# CERAMIC ACADEMY

*Shaping the future...*

# जीव विज्ञान

## E-Book

**FOR RAS MAINS**

According to
New Syllabus of
**RPSC 2026**

- Included Previous Year Question
- Latest & Updated Content

By **VIKAS GUPTA SIR**


**CERAMIC ACADEMY**
Opposite Health Point Hospital,
80 Feet Road, Mahesh Nagar,
Jaipur - 302019

+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future....
RAS RESULT 2024
2024
#TRANSPARENT RESULT
Dedication + Guidance + Smart Strategy = Success
OUR TOP RANKERS – OUR PROUD MOMENT
RANK 1
DINESH BISHNOI
RAS MAINS COMBO COURSE
RANK 2
VIRENDRA CHARAN
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 8
SHALLU
RAS MAINS COURSE (HINDI+ENGLISH)
RANK 15
ABHAY SINGH
RAS MAINS PUB.AD. & ETHICS
RANK 22
VIRENDRA GADHWAL
RAS MAINS COMBO COURSE
RANK 23
SAHDEV BIDADA
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 26
AANCHAL NAGPAL
RAS PRE COMBO, MAINS ONLINE TEST SERIES
RANK 32
DIVYARAJ SINGH
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 41
PRASHASTI SINGH
RAS MAINS ECONOMY
RANK 44
AMIT PARIHAR
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 49
RAMAVATAR MUNDEL
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 56
ANJALI JOSHI
LIBRARY PROGRAM MAINS COMBO COURSE, MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 60
RAJA RAM TETARWAL
RAS FOUNDATION BATCH
RANK 65
ARIMARDAN SINGH
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 73
JAYESH
CURRENT AFFAIRS COURSE
RANK 74
MAHENDRA DAN
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 76
SIDDHARTH DHAKAD
RAS MAINS COMBO COURSE
RAS PRE COMBO BATCH
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 79
NITESH GUPTA
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 84
SHYAM SUNDER MEENA
RAS MAINS COMBO COURSE
RAS MAINS ONLINE TEST SERIES
RAS PRE COMBO
RANK 92
RIYA SHARMA
RAS MAINS COMBO COURSE
OUR COURSES
RAS FOUNDATION BATCH
RAS MAINS COMBO COURSE
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RAS MAINS ECONOMY
CURRENT AFFAIRS COURSE
RAS PRE COMBO BATCH, MAINS ONLINE TEST SERIES
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RAS MAINS COURSE (HINDI + ENGLISH)
RAS MAINS PUB. AD. & ETHICS
RIGHT GUIDANCE
RIGHT STRATEGY
RIGHT RESULTS
EXPERT FACULTY
PROVEN STRATEGY
PERSONALIZED MENTORSHIP
REGULAR TEST SERIES
SMART STUDY MATERIAL
CERAMIC ACADEMY
Opposite Health Point Hospital, 80 Feet Road, Mahesh Nagar, Jaipur - 302019
+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778
www.ceramicacademy.in
ADMISSIONS OPEN
Prepare Smart, Achieve Success!

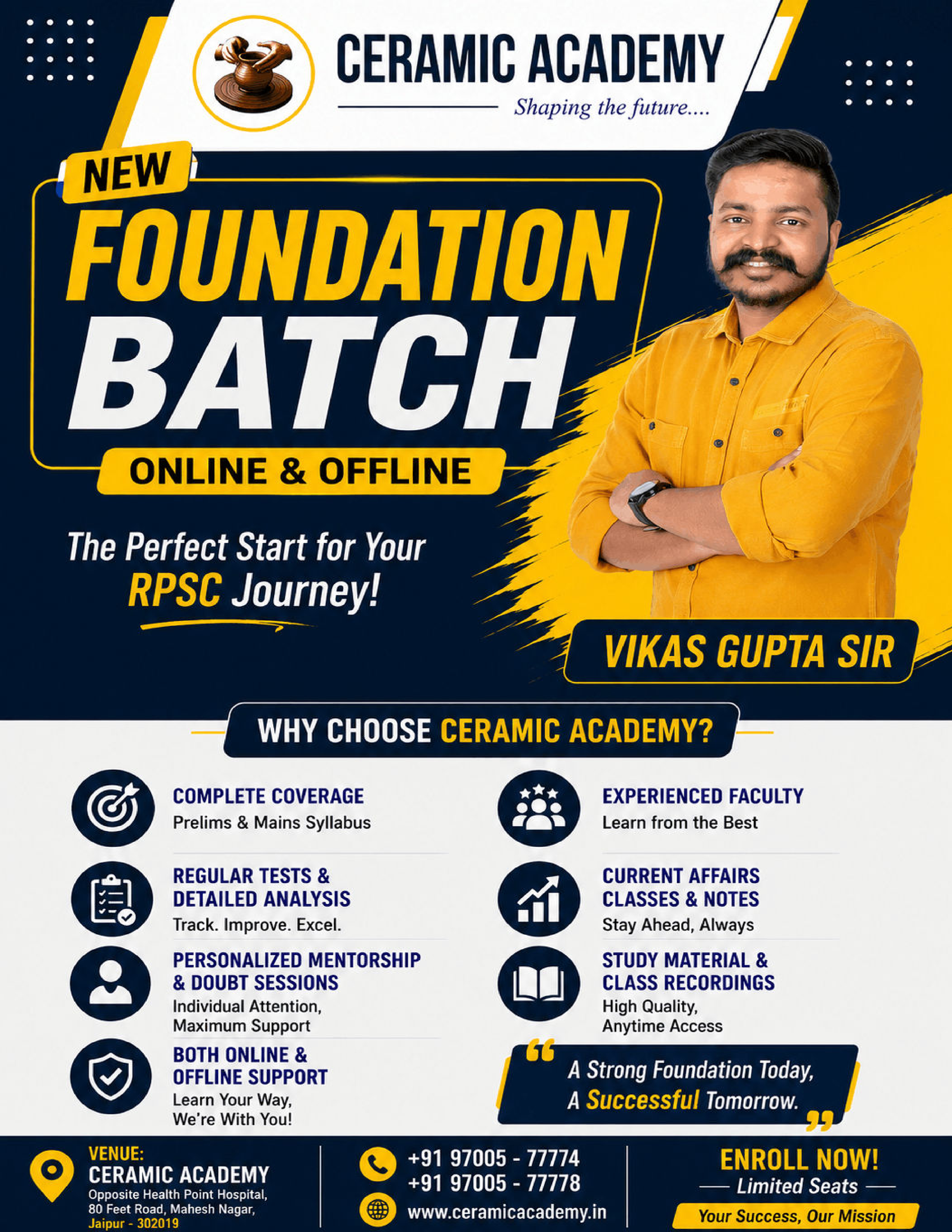
# INDEX



| S.N. | Topic Name | Page. No. |
|---|---|---|
| 1. | आहार एवं पोषण | B-1.1- B-1.33 |
| 2. | रोग | B-2.1- B-2.42 |
| 3. | जन स्वास्थ्य हेतु पहल | B-3.1- B-3.18 |
| 4. | प्रतिरक्षा | B-4.1- B-4.14 |
| 5. | लाभकारी एवं हानिकारक सूक्ष्मजीव | B-5.1- B-5.16 |
| 6. | किण्वन तकनीकी | B-6.1- B-6.06 |
| 7. | कोशिका | B-7.1- B-7.21 |
| 8. | मानव शरीर क्रिया विज्ञान की मूलभूत अवधारणाएँ | B-8.1- B-8.45 |
| 9. | पादप एवं पोषण | B-9.1- B-9.48 |



CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY
Shaping the future....
NEW
FOUNDATION
BATCH
ONLINE & OFFLINE
The Perfect Start for Your
RPSC Journey!
VIKAS GUPTA SIR
WHY CHOOSE CERAMIC ACADEMY?
COMPLETE COVERAGE
Prelims & Mains Syllabus
EXPERIENCED FACULTY
Learn from the Best
REGULAR TESTS & DETAILED ANALYSIS
Track. Improve. Excel.
CURRENT AFFAIRS CLASSES & NOTES
Stay Ahead, Always
PERSONALIZED MENTORSHIP & DOUBT SESSIONS
Individual Attention, Maximum Support
STUDY MATERIAL & CLASS RECORDINGS
High Quality, Anytime Access
BOTH ONLINE & OFFLINE SUPPORT
Learn Your Way, We're With You!
“A Strong Foundation Today, A Successful Tomorrow.”
VENUE:
CERAMIC ACADEMY
Opposite Health Point Hospital,
80 Feet Road, Mahesh Nagar,
Jaipur - 302019
+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778
www.ceramicacademy.in
ENROLL NOW!
Limited Seats
Your Success, Our Mission

# 1 आहार एवं पोषण

## आहार एवं पोषण (Food & Nutrition)

- SDG – (Zero Hanger) – खाद्य सुरक्षा (भुखमरी समाप्त करना एवं बेहतर पोषण प्राप्त करना।)
- **पोषण (Nutrition) – क्या हैं?**
  - सजीव की एक समग्र वैज्ञानिक प्रक्रिया है जिसके तहत वह अपने जीवन को बनाए रखने के लिए वृद्धि, ऊर्जा प्राप्त करने एवं ऊत्तकों की मरम्मत के लिए भोजन को ग्रहण करता है।
- **पोषक तत्व (Nutrition)** – उन सभी भोज्य पदाथेा्र को, जिनसे जीव ऊर्जा प्राप्त करते है और नए कोशिकीय पदार्थों का संश्लेषण करते हैं, पोषक तत्व कहते हैं।
- संवैधानिक प्रावधान **[Art-21 – Right to life]** के अंतर्गत अप्रत्यक्ष रूप से गरिमापूर्ण जीवन के लिए पर्याप्त और पौष्टिक भोजन प्राथमिकता आवश्यक है।
- **DPSP -47** (लोगों के पोषण स्तर, जीवन स्तर को ऊपर उठाना, सार्वजनिक स्वास्थ्य में सुधार करना।)
- **NFSA – 2013**
- **Art. 39(a)** – **आजीविका के साधन** – खाद्य आवश्यकता को पूरा कर सके।

**पोषक तत्वों के प्रकार**

- **रासायनिक संगठन के आधार**
  - **कार्बनिक पोषक तत्व**
    1. कार्बोहाइड्रेट
    2. प्रोटीन
    3. वसा
    4. विटामिन्स
  - **अकार्बनिक पोषक तत्व**
    1. खनिज लवण
    2. जल
- **शरीर और मॉंग और उनक कार्यों  के आधार**
  - **वृहत पोषक तत्व**
    1. कार्बोहाइड्रेट
    2. प्रोटीन
    3. वसा
  - **सूक्ष्म पोषक तत्व**
    1. विटामिन्स
    2. खनिज लवण

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

- **BMI (Body Mass Index):–** मोटापा का पता लगाने के लिए।
  - BMI = $\frac{\text{Weight (वजन) KG}}{\text{Height (ऊँचाई) मी2}}$
  - BM = $\frac{\text{W (Kg)}}{(H)^2 \text{ मीटर}}$
  - कमर का घेरा भी मापते है।
  - 18.5 – 25 – सामान्य
  - 18.5 से कम = Under weight
  - 25 – 29 – Over weight
  - 30 से ज्यादा – मोटापा
- **संतुलित आहार** – भोजन जिसमें कार्बोहाइड्रेट प्रोटीन, वसा, विटामिन्स, खनिज लवण निश्चित अनुपात में शरीर में माँग अनुसार शामिल हो।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## पोषण के प्रकार

**स्वपोषी (Autotrophs)**
↓
- हरे पादप, (क्लोरोफिल युक्त)
- युग्लीना (क्लोरोफिल युक्त)
  └► एकमात्र जंतु (एककोशिकीय)
- रसायन संश्लेषणी जीवाणु
- मांसाहारी पौधे– ड्रोसेरा, यूट्रीकुलेरिया (ब्लैडरवार्ट) – यह केवला देव राष्ट्रीय उद्यान में पाया जाता है।
- डायोनिया, घटपर्णी (पिचर पादप)

**विषम पोषी**
↓
**भोजन की आदत के अनुसार**
- शाकारी
- मांसाहारी
- मृतजीवी
- सर्वाहारी
- परजीवी (1) अत: परजीवी (2) बाह्य परजीवी
- रूधिरहारी
- शमलभोजी
- सहजीवी

(**नोट:**– इनका विस्तृत वर्णन पादप पोषण वाले टॉपिक में देखें)

## आहार एवं पोषण सम्बन्धी परिभाषाएँ

1. **भोज्य पदार्थ (Food substances):-** शरीर द्वारा ग्रहण किये गए, पचाए गए वे सभी भोज्य पदार्थ जो व्यक्ति की शारीरिक वृद्धि एवं विकास की प्रगति में सहायक हैं।
2. **आहार (Diet):-** इसे व्यक्ति के भोजन की खुराक भी कहा जाता है। अर्थात् व्यक्ति भूख लगने पर एक बार में जितना भोजन ग्रहण करता है उस व्यक्ति का आहार कहलाता है।
3. **पोषक तत्व (Nutrients):-** भोजन में उपस्थित ऐसे रासायनिक पदार्थ जो शरीर को पोषण प्रदान करते हैं पोषक तत्व कहलाते हैं।
4. **पोषण विज्ञान (Nutrition):-** पोषण विज्ञान के अन्तर्गत भोजन में पाए जाने वाले पोषक तत्वों के कार्य, उनका चयापचय, उनके आपस में संबंध तथा स्वास्थ्य एवं बीमारी से उनके संबंध आते हैं। वह सारी प्रक्रिया जिसके द्वारा व्यक्ति भोजन लेते हैं जैसे आहार ग्रहण करना, पचाना, उसे अवषोशित करना, उसके कार्य संपन्न करना तथा काम न आने वाले पदार्थों का उत्सर्जन पोषण विज्ञान के अन्तर्गत आते हैं।
5. **स्वास्थ्य:-** स्वस्थ शरीर में केवल रोगों की अनुपस्थिति ही नहीं वरन् शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक रूप से पूर्णतः अच्छे होने की स्थिति होती है। ऐसी स्थिति को स्वस्थ होना माना जाता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### ◈ पोषण की स्थितियाँ:-

✦ प्रत्येक व्यक्ति भोजन ग्रहण करता है तथा पोषण प्रक्रिया द्वारा शरीर उसका उपयोग करता है। परन्तु विभिन्न कारणवश निम्न प्रकार की पोषण स्थितियां देखने में आती हैं।

1. **सुपोषण:-** सुपोषण से तात्पर्य पोषण की उस स्थिति से है जिसमें व्यक्ति शारीरिक एवं मानसिक रूप से स्वस्थ हो तथा उसमें अपनी उम्र के अनुसार कार्य करने की क्षमता हो। इस स्थिति में व्यक्ति का स्वास्थ्य उत्तम होता है।
2. **कुपोषण:-** यह पोषण स्थिति उत्तम पोषण के ठीक विपरीत अवस्था है। जब भोज्य पदार्थ गुण व मात्रा में अपर्याप्त लिये जाएं जिससे भोजन द्वारा शारीरिक आवश्यकता की पूर्ति न हो पाये, वह कुपोषण की स्थिति कहलाती है। ऐसे व्यक्तियों की कार्यक्षमता क्षीण हो जाती है तथा वे विभिन्न बीमारियों के शिकार हो जाते हैं।
3. **अपर्याप्त पोषण:-** यह पोषण की वह स्थिति है जिसमें पोषण व्यक्ति की आयु व आवश्यकता के अनुरुप न हो। इस स्थिति में एक अथवा एक से अधिक पोषक तत्वों की कमी पाई जाती है। ऐसी शारीरिक स्थितियां भी हो सकती हैं जिनके कारण भोज्य पदार्थ अवशोषित करने में बाधा उत्पन्न हो। इस स्थिति में शरीर की बढ़त, वृद्धि व शारीरिक निर्माण कार्य नहीं हो पाते।
4. **अत्यधिक पोषण:-** यह भी एक प्रकार का कुपोषण है। इसमें शरीर की आवश्यकता से अधिक भोजन ग्रहण करने पर मोटापा व उससे सम्बन्धित बीमारियाँ देखी जाती हैं जैसे हृदय रोग, अधिक रक्तचाप आदि।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- आजकल के युग में जीवनशैली परिवर्तन के कारण आहार में अनेक परिवर्तन देखे जाते हैं जिसके कारण विभिन्न पोषक तत्वों की अल्पता, अथवा अधिकता देखी जाती है। इसी से सम्बन्धित बढ़ती उम्र में विभिन्न विकार जैसे- मधुमेह, हृदय सम्बन्धी रोग आदि देखे जाते हैं। इसी प्रकार युवा वर्ग में त्वरित आहार का प्रभाव भी देखा जाता है। जैसे अत्यधिक त्वरित आहार पर निर्भर रहने के कारण मोटापा तथा अनेक स्वास्थ्य सम्बन्धित समस्याएं देखी जाती हैं। अतः स्वस्थ शरीर के लिए हमें सभी पोषक तत्वों से भरपूर आहार का उचित मात्रा में सेवन करना चाहिए। इस प्रकार का आहार जिसमें सभी आवश्यक पोषक तत्व सही मात्रा में हो, सन्तुलित आहार कहलाता है।
- **संतुलित आहार (Balanced Diet):** वह भोजन जिसमें शरीर की जैविक आवश्यकताओं के अनुसार सभी पोषक तत्व सही अनुपात में उपलब्ध हों, संतुलित आहार कहलाता है।
- **पोषक तत्वों का वर्गीकरण (Classification of Nutrients):** पोषक तत्वों को शरीर की मांग और उनके कार्यों के आधार पर मुख्य रूप से दो श्रेणियों में विभाजित किया जाता है:

| आधार | वृहद् पोषक तत्व (Macronutrients) | सूक्ष्म पोषक तत्व (Micronutrients) |
|---|---|---|
| **आवश्यकता** | शरीर को अधिक मात्रा (ग्राम में) में चाहिए। | शरीर को बहुत कम मात्रा (मिलीग्राम/माइक्रोग्राम) में चाहिए। |
| **मुख्य कार्य** | ऊर्जा उत्पादन और शारीरिक संरचना (वृद्धि) का निर्माण। | चयापचय (Metabolism) का नियंत्रण और रोगों से सुरक्षा। |
| **अवयव** | कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा (Fat) | विटामिन और खनिज (Minerals) |
| **ऊर्जा** | इनसे ऊर्जा प्राप्त होती है। | इनसे सीधे ऊर्जा नहीं मिलती, लेकिन ये ऊर्जा उत्पादन में सहायक होते हैं। |

- **रासायनिक संगठन के आधार पर:**
  1. **कार्बनिक:** कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन
  2. **अकार्बनिक:** खनिज लवण, जल

## आहार के कार्य :-

- **शारीरिक कार्य:-** शरीर को स्वस्थ बनाये रखना भोजन का सबसे प्रमुख शारीरिक कार्य है। इसके अतिरिक्त शरीर में उचित वृद्धि एवं विकास करना, उसे क्रियात्मक बनाये रखने के लिए उर्जा प्रदान करना तथा विभिन्न रोगों से लड़ने की शक्ति देना भोजन के शारीरिक कार्य हैं।
- **सामाजिक कार्य:-** भोजन हमारे सामाजिक सम्बन्धों को बनाता है व उनमें घनिष्ठता उत्पन्न करता है। लगभग सभी सामाजिक कार्यक्रम भोजन के साथ ही सम्पन्न होते हैं। शिशु जन्म, विवाह, मुंडन, नामकरण, जन्मदिन आदि में भोजन एक प्रमुख भाग होता है। शोक के अवसरों पर भी भोजन महत्वपूर्ण होता है। बीमार व्यक्तियों से मिलने जाते समय अपनी भावनाओं का प्रदर्शन हम फल देकर करते हैं। शुभसूचनाओं को सुनाने के साथ खुशी दर्शाने के लिए भी मिठाई भेंट की जाती है। इस तरह से सुख व दुख के सभी सामाजिक अवसरों पर भोजन महत्वपूर्ण होता है।
- **मनोवैज्ञानिक कार्य:-** भोजन एक ऐसा माध्यम है जिसके द्वारा हमारी भावनाओं जैसे प्यार, सुरक्षा की भावना आदि की भी संतुष्टि होती है। मां जब अपने बच्चे के लिए उसकी पसंद का भोजन बनाती है तो यह उसका अपने बच्चे के प्रति प्यार तथा लगाव दर्शाता है। दूसरी तरफ अपनी पसंद का भोजन खाकर बच्चा सुरक्षा का अनुभव करता है। चिरपरिचित भोजन के अभाव में व्यक्ति स्वयं को अकेला व असहाय महसूस करता है। मानसिक संवेगों की निकासी का माध्यम भी कई बार भोजन ही बनता है। जैसे हम अपना गुस्सा प्रदर्शित करने के लिए भोजन से इन्कार या अकेलेपन में थोड़ी-थोड़ी देर में कुछ न कुछ खाना, बच्चों को दंड या पुरस्कार देने के लिए भोजन का कई बार प्रयोग किया जाता है।

## भोजन का शरीर में कार्य के अनुसार वर्गीकरण

- **ऊर्जा प्रदान करने वाले खाद्य:** -विभिन्न शारीरिक क्रियाओं के अतिरिक्त शरीर के तापमान को बनाये रखने के लिए, मांसपेशियों में संकुचन के लिए, हृदय की गति बनाये रखने के लिए तथा व्यर्थ पदार्थों के निष्कासन के लिए उर्जा की आवश्यकता होती है। वसा व कार्बोहाइड्रेट वाले भोजन को ऊर्जा प्रदान करने वाला माना गया है। जैसे तेल, घी, मक्खन, गुड़, जैम, साबुदाना, चावल, अनाज, केला, आलू आदि।
- **निर्माणात्मक भोजन:** -प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थ इस वर्ग में आते हैं। प्रोटीन के द्वारा नई कोशिकाओं का निर्माण किया जाता है। साथ ही टूटी-फूटी कोशिकाओं का पुनः निर्माण भी होता है। इसी कारण शरीर में वृद्धि या बढ़त होती है। दालें, दूध, अंडा, मांस, मछली, सोयाबीन, भट्ट इसका उदाहरण हैं।
- **संरक्षात्मक भोजन:** -विटामिन व खनिज लवणों युक्त भोज्य पदार्थ इस वर्ग में आते हैं। इस वर्ग के भोज्य पदार्थ हमारे शरीर की जैविक क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं तथा शरीर में नियमन का कार्य करने में सहायक होते हैं। इन तत्वों के असंतुलन से शरीर का विकास प्रभावित होता है और व्यक्ति अनेक रोगों से पीड़ित हो सकता है। दूध, घी, पत्तेदार हरी सब्जियां, अन्य सब्जियां, फल आदि इन पोषक तत्वों को पाने के अच्छे साधन हैं।
- **पोषक तत्वों की आवश्यकता:-**
  - Indian Council of Medical Research (ICMR) ने भारतीय लोगों के लिए दैनिक पोषक तत्वों की आवश्यकता निर्धारित की है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- संतुलित आहार के लिए विभिन्न खाद्य समूहों का सही मात्रा में सेवन जरूरी है।
- भारत में कुपोषण, विटामिन A की कमी, एनीमिया (रक्ताल्पता) और आयोडीन की कमी प्रमुख समस्याएँ हैं।
- अनाज पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध हैं, लेकिन दाल और दूध का उत्पादन आवश्यकता से कम है।
- आर्थिक स्थिति भी पोषण स्तर को प्रभावित करती है।
- गर्भवती, स्तनपान कराने वाली माताएँ और छोटे बच्चे सबसे अधिक संवेदनशील समूह हैं।
- पहाड़ी क्षेत्रों में खाद्य सुरक्षा सुधारने के लिए बेहतर कृषि तकनीक और महिलाओं को सशक्त बनाना आवश्यक है।
- स्थानीय (पहाड़ी) खाद्य पदार्थों को बढ़ावा देकर पोषण स्तर सुधारा जा सकता है।

## कार्बोहाइड्रेट

- **कार्बोहाइड्रेट:** कार्बोहाइड्रेट (कार्बोज) भोजन का प्रमुख पोषक तत्व है और शरीर को ऊर्जा प्रदान करता है। यह मुख्यतः पौधों में प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) प्रक्रिया द्वारा बनता है, जिसमें क्लोरोफिल सूर्य की रोशनी, कार्बन डाइऑक्साइड ($CO_2$) और पानी ($H_2O$) की मदद से कार्बोहाइड्रेट तैयार करता है।
- इसका मुख्य स्रोत पौधे हैं, और यह विशेष रूप से **स्टार्च** के रूप में पाया जाता है। चावल, गेहूँ, बाजरा, आलू, शर्करा तथा अन्य अनाज और जड़ वाली सब्जियों में कार्बोहाइड्रेट प्रचुर मात्रा में मिलता है।

### 1. रासायनिक संगठन एवं विशेषताएँ :-

- **सामान्य अनुपात:** अधिकांश कार्बोहाइड्रेट में C, H और O का अनुपात 1:2:1 होता है।
- **अपवाद:** डिऑक्सीराइबोज शर्करा (C5H10O4) इस अनुपात का पालन नहीं करती क्योंकि इसमें ऑक्सीजन का एक परमाणु कम होता है।
- **त्वरित ऊर्जा:** ग्लूकोज वह सरलतम रूप है जो शरीर को तुरंत (Direct Energy) प्रदान करता है।
- **संचय:** जंतुओं और मनुष्यों में अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट ग्लाइकोजन के रूप में यकृत (Liver) और मांसपेशियों में संचित होता है।

### 2. कार्बोहाइड्रेट के प्रमुख कार्य :-

- **ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत:** यह शरीर को कार्य करने के लिए तत्काल शक्ति देता है। 1 ग्राम कार्बोहाइड्रेट के दहन से शरीर को 4 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है।
- **प्रोटीन की सुरक्षा:** यदि शरीर को पर्याप्त कार्बोहाइड्रेट मिलता है, तो वह ऊर्जा के लिए प्रोटीन का उपयोग नहीं करता। इससे प्रोटीन अपने मुख्य कार्य—मांसपेशियों के निर्माण और मरम्मत—के लिए सुरक्षित रहता है।
- **कैल्सियम के अवशोषण में मदद:** दूध में मौजूद 'लैक्टोज' (जो एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है) शरीर की आंतों में कैल्शियम को सोखने में सहायता करता है।
- **वसा के चयापचय (Metabolism) में सहायक:** कार्बोहाइड्रेट शरीर में वसा के अत्यधिक उपयोग को नियंत्रित करता है और इसे सुरक्षित रखने में मदद करता है।
- **पाचन तंत्र की सफाई:** 'सेल्यूलोज' और 'रेशे' (Fiber) जैसे कार्बोहाइड्रेट आंतों की मांसपेशियों की गति को बढ़ाते हैं। इससे मल विसर्जन आसानी से होता है और कब्ज की समस्या नहीं होती।
- **हृदय रोगों से सुरक्षा:** अधिक रेशेदार भोजन (जैसे साबुत अनाज) कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने में मदद करता है, जिससे हृदय स्वस्थ रहता है।
- **भोजन का स्वाद बढ़ाना:** अधिकतर कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थ स्वाद में मीठे और अच्छे होते हैं, जिससे व्यक्ति भोजन का आनंद ले पाता है।
- **संचित ऊर्जा (Stored Energy):** यह शरीर में ग्लाइकोजन के रूप में जमा हो जाता है, जिसका उपयोग शरीर उपवास या अधिक मेहनत के समय ऊर्जा पाने के लिए करता है।
- विशेष - यदि हमारे भोजन में कार्बोहाइड्रेट सम्मिलित नहीं हो तो हमारे शरीर की कार्यक्षमता कम हो जाएगी।

### 3. महत्वपूर्ण परीक्षण: स्टार्च (आयोडीन) परीक्षण

- खाद्य पदार्थ में कार्बोहाइड्रेट (स्टार्च) की उपस्थिति की जाँच के लिए यह सबसे सरल प्रयोग है:
  - **प्रक्रिया:** खाद्य पदार्थ (जैसे आलू का टुकड़ा) पर आयोडीन विलयन की कुछ बूँदें डालें।
  - **परिणाम:** यदि पदार्थ का रंग नीला-काला (Blue-Black) हो जाता है, तो यह स्टार्च की उपस्थिति की पुष्टि करता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

4. **कमी के प्रभाव:** हाइपोग्लाइसीमिया (Hypoglycemia)
- ✦ जब रक्त में ग्लूकोज का स्तर सामान्य से बहुत कम हो जाता है, तो उस स्थिति को हाइपोग्लाइसीमिया कहते हैं।
  - **लक्षण:** कमजोरी, चक्कर आना, अत्यधिक थकान और कभी-कभी बेहोशी।

## कार्बोहाइड्रेट का वर्गीकरण (Classification of Carbohydrates) :-

◈ **कार्बोहाइड्रेट को उनकी संरचना और जल अपघटन (Hydrolysis) के आधार पर तीन मुख्य भागों में बाँटा जाता है:**

1. **मोनोसैकराइड (Monosaccharides):-** ये कार्बोहाइड्रेट की सबसे सरल इकाइयाँ हैं जिन्हें आगे नहीं तोड़ा जा सकता।
   - ✦ **ग्लूकोज़:** इसे 'ब्लड शुगर' कहते हैं। यह शरीर का मुख्य ईंधन है।
   - ✦ **फ्रुक्टोज़:** इसे 'फ्रूट शुगर' कहते हैं। यह सबसे मीठी प्राकृतिक शर्करा है।
   - ✦ **गैलेक्टोज़:** यह दूध में पाया जाने वाला शर्करा घटक है।
2. **डाइसैकराइड (Disaccharides):-** जब दो मोनोसैकराइड इकाइयाँ ग्लाइकोसाइडिक बंध (Glycosidic Bond) द्वारा जुड़ती हैं, तो डाइसैकराइड बनता है।

| डाइसैकराइड | संयोजन (Composition) | अन्य नाम |
|---|---|---|
| **सुक्रोज़** | ग्लूकोज़ + फ्रुक्टोज़ | टेबल शुगर, इनवर्ट शुगर |
| **माल्टोज़** | ग्लूकोज़ + ग्लूकोज़ | माल्ट शुगर |
| **लैक्टोज़** | ग्लूकोज़ + गैलेक्टोज़ | मिल्क शुगर (दूध की मिठास) |

3. **पॉलीसैकराइड (Polysaccharides):-** ये अनेक मोनोसैकराइड इकाइयों के जुड़ने से बनी लंबी श्रृंखलाएँ हैं। ये मुख्य रूप से संचय और संरचनात्मक कार्य करते हैं।
   - ✦ **स्टार्च (Mand):** पौधों में ऊर्जा का संचित रूप।
   - ✦ **ग्लाइकोजन:** जंतुओं और मनुष्यों में ऊर्जा का संचित रूप (यकृत और पेशियों में)।
   - ✦ **सेलूलोज़:** पौधों की कोशिका भित्ति (Cell Wall) का निर्माण। यह प्रकृति में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला कार्बनिक पदार्थ है।
   - ✦ **काइटिन:** कीटों और आर्थ्रोपोडा के बाहरी कंकाल का निर्माण।
4. **ओलिगोसैकराइड (Oligosaccharides):-**
   - ✦ यह वह श्रेणी है जिसमें 3 से 10 मोनोसैकराइड इकाइयाँ पाई जाती हैं।
   - ✦ 1 ग्राम कार्बोहाइड्रेट से लगभग 4 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है।

## प्रोटीन (Proteins)

◈ प्रोटीन शब्द ग्रीक शब्द 'Proteios' से आया है, जिसका अर्थ है **"प्रथम स्थान पाने वाला"**।

(1) **वैज्ञानिक और रासायनिक संगठन**
- ✦ **खोजकर्ता:** नाम **बर्जेलियस** ने दिया, लेकिन विस्तृत अध्ययन **मुल्डर (Mulder)** ने किया।
- ✦ **संगठन:** C, H, O के अलावा इसमें **नाइट्रोजन (16%)** अनिवार्य रूप से होता है। कुछ प्रोटीनों में **सल्फर (S)**, फास्फोरस (P) और लोहा (Fe) भी पाया जाता है।
- ✦ **बंध:** दो अमीनो अम्ल **पेप्टाइड बंध (-CONH-)** द्वारा जुड़ते हैं।

(2) **महत्वपूर्ण तथ्य (Key Facts for Exams)**
- ✦ **सर्वाधिक प्रचुर प्रोटीन: जंतु जगत में:** कोलेजन (Collagen) - यह त्वचा और संयोजी ऊतकों में होता है।
  - **संपूर्ण पादप जगत/बायोस्फीयर में:** रुबिस्को (RuBisCO) - यह प्रकाश संश्लेषण के लिए जिम्मेदार है।

◈ **गुण की दृष्टि से प्रोटीन को तीन वर्गों में रखा गया है :-**

1. **पूर्ण या उत्तम प्रोटीन (Complete protein):** वह भोज्य पदार्थ, जिसमें सभी आवश्यक अमीनो अम्ल पाये जाते हैं, उत्तम प्रोटीन हैं। इनमें सभी आवश्यक अमीनो अम्ल उत्तम अनुपात में होते हैं। इसलिए यह कोशिकाओं (Cells) के बनने में तथा शारीरिक विकास के लिए सहायक है। विशेषकर पशु जगत से प्राप्त हुई प्रोटीन उत्तम प्रोटीन का उदाहरण है। दूध में पाई जाने वाली केसीन (casein) और अण्डे का प्रोटीन उत्तम प्रोटीन है। माँस, मछली भी उत्तम प्रोटीन के उदाहरण हैं। सोयाबीन का प्रोटीन भी उत्तम प्रकार का है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

2. **आंशिक रूप से पूर्ण या मध्यम प्रोटीन (Partially complete protein):** वह भोज्य पदार्थ,जिसमें एक अथवा दो आवश्यक अमीनो अम्ल अनुपस्थित रहते हैं, ये मध्यम प्रकार का प्रोटीन कहलाता है। जब केवल इसी प्रोटीन का प्रयोग होता है, तो उत्तम प्रोटीन की भांति कोशिकाओं की वृद्धि तथा विकास व पालन पोषण नहीं होता। इसलिए यदि मनुष्य केवल इसी प्रोटीन का प्रयोग करता है तो शारीरिक बढ़वार रुक जाती है, किन्तु वजन में कमी नहीं आती। दालों में पाई जाने वाली प्रोटीन मध्यम प्रोटीन का उदाहरण है।
3. **अपूर्ण या निकृष्ट प्रोटीन (Incomplete protein):** निकृष्ट प्रोटीन वह है, जिसमें बहुत कम आवश्यक अमीनो अम्ल होते हैं। इससे न तो शरीर की वृद्धि होती है न ही नई कोशिकाओं का निर्माण होता है और न ही अन्य क्रियाएं होती हैं। इसका उदाहरण मक्के की ज़ीन प्रोटीन (Zein protein) है। यदि इस प्रोटीन को अन्य उत्तम व मध्यम प्रोटीन के साथ मिलाकर प्रयोग किया जाए तो ये भी उपयोगी बन सकता है, जैसे रोटी के साथ दूध। इसे प्रोटीन का सम्पूरक मान (Supplementary value of protein) कहते हैं।

❖ **रासायनिक क्रिया की दृष्टि से प्रोटीन को तीन वर्गों में बाँटा गया है –**

1. **साधारण प्रोटीन (Simple Proteins):**
   - ✦ इन प्रोटीनों का निर्माण केवल अमीनो अम्लों से होता है।
   - ✦ जल अपघटन (Hydrolysis) के पश्चात् ये केवल अमीनो अम्लों में विभक्त होते हैं।

   **उदाहरण:**
   - अण्डे का एल्बुमिन
   - मक्के की ज़ीन
   - रक्त की ग्लोबिन
   - त्वचा एवं बालों का कॉलेजन तथा किरेटिन
2. **संयुग्मी प्रोटीन (Conjugated Proteins):**
   - ✦ इन प्रोटीनों में अमीनो अम्लों के अतिरिक्त अन्य पदार्थ भी उपस्थित होते हैं।
   - ✦ इस अतिरिक्त भाग को **प्रोस्थेटिक समूह (Prosthetic Group)** कहा जाता है।

   **उदाहरण:**

| प्रोटीन | संघटन |
|---|---|
| हीमोग्लोबिन | प्रोटीन + हीम (लौह तत्व) |
| लाइपोप्रोटीन | प्रोटीन + वसा |
| ग्लाइकोप्रोटीन | प्रोटीन + कार्बोहाइड्रेट |
| फॉस्फोप्रोटीन | प्रोटीन + फॉस्फोरिक अम्ल (जैसे – केजिन, दूध में) |
| ऑप्सिन (Opsins) | संयुग्मी प्रोटीन का उदाहरण |

   **नोट-**
   - हीमोग्लोबिन रक्त में पाया जाता है तथा इसमें लौह लवण उपस्थित होता है।
   - अण्डे की जर्दी में लाइपोविटेलिन तथा रक्त में लिपोप्रोटीन पाए जाते हैं।
3. **व्युत्पन्न प्रोटीन (Derived Proteins):**
   - ✦ ताप, एन्जाइम, भौतिक शक्तियों अथवा जल-विश्लेषण अभिकरणों की क्रिया से प्रोटीन के आंशिक खण्डन द्वारा बनने वाले प्रोटीन व्युत्पन्न प्रोटीन कहलाते हैं।
   - ✦ इस प्रक्रिया को प्रोटीन का **विकृतीकरण (Denaturation)** कहते हैं।

   **उदाहरण:**
   - जमे हुए रक्त का फाइब्रिन
   - पकाए हुए अण्डे का एल्बुमिन
   - प्रोटीओज
   - पेप्टोन्स
   - जिलेटीन

## प्रोटीन की संरचना (Structure)

❖ **प्रोटीन की 4 मुख्य संरचनाएं होती हैं:**

1. **प्राथमिक (Primary):** सरल रेखीय संरचना।
2. **द्वितीयक (Secondary):** कुंडलित संरचना।
3. **तृतीयक (Tertiary):** अधिकतम (Maximum) प्रोटीन इसी संरचना में पाए जाते हैं।
4. **चतुर्थक (Quaternary):** हीमोग्लोबिन इसी जटिल संरचना में कार्य करता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **प्रमुख शरीर क्रियात्मक प्रोटीन :-**

| प्रोटीन का नाम | प्रकृति / प्रकार | मुख्य कार्य | शरीर में स्थान |
|---|---|---|---|
| **केराटिन** | रेशेदार (Fibrous) | बाहरी सुरक्षा व कठोरता | बाल, नाखून, त्वचा, सींग |
| **कोलेजन** | रेशेदार (Fibrous) | ऊतकों को मजबूती (सर्वाधिक प्रचुर प्रोटीन) | त्वचा, हड्डियाँ, संयोजी ऊतक |
| **एक्टिन** | संकुचनशील (Contractile) | मांसपेशियों की गति (पतला तंतु) | पेशी तंतु (Muscle fibers) |
| **मायोसिन** | संकुचनशील (Contractile) | मांसपेशियों की गति (मोटा तंतु) | पेशी तंतु (Muscle fibers) |
| **ग्लोबिन** | गोलाकार (Globular) | ऑक्सीजन व $CO_2$ का परिवहन | रक्त (हीमोग्लोबिन का हिस्सा) |
| **इंसुलिन** | हार्मोनल (Peptide) | रक्त शर्करा (ग्लूकोज) का नियंत्रण | अग्न्याशय (Pancreas) से स्रावित |
| **फाइब्रिनोजेन** | रक्त प्रोटीन | रक्त का थक्का (Clotting) बनाना | रक्त प्लाज्मा |

## प्रोटीन के कार्य

◈ **रक्त का थक्का जमाना (Blood Clotting):** रक्त बहने से रोकने में प्रोटीन की अहम भूमिका होती है। हमारे रक्त में **फाइब्रिन (Fibrin)** नामक प्रोटीन पाया जाता है, जो चोट लगने पर जाल जैसी संरचना बनाकर रक्त का थक्का जमा देता है, जिससे खून का बहना बंद हो जाता है।

◈ **ऊर्जा का वैकल्पिक स्रोत (Source of Energy):** शरीर को ऊर्जा देने का प्राथमिक काम कार्बोहाइड्रेट और वसा का है, लेकिन उनकी कमी होने पर प्रोटीन मोर्चा संभालता है। 1 ग्राम प्रोटीन से लगभग 4 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है।

◈ **एंजाइम्स और हार्मोन्स का निर्माण:** शरीर की जैविक क्रियाओं (जैसे पाचन और मेटाबॉलिज्म) को सुचारू रखने के लिए एंजाइम्स और हार्मोन्स अनिवार्य हैं। अधिकांश एंजाइम्स और कई महत्वपूर्ण हार्मोन्स मूल रूप से प्रोटीन से ही बने होते हैं।

◈ **रोग-प्रतिरोधक क्षमता (Immunity):** प्रोटीन शरीर में एंटीबॉडीज का निर्माण करता है, जो बाहरी वायरस और बैक्टीरिया से लड़ने में मदद करते हैं। यह शरीर की स्वाभाविक रोग-निरोधक क्षमता को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।

◈ **शारीरिक प्रक्रियाओं का संतुलन:** प्रोटीन रक्त के प्रवाह को नियंत्रित करने और शरीर के 'रक्त संगठन' (Blood Composition) को संतुलित रखने में सहायक होता है। यह कोशिकाओं के भीतर और बाहर तरल पदार्थों के संतुलन को भी बनाए रखता है।

◈ **निर्माण और रखरखाव (Growth and Repair):** प्रोटीन को शरीर का **'Building Block'** कहा जाता है। जीवन की शुरुआत से अंत तक, नई कोशिकाओं के निर्माण, ऊतकों की मरम्मत, और शरीर की समग्र वृद्धि एवं विकास के लिए यह सबसे महत्वपूर्ण तत्व है।

◈ **प्रोटीन परीक्षण:** खाद्य पदार्थ में कॉपर सल्फेट और कास्टिक सोडा मिलाने पर बैंगनी रंग का आना प्रोटीन की उपस्थिति दर्शाता है।

◈ **प्रोटीन आनुवंशिक लक्षणों (Genetic characteristics)** के विकास एवं अभिव्यक्ति में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

◈ **अमीनो अम्ल:**

✦ प्रोटीन के निर्माण के लिए कुल 20 प्रकार के अमीनो अम्ल की आवश्यकता होती है, जिनमें 9 आवश्यक अमीनो अम्ल 11अनावश्यक अमीनो अम्ल होते है (कुछ स्रोतों में 10 आवश्यक और 10 अनावश्यक माने गये है)

✦ अमीनो अम्लों में अमीनो ($–NH_2$) तथा कार्बोक्सिल (–COOH) दोनों क्रियात्मक समूह उपस्थित होते हैं।

✦ जो अमीनो अम्ल शरीर में स्वयं संश्लेषित हो जाते हैं, वे अनावश्यक अमीनो अम्ल कहलाते हैं, **जैसे** — ग्लाइसिन, एलानिन, एस्पार्टिक अम्ल।

✦ जो अमीनो अम्ल शरीर में संश्लेषित नहीं होते और भोजन से प्राप्त करने पड़ते हैं, वे आवश्यक अमीनो अम्ल कहलाते हैं, **जैसे** — लाइसिन, मेथियोनीन, वेलिन।

## प्रोटीन की कमी से होने वाले रोग :-

◈ **क्वाशीओरकॉर :-**

✦ प्रोटीन की अत्यधिक कमी के कारण तथा 1-5 वर्ष आयु के बच्चे जो 1 ग्राम प्रोटीन प्रति किलो चाट प्रति दिन से कम ग्रहण कर पाते हैं उनमें वजन कम

✦ **लक्षण** –

- वजन कम हो जाना, चिड़चिडापन एवं अरूचि होना।
- त्वचा काली व खुरदरी होकर फटने लगती है।
- बाल पते, कम तथा ला या सफेद हो जाते है।
- शरीर में सूजन तथा पेट आगे निकल आता है। (इसे इडिमा कहते हैं।)


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL
CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

- **मैरास्मस या सुखा रोग :-**
  - 1 वर्ष से कम आयु के बच्चों में प्रोटीन, वसा व कार्बोहाइड्रेट की कमी से
  - **लक्षण :-**
    - वजन अत्यधिक कम (शिशु की आयु के सामान्य वजन की तुलना में 60% कम वजनी)
    - चेहरा मुरझाया हुआ, सुख व झुरी पड़ा हुआ, धँसी हुई ऑखे।
    - पतली पेशियॉ, पतली टॉगे व भुजाएँ, पसलिया बाहर से दिखाई देती है।
    - शरीर में कोई सूजन नहीं बाल अप्रभावित रहते है।
- **सीलिएक रोग (Celiac Disease):-**
  - एक गंभीर ऑटोइम्यून स्थिति है जिसमें ग्लूटेन (गेहूं, जौ, राई में पाया जाने वाला प्रोटीन) इसका एकमात्र इलाज ग्लूटेन-मुक्त आहार है, जिससे ठीक होने में मदद मिलती है।
- **आहारीय अपूर्णता एवं पोषण संबंधी रोग :-** खनिज – आस्टिओपोरोसिस (Ca) ऐमिनिया (Fe) घेंघा (I)
  - जो रोग पोषक संबंधी पदार्थो जैसे – कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, खनिज या विटामिन की कमी से या अधिकता में लेने के कारण होते है। पोषण संबंधी रोग कहलाते है – (1) PEM (2) विटामिन न्यूनता रोग (3) खनिज लवण न्यूनता रोग
- **आहारीय अपूर्णता:–** दोष पूर्ण पोषण या अपूर्ण पोषण, 4 प्रकार - (1) अल्पपोषण (2) अतिपोषण (3) असंतुलित पोषण (4) विशिष्ट न्यूनता
  - आहारीय अपूर्णता के कारण बच्चों की वृद्धि एवं मानसिक विकास रूक जाता है।
- **WHO ने पोषण संबंधी पॉच प्रमुख रोगों की पहचान की है –** (1) क्वाशीओरकॉर (2) मैरास्मस या सूखा रोग (दोनो प्रोटीन की कमी से) (3) ज़ेरोफ्थेल्मिया (Vit-A की कमी) (4) रक्ताल्पता (ऐनिमिया) (fe की कमी) (5) गलगंड (आयोडीन की कमी)
- **प्रोटीन – ऊर्जा न्यूनता रोग या प्रोटीन – ऊर्जा आहारीय अपूर्णता (Protein Energy Malnutrition - PEM)**
  - PEM, आहार में प्रोटीन, वसा एवं कार्बोहाइड्रेट की कमी से होती है।
  - यह 1 से 5 वर्ष तक आयु के बालकों को प्रभावित करती है।
  - PEM के दो प्रकार मिलते है – (1) क्वाशीओरकॉर (2) मैरास्मस
  - ये रोग कुछ अफ्रीकी देशों के बच्चों में देखने को मिलते है।
  - जब माताएं जल्दी ही शिशुओं को स्तनपान करना बंद कर देती है तथा शिशुओं को प्रोटीन न्यूनता वाला आहार दिया जाता है तब ये रोग हो जाता है।
  - इन देशों के लोगों के भोजन में मुख्यत: मक्का का उपयोग होता है। मक्का में प्रोटीनों का निर्माण नहीं हो पाता है इसलिए प्रोटीन की न्यूनता हो जाती है।

## वसा (Fat)

- वसा शरीर में ऊर्जा प्रदान करने वाले महत्वपूर्ण स्रोत है। इनका ऊर्जा मूल्य कार्बोहाइड्रेट से दुगने से भी अधिक है। कार्बोहाइड्रेट के 1 ग्राम से जहाँ 4 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है वहाँ 1 ग्राम वसा से 9 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है। साधारणतया मक्खन, घी, तेल, व अन्य खाद्य जो प्रत्यक्ष रुप में वसामय दिखाई देते हैं, उनमें वसा होती है। वसा शरीर के लिए ऊर्जा का सबसे सघन स्रोत है। रासायनिक रूप से ये ग्लिसरॉल और वसीय अम्लों (Fatty Acids) के एस्टर होते हैं, जिन्हें 'ट्राइग्लिसराइड्स' भी कहा जाता है।

### स्वास्थ्य के लिए लाभकारी वसा: मुख्य खाद्य स्रोत :-

- **प्राकृतिक "गुड फैट्स" से भरपूर खाद्य पदार्थ और उनके स्वास्थ्य लाभ।**

  **(1) पादप-आधारित स्रोत (Plant-Based Sources):**
  - **मेवे और बीज (Nuts and Seeds):** बादाम, अखरोट और अलसी के बीज पाषक तत्वों और फाइबर के पावरहाउस हैं।
  - **एवोकाडो (Avocado):** यह स्वस्थ मोनोअनसैचुरेटेड वसा और महत्वपूर्ण विटामिनों का एक समृद्ध प्राकृतिक स्रोत है।

  **(2) समुद्री भोजन और स्वस्थ तेल (Seafood and Healthy Oils):**
  - **सालमन मछली (Salmon):** यह ओमेगा-3 फैटी एसिड का एक उत्कृष्ट पशु-आधारित स्रोत है।
  - **जैतून का तेल (Olive Oil):** हृदय स्वास्थ्य को बढ़ावा देने के लिए खाना पकाने का एक बेहतरीन विकल्प।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## प्रमुख विशेषताएँ एवं कार्य :-

- **ऊर्जा का पावरहाउस:** 1 ग्राम वसा के ऑक्सीकरण से लगभग **9.3 kcal** ऊर्जा प्राप्त होती है (कार्बोहाइड्रेट से दोगुनी)।
- **ऊष्मा कुचालक (Insulator):** त्वचा के नीचे **Adipose Tissue (वसा ऊतक)** की परत शरीर की गर्मी को बाहर निकलने से रोकती है, जिससे ठंड से सुरक्षा मिलती है।
- **विटामिन विलेयता:** विटामिन **A, D, E, और K** केवल वसा की उपस्थिति में ही शरीर द्वारा अवशोषित किए जा सकते हैं।
- **सुरक्षा कवच:** हृदय, वृक्क (Kidney) जैसे नाजुक अंगों के चारों ओर वसा की परत उन्हें बाहरी झटकों या आघात (Mechanical Shocks) से बचाती है।

## स्रोत (Sources of Fat) :-

**(a) वनस्पतियों से प्राप्त वसा:**
- सरसों, नारियल, मूंगफली, तिल, सोयाबीन (तेल)

**(b) जंतुओं से प्राप्त वसा:**
- दूध, घी, मक्खन, अंडा, मांस की वसा

ध्रुवीय भालू

ध्रुवीय भालू की त्वचा के नीचे बहुत अधिक वसा एकत्रित होती हैं। यह वसा ऊर्जा स्रोत के रूप में कार्य करती है। यह उनकी महीनों लंबी सर्दियों की नींद की अवधि (शीत निष्क्रियता) के समय बिना खाए जीवित रहने में सहायता करती है।

## वसा का वर्गीकरण :-

**(1) सरल लिपिड्स (Simple lipids):-** इन्हें साधारण लिपिड्स भी कहते हैं। ये वसीय अम्ल व विभिन्न एल्कोहलों के साथ बनते हैं।

**वसा या तेल-** इसमें वसीय अम्ल के साथ ग्लीसरॉल होता है। साधारण कमरे के ताप पर ठोस अवस्था में वसा कहलाता है तथा द्रव अवस्था में वसा को तेल कहते हैं।

**(2) यौगिक लिपिड्स (Compound lipids):-** जब वसा के साथ अन्य पदार्थ भी उपस्थित होते हैं तो उसे यौगिक लिपिड्स कहते हैं।
- **फास्फोलिपिड्स (Phospholipids):** इनमे वसीय अम्लों के साथ फास्फोरिक अम्ल तथा एल्कोहल होता है।
- **ग्लाइकोलिपिड्स (Glycolipids):** ये शर्करायुक्त होते हैं। इनमें वसीय अम्ल के साथ शर्करा पाई जाती है।
- **प्रोटियोलिपिड्स (Proteolipids):** इनमें लिपिड्स के साथ प्रोटीन के अणु जुड़े होते हैं।

**(3) व्युत्पादित लिपिड्स (Derived lipids):-** सरल तथा यौगिक लिपिड्स के जल-अपघटन अथवा एन्जाइम्स द्वारा पाचन के बाद बने पदार्थ इस समूह में आते हैं।
- **स्टिरॉल (Sterol): यह रासायनिक रुप से वसा नहीं कहलाते हैं। इनमें वसीय अम्ल तथा एल्कोहल होते हैं। यह दो प्रकार के होते है:-**
  1. **कोलेस्ट्रॉल (Cholesterol):** यह पशु जगत से प्राप्त होता है। मानव शरीर में यह स्टिरॉल त्वचा के नीचे उपस्थित होता है जो धूप की क्रिया से विटामिन 'डी' में परिवर्तित हो जाता है। वैज्ञानिकों के मतानुसार रक्त में कोलेस्ट्रॉल की मात्रा अधिक हो जाने पर यह धमनियों की अन्दर की दीवार पर जम जाता है जिससे रक्तवाहिनी संकुचित हो जाती हैं और रक्त का दबाव बढ़ जाता है।
  2. **अर्गोस्ट्रॉल (Ergosterol):** यह वनस्पति जगत से प्राप्त होता है। यह विटामिन डी के चयापयय में बहुत सहायक होता है।
- **ग्लिसरॉल (Glycerol):** यह 3 कार्बन अणुओं वाले एल्कोहल है तथा सभी खाद्य वासाओं में पाया जाता है।
- **वसीय अम्ल (Fatty acids):** वसीय अम्ल एक समान संख्या वाली कार्बन श्रृखंला होती है।

## वसा का प्रकार :-

### 1. संतृप्त वसा (Saturated Fat) :-

- संतृप्त वसा वे वसाएँ हैं जिनमें कार्बन परमाणुओं के बीच केवल **एकल बंध (Single Bond)** पाया जाता है, जिससे यह हाइड्रोजन परमाणुओं से पूरी तरह "संतृप्त" होती हैं।

  **(i) भौतिक एवं रासायनिक विशेषताएँ**
  - **अवस्था:** इनकी रासायनिक संरचना के कारण इनके अणुओं के बीच आकर्षण बल अधिक होता है, जिससे ये कमरे के तापमान पर **ठोस** अवस्था में रहती हैं।
  - **स्थिरता:** ये वसाएँ अधिक स्थिर होती हैं और गर्म करने पर जल्दी खराब (Oxidize) नहीं होतीं, इसलिए इन्हें खाना पकाने (Deep Frying) के लिए उपयुक्त माना जाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**(ii) स्वास्थ्य पर प्रभाव एवं LDL का संबंध**

- **LDL (Low-Density Lipoprotein):** इनका अधिक सेवन **LDL** (बुरे कोलेस्ट्रॉल) के स्तर को बढ़ाता है।
- **एथेरोस्क्लेरोसिस (Atherosclerosis):** रक्त में बढ़ा हुआ LDL धमनियों की दीवारों पर जमा होने लगता है (Plaque formation), जिससे धमनियां संकरी हो जाती हैं और हृदय रोगों (Heart Attack) का खतरा बढ़ जाता है।

**(iii) महत्वपूर्ण अपवाद**

- **नारियल तेल (Coconut Oil) व ताड़ का तेल (Palm Oil):** आमतौर पर पादप स्रोत (Plant sources) असंतृप्त वसा के होते हैं, लेकिन नारियल और ताड़ का तेल अपवाद हैं क्योंकि इनमें संतृप्त वसा प्रचुर मात्रा में होती है।

## 2. असंतृप्त वसा (Unsaturated Fat) :-

◈ **हृदय का मित्र:-** असंतृप्त वसा में कार्बन परमाणुओं के बीच कम से कम एक **द्वि-बंध (Double Bond)** पाया जाता है।

**(i) रासायनिक विशेषताएँ**

- **अवस्था:** द्वि-बंधों के कारण इनके अणु एक-दूसरे के करीब मजबूती से नहीं जुड़ पाते, इसलिए ये कमरे के तापमान पर **द्रव (Liquid)** अवस्था में रहते हैं।
- **प्रकार:-**
  - **MUFA (Monounsaturated):** केवल एक द्वि-बंध (जैसे जैतून का तेल, मूंगफली का तेल)।
  - **PUFA (Polyunsaturated):** एक से अधिक द्वि-बंध (जैसे सूरजमुखी, सोयाबीन का तेल)।

**(ii) स्वास्थ्य पर प्रभाव एवं HDL का संबंध**

- **HDL (High-Density Lipoprotein):** यह "अच्छा कोलेस्ट्रॉल" है। यह रक्त वाहिकाओं में जमा अतिरिक्त कोलेस्ट्रॉल को वापस यकृत (Liver) तक ले जाता है ताकि उसे शरीर से बाहर निकाला जा सके।
- **हृदय सुरक्षा:** यह धमनियों में प्लाक (Plaque) जमने की प्रक्रिया को रोकता है, जिससे रक्तचाप (Blood Pressure) नियंत्रित रहता है।

**(iii) महत्वपूर्ण अपवाद एवं स्रोत**

- **मछली का तेल (Fish Oil):** जंतु स्रोतों से मिलने वाली वसा आमतौर पर संतृप्त (ठोस) होती है, लेकिन मछली का तेल एक महत्वपूर्ण अपवाद है क्योंकि इसमें प्रचुर मात्रा में ओमेगा-3 असंतृप्त वसा पाई जाती है।
- **प्रमुख स्रोत:** अलसी (Flaxseeds), अखरोट, चिया बीज, और वनस्पति तेल।

**असंतृप्त वसीय अम्ल के प्रकार :-**

- **असंतृप्त वसीय अम्ल: MUFA बनाम PUFA:** ये वसाएँ कमरे के तापमान पर द्रव (तेल) के रूप में होती हैं और इन्हें 'हृदय-अनुकूल' (Heart Friendly) माना जाता है।
- **मुख्य अंतर एवं विशेषताएँ :-**

| आधार | MUFA (Monounsaturated) | PUFA (Polyunsaturated) |
|---|---|---|
| **रासायनिक संरचना** | कार्बन श्रृंखला में केवल एक द्वि-बंध (C=C) होता है। | कार्बन श्रृंखला में दो या दो से अधिक द्वि-बंध होते हैं। |
| **स्थिरता** | PUFA की तुलना में अधिक स्थिर होते हैं। | कम स्थिर होते हैं; हवा और प्रकाश के संपर्क में आने पर जल्दी खराब (Oxidize) हो सकते हैं। |
| **महत्वपूर्ण तथ्य** | ये शरीर के भीतर भी निर्मित हो सकते हैं। | इनमें आवश्यक वसीय अम्ल (EFA) होते हैं जो शरीर खुद नहीं बना सकता। |
| **हृदय स्वास्थ्य** | यह धमनियों में सूजन को कम करने में मदद करता है। | यह कोलेस्ट्रॉल के स्तर को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करता है। |

- **ट्रांस फैट (Trans Fat):-** (आधुनिक जीवन का "धीमा जहर")

**1. निर्माण प्रक्रिया**

- **हाइड्रोजनीकरण (Hydrogenation):** वह प्रक्रिया जिसमें तरल वनस्पति तेलों में निकल (Ni) या प्लैटिनम(Pt) या पैलेडियम (Pd) की उपस्थिति में उच्च तापमान पर हाइड्रोजन गैस प्रवाहित की जाती है।
- **उद्देश्य:** इससे तेल का "शेल्फ लाइफ" (खराब न होने की अवधि) बढ़ जाता है और भोजन का स्वाद व कुरकुरापन बना रहता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **स्वास्थ्य पर दोहरी मार**
   - **LDL (Bad Cholesterol) ↑:** यह रक्त धमनियों में प्लाक जमाता है।
   - **HDL (Good Cholesterol) ↓:** यह अच्छे कोलेस्ट्रॉल को कम कर देता है, जो हमारे शरीर की सफाई का काम करता है।
3. **प्रमुख स्रोत (Sources)**
   - **वनस्पति घी (Dalda):** सबसे आम स्रोत।
   - **पुनः गर्म किया गया तेल (Reheated Oil):** बार-बार उबाले गए तेल में भी ट्रांस फैट की मात्रा बढ़ जाती है (जैसे हलवाई की दुकान पर कचौरी/समोसे का तेल)।
   - **बेकरी उत्पाद:** बिस्कुट, कुकीज़, और केक।
4. **विनियामक तथ्य (FSSAI Guidelines)**
   - **भारत की स्थिति:** FSSAI (भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण) ने जनवरी 2022 से खाद्य तेलों और वसा में ट्रांस फैटी एसिड की मात्रा को 2% तक सीमित कर दिया है।
   - **वैश्विक अभियान:** WHO (विश्व स्वास्थ्य संगठन) ने **'REPLACE'** नामक अभियान शुरू किया है ताकि 2023 तक वैश्विक खाद्य आपूर्ति से औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट को खत्म किया जा सके।

✦ **वसा के प्रमुख कार्य :-**

- **ऊर्जा का सांद्रित स्रोत:** वसा ऊर्जा का सबसे बड़ा स्रोत है। **1 ग्राम वसा से 9 कैलोरी** ऊर्जा प्राप्त होती है, जो कार्बोहाइड्रेट की तुलना में दोगुनी से भी अधिक है।
- **ऊर्जा का भंडारण (Energy Storage):** अतिरिक्त वसा शरीर में **वसीय ऊतकों (Adipose Tissues)** के रूप में जमा हो जाती है, जिसका उपयोग शरीर उपवास या बीमारी के समय ऊर्जा के लिए करता है।
- **तापमान नियंत्रण:** त्वचा के नीचे वसा की एक परत 'इंसुलेटर' की तरह काम करती है, जो शरीर की गर्मी को बाहर जाने से रोकती है और शरीर का तापमान स्थिर बनाए रखती है।
- **कोमल अंगों की सुरक्षा:** यह हृदय, वृक्क (Kidneys) और अन्य नाजुक अंगों के चारों ओर एक सुरक्षात्मक कुशन (गद्दी) बनाती है, जो उन्हें बाहरी झटकों या चोट से बचाती है।
- **विटामिन का अवषोषण:** विटामिन **A, D, E और K** वसा में घुलनशील होते हैं। इनके अवशोषण और शरीर द्वारा उपयोग के लिए वसा का होना अनिवार्य है।
- **प्रोटीन की बचत:** वसा ऊर्जा प्रदान करके प्रोटीन को ऊर्जा उत्पादन के कार्य से मुक्त रखती है, ताकि प्रोटीन शरीर के निर्माण और मरम्मत का काम कर सके।
- **स्वाद:** वसा पाचन की गति को धीमा कर देती है, जिससे पेट लंबे समय तक भरा हुआ महसूस होता है (Satiety Value)। साथ ही, यह भोजन को विशिष्ट स्वाद और सुगंध प्रदान करती है।
- **आवश्यक फैटी एसिड:** शरीर कुछ फैटी एसिड खुद नहीं बना पाता, जो केवल वसायुक्त भोजन से मिलते हैं। इनकी कमी से त्वचा संबंधी रोग हो सकते हैं।
- **विशेष:**
  - ऊँट के कूबड़ में अधिक मात्रा में वसा संचित रहती है, इस कारण ऊँट बहुत दिनों तक बिना खाए रह सकता है।
  - वर्तमान में बालक एवं किशोर 'जंक फूड' का प्रयोग करते हैं। इससे मोटापा बढ़ता है क्योंकि जंकफूड में वसा की मात्रा अधिक होती है।
  - डबल हंप बैक्ट्रियन ऊँट – नुब्रा घाटी (लद्दाख) में मिलते हैं। डबल हंप में वसा ही संचित होती है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## विटामिन (Vitamins)

✦ विटामिन शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम फंक (Funk) ने किया था जिसका अर्थ है Vital amines अर्थात् जीवित तन्त्रों में मिलने वाला ऐमीन। कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीन के अतिरिक्त वे कार्बनिक पदार्थ, जो सामान्य स्वास्थ्य, वृद्धि तथा पोषण के लिए आवश्यक होते हैं, विटामिन कहलाते हैं।

- ✦ विटामिन जैव-कार्बनिक यौगिक हैं जो शरीर की उपापचयी (Metabolic) क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं।
- ✦ विटामिन का संश्लेषण जन्तु शरीर में नहीं होता, इसलिए इन्हें आहार से प्राप्त करना आवश्यक है।
- ✦ विटामिन ऊर्जा नहीं देते, परन्तु शरीर की क्रियाओं का नियमन करते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## विटामिन का वर्गीकरण (Classification of Vitamins) :-

✦ **विटामिन कार्बनिक यौगिक हैं जिन्हें विलेयता (Solubility) के आधार पर दो मुख्य श्रेणियों में बाँटा गया है:**

1. **वसा विलेय विटामिन (Fat Soluble Vitamins):-** ये विटामिन वसा (Fat) और कार्बनिक विलायकों में घुलनशील होते हैं।
   - ✦ **उदाहरण:** विटामिन A, D, E, और K (इसे याद रखने की ट्रिक: KEDA)।
   - ✦ **संग्रहण:** इनका संग्रहण शरीर के यकृत (Liver) और वसा ऊतकों (Adipose tissues) में होता है।
   - ✦ **विशेषता:** शरीर में संचित होने के कारण इनकी प्रतिदिन आवश्यकता जल विलेय विटामिनों की तुलना में कम होती है। इनकी अधिकता से 'हाइपरविटामिनोसिस' (Hypervitaminosis) हो सकता है।
2. **जल विलेय विटामिन (Water Soluble Vitamins):-** ये विटामिन जल में आसानी से घुल जाते हैं।
   - ✦ **उदाहरण:** विटामिन B-कॉम्पलेक्स (B1, B2, B3, आदि) और विटामिन C।
   - ✦ **संग्रहण:** इनका शरीर में संग्रहण नहीं होता (विटामिन B12 इसका एक अपवाद है जो लीवर में संचित हो सकता है)।
   - ✦ **विशेषता:** चूँकि ये जल में घुलनशील हैं, इसलिए शरीर की अतिरिक्त मात्रा मूत्र के माध्यम से बाहर निकल जाती है। अतः इन्हें नियमित रूप से आहार के माध्यम से लेना आवश्यक होता है।

## विटामिन के प्रमुख कार्य (Functions of Vitamins) :-

◈ विटामिन को "रक्षात्मक खाद्य" (Protective Foods) कहा जाता है क्योंकि इनका मुख्य कार्य शरीर को रोगों से बचाना और जैव-रासायनिक क्रियाओं को नियंत्रित करना है।

1. **शरीर की सुरक्षा एवं प्रतिरोधक क्षमता (Immunity)**
   - ✦ विटामिन (विशेषकर विटामिन C और A) श्वेत रक्त कोशिकाओं (WBC) के निर्माण और कार्यप्रणाली में मदद करते हैं।
   - ✦ ये शरीर को बाहरी संक्रमणों, वायरस और बैक्टीरिया से लड़ने के लिए तैयार करते हैं।
2. **वृद्धि एवं विकास (Growth & Development)**
   - ✦ **हड्डियों का विकास:** विटामिन D कैल्शियम के अवशोषण में मदद करता है, जिससे हड्डियाँ और दाँत मजबूत होते हैं।
   - ✦ **कोशिका विभाजन:** विटामिन B-कॉम्प्लेक्स नई कोशिकाओं के निर्माण और DNA संश्लेषण के लिए आवश्यक है।
3. **त्वचा और दृष्टि का स्वास्थ्य (Skin & Vision)**
   - ✦ **स्वस्थ त्वचा:** विटामिन E और C 'एंटी-ऑक्सीडेंट' के रूप में कार्य करते हैं, जो त्वचा को सूरज की किरणों और बुढ़ापे (Wrinkles) से बचाते हैं।
   - ✦ **दृष्टि:** विटामिन A आँखों की रोशनी (विशेषकर रात के समय) के लिए अनिवार्य है।
4. **पाचन और चयापचय (Digestion & Metabolism)**
   - ✦ विटामिन B-कॉम्प्लेक्स (जैसे B1, B2, B3) भोजन को ऊर्जा में बदलने (कार्बोहाइड्रेट और वसा के पाचन) में उत्प्रेरक का काम करते हैं।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## विटामिन का प्रकार :-

### 1. विटामिन $B_1$ (थायमीन - Thiamine) :-

✦ यह विटामिन B-कॉम्प्लेक्स परिवार का पहला सदस्य है और कार्बोहाइड्रेट चयापचय (Metabolism) के लिए एक आवश्यक सह-एंजाइम के रूप में कार्य करता है।

✦ **प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | थायमीन (Thiamine) |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | साबुत अनाज (Whole Grains), खमीर (Yeast), मूंगफली, हरी सब्जियाँ, दूध और अंडे। |



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **कार्य (Function)**

- **ऊर्जा उत्पादन:** यह शरीर में कार्बोहाइड्रेट को तोड़कर ग्लूकोज से ऊर्जा (ATP) बनाने में मदद करता है।
- **तंत्रिका तंत्र:** यह तंत्रिका कोशिकाओं (Neurons) के बीच संदेशों के संचरण को सुचारु बनाए रखता है।
- **पाचन:** यह भूख बढ़ाने और पाचन तंत्र की मांसपेशियों को सक्रिय रखने में सहायक है।

✦ **अभाव रोग (Deficiency Disease): बेरी-बेरी (Beri-Beri):**विटामिन $B_1$ की कमी से होने वाले 'बेरी-बेरी' रोग को दो मुख्य प्रकारों में समझा जा सकता है**:**

i. **शुष्क बेरी-बेरी (Dry Beri-Beri):** इसमें मुख्य रूप से तंत्रिका तंत्र प्रभावित होता है, जिससे मांसपेशियों में कमजोरी और लकवा (Paralysis) जैसी स्थिति हो सकती है।

ii. **आर्द्र बेरी-बेरी (Wet Beri-Beri):** इसमें हृदय और संचार तंत्र प्रभावित होता है, जिससे सांस फूलना और पैरों में सूजन आ सकती है।

## 2. विटामिन $B_2$ (राइबोफ्लेविन) :-

✦ **परिचय:** विटामिन $B_2$, जिसे राइबोफ्लेविन (Riboflavin) कहा जाता है, जल में घुलनशील (Water Soluble) विटामिन है। यह विटामिन B-समूह का महत्वपूर्ण सदस्य है और शरीर में ऊर्जा उत्पादन, कोशिकीय वृद्धि तथा त्वचा एवं आंखों के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक होता है।

✦ **विटामिन $B_2$ के स्रोत (Sources of Vitamin $B_2$)**

| श्रेणी | प्रमुख स्रोत |
|---|---|
| **पशु स्रोत** | दूध, दही, पनीर, छाछ, अंडा, चिकन, मछली (विशेषकर सैल्मन) |
| **वनस्पति स्रोत** | पालक, मेथी, ब्रोकली, शतावरी, दालें, बादाम, मशरूम, साबुत अनाज |
| **फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ** | फोर्टिफाइड सीरियल्स, ब्रेड, पोषण युक्त आटा |

✦ **विटामिन $B_2$ के कार्य :-**

1. ऊर्जा उत्पादन में सहायता
2. कोशिकीय श्वसन में भागीदारी
3. त्वचा एवं आंखों को स्वस्थ रखना
4. वृद्धि एवं विकास में सहायक
5. एंटीऑक्सीडेंट क्रिया करना

✦ **विटामिन $B_2$ की कमी (Deficiency) के प्रमुख कारण :-**

- संतुलित आहार की कमी
- कुपोषण
- अवशोषण संबंधी रोग (Malabsorption Disorders)
- अत्यधिक शराब सेवन
- लंबे समय तक संक्रमण

✦ **विटामिन $B_2$ की कमी (Deficiency) के लक्षण एवं रोग**

| क्रमांक | रोग / लक्षण | विवरण |
|---|---|---|
| **1.** | **किलोसिस (Cheilosis)** | होंठों के कोनों का फटना |
| **2.** | **ग्लोसिटिस (Glossitis)** | जीभ लाल एवं सूजी हुई हो जाती है |
| **3.** | **त्वचा रोग** | त्वचा पर पपड़ीदार चकत्ते |
| **4.** | **नेत्र संबंधी समस्याएँ** | आंखों में जलन एवं प्रकाश से संवेदनशीलता |

## 3. विटामिन $B_3$ (नियासिन / निकोटिनिक अम्ल) :-

✦ यह विटामिन शरीर में ऊर्जा उत्पादन और कोशिकाओं के स्वस्थ डीएनए (DNA) की मरम्मत के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

i. **प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | नियासिन (Niacin) या निकोटिनिक अम्ल। |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | खमीर (Yeast), मूंगफली, मांस, मछली, अंडे, दूध, मटर, टमाटर और हरी पत्तेदार सब्जियाँ। |

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**ii. कार्य (Function)**

- **उपापचयी क्रियाएँ:** यह NAD और NADP जैसे सह-एंजाइमों का मुख्य घटक है, जो भोजन से ऊर्जा (ATP) निकालने की प्रक्रिया में अनिवार्य हैं।
- **कोशिका मरम्मत:** क्षतिग्रस्त डीएनए (DNA) के सुधार में सहायता करता है।
- **कोलेस्ट्रॉल नियंत्रण:** यह रक्त में खराब कोलेस्ट्रॉल (LDL) को कम करने और अच्छे कोलेस्ट्रॉल (HDL) को बढ़ाने में मदद कर सकता है।

**iii. अभाव रोग:** पेलाग्रा (Pellagra - 3D/4D रोग)

- **Dermatitis (त्वचा रोग):** त्वचा पर खुजली, लाल धब्बे और पपड़ी जमना (विशेषकर सूर्य के प्रकाश के संपर्क में आने वाले अंगों पर)।
- **Diarrhoea (दस्त):** पाचन तंत्र में गड़बड़ी।
- **Dementia (स्मृति लोप):** मानसिक भ्रम, चिड़चिड़ापन और याददाश्त में कमी।
- **Death (मृत्यु):** यदि उपचार न किया जाए, तो यह घातक हो सकता है।

## 4. विटामिन $B_5$ (पेंटोथेनिक अम्ल - Pantothenic Acid) :-

✦ इसका नाम ग्रीक शब्द 'Pantothen' से आया है, जिसका अर्थ है "हर जगह", क्योंकि यह लगभग सभी खाद्य पदार्थों में सूक्ष्म मात्रा में पाया जाता है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | पेंटोथेनिक अम्ल (Pantothenic Acid) |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | साबुत अनाज, अंडे की जर्दी, मशरूम, एवोकाडो, मांस, मूंगफली और सूरजमुखी के बीज। |

**ii. कार्य (Function)**

- **को-एंजाइम A (CoA) का निर्माण:** यह शरीर में ऊर्जा उत्पादन (Krebs Cycle) के लिए सबसे महत्वपूर्ण सह-एंजाइम 'CoA' का मुख्य घटक है।
- **वसा संश्लेषण:** यह शरीर में कोलेस्ट्रॉल और फैटी एसिड के निर्माण के लिए अनिवार्य है।
- **हार्मोन का निर्माण:** यह अधिवृक्क ग्रंथियों (Adrenal Glands) में तनाव से लड़ने वाले हार्मोनों (जैसे कोर्टिसोल) के उत्पादन में मदद करता है।
- **त्वचा एवं बाल:** इसे अक्सर 'एंटी-स्ट्रेस' विटामिन कहा जाता है और यह त्वचा के स्वास्थ्य व घाव भरने की गति को बढ़ाता है।

**iii. अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **बर्निंग फीट सिंड्रोम (Burning Feet Syndrome):** इसमें तलवों में अत्यधिक जलन, झुनझुनी और सुन्नपन महसूस होता है।
- **थकान और अनिद्रा:** ऊर्जा चयापचय और हार्मोनल असंतुलन के कारण व्यक्ति को हर समय थकान और नींद न आने की समस्या हो सकती है।
- **पाचन संबंधी विकार:** पेट में ऐंठन और मतली (Nausea)।
- **बालों का सफेद होना:** कुछ अध्ययनों के अनुसार, इसकी कमी बालों के समय से पहले सफेद होने से भी जुड़ी हो सकती है।

**NOTE:** - पालिश किये हुए चावल के सेवन से विटामिन $B_1$ की कमी होकर बेरीबेरी रोग हो जाता है।

## 5. विटामिन $B_6$ (पायरीडॉक्सिन - Pyridoxine) :-

✦ यह विटामिन शरीर में 100 से अधिक एंजाइमी प्रतिक्रियाओं, विशेष रूप से प्रोटीन चयापचय के लिए अनिवार्य है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | पायरीडॉक्सिन (Pyridoxine) |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | साबुत अनाज, दालें (विशेषकर चना), अंडा, मांस, मछली, केला और मेवे। |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

ii. **कार्य (Function)**

- **रक्त निर्माण:** यह हीमोग्लोबिन के संश्लेषण (Synthesis) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- **तंत्रिका तंत्र:** यह 'सेरोटोनिन' और 'डोपामाइन' जैसे न्यूरोट्रांसमीटर के निर्माण में सहायक है, जो मानसिक स्वास्थ्य और नींद के लिए जरूरी हैं।
- **प्रतिरक्षा प्रणाली:** यह लिम्फोसाइट्स के निर्माण में मदद कर कर शरीर की रोगों से लड़ने की क्षमता बढ़ाता है।
- **सपनों का संबंध:** वैज्ञानिक अध्ययनों के अनुसार, यह सपनों को याद रखने (Dream Recall) में सहायक माना जाता है।

iii. **अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **माइक्रोसाइटिक एनीमिया (Microcytic Anaemia):** इसमें लाल रक्त कोशिकाओं (RBC) का आकार सामान्य से छोटा हो जाता है, जिससे शरीर में ऑक्सीजन का प्रवाह कम हो जाता है।
- **पेशियों में ऐंठन (Muscle Spasms):** तंत्रिका तंत्र में असंतुलन के कारण मांसपेशियों में खिंचाव और ऐंठन महसूस होती है।
- **मानसिक प्रभाव:** चिड़चिड़ापन, अवसाद (Depression) और भ्रम की स्थिति।
- **डर्मेटाइटिस:** त्वचा पर सूजन और लाली आना।

## 6. विटामिन H / $B_7$ (बायोटिन - Biotin) :-

✦ इसे 'विटामिन H' इसलिए कहा जाता था क्योंकि जर्मन भाषा में 'H' का अर्थ है 'Haar und Haut' (बाल और त्वचा)। यह शरीर के ऊर्जा उत्पादन के लिए एक अत्यंत महत्वपूर्ण सह-एंजाइम है।

i. **प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | बायोटिन (Biotin) |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | अंडे की जर्दी (Yolk), यकृत (Liver), वृक्क (Kidney), खमीर (Yeast), दूध, मूंगफली और मेवे। |

ii. **कार्य (Function)**

- **उपापचय (Metabolism):** यह वसा (Fats), कार्बोहाइड्रेट और अमीनो अम्ल के चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह भोजन को ग्लूकोज में बदलकर ऊर्जा (ATP) उत्पन्न करने में मदद करता है।
- **केराटिन संश्लेषण:** बालों, त्वचा और नाखूनों के मुख्य प्रोटीन 'केराटिन' के निर्माण में सहायक है।
- **कोशिका वृद्धि:** यह डीएनए (DNA) के प्रतिकृति (Replication) और कोशिका विभाजन में योगदान देता है।

iii. **अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **बालों का गिरना (Alopecia):** बायोटिन की कमी से बाल कमजोर होकर झड़ने लगते हैं।
- **त्वचा शोथ (Dermatitis):** आँखों, नाक और मुँह के आसपास लाल, पपड़ीदार चकत्ते होना।
- **लकवा और मांसपेशियों में दर्द:** गंभीर कमी की स्थिति में तंत्रिका तंत्र प्रभावित होता है, जिससे मांसपेशियों में कमजोरी और लकवा (Paralysis) के लक्षण दिख सकते हैं।
- **मानसिक लक्षण:** थकान, अवसाद (Depression) और हाथ-पैरों में झुनझुनी।

## 7. विटामिन $B_9$ (फॉलिक अम्ल - Folic Acid / Folate) :-

✦ इसे 'विटामिन M' भी कहा जाता है। यह शरीर की नई कोशिकाओं के निर्माण और विशेष रूप से लाल रक्त कोशिकाओं (RBC) के विकास के लिए अनिवार्य है।

i. **प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | फॉलिक अम्ल (Folic Acid) या फोलेट। |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | गहरी हरी पत्तेदार सब्जियाँ (पालक), दालें, अंकुरित अनाज (Sprouts), संतरा, और मूंगफली। |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**ii. कार्य (Function)**

- **DNA संश्लेषण:** यह कोशिकाओं के विभाजन और जेनेटिक सामग्री (DNA/RNA) के निर्माण में मदद करता है।
- **रक्त निर्माण:** यह अस्थि मज्जा में लाल रक्त कोशिकाओं के परिपक्व होने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- **भ्रूण विकास:** गर्भावस्था के शुरुआती चरणों में भ्रूण के मस्तिष्क और रीढ़ की हड्डी के सही विकास के लिए अनिवार्य है।

**iii. अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **मेगालोब्लास्टिक एनीमिया (Megaloblastic Anaemia):** इसमें लाल रक्त कोशिकाओं का आकार सामान्य से बहुत बड़ा हो जाता है, जिससे वे ठीक से कार्य नहीं कर पातीं।
- **न्यूरल ट्यूब डिफेक्ट (NTD):** यदि गर्भावस्था में इसकी कमी हो, तो शिशु के तंत्रिका तंत्र में जन्मजात दोष (जैसे स्पाइना बिफिडा) हो सकते हैं।
- **जीभ में सूजन (Glossitis):** जीभ का लाल होना और जलन होना।
- **थकान और चिड़चिड़ापन:** ऊर्जा की कमी और एनीमिया के कारण।

## 8. विटामिन $B_{12}$ (सायनोकोबालामिन - Cyanocobalamin) :-

✦ यह विटामिन B-कॉम्प्लेक्स परिवार का सबसे जटिल सदस्य है और एकमात्र ऐसा विटामिन है जिसमें 'कोबाल्ट' (Cobalt) नामक धात्विक तत्व पाया जाता है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | सायनोकोबालामिन (Cyanocobalamin) |
| **प्रकृति** | जल में विलेय, लेकिन इसका संचय यकृत (Liver) में वर्षों तक रह सकता है। |
| **मुख्य स्रोत** | यकृत (Liver), मांस, मछली, अंडा, दूध और पनीर। |

**ii. कार्य (Function)**

- **RBC निर्माण:** यह अस्थि मज्जा (Bone Marrow) में लाल रक्त कोशिकाओं के परिपक्वता (Maturation) के लिए अनिवार्य है।
- **DNA संश्लेषण:** कोशिकाओं के विभाजन और जेनेटिक सामग्री के निर्माण में सहायक।
- **तंत्रिका तंत्र:** यह तंत्रिका कोशिकाओं के चारों ओर माइलिन शीथ (Myelin Sheath) नामक सुरक्षात्मक परत बनाए रखने में मदद करता है।
- **उपापचय:** वसा और प्रोटीन के चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका।

**iii. अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **पर्निसियस एनीमिया (Pernicious Anaemia):** यह केवल विटामिन की कमी नहीं, बल्कि शरीर द्वारा $B_{12}$ को अवशोषित न कर पाने के कारण होता है। इसमें RBC का आकार असामान्य रूप से बड़ा हो जाता है।
- **तंत्रिका संबंधी विकार:** घबराहट, याददाश्त में कमी, हाथ-पैरों में झुनझुनी और मानसिक भ्रम।
- **पाचन समस्या:** भूख न लगना और जीभ में सूजन।

## 9. विटामिन C (एस्कॉर्बिक अम्ल - Ascorbic Acid) :-

✦ इसे 'नाशवान विटामिन' भी कहा जाता है क्योंकि यह ताप और भंडारण के प्रति अत्यंत संवेदनशील होता है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | एस्कॉर्बिक अम्ल (Ascorbic Acid) |
| **प्रकृति** | जल में विलेय (Water Soluble)। |
| **सर्वोत्तम स्रोत** | आंवला (विटामिन C का सबसे समृद्ध स्रोत), अमरूद, नींबू, संतरा, मौसमी, मिर्च और टमाटर। |

**महत्वपूर्ण तथ्य:** यह विटामिन दूध और अंडे में लगभग अनुपस्थित होता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**ii. कार्य (Function)**

- **घाव भरना:** यह कोलेजन (Collagen) प्रोटीन के संश्लेषण में मदद करता है, जो ऊतकों, टेंडन और रक्त वाहिकाओं की मरम्मत के लिए अनिवार्य है।
- **प्रतिरक्षा प्रणाली:** यह श्वेत रक्त कोशिकाओं (WBC) के उत्पादन को बढ़ाकर संक्रमण से लड़ने में मदद करता है।
- **एंटी-ऑक्सीडेंट:** यह कोशिकाओं को 'फ्री रेडिकल्स' से होने वाले नुकसान से बचाता है, जिससे कैंसर और हृदय रोगों का खतरा कम होता है।
- **लोह (Iron) अवशोषित करना:** यह पौधों से प्राप्त होने वाले आयरन (Non-heme iron) के अवशोषण को बढ़ाता है।

**iii. अभाव रोग: स्कर्वी (Scurvy):- विटामिन C की कमी से होने वाले स्कर्वी रोग के मुख्य लक्षण हैं:**

- **मसूड़ों से खून आना:** मसूड़ों में सूजन और दांतों का कमजोर होकर गिरना।
- **घावों का देरी से भरना:** शरीर में कोलेजन की कमी के कारण चोट जल्दी ठीक नहीं होती।
- **जोड़ों में दर्द:** मांसपेशियों और जोड़ों में कमजोरी महसूस होना।
- **एनीमिया:** आयरन का अवशोषण कम होने के कारण खून की कमी।

## 10. विटामिन A (रेटिनॉल - Retinol) :-

✦ इसे 'संक्रमण-रोधी' (Anti-infection) विटामिन भी कहा जाता है क्योंकि यह शरीर की उपकला ऊतकों (Epithelial tissues) को स्वस्थ रखकर रोगाणुओं को प्रवेश करने से रोकता है।

| क्र. | विशेषता | विवरण |
|---|---|---|
| 1. | वैज्ञानिक नाम | रेटिनॉल (Retinol) |
| 2. | प्रकृति | वसा में विलेय (Fat Soluble)। |
| 3. | मुख्य स्रोत | मछली के यकृत का तेल (Cod Liver Oil), दूध, अंडा, पनीर। |
| 4. | पादप स्रोत | गाजर, पपीता, आम और हरी पत्तेदार सब्जियाँ (इनमें बीटा-कैरोटीन पाया जाता है)। |

✦ **कार्य एवं जैविक प्रक्रिया (Function)**

- **दृष्टि चक्र:** यह आँखों के रेटिना में रोडोप्सिन (Rhodopsin) नामक वर्णक के निर्माण में मदद करता है, जो कम रोशनी में देखने के लिए आवश्यक है।
- **संश्लेषण:** हमारा यकृत पादप स्रोतों से प्राप्त बीटा-कैरोटीन को विटामिन A में बदल देता है।
- **प्रतिरक्षा:** यह श्वेत रक्त कोशिकाओं के कार्य को सुचारु बनाकर शरीर को संक्रमण से बचाता है।

✦ **अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **रतौंधी (Night Blindness):** मंद प्रकाश में दिखाई न देना।
- **जीरोफ्थैल्मिया (Xerophthalmia):** आँखों का सूखा पड़ जाना।
- **केटोमैलेशिया (Keratomalacia):** कॉर्निया का कोमल होकर नष्ट हो जाना।
- **डर्मेटोसिस:** त्वचा का शुष्क और पपड़ीदार हो जाना।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 11. विटामिन D (कैल्सीफेरॉल - Calciferol) :-

✦ इसे 'सनशाइन विटामिन' और 'हार्मोन विटामिन' भी कहा जाता है क्योंकि यह हमारे शरीर में एक हार्मोन की तरह कार्य करता है और सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में त्वचा द्वारा स्वयं बनाया जा सकता है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| वैज्ञानिक नाम | कैल्सीफेरॉल (Calciferol) |
| प्रकृति | वसा में विलेय (Fat Soluble)। |
| प्राकृतिक स्रोत | सूर्य का प्रकाश (पराबैंगनी किरणें त्वचा के कोलेस्ट्रॉल को विटामिन D में बदलती हैं)। |
| आहार स्रोत | मछली के यकृत का तेल (Cod Liver Oil), अंडा, दूध, मक्खन और फोर्टिफाइड अनाज। |

**ii. कार्य (Function)**

- **खनिज अवशोषण:** यह छोटी आंत में कैल्शियम (Ca) और फास्फोरस (P) के अवशोषण को बढ़ाता है।
- **अस्थि निर्माण:** यह रक्त से कैल्शियम को हड्डियों तक पहुँचाकर उन्हें मजबूती प्रदान करता है।
- **दाँतों का स्वास्थ्य:** मसूड़ों और दाँतों के इनेमल को स्वस्थ बनाए रखने में सहायक।

**iii. अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **रिकेट्स (Rickets - बच्चों में):** इसमें बच्चों की हड्डियाँ कोमल और लचीली होकर मुड़ जाती हैं। इसे 'सूखा रोग' भी कहते हैं। इसके लक्षणों में 'धनुषाकार पैर' (Bow legs) शामिल हैं।
- **ऑस्टियोमलेशिया (Osteomalacia - वयस्कों में):** इसमें वयस्कों की हड्डियाँ कमजोर और भंगुर (Brittle) हो जाती हैं, जिससे फ्रैक्चर का खतरा बढ़ जाता है।
- **ऑस्टियोपोरोसिस (Osteoporosis):** वृद्धावस्था में हड्डियों के घनत्व (Density) में कमी आना।

## 12. विटामिन E (टोकोफेरॉल - Tocopherol) :-

✦ इसे 'सुंदरता का विटामिन' (Beauty Vitamin) और 'बांझपन-रोधी विटामिन' (Anti-sterility Vitamin) के नाम से भी जाना जाता है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | टोकोफेरॉल (Tocopherol) |
| **प्रकृति** | वसा में विलेय (Fat Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | वनस्पति तेल (गेहूँ के अंकुर का तेल - Wheat germ oil), सोयाबीन, सूरजमुखी के बीज, बादाम, मूंगफली और हरी पत्तेदार सब्जियाँ। |

**ii. कार्य (Function)**

- **शक्तिशाली प्रतिऑक्सीकारक (Antioxidant):** यह कोशिकाओं को 'फ्री रेडिकल्स' (मुक्त मूलक) से होने वाले नुकसान से बचाता है, जिससे कैंसर और बढ़ती उम्र (Aging) के लक्षणों में कमी आती है।
- **जनन स्वास्थ्य:** यह स्त्री और पुरुष दोनों में प्रजनन अंगों (Reproductive organs) की सामान्य कार्यप्रणाली के लिए अनिवार्य है।
- **त्वचा एवं बाल:** यह त्वचा की नमी बनाए रखता है और बालों को मजबूती प्रदान करता है।
- **RBC सुरक्षा:** यह लाल रक्त कोशिकाओं के निर्माण में मदद करता है और उन्हें टूटने से बचाता है।

**iii. अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **जनन क्षमता में कमी (Sterility/Infertility):** इसकी कमी से पुरुषों में नपुंसकता और महिलाओं में बांझपन या गर्भपात का खतरा बढ़ जाता है।
- **मांसपेशीय विकृति (Muscular Dystrophy):** मांसपेशियों का कमजोर होना और उनमें ऐंठन आना।
- **समय से पूर्व बुढ़ापा:** त्वचा पर झुर्रियां और चमक का कम होना।
- **प्रतिरक्षा में कमी:** शरीर की रोगों से लड़ने की क्षमता कम हो जाना

## 13. विटामिन K (फाइलोक्विनोन / नेफ्थोक्विनोन) :-

✦ इसे 'रक्तस्राव-रोधी' (Anti-hemorrhagic) या 'Coagulation Vitamin' कहा जाता है। 'K' अक्षर जर्मन शब्द 'Koagulation' से लिया गया है।

**i. प्रमुख विशेषताएँ एवं स्रोत**

| विशेषता | विवरण |
|---|---|
| **वैज्ञानिक नाम** | फाइलोक्विनोन (पादप स्रोत) / मेनाक्विनोन (जंतु स्रोत)। |
| **प्रकृति** | वसा में विलेय (Fat Soluble)। |
| **मुख्य स्रोत** | गहरे हरे रंग की पत्तेदार सब्जियाँ (पालक, ब्रोकली, गोभी), सोयाबीन, वनस्पति तेल और दालें। |

CERAMIC ACADEMY Sharping the future



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**ii. कार्य (Function)**

- **रक्त का थक्का जमाना:** यह यकृत (Liver) में प्रोथ्रोम्बिन (Prothrombin) और 'फैक्टर्स VII, IX, X' के निर्माण के लिए अनिवार्य है। ये तत्व चोट लगने पर रक्त को बहने से रोकते हैं।
- **अस्थि स्वास्थ्य:** यह हड्डियों में कैल्शियम के जमाव को नियंत्रित करता है, जिससे हड्डियाँ मजबूत बनी रहती हैं।
- **हृदय स्वास्थ्य:** यह धमनियों के खनिजीकरण (Calcification) को रोकने में मदद कर सकता है।

**iii. अभाव रोग (Deficiency Diseases)**

- **रक्तस्राव (Hemorrhage):** चोट लगने पर रक्त का थक्का नहीं जमता या बहुत देरी से जमता है, जिससे शरीर से अत्यधिक खून बह सकता है।
- **ऑपरेशन में जोखिम:** विटामिन K की कमी वाले व्यक्तियों का ऑपरेशन करना जोखिम भरा होता है क्योंकि आंतरिक रक्तस्राव रुकना कठिन होता है।

## खनिज (Minerals)

◈ खनिज लवण शरीर में वृद्धि व निर्माण में सहायक होता है। वनस्पति तथा जन्तु ऊतकों को जलाने पर जो भस्म अवशेष रहती है, वह वास्तव में खनिज ही है। हमारे शरीर के भार का 4 प्रतिशत भाग खनिज तत्व से ही बना है। हमारे शरीर में विभिन्न खनिज लवण होते हैं। ये सभी तत्व भोजन द्वारा शरीर में पहुँचते रहने चाहिए।

### धात्विक एवं अन्य महत्वपूर्ण खनिज :-

### A. कैल्शियम :-

◈ कैल्शियम का 99% हिस्सा हमारी हड्डियों और दांतों में होता है, जबकि शेष 1% रक्त और कोमल ऊतकों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

**1. प्रमुख कार्य:-**

- **संरचनात्मक ढांचा:** यह फास्फोरस और अन्य लवणों के साथ मिलकर हड्डियों और दांतों को मजबूती प्रदान करता है।
- **रक्त का थक्का जमना (Blood Clotting):** चोट लगने पर रक्त को बहने से रोकने के लिए कैल्शियम, विटामिन 'K' के साथ मिलकर फाइब्रिन (Fibrin) का जाल बनाता है।
- **मांसपेशियों का नियंत्रण:** यह हृदय सहित शरीर की सभी मांसपेशियों के संकुचन (Contraction) और विस्तार को नियंत्रित करता है।
- **शारीरिक वृद्धि:** कोशिकाओं के विकास और प्रोटीन के समुचित उपयोग के लिए कैल्शियम अनिवार्य है।

**2. कैल्शियम के स्रोत:-**

- **सर्वोत्तम स्रोत:** दूध और दूध से बने उत्पाद (मक्खन निकला दूध, सूखा दूध, मट्ठा/छाछ)।
- **वनस्पति स्रोत:** हरी पत्तेदार सब्जियाँ (पत्ता गोभी, मेथी, पालक, सरसों), दालें, और सूखे मेवे।
- **नोट:** मांस और अनाजों में कैल्शियम की मात्रा काफी कम पाई जाती है।

**3. कमी से होने वाले रोग और प्रभाव:-**

- कैल्शियम की कमी शरीर के अलग-अलग चरणों में गंभीर प्रभाव डालती है।
- कैल्शियम की कमी से मुख्य रूप से **ऑस्टियोपोरोसिस (हड्डियों का कमजोर होना)**, बच्चों में **रिकेट्स (सूखा रोग)** और मांसपेशियों में ऐंठन जैसी समस्याएं होती हैं।

### (B) फास्फोरस :-

◈ फास्फोरस शरीर के लगभग हर ऊतक (Tissues) में मौजूद होता है, विशेषकर हड्डियों, मांसपेशियों और तंत्रिका तंत्र (Nervous System) में।

**1. प्रमुख कार्य :-**

- **हड्डियों और दांतों का निर्माण:** यह कैल्शियम के साथ मिलकर कंकाल तंत्र को मजबूती प्रदान करता है।
- **पोषक तत्वों का अवशोषण:** यह शरीर में कैल्शियम के बेहतर उपयोग और अवशोषण में मदद करता है।
- **अम्ल-क्षार संतुलन (Acid-Base Balance):** रक्त में अम्लता और क्षारीयता के स्तर को संतुलित बनाए रखने में इसकी अहम भूमिका है।
- **मांसपेशियों की सक्रियता:** मांसपेशियों के संकुचन और ऊर्जा के संचार के लिए फास्फोरस अनिवार्य है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **भोजन में स्रोत :-**
   - एक खास बात यह है कि जिन पदार्थों में **कैल्शियम और प्रोटीन** अधिक होता है, उनमें फास्फोरस भी अच्छी मात्रा में मिलता है।
     - **प्रमुख स्रोत:** दूध, पनीर, अंडे का पीला हिस्सा (Yolk), मांस, मछली और साबुत अनाज।
     - **कम स्रोत:** फलों और सब्जियों में इसकी मात्रा काफी कम होती है।
3. **कमी के लक्षण और प्रभाव :-**
   - **फास्फोरस की कमी से शरीर की कार्यप्रणाली पर गहरा असर पड़ता है:**
     - **अस्थि विकार:** हड्डियाँ कमजोर हो जाती हैं और जोड़ों (Joints) में जकड़न या सख्ती आ जाती है।
     - **शारीरिक वृद्धि:** बच्चों के विकास की गति धीमी हो जाती है या रुक जाती है।
     - **सामान्य लक्षण:** भूख कम लगना और जल्दी थकान महसूस होना इसके प्रारंभिक संकेत हैं।

## (C) लौह लवण (आयरन) :-

- **शरीर में आयरन का सबसे बड़ा हिस्सा रक्त के हीमोग्लोबिन में पाया जाता है।**

1. **प्रमुख कार्य**
   - **हीमोग्लोबिन का निर्माण:** आयरन और प्रोटीन मिलकर हीमोग्लोबिन बनाते हैं, जो रक्त को लाल रंग देता है।
   - **गैसों का आदान-प्रदान:** हीमोग्लोबिन फेफड़ों से ऑक्सीजन ($O_2$) लेकर पूरे शरीर में पहुँचाता है और वहां से कार्बन डाइऑक्साइड ($CO_2$) वापस लाता है।
   - **मांसपेशियों की सक्रियता:** यह मांसपेशियों के संकुचन और उनकी कार्यक्षमता के लिए आवश्यक है।
   - **रोग प्रतिरोधक क्षमता:** आयरन शरीर में प्रतिरक्षी कोशिकाओं (Immune Cells) के निर्माण में मदद करता है, जिससे संक्रमण से लड़ने की शक्ति मिलती है।
2. **भोजन में स्रोत**
   - **आयरन की कमी पूरी करने के लिए निम्नलिखित खाद्य पदार्थ उत्तम हैं:**
     - **प्राणिज स्रोत:** अंडा, मांस, यकृत (Liver) और अंडे का पीला भाग।
     - **वनस्पति स्रोत:** गहरे हरे रंग की पत्तेदार सब्जियाँ (पालक, बथुआ), दालें और नट्स।
     - **अन्य:** गुड़, खजूर, मुनक्का और सूखे मेवे आयरन के बेहतरीन स्रोत हैं।
3. **कमी के प्रभाव: एनीमिया (Rakta-Alpata):-**
   - जब शरीर में आयरन कम होता है, तो हीमोग्लोबिन का स्तर गिर जाता है, जिसे एनीमिया कहते हैं।
   - किन्हें अधिक खतरा है? गर्भवती महिलाएँ, स्तनपान कराने वाली माताएँ और बढ़ते बच्चे।
   - **प्रमुख लक्षण:**
     - अत्यधिक थकान और शारीरिक दुर्बलता।
     - स्वभाव में चिड़चिड़ापन और दिल की धड़कन का बढ़ जाना।
     - चेहरा, हाथ और पैर पीले पड़ जाना (Pallor)।
     - पैरों में सूजन आना।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## (D) सोडियम (Sodium) :-

- सोडियम मुख्य रूप से कोशिकाओं के बाहर पाए जाने वाले द्रवों और रक्त के प्लाज्मा में मौजूद होता है। इसे हम मुख्य रूप से साधारण नमक (सोडियम क्लोराइड) के रूप में ग्रहण करते हैं।

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - **जल संतुलन (Water Balance):** शरीर में पानी की मात्रा को नियंत्रित करना और मल, मूत्र व पसीने के माध्यम से इसके निष्कासन को संतुलित करना।
   - **अम्ल-क्षार संतुलन:** शरीर के तरल पदार्थों में एसिड और बेस (Alkaline) के स्तर को स्थिर बनाए रखना।
   - **तंत्रिका और हृदय कार्य:** हृदय की मांसपेशियों और तंत्रिका ऊतकों (Nerves) की संवेदनशीलता और संकेतों के संचरण को नियमित करना।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **दैनिक आवश्यकता और स्रोत:-**
   - **स्रोत:** नमक (Salt) इसका सबसे प्रमुख स्रोत है। इसके अलावा यह दूध और हरी पत्तेदार सब्जियों में भी पाया जाता है।
   - **विशेषता:** प्राकृतिक वनस्पति खाद्य पदार्थों में इसकी मात्रा कम होती है। शरीर अपनी आवश्यकता से अधिक सोडियम को मूत्र के माध्यम से बाहर निकाल देता है।
3. **कमी के कारण और लक्षण (Deficiency):-**
   - आमतौर पर संतुलित आहार से इसकी पूर्ति हो जाती है, लेकिन तीव्र दस्त (Diarrhea), उल्टी (Vomiting) या अत्यधिक पसीने के कारण शरीर में सोडियम की कमी हो सकती है।
   - **प्रमुख लक्षण:**
     - जी मिचलाना और थकावट महसूस होना।
     - शरीर में अम्ल और क्षार का संतुलन बिगड़ जाना।
     - पेट और टांगों की मांसपेशियों में ऐंठन (Cramps) होना।

### (E) मैग्नीशियम (Magnesium) :-

◈ मैग्नीशियम शरीर में स्वतंत्र रूप से कम और कैल्शियम व फास्फोरस के साथ मिलकर अधिक कार्य करता है। यह मुख्य रूप से हड्डियों में मैग्नीशियम फास्फेट के रूप में जमा रहता है।

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - **चयापचय (Metabolism) में सहायक:** यह शरीर में फास्फोरस के उपयोग और उसके चयापचय की प्रक्रिया को सुचारू बनाता है।
   - **एंजाइम सक्रियता:** शरीर की सैकड़ों रासायनिक क्रियाओं को गति देने वाले एंजाइम्स को सक्रिय करने में इसकी अहम भूमिका है।
   - **नियंत्रण कार्य:** यह मांसपेशियों, तंत्रिकाओं (Nerves) और ऊतकों की कार्यप्रणाली को संतुलित और नियंत्रित रखता है।
2. **भोजन में स्रोत:-**
   - **मैग्नीशियम लगभग सभी प्राकृतिक खाद्य पदार्थों में पाया जाता है:**
     - **प्रमुख स्रोत:** साबुत अनाज, दालें, ताजे फल और सब्जियाँ।
     - **अन्य स्रोत:** दूध और दूध से बने उत्पादों में भी यह कुछ मात्रा में उपस्थित रहता है।
3. **कमी के कारण और लक्षण (Deficiency):-**
   - **आमतौर पर संतुलित आहार से इसकी कमी नहीं होती, लेकिन विशेष स्थितियों में यह देखी जा सकती है:**
   - **कारण:** अत्यधिक दस्त (Diarrhea) की समस्या या नशीले पदार्थों (जैसे शराब) का अत्यधिक सेवन शरीर में मैग्नीशियम के स्तर को कम कर देता है।
   - **प्रमुख लक्षण:**
     - मांसपेशियों में ऐंठन (Cramps) होना।
     - शरीर में कंपकंपी महसूस होना।
     - गंभीर स्थिति में बेहोशी आना।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### (G) मैंगनीज (Manganese) :-

◈ मैंगनीज मुख्य रूप से हमारी हड्डियों और यकृत (Liver) में संचित रहता है।

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - **प्रजनन स्वास्थ्य:** यह शरीर की प्रजनन क्षमता (Reproductive Health) को सामान्य बनाए रखने के लिए अनिवार्य है।
   - **अस्थि विकास (Bone Development):** हड्डियों के सही ढांचे और विकास में यह महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
   - **एंजाइम सक्रियता (अतिरिक्त तथ्य):** यह चयापचय से जुड़े कई एंजाइमों को सक्रिय करने में भी मदद करता है।
2. **भोजन में स्रोत:-**
   - इसकी पूर्ति के लिए संतुलित आहार ही काफी है:
     - **प्रमुख स्रोत:** साबुत अनाज, दालें और हरी पत्तेदार सब्जियाँ।
     - **प्राणिज स्रोत:** मांस और मछली में भी इसकी उपस्थिति होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

3. **कमी के गंभीर प्रभाव:-**
   - ✦ मैंगनीज की कमी शरीर के विकास और वंश वृद्धि पर सीधा असर डालती है:
     - **प्रजनन क्षमता में कमी:** शरीर में बाँझपन (Infertility) की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।
     - **शिशु स्वास्थ्य:** मैंगनीज की कमी से जन्म लेने वाले बच्चे अक्सर कमजोर होते हैं और उनके जीवित रहने की संभावना कम हो जाती है।
     - **शारीरिक विकृति:** हड्डियों का विकास ठीक से न होने के कारण शरीर की बनावट में दोष आ सकते हैं।

## (H) सल्फर (Sulphur) :-

◈ सल्फर स्वतंत्र रूप से रहने के बजाय मुख्य रूप से प्रोटीन के साथ संयुक्त रूप (Sulphur-containing amino acids) में पाया जाता है।

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - ✦ **प्रोटीन चयापचय:** यह प्रोटीन के पाचन और अवशोषण की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
   - ✦ **सौंदर्य और चमक:** सल्फर को 'प्राकृतिक सौंदर्य खनिज' माना जाता है क्योंकि यह बालों, नाखूनों और त्वचा की चमक व मजबूती के लिए आवश्यक है। (केराटिन प्रोटीन में सल्फर प्रचुर मात्रा में होता है)।
   - ✦ **विषहरण (Detoxification):** यह शरीर से हानिकारक पदार्थों को बाहर निकालने में भी मदद करता है।
2. **भोजन में स्रोत:-**
   - ✦ **यह प्रोटीन के साथ जुड़ा होता है, इसलिए उच्च प्रोटीन वाले खाद्य पदार्थ इसके सर्वोत्तम स्रोत हैं:**
     - **प्रमुख स्रोत:** मूंगफली, पनीर, दालें, अंडा और मांस।
     - **अन्य:** प्याज और लहसुन में भी सल्फर यौगिकों के कारण ही विशिष्ट गंध पाई जाती है।

## (I) तांबा (Copper) :-

◈ **तांबा शरीर के लगभग सभी ऊतकों में पाया जाता है, लेकिन इसकी सबसे अधिक सांद्रता यकृत (Liver), मस्तिष्क और हृदय में होती है।**

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - ✦ **आयरन का सहयोगी:** शरीर में लौह लवण (Iron) के अवशोषण और उसके चयापचय के लिए तांबा अनिवार्य है। इसके बिना हीमोग्लोबिन का निर्माण ठीक से नहीं हो पाता।
   - ✦ **ऊर्जा उत्पादन:** यह कोशिकाओं में ऊर्जा बनाने वाली प्रक्रियाओं में मदद करता है।
   - ✦ **संयोजी ऊतक (Connective Tissues):** यह हड्डियों और नसों को जोड़ने वाले ऊतकों की मजबूती के लिए भी आवश्यक है।
2. **भोजन में स्रोत:-**
   - ✦ **खाद्य पदार्थ:** मांस, यकृत (Liver), साबुत अनाज, कॉफी और दूध।
   - ✦ **पारंपरिक स्रोत:** तांबे के बर्तन में रखा हुआ पानी पीना इसकी पूर्ति का एक सरल और प्रभावी तरीका है।
3. **कमी और अधिकता (Health Impacts):-**
   - ✦ **कमी:** संतुलित आहार के कारण इसकी कमी बहुत कम देखी जाती है, लेकिन यदि हो, तो यह एनीमिया (रक्त की कमी) का कारण बन सकती है।
   - ✦ **अधिकता:** शरीर में तांबे की मात्रा अधिक होने पर विल्सन की बीमारी (Wilson's disease) हो जाती है।
     - **प्रभाव:** इस रोग में यकृत (Liver) और नाड़ी तंत्र (Nervous System) में घाव बन जाते हैं और वे गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त हो सकते हैं।

## (J) आयोडीन (Iodine) :-

◈ आयोडीन हमारे गले में स्थित थायराइड ग्रंथि से निकलने वाले थायरॉक्सिन (Thyroxine) हार्मोन का मुख्य घटक है।

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - ✦ **शारीरिक एवं मानसिक वृद्धि:** यह शरीर के विकास के साथ-साथ मस्तिष्क की कार्यक्षमता और मानसिक विकास के लिए अत्यंत आवश्यक है।
   - ✦ **चयापचय नियंत्रण:** थायरॉक्सिन हार्मोन शरीर की ऊर्जा के उपयोग (Metabolism) को नियंत्रित करता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **भोजन में स्रोत:-**
   - **समुद्री स्रोत:** समुद्री मछली और समुद्री नमक।
   - **सब्जियाँ:** प्याज और अन्य सब्जियाँ (यदि वे आयोडीन युक्त मिट्टी में उगी हों)।
   - **आयोडाइज्ड नमक:** पहाड़ी इलाकों की मिट्टी में आयोडीन की कमी होती है, इसलिए वहां के निवासियों के लिए आयोडीन युक्त नमक का सेवन अनिवार्य है।
3. **कमी से होने वाले रोग (Deficiency Diseases):-**
   - **आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों को उनकी अवस्था के आधार पर समझा जा सकता है:**

| रोग | प्रभावित वर्ग | मुख्य लक्षण |
|---|---|---|
| **घेघा (Goiter)** | सभी | थायराइड ग्रंथि का आकार बढ़कर गले में सूजन आ जाना। गंभीर स्थिति में श्वास नली पर दबाव और श्वसन अवरोध। |
| **क्रेटिनिज्म (Cretinism)** | शिशु/बच्चे | गर्भावस्था में माँ को आयोडीन की कमी होने से बच्चे का शारीरिक और मानसिक विकास रुक जाना (मंदबुद्धि और बौनापन)। |
| **मिक्सीडिमा (Myxedema)** | वयस्क | त्वचा का मोटा व रूखा होना, बालों का झड़ना, आवाज में भारीपन और शरीर में सूजन। |

## K. फ्लोरीन (Fluorine) :-

- फ्लोरीन शरीर के लिए एक 'ट्रेस मिनरल' है, जिसकी सूक्ष्म मात्रा ही पर्याप्त होती है, लेकिन यह संरचनात्मक मजबूती के लिए अनिवार्य है।

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - **दंत स्वास्थ्य:** यह दांतों के इनेमल को मजबूत बनाता है और उन्हें सड़न (Cavities) से बचाता है।
   - **अस्थि मजबूती:** हड्डियों को स्वस्थ और कठोर बनाए रखने में सहायक होता है।
2. **प्राप्ति के स्रोत:-**
   - **पेयजल:** पानी फ्लोरीन का सबसे प्रमुख और प्राकृतिक स्रोत है।
   - **खाद्य पदार्थ:** समुद्री मछली और चाय।
   - **मिट्टी का प्रभाव:** यदि किसी क्षेत्र की मिट्टी में फ्लोरीन है, तो वहां की सब्जियों में भी यह पाया जाता है।
3. **असंतुलन के प्रभाव (कमी बनाम अधिकता):-**

| अवस्था | प्रभाव/लक्षण |
|---|---|
| **न्यूनता (Deficiency)** | दांतों पर चॉक (Chalk) जैसा सफेद पदार्थ जमने लगता है। |
| **अधिकता** | इसे फ्लोरोसिस (Fluorosis) कहते हैं। दांतों पर चूने जैसी परत, खुरदरापन और वृद्धावस्था में रीढ़ की हड्डी का झुकना (कुबड़ निकलना)। |

## (L) जिंक (जस्ता) :-

- **जिंक हमारे शरीर के दांतों और हड्डियों में संचित रहता है और कई महत्वपूर्ण जैविक प्रक्रियाओं का हिस्सा है।**

1. **प्रमुख कार्य:-**
   - **इन्सुलिन का निर्माण:** यह अग्न्याशय (Pancreas) में इन्सुलिन हार्मोन के बनने में मदद करता है, जो रक्त में शर्करा (Sugar) को नियंत्रित करता है।
   - **एंजाइम सक्रियता:** शरीर के कई महत्वपूर्ण एंजाइमों के निर्माण और उन्हें सक्रिय करने में सहायक है।
   - **बालों का स्वास्थ्य:** बालों की मजबूती और चमक के लिए जिंक अनिवार्य है।
2. **भोजन में स्रोत:-**
   - **प्रमुख स्रोत:** गेहूं के अंकुर (Wheat Germ) ।
   - **अन्य:** संतुलित आहार से इसकी दैनिक आवश्यकता आसानी से पूरी हो जाती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

3. **कमी और अधिकता के प्रभाव:-**

| अवस्था | प्रभाव और लक्षण |
|---|---|
| **कमी (Deficiency)** | शारीरिक वृद्धि का रुकना, बौनापन, बालों का झड़ना, रक्ताल्पता (Anemia) और प्रजनन शक्ति में कमी। (नोट: अधिक शराब पीने वालों में इसकी कमी ज्यादा होती है)। |
| **अधिकता** | यदि जिंक अधिक हो जाए, तो यह यकृत में लोहे (Iron) की कमी कर देता है और विकास को बाधित करता है। |

## जल (Water)

◈ जल एक अकार्बनिक पोषक तत्व है जो स्वयं ऊर्जा (Calories) नहीं देता, लेकिन शरीर की समस्त जीवन प्रक्रियाओं के लिए अपरिहार्य है।

1. **शरीर में जल का वितरण (Distribution):- संपूर्ण शरीर:** लगभग **70%** (आयु और लिंग के अनुसार 60-75% तक हो सकता है)।
   - **रक्त (Blood):** पूरे रक्त में लगभग **80%** और प्लाज्मा में **90-92%**।
   - **मांसपेशियाँ:** लगभग **75%**।
   - **हड्डियाँ:** यहाँ तक कि कठोर हड्डियों में भी लगभग **22-30%** जल होता है।
   - **मस्तिष्क:** लगभग **85%**।
2. **जल के प्रमुख कार्य (Functions):-**
   - **शरीर निर्माणक कार्य:**
     - जल शरीर की प्रत्येक कोशिका और ऊतक के निर्माण में सहायक है।
     - सक्रिय अंगों (जैसे मस्तिष्क और यकृत) में जल की मात्रा अधिक होती है, जबकि निष्क्रिय अंगों (जैसे दांत और अस्थियां) में यह लगभग 10% ही होता है।
     - मांसपेशियों में जल की मात्रा 80% तक होती है।
   - **सार्वभौमिक घोलक (Universal Solvent):**
     - जल एक बेहतरीन घोलक है जो पोषक तत्वों को अपने में घोलकर कोशिकाओं तक पहुँचाने योग्य बनाता है।
     - यह पाचक रसों को तरल बनाता है और भोजन को पाचन अंगों में गतिशीलता प्रदान करता है।
     - पोषक तत्वों का अवशोषण और कोशिकाओं में होने वाली रासायनिक क्रियाएँ जल के माध्यम से ही संभव हैं।
   - **तापमान का नियंत्रण (Thermoregulation):**
     - जल शरीर के तापमान को स्थिर बनाए रखता है।
     - गर्मी बढ़ने पर जल पसीने या वाष्प के रूप में त्वचा से बाहर निकलता है। वाष्पीकरण की इस प्रक्रिया में शरीर की अतिरिक्त गर्मी सोख ली जाती है, जिससे शरीर ठंडा रहता है।
   - **पोषक तत्वों का हस्तान्तरण (Transport):**
     - जल रक्त और लसिका (Lymph) का मुख्य घटक है।
     - यह अवशोषित पोषक तत्वों (जैसे ग्लूकोज) को शरीर के एक अंग से दूसरे अंग तक पहुँचाने का काम करता है।
   - **वर्ज्य पदार्थों का निष्कासन (Waste Removal):**
     - शरीर में उत्पन्न हानिकारक और बेकार पदार्थों को जल अपने में घोल लेता है।
     - यह इन पदार्थों को उत्सर्जन अंगों (फेफड़े और वृक्क/Kidneys) तक पहुँचाता है, जहाँ से इन्हें मूत्र, पसीने या श्वास के माध्यम से बाहर निकाल दिया जाता है।
   - **नाजुक अंगों की सुरक्षा (Protection):**
     - शरीर के कोमल अंग (जैसे हृदय और मस्तिष्क) एक द्रव से भरी थैली में सुरक्षित रहते हैं।
     - यह द्रव बाहरी झटकों, चोट और आघातों से अंगों की रक्षा के लिए 'कुशन' की तरह काम करता है।
   - **स्नेहक के रूप में कार्य (Lubrication):**
     - जल जोड़ों (Joints) और आंतरिक अंगों के लिए स्नेहक (Lubricant) का कार्य करता है।
     - यह अंगों को नम बनाए रखता है और अंगों की क्रियाशीलता के समय होने वाले घर्षण (Friction) को रोकता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

3. **जल संतुलन और निर्जलीकरण**
   - **निर्जलीकरण (Dehydration):** शरीर में जल की कमी होने पर रक्त गाढ़ा हो जाता है और कोशिकाओं की कार्यप्रणाली बाधित होती है।
   - **ORS (Oral Rehydration Solution):** निर्जलीकरण के उपचार के लिए जल, नमक और चीनी का घोल दिया जाता है।
   - **मेटाबॉलिक जल:** हमारे शरीर में भोजन (जैसे वसा) के ऑक्सीकरण से भी कुछ मात्रा में जल उत्पन्न होता है।

## खाद्य रेशा (Dietary Fibres/Roughage)

- **खाद्य रेशा मुख्य रूप से पौधों की कोशिका भित्ति (Cell Wall) में पाया जाने वाला सेलुलोज और लिग्निन है। चूंकि मानव शरीर में सेलुलोज को पचाने वाले एंजाइम (Cellulase) नहीं होते, इसलिए यह बिना पचे ही बाहर निकल जाता है।**

1. **रेशों के प्रकार:- इन्हें दो श्रेणियों में बाँटा जा सकता है:**
   - **घुलनशील रेशा (Soluble Fibre):** यह पानी में घुलकर जेल जैसा पदार्थ बनाता है। यह मुख्य रूप से ओट्स, सेब और बीन्स में पाया जाता है। यह कोलेस्ट्रॉल कम करने में सहायक है।
   - **अघुलनशील रेशा (Insoluble Fibre):** यह पानी में नहीं घुलता और मल का आयतन (Bulk) बढ़ाता है। यह साबुत अनाज और सब्जियों में पाया जाता है। यह कब्ज से बचाता है।
2. **पाचन और आंतों का स्वास्थ्य:-**
   - **पेरिस्टालसिस (Peristalsis):** जैसा कि आपने उल्लेख किया, रेशा आंतों की गति को बढ़ाता है। यह आंतों की मांसपेशियों के संकुचन को उत्तेजित करता है, जिससे भोजन आगे बढ़ता है।
   - **प्रोबायोटिक प्रभाव:** कुछ रेशे आंतों के "अच्छे बैक्टीरिया" (Microbiome) के लिए भोजन का काम करते हैं, जिससे पाचन तंत्र स्वस्थ रहता है।
3. **वजन और शुगर नियंत्रण:-**
   - **तृप्ति (Satiety):** रेशा युक्त भोजन खाने के बाद पेट भरा हुआ महसूस होता है, जिससे हम अतिरिक्त कैलोरी लेने से बचते हैं और वजन नियंत्रित रहता है।
   - **ग्लिसैमिक इंडेक्स (GI):** रेशे कार्बोहाइड्रेट के टूटने की गति को धीमा कर देते हैं, जिससे भोजन के बाद रक्त में शुगर अचानक नहीं बढ़ती।

## मिलेट (मोटा अनाज)

- **मिलेट्स छोटे बीज वाली घास की फसलें हैं जिन्हें "पोषक-अनाज" (Nutri-Cereals) कहा जाता है।**

1. **प्रमुख प्रकार:-** इन्हें दो श्रेणियों में बाँटा जा सकता है:
   - **प्रमुख मिलेट्स (Major Millets):** ज्वार (Sorghum), बाजरा (Pearl Millet), रागी (Finger Millet)।
   - **लघु मिलेट्स (Minor Millets):** कंगनी (Foxtail), कोदो (Kodo), सांवा (Barnyard), कुटकी (Little Millet), चेना (Proso)।
2. **पोषक तत्वों की प्रचुरता**
   - **उच्च रेशा (High Fiber):** ये पाचन तंत्र को स्वस्थ रखते हैं और वजन कम करने में सहायक हैं।
   - **ग्लूटेन-मुक्त (Gluten-free):** सीलिएक रोग और गेहूं से एलर्जी वाले लोगों के लिए सर्वोत्तम।
   - **निम्न ग्लाइसेमिक इंडेक्स (Low GI):** ये रक्त शर्करा (Blood Sugar) को धीरे-धीरे बढ़ाते हैं, इसलिए मधुमेह (Diabetes) रोगियों के लिए वरदान हैं।
   - **खनिज:** रागी में कैल्शियम (हड्डियों के लिए) और बाजरा में आयरन (एनीमिया के लिए) प्रचुर मात्रा में होता है।
3. **पर्यावरणीय लाभ (Environmental Impact)**
   - **जलवायु लचीलापन:** ये कम वर्षा, उच्च तापमान और कम उपजाऊ मिट्टी में भी उग सकते हैं।
   - **कम जल खपत:** धान (चावल) की तुलना में इन्हें उगाने के लिए बहुत कम पानी की आवश्यकता होती है।
   - **कार्बन फुटप्रिंट:** इनका कार्बन फुटप्रिंट बहुत कम है, जो इन्हें जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध एक मजबूत हथियार बनाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## प्रोबायोटिक्स (Probiotics) :-

◈ **परिभाषा (Definition):-** प्रोबायोटिक्स ऐसे जीवित सूक्ष्मजीव (Live Microorganisms) होते हैं, जिन्हें पर्याप्त मात्रा में लेने पर ये हमारे शरीर, विशेषकर पाचन तंत्र (Digestive System) के लिए लाभकारी होते हैं। इन्हें "अच्छे या मित्र बैक्टीरिया (Good Bacteria)" भी कहा जाता है।

◈ **प्रोबायोटिक्स के प्रकार :-**
- प्रोबायोटिक्स मुख्यतः दो प्रकार के सूक्ष्मजीवों से बने होते हैं।
- बैक्टीरिया (Bacteria) में Lactobacillus और Bifidobacterium प्रमुख होते हैं।
- यीस्ट (Yeast) में Saccharomyces boulardii पाया जाता है।

◈ **मुख्य कार्य**
- आंत में अच्छे व बुरे बैक्टीरिया का संतुलन बनाए रखना
- पाचन क्रिया को सुधारना
- रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाना
- पोषक तत्वों के अवशोषण में सहायता

◈ **प्रमुख स्रोत:-**
- दही, छाछ, लस्सी
- इडली, डोसा
- अचार, किमची, कांजी
- कोम्बुचा (Kombucha)
- सॉरक्रॉट (Sauerkraut)

## पोषण संबंधी योजनाएँ/कार्यक्रम/नवाचार

### 1. राष्ट्रीय पोषण मिशन (NNM):

- **शुरुआत: 8 मार्च 2018**
- **मंत्रालय:** महिला एवं बाल विकास मंत्रालय
- **नारा:** *"सही पोषण – देश रोशन"*
- **पोषण माह:** सितंबर
- **17 सितंबर 2025:** 8वाँ पोषण माह
- **अभियान:** "स्वस्थ नारी – सशक्त परिवार"
- **लक्ष्य:** "सशक्त नारी और समृद्ध भारत
- **लक्षित वर्ग:** 0–6 वर्ष के बच्चे, 6–59 माह के बच्चे, किशोरियाँ, गर्भवती व स्तनपान कराने वाली महिलाएँ
- **मुख्य उद्देश्य:** कुपोषण व एनीमिया में कमी तथा मातृ-शिशु स्वास्थ्य व बाल विकास में सुधार

CERAMIC ACADEMY Shaping the future

**2. पीएम पोषण योजना:** पीएम पोषण योजना (प्रधानमंत्री पोषण शक्ति निर्माण), जिसे पहले मध्याह्न भोजन (Mid-Day Meal) योजना के नाम से जाना जाता था, सरकारी और सहायता प्राप्त स्कूलों में कक्षा 1 से 8 (6-14 वर्ष) तक के बच्चों को गर्म पका हुआ भोजन प्रदान करती है। यह योजना पोषण सुधार, स्कूल नामांकन बढ़ाने और शिक्षा में समानता सुनिश्चित करने के लिए 2021-22 से 2025-26 तक के लिए कार्यरत है।

✦ **पीएम पोषण योजना के मुख्य बिंदु (Important Points):**

- **मंत्रालय / क्षेत्र-** शिक्षा मंत्रालय
- **पूर्व नाम**: *मिड-डे मील*; स्कूल उपस्थिति व पोषण स्तर बढ़ाता है
- **लक्ष्य और विस्तार:** यह योजना बालवाटिका (प्री-प्राइमरी) से लेकर कक्षा 8 तक के बच्चों को कवर करती है।
- **पोषण स्तर:** आयरन, फोलिक एसिड और विटामिन से भरपूर फोर्टिफाइड भोजन प्रदान करना, साथ ही कुपोषण और एनीमिया (खून की कमी) को कम करना।
- **शिक्षा पर प्रभाव:** बेहतर उपस्थिति, स्कूल छोड़ने की दर (dropout rate) में कमी और कक्षा की गतिविधियों में बच्चों की एकाग्रता बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित करना।
- **वित्तीय संरचना:** यह एक केंद्र प्रायोजित योजना है जिसमें केंद्र और राज्यों के बीच लागत की हिस्सेदारी होती है (60:40 का अनुपात)।
- **निगरानी:** पोषण स्तर की जांच के लिए बायोमेट्रिक-आधारित लाभार्थी पंजीकरण और स्कूलों में 'तिथि भोजन' या पोषण उद्यान को बढ़ावा देना।
- **कार्यक्षेत्र:** सरकारी, स्थानीय निकाय, और सरकारी सहायता प्राप्त स्कूलों के अलावा मदरसा, एसएसके, एमएसके और बालवाटिका के बच्चे भी इसके अंतर्गत आते हैं।

✦ यह योजना न केवल बच्चों की भूख मिटाती है, बल्कि उनके समग्र स्वास्थ्य और शिक्षा के अधिकार को भी सुनिश्चित करती है।

**3. एकीकृत बाल विकास सेवा (ICDS):** महिला एवं बाल विकास मंत्रालय द्वारा 2 अक्टूबर 1975 को शुरू की गई एक प्रमुख केंद्र प्रायोजित योजना है। यह 0-6 वर्ष के बच्चों, गर्भवती और धात्री माताओं को पोषण, स्वास्थ्य, टीकाकरण, और पूर्व-प्राथमिक शिक्षा प्रदान करती है, जो आंगनवाड़ी नेटवर्क के माध्यम से देशव्यापी रूप से क्रियान्वित है।

✦ **ICDS के मुख्य घटक और विवरण:**

- **लक्ष्य:** बच्चों में कुपोषण, शिशु मृत्यु दर और स्कूल छोड़ने की दर को कम करना।
- **सेवाएं (6 सेवाएं):** पूरक पोषण, स्वास्थ्य जांच, पूर्व-विद्यालय अनौपचारिक शिक्षा, पोषण और स्वास्थ्य शिक्षा, टीकाकरण, और रेफरल सेवाएं।
- **कार्यान्वयन:** आंगनवाड़ी कार्यकर्ताओं के माध्यम से जमीनी स्तर पर, महिला एवं बाल विकास मंत्रालय के अधीन।
- **अपडेट:** अब इसे 'मिशन सक्षम आँगनवाड़ी एवं पोषण 2.0' के तहत पुनर्गठित किया गया है।

✦ यह योजना बच्चों के समग्र शारीरिक, मनोवैज्ञानिक और सामाजिक विकास के लिए आधार तैयार करती है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**4. प्रधानमंत्री मातृ वंदना योजना (PMMVY):**

✦ **प्रारम्भ: 1 जनवरी 2017**

✦ **लागू करने वाली संस्था: भारत सरकार**

- यह योजना राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा अधिनियम, 2013 की धारा 4 के अंतर्गत लागू की गई है। इसका उद्देश्य गर्भवती और स्तनपान कराने वाली माताओं को आर्थिक सहायता देकर माँ और बच्चे के स्वास्थ्य एवं पोषण में सुधार करना है।

✦ **योजना के उद्देश्य:**

1. **वेतन हानि की भरपाई करना:** गर्भावस्था के दौरान और बच्चे के जन्म के बाद महिला को आराम मिल सके।
2. **स्वास्थ्य संबंधी व्यवहार में सुधार करना:** गर्भवती एवं स्तनपान कराने वाली महिलाओं में स्वास्थ्य और पोषण के प्रति जागरूकता बढ़ाना।
3. **बालिका जन्म को प्रोत्साहन देना**
   - यदि दूसरी संतान लड़की हो तो अतिरिक्त नकद प्रोत्साहन देकर समाज में बालिका के प्रति सकारात्मक सोच विकसित करना।
   - महिलाओं को आंगनवाड़ी में कम से कम एक बार पूर्ण संतुलित भोजन (दाल, चावल, रोटी, सब्जी और फल) देना अनिवार्य है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

5. **मिशन पोषण 2.0 (सक्षम आंगनवाड़ी एवं पोषण 2.0):** Saksham Anganwadi and POSHAN 2.0 भारत सरकार का एक प्रमुख एकीकृत पोषण कार्यक्रम है, जिसका उद्देश्य कुपोषण को कम करना तथा बच्चों, गर्भवती महिलाओं, स्तनपान कराने वाली माताओं और किशोरियों के स्वास्थ्य एवं पोषण स्तर में सुधार करना है।

✦ **मुख्य उद्देश्य**
- बच्चों में बौनापन, दुर्बलता, कम वजन एवं एनीमिया को कम करना।
- मातृ एवं शिशु पोषण में सुधार करना।
- पोषण जागरूकता एवं स्वस्थ खान-पान को बढ़ावा देना।
- प्रारंभिक बाल्यावस्था देखभाल एवं शिक्षा (ECCE) को सशक्त बनाना।

✦ **प्रमुख हस्तक्षेप**
- आंगनवाड़ी केंद्रों के माध्यम से पूरक पोषण एवं राशन वितरण।
- बाजरा, स्थानीय खाद्य पदार्थों एवं पोषण वाटिकाओं को बढ़ावा।
- टीकाकरण, स्वास्थ्य जांच एवं आयुष पद्धतियों का समावेश।
- आंगनवाड़ी केंद्रों का आधुनिकीकरण (सक्षम आंगनवाड़ी)।

✦ **तकनीकी विशेषता:** Poshan Tracker के माध्यम से लाभार्थियों एवं सेवाओं की निगरानी।

✦ **लक्षित लाभार्थी**
- 6 वर्ष से कम आयु के बच्चे
- गर्भवती एवं धात्री महिलाएँ
- 14–18 वर्ष की किशोरियाँ।

6. **Anaemia Mukt Bharat:** Anemia Mukt Bharat भारत सरकार की योजना है, जिसे 2018 में एनीमिया (खून की कमी) कम करने के लिए शुरू किया गया।

✦ **मुख्य बिंदु**
- राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन के अंतर्गत संचालित।
- लक्षित समूह: बच्चे, किशोर, गर्भवती एवं स्तनपान कराने वाली महिलाएँ।
- **प्रमुख उपाय:**
  - आयरन-फोलिक एसिड (IFA) वितरण
  - हीमोग्लोबिन जाँच
  - कृमि नियंत्रण
  - पोषण जागरूकता

✦ **लाभ**
- मातृ एवं शिशु मृत्यु दर में कमी
- बच्चों के शारीरिक एवं मानसिक विकास में सुधार।

7. **Scheme for Adolescent Girls:** किशोरियों के पोषण, स्वास्थ्य एवं सशक्तिकरण हेतु केंद्र सरकार की योजना है। इसे अब Mission Poshan 2.0 के अंतर्गत शामिल किया गया है।

✦ **मुख्य बिंदु:** लक्षित समूह: 14–18 वर्ष की स्कूल न जाने वाली किशोरियाँ

✦ उद्देश्य:
- कुपोषण कम करना
- स्वास्थ्य एवं स्वच्छता जागरूकता बढ़ाना
- किशोरियों के शारीरिक विकास में सुधार

✦ **पोषण मानक**
- 600 कैलोरी प्रतिदिन
- 18–20 ग्राम प्रोटीन
- आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व

✦ **कार्यान्वयन**
- आंगनवाड़ी केंद्रों के माध्यम से संचालित
- आंगनवाड़ी कार्यकर्ता घर-घर सर्वेक्षण कर लाभार्थियों की पहचान करती हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **लाभ**
  - किशोरियों के स्वास्थ्य एवं पोषण स्तर में सुधार
  - एनीमिया एवं कुपोषण में कमी
  - स्वास्थ्य एवं स्वच्छता के प्रति जागरूकता बढ़ाना।

**8. ईट राइट इंडिया पहल Eat Right India Movement:** Food Safety and Standards Authority of India द्वारा जुलाई 2018 में शुरू की गई Eat Right India पहल का उद्देश्य सुरक्षित, स्वस्थ और टिकाऊ भोजन की संस्कृति को बढ़ावा देना है। यह अभियान भोजन की गुणवत्ता को उत्पादन से लेकर उपभोक्ता की थाली तक बेहतर बनाने पर केंद्रित है।

- **कुल निरीक्षण:** 13,48,02 निरीक्षण किए गए (2022-23 से 2024-25 तक)
- **स्ट्रीट फ़ूड विक्रेताओं के लिए प्रशिक्षण**: 2017 में शुरू किए गए खाद्य सुरक्षा प्रशिक्षण एवं प्रमाणन (एफओएसटीएसी) कार्यक्रम के तहत 8 अगस्त 2025 तक 3 लाख से अधिक विक्रेताओं को प्रशिक्षित किया गया।
- **विशेष पाठ्यक्रम**: एफओएसटीएसी के तहत विकसित "स्ट्रीट फ़ूड वेंडिंग" जागरूकता पाठ्यक्रम
- **ईट राइट स्ट्रीट फ़ूड हब**: 8 अगस्त 2025 तक खाद्य सुरक्षा शिक्षा हेतु क्लस्टर-आधारित पहल के अंतर्गत 405 प्रमाणित।
- **मोबाइल खाद्य परीक्षण प्रयोगशालाएँ**: 8 अगस्त 2025 तक 35 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में मौके पर परीक्षण, प्रशिक्षण और जागरूकता के लिए 305 प्रयोगशालाएँ स्थापित की गईं।
- **मुख्य उद्देश्य**
  - सुरक्षित एवं स्वच्छ भोजन सुनिश्चित करना
  - पौष्टिक एवं संतुलित आहार को बढ़ावा देना
  - खाद्य सुरक्षा मानकों में सुधार करना
  - लोगों में स्वस्थ खान-पान की आदत विकसित करना
- **अभियान के तीन प्रमुख स्तंभ**
  1. **सुरक्षित भोजन (Safe Food)** – खाद्य स्वच्छता एवं गुणवत्ता सुनिश्चित करना।
  2. **स्वस्थ भोजन (Healthy Diets)** – पोषणयुक्त एवं संतुलित आहार को बढ़ावा देना।
  3. **टिकाऊ भोजन (Sustainable Food)** – पर्यावरण अनुकूल खाद्य प्रथाओं को प्रोत्साहित करना।
- **प्रमुख पहलें**
  - खाद्य प्रतिष्ठानों की स्वच्छता रेटिंग
  - खाद्य व्यवसाय संचालकों का प्रशिक्षण
  - खाना पकाने के तेल का पुनः उपयोग नियंत्रण
  - स्कूलों एवं समुदायों में पोषण जागरूकता

**9. National Creche Scheme:** National Creche Scheme केंद्र प्रायोजित योजना है, जिसे 1 जनवरी 2017 से लागू किया गया। इसका उद्देश्य कामकाजी माताओं के 6 months to 6 years आयु वर्ग के बच्चों को डे-केयर एवं देखभाल सुविधाएँ प्रदान करना है।

- **मुख्य सुविधाएँ**
  - बच्चों की देखभाल एवं सोने की सुविधा
  - 3 वर्ष से कम आयु के बच्चों के लिए प्रारंभिक देखभाल
  - 3–6 वर्ष के बच्चों के लिए पूर्व-विद्यालय शिक्षा
  - पूरक पोषण
  - स्वास्थ्य जांच एवं टीकाकरण
  - विकास निगरानी
- **प्रमुख प्रावधान**
  - क्रेच महीने में 26 दिन और प्रतिदिन 7½ घंटे खुले रहते हैं।
  - प्रत्येक क्रेच में अधिकतम 25 बच्चे होते हैं।
  - प्रत्येक केंद्र में 1 कार्यकर्ता एवं 1 सहायिका नियुक्त होती है।
- **उपयोगकर्ता शुल्क**
  - BPL परिवार: ₹20 प्रति बच्चा प्रति माह
  - ₹12,000 तक आय वाले परिवार: ₹100 प्रति माह
  - ₹12,000 से अधिक आय वाले परिवार: ₹200 प्रति माह

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**10. Food Fortification Initiative:**

- ✦ खाद्यान्नों में आवश्यक पोषक तत्व मिलाने की योजना।
- ✦ उदाहरण :
  - आयोडीन युक्त नमक
  - आयरन युक्त चावल
  - विटामिन युक्त तेल एवं दूध
- ✦ उद्देश्य : सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को दूर करना।

**11. राष्ट्रीय आयोडीन कमी विकार नियंत्रण कार्यक्रम (NIDDCP):** National Iodine Deficiency Disorders Control Programme भारत सरकार की जन स्वास्थ्य पहल है, जिसे 1962 में राष्ट्रीय घेंघा नियंत्रण कार्यक्रम के रूप में शुरू किया गया और 1992 में इसका नाम NIDDCP रखा गया।

- ✦ **मुख्य उद्देश्य**
  - आयोडीन युक्त नमक की 100% उपलब्धता एवं उपयोग सुनिश्चित करना
  - आयोडीन की कमी से होने वाले विकारों को 5% से नीचे लाना
  - मानसिक एवं शारीरिक विकास संबंधी समस्याओं की रोकथाम करना
- ✦ **प्रमुख रणनीतियाँ**
  - सार्वभौमिक आयोडीन युक्त नमक का उपयोग
  - सर्वेक्षण एवं पुनः सर्वेक्षण द्वारा निगरानी
  - नमक एवं मूत्र आयोडीन परीक्षण हेतु प्रयोगशाला जांच
  - जन जागरूकता एवं स्वास्थ्य शिक्षा अभियान

**12. विटामिन ए अनुपूरण :** World Health Organization द्वारा अनुशंसित यह सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यक्रम बच्चों में अंधापन रोकने एवं मृत्यु दर कम करने के लिए चलाया जाता है। इसका उद्देश्य विटामिन A की कमी से बचाव करना है।

- ✦ **लक्षित आयु समूह एवं खुराक**
  - 6 months to 11 months: 100,000 IU एक बार
  - 12 to 59 months: 200,000 IU प्रत्येक 6 माह में
  - कुल 9 खुराकें पाँच वर्ष की आयु तक दी जाती हैं।
- ✦ **कार्यान्वयन**
  - नियमित टीकाकरण कार्यक्रम के साथ खुराक दी जाती है।
  - आंगनवाड़ी एवं आशा कार्यकर्ता अभियान में सहयोग करते हैं।
  - गंभीर कुपोषण, खसरा या रतौंधी वाले बच्चों को विशेष उपचार खुराक दी जाती है।

**13. सार्वजनिक वितरण प्रणाली (PDS):** Public Distribution System भारत सरकार की खाद्य सुरक्षा व्यवस्था है, जिसके माध्यम से गरीब एवं कमजोर वर्गों को गेहूं, चावल, चीनी और केरोसिन जैसी आवश्यक वस्तुएँ रियायती दरों पर उपलब्ध कराई जाती हैं।

- ✦ **संचालन व्यवस्था**
  - Food Corporation of India खाद्यान्न की खरीद, भंडारण एवं परिवहन करता है।
  - राज्य सरकारें राशन कार्ड जारी करने और उचित मूल्य की दुकानों का संचालन देखती हैं।
- ✦ **लाभार्थी श्रेणियाँ**
  - अंत्योदय अन्न योजना (AAY) – अत्यंत गरीब परिवारों के लिए।
  - प्राथमिकता प्राप्त परिवार (PHH) – पात्र गरीब परिवारों के लिए।
- ✦ **डिजिटल सुधार (e-PDS)**
  - राशन कार्डों की आधार सीडिंग
  - ई-POS मशीनों द्वारा बायोमेट्रिक सत्यापन
  - ऑनलाइन पोर्टल द्वारा निगरानी एवं शिकायत व्यवस्था


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**14. SEHAT मिशन:** SEHAT Mission मई 2026 में शुरू की गई एक राष्ट्रीय पहल है, जिसका उद्देश्य कृषि, पोषण और जन स्वास्थ्य के बीच समन्वय स्थापित करना है। यह भारत के कृषि एवं स्वास्थ्य क्षेत्रों का पहला औपचारिक संयुक्त प्रयास है।

- **प्रमुख संगठन**
  - Indian Council of Agricultural Research
  - Indian Council of Medical Research
- **मुख्य उद्देश्य**
  - स्वस्थ भोजन एवं स्वस्थ कृषि को बढ़ावा देना
  - कुपोषण और गैर-संचारी रोगों की रोकथाम
  - स्वास्थ्य प्रणाली को उपचार आधारित मॉडल से रोकथाम आधारित मॉडल की ओर ले जाना
- **पाँच प्रमुख प्राथमिकताएँ**
  - पोषक तत्वों से भरपूर फसलों का विकास
  - कृषि श्रमिकों के स्वास्थ्य जोखिम कम करना
  - एकीकृत कृषि प्रणालियों को मजबूत करना
  - "One Health" दृष्टिकोण को मजबूत करना
  - मधुमेह एवं उच्च रक्तचाप जैसे रोगों की रोकथाम हेतु कृषि-आधारित रणनीतियाँ

**15. पोषण ट्रैकर (Poshan Tracker):** पोषण ट्रैकर भारत सरकार के महिला एवं बाल विकास मंत्रालय द्वारा मिशन सक्षम आंगनवाड़ी एवं पोषण 2.0 के अंतर्गत शुरू किया गया एक मोबाइल आधारित एप्लिकेशन है। इसका उद्देश्य गर्भवती महिलाओं, धात्री माताओं और 0–6 वर्ष तक के बच्चों की पोषण स्थिति की डिजिटल निगरानी करना है।

- **प्रमुख विशेषताएँ**
  - ऊंचाई, वजन, आयु एवं लिंग के आधार पर पोषण स्थिति का स्वचालित मूल्यांकन।
  - WHO मानकों के अनुसार बौनापन, दुर्बलता एवं अल्प वजन की पहचान।
  - लाभार्थियों एवं सेवाओं का डिजिटल प्रबंधन।
  - आंगनवाड़ी कार्यकर्ताओं के लिए डिजिटल रजिस्टर सुविधा।
  - होम विजिट हेतु स्वचालित अलर्ट।
  - हिंदी एवं अंग्रेजी सहित 24 भाषाओं में उपलब्ध।
- **लक्षित लाभार्थी**
  - गर्भवती महिलाएँ
  - स्तनपान कराने वाली माताएँ
  - 0–6 वर्ष तक के बच्चे
  - किशोरियाँ
- **कार्यप्रणाली**
  - आंगनवाड़ी कार्यकर्ताओं (AWWs) को स्मार्टफोन के माध्यम से ऐप उपलब्ध कराया जाता है।
  - लाभार्थियों का डेटा रियल-टाइम में दर्ज एवं मॉनिटर किया जाता है।

## राजस्थान: प्रमुख योजनाएं

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**1. पन्नाधाय बाल गोपाल योजना:**

- **लॉन्च तिथि:** 29 नवंबर 2022
- **संबंधित विभाग:** राजस्थान शिक्षा विभाग एवं डेयरी विभाग
- **मुख्य उद्देश्य:**
  - कक्षा 1 से 8 तक के विद्यार्थियों को विद्यालयों में सप्ताह में 6 दिन दूध उपलब्ध कराकर पोषण स्तर में सुधार करना।
  - बच्चों में कुपोषण एवं एनीमिया कम करने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम।
  - दूध के माध्यम से प्रोटीन, कैल्शियम एवं आवश्यक पोषक तत्वों की पूर्ति।
  - मिड-डे मील योजना को अधिक पोषणयुक्त बनाना।
  - विद्यार्थियों के शारीरिक एवं मानसिक विकास को बढ़ावा।
  - स्थानीय दुग्ध उत्पादकों एवं डेयरी क्षेत्र को प्रोत्साहन।
  - विद्यालयों में उपस्थिति एवं नामांकन बढ़ाने में सहायक।

**2. श्री अन्नपूर्णा रसोई योजना**

- सुशासन को समर्पित, प्रदेश सरकार द्वारा शहरी निकायों में संचालित।
- शुरूआत-20 अगस्त 2020
- **लक्ष्य-** "लक्ष्य अंत्योदय - प्रण अंत्योदय - पथ अंत्योदय"



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- प्रतिवर्ष 9.16 करोड़ भोजन थाली लाभार्थियों को वितरित
- प्रदेश के 230 नगरीय निकायों में 992 रसोईयां शुरू की जा चुकी है तथा नवगठित 79 नगरीय निकायों में प्रत्येक में 1-1 अन्नपूर्णा रसोई के संचालन की प्रक्रिया प्रगतिरत है अतः राज्य में कुल 1,071 रसोइयों को स्वीकृति प्रदान की जा चुकी है।
- इसके तहत 8 रू प्रति थाली में दोपहर व रात्रि में भोजन उपलब्ध करवाया जाता है तथा इसके लिए राज्य सरकार द्वारा 22 रू प्रति थाली अनुदान दिया जाता है। [600 ग्राम भोजन]

### 3. मुख्यमंत्री सुपोषण न्यूट्री किट योजना

- **घोषणा-** राज्य बजट 2025-26
- **मंत्रालय :-** महिला एवं बाल विकास मंत्रालय
- आंगनबाड़ी केन्द्रों पर गर्भवती महिलाओं को अन्तिम 5 माह के लिए अतिरिक्त पोषण उपलब्ध करवाने हेतु।
- गर्भावस्था के 5वें से 9वें माह के बीच दो बार किट दी जाएगी।
- **किट में शामिल सामग्री-**
  - 1 किलो देशी घी
  - 500 ग्राम खजूर
  - 500 ग्राम मखाने
  - रोस्टेड चना एवं मूंगफली
  - फोर्टिफाइड चावल
  - मिल्क पाउडर
  - गुड़

### ❖ प्रमुख सरकारी पोषण पोर्टल/ऐप :-

| पोर्टल/ऐप | संबंधित क्षेत्र | मुख्य उद्देश्य |
|---|---|---|
| **PM Poshan Yojna ऐप** | स्कूली पोषण | विद्यालयों में मध्याह्न भोजन (Mid-Day Meal) योजना की दैनिक एवं मासिक मॉनिटरिंग करना। |
| **JANANI Portal** | मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य | गर्भवती महिलाओं एवं नवजात शिशुओं से संबंधित स्वास्थ्य सेवाओं एवं निगरानी को सुगम बनाना। |
| **स्वस्थ भारत पोर्टल** | डिजिटल स्वास्थ्य सेवाएँ | नागरिकों को एकीकृत डिजिटल स्वास्थ्य सेवाएँ एवं स्वास्थ्य संबंधी जानकारी उपलब्ध कराना। |

## अभ्यास प्रश्न

### MPPSC

1. वसा में घुलनशील एवं जल में घुलनशील विटामिन्स के नाम लिखिए। **(MPPSC 2020) (Mark 3)**
2. विटामिन C के स्रोत एवं इसकी कमी से होने वाली बीमारी। **(MPPSC 2018) (Mark 3)**
3. "श्री अन्न" क्या है? उन्हें पोषक धान्य (न्यूटी सीरिअल्स) क्यों माना जाता है ? **(RAS MAINS 2023)**
4. विटामिन A के स्रोत क्या है? विटामिन A की कमी से होने वाली बीमारियों के नाम लिखें। **(RAS MAINS 2013) [Mark 5]**

### RBSE

1. प्रोटीन की कमी से होने वाले रोगों का मानव शरीर में क्या प्रभाव पड़ता है।
2. फास्ट फूड से शरीर पर होने वाले प्रभाव को समझाइये।
3. कुपोषण किसे कहते हैं इसके कारण व इससे होने वाले किन्हीं दो रोगों का नाम दीजिये।
4. संतुलित भोजन किसे कहते हैं? खनिज लवण की संतुलित भोजन में क्या भूमिका है तथा इसकी कमी से होने वाले रोगों का वर्णन कीजिये।
5. खनिज कुपोषण से होने वाली हानियों का वर्णन कीजिए।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

CERAMIC ACADEMY
*Shaping the future...*

# RAS INTEGRATED TEST SERIES

सफलता की तैयारी, सही दिशा के साथ!

By **VIKAS GUPTA SIR**

STARTS FROM
**28 JUNE, 2026**

ONLINE | OFFLINE | दोनों माध्यमों में उपलब्ध

## RAS PRE TEST – 16

12 SECTIONAL TEST
+
4 FULL LENGTH TEST

## RAS MAINS TEST – 10

COMPLETE MAINS TEST SERIES
(10 FULL LENGTH TEST)

### TEST SERIES HIGHLIGHTS

- EXAM PATTERN BASED TESTS
- DETAILED SOLUTIONS & PERFORMANCE ANALYSIS
- CURRENT AFFAIRS BASED QUESTIONS
- TIME BOUND PRACTICE
- EXPERT EVALUATION & MENTORSHIP

**ENROLL NOW**

PREPARE SMART. PRACTICE RIGHT. SUCCEED BIG!

CERAMIC ACADEMY
Opposite Health Point Hospital,
80 Feet Road, Mahesh Nagar,
Jaipur - 302019

+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778

FOLLOW US

# 2 रोग

## मानव के प्रमुख एवं सामान्य रोग

W.H.O. (विश्व स्वास्थ्य संगठन) के अनुसार, स्वास्थ्य केवल बीमारी की अनुपस्थिति नहीं है, बल्कि यह शारीरिक, मानसिक और सामाजिक रूप से पूर्णतः स्वस्थ होने की एक अवस्था है।

1. **स्वास्थ्य के मुख्य घटक:** शारीरिक (Physical), मानसिक (Mental), सामाजिक (Social)
2. **एक स्वस्थ व्यक्ति के लक्षण:**
   - आयु, आनुवंशिकी और लिंग के अनुसार कार्यक्षमता में निपुणता।
   - रोगों और संक्रमणों से लड़ने की मजबूत प्रतिरोधक क्षमता।
   - बाह्य वातावरण के साथ उचित संतुलन बनाए रखने की क्षमता।
3. **स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले कारक:**
   - **सकारात्मक कारक:** प्राकृतिक एवं प्रदूषण मुक्त वातावरण।
   - **नकारात्मक कारक:** जनसंख्या वृद्धि, प्रदूषण, शहरीकरण के कारण गंदगी और अनैतिक आवासीय परिस्थितियाँ।

### रोग (Disease): परिभाषा एवं कारण

#### परिभाषा

- शरीर या उसके किसी भाग की सामान्य क्रियाओं में किसी भी प्रकार की असामान्यता या विकृति उत्पन्न होना 'रोगग्रस्त अवस्था' कहलाती है।
- रोग एवं स्वास्थ्य से संबंधित संवैधानिक प्रावधान (सार्वजनिक स्वास्थ्य राज्यसूची का विषय है; FR – 21 जीवन का अधिकार, गरिमामय जीवन एवं बेहतर स्वास्थ्य; DPSP – 47 पोषण, जीवन स्तर एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य में सुधार; DPSP – 39(e) श्रमिकों के स्वास्थ्य व शक्ति; DPSP – 48(A) प्रदूषण मुक्त वातावरण), SDG-3 (स्वास्थ्य एवं आरोग्य)

#### रोग के प्रमुख कारण

1. **संक्रमण (Infections) :-** यह जैविक कारकों द्वारा होता है जिन्हें रोगजनक कहते हैं, उदा. विषाणु, माइकोप्लाज्मा, क्लेमाइडिया, जीवाणु, कवक, प्रोटोजोआ, हेलमिन्थ आदि।
2. **पोषण सम्बन्धी विकृतियाँ (Nutritional Disorders) :-** विटामिन, खनिज लवण व ऊर्जा वाले भोजन की अधिकता या कमी से होते है। जैसे- रतौंधी, रिकेट्स, मैरासमस्स
3. **जैव रासायनिक विकृतियाँ (Biochemical Disorders) :-** जैवरसायनों की अधिकता या कमी उदा. हार्मोन, एन्जाइम, यूरिया, यूरिक अम्ल, क्रिएटिनिन।
4. **बहिर्जात रासायनिक विकृतियाँ (Exogenous Chemical Disorders):-** प्रदूषक व एलर्जन इन रोगों को उत्पन्न करते हैं।
5. **जीवन के तरीकों से सम्बन्धित विकृतियाँ (Life Style Disorders) :-** ये भोजन चुनाव, व्यायाम की कमी, बैठे रहने की आदतों, दुर्व्यसनों आदि के कारण होती है। जैसे- मधुमेह, मोटापा, उच्च रक्तदाब
6. **शरीर तंत्र सम्बन्धित विकृतियाँ (Mechanical Disorders) :-** अंग भंग, मोच, संधिभंग व चोट लगने से होते है।
7. **विघटनकारी विकृतियाँ (Degenerative Disorders) :-** ये वृद्धावस्था से सम्बन्धित होती हैं उदा. एथीरोस्कलेरोसिस, अतितनाव, हृदय रोग, संधिशोथ (आर्थिराइटिस)।
8. **आनुवंशिक विकृतियाँ (Genetic Disorders):–** ये दोषपूर्ण आनुवंशिकी के कारण होती है। उदा. वर्णान्धता, हीमोफिलिया, डाउन सिन्ड्रोम।
9. **मानसिक विकृतियाँ (Mental Disorders) :–** ये सामाजिक, व्यक्तिगत व विघटनकारी परिवर्तनों के कारण होती हैं। जैसे- अल्ज़ाइमर, सिज़ोफ्रेनिया

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## रोगों के प्रकार

- जन्मजात (Congenital Diseases)
- अर्जित (Acquired Diseases)
  - संक्रामक (Communicable Diseases)
  - असंक्रामक (NCD)

◈ **जन्मजात रोग (Congenital Diseases) :–** ये रोग जन्म से ही व्यक्ति में उपस्थित होते हैं। जन्मजात रोग आनुवंशिक (उदा. सिकिल सैल एनीमिया), कार्यिकी व विकास सम्बन्धी दोष वाले (उदा. हेअर लिप्स) व अपरा से स्थानान्तरित होने वाले। (उदा. जर्मन चेचक, उपदंश रोग हो जाते हैं।

◈ **अर्जित रोग (Acquired Diseases) :–** ये रोग जन्म के बाद विभिन्न कारणों जैसे संक्रमण, विघटन, आहार, दुर्व्यसन, तनाव, उत्परिवर्तन आदि के कारण होते हैं।

✦ **अर्जित रोगों को पुन: दो प्रकार में बांटा जाता है-** (1) संक्रामक रोग (2) असंक्रामक रोग।

### 1. संक्रामक रोग (Infectious Diseases)

ये रोग रोगजनकों (पैथोजन) जैसे वायरस, जीवाणु, कवक, प्रोटोजोआ आदि के द्वारा होते हैं। ये एक संक्रमित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में पहुँच सकते हैं। इसीलिए इन्हें संचारी रोग भी कहते हैं। संचरण सीधे या वाहक द्वारा हो सकते हैं। जैसे- छूने से, वायु से, दूषित भोजन व पानी से, लैंगिक संपर्क से, मच्छर, मक्खी आदि से।

(i) **छूने से फैलने वाले रोग -** ये रोग स्वस्थ व्यक्ति में सीधे सम्पर्क द्वारा फैलते हैं। जैसे- रिंगवर्म, कंजक्टिवाइटिस, स्मॉल पॉक्स, चिकन पॉक्स, लेप्रोसी।

(ii) **रोगवाहक (Vector)-** वे सूक्ष्मजीव जो रोगजनकों को एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में पहुँचाते हैं। जैसे- मच्छर, मक्खी, खटमल आदि।

## मच्छर द्वारा

**नर**

**भोजन-** पौधों (फलों) से

(ये सामान्यत: रोगवाहक नहीं होते)

**मादा**

- पौधों से
- अण्डोत्सर्ग के लिए मानव रक्त से अतिरिक्त प्रोटीन प्राप्त करती हैं।
- ये रोगवाहक होती हैं।

| मादा एनाफिलीज | मादा क्यूलेक्स | मादा एडीज एजिप्टी |
|---|---|---|
| मलेरिया | 1. फाइलेरिया (हाथीपांव) | 1. डेंगू |
| 1. प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम | 2. वेस्ट नाइल वायरस | 2. चिकनगुनिया |
| 2. प्लास्मोडियम विवैक्स | 3. जापानी एन्सेफलाइटिस | 3. जीका |
| 3. प्लास्मोडियम मलेरियाई | | 4. यैलो फीवर (पीत ज्वर) |
| 4. प्लास्मोडियम ओवेल | | |

## मक्खी द्वारा

| सी-सी मक्खी | बालू (Sand) मक्खी | Deer Fly | घरेलू (House Fly) मक्खी | ब्लैक फ्लाई |
|---|---|---|---|---|
| निद्रा रोग | काला अजार | **टुलारेमिया** | **पेचिस, हैजा, टाइफाइड** | River Blindness |



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **जूं (Louse) द्वारा-** ट्रेंच फीवर रिलेप्सिंग फीवर
- **पिस्स (Fleas) द्वारा-** प्लेग (काली मौत), म्यूरिन टाइफस
- **Ticks द्वारा-** मंकी फीवर, माइटस- स्क्रब टाइफस
- **लैंगिक संसर्ग द्वारा (STD)**: (वेनेरियल रोग)- AIDS, हिपेटाइटिस (B, C, D) सिफलिस, गोनेरिया, ल्यूकेरिया
- **दूषित जल/भोजन द्वारा फैलने वाले रोग-** पोलियो, पेचिश, टाइफाइड, हिपेटाइटिस (A, E, G), हैजा

### 2. असंक्रामक रोग (Non-infectious Diseases)

ये रोग रोगजनकों की अपेक्षा कारकों द्वारा होते हैं। ये एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में सम्पर्क से नहीं फैल सकते हैं। इसलिए, असंक्रमित रोग असंचरण रोग भी कहलाते हैं। ये इन्हीं कारणों से प्रत्येक व्यक्ति से जुड़े होते हैं। उदा. कैंसर, एलर्जी, अपूर्णता रोग, चोट आदि। इनके कई प्रकार हो सकते हैं -

(i) **अपूर्णता रोग (Deficiency Diseases) -** आहार का कोई आवश्यक घटक कम मात्रा में उपलब्ध होता है। उदा. कवाशियोरकोर, रक्त क्षीणता, बेरी-बेरी।

(ii) **विघटनकारी रोग (Degenerative Diseases)-** ये रोग जीर्णता या वृद्धावस्था के कारण होती है। उदा. एथीरोस्कलेरोसिस।

(iii) **एलर्जी (Allergy)-** व्यक्ति विदेशी पदार्थों की उपस्थिति से अति तनावग्रस्त हो जाता है। उदा. राइनाइटिस (नासिका सम्बन्धी)।

(iv) **दुव्र्यसन (Addictions)-** ये रोग व्यसनी बनाने वाली औषधियों, एल्कोहल व तम्बाकू के कारण होती हैं।

(v) **मानसिक विकृतियाँ (Mental Disorders)-** ये तनाव चिन्ता, मानसिक अयोग्यता, पागलपन, शाइजोफ्रेनिया व मनोविक्षप्ति सम्बन्धित होती है।

(vi) **कैंसर (Cancers)-** कोशिकाओं की अनियन्त्रित व अनावश्यक वृद्धि।

(vii) **आनुवांशिक बीमारियाँ (Genetic Diseases)** – डाउन सिंड्रोम, पटाऊ सिंड्रोम, हीमोफिलिया आदि।

(viii) **जीवन शैली से संबंधित बीमारियाँ (Lifestyle Related Diseases)** – मधुमेह, मोटापा, उच्च रक्तदाब आदि।

(ix) **प्रदूषण से संबंधित बीमारियाँ (Pollution Related Diseases)** – विल्सन बीमारी, ब्लू बेबी सिंड्रोम, ईटाई- ईटाई आदि।

## I. संक्रामक रोग [Infectious Diseases]

- मानव शरीर में अनेक रोग विभिन्न रोगाणुओं द्वारा होते हैं, इन रोगों को संक्रामक रोग कहते हैं। ये एक व्यक्ति तक प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष संसर्ग द्वारा पहुँचते हैं।

### (अ) जीवाणु जनित रोग (Diseases Causes by Bacteria)

### 1. काली खांसी (Whooping cough)

- काली खांसी श्वसन तंत्र का एक अत्यधिक संक्रामक जीवाणु जनित रोग है, जो मुख्य रूप से बच्चों और शिशुओं को प्रभावित करता है।

**1. रोगकारक एवं अवधि**
- **जीवाणु का नाम:** बोरडीटेला परटुसिस (Bordetella pertussis)।
- **रोग की अवधि:** यह रोग आमतौर पर लगभग छः सप्ताह तक बना रहता है।

**2. प्रमुख लक्षण**
- व्यक्ति को तेज जुकाम और हल्का बुखार हो जाता है।
- रोगी को सूखी खांसी होती है (खांसी के साथ बलगम नहीं आता)।
- खांसी का वेग इतना अधिक होता है कि रोगी का सांस फूलने लगता है।
- **विशेष ध्वनि:** खांसते समय गले से 'हूप-हूप' (Whoop-whoop) जैसी आवाज निकलती है, इसीलिए इसे 'Whooping Cough' कहा जाता है।

**परीक्षण एवं निदान (Diagnosis)-** Nasopharyngeal swab, PCR

**3. बचाव एवं रोकथाम (Prevention):** डी.पी.टी. (DPT) का टीका लगवाना अनिवार्य है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 2. कुष्ठ रोग, कौढ़ रोग (Leprosy, Hansen's Disease)

- कुष्ठ रोग एक दीर्घकालिक संक्रामक रोग है, जिसे 'हैनसेन रोग' भी कहा जाता है।

**1. परिचय**

- **रोगकारक (Pathogen):** माइकोबैक्टीरियम लेपरी (*Mycobacterium leprae*) नामक जीवाणु।
- **प्रकृति:** यह एक जीवाणु जनित और संक्रामक रोग है।
- **प्रभावित अंग:** तंत्रिका तंत्र (Nervous System), मांसपेशियाँ और त्वचा।
- **लक्षण प्रकट होने का समय:** संक्रमण के 1 से 7 वर्ष बाद।
- **प्रसार (Transmission):** रोगी के घाव से निकलने वाले पदार्थ से।
  - रोगी के साथ लंबे समय तक संपर्क में रहने से।

**Note -** यह रोग मुख्य रूप से केवल मनुष्यों में ही होता है।

**2. कुष्ठ रोग के प्रकार**

| प्रकार | मुख्य विशेषताएँ |
|---|---|
| **ट्यूबरकुलोइड (Tuberculoid)** | रोगी की प्रतिरोधक क्षमता अधिक होती है। त्वचा पर चकत्ते और घाव बनते हैं। हाथ-पांव की उंगलियां मुड़ जाती हैं। |
| **लेप्रोमेटस (Lepromatous)** | प्रतिरोधक क्षमता बहुत कम होती है। जीवाणु 'ग्लोबी' (Globi) के रूप में दिखते हैं। शरीर पर गांठें और अधिक संख्या में घाव होते हैं। यह अत्यधिक संक्रामक है। |
| **बोर्डर लाइन (Border line)** | इसमें ट्यूबरकुलोइड और लेप्रोमेटस दोनों के मिश्रित लक्षण (चकत्ते, गांठें और घाव) पाए जाते हैं। |

**3. प्रमुख लक्षण**

- त्वचा पर रंगहीन चकत्ते और गांठें उभरना।
- हाथ और पैरों की उंगलियों में विकृति (टेढ़ापन) आना।
- संक्रमित स्थान पर संवेदनशीलता (Sensation) खत्म होना।

**4. रोकथाम एवं उपचार**

- **टीकाकरण:** बचाव के लिए BCG का टीका लगाया जाता है। मल्टी ड्रग्स थेरेपी (MDR)
- **सावधानी:** रोगी को स्वस्थ व्यक्तियों से अलग रखना चाहिए और उनके कपड़ों या वस्तुओं का उपयोग नहीं करना चाहिए।
- **शल्य क्रिया:** यदि कोई अंग पूरी तरह गल जाए या अत्यधिक ग्रसित हो, तो उसे शल्य चिकित्सा (Surgery) द्वारा अलग किया जा सकता है।
- **डायग्नोसिस टेस्ट-** Skin smear, Biopsy, लेप्रोमिन टेस्ट

## 3. प्लेग (Plague)

- प्लेग एक अत्यंत घातक और ऐतिहासिक रूप से "काली मौत" के नाम से जाना जाने वाला जीवाणु जनित रोग है।

**1. रोगकारक एवं संचरण**

- **जीवाणु का नाम:** यर्सिनिया पेस्टिस (*Yersinia pestis*)।
- **वाहक (Vectors):** यह मुख्य रूप से चूहों और उनके शरीर पर रहने वाले पिस्सू (Fleas) द्वारा फैलता है।
  - **प्रभावित अंग:** लसीका ग्रंथियाँ (Lymph Nodes),फेफड़े (Lungs), रक्त (Blood)

**2. परीक्षण एवं निदान (Diagnosis):** रक्त परीक्षण (Blood test), स्मीयर टेस्ट (Smear)

**3. उपचार एवं नियंत्रण (Treatment and Prevention):** प्लेग का उपचार संभव है यदि इसे शुरुआती अवस्था में पहचान लिया जाए:

- **प्रमुख औषधियाँ:** स्ट्रेप्टोमाइसिन (Streptomycin) और जेंटामाइसिन (Gentamicin) जैसी एंटीबायोटिक दवाओं का उपयोग किया जाता है।
- **जीव नियंत्रण-** घरों और बस्तियों में चूहा व पिस्सू नियंत्रण के उपाय करना व स्वच्छता।

## 4. डिप्थीरिया, रोहिणी (Diphtheria)

- डिफ्थेरिया मनुष्यों में होने वाला एक अत्यंत भयंकर और जानलेवा संक्रामक रोग है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**1. रोगकारक एवं प्रभाव**

- **जीवाणु का नाम:** कोरीनेबैक्टेरियम डिफ्थेरीयाई (*Corynebacterium diphtheriae*)।
- **प्रभावित अंग:** मुख्य रूप से नाक, गला और टॉन्सिल (Tonsils) प्रभावित होते हैं।
- यह जीवाणु शरीर में एक विषैला पदार्थ (Toxin) स्रावित करता है, जो रक्त में मिलकर पूरे शरीर में फैल जाता है और मृत्यु का कारण बन सकता है।

**2. रोग का प्रसार (Transmission)**

- रोगी व्यक्ति की उंगलियों के स्पर्श से, रोगी के छींकने या खाँसने से निकलने वाली बूंदों को सांस के माध्यम से (Inhalation) ग्रहण करने पर।
- **डायग्नोसिस टेस्ट-** Elek test, Throat swab

**3. बचाव एवं रोकथाम**

- संक्रमण को रोकने के लिए ग्रसित व्यक्ति को अन्य लोगों से अलग रखना चाहिए। (Isolation)
- सभी बच्चों को समय पर इस रोग का प्रतिरोधी टीका (DPT) लगवाना अनिवार्य है। पेंटावेलेंट (Pentavalent) टीका एक 5-इन-1 वैक्सीन है जो बच्चों को पांच जानलेवा बीमारियों—**डिप्थीरिया, पर्टुसिस (काली खांसी), टिटनेस (DPT), हेपेटाइटिस बी और हिब (Hib)** से एक साथ सुरक्षित रखती है। (मिशन इन्द्रधनुष में शामिल)
- Td वेक्सीन (टिटेनस, डिप्थीरिया)

## 5. क्षय रोग, यक्ष्मा, तपेदिक रोग (Tuberculosis)

❖ इसे यक्ष्मा या तपेदिक के नाम से भी जाना जाता है। यह भारत में एक अत्यंत सामान्य लेकिन घातक संक्रामक रोग है।

**1. रोगकारक एवं प्रभाव**

- **जीवाणु का नाम:** माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरक्यूलोसिस (*Mycobacterium tuberculosis*)।
- **प्रभाव:** मुख्य रूप से फेफड़ों को प्रभावित करता है, जिससे टी.बी. और प्लूरीसी (Pleurisy) जैसे रोग हो जाते हैं।
- **प्रकार:** MDR-TB, XDR-TB, TDR-TB

**2. प्रमुख लक्षण**

- लगातार खांसी, बुखार और वजन में भारी कमी, कमजोरी, भूख न लगना।
- खाँसते समय बलगम या थूक के साथ रक्त (Blood) आना।

**3. रोग का प्रसार (Transmission)**

- हवा के माध्यम से (छींकने, खाँसने या थूकने से रोगाणु स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में प्रवेश करते हैं)।, रोगी के संपर्क
- **पशुजन्य:** क्षय रोग से ग्रसित पशु के दूध का सेवन करने से।
- **डायग्नोसिस टेस्ट -** Chest X-ray, Sputum culture, मोनटेक्स परीक्षण, Nucleic Acid Amplification Test (NAAT)

**4. बचाव एवं सावधानियां**

- जन्म के समय BCG (Bacillus Calmette-Guérin) का टीका लगवाना अनिवार्य है।
- **DOTS** (Directly Observed Treatment, Short-course)
- **स्वच्छता-** रोगी को स्वस्थ व्यक्तियों से पृथक (Isolate) रखना चाहिए।
- वर्तमान में भारत की प्रथम एंटीबायोटिक नेफिथ्रोमाइसिन (Nafithromycin) का उपयोग किया जा रहा है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 6. हैजा /विषूचिका (Cholera)

हैजा एक तीव्र और संक्रामक जीवाणु जनित रोग है, जो दूषित जल और भोजन के माध्यम से फैलता है।

**1. रोगकारक (Pathogen)**

- **जीवाणु का नाम:** विब्रियो कोलेरी (*Vibrio cholerae*)। यह जीवाणु कोमा (Comma) के आकार का होता है।

**2. प्रमुख लक्षण**

- **पाचन संबंधी:** रोगी को अचानक उल्टी और दस्त शुरू हो जाते हैं।
- **निर्जलीकरण (Dehydration):** शरीर से पानी की अत्यधिक कमी होने लगती है।
- **शारीरिक स्थिति:** शरीर का तापमान कम होने लगता है (शरीर ठंडा पड़ना) और कमजोरी आ जाती है।
- **गंभीर लक्षण:** पेशाब का बंद होना और हाथ-पांव की मांसपेशियों में ऐंठन (Cramps) आना।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**3. रोग का प्रसार (Transmission)**

- इसका मुख्य प्रसार दूषित जल और अस्वच्छ भोजन के माध्यम से होता है।

**4. बचाव एवं उपचार (Prevention & Treatment):** स्वच्छता, ORS (Oral Rehydration Solution): नमक और चीनी युक्त जल का घोल निर्जलीकरण रोकने के लिए सबसे प्रभावी है। रोगी को हल्का और तरल भोजन, जैसे चावल का माण्ड देना चाहिए।

**नोट:-**

1. प्रवाहिका, **अतिसार (Diarrhoea)** भी एक प्रकार का हैजा ही है। यह साइजेला (Shigella) समूह के जीवाणुओं द्वारा हो जाता है। यह भी पाचन तंत्र को प्रभावित करता है। उपर्युक्त लक्षण ही प्रकट होते हैं।
2. **रोटावायरस** एक अत्यधिक संक्रामक वायरस है जो पाचन तंत्र को संक्रमित करता है, जिससे पेट और आंतों में गंभीर सूजन आ जाती है। इसके कारण बच्चों और शिशुओं में तेज बुखार, उल्टी और पानी जैसे दस्त (डायरिया) होते हैं, जिससे शरीर में तेजी से पानी की कमी (डिहाइड्रेशन) हो सकती है। यह भी एक प्रकार का हैजा है।
3. **अमीबियासिस (Amoebiasis):** जिसे 'अमीबिक पेचिश' भी कहा जाता है, **एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका** (Entamoeba histolytica) नामक सूक्ष्म परजीवी (अमीबा) के कारण होने वाला एक संक्रामक रोग है। यह मुख्य रूप से मानव आंतों को संक्रमित करता है और दूषित भोजन या पानी के माध्यम से फैलता है। यह भी एक प्रकार का हैजा है।
4. **जिआर्डियासिस (Giardiasis):** आंतों का एक संक्रामक रोग है जो ***जिआर्डिया लैम्ब्लिया*** **(Giardia lamblia)** नामक सूक्ष्म परजीवी के कारण होता है। यह बीमारी मुख्य रूप से दूषित पानी पीने या दूषित भोजन खाने से फैलती है। यह भी एक प्रकार का हैजा है।

**मुख्य लक्षण-** पेट में मरोड़ और दर्द, गंभीर दस्त (Diarrhea), बहुत अधिक गैस और पेट फूलना (Bloating), जी मिचलाना और थकान, वजन कम होना।

**बचाव और उपचार:** हमेशा उबला या साफ पानी पिएं, खाना खाने से पहले हाथ साबुन से धोएं और फलों-सब्जियों को अच्छे से धोकर खाएं। यह बीमारी आमतौर पर एंटीबायोटिक दवाओं (जैसे मेट्रोनिडाज़ोल) से आसानी से ठीक हो जाती है। क्लोरोक्विन (Chloroquine), कैमोक्विन (Camoquin), एटेब्रिन (Atabrine) औषधियाँ।

## 7. न्यूमोनिया (Pneumonia)

◈ न्यूमोनिया फेफड़ों से संबंधित एक गंभीर जीवाणु जनित रोग है, जो श्वसन तंत्र को प्रभावित करता है।

**1. रोगकारक एवं विशेषताएँ**

- **जीवाणु का नाम:** डिप्लोकोकस न्यूमोनियाई (Diplococcus/Streptococcus Pneumoniae)।
- **संरचना:** ये जीवाणु मुख्य रूप से समूह (Groups) में पाए जाते हैं, लेकिन कभी-कभी एकल भी हो सकते हैं।
- **लक्षणों का समय:** संक्रमण के 1 से 3 दिन के भीतर लक्षण दिखाई देने लगते हैं।

**2. प्रमुख लक्षण**

- रोगी को बहुत अधिक ठंड लगती है और तेज बुखार आता है।
- सांस लेने में अत्यधिक कठिनाई और छाती में दर्द होना।
- यकृत (Liver) और पित्ताशय (Gallbladder) में जलन एवं सेप्टीसेमिया (Septicaemia) की स्थिति बन सकती है।
- रक्त **में श्वेताणुओं (WBC)** की संख्या कम हो जाती है, जिससे शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता (Immunity) घट जाती है।

✦ **डायग्नोसिस टेस्ट** - Sputum test, Mantoux, X-ray

**3. बचाव एवं रोकथाम (Prevention):** स्वच्छता, रोगी को Isolate रखना, बलगम का निपटान।

- **न्यूमोकोकल कॉन्जुगेट वैक्सीन (PCV)-** यह मिशन इन्द्रधनुष में शामिल

**नोट:-** वायरल निमोनिया (Viral Pneumonia) एक फेफड़ों का संक्रमण है जो वायरस के कारण होता है। इसमें फेफड़ों में सूजन आ जाती है और तरल पदार्थ भर जाता है, जिससे सांस लेने में कठिनाई होती है।

फ्लू (इन्फ्लूएंजा), राइनोवायरस, रेस्पिरेटरी सिंकाइटियल वायरस (RSV), या कोविड-19 जैसे वायरस इसके मुख्य कारण हैं।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 8. सुजाक (Gonorrhoea)

- यह एक संक्रामक यौन संचारित रोग (STD) है जो मुख्य रूप से जननांगों और मूत्र मार्ग को प्रभावित करता है।

**1. रोगकारक एवं संक्रमण**
- **जीवाणु का नाम:** नीस्सेरिया गोनेरियाई (Neisseria gonorrhoeae)।
- **प्रभावित क्षेत्र:** यह जीवाणु जननांगों के उपकला स्तर (Epithelial layer) पर आक्रमण करते हैं।
- **लक्षणों का समय:** संक्रमण के 3 से 9 दिन के भीतर लक्षण दिखाई देने लगते हैं।

**2. प्रमुख लक्षण**
- **सामान्य लक्षण:** जननांगों में तीव्र जलन होना और मूत्रमार्ग (Urethra) से पीले रंग के द्रव का स्राव होना।
- **स्त्रियों में प्रभाव:** यूरेथ्रीटीस (Urethritis): मूत्रमार्ग में सूजन और संक्रमण।
  - **मासिक चक्र:** मासिक धर्म (Menstrual cycle) का अनियमित या प्रभावित होना।
- **हृदय पर प्रभाव:** यह जीवाणु हृदय के कपाटों (Valves) को भी संक्रमित कर सकते हैं, जिससे एण्डोकार्डिटीस (Endocarditis) नामक रोग हो जाता है।

**3. रोग का प्रसार (Transmission)**
- **यौन संपर्क:** मुख्य रूप से संक्रमित व्यक्ति के साथ संभोग (Intercourse) करने से।
- **अप्रत्यक्ष संपर्क:** कभी-कभी रोगी की व्यक्तिगत वस्तुओं (तौलिया, अंतःवस्त्र आदि) के उपयोग या संपर्क से।

**डायग्नोसिस टेस्ट-** Gram staining, Culture

**4. बचाव एवं सावधानी (Prevention):** यौन स्वच्छता, जागरूकता, रोगी से दूरी, चिकित्सकीय परामर्श।

## 9. एंथ्रेक्स (Anthrax)

- एंथ्रेक्स एक गंभीर जीवाणु जनित रोग है जो मुख्य रूप से पालतू और जंगली जानवरों को प्रभावित करता है, लेकिन यह संक्रमित पशुओं के संपर्क में आने से मनुष्यों में भी फैल सकता है।

**1. रोगकारक एवं संचरण**
- **जीवाणु का नाम:** बैसिलस एंथ्रैसिस (*Bacillus anthracis*)।
- **प्रभावित अंग: त्वचा:** सबसे सामान्य रूप (Cutaneous Anthrax), **फेफड़े:** सांस के माध्यम से बीजाणु अंदर जाने पर (Inhalation Anthrax)।
- **प्रसार (Transmission):** मुख्य रूप से संक्रमित पशुओं (जैसे भेड़, गाय, बकरी) या उनके उत्पादों (ऊन, खाल, मांस) के संपर्क में आने से।

**2. परीक्षण एवं निदान (Diagnosis):** Blood Culture Test, PCR टेस्ट।

**3. उपचार एवं नियंत्रण (Treatment and Prevention):** एंथ्रेक्स का उपचार एंटीबायोटिक दवाओं द्वारा किया जाता है। जैसे- सिप्रोफ्लोक्सासिन (Ciprofloxacin)।
- **पशु टीकाकरण-** संक्रमित या संदिग्ध बीमार पशुओं और उनके अवशेषों से दूर रहना चाहिए।
- पशु उत्पादों (जैसे कच्चा मांस या ऊन) का उपयोग करते समय स्वच्छता का ध्यान रखना।

## 10. सिफलिस (Syphilis)

- सिफलिस एक संक्रामक यौन संचारित रोग (STD) है, जो उचित उपचार न मिलने पर शरीर के विभिन्न अंगों को गंभीर रूप से प्रभावित कर सकता है।

**1. रोगकारक एवं संचरण**
- **जीवाणु का नाम:** ट्रेपोनेमा पैलिडम (Treponema pallidum)। यह एक स्पाइरोकीट (घुमावदार) जीवाणु है।
- **प्रसार (Transmission):** मुख्य रूप से संक्रमित व्यक्ति के साथ असुरक्षित यौन संपर्क के माध्यम से।

**2. परीक्षण एवं निदान (Diagnosis): स्क्रीनिंग टेस्ट:** VDRL (Venereal Disease Research Laboratory)। RPR (Rapid Plasma Reagin), **कन्फर्मेशन टेस्ट:** TPHA (Treponema Pallidum Hemagglutination Assay) ।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

3. **उपचार एवं नियंत्रण (Treatment and Prevention):** सिफलिस का सबसे प्रभावी और प्राथमिक उपचार पेनिसिलिन (Penicillin) इंजेक्शन है।
   - **सुरक्षित यौन संबंध-** संक्रमण से बचने का सबसे प्रभावी तरीका सुरक्षित यौन व्यवहार अपनाना है।
   - उच्च जोखिम वाले व्यक्तियों को समय-समय पर स्वास्थ्य जाँच करानी चाहिए।
   - यदि एक व्यक्ति संक्रमित है, तो उसके साथी की भी जाँच और उपचार अनिवार्य है।

## 11. मोतीझरा (Typhoid)

- मोतीझरा एक गंभीर जीवाणु जनित संक्रमण है जो मुख्य रूप से पाचन तंत्र और रक्त को प्रभावित करता है। इसे 'टाइफाइड' भी कहा जाता है।

1. **रोगकारक (Pathogen)**
   - **जीवाणु का नाम:** सालमेन्लेला टाइफी (*Salmonella typhi*)।
2. **प्रमुख लक्षण**
   - रोगी को बहुत तेज बुखार (**103°F से 105°F**) रहता है, जो लगभग 15 दिनों के बाद कम होना शुरू होता है।
   - सिरदर्द, पेट में दर्द और लगातार सुस्ती बनी रहना।
   - शरीर पर फुंसियों जैसे **छोटे-छोटे दाने (Rose spots)** निकल आते हैं।
   - पतली दस्त होना और पेशाब की मात्रा कम हो जाना।
3. **रोग का प्रसार (Transmission)**
   - **माध्यम:** दूषित जल, दूषित भोजन और कीटों (जैसे मक्खियों) के माध्यम से।
   - **संपर्क:** व्यक्तियों के आपसी संपर्क से भी इसका संक्रमण फैलता है।

   **डायग्नोसिस टेस्ट-** Widal test, Blood culture
4. **बचाव एवं सावधानी (Prevention):** टी.ए.बी. **(T.A.B.)** का टीका, स्वच्छता रोगी को (Isolate) रखना, संतुलित और हल्का भोजन।

## 12. टाइफस (Typhus)

- टाइफस (Typhus) एक जीवाणु (Bacterial) संक्रमण है, जो *Rickettsia* या *Orientia* समूह के जीवाणुओं के कारण होता है। यह बीमारी सीधे एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में नहीं फैलती, बल्कि जूं (Lice), पिस्सू (Fleas) या माइट/चिगर (Mites/Chiggers) जैसे वाहकों (Vectors) के माध्यम से फैलती है।

## 13. टिटनेस (Tetanus / धनुस्तम्भ)

- टिटनेस एक गंभीर तंत्रिका तंत्र संबंधी रोग है, जिसे शरीर के अकड़ जाने के कारण 'धनुस्तम्भ' भी कहा जाता है।

1. **रोगकारक एवं प्रभाव**
   - **जीवाणु का नाम:** क्लोस्ट्रिडियम टिटेनी (*Clostridium tetani*)।
   - **प्रभाव:** शरीर में तीव्र ऐंठन (Spasms), सिरदर्द और जबड़ों का भिंच जाना (Lockjaw)।
   - **स्थिति:** रोगी खाना निगलने में असमर्थ हो जाता है और उपचार न मिलने पर मृत्यु भी हो सकती है।
   - **लक्षणों का समय:** संक्रमण के 3-4 सप्ताह के भीतर लक्षण दिखाई देने लगते हैं।
2. **रोग का प्रसार (Transmission)**
   - शरीर पर लगे किसी घाव या त्वचा के कटे-फटे स्थान के माध्यम से जीवाणु शरीर में प्रवेश करते हैं। इसके जीवाणु गोबर, मिट्टी में रहते हैं।
3. **उपचार एवं रोकथाम:** बच्चों में टिटनेस प्रतिरोधी टीके(TT वैक्सीन) लगवाना अनिवार्य है। (वर्तमान में- Td वैक्सीन)
   - टिटनेस टॉक्साइड (Tetanus Toxoid) का इंजेक्शन घाव होने पर लाभकारी होता है।
   - टिटनेस एन्टीटॉक्सिन (Tetanus Antitoxin) इस रोग के उपचार में अत्यंत प्रभावी है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 14. बोटुलिज़्म (Botulism)

❖ बोटुलिज़्म एक दुर्लभ लेकिन अत्यंत गंभीर और संभावित रूप से घातक बीमारी है, जो एक शक्तिशाली तंत्रिका विष (Neurotoxin) के कारण होती है।

**1. रोगकारक एवं स्रोत**

- **जीवाणु का नाम:** क्लोस्ट्रीडियम बोटुलिनम (*Clostridium botulinum*)।
- **प्रमुख स्रोत:** अनुचित रूप से संरक्षित या पुराने डिब्बाबंद भोजन (Canned food) के सेवन से। यह जीवाणु ऑक्सीजन की अनुपस्थिति (Anaerobic conditions) में पनपता है।

**2. परीक्षण एवं निदान (Diagnosis)**

- **Toxin detection test:** रोगी के रक्त, मल या संदिग्ध भोजन के नमूने में विष (Toxin) की उपस्थिति का पता लगाकर रोग की पुष्टि की जाती है।

**3. उपचार एवं सावधानी (Treatment and Prevention):**

- **बोटुलिनम एंटीटॉक्सिन (Botulinum Antitoxin):** यह विष के प्रभाव को बेअसर करने के लिए दिया जाता है।
- **ICU देखभाल:** श्वसन संबंधी समस्या होने पर रोगी को वेंटिलेटर या गहन चिकित्सा इकाई (ICU) में रखने की आवश्यकता पड़ सकती है।
- भोजन को संरक्षित (Preserve) करते समय उचित तापमान और दबाव का ध्यान रखना।
- फूले हुए, लीक करने वाले या अजीब गंध वाले डिब्बाबंद भोजन का उपयोग कभी न करें।
- डिब्बाबंद भोजन का सेवन करने से पहले उसे अच्छी तरह गर्म करना (उच्च तापमान पर विष नष्ट हो जाता है)।

## 15. ट्रेकोमा (Trachoma)

❖ ट्रेकोमा आँखों का एक गंभीर जीवाणु जनित संक्रमण है, जो दुनिया भर में संक्रामक अंधेपन का एक प्रमुख कारण है।

**1. रोगकारक एवं संचरण**

- **जीवाणु का नाम:** क्लैमाइडिया ट्रैकोमेटिस (*Chlamydia trachomatis*)।
- **प्रभावित अंग:** आँख (विशेष रूप से पलकों की आंतरिक सतह)।
- **प्रसार (Transmission):** संक्रमित व्यक्ति के सीधे संपर्क से।
  - दूषित वस्तुओं (जैसे तौलिया, रुमाल) के उपयोग से।
  - मक्खियाँ, जो संक्रमित व्यक्ति की आँखों या नाक के स्राव के संपर्क में आकर स्वस्थ व्यक्ति तक जीवाणु फैलाती हैं।

**2. परीक्षण एवं निदान (Diagnosis)**

- **Conjunctival swab:** आँख की झिल्ली से नमूना लेकर जाँच करना।
- **PCR:** सटीक पहचान के लिए मॉलिक्यूलर टेस्ट।

**3. उपचार एवं नियंत्रण (Treatment and Prevention)**

- **एंटीबायोटिक:** एजीथ्रोमाइसिन (Azithromycin) जैसी दवाओं का उपयोग।
- **स्वच्छता:** नियमित रूप से आँखों और चेहरे की सफाई।, मक्खियों के नियंत्रण के उपाय करना।

**नोट:-** विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने आधिकारिक तौर पर भारत को ट्रेकोमा-मुक्त घोषित कर दिया है। (अक्टूबर 2024)

## 16. मस्तिष्कावरणशोथ/ मस्तिष्क ज्वर (Meningitis)

❖ यह एक गंभीर संक्रामक रोग है जो मस्तिष्क और मेरुरज्जु की सुरक्षात्मक झिल्लियों (मेनिंजेस) [ड्यूरा मैटर (Dura Mater), एरेक्नॉइड मैटर (Arachnoid Mater), पिया मैटर (Pia Mater)] में सूजन पैदा करता है।

**1. रोगकारक एवं प्रभावित अंग**

- **जीवाणु का नाम:** निस्सेरिया मेनिंजाइटीडीस (Neisseria meningitidis) एवं हीमोफिलस इन्फ्लुएंजा टाइप b (Hib)
  - **प्रभावित अंग:** मस्तिष्क (Brain), मेरुरज्जु (Spinal cord), मेरु द्रव्य (Spinal fluid)
- **लक्षण प्रकट होने का समय:** संक्रमण के 2 से 10 दिन के भीतर।

**2. प्रमुख लक्षण**

- अचानक तेज बुखार, तीव्र सिरदर्द, बेचैनी और उल्टियाँ होना।
- प्रभावित अंगों और तंत्रिका तंत्र में जलन महसूस होना।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**3. रोग का प्रसार (Transmission)**

- **संपर्क द्वारा:** रोगी व्यक्ति के सीधे संपर्क में आने से।
- **ड्रॉपलेट इन्फेक्शन:** रोगी के खाँसने या छींकने पर निकलने वाली द्रव की बूंदों के श्वसन के साथ शरीर में प्रवेश करने से।

**4. बचाव एवं सावधानियां-** स्वच्छता (Isolation), रोगी के कफ, उल्टी और मल को इधर-उधर न फेंककर मिट्टी में गहरा दबा देना चाहिए।

- **टीकाकरण (Vaccination):** Hib से बचाव का सबसे प्रभावी तरीका टीका है। विशेषज्ञ बच्चों को बचपन में ही इसके टीके लगवाने की सलाह देते हैं। (मिशन इन्द्रधनुष में शामिल)

**नोट:-** यह बैक्टीरिया के अलावा वायरस या फंगस के संक्रमण से भी फैल सकता है।

## (ब) विषाणु जनित रोग (Diseases Caused by Viruses)

- रेबीज (Rabies)
- रुबेला (Rubella)
- मीजल्स (Measles)
- मम्प्स (Mumps)
- येलो फीवर (Yellow Fever)
- AIDS
- Influenza [Bird Flu, Swine Flu, Eye Flu, Hong Kong Flu (H3N2), Asian Flu (H2N2)]
- इबोला (Ebola)
- मेनिन्जाइटिस (Meningitis)
- हंता वायरस (Hantavirus)
- हरपीज (Herpes)
- हेपेटाइटिस (Hepatitis)
- मंकी फीवर (Monkey Fever)
- चिकनगुनिया (Chikungunya)
- चिकन पॉक्स (Chickenpox)
- MERS
- डेंगू वायरस (Dengue Virus)
- Smallpox
- SARS
- Polio (पोलियो)
- निपाह वायरस (Nipah Virus - NiV)
- सर्दी-जुखाम (Common Cold)
- ज़ीका बुखार (Zika Fever)
- जापानी एन्सेफेलाइटिस (Japanese Encephalitis)
- कोरोना (Corona / COVID-19)
- रोटा वायरस (Rotavirus)
- चांदीपुरा वायरस (Chandipura Virus - CHPV)

### 1. रेबीज (Rabies)

रेबीज एक जानलेवा विषाणु जनित रोग है जो मुख्य रूप से केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है।

**A. रोगकारक एवं संचरण:**

- **कारक:** रेबीज विषाणु (Rabies Virus)।
- **स्रोत:** यह विषाणु पागल कुत्तों, बिल्लियों, भेड़ियों, लोमड़ी और बंदरों की लार (Saliva) में पाया जाता है।
- **संचरण:** संक्रमित जानवर के काटने या खरोंचने से विषाणु मनुष्य के शरीर में प्रवेश करते हैं।

**B. प्रमुख लक्षण:** इस रोग को **'हाइड्रोफोबिया' (Hydrophobia)** भी कहा जाता है, जिसका अर्थ है 'जल से भय'।

- **प्रारंभिक लक्षण:** पागल जानवर के काटने के 4-5 दिन बाद दिखाई देते हैं। काटने के स्थान पर सूजन और दर्द होना।
- **द्रव सेवन में कठिनाई:** पानी या कोई भी तरल पदार्थ पीते समय गले में तीव्र ऐंठन और दौरा पड़ता है।
- **व्यवहार में परिवर्तन:** रोगी किसी को अपने पास नहीं आने देता, अत्यधिक बेचैनी महसूस करता है और मुख से झाग निकलने लगते हैं।

**C. उपचार एवं रोकथाम:**

| प्रकार | विवरण |
|---|---|
| निगरानी | कुत्ते के काटने पर घाव की मरहम-पट्टी करें और उस जानवर पर 10 दिन तक नजर रखें। |
| पास्चर टीका (पुराना) | लुई पास्चर ने 1885 में इसका आविष्कार किया था। इसमें पेट (उदर) की पेशियों में 14 टीके लगातार 14 दिन तक लगाए जाते थे, जो अत्यंत दर्दनाक होते थे। |
| आधुनिक टीका (नया) | इसे मेरिएक्स ह्यूमन डिपलोइड कोशिका टीका (Merieux human diploid vaccine) कहते हैं। |
| विशेषता | यह हाथ पर केवल 3 इंजेक्शन के रूप में लगाया जाता है। अमेरिका में 1980 से और अब भारत में भी इसका उपयोग हो रहा है। |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 2. रूबेला

- जिसे जर्मन खसरा या तीन दिवसीय खसरा भी कहा जाता है। रूबेला वायरस के कारण होने वाला एक अत्यधिक संक्रामक वायरल संक्रमण है। यह मुख्य रूप से हल्के बुखार, सूजी हुई ग्रंथियों और त्वचा पर लाल चकत्तों (रैश) के रूप में प्रकट होता है।
- **रोगजनक / वाहक:** पैरामिक्सो/रूबी/टोगा वायरस
- **रोकथाम / उपचार:** MMR वैक्सीन

**Note-** मीजल्स -रूबेला मुक्त ग्राम पंचायत अभियान -7 अप्रैल 2025

## 3. खसरा (Measles),रुबियोला

- **रोगजनक / वाहक:** पैरामिक्सो वायरस
- **प्रमुख लक्षण/प्रभाव:** चकत्ते, बुखार, प्रकाश से चिढ़
- **संक्रमण का माध्यम:** वायुजनित
- **रोकथाम / उपचार:** MMR वैक्सीन
- **नोट:-** मिशन इन्द्रधनुष में MR (मिजल्स एवं रूबेला) शामिल हैं न कि MMR वैक्सीन।

## 4. कनफेड या गलसुआ (Mumps)

गलसुआ एक संक्रामक विषाणु (Paramyxoviruses) जनित रोग है, जिसे एपिडेमिक पेरोटिटिस (Epidemic Parotitis) भी कहा जाता है। यह मुख्य रूप से बच्चों को प्रभावित करता है।

**A. प्रभावित अंग (Affected Organs)**

- यह विषाणु शरीर की लार ग्रंथियों (Salivary Glands) पर आक्रमण करता है।
- विशेष रूप से पैरोटिड ग्रंथि (Parotid Gland) में सूजन आ जाती है, जिससे चेहरा फूल जाता है और भोजन निगलने में कठिनाई होती है।

**B. प्रमुख लक्षण**

- **प्रारंभिक लक्षण:** ठण्ड लगना और तेज बुखार आना।
- सिर, कान के पिछले हिस्से और गले में तीव्र दर्द महसूस होना।
- वयस्क पुरुषों में इस रोग के कारण वृषण (Testes) सामान्य से अधिक बड़े हो सकते हैं, जिससे वीर्य में शुक्राणुओं की कमी होने की संभावना रहती है।

**C. उपचार एवं बचाव (Treatment & Prevention)**

- रोगी दूरी बनाए रखना और स्वच्छता।
- तरल या नरम भोजन व चिकत्सकीय परामर्श।

## 5. येलो फीवर (Yellow Fever)

- **कारक:** Yellow fever वायरस (Flavivirus, Flaviviridae परिवार)
- **वेक्टर:** Aedes aegypti मच्छर
- **प्रकृति:** तीव्र विषाणुजनित रक्तस्रावी (Viral Hemorrhagic) रोग
- **मुख्य लक्षण:** तेज बुखार, सिरदर्द, मांसपेशियों में दर्द, **पीलिया (Jaundice)**, रक्तस्राव
- **उपचार:** कोई विशिष्ट एंटीवायरल दवा नहीं; केवल सहायक उपचार (Supportive Care)
- **रोकथाम:** 17D Live Attenuated Vaccine एवं मच्छर नियंत्रण
- **भारत:** स्थानीय संक्रमण नहीं; प्रभावित देशों से आने वाले यात्रियों के लिए टीकाकरण प्रमाणपत्र आवश्यक हो सकता है।

## 6. उपार्जित प्रतिरक्षा अक्षमता संरक्षण (एड्स) (Aquired immuno deficiency Syndrome-AIDS)

यह इस सदी का सबसे भयानक और जानलेवा रोग माना जाता है। इसका अर्थ है—"उपार्जित प्रतिरक्षा न्यूनता लक्षण।"

**A. रोगकारक (Pathogen)**

- **विषाणु:** एच.आई.वी. (**HIV** - Human Immuno Deficiency Virus)।
- **प्रकार:** यह एक **रिट्रोवायरस (Retrovirus)** है, जिसका आनुवंशिक पदार्थ **RNA** होता है।
- **विशेषता:** इसमें **रिवर्स ट्रान्सक्रिप्टेज (Reverse Transcriptase)** एंजाइम पाया जाता है, जो RNA से DNA का निर्माण कर सकता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**B. HIV की संरचना**

1. **बाहरी आवरण:** फॉस्फोलिपिड की दो परतों से निर्मित, जिसमें GP-120 और GP-41 ग्लाइकोप्रोटीन्स धँसी होती हैं।
2. **आन्तरिक आवरण:** दो प्रोटीन परतों से बना— **(i) बाहरी आवरण:** P-17 प्रोटीन। **(ii) आन्तरिक आवरण:** P-24 प्रोटीन।
3. **केन्द्र:** एक सूत्रीय (Single stranded) RNA के दो अणु और रिवर्स ट्रान्सक्रिप्टेज एंजाइम।

**C. संक्रमण की विधियाँ (Transmission)**

- असुरक्षित यौन सम्पर्क।
- संक्रमित अंगों या ऊतकों के प्रत्यारोपण से।
- संक्रमित रक्त का चढ़ाया जाना (रुधिराधान)।
- संक्रमित माँ से उसके होने वाले शिशु को।
- संक्रमित सुई या इंजेक्शन का साझा प्रयोग (विशेषकर नशीली दवाओं के सेवन में)।

**D. लक्षण एवं प्रभाव**

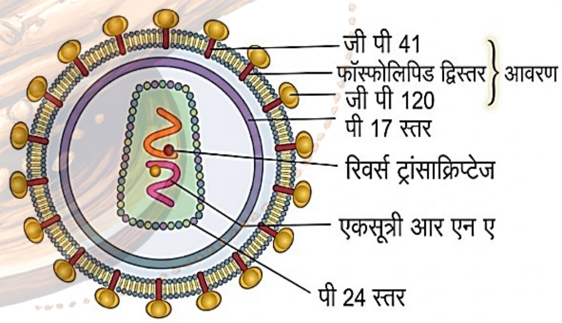
- **प्रभाव:** यह शरीर की प्राकृतिक रोगप्रतिरोधक क्षमता (Immunity) को नष्ट कर देता है।
- **प्रमुख लक्षण:** लंबे समय तक बुखार, वजन में अत्यधिक गिरावट, रात में पसीना आना।
- **भ्रांति निवारण:** यह हाथ मिलाने, साथ खाने, छींकने, गले मिलने या मच्छरों के काटने से नहीं फैलता है।

**E. निदान एवं परीक्षण (Diagnosis)**

1. **एलिसा टेस्ट (ELISA- Enzyme-Linked Immunosorbent Assay):** प्रारंभिक जाँच (HIV-Antigens पर आधारित)।
2. **वेस्टर्न ब्लॉट (Western Blot):** अधिक विश्वसनीय और सटीक पुष्टि करने वाला परीक्षण।
3. पीसीआर (PCR - पोलीमरेज़ चेन रिएक्शन)
4. CD4 count test

**F. उपचार एवं बचाव:**

- अभी तक कोई स्थायी इलाज नहीं है। AZT (Azidothymidine), DDC, और D4T जैसी औषधियाँ RNA से DNA बनने की प्रक्रिया को रोकती हैं।
- डिस्पोजेबल सुइयों का उपयोग, अधिकृत ब्लड बैंक से ही रक्त लेना, सुरक्षित यौन संबंध (कंडोम का प्रयोग), जागरूकता फैलाना। [**NACO:** राष्ट्रीय एड्स नियन्त्रण संगठन (**स्थापना**- 1992)]




**G. महत्वपूर्ण तथ्य: भारत में पहला मामला:** 1986 में चेन्नई में।, **विश्व एड्स दिवस:** प्रतिवर्ष **1 दिसम्बर** को मनाया जाता है।

## 7. इन्फ्लुएंजा (Influenza / फ्लू)

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

इन्फ्लुएंजा एक अत्यंत सामान्य और तेजी से फैलने वाला **विषाणु जनित** श्वसन संक्रमण है।

**A. रोगकारक एवं प्रभावित अंग**

- **कारक:** इन्फ्लुएंजा वायरस (Influenza Virus)।
- **प्रभावित क्षेत्र:** यह मुख्य रूप से **श्वसन नली** और **नासिका वेश्म** (Nasal passage) को प्रभावित करता है।
- **इन्फ्लूएंजा A, B और C की तुलना:**

| इन्फ्लूएंजा A | इन्फ्लूएंजा B | इन्फ्लूएंजा C |
|---|---|---|
| बहुत गंभीर (गंभीर लक्षण) | मध्यम (हल्के से गंभीर) | बहुत हल्का |
| मनुष्य और जानवर (पक्षी, सूअर) | केवल मनुष्य | मनुष्य और कुछ जानवर |
| हाँ (पेंडेमिक) | नहीं (केवल स्थानीय प्रकोप) | नहीं |
| फ्लू वैक्सीन में शामिल | फ्लू वैक्सीन में शामिल | वैक्सीन उपलब्ध नहीं है |
| **नोट:- इन्फ्लूएंजा A:** H1N1-स्वाइन फ्लू, H5N1-बर्ड फ्लू , H3N2-Hong Kong Flu, H2N2-एशियन फ्लू<br>टैमीफ्लू (ओसेल्टामिविर) एक प्रिस्क्रिप्शन एंटीवायरल दवा है जो इन्फ्लूएंजा ए और बी (फ्लू) वायरस के विकास को रोकती है। | | |



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

B. **प्रमुख लक्षण:**
- **शारीरिक दर्द:** सिर, हाथ-पैर और कमर में तीव्र दर्द महसूस होना।
- **कंपकंपी और बुखार:** शरीर में कंपन (Shivering) होना और 24 घंटे के भीतर बहुत तेज बुखार (104°F) आना।
- **श्वसन संबंधी:** छाती में जकड़न महसूस होना और दर्द होना।

C. **संचरण (Transmission):**
- **माध्यम:** इस रोग का प्रसार मुख्य रूप से लार (Saliva) के माध्यम से होता है।
- **प्रसार की विधि:** जब संक्रमित व्यक्ति छींकता है या जोर से बोलता है, तो लार के सूक्ष्म कण हवा में फैल जाते हैं, जिनके साथ रोगाणु भी स्वस्थ व्यक्ति तक पहुँच जाते हैं।

D. **बचाव एवं सावधानी (Prevention):** स्वच्छता, आइसोलेशन, भीड़भाड़ वाली जगहों पर मास्क पहनना।

## 8. इबोला (Ebola Virus Disease - EVD)

- **इबोला (Ebola Virus Disease - EVD)** एक अत्यंत घातक **विषाणुजनित रक्तस्रावी (Hemorrhagic) रोग** है, जो इबोला वायरस द्वारा होता है। इसका संक्रमण संक्रमित व्यक्ति के रक्त, शारीरिक द्रवों या संक्रमित पशुओं के संपर्क से फैलता है। प्रमुख लक्षण हैं— तेज बुखार, कमजोरी, सिरदर्द, उल्टी, दस्त तथा आंतरिक एवं बाह्य रक्तस्राव। इसकी मृत्यु दर बहुत अधिक हो सकती है। बचाव हेतु संक्रमित व्यक्तियों को पृथक रखना, स्वच्छता बनाए रखना तथा व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का उपयोग आवश्यक है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा इबोला वायरस रोग (EVD) के लिए दो लाइसेंस प्राप्त टीके, **एर्वेबो®**और ज़ैब्डेनो® **और** म्वाबेआ® **की दो खुराक वाली विधि** , पूर्व-मान्यता प्राप्त हैं। एर्वेबो® टीका वर्तमान में वैश्विक स्तर पर प्रकोप की स्थिति में संक्रमण को रोकने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला मानक एकल-खुराक निवारक उपाय है।

## 9. मेनिन्जाइटिस (Viral Meningitis)

- मेनिन्जाइटिस मस्तिष्क और मेरुरज्जु (Spinal Cord) को ढंकने वाली सुरक्षात्मक परतों (Meninges) में होने वाली सूजन है। जीवाणु के अलावा यह विषाणुओं द्वारा भी होता है।

A. **रोगकारक (Pathogens)**
- **प्रमुख विषाणु:** एंटरोवायरस (Enteroviruses) - यह सबसे सामान्य कारण है।
- **अन्य विषाणु:** हर्पीज सिम्प्लेक्स वायरस (HSV), मम्प्स वायरस और इन्फ्लुएंजा वायरस।

B. **प्रमुख लक्षण:** गर्दन में अकड़न **(Stiff Neck):** यह इस रोग का सबसे विशिष्ट लक्षण है, जिसमें रोगी को अपनी ठुड्डी छाती से लगाने में कठिनाई होती है। अचानक तेज बुखार आना। तीव्र सिरदर्द, प्रकाश के प्रति संवेदनशीलता (Photophobia), और उल्टियाँ होना।

C. **बचाव एवं रोकथाम (Prevention):** उन विषाणुओं के विरुद्ध टीका लगवाना जो मेनिन्जाइटिस का कारण बन सकते हैं (जैसे खसरा, गलसुआ और चिकनपॉक्स के टीके)।, स्वच्छता

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

## 10. हंटा वायरस (Hantavirus)

- **हंटा वायरस (Hantavirus)** एक विषाणुजनित रोग है, जो संक्रमित **चूहों एवं अन्य कृन्तकों (Rodents)** के मूत्र, मल या लार के संपर्क से फैलता है। यह मुख्यतः श्वसन तंत्र एवं गुर्दों को प्रभावित करता है। इसके प्रमुख लक्षण हैं— तेज बुखार, सिरदर्द, मांसपेशियों में दर्द, खांसी तथा सांस लेने में कठिनाई। गंभीर मामलों में फेफड़ों में द्रव भर सकता है। बचाव हेतु कृन्तकों पर नियंत्रण, स्वच्छता बनाए रखना तथा संक्रमित स्थानों से सावधानी बरतना आवश्यक है।
- **टीका (हंतावैक्स):** दक्षिण कोरिया में 1990 से एक निष्क्रिय (inactivated) वैक्सीन स्वीकृत है, जिसका मुख्य उपयोग सेना और उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के लिए किया जाता है। हालांकि, इसकी प्रभावशीलता को लेकर चिकित्सा जगत में अभी भी बहस जारी है।

## 11. हर्पीज

- **रोगजनक / वाहक:** HSV-1 (मुँह), HSV-2 (जननांग) (Herpes Simplex Virus)
- **संक्रमण का माध्यम:** प्रत्यक्ष संपर्क
- **प्रमुख लक्षण/प्रभाव:** त्वचा पर छाले
- **रोकथाम / उपचार:** एंटीवायरल



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 12. हिपेटाइटिस या यकृत्शोथ (Hepatitis)

यह विषाणुओं द्वारा होने वाला एक संक्रामक रोग है जो मुख्य रूप से **यकृत (Liver)** को प्रभावित करता है। यह 6 प्रकार के विषाणुओं (A, B, C, D, E, G) द्वारा होता है, जिनमें 'A' और 'B' प्रमुख हैं।

**A. हिपेटाइटिस के प्रमुख प्रकार**

| विशेषता | हिपेटाइटिस-A (HAV) | हिपेटाइटिस-B (HBV) |
|---|---|---|
| **अन्य नाम** | सामान्य पीलिया (Jaundice) | सीरम यकृत्शोथ (Serum Hepatitis) |
| **विषाणु प्रकार** | RNA विषाणु | DNA विषाणु (HIV से भी अधिक खतरनाक) |
| **संचरण (Spread)** | दूषित भोजन एवं जल द्वारा। | रक्त संपर्क, संक्रमित सूई, असुरक्षित यौन संबंध। |
| **प्रभावित वर्ग** | बच्चे एवं वयस्क दोनों। | मुख्यतः वयस्क (Adults)। |
| **प्रकृति** | महामारी का रूप ले सकता है। | यकृत कैंसर का कारण बन सकता है। |

**B. हिपेटाइटिस-B:**

- **खोज:** 1965 में **डॉ. ब्लूमबर्ग** द्वारा (एक ऑस्ट्रेलियन आदिवासी के रक्त में)।
- **अन्य नाम:** इसे **'ऑस्ट्रेलियन प्रतिजन' (Australia Antigen)** भी कहा जाता है।
- **नोबल पुरस्कार:** इस खोज के लिए डॉ. ब्लूमबर्ग को 1977 में नोबल पुरस्कार मिला।
  - **संचरण के माध्यम:** संक्रमित रक्त आधान, संक्रमित औजारों/सूई का प्रयोग, संक्रमित माँ से शिशु में, एक ही ब्लेड से दाढ़ी बनाने या कान छिदवाने से।

**C. लक्षण (Symptoms)**

- तीव्र ज्वर, गहरा पीला मूत्र और पीलिया।
- वमन (उल्टी), भूख न लगना और यकृत में सूजन।
- **गंभीर स्थिति:** लंबे समय तक उपचार न होने पर **यकृत कैंसर (Liver Cancer)**।

**D. निदान (Diagnosis)**

- शरीर में संक्रमण के विरुद्ध IgM प्रकार की प्रतिरक्षी (Antibodies) बनती हैं।
- **सीरम जाँच:** दैहिक द्रव्यों (सीरम) में विशिष्ट प्रतिरक्षियों की उपस्थिति से विषाणु के प्रकार की पहचान की जाती है।

**E. बचाव एवं उपचार (Prevention & Cure):** स्वच्छता, सुरक्षित यौन संपर्क और संक्रमित रक्ताधान से बचाव। वर्तमान में हिपेटाइटिस-A और B के प्रभावी टीके उपलब्ध हैं। (वर्तमान में हिपेटाइटिस-C का टीका उपलब्ध नहीं है।)

## 13. Kyasanur Forest disease (मंकी फीवर)

- **कारक: क्यासानूर फॉरेस्ट डिजीज (KFD) वायरस (Flavivirus, Flaviviridae परिवार)**
- **संचरण: संक्रमित टिक (Tick) के काटने से।**
- **प्राकृतिक भंडार (Reservoir): छोटे स्तनधारी एवं बंदर; बंदरों की मृत्यु संक्रमण का संकेत मानी जाती है।**
- **मुख्य लक्षण: तेज बुखार, सिरदर्द, मांसपेशियों में दर्द, उल्टी, रक्तस्राव; गंभीर मामलों में तंत्रिका संबंधी लक्षण।**
- **उपचार: कोई विशिष्ट एंटीवायरल दवा नहीं; केवल सहायक उपचार (Supportive Care)।**

## 14. चिकनगुनिया (Chikungunya)

◈ चिकनगुनिया एक विषाणु जनित रोग है जो मच्छरों के माध्यम से फैलता है। 'चिकनगुनिया' शब्द का अर्थ है "वह जो झुक जाता है," क्योंकि इसके जोड़ों के दर्द के कारण रोगी झुक कर चलने को मजबूर हो जाता है।

**A. रोगकारक एवं वाहक**

- **कारक (Pathogen):** चिकनगुनिया वायरस (CHIKV)।
- **वाहक (Vector):** यह मुख्य रूप से एडीज इजिप्टी (Aedes aegypti) और एडीज एल्बोपिक्टस (Aedes albopictus) मच्छरों के काटने से फैलता है।
- **विशेषता:** ये मच्छर भी डेंगू फैलाने वाले मच्छरों की तरह मुख्य रूप से दिन के समय काटते हैं।

**B. प्रमुख लक्षण:** अचानक तेज बुखार का आना, जोड़ों का दर्द, सिरदर्द, मांसपेशियों में दर्द, थकान और त्वचा पर चकत्ते (Rashes) पड़ना।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 15. चिकनपॉक्स (Chickenpox / छोटी माता)

◈ चिकनपॉक्स एक तीव्र संक्रामक विषाणु जनित रोग है। यद्यपि यह चेचक (Smallpox) की तुलना में कम गंभीर होता है, लेकिन यह बहुत तेजी से फैलता है।

**A. रोगकारक एवं संचरण**

- **कारक:** वैरीसेला जोस्टर वायरस (Varicella Zoster Virus)।
- **संचरण (Transmission):** रोगी व्यक्ति के सीधे संपर्क में आने से।
  - संक्रमित व्यक्ति के वस्त्रों या उपयोग की गई वस्तुओं के संपर्क से।
  - यह मुख्य रूप से श्वसन मार्ग और त्वचा के सीधे स्पर्श से फैलता है।

**B. प्रमुख लक्षण**

- हल्का या मध्यम बुखार, सिरदर्द और शरीर में अत्यधिक कमजोरी महसूस होना।
- **त्वचा पर प्रभाव:** शरीर पर गुलाबी रंग के दाने (Rashes) निकल आते हैं।

**C. उपचार एवं सावधानी (Treatment & Prevention)**

- गंभीर मामलों में डॉक्टर की सलाह पर एसाइक्लोविर (Acyclovir) जैसी एंटीवायरल दवाओं का उपयोग किया जाता है।
- रोगी को पूरी तरह पृथक (Isolate) रखना चाहिए। नीम के पानी से स्नान और स्वच्छता का विशेष ध्यान रखना चाहिए।
- बचाव के लिए वैरीसेला का टीका उपलब्ध है।

## 16. डेंगू (Dengue) / हड्डी-तोड़ बुखार

◈ **डेंगू** एक तीव्र विषाणु जनित संक्रामक रोग है। जोड़ों और मांसपेशियों में होने वाले असहनीय दर्द के कारण इसे 'हड्डी-तोड़ बुखार' (Breakbone Fever) भी कहा जाता है।

**A. रोगकारक एवं वाहक:**

- **कारक (Pathogen):** डेंगू वायरस (Dengue Virus - DENV)।
- **वाहक (Vector):** यह मुख्य रूप से एडीज इजिप्टी (*Aedes aegypti*) नामक मादा मच्छर के काटने से फैलता है।
- **विशेषता:** यह मच्छर मुख्य रूप से दिन के समय काटता है और साफ ठहरे हुए पानी में पनपता है।

**B. प्रमुख लक्षण:**

- अचानक तेज बुखार आना, जोड़ों, मांसपेशियों और आँखों के पीछे तीव्र दर्द होना।
- रक्त में प्लेटलेट्स (Platelets) की संख्या में तेजी से कमी आना।
- **गंभीर स्थिति:** प्लेटलेट्स कम होने से शरीर के विभिन्न अंगों (नाक, मसूड़ों) से रक्तस्राव (Bleeding) का खतरा बढ़ जाता है।

**D. बचाव एवं नियंत्रण (Prevention):** मच्छर नियंत्रण, बोलबैचिया (Wolbachia) पद्धति, **क्यूडेंगा:** यह एक **टेट्रावैलेंट डेंगू वैक्सीन** है। भारत ने टेकडा के **TAK-003 (Qdenga)** को स्वीकृति प्रदान की है, जो इसका पहला **डेंगू** वैक्सीन है, जिसे **भारत के औषधि महानियंत्रक (DCGI)** के अधीन **विषय विशेषज्ञ समिति (SEC)** द्वारा **4 से 60 वर्ष** के व्यक्तियों के लिये स्वीकृति प्रदान की गई है।

**बोलबैचिया (Wolbachia) पद्धति-** जिसे 'वोलबैचिया विधि' भी कहा जाता है, मच्छरों द्वारा फैलाई जाने वाली बीमारियों (जैसे डेंगू, चिकनगुनिया, और ज़िका वायरस) को नियंत्रित करने की एक प्राकृतिक और पर्यावरण-अनुकूल तकनीक है। इसमें 'वोलबैचिया' नामक प्राकृतिक जीवाणु का उपयोग किया जाता है

**यह पद्धति कैसे काम करती है?**

वोलबैचिया एक प्राकृतिक बैक्टीरिया है जो दुनिया के लगभग 60% कीटों में पाया जाता है, लेकिन यह उन मच्छरों में नहीं होता जो डेंगू या चिकनगुनिया फैलाते हैं। वैज्ञानिक प्रयोगशाला में इन मच्छरों के अंदर यह बैक्टीरिया डालते हैं और फिर इन्हें बाहर छोड़ देते हैं। यह दो तरह से काम करता है:

**बीमारी रोकने में सक्षम:** जिन मच्छरों में यह बैक्टीरिया होता है, उनके शरीर में डेंगू या ज़िका वायरस पनप नहीं पाते। नतीजतन, अगर ये मच्छर किसी इंसान को काटते हैं, तो बीमारी फैलने का खतरा नहीं रहता।

**प्रजनन को रोकना:** जब वोलबैचिया से संक्रमित नर मच्छर, बिना संक्रमित मादा मच्छर के साथ मिलन (Mating) करते हैं, तो उनके अंडे से बच्चे नहीं निकलते। इससे समय के साथ रोग फैलाने वाले मच्छरों की आबादी अपने आप कम हो जाती है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 17. चेचक, मसूरिका (Smallpox/बड़ी माता)

- चेचक (Smallpox) एक अत्यधिक संक्रामक और जानलेवा बीमारी थी जो 'वेरियोला वायरस' (Variola virus) के कारण होती थी। दुनिया भर में टीकाकरण अभियानों के कारण 1980 में इसे जड़ से खत्म कर दिया गया था। विश्व की पहली वैक्सीन एडवर्ड जेनर ने Smallpox की ही बनाई थी।
  - **लक्षण और प्रभाव:** तेज बुखार, सिरदर्द, पीठ दर्द, और अत्यधिक। **दाने निकलना:** कुछ दिनों बाद चेहरे और हाथों से शुरू होकर पूरे शरीर पर मवाद से भरे फफोलेदार दाने निकल आते थे।
  - **प्रभाव:** यह बीमारी त्वचा पर जीवन भर के लिए गहरे निशान (गड्ढे) छोड़ देती थी।

## 18. पोलियो या बालपक्षाघात (Polio)

- यह एक अत्यंत संक्रामक विषाणु जनित रोग है जो मुख्य रूप से बच्चों के तंत्रिका तंत्र पर प्रहार करता है और उन्हें शारीरिक रूप से अपंग बना सकता है।

**A. रोगकारक एवं संचरण**

- **कारक:** पोलियो विषाणु (Polio Virus)।
- **संचरण (Transmission):** दूषित **जल एवं खाद्य सामग्री** के माध्यम से यह शरीर में प्रवेश करता है।

**B. प्रमुख लक्षण**

- **शुरुआती लक्षण:** तेज बुखार, खांसी, जुकाम, उल्टी और दस्त।
- **गंभीर लक्षण:** संक्रमण के 3-4 दिनों के बाद हाथ-पैर हिलाने में असमर्थता।
  - **मस्तिष्क एवं मेरूरज्जू (Spinal Cord) पर प्रभाव:** जब विषाणु यहाँ प्रवेश कर जाते हैं, तो बालक को ताण (Athetoid movements) आने लगती है।
  - **श्वसन:** श्वसन दर में कमी आना, जो जानलेवा हो सकता है।

### पोलियो टीकाकरण: (IPV vs OPV)

- भारत को 27 मार्च, 2014 को आधिकारिक तौर पर 'पोलियो मुक्त' घोषित किया गया था। इस स्थिति को बनाए रखने के लिए IPV को शामिल करना एक रणनीतिक कदम था।

**1. प्रमुख अंतर: IPV बनाम OPV**

| विशेषता | ओरल पोलियो वैक्सीन (OPV) | निष्क्रिय पोलियो वैक्सीन (IPV) |
|---|---|---|
| खोजकर्ता | अल्बर्ट साबिन (Albert Sabin) 1955 | जोनास साल्क (Jonas Salk) 1952 |
| प्रकार | 'लाइव एटेनुएटेड' (जीवित लेकिन कमजोर वायरस) | 'इनएक्टिवेटेड' (मृत वायरस) |
| देने का तरीका | मुँह के माध्यम से (दो बूँद) | इंजेक्शन के माध्यम से |
| सुरक्षा | आंतों में स्थानीय प्रतिरक्षा बनाता है। | रक्त में एंटीबॉडी बनाता है। |

## 19. निपाह वायरस (Nipah virus infection)

- **कारक:** निपाह वायरस (NiV), Henipavirus वंश एवं Paramyxoviridae परिवार का RNA वायरस।
- **प्राकृतिक भंडार (Reservoir):** Pteropus (फ्रूट बैट/फ्लाइंग फॉक्स)।
- **संचरण:** संक्रमित चमगादड़, सूअर या संक्रमित व्यक्ति के निकट संपर्क से; दूषित फल/खाद्य पदार्थों से भी संक्रमण संभव।
- **मुख्य लक्षण:** तेज बुखार, सिरदर्द, श्वसन संबंधी समस्या, भ्रम, एन्सेफलाइटिस (मस्तिष्कशोथ), कोमा।
- **मृत्यु दर:** उच्च (लगभग 40–75%, प्रकोप के अनुसार भिन्न)।
- **उपचार:** कोई विशिष्ट एंटीवायरल दवा या व्यापक रूप से स्वीकृत वैक्सीन उपलब्ध नहीं; केवल सहायक उपचार (Supportive Care)।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 20. सर्दी-जुकाम (Common cold)

- **कारक:** मुख्यतः Rhinovirus; इसके अतिरिक्त Coronavirus, Adenovirus आदि भी कारण हो सकते हैं।
- **संचरण:** संक्रमित व्यक्ति की छींक-खाँसी की बूंदों (Droplets), प्रत्यक्ष संपर्क एवं दूषित सतहों के माध्यम से।
- **मुख्य लक्षण:** नाक बहना, छींक, गले में खराश, खाँसी, हल्का बुखार, सिरदर्द एवं शरीर में हल्का दर्द।
- **उपचार:** कोई विशिष्ट एंटीवायरल दवा नहीं; आराम, पर्याप्त तरल पदार्थ एवं लक्षणानुसार उपचार।
- **रोकथाम:** हाथों की स्वच्छता, खाँसी-छींक शिष्टाचार, संक्रमित व्यक्ति से दूरी एवं भीड़भाड़ में मास्क का उपयोग।

## 21. जीका बुखार (Zika Fever)

- **कारक:** जीका वायरस (ZIKV), Flavivirus वंश एवं Flaviviridae परिवार का RNA वायरस।
- **वेक्टर:** Aedes aegypti एवं Aedes albopictus मच्छर।
- **संचरण:** संक्रमित मच्छर के काटने से; गर्भवती महिला से भ्रूण, यौन संपर्क तथा रक्त आधान से भी संक्रमण संभव।
- **मुख्य लक्षण:** हल्का बुखार, त्वचा पर चकत्ते (Rash), नेत्रशोथ (Conjunctivitis), सिरदर्द एवं जोड़ों में दर्द।
- **जटिलताएँ:** गर्भस्थ शिशु में Microcephaly (सूक्ष्म मस्तिष्क) तथा वयस्कों में Guillain–Barré Syndrome (GBS) का जोखिम।
- **उपचार:** कोई विशिष्ट एंटीवायरल दवा या व्यापक रूप से स्वीकृत वैक्सीन नहीं; केवल सहायक उपचार (Supportive Care)।

## 22. जापानी एन्सेफलाइटिस (Japanese Encephalitis)

- **जापानी एन्सेफलाइटिस (Japanese Encephalitis)** एक विषाणुजनित रोग है, जो **Japanese Encephalitis Virus (JEV)** द्वारा होता है। इसका संचरण **क्यूलेक्स मच्छर** के काटने से होता है, जबकि सूअर एवं जंगली पक्षी इसके प्रमुख पोषक हैं। यह मस्तिष्क में सूजन उत्पन्न करता है। प्रमुख लक्षण हैं— तेज बुखार, सिरदर्द, उल्टी, दौरे, बेहोशी एवं पक्षाघात। बचाव हेतु **JE टीकाकरण**, मच्छर नियंत्रण तथा व्यक्तिगत सुरक्षा उपाय अपनाए जाते हैं।

## 23. COVID-19 (कोविड-19)

◈ COVID-19 एक संक्रामक श्वसन रोग है, जो **COVID-19** के नाम से जाना जाता है। यह **SARS-CoV-2** वायरस के कारण होता है। इसका पहला मामला दिसंबर 2019 में **Wuhan, China** में पाया गया था।

**A. रोगकारक एवं संचरण:**

- **कारक:** SARS-CoV-2 (कोरोना वायरस) उद्गम- वुहान (चीन), 2019
- **संचरण:** संक्रमित व्यक्ति की खांसी, छींक एवं बोलने से निकलने वाली बूंदों द्वारा। संक्रमित सतहों के संपर्क से। निकट संपर्क एवं भीड़भाड़ वाले स्थानों में तेजी से फैलता है।

**B. प्रमुख लक्षण:** बुखार, सूखी खांसी, गले में खराश, सांस लेने में कठिनाई, थकान एवं कमजोरी, स्वाद एवं गंध का कम होना, सिरदर्द एवं शरीर दर्द।

**C. परीक्षण (Tests): RT-PCR Test** (Gold Standard Test), **Rapid Antigen Test (RAT)**, **TrueNat Test**, **CBNAAT / GeneXpert Test**

**D. भारत की प्रमुख वैक्सीन**

**1. Covaxin**

- भारत की पहली स्वदेशी COVID-19 वैक्सीन। यह एक **'इनएक्टिवेटेड' (निष्क्रिय)** वैक्सीन है। इसमें मृत (निष्क्रिय) कोरोना वायरस का इस्तेमाल किया जाता है। जो शरीर में प्रवेश करने के बाद बीमारी पैदा किए बिना ही शरीर को वायरस से लड़ने के लिए एंटीबॉडी बनाने के लिए प्रेरित करता है।
- **विकसित:** Bharat Biotech एवं Indian Council of Medical Research के सहयोग से।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **Covishield**
   - यह एक **'वायरल वेक्टर'** तकनीक पर आधारित वैक्सीन है। इसमें चिम्पैंजी में पाए जाने वाले सामान्य जुकाम के वायरस (एडिनोवायरस) का उपयोग किया जाता है, जिसे जेनेटिकली मॉडिफाई करके कोरोना वायरस के स्पाइक प्रोटीन को शरीर में पहुंचाया जाता है, जिससे इम्यून सिस्टम सक्रिय हो जाता है।
   - **विकसित:** Serum Institute of India

**E. विश्व की प्रमुख वैक्सीन**

✦ **फाइजर-बायोएनटेक कोविड-19 वैक्सीन (Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine):**
   - **प्रकार:** mRNA वैक्सीन (विश्व की पहली वैक्सीन)
   - **विकास:** यह वैक्सीन अमेरिकी कंपनी फाइजर (Pfizer) और जर्मन कंपनी बायोएनटेक (BioNTech) द्वारा विकसित की गई है।
   - **प्रभावकारिता:** यह कोविड-19 के खिलाफ लगभग 95% तक प्रभावी रही है।

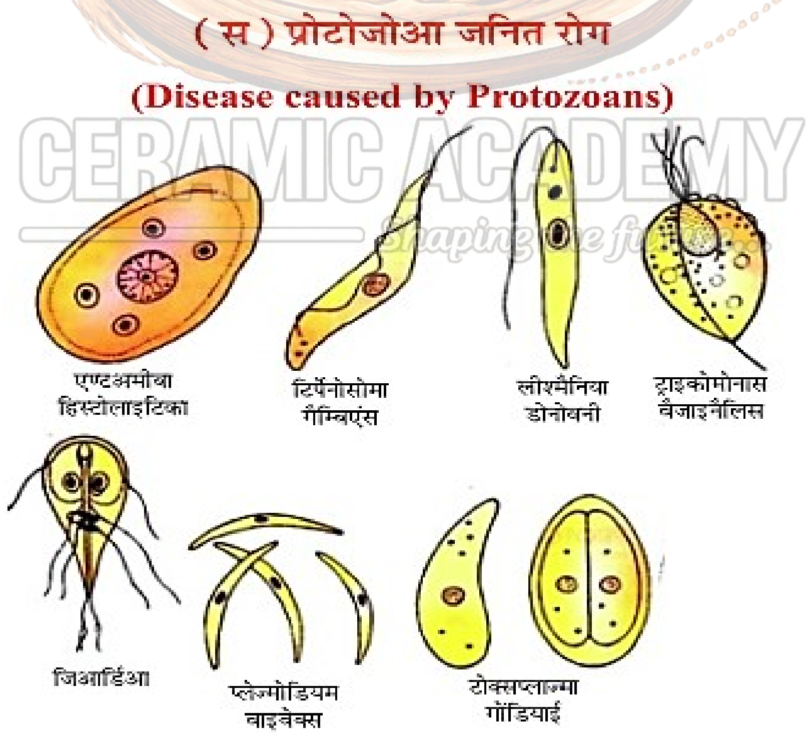
✦ **अन्य-** Moderna COVID-19 vaccine, Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine, Sputnik V, Sinovac COVID-19 vaccine, Sinopharm BIBP COVID-19 vaccine

**नोट:-** 1. **SARS (सीवियर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम) और MERS (मिडिल ईस्ट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम)** दोनों कोरोनावायरस परिवार के अत्यंत संक्रामक वायरस हैं जो गंभीर श्वसन संबंधी (सांस की) बीमारियां पैदा करते हैं। दोनों मुख्य रूप से फेफड़ों को प्रभावित करते हैं और गंभीर मामलों में निमोनिया व श्वसन तंत्र फेल होने का कारण बन सकते हैं।

2. **चांदीपुरा वायरस (Chandipura Virus)** एक घातक संक्रामक वायरस है जो मुख्य रूप से बच्चों (1 से 15 वर्ष) को तेजी से प्रभावित करता है। यह मस्तिष्क में सूजन (एन्सेफलाइटिस) पैदा करता है। यह संक्रमण **सैंडफ्लाई (रेत की मक्खी)** के काटने से फैलता है और इसका कोई निश्चित इलाज नहीं है, जिससे यह जानलेवा साबित हो सकता है। लक्षण- अचानक तेज बुखार आना, सिरदर्द और उल्टी होना, गंभीर मामलों में दौरे (फिट) पड़ना, बेहोशी या कोमा में जाना।

## (स) प्रोटोजाआ जनित रोग

◈ काला-अजार, अमीबियासिस, निद्रा रोग, पायरिया, टोक्सो बीमारी, मलेरिया, ल्यूकेरिया, जिआर्डियासिस, डायरिया





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 1. काला-अजार / लीशमैनिएसिस (Leishmaniasis)

- काला-आजार एक गंभीर प्रोटोजोआ जनित रोग है, जिसे 'दमदम बुखार' (Dum-dum fever) के नाम से भी जाना जाता है। यह मुख्य रूप से आंतरिक अंगों को प्रभावित करता है।
  - **कारक (Pathogen):** लीशमैनिया डोनोवानी (Leishmania donovani)।
  - **प्रकृति:** यह एक **कशाभीय (Flagellated)** परजीवी है।
  - **वाहक:** इस रोग का प्रसार **बालू मक्खी (Sandfly)** के काटने से होता है, जिसका वैज्ञानिक नाम फ्लेबोटोमस (Phlebotomus) है।
  - **अंगों पर प्रभाव:** इसके संक्रमण से प्लीहा (Spleen) और यकृत (Liver) का आकार अत्यधिक बढ़ जाता है (Splenomegaly)।
- **प्रमुख लक्षण**
  - शरीर के विभिन्न भागों में फोड़े के समान उभार बन जाते हैं।
  - यह मुख्य रूप से **नासावेश्म (Nasal passage), मुख और ग्रसनी (Pharynx)** के भागों को प्रभावित करता है।
  - त्वचा का रंग गहरा (काला) पड़ना, लगातार बुखार आना और अत्यधिक वजन घटना।

## 2. अमीबता या अमीबिएसिस (Amoebiasis)

- इसे सामान्य भाषा में **'अमीबी पेचिश' (Amoebic Dysentery)** भी कहा जाता है। यह पाचन तंत्र से संबंधित एक प्रमुख प्रोटोजोआ जनित रोग है।
- **रोगकारक एवं वाहक**
  - **कारक:** एण्टअमीबा हिस्टोलाइटिका (*Entamoeba histolytica*)।
  - **वाहक:** घरेलू मक्खियाँ इस रोग को फैलाने में मुख्य भूमिका निभाती हैं।
  - **प्रसार:** दूषित जल, भोजन, मक्खियों और वायु के माध्यम से।
- **रोग की प्रक्रिया और लक्षण**
  - **प्रभाव:** इस प्रोटोजोआ की ट्रोफोजोइट **(Trophozoite)** अवस्था आँत की भित्ति में प्रवेश कर जाती है।
  - **कोशिका अपघटन:** यह 'ऊतक अपघटक एंजाइम' का स्राव करता है, जिससे आँत की कोशिकाओं में छोटे-छोटे छाले बन जाते हैं।
- **प्रमुख लक्षण:** पेट में मरोड़ के साथ दस्त लगना। मल के साथ श्लेष्मा (आँव) और रक्त का निकलना। रोगी को बुखार नहीं आता, लेकिन अत्यधिक कमजोरी महसूस होती है।
- **बचाव एवं उपचार:** स्वच्छता, इलाज के लिए मेट्रोनिडाजोल (Metronidazole), एमेटिन और फ्यूमैजिलिन जैसी दवाओं का प्रयोग किया जाता है।

## 3. निद्रा रोग (Sleeping sickness)

- इसे **ट्रिपैनोसोमिएसिस (Trypanosomiasis)** भी कहते हैं। यह रोग यह एक गंभीर प्रोटोजोआ जनित रोग है जिसे सामान्यतः 'स्लीपिंग सिकनेस' (Sleeping Sickness) के नाम से जाना जाता है।
- **रोगकारक एवं संचरण**
  - **कारक (Pathogen):** ट्रिपैनोसोमा *ब्रूसी* गैम्बिएँस (*Trypanosoma* brucei *gambiense*)।
  - **वाहक (Vector):** इस रोग का संचरण सेट्सी (Tsetse) (सी-सी) मक्खी द्वारा होता है।
- **रोग की प्रक्रिया (Pathogenesis)**
  1. **प्रवेश:** यह प्रोटोजोआ संक्रमण के बाद शरीर के लसीका तंत्र (Lymphatic System) में प्रवेश करता है।
  2. **सूजन:** यहाँ यह विषैले पदार्थों का स्राव करता है, जिससे लसीका ग्रंथियों में सूजन आ जाती है।
  3. **मस्तिष्क पर प्रभाव:** अंततः यह प्रोटोजोआ प्रमस्तिष्क मेरुद्रव्य (Cerebrospinal Fluid - CSF) में प्रवेश कर जाता है और मस्तिष्क की कोशिकाओं को क्षति पहुँचाता है।
- **प्रमुख लक्षण**
  - रोगी को हर समय गहरी नींद का अनुभव होता है और वह सुस्त बना रहता है। तेज सिरदर्द, जोड़ों में दर्द और भ्रम की स्थिति।
- **उपचार (Treatment):** प्राइमाकुइन (Primaquine), प्यूरोमाइसिन (Puromycin)

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 4. पायरिया (Pyorrhea/Periodontitis)

- पायरिया (Pyorrhea/Periodontitis) मसूड़ों का एक गंभीर संक्रमण है, जो खराब मौखिक स्वच्छता के कारण होता है। यह **'एंटअमीबा जिंजिवेलिस' (Entamoeba gingivalis)** नामक **प्रोटोजोआ** (और बैक्टीरिया) के कारण होता है। इसके मुख्य लक्षणों में मसूड़ों से खून आना, मुंह से दुर्गंध आना और दांतों का हिलना शामिल है।
- **कारण:** मुख्य रूप से प्रोटोजोआ और बैक्टीरिया। इसके अलावा विटामिन सी की कमी और दांतों की ठीक से सफाई न करना इसके प्रमुख कारण हैं।

## 5. टॉक्सो बीमारी / टॉक्सोप्लाजमोसिस (Toxoplasmosis)

- टॉक्सो बीमारी (टॉक्सोप्लाज्मोसिस) टोक्सोप्लाज्मा गोंडियाई (*Toxoplasma gondii*) नामक परजीवी के कारण होने वाला एक संक्रमण है। यह आमतौर पर दूषित बिल्ली के मल के संपर्क में आने, अधपका मांस खाने या दूषित पानी पीने से फैलता है। स्वस्थ लोगों में इसके लक्षण दिखाई नहीं देते, लेकिन गर्भवती महिलाओं और कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली वालों के लिए यह गंभीर हो सकता है।
- यह एक व्यापक रूप से फैलने वाला प्रोटोजोआ जनित रोग है, जो दुनिया भर में पाया जाता है। यह मनुष्यों के साथ-साथ पालतू जानवरों (विशेषकर बिल्लियों) को भी प्रभावित करता है।
- **प्रमुख लक्षण:** मस्तिष्क के भीतर तरल पदार्थ (CSF) का जमाव बढ़ जाता है, जिससे सिर का आकार बड़ा हो सकता है। यह आँखों के रेटिना और दृष्टि को प्रभावित कर सकती है।

## 6. मलेरिया (Malaria)

- मलेरिया एक प्राचीन और विश्वव्यापी प्रोटोजोआ जनित रोग है, जो मुख्य रूप से रक्त कोशिकाओं और यकृत (Liver) को प्रभावित करता है।
- **रोगकारक (Pathogen):** यह रोग प्लाज्मोडियम (*Plasmodium*) नामक प्रोटोजोआ की विभिन्न जातियों द्वारा होता है:
  1. प्लाज्मोडियम वाइवेक्स (P. vivax): सबसे सामान्य जाति।
  2. प्लाज्मोडियम फेल्सीपेरम (P. falciparum): सबसे घातक/घातक मलेरिया का कारण।
  3. प्लाज्मोडियम मलेरियाई (P. malariae)
  4. प्लाज्मोडियम ओवेल (P. ovale)
- **रोग का प्रसार (Transmission)**
  - **वाहक:** इस रोग का संचरण मादा एनोफिलीज (*Anopheles*) मच्छर के काटने से होता है।
- **प्लाज्मोडियम का जीवन चक्र (Life Cycle)**

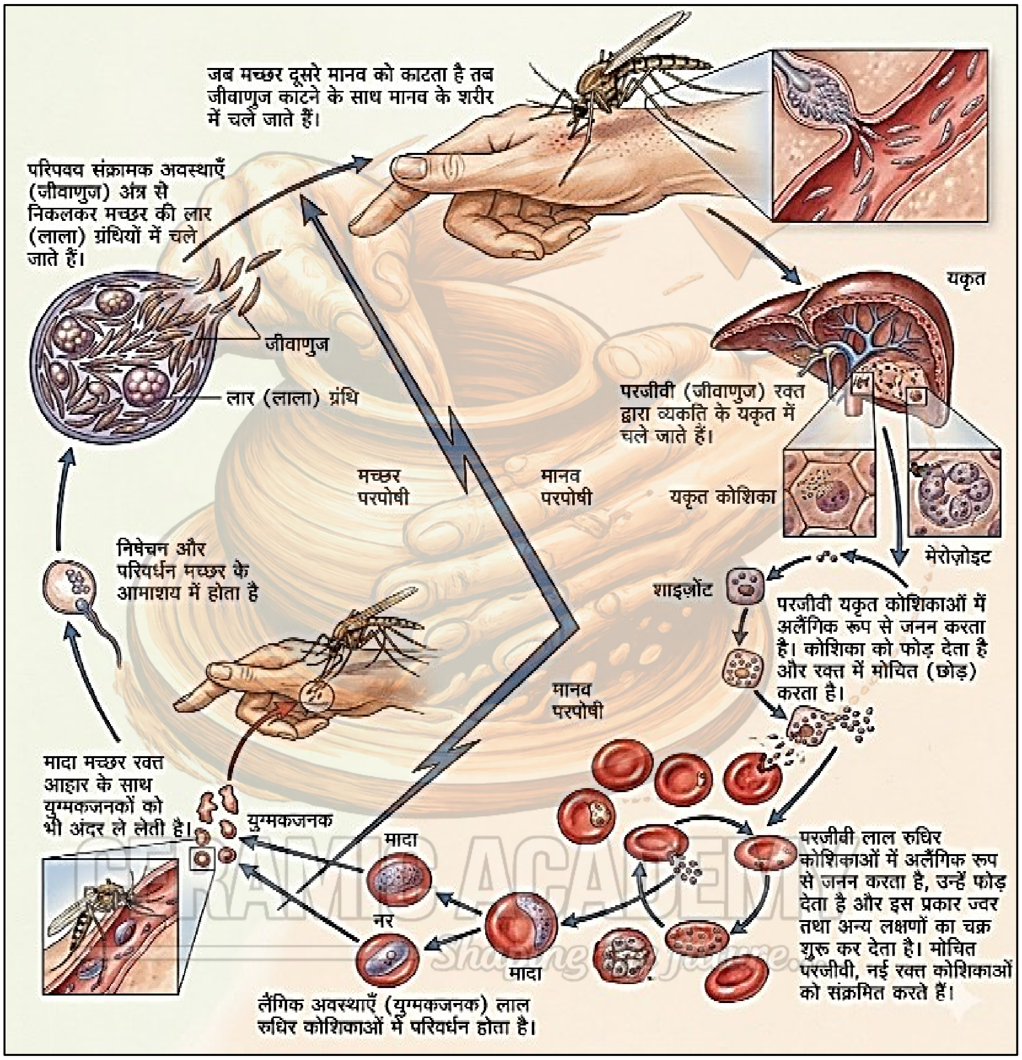
  प्लाज्मोडियम एक **द्विपोषदी (Digenetic)** परजीवी है, जिसका अर्थ है कि यह अपना जीवन चक्र दो जीवों में पूरा करता है:
  1. **प्राथमिक पोषद:** मादा एनोफिलीज मच्छर (यहाँ लैंगिक जनन होता है)।
  2. **द्वितीयक पोषद:** मनुष्य (यहाँ अलैंगिक जनन होता है)।
- **मानव शरीर में अवस्थाएँ (Human Phase)**
  - **संक्रमण:** जब मादा एनोफिलीज मच्छर किसी स्वस्थ मनुष्य को काटती है, तो वह अपनी लार के साथ स्पोरोजोआइट (Sporozoites) को मनुष्य के रक्त में छोड़ देती है। यह मलेरिया की संक्रामक अवस्था है।
  - **यकृत चक्र:** रक्त से स्पोरोजोआइट सीधे यकृत (Liver) कोशिकाओं में पहुँचते हैं और वहां अपनी संख्या बढ़ाते हैं।
  - **लाल रक्त कणिका (RBC) चक्र:** यकृत से निकलकर ये RBCs पर हमला करते हैं। यहाँ ये बार-बार विभाजित होते हैं जिससे RBCs फट जाती हैं।
  - **हीमोजोइन (Haemozoin):** RBCs के फटने पर एक विषैला पदार्थ मुक्त होता है जिसे 'हीमोजोइन' कहते हैं। यही वह पदार्थ है जिसके कारण रोगी को तेज ठंड, ठिठुरन और कंपकंपी के साथ बुखार आता है।
- **प्रमुख लक्षण:** अचानक सर्दी लगना और कंपकंपी/ठिठुरन के साथ तेज बुखार चढ़ना, सिरदर्द, जी मिचलाना और उल्टियाँ होना, पसीना आने के बाद बुखार का उतर जाना (निश्चित अंतराल पर)।
- **उपचार एवं बचाव (Treatment & Prevention):** RTS,S/AS01 (मॉस्क्विरिक्स) और R21/Matrix-M (मैट्रिक्स-एम)। भारत में मलेरिया का पहला स्वदेशी टीका 'एडफाल्सीवैक्स' (AdFalciVax)।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

| श्रेणी | उपाय |
|---|---|
| औषधियाँ | कुनैन (Quinine), एन्टिमनी यौगिक युक्त औषधियाँ। बचाव के लिए 300 मि.ग्रा. कुनैन का सेवन। |
| जल प्रबंधन | घर के आसपास ठहरे हुए जल का निकास करना क्योंकि मच्छर ठहरे पानी में अंडे देते हैं। |
| कीटनाशक | मच्छरों को नष्ट करने के लिए DDT, गैमेक्सीन या पानी पर मिट्टी के तेल का छिड़काव (इससे लार्वा मर जाते हैं)। |
| मच्छर के लार्वा को खाने वाली मछलियाँ जैसे- गेम्बूसिया, मिनोज, ट्राइट आदि को जल स्रोतों में डाला जाना चाहिए। | |




## 7. ल्यूकेरिया / ट्राइकोमोनिएसिस (Trichomoniasis)

- यह एक संक्रामक प्रोटोजोआ जनित रोग है, जिसे मुख्य रूप से एक यौन संचारित संक्रमण (STI) माना जाता है।
  - **कारक (Pathogen):** ट्राइकोमोनास वैजाइनैलिस (Trichomonas vaginalis)।
  - यह एक **कशाभीय (Flagellated)** प्रोटोजोआ है।
  - यह मुख्य रूप से महिलाओं के मूत्र-जनन मार्ग (विशेषकर योनि) में परजीवी के रूप में रहता है।
- **रोग का प्रभाव एवं लक्षण:** इस रोग के कारण **योनिशोथ (Vaginitis)** उत्पन्न होता है, जिसके मुख्य लक्षण निम्नलिखित हैं: योनि से असामान्य **झागदार पदार्थ** का विसर्जन होना।, योनि मार्ग में तीव्र **खुजली और जलन** महसूस होना।, कभी-कभी पेशाब करते समय दर्द या बेचैनी होना।
- **संचरण:** असुरक्षित यौन संबंध (STD)


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## (द) हैल्मिन्थीज/ कृमि जनित रोग (Disease caused by Helminths)

- **टीनिऐसिस, बाला रोग, एस्केरिऐसिस, फैसिओला, हाथीपाँव, एन्टेरोबिऐसिस, हुकवर्म संक्रमण**
- **उपचार:** परजीवी-रोधी (anti-parasitic) दवाएं जैसे एल्बेन्डाजोल, ट्राई-एल्बेन्डाजोल या मेबेन्डाजोल का उपयोग।

### 1. टीनिऐसिस (Taeniasis)

- **टेनियासिस (Taeniasis)** एक आंतों का परजीवी संक्रमण है जो टेपवर्म (फीता कृमि) के कारण होता है। यह संक्रमण मुख्य रूप से कच्चे या अधपके गोमांस (बीफ़) या सूअर के मांस (पोर्क) खाने से, या दूषित पानी पीने से फैलता है।
  - **कारक (Pathogen):** फीताकृमि की विभिन्न जातियाँ, जैसे टीनियस सोलियम (*Taenia solium* - सुअर का मांस खाने से) और टीनियस सजीनेटा (*Taenia saginata* - गोमांस खाने से)।
  - **लक्षण: पाचन संबंधी समस्याएँ, रक्त और तंत्रिका संबंधी समस्याएँ जैसे- रक्तहीनता (Anemia),** चिड़चिड़ापन या दौरा पड़ना।

### 2. बाला रोग / नारू रोग / गिनी कृमि रोग (Dracunculosis)

- गिनी कृमि रोग एक प्राचीन बीमारी है, जिसे भारत में **'नारू'** या 'बाला' रोग के नाम से भी जाना जाता है।
  - **कारक (Pathogen):** ड्रेकुनकुलस मेडिनेन्सिस (Dracunculus medinensis)।
  - यह मनुष्य के **अवत्वक ऊतकों (Subcutaneous tissues)** में रहता है, विशेष रूप से बाहों, टाँगों और कंधों की त्वचा के नीचे।
  - **संक्रमण की शुरुआत:** जब मादा कृमि भ्रूण मुक्त करने के लिए त्वचा से बाहर निकलने का प्रयास करती है, तो उस स्थान पर तीव्र **खुजली और जलन** होती है। वहाँ **छोटा फफोला या छाला बन जाता है**। छाला फटने पर मादा कृमि का अग्र सिरा (Head) बाहर निकलता है तब वहाँ सूजन और तेज दर्द होता है।
  - इस रोग का कृमि अपना जीवन चक्र साइक्लोप्स एवं मानव में पूरा करता है। बारबेल मछली इस साइक्लोप्स को खाती है। नारू उन्मूलन कार्यक्रम (6th FYP) में बारबेल मछली को जल स्रोतों में छोड़ा जाता था। भारत से नारू रोग का उन्मूलन हो चुका है।

### 3. एस्केरिऐसिस (Ascariasis)

- एस्केरिएसिस (Ascariasis) एक आंतों का परजीवी संक्रमण है जो *एस्केरिस लम्ब्रीकोइड्स* (Ascaris lumbricoides) नामक बड़े गोलकृमि के कारण होता है। यह दूषित मिट्टी, भोजन या पानी के संपर्क में आने से फैलता है। अधिकांश लोगों में हल्के संक्रमण के दौरान कोई लक्षण नहीं दिखते हैं।
- **कारण (Causes)**
  - यह बीमारी गोलकृमि के अंडों को निगलने (consumptions) से होती है।
  - ऐसा आमतौर पर बिना धुले फल/सब्जियां खाने, दूषित पानी पीने या संक्रमित मिट्टी के संपर्क में आने के बाद बिना हाथ धोए खाना खाने से होता है।
- **प्रभाव:**
  - **आंत्र प्रभाव (Intestinal Impact):** वयस्क कृमि आंत्र (Intestine) में रहकर भोजन और रुधिर प्राप्त करते हैं। इससे **आंत्रशोथ (Enteritis)** और आंत्र में अवरोध उत्पन्न हो सकता है। इसके साथ ही ये आंत्र की दीवार को छेदकर रक्त के माध्यम से **वृक्क (Kidney), मेरूरज्जु, मस्तिष्क और मांसपेशियों** तक पहुँचकर उन्हें हानि पहुँचाते हैं।

### 4. फैसिओला (Fasciola)

- इसे आमतौर पर लिवर फ्लूक (Liver Fluke) कहा जाता है, प्लेटिहेल्मिन्थ्स (Platyhelminthes) संघ का एक पत्ती के आकार का परजीवी कीड़ा है। यह मुख्य रूप से मवेशियों, भेड़ों और मनुष्यों के यकृत (लिवर) और पित्त नलिकाओं को संक्रमित करता है, जिससे फैसिओलियासिस (Fascioliasis) नामक बीमारी होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 5. हाथीपाँव / फाइलेरिया (Filariasis)

- फाइलेरिया एक गंभीर कृमि जनित रोग है, जिसे इसके लक्षणों के कारण 'हाथीपाँव' (Elephantiasis) भी कहा जाता है। यह मुख्य रूप से शरीर के लसीका तंत्र (Lymphatic System) को प्रभावित करता है।
  - **कारक (Pathogen):** मुख्य रूप से वूचेरेरिया बैनक्रॉफ्टाई (Wuchereria bancrofti) और ब्रूगिया मलाई (Brugia malayi) नामक धागे के समान बारीक कृमि।
  - **वाहक (Vector):** यह रोग संक्रमित मच्छरों (विशेषकर मादा क्यूलेक्स मच्छर) के काटने से फैलता है।
- **प्रमुख लक्षण:**
  1. **लसीका तंत्र पर प्रभाव:** यह कृमि शरीर की लसीका नलिकाओं और ग्रंथियों में जाकर बस जाते हैं, जिससे वहां सूजन आ जाती है।
  2. **अंगों का बढ़ना (Elephantiasis):** संक्रमण के लंबे समय तक बने रहने के कारण हाथ, पैर और जननांग अत्यधिक सूजकर भारी हो जाते हैं, जिससे पैर 'हाथी के पैर' के समान दिखाई देने लगते हैं।
  3. प्रभावित अंगों की त्वचा मोटी और सख्त हो जाती है।
- **बचाव एवं उपचार (Prevention & Control):** डीईसी (Diethylcarbamazine / DEC) यह मुख्य दवा है जो खून में मौजूद लार्वा (माइक्रोफिलेरिया) को नष्ट करती है।, एल्बेन्डाज़ोल (Albendazole)

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 6. एन्टेरोबिऐसिस (Enterobiasis)

- इसे सामान्य भाषा में **'पिन कृमि'** या **'सीट कृमि'** संक्रमण भी कहा जाता है। यह बच्चों में पाया जाने वाला एक बहुत ही सामान्य कृमि संक्रमण है।
- **कारक (Pathogen):** एन्टेरोबियस वर्मिकुलेरिस (*Enterobius vermicularis*)।
- मानव शरीर में ये मुख्य रूप से **मलाशय (Rectum)** और **गुदा (Anus)** के किनारों पर स्थित रहते हैं।
- **प्रमुख लक्षण:**
  1. मलाशय के किनारों पर कृमियों की उपस्थिति के कारण गुदा के चारों ओर तीव्र **खुजली** होती है।
  2. भूख में कमी आना और चिड़चिड़ापन।
  3. लड़कियों में ये कृमि कभी-कभी गुदा मार्ग से निकलकर **योनि (Vagina)** में प्रवेश कर जाते हैं, जिससे **वेजिनिटिस (Vaginitis)** रोग उत्पन्न हो सकता है।
  - **संचरण:** व्यक्तिगत अस्वच्छता, बच्चों में खुजली के दौरान कृमि के अंडे नाखूनों में आ जाते हैं, जो भोजन या दूषित वस्तुओं के माध्यम से पुनः शरीर में प्रवेश कर जाते हैं (Auto-infection)।

### 7. हुकवर्म संक्रमण (Hookworm)

- हुकवर्म (Hookworm) एक प्रकार का आंतों का परजीवी (Parasitic worm) है। इसका संक्रमण आमतौर पर मानव मल से दूषित मिट्टी के संपर्क में आने या नंगे पैर चलने से होता है, जिसके माध्यम से इसके लार्वा त्वचा में प्रवेश कर जाते हैं।
- **रोगकारक (Pathogens):** [1] एनसाइलोस्टोमा डुओडेनेल (Ancylostoma duodenale) [2] नेकेटर अमेरिकनस (Necator americanus)
- **संक्रमण फैलने के मुख्य कारण:**
  - **त्वचा के जरिए:** दूषित मिट्टी में नंगे पैर चलने या बैठने से लार्वा त्वचा को भेदकर रक्त प्रवाह (Bloodstream) में प्रवेश कर जाते हैं।
  - **दूषित भोजन:** दूषित हाथों या बिना धुले खाद्य पदार्थों के जरिए भी यह संक्रमण हो सकता है।
  - **पालतू जानवर:** कुत्तों और बिल्लियों के मल से दूषित मिट्टी के संपर्क में आने से भी यह मनुष्यों में फैल सकता है।
- **प्रमुख लक्षण: रक्त की कमी (Anemia), पाचन संबंधी,** अत्यधिक कमजोरी, थकान और बच्चों में शारीरिक व मानसिक विकास का रुकना।
- **बचाव एवं उपचार (Prevention & Control): स्वच्छता,** बाहर या मिट्टी में काम करते समय हमेशा जूते पहनना। एंटी पैरासाइटिक मेडिसिन।

## कवक जनित रोग (Fungal Diseases)

- **गंजापन, दाद, धोबी इच, एथलीट्स फुट, खाज-खुजली, ब्लैक फंगस, ब्राउन फंगस**

- **Candida auris**
  - Candida auris विश्व के सबसे खतरनाक दवा-प्रतिरोधी कवकों में शामिल है।
  - यह अस्पतालों में तेजी से फैलता है।
  - कमजोर प्रतिरक्षा वाले मरीजों में गंभीर संक्रमण पैदा करता है।
  - WHO ने इसे Critical Priority Fungal Pathogen की श्रेणी में रखा है।
- **Trichophyton indotineae**
  - Trichophyton indotineae भारत में पहली बार पहचाना गया दवा-प्रतिरोधी त्वचा कवक है।
  - यह दाद (Ringworm) के गंभीर एवं लंबे समय तक रहने वाले संक्रमण का कारण बनता है।
  - कई देशों में इसके मामलों में वृद्धि दर्ज की जा रही है।

### 1. गंजापन (Baldness)

- **फंगल इंफेक्शन (Fungal Infection):** *टीनिया कैपिटिस (Tinea Capitis)*, जिसे स्कैल्प रिंगवर्म भी कहा जाता है, एक फफूंद है जिसके कारण सिर पर पपड़ीदार और छोटे-छोटे गंजे धब्बे बन जाते हैं।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### 2. दाद (Ringworm)

- दाद एक बहुत ही सामान्य संक्रामक रोग है जो कवक (Fungi) के कारण होता है। इसका नाम 'रिंगवर्म' इसके गोल आकार के दानों के कारण पड़ा है, न कि किसी कृमि के कारण।
- **रोगकारक (Pathogens):-** यह मुख्य रूप से **कवकों के तीन वंशों (Genera)** द्वारा फैलता है:
  [1] माइक्रोस्पोरम (Microsporum) [2] ट्राइकोफायटन (Trichophyton) [3] एपिडर्मोफायटन (Epidermophyton)

### 3. धोबी खुजली (Dhobi Itch) / टिनिया क्रूरिस

- धोबी खुजली एक सामान्य कवक संक्रमण (Fungal Infection) है जो शरीर के नम और गर्म हिस्सों, विशेष रूप से जांघों के आंतरिक भाग और जननांगों के आसपास होता है। जांघों के जोड़ (Groin area) में लाल या भूरे रंग के गोल चकत्ते बन जाते हैं। प्रभावित स्थान पर तीव्र और असहनीय खुजली होती है।
- **रोगकारक (Pathogens):** ट्राइकोफायटन (*Trichophyton*), एपिडर्मोफायटन (*Epidermophyton*)
  - **उपचार (Treatment):** एंटीफंगल (Antifungal) दवाएँ जैसे- टर्बिनाफाइन (Terbinafine), इट्राकोनाजोल (Itraconazole)।

### 4. एथलीट्स फुट (Athlete's Foot)

- एथलीट्स फुट एक संक्रामक कवक संक्रमण है जो मुख्य रूप से पैरों की त्वचा, विशेषकर उंगलियों के बीच के हिस्से को प्रभावित करता है। इसका नाम 'एथलीट्स फुट' इसलिए पड़ा क्योंकि यह खिलाड़ियों में अधिक देखा जाता है जो लंबे समय तक बंद और नम जूते पहनते हैं।
- **रोगकारक (Pathogens):-** यह मुख्य रूप से **निम्नलिखित कवकों के कारण होता है:** ट्राइकोफायटन (Trichophyton): यह सबसे मुख्य कारक है। एपिडर्मोफायटन (Epidermophyton), टिनिया पेडिस (Tinea pedis)

### 5. खाज-खुजली (Scabies)

- **स्केबीज (Scabies)** त्वचा का एक संक्रामक रोग है जो *सार्कोप्टेस स्केबीई* (Sarcoptes scabiei) नामक छोटे परजीवी (mites) के कारण होता है। यह रात में बहुत तेज खुजली और त्वचा पर छोटे-छोटे दानों या फुंसियों के रूप में प्रकट होता है।

### 6. ब्लैक फंगस

- ब्लैक फंगस का वास्तविक नाम Mucormycosis (म्यूकरमाइकोसिस) है।
- यह एक दुर्लभ लेकिन अत्यंत गंभीर फंगल संक्रमण है।
- इसका कारण Mucorales समूह के कवक (विशेषकर Rhizopus, Mucor, Rhizomucor) होते हैं।
- इसे "ब्लैक फंगस" इसलिए कहा जाता है क्योंकि संक्रमण से प्रभावित ऊतकों में रक्त आपूर्ति रुकने के कारण काला (Necrotic) ऊतक दिखाई दे सकता है। स्वयं फंगस काला नहीं होता।
- **प्रभावित अंग-** नाक–आंख–मस्तिष्क कोविड-19 के समय चर्चित।

### 7. ब्राउन फंगस

- "ब्राउन फंगस" (Brown Fungus) और "एस्परगिलस" (Aspergillus) दोनों एक ही फंगल प्रजाति और उससे होने वाले संक्रमण से जुड़े हैं। एस्परगिलस एक प्रकार का फंगस (mold/mold) है जो वातावरण में पाया जाता है और जब यह शरीर में संक्रमण पैदा करता है, तो इसे Aspergillosis कहते हैं।

## II. असंक्रामक रोग [Non-Infectious diseases]

- शरीर की इन बीमारियों से संक्रमण नहीं होता है। अतः इन्हें असंक्रामक रोग कहते हैं।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future

### 1. कैंसर (Cancer)

- कैंसर वह रोग है जिसमें **सामान्य कोशिकाएँ अपनी वृद्धि एवं विभाजन पर नियंत्रण खो देती हैं** और अनियंत्रित रूप से विभाजित होकर असामान्य कोशिका-समूह (Neoplasm) का निर्माण करती हैं।
  - ऐसी कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाएँ (Cancerous cells) कहते हैं।
  - वृद्धों में म्यूटेशन संचय के कारण कैंसर की संभावना अधिक।
  - कैंसर के लिए उत्तरदायी जीन को ऑन्कोजीन (Oncogenes) कहा जाता है।

### ट्यूमर (Tumour)

- ट्यूमर कोशिकाओं के अनियंत्रित विभाजन से बना कोशिका-पिंड होता है। यह कैंसर वृद्धि का लक्षण है।
- **ट्यूमर के प्रकार:-**
  1. **सौम्य ट्यूमर (Benign Tumour):** अपने मूल स्थान तक सीमित रहता है। शरीर के अन्य भागों में नहीं फैलता। अपेक्षाकृत कम हानिकारक।
  2. **घातक ट्यूमर (Malignant Tumour):** तीव्र गति से बढ़ने वाली नियोप्लास्टिक कोशिकाओं से बना। आसपास के ऊतकों में प्रवेश कर उन्हें नष्ट करता है। शरीर के अन्य भागों में फैल सकता है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## मेटास्टेसिस (Metastasis)

- ✦ कैंसर कोशिकाएँ ट्यूमर से अलग होकर रक्त प्रवाह या लसीका तंत्र के माध्यम से शरीर के अन्य भागों में पहुँचती हैं। वहाँ जाकर नया ट्यूमर बनाती हैं। इस गुण को मेटास्टेसिस कहते हैं। यह कैंसर का सबसे खतरनाक गुण है।

## कैंसरजनक कारक (Carcinogenic Agents)

**कैंसर विभिन्न कारणों से उत्पन्न हो सकता है:**

| भौतिक कारक | रासायनिक कारक | जैविक कारक |
|---|---|---|
| • X-किरणें<br>• UV-किरणें<br>• रेडियोधर्मी समस्थानिक<br>• अन्य आयनीकरण विकिरण | • निकोटिन<br>• कोल्चिसीन<br>• पॉलीसाइक्लिक हाइड्रोकार्बन<br>• कुछ हार्मोन व स्टेरॉयड | • कुछ DNA वायरस (HPV, EBV) व RNA रेट्रोवायरस<br>• सिमियन वायरस-40 (SV-40)<br>• रेट्रोवायरस |

**कैंसर के लक्षण (Symptoms of Cancer):** न भरने वाला घाव, असामान्य रक्तस्राव या स्राव, स्तन या शरीर के किसी भाग में गांठ, आवाज़ में भारीपन या लगातार खाँसी, लगातार अपच / आदतों में परिवर्तन, निगलने में कठिनाई आदि।

**कैंसर के प्रकार एवं उनका उद्गम (Types of Cancer and their Origin):**

| कैंसर का प्रकार | उद्गम (Origin) |
|---|---|
| **कार्सिनोमा (Carcinomas)** | त्वचा की कोशिकाएँ, आंतरिक अंगों की परतें एवं ग्रंथियाँ |
| **सार्कोमा (Sarcomas)** | मांसपेशियाँ, अस्थियाँ, उपास्थि (Cartilage) एवं संयोजी ऊतक |
| **ग्लियोमा (Gliomas)** | मस्तिष्क एवं केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के सहायक ऊतक |
| **मेलानोमा (Melanoma) (सबसे घातक त्वचा कैंसर)** | त्वचा पर स्थित वर्णकयुक्त तिल (Pigmented moles) |
| **लिम्फोमा (हॉजकिन व नॉन-हॉजकिन)** | लसीका तंत्र (लिम्फ नोड्स एवं अन्य ऊतक) |
| **रेटिनोब्लास्टोमा (Retinoblastoma)** | आँख (आनुवंशिक/वंशानुगत ट्यूमर) |

**कैंसर की पहचान एवं निदान (Cancer Detection and Diagnosis):** कैंसर की पहचान निम्न विधियों से की जाती है:

- ✦ रेडियोग्राफी (Radiography)
- ✦ बायोप्सी (Biopsy)
- ✦ कम्प्यूटेड टोमोग्राफी / CT Scan
- ✦ मैग्नेटिक रेज़ोनेंस इमेजिंग - MRI (Resonance Imaging)
- ✦ रक्त एवं अस्थि-मज्जा परीक्षण (Blood & Bone Marrow Test)
- ✦ मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज (Monoclonal antibodies)ट्यूमर मार्कर पहचान हेतु

**कैंसर का उपचार**

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

**कैंसर के उपचार में निम्न विधियाँ अपनाई जाती हैं:**

1. **कीमोथेरेपी (Chemotherapy)**
   - ✦ कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए औषधियों का प्रयोग
   - ✦ दुष्प्रभाव: बाल झड़ना, एनीमिया, कमजोरी
2. **शल्य चिकित्सा (Surgery)**
   - ✦ ट्यूमर को शल्य क्रिया द्वारा हटाया जाता है
   - ✦ प्रारंभिक अवस्था में प्रभावी
3. **रेडियोथेरेपी (Radiotherapy)**
   - ✦ ट्यूमर कोशिकाओं पर घातक विकिरण (Radiation) डाला जाता है
   - ✦ आसपास की सामान्य कोशिकाओं को यथासंभव सुरक्षित रखा जाता है
4. **इम्यूनोथेरेपी (Immunotherapy)**
   - ✦ जैविक संशोधक (Biological modifiers) जैसे इंटरफेरॉन, इंटरल्यूकिन, मोनोक्लोनल एंटीबॉडी
   - ✦ शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिय कर कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करते हैं।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

5. **ब्रेकीथेरेपी (Brachytherapy):** कैंसर के इलाज के लिए इस्तेमाल की जाने वाली एक आंतरिक विकिरण चिकित्सा (internal radiation therapy) है। इसमें रेडियोधर्मी पदार्थों को ट्यूमर के अंदर या उसके ठीक बगल में रखा जाता है। गले की ट्यूमर, प्रोस्टेट कैंसर, ब्रेस्ट कैंसर।

**नवाचार:**

1. **मुख्य चिकित्सा तकनीकें और थेरेपी (Medical Innovations)**
   - **NexCAR19:** भारत की पहली CAR-T सेल थेरेपी। इसे IIT बॉम्बे, टाटा मेमोरियल और ImmunoAct ने मिलकर बनाया है। यह ब्लड कैंसर (ल्यूकेमिया और लिम्फोमा) के इलाज के लिए है।
   - **Terbium-161 PSMA:** प्रोस्टेट कैंसर के इलाज के लिए एक उन्नत रेडियो-न्यूक्लाइड थेरेपी।
   - **जीन साइलेंसिंग नैनो मेडिसिन:** पुणे के अघारकर रिसर्च संस्थान द्वारा ब्रेस्ट कैंसर के लिए विकसित। इसके नैनोकण कैंसर सेल्स के MUC1 प्रोटीन को पहचानकर MCL-1 और survivin RNA को ब्लॉक (बंद) कर देते हैं।
2. **कैंसर डेटाबेस और AI तकनीक (Database & AI)**
   - **BCGA:** भारत का पहला 'कैंसर जीनोम डेटाबेस', जिसे IIT मद्रास द्वारा विकसित किया गया है।
   - **IndiaAI - NCG CATCH प्रथम:** कैंसर रिसर्च और देखभाल को बेहतर बनाने के लिए एआई पहल।
   - **OncoMark:** कैंसर के सटीक पूर्वानुमान और जांच के लिए इस्तेमाल होने वाला एक AI प्रेडिक्शन टूल।
3. **सरकारी पहल और नीतियां (Govt. Initiatives & Policies)**
   - **HPV वैक्सीनेशन प्रोग्राम:** देशभर में मुफ्त टीकाकरण अभियान, जिसमें गार्डासिल-4 (Gardasil-4) वैक्सीन का उपयोग शामिल है।
   - **बजट राहत (2026-27):** बजट में कैंसर की 17 दवाओं पर 100 प्रतिशत सीमा शुल्क (Customs Duty) में छूट दी गई है।
4. **जैविक कारक (Biological Factors)**
   - **कैंसर पैदा करने वाले वायरस:** DNA वायरस (जैसे HPV, EBV) और RNA रेट्रोवायरस इसके मुख्य जैविक कारण हैं।

## 2. एलर्जी (Allergy)

- एलर्जी बाहरी पदार्थों के प्रति हमारे प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System) की एक **अति-संवेदनशीलता (Hypersensitivity)** है।
  - एलर्जी की शुरुआत संयोजी ऊतक (Connective Tissue) में स्थित मास्ट कोशिकाओं के सक्रिय होने से होती है। इनसे हिस्टेमीन (Histamine) और सीरोटोनिन (Serotonin) जैसे रसायनों के निकलने के कारण एलर्जी के लक्षण उत्पन्न होते हैं। एलर्जी के प्रति शरीर में बनने वाली विशिष्ट एन्टीबॉडी IgE प्रकार की होती है।
  - वे कारक जो शरीर में संवेदनशीलता उत्पन्न करते हैं, उन्हें 'एलर्जन' कहा जाता है। जैसे- **पर्यावरणीय:** धूल के कण, परागकण (Pollen grains), पुष्प-सुगन्ध। **भौतिक:** सूर्य का प्रकाश, अत्यधिक सर्दी या गर्मी। **अन्य:** कुछ खाद्य पदार्थ, दवाइयाँ (जैसे पेनिसिलिन), रसायन और विशेष प्रकार के कपड़े।
  - **प्रमुख लक्षण:** लगातार छींकना, नाक का बहना और सांस लेने में कठिनाई, लाल चकत्ते, खुजली या सूजन, आँखों से पानी आना।

## 3. श्वास या दमा (Asthma)

- दमा एक जीर्ण (Chronic) श्वसन रोग है जो श्वसन मार्ग में सूजन और संकुचन के कारण होता है। यह "फुफ्फुसीय अवरोधी रोग" (Obstructive Pulmonary Disease) का एक प्रमुख उदाहरण है।
- **रोग की प्रक्रिया**
  - यह रोग श्वसन नलिकाओं, विशेषकर **ब्रोन्किओल्स (Bronchioles)** के संकुचन और उनमें सूजन के कारण होता है।
  - नलिकाओं के संकुचित होने से वायु का प्रवाह कम हो जाता है, जिससे फेफड़ों तक पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं पहुँच पाती।
- **प्रमुख लक्षण:** सांस लेने में अत्यधिक कठिनाई महसूस होना, सांस लेते समय सीटी जैसी आवाज आना, विशेष रूप से रात के समय या सुबह के वक्त सूखी खांसी आना, सीने में जकड़न आदि।
- प्रतिहिस्टेमीन, एड्रीनेलिन व स्टीराइड के उपयोग से एलर्जी के लक्षणों को कम किया जा सकता है।

## 6. वातस्फीति (Emphysema)

- वातस्फीति एक दीर्घकालिक फेफड़ों की बीमारी है जो मुख्य रूप से श्वसन मार्ग में वायु के असामान्य जमाव और फेफड़ों की संरचनात्मक क्षति के कारण होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **रोग का मुख्य कारण:** धूम्रपान, वायु प्रदूषक। इस रोग में फेफड़ों की सूक्ष्म कूपिकाओं (Alveoli) की दीवारें धीरे-धीरे नष्ट होने लगती हैं। भित्तियों के नष्ट होने से छोटी-छोटी कूपिकाओं के स्थान पर बड़ी-बड़ी 'वातस्फीति अवकाशिकाएँ' (Emphysematous spaces) बन जाती हैं। इससे गैस विनिमय के लिए उपलब्ध पृष्ठीय क्षेत्रफल (Surface Area) कम हो जाता है। फेफड़ों के ऊतक अपनी लचीलापन या प्रत्यास्थता (Elasticity) खो देते हैं, जिससे फेफड़े 'अप्रत्यास्थ' हो जाते हैं और सांस बाहर छोड़ना कठिन हो जाता है।

## 4. अतिरक्तदाब (Hypertension)

◈ मानव शरीर की धमनियों (Arteries) की दीवारों पर रक्त द्वारा लगाया जाने वाला दबाव 'रक्तदाब' कहलाता है। जब यह दबाव सामान्य सीमा से ऊपर बना रहता है, तो उसे अतिरक्तदाब या हाइपरटेंशन कहते हैं।

◈ स्वस्थ मनुष्य का सामान्य रक्तदाब **120/80 mmHg** होता है।

1. **प्रंकुचन दाब (Systolic Pressure):** यह हृदय के सिकुड़ने के समय का दाब है। अतिरक्तदाब में यह 120 mmHg से अधिक हो जाता है।
2. **अनुशिथिलन दाब (Diastolic Pressure):** यह हृदय के फैलने (विश्राम) के समय का दाब है। अतिरक्तदाब में यह 80 mmHg से अधिक हो जाता है।

◈ इस रोग में हृद निकास (Cardiac Output) में वृद्धि हो जाती है, जिसका अर्थ है कि हृदय को रक्त पंप करने के लिए अधिक बल लगाना पड़ता है। लगातार बढ़ा हुआ दबाव धमनियों को सख्त और संकीर्ण बना देता है।

◈ यदि अतिरक्तदाब लंबे समय तक अनियंत्रित रहे, तो- **हृदपात (Heart Failure), मस्तिष्क आघात (Brain Stroke), वृक्क क्षति (Kidney Damage):** किडनी फेलियर का खतरा रहता है।

◈ रक्तदाब स्फिग्मोमैनोमीटर (Sphygmomanometer) से मापते हैं।

## 5. हृदपेशी रोधगलन (Myocardial infarction)

◈ यह स्थिति तब उत्पन्न होती है जब हृदय की मांसपेशियों (Myocardium) को रक्त पहुँचाने वाली धमनियों में अचानक रुकावट आ जाती है।

✦ **रोग के प्रमुख कारण (Pathogenesis): कोरोनरी धमनी (Coronary Artery)** में अचानक रक्त का प्रवाह कम या बंद हो जाना। **एथिरोस्केलेरोसिस (Atherosclerosis)** धमनियों में वसा/कोलेस्ट्रॉल के जमाव से 'चकता' (Plaque) बन जाना। **थ्रॉम्बस (Thrombus)** रक्त के थक्के का निर्माण होना जो धमनी को पूरी तरह अवरुद्ध कर देता है।

✦ **प्रमुख लक्षण (Symptoms):** सीने में बहुत तेज दर्द, यह दर्द 'हृदशूल' (Angina) की तरह ही कंधे, बाएं हाथ, जबड़े या पीठ की ओर फैल सकता है। रोगी को तेज मितली, उल्टियाँ होना, अत्यधिक पसीना आना और साँस लेने में गंभीर रुकावट महसूस होना।

✦ **जोखिम कारक (Risk Factors):** उच्च रक्तदाब (Hypertension), मधुमेह (Diabetes), अत्यधिक मानसिक तनाव और मोटापा, धूम्रपान और वसायुक्त भोजन का अधिक सेवन।

## 7. मोतियाबिन्द (Cataract)

◈ मोतियाबिंद आँखों की एक स्थिति है जिसमें आँख का प्राकृतिक लेंस धुंधला या अपारदर्शी हो जाता है, जिससे दृष्टि बाधित होती है।

✦ **प्रमुख कारण (Causes):** यह इस रोग का सबसे सामान्य कारण है। उम्र बढ़ने के साथ लेंस के प्रोटीन की संरचना बदलने लगती है। विटामिन (विशेषकर विटामिन A) और पोषक तत्वों की कमी इस रोग की संभावना को बढ़ा देती है। मधुमेह (Diabetes), आँखों में चोट, या लंबे समय तक सूर्य की पराबैंगनी (UV) किरणों के संपर्क में रहना।

✦ **रोग की प्रक्रिया (Pathogenesis):** सामान्यतः आँख का लेंस पारदर्शी और लचीला होता है। आयु बढ़ने के साथ यह चपटा, घना और भूरा होने लगता है। धीरे-धीरे लेंस पूरी तरह अपारदर्शी हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप प्रकाश रेटिना तक नहीं पहुँच पाता और व्यक्ति को दिखाई देना बंद हो जाता है।

✦ **लक्षण (Symptoms):** दृष्टि का धुंधला या धुएँ जैसा होना, रात में देखने में कठिनाई होना, रंगों का फीका दिखाई देना, रोशनी के चारों ओर घेरे (Halos) दिखाई देना।

✦ **उपचार (Treatment):** मोतियाबिंद का एकमात्र प्रभावी उपचार शल्य चिकित्सा (Surgery) है:

- **लेंस प्रत्यारोपण:** ऑपरेशन के माध्यम से खराब या अपारदर्शी लेंस को निकाल दिया जाता है।
- **IOL (Intraocular Lens):** पुराने लेंस के स्थान पर एक नया कृत्रिम पारदर्शी लेंस लगा दिया जाता है, जिससे दृष्टि पुनः सामान्य हो जाती है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 8. सबलबाय (Glaucoma)

◈ सबलबाय आँखों का एक ऐसा रोग है जिसमें आँख के अंदर का दबाव (Intraocular Pressure) बढ़ जाने के कारण दृष्टि तंत्रिका (Optic Nerve) क्षतिग्रस्त हो जाती है।

- ✦ **रोग की जैविक प्रक्रिया (Pathogenesis):** आँख के अगले हिस्से में जलीय कक्ष (Aqueous Chamber) और पिछले हिस्से में **काचाभ कक्ष (Vitreous Chamber)** होते हैं, जिनमें विशिष्ट तरल द्रव्य भरे होते हैं। सामान्य अवस्था में यह द्रव्य एक निश्चित दबाव बनाए रखते हैं। लेकिन जब इन द्रव्यों का निकास (drainage) रुक जाता है या इनका उत्पादन बढ़ जाता है, तो नेत्र गोलक के अंदर का दबाव बढ़ जाता है। यह बढ़ा हुआ दबाव आँख के पिछले हिस्से में स्थित दृष्टिपटल (Retina) और ऑप्टिक नर्व पर जोर डालता है, जिससे वे धीरे-धीरे नष्ट होने लगती हैं। यह अक्सर किनारे की दृष्टि (Peripheral vision) से शुरू होता है, जिसे 'टनल विजन' भी कहते हैं।

## 9. भेंगापन (Strabismus)

◈ भेंगापन एक ऐसी स्थिति है जिसमें दोनों आँखें एक ही समय में एक ही दिशा में नहीं देख पाती हैं। एक आँख सीधे देख सकती है, जबकि दूसरी आँख अंदर, बाहर, ऊपर या नीचे की ओर झुकी हो सकती है।

- ✦ **रोग का मुख्य कारण (Etiology):** हमारे नेत्र गोलक (Eyeball) को नेत्र कोटर (Orbit) के अंदर घुमाने और नियंत्रित करने के लिए 6 नेत्र पेशियाँ होती हैं। यदि इन छह पेशियों में से कोई भी एक पेशी सामान्य से छोटी या बड़ी हो जाती है, या उनके बीच समन्वय (Coordination) बिगड़ जाता है, तो नेत्र गोलक अपनी सही स्थिति से झुक जाता है।
- ✦ **प्रमुख प्रभाव (Effects):** मस्तिष्क को दोनों आँखों से दो अलग-अलग चित्र प्राप्त होते हैं। **एम्ब्लियोपिया (Amblyopia):** यदि बचपन में इसका उपचार न हो, तो मस्तिष्क एक आँख के संकेतों को अनदेखा करना शुरू कर देता है, जिसे 'लेजी आई' (Lazy Eye) भी कहते हैं।

## 10. मधुमेह / डायबिटीज़ (Diabetes Mellitus)

◈ मधुमेह एक दीर्घकालिक रोग है जिसमें रक्त में ग्लूकोज़ (शर्करा) का स्तर असामान्य रूप से बढ़ जाता है।

### कारण

- ✦ इंसुलिन की कमी या कार्यक्षमता में कमी।
- ✦ यह रक्त से ग्लूकोज़ को कोशिकाओं में पहुँचाकर ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
- ✦ इंसुलिन अग्न्याशय (Pancreas) की बी-कोशिकाओं (β-cells) द्वारा स्रावित हार्मोन है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### मधुमेह के प्रकार (Types of Diabetes)

**टाइप-1 डायबिटीज़**

- ✦ शरीर पर्याप्त इंसुलिन नहीं बनाता
  - ▪ **परिणाम:** वजन घटना, रक्त का अम्लीय हो जाना, डायबिटिक कीटोएसिडोसिस (Diabetic Ketoacidosis)
- ✦ इंसुलिन के बिना शरीर वसा व मांसपेशियों को तोड़ने लगता है।
- ✦ सामान्यतः बच्चों व युवाओं में पाया जाता है। (मिशन मधुहारी एवं मिशन मधुनेत्र का संबंध टाइप-1 डायबिटीज़ से है।)

**टाइप-2 डायबिटीज़**

- ✦ शरीर की कोशिकाएँ इंसुलिन के प्रति संवेदनशील नहीं रहतीं (इंसुलिन प्रतिरोध)।
- ✦ प्रारंभ में अग्न्याशय अधिक इंसुलिन बनाता है।
- ✦ समय के साथ इंसुलिन उत्पादन घट जाता है।
- ✦ सामान्यतः 40 वर्ष से अधिक आयु में पाया जाता है।
- ✦ वर्तमान में युवाओं में भी तेजी से बढ़ रहा है।

**नोट:-** डायबिटीज इन्सिपिडस (Diabetes Insipidus) एक दुर्लभ बीमारी है, जिसका ब्लड शुगर (डायबिटीज मेलिटस) से कोई संबंध नहीं है। यह एंटीडाययूरेटिक हार्मोन (ADH) की कमी या किडनी द्वारा इसके सही इस्तेमाल न होने के कारण होती है, जिससे शरीर पानी नहीं रोक पाता और बहुत अधिक मात्रा में पतला पेशाब आता है।

## 11. गठिया / आर्थराइटिस (Arthritis)

आर्थराइटिस एक संधि (Joint) विकार है जिसमें एक या अधिक संधियों में सूजन (Inflammation) हो जाती है। इसमें संधि-दर्द मुख्य कारण होता है।

### आर्थराइटिस के प्रकार

- **आर्थराइटिस से संबंधित प्रमुख रोग इस प्रकार हैं:**
  - ऑस्टियोआर्थराइटिस (Osteoarthritis)- उपास्थि (Cartilage) का क्षरण
  - रूमेटॉइड आर्थराइटिस (Rheumatoid arthritis)- एक दीर्घकालिक ऑटोइम्यून रोग
  - सेप्टिक आर्थराइटिस = संक्रामक, अन्य असंक्रामक
  - गाउट (Gout)- यूरिक एसिड का जमाव
  - स्यूडो-गाउट (Pseudo-gout)
- **सामान्य लक्षण (Symptoms):** संधियों में सूजन, जोड़ों में अकड़न (Stiffness), हाथ-पैर चलाने में कठिनाई, दर्द एवं कोमलता (Tenderness), थकान एवं अस्वस्थता (Malaise) आदि।

## अभावजन्य रोग (Deficiency Diseases)

- वे रोग जो किसी आवश्यक पोषक तत्व (जैसे– विटामिन, खनिज, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट आदि) की कमी के कारण उत्पन्न होते हैं, अभावजन्य रोग कहलाते हैं।

(i) **घेंघा / ग्वॉइटर (Goitre):** आयोडीन की कमी, घेंघा थायरॉयड ग्रंथि का बढ़ जाना है। यह सामान्यत: कैंसर रहित (non-cancerous) होता है।

(ii) **एनीमिया / रक्ताल्पता (Anaemia):** हीमोग्लोबिन की मात्रा सामान्य से कम हो जाती है।

(iii) **मैरास्मस (Marasmus):** प्रोटीन और कैलोरी की कमी और **क्वाशीआरकर (Kwashiorkor):** प्रोटीन की कमी

(iv) **रिकेट्स (Rickets):** विटामिन-D की कमी

(v) **हाइपोकैलेमिया (Hypokalemia):** पोटैशियम की कमी

(vi) **हाइपोनेट्रेमिया:** सोडियम की कमी

(vii) **बेरी-बेरी (Beri-Beri):** विटामिन-$B_1$ (थायमिन) की कमी

(viii) **पेलाग्रा (Pellagra):** विटामिन-$B_3$ (नायसिन / निकोटिनिक अम्ल) की कमी

(ix) **स्कर्वी (Scurvy):** विटामिन-C (एस्कॉर्बिक अम्ल) की कमी

(x) **एरिबोफ्लेविनोसिस (Ariboflavinosis):** विटामिन-$B_2$ (राइबोफ्लेविन) की कमी

(xi) **नाइट ब्लाइंडनेस (Night Blindness) / न्यक्टैलोपिया:** विटामिन-A (रेटिनॉल) की कमी

(xii) **घातक एनीमिया / मेगालोब्लास्टिक एनीमिया:** विटामिन-$B_{12}$ (कोबालामिन) की कमी

(xiii) **ऑस्टियोपोरोसिस (Osteoporosis):** कैल्शियम की कमी, विटामिन-D की कमी (जो कैल्शियम अवशोषण के लिए आवश्यक है)

## मानसिक विकार (Mental Disorder)

- मानसिक विकार या मानसिक बीमारी वह स्थिति है जिसमें मनोवैज्ञानिक व्यवहार, सोच या भावनाओं में असामान्यता पाई जाती है, जो सामान्यत: व्यक्ति को कष्ट, अक्षमता या सामाजिक कार्यों में बाधा उत्पन्न करती है।
- यह किसी व्यक्ति की संस्कृति के सामान्य विकास का भाग नहीं मानी जाती। यह विकार मस्तिष्क के विशेष भागों या कार्यों अथवा तंत्रिका तंत्र से संबंधित हो सकता है और सामाजिक संदर्भ में दिखाई देता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 1. अल्ज़ाइमर रोग (Alzheimer's Disease)

- अल्जाइमर (Alzheimer's) एक गंभीर न्यूरोलॉजिकल और प्रोग्रेसिव बीमारी है जो मुख्य रूप से 65 वर्ष से अधिक उम्र के लोगों को प्रभावित करती है। यह डिमेंशिया (मनोभ्रंश) का सबसे आम प्रकार है, जिसमें मस्तिष्क की कोशिकाएं धीरे-धीरे नष्ट होने लगती हैं, जिससे याददाश्त, सोचने-समझने की क्षमता और व्यवहार में गिरावट आती है।
- यह बीमारी मस्तिष्क में असामान्य प्रोटीन (अमाइलॉइड प्लाक और टाऊ) के जमा होने से होती है। यह प्रोटीन तंत्रिका कोशिकाओं (Neurons) को नष्ट कर देते हैं, जिससे मस्तिष्क सिकुड़ने लगता है। बढ़ती उम्र और आनुवंशिक (जेनेटिक) कारण इसके मुख्य जोखिम कारक हैं।
- **प्रमुख लक्षण (Symptoms):** याददाश्त में कमी, भ्रम की स्थिति, दैनिक कार्यों में परेशानी, व्यवहार और मूड में बदलाव आदि।

## 2. डिस्लेक्सिया (Dyslexia)

डिस्लेक्सिया बुद्धि की कमी नहीं है, बल्कि यह मस्तिष्क द्वारा सूचनाओं (विशेषकर भाषा) को संसाधित (Process) करने का एक अलग तरीका है।

- **मुख्य विशेषताएँ:** अधिगम विकार (Learning Disorder), यह वंशानुगत होता है। डिस्लेक्सिया से पीड़ित बच्चों की बुद्धिमत्ता (IQ) सामान्य या सामान्य से भी अधिक हो सकती है। वे अक्सर रचनात्मक और 'आउट ऑफ द बॉक्स' सोचने वाले होते हैं।
- **प्रमुख लक्षण:- पठन विकार:** शब्दों को उल्टा पढ़ना (जैसे 'b' को 'd' या 'saw' को 'was' पढ़ना)।, वर्तनी दोष, शब्दों की ध्वनियों को अलग-अलग करने या उन्हें मिलाने में कठिनाई।, नए शब्दों को सीखने और बोलने की गति का धीमा होना।
- इसका **'इलाज' दवाओं से नहीं बल्कि शिक्षण विधियों से होता है जैसे-** बहु-संवेदी शिक्षण (Multisensory Teaching): बच्चों को सिखाने के लिए केवल देखने के बजाय छूने, सुनने और गतिविधियों का उपयोग करना, IEP (Individualized Education Program), ऑडियो बुक्स और स्पेल-चेक सॉफ़्टवेयर का उपयोग, भावनात्मक संबल।

**नोट:-** 'तारे ज़मीन पर' 2007 में आई एक लोकप्रिय हिंदी फिल्म है। यह एक संवेदनशील कहानी है जो डिस्लेक्सिया से पीड़ित एक 8 वर्षीय बच्चे से संबंधित है।

## 3. सिज़ोफ्रेनिया (Schizophrenia)

- सिज़ोफ्रेनिया एक जटिल और दीर्घकालिक मानसिक विकार है जो मस्तिष्क की सूचनाओं को संसाधित करने की क्षमता को बाधित करता है।
- **प्रमुख लक्षण (Symptoms):-**
  1. **सकारात्मक लक्षण (Positive Symptoms):**
     - **भ्रम:** ऐसी आवाजें सुनना या चीजें देखना जो वास्तव में नहीं हैं।
     - **मतिभ्रम (Delusions):** झूठे विश्वास पाल लेना (जैसे- कोई मुझे मारना चाहता है या मेरे पास जादुई शक्तियाँ हैं)।
  2. **नकारात्मक लक्षण (Negative Symptoms):** (सामान्य व्यवहार में कमी आना)
     - भावनाओं की कमी (Flat affect), सामाजिक अलगाव, और दैनिक कार्यों में रुचि न लेना।
  3. **संज्ञानात्मक लक्षण (Cognitive Symptoms):**
     - एकाग्रता की कमी, याददाश्त की समस्या और निर्णय लेने में कठिनाई।
- **अन्य मानसिक रोग:-** अवसाद (Depression), बाईपोलर विकार (Bipolar Disorder), ऑटिज़्म, अनिद्रा (Insomnia), पर्किन्सन आदि।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## वर्तमान में मानसिक रोगों से संबंधित केन्द्र एवं राज्य सरकार के प्रयास

- राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम (National Mental Health Programme - NMHP), 1982
- जिला मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम (District Mental Health Programme - DMHP), 1996
- टेली-मानस (Tele-MANAS), 2022
  - 10 अक्टूबर 2022 को प्रारम्भ।
  - 24×7 निःशुल्क टेली-मानसिक स्वास्थ्य परामर्श।
  - हेल्पलाइन नंबर 14416 एवं 1-800-891-4416।
  - Asmi AI Chat Bot (2026)
- Tele-MANAS मोबाइल एप (2024)
- उत्तर भारत में दूसरे राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य एवं तंत्रिका विज्ञान संस्थान (NIMHANS-2) की स्थापना की घोषणा। (NIMHANS-1 बंगलुरु की तर्ज पर) (बजट 2026-27)


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- राँची (Central Institute of Psychiatry) एवं तेजपुर (Lokopriya Gopinath Bordoloi Regional Institute of Mental Health) को क्षेत्रीय उत्कृष्टता (Regional Apex Institutions) के रूप में विकसित किया जाएगा।
- राजस्थान बजट 2026-27 की महत्वपूर्ण पहल
- राज-ममता मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम (Raj-Mamta Mental Health Programme), 2026
  - SMS अस्पताल, जयपुर में मानसिक स्वास्थ्य उत्कृष्टता केन्द्र (Centre of Excellence) की स्थापना।
  - प्रत्येक जिले में Mental Health Care Cell की स्थापना।
  - विद्यालयों में काउंसलिंग।
  - तनाव प्रबंधन कार्यशालाएँ।
  - जन-जागरूकता अभियान।
- मन दर्पण कार्यक्रम
- **उजाला क्लिनिक:** किशोरों के शारीरिक एवं मानसिक स्वास्थ्य में सुधार।

## पर्यावरणीय प्रदूषकों से उत्पन्न रोग (Pollutant Induced Diseases)

जब भारी धातुएं (Heavy Metals) और हानिकारक रसायन हमारे खाद्य श्रृंखला (Food Chain) या पेयजल में प्रवेश करते हैं, तो वे विशिष्ट अंगों को लक्षित करते हैं।

### प्रमुख रोगों की विस्तृत तालिका

| प्रदूषक | रोग | मुख्य दुष्प्रभाव एवं प्रभावित अंग |
|---|---|---|
| **आर्सेनिक (As)** | ब्लैक फुट डिज़ीज़ | त्वचा का काला पड़ना और रक्त वाहिकाओं में रुकावट, जिससे अंततः गैंग्रीन हो सकता है। |
| **सीसा / लेड (Pb)** | प्लम्बिज़्म | यह तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है। बच्चों में IQ की कमी और वयस्कों में एनीमिया व उच्च रक्तचाप। |
| **पारा / मरकरी (Hg)** | मिनामाटा | इसका असर सीधे स्नायु तंत्र (Nervous System) पर होता है। यह मांसपेशियों में कमजोरी और सुन्नपन पैदा करता है। |
| **कैडमियम (Cd)** | इटाई-इटाई | इसे 'Ouch-Ouch' रोग भी कहते हैं। यह हड्डियों को बहुत कमजोर बना देता है और गुर्दे (Kidney) फेल कर सकता है। |
| **कॉपर (Cu)** | विल्सन रोग | यह शरीर में तांबे के चयापचय की अक्षमता है। आँखों में भूरी/सुनहरी रिंग (Kayser-Fleischer ring) इसकी विशेष पहचान है। |
| **नाइट्रेट ($NO_3$)** | ब्लू बेबी सिंड्रोम | इसे 'Methemoglobinemia' भी कहते हैं। हीमोग्लोबिन की ऑक्सीजन वहन क्षमता कम होने से बच्चों का शरीर नीला पड़ जाता हैं |
| **फ्लोराइड** | फ्लोरोसिस (Fluorosis) | पेयजल में फ्लोराइड की मात्रा **1.5 mg/L (WHO एवं BIS मानक से अधिक)** होने पर फ्लोरोसिस का खतरा बढ़ जाता है। |

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**जूनोटिक बीमारियाँ**

जूनोटिक (Zoonotic) बीमारियाँ वे संक्रामक रोग हैं जो जानवरों (पशु-पक्षियों) से मनुष्यों में या मनुष्यों से जानवरों में फैलते हैं। इनका प्रसार वायरस, बैक्टीरिया, परजीवी (Parasites), कवक (Fungi) या प्रायन (Prions) के माध्यम से हो सकता है।

'Zoonosis' शब्द ग्रीक भाषा के 'Zoon' (Animal) और 'Nosos' (Disease) से बना है।

जूनोटिक रोगों को **संक्रमण की दिशा (Direction of Transmission)** के आधार पर वर्गीकरण-

| आधार | **जुएन्थ्रोपोनोसिस (Zooanthroponosis)** | **एन्थ्रोपोजूनोसिस (Anthropozoonosis)** |
|---|---|---|
| संक्रमण की दिशा | **मनुष्य → पशु** | **पशु → मनुष्य** |
| अन्य नाम | Reverse Zoonosis | Classical Zoonosis |
| उदाहरण | COVID-19, Influenza, Tuberculosis | Rabies, Anthrax, Brucellosis, Nipah |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**जूनोटिक बीमारियों के प्रकार (Types of Zoonotic Diseases):** जूनोटिक रोगों को उनके **रोगजनक (Pathogen)** के आधार पर निम्नलिखित प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है—

| प्रकार | कारक | प्रमुख उदाहरण |
|---|---|---|
| **1. वायरल जूनोसिस (Viral Zoonoses)** | वायरस | Rabies, Nipah virus infection, Avian influenza, Swine influenza, Japanese encephalitis |
| **2. बैक्टीरियल जूनोसिस (Bacterial Zoonoses)** | बैक्टीरिया | Anthrax, Brucellosis, Leptospirosis, Plague |
| **3. परजीवी जूनोसिस (Parasitic Zoonoses)** | परजीवी (Protozoa/Helminths) | Toxoplasmosis, Echinococcosis, Trichinellosis |
| **4. फंगल जूनोसिस (Fungal Zoonoses)** | कवक (Fungi) | Ringworm (दाद), Sporotrichosis |
| **5. प्रायन जनित जूनोसिस (Prion Zoonoses)** | प्रायन (Prion) | Variant Creutzfeldt–Jakob disease (मैड काउ रोग से संबंधित) |

## आनुवंशिक रोग (Genetic Diseases)

- जीन या गुणसूत्र की संख्या/संरचना में परिवर्तन, उन्हें आनुवंशिक रोग / आनुवंशिक विकार कहा जाता है।

### आनुवंशिक बीमारियाँ (Genetic Diseases)

#### गुणसूत्रीय विपथन (Chromosomal Aberrations)

**संरचनात्मक विपथन**

1. फिलोडेल्फिया-22
2. कैट्स क्राई
3. बर्किट का लिम्फोमा

**संख्यात्मक विपथन**

**अलिंग (Autosome)**

1. पटाऊ सिंड्रोम
2. एडवर्ड सिंड्रोम
3. डाउन सिंड्रोम

**लिंग (Allosome)**

1. टर्नर सिंड्रोम
2. क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम
3. जैकब सिंड्रोम
4. सुपर फीमेल

**गुणसूत्रों की संरचना में निम्न प्रकार से परिवर्तन/विपथन होता है-**

1. विलोपन (Deletion)
2. द्विगुणन (Duplication)
3. प्रतिलोमन (Inversion)
4. स्थानान्तरण (Translocation)

#### जीन उत्परिवर्तन (Gene Mutation)

**लिंग (Allosome)**

1. हीमोफीलिया
2. वर्णांधता (Colour Blindness)
3. DMD-(Duchenne Muscular Dystrophy)
4. हाइपरट्राईकोसिस

**अलिंग (Autosome)**

1. "हंटिंगटन्स कोरिया/कोलेरा (Huntington's Chorea)"
2. एल्केप्टोनूरिया (Alkaptonuria)
3. एल्बिनिज़्म (Albinism)
4. Phenylketonuria (फिनाइलकीटोनूरिया)
5. थैलेसीमिया (Thalassemia)
6. सिस्टिक फाइब्रोसिस (Cystic Fibrosis - CF)
7. सिकल सेल एनीमिया (Sickle Cell Anemia / Sickle Cell Disease - SCD)

जीन या गुणसूत्र की संख्या/संरचना में परिवर्तन, उन्हें आनुवंशिक रोग / आनुवंशिक विकार कहा जाता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# गुणसूत्रीय विपथन (Chromosomal Aberrations)

## संरचनात्मक विपथन

### 1. फिलाडेल्फिया क्रोमोसोम (Philadelphia Chromosome)

- फिलाडेल्फिया क्रोमोसोम (Ph Chromosome) गुणसूत्र 22 का एक असामान्य (Abnormal) रूप है, जो गुणसूत्र 9 एवं 22 के बीच पारस्परिक स्थानांतरण (Reciprocal Translocation) के कारण बनता है।
- इस आनुवंशिक परिवर्तन को t(9;22)(q34;q11) कहा जाता है।
- इस स्थानांतरण से BCR::ABL1 नामक फ्यूजन जीन (Fusion Gene) बनता है, जो असामान्य टायरोसीन किनेज (Tyrosine Kinase) प्रोटीन का निर्माण करता है।
- यह प्रोटीन श्वेत रक्त कोशिकाओं की अनियंत्रित वृद्धि को बढ़ावा देता है।
- यह असामान्यता 90% से अधिक Chronic Myeloid Leukemia (CML) रोगियों में तथा कुछ मामलों में Acute Lymphoblastic Leukemia में भी पाई जाती है।
- **उपचार:** लक्षित चिकित्सा (Targeted Therapy) के अंतर्गत Imatinib जैसी Tyrosine Kinase Inhibitors (TKIs) दवाओं का उपयोग किया जाता है, जो BCR::ABL1 प्रोटीन की क्रिया को रोकती हैं।

### 2. क्राई-डू-चैट सिंड्रोम (Cri-du-chat Syndrome)

- यह सिंड्रोम संख्यात्मक परिवर्तन (Trisomy) के बजाय गुणसूत्र की संरचनात्मक क्षति के कारण होता है।
- **आनुवंशिक कारण (Genetic Cause)**
  - **गुणसूत्र संख्या:** यह गुणसूत्र संख्या **5** से संबंधित है।
  - **प्रक्रिया:** गुणसूत्र 5 की छोटी भुजा (p-arm) का विलोपन (Deletion)। कभी-कभी यह टूटी हुई भुजा 15वें गुणसूत्र पर चली जाती है।
  - **प्रकार:** यह एक संरचनात्मक गुणसूत्रीय विपथन (Structural Chromosomal Aberration) है।
- **प्रमुख लक्षण:**
  - इस सिंड्रोम की सबसे बड़ी पहचान शिशु का बिल्ली जैसी आवाज (Cat-like cry) में रोना है। यह स्वरयंत्र (Larynx) के असामान्य विकास के कारण होता है। (इसी कारण इसे फ्रांसीसी नाम 'Cri-du-chat' दिया गया है)।
  - **माइक्रोसेफली (Microcephaly):** सिर का आकार सामान्य से बहुत छोटा होना।
  - गंभीर मानसिक मंदता (Intellectual disability) और सीखने की क्षमता में अत्यधिक कमी।

### 3. बर्किट लिम्फोमा (Burkitt Lymphoma)

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

- यह B-लिम्फोसाइट (B-Cells) से उत्पन्न होने वाला कैंसर है।
- MYC Gene का Chromosomal Translocation (गुणसूत्रीय स्थानांतरण)।
- 8वाँ गुणसूत्र का टुकड़ा टूटकर 14वें गुणसूत्र पर चला जाता है।

## संख्यात्मक विपथन

**अलिंग (Autosome):-**

### 1. पाटाऊ सिंड्रोम (Patau Syndrome)

- **आनुवंशिक कारण:** गुणसूत्र संख्या **13** की त्रिसूत्रता (**Trisomy 13**)। इसमें 13वीं जोड़ी में एक अतिरिक्त गुणसूत्र जुड़ जाता है।
- **प्रमुख लक्षण: शारीरिक:** कटा हुआ होंठ या तालु (Cleft lip/palate), अतिरिक्त उँगलियाँ (Polydactyly)।
  - **अंग विकार:** जन्मजात हृदय दोष, छोटी आँखें (Microphthalmia) और मस्तिष्क की संरचना में दोष।
  - **विकास:** गंभीर मानसिक मंदता।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### 2. एडवर्ड सिंड्रोम (Edward Syndrome)

- **आनुवंशिक कारण:** गुणसूत्र संख्या 18 की त्रिसूत्रता (Trisomy 18)।
- **प्रमुख लक्षण:**
  - **शारीरिक:** जन्म के समय बहुत कम वजन, छोटा जबड़ा (Micrognathia) और विशिष्ट रूप से मुट्ठी का बंद रहना (Clenched fists with overlapping fingers)।
  - **विकास:** अंगों का असामान्य विकास और हृदय व वृक्क (Kidney) संबंधी दोष।
  - जीवन प्रत्याशा इसमें बहुत कम होती है।

### 3. डाउन सिंड्रोम (Down Syndrome)

इसे **'मंगोलिज्म'** भी कहा जाता है। यह सबसे अधिक पाया जाने वाला गुणसूत्रीय विकार है।

- **आनुवंशिक कारण:** गुणसूत्र संख्या **21** की त्रिसूत्रता **(Trisomy 21)।**
- **प्रमुख लक्षण:**
  - **चेहरा:** चपटा चेहरा, चौड़ा माथा और विशिष्ट रूप से ऊपर की ओर तिरछी आँखें (Epicanthal fold)।
  - **शारीरिक:** छोटी गर्दन, छोटे हाथ, और हथेली पर एक ही स्पष्ट रेखा (Simian crease)।
  - **मौखिक:** मुँह आंशिक रूप से खुला रहना और मोटी व झुर्रीदार जीभ।
  - **मानसिक:** सीखने में कठिनाई और मानसिक विकास में धीमी गति

**लिंग (Allosome):-**

### 1. टर्नर सिंड्रोम (Turner Syndrome)

- **गुणसूत्र संरचना: 44 + XO** (कुल 45 गुणसूत्र)। 23वें गुणसूत्र की मोनोसोमी
- **विवरण:** यह केवल **स्त्रियों** में होता है। इसमें एक X गुणसूत्र की कमी (Monosomy) होती है।
- **प्रमुख लक्षण:**
  - **बांझपन:** अंडाशय (Ovaries) अविकसित (Rudimentary) होते हैं।
  - **शारीरिक:** कद छोटा होना और गर्दन पर अतिरिक्त त्वचा (Webbed neck)।
  - **विकास:** द्वितीयक लैंगिक लक्षणों (Secondary sexual characters) का अभाव।

### 2. क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम (Klinefelter Syndrome)

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

- **गुणसूत्र संरचना: 44 + XXY** (कुल 47 गुणसूत्र)। 23वें गुणसूत्र की ट्राईसोमी
- **विवरण:** यह केवल **पुरुषों** में होता है। एक अतिरिक्त X गुणसूत्र के कारण इनमें स्त्रीत्व के लक्षण आ जाते हैं।
- **प्रमुख लक्षण: बांझपन:** वृषण (Testes) छोटे और अविकसित होते हैं।
  - **गाइनोकोमैस्टिया:** पुरुषों में स्तनों का विकास होना।
  - **हार्मोन:** टेस्टोस्टेरोन का स्तर कम होना।
  - **शारीरिक:** लंबा कद, दाढ़ी-मूंछ और शरीर पर बालों की कमी।

### 3. जैकोब सिंड्रोम / सुपर मेल (Jacob's Syndrome)

- **गुणसूत्र संरचना: 44 + XYY** (कुल 47 गुणसूत्र)। 23वें गुणसूत्र की ट्राईसोमी
- **विवरण:** यह पुरुषों में एक अतिरिक्त Y गुणसूत्र के कारण होता है।
  - **प्रमुख लक्षण:** सामान्य से अधिक लंबा कद, पढ़ने-लिखने या सीखने में हल्की कठिनाई, व्यवहारिक समस्याएँ (कभी-कभी अत्यधिक आक्रामकता, हालांकि यह अनिवार्य नहीं है)।

### 4. सुपर फीमेल / ट्रिपल X सिंड्रोम (Triple X Syndrome)

- **गुणसूत्र संरचना: 44 + XXX** (कुल 47 गुणसूत्र)। 23वें गुणसूत्र की ट्राईसोमी
- **विवरण:** स्त्रियों में एक अतिरिक्त X गुणसूत्र।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **प्रमुख लक्षण:**
  - सामान्य से अधिक लंबा कद।
  - हल्की सीखने की समस्या या मांसपेशियों में कम खिंचाव।
  - अधिकांश मामलों में कोई स्पष्ट शारीरिक लक्षण नहीं होते और स्त्रियाँ प्रजनन क्षम (Fertile) होती हैं।

## जीन उत्परिवर्तन (Gene Mutation)

### लिंग (Allosome):-

### 1. हीमोफीलिया (Hemophilia)

- हीमोफीलिया एक वंशानुगत रक्त विकार है जिसमें रक्त के थक्का बनने (Blood clotting) की प्रक्रिया बाधित हो जाती है।
  - **गुणसूत्र (Chromosome):** यह X-गुणसूत्र से संबंधित विकार है।
  - **वंशानुगति:** यह एक सेक्स-लिंक्ड रिसेसिव (Sex-linked Recessive) विकार है।
    - चूँकि पुरुषों में केवल एक X गुणसूत्र होता है, इसलिए वे इस रोग से अधिक प्रभावित होते हैं।
    - स्त्रियाँ प्रायः इसकी 'वाहक' (Carrier) होती हैं और वे तभी रोगी होती हैं जब उनके दोनों X गुणसूत्र दोषपूर्ण हों।
  - इस रोग में विशिष्ट **'रक्त का थक्का बनाने वाले कारकों' (Clotting Factors)** की कमी हो जाती है:

| प्रकार | कमी वाला कारक (Factor) | अन्य नाम |
|---|---|---|
| **हीमोफीलिया-A** | कारक VIII (Factor VIII) | क्लासिक हीमोफीलिया (सबसे आम) |
| **हीमोफीलिया-B** | कारक IX (Factor IX) | क्रिसमस डिजीज |

- **प्रमुख लक्षण:**
  - **रक्त का थक्का न बनना:** छोटी सी चोट लगने पर भी रक्त का प्रवाह लंबे समय तक नहीं रुकता है।
  - **आंतरिक रक्तस्राव:** बिना किसी बाहरी चोट के जोड़ों (Joints) और मांसपेशियों में अचानक रक्तस्राव होना, जिससे सूजन और दर्द होता है।
  - **जोखिम:** मस्तिष्क या अन्य आंतरिक अंगों में रक्तस्राव होने पर यह स्थिति जानलेवा हो सकती है।
- **उपचार:** जीन थैरेपी, CRISPR-Cas9 (जीन संपादन (Gene Editing) तकनीक)

### 2. लाल-हरा रंगांधता/ वर्णांधता (Color Blindness)

- वर्णांधता एक दृष्टि संबंधी विकार है जिसमें व्यक्ति विशिष्ट रंगों (मुख्यतः लाल और हरा) के बीच अंतर करने की क्षमता खो देता है।
  - **गुणसूत्र (Chromosome):** यह X-गुणसूत्र पर स्थित जीन से संबंधित है।
  - **वंशानुगति:** यह एक सेक्स-लिंक्ड रिसेसिव (Sex-linked Recessive) विकार है।
  - यह आंखों के रेटिना में मौजूद कोन पिगमेंट जीन (Cone Pigment Genes) में उत्परिवर्तन के कारण होता है।
  - **कोन कोशिकाओं की भूमिका:** हमारी रेटिना में तीन प्रकार की शंकु कोशिकाएं (Cones) होती हैं जो लाल, हरे और नीले रंग को पहचानती हैं।
  - **पिगमेंट की अनुपस्थिति:** इस विकार में लाल या हरे रंग के लिए जिम्मेदार कोन पिगमेंट की अनुपस्थिति या उनमें खराबी हो जाती है।
  - **परिणाम:** व्यक्ति लाल और हरे रंग में अंतर नहीं कर पाता। दोनों रंग उसे धूसर (Grey) या भूरे जैसे दिखाई दे सकते हैं।
  - **इशिहारा टेस्ट (Ishihara Test):** वर्णांधता की पहचान के लिए उपयोग किया जाने वाला सबसे सामान्य रंगीन प्लेट परीक्षण है।
  - **उपचार:** जीन थैरेपी, CRISPR-Cas9 (जीन संपादन (Gene Editing) तकनीक)

### 3. DMD (ड्यूशेन मस्कुलर डिस्ट्रॉफी)

- DMD (ड्यूशेन मस्कुलर डिस्ट्रॉफी) एक गंभीर आनुवंशिक (genetic) विकार है जो मुख्य रूप से लड़कों को प्रभावित करता है। इसके कारण शरीर की मांसपेशियां तेजी से कमजोर और नष्ट होने लगती हैं, जिससे चलने-फिरने और सांस लेने में कठिनाई होती है। वर्तमान में इसका कोई पूर्ण इलाज नहीं है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **डिस्ट्रोफिन प्रोटीन की कमी:** यह बीमारी 'डिस्ट्रोफिन' नामक जीन में उत्परिवर्तन (mutation) के कारण होती है। यह प्रोटीन मांसपेशियों को मजबूत बनाए रखने और उन्हें क्षति से बचाने के लिए आवश्यक होता है
- **आनुवंशिक:** यह माता से उनके पुत्रों में स्थानांतरित होता है। हालांकि, लगभग एक तिहाई मामलों में यह बिना पारिवारिक इतिहास के भी हो सकता है। एक्स-लिंक्ड रिसेसिव (X-linked recessive) या X-गुणसूत्र सहलग्न अप्रभावी वंशागति।

### 4. हाइपरट्राइकोसिस (Hypertrichosis)

- ह्इपरट्राइकोसिस (Hypertrichosis) एक ऐसी स्थिति है जिसमें शरीर के किसी भाग पर सामान्य से अधिक एवं असामान्य बाल उग आते हैं। जब यह पुरुषों के कान (Pinna) पर अत्यधिक बाल के रूप में दिखाई देता है, तो इसे Hairy Ear (बालदार कान) भी कहा जाता है।
- **प्रमुख विशेषताएँ:**
  - केवल पुरुषों में पाया जाता है।
  - पिता ⟶ पुत्र में वंशानुगत संचरण।
  - महिलाओं में सामान्यत: नहीं पाया जाता।
  - यह **Y-सहलग्न (Y-linked/Holandric)** वंशागति का उदाहरण माना जाता है।

## अलिंग (Autosome):-

### 1. हंटिंगटन का कॉलेरा रोग (Huntington's Disease)

- हंटिंगटन रोग एक गंभीर वंशानुगत तंत्रिका विकार (Neurodegenerative disorder) है, जो मस्तिष्क की तंत्रिका कोशिकाओं (Neurons) को धीरे-धीरे नष्ट कर देता है।
  - **गुणसूत्र संख्या:** यह रोग गुणसूत्र संख्या 4 पर स्थित HTT जीन में उत्परिवर्तन के कारण होता है।
  - **वंशानुगति:** यह एक ऑटोसोमल डोमिनेंट (Autosomal Dominant) विकार है। इसका अर्थ है कि यदि माता-पिता में से किसी एक को भी यह रोग है, तो बच्चे में इसके होने की 50% संभावना होती है।
  - **न्यूरॉनों का अपघटन:** मस्तिष्क के विशिष्ट हिस्सों (जैसे बेसल गैन्ग्लिया और सेरेब्रल कॉर्टेक्स) में न्यूरॉनों का क्रमिक अपघटन होने लगता है।
  - **मस्तिष्क ऊतक का क्षय:** जैसे-जैसे कोशिकाएं नष्ट होती हैं, मस्तिष्क का आयतन कम होने लगता है (Atrophy)।
- **प्रमुख लक्षण:-** व्यवहार में बदलाव, अवसाद (Depression), और सोचने-समझने की क्षमता में कमी (Dementia), बोलने और निगलने में कठिनाई होना, शरीर के अंगों में अनैच्छिक और झटकेदार हलचल होना [**कोरिया (Chorea)**]।

### 2. एल्केप्टोनूरिया (Alkaptonuria)

- एल्केप्टोनूरिया (Alkaptonuria) एक दुर्लभ आनुवंशिक (Genetic) एवं उपापचयी (Metabolic) विकार है, जिसमें शरीर टायरोसीन (Tyrosine) के चयापचय (Metabolism) को पूर्ण रूप से नहीं कर पाता। इसके कारण होमोजेन्टिसिक अम्ल (Homogentisic Acid - HGA) शरीर में जमा होने लगता है।
- **वंशागति: Autosomal Recessive (अलिंगी गुणसूत्र अप्रभावी)**।
- **कारण:**
  - **HGD (Homogentisate 1,2-Dioxygenase)** जीन में **Gene Mutation**।
  - **Homogentisate 1,2-Dioxygenase (HGD) एंजाइम** की कमी।
- **Phenylalanine एवं Tyrosine** के चयापचय के दौरान **Homogentisic Acid (HGA)** बनता है।
- HGD एंजाइम की कमी के कारण HGA का अपघटन नहीं हो पाता।
- HGA शरीर में जमा होकर हड्डियों, उपास्थियों (Cartilage) और अन्य संयोजी ऊतकों को प्रभावित करता है।
- **प्रमुख लक्षण:**
  - **मूत्र का हवा के संपर्क में आने पर काला (Black Urine) हो जाना।**
  - जोड़ों में दर्द एवं गठिया (Arthritis)।
  - रीढ़ और बड़े जोड़ों में अकड़न।
  - हृदय के वाल्व भी प्रभावित हो सकते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### 3. रंजकहीनता (Albinism)

- ✦ रंजकहीनता (Albinism) एक आनुवंशिक (Genetic) विकार है।
- ✦ **कारण:**
  - TYR (Tyrosinase) जीन या अन्य मेलानिन-निर्माण से संबंधित जीनों में Gene Mutation।
  - Tyrosinase एंजाइम की कमी या अनुपस्थिति के कारण मेलेनिन का निर्माण नहीं हो पाता।
  - **वंशागति:** Autosomal Recessive (अलिंगी गुणसूत्र अप्रभावी)।
- ✦ **प्रमुख लक्षण:** त्वचा का अत्यधिक सफेद या हल्का रंग, बाल सफेद, सुनहरे या हल्के पीले, आँखों का रंग हल्का (नीला, धूसर या गुलाबी दिखाई देना), प्रकाश के प्रति अत्यधिक संवेदनशीलता (Photophobia)।

### 4. फिनाइलकीटोन्यूरिया (Phenylketonuria - PKU)

- ◈ यह एक दुर्लभ वंशानुगत विकार है जो शरीर में एक विशिष्ट अमीनो एसिड (Phenylalanine) के चयापचय (Metabolism) की अक्षमता के कारण होता है।
  - ✦ **गुणसूत्र संख्या:** यह रोग गुणसूत्र संख्या **12** पर स्थित जीन में खराबी के कारण होता है।
  - ✦ **वंशानुगति:** यह एक ऑटोसोमल रिसेसिव (Autosomal Recessive) विकार है।
  - ✦ **एंजाइम की कमी:** रोगी के शरीर में फिनाइलएलनिन हाइड्रोक्सीलेज (Phenylalanine hydroxylase) नामक एंजाइम का निर्माण नहीं होता है।
  - ✦ **सामान्य प्रक्रिया:** स्वस्थ शरीर में यह एंजाइम 'फिनाइलएलनिन' (अमीनो एसिड) को 'टायरोसिन' (Tyrosine) में बदल देता है।
  - ✦ **विकार की स्थिति:** एंजाइम न होने के कारण शरीर में फिनाइलएलनिन का संचय होने लगता है और यह फिनाइल पायरुविक अम्ल (Phenylpyruvic acid) तथा अन्य व्युत्पन्नों में बदल जाता है।
- ◈ **प्रमुख लक्षण:**
  1. **मानसिक मंदता:** फिनाइल पायरुविक अम्ल का मस्तिष्क में जमाव होने के कारण मस्तिष्क का सामान्य विकास नहीं हो पाता, जिससे गंभीर मानसिक मंदता (Mental retardation) आती है।
  2. **त्वचा और बाल:** टायरोसिन की कमी के कारण मेलेनिन का निर्माण कम होता है, जिससे त्वचा और बालों का रंग हल्का पड़ जाता है।
  3. **वृक्क (Kidney):** ये पदार्थ वृक्क द्वारा ठीक से अवशोषित नहीं हो पाते और मूत्र के साथ उत्सर्जित होने लगते हैं।

### 5. थैलेसीमिया (Thalassemia)

- ◈ थैलेसीमिया एक वंशानुगत रक्त विकार है जिसमें जीन उत्परिवर्तन के कारण शरीर में हीमोग्लोबिन की **β** श्रृंखला नहीं बनाती। ग्लोबिन श्रृंखलाओं के असंतुलन के कारण लाल रक्त कणिकाएं (RBC) अस्थिर हो जाती हैं और जल्दी नष्ट होने लगती हैं और गंभीर एनीमिया हो जाता है।
  - ✦ **प्रकार:** थैलेसीमिया मुख्य रूप से दो प्रकार का होता है, जो प्रभावित श्रृंखला पर निर्भर करता है:
    1. **α-थैलेसीमिया:** यह गुणसूत्र संख्या **16** पर स्थित जीन में खराबी के कारण होता है।
    2. **β थैलेसीमिया:** यह गुणसूत्र संख्या **11** पर स्थित जीन में खराबी के कारण होता है।
  - ✦ **वंशानुगति:** यह एक **ऑटोसोमल रिसेसिव (Autosomal Recessive)** विकार है। इसका अर्थ है कि यदि माता-पिता दोनों वाहक हैं, तभी बच्चे में रोग के लक्षण दिखाई देते हैं।
  - ✦ **लक्षण:** थकान, कमजोरी, पीली त्वचा, सांस लेने में तकलीफ, सुस्ती, शारीरिक विकास रुक जाता है।
  - ✦ **उपचार:** बोन मैरो / स्टेम सेल प्रत्यारोपण (Bone Marrow / Stem Cell Transplant - HSCT), जीन थेरेपी (Gene Therapy), नियमित रक्त आधान (Regular Blood Transfusion), जागरूकता बढ़ाना (8 मई अन्तर्राष्ट्रीय थैलेसीमिया दिवस)
  - ✦ **थैलेसीमिया कुटुंब योजना** का शुभारंभ **17 सितंबर 2025**
    - एक संस्था/संगठन एक थैलेसीमिया पीड़ित बच्चे को गोद (Adopt) लेगा।
    - संबंधित संस्था उस बच्चे के लिए प्रतिवर्ष 15–20 यूनिट रक्तदान की व्यवस्था करेगी।

### 6. सिस्टिक फाइब्रोसिस (Cystic Fibrosis)

- ◈ यह एक वंशानुगत रोग है जो मुख्य रूप से श्वसन और पाचन तंत्र को प्रभावित करता है। यह उपकला कोशिकाओं (Epithelial cells) में लवण और पानी के संतुलन को बिगाड़ देता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **आनुवंशिक आधार (Genetic Basis):**
  - **गुणसूत्र संख्या:** यह रोग गुणसूत्र संख्या **7** पर स्थित CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator) जीन में खराबी के कारण होता है।
  - **उत्परिवर्तन का प्रकार:** लगभग 70% मामलों में 3 बेस का विलोपन (Deletion) देखा जाता है (विशेषकर फेनिलएलनिन अमीनो एसिड का लोप)।
  - **वंशानुगति:** यह एक ऑटोसोमल रिसेसिव (Autosomal Recessive) विकार है, जिसका अर्थ है कि रोग के लक्षण तभी प्रकट होते हैं जब बच्चे को माता और पिता दोनों से दोषपूर्ण जीन प्राप्त हो।
- **प्रमुख लक्षण एवं प्रभाव:** फेफड़ों में गाढ़ा म्यूकस जमा होने से सांस लेने में कठिनाई होती है और बार-बार संक्रमण (Infection) का खतरा बना रहता है, पाचन तंत्र (अग्न्याशय), रोगी के पसीने में नमक (सोडियम क्लोराइड) की मात्रा बहुत अधिक हो जाती है।

## 7. सिकल-सेल एनीमिया (Sickle-cell Anemia)

यह एक वंशानुगत रक्त विकार है जो हीमोग्लोबिन की असामान्य संरचना के कारण होता है। यह एक अलिंगी गुणसूत्र अप्रभावी विकार (Autosomal Recessive Disorder) है।

**A. आनुवंशिक आधार (Genetic Basis)**

- **गुणसूत्र संख्या:** यह रोग गुणसूत्र संख्या 11 पर स्थित जीन में उत्परिवर्तन के कारण होता है।
- **उत्परिवर्तन का प्रकार:** इसे बिंदु उत्परिवर्तन (Point Mutation) या प्रतिस्थापन (Substitution) कहते हैं।
  - इसमें हीमोग्लोबिन की बीटा-ग्लोबिन श्रृंखला के छठे (6th) स्थान पर ग्लूटामिक अम्ल (Glutamic acid) का स्थान वैलीन (Valine) ले लेता है।
- **वंशानुगति:** यह सह-प्राबल्य (Codominance) प्रदर्शित करता है, जहाँ वाहक व्यक्ति में सामान्य (HbA) और असामान्य (HbS) दोनों प्रकार के हीमोग्लोबिन व्यक्त होते हैं।

**B. शारीरिक प्रभाव (Pathophysiology)**

- **RBC का आकार:** कम ऑक्सीजन की स्थिति में लाल रक्त कणिकाएं (RBC) अपने सामान्य गोलाकार स्वरूप को छोड़कर चिपचिपी, हंसिया (Sickle) या अर्धचंद्राकार आकार की हो जाती हैं।
- **रक्त संचार में बाधा:** हंसिया आकार की कोशिकाएं कठोर होती हैं और सूक्ष्म रक्त वाहिकाओं में फंस जाती हैं, जिससे अंगों को होने वाली रक्त और ऑक्सीजन की आपूर्ति बाधित होती है।

**C. प्रमुख लक्षण**

- **गंभीर एनीमिया:** सिकल कोशिकाएं जल्दी नष्ट हो जाती हैं (10-20 दिन में, जबकि सामान्य RBC 120 दिन रहती हैं), जिससे शरीर में रक्त की भारी कमी हो जाती है।
- **अंगों में दर्द:** रक्त प्रवाह रुकने के कारण हाथ-पैरों और जोड़ों में तीव्र दर्द।
- **संक्रमण का खतरा:** प्लीहा (Spleen) को क्षति पहुँचने से संक्रमण के प्रति संवेदनशीलता बढ़ जाती है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**नवाचार:-**

- **राष्ट्रीय सिकल सेल एनीमिया उन्मूलन मिशन (National Sickle Cell Anaemia Elimination Mission - NSCAEM)**
  - **शुभारंभ:** 1 जुलाई 2023 को शहडोल (मध्य प्रदेश) से प्रधानमंत्री द्वारा।
  - वर्ष 2047 तक सिकल सेल रोग को जनस्वास्थ्य समस्या (Public Health Problem) के रूप में समाप्त करना।
- **BIRSA-101:** भारत की पहली स्वदेशी (Indigenous) CRISPR-आधारित जीन थेरेपी (Gene Therapy) है, जिसे सिकल सेल रोग (Sickle Cell Disease - SCD) के उपचार के लिए विकसित किया गया है। इसका नाम भगवान बिरसा मुंडा के सम्मान में BIRSA 101 रखा गया।

## आनुवांशिक एवं दुर्लभ बीमारियों से संबंधित केन्द्र एवं राज्य सरकार के प्रयास

- राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति (National Policy for Rare Diseases - NPRD), 2021 (56 दुर्लभ बीमारियाँ शामिल थीं अब 63)
- पात्र रोगियों (विशेषकर नीति के Group-1 रोग) को **₹50 लाख तक** की सहायता।
- सहायता **राष्ट्रीय आरोग्य निधि (Rashtriya Arogya Nidhi - RAN)** के माध्यम से प्रदान की जाती है।
- **उत्कृष्टता केंद्र (Centres of Excellence):** 8 से बढ़ाकर 2026 में 15 कर दिए गए हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **उम्मीद (Unique Methods of Management of Inherited Disorders-UMMID) कार्यक्रम**

- **UMMID Programme** जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय की एक राष्ट्रीय पहल है।
- इसकी शुरुआत **2019** में हुई थी और **मई 2026** में इसके विस्तारित **राष्ट्रीय UMMID Genetic Disorders Network** को राष्ट्र को समर्पित किया गया। हाल ही में 21 मई 2026 को नई दिल्ली में UMMID डैसबोर्ड की स्थापना की गई है।

**उद्देश्य**

- दुर्लभ एवं आनुवांशिक (Rare Genetic) रोगों की **शीघ्र पहचान (Early Diagnosis)**।
- **सस्ती एवं सुलभ आनुवांशिक जांच (Genetic Testing)** उपलब्ध कराना।
- **Genetic Counselling** (आनुवांशिक परामर्श) को बढ़ावा देना।
- चिकित्सकों एवं स्वास्थ्यकर्मियों का प्रशिक्षण।
- दुर्लभ रोगों के निदान, उपचार एवं रोकथाम हेतु देशव्यापी क्षमता विकसित करना।
- **राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति (NPRD), 2021** के प्रभावी क्रियान्वयन को समर्थन देना।
- जन्मजात विकारों की रोकथाम में सहायता।
- जीनोमिक मेडिसिन एवं **Precision Medicine** को बढ़ावा।

◈ **मुख्यमंत्री आयुष्मान बाल संबल योजना**

- **लाभार्थी:** 18 वर्ष से कम आयु के बच्चे। (राजस्थान का मूल निवासी)
- हाल ही में Rajasthan High Court ने **मुख्यमंत्री आयुष्मान बाल संबल योजना** में निर्धारित **18 वर्ष की आयु सीमा को हटाने** का अंतरिम निर्देश दिया।
- **रोग:** राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति, 2021 में सूचीबद्ध दुर्लभ बीमारियाँ।
- **नि:शुल्क उपचार:** ₹50 लाख तक।
- **अतिरिक्त सहायता:** ₹5,000 प्रति माह देखभाल एवं पोषण हेतु।
- उपचार केवल राज्य सरकार एवं केंद्र सरकार द्वारा अधिकृत Centres of Excellence (CoE) में कराया जाएगा।

◈ **CLEAR Technology (Cleavable Light-Erased Antibody Reporter-CLEAR)- 2026**

- यह Protein Imaging Platform (प्रोटीन इमेजिंग तकनीक) है।
- इसकी सहायता से एक ही जैविक नमूने (Biological Sample) में बड़ी संख्या में प्रोटीनों का मानचित्रण (Protein Mapping) किया जा सकता है।
- **कैंसर का प्रारंभिक निदान (Early Cancer Detection)**।
- **अल्ज़ाइमर, पार्किंसन जैसे तंत्रिका संबंधी रोगों** के अध्ययन में।
- प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System) के व्यवहार को समझने में।
- व्यक्तिगत चिकित्सा (Personalized/Precision Medicine) के विकास में।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## अभ्यास प्रश्न

### MPPSC

1. मलेरिया रोग के चार कारक परजीवियों का नाम लिखिए। **(MPPSC 2024) 2 Mark**
2. डेंगू के लक्षण लिखिए। **(MPPSC 2024) 7 Mark**
3. किन्हीं तीन संक्रामक रोगों के नाम लिखिए। **(MPPSC 2023) 3 Mark**
4. डेंगू ज्वर संक्रमण का कारक है **(MPPSC 2020) 3 Mark**
5. एड्स पर संक्षेप में टिप्पणी कीजिए **(MPPSC 2020) 3 Mark**
6. संक्रामक रोग से क्या तात्पर्य है? व्याधिक्षमत्व (रोधक्षमत्व) कितने प्रकार का होता है ? **(MPPSC 2020) 5 Mark**
7. आयुष, एड्स एवं कोविड 19 पर संक्षिप्त टिप्पणी दें। **(MPPSC 2020) 11 Mark**
8. प्लेग (महामारी) के कारक-जीव एवं इसके वाहक का वैज्ञानिक नाम लिखिए। **(MPPSC 2018) 3 Mark**
9. डायाबिटीज मेलिटस तथा डायाबिटीज इन्सीपिडस में भेद स्पष्ट कीजिए। इनके लक्षण एवं सम्बन्धित हॉर्मोन का वर्णन कीजिए। **(MPPSC 2018) 6 Mark**
10. हीमोफीलिया पर एक टिप्पणी लिखिए। **(MPPSC 2018) 6 Mark**
11. बर्ड (पक्षी) फ्लू एवं स्वाइन (सुअर) फ्लू। **(MPPSC 2017) 3 Mark**
12. एच. आई. वी./एड्स अनुसंधान में भारतीय योगदान की विवेचना कीजिये। इस बीमारी के कारण एवं बचाव के उपायों को भी समझाइये। **(BPSC 2008) 36 Mark**
13. **(a)** डेंगू बुखार क्या है तथा भारत में इसके कारणों एवं परिणामों को स्पष्ट कीजिए। **[About 200 words] (HCA 2011) 7 Marks**
    **(b)** भारत में सार्वभौमिक स्वास्थ्य सेवा प्रणाली स्थापित करने में क्या समस्याएँ एवं चुनौतियाँ हैं? **[About 125 words] (HCA 2011) 4 Marks**
    **(c)** **निम्नलिखित पर संक्षेप में लिखिए:** (i) हेपेटाइटिस (Hepatitis) (ii) टायफाइड (Typhoid)
14. **(अ)** संक्रमणीय बीमारियों के क्या कारण हैं?
    **(ब)** **निम्नलिखित बीमारियों को संक्रमणीय और गैर-संक्रमणीय बीमारियों में वर्गीकृत कीजिए:**
    (i) अल्जाइमर (ii) ट्रेकोमा (iii) कोलेरा (iv) अस्थमा (v) रैबीज **(RAS MAINS 2018) 5 Marks**
15. 'डेंगु बुखार के कारक जीव तथा इसके वाहक का नाम लिखिए? **(RAS MAINS 2016) 2 Marks**
16. मानवों में गुणसूत्री विकार क्या होते हैं? इस प्रकार के किन्हीं दो विकारों के कारण व लक्षण लिखिए। **(RAS MAINS 2016) 10 Marks**

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

### RBSE

#### निबंधात्मक प्रश्न

1. **रोग कितने प्रकार के होते हैं? संक्रामक व असंक्रामक रोगों में सउदाहरण अन्तर स्पष्ट कीजिये। रोगों की उत्पत्ति के कारकों को भी समझाइए।**
2. **असंक्रामक रोग कौन-कौन होते हैं? दो रोगों का विस्तार से वर्णन कीजिए।**
3. **प्रोटोजोआ जनित रोगों का वर्णन लिखिये।**
4. **संक्रामक रोग क्या हैं? किन्हीं दो संक्रामक रोगों का उदाहरण देकर इनका वर्णन करो।**


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# CERAMIC ACADEMY

*Shaping the future...*

## OFFLINE & ONLINE

# RAS PRELIMS TEST SERIES

**प्रारंभ : 28 जून 2026, रविवार**

**12 SECTIONAL TEST | 04 FULL LENGTH TEST**

- Medium: Hindi & English
- Test Paper Discussion
- Test Paper Solution PDF
- Online: 3 Attempts Allowed

**FEES** OFFLINE : ₹ 2000 /- | ONLINE : ₹ 1000 /-

**Test Series Centres**

AJMER | UDAIPUR | SURATGARH | BIKANER
ALWAR | JODHPUR | BHARATPUR | BARMER
SIKAR | KOTA | JAIPUR

**अधिक जानकारी के लिए 97005-77774, 97005-77778**

**NOTE**

- RAS Foundation Batch (Online)/ RAS Prelims Batch (Online) Students के लिए Test Series Online Free रहेगी।
- RAS Foundation Batch (Offline) Students के लिए Test Series Offline Free रहेगी।
- RAS Pre Batch (Online) के Students यदि Offline Test देना चाहें, तो ₹2000/- शुल्क होगा।

# 3 जन स्वास्थ्य हेतु पहल

## जन स्वास्थ्य हेतु भारत सरकार की पहल

- 15 अगस्त 2025 को स्वतंत्रता दिवस के अवसर पर प्रधानमंत्री का राष्ट्र के नाम संबोधन भारत की स्वास्थ्य नीति के प्रतिमान विस्थापन (Paradigm Shift) को रेखांकित करता है। "सबका साथ, सबका विकास, सबका विश्वास, सबका प्रयास" के दर्शन पर आधारित यह विज़न स्वास्थ्य सेवा को केवल एक सेवा नहीं, बल्कि आत्मनिर्भर भारत के निर्माण के एक अनिवार्य स्तंभ के रूप में देखता है। प्रधानमंत्री ने विशेष रूप से नागरिकों को "बीमारी को सहने की आदत से मुक्ति" दिलाने का आह्वान किया, जो भारतीय परिवारों के आरोग्य के प्रति सरकार की संवेदनशीलता को दर्शाता है।इस संबोधन में 'निवारक स्वास्थ्य अर्थशास्त्र' (Preventive Health Economics) के एक नए मॉडल का प्रस्ताव दिया गया। प्रधानमंत्री द्वारा 'ओबेसिटी (मोटापे)' के विरुद्ध लड़ाई और 'खाने के तेल के उपयोग में 10% की कमी' का सुझाव केवल एक स्वास्थ्य परामर्श नहीं, बल्कि राष्ट्रीय 'रोग-भार' (Disease Burden) को कम करने की एक रणनीतिक पहल है। विश्लेषण यह दर्शाता है कि व्यक्तिगत स्तर पर जीवनशैली में किया गया यह लघु परिवर्तन राष्ट्रीय स्वास्थ्य व्यय में व्यापक कमी ला सकता है, जिससे सार्वजनिक संसाधनों का अधिक प्रभावी उपयोग संभव होगा।

## बजट 2026-27 श्रृंखला

- केंद्रीय बजट 2026-27 में स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय के लिए आवंटन में 10% की वृद्धि की गई है, जो कि 2025-26 के संशोधित अनुमानों से बढ़कर 1,06,530.42 करोड़ रुपये हो गया है।
- 17 नई कैंसर दवाओं पर 100% सीमा शुल्क छूट
- केंद्रीय बजट 2026-27 में अगले पांच वर्षों में 100,000 संबद्ध स्वास्थ्य पेशेवरों और 1.5 लाख देखभालकर्ताओं को प्रशिक्षण देने का लक्ष्य रखा गया है।
- बजट में बढ़ती वैश्विक मांग को पूरा करने और जामनगर में स्थित डब्ल्यूएचओ ग्लोबल ट्रेडिशनल मेडिसिन सेंटर को उन्नत बनाने के लिए आयुर्वेद के तीन नए अखिल भारतीय संस्थानों की स्थापना का प्रस्ताव रखा गया है।
- **Budget Summery:**
  - **चिकित्सा अनुसंधान (ICMR):** भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद के आवंटन में **26.98% की वृद्धि** करते हुए इसे ₹4,000 करोड़ किया गया है, जो अनुसंधान और विकास के प्रति सरकार की बदलती प्राथमिकता को दर्शाता है।
  - **अनुसंधान अवसंरचना:** 3 नए NIPERs की स्थापना और 7 मौजूदा संस्थानों का उन्नयन। इसके अतिरिक्त, 1,000 मान्यता प्राप्त क्लिनिकल ट्रायल साइट्स का एक राष्ट्रव्यापी नेटवर्क विकसित किया जाएगा।
  - **एलाइड हेल्थ प्रोफेशनल्स:** 10 प्रमुख विषयों में विशिष्ट संस्थानों की स्थापना के माध्यम से अगले पांच वर्षों में एक लाख कुशल पेशेवर तैयार करने के लिए ₹980 करोड़ का परिव्यय।
  - **जेरियाट्रिक केयर:** बुजुर्गों की विशिष्ट आवश्यकताओं के लिए 1.5 लाख 'जेरियाट्रिक केयरगिवर्स' का प्रशिक्षण।
  - **नर्सिंग और चिकित्सा शिक्षा:** नए मेडिकल कॉलेजों और नर्सिंग शिक्षा सुदृढ़ीकरण के लिए ₹1,725 करोड़ (5.83% वृद्धि) का आवंटन।
  - **AIIMS का विस्तार:** स्वीकृत 22 एम्स में से 18 पूर्णतः कार्यात्मक हैं। विशेष रूप से, **15 एम्स 2014 के बाद स्वीकृत किए गए,** जो पिछले दशक में बुनियादी ढांचे के ऐतिहासिक विस्तार को रेखांकित करता है।
  - **चिकित्सा सीटें:** 2014 से एमबीबीएस और नर्सिंग सीटों में दोगुनी से अधिक वृद्धि हुई है, जबकि पीजी और सुपर-स्पेशियलिटी सीटों में 100% की वृद्धि दर्ज की गई है।
  - **PMSSY आवंटन:** प्रधानमंत्री स्वास्थ्य सुरक्षा योजना के लिए ₹11,307 करोड़ आवंटित किए गए हैं, जो नए संस्थानों के संचालन और सरकारी मेडिकल कॉलेजों के उन्नयन को गति देंगे।

### 1. बायोफार्मा SHAKTI योजना

- **बायोफार्मास्युटिकल्स क्या हैं?**
  - जीवित कोशिकाओं, सूक्ष्मजीवों, बैक्टीरिया या कवकों की सहायता से निर्मित दवाएँ।
  - पारंपरिक रासायनिक दवाओं की तुलना में अधिक जटिल एवं लक्षित (Targeted) उपचार प्रदान करती हैं।
  - कैंसर, दुर्लभ रोग, मधुमेह एवं ऑटोइम्यून रोगों के उपचार में अत्यंत प्रभावी।
  - भारत का लक्ष्य वैश्विक बायोफार्मा बाजार में 5% हिस्सेदारी प्राप्त करना है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 2. केंद्रीय बजट 2026-27 की प्रमुख पहलें

- 3 नए NIPERs की स्थापना।
- 7 मौजूदा NIPERs का उन्नयन।
- दवा अनुमोदन प्रक्रिया को तेज एवं वैश्विक मानकों के अनुरूप बनाना।
- 1000+ मान्यता प्राप्त Clinical Trial Sites का विकास।
- CDSCO में वैज्ञानिक एवं तकनीकी विशेषज्ञों की नियुक्ति।

## 3. प्रमुख सरकारी योजनाएँ

| योजना | मुख्य फोकस |
|---|---|
| **राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (NBM)** | वैक्सीन, बायोसिमिलर, कैंसर एवं मधुमेह उपचार |
| **Bio-RIDE** | R&D, बायो-मैन्युफैक्चरिंग, बायोफाउंड्री |
| **BioE3 नीति** | स्मार्ट प्रोटीन, कार्बन कैप्चर, हरित जैव-अर्थव्यवस्था |
| **PRIP योजना** | फार्मा एवं मेडटेक नवाचार |
| **Biologics Support Programme** | कार्यबल विकास एवं क्लिनिकल ट्रायल नेटवर्क |

**◈ महत्वपूर्ण आँकड़े**

- NBM: 101 परियोजनाएँ, 150+ संस्थान
- Genome India: 10,000 जीनोम सीक्वेंसिंग
- Biologics Support: ₹10,000 करोड़ (5 वर्ष)
- Bio-RIDE: ₹9,197 करोड़
- PRIP: ₹5,000 करोड़

## 4. स्टार्टअप एवं नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र

- 10,000+ बायो-स्टार्टअप्स सक्रिय।
- 100+ BIRAC Incubation Centres कार्यरत।

**◈ मुख्य उपलब्धियाँ**

- Voxel Grids: स्वदेशी MRI स्कैनर।
- ZyCoV-D: विश्व का पहला DNA-आधारित COVID-19 वैक्सीन।
- Amrit Grand Challenge (जनCARE): 89 डिजिटल स्वास्थ्य नवाचारों को समर्थन।

**◈ IP एवं कौशल विकास**

- 7,000+ प्रशिक्षित प्रतिभागी (45% महिलाएँ)।
- 850+ IP फाइलिंग।
- 120+ Technology Transfers

## 5. विनिर्माण सुदृढ़ीकरण एवं आत्मनिर्भरता

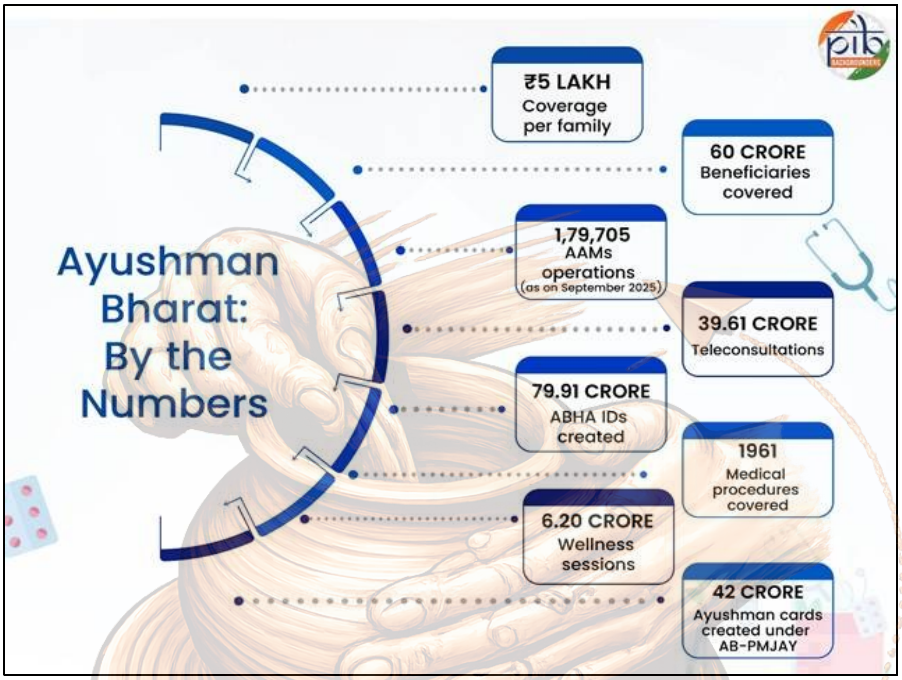
- PLI Scheme द्वारा API उत्पादन को बढ़ावा।
- Bulk Drug Parks का विकास।
- SPI Scheme के माध्यम से MSMEs को WHO-GMP मानकों के अनुरूप उन्नत करना।
- आयात निर्भरता कम कर भारत को वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला में मजबूत बनाना।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## आयुष्मान भारत योजना की प्रगति

- **2025 तक योजना की प्रगति:** वित्तीय वर्ष 2022-23 और 2024-25 के बीच, राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों ने आयुष्मान आरोग्य मंदिरों के विकास और संचालन पर सामूहिक रूप से 5,000 करोड़ रुपये से अधिक खर्च किए।




## स्वास्थ्य से जुड़ी व्यवस्था और डिजिटल परिवर्तन

### 1. प्रधानमंत्री-आयुष्मान भारत स्वास्थ्य अवसंरचना मिशन (पीएम-एबीएचआईएम)

- प्राथमिक, माध्यमिक और तृतीयक स्वास्थ्य सेवा स्तरों पर भारत के सार्वजनिक स्वास्थ्य अवसंरचना, निगरानी और महामारी से संबंधी तैयारियों को मज़बूत करने के लिए अक्टूबर 2021 में शुरू किया गया।
  - इस स्वीकृति में 10,609 भवन-रहित आयुष्मान आरोग्य मंदिरों (एएएम) के निर्माण और उन्नयन को शामिल किया गया है।
  - इस पहल के तहत 5,456 शहरी आयुष्मान आरोग्य मंदिरों (यू-एएएम) को मज़बूत किया जाएगा।
  - निर्माण/उन्नयन के लिए 2,151 ब्लॉक जन स्वास्थ्य इकाइयों (बीपीएचयू) को मंज़ूरी दी गई है।
  - ज़िला स्तर पर 744 एकीकृत जन स्वास्थ्य प्रयोगशालाएँ (आईपीएचएल) स्थापित की जाएँगी।
  - अवसंरचना विकास योजना में 621 क्रिटिकल केयर ब्लॉक (सीसीबी) शामिल हैं।

### 2. प्रधानमंत्री स्वास्थ्य सुरक्षा योजना (पीएम एसएसवाई)

- किफायती तृतीयक स्वास्थ्य सेवाओं में क्षेत्रीय असंतुलन को दूर करने और गुणवत्तापूर्ण चिकित्सा शिक्षा सुविधाओं को बढ़ाने के लिए
  - **नए एम्स:** 22 स्वीकृत, 19 में स्नातक पाठ्यक्रम शुरू
  - **मेडिकल कॉलेज अपग्रेडेशन:** पीएमएसएसवाई योजना के तहत 75 परियोजनाओं को मंजूरी

### 3. चिकित्सा शिक्षा का विस्तार (2014 से 8 अगस्त 2025 तक)

- **मेडिकल कॉलेज:** 387 से बढ़कर 780
- **स्नातक सीटें:** 51,348 से बढ़कर 1,15,900
- **स्नातकोत्तर सीटें:** 31,185 से बढ़कर 74,306


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### 4. स्वास्थ्य सेवा कार्यबल और मेडिकल कॉलेज योजनाएँ

- **पंजीकृत एलोपैथिक डॉक्टर**: 13,86,157 (राष्ट्रीय चिकित्सा आयोग के अनुसार)
- **आयुष चिकित्सक:** 7,51,768 (आयुष मंत्रालय के अनुसार)
- **डॉक्टर-जनसंख्या अनुपात**: 1:811 (दोनों प्रणालियों में 80% उपलब्धता मानते हुए)
- **नए मेडिकल कॉलेज:** ज़िला/रेफ़रल अस्पतालों को उन्नत करके स्थापित करने हेतु केंद्र प्रायोजित योजना के अंतर्गत स्वीकृत 157 में से 131 कार्यरत
- **सुपर स्पेशियलिटी ब्लॉक**: प्रधानमंत्री स्वास्थ्य सुरक्षा योजना के अंतर्गत 75 परियोजनाएँ स्वीकृत, 71 परियोजनाएँ पूर्ण

## सभी के लिए स्वास्थ्य सेवा - सार्वभौमिक स्वास्थ्य सेवा कवरेज

### 5. आयुष्मान भारत प्रधानमंत्री जन आरोग्य योजना (एबी-पीएमजेएवाई)

- सितंबर 2018 में शुरू की गई आयुष्मान भारत, दुनिया की सबसे बड़ी सरकारी वित्त पोषित स्वास्थ्य सुरक्षा योजना है।
  - 1 अगस्त 2025 तक 79.75 करोड़ आभा आईडी बनाए जा चुके हैं और 65.34 करोड़ इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड विभिन्न स्वास्थ्य पोर्टलों से जोड़े जा चुके हैं।

### 6. राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन

- राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन (एनएचएम), अपने दो उप-मिशनों - राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन (एनआरएचएम) और राष्ट्रीय शहरी स्वास्थ्य मिशन (एनयूएचएम) के साथ, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय का प्रमुख कार्यक्रम है। इसका मकसद किफायती, समान और गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा तक सभी की पहुँच प्रदान करना और राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों को सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रणालियों को मज़बूत करने में मदद करना है।
  - **मातृ मृत्यु दर:** संयुक्त राष्ट्र मातृ मृत्यु अनुमान अंतर-एजेंसी समूह (यूएन-एमएमईआईजी) की रिपोर्ट के अनुसार, भारत में मातृ मृत्यु दर में 86% की गिरावट दर्ज की गई है।
  - शिशु मृत्यु दर में 73% की गिरावट आई है, जबकि वैश्विक स्तर पर यह गिरावट 58% रही है।

## निवारक स्वास्थ्य सेवा और कल्याण

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### 7. खाद्य सुरक्षा

- एफएसएसएआई खाद्य पदार्थों के लिए विज्ञान-आधारित मानक निर्धारित करता है और सुरक्षित एवं पौष्टिक खाद्य पदार्थों के निर्माण, भंडारण, वितरण, बिक्री और आयात को नियंत्रित करता है।

### 8. ईट राइट इंडिया पहल

- **कुल निरीक्षण:** 13,48,02 निरीक्षण किए गए (2022-23 से 2024-25 तक)
- **स्ट्रीट फ़ूड विक्रेताओं के लिए प्रशिक्षण**: 2017 में शुरू किए गए खाद्य सुरक्षा प्रशिक्षण एवं प्रमाणन (एफओएसटीएसी) कार्यक्रम के तहत 8 अगस्त 2025 तक 3 लाख से अधिक विक्रेताओं को प्रशिक्षित किया गया।
- **विशेष पाठ्यक्रम**: एफओएसटीएसी के तहत विकसित "स्ट्रीट फ़ूड वेंडिंग" जागरूकता पाठ्यक्रम
- **ईट राइट स्ट्रीट फ़ूड हब**: 8 अगस्त 2025 तक खाद्य सुरक्षा शिक्षा हेतु क्लस्टर-आधारित पहल के अंतर्गत 405 प्रमाणित।
- **मोबाइल खाद्य परीक्षण प्रयोगशालाएँ**: 8 अगस्त 2025 तक 35 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में मौके पर परीक्षण, प्रशिक्षण और जागरूकता के लिए 305 प्रयोगशालाएँ स्थापित की गईं।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## विशेष देखभाल और रोग प्रबंधन

### 9. गैर-संचारी रोग (एनसीडी) कार्यक्रम

- राष्ट्रीय गैर-संचारी रोगों की रोकथाम एवं नियंत्रण कार्यक्रम (एनपी-एनसीडी)
- राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन (एनएचएम) का ही एक भाग है, जो उच्च रक्तचाप और मधुमेह सहित गैर-संचारी रोगों के लिए बुनियादी ढाँचे को मज़बूत करने, मानव संसाधन विकास, जाँच, शीघ्र निदान, रेफरल, उपचार और स्वास्थ्य संवर्धन पर केंद्रित है।
- **बुनियादी ढाँचा (31 मार्च 2025 तक):**
  - राज्य गैर-संचारी रोग प्रकोष्ठ: 36
  - जिला गैर-संचारी रोग प्रभाग: 753
  - जिला गैर-संचारी रोग क्लिनिक: 770
  - हृदय देखभाल इकाइयाँ (सीसीयू): 233
  - जिला डे केयर सेंटर: 364
  - सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र गैर-संचारी रोग क्लिनिक: 6,410

### 10. कैंसर देखभाल पहल

- **तृतीयक कैंसर देखभालर:** विशिष्ट बुनियादी ढाँचे और विशेषज्ञ जनशक्ति के साथ उन्नत कैंसर देखभाल, निदान, अनुसंधान और क्षमता निर्माण के लिए महत्वपूर्ण केंद्र
  - **राज्य कैंसर संस्थान (एससीआई):** 19 स्वीकृत (राज्य के हिस्से सहित प्रत्येक के लिए 120 करोड़ रुपए तक का वित्तपोषण)
  - **तृतीयक कैंसर देखभाल केंद्र (टीसीसीसी):** 20 स्वीकृत (राज्य के हिस्से सहित प्रत्येक के लिए 45 करोड़ रुपए तक का वित्तपोषण)

## मानसिक स्वास्थ्य सेवाएँ

### 11. राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम (एनएमएचपी) (1 अगस्त 2025 तक की प्रगति)

- **जिला मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम:** राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन के सहयोग से 767 जिलों के लिए स्वीकृत
- **सीएचसी/पीएचसी स्तर पर सेवाएँ:** बाह्य रोगी सेवाएँ, मूल्यांकन, परामर्श/मनो-सामाजिक हस्तक्षेप, गंभीर मानसिक विकारों के लिए निरंतर देखभाल और सहायता, दवाएँ, आउटरीच सेवाएँ, एम्बुलेंस सेवाएँ
- **इनपेशेंट सुविधा:** ज़िला स्तर पर 10 बिस्तरों वाली सुविधा
- **उत्कृष्टता केंद्र:** स्नातकोत्तर छात्रों की संख्या बढ़ाने और तृतीयक उपचार प्रदान करने हेतु तृतीयक देखभाल हेतु 25 स्वीकृत
- **मेडिकल कॉलेज सहायता:** मानसिक स्वास्थ्य विशेषज्ञताओं में 47 स्नातकोत्तर विभागों को सुदृढ़ करने के लिए 19 सरकारी मेडिकल कॉलेजों/संस्थानों को सहायता प्रदान की गई

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

### 12. प्रशिक्षण और शिक्षा

- नैदानिक मनोविज्ञान पाठ्यक्रम: एम.फिल., व्यावसायिक डिप्लोमा, मनोविज्ञान में डॉक्टरेट के लिए आरसीआई द्वारा अनुमोदित 69 संस्थान / विश्वविद्यालय
- **पुनर्वास मनोविज्ञान:** एम.फिल. (पुनर्वास मनोविज्ञान) के लिए 9 संस्थान/विश्वविद्यालय स्वीकृत
- **नए कार्यक्रम:** शैक्षणिक सत्र 2024-25 से बी.एससी. (नैदानिक मनोविज्ञान) और एम.ए. (नैदानिक मनोविज्ञान) शुरू

### 13. राष्ट्रीय टेली मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम

- **शुभारंभ**: 10 अक्टूबर 2022
- **कवरेज**: 36 राज्य/केंद्र शासित प्रदेश, 53 टेली मानस प्रकोष्ठ कार्यरत (17.07.2025 तक)
- **कॉल संभाली गईं**: हेल्पलाइन नंबर पर 23,82,000 से ज़्यादा कॉल



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# प्राथमिक स्वास्थ्य सेवा एकीकरण

## 14. आयुष्मान आरोग्य मंदिर

- आयुष्मान भारत के दूसरे स्तंभ, आयुष्मान आरोग्य मंदिर (AAM) के माध्यम से प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाओं को लोगों के घरों के करीब और अधिक सुलभ बनाया गया है। इनका उद्देश्य मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य सेवाओं से परे जाकर गैर-संक्रामक रोगों, उपशामक एवं पुनर्वास देखभाल, मुख, नेत्र और कान, नाक और गले की देखभाल, मानसिक स्वास्थ्य और आपातकालीन एवं आघात संबंधी प्राथमिक स्तर की देखभाल सहित व्यापक सेवाएं प्रदान करना है, जिनमें मुफ्त आवश्यक दवाएं और निदान सेवाएं शामिल हैं।
- प्राथमिक और उप-स्वास्थ्य देखभाल केंद्रों सहित एएएम (AAM) सभी आवश्यक संसाधनों से सुसज्जित हैं, जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं:
  - उन्नत बुनियादी ढांचा
  - अतिरिक्त मानव संसाधन
  - आवश्यक दवाएं और निदान
  - आईटी सिस्टम आदि।
- ग्रामीण क्षेत्रों सहित देश भर के सभी कार्यरत एएएम केंद्रों पर टेलीकंसल्टेशन सेवाएं भी उपलब्ध हैं। सितंबर 2025 तक एएएम केंद्रों पर 39.61 करोड़ से अधिक टेलीकंसल्टेशन आयोजित किए गए।

## 15. सस्ती स्वास्थ्य सेवा और वित्तीय सहायता

- **सस्ती दवाइयाँ:**
  - **प्रधानमंत्री भारतीय जन औषधि परियोजना** 16,000 से ज़्यादा जन औषधि केंद्रों का संचालन करती है, जो बाज़ार मूल्य से 50-90% कम कीमतों पर 2,047 जेनेरिक दवाइयाँ उपलब्ध कराते हैं। नागरिकों ने दवाइयों की खरीद पर 38,000 करोड़ रुपए से ज़्यादा की बचत की है।
  - **अमृत फ़ार्मेसीज़** प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य संस्थानों में किफ़ायती दवाइयाँ, सर्जिकल उपकरण और मेडिकल इम्प्लांट उपलब्ध कराकर, तृतीयक स्वास्थ्य सेवा में सहयोग करती हैं और 6 करोड़ से ज़्यादा नागरिकों को सेवाएँ प्रदान करती हैं।
  - **जननी शिशु सुरक्षा कार्यक्रम** मुफ़्त संस्थागत प्रसव को बढ़ावा देता है और 2014-15 से अब तक 16.60 करोड़ से ज़्यादा लाभार्थियों को सेवाएँ प्रदान कर चुका है। जननी सुरक्षा योजना ने संस्थागत प्रसव के लिए सशर्त नकद हस्तांतरण के ज़रिए 11.07 करोड़ से ज़्यादा महिलाओं को लाभान्वित किया है।
  - **व्यापक कैंसर देखभाल कार्यक्रम** ने 31.70 करोड़ मुख कैंसर की जांच, 16.68 करोड़ स्तन कैंसर की जांच और 9.97 करोड़ ग्रीवा कैंसर की जाँचों के साथ बड़े पैमाने पर जाँच अभियान चलाए हैं। सरकार ने 19 राज्य कैंसर संस्थानों और 20 तृतीयक कैंसर देखभाल केंद्रों की स्थापना में 3,000 करोड़ रुपए से अधिक का निवेश किया है।

## 16. राष्ट्रीय आरोग्य निधि

- राष्ट्रीय आरोग्य निधि (आईएएन) गरीब मरीजों को वित्तीय मदद प्रदान करती है। केवल गरीबी रेखा से नीचे रहने वाले वे लोग ही इस योजना का लाभ उठा सकते हैं, जो किसी विशिष्ट जानलेवा बीमारी से पीड़ित हैं।

## 17. स्वास्थ्य मंत्री कैंसर रोगी निधि (एचएमसीपीएफ)

- **वित्तीय सहायता:** गरीब मरीजों के कैंसर के इलाज के लिए 15 लाख रुपए तक
- **2024-25 का वितरण:** आरएएन की समग्र योजना के तहत 27.06 करोड़ रुपए (एचएमसीपीएफ घटक शामिल)
- **2025-26 (16.07.2025 तक):** 134 गरीब मरीजों को लाभ मिला और 9.14 करोड़ रुपए वितरित किए गए


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 18.बाल एवं मातृ स्वास्थ्य कार्यक्रम

- **राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम (आरबीएसके):** आरबीएसके बच्चों के जीवन की समग्र गुणवत्ता में सुधार लाने और सभी बच्चों को उनकी पूर्ण क्षमता प्राप्त करने में सक्षम बनाने के लिए अपनी तरह का एक अनूठा कार्यक्रम है और समुदाय के सभी बच्चों को व्यापक देखभाल प्रदान करता है।
- **प्रभाव**: नमूना पंजीकरण प्रणाली की रिपोर्ट के अनुसार, ग्रामीण क्षेत्रों में 5 वर्ष से कम आयु के बच्चों की मृत्यु दर (यूएफएमआर) 51 प्रति 1,000 जीवित जन्मों (2014) से घटकर 34 प्रति 1,000 जीवित जन्मों पर (2022) हो गई है।

## 19. टीकाकरण कार्यक्रम

**[a] कोविड-19 टीकाकरण**

- **उपलब्धि**: 220 करोड़ से अधिक खुराकें दी गईं, जो कि सबसे तेज़ और सबसे बड़ा टीकाकरण कार्यक्रम स्थापित हुआ।

**[b] मिशन इंद्रधनुष**

- मिशन इंद्रधनुष भारत सरकार के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा दिसंबर 2014 में शुरू किया गया एक विशेष **"कैच-अप टीकाकरण अभियान"** है। इसका उद्देश्य उन बच्चों एवं गर्भवती महिलाओं तक टीकाकरण पहुँचाना है जो नियमित टीकाकरण कार्यक्रम से छूट गए हैं।
- **उद्देश्य**
  - बिना टीकाकृत एवं आंशिक रूप से टीकाकृत बच्चों का पूर्ण टीकाकरण।
  - गर्भवती महिलाओं को आवश्यक टीके उपलब्ध कराना।
  - कम टीकाकरण वाले एवं दुर्गम क्षेत्रों पर विशेष ध्यान देना।
- **लक्ष्य**
  - पूर्ण टीकाकरण कवरेज को 90% तक या उससे अधिक पहुँचाना।
- **विशेषताएँ**
  - यह सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम (UIP) के अंतर्गत संचालित विशेष अभियान है।
  - माइक्रोप्लानिंग एवं विशेष टीकाकरण सत्र आयोजित किए जाते हैं।
  - शहरी झुग्गी, प्रवासी एवं दूरस्थ क्षेत्रों को प्राथमिकता दी जाती है
  - **कवरेज**: दिसंबर 2024 तक सभी चरणों में 5.46 करोड़ बच्चों और 1.32 करोड़ गर्भवती महिलाओं का टीकाकरण किया जाएगा।

**[c] सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम**

- (Universal Immunisation Programme - UIP)
- सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम (UIP) भारत सरकार का एक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यक्रम है। यह विश्व के सबसे बड़े टीकाकरण कार्यक्रमों में से एक है।
- **उद्देश्य**
  - सभी बच्चों एवं गर्भवती महिलाओं को वैक्सीन से रोकी जा सकने वाली बीमारियों से निःशुल्क सुरक्षा प्रदान करना।

## 20. वृद्धजन स्वास्थ्य और दिव्यांगजनों के लिए स्वास्थ्य सेवा

- **वृद्धजनों के स्वास्थ्य देखभाल के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम (एनपीएचसीई) योजना:-** 60 वर्ष से अधिक आयु के वृद्धजनों को प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक स्तर पर आसानी से सुलभ और किफायती स्वास्थ्य सेवाएँ प्रदान की जा रही हैं।
- **आयुष्मान भारत प्रधानमंत्री जन आरोग्य योजना (एबी पीएम-जेएवाई):-** केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 11 सितंबर 2024 को आयुष्मान भारत प्रधानमंत्री जन आरोग्य योजना (एबी पीएम-जेएवाई) के व्यापक विस्तार को मंज़ूरी दी। इस फैसले के तहत, 70 वर्ष और उससे अधिक आयु के सभी वरिष्ठ नागरिकों को, उनकी आय चाहे जो भी हो, स्वास्थ्य बीमा कवरेज प्राप्त होगा। इस विस्तार से लगभग 4.5 करोड़ परिवारों, जिनमें 6 करोड़ वरिष्ठ नागरिक शामिल हैं, को प्रति परिवार 5 लाख रुपये तक का निःशुल्क स्वास्थ्य बीमा कवरेज प्राप्त होगा।
- **निरामय स्वास्थ्य बीमा योजना:-** निरामय स्वास्थ्य बीमा योजना दिव्यांगजनों के लिए किफायती स्वास्थ्य बीमा प्रदान करती है, जिसमें बीमा-पूर्व चिकित्सा परीक्षण के बिना 1 लाख रुपये तक का कवरेज शामिल है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# प्रजनन, मातृ, नवजात, बाल और किशोर स्वास्थ्य (RMNCHA+)

## 21. जननी सुरक्षा योजना (JSY)

- यह एक सुरक्षित मातृत्व हस्तक्षेप योजना है जिसका मुख्य उद्देश्य गरीब गर्भवती महिलाओं में संस्थागत प्रसव (अस्पताल में डिलीवरी) को बढ़ावा देना है।
  - **लक्ष्य:** मातृ मृत्यु दर (MMR) और शिशु मृत्यु दर (IMR) को कम करना।
  - **प्रावधान:** इसमें संस्थागत प्रसव के लिए महिलाओं को सीधे बैंक खाते में नकद प्रोत्साहन राशि प्रदान की जाती है।
  - **लाभ:** ग्रामीण क्षेत्रों की महिलाओं को 1,400 रुपये और शहरी क्षेत्रों की महिलाओं को 1,000 रुपये दिए जाते हैं। (कुछ राज्यों में इसमें अतिरिक्त राशि का प्रावधान भी है)।

## 22. जननी शिशु सुरक्षा कार्यक्रम (JSSK)

- यह कार्यक्रम गर्भवती महिलाओं और बीमार नवजातों को पूरी तरह से मुफ्त और कैशलेस (Cashless) स्वास्थ्य सुविधाएँ देने के लिए शुरू किया गया था।
  - **गर्भवती महिलाओं के लिए लाभ:** सरकारी अस्पतालों में बिल्कुल मुफ्त (चाहे प्रसव सामान्य हो या सिजेरियन)। इसमें मुफ्त दवाइयाँ, निदान (जाँच), रक्त, और भोजन की सुविधा शामिल है।
  - **परिवहन (Transport):** घर से अस्पताल, और यदि आवश्यकता हो तो एक अस्पताल से दूसरे अस्पताल तक जाने के लिए मुफ्त एम्बुलेंस की सुविधा उपलब्ध है।
  - **नवजातों के लिए:** जन्म के 30 दिन तक बीमार नवजात शिशुओं को भी मुफ्त इलाज और दवाइयाँ प्रदान की जाती हैं।

## 23. प्रधानमंत्री सुरक्षित मातृत्व अभियान (PMSMA)

- यह अभियान सभी गर्भवती महिलाओं को गर्भावस्था की दूसरी या तीसरी तिमाही के दौरान सुरक्षित प्रसवपूर्व देखभाल (Antenatal Care) सुनिश्चित करने के लिए समर्पित है।
  - **नियत तिथि:** यह विशेष अभियान हर महीने की **9 तारीख** को सरकारी स्वास्थ्य केंद्रों पर आयोजित किया जाता है।
  - **स्वास्थ्य जाँच:** इस दिन सभी गर्भवती महिलाओं की प्रसूति रोग विशेषज्ञों (Gynecologists) और चिकित्सकों द्वारा व्यापक स्वास्थ्य जाँच की जाती है।
  - **उद्देश्य:** उच्च जोखिम वाली गर्भावस्था (High-risk pregnancies) की समय पर पहचान करना और किसी भी आपात स्थिति के लिए उचित प्रबंधन करना।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 24. राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम (RBSK)

- यह कार्यक्रम **जन्म से 18 वर्ष तक के बच्चों** के लिए है।
  - **उद्देश्य:** 4 'D' ( Defects at birth- जन्मजात दोष, Diseases- बीमारियाँ, Deficiency- कमियाँ, Developmental delays including disability- विकास में देरी और विकलांगता) की शीघ्र पहचान और मुफ्त उपचार।
  - **लक्ष्य:** 30 सामान्य स्वास्थ्य स्थितियों की पहचान करना।
  - **क्रियान्वयन:** मोबाइल स्वास्थ्य टीमों द्वारा आंगनवाड़ियों और स्कूलों में बच्चों की नियमित स्वास्थ्य जाँच।

## 25. नवजात शिशु सुरक्षा कार्यक्रम (NSSK)

- यह कार्यक्रम विशेष रूप से नवजात शिशुओं की उत्तरजीविता (Survival) सुनिश्चित करने के लिए है।
  - **उद्देश्य:** जन्म के समय नवजात शिशुओं में होने वाली जटिलताओं और मृत्यु दर को कम करना।
  - **प्रमुख घटक:** शिशुओं का बुनियादी पुनर्जीवन (Basic Newborn Resuscitation), जन्म के समय उचित तापमान बनाए रखना, और संक्रमण की रोकथाम।
  - **क्रियान्वयन:** इसके तहत प्रशिक्षित स्वास्थ्य कर्मियों द्वारा सभी प्रसव केंद्रों पर नवजात शिशुओं की आवश्यक देखभाल प्रदान की जाती है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 26. राष्ट्रीय किशोर स्वास्थ्य कार्यक्रम (RKSK)

- यह **10 से 19 वर्ष के किशोर-किशोरियों** पर केंद्रित है।
  - **उद्देश्य:** किशोरों के सर्वांगीण विकास, पोषण और प्रजनन स्वास्थ्य को सुधारना।
  - **प्रमुख क्षेत्र:** पोषण, यौन एवं प्रजनन स्वास्थ्य (SRH), मानसिक स्वास्थ्य, चोट और हिंसा से बचाव, मादक पदार्थों के सेवन की रोकथाम, और गैर-संचारी रोगों (NCDs) पर नियंत्रण।
  - **क्रियान्वयन:** 'किशोर मैत्री स्वास्थ्य क्लीनिकों' (Adolescent Friendly Health Clinics) के माध्यम से परामर्श और चिकित्सा सुविधाएँ प्रदान करना।

## 27. 'लक्ष्य' (LaQshya- Labour Room Quality Improvement Initiative)

- 'लक्ष्य' भारत सरकार के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा 11 दिसंबर 2017 को शुरू की गई एक गुणवत्ता सुधार पहल है। इसका उद्देश्य लेबर रूम एवं मैटरनिटी ऑपरेशन थिएटर में मातृ एवं नवजात देखभाल की गुणवत्ता सुधारना है।
- **उद्देश्य**
  - मातृ एवं नवजात मृत्यु दर एवं रुग्णता में कमी लाना।
  - प्रसव एवं प्रसवोत्तर अवधि में गुणवत्तापूर्ण देखभाल सुनिश्चित करना।
  - सम्मानजनक मातृत्व देखभाल (Respectful Maternity Care - RMC) प्रदान करना।
- **प्रमुख विशेषताएँ**
  - लेबर रूम एवं मैटरनिटी OT की गुणवत्ता का मूल्यांकन।
  - संक्रमण नियंत्रण एवं आपात प्रसूति सेवाओं में सुधार।
  - स्वास्थ्यकर्मियों का प्रशिक्षण एवं मॉनिटरिंग।
- **प्रमाणन प्रणाली**
  - **नेशनल क्वालिटी एश्योरेंस स्टैंडर्ड्स (NQAS) के आधार पर स्वास्थ्य संस्थानों को दिए जाते हैं-**
    - प्लेटिनम बैज
    - गोल्ड बैज
    - सिल्वर बैज
  - 90% से अधिक अंक पर प्लेटिनम, 80% से अधिक पर गोल्ड तथा 70% से अधिक पर सिल्वर प्रमाणन प्रदान किया जाता है।

CERAMIC ACADEMY

# राष्ट्रीय पोषण कार्यक्रम

Shaping the future...

## 28. 'माँ' (MAA – Mothers' Absolute Affection) कार्यक्रम

- 'माँ' (MAA) कार्यक्रम स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा अगस्त 2016 में शुरू किया गया एक राष्ट्रव्यापी स्तनपान प्रोत्साहन कार्यक्रम है। इसका उद्देश्य शिशुओं में कुपोषण एवं मृत्यु दर को कम करना तथा स्तनपान की सही प्रथाओं को बढ़ावा देना है।
- **उद्देश्य**
  - जन्म के 1 घंटे के भीतर स्तनपान प्रारम्भ कराना (Early Initiation of Breastfeeding)।
  - जन्म से 6 माह तक केवल स्तनपान (Exclusive Breastfeeding) सुनिश्चित करना।
  - 2 वर्ष या उससे अधिक समय तक पूरक आहार के साथ स्तनपान जारी रखने को प्रोत्साहित करना।
- **कार्यप्रणाली**
  - आशा, एएनएम एवं स्वास्थ्य कर्मियों द्वारा गर्भवती एवं धात्री माताओं को परामर्श दिया जाता है।
  - संस्थागत प्रसव केंद्रों में स्तनपान सहायता सेवाएँ उपलब्ध कराई जाती हैं।
  - माताओं को सही स्तनपान तकनीक एवं नवजात पोषण के बारे में जागरूक किया जाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## अन्य कार्यक्रम

### 29. राष्ट्रीय आयोडीन अल्पता विकार नियंत्रण कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम आयोडीन की कमी से होने वाले विकारों की रोकथाम एवं नियंत्रण हेतु चलाया जाता है।
- **उद्देश्य**
  - घेंघा रोग (Goiter), मानसिक मंदता, बौनापन एवं अन्य आयोडीन-अल्पता विकारों की रोकथाम।
  - जनसंख्या में पर्याप्त आयोडीन सेवन सुनिश्चित करना।
- **कार्यप्रणाली**
  - 'यूनिवर्सल साल्ट आयोडीनेशन' (Universal Salt Iodisation) को बढ़ावा देना।
  - आयोडीन युक्त नमक की गुणवत्ता की निगरानी।
  - जन-जागरूकता अभियान एवं सर्वेक्षण आयोजित करना।
  - राज्यों एवं जिलों में IDD सर्वेक्षण एवं प्रयोगशाला परीक्षण।

### 30. फ्लोरोसिस की रोकथाम एवं नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम पेयजल में अत्यधिक फ्लोराइड के कारण होने वाले फ्लोरोसिस रोग की रोकथाम एवं नियंत्रण के लिए शुरू किया गया है।
- **उद्देश्य**
  - डेंटल फ्लोरोसिस एवं कंकाल फ्लोरोसिस की रोकथाम।
  - फ्लोराइड प्रभावित क्षेत्रों की पहचान एवं उपचार सेवाएँ उपलब्ध कराना।
  - सुरक्षित पेयजल एवं जन-जागरूकता को बढ़ावा देना।
- **कार्यप्रणाली**
  - फ्लोराइड प्रभावित क्षेत्रों का सर्वेक्षण।
  - प्रभावित व्यक्तियों की स्क्रीनिंग एवं चिकित्सा सहायता।
  - सुरक्षित पेयजल उपयोग के बारे में जागरूकता अभियान।
  - गंभीर मामलों में सर्जिकल उपचार की सुविधा।
  - जल आपूर्ति एवं स्वच्छता विभागों के साथ समन्वय।

### 31. एनीमिया नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय आयरन प्लस पहल

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

- राष्ट्रीय आयरन प्लस पहल भारत सरकार द्वारा एनीमिया नियंत्रण हेतु शुरू की गई जीवन-चक्र आधारित पहल है। यह 'एनीमिया मुक्त भारत' रणनीति का महत्वपूर्ण भाग है।
- **उद्देश्य**
  - बच्चों, किशोरों, गर्भवती एवं धात्री महिलाओं में आयरन एवं फोलिक एसिड की कमी से होने वाले एनीमिया को कम करना।
  - मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य में सुधार करना।
- **कार्यप्रणाली**
  - विभिन्न आयु समूहों को नियमित Iron-Folic Acid (IFA) की गोलियाँ/सिरप प्रदान करना।
  - पेट के कीड़ों की रोकथाम हेतु Albendazole दवा देना।
  - स्कूलों एवं आंगनवाड़ी केंद्रों के माध्यम से IFA वितरण।
  - पोषण एवं स्वच्छता संबंधी परामर्श प्रदान करना।
- **लक्षित समूह**
  - 6–59 माह के बच्चे
  - 5–9 वर्ष के बच्चे
  - किशोर-किशोरियाँ
  - गर्भवती महिलाएँ
  - धात्री माताएँ
  - प्रजनन आयु वर्ग की महिलाएँ



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# संचारी रोग (Communicable Diseases)

## 32. एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम

- एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम वर्ष 2004 में शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य महामारी एवं रोग प्रकोपों का शीघ्र पता लगाना तथा समय पर नियंत्रणात्मक कार्रवाई करना है।
- **उद्देश्य**
  - रोगों की नियमित निगरानी करना।
  - महामारी की पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करना।
  - जिला एवं राज्य स्तर पर सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रयोगशालाओं को सुदृढ़ करना।
- **कार्यप्रणाली**
  - स्वास्थ्य संस्थानों से साप्ताहिक रोग रिपोर्ट एकत्रित की जाती है।
  - प्रकोप की स्थिति में त्वरित जांच एवं प्रतिक्रिया दल (Rapid Response Team) सक्रिय किए जाते हैं।
  - प्रयोगशाला नेटवर्क एवं आईटी आधारित रिपोर्टिंग प्रणाली का उपयोग किया जाता है।

## 33. राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम

- पूर्व में यह कार्यक्रम संशोधित राष्ट्रीय क्षय रोग नियंत्रण कार्यक्रम (RNTCP) कहलाता था। इसका उद्देश्य भारत से तपेदिक (TB) का उन्मूलन करना है।
- **उद्देश्य**
  - टीबी रोगियों की शीघ्र पहचान एवं पूर्ण उपचार।
  - टीबी से मृत्यु दर एवं संक्रमण को कम करना।
  - वर्ष 2025 तक भारत को टीबी मुक्त बनाना।
- **कार्यप्रणाली**
  - मुफ्त जांच एवं दवाइयाँ उपलब्ध कराना।
  - DOTS रणनीति के माध्यम से उपचार।
  - निक्षय पोषण योजना के तहत पोषण सहायता।

## 34. राष्ट्रीय कुष्ठ उन्मूलन कार्यक्रम

- (NLEP – National Leprosy Eradication Programme)
- यह कार्यक्रम कुष्ठ रोग की शीघ्र पहचान एवं उपचार हेतु संचालित किया जाता है।
- **उद्देश्य**
  - कुष्ठ रोग के मामलों का प्रारंभिक पता लगाना।
  - विकलांगता एवं सामाजिक भेदभाव को कम करना।
  - रोगियों को निःशुल्क बहु-औषधि चिकित्सा (MDT) उपलब्ध कराना।
- **कार्यप्रणाली**
  - सामुदायिक स्तर पर स्क्रीनिंग एवं जागरूकता अभियान।
  - सभी सरकारी स्वास्थ्य संस्थानों में मुफ्त MDT दवाइयाँ।
  - पुनर्वास एवं सामाजिक समावेशन कार्यक्रम

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 35. राष्ट्रीय वेक्टर जनित रोग नियंत्रण कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम मच्छरों एवं अन्य वाहकों से फैलने वाले रोगों की रोकथाम के लिए संचालित किया जाता है।
- **प्रमुख रोग**
  - मलेरिया
  - डेंगू
  - चिकनगुनिया
  - कालाजार
  - जापानी इंसेफेलाइटिस
  - लिम्फेटिक फाइलेरिया
- **उद्देश्य**
  - वेक्टर जनित रोगों की रोकथाम एवं नियंत्रण।
  - रोगों से होने वाली मृत्यु एवं संक्रमण दर कम करना।
- **कार्यप्रणाली**
  - कीटनाशक छिड़काव एवं मच्छर नियंत्रण।
  - मच्छरदानियों का वितरण।
  - रोगियों की शीघ्र जांच एवं उपचार।
  - जन-जागरूकता अभियान।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 36. राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम एचआईवी/एड्स की रोकथाम एवं नियंत्रण हेतु संचालित किया जाता है।
- **उद्देश्य**
  - HIV संक्रमण की रोकथाम।
  - संक्रमित व्यक्तियों को उपचार एवं परामर्श उपलब्ध कराना।
  - जागरूकता एवं सुरक्षित व्यवहार को बढ़ावा देना।
- **कार्यप्रणाली**
  - निःशुल्क HIV जांच केंद्र।
  - एंटी-रेट्रोवायरल थेरेपी (ART) उपलब्ध कराना।
  - रक्त सुरक्षा एवं परामर्श सेवाएँ।
  - उच्च जोखिम समूहों पर विशेष ध्यान।

## 37. पल्स पोलियो कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम भारत को पोलियो मुक्त बनाए रखने के लिए चलाया जाता है।
- **उद्देश्य**
  - 5 वर्ष तक के सभी बच्चों को पोलियो की खुराक देना।
  - पोलियो वायरस के प्रसार को रोकना।
- **कार्यप्रणाली**
  - राष्ट्रीय एवं उप-राष्ट्रीय पल्स पोलियो अभियान।
  - घर-घर जाकर छूटे बच्चों को पोलियो ड्रॉप पिलाना।
  - रेलवे स्टेशन, बस स्टैंड आदि पर विशेष बूथ।

## 38. राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम हेपेटाइटिस बी एवं सी संक्रमण की रोकथाम एवं उपचार हेतु शुरू किया गया है।
- **उद्देश्य**
  - वायरल हेपेटाइटिस से होने वाली बीमारी एवं मृत्यु दर कम करना।
  - मुफ्त जांच एवं उपचार उपलब्ध कराना।
- **कार्यप्रणाली**
  - सरकारी स्वास्थ्य संस्थानों में स्क्रीनिंग एवं उपचार।
  - सुरक्षित इंजेक्शन एवं रक्त संक्रमण को बढ़ावा।
  - जागरूकता अभियान एवं टीकाकरण।

## 39. राष्ट्रीय रेबीज नियंत्रण कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम रेबीज से होने वाली मृत्यु को रोकने हेतु संचालित किया जाता है।
- **उद्देश्य**
  - कुत्ते के काटने के मामलों में समय पर उपचार।
  - मानव रेबीज मृत्यु दर में कमी।
- **कार्यप्रणाली**
  - मुफ्त एंटी-रेबीज वैक्सीन उपलब्ध कराना।
  - जागरूकता एवं पशु टीकाकरण अभियान।
  - स्वास्थ्य कर्मियों का प्रशिक्षण।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 40. एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध नियंत्रण हेतु राष्ट्रीय कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम एंटीबायोटिक दवाओं के प्रति बढ़ते प्रतिरोध (AMR) की समस्या से निपटने हेतु संचालित किया जा रहा है।
- **उद्देश्य**
  - एंटीबायोटिक दवाओं के विवेकपूर्ण उपयोग को बढ़ावा देना।
  - दवा-प्रतिरोधी संक्रमणों की निगरानी करना।
- **कार्यप्रणाली**
  - AMR निगरानी प्रयोगशालाओं की स्थापना।
  - अस्पताल संक्रमण नियंत्रण कार्यक्रम।
  - स्वास्थ्यकर्मियों एवं जनता को जागरूक करना।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# गैर-संचारी रोग (Non-communicable Diseases)

## 41. कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग एवं स्ट्रोक की रोकथाम और नियंत्रण हेतु राष्ट्रीय कार्यक्रम

- NPCDCS भारत सरकार के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा गैर-संचारी रोगों (Non-Communicable Diseases – NCDs) की रोकथाम, प्रारंभिक पहचान एवं उपचार हेतु संचालित एक प्रमुख राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रम है। यह कार्यक्रम वर्ष 2010 में शुरू किया गया था।
- **उद्देश्य**
  - कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग एवं स्ट्रोक जैसे गैर-संचारी रोगों के बढ़ते बोझ को कम करना।
  - रोगों की प्रारंभिक जांच (Screening) एवं समय पर उपचार सुनिश्चित करना।
  - जोखिम कारकों जैसे तंबाकू सेवन, अस्वास्थ्यकर आहार, शारीरिक निष्क्रियता एवं मोटापे के प्रति जागरूकता बढ़ाना।
  - गंभीर मरीजों को उच्च स्तरीय संस्थानों में रेफरल सुविधा उपलब्ध कराना।
- **आयु सीमा एवं स्क्रीनिंग**
  - इस कार्यक्रम के अंतर्गत 30 वर्ष और उससे अधिक आयु के सभी व्यक्तियों की नियमित स्क्रीनिंग की जाती है।
- **स्क्रीनिंग में शामिल रोग**
  - मधुमेह (Diabetes)
  - उच्च रक्तचाप (Hypertension)
  - गर्भाशय ग्रीवा कैंसर (Cervical Cancer)
  - मुख कैंसर (Oral Cancer)
  - स्तन कैंसर (Breast Cancer)
- **कार्यप्रणाली**
  - आशा कार्यकर्ताओं एवं स्वास्थ्य टीमों द्वारा घर-घर जाकर जांच।
  - सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र (CHC) एवं प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों पर नियमित जांच शिविर।
  - जोखिम वाले व्यक्तियों की पहचान एवं समय पर रेफरल।
- **स्वास्थ्य अवसंरचना**
  - **NCD क्लीनिक**
    - जिला अस्पतालों एवं सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्रों (CHC) में विशेष NCD क्लीनिक स्थापित किए गए हैं।
    - इन क्लीनिकों में रोगों की जांच, उपचार एवं फॉलो-अप सेवाएँ उपलब्ध कराई जाती हैं।
  - **विशेष सुविधाएँ**
    - डे-केयर कीमोथेरेपी केंद्र।
    - उन्नत ICU एवं कार्डियक केयर सुविधाएँ।
    - कैंसर निदान एवं उपचार सेवाएँ।
  - **दवा एवं परामर्श सेवाएँ**
    - मधुमेह एवं उच्च रक्तचाप के मरीजों को नि:शुल्क दवाइयाँ उपलब्ध कराई जाती हैं।
    - जीवनशैली सुधार हेतु परामर्श दिया जाता है, जैसे—
      - संतुलित आहार
      - नियमित व्यायाम
      - तंबाकू एवं शराब से बचाव
    - फिजियोथेरेपी एवं पुनर्वास सेवाएँ भी उपलब्ध कराई जाती हैं।
- **प्रमुख विशेषताएँ**
  - गैर-संचारी रोगों की रोकथाम के लिए जन-जागरूकता अभियान।
  - डिजिटल रिकॉर्ड एवं स्क्रीनिंग डेटा का उपयोग।
  - आयुष्मान आरोग्य मंदिर एवं हेल्थ एंड वेलनेस सेंटरों के माध्यम से सेवाओं का विस्तार।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 42. राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम

- राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम (NMHP) भारत सरकार द्वारा वर्ष 1982 में शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य देश में मानसिक रोगों के बढ़ते बोझ को कम करना तथा सभी नागरिकों को सुलभ एवं समान मानसिक स्वास्थ्य सेवाएँ उपलब्ध कराना है।
- **उद्देश्य**
  - मानसिक रोगों की रोकथाम एवं उपचार।
  - समुदाय आधारित मानसिक स्वास्थ्य सेवाएँ उपलब्ध कराना।
  - मानसिक स्वास्थ्य के प्रति जागरूकता बढ़ाना एवं सामाजिक कलंक को कम करना।
  - प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाओं में मानसिक स्वास्थ्य सेवाओं का समावेशन।
- **कार्यान्वयन**
  - इस कार्यक्रम को मुख्य रूप से **जिला मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम (DMHP)** के माध्यम से लागू किया जाता है।
- **DMHP के अंतर्गत सुविधाएँ**
  - मानसिक स्वास्थ्य परामर्श सेवाएँ।
  - आवश्यक दवाइयों की उपलब्धता।
  - स्कूल एवं कॉलेज मानसिक स्वास्थ्य गतिविधियाँ।
  - जिला अस्पतालों में 10-बिस्तरों वाले इन-पेशेंट वार्ड।
  - सामुदायिक स्तर पर जागरूकता कार्यक्रम।
- **डिजिटल पहल**
  - दूरदराज क्षेत्रों के लिए 24×7 टेली-मानसिक स्वास्थ्य सेवाएँ।
  - टेली-MANAS हेल्पलाइन के माध्यम से परामर्श सुविधा।

## 43. राष्ट्रीय अंधापन एवं दृष्टिदोष नियंत्रण कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम वर्ष 1976 में भारत सरकार द्वारा शत-प्रतिशत केंद्र प्रायोजित योजना के रूप में शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य अंधापन एवं दृष्टिदोष की रोकथाम तथा उपचार सेवाओं को सुदृढ़ करना है।
- **उद्देश्य**
  - अंधापन की दर को कम करके 0.25% तक लाना।
  - सभी नागरिकों को गुणवत्तापूर्ण नेत्र स्वास्थ्य सेवाएँ उपलब्ध कराना।
  - रोके जा सकने वाले अंधत्व को समाप्त करना।
- **प्रमुख गतिविधियाँ**
  - सरकारी अस्पतालों में निःशुल्क मोतियाबिंद ऑपरेशन।
  - निःशुल्क काला चश्मा (Spectacles) वितरण।
  - कॉर्निया संग्रह केंद्र एवं नेत्र बैंक का विकास।
  - स्कूली बच्चों में दृष्टिदोष की जांच एवं सुधार।
  - नेत्रदान एवं नेत्र प्रत्यारोपण को बढ़ावा देना।
- **स्थानीय सहायता**
  - राजस्थान या अपने निकटतम जिले में नेत्र जांच एवं उपचार सुविधाओं की जानकारी के लिए स्थानीय जिला स्वास्थ्य समिति, जिला अस्पताल या नेत्र चिकित्सा केंद्र से संपर्क किया जा सकता है

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 44. व्यावसायिक रोगों के नियंत्रण हेतु राष्ट्रीय कार्यक्रम

- यह कार्यक्रम मुख्य रूप से खनन, कृषि एवं औद्योगिक क्षेत्रों में कार्यरत श्रमिकों को व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरों से बचाने हेतु संचालित किया जाता है।
- **उद्देश्य**
  - कार्यस्थल से संबंधित रोगों की रोकथाम।
  - श्रमिकों में व्यावसायिक रोगों की शीघ्र पहचान एवं उपचार।
  - सुरक्षित एवं स्वस्थ कार्य वातावरण सुनिश्चित करना।
- **प्रमुख व्यावसायिक रोग**
  - सिलिकोसिस
  - फेफड़ों की बीमारियाँ
  - श्रवण हानि (बहरापन)
  - रासायनिक विषाक्तता
  - धूल एवं प्रदूषण से होने वाले रोग
- **कार्यान्वयन**
  - कार्यस्थलों पर धूल, शोर एवं रसायनों की निगरानी।
  - श्रमिकों की नियमित स्वास्थ्य जांच।
  - व्यावसायिक रोगों का प्रारंभिक निदान एवं उपचार।
  - स्वास्थ्य शिक्षा एवं सुरक्षा प्रशिक्षण।
  - औद्योगिक संस्थानों एवं स्वास्थ्य विभागों के बीच समन्वय।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

# जन स्वास्थ्य हेतु राजस्थान सरकार की पहल

## 1. मुख्यमंत्री आयुष्मान आरोग्य योजना – 1 मई 2021

- **पूर्व नाम** - मुख्यमंत्री चिरंजीवी स्वास्थ्य बीमा योजना
- **उद्देश्य** - चिकित्सा सेवाओं के लिए सरकारी निजी सूचीबद्ध अस्पतालों में कैशलेस उपचार करना।
  - स्वास्थ्य देखभाल हेतु परिवारों को उच्च आउट-ऑफ-पॉकेट खर्च से वित्तीय सुरक्षा प्रदान करना।
- **लाभार्थी :-** NFSA/SECC/छोटे और सीमांत किसान/संविदाकर्मी/COVID अनुग्रह योजना/EWS/वरिष्ठ नागरिक (70 वर्ष से अधिक आयु वाले) को निःशुल्क।
  - शेष आबादी को 850 रु. प्रति परिवार वार्षिक प्रीमियम का भुगतान करके।
  - प्रीमियम की शेष राशि (रु. 1520) का भुगतान राज्य सरकार द्वारा किया जायेगा।
- **प्रति परिवार कुल प्रीमियम -** ₹2,370 प्रतिवर्ष (पूर्व प्रीमियम - ₹1,965)
- परिवार बीमा राशि 25 लाख रू.।
  - **बीमा मोड -** 5 लाख रू.।
  - **ट्रस्ट मोड -** 20 लाख रू.।
  - अंग प्रत्यारोपण और कोक्लियर इम्प्लांट्स विशेष पैकेज भी शामिल है और अन्य राज्यों में प्रतिपूर्ति का विकल्प उपलब्ध है।
- इस योजना में कुल 2,179 उपचार पैकेज शामिल है।
  - **बीमा मोड -** 2,002 पैकेज
  - **ट्रस्ट मोड -** 177 पैकेज।
  - विभिन्न सर्जरी, मानसिक स्वास्थ्य, आयुष एवं जेरियाट्रिक (वृद्धजन) देखभाल से सम्बन्धित 132 नए पैकेज जोड़े गए।
- चिकित्सालयों में भर्ती होने के 5 दिन पूर्व तथा 15 दिन पश्चात का खर्च शामिल।
- बजट घोषणा 2024 के अनुसार कैंसर के 73 Day कैंसर पैकेज योजना में शामिल है।
- पोर्टेबिलिटी सुविधा -
  - अप्रैल 2025 से इन-बाउंड पोर्टेबिलिटी अन्य राज्यों के लाभार्थियों को राज्य में उपचार
  - 19 दिसम्बर 2025 से आउट-बाउंड पोर्टेबिलिटी राज्य के लाभार्थियों को अन्य राज्यों में कैशलेस उपचार।
- **कवरेज:** इस योजना के तहत कुल 30,000 अस्पताल सूचीबद्ध हैं।
- **शीर्ष राज्य:** सूचीबद्ध अस्पतालों की सबसे अधिक संख्या वाले राज्यों में उत्तर प्रदेश (6182), गुजरात (2067), और महाराष्ट्र (1709) शीर्ष पर हैं, हालांकि इस योजना के कवरेज में फिलहाल तमिलनाडु और कर्नाटक शामिल नहीं हैं।

## 2. मुख्यमंत्री निःशुल्क निरोगी राजस्थान (दवा) योजना

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

- **उद्देश्य :-** राज्य के सभी नागरिकों को निःशुल्क स्वास्थ्य सेवाएँ उपलब्ध कराना।
- मेडिकल कॉलेज, जिला अस्पताल, सामुदायिक स्वास्थ्य केन्द्र (CHC), प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र (PHC), उप-स्वास्थ्य केन्द्र (SHC) एवं आयुष्मान आरोग्य मंदिर (AAM) में भर्ती (IPD) एवं बाह्य रोगी (OPD) - निःशुल्क दवाइयाँ एवं जाँच सुविधाएँ।
- 1238 औषधियाँ + 428 सर्जिकल आइटम + 156 सूचर्स आइटम सूचीबद्ध है।
- **Note January C.A.:** मुख्यमंत्री निःशुल्क दवा योजना: राजस्थान औषधियाँ, सर्जिकल और टांके (sutures) उपलब्ध कराने में देश में प्रथम स्थान पर है।

## 3. मुख्यमंत्री आयुष्मान बाल संबल योजना

- **लाभार्थी** :- 18 वर्ष तक की आयु के बच्चे जो दुर्लभ बीमारी (Rare Disease) से पीड़ित हो। (राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति-2021 के तहत सूचीबद्ध)
- **लाभ** - ₹ 50 लाख तक का उपचार, ₹5000 मासिक देखभाल हेतु
- **प्रगति** - 224 बच्चों को दुर्लभ रोग से पीड़ित के रूप में प्रमाणित
- इसमें 56 प्रकार के रोगों को शामिल किया गया है।

**Note:-** सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर रेयर डिजीज जे. के. लोन अस्पताल, जयपुर



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 4. राजस्थान सरकार स्वास्थ्य योजना (RGHS):- (CGHS की तर्ज पर)

- **उद्देश्य** :- राजस्थान के सरकारी कर्मचारियों को कैशलेस और गुणवत्तापूर्ण चिकित्सा सुविधाएँ प्रदान करना।
- 1 जुलाई 2021 से शुरुआत

## 5. राजस्थान पत्रकार स्वास्थ्य योजना

- **प्रारंभ**- 4 अप्रैल, 2025, भीलवाड़ा
- **विभाग**- सूचना एवं जनसम्पर्क विभाग

## 6. आयुष्मान वय वंदन योजना

- यह आयुष्मान भारत योजना का भाग है।
- लाभ -70 वर्ष से अधिक आयु के वरिष्ठ नागरिकों को।

## 7. आदर्श प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र/मॉडल सामुदायिक स्वास्थ्य केन्द्र योजना

- **उद्देश्य** - ग्रामीण क्षेत्र में गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवाएँ प्रदान करना।

## 8. "शुद्ध आहार मिलावट पर वार" अभियान

- **उद्देश्य** :- राज्य के सभी उपभोक्ताओं को शुद्ध खाद्य सामग्री उपलब्ध कराना।
- 15 फरवरी, 2024 से निरंतर जारी।

## 9. राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम

- **उद्देश्य :-** स्वास्थ्य देखभाल की पहुँच को बढ़ाना।
- इसके अन्तर्गत शिविर आयोजित कर रोगियों का उपचार किया जाता है।
- **अन्य योजना** –
  - मुख्यमंत्री निःशुल्क निरोगी राजस्थान (दवा) योजना
  - मुख्यमंत्री निःशुल्क निरोगी राजस्थान (जाँच) योजना
  - जनता क्लिनिक - शहरी स्वास्थ्य एवं कल्याण केन्द्र
  - जननी सुरक्षा योजना
  - जननी शिशु सुरक्षा योजना
  - आयुष्मान आरोग्य मंदिर
  - काया कल्प एवं गुणवत्ता आश्वासन
  - ग्राम स्वास्थ्य, स्वच्छता एवं पोषण समिति (VHSNC) आदि

## 10. ई-स्वास्थ्य और डिजिटल स्वास्थ्य पहल

- अस्पताल प्रबंधन सूचना प्रणाली (एचएमआईएस) का उपयोग।
- टेलीमेडिसिन सेवाओं और डिजिटल स्वास्थ्य अभिलेखों को बढ़ावा देना।

## 11. मुख्यमंत्री निशुल्क निरोगी राजस्थान स्क्रीनिंग कार्यक्रम

- मधुमेह, उच्च रक्तचाप, कैंसर और अन्य बीमारियों की समय पर जांच।
- गैर-संचारी रोगों (एनसीडी) की रोकथाम और नियंत्रण।

## 12. आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन

- प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी द्वारा 27 सितंबर, 2021 को लॉन्च किए गए आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन (ABDM) का उद्देश्य सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों के बीच सक्रिय सहयोग के माध्यम से एक मजबूत डिजिटल स्वास्थ्य पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना है। आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन (ABDM), जिसे पहले राष्ट्रीय डिजिटल स्वास्थ्य मिशन के रूप में जाना जाता था, का उद्देश्य कुशल, सुलभ, समावेशी, किफायती, समयबद्ध और सुरक्षित तरीके से सार्वभौमिक (एक समान) स्वास्थ्य कवरेज का समर्थन करना है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 13. आयुष्मान भारत हेल्थ अकाउंट (ABHA)

- **उद्देश्य** - नागरिकों के स्वास्थ्य अभिलेखों का केंद्रीकृत, सुरक्षित एवं डिजिटल संग्रह सुनिश्चित करना। यह आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन का भाग है। स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा जारी। राजस्थान में 6.52 करोड़ से अधिक ABHA ID बनाई गयी (दिसम्बर, 2025 तक) स्वास्थ्य सेवा का अधिकार अधिनियम 2023 राजस्थान सरकार द्वारा स्वास्थ्य सेवाओं को अधिक सुलभ और किफायती बनाने के लिये क्रियान्वित किया गया। यह क़ानूनी रूप से स्वास्थ्य के अधिकार को मान्यता देता है और इसका उद्देश्य निवासियों के लिए स्वास्थ्य सेवाओं की समान पहुंच प्रदान करना है।

## 14. राष्ट्रीय फ्लोरोसिस नियंत्रण एवं रोकथाम कार्यक्रम (NPPCF)

- विशेष रूप से पीने के पानी में फ्लोराइड की अधिक मात्रा वाले क्षेत्रों में क्रियान्वित है।
- फ्लोराइड प्रभावित आबादी में फ्लोरोसिस की रोकथाम, शीघ्र पहचान एवं प्रबंधन।
- वर्तमान में राज्य में 30 जिलों में कार्यक्रम संचालित है।
- राज्य के कुल 1,020 गाँव फ्लोराइड प्रभावित के रूप में चिन्हित। (जल शक्ति मंत्रालय रिपोर्ट अनुसार) [वर्ष 2025-26 दिसम्बर तक]

## 15. सिलिकोसिस नीति-2019

- **लागू** - राज्य सरकार द्वारा 3 अक्टूबर 2019 को।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 16. एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम (IDSP)

- **उद्देश्य** - संक्रामक एवं गैर-संक्रामक रोगों की नियमित निगरानी द्वारा सार्वजनिक स्वास्थ्य संकटों का नियंत्रण।
- **डाटा / निगरानी प्रणाली** - IDSP पोर्टल के माध्यम से उपकेन्द्र स्तर से रियल टाइम डाटा संकलन।
- **संस्थागत ढांचा**- राज्य एवं जिला स्तर पर जिला निगरानी समितियाँ गठित।
  - उपकेन्द्र स्तर तक निगरानी इकाइयों की स्थापना।
- प्रयोगशाला सुदृढ़ीकरण - 27 जिला चिकित्सालयों की प्रयोगशालाएँ सुदृढ़ कर जिला जन स्वास्थ्य प्रयोगशालाएँ विकसित।
  - रेफरल नेटवर्क के तहत 7 चिकिया महाविद्यालयों में प्रयोगशालाएँ स्थापित

## 17. रामाश्रय वार्ड

- **प्रारम्भ** - 14 मार्च, 2024
- बुजुर्गों के स्वास्थ्य की उचित देखभाल और अस्पतालों में सम्मानजनक उपचार हेतु जिला अस्पतालों में रामाश्रय वार्डों का शुभारम्भ किया गया है।
- वार्डों में 10 फाउलर बैंड आरक्षित किए गए है- पाँच महिलाओं एवं पाँच पुरुषों हेतु।
- प्रत्येक वार्ड का एक नोडल अधिकारी बनाया गया है।

## 18. क्षय रोग उन्मूलन हेतू AI समाधान

- **प्रारम्भ**-19 सितंबर, 2025 (जयपुर)
- इसे वधवानी एआई के साथ मिलकर किया गया है।
- पायलट प्रोजेक्ट - कोटा संभाग (कोटा, बून्दी, बाराँ एवं झालावाड़)
- अब इन AI समाधानों को सभी 41 जिलों में लागू किया जाएगा।

## 19. रिम्स (RIMS)

- **रिम्स** - राजस्थान इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज
- राज्य बजट 2024-25 में राजस्थान इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ साइंसेज का उन्नयन कर एम्स नई दिल्ली की तर्ज पर रिम्स बनाने की घोषणा की गई थी।
- यह संस्थान राज्य का एकमात्र पीजी स्तर का चिकित्सा संस्थान होगा।
- सवाई मानसिंह चिकित्सा महाविद्यालय के अधीन संचालित राज्य कैंसर संस्थान भी रिम्स में शामिल होगा।
- राज्य के मुख्य सचिव रिम्स के अध्यक्ष होंगे।
- रिम्स के प्रमुख का दायित्व निभाने के लिए निदेशक की नियुक्ति की आएगी।
- इसकी स्थापना हेतु विधानसभा ने 8 सितंबर को 'राजस्थान आयुर्विज्ञान संस्थान विधेयक-2025' पारित किया।

---

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## अभ्यास प्रश्न

### STATE PCS

1. आयुष हेल्थ एण्ड वेलनेस सेन्टर (HWC) की क्या सेवाएँ हैं? **(MPPSC 2024) 2 Marks**
2. 'वन नेशन वन हेल्थ सिस्टम / पॉलिसी, 2030' का विस्तृत वर्णन कीजिए। **(MPPSC 2024) 10 Marsk**
3. राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति के 2017 के अनुसार 'स्वास्थ्य के लिए मानव संसाधन' विषय पर एर लेख लिखिए। **(MPPSC 2024) 10 Marks**
4. राष्ट्रीय आयुष मिशन के मुख्य उद्देश्य संक्षेप में लिखिए। **(MPPSC 2023) 5 Marks**
5. पंचकर्म चिकित्सा पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। **(MPPSC 2023) 5 Marks**
6. DOTS का पूर्ण रूप क्या है? **(MPPSC 2022) 2 Marks**
7. राष्ट्रीय आयुष मिशन (NAM) पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। **(MPPSC 2022) 5 Marks**
8. पल्स पोलियो टीकाकरण का संक्षिप्त वर्णन करें। **(MPPSC 2022) 5 Marks**
9. भारत सरकार ने आयुष विभाग में किन-किन चिकित्सा पद्धतियों का समायोजन किया है ? **(MPPSC 2021) 5 Marks**
10. भारत सरकार के आयुष्मान भारत कार्यक्रम की संक्षिप्त व्याख्या करें। **(MPPSC 2021) 5 Marks**
11. राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम (RBSK) क्या है? इसके मूल उद्देश्यों पर प्रकाश डालें। **(MPPSC 2020) 5 Marks**



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**Space for Value Addition**

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

CERAMIC ACADEMY

*Shaping the future...*

OFFLINE/ONLINE

# RAS FOUNDATION BATCH

- ONE TO ONE MENTORSHIP (FROM SELECTED MENTORS)
- 100% TRACKING ON YOUR STUDIES (ADHIGAM BOOKLET)
- BOOKS + PYQS (FOR OFFLINE STUDENTS)
- UPDATED CONTENT & FACULTIES
- COMPLETE ACCESS FROM DAY 1
- LIFETIME ACCESS (ONLINE)
- FREE PSI, EO/RO COURSES (ONLINE)
- PERSONAL TEST REPORT

अधिक जानकारी के लिए

+91 97005-77774, 97005-77778

80 FT. ROAD, MAHESH NAGAR, JAIPUR – 302019

# 4 प्रतिरक्षा

## प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System) :-

- हमारे शरीर में रोग पैदा करने वाले कारक जैसे **जीवाणु, विषाणु, कवक और परजीवी** से बचाने वाला तंत्र प्रतिरक्षा तंत्र कहलाता है।
- यह तंत्र शरीर को संक्रमण से बचाता है।
- यदि यह तंत्र सही ढंग से कार्य न करे या रोगकारक इससे बच जाएँ, तो शरीर में रोग उत्पन्न हो जाते हैं।

## प्रतिरक्षा (Immunity) :-

- प्रतिरक्षा वह क्षमता है जिसके द्वारा शरीर **बाहरी पदार्थों (एंटीजन)** को पहचानकर उन्हें **निष्प्रभावित, नष्ट या बाहर निकाल देता है।**
- इससे शरीर के ऊतकों को क्षति होने से बचाव होता है।

## प्रतिरक्षा विज्ञान (Immunology) :-

- **Immunity** शब्द लैटिन भाषा के **"Immunis"** से लिया गया है, जिसका अर्थ है रोगों से मुक्त होना (Free of burden) ।
- प्रतिरक्षा तंत्र के घटकों और उनकी कार्यप्रणाली के अध्ययन को **प्रतिरक्षा विज्ञान (Immunology)** कहते हैं। जनक- Emil Von Behring

## प्रतिरक्षा प्रणाली के विशिष्ट लक्षण :-

- प्रतिजन विशेष्य (Antigenic Specificity)
- विविधता (Diversity)
- प्रतिरक्षात्मक स्मृति (Immunological Memory)
- दीर्घकालिकता (Longevity)
- स्वयं एवं पराये की संकल्पना (Self & Non-self-Concept)

## स्वयं एवं पराये की संकल्पना (Self & Non-self-Concept) :-

- फ्रेंक मैक बर्नेट द्वारा दी गई।
- शरीर में **स्वयं (Self)** और **पराये (Non-self)** को पहचानने की क्षमता होती है।
- बाहरी कारकों को पहचानकर प्रतिरक्षा तंत्र उन्हें **नष्ट करने की प्रतिक्रिया** करता है।
- शरीर अपने **स्वयं के ऊतकों** को पहचानता है और उन पर हमला नहीं करता।
- लेकिन **अंग प्रत्यारोपण (Transplant)** के समय शरीर उस अंग को **पराया मानकर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया** कर सकता है।

**प्रतिरक्षा तंत्र**

↓

**प्रतिरक्षा तंत्र की कोशिकाएँ**

- **लसिकाणु/लसिका कोशिकाएँ**
  - **B - लसिका कोशिका**
  - **T - लसिका कोशिका**
- **प्रतिजन प्रदर्शक कोशिकाएँ**
  ↓
  प्रत्येक प्रतिजन अणु को B-लसिकाणु व वृहत भक्षकाणुओं के द्वारा संगादित करने के बाद इन cell की सतह पर प्रदर्शित किया जाता है। जैसे ही T – helper इनके पास से गुजरती है वह पहचानकर T – Killer व b cell को सक्रिय कर देती हैं

CERAMIC ACADEMY Shaping the future



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**अंतर:-**

| आधार | B-लसीकाणु (B-Cells) | T-लसीकाणु (T-Cells) |
|---|---|---|
| **उत्पत्ति** | भ्रूणावस्था में अस्थिमज्जा के मेसोडर्म की स्टेम कोशिकाओं से | भ्रूणावस्था में अस्थिमज्जा के मेसोडर्म की स्टेम कोशिकाओं से |
| **परिपक्वन** | अस्थिमज्जा (Bone Marrow) में | थाइमस ग्रंथि (Thymus) में |
| **प्रतिरक्षा** | तरल-माध्यित प्रतिरक्षा (Humoral Immunity) के लिए उत्तरदायी | कोशिका-माध्यित प्रतिरक्षा (Cell-mediated Immunity) के लिए उत्तरदायी |
| **प्रकार** | (1) स्मृति B-कोशिकाएँ (Memory B-Cells)<br>(2) प्रभावी/प्लाज्मा कोशिकाएँ (Plasma Cells) – एंटीबॉडी बनाती हैं | (1) T-सहायक (Helper T-Cells)<br>(2) T-मारक (Cytotoxic/Killer T-Cells)<br>(3) T-निरोधी/नियामक (Suppressor/Regulatory T-Cells)<br>(4) T-सुग्राही (Sensitized/Memory T-Cells) |
| **मुख्य कार्य** | एंटीबॉडी का निर्माण एवं ह्यूमोरल (तरल) प्रतिरक्षा | संक्रमित कोशिकाओं का विनाश तथा प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया का नियंत्रण |
| **जीवनकाल** | अपेक्षाकृत अल्प (प्लाज्मा कोशिकाएँ), जबकि स्मृति B-कोशिकाएँ दीर्घजीवी हो सकती हैं | सामान्यतः दीर्घजीवी |
| **विशेष तथ्य** | प्लाज्मा कोशिकाएँ प्रतिरक्षी (Antibodies) बनाती हैं | HIV/AIDS विषाणु मुख्यतः T-सहायक कोशिकाओं को नष्ट करता है |

### T-कोशिकाओं के प्रकार एवं कार्य

1. **T-सहायक कोशिकाएँ (Helper T-Cells)**
   - ✦ B-कोशिकाओं एवं T-मारक कोशिकाओं को सक्रिय करती हैं।
   - ✦ वृहत भक्षकाणुओं (Macrophages) को सक्रिय करती हैं।
   - ✦ HIV/AIDS विषाणु मुख्यतः T-सहायक कोशिकाओं को नष्ट करता है।
2. **T-मारक कोशिकाएँ (Cytotoxic/Killer T-Cells)**
   - ✦ ये सीधे ही सूक्ष्मजीवों को नष्ट करती है।
   - ✦ विषाणु-संक्रमित, कैंसरयुक्त एवं विदेशी कोशिकाओं का विनाश करती हैं।
3. **T-निरोधी/नियामक कोशिकाएँ (Regulatory T-Cells)**
   - ✦ B एवं T कोशिकाओं की अत्यधिक सक्रियता को नियंत्रित करती हैं।
   - ✦ स्व-प्रतिरक्षा (Autoimmunity) से शरीर की रक्षा करती हैं।
4. **T-सुग्राही कोशिकाएँ (Sensitized T cells/ T- Memory T-Cells)**
   - ✦ पूर्व में संपर्क में आए प्रतिजन (Antigen) को पहचानकर पुनः संक्रमण पर तीव्र प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करती हैं।
   - ✦ वृहत् भक्षकाणुओं द्वारा पचित प्रतिजन से प्रतिक्रिया करती है।

**नोट:-** Null Cells या NK Cells रक्त में बिना Antibody बनाये ही लक्ष्य को नष्ट कर देती है।

## प्रतिरक्षा के प्रकार (Types of Immunity)

◈ **प्रतिरक्षा मुख्य रूप से दो प्रकार की होती है:-**

1. सहज, प्राकृतिक, अर्थात् आनुवंशिक, (Natural or Innate Immunity)
2. उपार्जित अर्थात् जीवन काल में विकसित प्रतिरक्षा (Acquired Immunity)


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 1. सहज या प्राकृतिक प्रतिरक्षा (Natural or Innate Immunity):-

- एक व्यक्ति स्वयं को विभिन्न प्रकार के हानिकारक एवं बीमारी पैदा करने वाले सूक्ष्मजीवों से कई प्रकार की प्रभावकारी क्रियाविधियों द्वारा बचाता है। इन क्रियाविधियों को सहज या प्राकृतिक प्रतिरक्षा कहते हैं। यह प्रतिरक्षा जननिक होती है। जीव को जन्म से प्राप्त होती है। तथा अवरोधों से प्राप्त होती है, जो शरीर में रोगकारक के प्रवेश को रोकते है। इस प्रकार की प्रतिरक्षा या रोधक क्षमता में मुख्यतः चार प्रकार के घटक होते हैं:-

### 1. शारीरिक अवरोध (Physical Barrier):-

- यह सर्वप्रथम रोग पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवों से शरीर में प्रवेश करने से रोकता है। अतः यह प्रथम रक्षा पंक्ति होती है इसमें निम्न अंग भाग लेते हैं।

**(i) त्वचा (Skin)**

- त्वचा दो परतों—एपिडर्मिस और डर्मिस—से बनी होती है।
- एपिडर्मिस की मृत कोशिकाएँ व केराटिन रोगाणुओं को प्रवेश नहीं करने देते।
- सीबम त्वचा का pH 3–5 रखकर जीवाणुओं की वृद्धि रोकता है।
- कट या कीट काटने पर रोगाणु शरीर में प्रवेश कर सकते हैं।

**(ii) म्यूक्स झिल्ली (Mucous Membrane)**

- म्यूकस रोगाणुओं को फँसाकर बाहर निकालता है।
- सिलिया (Cilia) कणों को बाहर की ओर धकेलते हैं।
- लाभदायक जीवाणु हानिकारक जीवाणुओं से प्रतिस्पर्धा करते हैं।
- लाइसोजाइम एंजाइम बैक्टीरिया को नष्ट करता है।

### 2. शारीरिक स्राव (Physiological Barriers):-

- पसीना, आँसू, लार में एंजाइम होते हैं जो जीवाणु नष्ट करते हैं।
- जठर रस (HCl), दूध, सेमिनल फ्लूड आदि जीवाणुनाशी होते हैं।

**पूरक तंत्र (Complement System)**

- लगभग 30 प्रोटीनों का समूह होता है।
- सूक्ष्मजीवों की कोशिका झिल्ली को नष्ट करता है।
- फैगोसाइट कोशिकाओं को आकर्षित करता है।

### 3. भक्षकाण्विक अवरोध (Phagocytic Barrier):-

- मोनोसाइट, न्यूट्रोफिल, मैक्रोफेज रोगाणुओं को निगलकर नष्ट करते हैं।
- इस प्रक्रिया को फैगोसाइटोसिस कहते हैं।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### 4. प्रदाह अवरोध (Inflammatory Barrier):-

- संक्रमण पर लालिमा, सूजन, दर्द, गर्मी उत्पन्न होती है।
- हिस्टामिन व अन्य रसायन सूजन पैदा करते हैं।
- भक्षक कोशिकाएं रोगाणुओं को नष्ट करती हैं।

## 2. उपार्जित अर्थात् जीवनकाल में विकसित प्रतिरक्षा (Acquired Immunity):-

- यह रोधक क्षमता जीवनकाल के दौरान प्राप्त होती है।
- यह सूक्ष्मजीवों या उनके उपापचयी पदार्थो के संपर्क से विकसित होती है।
- यह रोगों के प्रति विशेष प्रतिरोधकता प्रदान करती है।
- यह प्रतिरक्षा **रोगजनक-विशिष्ट (Specific)** होती है।
- इसमें **स्मृति (Memory)** का गुण होता है, जिससे शरीर पूर्व संक्रमण को याद रखता है।
- इसमें सूक्ष्मजीवों के विरुद्ध **विशिष्ट प्रतिरक्षी (Antibodies)** एवं कोशिकाओं का निर्माण होता है।
- पहली बार संक्रमण पर **प्राथमिक अनुक्रिया** होती है, जो कम तीव्र होती है।
- दोबारा संक्रमण पर **द्वितीयक (Anamnestic) अनुक्रिया** होती है, जो अधिक तीव्र होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- यह प्रतिरक्षा **बी-लसीकाणु (B-cells)** और **टी-लसीकाणु (T-cells)** द्वारा संचालित होती है।
- **Autoimmunity** – जब प्रतिरक्षा तंत्र अपने ही ऊतकों को 'पराया' समझकर उन पर आक्रमण करता है।
  **उदाहरण:** Rheumatoid arthritis, Type-1 diabetes

**एक्वार्ड इम्यूनिटी (उपार्जित प्रतिरक्षा) के प्रकार**

**कोशिका माध्यित प्रतिरक्षा (CMI)**

↓

- T-cells का एक समूह T-Killer Cell जिम्मेदार है।
- ये T-Killer ऐसा स्त्राव उत्सर्जन करती है जो टारगेटेड Cell की कोशिका कला को घोल कर उसमें छिद्र उत्पन्न कर नष्ट कर देती है।
- CMI → T.B., कैंसर, कुष्ठ, ब्रुसैलोसिस, कैंडिडिआसिस (Candidiasis) जैसे धीरे-धीरे बढ़ने वाले रोगों से सुरक्षा करती है।
- T संवेदी Cell से लिम्फोकाइन्स (Regulatory Protein) या इन्टरन्ल्युकिन बनता है जो वृहत् भक्षाणुओं की कोशिका भक्षण क्रिया को बढ़ा देता है।

**Antibody माध्यित प्रतिरक्षा (AMI) या तरल माध्यित प्रतिरक्षा (LMI)**

- B- लिम्फोसाइट जिम्मेदार
- यह B – cell – रोगाणु के लिए विशिष्ट ग्लोब्यूलिन प्रोटीन उत्पन्न करती है।
- यह प्रोटीन रक्त, लसिका तथा ऊतक द्रव में संचरित होकर रोगाणुओं या विष पदार्थों को नष्ट करती है।
- ये प्रोटीन ऐंटीबॉडी कहलाती है ये IgA, IgD, IgE, IgG, IgM वर्गों की होती है। ये ग्लाइकोप्रोटीन अणु है।

## प्रतिरक्षी (Antibody / Immunoglobulin)

- प्रतिरक्षी वे **विशिष्ट प्रोटीन (ग्लाइको प्रोटीन अणु)** होते हैं, जो शरीर में **B-लिम्फोसाइट्स (B-cells)** द्वारा किसी प्रतिजन (Antigen) की उपस्थिति में निर्मित होते हैं।
- ये प्रतिजन के साथ **विशिष्ट रूप से संयोजित (bind)** होकर उसे निष्क्रिय (neutralize) करते हैं।
- प्रतिरक्षी को **इम्यूनोग्लोबुलिन (Immunoglobulin / Ig)** भी कहा जाता है।
- ये **प्लाज्मा कोशिकाओं (Plasma cells)** द्वारा निर्मित **γ-ग्लोबुलिन (Gamma globulin)** प्रोटीन होते हैं, जो रक्त एवं अन्य शरीर द्रवों में पाए जाते हैं।
- प्रतिरक्षी का वह भाग जो प्रतिजन से जुड़ता है, **पैराटॉप (Paratope)** कहलाता है।

### प्रतिरक्षियों के प्रकार (Types of Immunoglobulins) :-

- प्रतिरक्षियों को उनकी **भारी (Heavy) पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला** के आधार पर **5 प्रकारों** में बाँटा जाता है:

**1. IgM (इम्यूनोग्लोबुलिन M)**
- **सबसे बड़ी प्रतिरक्षी (Pentamer)**
- **संक्रमण के समय सबसे पहले बनने वाली प्रतिरक्षी**
- प्राथमिक प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया में मुख्य भूमिका
- प्लाज्मा व अन्तराली द्रव्यों में पाई जाती है।
- समूहन क्रिया का प्रभावीकरण एवं सम्पूरक स्थिरन
- प्रतिजन के स्कन्दन में प्रभावी।

**2. IgE (इम्यूनोग्लोबुलिन E)**
- ε (एप्सिलॉन) श्रृंखला
- **एलर्जी (Allergic reactions)** में मुख्य भूमिका
- मास्ट कोशिकाओं एवं बेसोफिल्स पर कार्य करती है

**3. IgG (इम्यूनोग्लोबुलिन G)**
- γ (गामा) श्रृंखला, **मोनोमेरिक (Monomer)**, शरीर की **सबसे अधिक मात्रा में पाई जाने वाली प्रतिरक्षी**, रक्त एवं शरीर द्रवों में उपस्थित, IgM के बाद बनती है।
- **एकमात्र प्रतिरक्षी जो प्लेसेंटा पार कर भ्रूण तक पहुँचती है**

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- सम्पूरक तंत्र (यह 11 प्रोटीनों से बना एंजाइम जैसा पदार्थ है जो सीरम में उपस्थित होता है।) को उत्तेजित करना।
- भ्रूण को रोग क्षमता प्रदान करना।
- फैगोसाइट से जुड़कर कार्य करना।

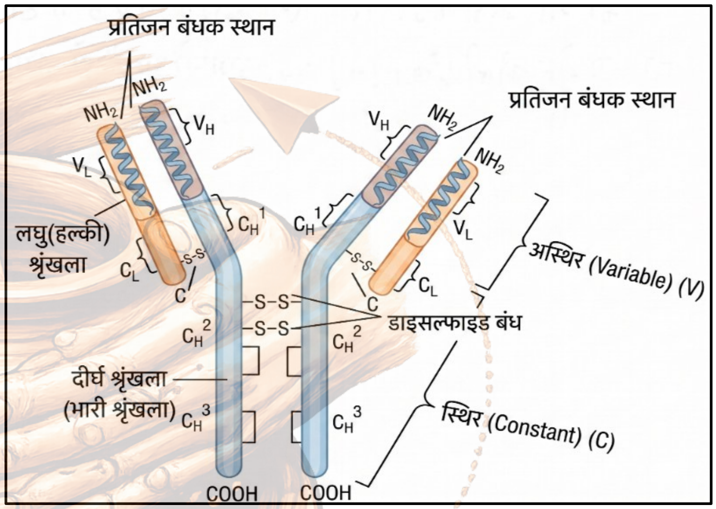
**4. IgA (इम्यूनोग्लोबुलिन A)**

- α (अल्फा) श्रृंखला
  - शरीर के स्रावों में पाई जाती है: लार, आँसू, श्लेष्मा, माँ का दूध (Colostrum)
- **स्थानीय प्रतिरक्षा (Local immunity)** प्रदान करती है।
- शरीर के बाह्य सतह की सुरक्षा व म्यूकस की सुरक्षा

**5. IgD (इम्यूनोग्लोबुलिन D)**

- δ (डेल्टा) श्रृंखला
- B-लिम्फोसाइट्स की सतह पर पाई जाती है
- B-कोशिकाओं के सक्रियण में सहायक

**प्रतिरक्षी की संरचना (Structure of Antibody) :-**




- ✦ प्रतिरक्षी (Antibody) एक विशेष प्रकार का प्रोटीन अणु होता है, जिसका आकार अंग्रेजी के अक्षर 'Y' के समान होता है। यह संरचना इसे प्रतिजन (Antigen) से विशिष्ट रूप से जुड़ने में सक्षम बनाती है।
- ✦ यह चार संरचनात्मक इकाइयों से मिलकर बना होता है, जिनमें दो भारी (H) तथा दो हल्की (L) पॉलिपेप्टाइड श्रृंखलाएँ शामिल होती हैं।
- ✦ इसी कारण प्रतिरक्षी को **$H_2L_2$ संरचना** के रूप में दर्शाया जाता है।
- ✦ एक भारी और एक हल्की श्रृंखला मिलकर **HL द्विलक (dimer)** बनाती है।
- ✦ दो HL द्विलक मिलकर एक पूर्ण प्रतिरक्षी अणु का निर्माण करते हैं, जिससे यह दो समरूपी अर्धांशों से बना होता है।
- ✦ प्रतिरक्षी के दोनों अर्धांश आपस में **डाइसल्फाइड बंधों** द्वारा जुड़े रहते हैं।
- ✦ प्रत्येक अर्धांश में भारी और हल्की श्रृंखलाएँ भी डाइसल्फाइड बंधों द्वारा परस्पर संयोजित रहती हैं।
- ✦ प्रत्येक भारी श्रृंखला लगभग **440 अमीनो अम्लों** से तथा प्रत्येक हल्की श्रृंखला लगभग **220 अमीनो अम्लों** से बनी होती है।
- ✦ भारी पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला पर **कार्बोहाइड्रेट श्रृंखला** भी पाई जाती है, जिससे यह ग्लाइकोप्रोटीन प्रकृति का होता है।

◈ **कार्यात्मक भाग (Functional Regions):-**

- ✦ प्रतिरक्षी को मुख्यतः दो भागों में विभाजित किया जाता है: अस्थिर भाग और स्थिर भाग।

**(A) अस्थिर भाग (Variable / Fab Region)**

- अस्थिर भाग श्रृंखला के **$NH_2$ सिरे** की ओर स्थित होता है।
- यह प्रतिजन से सीधे क्रिया करता है और उससे जुड़ने में सक्षम होता है।
- इसे **Fab भाग (Fragment antigen binding)** कहा जाता है।
- यह प्रतिरक्षी की विशिष्टता (specificity) निर्धारित करता है।

**(B) स्थिर भाग (Constant / Fc Region)**

- स्थिर भाग श्रृंखला के **COOH सिरे** की ओर स्थित होता है।
- इसे **Fc भाग (Fragment crystallizable)** कहा जाता है।
- यह प्रतिरक्षा तंत्र की अन्य क्रियाओं में सहायक होता है।

◈ **हिन्ज क्षेत्र (Hinge Region)**

- ✦ प्रतिरक्षी के 'Y' आकार में दोनों भुजाओं के उद्गम स्थल पर एक **लचीला भाग** होता है, जिसे हिन्ज क्षेत्र कहते हैं।
- ✦ यह हिन्ज क्षेत्र प्रतिरक्षी को लचीलापन प्रदान करता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

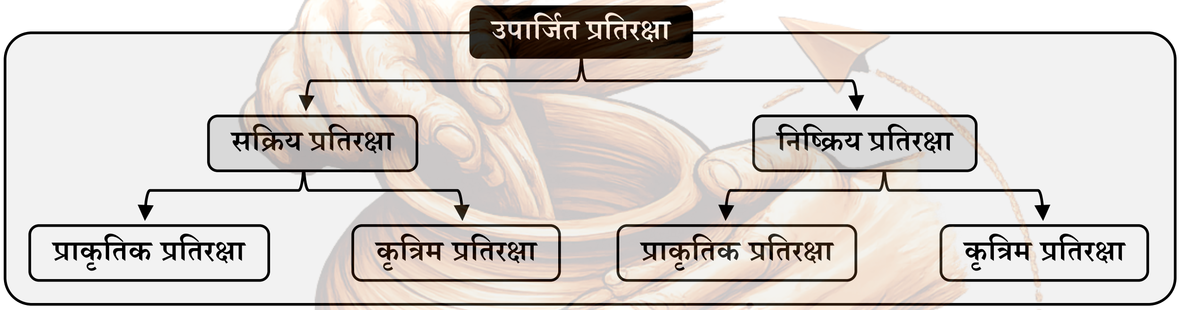
- इसकी सहायता से Fab भाग विभिन्न आकार और दूरी वाले प्रतिजनों से आसानी से जुड़ सकते हैं।
- यह प्रतिजन-प्रतिरक्षी अभिक्रिया को अधिक प्रभावी बनाता है।

## प्रतिरोपण (Transplantation):-

- शरीर 'स्व' और 'पर' में भेद करता है।
- गलत ऊतक/रक्त मिलान पर प्रतिरोप **अस्वीकृत** हो जाता है।
- इसलिए **ऊतक मिलान, रक्त मिलान** आवश्यक है और रोगी को जीवनभर इम्युनोसप्रेसेंट लेने पड़ते हैं।

**उदाहरण:** टीकों से मिली सुरक्षा, संक्रमण के बाद बनी एंटीबॉडीज।

## उपार्जित प्रतिरक्षा दो प्रकार की होती है :-




## 1. सक्रिय प्रतिरक्षा (Active Immunity):-

- सक्रिय प्रतिरक्षा तब उत्पन्न होती है जब परपोषी का प्रतिरक्षा तंत्र प्रतिजनों के प्रति सक्रिय होकर स्वयं प्रतिरक्षियाँ बनाता है।
- इसमें बी-लसीकाणु प्रतिरक्षियाँ बनाते हैं तथा टी-लसीकाणु प्रतिरक्षा अनुक्रिया को नियंत्रित करते हैं।
- इस प्रतिरक्षा में प्राथमिक अनुक्रिया के दौरान प्रतिरक्षियों का उत्पादन कम मात्रा में होता है।
- पुनः उसी प्रतिजन के संपर्क में आने पर द्वितीयक (एनामिस्टिक) अनुक्रिया होती है, जो अधिक तीव्र और प्रभावी होती है।
- सक्रिय प्रतिरक्षा में स्मृति B एवं T कोशिकाएँ बनती हैं, जो लंबे समय तक शरीर में बनी रहती हैं।
- **प्रकार :-**
  - (1) प्राकृतिक सक्रिय प्रतिरक्षा – प्राकृतिक संक्रमण से
  - (2) कृत्रिम सक्रिय प्रतिरक्षा – टीकाकरण द्वारा
- **विशेषताएँ :-**
  - विकसित होने में समय लेती है।
  - दीर्घकालिक सुरक्षा प्रदान करती है।
  - स्मृति कोशिकाओं की उपस्थिति।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 2. निष्क्रिय प्रतिरक्षा (Passive Immunity):-

- निष्क्रिय प्रतिरक्षा में शरीर स्वयं प्रतिरक्षियाँ नहीं बनाता, बल्कि तैयार प्रतिरक्षियाँ बाहर से दी जाती हैं।
- यह प्रतिरक्षा तब उपयोगी होती है जब रोग घातक हो और शरीर के पास प्रतिरक्षी बनाने का समय न हो।
- इसमें कोई प्रतिरक्षा स्मृति नहीं बनती, इसलिए सुरक्षा अस्थायी होती है।
- **प्रकार :-**
  1. **प्राकृतिक निष्क्रिय प्रतिरक्षा**
     - कोलोस्ट्रम (IgA) द्वारा शिशु को
     - अपरा द्वारा भ्रूण को
  2. **कृत्रिम निष्क्रिय प्रतिरक्षा**
     - टिटेनस एंटीटॉक्सिन
     - सर्प-विष के विरुद्ध एंटीवेनम
- **विशेषताएँ :-**
  - तुरंत प्रभाव
  - अल्पकालिक सुरक्षा
  - स्मृति कोशिकाओं का अभाव

**Note:** निष्क्रिय प्रतिरक्षा में immunological memory नहीं बनती, इसलिए बूस्टर प्रभावी नहीं होते।

| बिंदु | सक्रिय प्रतिरक्षा | निष्क्रिय प्रतिरक्षा |
|---|---|---|
| प्रतिरक्षी निर्माण | स्वयं शरीर द्वारा | बाहर से प्राप्त |
| प्रभाव | देर से | तुरंत |
| अवधि | दीर्घकालिक | अल्पकालिक |
| स्मृति कोशिकाएँ | उपस्थित | अनुपस्थित |
| उदाहरण | टीकाकरण | कोलोस्ट्रम, एंटीवेनम |

**Note:** टीकाकरण ⟶ सक्रिय प्रतिरक्षा | एंटीवेनम/एंटीटॉक्सिन ⟶ निष्क्रिय प्रतिरक्षा

◈ **स्व प्रतिरक्षा (Auto Immunity):-**

- ✦ उपार्जित प्रतिरक्षा में अपनी कोशिकाओं व विजातीय जीवों के मध्य विभेद करने की क्षमता पाई जाती है अर्थात् यह प्रतिरक्षा सामान्यतः विजातीय जीवों के विरूद्ध ही प्रतिरक्षी निर्माण करती है। लेकिन कभी-कभी आनुवांशिक, वातावरणीय तथा अन्य कारणों से शरीर की यह प्रतिरक्षा जीव की अपनी ही कोशिकाओं के विरूद्ध प्रतिरक्षी बनाकर उस पर हमला कर देती है ऐसी प्रतिरक्षा को स्व-प्रतिरक्षा कहते है तथा परिणामस्वरूप शरीर को होने वाले रोग को स्व-प्रतिरक्षा रोग (Auto-Immune Disease) कहते है।

  **उदाहरण:** रूमेटाइड आर्थोइटिस (Rheumatoid- Arthritis)

## टीकाकरण (सक्रिय प्रतिरक्षीकरण)

### टीकाकरण एवं प्रतिरक्षीकरण (Vaccination and Immunisation) :-

◈ किसी अनुग्र (Non-virulent) अथवा दुर्बलित/निष्क्रिय (Killed) सूक्ष्मजीवों अथवा उनके द्वारा उत्पन्न आविषो (टॉक्सिन) का दुर्बल प्रतिजन प्रोटीन की सूक्ष्म मात्रा को शरीर में प्रविष्ट कराना टीकाकरण (वैक्सीनेशन) कहलाता है, तथा जो पदार्थ प्रविष्ट कराया जाता है उसे टीका (वैक्सीन) कहते हैं।

◈ एडवर्ड जेनर को टीकाकरण और प्रतिरक्षा विज्ञान का जनक माना जाता है।

◈ **Herd Immunity** – जब जनसंख्या का बड़ा भाग टीकाकृत हो जाता है, तो रोग का प्रसार स्वतः रुक जाता है।

◈ **टीकाकरण का सिद्धांत -** प्रतिरक्षीकरण या टीकाकरण का सिद्धांत प्रतिरक्षा तंत्र की स्मृति (Immunological Memory) के गुण पर आधारित है। हमारा प्रतिरक्षा तंत्र किसी भी रोगजनक से पहली मुठभेड़ को "याद" रखता है और भविष्य में उसी रोगजनक के पुनः प्रवेश पर अधिक तीव्र एवं प्रभावी प्रतिक्रिया करता है।

- ✦ टीकाकरण में रोगजनक के मृत, निष्क्रिय या दुर्बलीकृत (attenuated) रूप को शरीर में प्रविष्ट कराया जाता है।
- ✦ ये रोगजनक या उनके प्रतिजनी प्रोटीन (Antigenic Proteins) शरीर में वास्तविक रोग उत्पन्न नहीं करते, परंतु प्रतिरक्षा तंत्र को सक्रिय कर देते हैं।
- ✦ इन प्रतिजनों के विरुद्ध शरीर में विशिष्ट प्रतिरक्षियाँ (Antibodies) उत्पन्न हो जाती हैं।

### सक्रिय प्रतिरक्षण (Active Immunisation) :-

◈ जब भविष्य में वह व्यक्ति उसी विशिष्ट रोगजनक द्वारा संक्रमित होता है, तो वहाँ उपस्थित स्मृति B व T कोशिकाएँ उस रोगजनक को तुरन्त पहचानकर प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिय कर शरीर को उससे सुरक्षित करती हैं। इसे सक्रिय प्रतिरक्षण भी कहते हैं।

◈ परिणामस्वरूप द्वितीयक (Secondary/Anamnestic) प्रतिरक्षा अनुक्रिया होती है, जिसमें प्रतिरक्षियों का तीव्र एवं भारी उत्पादन होता है और रोगजनक शीघ्र नष्ट हो जाता है।

### निष्क्रिय प्रतिरक्षीकरण (Passive Immunisation) :-

◈ कुछ परिस्थितियों में रोग इतना घातक होता है कि शरीर के पास स्वयं प्रतिरक्षियाँ बनाने के लिए समय नहीं होता।

◈ ऐसे मामलों में पहले से निर्मित प्रतिरक्षियाँ सीधे रोगी को दी जाती हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**उदाहरण:**

1. **टिटेनस**
   - टिटेनस रोग में तुरंत प्रतिरक्षियों की आवश्यकता होती है।
   - इसलिए एंटीटॉक्सिन (Antitoxin) दिया जाता है, जिसमें विष (टॉक्सिन) के विरुद्ध बनी प्रतिरक्षियाँ होती हैं।
2. **साँप का काटना (Snake Bite)**
   - रोगी को दिया जाने वाला इंजेक्शन एंटीवेनम होता है।
   - इसमें सर्प-विष (Venom) के विरुद्ध पहले से बनी प्रतिरक्षियाँ होती हैं।

✦ इस प्रकार की प्रतिरक्षा को निष्क्रिय प्रतिरक्षीकरण कहा जाता है क्योंकि इसमें प्रतिरक्षियाँ शरीर स्वयं नहीं बनाता।

### ◈ एक आदर्श टीके में विशेषताएँ

✦ प्रतिरक्षा प्रणाली में जीवनपर्यंत प्रतिरक्षक क्षमता विकसित करने में सक्षम होना चाहिए।
✦ टीका प्रयोग करने से निम्न पार्श्व प्रभाव होना चाहिए।
✦ सुगमतापूर्वक उपलब्ध हो, पर्याप्त मात्रा में हो, उत्पादन लागत कम हो।
✦ आदर्श रूप में एक बार लगने पर भी प्रभावी होना चाहिए।

### ◈ रिकॉम्बिनेंट डीएनए तकनीक एवं आधुनिक टीके

✦ आधुनिक जैव-प्रौद्योगिकी में पुनर्योगज डीएनए (Recombinant DNA) तकनीक का उपयोग किया जा रहा है।
✦ इस तकनीक द्वारा रोगजनक के प्रतिजनी पॉलिपेप्टाइड को
   - जीवाणु (Bacteria) या
   - खमीर (Yeast) में उत्पादित किया जाता है।

✦ इससे टीकों का सुरक्षित एवं बड़े पैमाने पर उत्पादन संभव हुआ है।

## Types of Vaccines (टीकों के प्रकार) :-

### 1. दुर्बलीकृत जीवित टीके (Live Attenuated Vaccines)

- **क्या हैं?** कमजोर (पर जीवित) रोगजनक
- **प्रतिरक्षा**: बहुत मजबूत व दीर्घकालिक
- **डोज़**: कम बूस्टर
- **सीमाएँ**: गर्भवती/कमज़ोर प्रतिरक्षा वालों में वर्जित

  **उदाहरण:** ओरल सबिन पोलियो वैक्सीन, एमआरवी वैक्सीन (खसरा, गलसुआ, रूबेला और चिकनपॉक्स), नाक से दी जाने वाली इन्फ्लूएंजा वैक्सीन, बैसिल कैल्मेट-गुएरिन (बीसीजी) वैक्सीन, चिकनपॉक्स वैक्सीन, रोटावायरस वैक्सीन
- **सीमाएँ**: गर्भवती/कमज़ोर प्रतिरक्षा वालों में वर्जित

### 2. मृत / निष्क्रिय टीके (Killed / Inactivated Vaccines)

- **क्या हैं?** मारे/निष्क्रिय किए गए रोगजनक
- **प्रतिरक्षा**: सुरक्षित पर अपेक्षाकृत कम
- **डोज़**: बूस्टर आवश्यक
- **उदाहरण**: साल्क पोलियो (IPV), इन्फ्लूएंजा, टाइफाइड, हेपेटाइटिस-A

  **उदाहरण:**
  - टाइफाइड का टीका
  - इन्फ्लूएंजा का टीका
  - साल्क पोलियो का टीका
  - हेपेटाइटिस ए का टीका

### 3. अकोशिकीय / उप-इकाई (Subunit) टीके: - केवल रोगजनक के चुने हुए भाग (प्रोटीन/पॉलीसेकेराइड)

(a) **टॉक्सॉइड वैक्सीन**
   - क्या? निष्क्रिय विष
   - उदाहरण: डिप्थीरिया, टेटनस, काली खाँसी

(b) **संयुग्मी (Conjugate)**
   - क्या? पॉलीसेकेराइड + वाहक प्रोटीन
   - खासियत: शिशुओं में अधिक प्रभावी
   - उदाहरण: Hib, न्यूमोकोकल, मेनिंगोकोकल-C

(c) **पुनर्संयोजित (Recombinant)**
   - क्या? जीन से बना विशिष्ट प्रोटीन
   - सुरक्षित व शुद्ध
   - उदाहरण: हेपेटाइटिस-B, HPV


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **डीएनए/आरएनए (Nucleic Acid) टीके**

- क्या? कोशिकाएँ स्वयं एंटीजन बनाती हैं
- खासियत: तेज़ विकास, सटीक लक्ष्य
- स्थिति: वर्तमान में, विभिन्न प्रकार के न्यूक्लिक-एसिड टीके विकासात्मक, पूर्व-नैदानिक और नैदानिक मूल्यांकन चरणों में हैं कई टीके विकास/परीक्षण चरण में (जैसे HIV)
- **Vaccine Failure:-**
  - **Primary-** पर्याप्त प्रतिरक्षी नहीं बनती
  - **Secondary-** समय के साथ प्रतिरक्षा घट जाती है(एंटीबॉडी स्तर का गिरना)

◈ **इंटरफेरॉन (Interferon)**

- → ये एंटीवायरस प्रोटीन होते हैं।
- जब वायरस किसी प्राणी की कोशिका (cell) में प्रवेश करता है, तो ये प्राणी कोशिका द्वारा उत्पन्न किए जाते हैं।

◈ **खोज**

- 1956–57 ई. में एलिक इसाक्स व जीन लिंडेमैन द्वारा।

◈ **मुख्य विशेषताएँ**

- ये प्रोटीन भिन्न-भिन्न pH तथा निम्न एवं उच्च ताप के प्रति प्रतिरोधी होते हैं।
- इंटरफेरॉन अन्य पास की कोशिकाओं को भी एंटीवायरस प्रोटीन उत्पन्न करने हेतु उद्दीप्त करते हैं।

**4. संयुग्मी एवं इकाई टीके:** संयुग्मी टीके रीकॉम्बाइनेंट (Recombinant) टीकों के समान होते है। इनका निर्माण दो अलग-अलग घटकों के संयोजन का उपयोग कर किया जाता है। इसमें जीवाणुओं केआवरण (Coat) से टुकड़ों का उपयोग करते हैं। ये आवरण एक कैरियर प्रोटीन से रासायनिक रूप से जोड़ा जाता है। इस संयुग्मन का उपयोग वैक्सीन के रूप में किया जाता है। इकाई टीके में प्रतिरक्षा प्रणाली से प्रतिरक्षी अनुक्रिया को उत्तेजित करने के लिए एक लक्षित रोगजनक का केवल एक हिस्सा उपयोग करते है। इसमें एक विशिष्ट रोगाणु से एक विशिष्ट प्रोटीन को अलग किया जाता है तथा इसे एक प्रतिजन के रूप में शरीर में प्रविष्ट किया जाता है। पर्टुसिस वैक्सीन और इन्फ्लूएंजावैक्सीन इकाई वैक्सीन के उदाहरण है।

**5. अभियांत्रिकी टीके (Engineered Vaccine):-** टीकों का बड़े पैमाने पर उत्पादन हेतु पुर्नयोजन तकनीक की सहायता से रोगकारक के एन्टीजन को यीस्ट या जीवाणु में निर्मित किया जाता है। उदाहरण - यकृतशोथवी का टीका

◈ **कुछ टीके (Vaccines)**

✦ एडवर्ड जेनर ने पहली बार
✦ टीकाकरण का आविष्कार किया था।
✦ उन्होंने 1796 में चेचक (स्मॉल पॉक्स) के टीके की खोज की।
✦ उन्हें प्रतिरक्षा विज्ञान (इम्यूनोलॉजी) का जनक भी कहा जाता था।

- **BCG → TB (क्षय रोग)** से सुरक्षा
- **DPT** → [1] डिप्थीरिया [2] पर्टुसिस (काली खाँसी) [3] टिटनेस (ट्रिपल वैक्सीन)
- **TAB → टाइफाइड** से बचाव
- **ATS → टिटनेस** [1] एंटी-टिटनेस सीरम [2] निष्क्रिय विष (Toxoid) आधारित

## इम्यून सिस्टम डिसऑर्डर (असंक्राम्य प्रतिरक्षा अव्यवस्था) :-

◈ इम्यून सिस्टम डिसऑर्डर वे रोग/अवस्थाएँ हैं जिनमें शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली (Immune System) सामान्य रूप से कार्य नहीं करती। ये असंक्राम्य (Non-communicable) होते हैं, अर्थात व्यक्ति से व्यक्ति में नहीं फैलते।

◈ **प्रमुख प्रकार :-**

**1. ऑटोइम्यून रोग (Autoimmune Diseases)**

- प्रतिरक्षा तंत्र अपने ही शरीर की कोशिकाओं/ऊतकों को शत्रु समझकर नष्ट करने लगता है।

  **उदाहरण:** रूमेटॉइड आर्थराइटिस, सिस्टमिक ल्यूपस एरिथेमेटोसस (SLE), टाइप-1 डायबिटीज, मल्टिपल स्क्लेरोसिस, हाशिमोटो रोग, मायोस्थेनिया ग्रेविस, क्रानिक हेपेटाइटिस।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### 2. एलर्जी (Allergic Disorders)

- प्रतिरक्षा तंत्र निर्दोष पदार्थों (धूल, परागकण, भोजन आदि) पर अत्यधिक प्रतिक्रिया करता है।
- एलर्जी उत्पन्न करने वाले कारक- **एलर्जन**

**उदाहरण:**

[1] अस्थमा — [2] हे फीवर (एलर्जिक राइनाइटिस)

[3] फूड एलर्जी — [4] स्किन एलर्जी (एक्ज़िमा)

### 3. इम्यून डिफिशिएंसी रोग (Immunodeficiency Diseases)

**(i) डी-जॉर्ज सिंड्रोम:-** थाइमस ग्रंथि की निष्क्रियता के कारण T-कोशिकाओं की न्यूनता उत्पन्न हो जाती है।

**(ii) ब्रूटन अगैमाग्लोबुलिनिमिया:** - प्लाज्मा कोशिकाओं की निष्क्रियता के कारण $\gamma$-ग्लोब्युलिन (एंटीबॉडी) का अभाव हो जाता है।

**(iii) SCID (Severe Combined Immunodeficiency Syndrome)**

- यह जन्मजात (Congenital) रोग है।
- इसमें एडीनोसिन डिअमिनेज (ADA) एंजाइम की कमी हो जाती है।
- परिणामस्वरूप T-लिम्फोसाइट एवं B-लिम्फोसाइट दोनों की कमी पाई जाती है।

**(iv) AIDS (एक्वायर्ड इम्यूनो डिफिशिएंसी सिंड्रोम)**

- यह रिट्रोवायरस HIV के कारण होने वाला रोग है।
- HIV T-Helper कोशिकाओं को संक्रमित कर नष्ट कर देता है।
- इसके फलस्वरूप शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली की कार्यक्षमता कम हो जाती है।

✦ **एण्टीजन (Antigen)**

- शरीर के बाहर के वातावरण से प्रवेश करने वाले वे संक्रामक या विषेले पदार्थ एण्टीजन कहलाते हैं।
- ये B-लिम्फोसाइट कोशिकाओं को प्रतिरक्षी (एंटीबॉडी) उत्पन्न करने हेतु प्रेरित करते हैं।
- ये विभिन्न रासायनिक संघटन जैसे प्रोटीन, पॉलीसैकराइड, लिपिड तथा न्यूक्लिक अम्ल हो सकते हैं।
- ये विशिष्ट प्रतिरक्षी के साथ अभिक्रिया कर एण्टीजन–एण्टीबॉडी प्रतिक्रिया उत्पन्न करते हैं

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) और EPI :-

◈ **वर्ष:** 1974 ई.

◈ **शुरुआत किसने की:** WHO

◈ **कार्यक्रम:** विस्तारित टीकाकरण कार्यक्रम (Expanded Programme on Immunization – EPI)

◈ **उद्देश्य:**

✦ विश्वभर में बच्चों को टीकाकरण से रोकी जा सकने वाली बीमारियों से बचाना

✦ शिशु मृत्यु-दर में कमी

◈ **प्रारंभिक लक्षित रोग (6):**

1. तपेदिक (BCG)
2. पोलियो
3. डिप्थीरिया
4. काली खाँसी (Pertussis)
5. टेटनस
6. खसरा (Measles)

**Note** भारत ने 1978 में EPI अपनाया



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## टीकाकरण कार्यक्रम (Vaccination Programme)

### कार्यक्रम का विकास

- **1978** – विस्तारित टीकाकरण कार्यक्रम (EPI) की शुरुआत
- **1985** – नाम बदला गया: सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम (UIP); शहरी से ग्रामीण क्षेत्रों तक विस्तार
- **1992** – बाल जीवन रक्षा एवं सुरक्षित मातृत्व (CSSM) कार्यक्रम का भाग
- **1997** – राष्ट्रीय प्रजनन एवं बाल स्वास्थ्य (RCH) कार्यक्रम में सम्मिलित
- **2005** – राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन (NRHM) के अंतर्गत UIP एक अभिन्न अंग बना

### UIP का महत्व

- विश्व के **सबसे बड़े सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यक्रमों** में से एक
- **प्रतिवर्ष लक्ष्य:**
  - लगभग 2.67 करोड़ नवजात शिशु
  - लगभग 2.9 करोड़ गर्भवती महिलाएँ
- 5 वर्ष से कम आयु के बच्चों की मृत्यु दर घटाने में महत्वपूर्ण भूमिका
- सबसे किफायती सार्वजनिक स्वास्थ्य उपायों में शामिल

### UIP के अंतर्गत टीकाकरण

**(क) राष्ट्रीय स्तर पर – 9 रोग**

1. डिप्थीरिया
2. पर्टुसिस (काली खांसी)
3. टेटनस
4. पोलियो
5. खसरा
6. बचपन के तपेदिक का गंभीर रूप
7. रूबेला
8. हेपेटाइटिस-B
9. Hib से होने वाला मेनिन्जाइटिस एवं निमोनिया

**(ख) उप-राष्ट्रीय स्तर पर – 3 रोग**

1. रोटावायरस डायरिया
2. न्यूमोकोकल निमोनिया
3. जापानी एन्सेफलाइटिस (केवल स्थानिक जिलों में)

- **उपलब्धियाँ:**
  - पोलियो उन्मूलन (2014)
  - मातृ व नवजात टेटनस उन्मूलन (2015)
- **आधुनिक पहल:**
  - COVID-19 टीकाकरण (2021–23) - विशाल कवरेज, वैश्विक योगदान
- **महत्व:**
  - सबसे लागत-प्रभावी सार्वजनिक स्वास्थ्य हस्तक्षेप
  - रोग-मुक्त समाज की दिशा में निर्णायक कदम
  - **AEFI** – टीकाकरण के बाद होने वाली प्रतिकूल घटनाओं की निगरानी हेतु राष्ट्रीय प्रणाली

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## राष्ट्रव्यापी एचपीवी टीकाकरण अभियान :-

### कार्यक्रम का शुभारंभ

- Narendra Modi द्वारा राजस्थान के कायड़ (अजमेर) से अभियान का शुभारंभ किया जाएगा। (28 फरवरी 2026)
- यह अभियान **14 वर्ष की लड़कियों** के लिए शुरू किया गया है।
- उद्देश्य: **गर्भाशय ग्रीवा (Cervical) कैंसर का उन्मूलन** और "स्वस्थ नारी" को बढ़ावा देना

### लक्ष्य एवं कवरेज

- प्रतिवर्ष लगभग **1.15 करोड़ लड़कियों** का टीकाकरण।
- सभी राज्यों एवं केंद्र शासित प्रदेशों में लागू।
- टीका **नि:शुल्क** उपलब्ध होगा।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **टीकाकरण केंद्र**
  - आयुष्मान आरोग्य मंदिर (PHC)
  - सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र (CHC)
  - उप-जिला व जिला अस्पताल
  - सरकारी मेडिकल कॉलेज व अस्पताल
- **कार्यक्रम की विशेषताएँ**
  - प्रशिक्षित चिकित्सा अधिकारियों द्वारा निगरानी।
  - **कोल्ड चेन प्रणाली** सुनिश्चित।
  - टीकाकरण **स्वैच्छिक** है (अभिभावक की सहमति आवश्यक)।
  - AEFI (दुष्प्रभाव) के लिए 24×7 चिकित्सा सुविधा।
  - अभियान प्रारंभिक **3 महीने मिशन मोड** में चलेगा।
- **एचपीवी (HPV) और कैंसर**
  - हर वर्ष ~1.2 लाख नए मामले और ~80,000 मौतें।
  - Cervical Cancer भारत में महिलाओं में दूसरा सबसे आम कैंसर है।
  - HPV टाइप **16 और 18** → 80% से अधिक मामलों के लिए जिम्मेदार।
  - प्रमुख कारण: Human Papillomavirus infection
- **उपयोग किया जाने वाला टीका**
  - **वैक्सीन: Gardasil-4**, HPV टाइप 16, 18, HPV टाइप 6, 11 (कैंसर) से सुरक्षा प्रदान करता है, प्रभावशीलता **93–100% तक।**

## मिशन इंद्रधनुष (Mission Indradhanush):-

- **मिशन इंद्रधनुष** भारत सरकार द्वारा 25 दिसंबर 2014 को शुरू किया गया एक प्रमुख स्वास्थ्य अभियान है। इसका मुख्य उद्देश्य 2 वर्ष तक के बच्चों और गर्भवती महिलाओं का शत-प्रतिशत टीकाकरण सुनिश्चित करना है ताकि जानलेवा बीमारियों से बचाव हो सके।
- **कवर की जाने वाली बीमारियां:** मिजल्स, रूबेला, तपेदिक, पोलियो, डिफथेरिया, काली खांसी, टिटनेस, रोटा वायरस, मैनइनजाइटिस, निमोनिया, जापानी एन्सेफलाइटिस, हेपेटाइटिस-बी ।

## वैक्सीन लॉजिस्टिक्स एवं कोल्ड चेन प्रबंधन में नई पहलें:-

- **क्षमता निर्माण (Capacity Building)**
  - राष्ट्रीय शीत श्रृंखला प्रशिक्षण केंद्र (NCCTE), पुणे। राष्ट्रीय शीत श्रृंखला एवं टीका प्रबंधन संसाधन केंद्र (NCCVMRC), NIHFW, नई दिल्ली।
  - **उद्देश्य:** शीत श्रृंखला तकनीशियनों को, कोल्ड चेन उपकरणों की मरम्मत एवं रखरखाव का तकनीकी प्रशिक्षण।
- **प्रणाली सुदृढ़ीकरण (System Strengthening)**

  **(क) इलेक्ट्रॉनिक वैक्सीन इंटेलिजेंस नेटवर्क (eVIN):** वैक्सीन स्टॉक, लॉजिस्टिक्स एवं तापमान ट्रैकिंग का डिजिटलीकरण
    - **कवरेज:** राष्ट्रीय → राज्य → जिला → उप-जिला स्तर
    - **लाभ:-** वैक्सीन स्टॉक व तापमान की रीयल-टाइम निगरानी- कोल्ड चेन लॉजिस्टिक्स का समग्र अवलोकन
  - **eVIN – चरण:** पहला चरण (12 राज्य) व दूसरा चरण (9 राज्य/केंद्रशासित प्रदेश) **लक्ष्य:** पूरे देश में विस्तार
- राष्ट्रीय कोल्ड चेन प्रबंधन सूचना प्रणाली (NCCMIS)
  - **उद्देश्य:** कोल्ड चेन उपकरणों की: इन्वेंट्री, उपलब्धता, कार्यक्षमता की सतत निगरानी

## DPT टीकाकरण में कॉम्बिनेशन परिवर्तन (PIB के अनुसार):-

- पूर्व में **DPT वैक्सीन** केवल तीन रोगों—डिफ्थीरिया, काली खांसी (पर्टुसिस) तथा टेटनस—से सुरक्षा प्रदान करता था।
- वर्तमान में इसे **Pentavalent vaccine** के रूप में विस्तारित किया गया है, जिसमें DPT के साथ-साथ **हेपेटाइटिस-B तथा Hib (Haemophilus influenzae type-b)** को भी शामिल किया गया है। इस प्रकार यह वैक्सीन अब **पाँच रोगों से सुरक्षा** प्रदान करता है।
- **यह परिवर्तन मुख्यत: निम्न उद्देश्यों से किया गया है—**
  - बच्चों को एक ही टीके में अधिक रोगों से सुरक्षा देना
  - इंजेक्शनों की संख्या कम करना


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- टीकाकरण कार्यक्रम की प्रभावशीलता बढ़ाना
- इसके अतिरिक्त, बूस्टर डोज़ में भी परिवर्तन करते हुए अब **Td (टेटनस + डिफ्थीरिया)** वैक्सीन का उपयोग किशोरों एवं गर्भवती महिलाओं के लिए किया जा रहा है।

**प्रश्न: क्लोनीय वरण, प्राथमिक एवं द्वितीयक असंक्राम्य अनुक्रिया (Clonal Selection, Primary and Secondary Immune Response)**

**उत्तर:** असंक्राम्य अनुक्रिया के अन्तर्गत प्रत्येक बी एवं टी-लसिका कोशिका की बाह्य सतह एक विशिष्ट ग्राही से युक्त होती है। बी-कोशिकाओं मे यह ग्राही उनके स्वंय के द्वारा उत्पन्न प्रतिरक्षी के रूप में पाया जाता है। जब कभी भी यह ग्राही स्वंय के प्रति निर्दिष्ट विशिष्ट प्रतिजनी निर्धारकों से प्रतिक्रिया करता है तो बी-कोशिका सक्रिय होकर विभाजन द्वारा कोशिकीय क्लोन उत्पन्न करती है। ये कोशिकाएँ कुछ अन्य प्रकार की प्रभावी कोशिकाओं में भी रूपान्तरण दर्शाती हैं जैसे कि प्रतिजन प्रदर्शक बी-कोशिकाएँ तथा टी-मारक कोशिकाएँ। इस क्रिया में उत्पन्न बी एवं टी-कोशिकाओं के पृथक-पृथक क्लोन अपनी प्रकार की एक ही जनक कोशिका से व्युत्पन्न होते हैं तथा एक समान प्रतिजनी निर्धारक प्रदर्शित करते हैं। यह परिघटना **क्लोनीय वरण** कहलाती है।

**प्रतिजनी उद्दीपन से उत्पन्न प्रतिरक्षी अनुक्रिया दो प्रकार की होती है-**

1. **प्राथमिक असंक्राम्य अनुक्रिया (Primary Immune Response)-** यह प्रतिक्रिया प्रतिजनी उद्दीपन प्राप्त होते ही प्रदर्शित होती है तथा अल्पकालिक व धीमी होती है। इसमें प्रतिरक्षियों का उत्पादन कम मात्रा में होता है। इसमें मुख्यतः IgM प्रकार की प्रतिरक्षियों का निर्माण होता है।
2. **द्वितीयक असंक्राम्य अनुक्रिया (Secondary Immune Response)-** यदि कोई ऐसा प्रतिजन जीव शरीर में प्रवेश करता है जो कि इससे पहले भी कभी शरीर को संक्रमित कर चुका हो, तो जीव शरीर ऐसी स्थिति में तीव्र व त्वरित तथा शक्तिशाली प्रतिरक्षा अनुक्रिया दर्शाता है। इस प्रकार की प्रतिरक्षी क्रिया द्वितीयक असंक्राम्य अनुक्रिया कहलाती है। इसमें प्रतिरक्षियां अधिक संख्या में बनती हैं व ये लम्बी अवधि तक क्रियाशील बनी रहती हैं। इसमें उत्पन्न प्रतिरक्षियां अधिकतर IgG प्रकार की होती हैं। द्वितीयक असंक्राम्य अनुक्रिया में स्मृति कोशिकाओं की विशेष भूमिका होती है। ये कोशिकाएँ उस विशिष्ट प्रतिजन के विरूद्ध प्राथमिक अनुक्रिया के दौरान उत्पन्न होने वाली कोशिकाएँ होती हैं। कुछ रोगों से बचाव हेतु प्रतिजन की एक से अधिक खुराक दी जाती है, जिसमें दूसरी या तीसरी मात्रा बूस्टर मात्रा (Booster dose) कहलाती है जो कि द्वितीयक अनुक्रिया के माध्यम से उस रोग से प्रभावी सुरक्षा प्रदान करती है।

---

## अभ्यास प्रश्न

### MPPSC

1. इम्यूनाईजेशन एवं वैक्सिनेशन के बीच में क्या अंतर है? **(MPPSC 2024) 2 Mark**
2. टीकाकरण कार्यक्रम का प्रमुख उद्देश्य क्या है? **( MPPSC 2024) 2 Mark**
3. टीकाकरण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य क्या है? **( MPPSC 2023) 3 Mark**
4. पल्स पोलियो टीकाकरण का संक्षिप्त वर्णन करें। **( MPPSC 2022) 5 Mark**
5. राष्ट्रीय टीकाकरण कार्यक्रम का तालिकावत् ब्यौरा प्रस्तुत करें। **(MPPSC 2021) 10 Mark**
6. प्रतिरक्षा तन्त्र क्या है? इसके घटकों को बताइए। जन्मजात प्रतिरक्षा का विस्तृत वर्णन कीजिए। **(MPPSC 2020) 11 Mark**
7. उपार्जित प्रतिरक्षा तथा उसके प्रकारों का संक्षिप्त विवरण दीजिए। **(RAS MAINS 2018) 5 Marks**
8. एक क्लोनी प्रतिरक्षी क्या होते हैं ? इन्हें किस प्रकार उत्पादित किया जाता है? **(RAS MAINS 2016 SPECIAL) 10 Marks**
9. What are monoclonal antibodies? How are they produced?

### RBSE

1. प्रतिरक्षियों की संरचना को समझाइए।
2. प्रतिरक्षा तंत्र की विभिन्न कोशिकाओं का वर्णन कीजिये।
3. प्रतिरक्षा तंत्र की परिभाषा लिखिए। इसके विभिन्न प्रकारों को समझाइए।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...
राजस्थान लोक
सेवा आयोग
EO / RO
NEW BATCH
— LIVE BATCH —
FEE
7000/-
EARLYBIRD
1000/-
OFF
By Ranjeet Choudhary Sir
By Vikas Gupta Sir

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future....
PSI - GK & GS, Hindi Combined Test Schedule
Started from 24 May, 2026
PSI GK & GS,
HINDI
TEST SERIES
According to the latest syllabus of RPSC
Total Test – 16
• Sub. Wise Test – 12
• Full Length Test – 4
VIKAS GUPTA SIR
★ Mentor | Educator | Guide ★
Exam Oriented Approach
Comprehensive Study Material
Regular Test Series
Expert Mentorship
CERAMIC ACADEMY
Opposite Health Point Hospital,
80 Feet Road,
Mahesh Nagar, Jaipur - 302019
+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778
www.ceramicacademy.in

# 5 लाभकारी एवं हानिकारक सूक्ष्मजीव

## सूक्ष्मजीव

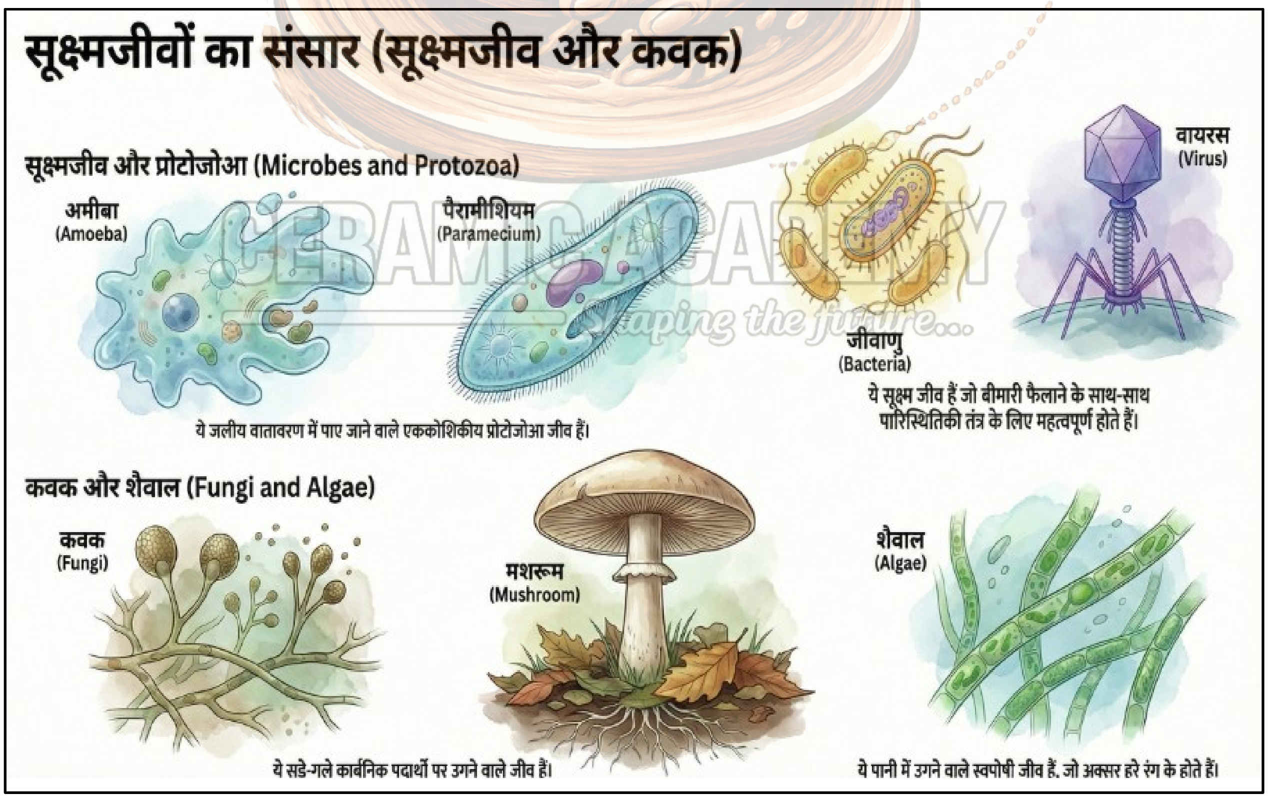
- हमारे आस-पास अनेक प्रकार के सजीव पाए जाते हैं। कुछ बहुत बड़े होते हैं — जैसे ब्लू व्हेल, हाथी, बरगद का पेड़ — जबकि कुछ इतने सूक्ष्म होते हैं कि उन्हें नंगी आँखों से नहीं देखा जा सकता, जैसे अमीबा, जीवाणु और वायरस। ऐसे सूक्ष्मजीव जिन्हें केवल सूक्ष्मदर्शी (Microscope) की सहायता से देखा जा सकता है, सूक्ष्मजीव (Micro-organisms) कहलाते हैं।

### सूक्ष्मजीवों की विशेषताएँ :-

- सूक्ष्मजीव (Microorganisms) ऐसे सूक्ष्म जीवित तत्त्व हैं जिन्हें सामान्यतः नंगी आँखों से नहीं देखा जा सकता और इन्हें देखने के लिए माइक्रोस्कोप की आवश्यकता होती है। ये प्रकृति के हर स्थान मिट्टी, जल, वायु, भोजन और मानव शरीर में पाए जाते हैं।
- सूक्ष्मजीव पारिस्थितिक संतुलन, पोषक चक्र, खाद्य उत्पादन और चिकित्सा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- सूक्ष्मजीवों के प्रमुख प्रकार जीवाणु, वायरस, कवक, शैवाल और प्रोटोजोआ हैं।
- "सूक्ष्मजीव हमारे मित्र भी हैं और शत्रु भी। कुछ सूक्ष्मजीव हमारे लिए लाभकारी होते हैं, जबकि कुछ सूक्ष्मजीव हमारे लिए हानिकारक होते हैं।"

### सूक्ष्मजीवों के प्रमुख प्रकार :-

| | | |
|---|---|---|
| 1. विषाणु | 2. जीवाणु | 3. कवक |
| 4. शैवाल | 5. प्रोटोजोआ | 6. माइकोप्लाज्मा |





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 1. वायरस / विषाणु (Virus) :-

❖ विषाणु (Virus) सूक्ष्मतम जैविक संरचनाएँ हैं। इन्हें सजीव और निर्जीव के बीच की योजक कड़ी कहा जाता है, क्योंकि इनमें दोनों के गुण पाए जाते हैं।

- बाहरी वातावरण में ⟶ **निर्जीव समान निष्क्रिय**
- जीवित कोशिका के अंदर ⟶ **सक्रिय, वृद्धि एवं गुणन**

❖ **मुख्य विशेषताएँ:**

- **संयोजक कड़ी:** इन्हें सजीव और निर्जीव के बीच की कड़ी माना जाता है क्योंकि ये शरीर के बाहर निर्जीव और भीतर सजीव की तरह व्यवहार करते हैं।
- **संरचना:** इनका शरीर एक प्रोटीन आवरण (Capsid) और उसके भीतर सुरक्षित एक न्यूक्लिक अम्ल (DNA या RNA) से बना होता है।
- **अवस्था:** कोशिका के बाहर ये निष्क्रिय 'विरियॉन' (Virion) के रूप में क्रिस्टल की तरह रह सकते हैं।
- **चयापचय:** इनमें स्वतंत्र चयापचय (Metabolism) तंत्र नहीं होता, इसलिए ये पूरी तरह पोषक कोशिका पर निर्भर रहते हैं।
- **आकार:** ये बैक्टीरिया से भी कई गुना छोटे होते हैं और कई संक्रामक रोगों (जैसे- फ्लू, एड्सएड्स (AIDS), कोविड-19) के मुख्य कारक हैं।
- **उदाहरण:** TMV (तंबाकू मोज़ेक वायरस), इन्फ्लुएंजा वायरस, बैक्टीरियोफेज।

❖ **सजीव एवं निर्जीव गुण:**

| सजीव गुण | निर्जीव गुण |
|---|---|
| वृद्धि एवं गुणन | कोशिकीय संरचना का अभाव |
| उत्परिवर्तन | क्रिस्टलीकरण संभव |
| अनुवांशिक पदार्थ की उपस्थिति | स्वतंत्र चयापचय नहीं |

❖ **रोग:**

- **वायरस पादप, जन्तु एवं मनुष्य में अनेक रोग उत्पन्न करते हैं:**
  - पौधों में – पत्ती मोज़ेक रोग, पीलापन
  - जन्तुओं में – रेबीज, मुंह-खुर रोग
  - मनुष्य में – AIDS, डेंगू, फ्लू

## 2. जीवाणु (Bacteria) :-

❖ जीवाणु एककोशिकीय प्रोकार्योटिक (Prokaryotic) सूक्ष्मजीव हैं जिनमें वास्तविक नाभिक एवं झिल्लीदार कोशिकांग (माइटोकॉन्ड्रिया आदि) नहीं होते। इनका DNA केंद्रक झिल्ली के बिना कोशिकाद्रव्य में न्यूक्लियॉइड के रूप में पाया जाता है।

❖ **मुख्य विशेषताएँ:**

- **कोशिका भित्ति:** इनकी मजबूत कोशिका भित्ति पेप्टिडोग्लाइकैन (Peptidoglycan) की बनी होती है।
- **आकार:** ये मुख्य रूप से गोल (Coccus), दण्डाकार (Bacillus), सर्पिल (Spirillum) और कोमा आकार (Vibrio) के होते हैं।
- **वृद्धि:** ये द्विखंडन (Binary Fission) द्वारा अत्यंत तीव्र गति से विभाजन करते हैं।
- **पोषण:** ये स्वपोषी (प्रकाश-संश्लेषी/रसायन-संश्लेषी) तथा विषमपोषी (परजीवी/मृतोपजीवी) दोनों प्रकार के होते हैं।
- **अनुकूलन:** ये बर्फीली चोटियों से लेकर गर्म झरनों तक, लगभग हर वातावरण में पाए जाते हैं।
- **महत्व:** जहाँ कुछ जीवाणु रोग फैलाते हैं, वहीं *Lactobacillus* (दही) और *Rhizobium* (नाइट्रोजन स्थिरीकरण) जैसे जीवाणु मनुष्य के लिए लाभकारी हैं।

  **उदाहरण:**
  - **Escherichia coli (E. coli)** – मानव आंत में पाई जाती है; कुछ उपभेद रोगजनक
  - **Lactobacillus** – दही बनाने में सहायक, लाभकारी जीवाणु
  - **Rhizobium** – नाइट्रोजन स्थिरीकरण

- **प्रजनन:**
  - मुख्यत: **द्विखंडी विभाजन (Binary Fission)**
  - प्रतिकूल परिस्थितियों में **एंडोस्पोर (Endospore)** निर्माण
- **आकार के आधार पर प्रकार:**

| प्रकार | उदाहरण |
|---|---|
| कोक्कस (Coccus) – गोलाकार | स्टैफिलोकोक्स |
| बैसिलस (Bacillis) – दंडाकार | Escherichia coli |
| स्पाइरिलम (Spirillum) – सर्पिलाकार | स्पाइरोकीट |

## 3. कवक (Fungi) :-

- **कवक (Fungi)** यूकैरियोटिक, क्लोरोफिल रहित जीव हैं। ये **स्वपोषी नहीं होते**, अतः भोजन के लिए सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों या अन्य जीवों पर निर्भर रहते हैं।
- **मुख्य विशेषताएँ:**
  - **कोशिका भित्ति**
    - काइटिन (Chitin) नामक जटिल शर्करा से बनी
    - यह इन्हें पौधों से भिन्न बनाती है (पौधों में सेल्यूलोज)
- **संरचना:**
  - एककोशिकीय – जैसे Yeast
  - बहुकोशिकीय – जैसे Mushroom
    - शरीर धागेनुमा हाइफ़ा (Hyphae) से बना होता है
    - हाइफ़ा के जाल को माइसीलियम (Mycelium) कहते हैं
- **पोषण:**
  - मृतोपजीवी (Saprophytes)
  - परजीवी (Parasites)
  - सहजीवी (जैसे लाइकेन में)
- **प्रजनन:**
  - अलैंगिक – बीजाणुओं (Spores) द्वारा
  - लैंगिक – गैमेट संलयन द्वारा
- **उपयोगिता:**

| क्षेत्र | भूमिका |
|---|---|
| **अपघटन** | मृत पदार्थों का विघटन, पोषक चक्र में योगदान |
| **किण्वन** | शराब, ब्रेड निर्माण |
| **औषधि** | एंटीबायोटिक – Penicillin (निर्माण में Penicillium) |
| **खाद्य** | मशरूम पोषक आहार |

- **हानियाँ:**
  - दाद, खुजली जैसे त्वचा रोग
  - फसलों में रतुआ, झुलसा रोग

  **उदाहरण**: यीस्ट, मशरूम, पेनिसिलियम

## 4. शैवाल (Algae) :-

- शैवाल (Algae) सरल संरचना वाले, क्लोरोफिल युक्त, प्रकाश-संश्लेषी जीव हैं। ये एककोशिकीय से बहुकोशिकीय तक हो सकते हैं। तालाबों, नदियों, पोखरों और नालों का पानी अक्सर शैवालों की अधिकता के कारण हरा दिखाई देता है।
- **मुख्य विशेषताएँ:**
  - **शारीरिक संरचना:** इनका शरीर **थैलस (Thallus)** प्रकार का होता है, अर्थात इसमें जड़, तना और पत्तियों का विभेदीकरण नहीं पाया जाता।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **प्रकाश संश्लेषण:** पृथ्वी के कुल प्रकाश संश्लेषण में इनका योगदान लगभग **50%** है, जो वैश्विक ऑक्सीजन चक्र के लिए महत्वपूर्ण है।
- **आवास:** ये मुख्यतः ताजे पानी, समुद्री जल तथा नम स्थानों पर समूहों में पाए जाते हैं।
- **कोशिका भित्ति:** इनकी कोशिका भित्ति मुख्य रूप से **सेल्यूलोज (Cellulose)** की बनी होती है।
- **आर्थिक महत्व:** ये खाद्य पदार्थ (जैसे- *Porphyra*), उद्योगों (जैसे- एगार-एगार) और नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायक होते हैं।

  **उदाहरण:** स्पाइरोगाइरा, क्लैमीडोमोनास, वॉलवॉक्स।

◈ **संरचना के आधार पर वर्गीकरण:**

1. **एककोशिकीय (यूकैरियोटिक)**
   - Chlamydomonas
   - Chlorella
2. **बहुकोशिकीय (यूकैरियोटिक)**
   - Spirogyra
   - Ulothrix
3. **नील-हरित शैवाल (Blue-Green Algae)**
   - प्रोकार्योटिक (Prokaryotic) प्रकृति
   - वास्तव में ये सायनोबैक्टीरिया (Cyanobacteria) हैं
   - बहुकोशिकीय सदृश संरचना

◈ **महत्व:**

| लाभ | विवरण |
|---|---|
| **ऑक्सीजन उत्पादन** | जलीय पारितंत्र में प्रमुख उत्पादक |
| **खाद्य स्रोत** | समुद्री शैवाल, स्पाइरुलीना (Spirulina) |
| **औद्योगिक उपयोग** | अगर-अगर, कैरेजेनन |
| **जैव उर्वरक** | नील-हरित शैवाल द्वारा नाइट्रोजन स्थिरीकरण |

## 5. प्रोटोजोआ (Protozoa) :-

◈ प्रोटोजोआ एककोशिकीय, यूकैरियोटिक और विषमपोषी सूक्ष्मजीव हैं, जो अपनी संरचना और व्यवहार में जंतुओं के समान गुण प्रदर्शित करते हैं।

◈ **मुख्य विशेषताएँ:**

- **कोशिका संरचना:** इनमें एक पूर्ण विकसित झिल्लीदार केंद्रक और अन्य कोशिकांग उपस्थित होते हैं।
- **चलन अंग:** गति के लिए इनमें विशेष अंग पाए जाते हैं, जैसे अमीबा में **स्यूडोपोडिया** (कूटपाद), पैरामीशियम में **सीलिया** और यूग्लीना में **फ्लैजेला**।
- **स्वभाव:** ये स्वतंत्र रूप से जल एवं मिट्टी में रहते हैं या अन्य जीवों के शरीर में परजीवी के रूप में पाए जाते हैं।
- **प्रजनन:** ये मुख्य रूप से द्विखंडन या बहुखंडन (जैसे- प्लाज्मोडियम में) द्वारा प्रजनन करते हैं।
- **रोग:** ये मलेरिया और पेचिश जैसे गंभीर रोगों के प्रमुख कारक हैं।

  **उदाहरण:** प्लाज्मोडियम, अमीबा, पैरामीशियम।

## 6. माइकोप्लाज़्मा (Mycoplasma) :-

◈ माइकोप्लाज़्मा (Mycoplasma) सबसे छोटी स्वतंत्र जीवित प्रोकार्योटिक (Prokaryotic) कोशिकाएँ हैं।

◈ ये इतने सूक्ष्म होते हैं कि सामान्य जीवाणु-फ़िल्टर (Bacterial filter) से भी छन जाते हैं।

◈ **प्रमुख विशेषताएँ:**

- आकार: लगभग 0.1–0.3 माइक्रोन
- केवल कोशिका झिल्ली उपस्थित
- कोशिका भित्ति (Cell Wall) का अभाव
- बहुरूपी (Pleomorphic) – आकार बदल सकते हैं
- द्विखंडी विभाजन द्वारा प्रजनन
- एंटीबायोटिक (जैसे पेनिसिलिन) का कम प्रभाव, क्योंकि सेल वॉल नहीं होती


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **पादपों में रोग:**

- बैंगन का लघुपर्ण (Little Leaf of Brinjal)
- तिल की फायलोडी (Phyllody of Sesame) – जिसमें पुष्प पत्तियों में परिवर्तित हो जाते हैं
- इन्हें "पादप जगत के बहुरूपिया (Jokers of Plant Kingdom)" कहा जाता है क्योंकि ये विभिन्न प्रकार के असामान्य लक्षण उत्पन्न करते हैं।

## मानव कल्याण में सूक्ष्मजीव/लाभदायक सूक्ष्मजीव

◈ **घरेलू उत्पादों में सूक्ष्मजीव :-**

- हम प्रतिदिन दूध से दही, इडली-डोसा का घोल, ब्रेड, चीज और टोडी जैसे कई खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों या उनके उत्पादों का उपयोग करते हैं, जो मुख्यतः किण्वन (Fermentation) प्रक्रिया द्वारा तैयार होते हैं।

### सूक्ष्मजीवों से लाभ :-

### 1. खाद्य सामग्री निर्माण (Food Production) :-

◈ **सूक्ष्मजीवों का उपयोग अनेक खाद्य पदार्थों के निर्माण में किया जाता है—**

- दही, पनीर, सिरका ⟶ जीवाणुओं द्वारा किण्वन (Fermentation) से
- डबल रोटी (ब्रेड) ⟶ यीस्ट द्वारा आटे में $CO_2$ गैस उत्पन्न कर फुलाया जाता है
- जलेबी का घोल ⟶ खमीर उठाने के लिए यीस्ट का उपयोग
- क्लोरेला (Chlorella) ⟶ सूप, आइसक्रीम एवं पोषक खाद्य पदार्थों में उपयोग

◈ **किण्वन (Fermentation)** वह प्रक्रिया है जिसमें सूक्ष्मजीव शर्करा को अम्ल, गैस या अल्कोहल में परिवर्तित करते हैं।

**(a) दही निर्माण (Curd Formation)**

- दही बनाने में मुख्य रूप से लैक्टोबैसिलस (Lactobacillus) तथा अन्य लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया (LAB) कार्य करते हैं।
- ये बैक्टीरिया दूध में वृद्धि करके लैक्टिक अम्ल (Lactic Acid) उत्पन्न करते हैं, जिससे दूध के प्रोटीन का स्कंदन (Coagulation) होता है और दूध दही में परिवर्तित हो जाता है।
- दही बनाने के लिए थोड़ा सा पुराना दही/जावण ताजे दूध में स्टार्टर या निवेश द्रव्य (Inoculum) के रूप में मिलाया जाता है, जिसमें बड़ी संख्या में LAB (लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया) उपस्थित होते हैं।
- दही का सेवन करने से विटामिन $B_{12}$ की मात्रा बढ़ती है तथा यह आंतों में हानिकारक रोगजनकों को रोकने में मदद करता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

**(b) इडली-डोसा घोल का किण्वन**

- दाल-चावल से बना इडली-डोसा का घोल प्राकृतिक रूप से उपस्थित बैक्टीरिया द्वारा किण्वित (Fermented) होता है।
- किण्वन के दौरान $CO_2$ गैस बनती है, जिससे घोल फूला हुआ और हल्का हो जाता है।
- $CO_2$ बनने की प्रक्रिया किण्वन या अवायवीय श्वसन (Anaerobic Respiration) के माध्यम से होती है।
- इस किण्वन में भाग लेने वाले सूक्ष्मजीव हवा, पानी, बर्तन तथा कच्चे पदार्थों की सतह पर प्राकृतिक रूप से मौजूद होते हैं।

**(c) ब्रेड निर्माण (Bread Making)**

- ब्रेड बनाने में बेकर्स यीस्ट — Saccharomyces cerevisiae का प्रयोग किया जाता है, जो एक प्रकार का कवक (Fungus) है।
- यह यीस्ट शर्करा का किण्वन करके $CO_2$ गैस उत्पन्न करता है।
- उत्पन्न $CO_2$ गैस के कारण आटा फूलता है, जिससे ब्रेड नरम और स्पंजी बनती है।

**(d) पारंपरिक किण्वित पेय एवं खाद्य पदार्थ**

- टोडी (Toddy) एक पारंपरिक पेय है, जिसे ताड़ वृक्ष के रस का किण्वन करके बनाया जाता है।

- सूक्ष्मजीवों की सहायता से कई पारंपरिक खाद्य पदार्थ भी तैयार किए जाते हैं, जैसे —
  - किण्वित मछली (Fermented fish)
  - किण्वित सोयाबीन
  - बाँस के प्रोह (Bamboo shoots)
- इन खाद्य पदार्थों में किण्वन से स्वाद, सुगंध और पाचन क्षमता में सुधार होता है।

## 2. औषधि निर्माण (Medicine Production) :-

- **Clostridium botulinum** ⟶ विटामिन $B_{12}$ के उत्पादन में उपयोग
- **Anthracoid bacilli** ⟶ रोग प्रतिरोधक पदार्थ (इम्यून उत्पाद)
- **Penicillium** ⟶ पेनिसिलिन नामक जीवनरक्षक औषधि
- **Penicillin** ⟶ प्रतिजैविक (Antibiotic) एवं टीकों में उपयोग
- पेनिसिलिन की खोज Alexander Fleming ने की।

❖ पेनिसिलिन का उपयोग बैक्टीरियल संक्रमण के उपचार में किया जाता है।

## 3. जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Biological Nitrogen Fixation) :-

- कुछ जीवाणु व अन्य सूक्ष्मजीव वायुमंडलीय नाइट्रोजन ($N_2$) को पादपों के लिए उपयोगी यौगिकों में बदलते हैं।
- इस प्रक्रिया को नाइट्रोजन स्थिरीकरण कहते हैं।
- **दलहनी पौधे**– मूंग, मोठ, चना, मटर आदि की जड़ों की गुलिकाओं (Root Nodules) में पाए जाने वाले Rhizobium जीवाणु यह कार्य करते हैं।

❖ इससे मिट्टी की उर्वरता बढ़ती है और रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम होती है।

## 4. ह्यूमस निर्माण (Humus Formation) :-

❖ जीवाणु एवं कवक पत्तियों, गोबर और अन्य जैविक अपशिष्ट पदार्थों का अपघटन (Decomposition) करते हैं।

❖ यह अपघटित पदार्थ धीरे-धीरे ह्यूमस (Humus) में बदल जाता है।

❖ **ह्यूमस मिट्टी को:**
- अधिक उपजाऊ बनाता है
- जल धारण क्षमता बढ़ाता है
- पौधों को आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करता है

❖ **परिणाम:** मृदा की उर्वरता और फसल उत्पादन में वृद्धि।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 5. टूथपेस्ट निर्माण में उपयोग :-

❖ Xanthomonas campestris नामक जीवाणु से ज़ैंथन गम (Xanthan Gum) प्राप्त किया जाता है।

❖ **ज़ैंथन गम का उपयोग टूथपेस्ट में:**
- गाढ़ापन (Thickening agent)
- स्थिरता बनाए रखने
- सामग्री को अलग होने से रोकने के लिए किया जाता है।

❖ इस प्रकार सूक्ष्मजीव दैनिक उपयोग की वस्तुओं के निर्माण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

## हानिकारक सूक्ष्मजीव (Harmful Microorganisms) :-

❖ लाभदायक होने के साथ-साथ कुछ सूक्ष्मजीव रोग, खाद्य क्षति एवं वस्तुओं के नाश का कारण भी बनते हैं। ऐसे रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों को रोगाणु (Pathogens) कहा जाता है।

## 1. रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव :-

| रोग | कारक सूक्ष्मजीव |
|---|---|
| **क्षय (T.B.)** | Mycobacterium tuberculosis |
| **हैजा** | Vibrio cholerae |
| **मलेरिया** | Plasmodium |
| **डिप्थीरिया** | Corynebacterium diphtheriae |
| **टिटनेस** | Clostridium tetani |
| **कुकर खाँसी (Whooping Cough)** | Bordetella pertussis |
| **एन्थ्रेक्स (Anthrax)** | Bacillus anthracis |

- **पशुओं में रोग:**
  - खुरपका-मुँहपका (Foot and Mouth Disease) ⟶ Foot-and-mouth disease virus
- **पौधों में रोग:**
  - नींबू का सिट्रस कैंकर ⟶ जीवाणु जनित
  - गेहूँ की रस्ट ⟶ कवक जनित
  - भिंडी का पीत शिरा मोज़ेक⟶ वायरस जनित

  **Note:-** ये रोग कृषि उत्पादन को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं।

## 2. खाद्य पदार्थों को हानि पहुँचाना :-

- अनाज, दालें, फल, पका भोजन, अचार आदि
- सूक्ष्मजीवों की वृद्धि से भोजन सड़-गल जाता है
- इससे भोजन की गुणवत्ता व पोषण मूल्य कम हो जाता है
- **संरक्षण विधियाँ:**
  - सुखाना
  - शीत भंडारण
  - रासायनिक संरक्षक
  - पास्चुरीकरण

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## 3. खाद्य पदार्थों को विषाक्त करना

- Clostridium botulinum भोजन में विष (टॉक्सिन) उत्पन्न करता है।
- इससे उल्टी-दस्त, कमजोरी और गंभीर स्थिति में मृत्यु भी हो सकती है।
- इसे बोटुलिज़्म (Botulism) कहा जाता है।

## 4. बहुमूल्य वस्तुओं को नष्ट करना :-

- कपड़े
- कागज
- लकड़ी
- चमड़ा

- इन पर कवक एवं जीवाणु आक्रमण कर इन्हें खराब एवं कमजोर बना देते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## औद्योगिक उत्पादों में सूक्ष्मजीव :-

- सूक्ष्मजीवों का उपयोग उद्योगों में अनेक मूल्यवान उत्पादों के निर्माण में किया जाता है।
- प्रमुख उदाहरण — मादक पेय (Alcoholic beverages) तथा प्रतिजैविक (Antibiotics)।
- औद्योगिक स्तर पर सूक्ष्मजीवों की बड़े पैमाने पर वृद्धि के लिए विशेष बड़े पात्र उपयोग किए जाते हैं, जिन्हें फर्मेंटर या किण्वक (Fermenter) कहा जाता है।
- किण्वक में नियंत्रित परिस्थितियों में किण्वन कराकर अधिक मात्रा में उत्पाद प्राप्त किए जाते हैं।

### 1. किण्वित पेय :-

- सूक्ष्मजीवों, विशेषकर यीस्ट, का प्रयोग प्राचीन काल से वाइन, बियर, व्हिस्की, ब्रांडी तथा रम जैसे किण्वित पेयों के उत्पादन में किया जाता रहा है। इस उद्देश्य के लिए यीस्ट सैकेरोमाइसीज़ सैरीबिसी/ Saccharomyces cerevisiae (Brewer's yeast) का उपयोग किया जाता है, जो ब्रेड बनाने के साथ-साथ माल्टीकृत धान्यों एवं फलों के रसों से एथेनॉल उत्पन्न करने में सक्षम होता है।
- यीस्ट द्वारा एथेनॉल का निर्माण उपापचयी (metabolic) अभिक्रियाओं के माध्यम से होता है, जिसमें शर्करा का अवायवीय अपघटन होकर एथेनॉल एवं कार्बन डाइऑक्साइड बनते हैं। विभिन्न प्रकार के अल्कोहलीय पेयों का निर्माण प्रयुक्त कच्चे पदार्थ तथा प्रसंस्करण विधियों पर निर्भर करता है।
- वाइन एवं बियर का उत्पादन केवल किण्वन द्वारा, बिना आसवन के किया जाता है।
- जबकि व्हिस्की, ब्रांडी एवं रम किण्वित रस के आसवन (distillation) द्वारा तैयार किए जाते हैं, जिससे अल्कोहल की मात्रा अधिक हो जाती है।
- किण्वन की औद्योगिक प्रक्रिया विशेष किण्वन संयंत्रों (Fermentation Plants) में नियंत्रित परिस्थितियों — जैसे तापमान, pH एवं अवायवीय वातावरण — में सम्पन्न की जाती है।

### 2. प्रतिजैविक (ऐंटीबॉयोटिक) :-

- प्रतिजैविक सूक्ष्मजीवों द्वारा निर्मित रासायनिक पदार्थ होते हैं, जो रोगजनक सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोकते या उन्हें नष्ट करते हैं और 20वीं शताब्दी की एक महत्वपूर्ण खोज माने जाते हैं। 'ऐंटी' का अर्थ खिलाफ तथा 'बॉयोटिक' का अर्थ जीवन होता है, अर्थात ये रोग पैदा करने वाले जीवों के खिलाफ कार्य करते हैं।
- पैनीसीलिन पहला ऐंटीबॉयोटिक था, जिसकी खोज एलैग्जेंडर फ्लैमिंग ने पैनीसीलियम नोटेटम मोल्ड से की; बाद में अरनैस्ट चैन और हावर्ड फ्लौरे ने इसे प्रभावी दवा के रूप में विकसित किया तथा 1945 में तीनों को नोबेल पुरस्कार मिला।
- द्वितीय विश्व युद्ध में इसका व्यापक उपयोग हुआ और बाद में कई अन्य ऐंटीबॉयोटिक विकसित हुए, जिनसे प्लेग, डिप्थीरिया, काली खाँसी और कुष्ठरोग जैसे रोगों के उपचार की क्षमता बढ़ी।

CERAMIC ACADEMY

## सूक्ष्मजीव: रसायन, एंजाइम तथा अन्य जैवसक्रिय अणु

- सूक्ष्मजीवों का उपयोग केवल घरेलू स्तर पर ही नहीं, बल्कि व्यावसायिक और औद्योगिक स्तर पर रसायनों, एंजाइमों और औषधियों के उत्पादन में किया जाता है।

### 1. कार्बनिक अम्ल (Organic Acids) :-

- **विभिन्न सूक्ष्मजीव विशिष्ट अम्लों के उत्पादन में 'जैव-कारखानों' के रूप में कार्य करते हैं:**

| अम्ल का नाम | सूक्ष्मजीव का नाम | प्रकार |
|---|---|---|
| **सिट्रिक अम्ल** | ऐस्परजिलस नाइगर (Aspergillus niger) | कवक (Fungus) |
| **एसीटिक अम्ल** | एसीटोबैक्टर एसिटाई (Acetobacter aceti) | जीवाणु (Bacteria) |
| **ब्युट्रिक अम्ल** | क्लोस्ट्रीडियम ब्यूटायलिकम (Clostridium butylicum) | जीवाणु (Bacteria) |
| **लेक्टिक अम्ल** | लैक्टोबैसिलस (Lactobacillus) | जीवाणु (Bacteria) |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 2. जैव-चिकित्सा में प्रयुक्त अणु (Bioactive Molecules) :-

◈ **ये वे अणु हैं जो जीवित तंत्र (Living systems) में कार्यात्मक प्रभाव डालते हैं:**

**(A) स्ट्रैप्टोकाइनेज (Streptokinase):**

- **स्रोत:** स्ट्रैप्टोकोकस (*Streptococcus*) जीवाणु।
- **विशेषता:** इसे आनुवंशिक इंजीनियरिंग (Genetic Engineering) द्वारा रूपांतरित किया जाता है।
- **उपयोग**: इसे 'थक्का स्फोटन' (Clot Buster) कहा जाता है। यह रक्त वाहिकाओं में जमे थक्के (Clots) को हटाने के काम आता है, विशेषकर उन रोगियों के लिए जिन्हें हृदयाघात (Myocardial Infarction) का खतरा होता है।

**(B) साइक्लोस्पोरिन-ए (Cyclosporin-A):**

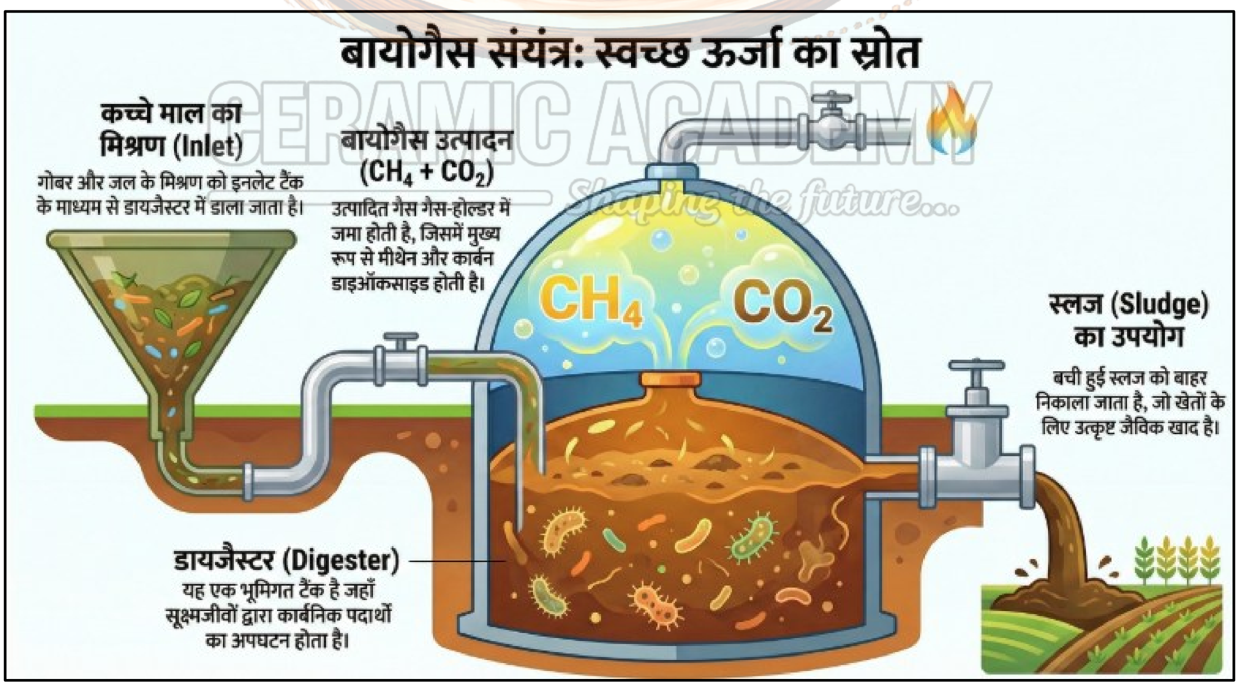
- **स्रोत:** ट्राइकोडर्मा पॉलोस्पोरम (Trichoderma polysporum) नामक कवक ।
- **उपयोग**: प्रतिरक्षा निरोधक (Immunosuppressive) कारक के रूप में।
- **महत्व:** अंग प्रतिरोपण (Organ Transplant) के समय शरीर द्वारा बाहरी अंग को अस्वीकार करने से रोकने के लिए दिया जाता है।

**(C) स्टैटिन (Statins):**

- **स्रोत:** मोनॅास्कस परप्यूरीअस (Monascus purpureus) नामक यीस्ट।
- **उपयोग**: रक्त-कॉलिस्ट्रॉल (Blood Cholesterol) को कम करने में।
- **कार्यविधि: यह कॉलिस्ट्रॉल बनाने वाले एंजाइम के साथ 'स्पर्धा संदमन' (Competitive Inhibition) करता है, जिससे कॉलिस्ट्रॉल का संश्लेषण रुक जाता है।**

## 3. बॉयोगैस के उत्पादन में सूक्ष्मजीव :-

◈ मीथैनोबैक्टीरियम, मीथैनोजेन जीवाणुओं का एक प्रमुख उदाहरण है, जो अवायवीय परिस्थितियों में कार्बनिक पदार्थों का अपघटन कर मीथेन ($CH_4$) गैस उत्पन्न करता है। यही कारण है कि बॉयोगैस उत्पादन में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका मानी जाती है। यह जीवाणु सामान्यतः अवायवीय कीचड़, दलदली क्षेत्रों तथा जुगाली करने वाले पशुओं के रूमेन (प्रथम आमाशय) में पाया जाता है, जहाँ यह सैल्यूलोजीय पदार्थों के विघटन में सहायक होता है।





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## 4. जैव नियंत्रण कारक के रूप में सूक्ष्मजीव :-

- **जैव नियंत्रण (Biological Control):-** जैव नियंत्रण ऐसी विधि है जिसमें रासायनिक कीटनाशकों के स्थान पर जीवित जीवों या सूक्ष्मजीवों का उपयोग कर पीड़क एवं रोगजनकों को नियंत्रित किया जाता है। यह पर्यावरण-अनुकूल एवं टिकाऊ कृषि पद्धति मानी जाती है।
- **प्रमुख लाभकारी सूक्ष्मजीव एवं उनके कार्य:-**

**(A) बैसिलस थूरिनजिएन्सिस (Bt):**
- यह एक जीवाणु है जिसका उपयोग बटरफ्लाई केटरपिलर नियंत्रण में किया जाता है।
- इसके शुष्क बीजाणु पानी में मिलाकर फसलों (जैसे ब्रैसिका, फल वृक्ष) पर छिड़के जाते हैं।
- लार्वा की पाचननली में टॉक्सिन बनता है जिससे केवल लक्ष्य कीट मरते हैं, अन्य कीट सुरक्षित रहते हैं।
- Bt टॉक्सिन जीन को पादपों में स्थानांतरित कर Bt-कॉटन जैसे कीट-प्रतिरोधी पौधे विकसित किए गए हैं।

**(B) ट्राइकोडर्मा (Trichoderma):**
- मुक्तजीवी कवक, जो मूल-पारिस्थितिक तंत्र में पाया जाता है।
- कई पादप रोगजनकों के विरुद्ध प्रभावी जैव नियंत्रण कारक।
- पौधों की जड़ों के आसपास रहकर रोगों को कम करता है।

**(C) बैक्यूलोवायरस (Baculoviruses):**
- कीटों एवं संधिपादों को संक्रमित करने वाले विषाणु।
- विशेष रूप से न्यूक्लिओपॉलीहीड्रोसिसवायरस (NPV) जैव नियंत्रण में उपयोगी।
- संकीर्ण स्पेक्ट्रम कीटनाशक — लक्ष्य कीटों को ही प्रभावित करते हैं।
- पौधों, स्तनधारियों, पक्षियों, मछलियों तथा लाभकारी कीटों के लिए सुरक्षित।

## 5. जैव उर्वरक के रूप में सूक्ष्मजीव :-

1. **जीवाणु (Bacteria):**
   - राइजोबियम (Rhizobium) ⟶ लेग्यूमिनस पौधों (जैसे मटर, चना, सोयाबीन) की जड़ों में ग्रंथियाँ बनाकर सहजीवी रूप से वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करता है।
   - एज़ोस्पाइरिलम (Azospirillum) ⟶ घास एवं अनाज फसलों (जैसे गेहूँ, मक्का) के साथ संबंध बनाकर नाइट्रोजन उपलब्ध कराता है।
   - एज़ोटोबैक्टर (Azotobacter) ⟶ मृदा में मुक्त रूप से रहकर नाइट्रोजन स्थिरीकरण करता है; कपास एवं सब्जी फसलों में उपयोगी।
2. **कवक (Fungi):**
   - ग्लोमस (Glomus) जैसे कवक पौधों की जड़ों के साथ माइकोराइजा संबंध बनाते हैं।
   - मृदा से फास्फोरस एवं अन्य खनिज अवशोषित कर पौधों को प्रदान करते हैं।
   - उदाहरण: साइट्रस, पाइन तथा कई वनस्पति पौधों में माइकोराइजा सहजीविता।
3. **सायनोबैक्टीरिया (Cyanobacteria) :**
   - ऐनाबीना (Anabaena), नॉसटॉक (Nostoc), ऑसिलेटोरिया (Oscillatoria) वायुमंडलीय नाइट्रोजन स्थिर करते हैं।
   - विशेष रूप से धान के खेतों में जैव उर्वरक के रूप में उपयोगी।
   - उदाहरण: धान की खेती में Anabaena–Azolla संबंध मृदा उर्वरता बढ़ाने के लिए प्रसिद्ध है।

## जीवाणुओं का आर्थिक महत्व (Economic importance of bacteria):-

1. **कृषि में (In agriculture)**

   **(i) नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Nitrogen fixation):** कुछ जीवाणु वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को नाइट्रोजन यौगिकों में बदलकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं, जिससे मृदा की उर्वरा शक्ति बढ़ती है। जैसे — एजोटोबैक्टर (Azotobacter), क्लॉस्ट्रिडियम (Clostridium), राइजोबियम लेग्युमिनोसारम (Rhizobium leguminosarum)।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**(ii) नाइट्रीकरण जीवाणु (Nitrifying bacteria):** ये दो प्रकार के होते हैं —

- अमोनिया को नाइट्राइट ($NO_2$) में बदलने वाले जैसे — नाइट्रोसोमोनास (Nitrosomonas)
- नाइट्राइट ($NO_2$) को नाइट्रेट ($NO_3$) में बदलने वाले जैसे — नाइट्रोबैक्टर (Nitrobacter)

**(iii) अमोनीकरण (Ammonification):** ये जीवाणु प्रोटीन तथा अन्य पदार्थों को अमोनिया में बदल देते हैं। जैसे — बैसिलस माइकोइड्स (Bacillus mycoides), बी. रैमोसस (B. ramosus), बैसिलस वल्गेरिस (B. vulgaris)।

2. **खाद्य श्रृंखला में (In food chains):** कुछ जीवाणु मृत जीव-जन्तुओं एवं पेड़-पौधों के जटिल कार्बनिक पदार्थों को सरल अकार्बनिक पदार्थों में बदलने का कार्य करते हैं। इससे मृदा में पोषक तत्वों का संचय होता रहता है। पौधे इन सरल अकार्बनिक तत्वों का अवशोषण कर लेते हैं।
3. **डेरी उद्योग में (In dairy):** कुछ जीवाणु दूध में उपस्थित लेक्टोज (lactose) शर्करा को लेक्टिक अम्ल (lactic acid) में विघटित करते हैं जिससे दूध खट्टा हो जाता है जैसे— स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस (Streptococcus lactis), लैक्टोबैसिलस कैसीई (Lactobacillus casei), लैक्टोबैसिलस एसिडोफिलस (L. acidophilus)।
4. **अन्य उद्योगों में (In other industries):** कई उद्योगों में महत्वपूर्ण पदार्थों के निर्माण में जीवाणु अत्यन्त उपयोगी सिद्ध हुए हैं। जैसे सिरका एवं एल्कोहॉल निर्माण में, चमड़ा, तम्बाकू, चाय उद्योगों में, तथा प्रतिजैविक औषधियों के निर्माण में जीवाणु महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
5. **मानव की आँत में सहजीवन (Symbiosis in human intestine):** ई-कोलाई (E. coli) जीवाणु मानव आँत में सहजीवी के रूप में रहते हैं। यह पाचन क्रियाओं में सहायक होते हैं।
6. **जुगाली प्राणियों में (In ruminate animals):** कुछ जीवाणु जैसे रूमिनोकोकस एल्बस (Ruminococcus albus) शाकाहारी प्राणियों के रूमेन (rumen) में पाये जाते हैं तथा सेल्यूलोज को पचाने का कार्य करते हैं।
7. **प्रतिजैविक (Antibiotics):** प्रतिजैविक सूक्ष्मजीव द्वारा स्रावित ऐसे रासायनिक पदार्थ हैं जो अन्य सूक्ष्मजीवों की वृद्धि व विकास को अवरुद्ध करते हैं। प्रतिजैविक पदार्थ रोगों के ठीक करने के काम आते हैं। अधिकांश प्रतिजैविक जीवाणुओं से ही प्राप्त होते हैं। कुछ मुख्य प्रतिजैविक निम्न हैं-

| प्रतिजैविक | उत्पादक | खोजकर्ता |
|---|---|---|
| स्ट्रेप्टोमाइसिन | स्ट्रेप्टोमायसीज ग्रिसियस | वैक्समैन (1943) |
| क्लोरेटेट्रासाइक्लिन | स्ट्रे. ऑरियोफेशियन्स | डुग्गर (1947) |
| एरिथ्रोमाइसिन | स्ट्रे. एरिथ्रियस | मैकल (1953) |

8. **मल निस्तारण (Sewage disposal):** कृत्रिम जलाशयों में मलमूत्र आदि एकत्रित करके जीवाणुओं द्वारा उनका ऑक्सीकरण किया जाता है। इस क्रिया में निकलने वाली $CO_2$ शैवाल उपयोग में लेते हैं और यह शैवाल ऑक्सीजन छोड़ते हैं। यह ऑक्सीजन मलमूत्र के ऑक्सीकरण में उपयोगी होती है। शैवाल तथा जीवाणु मल व्यवस्था ताल (sewage pond) में सहजीविता दिखाते हैं।
9. **आनुवंशिक अभियांत्रिकी में (In genetic engineering):**
   (i) आजकल एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमीफेसियन्स (Agrobacterium tumefaciens) नामक जीवाणु पौधों में जीन्स के स्थानान्तरण के प्रयोगों में प्रयुक्त किया जा रहा है।
   (ii) बैसिलस थुरिन्जिएन्सिस (B. thuringiensis) नामक जीवाणु से कपास एवं अन्य पादपों में कीटनाशी प्रोटीन का संश्लेषण करने वाली Bt जीन स्थानान्तरित की गई है। परिणामतः ट्रांसजेनिक (transgenic) कपास का यह पादप जो बीटी (Bt) कहलाता है, बाल वर्म (ball worm) के लिए प्रतिरोधी है।

## हानिकारक गतिविधियाँ (Harmful activities):-

1. **खाद्य पदार्थों का दूषण (Spoilage of food):-** अनेक जीवाणु खाद्य पदार्थों में पाये जाते हैं। इनमें कुछ जीवाणु विषैले पदार्थों का स्रवण करते हैं और खाद्य विषाक्तता (food poisoning) उत्पन्न करते हैं। जैसे — स्टेफाइलोकोकस (Staphylococcus), माइक्रोकोकस पायरोजिन्स (Micrococcus pyrogenes), सालमोनेला टाइफीम्यूरियम (Salmonella typhimurium) व क्लॉस्ट्रिडियम बोट्यूलिनम (Clostridium botulinum)।
2. **विनाइट्रीकरण (Denitrification):-** कुछ जीवाणु मृदा में उपस्थित नाइट्रेट को स्वतंत्र नाइट्रोजन या अमोनिया में बदल देते हैं, जिससे जमीन की उर्वरा शक्ति कम हो जाती है। जैसे — बैसिलस डिनाइट्रीफिकेन्स (Bacillus denitrificans), थायोबैसिलस डिनाइट्रीफिकेन्स (Thiobacillus denitrificans)।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

3. **पौधों में रोग (Plant diseases):-** जीवाणु पौधों में अनेक हानिकारक रोग उत्पन्न करते हैं जैसे नींबू का कैंकर (canker of citrus) रोग ज़ेन्थोमोनास साइट्री (Xanthomonas citri) नामक जीवाणु द्वारा होता है।
4. **मनुष्य में रोग (Human diseases):-** अनेक जीवाणुओं द्वारा मनुष्यों में भयंकर रोग उत्पन्न किये जाते हैं। कुछ सामान्य रोग निम्न हैं —

| रोग | जीवाणु |
|---|---|
| तपेदिक | *Mycobacterium tuberculosis* |
| कुष्ठ | *Mycobacterium leprae* |
| हैजा | *Vibrio cholerae* |
| प्लेग | *Pasteurella pestis* |

## सायनोजीवाणु (Cyanobacteria) का महत्व:-

- सायनोजीवाणु पर्यावरण, कृषि तथा मानव जीवन की दृष्टि से अत्यन्त महत्वपूर्ण होते हैं। इनके लाभदायक एवं हानिकारक दोनों प्रकार के प्रभाव देखने को मिलते हैं।

### लाभदायक महत्व (Useful Importance):-

1. **नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Nitrogen Fixation):-** नॉस्टाक (Nostoc), एनाबीना (Anabaena), टॉलीपोथ्रिक्स (Tolypothrix) आदि सायनोजीवाणु वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को नाइट्रेट यौगिकों में परिवर्तित करते हैं। इससे मृदा की उर्वरता बढ़ती है तथा चावल की खेती में विशेष लाभ मिलता है।
2. **हेटेरोसिस्ट का महत्व (Importance of Heterocyst):-** कुछ सायनोजीवाणुओं में हेटेरोसिस्ट (Heterocyst) नामक विशेष कोशिकाएँ पायी जाती हैं, जो नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायता करती हैं।
3. **जैव उर्वरक के रूप में उपयोग (Use as Biofertilizer):-** धान के खेतों में सायनोजीवाणुओं का उपयोग जैव उर्वरक के रूप में किया जाता है, जिससे रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम हो जाती है।
4. **भोजन के रूप में (As Food):-** स्पाइरूलिना (Spirulina) का उपयोग सम्पूर्ण आहार के रूप में किया जाता है। इसमें प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, अमीनो अम्ल, विटामिन, खनिज लवण, एन्जाइम्स तथा वसा प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं। इसमें दूध के समान कैल्शियम तथा गाजर से अधिक विटामिन–A पाया जाता है।
5. **मृदा सुधार (Soil Reclamation):-** साइंडेस्मस (Scenedesmus), नॉस्टाक तथा एनाबीना आदि क्षारीय एवं नम भूमि में उगकर मृदा का pH कम करते हैं तथा भूमि को खेती योग्य बनाते हैं।
6. **पर्यावरणीय संतुलन (Environmental Balance):-** सायनोजीवाणु प्रकाश संश्लेषण द्वारा ऑक्सीजन मुक्त करते हैं तथा वातावरण में गैसों का संतुलन बनाए रखते हैं।
7. **खाद्य श्रृंखला में महत्व (Role in Food Chain):-** जलाशयों में ये प्राथमिक उत्पादक (Primary Producers) के रूप में कार्य करते हैं तथा अनेक जलीय जीवों के भोजन का आधार बनते हैं।

### हानिकारक महत्व (Harmful Importance):-

1. **जल प्रस्फुटन (Water Bloom):-** एनाबीना, माइक्रोसिस्टिस, नॉस्टाक एवं ऑसिलेटोरिया जैसे सायनोजीवाणु जलाशयों में अत्यधिक वृद्धि कर जल प्रस्फुटन उत्पन्न करते हैं। इनके अपघटन से जल में ऑक्सीजन की कमी हो जाती है, दुर्गन्ध उत्पन्न होती है तथा जलीय जीवों की मृत्यु हो जाती है।
2. **पशुओं की मृत्यु (Death of Animals):-** माइक्रोसिस्टिस एवं एनाबीना विषैले पदार्थ (toxins) उत्पन्न करते हैं। ऐसे विषाक्त जल को पीने से पशुओं की मृत्यु हो सकती है।
3. **जल वितरण में समस्या (Problem in Water Supply):-** ऑसिलेटोरिया एवं माइक्रोसिस्टिस जल वितरण प्रणाली की पाइप लाइनों को अवरुद्ध कर देते हैं। इनके मृत अवशेषों के विघटन से जल में दुर्गन्ध उत्पन्न हो जाती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## माइकोप्लाज्मा का महत्त्व:-

- माइकोप्लाज्मा पेड़-पौधों, जन्तु तथा मनुष्यों में विभिन्न रोग उत्पन्न करते हैं।
  - **मानव रोग (Human diseases):**
    1. माइकोप्लाज्मा होमिनिस (M. hominis) द्वारा जननांग शोथ (genital inflammation) हो जाता है।
    2. माइकोप्लाज्मा सैलाइवरम (M. salivarum) द्वारा श्वसन से सम्बन्धित रोग होते हैं।
    3. माइकोप्लाज्मा न्यूमोनी (M. pneumoniae) द्वारा अप्ररूपिक न्यूमोनिया (atypical pneumonia) होता है।

## कवकों का महत्व (Importance of Fungi):-

- कवकों का मानव जाति से बहुत ही घनिष्ठ सम्बन्ध है। कवकों के आर्थिक महत्व का इतिहास बहुत पुराना है। कवक मानव जाति के लिए लाभदायक एवं हानिकारक दोनों ही प्रकार की होती हैं।

## लाभदायक कवक (Useful fungi):-

1. **खाद्य पदार्थों के रूप में (Fungi as food):-** मोरचेला (Morchella = मशरूम), एगेरिकस कैम्पेस्ट्रिस (Agaricus campestris) को सब्जियों के रूप में प्रयोग किया जाता है। यीस्ट (Yeast) में प्रचुर मात्रा में कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन एवं वसा होती है अतः इन्हें भोजन के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
2. **पनीर उद्योग में (Fungi in cheese industry):-** पेनिसिलियम (Penicillium) का उपयोग पनीर निर्माण में किया जाता है।
3. **बेकरी उद्योग में:-** बेकरी उद्योग में यीस्ट (सैक्रोमाइसीज सर्विसी – Saccharomyces cerevisiae) नामक कवक का उपयोग किया जाता है। इसे आटे के साथ मिलाकर गूँथने के बाद लेवेनड ब्रेड (Leavened bread) बनाई जाती है।
4. **कवक औषधि के रूप में:-** मनुष्य, जन्तुओं एवं पौधों आदि के लिए कवकों से प्रतिजैविक (Antibiotics) तैयार किये जाते हैं। जैसे पेनिसिलियम नोटेटम (Penicillium notatum) से पेनिसिलिन नामक औषधि एलेक्जेण्डर फ्लेमिंग ने तैयार की।
5. **एन्जाइम्स के उत्पादन में:-** यीस्ट से जाइमेज (Zymase) नामक विकर प्राप्त होता है जिससे किण्वन (fermentation) की क्रिया विधि होती है।
6. **अपशिष्ट कार्बनिक पदार्थों को नष्ट करना:-** कुछ कवक जैसे मेरूलियस (Merulius), कीटोमियम (Chaetomium) आदि मृत जन्तुओं एवं पौधों को नष्ट करने का कार्य करते हैं। ये जन्तुओं के अपशिष्ट पदार्थों को नष्ट कर साफ करने वाले (scavengers) की तरह कार्य करते हैं।

## हानिकारक कवक (Harmful fungi):-

- **बहुत सी कवक मनुष्य, पेड़–पौधों आदि में रोग फैलाने का कार्य करती हैं। कुछ कवकों की हानिकारक क्रियाएँ निम्न हैं —**
  1. **बीमारियाँ (Diseases):-** कवक अनेक प्रकार की बीमारियाँ उत्पन्न करते हैं। पादपों में एल्ब्यूगो द्वारा सफेद रस्ट (White rust), अस्टिलैगो द्वारा गेहूँ में लूज स्मट (Loose smut) तथा पक्सीनिया द्वारा गेहूँ में किट्ट (Rust) रोग उत्पन्न होते हैं, जबकि मनुष्यों में चर्म रोग, माइकोसिस तथा एस्परजिलोसिस आदि रोग कवकों द्वारा होते हैं।
  2. **सामान्य पदार्थों का नाश:-** एस्कोमाइसिटीज (Ascomycetes) तथा ड्यूटेरोमाइसिटीज (Deuteromycetes) वर्ग की कवक हमारे दैनिक उपयोग की वस्तुओं जैसे कपड़े, चमड़े के सामान तथा कागज आदि को नष्ट कर देती हैं।
  3. **खाद्य पदार्थों का नाश:-** म्यूकर (Mucor), यीस्ट (Yeast) तथा एस्परजिलस (Aspergillus) आदि कवक खाद्य पदार्थों को दूषित एवं नष्ट कर देती हैं।

## लाइकेन का आर्थिक महत्व (Economic importance of lichens):-

1. **भोजन के रूप में —**
   1. परमेलिया का उपयोग आदिवासियों द्वारा किया जाता है।
   2. एन्डोकार्पोन मिनियाटम (Endocarpon miniatum) का उपयोग सब्जी के रूप में किया जाता है।
   3. एवरनिया प्रूनैस्ट्रि (Evernia prunastri) का उपयोग मिश्र के लोगों द्वारा बेकरी उत्पादों के रूप में किया जाता है।
   4. क्लेडोनिया रैन्जिफेरिना (Cladonia rangiferina) को रेनडियर खाते हैं, इसलिए इसे रेनडियर मॉस भी कहते हैं।

**2. औषधि के रूप में —**

1. अस्निया, क्लेडोनिया आदि से प्रतिजैविक अस्निक अम्ल प्राप्त किया जाता है।
2. पारमेलिया सेक्सेटेलिस (Parmelia saxatilis) से मिर्गी रोग का उपचार किया जाता है।
3. रोसेला मोंटगेनी (Roccella montagnei) का उपयोग एन्जाइना के उपचार में किया जाता है।
4. क्लेडोनिया पिक्सिनोटा (Cladonia pyxinota), लोबारिया पल्मोनेरिया (Lobaria pulmonaria) से क्षय रोग का उपचार किया जाता है।

**3. रंजक (Dye) —**

1. रोसेला से नीला रंजक प्राप्त किया जाता है।
2. रोसेला टिंक्टोरिया (Roccella tinctoria) से प्राप्त घोल से लिटमस पत्र बनाए जाते हैं।

**4. सुगंध (Perfume) के रूप में —**

- एवरनिया प्रूनैस्ट्रि से फ्रेंच परफ्यूम तैयार किया जाता है।
- **हानिकारक प्रभाव —**
  - अस्निया (Usnea) को "वृद्धों की दाढ़ी" भी कहते हैं। यह लाइकेन ज्वलनशील प्रकृति की होती है। इसके कारण गर्मी में जंगलों में आग लग जाती है।
- **पारिस्थितिक महत्व —**
  - कुछ लाइकेनों के अम्लों से चट्टानों की सतह का अपरदन होता है जिससे मृदा का निर्माण होता है। अतः इन्हें प्रकृति का किसान भी कहते हैं। कुछ लाइकेन्स वायु में $SO_2$ की अधिकता की सूचना देने में जैविक सूचक (biological indicators) की तरह कार्य करते हैं। इन्हें प्रदूषण सूचक पादप भी कहते हैं।

## शैवालों का आर्थिक महत्व (Economic importance of algae):-

### लाभदायक शैवाल (Useful algae):-

**1. कृषि में (Algae in Agriculture):**

- **नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Nitrogen Fixation)**
  - कुछ शैवाल जैसे — एनाबीना (Anabaena), नॉस्टाक (Nostoc) आदि वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को नाइट्रेट (nitrate) यौगिकों में बदलने की क्षमता रखते हैं, जिससे भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ती है।
  - फ्यूकस (Fucus), सरगैसम (Sargassum), मैक्रोसिस्टिस (Macrocystis) आदि शैवालों का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है।

**2. शैवाल भोजन के रूप में (Algae as Food):**

- शैवालों में कार्बोहाइड्रेट, अकार्बनिक पदार्थ तथा विटामिन प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। भारत के समुद्र तटीय क्षेत्रों के लोग समुद्री शैवालों का उपयोग भोजन के रूप में करते हैं।
- सरगैसम (Sargassum) तथा लैमिनेरिया (Laminaria) का उपयोग शाक के रूप में किया जाता है। लैमिनेरिया का उपयोग आयोडीन प्राप्त करने में किया जाता है।
- जेलिडियम (Gelidium) तथा ग्रेसिलेरिया (Gracilaria) नामक शैवालों से प्राप्त अगर-अगर (Agar-agar) का उपयोग जेली तथा आइसक्रीम बनाने में किया जाता है।
- क्लोरेला (Chlorella) में प्रचुर मात्रा में प्रोटीन तथा विटामिन पाए जाते हैं। स्पाइरूलिना (Spirulina) का उपयोग खाद्य पदार्थ के रूप में किया जाता है।

**3. शैवाल उद्योग में (Algae in Industry):**

- लैमिनेरिया (Laminaria), फ्यूकस (Fucus) आदि शैवालों से आयोडीन, ब्रोमीन आदि रसायन प्राप्त किए जाते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- सरगैसम (Sargassum) से कृत्रिम ऊन तैयार की जाती है। समुद्री शैवाल केल्प्स (Kelps) से प्राप्त एल्जिन (Algin) का उपयोग आइसक्रीम बनाने, वस्त्र उद्योग में, डायनामाइट के पेस्ट तथा अग्निरोधी पेंटों के निर्माण में किया जाता है।
- डायटमेसियस शैवालों से डायटोमाइट (Diatomite) के भंडार प्राप्त होते हैं।
- कॉन्ड्रस (Chondrus) आदि शैवालों का उपयोग सौन्दर्य प्रसाधन (Cosmetics), जूतों की पॉलिश तथा शैम्पू आदि के निर्माण में किया जाता है।
- अगर-अगर (Agar-agar) का उपयोग प्रयोगशालाओं में संवर्धन माध्यम (Culture Medium) के रूप में किया जाता है, जिसमें विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों का संवर्धन किया जाता है।

**4. शैवालों का औषधीय महत्व (Medicinal Use of Algae):**

- क्लोरेला (Chlorella) नामक शैवाल से क्लोरेलिन (Chlorellin) नामक प्रतिजैविक (Antibiotic) औषधि तैयार की जाती है, जो जीवाणुनाशक होती है।
- कारा (Chara) तथा निटेला (Nitella) नामक शैवाल जलाशयों में मच्छरों के अण्डों एवं मच्छरों को नष्ट करने में सहायक हैं।

## हानिकारक शैवाल (Harmful Algae):-

- कुछ शैवाल पौधों पर परजीवी के रूप में रहकर उन्हें हानि पहुँचाते हैं। सिफेल्यूरोस (Cephaleuros) नामक हरा शैवाल चाय के पौधों में रेड रस्ट (Red Rust of Tea) नामक रोग उत्पन्न करता है।
- माइक्रोसिस्टिस (Microcystis), एनाबीना (Anabaena), ऑसिलेटोरिया (Oscillatoria) आदि शैवालों की अधिकता से जल प्रस्फुटन (Water Bloom) उत्पन्न हो जाता है, जिससे जल दुर्गन्धयुक्त एवं विषाक्त हो जाता है।

---

## अभ्यास प्रश्न

### RBSE

**लघु उत्तरात्मक प्रश्न:**

1. विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों के नाम लिखिए।
2. हमारे जीवन में उपयोगी सूक्ष्मजीवों के बारे में बताइए।
3. सूक्ष्म जीवों से होने वाली हानियाँ लिखिए।

**दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न:**

1. सूक्ष्मजीव क्या हैं? विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों को उदाहरण सहित समझाइए।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

CERAMIC ACADEMY
*Shaping the future...*

# RAS INTEGRATED TEST SERIES

सफलता की तैयारी, सही दिशा के साथ!

By VIKAS GUPTA SIR

## STARTS FROM 28 JUNE, 2026

ONLINE | OFFLINE | दोनों माध्यमों में उपलब्ध

### RAS PRE TEST – 16

12 SECTIONAL TEST
+
4 FULL LENGTH TEST

### RAS MAINS TEST – 10

COMPLETE MAINS TEST SERIES
(10 FULL LENGTH TEST)

### TEST SERIES HIGHLIGHTS

- EXAM PATTERN BASED TESTS
- DETAILED SOLUTIONS & PERFORMANCE ANALYSIS
- CURRENT AFFAIRS BASED QUESTIONS
- TIME BOUND PRACTICE
- EXPERT EVALUATION & MENTORSHIP

**ENROLL NOW**

PREPARE SMART. PRACTICE RIGHT. SUCCEED BIG!

CERAMIC ACADEMY
Opposite Health Point Hospital,
80 Feet Road, Mahesh Nagar,
Jaipur - 302019

+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778

FOLLOW US

# 6 किण्वन तकनीकी

## किण्वन (Fermentation)

- किण्वन एक अवायवीय जैव-रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें सूक्ष्मजीव (जैसे खमीर और जीवाणु) ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में शर्करा या स्टार्च जैसे कार्बोहाइड्रेट को अल्कोहल, अम्ल या गैसों में परिवर्तित करते हैं।
- किण्वन का वैज्ञानिक अध्ययन **ज़ाइमोलॉजी** कहलाता है।
- किण्वन (Fermentation) की वैज्ञानिक खोज फ्रांसीसी रसायनज्ञ और सूक्ष्मजीवविज्ञानी लुई पाश्चर **(Louis Pasteur)** ने की थी।
- **किण्वन ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में जीवन है":** पाश्चर ने यह प्रसिद्ध कथन कहा था,

**किण्वन**

किण्वन वह प्रक्रिया है जिसके परिणामस्वरूप कार्बोहाइड्रेट जैसे शर्करा, एल्कोहॉल में बदल जाती है।

**ग्लूकोस** $\xrightarrow[\text{एन्जाइम}]{\text{खमीर}}$ **एथिल एल्कोहॉल + कार्बन डाईऑक्साइड + ए.टी.पी.**

खमीर, शर्करा का एल्कोहॉल में किण्वन करने में सक्षम है। किण्वन एक ऊर्जा उत्पन्न करने वाली प्रक्रिया है।

### किण्वन प्रक्रिया (Fermentation Process):-

1. **अवायवीय परिस्थितियाँ (Anaerobic Conditions):**
   - किण्वन ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होने वाली प्रक्रिया है।
   - ऊर्जा उत्पादन के लिए कोशिकाएँ वैकल्पिक चयापचय मार्ग के रूप में किण्वन अपनाती हैं।
2. **ग्लूकोज का विघटन (Breakdown of Glucose):**
   - प्रक्रिया की शुरुआत ग्लूकोज के विघटन (ग्लाइकोलाइसिस) से होती है।
   - ग्लूकोज सरल अणुओं में टूटता है और ऊर्जा मुक्त होती है।
   - यह ऊर्जा ATP (एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट) के रूप में संग्रहित होती है।
   - किण्वन के दौरान NADH से $NAD^+$ पुनः बनता है।
   - यह ग्लाइकोलाइसिस को लगातार चलाने के लिए आवश्यक होता है।
3. **अंतिम उत्पाद निर्माण (Final Product Formation):**
   - किण्वन के प्रकार के अनुसार अलग-अलग उत्पाद बनते हैं:
   - इथेनॉल (Alcoholic fermentation)
   - लैक्टिक अम्ल (Lactic acid fermentation)
   - हाइड्रोजन गैस या अन्य अम्ल (Mixed/Butyric fermentation)

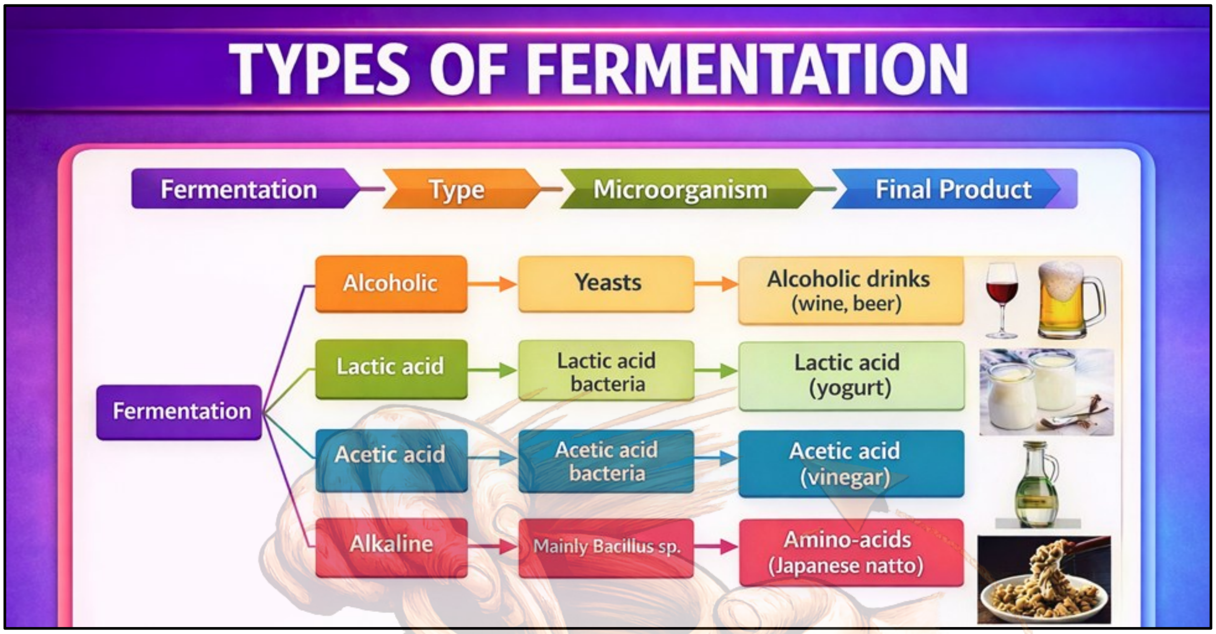
### प्रमुख विशेषताएँ:-

- सूक्ष्मजीवों द्वारा एंजाइम की सहायता से होती है।
- ऊर्जा उत्पादन हेतु ATP (एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट) बनता है।
- कार्बनिक अणुओं का आंशिक विघटन होता है।
- औद्योगिक, खाद्य और जैव-ईंधन क्षेत्रों में अत्यंत महत्वपूर्ण प्रक्रिया।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL




## किण्वन के प्रकार:-

### 1. अल्कोहलिक किण्वन (Alcoholic / Ethanol Fermentation):-

- अल्कोहलिक किण्वन (Alcoholic / Ethanol Fermentation) वह प्रक्रिया है जिसमें शर्करा जैसे ग्लूकोज, फ्रक्टोज या सुक्रोज का खमीर अथवा कुछ जीवाणुओं द्वारा अवायवीय परिस्थितियों में अपघटन होकर इथेनॉल और कार्बन डाइऑक्साइड का निर्माण होता है।
- **रासायनिक अभिक्रिया :** $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 +$ ऊर्जा
- **मुख्य बिंदु :** इसमें प्रमुख सूक्ष्मजीव यीस्ट (Yeast) होता है, जो शर्करा को इथेनॉल और $CO_2$ में परिवर्तित करता है। उत्पन्न इथेनॉल और कार्बन डाइऑक्साइड इसके मुख्य उप-उत्पाद हैं तथा इसका उपयोग शराब, बीयर और वाइन के निर्माण के साथ-साथ ब्रेड बनाने में भी किया जाता है।
- **अल्कोहलिक किण्वन के उदाहरण:**
  - (a) **बीयर निर्माण :** बीयर निर्माण में खमीर *Saccharomyces cerevisiae* माल्टेड जौ में उपस्थित शर्करा को इथेनॉल तथा कार्बन डाइऑक्साइड में परिवर्तित करता है, जहाँ उत्पन्न $CO_2$ झाग बनाती है और अल्कोहल पेय के स्वाद व संरचना को प्रभावित करता है।
  - (b) **वाइन/शराब उत्पादन :** वाइन निर्माण के दौरान अंगूर की प्राकृतिक शर्करा का खमीर द्वारा किण्वन किया जाता है तथा विभिन्न प्रकार की वाइन प्राप्त करने के लिए तापमान और समय को नियंत्रित किया जाता है।
  - (c) **एथेनॉल ईंधन :** मक्का, गन्ना अथवा सेल्यूलोज़िक बायोमास से किण्वन द्वारा बड़े पैमाने पर बायो-एथेनॉल का उत्पादन किया जाता है, जो जैव-ईंधन और हरित ऊर्जा के लिए महत्वपूर्ण माना जाता है।

### 2. लैक्टिक अम्ल किण्वन (Lactic Acid Fermentation):-

- लैक्टिक अम्ल किण्वन वह जैव-रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें पाइरुवेट एंजाइम लैक्टेट डीहाइड्रोजनेज की सहायता से लैक्टिक अम्ल में परिवर्तित हो जाता है और NADH से $NAD^+$ पुनः निर्मित होता है।
- **रासायनिक अभिक्रिया:** $C_3H_4O_3 \rightarrow C_3 \quad H_6O_3$
- **प्रमुख विशेषताएँ:**
  - यह प्रक्रिया **अवायवीय** (Anaerobic) परिस्थितियों में होती है।
  - मांसपेशियों तथा कुछ बैक्टीरिया (जैसे Lactobacillus) में पाई जाती है।
  - तीव्र व्यायाम के दौरान जब ऑक्सीजन कम होती है, तब यह ऊर्जा का **अस्थायी स्रोत** बनती है


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **लैक्टिक अम्ल किण्वन के उदाहरण:**
  - **(a) दही (Curd/Yogurt)** : दही निर्माण में लैक्टिक अम्ल बैक्टीरिया दूध में उपस्थित लैक्टोज को लैक्टिक अम्ल में परिवर्तित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप दही में विशिष्ट खट्टा स्वाद और गाढ़ी बनावट विकसित होती है।
  - **(b) सॉरक्रॉट : सॉरक्रॉट** पत्तागोभी (Cabbage) का लैक्टिक अम्ल किण्वन द्वारा तैयार किया गया खट्टा खाद्य पदार्थ है, जो प्राकृतिक रूप से प्रोबायोटिक गुणों से भरपूर होता है। इसमें **Leuconostoc, Lactobacillus तथा Pediococcus** जैसे लैक्टिक अम्ल बैक्टीरिया पत्तागोभी की शर्करा को लैक्टिक अम्ल में परिवर्तित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप भोजन सुरक्षित रहता है और उसमें विशिष्ट खट्टा स्वाद विकसित होता है।
  - **(c) केफिर :** केफिर एक किण्वित दुग्ध पेय है, जिसे दूध में उपस्थित शर्करा के बैक्टीरिया और यीस्ट के सह-किण्वन द्वारा तैयार किया जाता है। यह हल्का खट्टा और प्रोबायोटिक गुणों से युक्त पेय माना जाता है।

## 3. एसिटिक एसिड किण्वन (Acetic Acid Fermentation):-

- **एसिटिक एसिड किण्वन (Acetic Acid Fermentation)** एक दो-चरणीय प्रक्रिया है, जिसमें पहले शर्करा से इथेनॉल का निर्माण होता है और बाद में Acetic Acid Bacteria (AAB) की सहायता से इथेनॉल का ऑक्सीकरण होकर एसिटिक अम्ल बनता है।
- इस किण्वन के लिए ऑक्सीजन की उपस्थिति आवश्यक होती है तथा इसका प्रमुख व्यावसायिक उपयोग सिरका (Vinegar) के निर्माण में किया जाता है।
- **अभिक्रिया:** $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$
- **एसिटिक एसिड किण्वन के उदाहरण:**
  - **(a) सिरका (Vinegar) निर्माण:** सिरका निर्माण में इथेनॉल का Acetic Acid Bacteria द्वारा ऑक्सीकरण होकर एसिटिक अम्ल बनता है, जिसका उपयोग खाद्य संरक्षण तथा स्वाद बढ़ाने के लिए किया जाता है।
  - **(b) कोम्बुचा:** कोम्बुचा एक किण्वित चाय पेय है, जिसमें SCOBY(Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) (बैक्टीरिया और यीस्ट का सहजीवी समूह) उपस्थित होता है तथा द्वितीयक किण्वन के दौरान एसिटिक अम्ल बनने से इसमें विशिष्ट खट्टा स्वाद विकसित होता है।

## 4. ब्यूटिरिक अम्ल किण्वन (Butyric Acid Fermentation):-

- **ब्यूटिरिक अम्ल किण्वन (Butyric Acid Fermentation)** वह प्रक्रिया है जिसमें कार्बोहाइड्रेट का ब्यूटिरिक अम्ल बैक्टीरिया द्वारा अवायवीय परिस्थितियों में विघटन होकर ब्यूटिरिक अम्ल, कार्बन डाइऑक्साइड ($CO_2$) तथा हाइड्रोजन ($H_2$) का निर्माण होता है।
- यह किण्वन जैव-रसायन उद्योग तथा जुगाली करने वाले पशुओं के पाचन तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है
- **ब्यूटिरिक अम्ल किण्वन के उदाहरण:**
  - **(a) मक्खन व पनीर का स्वाद** : ब्यूटिरिक अम्ल किण्वन के दौरान बनने वाला ब्यूटिरिक अम्ल मक्खन और पनीर में विशिष्ट गंध तथा स्वाद के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
  - **(b) बायोप्लास्टिक उत्पादन :** कृषि अपशिष्ट से किण्वन द्वारा प्राप्त ब्यूटिरिक अम्ल का उपयोग जैव-अपघटनीय (Biodegradable) प्लास्टिक के निर्माण में किया जाता है, जो हरित रसायन और सतत विकास के दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है।

## 5. मिश्रित अम्ल किण्वन (Mixed Acid Fermentation):-

- मिश्रित अम्ल किण्वन (Mixed Acid Fermentation) वह प्रक्रिया है जिसमें *Escherichia coli* जैसे जीवाणु पाइरुवेट को विभिन्न अम्लों और गैसों में परिवर्तित करते हैं।
- इस किण्वन के दौरान लैक्टिक, एसिटिक, सक्सिनिक तथा फॉर्मिक अम्ल के साथ-साथ इथेनॉल, हाइड्रोजन और कार्बन डाइऑक्साइड का निर्माण होता है।
- यह प्रक्रिया सूक्ष्मजीव पारिस्थितिकी तथा औद्योगिक सूक्ष्मजीव विज्ञान में महत्वपूर्ण मानी जाती है और पाचन तंत्र के अवायवीय वातावरण को भी प्रभावित करती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **मिश्रित अम्ल किण्वन के उदाहरण:**
  - **(a) औद्योगिक विलायक उत्पादन:** मिश्रित अम्ल किण्वन में *Escherichia coli* जैसे बैक्टीरिया विभिन्न जैव-रासायनिक **अभिक्रिया** द्वारा इथेनॉल, एसीटोन आदि औद्योगिक विलायकों का उत्पादन करते हैं।
  - **(b) औषधि निर्माण:** किण्वन के उप-उत्पाद रासायनिक संश्लेषण व दवाओं के मध्यवर्ती के रूप में उपयोगी।
- **दुग्ध उत्पादों के लिये प्रयुक्त किण्वक जीवाणु:**

| किण्वित उत्पाद | किण्वक सूक्ष्मजीवाणु | वर्णन |
|---|---|---|
| **दही** | स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफाइलस<br>लेक्टोबैसिलस बुल्गारियस | कम वसा या वसाहीन दूध से प्राप्त उत्पाद एवं जिलेटिन-स्थायीकारक का संयोजन |
| **मक्खन** | लेक्टोकोकस लैक्टिस | मलाई को तब तक इन्क्यूबेट (वांछित गर्माहट देना) करना पड़ता है जब तक कि इच्छित अम्लता प्राप्त नहीं हो जाती, तत्पश्चात मलाई को मथ लिया जाता है, धोया जाता है और इसमें नमक मिलाया जाता है। |

## किण्वन के लाभ (Advantages of Fermentation):-

### 1. किण्वन का सामान्य महत्त्व:-

- किण्वन एक प्राचीन चयापचय (Metabolic) प्रक्रिया है, जो प्रोकैरियोट्स और यूकेरियोट्स दोनों में पाई जाती है।
- यह ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में भी ऊर्जा उत्पादन संभव बनाती है।
- विभिन्न उद्योगों, खाद्य प्रसंस्करण तथा पर्यावरणीय प्रबंधन में इसका व्यापक उपयोग होता है।

### 2. जैविक लाभ (Biological Advantages):-

- **ऊर्जा उत्पादन**
  - किण्वन अवायवीय परिस्थितियों में कोशिकाओं को ATP उत्पादन का साधन प्रदान करता है और ऑक्सीजन की कमी होने पर भी जीवों के अस्तित्व में सहायक होता है।
- **पाचन एवं स्वास्थ्य लाभ**
  - पाचन क्रिया को बेहतर बनाता है।
  - आंतों के लाभकारी बैक्टीरिया (Gut microbiota) को बनाए रखने में मदद करता है।
  - लैक्टोज असहिष्णुता (Lactose intolerance) को कम करने में सहायक।
  - रोग प्रतिरोधक क्षमता (Immunity) में सुधार।
  - कुछ किण्वित खाद्य पदार्थों में संभावित कैंसर-रोधी गुण पाए जाते हैं।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### 3. खाद्य एवं पोषण संबंधी लाभ:-

- भोजन को संरक्षित (Preservation) करने में मदद करता है।
- खाद्य पदार्थों का स्वाद, सुगंध और बनावट सुधारता है।
- भोजन को अधिक पौष्टिक, सुपाच्य और स्वादिष्ट बनाता है।
- प्रोबायोटिक गुण प्रदान करता है।

### 4. औद्योगिक लाभ (Industrial Applications):-

- **किण्वन से विभिन्न उत्पाद तैयार किए जाते हैं:**
  - शराब (Alcohol)
  - बीयर (Beer)
  - जैव-ईंधन (Biofuel)
  - लैक्टिक अम्ल युक्त खट्टे खाद्य पदार्थ
  - कुछ एंटीबायोटिक्स और विटामिन
  - दही (Yogurt)
  - अचार (Pickles)
  - रोटी/ब्रेड (Bread)


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### 5. पर्यावरणीय लाभ (Environmental Benefits) :-

- अपशिष्ट प्रबंधन (Waste management) में कार्बनिक पदार्थों का विघटन।
- सीवेज उपचार संयंत्रों और ताजे पानी के तलछट में किण्वन द्वारा मीथेन गैस का उत्पादन।
- जैव-उपचार (Bioremediation) में उपयोग।
- सतत विकास और हरित तकनीक में योगदान

## किण्वन प्रक्रिया को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक :-

### 1. तापमान (Temperature) :-

- तापमान एंजाइम की सक्रियता और सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को नियंत्रित करता है।
- इष्टतम तापमान पर किण्वन दर और चयापचय तेज हो जाता है।
- **बहुत अधिक तापमान पर:**
  - एंजाइम निष्क्रिय हो जाते हैं।
  - बैक्टीरिया मर सकते हैं।
  - उत्पादकता घट जाती है।
- तापमान जैवसंश्लेषण को भी प्रभावित करता है (जैसे *Streptomyces* में अलग उत्पाद)।
- वृद्धि और उत्पाद निर्माण के लिए इष्टतम तापमान अलग-अलग हो सकता है।
- औद्योगिक किण्वन में चरणबद्ध (Segmented) तापमान नियंत्रण अपनाया जाता है।

### 2. पीएच (pH) :-

- pH एंजाइम गतिविधि और कोशिका झिल्ली की आवेश स्थिति को प्रभावित करता है।
- झिल्ली की पारगम्यता बदलने से पोषक तत्वों का अवशोषण प्रभावित होता है।
- किण्वन के दौरान pH बदलता रहता है (जैसे यूरिया अपघटन से pH बढ़ना)।
- **pH नियंत्रण के उपाय:**
  - बफर सिस्टम
  - अमोनिया, यूरिया, अमोनियम कार्बोनेट या $CaCO_3$ का उपयोग
  - pH इलेक्ट्रोड व नियंत्रक द्वारा निरंतर निगरानी।

### 3. घुलित ऑक्सीजन की सांद्रता (Dissolved Oxygen) :-

- वायवीय किण्वन के लिए ऑक्सीजन अत्यंत आवश्यक है।
- सूक्ष्मजीव केवल घुले हुए ऑक्सीजन का उपयोग कर सकते हैं।
- तापमान बढ़ने से ऑक्सीजन की घुलनशीलता घटती है।
- **समाधान:**
  - लगातार वातन (Aeration)
  - हिलाना/स्टिरिंग जिससे ऑक्सीजन घुलनशीलता बढ़े।

### 4. झाग की सांद्रता (Foam Formation) :-

- वातन, हिलाने और सूक्ष्मजीव चयापचय से झाग बनता है।
- **अधिक झाग:**
  - टैंक की क्षमता कम करता है।
  - वातन और मिश्रण बाधित करता है।

### 5. पोषक तत्वों की सांद्रता (Nutrient Concentration) :-

- कार्बन-नाइट्रोजन अनुपात, लवण और विटामिन वृद्धि व उत्पाद निर्माण को प्रभावित करते हैं।
- $NH_4^+$ जैसी सांद्रता मेटाबोलिक मार्ग बदल सकती है।
- किण्वन के दौरान पर्याप्त पोषक तत्व जोड़ना आवश्यक है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

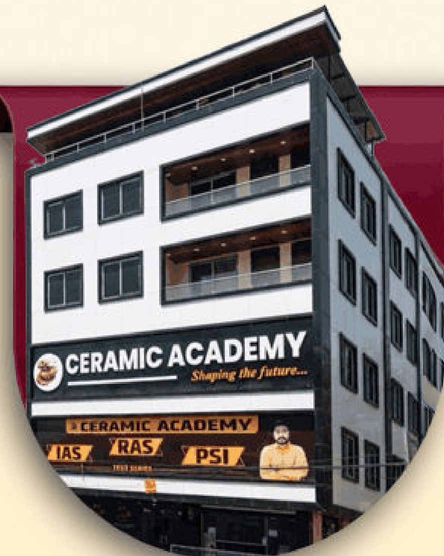
Space for Value Addition


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

CERAMIC ACADEMY
*Shaping the future...*

OFFLINE/ONLINE

# RAS FOUNDATION BATCH




- ➢LIFETIME ACCESS (ONLINE)
- ➢FREE PSI, EO/RO COURSES
- ➢ONE TO ONE MENTORSHIP (FROM SELECTED MENTORS)
- ➢PERSONAL TEST REPORT
- ➢100% TRACKING ON YOUR STUDIES (ADHIGAM BOOKLET)
- ➢BOOKS + PYQS (FOR OFFLINE STUDENTS)
- ➢UPDATED CONTENT & FACULTIES
- ➢COMPLETE ACCESS FROM DAY 1

**CONTACT US**

+91 97005-77774
+91 97005-77778

VIKAS GUPTA SIR    CERAMIC ACADEMY

80 Ft. Road, Mahesh Nagar, Jaipur - 302019

# 7 कोशिका

## कोशिका : संरचना एवं कार्य

◈ **पादप व जन्तु कोशिकायें (Plant and Animal cells):** जीवन का अध्ययन करने के लिए उसकी आधारभूत संरचना का ज्ञान आवश्यक है। सभी जीव कोशिकाओं से बने होते हैं। कोशिका में आनुवंशिक गुणों के वाहक गुणसूत्र स्थित होते हैं। इसमें जीवन का **"मास्टर मोलीक्यूल'** डीएनए स्थित होता है अतः कहा जा सकता है कि "कोशिका सजीव शरीर की जननक्षम, चयनात्मक झिल्ली से परिबद्ध संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।" कोशिका की संरचना एवं संगठन का अध्ययन कोशिका विज्ञान (Cytology) कहलाता है। जीव एक या अधिक कौशिकाओं से बने होते हैं। एक कोशिकीय जीवों में जीवाणु क्लोरेला आदि आते है जबकि बहुकोशिकीय जीवों में वृक्ष, स्तनधारी, सरीसर्प, जलीय एवं स्थलीय जीव सम्मिलित हैं।

◈ समान उद्गम एवं कार्य करने वाली कोशिकाओं का समूह ऊतक (tissue) कहलाता है। इसी तरह सामूहिक कार्य करने वाले ऊतक समूह अंगों का निर्माण करते हैं। कई अंग मिलकर तंत्र एवं तंत्र समूह से शरीर निर्मित होता है। सी.पी. श्वानसन को आधुनिक कोशिका विज्ञान का पिता कहा गया है। जबकि ए. के. शर्मा को भारतीय कोशिका विज्ञान का पिता कहा जाता है।

◈ **कोशिकाओं का आकार एवं आकृति (Shape and size of cells):**

- ✦ कोशिकाओं का आकार एवं आकृति उनके कार्य के अनुसार भिन्न-भिन्न होती है।
- ✦ एककोशिकीय जीवों में कोशिकाएँ **छड़ाकार, सर्पिल, अल्पविराम (कोमा) एवं अन्य विविध आकृतियों** की होती हैं।
- ✦ **पादप कोशिकाओं** का सामान्य व्यास **15–100 µm** होता है।
- ✦ **सबसे छोटी कोशिका: माइकोप्लाज्मा (PPLO)** — लगभग **0.1 µm**।
- ✦ **सबसे बड़ी कोशिका: शुतुरमुर्ग का अंडा** — लगभग **15 सेमी व्यास**।
- ✦ **सबसे लंबी एककोशिकीय पादप कोशिका: सीटैबुलेरिया (Acetabularia)** — लगभग **10 सेमी**।
- ✦ **बहुकोशिकीय पादपों में सबसे लंबे तंतु: बोहमेरिया निविया (Boehmeria nivea)** — **22–55 सेमी**।

◈ **खोज:** कोशिका की खोज का **श्रेय रोबर्ट हुक (1665)** को जाता है जिसने सर्वप्रथम कार्क की स्लाइस में दिखाई देने वाले छोटे-छोटे कोष्ठों को **सेलुली** नाम दिया था जो वास्तव में कोशिका भित्ति थी। उसके बाद ल्यूवेनहॉक (1683) ने जीवाणुओं, लाल रक्त कणिकाओं, शुक्राणुओं एवं अन्य एक कोशिकीय जीवों का अध्ययन कर जीवित कोशिका को देखा। **रॉबर्ट ब्राउन (1831)** ने आर्किड पादपों की जड़ों की कोशिकाओं में केन्द्रक (nucleus) की खोज की। **कार्टी (1772)** ने जीवद्रव्य को सर्वप्रथम देखा।

## कोशिका सिद्धान्त (Cell Theory)

◈ मैथियास श्लाइडेन (1838) ने बताया कि सभी पादपों का शरीर कोशिकाओं से बना होता है।

◈ थियोडोर श्वान (1839) ने सिद्ध किया कि जन्तुओं का शरीर भी कोशिकाओं से बना होता है।

◈ दोनों वैज्ञानिकों ने मिलकर कोशिका सिद्धान्त (Cell Theory) प्रतिपादित किया, जिसके अनुसार—

- ✦ सभी जीवों का शरीर कोशिकाओं एवं उनके उत्पादों से बना होता है।
- ✦ कोशिका जीवों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक (Structural and Functional) इकाई है।
- ✦ रूडोल्फ विरचो (1855) ने कोशिका सिद्धान्त में संशोधन करते हुए कहा—"Omnis Cellula e Cellula", अर्थात् नई कोशिकाएँ पूर्ववर्ती कोशिकाओं के विभाजन से बनती हैं।

◈ **बाद में कोशिका सिद्धान्त को नेगेली (1846) एवं रूडोल्फ विरचोव (1855) ने नये रूप में इस प्रकार प्रस्तुत किया–**

1. सभी जीव कोशिकाओं तथा उनके उत्पादों से बने होते हैं।
2. नवीन कोशिकाओं का निर्माण पूर्ववर्ती कोशिकाओं (Pre-existing cells) के विभाजन से होता है।
3. कोशिका सजीव शरीर की रचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।
4. कोशिका में जीव के आनुवंशिक गुण निहित होते हैं।
5. प्रत्येक कोशिका जीवन के सातत्य (Continuity) के साथ उसके उद्गम एवं स्वभाव को दर्शाती है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

❖ **वाइरस की संरचना को कोशिका सिद्धान्त से नहीं समझाया जा सकता। अतः इनको इसका अपवाद भी कहा जा सकता है। विषाणु (वाइरस) कोशिका सिद्धान्त के अपवाद हैं क्योंकि –**

- इनमें स्वतन्त्र विभाजन की क्षमता नहीं पाई जाती है। इनके विभाजन के लिये दूसरी जीवित काशिका आवश्यक होती है।
- इनमें प्लाज्मा झिल्ली, कोशिकाद्रव्य, विकर (एन्जाइम), कोशिकीय अवयव इत्यादि अनुपस्थित होते हैं।
- केवल एक केन्द्रक अम्ल [nucleic acid] - डीएनए अथवा आरएनए पाया जाता है। कोशिका में दोनों केन्द्रक अम्ल पाये जाते हैं।

❖ **एककोशिकीय और बहुकोशिकीय जीवों में अंतर-**

| आधार | एककोशिकीय जीव | बहुकोशिकिय जीव |
|---|---|---|
| **कोशिकाओं की संख्या** | • केवल एक कोशिका | • अनेक कोशिकाएँ |
| **संरचना** | • सरल (Simple) | • जटिल (Complex) |
| **कार्य-विभाजन** | • नहीं होता, एक ही कोशिका सभी कार्य करती है | • स्पष्ट कार्य-विभाजन होता है |
| **आकार** | • सामान्यतः सूक्ष्म (Microscopic) | • सामान्यतः बड़े (Macroscopic) |
| **ऊतक एवं अंग** | • अनुपस्थित | • उपस्थित (ऊतक, अंग, अंग-प्रणाली) |
| **निर्भरता** | • एक कोशिका स्वतंत्र | • कोशिकाएँ एक-दूसरे पर निर्भर |
| **वृद्धि** | • कोशिका के आकार में वृद्धि | • कोशिकाओं की संख्या में वृद्धि |
| **उदाहरण** | • अमीबा, पैरामीशियम, बैक्टीरिया | • मनुष्य, पशु, पेड़-पौधे |

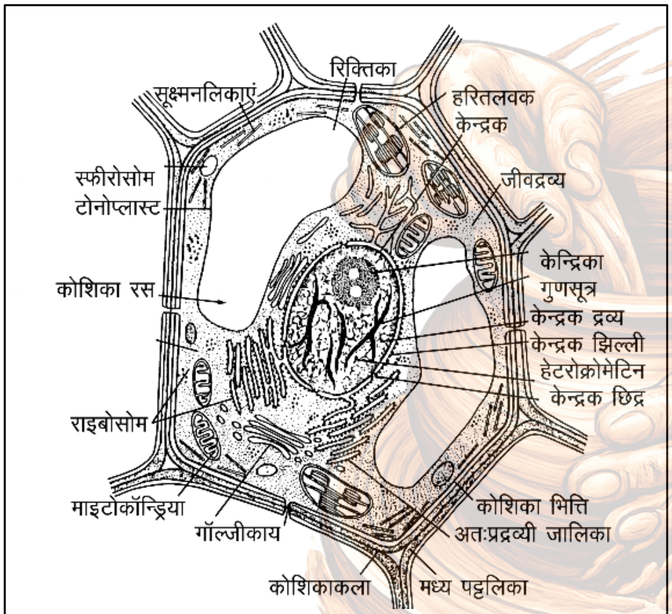
## पादप एवं जन्तु कोशिका में अन्तर

| संरचना | पादप कोशिका | जंतु कोशिका |
|---|---|---|
| **कोशिका भित्ति (Cell wall)** | • कोशिका झिल्ली के बाहर सेल्यूलोज की बनी कोशिका भित्ति होती है, जिससे कोशिका का आकार निश्चित रहता है। | • कोशिका भित्ति नहीं होती, केवल कोशिका झिल्ली होती है, इसलिए आकार बदल सकता है। |
| **कोशिका आकार (Cell shape)** | • सामान्यतः बड़ी एवं निश्चित आकार की होती है। | • अपेक्षाकृत छोटी एवं अनियमित आकार की होती है। |
| **रिक्तिकाएँ (Vacuoles)** | • एक बड़ी केंद्रीय रिक्तिका पायी जाती है। | • रिक्तिकाएँ छोटी-छोटी अथवा अनुपस्थित होती हैं। |
| **पोषण (Nutrition)** | • स्वपोषी होती है तथा प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन स्वयं बनाती है (कवक अपवाद हैं)। | • परपोषी होती है तथा प्रकाश संश्लेषण नहीं होता (युग्लीना अपवाद है)। |
| **केन्द्रक (Nucleus)** | • सामान्यतः कोशिका के किनारे की ओर स्थित होता है। | • सामान्यतः कोशिका के मध्य में स्थित होता है। |
| **क्लोरोप्लास्ट / हरितलवक (Chloroplast)** | • उपस्थित होते हैं। | • अनुपस्थित होते हैं। |
| **लाइसोसोम (Lysosome)** | • बहुत कम या दुर्लभ होते हैं। | • सामान्यतः उपस्थित होते हैं। |
| **ग्लायॉक्सीसोम्स (Glyoxysomes)** | • उपस्थित हो सकते हैं। | • अनुपस्थित होते हैं। |
| **तारककाय / सेन्ट्रिओल्स (Centrioles)** | • सामान्यतः अनुपस्थित होते हैं; कुछ शैवाल एवं कवकों में पाए जाते हैं। | • सामान्यतः दो तारककेन्द्रों वाला तारककाय पाया जाता है। |
| **तर्कुतन्तु निर्माण** | • जीवद्रव्य में उपस्थित प्रोटीन से तर्कुतन्तु बनते हैं। | • तारककेन्द्र तर्कुतन्तुओं का निर्माण करते हैं। |

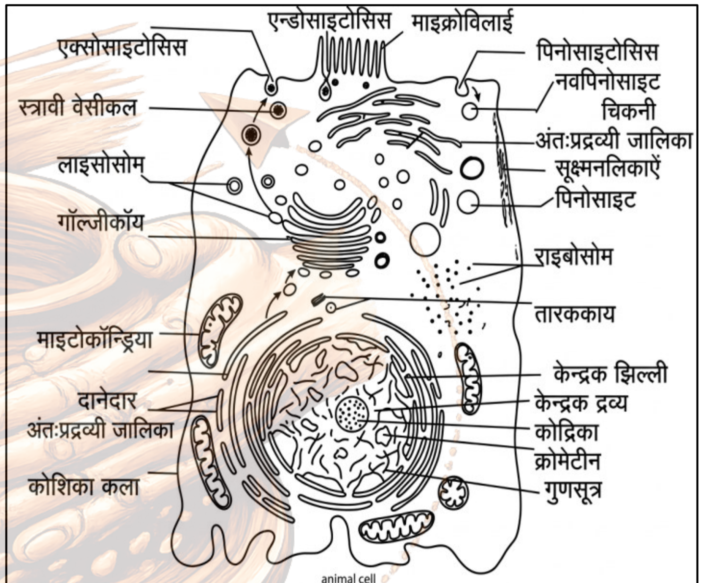
CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

| | | |
|---|---|---|
| **प्लाज्मोडेस्मेटा (Plasmodesmata)** | • जीवद्रव्य तंतु या प्लाज्मोडेस्मेटा पाए जाते हैं। | • नहीं पाए जाते हैं। |
| **स्फीरोसोम (Spherosome)** | • उपस्थित होते हैं। | • अनुपस्थित होते हैं। |
| **लवक (Plastids)** | • उपस्थित होते हैं। | • अनुपस्थित होते हैं। |
| **संचित भोजन (Reserve food)** | • संचित भोजन स्टार्च के रूप में होता है। | • संचित भोजन ग्लाइकोजन एवं वसा के रूप में होता है। |
| **कोशिका द्रव्य विभाजन (Cytoplasm division)** | • कोशिका पट्ट (Cell plate) का निर्माण केन्द्र से किनारों की ओर होता है। | • खाँच (Furrow) बनकर जीवद्रव्य किनारों से केन्द्र की ओर विभाजित होता है। |




**पादप कोशिका**

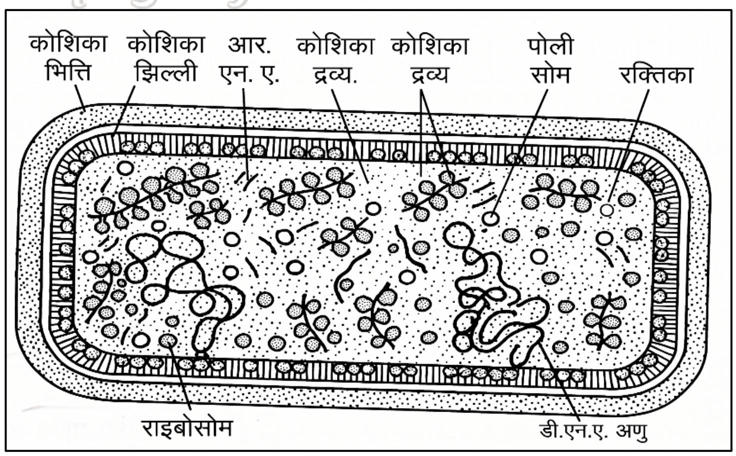



**जन्तु कोशिका**

## प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिकाएं

✦ **विकास एवं केन्द्रक की संरचना के आधार पर कोशिकाऐं दो प्रकार की होती हैं -**

**(1) प्रोकैरियोटिक कोशिकाऐं (Prokaryotic cells) -** (Pro = Primitive, Karyon = nucleus) - नीलहरित शैवाल, जीवाणु एवं माइकोप्लाज्मा की कोशिकाओं में झिल्ली युक्त सुसंगठित केन्द्रक तथा द्विस्तरीय झिल्ली युक्त कोशिकांगों का अभाव होता है। एक प्रोकैरियौटिक कोशिका में केन्द्रक समतुल्य अंगक को प्रोकैरियोन या केन्द्रकाभ कहा जाता है। आनुवंशिक पदार्थ गुणसूत्र के रूप में न होकर नग्न न्यूक्लिक अम्ल के रूप में होते हैं। हिस्टोन प्रोटीन का अभाव होता है इनमें सूत्री विभाजन नहीं पाया जाता है।

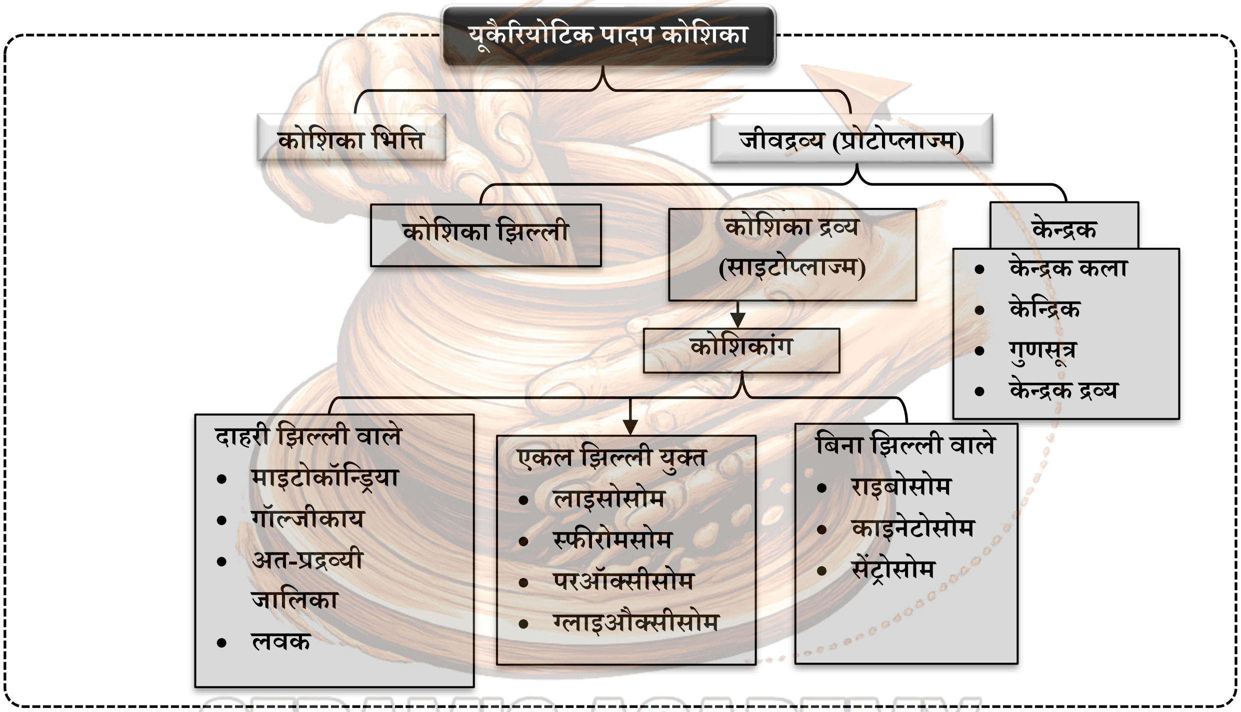



- **उदाहरण-** (मोनेर) जगत के सदस्य जैसे सत्यजीवाणु, साइनोजीवाणु, आर्कीजीवाणु, माईकोप्लाज एक्टीनोमाइसीट इत्यादि।


GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**(2) यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic cell) (Eu = well, Karyon=nucleus) :** इस प्रकार की कोशिकाऐं जिनमें सुसंगठित केन्द्रक एवं द्विस्तरीय कोशिकांग जैव हरितलवक, माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकॉय, अंतःप्रद्रव्यी जालिका आदि पाये जाते हैं उन्हें युकैरियोटिक ससीमकेन्द्रकी कोशिकाऐं कहते हैं। सूत्री विभाजन पाया जाता है। केन्द्र में एक या एक से अधिक केन्द्रिय या न्यूक्लियोलस पाये जाते हैं। आनुवंशिक पदार्थ गुणसूत्र के रूप में मिलते हैं। जिनका निर्माण डीएन नॉनहिस्टोन एवं हिस्टोन प्रोटीन से होता हैं। राइबोसोम 70S, 80S दोनों प्रकार के होते हैं। 70S प्रकार के राइबोसोम माइटोकॉन्ड्रिया एवं हरितलवक में पाये जाते हैं।

- सामान्यतया यूकैरियोटिक कोशिका की जीवद्रव्यकला के अन्दर का जीवित पद "जीवद्रव्य" कहलाता है जिसमें केन्द्रक के अतिरिक्त शेष पदार्थ कोशिका द्रव्य या साइटोप्लाज्म कहलाता है जिसमें विभिन्न कोशिकांग पाये जाते है जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकॉय, अंतःप्रद्रव्यी जालिका, लवण लाइसोसोम, पराक्सीसोम, ग्लाइऑक्सीसोम, स्फीरोसोम, राइबोसोम, सेन्ट्रोसोम, रिक्तिका आदि।
  **उदाहरण-** अधिकतर जन्तु एवं वनस्पति कोशिकाएं।




✦ **प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिकाओं में अन्तर-**

| प्रोकैरियोटिक कोशिका | यूकैरियोटिक कोशिका |
|---|---|
| • यह छोटी एवं आद्य होती हैं। | • यह बड़ी एवं विकसित होती है। |
| • सुविकसित केन्द्रक नहीं पाया जाता है। | • सुविकसित केन्द्रक पाया जाता है। |
| • डीएनए आनुवंशिक पदार्थ होता है। | • गुणसूत्र आनुवंशिक इकाई होते हैं। |
| • मीजोसोम में श्वसन होता है। | • माइटोकॉन्ड्रिया में श्वसन होता है। |
| • गॉल्जीकॉय, लवक, लाइसोसोम अंतःप्रद्रव्यी जालिका जैसे सुविकसित झिल्ली युक्त कोशिकांग नहीं पाये जाते हैं। | • ये सभी कोशिकांग पाये जाते हैं। |
| • सूक्ष्मनलिकाऐं एवं सूक्ष्मतन्तु नहीं होते है। | • सूक्ष्मनलिकाऐं एवं सूक्ष्मतन्तु पाये जाते हैं। |
| • तारककाय नहीं पाया जाता है। | • तारककाय लगभग सभी जन्तु एवं कुछ पादप कोशिकाओं में पाया जाता है। |
| • राइबोसोम 70S प्रकार के होते हैं। | • राइबोसोम 70S एवं 80S दोनों प्रकार के होते हैं। |
| • कशाभिकाओं में 9 + 2 संरचना नहीं होती हैं। | • कशाभिकाओं में 9 + 2 संरचना में तन्तु होते है। |

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

| | |
|---|---|
| • समसूत्री एवं अर्धसूत्री विभाजन नहीं होते हैं। विभाजन सरल द्विविभाजन प्रकार का हाता है। | • समसूत्री एवं अर्धसूत्री कोशिका-विभाजन पाये जाते है। |
| • कोशिका भित्ति म्युकोपैप्टाइड अथवा पैटीडोग्लाइकान की बनी होती है। | • जन्तुओं में कोशिका भित्ति नहीं होती है। पादपों में सेलूलोस की बनी होती है। |
| • हिस्टोन प्रोटीन अनुपस्थित होती है। | • हिस्टोन प्रोटीन पायी जाती है। |
| • कोशिका विभाजन के समय तर्कुतन्तु नहीं बनते है। | • कोशिका विभाजन के समय तर्कुतन्तुओं का निर्माण होता है। |
| • केन्द्रिका नहीं पायी जाती है। | • केन्द्रिका पायी जाती है। |
| • लैंगिक जनन नहीं होता है। | • अर्द्धसूत्री विभाजन एवं निषेचन युक्त लैंगिक जनन होता है। |
| • नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्षमता होती है। | • नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्षमता नहीं होती है। |
| • उदाहरण- जीवाणु, नीलहरित, शैवाल, माइक्रोप्लाज्मा आदि। | • उदाहरण- उच्च वर्गीय पादप एवं जन्तु कोशिका। |

## कोशिका भित्ति एवं कोशिका झिल्ली (संरचना एवं कार्य)

### कोशिका भित्ति (Cell wall)

❖ पादप कोशिकाओं का आधार दृढ़ बाह्य आवरण के कारण स्थायी होता है। जिसे कोशिका भित्ति कहते हैं। इसका संगठन एवं प्रकृति इनके कार्य के अनुरूप अलग-अलग होती है। जैसे कवकों में कोशिका भित्ति पॉलिसैकेराइड काइटिन या कवक सेलूलोज, से बनी होती है जबकि शैवाल कोशिका भित्ति सेलूलोज एवं पेक्टिन से बनी होती है। **कोशिका भित्ति का संगठन निम्न प्रकार से होता है -**

**[1] मध्य पटलिका (Middle lamella)**
**[2] प्राथमिक भित्ति (Primary wall)**
**[3] द्वितीयक भित्ति (Secondary wall)**
**[4] तृतीयक भित्ति (Tertiary wall)**

❖ **कोशिका भित्ति की उत्पत्ति:** कोशिका विभाजन की अंतिम अवस्था, **टीलोफेज** में गोल्जीकाय, अंत:प्रद्रव्यी जालिका एवं वेसीकल्स द्वारा कोशिका पट्ट या **फ्रेग्मोप्लास्ट (Phragmoplast)** का निर्माण होता है जो मध्य पटलिका बनाती है। जिस पर क्रमशः प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक कोशिका भित्ति का जमाव होता है एवं कोशिका भित्ति बन जाती है।

❖ **कोशिका भित्ति की वृद्धि:** कोशिका भित्ति की दो प्रकार से वृद्धि होती है— **कणाधान (Intussusception)** एवं **स्तराधान (Apposition)**। प्राथमिक कोशिका भित्ति पर जब तंतुओं के बीच-बीच में नए पदार्थ जमा होते हैं तो उसे कणाधान एवं जब पदार्थ स्तरों के रूप में अन्दर की ओर जमा होते हैं तो उसे स्तराधान कहते हैं।

❖ **कोशिका भित्ति में रासायनिक परिवर्तन:** प्राथमिक कोशिका भित्ति पर विभिन्न प्रकार के पदार्थों का जमाव होने से उसमें रासायनिक परिवर्तन होते रहते हैं। **जिनमें से निम्नलिखित मुख्य होते हैं –**

1. **स्थूलकोण ऊतक** कोशिकाओं की भित्ति पर सेलूलोज एवं पैक्टिन का जमाव होता है।
2. वाहिका, वाहिनिकाओं एवं दृढ़ोतक कोशिकाओं में **लिग्निन** का जमाव होता है।
3. अधिचर्म पर **क्युटिन** के जमाव से जल के लिए अपारगम्य पर्त उपचर्म (cuticle) बन जाती है जो वाष्पोत्सर्जन कम करने में मदद करती है।
4. कार्क कोशिकाओं पर **सुबेरिन** के जमाव से वह जल के लिए पूर्ण रूप से अपारगम्य हो जाती है।
5. कभी-कभी सेलूलोज श्लेष्मी पदार्थ में रूपान्तरित हो जाता है जो जल को लम्बे समय तक रोक सकता है।
6. कुछ पदार्थों में कोशिका भित्ति की दृढ़ता के लिये उस पर **सिलिका, कैल्शियम कार्बोनेट, कैल्शियम ऑक्सेलेट** एवं अन्य खनिज पदार्थ जमा हो जाते हैं।

❖ **कोशिका भित्ति के कार्य (Function of cell wall) -**

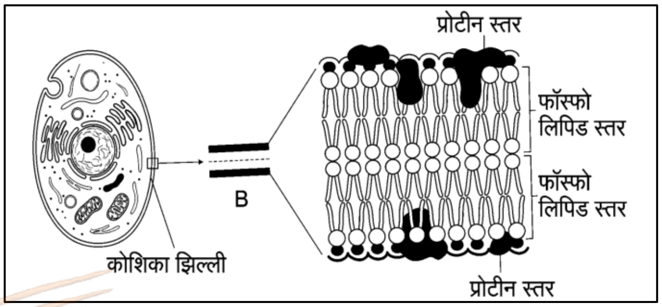
✦ **एक सामान्य पादप कोशिका भित्ति के प्रमुख कार्य निम्नांकित-**

1. कोशिका को निश्चित आकृति एवं आकार प्रदान करना।
2. कोशिका को यांत्रिक शक्ति प्रदान करना।
3. जीवद्रव्य एवं कोशिकाओं की प्रतिकूल परिस्थिति में सुरक्षा करना।
4. अन्तरकोशिकीय पदार्थों का संवहन प्लाज्मोडेस्मैटा द्वारा होता है।
5. कोशिकाओं के मध्य परासरणीय दाब का सन्तुलन बनाये रखती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## कोशिका झिल्ली (Cell membrane)

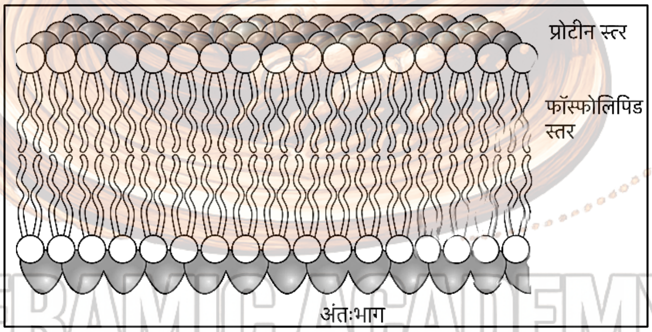
- सभी कोशिकाओं में जीवद्रव्य के चारों ओर विभेदी पारगम्य, विद्युत आवेशित, चयनात्मक झिल्ली पायी जाती है। जो मुख्यतः वसा एवं प्रोटीन से बनी होती है। जिसे सी. क्रेमर एवं नेगेली (1855) ने कोशिका कला एवं प्लोव ने जीवद्रव्य कला कहा। जीवद्रव्य कला की संरचना के बारे में विभिन्न मत प्रचलित हैं जिनमें सर्वप्रथम डेनीयली एवं डॉवसन (1938) ने इसकी संरचना सैंडविच समान बतायी जिसमें दो सघन प्रोटीन परतों के बीच वसा का स्तर पाया जाता है।
  - **प्रोटीन परतें:** 20-25A मोटी होती हैं।
  - **वसा (लिपिड) स्तर:** जो इनके बीच में स्थित होता है उसकी मोटाई 30-35A होती है।




- जीवद्रव्य कला 70-80A मोटी एकक परत होती है। प्रोटीन परतें एक अणु मोटी एवं जलस्नेही (हाइड्रोफिलिक) होती हैं। फॉस्फोलिपिड (वसा) की परत में अणुओं की दो पंक्तियाँ विपरीत दिशा की ओर होती हैं। प्रत्येक फॉस्फोलिपिड अणु में एक जलविरागी (हाइड्रोफोबिक) अध्रुवीय सिरा बीच की तरफ होता है।

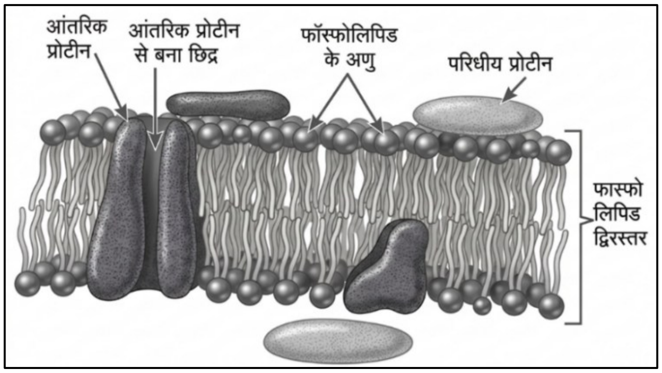
## रॉबर्टसन का इकाई कला सिद्धान्त (Unit Membrane Hypothesis)

- इसके पश्चात् रॉबर्टसन (1958) ने जीवद्रव्यकला की संरचना के बारे में एकक या इकाई कला सिद्धान्त दिया जिसके अनुसार यह वसा एवं प्रोटीन से बनी, 70-80A मोटी इकाई कला या एकक झिल्ली होती है। **जो विभिन्न कोशिकांगों में एक या दो स्तरों में पायी जाती है।**
  - दोहरी परत (Double layer): हरितलवक, माइटोकॉन्ड्रिया, केन्द्रक में।
  - एकल परत (Single layer): लाइसोसोम, स्फीरोसोम एवं रिक्तिका में।




## तरल मोजेक मॉडल (Fluid Mosaic Model)

- कोशिका झिल्ली या जीवद्रव्य कला की क्रियाविधि को आधार बनाकर सिंगर एवं निकोलसन (1972) ने अपना 'तरल मोजेक मॉडल' प्रस्तुत किया। इसमें उन्होंने बताया कि जीवद्रव्य कला 75Å मोटी फॉस्फोलिपिड एवं प्रोटीन से बनी झिल्ली होती है।
  - इसके बीच के भाग में फॉस्फोलिपिड के दो स्तर होते हैं। इसकी मोटाई 45Å होती है।
  - इसमें दोनों तरफ जलस्नेही (हाइड्रोफिलिक) भाग एवं बीच में जलविरागी (हाइड्रोफोबिक) भाग होता है।
  - **प्रोटीन इसमें दो प्रकार से लगे रहते हैं:**
    1. **बाह्य या परिधीय प्रोटीन (Extrinsic proteins):** ये दोनों सतहों पर एक अणु मोटी तह बनाते हैं।
    2. **आंतरिक या समाकल प्रोटीन (Intrinsic proteins):** ये वसीय परत के बीच में धँसे होते हैं एवं छिद्र युक्त दीवार बनाते हैं।





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ इन्हीं प्रोटीन की सहायता से कोशिका झिल्ली पदार्थों के आवागमन को नियन्त्रित करती है। आवश्यक पदार्थों को कोशिका के अन्दर या बाहर निकालने का कार्य इन्हीं समाकल प्रोटीनों के माध्यम से सम्पादित होता है, जिसमें अवशोषण, स्रावण या विसर्जन कार्य प्रमुख हैं। इस प्रकार कोशिका झिल्ली चयनात्मक झिल्ली की तरह कार्य करती है।

**प्लाज्मा झिल्ली के रूपान्तरण**

✦ जन्तु कोशिकाओं में कभी-कभी कुछ विशेष कार्य हेतु संरचनाओं का निर्माण होता है जिनमें से मुख्य निम्नलिखित हैं –

1. एपीथीलियम कोशिकाओं में अवशोषण की सतह का क्षेत्रफल बढ़ाने के लिये उनकी कोशिका झिल्ली अंगुलीनुमा उभार बनाती है जो माइक्रोविलाई (microvilli) कहलाते हैं।
2. कोशिकाओं की यांत्रिक सामर्थ्य बढ़ाने हेतु कोशिका झिल्ली पर अनेक धागेनुमा संरचनाएँ होती हैं जिनको डेस्मोसोम (desmosome) एवं उनमें पाये जाने वाले तंतुओं को टोनोफाइब्रिल्स कहते हैं।
3. कोशिकाओं में निकटतम सम्पर्क बनाने के लिए कभी-कभी कोशिका झिल्ली पर प्रवर्ध समान संरचनाएँ बन जाती हैं जिन्हें इन्टरडीजीटेशन कहते हैं।

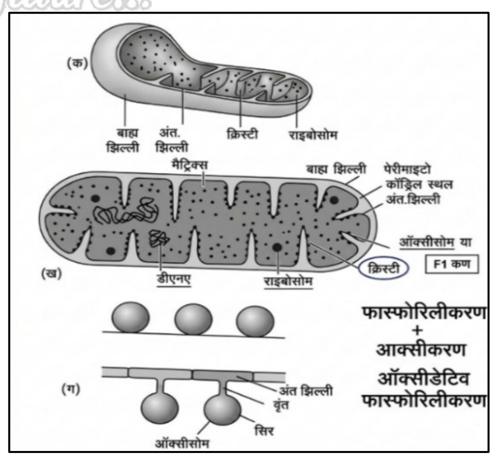
✦ **जीवद्रव्यकला / कोशिका झिल्ली के कार्य (Functions of plasma membrane) -**

1. कोशिका झिल्ली, कोशिका को निश्चित आकृति एवं आकार प्रदान करती है।
2. कोशिकांगों की सुरक्षा करती है।
3. कोशिका झिल्ली चयनात्मक झिल्ली की तरह कार्य करती है। इसके द्वारा पदार्थों का संवहन **निम्न दो विधियों से होता है –**
   (i) **निष्क्रिय परिवहन (Passive transport):** इसमें पदार्थों का स्थानान्तरण अपनी अधिक सांद्रता से कम सांद्रता की ओर होता है। इसमें अतिरिक्त बाहरी ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती है। जैसे विसरण, परासरण आदि।
   (ii) **सक्रिय परिवहन (Active transport):** इसमें सांद्रण विभव के विपरीत पदार्थ के अणु अपनी कम सांद्रता से अधिक सांद्रता की ओर गति करते हैं। इस क्रिया में अतिरिक्त ऊर्जा ए.टी.पी. (ATP) के रूप में खर्च होती है। इस क्रिया में वाहक प्रोटीन्स अथवा परगिएजेज (Permeases) वाहक का कार्य करते हैं।
4. यह कोशिकीय आसंजन (Cell adhesion) में सहायता करती है।
5. जीवाणु कोशिकाओं में कोशिका झिल्ली पर श्वसन एंजाइम पाये जाते हैं।
6. **अंत:ग्रहण (ऐन्डोसाइटोसिस):** कोशिका झिल्ली द्वारा बाहरी पदार्थों को घेरकर पाचन करने को ऐन्डोसाइटोसिस कहा जाता है। इस क्रिया में ठोस पदार्थ हो तो फेगोसाइटोसिस (Phagocytosis) और तरल पदार्थ हो तो उसे पिनोसाइटोसिस (Pinocytosis) कहते हैं।
7. कोशिका द्वारा अनावश्यक पदार्थों को कोशिका झिल्ली के माध्यम से बाहर निकाले जाने की क्रिया को बहिर्कोशिकालयन (एक्सोसाइटोसिस - Exocytosis) कहा जाता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## कोशिकीय अवयवों की संरचना एवं कार्य

◈ माइटोकॉन्ड्रिया (Mitochondria) (Mitos = thread, chondrion = granule)
◈ कोलीकर (1880) ने सर्वप्रथम इन्हें देखा था
◈ फ्लेमिग (1882) ने फाइला-तथा आर(अल्टमान (1894) ने बायोप्लास्ट नाम दिया। इसकी खोज का श्रेय फ्लेमिंग एवं अल्टमान को दिया जाता है।
◈ सी बड़ा (1897) ने इन्हें माइटोकॉन्ड्रिया नाम दिया।




**संरचना (Structure):-**

◈ माइटोकोन्ड्रिया एक दोहरी झिल्ली से परिबद्ध कोशिकांग है। इसकी बाह्यकला सपाट होती है एवं अंत:कला में कई अंगुली के समान उभार पाये जाते हैं जो क्रिस्टी कहलाते हैं। दोनों झिल्लियों के बीच पाये जाने वाले स्थान पैरीमाइटोकॉन्ड्रियल स्पेस कहते हैं। जिसमें विभिन्न प्रकार के श्वसन एंजाइम पाये जाते हैं। जबकि अन्दर की ओर जैल समान, प्रोटीन युक्त व समांगी पदार्थ भरा रहता है जिसे मैट्रिक्स कहते हैं।
◈ क्रिस्टी की सतह पर प्रारम्भिक कण या ऑक्सीसोम या F, कण होते हैं। ये फास्फोलिपिड एवं प्रोटीन से बने होते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

❖ ऑक्सीसोम में ATP सिंथेटेस एंजाइम पाया जाता है जो ऑक्सीकरण एवं फॉस्फोरीलीकरण का कार्य करता है। माइटोकॉन्ड्रिया का डीएनए गोलाकार, नग्न होता है। माइटोकॉन्ड्रिया में अपने समान नये माइटोकॉन्ड्रिया मोने अर्थात् स्वतः जनन की क्षमता होती है यह क्षमता केवल कोशिकाद्रव्य के अन्दर रहकर ही होती है स्वतंत्र रूप से संभव नहीं है। अतः इनको सेमीओटोनॉमस कोशिकांग कहा जाता है। इनके रासायनिक संगठन में प्रोटीन 65-70%, फॉरफोलिपिड 25%, आरएनए 0.5% कुछ मात्रा में डीएनए पाया जाता है।

## माइटोकॉन्ड्रिया की आंतरिक संरचना

❖ **माइटोकॉन्ड्रिया के कार्य (Functions of Mitochondria)**

- माइटोकॉन्ड्रिया को कोशिका का **"पॉवर हाऊस"** या ऊर्जा घर कहा जाता है। इसमें ऑक्सीय श्वसन के दौरान निकलने वाली ऊर्जा एडिनोसीन ट्राईफॉस्फेट (ATP) के रूप में संचित रहती है। जब कोशिका को विभिन्न जैविक क्रियाओं के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है तो यह एडिनोसीन ट्राई फॉस्फेट (ATP) एडिनोसीन डाइफॉस्फेट, फॉस्फेट अणु एवं ऊर्जा में टूट जाता है। एक ATP अणु के टूटने से 7.3 K.Cal. ऊर्जा निकलती है।
- **क्रेब्स चक्र-** ग्लाइकोलाइसिस के बाद ग्लूकोज अणु दो पाइरूविक अणुओं में टूट जाता है जिनका ऑक्सीकरण एक चक्रीय पथ के रूप में मैट्रिक्स में उपसथत विभिन्न श्वसन एंजाइमों के द्वारा होता है। जिसे क्रेब्स चक्र कहते हैं।
- **ऑक्सीफॉस्फोरिलीकरण** - यह क्रिया ऑक्सीसोम कणों में होती है जो माइटोकॉन्ड्रिया की भीतरी झिल्ली पर स्थित होते हैं.। इस क्रिया में $NADPH_2$, $NADH_2$ एवं $FADH_2$ का ऑक्सीकरण होकर ATP का निर्माण होता है।
- माइटोकॉन्ड्रिया में डीएनए की उपस्थिति के कारण स्व:प्रतिकृति की क्षमता पायी जाती है।
- माइटोकॉन्ड्रिया, प्रकाशीय श्वसन (photorespiration) की क्रिया में भाग लेने वाला एक प्रमुख कोशिकांग है।

## लवक (Plastids)

❖ लवक या प्लास्टिड की खोज (हेकेल,1865) ने की थी शिम्पर (1885) ने प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में भाग लेने वाले कोशिकांगों को लवक या प्लास्टिड नाम दिया-था। ये यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाये जाने वाले दोहरी कोशिका झिल्ली से परिबद्ध कोशिकांग हैं। जिनमें कोई विशेष भोजन या अन्य पदार्थ संश्लेषित होकर एकत्रित होते हैं। **रंग के आधार पर लवक तीन प्रकार के होते है-**

1. अवर्णीलवक (Leucoplast) – भोजन संग्रह
2. वर्णीलवक (Chromoplast) – रंग प्रदान, दलों को- कीट आकृष्ट
3. हरितलवक (Chloroplast) – प्रकाश संश्लेषण

❖ **अवर्णीलवक (Leucoplast)-** ये अनियमित आकार के वर्णकविहीन या रंगहीन लवक हैं जिनमें विभिन्न पदार्थों का संश्लेषण होता है। इनका प्रमुख कार्य भोजन संग्रह करना है। स्टार्च संग्रहित करने वाले एमीलोप्लास्ट, वसा संचय करने वाले इलियोप्लास्ट एवं प्रोटीन संचित करने वाले लवकों हो एल्युरोनोप्लास्ट या प्रोटीनोप्लास्ट कहते हैं। ये लवक पादपों में भोजन संग्रहित करने वाले तनों, जड़ों, फलों, बीजों आदि की कोशिकाओं में पाये जाते हैं।

❖ **वर्णीलवक Chromoplast)-** इनमें पर्णहरित को छोड़कर अन्य रंग जैसे लाल नारंगी रंग के कैरोटीन तथा पीले रंग के जैथोफिल वर्णक पाये जाते हैं। इन लवकों में लैमैली नहीं पायी जाती है । इनमें प्रकाश संश्लेषण नहीं होता है। वर्णीलवक फलों के छिलकों एवं पुष्पों के दलों की कोशिकाओं में मिलते हैं। टमाटर, गाजर, लालमिर्च में इन्हें देखा जा सकता है। ये पुष्पों के दलों को विभिन्न रंग प्रदान करते हैं। जिससे कीटों के आकर्षित होने से परागण की क्रिया विधि होती है।

❖ **हरितलवक Chloroplast)-** ये पर्णहरित युक्त हरे रंग के लवक हैं जो प्रकाश संश्लेषण का कार्य करते हैं।

- इनका बाहरी आवरण वसा एवं प्रोटीन की दोहरी झिल्ली से बना होता है। हरितलवक के अन्दर का तरल भाग 'स्ट्रोमा' कहलाता है जिसमें प्रोटीन, स्टार्च, प्लास्टोग्लोब्युली, 70S राइबोसोम कण, जल, DNA आदि नये जाते हैं। हरितलवक के समस्त DNA को प्लास्टोम (plastome) कहा जाता है।

❖ **लवकों के कार्य:**

- इनमें प्रकाश संश्लेषण की क्रियाविधि के द्वारा कार्बोहाइड्रेट के रूप में भोज्य पदार्थ निर्माण होता है। प्रकाश संश्लेषण की प्रकाशिक अभिक्रिया ग्रेनम में तथा अप्रकाशिक अभिक्रिया स्ट्रोमा में होती है।
- ये प्रकाश श्वसन के स्थल हैं। प्रकाश श्वसन के लिये हरितलवक, परऑक्सीसो माइटोकॉन्ड्रिया तीनों ही आवश्यक होते हैं।
- ये वायुमण्डलीय $CO_2$ को ग्रहण करके $O_2$ का निकास करते हैं जिससे वायुमण्डल शुद्धीकरण होता है।
- भोजन संचय करना। जैसे- ल्पूकोप्लास्ट-भोजन संग्रह

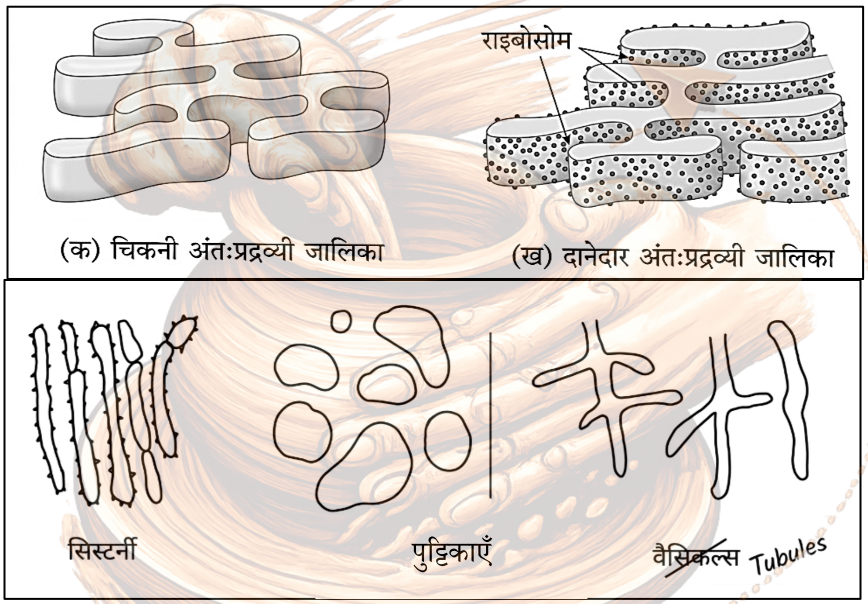


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## अंत- प्रद्रव्यी जालिका (Endoplasmic Reticulum)

- कोशिका झिल्ली और केन्द्रक के मध्य एक पतली जालिका, अनियमित कलायुक्त नलिकाओं के रूप में फैली संरचना होती है जिसे अंत प्रद्रव्यी जालिका कहते है। कीथ पोर्टर (1953) ने सर्वप्रथम प्रद्रव्यी जालिका नाम दिया। कोशिकाएँ जो निरन्तर सक्रिय स्त्रावण का कार्य करती हैं उनकी अंत प्रद्रव्यी जालिका की सतह पर राइबोसोम पाये जाते हैं। इनके कारण इसे खुरदरी अंत: प्रद्रव्यी जालिका कहते है जो कोशिकाएँ लिपिड संश्लेषण का कार्य करती हैं, उनमें अंत: प्रद्रव्यी जालिका के ऊपर राइबोसोम नहीं पाये जाते हैं जिससे यह चिकनी जालिका कहलाती है।
- अंत:प्रद्रव्यी जालिका तीन प्रकार की रचनाओं से मिलकर बनी होती है। लम्बी, पतली, शाखाहीन, नलिकाकार रचनाएँ 'सिस्टर्नी', गोल अण्डाकार थैली समान पुटिकाऐं या 'वेसीकल्स' एवं छोटी, चिकनी भित्ति वाली शाखिल नलिकाकार संरचनाऐं नलिकाऐं या 'टॅ्युबुल्स' कहलाती हैं।
- अंत: प्रद्रव्यी जालिका वसा एवं प्रोटीन को दोहरी झिल्ली से बनी होती है। अंत:प्रद्रव्यी जालिका की झिल्ली से राइबोसोम राइबोफोरिन (Ribophorin) नामक प्रोटीन से जुड़े रहते हैं।




- अंतःप्रद्रव्यी जालिका वसा एवं प्रोटीन की दोहरी झिल्ली से बनी होती है। अंतःप्रद्रव्यी जालि की झिल्ली से राइबोसोम राइबोफोरिन (Ribophorin) नामक प्रोटीन से जुड़े रहते हैं।
- **अंत:प्रद्रव्यी जालिका के कार्य (Functions of endoplasmic reticulum)** - कोशिकाओं में अंतःप्रद्रव्यी जालिका के निम्न प्रमुख कार्य हैं-
  - यह कोशिका का कंकाल बनाकर उसे निश्चित आकृति एवं आकार प्रदान करती है।
  - खुरदरी अंतःप्रद्रव्यी जालिका पर स्थित राइबोसोम प्रोटीन संश्लेषण का कार्य करते हैं
  - चिकनी अंतःप्रद्रव्यी जालिका वसा, ग्लाइकोजन एवं स्टीराइड्स आदि के संश्लेषण के स्थान प्रदान करती है।
  - यह केन्द्रक एवं कोशिका झिल्ली के बीच पदार्थों के आवागमन हेतु मार्ग प्रदान करती कोशिका को अन्य जैविक क्रियाओं के लिऐ स्थान प्रदान करती है।
  - यह कोशिका को विषैले पदार्थों के वैषिक प्रभाव से बचाती है।
  - कोशिका भित्ति एवं प्लाज्मोडेस्मैटा के निर्माण में सहायता करना।

## गॉल्जीकॉय (Golgi body)

- यह एक झिल्लीयुक्त कोशिकांग है जो एक दूसरे से सटे हुऐ सपाट थैली समान सिस्टर्नी बनी होती हैं। एक गॉल्जीकाय में सिस्टर्नी 3-12 तक होती है एवं चिकनी अंतःप्रदव्यी जालिका समानता रखती हैं। सिस्टर्नी के किनारे पर पुट्टीकाओं एवं नलिकाओं का सघन जाल होता है। इसका आकार परिवर्तनशील होता है अत: यह पॉलिमार्फीक (polymorphic) कोशिकांग है।
- कैमिलियो गॉल्जी (1898) ने उल्लू की तंत्रिका कोशिकाओं में इसकी खोज की थी। पादप कोशिकाओं में इनको डिक्टियोसोम नाम से भी जाना जाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

❖ **गॉल्जीकॉय के कार्य (Functions of Golgi body)**

✦ गॉल्जीकॉय का मुख्य कार्य स्त्रावण है। इनकी संख्या स्त्रावी कोशिकाओं में अधिक होती है जैसे - अग्नाशय कोशिकाऐं, श्लेशिमल कोशिकाऐं, स्तन-ग्रंथि-कोशिकाऐं, थॉइराइड ग्रंथि कोशिकाऐं।

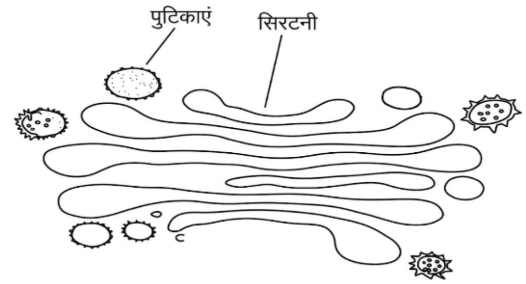
✦ लाइसोसोम एवं परऑक्सीसोम का निर्माण करना।

✦ गॉल्जीकॉर्या के वेसीकल में वसा व प्रोटीन का संचय होता है।

✦ कौशिका विभाजन के समय ये कोशिका पट्टी बुनाती हैं।

✦ शुक्र जनन के समय शुक्राणु के एक्रोसोम का निर्माण गॉल्जीकॉय से होता है।

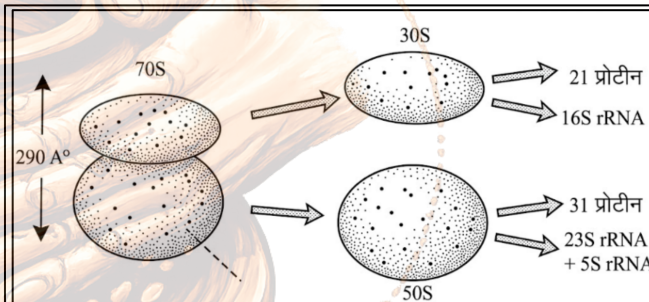
✦ पुट्टिकाओं के द्वारा कोशिकाओं के उत्सर्जी पदार्थों को बाहर निकाला जाता है।



**गॉल्जीकॉय की संरचना**

## राइबोसोम (Ribosome)

❖ खोज-कलाड नाम-पेलेड राइबोसोम झिल्ली विहीन, गोलाकार, आरएनए से निर्मित सूक्ष्म कोशिकीय कण होते हैं। जो पयोटिक कोशिका में खुरदरी अंत:प्रदव्यी जालिका पर, कोशिकाद्व्य, माइटोकॉन्डिया, केन्द्रक एवं लवक में पाये जाते हैं। इनका व्यास 150 A°-250 A° होता है। रोबिन्सन एवं ब्राउन (1953) ने को जड़ों की कोशिकाओं में तथा पैलाडे (1955) ने जन्तु कोशिकाओं में राइबोसोम को देखा। इनके पर का निर्धारण अवसादन गुणांक के आधार पर किया गया है। **जिसके अनुसार ये दो प्रकार के होते है-**



***राइबोसोम की संरचना***

1. 70S राइबोसोम - इनमें बड़ी 50S एवं छोटी 30S उपइकाइयाँ पायी जाती हैं। ये आकार प्रकट, प्रोकैरियोटिक कोशिका में तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं के हरितलयक एवं माइटोकॉन्ड्रिया में जाते है।
2. 80S राइबोसोम - ये 60S एवं 40S उपइकाइयों से बने होते हैं। इनमें 60S बड़ी एवं 40S उपइकाइयाँ होती हैं। ये आकार में बड़े, सभी यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाये जाते हैं जैसे जिनका द्रव्य, अंतः प्रद्रव्यी जालिका, केन्द्रक आदि।

❖ **राइबोसोम के कार्य (Functions of Ribosome)**

✦ राइबोसोम का प्रमुख कार्य प्रोटीन संश्लेषण करना है। इस पर विभिन्न प्रकार के अमीनो निश्चित क्रम में व्यवस्थित होकर पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला बनाकर प्रोटीन का निर्माण करते हैं। संश्लेषण के उपरान्त प्रोटीनों की उपयुक्त तहों का जमाव विभिन्न प्रोटीनों की सहायता से संभव होता है। जिसे चैपरोन कहते हैं और जो माइटोकॉन्ड्रिया जैसे कोशिकांगों में प्रोटीन के संवहन में भी सहायक होते है।

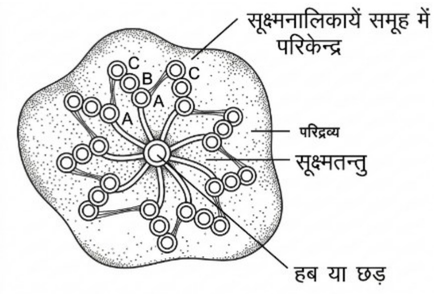
- इसे **कोशिका का प्रोटीन कारखाना (Protein Factory)** कहा जाता है।
- **mRNA** के निर्देशानुसार **अमीनो अम्लों** को जोड़कर प्रोटीन का निर्माण करता है।
- कोशिका की **वृद्धि, मरम्मत एवं एंजाइमों** के निर्माण हेतु आवश्यक प्रोटीन बनाता है।
- **मुक्त राइबोसोम (Free Ribosomes)** कोशिकाद्रव्य (Cytoplasm) में प्रयुक्त प्रोटीनों का निर्माण करते हैं।
- **खुरदरी अंत:प्रद्रव्यी जालिका (RER) से जुड़े राइबोसोम** स्रावी (Secretory), झिल्ली (Membrane) एवं लाइसोसोमल प्रोटीनों का निर्माण करते हैं।

## तारककाय (Centrosome)

❖ टी. बावेरी (1888) ने सर्वप्रथूम "सेन्ट्रोसोम" शब्द का प्रयोग किया था। जन्तु कोशिका, पास में कुछ शैवाल व कवकों में केन्द्रक के समीप एक या दो बिन्दुओं को घेरे सघन कोशिका द्रव्य पाया जाता है। उसे तारककाय कहते हैं। इसमें दो सघन बिन्दु होते हैं, वे तारककेन्द्र या सैन्ट्रीयोल कहलाते इसके चारों ओर रंगहीन गोल भाग तारक परिकेन्द्र या सेन्ट्रोस्फीयर कहलाता है। प्रत्येक तारककाय का 0.15-0.35μ व्यास होता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- इसकी आंतरिक संरचना में तीन-तीन के 9 समूहों में परिधीय सूक्ष्मनलिकाऐं परिधि पर तिरछी लगी रहती हैं। केन्द्रीय छड़ाकार प्रत्येक त्रिक समूह के प्रथम सूक्ष्मनलिका से एक तंतु द्वारा जुड़ा रहता है और बैलगाड़ी के पहिए (कार्टव्हील) के समान रचना बनती है, जिसमें 9 डंडे (spoke) होते हैं।
- **तारककाय के कार्य (Functions of Centrosome)**
  - शुक्रजनन में शुक्राणु की पुंछ का उद्गम तारककाय द्वारा होता है।
  - कोशिका विभाजन के समय स्पिंडल तंतु (Spindle Fibres) का निर्माण करता है।
  - गुणसूत्रों (Chromosomes) के पृथक्करण एवं ध्रुवों की ओर गमन में सहायता करता है।
  - समसूत्री (Mitosis) एवं अर्धसूत्री (Meiosis) विभाजन का संचालन करता है।
  - सिलिया (Cilia) एवं फ्लैजेला (Flagella) के आधारकाय (Basal Bodies) के निर्माण में सहायक होता है।
  - कोशिका में सूक्ष्मनलिकाओं (Microtubules) के संगठन (Microtubule Organizing Centre – MTOC) का कार्य करता है।




*तारककाय की आन्तरिक संरचना*

## सूक्ष्मनलिकाऐं (Microtubules)

- युकैरियोटिक कोशिका के जीवद्रव्य में गोल नलिकाकार, अशाखित बेलनाकार खोखली एवं 25μm व्यास की संरचनाऐं पायी जाती हैं जिनको सूक्ष्मनलिकाऐं कहते हैं। डी. राबर्टीस एवं फ्रांची (1953) ने जन्तु एवं पोर्टर (1963) ने पादप-कोशिका में सूक्ष्मनलिकाओं को सर्वप्रथम देखा था।
- **सूक्ष्मनलिकाओं के कार्य (Functions of microtubules) -** सूक्ष्मनलिकाओं के निम्न प्रमुख कार्य है-
  - कोशिका की संरचना बनाऐ रखना।
  - कोशिका विभाजन में सहायता करना।
  - अंतःकोशिकीय संवहन में सहयोग प्रदान करना।
  - कोशिकांगों के संचलन में सहायक होना।
  - कोशिका संचलन में सूक्ष्मतंतुओं के साथ संबद्ध रहना।
- **पक्ष्माभिका एवं कशाभिका (Cilia and Flagella):**
  - पादपों में शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट, फर्न एवं कुछ जिम्नोस्पर्म पादपों के युग्मकों एवं एक कोशिकीय जन्तुओं में गति एक या अधिक कोमल तन्तुमय रचनाओं के द्वारा होती है जिन्हें पक्ष्माभिका म कशाभिका कहते हैं। ये कोशिका झिल्ली के नीचे स्थित आधारीय कृणिका से निकलती हैं। पक्ष्माभिका एवं कशाभिका की संरचना लगभग समान होती है। आकार, संख्या एवं गति का अन्तर होता है।
  - पक्ष्माभ में दो स्पष्ट अवस्थाओं वाली ताल होती है। बल अथवा प्रभावी आघात से पक्ष्माभ जीव को आगे की ओर अग्रसर करते हैं।
  - पक्ष्माभ एवं कशाभिका दोनों कलायुक्त बेलनाकार संरचनायें हैं। ये अंगक तीन भागों से निर्मित जटिल रचनाएं होती हैं - शॉफ्ट (shaft)] आधारी अंग (basal body) एवं पक्ष्माभिका मूलिकाऐं (rootlet)। शॉफ्ट अथवा एक्सोनीमा सूक्ष्म नलिकाओं के 9 जोड़ों से बने द्विक हैं जो दो केन्द्रीय नलिकाओं के चारों ओर एक घेरे में व्यवस्थित रहते हैं। यह सूक्ष्मनलिकाओं की 9+2 व्यवस्था कहलाती है।
- **कशाभिकाओं एवं पक्ष्माभिकाओं के कार्य:**
  - पक्ष्माभिका एवं कशाभिका (Cilia and Flagella) के कार्य कोशिका की गति (Locomotion) में सहायता करते हैं।
  - कोशिका अथवा उसके आसपास के द्रव एवं पदार्थों के संचलन में सहायक होते हैं।
  - पक्ष्माभिका (Cilia) श्वसन मार्ग में धूल एवं श्लेष्मा (Mucus) को बाहर निकालने में सहायता करती हैं।
  - कशाभिका (Flagella) शुक्राणु (Sperm) एवं कुछ एककोशिकीय जीवों की गति में सहायक होती है।
  - कुछ जीवों में भोजन ग्रहण (Feeding) एवं संवेदी (Sensory) कार्यों में भी सहायक होती हैं।

## रिक्तिका (Vacuole)

- पादप कोशिकाओं में एक या अधिक, छोटी या बड़ी गोलाकार इकहरी झिल्ली से घिरी रिक्तिकाऐं पायी जाती हैं। रिक्तिका को घेरने वाली झिल्ली को टोनोप्लास्ट तथा इसमें भरे द्रव्य को कोशिका रस (cell sap) कहते हैं। युवा कोशिकाओं में रिक्तिकाऐं छोटी होती हैं जैसे-जैसे कोशिका का आकार बढ़ता जाता है रिक्तिका भी आकार में बढ़ने लगती हैं। कोशिका रस में अधिकांश अपशिष्ट अवश्य होता है जिसे अजैव पदार्थ या एरगास्टिक पदार्थ कहा जाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

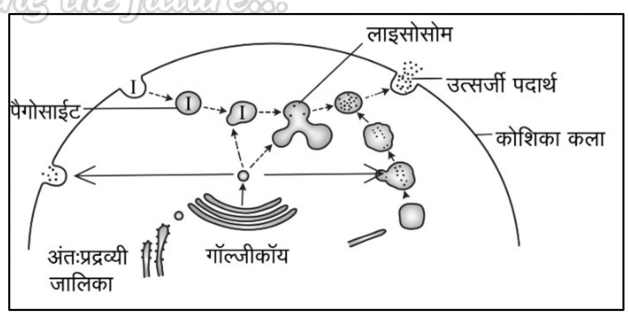
- **रिक्तिकाओं के प्रकार -** इनमें मौजूद पदार्थों एवं कार्य के आधार पर रिक्तिकाओं को चार भागों में वर्गीकृत किया गया है –
  1. **रसधानी (Sep vacuole)-** यह खनिज लवणों एवं खाद्यानों का संचय एवं सांद्रण करती है।
  2. **संकुचनशील रसधानी (Contractile vacuole)-** यह परासरण नियमन एवं उत्सर्जन का कार्य करती है।
  3. **भोजन रसधानी (Food vacuole)-** खाद्य पदार्थों को पचाने में सहायक होती है।
  4. **वायु रसधानी (Air vacuole)** – यह केवल प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में पायी जाती है उपापचयी गैसों के संचय के साथ तरणशीलता बनाए रखने में सहायता करती है।
- **रिक्तिका के कार्य (Functions of vacuole) –**
  - जल, लवण, शर्करा, रंगद्रव्य एवं अपशिष्ट पदार्थों का संग्रह (Storage) करती है।
  - कोशिका के परासरण (Osmosis) एवं जल संतुलन (Water Balance) का नियमन करती है।
  - कुछ प्रोटोजोआ में खाद्य रिक्तिका (Food Vacuole) भोजन के पाचन में सहायता करती है।
  - कोशिकाओं के परासरणीय दाब एवं स्फीति का बनाए रखना।
  - उत्सर्जी पदार्थों का संचय कर उपापचयी क्रियाओं को बाधित होने से बचाती है।
  - एंथोसाइनिन के पाये जाने के कारण फूलों एवं फलों के प्रकीर्णन सहायक होती है।

## सूक्ष्मकाय (Microbodies)

- **सूक्ष्मकाय (Microbodies)** एकल झिल्ली (Single Membrane) से घिरे छोटे कोशिकांग हैं।
- इनमें विभिन्न **ऑक्सीडेटिव एंजाइम** पाए जाते हैं।
- प्रमुख प्रकार—**परॉक्सीसोम (Peroxisome)** टोलबर्ट (1969) ने इनकी खोज की थी। एवं **ग्लाइऑक्सीसोम (Glyoxysome)** बीवर्स (1961) ने इनकी खोज की थी। ।
- **परॉक्सीसोम** विषैले **हाइड्रोजन पेरॉक्साइड ($H_2O_2$)** का अपघटन करता है तथा **प्रकाश-श्वसन (Photorespiration)** में भाग लेता है। कोशिका द्रव्य में आने वाले अन्य विषैले पदार्थों के प्रभाव को कम करते हैं। जन्तु कोशिकाओं में वसा उपापचय का कार्य करते है।
- **ग्लाइऑक्सीसोम** बीजों में **वसा को कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित** करने में सहायक होता है।

## लाइसोसोम (Lysosome)

- **(Lysosome, Lyso = digestive, soma = body)**
- इनमें उपस्थित पाचक एंजाइमों के कारण इनको लाइसोसोम कहा जाता है। इनका निर्माण गॉल्जीकॉय की पुटिकाओं के मुकुलन द्वारा होता हैं। ये गोलाकार एकलकला से घिरे थैली समान कोशिकांग होते हैं। जो कुछ पादपों में तथा जन्तुओं में यकृत, वृक्क अग्नाशयी कोशाओं एवं श्वेत रक्त कणिकाओं में पाये जाते हैं। इनमें लगभग 50 पाचक एंजाइम पाए जाते हैं जो हाइड्रोलेज वर्ग के होते हैं। यह कोशिकांग अंतः कोशिकीय पाचन से सम्बन्ध रखता है।




- अधिकांशतः कोशिकाओं में अंतःग्रहण (एडोंसाइटोसिस) की क्रिया दो प्रकार से होती हैं फेगोसाइटोसिस एवं पिनोसाइटोसिस के रूप में प्रथम में भोजन, ठोस रूप में तथा दूसरी क्रिया में तुरन्त रूप में ग्रहण किया जाता है। इस प्रकार ग्रहण किए भोजन से प्राथमिक लाइसोसोम संयुक्त होंकर द्वितीयक लाइसोसोम बनाती है। सभी पदार्थ पाचक एंजाइमों से पचाने के बाद लाइसोसोम की झिल्ली से जीवद्रव्य में मुक्त हो जाते हैं। जबकि बिना पचा भोजन अवशेष द्वितीयक लाइसोसोम द्वारा एक्सोसाइटोसिस की क्रिया से बाहर निकाल दिया जाता है।
- लाइसोसोम में पाये जाने वाले एंजाइमों में प्रोटिएस, राइबो एवं डीऑक्सीराइबो न्युक्लिएंजाइम, सल्फेटेज, फॉस्फेटेज आदि अपघटनीय प्रकृति के होते हैं। जब किसी कारण से ये एंजाइम बाहर निकल जाते हैं तो उसी कोशिका के कोशिकांगों का पाचन कर देते हैं और कोशिका नष्ट हो जाती है। इसलिए इनको 'आत्मघाती थैलियों" (sucidal bags) भी कहा जाता है। लाइसोसोम की खोज डी. डुवे (1955) ने की थी ।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **लाइसोसोम के कार्य (Functions of lysosome)**

✦ कोशिका में लाइसोसोम के प्रमुख कार्य इस प्रकार हैं-

- बाह्य पदार्थों का पाचन - कोशिका में फेगोसाइटोसिस एवं पिनोसाइटोसिस द्वारा ग्रहण किये गये भोजन का पाचन लाइसोसोम द्वारा होता है।
- अंतःकोशिकीय पुदार्थों का पाचन।
- स्वलयन - रोग ग्रस्त कोशिका को नष्ट करना।
- निषेचन में सहायक - अण्ड कोशिका में नर युग्मक के प्रवेश हेतु झिल्ली का पाचन कर मार्ग बनाते हैं।
- कोशिका विभाज्न में सहायता करना।
- गुणसूत्रों को पृथक करना।
- अंकुरित बीजों में संचित भोजन का पाचन कर अंकरण हेत उपलब्ध कराना।

## वृत्ताकार काय (स्फीरोसोम)

◈ स्फीरोसोम (Spherosome) केवल पादप कोशिकाओं में पाया जाने वाला सूक्ष्म, गोलाकार कोशिकांग है।

◈ इसकी उत्पत्ति चिकनी अंतःप्रद्रव्यी जालिका (Smooth Endoplasmic Reticulum - SER) से होती है।

◈ यह एकल झिल्ली (Single Membrane) से घिरा होता है।

◈ इसमें मुख्यतः वसा (Lipids/Oils) का संचय होता है, इसलिए इसे लिपिड भंडार (Lipid Storage Organelle) भी कहा जाता है।

◈ इसमें लाइपेज (Lipase) जैसे एंजाइम पाए जाते हैं, जो वसा के पाचन एवं चयापचय में सहायता करते हैं।

◈ **स्फीरोसोम के कार्य:**

✦ वसा एवं तेल का संग्रह (Storage of Lipids)।

✦ वसा के संश्लेषण एवं चयापचय में भाग लेना।

✦ बीजों में भंडारित खाद्य पदार्थ (तेल) का संचय।

✦ अंकुरण के समय ऊर्जा उपलब्ध कराने में सहायता।

## कोशिका विभाजन

◈ कोशिका विभाजन (Cell Division) वह जैविक प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक पैतृक कोशिका विभाजित होकर संतति कोशिकाओं का निर्माण करती है। यह न केवल जीवन की निरंतरता सुनिश्चित करता है, बल्कि आनुवंशिक गुणों के पीढ़ी-दर-पीढ़ी संचरण का आधार भी है। प्रत्येक सजीव का अस्तित्व एक एकल कोशिका (युग्मनज/Zygote) से प्रारंभ होता है, जो अनगिनत विभाजनों के माध्यम से एक जटिल बहुकोशिकीय संरचना का रूप लेती है। वृद्धि (Growth) और जनन (Reproduction) जैसे जैविक गुण इसी प्रक्रिया पर निर्भर हैं।

✦ **सार्वजनिक स्वास्थ्य:** कोशिका चक्र का अनियंत्रित होना 'कैंसर' (Cancer) का मूल कारण है। भारत के 'राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन' और 'कैंसर निवारण कार्यक्रमों' (NPCDCS) के प्रभावी कार्यान्वयन हेतु जैव-नीतिगत समझ आवश्यक है।

✦ **खाद्य सुरक्षा:** कृषि क्षेत्र में उच्च उपज वाली किस्मों (HYV) का विकास और आनुवंशिक इंजीनियरिंग इसी विभाजन के सिद्धांतों पर आधारित है।

✦ **पुनर्योजी चिकित्सा (Regenerative Medicine):** अंग प्रत्यारोपण और स्टेम सेल थेरेपी जैसी भविष्य की तकनीकों के लिए कोशिका वृद्धि के नियमों को समझना अनिवार्य है।

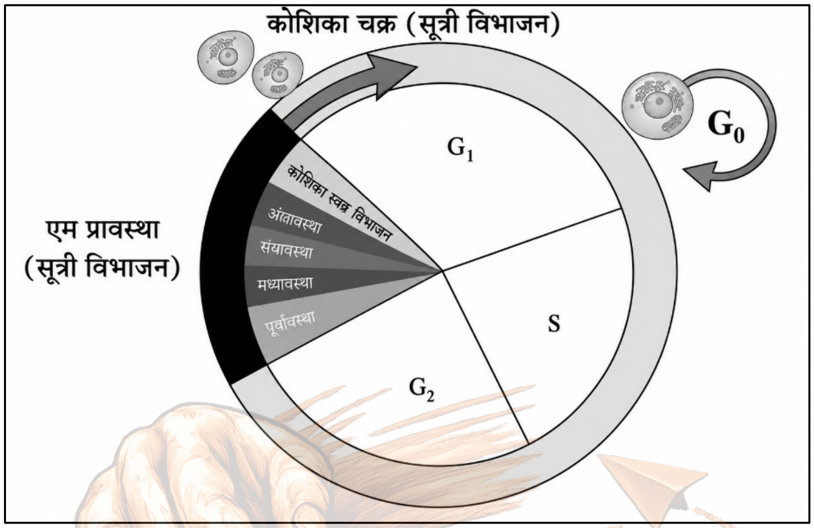
◈ कोशिका की इस व्यवस्थित वृद्धि प्रक्रिया को समझने के बाद, अब हम इसके अनुक्रमिक चरणों यानी 'कोशिका चक्र' का विश्लेषण करेंगे।

## कोशिका चक्र (Cell Cycle) की प्रावस्थाएं

◈ कोशिका चक्र उन घटनाओं का एक समन्वित अनुक्रम (Sequential Flow) है, जिसमें कोशिका अपने जीनोम (Genome) का द्विगुणन करती है और अंततः दो संतति कोशिकाओं में विभाजित हो जाती है।

◈ समय-अवधि की विविधता (NCERT साक्ष्य): कोशिका चक्र की अवधि विभिन्न जीवों में भिन्न होती है। जहाँ मानव कोशिका के चक्र में औसतन 24 घंटे लगते हैं, वहीं यीस्ट (Yeast) में यह प्रक्रिया मात्र 90 मिनट में पूर्ण हो जाती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL




## अंतरावस्था (Interphase) का गहन विश्लेषण

- यह कोशिका चक्र की सबसे लंबी प्रावस्था है, जो कुल अवधि का लगभग 95% से अधिक हिस्सा लेती है। इसे 'विश्राम प्रावस्था' कहा जाता है, यद्यपि कोशिका इस दौरान चयापचय रूप से सर्वाधिक सक्रिय रहती है।

| प्रावस्था (Phase) | प्रमुख घटनाएँ एवं विशिष्टताएँ |
|---|---|
| **G1 प्रावस्था (Gap 1)** | कोशिका निरंतर वृद्धि करती है और चयापचय (Metabolic) रूप से सक्रिय रहती है। यह 'M' और 'S' प्रावस्था के बीच का अंतराल है। |
| **S प्रावस्था (Synthesis)** | DNA प्रतिलिपिकरण (Replication): DNA की मात्रा दोगुनी (2C से 4C) हो जाती है, परंतु गुणसूत्रों की संख्या समान (2n) रहती है। <br> रणनीतिक बिंदु: इस दौरान केंद्रक में DNA द्विगुणन के साथ-साथ कोशिका द्रव्य में तारककेंद्र (Centrosome) का द्विगुणन भी होता है। |
| **G2 प्रावस्था (Gap 2)** | समसूत्री विभाजन हेतु आवश्यक प्रोटीन का संश्लेषण होता है और कोशिका वृद्धि जारी रहती है। |

- **G0 प्रावस्था (शांत अवस्था):** प्रौढ़ जीवों में कुछ कोशिकाएं (जैसे हृदय कोशिकाएं) विभाजित नहीं होतीं। ये कोशिकाएं G1 प्रावस्था से निकलकर एक निष्क्रिय अवस्था G0 में प्रवेश करती हैं।
- ये कोशिकाएं 'चयापचय रूप से सक्रिय' (Metabolically Active) रहती हैं, लेकिन तब तक विभाजित नहीं होतीं जब तक कि ऊतक मरम्मत हेतु जीव की आवश्यकता न हो। कोशिका चक्र की तैयारी के बाद, वास्तविक विभाजन की प्रक्रिया 'M-प्रावस्था' में प्रवेश करती है।

## समसूत्री विभाजन (Mitosis): प्रक्रिया और महत्व

- समसूत्री विभाजन को 'समान विभाजन' (Equational Division) कहा जाता है क्योंकि इसमें संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या पैतृक कोशिका के समान बनी रहती है। यद्यपि यह मुख्यतः द्विगुणित (Diploid) कोशिकाओं में होता है, परंतु अपवाद स्वरूप नर मधुमक्खियों (Male Honeybees) जैसे कुछ अगुणित (Haploid) जीवों में भी यह विभाजन पाया जाता है।

- **कैरियोकाइनेसिस (Karyokinesis - केंद्रक विभाजन) के चरण-**

1. **पूर्वावस्था (Prophase):** गुणसूत्रीय द्रव्य का संघनन होता है। तारककेंद्र (Centrosome) ध्रुवों की ओर गति करते हैं और 'एस्टर' (Astors) विकसित करते हैं। अंत में केंद्रक झिल्ली और अंगक (ER, गॉल्जीकाय) विलुप्त हो जाते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **मध्यावस्था (Metaphase):** गुणसूत्र स्पष्ट रूप से दिखाई देते हैं। वे कोशिका के मध्य में 'मेटाफेज प्लेट' पर पंक्तिबद्ध हो जाते हैं। तर्कु तंतु (Spindle fibers) गुणसूत्रों के 'काइनेटोकोर' (Kinetochores) नामक डिस्कनुमा संरचना से जुड़ते हैं।
3. **पश्चावस्था (Anaphase):** गुणसूत्रबिंदु (Centromere) विभाजित होते हैं और संतति अर्धगुणसूत्र (Chromatids) विपरीत ध्रुवों की ओर खिंचने लगते हैं।
4. **अंत्यावस्था (Telophase):** गुणसूत्र ध्रुवों पर एकत्रित होकर अपनी पहचान खो देते हैं। केंद्रक झिल्ली और केंद्रिका का पुनर्गठन होता है।

❖ **कोशिका द्रव्य विभाजन (Cytokinesis)**

- **जंतु कोशिका:** कोशिका कला में बाहर से अंदर की ओर एक खांच (Furrow) बनती है।
- **पादप कोशिका:** दृढ़ कोशिका भित्ति के कारण यहाँ केंद्र से बाहर की ओर 'कोशिका पट्टिका' (Cell Plate) का निर्माण होता है।
- **विशेष उदाहरण (Syncytium):** यदि केंद्रक विभाजन के बाद कोशिका द्रव्य विभाजन न हो, तो बहुकेंद्रकी अवस्था उत्पन्न होती है, जिसे संकोशिका (Syncytium) कहते हैं। इसका उत्तम उदाहरण नारियल का तरल भ्रूणपोष है।

❖ **समसूत्री विभाजन का महत्व**

- **बहुकोशिकीय वृद्धि:** जीव के शारीरिक आकार में वृद्धि सुनिश्चित करना।
- **मरम्मत:** अधिचर्म (Epidermis), रक्त कोशिकाओं और आहार नाल की आंतरिक सतह का निरंतर प्रतिस्थापन।
- **केंद्रक-** कोशिकाद्रव्य अनुपात: कोशिका वृद्धि से बिगड़े हुए अनुपात को पुनः संतुलित करना।
- **आनुवंशिक स्थिरता:** संतति में पैतृक गुणों को अक्षुण्ण रखना।

## अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis): विविधता का आधार

❖ अर्धसूत्री विभाजन एक 'न्यूनकारी विभाजन' (Reductional Division) है, जो लैंगिक जनन के दौरान गुणसूत्रों की संख्या को आधा (2n से n) कर देता है। यह प्रजाति की विशिष्ट गुणसूत्र संख्या को पीढ़ी-दर-पीढ़ी बनाए रखने के लिए अनिवार्य है।

❖ **अर्धसूत्री विभाजन-I (प्रोफेज-I की जटिलता)**

- **प्रोफेज-I अत्यंत लंबी और जटिल होती है, जिसे पाँच चरणों में विभाजित किया गया है:**
  1. **लेप्टोटीन (Leptotene):** गुणसूत्र धीरे-धीरे स्पष्ट होने लगते हैं।
  2. **जाइगोटीन (Zygotene):** समजात गुणसूत्रों का युग्मन (Synapsis) प्रारंभ होता है और एक जटिल संरचना 'सिनेप्टोनीमल कॉम्प्लेक्स' (Synaptonemal Complex) का निर्माण होता है। इस जोड़े को 'युगली' (Bivalent) या 'चतुष्क' (Tetrad) कहते हैं।
  3. **पैकीटीन (Pachytene):** सबसे महत्वपूर्ण अवस्था। यहाँ समजात गुणसूत्रों के 'असंतति अर्धगुणसूत्रों' (Non-sister chromatids) के बीच 'जीन विनिमय' (Crossing Over) होता है। यह प्रक्रिया 'रिकॉम्बिनेज' (Recombinase) एंजाइम द्वारा संचालित होती है।
  4. **डिप्लोटीन (Diplotene):** सिनेप्टोनीमल कॉम्प्लेक्स का विघटन और 'X' आकार की संरचना 'कायज्मेटा' (Chiasmata) का दिखाई देना।
  5. **डायकाइनेसिस (Diakinesis):** कायज्मेटा का अंत और तर्कु तंतुओं का पूर्ण संगठन।

❖ **अर्धसूत्री विभाजन-II**

- यह अनिवार्यतः समसूत्री विभाजन के समान है, जो अर्धसूत्री-I के बाद प्राप्त अगुणित कोशिकाओं को चार अगुणित संतति कोशिकाओं में परिवर्तित करता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

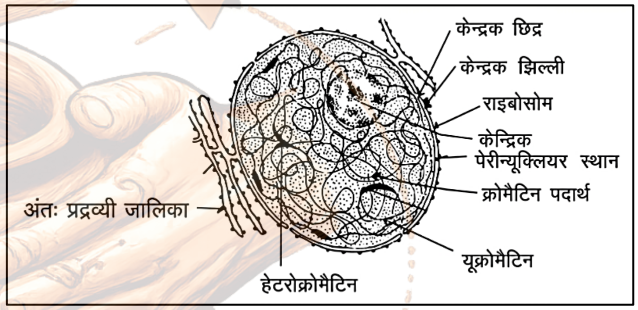
## समसूत्री बनाम अर्धसूत्री विभाजन

| क्रमांक | सूत्री विभाजन (Mitosis) | अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis) |
|---|---|---|
| (1) | कोशिका एक बार विभाजित होती है | कोशिका दो बार विभाजित होती है |
| (2) | कायिक (Somatic) कोशिकाओं में होता है | जनन (Germ) कोशिकाओं में होता है |
| (3) | अलैंगिक व लैंगिक दोनों जनन में पाया जाता है | केवल लैंगिक जनन में होता है |
| (4) | DNA का द्विगुणन सुप्तावस्था (Interphase) में होता है | DNA का द्विगुणन केवल प्रथम सुप्तावस्था में, द्वितीय में नहीं |
| (5) | एक बार विभाजन के लिए DNA का द्विगुणन एक बार | दो बार विभाजन के लिए DNA का द्विगुणन केवल एक बार |
| (6) | प्रोफेज (पूर्वावस्था) छोटी अवधि की | प्रोफेज-I सबसे लंबी अवस्था |

| | | |
|---|---|---|
| (7) | पूर्वावस्था सरल होती है | पूर्वावस्था जटिल होती है |
| (8) | केन्द्रक का आयतन नहीं बढ़ता | केन्द्रक का आयतन बढ़ता है |
| (9) | गुणसूत्र युग्म नहीं बनते (Plectonemic) | गुणसूत्र युग्म बनते हैं (Paranemic) |
| (10) | क्रॉसिंग ओवर नहीं होता, काएज़्मा नहीं बनता | क्रॉसिंग ओवर होता है, काएज़्मा बनता है |
| (11) | कोशिका व गुणसूत्र विभाजन एक बार | कोशिका विभाजन दो बार, गुणसूत्र विभाजन एक बार |
| (12) | मध्यावस्था में सेंट्रोमीयर एक रेखा पर | मध्यावस्था-I में सेंट्रोमीयर दो रेखाओं में |
| (13) | मध्यावस्था में सेंट्रोमीयर विभाजित हो जाता है | सेंट्रोमीयर का विभाजन द्वितीय विभाजन में होता है |
| (14) | पश्चावस्था में क्रोमैटिड अलग-अलग ध्रुवों की ओर जाते हैं | पश्चावस्था-I में समजात गुणसूत्र अलग होते हैं |

## केन्द्रक

- **केन्द्रक** कोशिका का **नियंत्रण केन्द्र (Controlling Centre)** है, जो कोशिका की सभी जैविक क्रियाओं का नियंत्रण करता है।
- इसकी खोज **राबर्ट ब्राउन (Robert Brown)** ने **1831** में **ऑर्किड** की कोशिकाओं में की।
- केन्द्रक के अध्ययन को **केरियोलॉजी (Karyology)** कहते हैं।
- स्तनधारियों के **परिपक्व लाल रक्त कण (RBC)** एवं **परिपक्व चालनी नलिका (Sieve Tube)** को छोड़कर लगभग सभी कोशिकाओं में पाया जाता है।
- **प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं** में वास्तविक केन्द्रक नहीं होता; डीएनए **न्यूक्लिऑइड (Nucleoid/Genophore)** के रूप में पाया जाता है।




- **आकृति, आकार एवं संख्या:-**
  - सामान्यतः गोलाकार या अंडाकार।
  - प्रायः एक कोशिका में एक केन्द्रक होता है।
  - आकार 5–20 μm।
  - दो केन्द्रक: पैरामीशियम, उपास्थि (Cartilage) की कोशिकाएँ।
  - अनेक केन्द्रक: वाउचेरिया (Vaucheria), पॉलीसाइफोन (Polysiphonia) एवं रेखित (कंकाली) पेशियाँ।

### संरचना (Structure)

- **यूकैरियोटिक कोशिका के केन्द्रक के चार प्रमुख भाग होते हैं —**

**1. केन्द्रक झिल्ली (Nuclear Membrane)**

- केन्द्रक को दोहरी झिल्ली घेरती है।
- इसमें केन्द्रक छिद्र (Nuclear Pores) होते हैं, जिनसे RNA, प्रोटीन एवं अन्य पदार्थों का आदान-प्रदान होता है।
- बाहरी झिल्ली पर राइबोसोम जुड़े रहते हैं तथा यह अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (ER) से जुड़ी होती है।
- कोशिका विभाजन की अंत्यावस्था (Telophase) में इसका पुनर्निर्माण होता है।
- केन्द्रक एवं कोशिकाद्रव्य के बीच पदार्थों का नियंत्रित आदान-प्रदान।

**2. केन्द्रिका (Nucleolus)**

- केन्द्रक के भीतर स्थित गोलाकार, गहरे रंग की संरचना।
- खोज: फोन्ताना (1781) | नामकरण: बोमन (1840)।
- पूर्वावस्था (Prophase) में लुप्त तथा अंत्यावस्था (Telophase) में पुनः प्रकट होती है।
- इसका मुख्य कार्य राइबोसोम की उपइकाइयों (Ribosomal Subunits) का निर्माण करना है।
- राइबोसोम निर्माण एवं कोशिका विभाजन में सहायता।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**3. केन्द्रकद्रव्य (Nucleoplasm)**

- केन्द्रक के भीतर पाया जाने वाला अर्धतरल (Semi-fluid) पदार्थ।
- इसमें DNA, RNA, प्रोटीन, एंजाइम, लवण आदि पाए जाते हैं।
- इसी में क्रोमैटिन जाल एवं केन्द्रिका स्थित होते हैं।
- DNA की प्रतिकृति (Replication) एवं अनुलेखन (Transcription) में सहायता।

**4. क्रोमैटिन पदार्थ (Chromatin Material)**

- केन्द्रकद्रव्य में उपस्थित धागेनुमा DNA-प्रोटीन जाल।
- कोशिका विभाजन के समय यही गुणसूत्र (Chromosomes) में परिवर्तित हो जाता है।
- इसमें DNA, RNA, हिस्टोन एवं नॉन-हिस्टोन प्रोटीन पाए जाते हैं।

❖ **केन्द्रक के कार्य-**

- ✦ केन्द्रक को कोशिका का "मस्तिष्क (Brain of the Cell)" या "नियंत्रण केन्द्र (Control Centre)" कहा जाता है, क्योंकि यह कोशिका की सभी गतिविधियों एवं आनुवंशिक सूचनाओं का नियंत्रण करता है।
- ✦ कोशिका का नियंत्रण केन्द्र (Control Centre) होकर सभी जैविक क्रियाओं का नियंत्रण करता है।
- ✦ DNA (आनुवंशिक पदार्थ) का भंडारण एवं संरक्षण करता है।
- ✦ कोशिका में आनुवंशिक लक्षणों (Heredity) का एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरण करता है।
- ✦ प्रोटीन संश्लेषण का नियंत्रण DNA ⟶ RNA ⟶ Protein (Gene Expression) के माध्यम से करता है।
- ✦ कोशिका वृद्धि (Growth) एवं कोशिका विभाजन (Mitosis/Meiosis) का नियंत्रण करता है।
- ✦ DNA की प्रतिकृति (Replication) एवं RNA का निर्माण (Transcription) करता है।
- ✦ केन्द्रिका (Nucleolus) के माध्यम से राइबोसोम की उपइकाइयों के निर्माण में सहायता करता है।

## गुणसूत्र (Chromosomes)

❖ कोशिका विभाजन की अन्तरावस्था (interphase) में क्रोमेटिन पदार्थ से बनने वाली धागेनुमा संरचनाओं को ही गुणसूत्र कहते हैं। स्ट्रासबरजर (1875) ने गुणसूत्रों का पता लगाया तथा वाल्डेयर (1888) ने क्रोमोसोम नाम दिया।

❖ **संख्या -** जन्तुओं तथा उच्च वर्ग के पौधों की कायिक कोशिकाओं (somatic cells) में गुणसूत्र संख्या द्विगुणित (diploid, 2n) होती है। युग्मकों में इनकी संख्या अगुणित (haploid, n) होती है। अगुणित गुणसूत्र संख्या को जीनोम (genome) कहते हैं। आवृतबीजी (Angiosperm) पौधों के भ्रूणपोष में गुणसूत्र संख्या त्रिगुणित (3n) होती है।

| क्र. सं. | गुणसूत्र की आकृति | गुणसूत्र बिन्दु की स्थिति | गुणसूत्र का प्रकार |
|---|---|---|---|
| 1. | V | मध्य में | मध्यकेन्द्री (metacentric) |
| 2. | J अथवा L | मध्य से कुछ हटकर | उपमध्यकेन्द्री (submetacentric) |
| 3. | छड़ (rod) | एक सिरे से कुछ नीचे | उपान्तकेन्द्री (acrocentric) |
| 4. | छड़ (rod) | सिरे पर | अन्तकेन्द्री (telocentric) |

❖ **आकृति (Shape)** – गुणसूत्र की आकृति का अध्ययन पश्चावस्था (anaphase) में किया जाता है। ये V, J अथवा I एवं छड़ की आकृति के हो सकते हैं। आकृति गुणसूत्र बिन्दु (centromere) की स्थिति पर निर्भर करती है।

❖ **गुणसूत्रों की विभिन्न आकृतियाँ, गुणसूत्र बिन्दु की स्थिति एवं गुणसूत्रों के प्रकार निम्न तालिका एवं में दिए गए हैं –**

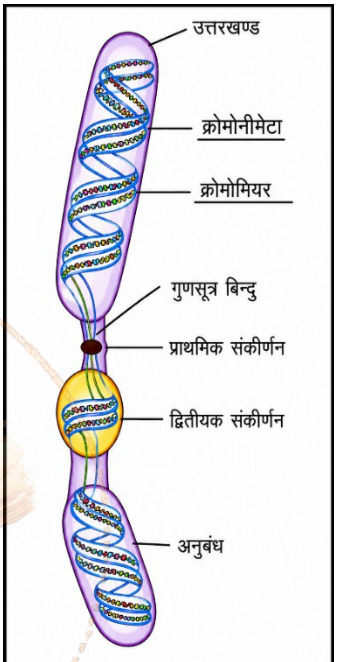
❖ **आकार (Size) –** इनकी लम्बाई 1μ से 20μ तक तथा चौड़ाई 0.2μ से 3.0μ तक होती है। सबसे बड़े गुणसूत्र ट्रिलियम ग्रैण्डीफ्लोरम (Trillium grandiflorum) नामक पौधे की कोशिकाओं में पाए जाते हैं। सबसे छोटे गुणसूत्र पौधों में कवकों (fungi) तथा जन्तुओं में पक्षियों में पाए जाते हैं। पौधों के गुणसूत्र जन्तुओं के गुणसूत्रों की तुलना में प्रायः लम्बे होते हैं। एकबीजपत्री पादपों के गुणसूत्र द्विबीजपत्री पादपों के गुणसूत्रों से लम्बे होते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

❖ **संरचना (Structure) –** गुणसूत्रों की संरचना का सुव्यवस्थित रूप से अध्ययन कोशिका विभाजन की मध्यावस्था (metaphase) में किया जाता है। इस अवस्था में गुणसूत्रों में सर्वाधिक संघनन (condensation) होता है जिससे कि ये सर्वाधिक छोटे एवं मोटे दिखाई देते हैं।

❖ **गुणसूत्र में पाए जाने वाले विभिन्न भाग निम्न हैं –**

1. **अर्धगुणसूत्र (Chromatid)** – मध्यावस्था (metaphase) में प्रत्येक गुणसूत्र में दो लम्बवत् भाग दिखाई देते हैं जिन्हें अर्धगुणसूत्र (chromatids) कहा जाता है। ये दोनों अर्धगुणसूत्र एक ही गुणसूत्र बिन्दु (centromere) से जुड़े रहते हैं। पश्चावस्था (anaphase) में गुणसूत्र बिन्दु के विभाजन होने से। दोनों अर्धगुणसूत्र अलग हो जाते हैं एवं विपरीत ध्रुवों की ओर गति करते हैं। इस अवस्था में इन्हें पुत्री गुणसूत्र (daughter chromosomes) कहते हैं। अर्धगुणसूत्रों का निर्माण अन्तरावस्था (interphase) में ही हो जाता है। प्रत्येक अर्धगुणसूत्र में एक DNA का अणु पाया जाता है। अर्धगुणसूत्रों को क्रोमोनीमेटा (Chromonemata) भी कहा जाता है।



गुणसूत्र की संरचना

2. **क्रोमोमियर अथवा वर्णिकणिका (Chromomere) –** पूर्वावस्था (prophase) में क्रोमोनीमेटा के ऊपर बिन्दुनुमा संरचनाएँ दिखाई देती हैं जिन्हें क्रोमोमियर कहते हैं। ये क्रोमोनीमेटा के अधिक कुण्डलित भाग होते हैं।
3. **गुणसूत्र बिन्दु (Centromere) –** गुणसूत्र के बीच या किनारे की तरफ एक प्राथमिक संकीर्णन (primary constriction) पाया जाता है जिसे सेंट्रोमियर या काइनेटोकोर (centromere or kinetochore) कहते हैं। यह वह भाग है जिससे कोशिका विभाजन के समय तर्कु तन्तु जुड़े रहते हैं। अल्पंरजित क्षेत्र होता है जो कि गुणसूत्र को दो भुजाओं में बाँटता है। ये भुजाएँ बराबर लम्बाई की या छोटी-बड़ी भी हो सकती हैं।
4. **द्वितीयक संकीर्णन (Secondary constriction) या केन्द्रिक संगठक (Nucleolar organizer)** – केन्द्रक में एक जोड़ी गुणसूत्र पर प्राथमिक संकीर्णन के अतिरिक्त द्वितीयक संकीर्णन भी पाया जाता है। जिस गुणसूत्र के द्वितीयक संकीर्णन के केन्द्रक जुड़े रहते हैं उसे केन्द्रिक संगठक गुणसूत्र (nucleolar organizing chromosome) तथा उस स्थान को केन्द्रिक संगठक क्षेत्र (nucleolar organizing region) कहते हैं। गुणसूत्र पर यह स्थान निश्चित होता है जिससे केन्द्रक का निर्माण होता है।
5. **अनुषंग अथवा सैटेलाइट (Satellite) –** गुणसूत्र का द्वितीयक संकीर्णन से ऊपर का भाग 5. अनुषंग कहलाता है। ऐसे गुणसूत्र को सैटेलाइट गुणसूत्र (satellite chromosome or sat-chromosome) कहते हैं। सैटेलाइट का स्थान और आकार निश्चित होने के कारण यह भी गुणसूत्र का विशिष्ट लक्षण माना जाता है।
6. **अन्तखण्ड या टेलोमियर (Telomere)** – गुणसूत्र के दोनों छोर अन्तखण्ड कहलाते हैं। इनमें ध्रुवता पाई जाती है। गुणसूत्र का टूटा सिरा अन्तखण्ड में परिवर्तित होकर गुणसूत्र के अन्य खण्डों को जुड़ने से रोकता है।

❖ अभी हाल में ही अमेरिका के डॉ. रिचर्ड कॉथन एवं उनके साथियों ने 2002–2003 में खोज की है कि मनुष्य में आयु बढ़ने के साथ-साथ कोशिकाओं में गुणसूत्र के टेलोमियर्स छोटे होने लगते हैं, जिससे वह कोशिका वृद्ध होने लगती है। इससे शरीर वृद्धावस्था की ओर अग्रसर होता है। इन वैज्ञानिकों ने खोजा है कि टेलोमियर्स को छोटे होने से बचाया जाए तो वृद्धावस्था को धीमा करने के कारक रह सकते हैं। अगर कोशिका को टेलोमियर्स एन्जाइम समय रहते मिल जाए तो टेलोमियर्स यथावत् रह सकते हैं।

❖ **रासायनिक संघटन (Chemical composition) –** गुणसूत्र में निम्न रासायनिक अवयव पाए जाते हैं –

1. न्यूक्लिक अम्ल (Nucleic acid) – DNA एवं RNA
2. **प्रोटीन (Protein) – ये दो प्रकार के होते हैं –**
   (i) क्षारीय प्रोटीन या हिस्टोन (Basic proteins or histones)
   (ii) अम्लीय प्रोटीन या नॉन-हिस्टोन (Acidic proteins or non-histones)
3. खनिज लवण तथा आयन (Mineral salts and ions) जैसे $Ca^{++}$, $Mg^{++}$, $Na^{+}$ आदि।

❖ गुणसूत्र का मुख्य भाग (90 से 92%) DNA एवं हिस्टोन के द्वारा बनता है तथा शेष भाग (8 से 10%) RNA एवं नॉन-हिस्टोन पाए जाते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## परासंरचना (Ultrastructure)

- गुणसूत्र में DNA एवं हिस्टोन प्रोटीन मिलकर विशिष्ट इकाइयाँ बनाते हैं जिन्हें न्यूक्लियोसोम (Nucleosome) या न्यू-काय (Nu bodies) कहते हैं। गुणसूत्र की इस संरचना के न्यूक्लियोसोम प्रतिरूप (Nucleosome model) को कॉर्नबर्ग एवं थॉमस (Kornberg and Thomas, 1974) ने बताया तथा न्यूक्लियोसोम नाम आउडेट(Oudet 1975) तथा साथियों ने दिया।
- न्यूक्लियोसोम गुणसूत्रों में मनकों की माला की तरह दिखाई देते हैं। प्रत्येक न्यूक्लियोसोम, कोर-कण (core particle) एवं लिंकर DNA का बना होता है। कोर-कण में $H_2A$, $H_2B$, $H_3$ एवं $H_4$ में प्रत्येक के दो अणुओं (कुल आठ अणु) से बना हुआ ऑक्टोमर (octamer) होता है। इसके चारों ओर DNA की 1¾ कुण्डली लिपटी हुई रहती है। इस कुण्डली में 146 नाइट्रोजन क्षारक पाए जाते हैं। लिंकर DNA में प्रायः 60 जोड़े नाइट्रोजन क्षारक पाए जाते हैं। $H_1$ प्रोटीन दो कोर-कणों के बीच पाए जाने वाले लिंकर DNA से सम्बद्ध रहती है।
- न्यूक्लियोसोम युक्त DNA पुनः कुण्डलित होकर सोलेनॉइड संरचना (solenoid structure) बनाता है। एक सोलेनॉइड में छह न्यूक्लियोसोम पाए जाते हैं। इस प्रकार की संरचना को फिंच एवं क्लुग (Finch and Klug, 1977) ने बताया, जिसके आधार पर उन्हें 1982 में नोबेल पुरस्कार मिला। सोलेनॉइड का बनना DNA का द्वितीय स्तर का कुण्डलन है, जिसका व्यास 300 Å होता है। इसके गुणसूत्र तन्तु का कुण्डलन और होता है, जिससे 14000 Å वाला मध्यावस्था का दो अर्धगुणसूत्रयुक्त गुणसूत्र बनता है।
- **गुणसूत्र के कार्य (Functions) –**
  1. ये आनुवंशिकता के वाहक होते हैं क्योंकि आनुवंशिक पदार्थ DNA गुणसूत्रों में ही पाया जाता है।
  2. गुणसूत्रों में पाए जाने वाले जीन (genes) सभी जैविक क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं और उन्हीं से जीवों के विशिष्ट लक्षणों का निर्धारण होता है।
  3. गुणसूत्र के केन्द्रिक संगठक क्षेत्र से केन्द्रिका (nucleolus) बनती है।
  4. इनमें कोशिका विभाजन एवं सक्रिय गमनशीलता होती है।
  5. इनकी संरचना एवं संख्या में परिवर्तन होने से प्राणियों में विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं, जो जैवविकास में सहायक होती हैं।

## गुणसूत्रों के प्रकार (Types of chromosomes)

**1. अलिंगी गुणसूत्र (Autosomes)**
- लिंग लक्षणों को छोड़कर **शरीर के अन्य सभी लक्षणों** का निर्धारण करते हैं।
- मनुष्य में **22 जोड़े (44)** अलिंगी गुणसूत्र होते हैं।

**2. लिंग गुणसूत्र (Sex Chromosomes / Allosomes / Heterosomes)**
- **खोज:** मैक्क्लंग (McClung)
- **लिंग निर्धारण** करते हैं।
- सामान्यतः **X एवं Y** प्रकार के होते हैं।
- मनुष्य में **1 जोड़ा (XX/XY)**।

**विशेष प्रकार के गुणसूत्र (Special Chromosomes):-**

**(i) पॉलीटीन गुणसूत्र (Polytene Chromosomes)**
- **खोज:** बालबियानी (1881)
- **ड्रोसोफिला** एवं अन्य डिप्टेरा कीटों की **लार ग्रंथि** में पाए जाते हैं।
- आकार बहुत बड़ा (महागुणसूत्र) होता है।
- **उपयोग:** जीन मानचित्रण (Gene Mapping)।

**(ii) लैम्पब्रुश गुणसूत्र (Lampbrush Chromosomes)**
- **कशेरुकियों की प्राथमिक अंड कोशिकाओं** की **डिप्लोटीन अवस्था** में पाए जाते हैं।
- लूप (Loops) युक्त एवं अत्यधिक लंबे होते हैं।
- **कार्य:** RNA एवं प्रोटीन संश्लेषण।

**(iii) सहायक या B-गुणसूत्र (B-Chromosomes)**
- **खोज:** विल्सन (1905)
- सामान्य गुणसूत्रों के अतिरिक्त पाए जाने वाले **छोटे, हेटेरोक्रोमैटिक** गुणसूत्र।
- अर्द्धसूत्री विभाजन में **जोड़े नहीं बनाते**।
- आनुवंशिकता में विशेष भूमिका नहीं।
- **उदाहरण:** मक्का एवं कुछ कीट।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

## ❖ कोशिका से सम्बन्धित प्रमुख खोजें-

| क्र.सं. | खोजकर्ता | विवरण |
|---|---|---|
| 1. | रॉबर्ट हक (1665) | • सर्वप्रथम कार्क स्लाइस में मृत पादप कोशिका को देखा तथा माइक्रोग्राफिया में चित्र सहित विवरण लिखा। |
| 2. | एंटोन वॉन ल्यूवेनहॉक (1674) | • सर्वप्रथम जीवित कोशिका को देखा |
| 3. | रॉबर्ट ब्राउन (1831) | • केन्द्रक की खोज की थी |
| 4. | पुरकिंजे (1840) | • जीवद्रव्य नाम |
| 5. | वॉन मोल- (1846) | • जीवद्रव्य का महत्व |
| 6. | रूडोल्फ विरचोव 1858) | • नयी कोशिकाऐं पूर्ववर्ती कोशिकाओं के विभाजन से बनती हैं। |
| 7. | हेकेल (1864) | • प्लास्टिड शब्द का प्रयोग |
| 8. | माइस्चर (1868) | • न्यूक्लिक अम्ल की खोज |
| 9. | डब्लु फ्लेमिंग (1879) | • समसूत्री विभाजन एवं क्रोमैटीन शब्द का प्रयोग |
| 10. | स्ट्रासबर्गर (1879) | • कोशिका द्रव्य एवं केन्द्रक द्रव्य में अन्तर, पादपों में कोशिका विभाजन |
| 11. | शिम्पर (1883) | • हरितलवक या क्लोरोप्लास्ट |
| 12. | ऑल्टमान (1886) | • माइटोकॉन्ड्रिया की खोज |
| 13. | वॉल्डेयर (1888) | • गुणसूत्र (क्रोमोसोम) नाम दिया |
| 14. | टी. बावेरी (1888) | • सेन्ट्रोसोम (तारककाय) नाम |
| 15. | सी. बेंडा (1897) | • माइटोकॉन्ड्रिया नाम |
| 16. | कैमीलीयो गॉल्जी (1898) | • गॉल्जीकॉय की खोज |
| 17. | सट्टन एवं बावेरी (1902) | • गुणसूत्र सिद्धान्त |
| 18. | फार्मर एवं मूरे (1905) | • अर्द्धसूत्री विभाजन |
| 19. | नॉल एवं रूस्का (1932) | • इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी का आविष्कार |
| 20. | क्लाडे (1941) | • राइबोसोम को सर्वप्रथम देखा |
| 21. | पोर्टर (1945) | • अंतःप्रद्रव्यी जालिका नाम दिया |
| 22. | क्रिक (1958) | • सेन्ट्रल डोग्मा (केन्द्रीय सिद्धान्त) |
| 23. | जेकब एवं मोनोड (1965) | • जीन कार्यविधि का ओपरॉन मॉडल |
| 24. | डॉ. हरगोविन्द खुराना (1968) | • आनुवंशिक कोड एवं कृत्रिम जीन संश्लेषण |
| 25. | बॉल्टीमोर एवं टेमीन (1975) | • रिवर्स ट्रान्सक्रिप्शन क्रिया |
| 26. | बारबारा मैकलिन्टॉक्र (1983) | • ट्रॉन्सपोजन या जंपिंग जीन की खोज |
| 27. | स्टेनले बी. प्रुसीनर (1997) | • प्रियोन की खोज (भेड़ों में स्क्रेपी रोग के लिए जिम्मेदार) |

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## अभ्यास प्रश्न

### MPPSC

1. कोशिका विभाजन क्या है? (MPPSC 2024) 2 Marks
2. कोशिका सिद्धान्त किसके द्वारा प्रतिपादित किया गया था? (MPPSC 2023) 2 Marks
3. कोशिका चक्र पर टिप्पणी लिखिए। (MPPSC 2023) 5 Marks
4. 70S एवं 80S राइबोजोम्स में 'S' क्या दर्शाता है? (MPPSC 2022) 3 Marks
5. अधिकांश जीवाणु कोशिका भित्तियाँ किस पदार्थ की होती हैं?
6. कोशिका को परिभाषित कीजिए। (MPPSC 2021) 3 Marks
7. समसूत्री कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाओं पर टिप्पणी कीजिए। (MPPSC 2020) 5 Marks
8. कोशिका की संरचना का सचित्र वर्णन करते हुए इसके कार्यों को बताइए। (MPPSC 2016) 15 Marks
9. प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं को संक्षेप में समझाइये। (MPPSC 2015) 6 Marks

### RBSE

1. एक कोशिकीय व बहुकोशिकीय जीव किसे कहते हैं? उदाहरण दीजिए। [5 Marks]
2. कोशिका सिद्धान्त को समझाइये। [5 Marks]
3. माइटोकॉन्ड्रिया की संरचना व कार्य समझाइये। [5 Marks]
4. जन्तु कोशिका व पादप कोशिका में अन्तर लिखिए। [5 Marks]
5. लाइसोसोम को आत्मघाती थैलियाँ क्यों कहा जाता है? [5 Marks]
6. केन्द्रक की संरचना व कार्य का वर्णन कीजिए। [5 Marks]

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

# 8 मानव शरीर क्रिया विज्ञान की मूलभूत अवधारणाएँ

## पाचन तंत्र (Digestive System)

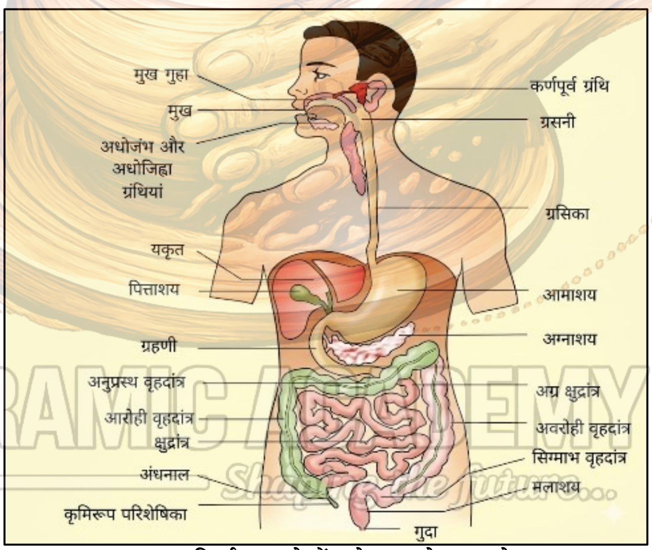
- मानव भोजन के द्वारा शरीर के लिए आवश्यक ऊर्जा एवं कायिक पदार्थ प्राप्त करता है। भोजन विभिन्न घटकों जैसे— प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, विटामिन, खनिज व लवण आदि से बना होता है।भोजन में इनमें से अधिकतर घटक जटिल अवस्था में होते हैं। शरीर में अवशोषण हेतु इन्हें सरलीकृत किया जाता है। इस प्रक्रिया को संपादित करने हेतु भोजन के अंतर्ग्रहण से लेकर मल त्याग तक एक तंत्र, जिसमें अनेकों अंग, ग्रंथियाँ आदि सम्मिलित हैं, सामंजस्य के साथ कार्य करते हैं। यह तंत्र पाचन तंत्र कहलाता है। पाचन में भोजन के जटिल पोषक पदार्थों व बड़े अणुओं को विभिन्न रासायनिक क्रियाओं तथा एंजाइमों की सहायता से सरल, छोटे व घुलनशील पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है।
- **पाचन तंत्र में सम्मिलित विभिन्न अंग व ग्रथियां निम्नानुसार है-**
- **मानव पाचन तंत्र**

**(A) अंग**

(1) मुख (Mouth) (2) ग्रसनी (Pharynx) (3) ग्रासनली (Esophagus)
(4) आमाशय (Stomach) (5) छोटी आंत (Small intestine) (6) बड़ी आंत (Large intestine)
(7) मलद्वार (Rectum)

**(B) (ग्रन्थियाँ)**

(1) लार ग्रन्थि (Salivary gland) (2) यकृत ग्रन्थि (Liver) (3) अग्नाशय (Pancreas)




- सभी अंग मिलकर आहारनाल (Alimentary Canal) का निर्माण करते हैं, जो मुख से शुरू होकर मलद्वार (Anus) तक जाती है। इसकी लंबाई लगभग 8-10 मीटर होती है। इसे पोषण नाल (Digestive Canal) भी कहा जाता है।
- **आहारनाल के तीन प्रमुख कार्य होते हैं:**

1. आहार को सरलीकृत कर पचाना।
2. पचित आहार का अवशोषण करना।
3. आहार को मुख से मलद्वार तक पहुँचाना।

- पाचन कार्य को संपन्न करने के लिए आहारनाल में स्थित ग्रंथियों या अन्य पाचक ग्रंथियों द्वारा उत्पन्न पाचक रस (Digestive Juices) उत्तरदायी होते हैं। ये पाचक रस विभिन्न रासायनिक क्रियाओं द्वारा भोजन को सरलीकृत कर उसे शरीर द्वारा ग्रहण किए जाने वाले रूप में परिवर्तित करते हैं।
- पचित भोजन रस में कई आवश्यक घटक पाए जाते हैं, जैसे— प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, खनिज, लवण, विटामिन और जल आदि। इन पोषक तत्वों को आहारनाल के विभिन्न हिस्सों में मौजूद विशेष कोशिकाओं की मदद से अवशोषित किया जाता है।
- मुख से ग्रहण किया गया भोजन अपनी लंबी यात्रा में विभिन्न पेशियों के संकुचन व विस्तार (Peristalsis) से गति करता है। विभिन्न स्तरों पर संवरणी पेशियाँ (Sphincters) भोजन, पचित भोजन रस तथा अवशिष्ट की गति को नियंत्रित करती हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## पाचन कार्य में प्रयुक्त होने वाले अंग (Organs used in Digestive System)

जैसा की आपको विदित है कि पाचन कार्य में मुख से लेकर मलद्वार तक अनेकों अंग कार्य करते हैं। अब हम इन अंगों के बारे में विस्तृत रूप से चर्चा करेंगे।

- **मुख (Mouth) -** आहारनाल का अग्र भाग मुख से प्रारंभ होकर मुख-गुहा (Buccal Cavity) में खुलता है। यह एक कटोरेनुमा (**Bowl**-shaped) अंग है। इसके ऊपर कठोर तथा नीचे कोमल तालु (Palate) पाए जाते हैं। मुख गुहा में ही चारों ओर गति कर सकने वाली पेशी-निर्मित **जिह्वा (जीभ)** पाई जाती है। जिह्वा मुख गुहा के पिछले भाग में आधार तल से **फ्रेनुलम लिंगुअल (Frenulum Linguale)** के द्वारा जुड़ी होती है।
  - मुख दो मांसल **होठों** से घिरा रहता है जो मुख को खोलने-बंद करने तथा भोजन को पकड़ने में सहायक होते हैं।
  - मुख के ऊपर व नीचे के प्रत्येक जबड़े में 16-16 दाँत पाए जाते हैं। सभी दाँत जबड़े के एक साँचे में स्थित होते हैं, जिसे **मसूड़ा (Gum)** कहा जाता है।
  - मसूड़ों में दाँतों की इस स्थिति को **गर्तदंती (Thecodont)** कहा जाता है। मानवों में **द्विबारदंती (Diphyodont)** दंत व्यवस्था पाई जाती है, जिसमें जीवनकाल में दो प्रकार के दाँत—अस्थायी (दूध के दाँत) तथा स्थायी दाँत आते हैं।
- **जीभ (Tongue) -** जीभ भोजन को लार के साथ मिलाने, तथा स्वाद (मीठा, नमकीन, खट्टा, कड़वा) पहचानने का कार्य करती है।

| स्वाद | जीभ का भाग |
|---|---|
| **मीठा (Sweet)** | जीभ का अग्र भाग (Tip) |
| **नमकीन (Salty)** | अग्र भाग के किनारे |
| **खट्टा (Sour)** | मध्य भाग के किनारे |
| **कड़वा (Bitter)** | जीभ का पिछला भाग (Base/Posterior) |

  - मुख में तीन जोड़ी लार ग्रंथियाँ होती हैं—पैरोटिड, सबमैन्डिबुलर और सब-लिंगुअल ग्रंथि।
  - लार एक हल्का क्षारीय द्रव होती है जिसमें एमाइलेज/टायलिन एंजाइम पाया जाता है, जो भोजन को नम-चिकना बनाकर स्टार्च का आंशिक पाचन कर उसे माल्टोज में बदलता है।
- **दाँत (Teeth) -** मानव में मुख्य रूप से चार प्रकार के दाँत पाए जाते हैं:

| दाँत का प्रकार | स्थिति / संख्या | मुख्य कार्य | निकलने / विकसित होने की आयु |
|---|---|---|---|
| **कृन्तक (Incisors)** | सबसे आगे; प्रत्येक जबड़े में 4 | कुतरना व काटना | 6–8 माह |
| **रदनक (Canines)** | कृन्तकों के बाद; प्रत्येक जबड़े में 2 | भोजन को चीरना व फाड़ना | 16–20 माह (मांसाहारी प्राणियों में अधिक विकसित) |
| **अग्र-चर्वणक (Premolars)** | कैनाइन के बाद; प्रत्येक जबड़े में 4 | भोजन चबाना | 10–11 वर्ष |
| **चर्वणक (Molars)** | सबसे पीछे; प्रत्येक जबड़े में 6 | भोजन पीसना व चबाना | **1st:** 6–7 वर्ष, **2nd:** 12–13 वर्ष, **3rd:** 17–25 वर्ष |

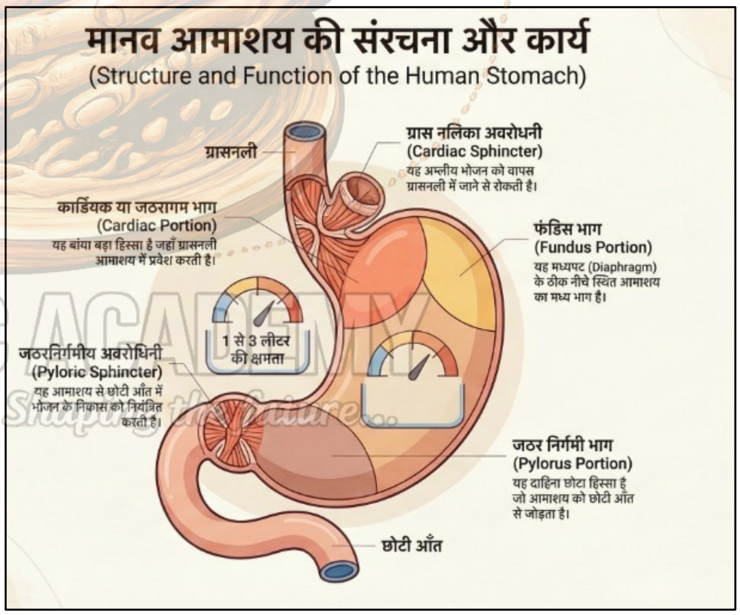
  - **NOTE:- दुग्ध दाँत:** कुल **20**; **स्थायी दाँत:** कुल **32**
  - **इनेमल (Enamel) –**
    - शरीर का सबसे कठोर भाग: यह मानव शरीर का सबसे कठोर पदार्थ है
    - यह मुख्य रूप से **कैल्शियम फॉस्फेट** (हाइड्रॉक्सीएपेटाइट) से बना होता है
  - **दाँतों का सूत्र**
    - **दुग्ध दाँत**: 2102 / 2102 X 2 = 20
    - **स्थायी दाँत**: 2123 / 2123 X 2= 32
- **ग्रसनी (Pharynx) -** मुख-गुहा, जिह्वा व तालु (Palate) के पिछले भाग में एक छोटी सी कुप्पीनुमा (**Flask-shaped**) संरचना से जुड़ी होती है, जिसे **ग्रसनी** कहते हैं। ग्रसनी एक ऐसा मार्ग है जहाँ से भोजन ग्रासनली (Food pipe) में और वायु श्वासनाल (Windpipe) में जाती है।
  - ग्रसनी अपनी विशिष्ट संरचना से यह सुनिश्चित करती है कि भोजन श्वासनाल में तथा वायु भोजन नाल में प्रवेश न कर सके। इन दोनों नलिकाओं के द्वार ग्रसनी के निचले भाग में स्थित होते हैं— **अग्र भाग (Front)** में श्वासनाल तथा **पृष्ठ भाग (Back)** में ग्रासनली स्थित होती है।

- **ग्रसनी की संरचना को मुख्य रूप से तीन भागों में विभक्त किया जाता है:**
  1. **नासाग्रसनी (Nasopharynx):** ग्रसनी का ऊपरी भाग जो नासिका गुहा के पीछे होता है।
  2. **मुख-ग्रसनी (Oropharynx):** ग्रसनी का मध्य भाग जो मुख-गुहा के पीछे स्थित होता है।
  3. **कंठ-ग्रसनी या अधो-ग्रसनी (Laryngopharynx or Hypopharynx):** ग्रसनी का सबसे निचला भाग जो श्वासनाल और ग्रासनली के संगम पर होता है।

❖ **ग्रासनली (Esophagus) –** यह एक संकरी पेशीय नली है, जिसकी लंबाई लगभग **25 सेंटीमीटर** होती है। यह ग्रसनी के निचले भाग से प्रारंभ होकर **ग्रीवा (Neck)** तथा वक्षस्थल (Chest) से होती हुई, **मध्यपट (Diaphragm)** को पार कर उदरगुहा (Abdominal Cavity) में प्रवेश करती है।

- **ग्रासनली की मुख्य विशेषताएँ:**
  - **कार्य:** इसका मुख्य कार्य भोजन को मुख-गुहा से आमाशय (Stomach) तक पहुँचाना है।
  - **श्लेष्मा ग्रंथियाँ (Mucous Glands):** ग्रासनली में श्लेष्मा ग्रंथियाँ पाई जाती हैं। इनसे स्रावित होने वाला **श्लेष्म (Mucus)** भोजन को चिकना और लसदार बनाता है, जिससे भोजन आसानी से नीचे खिसक सके।
  - **क्रमाकुंचन गति (Peristalsis):** ग्रासनली की पेशीय भित्तियों में एक विशेष प्रकार की लहरदार गति होती है, जिसे **क्रमाकुंचन गति** कहते हैं। इसी गति के माध्यम से भोजन गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध भी आमाशय तक पहुँचता है।
  - **एपिग्लॉटिस (Epiglottis):** ग्रासनली के शीर्ष (ग्रसनी के संगम पर) ऊतकों का एक पल्ला (Flap) होता है, जिसे **घाटी ढक्कन या एपिग्लॉटिस** कहते हैं। भोजन निगलने के दौरान यह श्वासनाल के द्वार को बंद कर देता है, जिससे भोजन श्वासनली में प्रवेश नहीं कर पाता।

❖ **आमाशय (Stomach)** – आहारनाल का ग्रासनली से आगे का भाग आमाशय है। यह एक पेशीय J-आकार की संरचना है जो ग्रासनली व ग्रहणी (Duodenum) के मध्य तथ उदरगुहा (Abdominal Cavity) के बाएं हिस्से तथा मध्यपट के पीछे स्थित होता है। यह एक लचीला अंग है जो एक से तीन लीटर तक आहार धारित कर सकता है। आमाशय को तीन भागों में बाँटा जा सकता है-




- **कार्डियक या जठरागम भाग (Cardiac Portion) :** यह बांया बड़ा भाग है जहाँ से ग्रसिका आमाशय में प्रविष्ट होती है।
- **फंडिस भाग (Fundus Portion):** यह उपरोक्त वर्णित दोनों भागो के मध्य की संरचना है। यह मध्यपट के ठीक नीचे उपस्थित होता है।
- **जठर निर्गमी भाग (Pylorus Portion) :** यह आमाशय का दाहिना छोटा भाग है जहाँ से आमाशय छोटी आँत से जुड़ता है।
- आमाशय की दीवारें चार स्तरों में होती हैं, श्लेष्मा स्तर आमाशय को स्वपाचन से बचाता है।
- उपकला वलन पर 2 ग्रंथियाँ- जठरीय ग्रंथि (इसमें जाइमोजन कोशिकाएं पेप्सिनोजन एवं Oxgntic Cells HCL का स्रावण करती हैं।) एवं जठरनिर्गमी ग्रंथि होती है, जो श्लेष्मा का स्रावण करती है।
- **आमाशय की अवरोधिनी (Sphincters)** – आमाशय में दो अवरोधिनी या संवरणी पेशियाँ (Sphincters) पाई जाती है। ये दोनों पेशियाँ आमाशय में भोजन सामग्री के पारगमन को नियंत्रित करती हैं-
  - **ग्रास नलिका अवरोधनी (Cardiac or lower esophageal sphincter) -** यह ग्रसिका व आमाशय को विभाजित करती है तथा आमाशय से अम्लीय भोजन को ग्रासनली व ग्रसनी में जाने से रोकती है।
  - **जठरनिर्गमीय अवरोधिनी (Pyloric sphincter) -** आमाशय व छोटी आँत को विभाजित करती है तथा आमाशय से छोटी आंत्र में भोजन निकास को नियंत्रित करती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **छोटी आंत (Small intestine) -** छोटी आँत पाचन तंत्र का एक अत्यंत महत्वपूर्ण अंग है, जो आमाशय के **जठरनिर्गमी (Pyloric)** भाग से शुरू होकर बड़ी आँत पर समाप्त होती है। मानव में इसकी औसत लंबाई लगभग **7 मीटर** होती है। आहारनाल के इसी अंग द्वारा भोजन का **सर्वाधिक पाचन तथा अवशोषण** संपन्न होता है।

- **छोटी आँत को मुख्य रूप से तीन भागों में विभक्त किया गया है:**
  1. **ग्रहणी (Duodenum):** आमाशय से जुड़ा हुआ यह छोटी आँत का पहला तथा सबसे छोटा (C-आकार का) भाग है। यह भोजन के रासायनिक पाचन (एंजाइमों द्वारा) में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यहाँ यकृत से पित्त रस और अग्न्याशय से अग्न्याशयी रस आकर मिलते हैं। इनके रंध्र पर ऑड्डी की अवरोधिनी उपस्थित होती है। इसमें छोटी कुण्डलित श्लेष्मा ग्रंथियाँ ब्रूनर ग्रंथियाँ कहलाती हैं।
  2. **अग्रक्षुद्रांत्र (Jejunum):** यह छोटी आँत का मध्य भाग है। यहाँ ग्रहणी में पाचित आहार रस का मुख्य रूप से अवशोषण किया जाता है। अवशोषण का यह कार्य विशेष प्रकार की कोशिकाओं, जिन्हें आंत्रकोशिकाएँ (Enterocytes) कहा जाता है, के द्वारा संपादित किया जाता है।
  3. **क्षुद्रांत्र (Ileum):** यह छोटी आँत का अंतिम और सबसे लंबा भाग है जो बड़ी आँत में खुलता है। यह भाग उन पोषक तत्वों [विशेष रूप से पित्त लवण (Bile Salts) व विटामिनों (जैसे Vit B12)] का अवशोषण करता है जो अग्रक्षुद्रांत्र में अवशोषित नहीं हो पाते।
- आंत्र में श्लेष्मिका (Mucous) एवं अध:श्लेष्मिका (Sub-mucous) वलित होकर केर्करिंग के वलन कहलाते हैं, इन पर अंगुली जैसे रसांकुर (Villi) पाये लाते हैं जो ब्रुश बोर्डर का निर्माण करते हैं। इनके आधार पर लीबरकुन गर्तिकाएं पाई जाती हैं, जिनमें कलश कोशिकाएं (Goblet Cells) श्लेष्मा का स्रावण, आंत्रीय कोशिकाएं जल व एंजाइमों का तथा पेनेथ कोशिकाएं लाइसोजाइम एन्जाइम (जीवाणुनाशी) का स्रावण करती हैं।

◈ **बड़ी आंत (Large intestine) -** क्षुद्रांत्र (Ileum) आगे **बड़ी आँत** से जुड़ी होती है। यहाँ कुछ विशेष जीवाणु (Bacteria) पाए जाते हैं, जो छोटी आँत से बचे हुए अपाचित भोजन को किण्वन (Fermentation) क्रिया द्वारा सरलीकृत कर पाचन में सहायता करते हैं। बड़ी आँत का मुख्य कार्य जल व खनिज लवणों का अवशोषण करना तथा अपाचित भोजन को मलद्वार के माध्यम से उत्सर्जित करना है।

- मनुष्यों में बड़ी आँत को तीन मुख्य भागों में विभक्त किया गया है:
  1. **अंधांत्र या अंधनाल (Cecum):** यह भाग क्षुद्रांत्र से जुड़ा होता है। यहाँ क्षुद्रांत्र से आने वाले पाचित आहार रस का अवशोषण होता है तथा शेष बचे अपशिष्ट को आगे वृहदांत्र में पहुँचा दिया जाता है।
     - **कृमिरूप परिशेषिका (Vermiform Appendix):** अंधनाल के प्रथम भाग से थोड़ा नीचे की ओर 4-5 इंच लंबी नली के आकार का एक अंग निकला रहता है, जिसे 'अपेंडिक्स' कहा जाता है। मानव में यह एक अवशेषी अंग (Vestigial organ) है।
  2. **वृहदांत्र (Colon)**: आहारनाल में अंधांत्र के आगे वाला भाग वृहदांत्र कहलाता है। यह उल्टे **'U'** के आकार की लगभग **1.3 मीटर** लंबी नलिका होती है, जिसे चार भागों में बाँटा गया है:

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

| भाग का नाम | लंबाई | विशेषता |
|---|---|---|
| **आरोही (Ascending)** | 15 सेमी | ऊपर की ओर जाने वाली नली। |
| **अनुप्रस्थ (Transverse)** | 50 सेमी | पेट में आड़ी (Horizontal) नली। |
| **अवरोही (Descending)** | 25 सेमी | नीचे की ओर आने वाली नली। |
| **सिग्माकार (Sigmoid)** | 40 सेमी | 'S' के आकार वाली अंतिम नली। |

  3. **मलाशय (Rectum) :** मलाशय आहारनाल का अंतिम भाग होता है, जिसकी लंबाई लगभग **20 सेमी** होती है। मलाशय के अंतिम 3 सेमी वाले भाग को **गुदानाल (Anal Canal)** कहा जाता है।
     - **मलद्वार (Anus):** गुदानाल मलद्वार के रास्ते बाहर खुलती है, जहाँ आहारनाल समाप्त होती है।
     - **संवरणी पेशियाँ (Sphincters):** गुदानाल में दो प्रकार की संवरणी पेशियाँ—**बाह्य और आंतरिक संवरणी**—पाई जाती हैं। ये पेशियाँ अपशिष्ट पदार्थों (मल) के त्याग की प्रक्रिया को नियंत्रित करती हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## पाचन ग्रंथियाँ (Digestive Glands)

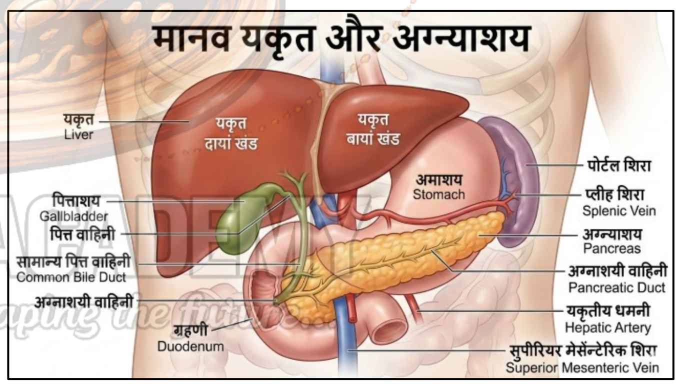
- **पाचन ग्रन्थियाँ (Digestive glands)** – मनुष्यों में आहारनाल के अंगों में उपस्थित ग्रंथियों के अलावा तीन प्रमुख पाचन ग्रंथियाँ पाई जाती हैं:
  - **लार ग्रंथि (Salivary Gland)**
  - **अग्न्याशय (Pancreas)**
  - **यकृत (Liver)**

### लार ग्रन्थि (Salivary Gland)

- यह ग्रंथि मुख में लार (Saliva) उत्पन्न करती है। लार एक **सीरमी तरल (Serous fluid)** तथा एक चिपचिपे **श्लेष्म (Mucus)** का मिश्रण होती है।
  - **तरल भाग:** भोजन को गीला करता है।
  - **श्लेष्म भाग:** लुब्रिकेंट (स्नेहक) के तौर पर कार्य करता है जिससे भोजन आसानी से निगला जा सके।
- **लार के मुख्य कार्य:**
  1. भोजन में उपस्थित स्टार्च (Starch) का मुख में ही पाचन शुरू करना (एमाइलेज एंजाइम द्वारा)।
  2. भोजन को चिकना व घुलनशील बनाना।
  3. दाँतों, मुख-गुहा व जीभ की सफाई करना और मुख को नम रखना।
- **मानव में लार ग्रंथियों के प्रकार:**
  - **मानव में लार ग्रंथियाँ तीन जोड़ी के रूप में पाई जाती हैं:**
    - i. **कर्णपूर्व ग्रंथि (Parotid Gland):** यह लार ग्रंथियों में सबसे बड़ी होती है और गालों के किनारे (कान के नीचे) पाई जाती है। यह मुख्य रूप से सीरमी तरल का स्राव करती है।
    - ii. **अधोजंभ/अधोहंवीय ग्रंथि (Sub-mandibular Gland):** यह निचले जबड़े के कोण पर स्थित एक मिश्रित ग्रंथि है, जिससे तरल तथा श्लेष्मिक दोनों प्रकार का स्राव होता है।
    - iii. **अधोजिह्वा ग्रंथि (Sublingual Gland):** यह जीभ के नीचे पाई जाने वाली सबसे छोटी लार ग्रंथि है, जो मुख्य रूप से श्लेष्मिक स्राव करती है।

### अग्न्याशय (Pancreas)

- यह एक मिश्रित ग्रन्थि है जो अंतः स्रावी हॉर्मोन इंसुलिन (Insulin) व ग्लुकेगोन(Glucagon) तथा बहिः स्रावी अग्न्याशयी रस का स्रावण करती है। यह ग्रन्थि यकृत, ग्रहणी (duodenum) तथा तिल्ली/प्लीहा (spleen) से घिरी होती है। यह 6 से 8 इंच लम्बी तथा U आकार की होती है । इस ग्रन्थि के द्वारा स्रावित विभिन्न एंजाइम आंतों में प्रोटीन, वसा तथा कार्बोहाइड्रेट के पाचन में मदद करते है। इंसुलिन तथा ग्लुकेगोन हॉर्मोन मिल कर शरीर में रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित करते हैं।




### यकृत (Liver)

- यह मानव शरीर में उपस्थित सबसे बड़ी एवं महत्वपूर्ण पाचक ग्रन्थि है। यह मध्यपट के नीचे स्थित लगभग त्रिकोणाकार अंग हैं। इसका अधिकतम वजन दायीं ओर होता हैं।
- यकृत करीब 100,000 छोटी षट्कोणीय संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाइयों से निर्मित होती है जिन्हे यकृत पालिकाएँ (Liver lobules) कहा जाता है । यह ग्रन्थि पित्त का निर्माण करती है। यहाँ से पित्त यकृत वाहिनी उपतंत्र (Hapatic duct system) तथा पित्त वाहिनी (Bile duct) द्वारा पित्ताशय (Gall bladder) में चला जाता है। पित्ताशय यकृत के अवतल में स्थित होता है। पित्ताशय पित्त का भंडारण / संचय करता है। यहाँ से पित्ताशयी नलिका द्वारा पित्त ग्रसनी में चला जाता है।
- **यकृत (Liver) के कार्य:**
  - **पित्त का निर्माण:** यकृत पित्त रस का स्राव करता है, जो वसा के पायसीकरण (Emulsification) और उसके पाचन में मदद करता है।
  - **उपापचय (Metabolism):** यह कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन और अमीनो अम्ल के उपापचय के लिए शरीर का मुख्य केंद्र है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **ग्लाइकोजन का संग्रहण:** यकृत ग्लूकोज को ग्लाइकोजन के रूप में संचित करता है (ग्लाइकोजेनेसिस) और जरूरत पड़ने पर इसे वापस ग्लूकोज में बदलता है।
- **यूरिया का निर्माण:** यह शरीर में बनी विषैली अमोनिया को यूरिया में बदलकर उत्सर्जन में सहायता करता है।
- **प्लाज्मा प्रोटीन संश्लेषण:** रक्त का थक्का जमाने के लिए आवश्यक प्रोथ्रोम्बिन और फाइब्रिनोजेन जैसे प्रोटीन का निर्माण यहीं होता है।
- **विटामिन और खनिज का संचय:** यकृत विटामिन A, D, E, K, B12 और लोहा (Fe) व तांबा (Cu) जैसे खनिजों का भंडारण करता है।
- **रक्त शोधन (कुप्फर कोशिकाएं):** यकृत में मौजूद कुप्फर कोशिकाएं पुरानी और मृत लाल रक्त कोशिकाओं (RBC) तथा हीमोग्लोबिन का अपघटन करती हैं।
- **विषहरण (Detoxification):** यह रक्त में मौजूद विषैले पदार्थों और दवाओं के हानिकारक प्रभाव को खत्म करने का कार्य करता है।
- यकृत द्वारा स्रावित पित्त रस **पित्ताशय (Gallbladder)** में जमा और सांद्रित (concentrate) होता है।
- पित्त में कोई पाचन एंजाइम नहीं होता, फिर भी यह वसा के पाचन के लिए अनिवार्य है।
- यकृत में **अत्यधिक पुनरुद्भवन क्षमता** होती है।
- पित्त में कोई पाचन एंजाइम नहीं होता, बल्कि इसके प्रमुख घटक पित्त लवण (Bile salts) तथा पित्त वर्णक—बिलीरुबिन और बिलीवर्डीन—होते हैं।

| क्र. सं. | पाचन रस को स्रावित करने वाला अंग या ग्रंथि | स्रावित एन्जाइम | कार्य (जटिल → सरलीकृत) | कार्य स्थल |
|---|---|---|---|---|
| 1. | लार ग्रन्थि | टायलिन या एमिलज | पॉलिसैकेराइड (जैसे स्टार्च, ग्लाइकोजन → छोटे पॉलिसैकेराइड, माल्टोस | मुख गुहा |
| 2. | आमाशय (जठर रस) | 1. पेप्सिन<br>2. रेनिन | 1. प्रोटीन → पेप्टाइड<br>2. केसीन → पैराकेसीन | आमाशय |
| 3. | अग्न्याशय | 1. एमिलेज<br>2. ट्रिप्सिन<br>3. काइमोट्रिप्सिन<br>4. कार्बोक्सिपेप्टाइडेज<br>5. लाइपेज<br>6. न्यूक्लिएजेज | 1. स्टार्च → माल्टोस<br>2. प्रोटीन → पेप्टाइड<br>3. प्रोटीन, → पेप्टाइड<br>4. प्रोटीन, पेप्टाइड → अमीनो अम्ल<br>5. वसा मोनोग्लिसराइड, वसीय अम्ल<br>6. डी.एन.ए. व आर. एन. ए. → न्यूक्लिओटाइड | छोटी आँत |
| 4. | आंत्रीय रस | 1. माल्टेज<br>2. लैक्टेस<br>3. सुक्रेस<br>4. लाइपेज<br>5. न्यूकिलएजेज<br>6. डाइपेप्टाइडेज<br>7. न्यूक्लिओटाइड नाइट्रोजन क्षार, राइबोज | 1. माल्टोस → ग्लूकोज + ग्लूकोज<br>2. लैक्टोस → ग्लकोस + ग्लूकोज<br>3. सुक्रोस → ग्लूकोज + फ्रक्टोज<br>4. वसा → वसीय अम्ल तथा ग्लिसरोल<br>5. न्यूक्लिक अम्ल व न्यूक्लिओटाइड → न्यूक्लिओसाइड व शर्करा<br>6. डाइपेप्टाइड → अमीनो अम्ल<br>7. न्यूक्लिओटाइड → नाइट्रोजन क्षार, राइबोज | छोटा आँत |
| 5. | यकृत | पित्त लवण | वसा → वसीय अम्ल/वसा गोलिका | छोटी आँत |

## पाचन तंत्र के प्रमुख विकार (Disorders of Digestive System)

- **पीलिया (Jaundice):** इसमें यकृत प्रभावित होता है और पित्त वर्णकों (Bile pigments) के जमा होने से त्वचा और आँखें पीली पड़ जाती हैं।
- **प्रवाहिका (Diarrhea):** आँतों की असामान्य गति और मल का अत्यधिक पतला होना। इसमें भोजन का अवशोषण घट जाता है।
- **वमन (Vomiting):** आमाशय के पदार्थों का मुख से बाहर निकलना। यह एक प्रतिवर्ती क्रिया (Reflex action) है।
- **कब्ज (Constipation):** मलाशय में मल का रुक जाना और आँतों की अनियमित गति।
- **अपच (Indigestion):** भोजन का पूरी तरह न पचना, जिससे पेट भरा-भरा महसूस होता है। इसके कारण एंजाइमों की कमी या मसालेदार भोजन हो सकते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## भोजन के पाचन की विस्तृत प्रक्रिया (Process of Digestion)

- **भोजन के पोषण की प्रक्रिया:**
  - **मनुष्य में पाचक तंत्र की कार्य प्रणाली-** अंतर्ग्रहण (Ingestion) ⟶ पाचन (Digestion) ⟶ पचित भोजन का अवशोषण ⟶ स्वांगीकरण (Assimilation) ⟶ बहिष्कासन (Egestion)
- **मुख-गुहा (Buccal Cavity):** मुख गुहिका में लार के एमाइलेज एंजाइम (pH 6–7) द्वारा स्टार्च का आंशिक पाचन होकर माल्टोज तथा α-सीमित डेक्स्ट्रिन बनते हैं तथा लार के बाइकार्बोनेट आयन भोजन के अम्ल को उदासीन करते हैं। लार का श्लेष्म भोजन के कणों को चिकना कर 'बोलस' (Bolus) बनाता है।
- **आमाशय में पाचन:**
  - भोजन को मथा (Churning) जाता है तथा इसमें जठरीय रस (Gastric Juice) मिलाया जाता है।
  - आमाशय में भोजन 3-4 घंटे रहता है।
  - मुख्यत: प्रोटीन का आंशिक पाचन होता है।
  - जठरीय रस में HCl , **श्लेष्मा , पेप्सिनोजन** , अल्प मात्रा में जठरीय लाइपेज होता है।
  - **म्यूकस (श्लेष्मा):** ग्रीवा कोशिकाओं द्वारा स्रावित, HCl से आमाशय की दीवार की रक्षा करता है।
  - HCl – के कारण भोजन की PH कम, कम PH पर लारीय **एमाइलेज** की क्रिया रूक जाती हैं, यह भोजन में उपस्थित जीवाणुओं को नष्ट करता है। भोजन के कठोर अवयवों को गलाने का कार्य भी करता है, निष्क्रिय पेप्सीनोजन को **सक्रिय पेप्सिन** में बदलता है।
    - पेप्सिनोजन (निष्क्रिय) $\xrightarrow{\text{HCl}}$ पेप्सिन (सक्रिय)
    - प्रोटीन $\xrightarrow[\text{pH 2-3}]{\text{पेप्सिन}+HCl}$ प्रोटियोस, पेप्टोन, पॉलीपेप्टाइड्स
    - वसा $\xrightarrow{\text{जठरीय लाइपेज}}$ वसा अम्ल
  - अमाशय मे वसा का बहुत कम पाचन होता है। (जैसे- ट्रिब्यूटिरिन (Tributyrin) मक्खन में पाया जाने वाला एक सरल वसा (ट्राइग्लिसराइड) का पाचन होता है।)
  - **रेनिन:** नवजात शिशुओं के जठर रस में पाया जाता है, जो **दुग्ध प्रोटीन** को पचाता है।
  - आमाशय में पाचन के बाद भोजन महीन लेई के समान पदार्थ काइम मे बदल जाता है।
- **छोटी आंत में पाचन (Intestinal Digestion)**
  - भोजन आंशिक पचित प्रोटीन एवं कार्बोहाइड्रेट सहित, अम्लीय काइम के रूप में थोडा-थोडा करके ग्रहणी में आता है।
  - ग्रहणी में ब्रूनर की ग्रंथियाँ एंजाइम रहित क्षारीय तरल (बाइकार्बोनेट युक्त) एवं श्लेष्मा अत्यधिक मात्रा में स्रावित करती है। यह ग्रहणी की भित्ती की अम्लीय जठरीय रस से सुरक्षा करता है।
  - ग्रहणी में अग्नाशयी रस व पित्त रस भी आते है ⟶ इसमें उपस्थित बाइकार्बोनेट काइम को उदासीन करता है।
  - काइम में **आंत्रीय** रस (जल + जल अपघट्य होते है) / यह हल्का क्षारीय तरल – $P^H$ 7.5-8
  - आंत्र ग्रंथियों की एस्टेरोसाइट कोशिकाओं द्वारा उत्पन्न पाचक एंजाइम जैसे- पेप्टीडेज, माल्टेज,सुक्रेज, लाइपेज, एन्टेरोकाइनेज तथा लाइसोजाइम आदि होते हैं, जिन्हें आंत्रीय रस या सकस एट्रीकस (Succus Entericus) कहते हैं। पाचन की क्रिया पूर्ण करते है।
  - पाचन का अधिकांश कार्य ग्रहणी में ही पूर्ण होता है। इसके लिए आन्द्र में लगभग 4-5 घंटे तक भोजन बना रहता है।
  - पित्त लवण (पित्त अम्ल व Na व K लवण) तथा लेसीथीन वसा का पायसीकरण करते है। ये प्राकृतिक अपमार्जक के समान कार्य करते हैं। इन लवणों का एक भाग ध्रुवीय तथा इसका भाग अध्रुवीय होता है। अध्रुवीय भाग वसा गोलिकाओं की सतह में घुल जाता है तथा ध्रुवीय भाग भोजन में उपस्थित जल में विलय रहता है। इस क्रिया के कारण वसा गोलिकाओं का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है। फलस्वरूप बड़ी गोलिकाएं छोटी आकार की वसा बूंदो में टूट जाती है। इस क्रिया को **पायसीकरण** कहते है पायसीकरण वसा पर एंजाइम तेजी से क्रिया करते है।
    - वसा + पित्त लवण $\xrightarrow{\text{आंतों का हिलना-डुलना}}$ पायसीकृत वसा

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- अग्नाशयी रस में प्रोटीन पाचक एंजाइम ⟶ **ट्रिप्सिन , काइमोट्रिप्सिन** कार्बोक्सी पेप्टीडेस एवं इलास्टेज होते है। ये निष्क्रिय रूप से स्रावित होते है। सबसे पहले एन्टेरोकाइनेज (आंत में उत्पन्न) की सहायता से **ट्रिप्सिनोजन** का सक्रियण होता है। सक्रियण के बाद:

ट्रिप्सिनोजन (निष्क्रिय) $\xrightarrow{\text{एन्टेरोकाइनेज}}$ ट्रिप्सिन (सक्रिय)

काइमोट्रिप्सिनोजन, प्रोकार्बोक्सीपेप्टीडेस (निष्क्रिय), प्रोइलास्टेज $\xrightarrow{\text{ट्रिप्सिन}}$ काइमोट्रिप्सिन, कार्बोक्सीपेप्टीडेस (सक्रिय), इलास्टेज

प्रोटियोज, पेप्टोन, पॉलीपेप्टाइड $\xrightarrow[\text{pH - 7}]{\text{ट्रिप्सिन, काइमोट्रिप्सिन}}$ छोटे पॉलीपेप्टाइड, ट्राइपेप्टाइड, डाइपेप्टाइड

छोटे पॉलीपेप्टाइड $\xrightarrow{\text{कार्बोक्सीपेप्टीडेस / pH 7}}$ अमीनो अम्ल + डाइपेप्टाइड

- भोजन में उपस्थित इलास्टिन का पाचन इलास्टेज द्वारा होता है
  - ✓ **अग्नाशयी एमिलेस** –
    - ✍ स्टार्च, ग्लाइकोजन, अन्य कार्बोहाइड्रेट $\xrightarrow{\text{अग्न्याशयी एमाइलेज}}$ माल्टोस, आलिगोसैकेराइड
    - ✍ यह शक्तिशाली एंजाइम है जो ग्रहणी में उपस्थित समस्त स्टार्च को लगभग आधा घंटे में पचा देता है।
  - ✓ **अग्न्याशयी लाइपेज** - यह भोजन में उपस्थित समस्त ट्राइग्लिसराइड को कुछ ही मिनटों में पचा देता है –
    - ✍ पायसीकृत वसा (ट्राइग्लिसराइड) $\xrightarrow{\text{लाइपेज / pH = 7}}$ वसा अम्ल एवं 2-मोनोग्लिसराइड
- कोलेस्टेरॉल एस्टर हाइड्रोलेस तथा फॉस्फोलाइपेस-A ⟶ यह कोलेस्टेरॉल एस्टर, फास्फोलिपिड का जल अपघटन कर इनमें से वसा अम्लों को पृथक कर देते है।

अर्थात

- कोलेस्टेरॉल एस्टर $\xrightarrow{\text{कोलेस्टेरॉल एस्टर हाइड्रोलेस}}$ वसा अम्ल
- फास्फोलिपिड $\xrightarrow{\text{फास्फो लाइपेस-A}}$ वसा अम्ल
- न्यूक्लिओटाइड
  - ✓ RNA $\xrightarrow{\text{राइबोन्यूक्लिएज}}$ RNA का जल अपघटन
  - ✓ DNA $\xrightarrow{\text{डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिएज}}$ DNA का जल अपघटन

✦ **छोटी आंत की एन्टेरोसाइट कोशिकाओं में उपस्थित एंजाइमों की पाचक क्रियाएं :**

- सुक्रोस $\xrightarrow{\text{सुक्रेस / pH 8.5}}$ ग्लूकोस + फ्रक्टोस
- माल्टोस $\xrightarrow{\text{माल्टेस / pH 8.5}}$ ग्लूकोस + ग्लूकोस
- लैक्टोस $\xrightarrow{\text{लैक्टेस / pH 8.5}}$ ग्लूकोस + गैलेक्टोस
- a-सीमित डेक्सट्रिन $\xrightarrow{\text{a-सीमित डेक्स्ट्रेनेस / pH 8.5}}$ ग्लूकोस
- पॉलीपेप्टाइड $\xrightarrow{\text{अमीनो पेप्टीडेस / pH 8.5}}$ डाइपेप्टाइड व अमीनो अम्ल

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- डाइपेप्टाइड $\xrightarrow{\text{डाइपेप्टीडेस / pH 8.5}}$ ऐमीनो अम्ल
- ट्राइग्लिसराइड (पायसीकृत) $\xrightarrow{\text{आंत्रीय लाइपेज / pH 8.5}}$ वसा अम्ल एवं 2-मोनोग्लिसराइड

❖ **बृहदांत्र में** – किसी प्रकार का पाचन नहीं होता है।

## पचित भोजन का अवशोषण (Absorption of Digested food)

- पचे हुये खाद्य पदार्थो विटामिनों, लवणों व जल का आंत्र  की उपकला कोशिकाओं के माध्यम से लसिका या रुधिर में स्थानान्तरण को अवशोषण कहते है।
- अधिकांश पदार्थो का अवशोषण क्षुद्रांत्र  में ही होता है।
- वसा में घुलनशील कुछ पदार्थ यथा एल्कोहॉल व औषधि आदि आमाशय में अवशोषित हो सकते है।
- बृहदान्त्र में मुख्यत: जल का अवशोषण
- अनेक वलन लाखों रसांकुरों  एवं सूक्ष्मांकुरों की उपस्थिति से क्षुद्रांत्र श्लेष्मिका की अवशोषकारी सतह का क्षेत्रफल 1000 गुना बढ़ जाता है। श्लेष्मिका की उपकला कोशिकाओं में पाये जाने वाले सूक्ष्मांकुर मिलकर ब्रश बॉर्डर का निर्माण करते है। प्रत्येक रसांकुर मे एक केंद्रीय लसिका cell व रुधिर कोशिकाएँ होती है।
- पाचन के अंतिम उत्पाद जो मुख्यत: अवशोषित होते है व मोनोसैकेराइड (ग्लूकोज, गैलेक्टोज , फ्रक्टोज), अमीनो  अम्ल, मोनोग्लिसराइड, वसा अम्ल
- अवशोषण की मुख्य क्रिया- विधियाँ ⟶  सक्रिय अभिगमन व विसरण है।
- अमीनो अम्ल व ग्लूकोज का अवशोषण ⟶ सक्रिय अभिगमन द्वारा
- अभिगमन हेतु ऊर्जा – सोडियम सह-अभिगमन द्वारा
- Na+ - ATP द्वारा ऊर्जा
- वसा, मोनोग्लिसराइड और कोलेस्ट्रॉल का अवशोषण आंत की कोशिकाओं में माइसिल (Micelle) के रूप में विसरण द्वारा होता है, जहाँ से वे काइलोमाइक्रोन बनकर लसिका (Lymph) में प्रवेश करते हैं।
- विटामिन व लवण ⟶ सक्रिय या निष्क्रिय विधि से अवशोषण
- जल ⟶ केवल विसरण द्वारा
- बडी आंत में ⟶ जल + कुछ विटामिन (जैसे Vit K) अवशोषित होते है।

## स्वांगीकरण (Assimilation)

- अवशोषित खाद्य पदार्थ रुधिर द्वारा कोशिकाओं में पहुँच जाते है।
- कोशिकाओं में ऊर्जा प्राप्ति हेतु इनका अपघटन होता है एवं ऊर्जा ATP के रूप में संचित की जाती है।
- खाद्य पदार्थो की अतिरिक्त मात्रा ग्लाइकोजन या वसा के रूप में संचित की जाती है।
- इन पदार्थो से शरीर के लिए आवश्यक नये पदार्थो – प्रोटीन कार्बोहाइड्रेट वसा आदि का भी संश्लेषण होता है। यकृत इन क्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

## बहिष्कासन (Egestion)

- भोजन का अपचित शेष भाग **बृहदांत्र**  में आता है। इसमें अनेक जीवाणु होते है जो अपचित शेष में  उपस्थित सेलुलोस का विघटन करते हैं। बृहदांत – जल अवशोषण व मल बनानें का कार्य करता है। कोलन में अधिकांश जल का अवशोषण होता है तथा खनिज भी अवशोषित होते है। शेष बचा अपचित भाग, श्लेष्मा, मृत उपकला कोशिकाएँ, मृत जीवाणु, पित्त वर्णक (बिलिरूबिन) आदि मिलकर मल बनाते है लगभग 24 घंटे में एक या दो बार मल विसर्जित किया जाता है।

## पाचन का हार्मोन नियंत्रण

✦ मनुष्य में तंत्रिका तंत्र व अंत स्त्रावी तंत्र पाचक रसो के स्त्राव का नियमन करके पाचन को नियंत्रित करते है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL
CERAMIC ACADEMY Shaping the future

✦ **प्रमुख हार्मोन्स :-**

1. गैस्ट्रिन
2. सेक्रेटिन
3. कोलिस्टोकाइनिन (CCK)
4. जठरीय निरोधी पेप्टाइड (GIP)
5. एंटेरोगैस्ट्रोन

ये प्रमुख हार्मोन है जो पाचक स्त्रावों का नियंत्रण करते है। ये जठर अम्ल श्लेष्मिका में उपस्थित अंत स्त्रावी कोशिकाओं द्वारा स्रावित किये जाते है इन्हें जठर आंत्रीय हार्मोन कहा जाता है।

## श्वसन एवं श्वसन तंत्र (Respiration And Respiratory System)

### श्वसन

◈ कोशिकाओं को अपनी विभिन्न जैविक क्रियाओं के संपादन हेतु ऊर्जा की आवश्यकता होती है। ऊर्जा प्राप्त करने के लिए कोशिकाएँ पोषक तत्वों (जैसे ग्लूकोज़) का O2 द्वारा ऑक्सीकरण करती हैं।

◈ इस क्रिया के फलस्वरूप **ATP** (Adenosine Triphosphate) के रूप में ऊर्जा का निर्माण होता है तथा उप-उत्पाद के रूप में हानिकारक CO2 गैस उत्पन्न होती है। शरीर के जीवित रहने के लिए वायुमंडलीय O2 का ग्रहण करना और CO2 का उत्सर्जन करना परम आवश्यक है।

### गैसों का विनिमय (Gas Exchange)

◈ गैसों का यह आदान-प्रदान रक्त के माध्यम से पूर्ण होता है।

✦ **ऑक्सीजन (O2):** रक्त ऑक्सीजन को अपने अंदर घोलकर विभिन्न अंगों व ऊतकों तक पहुँचाता है।

✦ **कार्बन डाइऑक्साइड (CO2):** ऊतकों द्वारा उत्पन्न CO2 को रक्त अपने अंदर समाहित कर फेफड़ों के माध्यम से वातावरण में भेजता है।

✦ पर्यावरण, रक्त और कोशिकाओं के मध्य गैसों (O2 व CO2) के इसी आदान-प्रदान की क्रिया को **श्वसन (Respiration)** कहा जाता है।

### श्वसन की प्रक्रिया और कूपिका (Alveoli) की भूमिका

◈ श्वसन प्रक्रिया के दौरान ऑक्सीजन युक्त शुद्ध वायु को नासिका, ग्रसनी तथा श्वास नलियों के जरिए फेफड़ों में स्थित **वायु कोष्ठिका या कूपिका (Alveoli)** में पहुँचाया जाता है।

✦ **कूपिका की संरचना:** कूपिका की झिल्ली अत्यंत महीन होती है, जिसके चारों ओर रक्त केशिकाओं (Capillaries) का घना जाल होता है।

✦ **गैसीय विनिमय:** यहाँ विसरण (Diffusion) की प्रक्रिया द्वारा रक्त, श्वास द्वारा लाई गई ऑक्सीजन को ग्रहण करता है और अपने साथ लाई गई कार्बन डाइऑक्साइड को कूपिकाओं में छोड़ देता है।

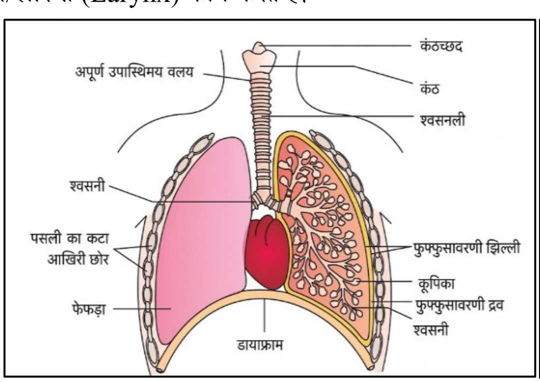
✦ **उत्सर्जन:** यह अशुद्ध वायु फेफड़ों से उच्छ्वसन (Exhalation) के माध्यम से वातावरण में छोड़ दी जाती है।

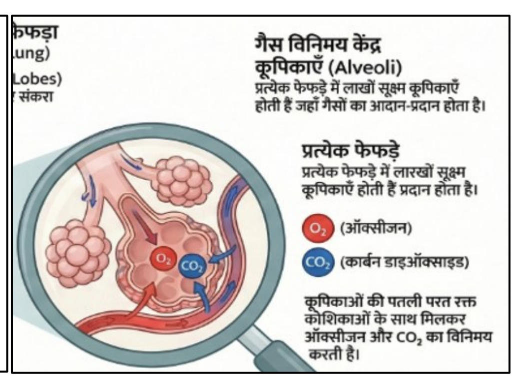
CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### मानव श्वसन तंत्र (Human respiratory system)

◈ मानव में मुख्य रूप से श्वसन तंत्र को तीन भागों में विभक्त किया गया है- ऊपरी श्वसन तंत्र, निचला श्वसन तंत्र तथा श्वसन मांसपेशियां

✦ **ऊपरी श्वसन तंत्र (Upper respiratory system) :** ऊपरी श्वसन तंत्र में मुख्य रूप से [i] नासिका, [ii] मुख, [iii] ग्रसनी, [iv] स्वरयंत्र/लेरिंग्स (Larynx) कार्य करते हैं।



i. **नासिका (Nose) :** यह पहला श्वसन अंग है जो बाहर दिखने वाले एक जोड़ी नासाद्वार से शुरू होता है। यह एक बड़ी गुहा के रूप में होती है जो एक पतली हड्डी व झिल्ली के द्वारा दो भागों में विभक्त होती है। नासिका गुहा का पृष्ठ भाग नासाग्रसनी (Nasopharynx) में खुलता है। नासिका गुहा में पाए जाने वाले महीन बाल, पतली झिल्ली में होने वाला रक्त प्रवाह, झाड़ूनुमा पक्ष्माभ (Cilia) तथा श्लेष्म आपसी सहयोग से श्वास वायु में धूल कण, पराग कण(Pollens), फफूँद आदि को दूर कर उसे शुद्ध करते हैं। इस शुद्धि के पश्चात् ही श्वास वायु फेफड़ो में प्रवेश करती है।

ii. **मुख (Mouth):** मुख श्वसन तंत्र में एक द्वितीयक अंग के तौर पर कार्य करता है। श्वास लेने में मुख्य भूमिका नासिका की होती है परन्तु आवश्यकता होने पर मुख भी श्वास लेने के काम आता है। यहाँ यह बात ध्यान देने योग्य है कि मुख से ली गई श्वाँस वायु नासिका से ली गई श्वाँस की भांति शुद्ध नहीं होती।

iii. **ग्रसनी (Pharynx) :** ग्रसनी एक पेशीय, चिमनीनुमा नली है। ग्रसनी श्वसन एवं पाचन—दोनों तंत्रों का साझा मार्ग है।

**ग्रसनी के भाग —**

| क्रमांक | ग्रसनी का भाग | स्थिति | कार्य / मार्ग |
|---|---|---|---|
| 1 | **नासाग्रसनी (Nasopharynx)** | नासिका गुहा के पीछे | केवल वायु का मार्ग |
| 2 | **मुखग्रसनी (Oropharynx)** | नासाग्रसनी के नीचे (मध्य भाग) | वायु एवं भोजन दोनों का मार्ग |
| 3 | **कंठग्रसनी / अधोग्रसनी (Laryngopharynx)** | ग्रसनी का निचला भाग | वायु को स्वरयंत्र तथा भोजन को आहारनली तक पहुँचाना |

**NOTE:** मुखग्रसनी से वायु कंठ-ग्रसनी से होते हुए एपिग्लॉटिस (घाँटी ढक्कन) की सहायता से स्वर यंत्र में प्रविष्ट होती है। घांटी ढक्कन एक पल्लेनुमा लोचदार उपास्थि (Elastic कार्टिलेज Cartilage) संरचना है जो श्वासनली एवं आहारनली के मध्य एक स्विच का कार्य करता है।

iv. **स्वर यंत्र/लेरिग्स (Larynx) :** यह कंठ ग्रसनी व श्वाँसनली को जोड़ने वाली एक छोटी सी संरचना है। यह नौ प्रकार की उपास्थि से मिल कर बना है। भोजन को निगलने के दौरान एपिग्लॉटिस स्वर यंत्र के आवरण के तौर पर कार्य करती है तथा भोजन को स्वर यंत्र में जाने से रोकती है। स्वर यंत्र में स्वर-रज्जु (Vocal cord/vocal folds) नामक विशेष संरचनाएँ पाई जाती हैं। स्वर-रज्जु श्लेष्मा झिल्लियाँ होती हैं जो हवा के बहाव से कंपकपी पैदा कर अलग-अलग तरह की ध्वनियाँ उत्पन्न करती हैं।

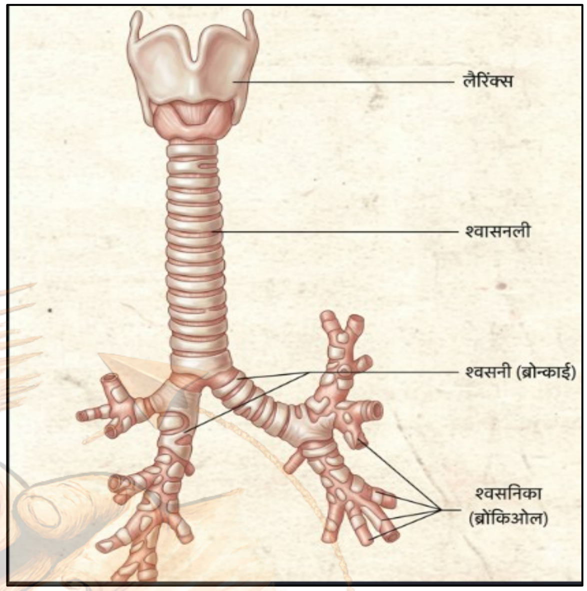
- ज्वारिय आयतन – सामान्य श्वसन क्रिया के समय प्रति श्वास अत: श्वसित या नि: श्वसित वायु का आयतन, लगभग 500 ml अर्थात् स्वस्थ मनुष्य लगभग 600-800 ml वायु प्रति मिनट की दर से अंत: श्वासित/श्वासित कर सकता है।
- **श्वसन दर = 1 मिनट में 12–16 बार**

✦ **निचला श्वसन तंत्र (Lower respiratory system) :** निचले श्वसन तंत्र में मुख्यतः [i] श्वास नली, [ii] श्वसनी/ब्रोंकाई व श्वसनिका/ब्रोन्किओल, [iii] कूपिका तथा फेंफड़े कार्य करते है।

i. **श्वासनली (Trachea) :** यह करीब 5 इंच लंबी नली होती है जो कूटस्तरीय पक्ष्माभी स्तंभाकार उपकला (Pseudo stratified ciliated columnar epithelium) द्वारा रेखित C-आकार के उपास्थि छल्ले (C-shaped hyaline cartilage) से बनी होती है। ये छल्ले श्वास नली को आपस में चिपकने से रोकते हैं तथा इसे सदैव खुला रखते हैं। श्वासनली स्वरयंत्र को ब्रोंकाई (श्वसनी) से मिलाती है तथा श्वास को गर्दन से वक्षस्थल तक पहुँचाती है। वक्षगुहा में पहुँचकर श्वासनली दाहिनी तथा बायीं ओर दो भागों में विभाजित हो अपनी तरफ के फेफडे में प्रविष्ट हो जाती है। इन शाखाओं को प्राथमिक श्वसनी (Primary bronchi) कहते हैं। श्वासनली में उपस्थित उपकला (Epithelium) श्लेष्मा का निर्माण करती है जो श्वास के साथ आने वाली वायु को शुद्ध कर फेफड़ों की ओर अग्रेषित करती है।

ii. **श्वश्री (ब्रोंकाई) व श्वसनिका (ब्रोन्किओल) (Bronchi and bronchiole) :** श्वासनली अंत में दाँयीं और बाँयीं ओर की श्वसनी में विभक्त होती है। प्राथमिक श्वसनी फेफड़ो में जाकर छोटी शाखाओं जिन्हे द्वितीयक श्वसनी कहते हैं में बंट जाती हैं। प्रत्येक खण्ड में द्वितीयक श्वसनी तृतीयक श्वसनियों में विभक्त होती है (चित्र 2.5 व 2.6)। प्रत्येक तृतीयक श्वसनी छोटी-छोटी श्वसनिका (ब्रोन्किओल) में बंट जाती है। ये ब्रोन्क्रिओल फेफड़ो में फैले रहते हैं। हर ब्रोन्किओल आगे चल के छोटी सीमांत (terminal) ब्रोन्किओल में विभक्त होती है। श्वसनी तथा ब्रोन्किओल मिल कर एक वृक्षनुमा संरचना बनाते हैं जो बहुत सी शाखाओं में विभक्त होती है। इन शाखाओं के अंतिम छोर पर कूपिकाएँ (Alveoli) पाए जाते हैं। गैसों का विनिमय इन कूपिकाओं के माध्यम से होता है।

iii. **फेफड़े (Lungs) :** फेफड़े (फुफ्फुस) लचीले, कोमल तथा हल्के गुलाबी रंग के होते हैं। ये एक जोड़े के रूप में शरीर के वक्ष स्थल में दांए व बांए भाग में मध्यपट के ठीक ऊपर स्थित होते हैं। फेफड़े असंख्य श्वास नलियों, कूपिकओं, रक्त वाहिनियों, लसीका वाहिनियों, लचीले तंतुओं, झिल्लियों तथा अनेकों कोशिकाओं से निर्मित होते हैं। मानव श्वसन तंत्र में श्वासनली का विभाजन दाहिना फेफड़ा बाएँ फेफड़े से लंबाई में थोड़ा छोटा पर कुछ अधिक चौडा होता है। पुरुषों के फेफड़े स्त्रियो के फेफडों से थोड़े भारी होते हैं। बाँयां फेफड़ा दो खण्डों (lobes) में तथा दाहिना तीन खण्डों में विभक्त होता है। प्रत्येक खण्ड में कई उपखण्ड होते हैं। प्रत्येक उपखण्ड अनेकों छोटे खंड़ों में विभक्त होता है जिनमें श्वास नली की शाखाएं, धमनियों व शिराओं की शाखाएँ विभाजित होते हुए एक स्वतंत्र इकाई का गठन करती है।




- प्रत्येक फेफड़ा स्पंजी उत्तकों से बना होता है जिसमें कई केशिकाएँ (Capillaries) तथा करीब 30 मिलियन कूपिकाएँ पाई जाती हैं। कूपिका एक कपनुमा संरचना होती है जो सीमांत ब्रोन्किओल के आखिरी सिरे पर पाई जाती है। ये असंख्य केशिकाओं से घिरा रहता है। कूपिका में शल्की उपकला (Squamous epithelium) की पंक्तियाँ पाई जाती हैं जो केशिका में प्रवाहित रुधिर से गैसों के विनिमय में मदद करती है।

❖ **श्वसन माँसपेशियाँ –** फेफड़ो में गैस विनिमय हेतु कुछ माँसपेशियों की आवश्यकता होती है। ये माँसपेशियाँ श्वास को लेने व छोडने मे मदद करती है। मुख्य रूप से श्वसन के लिए मध्यपट/ डायफराम उत्तरदायी है। मध्यपट कंकाल पेशी से बनी हुई एक पतली चादरनुमा संरचना है जो वक्ष स्थल की सतह पर पाई जाती है। मध्यपट के संकुचन से वायु नासिका से होती हुई फेंफड़ों के अन्दर प्रविष्ट होती है तथा शिथिलन से वायु फेफड़ों के बाहर निकलती है। इनके अतिरिक्त पसलियों में विशेष प्रकार की माँस पेशियाँ (Inter coastal muscles) पाई जाती है जो मध्यपट के संकुचन व शिथिलन में मदद कारती हैं

❖ **श्वसन विकार –** दमा (Asthma), श्वसनी शोथ (Bronchitis), वातस्फीति / एम्फाइसिमा (Emphysema), सिलिकोसिस / एस्बेस्टोसिस, निमोनिया, फेंफड़ों का कैंसर।

## श्वसन का क्रिया-विज्ञान

❖ श्वसन में वायुमंडल व कूपिकाओं के बीच ऋणात्मक दाब प्रवणता (Negative pressure gradient) कार्य करती है।

❖ मध्यपट (Diaphragm) के संकुचन से फेफड़ों में दाब कम होता है।

❖ अधिक दाब वाली वायु वायुमंडल से कम दाब वाले फेफड़ों में प्रविष्ट होती है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## श्वसन के स्तर

i. **बाह्य श्वसन (External Respiration)**
  ✦ कूपिकाओं (Alveoli) एवं केशिकाओं के रक्त के बीच गैसों का विनिमय।
  ✦ गैसों का आदान-प्रदान आंशिक दाब के अंतर के कारण होता है।

ii. **आंतरिक श्वसन (Internal Respiration)**
  ✦ केशिकाओं के रक्त एवं शरीर के उत्तकों के बीच गैसों का विनिमय।
  ✦ यह प्रक्रिया विसरण (Diffusion) द्वारा होती है।

✦ **गैसों का परिवहन** —$O_2$ और $CO_2$ का परिवहन रक्त द्वारा होता है।

- **ऑक्सीजन ($O_2$)**
  - 97% $O_2$ ⟶ RBC में हीमोग्लोबिन से जुड़कर
  - 3% $O_2$ ⟶ प्लाज्मा में घुली
- **कार्बन डाइऑक्साइड ($CO_2$)**
  - 70% ⟶ बाइकार्बोनेट ($HCO_3^-$) के रूप में
  - 20–25% ⟶ RBC द्वारा
  - 7% ⟶ प्लाज्मा में घुली

❖ **फेफड़ों के आयतन एवं क्षमताएँ :** फेफड़ों के आयतन एवं क्षमताएँ स्पाइरोमीटर (Spirometer) की सहायता से मापी जाती हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

❖ **फेफड़ों के आयतन (Pulmonary Volumes) –**

| क्र. | आयतन का नाम | परिभाषा | औसत मान |
|---|---|---|---|
| 1 | ज्वारीय आयतन (TV-Tidal Volume) | सामान्य श्वसन के दौरान एक बार श्वास लेने या छोड़ने पर फेफड़ों में आने-जाने वाली वायु की मात्रा | ≈ 500 mL |
| 2 | निश्वसन आरक्षित आयतन (IRV-Inspiratory Reserve Volume) | सामान्य श्वसन के बाद अधिकतम अतिरिक्त श्वास लेने पर ली जा सकने वाली वायु की मात्रा | ≈ 3000 mL |
| 3 | उच्छवसन आरक्षित आयतन (ERV-Expiratory Reserve Volume) | सामान्य उच्छवसन के बाद अधिकतम बलपूर्वक उच्छवसन करने पर निकाली जा सकने वाली वायु की मात्रा | ≈ 1100 mL |
| 4 | अवशिष्ट आयतन (RV-Residual Volume) | अधिकतम उच्छवसन के बाद भी फेफड़ों में शेष रह जाने वाली वायु की मात्रा | ≈ 1200 mL |

❖ **फेफड़ों की क्षमताएँ :**

| क्र. | क्षमता का नाम | परिभाषा | सूत्र | औसत मान |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **निश्वसन क्षमता (IC-Inspiratory Capacity)** | वायु की वह अधिकतम मात्रा जो ऐ निश्वसन में ग्रहण की जा सकती है। | IC = TV + IRV | ≈ 3500 mL |
| 2 | **कार्यात्मक अवशिष्ट क्षमता (FRC-Functional Residual Capacity)** | सामान्य उच्छवसन के बाद फेफड़ों में बची वायु की मात्रा | FRC = ERV + RV | ≈ 2300 mL |
| 3 | **जैव क्षमता (VC-Vital Capacity)** | यह फेंफड़ों में अधिकतम भरी हुई तथा अधिकतम निकाली गई वायु होती है। | VC = IRV + TV + ERV | ≈ 4600 mL |
| 4 | **कुल फुफ्फुस क्षमता (TLC-Total Lung Capacity)** | अधिकतम प्रयास के बाद फेफड़ों में भरी जा सकने वाली अधिकतम वायु की मात्रा | TLC = VC + RV | ≈ 5800 mL |

❖ **श्वसन का नियमन :** श्वसन/श्वास क्रिया एक अनैच्छिक क्रिया है, जिसका नियमन तंत्रिका तंत्र द्वारा किया जाता है। श्वसन का नियंत्रण मेडुला ऑब्लांगाटा एवं पॉन्स में स्थित तंत्रिका कोशिकाओं के समूहों द्वारा होता है, जिन्हें श्वसन केंद्र कहा जाता है।

❖ **मस्तिष्क में स्थित प्रमुख श्वसन केंद्र :**

| क्रमांक | श्वसन केंद्र का नाम | स्थिति | प्रमुख कार्य |
|---|---|---|---|
| 1 | **पृष्ठीय श्वसन केंद्र (Dorsal Respiratory Centre)** | मेडुला ऑब्लांगाटा के पृष्ठ भाग में | केवल निश्वसन (Inspiration) को नियंत्रित करता है |
| 2 | **न्यूमोटैक्सिक केंद्र (Pneumotaxic Centre)** | पॉन्स में | निश्वसन की सीमा निर्धारित करता है तथा उच्छवसन (Expiration) को नियंत्रित करता है |
| 3 | **उदर श्वसन केंद्र (Ventral Respiratory Centre)** | मेडुला ऑब्लांगाटा में | बलपूर्वक श्वसन एवं उच्छवसन में सहायक, सामान्य श्वसन में कम सक्रिय |

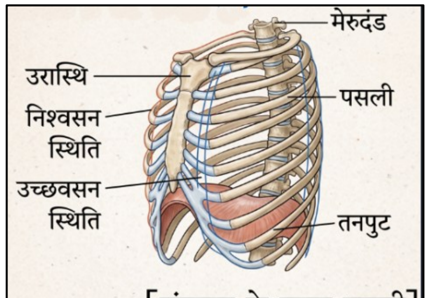
❖ **श्वसन की क्रिया विधि :** मनुष्य में बाह्य श्वसन या गैसीय विनिमय निम्न तीन चरणों में पूर्ण होता है।

**I. फुफ्फुसीय संवातन (Pulmonary ventilation)** ⟶ नि:श्वसन (Inspiration) / उच्छवसन (Expiration)

**II. गैसो का विनिमय** ⟶ कूपिकाओं व ऊत्तकों के बीच / विसरण द्वारा

**III. रुधिर द्वारा** $O_2$ व $CO_2$ का परिवहन – रक्ताणुओं में उपस्थित हीमोग्लोबिन के साथ रासायनिक बंध द्वारा


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL



संवातन के समय पसली व तनपुट की गति

**I. फुफ्फुसीय संवातन :-** सांस लेना भी कहते हैं। फेफड़ो में वायु भरने और बाहर निकालने की क्रिया को संवातन कहते हैं। ये दो प्रावस्थाओं द्वारा पूर्ण होता है – निश्वसन व उच्छवसन

- **निश्वसन (Inspiration) :-** यह सक्रिय अवस्था है जो मध्यपट (Diaphragm) एवं बाह्य अंतरपुर्शक पेशियों (External Intercostal muscles) के संकुचन से प्रारंभ होती है जब मध्यपट (Diaphragm) संकुचित होता है तो चपटा हो जाता है यह उदर की ओर नीचे जाता है जिससे वक्ष गुहा का आयतन बढ़ जाता है। बाह्य अंतरापर्भुक पेशियाँ भी साथ ही संकुचित होती हैं इनके संकुचन से पसलियाँ ऊपर एवं बाहर की ओर खींची जाती हैं। दोनो क्रियाओं के फलस्वरूप वक्ष गुहा का आयतन बढ जाता है। इसके कारण वक्ष गुहा एवं फेफड़ो में वायु का दाब वायुमण्डल दाब से कम हो जाता है। दाब में इस अंतर के कारण वायुमण्डल से वायु श्वसन मार्ग से होती हुई वायु कूपिकाओं में तेजी से भरती जाती है, जब तक कि कूपिकाओं का दाब वायुमण्डल दाब के बराबर न हो जाए।
- **उच्छवसन (Expiration) :-** विश्राम अवस्था में यह निष्क्रिय अवस्था है। यह निश्वसन के पश्चात होता है। जब **बाह्य** अंतरापर्श्व पेशियाँ (Intercostal muscles) एवं मध्यपट (Diaphragm) की पेशियाँ शिथिलित होती है, तब पसलियाँ स्वयं के भार के कारण नीचे आ जाती है तथा मध्यपट (Diaphragm) वक्षगुहा मे ऊपर उठ जाता है। इस कारण वक्ष गुहा का आयतन कम होने से इसका वायुदाब वायुमण्डलीय दाब से अधिक हो जाता है। फेफडे संपीडित हो जाते है एवं उनमें भी वायुदाब बढ़ जाता है तथा वायु कूपिकाओं से वायु श्वसन मार्ग से होकर वायुमण्डल में चली जाती है। विश्राम अवस्था में श्वसन दर (संवातन) 16 – 20/मिनट होती है।

**II. गैसों का विनिमय**

- गैसों का आदान-प्रदान फेफड़ो की कूपिकाओं एवं ऊतकों में होता है।
- $O_2$ का विसरण कूपिका से रुधिर मे तथा $CO_2$ का रुधिर से कूपिका में होता है।
- विसरण की दर गैस के दाब के समानुपाती होती है। गैस द्वारा उत्पन्न दाब आंशिक दाब कहलाता है (किसी गैस का आंशिक दाब वायु में उपस्थित उसकी प्रतिशतता के समानुपाती होता है, जैसे वायु में $O_2$ 21% तथा वायुमण्डलीय दाब 760mm/Hg के बराबर है तो तो $O_2$ का आंशिक दाब ($Po_2$ ) का मान 21/100 X 760 = 150mm/ Hg कूपिकाओं में आने वाली वायु में $Po_2$ का मान अधिक तथा $Pco_2$ का मान कम होता है। कूपिका में $Po_2$ का मान 105mm/Hg तथा $Pco_2$ का मान 40mm/Hg होता है। श्वसन झिल्ली के दोनो ओर उपस्थित गैसों के आंशिक दाब में अंतर होने के कारण श्वसनीय कला के पार गैसो का विसरण हो जाता है।
- कूपिका ($Po_2$ = 105mm Hg) से $O_2$ का विसरण रुधिर ($Po_2$ 40mm Hg)
- रुधिर ($Pco_2$ = 46mm Hg) से $Co_2$ का विसरण कूपिका ($Pco_2$ = 40mmHg) में हो जाता है।
- इस प्रकार फेफड़ो से ऊतकों में जाने वाले रक्त में $Po_2$ 105mmHg तथा $Pco_2$ 40mmHg के स्तर का होता है।

**III. रुधिर द्वारा गैसों का परिवहन (Transport of Gases in Blood)**

- **रुधिर में $O_2$ (ऑक्सीजन) एवं $CO_2$ (कार्बन डाइऑक्साइड) का परिवहन मुख्यतः हीमोग्लोबिन (Hb) की सहायता से होता है।**

**i. ऑक्सीजन ($O_2$) का परिवहन**

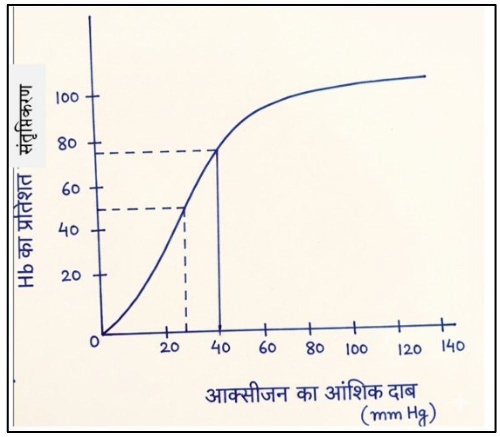
- **घुलित रूप में:** लगभग 3% $O_2$ प्लाज्मा एवं कोशिकाओं के द्रव में घुलित अवस्था में परिवहित होता है।
- **हीमोग्लोबिन के साथ:** लगभग 97% $O_2$ हीमोग्लोबिन के साथ संयुग्मित होकर फेफड़ों से ऊतकों तक पहुँचता है।
- **अभिक्रिया (Reaction)** $Hb_4 + 4O_2 \underset{\text{निम्न } PO_2}{\overset{\text{उच्च } PO_2}{\rightleftharpoons}} Hb_4(O_2)_4$
- $Hb_4$ = हीमोग्लोबिन
- $Hb_4(O_2)_4$ = ऑक्सीहीमोग्लोबिन

**ii. $PO_2$ (Partial Pressure of Oxygen) का प्रभाव**

- हीमोग्लोबिन द्वारा $O_2$ का बंधन $PO_2$ पर निर्भर करता है।
- उच्च $PO_2$ (फेफड़ों में) ⟶ Hb का संतृप्तिकरण अधिक
- निम्न $PO_2$ (ऊतकों में) ⟶ $HbO_2$ का वियोजन ($O_2$ रिलीज)
- **निष्कर्ष:** $PO_2$ जितना अधिक होगा, हीमोग्लोबिन का संतृप्तिकरण (Saturation) उतना ही अधिक होगा।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**iii. ऑक्सीजन**–हीमोग्लोबिन वियोजन वक्र




- Hb संतृप्तिकरण (%) एवं $PO_2$ के मध्य संबंध को वक्र द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
- यह वक्र S-आकृति (Sigmoid curve) का होता है।
- **विशेषताएँ**
  - प्रारंभ में धीरे-धीरे वृद्धि
  - बीच में तीव्र वृद्धि
  - अंत में संतृप्ति (Plateau)
- यह वक्र दर्शाता है कि:$PO_2$ कम होते ही $HbO_2$ का वियोजन तेजी से बढ़ता है

✦ **बोर प्रभाव :-** $Pco_2$ में वृद्धि के कारण $Hbo_2$ से $O_2$ की मुक्ति सुगमता से होती है तथा $O_2$-Hb वियोजन वक्र दॉयी और विस्थापित हो जाता है इसे बोर प्रभाव कहते है। इस प्रभाव का कारण कार्बनिक अम्ल से प्राप्त $H^+$ होते है। ये $H^+$ शीघ्र ही से संयोजन करते है। इस कारण Hb की $O_2$ ग्रहण करने की क्षमता कम हो जाती है।

✦ S – आकृति वक्र या ऑक्सीजन – हीमोग्लोबिन वियोजन वक्र → $Pco_2$ तापमान, PH एवं डाई फॉस्फोग्लिसरेट से भी प्रभावित होता है।

**iv. $Co_2$ का परिवहन :** ऊत्तकों में कोशिकीय ईंधन के ऑक्सीकरण द्वारा लगातार $Co_2$ उत्पन्न होती है। जहॉं से यह रुधिर में विसरित हो जाती है। ऊत्तकों से फेफड़ो तक रुधिर द्वारा $Co_2$ का परिवहन तीन रूप में होता है।

- **भौतिक विलयन के रूप में -** $Co_2$ प्लाज़्मा में विलीन हो जाने से परिविहित हो जाती है लगभग 7% का परिवहन इस विधि से
- **हीमोग्लोबिन के साथ संयुक्त रूप से -** $Co_2$ ऑक्सीजन रहित Hb के $NH_2$ समूह के साथ उत्क्रमणीय क्रम में जुडकर अस्थायी कार्बामीनो – हीमोग्लोबिन बनाती है। लगभग – 23% $CO_2$ परिवहन

$$(H)(Hb)(NH_2) + CO_2 \underset{\text{निम्न } PCO_2}{\overset{\text{उच्च } PCO_2}{\rightleftharpoons}} (H)(Hb)(NH)(COOH)$$

- **बाइकार्बोनेट के रूप में** – 70% $Co_2$ का परिवहन इस रूप में होता है। विसरण द्वारा रुधिर में आने वाली $Co_2$ रक्ताणु में प्रविष्ट हो जाती है जहॉं यह जल से मिलकर कार्बोनिक अम्ल बनाती है।

✦ रक्ताणुओं में उपस्थित कार्बोनिक ऐनहाइड्रेस एंजाइम $Co_2$ व $H_2O$ के मध्य क्रिया को उत्प्रेरित करता है व तेजी से कार्बोनिक अम्ल बनता है। यह अम्ल $H^+$ व $HCo_3^-$ आयनों में विभक्त हो जाता है।

✦ **क्लोराइड प्रभाव :-** रक्ताणु से ऋणात्मक आयन $HCo_3^-$ बाहर चले जाने से इसमें धनात्मकता बढ़ जाती है। इसे संतुलित करने के लिए प्लाज़्मा से $Cl^-$ रक्ताणु में प्रवेश करते है रक्ताणु में $Cl^-$, $K^+$ से संयुग्मित हो जाते है। इस परिघटना को क्लोराइड विस्थापन कहते है।

✦ **हैल्डेन प्रभाव :-** कूपिकीय रुधिर में $O_2$ एवं Hb के जुडने से अधिकाधिक $Co_2$ का रक्त से निष्कासन होता है, इस प्रभाव को हैल्डेन प्रभाव कहते है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

✦ **इसका कारण :-** H . Hb एवं $O_2$ के संयोजन से $HbO_2$ तथा $H^+$ आयन बनते हैं।

✦ जैसे ही रक्ताणु में $H^+$ कम होते हैं, प्लाज़्मा से $Cl^-$ आयनों का प्रवेश बढ़ जाता है तथा प्लाज़्मा से $HCO_3^-$ आयन रक्ताणु में आते हैं। रक्ताणु में $H^+$ एवं $HCO_3^-$ मिलकर कार्बोनिक अम्ल ($H_2CO_3$) बनाते हैं, जो जल ($H_2O$) एवं $CO_2$ में विघटित हो जाता है।

## रक्त एवं परिसंचरण तंत्र (Blood and Circulatory System)

### रक्त समूह (Blood Groups)

◈ कार्ल लैण्डस्टीनर ने 1901 में रक्त को विभिन्न समूहों में वर्गीकरण किया।

◈ **आधार-** रक्त की RBC की सतह पर पाए जाने वाले विभिन्न प्रतिजनों की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति।

◈ ये प्रतिजन प्रोटीन ग्लाइको प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट या ग्लाइकोलिपिड हो सकते हैं।

◈ RBC की सतह पर मुख्य रूप से दो प्रकार के प्रतिजन [प्रतिजन A व प्रतिजन B] पाए जाते हैं। इन प्रतिजनों के आधार पर कुल चार प्रकार के रक्त समूह पाए जाते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## एंटीजन्स (Antigens)

- इन्हें एंग्लुटीनोजेन्स (Agglutinogens) भी कहते हैं।
- ये सदैव लाल रुधिर कणिकाओं (RBCs) की प्लाज्मामेम्ब्रेन में लगी हुई पाई जाती है।
- एंटीजन्स ग्लाइकोप्रोटीन होते है तथा ये पीढ़ी-दर-पीढ़ी वंशागत होते है।
- मनुष्य में एंटीजन दो प्रकार के होते हैं- एंटीजन A तथा एंटीजन B

## एंटीबॉडीज (Antibodies)

- इन्हें ऐग्लुटिनिन्स भी कहते है, ये रक्त प्लाज्मा या सीरम में पाई जाती हैं।
- **मनुष्य में रुधिर वर्ग या ABO सिस्टम-** लैण्डस्टीनर के अनुसार ABO रुधिर वर्ग सिस्टम के अंतर्गत मनुष्य में चार रुधिर वर्ग पाए जाते हैं- A रुधिर वर्ग, B, AB तथा O रुधिर वर्ग
  - A, B तथा AB रुधिर वर्ग की खोज कार्ल लैण्डस्टीनर ने की।
  - रुधिर वर्ग O की खोज डी कैस्टेलो तथा स्टर्ली ने 1920 में की थी।

| Blood Group | एंटीजन | एंटीबॉडी |
|---|---|---|
| A | A | b |
| B | B | a |
| AB | AB | Nil |
| O | Nil | ab |

- **रुधिर आधान (Blood Transfusion) के लिए रुधिर वर्ग-**

| रुधिर वर्ग | किस वर्ग को रुधिर दिया जा सकता है? | किस वर्ग से रुधिर ग्रहण किया जा सकता है? |
|---|---|---|
| A | A तथा AB | O तथा A |
| B | B तथा AB | O तथा B |
| AB | AB | O, A, B तथा AB |
| O | A, B, AB, O | केवल O |

## रक्ताधान (Blood Transfusion)

- यह एक ऐसी विधि है जिसमें एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति के परिसंचरण तंत्र में रक्त या रक्त आधारित उत्पादों जैसे प्लेटलेट, प्लाज्मा आदि को स्थानान्तरित किया जाता है।
- सर्वप्रथम फ्रांसीसी वैज्ञानिक ने 15 जून, 1667 को एक 15 वर्षीय (डॉ. जीन बेप्टिस्ट डेनिस) बालक में रक्ताधान किया था। (भेड़ के रक्त से)

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## रक्त समूहन (Blood Agglutination)

- हम जानते है कि मनुष्य के रक्त के अनुरूप एंटीजन तथा एंटीबॉडी उपस्थित नहीं होते हैं। अर्थात् यदि मनुष्य में एंटीजन A है तो एंटीबॉडी-b पायी जाती है तथा एंटीजन B है तो एंटीबॉडी-a पायी जाती है।
- इस स्थिति में रक्त का अभिश्लेषण (Agglutination- चिपकना) नहीं होता है।
- लेकिन यदि रुधिर वर्ग-A वाले व्यक्ति को वर्ग-B का रक्त दे दिया जाए तो ऐसी स्थिति में रुधिर ग्रहण करने वाले व्यक्ति के रुधिर में एंटीजन तथा एंटीबॉडी एक दूसरे के अनुरूप (Ant A तथा Antibody- a, Antigen- B तथा Antibody-b) हो जाती है और रक्त का अभिश्लेषण (Agglutination) या समूहन हो जाता है। इसके कारण ग्राही की रुधिर वाहिनियों के अवरूद्ध हो जाता है तथा व्यक्ति की मृत्यु हो जाती है। यही कारण है कि रुधिर आधान के समय ब्लड ग्रुप का मिलान किया जाता है।
  - रुधिर वर्ग 'O' सार्वत्रिक दाता
  - रुधिर वर्ग 'AB' सार्वत्रिक ग्राही
- **रक्ताधान की आवश्यकता**
  - चोट लगने या अत्यधिक रक्त स्त्राव होने पर
  - शल्य चिकित्सा के दौरान
  - शरीर में गंभीर रक्तहीनता होने पर
  - प्लेटलेट्स की अल्पता की स्थिति में
  - सिकल सेल एनिमिया के रोगियों को।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## रक्ताधान की प्रक्रिया

### रक्त संग्रहण

- दाता का स्वास्थ्य परीक्षण
- निर्जरमीकृत थक्कारोधी युक्त थैलियों में दाता से रक्त का संग्रहण
- प्रशीति भंडार
- संग्रहीत रक्त की कई प्रकार की जाँचे रक्त समूह, Rh कारक, हिपैटाइटिस B, C, H, HIV
- रक्तदाता को रक्तदान के पश्चात् कुछ समय चिकित्सक निगरानी में
- मनुष्यों में रक्तदान के पश्चात् 23 दिवस में पुन: पूर्ति हो जाती है तथा औसतन 36 दिवस पश्चात् रक्त कोशिकाएँ परिसंचरण प्रणाली में प्रतिस्थापित हो जाती है।

### रक्त आधान

- रक्त के दाता से रक्त मिलान
- संग्रहीत रक्त भंडार से रक्तदान के 30 मिनट पूर्व ही बाहर लाया जाता है।
- रक्त केवल अत: शिरात्मक रूप से दिया जाता है यह करीब 4 घंटों तक चलने वाली प्रक्रिया है। जो प्रवेशनी (Cannula) के माध्यम से संपादित कि जाती है।
- रोगी को आधान संबंधित प्रतिक्रियाओं जैसे ज्वर, ठंड लगना, दर्द, साइनोसिस, हृदय गति की अनियमितता आदि को रोकने हेतु चिकित्सक द्वारा औषधियाँ दी जाती है।

**रक्त के स्त्रोत के आधार पर रक्तदान दो प्रकार**

**समजात आधान**
**(Allogenic transfusion)**
ऐसे आधान में अन्य व्यक्तियों के संग्रहित रक्त का उपयोग किया जात है।

**समजीवी आधान**
**(Autogenic Transfusion)**
व्यक्ति का स्वयं का संग्रहित रक्त ही काम में लिया जात है।

### Rh कारक या एंटीजन

- Rh (रीसस) कारक करीब 417 अमीनों अम्लों का एक प्रोटीन है।
- खोज- 1944 में मकाका रहीसस बंदर में लैण्डस्टीनर तथा वीनर ने रीसस बंदर की RBCs में Rh एंटीजन की उपस्थिति ज्ञात की यह मनुष्य में भी Rh कारक पाया जाता है।
- Rh कारक के आधार पर मनुष्यों का वर्गीकरण- (a) Rh-पॉजिटिव- RBC में Rh एंटीजन उपस्थिता (b) Rh-नेगेटिव- RBC में Rh एंटिजन अनुपस्थिता।
- मानव में पाँच प्रकार के Rh कारक पाए जाते हैं। Rh D, Rh E, Rh e, Rh C, Rh c
- Rh D कारक सर्वाधिक प्रतिरक्षाजनी (Immunogenic) है। मानव प्रजाति में इसकी आवर्ती 85% है।
- यदि Rh+ व्यक्ति का रक्त Rh— व्यक्ति के शरीर में स्थानान्तरित किया जाए तो ग्राही में Rh कारक के विरुद्ध IgG प्रतिरक्षी उत्पन्न हो जाती है। ये प्रतिरक्षी Rh धारी RBC को रुधि समूहन की विधि द्वारा नष्ट कर देती है। इस कारण रक्त में बिलीरुबिन नामक हानिकारक पदार्थ की बड़ी मात्रा जमा हो जाती है। बिलीरुबिन की अधिकता यकृत तथा प्लीहा केा हानि पहुँचाकर वृक्क को विफल कर व्यक्ति की मृत्यु का कारण बन सकती है। इसीलिए रुधिर आधान के समय अन्य एंटीजेन्स की भांति Rh– लक्षण पर प्रबल होता है।

### एरिथ्रोब्लास्टोसिस फीटेलिस (गर्भरक्ताणु कोरकता) (Erythroblastosis Fetalis)

- यह Rh कारक से संबंधित रोग है जो केवल शिशुओं में जन्य के पहले ही गर्भावस्था में होता है। इससे प्रभावित शिशु की गर्भावस्था में ही मृत्यु हो जाती है।
- यदि शिशु जीवित रहता है तो वह अत्यन्त कमजोर तथा हिपेटाइटिस से ग्रसित होता है।
- ऐसे शिशु सदैव Rh+ तथा इनकी माता Rh– तथा पिता Rh+ होते है।
- रोग के कारण- शिशु में Rh कारक या एंटीजन के गुण पिता के शुक्राणु द्वारा प्रबल जीन के रूप में वंशागत होते हैं।

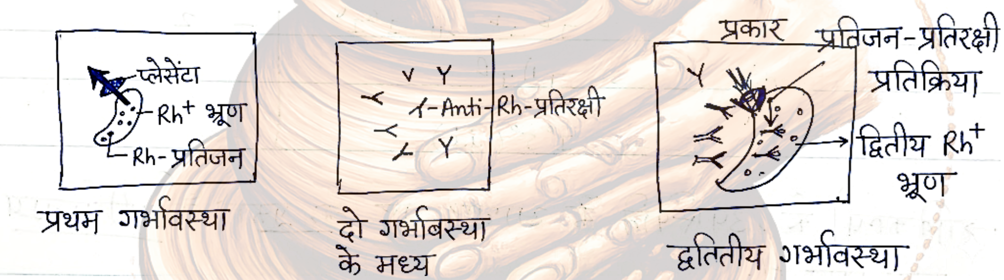

CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- Rh+ तथा Rh– स्त्री में विवाह होने पर इससे उत्पन्न होने वाले पुरुष संतति के परिवर्धन काल में भ्रूणावस्था में भ्रूण की RBCs से Rh कारक या एंटीजन, प्लैसैटो से होकर माता के रुधिर में पहुँच जाता है। अब माता के रुधिर में इस बाहरी Rh कारक या एंटीजन के विरुद्ध एंटीबॉडी का निर्माण हो जाता है।
- सामान्यत: प्रथम गर्भ के शिशु को विशेष हानि नहीं होती, क्योंकि इस समय तक माता के रुधिर में Rh एंटीबॉडी की थोड़ी ही मात्रा बन पाती है किन्तु बाद में माता के रुधिर में Rh एंटीबॉडी के अधिक बन जाने के कारण अन्य गर्भ स्थिति में माता के रुधिर के Rh– एंटीबॉडी, भ्रूण के RBG के Rh+ एंटीजन के साथ मिलकर रुधिर का थक्का बना देते है जिससे भ्रूण के रुधिर का समूहन हो जाता है तथा भ्रूण की मृत्यु हो जाती है।

**उपचार-**

- इस टीके से माता के गर्भाश्य में बने प्रतिरक्षी निष्क्रिय हो जाते हैं।
- इस रोग के उपचार के लिए प्रथम प्रसव के 24 घंटों के भीतर माता को प्रति IgG (Immunoglobulin = IgG) का टीका लगाया जाता है। (इसे रोहमन प्रतिरक्षी कहा जाता है)
- यह टीका उन Rh एंटीजन को नस्टकर देता है जो भ्रूण से प्लेसेन्टा के माध्यम से माता के रुधिर में पहुँच जाते हैं या कई बार शिशु का सम्पूर्ण रक्त रक्ताधान के द्वारा बदला जाता है।
- कई बार रक्ताधान के पश्चात् होने वाली रुधिर लयनता (हीमोलाइसिस) का प्रमुख कारण Rh असंगतता (Rh Incompatibility) होती है।

**Rh माता**




| $Rh^+$ कारक का संतति पर प्रभाव | | |
|---|---|---|
| **पिता** | **माता** | **होने वाली संतति** |
| $Rh^+$ | $Rh^+$ | $Rh^+$ सामान्य |
| $Rh^-$ | $Rh^+$ | $Rh^+$ सामान्य |
| $Rh^-$ | $Rh^-$ | $Rh^-$ सामान्य |
| $Rh^+$ | $Rh^-$ | $Rh^+$ शिशु में इरिथ्रोब्लोटोसिस फीटेलिस होने का खतरा |

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

### ❖ रुधिर वर्ग के जीन्स तथा रुधिर वर्ग का आनुवांशिक महत्व

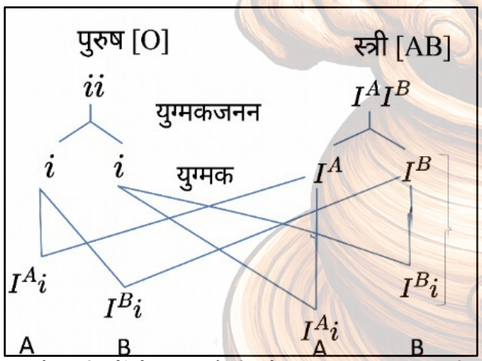
- मनुष्य में रुधिर वर्गों का नियंत्रण एक जीन के तीन विकल्पियों (Alleles) द्वारा होता है।
- इन्हें ($I^A$, $I^B$ तथा $I^o$ या I से प्रदर्शित किया जाता है (इसलिए हमारे रुधिर तंत्र को ABO प्रकार का रुधिर तंत्र कहते हैं।
- I = आइसोहीमेग्लूटिनोजन
- $I^A$– यह एंटीजन-A का निर्धारण करता है (प्रभावी जीन)
- $I^B$ – यह एंटीजन-B का निर्धारण करता है (प्रभावी जीन)
- $I^o$– यह किसी भी एंटीजन का विकास नहीं करता है (अप्रभावी जीन)

| रुधिर वर्ग | जीन प्रारूप | जीनोटाइप |
|---|---|---|
| A | $I^A I^A$ या $I^A I^o$ | 2 |
| B | $I^B I^B$ या $I^B I^o$ | 2 |
| AB | $I^A I^B$ | 1 |
| O | $I^o I^o$ (ii) | 1 |

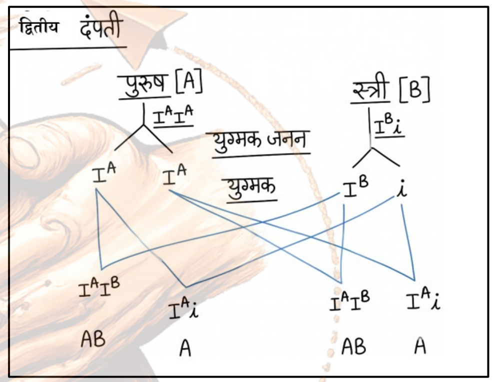
- विकल्पी की उपस्थिति के आधार पर छ: प्रकार के जीनोटाइप पाए जाते हैं।
- रक्त समूह O समयुग्मजी अप्रभावी जीन का परिणाम है।
- इन जीन प्रारूपों (जीनों टाइपस) की वंशागति मेंडल के नियमानुसार ही होती है।
- रुधिर वर्ग की आनुवांशिकता के अनुप्रयोग/महत्व
  - पैतृकता संबंधी विवादों को हल करने में।
  - सफल रक्ताधान कराने में
  - नवजात शिशुओं में रुधिर लयनता तथा आनुवंशिक रोगों जैसे-हीमोफीलिया आदि के इलाज में किया जाता है।
- **उदाहरण-** एक शिशु जिस पर दो दम्पती अधिकार जता रहें हैं का रुधिर वर्ग B हैं।
  **(i)** एक दम्पती में पुरुष का रुधिर वर्ग O तथा स्त्री का AB है।
  **(ii)** दूसरी दम्पती में पुरुष का A $[I^AI^A]$ वर्ग तथा स्त्री का B $[I^B i]$ रुधिर वर्ग है।

❖ **हल-** मेंडल के वंशागति के नियमानुसार इन परिस्थितियों में शिशु के रुधिर वर्ग की निम्न संभावनाएँ हैं-

- **प्रथम दम्पती**
  - 50% = A रुधिर वर्ग के शिशु
  - 50% = B रुधिर वर्ग के शिशु




- **द्वितीय दम्पती**




❖ अत: उपर्युक्त चित्रों से स्पष्ट है कि केवल प्रथम ही B-रुधिर वर्ग का शिशु उत्पन्न कर सकता है। वही दम्पती शिशु के वास्तविक दम्पती है।

## रक्त (Blood)

❖ रुधिर तरल संयोजी ऊतक है यह शरीर का लगभग 8 प्रतिशत भाग बनाता है।
❖ रक्त का माध्यम हल्का क्षारीय हाता है इसका pH = 7.4
❖ सोडियम कार्बोनेट तथा कार्बनिक अम्ल के उचित अनुपात से रक्त का pH नियंत्रित होता है।
❖ धमनियों (Arteries) में शिराओं (Veins) की अपेक्षा pH कुछ अधिक होता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## रक्त के कार्य

- $O_2$ व $CO_2$ का वातावरण तथा ऊतकों के मध्य विनिमय करना।
- शरीर का pH नियंत्रित करना।
- हार्मोन आदि का परिवहन
- शरीर का ताप नियंत्रण
- पोषक तत्वों का परिवहन
- प्रतिरक्षण का कार्य
- उत्सर्जी उत्पादों को शरीर से बाहर करना।

## रुधिर का संगठन (Composition of Blood)

- **रक्त मुख्यत: दो अवयवों से मिलकर बना होता है- (i) प्लाज्मा; (ii) रुधिर कणिकाएँ**
  **(i) रक्त प्लाज्मा**
  - रुधिर का तरल भाग प्लाज्मा कहलाता है।
  - हल्के पीले रंग का क्षारीय तरल
  - रुधिर आयतन का लगभग 55% भाग प्लाज्मा होता है।
  - **प्लाज्मा के प्रमुख घटक एंव उनके कार्य :** जल- 90-92% परिवहन, रुधिर दाब एवं आयतन का नियमन

- **कार्बनिक घटक**

  **(A) प्रोटीन्स**
  - ऐल्बुमिन- 4.5% रक्त के कोलाइडी परासरण दाब को बनाए रखना
  - ग्लोबयुलिन
    - $\alpha$- ग्लोब्युलिन Cu का परिवहन; $\beta$- ग्लोब्युलिन 2.5% Fe का परिवहन; $\gamma$- ग्लोब्युलिनप्रति निर्माण
  - फाइब्रिनोजन व प्रोथ्रोम्बीन – रुधिर का थक्का निर्माण
  - अमीनो अम्ल – पोषक पदार्थ

  **(B) ग्लूकोज** – पोषक पदार्थ

  **(C) वसीय अम्ल व ग्लिसरोल** – पोषक पदार्थ

  **(D) एंजाइम एवं हार्मोन** – जैव उत्प्रेरक एवं नियामक पदार्थ

  **(E) यूरिया व यूरिक अम्ल-** उत्सर्जी पदार्थ

- **अकार्बनिक घटक** –

  (a) आयन्स $Na^+$, $K^+$, $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Cl^-$, $HCa_3^-$

  (b) लवण- NaCl, KCl, $NaHCO_3$, $KHCO_3$

- **गैसें** - $O_2$ $CO_2$, $N_2$ → श्वसन कार्यिकी के महत्त्वपूर्ण अवयव।

**(ii) रूधिर कणिकाएँ (Blood Corpuscles) :** रक्त का 45% भाग बनाती है ये **तीन प्रकार की होती है-**

**रूधिर कणिकाएँ (Blood Corpuscles)**

- **RBC या Erythrocytes लाल रक्त कणिकाएँ या रक्ताणु**
- **WBC या Leucocytes श्वेत रक्त कणिकाएँ या रक्ताणु**
  - **कणिकायुक्त कोशिकाएँ (Granulocyte)**
    - बेसोफिलन (Basophils)
    - इओसिनोपिफल्स (Eosinophils)
    - न्यूट्रोफिल्स (Neutrophils)
  - **कणिकारहित श्वेताणु (Agranulocyte)**
    - मोनोसाइट (एक केन्द्रकाणु) (Monocytes)
    - लसिकाणु- लिम्फोसाइट (Lymphocytes)
      - Natural Killer Cells
      - T-लिम्फोसाइट
      - B-लिम्फोसाइट
- **Platelet या Thrombocytes श्वेत प्लेटलेट्स या रक्ताणु**

- रक्तकोशिकाओं (RBC, WBC, प्लेटलेट्स) के बनने की क्रिया हीमोपोयसिस कहलाती है।
- प्रारम्भिक भ्रूण में रक्त कोशिकाओं योक सैक (Yolk Sac) तथा बाद में यकृत में बनती है।
- 3-7 महीने के भ्रूण में यह क्रिया प्लीहा में होती है।
- जन्म से लेकर वयस्कों में लाल अस्थि मज्जा (Red bone marrow) में हिमोपोयसिस होती है। यह एक प्रकार का ऊतक है जो खोपड़ी, पसलियों स्टर्नम, फीमर, पेल्विस आदि के अन्दर पाया जाता है।

**(A) लाल रक्त कणिकाएँ (Red blood Corpuscles) or इरिथ्रोसाइट्स**

- मनुष्यों की RBC गोलाकार द्विअवतल लेंस जैसी केन्द्रक विहीन होती है। जो रक्त कोशिकाओं का 99% बनाती है।
- इसके कोलॉइडी आधार (Colloidal matrix) में हीमोग्लोबिन नामक संयुग्मी प्रोटीन पाई जाती है। यह श्वसन वर्णक का कार्य करती है।
- वयस्क पुरुष में इनकी संख्या 50 से 55 लाख प्रतिघन मिमी. तथा महिला में 45 से 50 लाख प्रतिघन मिमी (4.5 मिलियन/$mm^3$) होती है।
- हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन के साथ उत्क्रमणीय रूप से जुड़कर ऑक्सीहीमोग्लोबिन बनाती है।
- RBC का निर्माण अस्थिमज्जा में होता है। इसका जीवनकाल 120 दिन होता है। यह वृद्ध व कमजोर होने पर इसका विघटन प्लीहा एवं यकृत में किया जाता है। प्लीहा को RBC का कब्रिस्तान भी कहते है। हीम समूह के $Fe^{2+}$ को यकृत में सग्रहित कर लिया जाता है तथा शेष भाग हो बिलरूविन व बिलवर्डिन नाम के पित्त वर्णकों में परिवर्तित कर उत्सर्जित कर दिया जाता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- स्वस्थ व्यक्ति के प्रति 100 मिली रक्त में 12 से 16 ग्राम हीमोग्लोबिन पाया जाता है।
- रक्त में O2 की मात्रा कम होने पर वृक्कों द्वारा एक हार्मोन एरिथ्रोपोयटिन स्रावित होता है जो RBC निर्माण को प्रेरित करता है।
  - RBC की अत्यधिक संख्या बढ़ जाने की स्थिति = पॉलीसाइथीमिया
- **संबंधित रोग-** सिकल सेल एनीमिया, थैलेसीमिया, हीमोफीलिया

**(B) श्वेत रक्त कणिकाएँ (White Blood Corpuscles = WBC = Leucocytes)**

- रक्त कोशिकाओं में सबसे बड़ी
- केन्द्रक युक्त, रंगहीन, अनियमित आकार की कोशिकाएँ
- जीवनकाल – 10-13 दिन
- वयस्क मनुष्य में इनकी संख्या 7000-8000 प्रतिघन मिमी.
- ये रुधिर के अलावा लसिका एवं शरीर के ऊतकों में भी पायी जाती है।
- **श्वेताणु दो प्रकार के होते है-**

**(i) कणिकाएँ श्वेताणु (ग्रेनूलोसाइट)**

- इनके कोशिका द्रव में विशिष्ट अभिरंजक ग्रहण करने वाली अनेक कणिकाएँ पाई जाती है।
- इनका केन्द्रक पालीयुक्त (Lobed nucleus)होता है।
- कुल श्वेताणुओं की संख्या का लगभग 65% होती है।
- केन्द्रक के आकार एवं अभिरंजन प्रतिक्रिया के आधार पर इन्हें पुन: **तीन प्रकारों में बांटा है-**

**(a) न्यूट्रोफिल-**

✓ इनके कोशिकाद्रव्य में अनेक सूक्ष्म कणिकाएँ पाई जाती है, जो किसी भी अभिरंजक द्वारा अभिरंजित हो जाती है।
✓ इनका केन्द्रक 3 से 7 पालियों में विभक्त होता है।
✓ जीवाणु भक्षण, पस निर्माण में भाग लेती है।
✓ कुल श्वेताणुओं की संख्या का 62% न्यूट्रोफिल्स है।

**(b) इओसिनोफिल-**

✓ एलर्जी में इनकी संख्या बढ़ जाती है।
✓ अम्लीय लाल रंग लेती है जो परजीवीयों आदि का भक्षण करती है।
✓ केन्द्रक दो पालियों में विभक्त होता है।
✓ शरीर की एलर्जी (अस्थमा, ज्वर Fever) तथा परजीवी संक्रमण से सुरक्षा करती है।
✓ कुल श्वेताणुओं संख्या का 2.5% होती है।

**(c) बेसोफिल**

✓ इनका केन्द्रक 'S' आकार का होता है तथा 2 से 3 पिण्ड का बना होता है।
✓ क्षारीय मेथिलीन ब्लू रंग देती है।
✓ कार्य- हिपेरिन, हिस्टामिन तथा सेरोटोनिन (Serotonin)का स्रवण करना।
✓ कुल श्वेताणु संख्या का 0.5% अर्थात् एलर्जी के लिए उत्तरदायी।

**(ii)कणिकारहित श्वेताणु (अग्रेनुलोसाइट)**

| मानोसाइट | लिम्पोसाइट |
|---|---|
| • सबसे बड़ी ल्यूकोसाइट है।<br>• इनका केन्द्रक वृक्काकार<br>• ये अत्यधिक सक्रिय जीवाणुभक्षी कोशिकाएँ है।<br>• ये रोगाणुओं का भक्षण कर व्यक्ति को स्वस्थ रखती है।<br>• कुल श्वेताणुओं का 5 प्रतिशत | • केन्द्र अण्डाकार<br>• सबसे छोटी WBC है जो जीवाणुभक्षी नही होती है।<br>• कुल श्वेताणुओं का 30%<br>• दो प्रकार की होती है- B-लिम्फोसाइट तथा T-लिम्फोसाइट<br>• दोनों लिम्फोसाइट्स शरीर की प्रतिरक्षा के लिए उत्तरदायी है।<br>• AIDS वाइरस लिम्फोसाइट को नष्ट कर देता है इसलिए इनकी संख्या घट जाती है जिससे शरीर की प्रतिरोधक क्षमता भी कम हो जाती है। इससे शरीर रोगों का मुकाबला नहीं कर पाता है। |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### (C) रुधिर प्लेटलेट्स (थ्रोबोसाइट्स या रुधिर पट्टिकाणु )

- अनियमित आकार, केन्द्रक का अभाव संख्या – 3 लाख/$mm^3$.
- जीवन अवधि = 1 सप्ताह
- थ्रोम्बोप्लास्टिन (Thromboplastin) का स्रावण करती है जो रक्त स्कन्दन में सहायक होता है।
- इनका निर्माण अस्थिमज्जा में उपस्थित मेगाकेरियोसाइट्स से होता है।

## रुधिर स्कन्दन (Blood Clotting)

✦ यह चार चरणों में सम्पन्न होता है चोट आदि लगने पर घायल प्लेटलेट्स प्रोथ्रोम्बोप्लास्टिन स्रावित करती है जो रुधिर स्कन्दन प्रारम्भ करता है। रुधिर स्कन्दन की प्रक्रिया लगभग 2-8 मिनट में सम्पन्न होता है।

✦ थक्का बनने के बाद रक्त का तरल भाग इससे पृथक् हो जाता है जिसे सीरम कहते हैं। सीरम प्लाज्मा के समान होती है लेकिन इससे फाइब्रिनोजन नहीं होता है।

**चरण- I**
घायल ऊतक या प्लेटलेट्स
↓
थ्रोम्बोप्लास्टिन — स्कन्दन कारक VII एवं X को प्रोथ्रम्बिन सक्रिय करता है
↓
थ्रोम्बोकाइनेज

**चरण- II**
प्रोथ्रोम्बिन —(थ्रोम्बोकाइनेज, $Ca^{++}$)→ थ्रोम्बिन

**चरण- III**
फाइब्रिनोजन —(थ्रोम्बिन $Ca^{++}$)→ फाइब्रिन

**चरण- IV**
फाइब्रिन + रुधिर कोशिकाएँ ⟶ रक्त थक्का

| बिंदु | RBC (लाल रुधिर कणिका) | WBC (श्वेत रुधिर कणिका) | Platelets (पट्टिकाणु) |
|---|---|---|---|
| अन्य नाम | इरिथ्रोसाइट | ल्युकोसाइट | थ्रोम्बोसाइट |
| रंग | लाल | रंगहीन | रंगहीन |
| केंद्रक | अनुपस्थित | उपस्थित | अनुपस्थित |
| संख्या (प्रति घन मिमी.) | 50 से 55 लाख | 6000–8000 | 1.5–3.5 लाख |
| निर्माण स्थान | लाल अस्थि मज्जा | अस्थि मज्जा व लिम्फ ऊतक | मैगाकेरियोसाइट से |
| आकृति | उभयावतल (Biconcave) | अनियमित | छोटी प्लेटनुमा |
| मुख्य पदार्थ | हीमोग्लोबिन | — | — |
| प्रमुख कार्य | $O_2$ व $CO_2$ का परिवहन | प्रतिरक्षा, रोगाणु नाश | रक्त स्कंदन |
| औसत आयु | ~120 दिन | कुछ दिन | ~7–10 दिन |
| कमी का प्रभाव | एनीमिया | संक्रमण का खतरा | अधिक रक्तस्राव |

## रक्त परिसंचरण तंत्र

◈ रक्त का प्रवाह धमनियों तथा शिराओं द्वारा होता है। परिसंचरण का परिपथ निश्चित रहता है। हृदय में शुद्ध एवं अशुद्ध रूधिर पूर्णतः पृथक रहता है। हृदय की दायीं ओर (दायाँ आलिंद एवं दायाँ निलय) अशुद्ध रूधिर तथा बायीं ओर (बायाँ आलिंद व बायाँ निलय) शुद्ध रूधिर होता है।

◈ शरीर में शुद्ध व अशुद्ध रूधिर को ले जाने व लाने के लिए वाहिकाओं के **दो परिपथ** होते हैं।

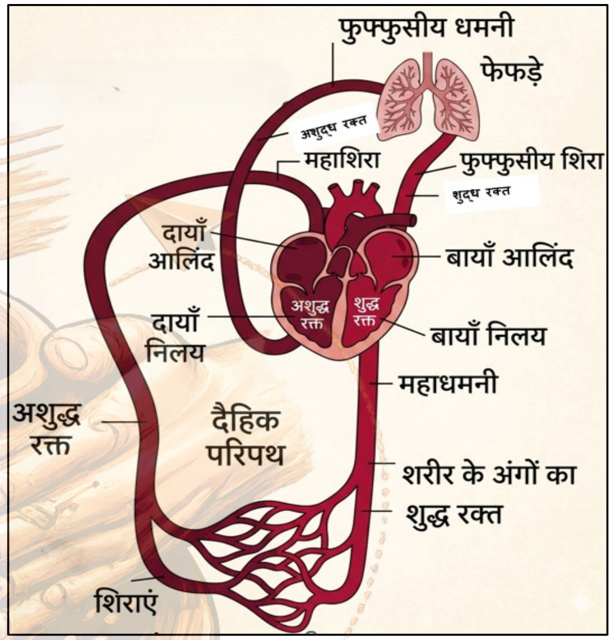


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

1. **दैहिक परिपथ** – महाधमनी एवं उसकी शाखाएँ, जो बाएँ निलय से शुद्ध रक्त को शरीर में पहुँचाती हैं, तथा महाशिराएँ व उनमें रक्त लाने वाली अन्य शिराएँ, जो दाएँ आलिंद में अशुद्ध रक्त को शरीर से लाती हैं, मिलकर दैहिक परिपथ बनाती हैं। यह हृदय से शरीर व शरीर से हृदय के मध्य होता है।
2. **फुफ्फुसीय परिपथ** – फुफ्फुसीय धमनियाँ, जो दाएँ निलय से अशुद्ध रक्त को फेफड़ों में ले जाती हैं, तथा फुफ्फुस शिराएँ, जो शुद्ध रक्त को फेफड़ों से बाएँ आलिंद में लाती हैं, मिलकर फुफ्फुसीय परिपथ बनाती हैं। हृदय से फेफड़े व फेफड़ों से हृदय के मध्य परिसंचरण के पथ को फुफ्फुसीय परिपथ कहते हैं।

◈ इस प्रकार मनुष्य में रक्त के परिसंचरण को **दोहरा परिसंचरण** कहते हैं क्योंकि शरीर में परिसंचरण पूर्ण होने के लिए रक्त हृदय में से दो बार गुजरता है। पहले अशुद्ध रक्त शरीर के विभिन्न भागों से हृदय के दाएँ भाग में आता है, जिसे फेफड़ों में शुद्ध होने के लिए भेजा जाता है। फेफड़ों में शुद्ध होने के बाद रूधिर पुनः हृदय के बाएँ भाग में आता है, जहाँ से इसे शरीर के भागों में भेजा जाता है।




◈ हृदय की पेशियों को रूधिर आपूर्ति हृदय धमनियों द्वारा होती है। हृदय से अशुद्ध रक्त हृदय शिराओं (कोरोनरी वेन) द्वारा एकत्र करके **हृदय साइनस (कोरोनरी साइनस)** में लाया जाता है। हृदय साइनस से रक्त दाएँ आलिंद में आता है। हृदय के इस परिपथ को **कोरोनरी परिसंचरण (Coronary Circulation)** या **हृदय परिसंचरण** कहते हैं।

◈ मनुष्य के परिसंचरण में **निवाहिका उपतंत्र (Portal Subsystems)** भी महत्त्वपूर्ण होते हैं। इनमें **निवाहिका शिरा (Portal Vein)** प्रमुख होती है। केशिकाओं (Capillaries) के दो जालों को जोड़ने वाली शिरा को निवाहिका शिरा कहते हैं।

◈ मनुष्य के शरीर में एक बड़ा उपतंत्र **यकृत निवाहिका उपतंत्र (Hepatic Portal System)** होता है। क्षुद्रांत्र से रक्त को **यकृत निवाहिका (Hepatic Portal) शिरा** द्वारा एकत्र करके यकृत में ले जाया जाता है। इस तंत्र का लाभ यह है कि क्षुद्रांत्र से आने वाले रक्त में उपस्थित पोषक पदार्थों को यकृत द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है।

◈ रक्त वाहिकाओं की स्वयं की दीवार को रक्त आपूर्ति उनकी स्वयं अथवा समीपवर्ती वाहिकाओं से आने वाली महीन रक्त वाहिनियों, **वासा वैसोरम (Vasa Vasorum)** द्वारा की जाती है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future

## हृदय (Heart)

◈ मानव हृदय पेशीय ऊतकों से बना एक मांसल, खोखला तथा लाल रंग का अंग है। इसका आकार लगभग बंद मुट्ठी के समान होता है। हृदय एक दोहरी भित्ति वाली झिल्लीमय थैली से घिरा रहता है, जिसे **हृदयावरण (Pericardium)** कहते हैं। हृदयावरण के भीतर **हृदयावरणी द्रव (Pericardial fluid)** उपस्थित होता है। यह द्रव हृदय को बाहरी आघातों से सुरक्षा प्रदान करता है तथा हृदय की गति के समय घर्षण को कम करता है।

### हृदय-चक्र (Cardiac Cycle)

- ✦ सामान्य अवस्था में एक हृदय-चक्र की अवधि लगभग 0.8 सेकंड होती है।
- ✦ एक हृदय-चक्र में दो प्रमुख अवस्थाएँ होती हैं— विश्रामावस्था (Diastole), जो हृदय की शिथिलीकरण अवस्था है तथा संकुचनावस्था (Systole), जो हृदय की संकुचन अवस्था है।
- ✦ सामान्य वयस्क मनुष्य में हृदय-धड़कन की दर लगभग 72 प्रति मिनट होती है।
- ✦ स्ट्रोक आयतन (Stroke Volume): एक धड़कन में हृदय लगभग 70 mL रक्त पंप करता है। इसे 'स्ट्रोक वॉल्यूम' कहते हैं।
- ✦ **कार्डियक आउटपुट:** एक मिनट में पंप किया गया कुल रक्त: 72 (धड़कन) ×70 approx 5000 mL (5 लीटर)।

◈ **हृदय की कार्य प्रणाली :** हृदय एक पेशीय पम्प की तरह कार्य करता है, जो शरीर के विभिन्न भागों से रक्त लेकर उसे संपूर्ण शरीर में पम्प करता है। हृदय की कार्य प्रणाली को मुख्यतः हृदय स्पंदन (Heart beat) तथा हृदय-चक्र (Cardiac cycle) के माध्यम से समझा जाता है।

◈ **हृदय का चालक तंत्र (Conducting System of Heart) :**

✦ **हृदय का चालक तंत्र ⟶ SA node ⟶ AV node ⟶ His bundle ⟶ Purkinje fibres**

1. **साइनो-एट्रियल नोड:** साइनो-एट्रियल नोड (SA Node) दायीं अलिंद की ऊपरी भित्ति में स्थित होता है, जिसे प्राकृतिक पेसमेकर कहते हैं तथा यहीं से हृदय स्पंदन की शुरुआत होती है।
2. **एट्रियो-वेंट्रिकुलर नोड:** एट्रियो-वेंट्रिकुलर नोड (AV Node) दायीं अलिंद व दायीं निलय के मध्य स्थित होता है तथा SA नोड से आए आवेगों को निलयों तक पहुँचाता है।
3. **हिस बंडल एवं पर्किंजी तंतु (Bundle of His & Purkinje fibres) :** हिस बंडल एवं पर्किंजी तंतु (Bundle of His & Purkinje fibres) आवेगों को निलयों की मांसपेशियों तक तेजी से पहुँचाकर निलयों में समन्वित संकुचन उत्पन्न करते हैं।

◈ **हृदय की संरचना व कार्य –**

✦ **कुल कक्ष: मानव हृदय में 4 कक्ष होते हैं।**

✦ **ऊपरी भाग (अलिंद - Atria):** ये आकार में छोटे होते हैं और रक्त प्राप्त करने का कार्य करते हैं।

- दायां अलिंद (Right Atrium)
- बायां अलिंद (Left Atrium)

✦ **निचला भाग (निलय - Ventricles):** ये आकार में बड़े और शक्तिशाली होते हैं, जो रक्त को पंप करते हैं।

- दायां निलय (Right Ventricle)
- बायां निलय (Left Ventricle)

◈ **हृदय के कपाट (Heart Valves):** ये कपाट रुधिर को केवल अलिंद से निलय की ओर प्रवाहित होने देते हैं और उसे विपरीत दिशा (Backflow) में जाने से पूरी तरह रोकते हैं।

✦ **बाँया एट्रियोवेंट्रीकुलर वाल्व (Mitral Valve):** इसे द्विवलन कपाट (Bicuspid Valve) भी कहा जाता है। यह बाएँ अलिंद और बाएँ निलय के बीच स्थित होता है।

✦ **दाहिना एट्रियोवेंट्रीकुलर वाल्व (Tricuspid Valve):** इसे त्रिवलन कपाट कहा जाता है। यह दाएँ अलिंद और दाएँ निलय के बीच स्थित होता है।

◈ कपाटों के बंद होने से "लब–डब" ध्वनि उत्पन्न होती है "लब" एट्रियोवेंट्रीकुलर कपाटों के बंद होने से तथा "डब" अर्धचंद्राकार कपाटों के बंद होने से।

| कपाट | स्थिति | कार्य |
|---|---|---|
| **Aortic valve** | बायाँ निलय ⟶ महाधमनी | Backflow रोकता है |
| **Pulmonary valve** | दायाँ निलय ⟶ फुफ्फुसी धमनी | Backflow रोकता है |

**हृदय दर (Heart Rate) का नियमन**

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

1. **तंत्रिकीय नियमन (Nervous Control) :-**
   - हृदय में परानुकम्पी (Parasympathetic) तथा अनुकम्पी (Sympathetic) दोनों तंत्रिका तंत्रों से तंतु आते हैं।
   - हृदय का नियंत्रण करने वाले केंद्र मेडुला में स्थित होते हैं।
   - मेडुला के हृदयी संदमक केंद्र (Cardioinhibitory Centre) से परानुकम्पी तंत्रिका तंतु SAN में आते हैं। जब इन तंतुओं द्वारा आवेग हृदय में आते हैं, तो हृदय दर कम हो जाती है।
   - ये तंतु एसीटाइलकोलीन (Acetylcholine) स्रावित करते हैं, जो पेसमेकर की क्रिया को धीमा करता है।
   - मेडुला के हृदय त्वरक केंद्र (Cardio acceleratory Centre) से अनुकम्पी तंत्रिका तंतु SAN व सम्पूर्ण मायोकार्डियम (मध्य हृदस्तर) में आते हैं। इनसे आने वाले आवेग हृदय दर को बढ़ा देते हैं।
2. **हार्मोनों द्वारा नियंत्रण :-**
   - एपिनेफ्रिन (एड्रेनालिन) तथा नॉर-एपिनेफ्रिन (नॉर-एड्रेनालिन) दोनों हृदय दर को बढ़ाते हैं।
   - थायरॉक्सिन भी हृदय दर को बढ़ाता है।
3. **रासायनिक नियंत्रण :-**
   - अधिक pH तथा कम ताप हृदय दर को कम करते हैं।
   - जबकि कम pH, अधिक ताप तथा अधिक $CO_2$ के कारण हृदय दर में वृद्धि होती है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## रक्त वाहिकाएं

| आधार | धमनी / धमनिकाएँ (Arteries & Arterioles) | शिरा / शिरिकाएँ (Veins & Venules) | केशिकाएँ (Capillaries) |
|---|---|---|---|
| **परिभाषा** | हृदय से रक्त को शरीर के विभिन्न भागों तक ले जाने वाली वाहिकाएँ | शरीर से रक्त को हृदय तक वापस लाने वाली वाहिकाएँ | सूक्ष्म वाहिकाएँ जो धमनी व शिरा को जोड़ती हैं |
| **दिशा** | हृदय से दूर | हृदय की ओर | मध्यस्थ (linking vessels) |
| **रक्त का प्रकार** | प्रायः ऑक्सीजन युक्त (शुद्ध) *(अपवाद: फुफ्फुसीय धमनी)* | प्रायः $CO_2$ युक्त (अशुद्ध) *(अपवाद: फुफ्फुसीय शिरा)* | विनिमय के कारण मिश्रित |
| **भित्ति की मोटाई** | बहुत मोटी, मांसल व लचीली | पतली, कम मांसल | अत्यंत पतली (एक कोशिकीय परत) |
| **ट्यूनिका इंटिमा** | चिकनी एंडोथेलियल परत | पतली एंडोथेलियल परत | केवल एंडोथेलियम |
| **ट्यूनिका मीडिया** | अत्यधिक विकसित, मांसपेशीय व लचीली | कम विकसित | अनुपस्थित |
| **ट्यूनिका एक्सटर्ना** | उपस्थित | उपस्थित (मोटी हो सकती है) | अनुपस्थित |
| **आंतरिक व्यास (Lumen)** | संकीर्ण | चौड़ा | अत्यंत संकीर्ण (RBC एक-एक करके गुजरती हैं) |
| **रक्त दाब** | उच्च | निम्न | बहुत कम |
| **रक्त प्रवाह** | तेज व स्पंदित (Pulsatile) | धीमा व निरंतर | अत्यंत धीमा |
| **कपाट (Valves)** | अनुपस्थित *(सिवाय हृदय के पास)* | उपस्थित (backflow रोकते हैं) | अनुपस्थित |
| **स्पंदन (Pulse)** | स्पष्ट स्पंदन पाया जाता है | स्पंदन अनुपस्थित | नहीं |
| **रंग** | चमकीला लाल | गहरा लाल/नीलापन | हल्का लाल |
| **कार्य** | ऊतकों तक $O_2$ व पोषक पहुँचाना | $CO_2$ व अपशिष्ट को हृदय तक लाना | गैस, पोषक व अपशिष्ट का आदान-प्रदान |
| **उदाहरण** | महाधमनी (Aorta) | महाशिरा (Vena cava) | केशिका जाल |
| **पारगम्यता** | कम | मध्यम | अत्यधिक (Diffusion के लिए उपयुक्त) |
| **विशेष तथ्य** | रक्त उच्च दाब में रहता है | रक्त कम दाब में, वाल्व आवश्यक | व्यास ≈ 4–10 μm, लंबाई ≈ 0.5–1 mm |

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## रुधिर एवं परिसंचरण तंत्र संबंधी रोग

1. **संधिवातीय हृदय रोग (Rheumatic Heart Disease)**
   - **रूमेटिक** ज्वर के कारण हृदय के कपाट क्षतिग्रस्त।
   - **उपचार** – शल्यक्रिया द्वारा कपाटों का प्रतिस्थापन।
2. **अलयबद्धता (Dysrhythmia)**
   - पेसमेकर के पल्स (स्पंदन) अनियमित होना
   - हृदय के कक्षों का स्पंदन क्रम बद्ध नही हो पाता है
   - आवेग संचरण मे दोष होने के कारण
   - **उपचार** – कृत्रिम पेसमेकर (गति निर्धारण)
3. **एन्जिना पेक्टोरिस एवं हृदय आघात (Angina pectoris and heart shock)**
   - यह हृदय पेशियो की एक प्रकार की ऐंठन हैं, इन पेशियों को किसी कारण से $O_2$ आपूर्ति कम या बंद हो जाती है तब ये मृत हो जाती है। इससे –सीने एवं हृदय में कष्टकारी दर्द ऐसी स्थिति घातक होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **हृदय आघात के कारण :-**
  1. कोरोनरी धमनी में थक्का बन जाना (थ्रोम्बोसिस) 2. रक्त वाहिका में रूकावट
  3. व्यक्ति का अधिक मोटा होना, धूम्रपान, उच्च **रक्तचाप ,** कम व्यायाम रक्त में कोलेस्ट्रॉल अधिक

**4. धमनी काठिन्य (Atherosclerosis) :-**

- बड़ी व मध्यम आकार की धमनियों का रोग है।
- वाहिकाऍ अवरूद्ध हो जाती हैं, धमनी के अन्त स्तर की सतह पर कोलेस्टरॉल के जमा होने से शुरूआत बाद में इस कोलेस्टरॉल में तंतुओं का जमाव होने लगता है ऐसे जमाव को एथेरोमेटस पपड़ी (प्लाक) कहते है।
- धीरे – धीरे इसमें कैल्शियम भी जमा होने लगता है। धमनी गुहा संकरी हो जाती है तथा कभी – कभी बंद भी हो सकती है। फलस्वरूप रक्त प्रवाह धीमा या रूक जाता है।
- धमनी का भाग दृढ़ व कठोर हो जाता है, प्रसारणशीलता समाप्त हो जाती है रोग की इस अवस्था को धमनी का कठोर होना या आर्टिरियोस्क्लेरोसिस (Arterio-sclerosis) कहा जाता है।
- धमनी में बने ऐसे थक्के को थ्रोम्बस कहते है तथा इस असामान्यता को थ्रोम्बोसिस कहा जाता है। थक्का बड़ा होने पर धमनी को अवरूद्ध कहा जाता है अथवा थक्के का कुछ भाग टूटकर दूसरी धमनी में भी जा सकता है जिसे 'एम्बोलस' कहते हैं। धमनी में रूकावट से संबंधित ऊतकों को $O_2$ की आपूर्ति नहीं वह मृत हो जाता है। यदि हृदय धमनी में थ्रोम्बोसिस (कोरोनरी थ्रोम्बोसिस) हो तो हृदयघात हो सकता है। यदि यह व्यवधान मस्तिष्क की धमनियों में हो तो 'मस्तिष्क आघात' (सेरेब्रल स्ट्रोक) हो सकता है।

**5. उच्च रक्तचाप (Hypertension) :-** सामान्य **स्वस्थ** मनुष्य में क्रमश: प्रकुंचन एवं अनुशिथिलन के समय धमनी में दाब क्रमश: 120 तथा 80 मिमी Hg के बराबर होता है।

- जब धमनी रुधिर का **प्रकुंचन** दाब – 140 mm. Hg; अनुशिथिलन दाब – 90 mm. Hg.
- अधिक लगातार बना रहता है तब इसे **हाइपरटेंशन** कहते है।
- इससे हृदय मस्तिष्क व वृक्क पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

**6. वेरिकोस वेन्स (शिराऍ) :-** ऐसे व्यक्ति जिनको लंबे समय तक खड़े रहकर कार्य करना पड़ता है, उनमें यह रोग हो सकता है।

- टाँगों की शिराये खिंच जाती है तथा टेढ़ी – मेढी हो जाती है। ठीक प्रकार से कार्य नही करती है।

**7. एनिमिया (रक्ताल्पता) (Anaemia) :-** हीमोग्लोबिन की कमी को एनिमिया कहते है।

- यह रक्ताणुओं की कम संख्या के कारण या हीमोग्लोबिन कम मात्रा होने के कारण हो सकती है।
- अन्य – लौह की कमी, विटामिन B12 व फोलिक अम्ल की कमी से

**8. ल्यूकेमिया या अधिश्वेत-रक्तता :-**

- एक प्रकार का रक्त कैंसर है।
- श्वेताणुओं (WBC) का अनियंत्रित उत्पादन होने लगता है।
- इसमें असामान्य WBC की संख्या बढ़ जाती है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**9. हीमोफीलिया :-** पुरूषों में होने वाला रोग है।

- रक्त में एन्टी हीमोफिलिक कारक (स्कन्दन कारक)
- यथा - VII व स्कंदन कारक - X की कमी से रक्त का थक्का नहीं बन पाता है। जिससे रक्त स्त्राव होता रहता है।

## लसिका तंत्र (Lymphatic System)

◈ **लसिका तंत्र (Lymphatic system) :-**

- ✦ लसिका
- ✦ लसिका केशिकाऍ
- ✦ लसिका वाहिकाऍ
- ✦ लसिका वाहिनियॉ
- ✦ लसिका पर्व/ग्रंथि (लिम्फ नोड)

} सम्मिलित होते है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

1. वसा के अवशोषण
2. अन्तराली तरल के रक्त में प्रवाह के लिए सहायक तंत्र के रूप में कार्य।
3. लसिका केवल एक दिशा यानी अंगों से हृदय की ओर बहता है। अंगों की ओर कभी नही बहता।

## लसीकाभ अंग एवं लसीका तंत्र (Lymphoid Organs & Lymphatic System)

1. **लसीकाभ अंग (Lymphoid Organs):** लसीकाभ अंग वे अंग होते हैं जहाँ लसीकाणुओं (Lymphocytes) की उत्पत्ति, परिपक्वता (Maturation) तथा प्रचुरोद्भवन (Proliferation) होता है। ये अंग प्रतिरक्षा तंत्र के महत्वपूर्ण भाग होते हैं और शरीर को संक्रमण से बचाने में सहायता करते हैं।
2. **लसीकाभ अंगों के प्रकार: लसीकाभ अंग मुख्यत: दो प्रकार के होते हैं:**

**(A) प्राथमिक लसीकाभ अंग (Primary Lymphoid Organs):** प्राथमिक लसीकाभ अंग वे होते हैं जहाँ लसीकाणुओं का निर्माण और परिपक्वन होता है।

**i. अस्थि मज्जा (Bone Marrow)**
- ✦ अस्थि मज्जा मुख्य लसीकाभ अंग है।
- ✦ यहाँ सभी प्रकार की रक्त कोशिकाओं सहित लसीकाणुओं का निर्माण होता है।
- ✦ बी-लसीकाणुओं (B-cells) का परिपक्वन अस्थि मज्जा में ही होता है।

**ii. थाइमस (Thymus)**
- ✦ थाइमस एक द्विखंडी (lobed) अंग है, जो हृदय के पास उरोस्थि (sternum) के नीचे स्थित होता है। नियमन
- ✦ जन्म के समय इसका आकार बड़ा होता है, लेकिन उम्र बढ़ने के साथ यह छोटा होता जाता है।
- ✦ यहाँ टी-लसीकाणुओं (T-cells) का परिपक्वन होता है।
- ✦ अस्थि मज्जा और थाइमस मिलकर लसीकाणुओं के विकास के लिए उपयुक्त सूक्ष्म पर्यावरण प्रदान करते हैं।

**(B) द्वितीयक लसीकाभ अंग (Secondary Lymphoid Organs):** द्वितीयक लसीकाभ अंग वे होते हैं जहाँ परिपक्व लसीकाणु प्रतिजनों के संपर्क में आकर सक्रिय होते हैं और उनकी संख्या में वृद्धि होती है।

**i. प्लीहा (Spleen)**
- ✦ प्लीहा सेम के आकार का अंग होता है।
- ✦ इसमें लसीकाणु तथा भक्षकाणु (Phagocytes) उपस्थित होते हैं।
- ✦ यह रक्त में उपस्थित सूक्ष्मजीवों को छानकर (filter) नष्ट करता है।
- ✦ यह लाल रक्त कोशिकाओं (RBCs) का भंडार भी होता है।

**ii. लसीका ग्रंथियाँ (Lymph Nodes)**
- ✦ लसीका ग्रंथियाँ छोटी, ठोस संरचनाएँ होती हैं।
- ✦ ये शरीर में लसीका तंत्र के विभिन्न स्थानों पर स्थित होती हैं।
- ✦ ये लसीका द्रव में उपस्थित सूक्ष्मजीवों तथा प्रतिजनों को फँसाकर नष्ट करती हैं।

**iii. श्लेष्मा-संबद्ध लसीकाभ ऊतक (MALT – Mucosa Associated Lymphoid Tissue)**
- ✦ यह ऊतक श्वसन, पाचन और जनन-मूत्र मार्ग की आंतरिक परत (lining) में पाया जाता है।
- ✦ इसमें टॉन्सिल, पेयर्स पैच (Peyer's patches) तथा अपेंडिक्स शामिल होते हैं।
- ✦ यह शरीर के कुल लसीकाभ ऊतक का लगभग 50% भाग बनाता है।
- ✦ यह बाहरी रोगकारकों के विरुद्ध प्रथम रक्षा पंक्ति के रूप में कार्य करता है।

**3. लसीका तंत्र का कार्य (Functions of Lymphatic System)**

i. यह शरीर में लसीकाणुओं का निर्माण, परिपक्वन और सक्रियण करता है।
ii. यह रोगकारकों को पहचानकर उनके विरुद्ध प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करता है।
iii. यह शरीर के ऊतकों से अतिरिक्त द्रव को एकत्रित कर रक्त में वापस पहुँचाता है।
iv. यह वसा के अवशोषण (absorption of fats) में भी सहायता करता है।
v. यह शरीर में संक्रमण के प्रसार को रोकने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**लसिका ग्रंथि (Lymph node)**

- ये लसिका ऊत्तकों के समूह होते है जो लसिका वाहिकाओं के बीच – बीच में स्थित रहते है।
- **कार्य :-**
  - रक्त में मिलने से पहले लसिका में से मृत कोशिकाओं तथा बाह्य कणों को हटाने का कार्य पर्वसंधियों में होता है।
  - लसिकाणुओं का निर्माण
  - लसिकाणु प्रतिरक्षा का कार्य करते है।
  - प्रोटीन अणुओं तथा अवशोषित वसा को रक्त में पहुँचाने का कार्य भी लसिका द्वारा किया जाता है।
  - लसिका तंत्र एक अतिरिक्त तंत्र है जो शिरीय तंत्र का सम्पूरक है।

## उत्सर्जन तंत्र (Excretory System)

- उत्सर्जन तंत्र का अर्थ है शरीर से अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालने की व्यवस्था। अतः, उत्सर्जन शरीर की वह व्यवस्था है जिसमें शरीर की कोशिकाओं द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट को बाहर निकाला जाता है।
- कोई भी प्राणी उपापचयी (Metabolic) क्रियाओं द्वारा अपशिष्ट पदार्थों जैसे— **अमोनिया, यूरिया, यूरिक अम्ल, और कार्बन डाइऑक्साइड** आदि का संचय करता रहता है। इन अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन एक अत्यंत आवश्यक क्रिया है, अन्यथा ये (विशेष रूप से नाइट्रोजनी अपशिष्ट) प्राणी शरीर में **विष (Toxin)** के समान कार्य करते हैं।
  - **कार्बन डाइऑक्साइड ($CO_2$):** इसका उत्सर्जन मुख्य रूप से फेफड़ों के माध्यम से होता है।
  - **नाइट्रोजनी अपशिष्ट:** इनके उत्सर्जन हेतु एक विशेष तंत्र कार्य करता है जिसे उत्सर्जन तंत्र कहा जाता है। इस तंत्र में वृक्क (Kidney) मुख्य भूमिका निभाते हैं।
  - **नाइट्रोजनी अपशिष्ट के तीन प्रकार:** प्राणियों द्वारा उत्सर्जित किए जाने वाले नाइट्रोजनी अपशिष्ट मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते हैं:
    1. **अमोनिया (Ammonia):**
       - यह सबसे अधिक विषैला अपशिष्ट है।
       - इसके उत्सर्जन के लिए अत्यधिक जल की आवश्यकता होती है।
       - जो जीव अमोनिया का उत्सर्जन करते हैं, उन्हें **अमोनियोत्सर्गी (Ammoniotelic)** कहा जाता है (जैसे— अधिकांश मछलियाँ और जलीय कीट)।
    2. **यूरिया (Urea):**
       - यह अमोनिया से कम विषैला होता है।
       - यकृत (Liver) अमोनिया को यूरिया में बदल देता है।
       - जो जीव यूरिया का उत्सर्जन करते हैं, उन्हें **यूरियोत्सर्गी (Ureotelic)** कहा जाता है (जैसे— मनुष्य और अन्य स्तनधारी)।
    3. **यूरिक अम्ल (Uric Acid):**
       - यह सबसे कम विषैला होता है और जल की बहुत कम मात्रा के साथ उत्सर्जित होता है।
       - यह अक्सर पेस्ट या गोलियों के रूप में बाहर निकाला जाता है।
       - जो जीव यूरिक अम्ल उत्सर्जित करते हैं, उन्हें **यूरिकोत्सर्गी (Uricotelic)** कहा जाता है (जैसे— पक्षी, सरीसृप और कीट)।
- **मानव उत्सर्जन तंत्र** – मनुष्यों का उत्सर्जन तंत्र शरीर के तरल अपशिष्टों को एकत्र कर उनका निष्कासन करता है। यह तंत्र शरीर में जल और लवणों का संतुलन (Homeostasis) बनाए रखने के लिए उत्तरदायी है।
- **इस तंत्र में निम्नलिखित अंग सम्मिलित होते हैं:**
  - **दो वृक्क (Kidneys):** ये मुख्य अंग हैं जो रक्त को छानकर मूत्र का निर्माण करते हैं।
  - **दो मूत्रवाहिनियाँ (Ureters):** ये नलिकाएं वृक्क से निर्मित मूत्र को मूत्राशय तक पहुँचाती हैं।
  - **एक मूत्राशय (Urinary Bladder):** यह एक पेशीय थैली है जहाँ मूत्र का अस्थायी भंडारण होता है।
  - **एक मूत्र मार्ग (Urethra):** यह वह नलिका है जिसके माध्यम से मूत्र को शरीर से बाहर निकाला जाता है।

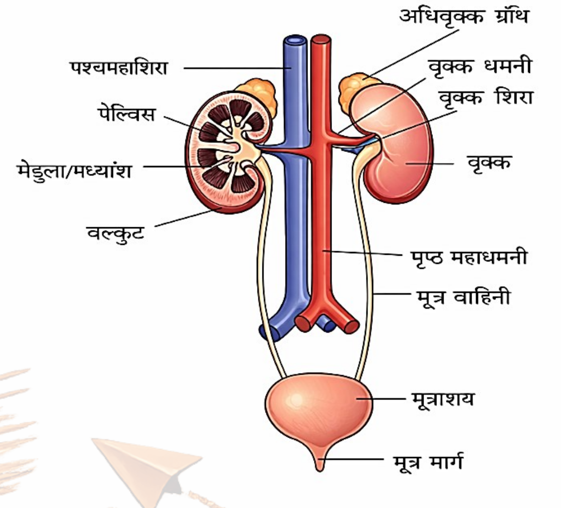
  **(A) वृक्क (Kidney) :** मनुष्य में एक जोड़ी वृक्क, उदरगुहा मे डायफ्राम के नीचे व **कशेरुक** दंड के इधर-उधर, बायाँ वृक्क थोड़ा बड़ा

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **बाह्य संरचना :-**
  - वृक्क का आकार सेम के बीज समान, रंग लाल, लम्बाई 10-12 सेमी., चौडाई 6 सेमी., मोटाई 3-4 सेमी.
  - वृक्क की मध्य सतह पर **खाँच** होती है, जो हाइलम कहलाती है।
  - मूत्र नलिका, तंत्रिकाएँ व रक्त वाहिनियाँ हाइलम से होकर वृक्क में प्रवेश करती है।
  - वृक्क के ऊपर एड्रिनल ग्रंथि (टोपीनुमा)



मानव का उत्सर्जन तंत्र

- **वृक्क की ऊतकीय संरचना :-** वृक्क के क्षैतिज अनुलंबकार (HLS) में इसके दो भाग स्पष्ट दिखाई देती है।

**(i) वल्कुट (कोर्टेक्स) :-** बाहरी भाग – मैल्पीगी कणिकाओं की उपस्थिति के कारण कणिकामय दिखाई देता है। इस भाग में **मैल्पीगी** कणिकाएँ, वृक्क नलिका के समीपस्थ व दूरस्थ कुण्डलित भाग स्थित होते है।

**(ii) मध्यांश/वृक्क मज्जा/मेडुला** – भीतरी भाग, त्रिभुजाकार रचनारूपी पिंडो में बंटा होता है जिन्हें पिरैमिड कहते है। इन पिरामिडों के मध्य भाग में कार्टेक्स के छोटे – छोटे उभार धँसे रहते है जिन्हें 'बर्टिनी के वृक्कीय स्तम्भ' कहते है। इस भाग में वृक्कीय नलिकाओं के 'हेनले (Henle) के लूप' तथा 'संग्रह-नलिकाएँ' पायी जाती है।

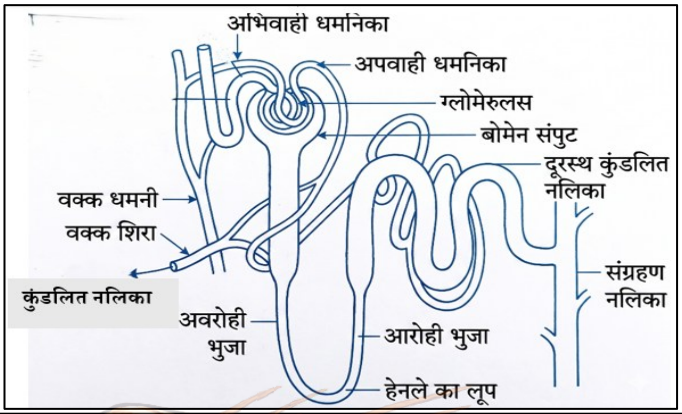
**(iii) वृक्क नलिका या नेफ्रॉन की संरचना** – प्रत्येक वृक्क में 10-12 लाख महीन, लंबी तथा कुण्डलित नलिकाएँ पायी जाती है इन्हें नेफ्रोन कहते है। ये वृक्क की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई होती है। इन नलिकाओं में मूत्र का निर्माण होता है जिसमें नाइट्रोजनी उत्सर्जी पदार्थ घुले रहते है। **नेफ्रोन की संरचना में तीन प्रमुख भाग होते है :-**

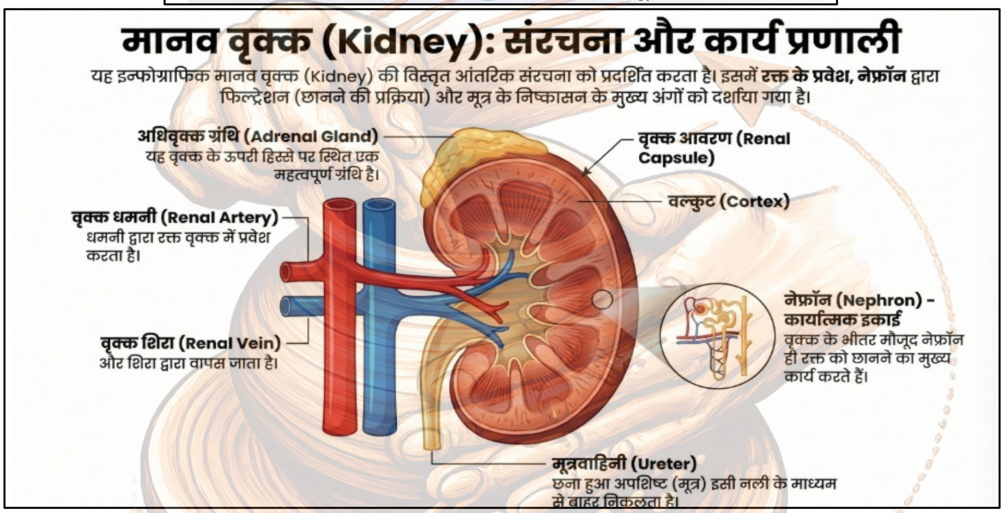
**a. मैल्पीगी कणिका या मैल्पीगी काय:** वृक्क नलिका का प्रारंभ एक प्यालेनुमा संरचना से होता है जिसे बोमन संपुट कहते है।
  - इस प्यालेनुमा संरचना में रक्त केशिकाओं का घना गुच्छा पाया जाता है जिसे केशिकागुच्छ या ग्लोमेरूलस कहते है।
  - बोमन सम्पुट + ग्लोमेरूलस मिलकर मैल्पीगी काय बनाते है।
  - बोमन सम्पुट में रक्त लाने वाली वाहिनी अभिवाही धमनिका तथा रक्त को वापस ले जानी वाली अपवाही धमनिका (Efferent arteriole)
  - **बोमन सम्पुट की दीवार दोहरी : बाहरी दीवार** – स्तरीय एपिथीलीयम; **भीतरी** – पोडोसाइट्स (Podocytes) cells से बनी होती है।
  - पोडोसाइटस के प्रवर्ध एवं रक्त कोशिकाओं की दीवारे मिलकर महीन **ग्लोमेरुलर कला** का निर्माण करती है। यह कला अत्यंत पारगम्य होती है। इसमें अनेक सूक्ष्म छिद्र पाये जाते है यह कला एक छलनी / निस्पंदक / फिल्टर का कार्य करती है क्योंकि केशिकाओं के रक्त का प्लाज्मा इस कला से छनकर वृक्क नलिका के स्त्रावी भाग में जाता है।

**b. ग्रीवा (Neck) :-** यह बोमैन संपुट के पीछे छोटी सी संकरी नलिका की तरह होता है। इसकी दीवार **सिलियेटेड** एपिथेलियम से बनी होती है।

**c. स्त्रावी नलिका (Secretory Tubule) :-** वृक्क नलिका (नेफ्रोन) में बोमेन संपुट व ग्रीवा को छोड़कर शेष भाग को स्त्रावी नलिका कहते हैं। इसको निम्न भागों में बांटा गया है :-
  - **समीपस्थ कुण्डलित नलिका :-** ग्रीवा के पीछे लंबी व मोटी कुण्डलित नलिका है। नलिका का यह भाग घनाकार कोशिकाओं के स्तर से बना होता है। इन कोशिकाओं का स्वतंत्र छोर ब्रश बॉर्डर युक्त होता है। हेनले के लूप से जुड़ी होती है।
  - **हेनले का लूप :-** वृक्क नलिका के मध्य, 'U' आकार, मेडयूला में स्थित
  - **दूरस्थ कुण्डलित नलिका :-** मोटी व कुण्डलित, वृक्क के कार्टेक्स भाग में स्थित, घनाकार कोशिकाओं में निर्मित, संग्रह नलिका में खुलती है।
  - **संग्रह नलिका :-** मैड्यूला के **पिरामिडों** में स्थित, बहुत सी संग्रह नलिकाएँ मिलकर एक मोटी संग्रह नलिका का निर्माण करती है जिसे **बेलिनी** की वाहिनी कहते है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL




**(B) मूत्र वाहिनियॉ (Ureters) :-** प्रत्येक वृक्क से एक लंबी नलिका, मूत्र वाहिनी निकलती है। इसका वृक्क में स्थित प्रारंभिक भाग चौडा व कीपनुमा होता है जिसे वृक्क श्रोणि (Pelvis) कहते है। ये मूत्राशय में खुलती है।

**(C) मूत्राशय (Urinary Bladder) :-** पेशीय भित्ति युक्त थैलीनुमा अंग है जो मूत्र संचय पात्र का कार्य करता हैं। अरेखित पेशियों से बना, यूरेथ्रा में खुलता है। 700 – 800ml मूत्र संचित हो सकता है।

**(D) मूत्रमार्ग (यूरेथ्रा) :-** नली रूपी झिल्लीनुमा मूत्र मार्ग द्वारा मूत्राशय बाहर खुलता है। पुरूषों में यह मूत्र के साथ – साथ वीर्य निष्कासन का भी कार्य करता है।

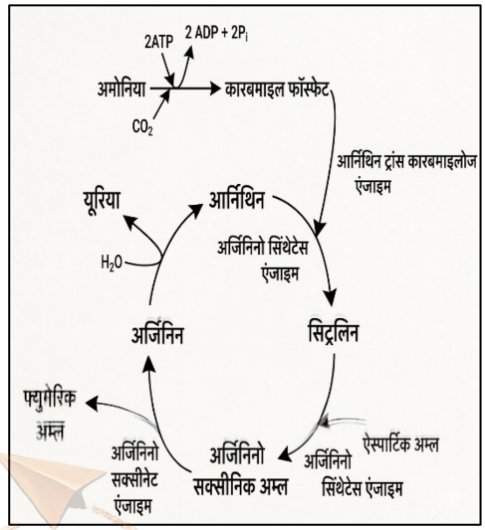
## मूत्र निर्माण की क्रिया विधि

- मनुष्य में प्रमुख उत्सर्जी पदार्थ यूरिया
- मनुष्य यूरियोटेलिक जंतु
- **उत्सर्जन की कार्यिकी एक जटिल प्रक्रिया है, जिसे दो भागों में बांटा गया है :-**
  1. यूरिया संश्लेषण या ऑर्निथीन चक्र
  2. मूत्र निर्माण तथा उत्सर्जन चक्र

## 1. यूरिया संश्लेषण या ऑर्निथीन चक्र

- यूरिया का निर्माण यकृत कोशिकाओं में होता है।
- शरीर में पचित भोजन से प्राप्त ऐमिनो अम्लों को यकृत कोशिकाएँ **विअमीनीकरण / डीऐमिनेशन (Deamination)** क्रिया द्वारा अमोनिया ($NH_3$) में बदल देती है। यह अमोनिया अत्यन्त हानिकारक , उप-उत्पाद पदार्थ होता है जिसे यकृत कोशिकाएँ $CO_2$ के साथ संयुक्त होकर अपेक्षाकृत कम हानिकारक पदार्थ यूरिया में बदल देती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL




- ✦ यूरिया का निर्माण विभिन्न एन्जाइमों द्वारा उत्प्रेरित रासायनिक अभिक्रियाओं की एक **चक्रीय** श्रृंखला द्वारा होता है इसे आर्निथीन चक्र/आर्जिनीन चक्र/यूरिया चक्र/क्रेब्स-हेन्सलाइट चक्र भी कहते है।
- ✦ यूरिया का निर्माण **दो चक्र** में होता है :-
  - i. निर्विमिनीकरण (डी-ऐमीनीकरण) द्वारा अमोनिया का निर्माण
  - ii. यूरिया का निर्माण – यकृत cells से $NH_3$ द्वारा निम्न चरणों में

**a.** कार्बेमाइल फॉस्फेट का निर्माण

- **ऑर्निथीन चक्र अथवा यूरिया चक्र :-** यूरिया के एक अणु के निर्माण में अणु $Co_2$ अणु $NH_3$, 3ATP की आवश्यकता होती है।

$$2ATP + Co_2 + NH_3 \xrightarrow[\text{फॉस्फेट सिंथेटेस एंजाइम}]{\textbf{कार्बामॉयल}} \text{कार्बोमाइल फॉस्फेट}$$

**b. सिट्रुलीन का निर्माण :-** कार्बेमाइल फॉस्फेट + आर्निथीन अम्ल $\xrightarrow{\textbf{ऑर्निथीन ट्रांस कार्बेमाइलेस}}$ सिट्रुलीन

**c. आर्जिनिनो – सक्सीनिक अम्ल का निर्माण :-** एस्पार्टिक अम्ल + सिट्रुलीन $\xrightarrow{\text{आर्जिनिनो-सक्सिनेट सिंथेटेस}}$ आर्जिनिनो-सक्सिनिक अम्ल

**d. आर्जिनीन का निर्माण :-** आर्जिनिनो सक्सिनिक अम्ल $\xrightarrow{\textbf{आर्जिनीनोसक्सीनेज}}$ आर्जिनीन + फ्यूमेरिक अम्ल

**e. यूरिया व आर्निथीन का निर्माण :-** आर्जिनिन $\xrightarrow{\textbf{आर्जिनेस}}$ यूरिया + आर्निथीन

## 2. मूत्र निर्माण तथा उत्सर्जन

- ✦ यकृत कोशिकाएँ से यूरिया के निर्माण होने के पश्चात यूरिया रक्त नलिकाओं द्वारा वृक्क में पहुँचता है। वृक्क में वृक्क नलिकाओं (नेफ्रोन) द्वारा **मूत्र** का निर्माण किया जाता है। मूत्र निर्माण तीन चरणों में पूरा होता है :-
  - (I) परानिस्पंदन (Ultrafiltration)
  - (II) चयनात्मक **पुनरावशोषण** (Selective reabsorption )
  - (III) स्त्रावण/नलिका स्रवण (Tubular Secretion)

**(I) परानिस्पंदन :-** वृक्क नलिका में बोमेन संपुट एक सूक्ष्म छलनी की भांति कार्य करता है। इसमें अभिवाही धमनियाँ (Afferent arteriole) यूरिया युक्त **रक्त** लाती है अपवाही धमनीका (efferent arteriole) रक्त बाहर ले जाती है। अपवाही धमनीका (efferent arteriole) रक्त बाहर ले जाती है। गलेमेरूलस की दीवारों में असंख्य छिद्र (1mm व्यास) होते हैं, इनकी पारगम्यता अत्यधिक होती है, इन में से प्लाज्मा घुले पदार्थ छानकर निकल सकते है। ग्लेमेरूलस में आने वाली अभिवाही धमनीका , अपवाही की तुलना में चौड़ी, अधिक तेज से रक्त आता है ग्लेमेरूलस में आने वाले रक्त का दाब 70 mm Hg होता है।

- ▪ ग्लोमेरुलस की कोशिकाएँ से रक्त कणिकाएँ, रक्त में घुलित कोलॉयडी रक्त प्रोटीन नहीं छन पाते है।
- ▪ ग्लोमेरूलस से छना हुआ रक्त प्लाज्मा ग्लोमेरूलर निस्पंद कहलाता है।
- ▪ यह तरल बोमन सम्पुट की गुहा में आ जाता है।
- ▪ ग्लोमेरूलस की रक्त कोशिकाओं से उत्सर्जी तथा अन्य उपयोगी पदार्थो का छनकर **बोमेन संपुट** की गुहा में जाने की क्रिया परानिस्पंदन कहलाती है।

**(II) चयनात्मक पुनरवशोषण :-** परानिस्पन्दन क्रिया से उत्पन्न गलोमेरूलर निस्पंद में यूरिया, यूरिक अम्ल, **क्रिएटिनिन** आदि उत्सर्जी पदार्थो के साथ **ग्लूकोज**, ऐमीनो अम्ल, वसीय अम्ल, विटामिन्स, जल तथा अन्य उपयोगी लवण भी होते है।

- ▪ वृक्क नलिकाओं से लाभदायक पदार्थो का पुन: रक्त में पहुँचना चयनात्मक पुन: अवशोषण कहलाता है।
- ▪ वृक्क नलिका के विभिन्न भागों में पुन: अवशोषण


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

a. **समीपस्थ कुण्डलित नलिका में पुनरावशोषण** – अधिकतर लगभग 65-80 प्रतिशत भाग पदार्थो का पुन: अवशोषण, सक्रिय अभिगमन द्वारा **ग्लूकोज**, विटामिन्स अमीनो अम्ल, अकार्बनिक लवण जैसे Ca, Na, फॉस्फेट, पुन: अवशोषित होकर रक्त में गमन कर जाते है। इस दौरान ATP से ऊर्जा का उपयोग किया जाता है। जल रक्त में परासरण दाब द्वारा पहुँचता है।

b. **वृक्कीय देहली मान (Renal Threshold Value) :-** किसी पदार्थ की रक्त में वह अधिकतम सांद्रता है जिस तक वह पूर्णत: ग्लोमेरूलर निस्पंद से अवशोषित हो जाता है। उच्च देहली पदार्थो (जैसे – ग्लूकोज , अमीनो अम्ल, कीटोन बॉडीज, विटामिन सी) का पूर्णत: अवशोषण से।

i. **निम्न देहली पदार्थो** (जल, खनिज लवण आदि) का कम मात्रा में अवशोषण एवं अदेहली पदार्थो (जैसे – यूरिया, यूरिक अम्ल, क्रियेटिनिन, सल्फेट) का बिल्कुल अवशोषण नहीं होता है।

ii. **हेनले के लूप में पुनरावशोषण :-** निस्पंद का शेष भाग 35% अवरोही भुजा में पहुँचता है। इस भाग में रक्त प्लाज्मा एवं निस्पंद की परासरणीयता बराबर होती है। इस भुजा की पतली दीवार यूरिया, $Na^+$ व अन्य आयनों के लिए कम पारगम्य तथा जल के लिए अधिक पारगम्य होती है। आरोही भुजा $Na^+$, $K^+$, $Cl^-$ के लिए पारगम्य $Na^+$ व $Cl^-$ विसरण द्वारा बाहर निकल जाते है यहॉ निस्पंद समपरासरी हो जाता है।

iii. **दूरस्थ नलिका में पुनरावशोषण:-** जल के लिए पारगम्य अत: इस भाग द्वारा निस्पंद से जल का पुन: अवशोषण किया जाता है जिससे निस्पंद अतिपरासारी हो जाता है।

**(III) नलिकीय स्त्रावण :-** हेनले के लूप के समीपवर्ती भागों की समीपस्थ व दूरस्थ कुण्डलित नलिकाओं की कुछ उपकला कोशिकाएँ दीर्घ आण्विक अपशिष्ट पदार्थो को रक्त से लेकर, सक्रिय अभिगमन क्रिया द्वारा, वृक्क नलिकाओं की गुहा में मुक्त करती रहती है। इस प्रक्रिया को नलिकीय स्रावण कहते है।

- ये हानिकारक पदार्थ या तो परानिस्पंदन द्वारा छन नहीं पाते हैं, जैसे **पिगमेंट्स** (रंगा पदार्थ), ड्रग्स (कुछ औषधियॉ) यूरिक अम्ल **हिप्पुरिक** अम्ल आदि अथवा इनकी मात्रा को रक्त में समस्थैतिकता बनाये रखने हेतु कम करना आवश्यक होता है, $K^+$, $H^+$ आदि।
- **मूत्र एवं मूत्र का संघटन :-** संग्राहक वाहिनी (नलिका) के अंतिम भाग में ग्लोमेरूलस निस्पन्द मूत्र (Urine) कहलाता है।
- **संघटन व विशेषताएँ :-**

✓ रंग = हल्का पीला – यूरोक्रोम वर्णक के कारण
✓ मात्रा = 1.0 – 2.0 लीटर प्रतिदिन
✓ विशिष्ट घनत्व = 1.03 – 1.04
✓ जल = 96%
✓ यूरिया = 2%
✓ गंध = विशिष्ट व तीखी एरोमैटिक गंध (**यूरिनोइड** गंध)
✓ अकार्बनिक लवण – 1.5% (Na, Mg, K, फॉस्फेट, सल्फेट, $Cl^-$)
✓ कार्बनिक लवण = 0.5%
✓ **क्रिएटिनिन** = 0.5%
✓ यूरिक अम्ल = 0.2% से 0.5%
✓ हिपूरिक अम्ल = 0.5%
✓ अमोनिया = 0.25%
✓ PH = हल्का अम्लीय (PH-6) परास = 5.0 – 7.8

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

## वृक्क द्वारा परासरण नियमन

◈ वृक्क शरीर के तरल पदार्थो को छानकर इसमें उपस्थित अनुपयोगी, **हानिकारक** व अपशिष्ट पदार्थो को मूत्र के रूप में शरीर से बाहर उत्सर्जित करने के साथ – साथ शरीर में लवणों व जल की मात्रा का नियंत्रण कर ऊतक **द्रवों** की सान्द्रता एवं परासरण दाब का नियमन करते है।

◈ शरीर में जल की मात्रा ↑ मूत्र पतला व मात्रा ↑

◈ शरीर में जल की मात्रा ↓ मूत्र गाढ़ा व मात्रा ↓

◈ दूरस्थ व संग्रह नलिकाओं की पारगम्यता पर भी निर्भर
↓
हार्मोन्स

1. **ऐल्डोस्टेरोन :-** एड्रीनल कॉर्टेक्स द्वारा
   ✦ यह वृक्क नलिकाओं में ग्लोमेरूलर निस्पंद से $Na^+$ के पुन: अवशोषण में वृद्धि करता हैं जिससे शरीर में $Na^+$ की निश्चित मात्रा बनी रहती है।
2. **वेसोप्रेसिन या ADH (एन्टी डाइ यूरेटिक हार्मोन)**
   ✦ पश्च पीयूष ग्रंथि द्वारा
   ✦ वृक्क नलिका के संग्रह नलिका में जल के पुन: अवशोषण व स्त्रावण द्वारा मूत्र की तनुता तथा सान्द्रता का नियमन करता है।



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## मनुष्य में उत्सर्जी अंग

1. **वृक्क :-** यूरिया
2. **त्वचा :- स्वेद ग्रंथियाँ** , पसीने के साथ अतिरिक्त जल कुछ नाइट्रोजनी उत्सर्जी पदार्थो का निष्कासन
3. **फेफड़े :-** कार्बोहाइड्रेट्स के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप बनी $CO_2$ का श्वसन क्रिया द्वारा उत्सर्जन
4. **यकृत (लीवर) :-** यकृत कोशिकाएं - ऐमीनो अम्ल का – अमोनिया में व $NH_3$ को कम हानिकारक यूरिया में परिवर्तन कर मूत्र के रूप में उत्सर्जन , पित्त वर्णकों का उत्सर्जन

## उत्सर्जन संबंधी रोग

1. **यूरेमिया** – रक्त में यूरिया की मात्रा बढ़ना
   - सामान्य 10 – 30 mg/100ml से 50mg/100 ml हो जाना
   - मृत्यु का कारण भी
2. **गाउट (Gout)** –
   - आनुवंशिक रोग
   - रक्त में यूरिक अम्ल की मात्रा अधिक – यह संधियों व वृक्क ऊतकों में जमा
   - **अन्य कारण** – डाईयूरेटिक; निर्जलीकरण; उपवास
3. **वृक्क पथरी (Kidney stones) :-**
   - कैल्शियम ऑक्सेलेट्स तथा फॉस्फेट लवण एवं यूरिक अम्ल के क्रिस्टल पथरी के रूप में जमा हो जाते है।
   - ये सामान्य: वृक्क श्रेणि (Pelvis) क्षेत्र में बनते है।
   - दर्द, मूत्र त्यागने में बाधा
4. **नेफ्राइटिस या ब्राइट का रोग :-**
   **कारण – ग्लोमेरुलस** में स्ट्रेप्टोकोकाई जीवाणु का संक्रमण
   **लक्षण – ग्लोमेरुलस** में सूजन तथा इसकी झिल्लियॉ अधिक पारगम्य हो जाने से RBC व प्रोटीन भी छन कर निस्पंद मे आ जाती है।
   - ये पदार्थ मूत्र के साथ निष्कासित होते है, जिसे **हेमेटुरिया** कहते है।
   - नेफ्रिटिस की अंतिम अवस्था में क्रियाशील ग्लेमेरूलस काफी कम रह जाती है व ऊतकों में अतिरिक्त देह तरल एकत्र होने से टॉगे फूल जाती है। इसे एडीमा अथवा ड्रोप्सी कहते है।
5. **ग्लाइकोसूरिया :-**
   - मूत्र में शर्करा की उपस्थिति व उत्सर्जन ग्लाइकोसूरिया कहलाता है।
   - यह रोग अवस्था **डायबिटीज मेलिटस** कहलाती है जो कि इन्सुलिन हार्मोन के अल्पस्त्रावण के कारण होता है।
6. **डिस्यूरिया :-** मूत्र त्याग के समय दर्द की अवस्था।
7. **पोलीयूरिया :-** नेफ्रोन के द्वारा जल का पुन: अवशोषण न हो पाने से मूत्र की मात्रा ↑
8. **सिस्टाइटिस (Cystitis) :-** मूत्राशय में सूजन; संक्रमण – जीवाणु, रासायनिक या यांत्रिक क्षति के कारण
9. **डायबिटिक इंसिपिडस :-** के अल्पस्त्रावण के कारण दूरस्थ कुण्डलित नलिका व संग्रह नलिका में जल का अवशोषण नहीं हो पाता। इससे मूत्र का आयतन काफी बढ़ जाता है। रोगी बार – बार अधिक मात्रा में मूत्र त्याग करता है।
10. **ओलिगोयूरिया** – मूत्र की बहुत कम मात्रा निर्मित होती है।

## रक्त अपोहन (हीमोडायलेसिस)

- वृक्कों के समुचित कार्य न करने पर, रक्त में यूरिया की मात्रा बढ़ना – यूरेमिया, कृत्रिम वृक्कीय युक्ति द्वारा रक्त से यूरिया पृथक्करण, अपोहन कहलाता है।
- **प्रक्रिया :-** रोगी की किसी एक मुख्य धमनी से रक्त निकालकर → $0^oC$ (शून्य डिग्री सेल्सियस) तक ठण्डा+ हेपरिन (प्रतिस्कंदन) → इस मिश्रण को सेलोफेन झिल्ली द्वारा आवरित बहुत सी नलिकाओं सें निर्मित कृत्रिम वृक्क में डाल दिया जाता है।

  ↓
- यह झिल्ली प्रोटीन के बड़े अणुओं के लिए अपारगम्य तथा यूरिया + यूरिक अम्ल + **क्रिएटिनिन** खनिज आयनों के लिए पारगम्य होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

↓

◈ ये सेलोफेन **झिल्लियाँ** रक्त को नलिकाओं के बाहर उपस्थित एक अपोहनी द्रव से पृथक किये रहती है।

↓

◈ सांद्रता प्रवणता द्वारा रक्त से **हानिकारक** नाइट्रोजनी पदार्थ बाहर अपोहनी तरल में आ जाते है तथा प्लाज्मा प्रोटीन के अणुओं का ह्रास नहीं होता है।

↓

◈ यह क्रिया जिसमें नलिकाओं के अंदर बहते रक्त से उत्सर्जी पदार्थ विसरित होकर उपकरण के द्रव में आ जाते है व रक्त उत्सर्जी पदार्थो से मुक्त हो जाता है, डायलिसिस कहलाती है।

↓

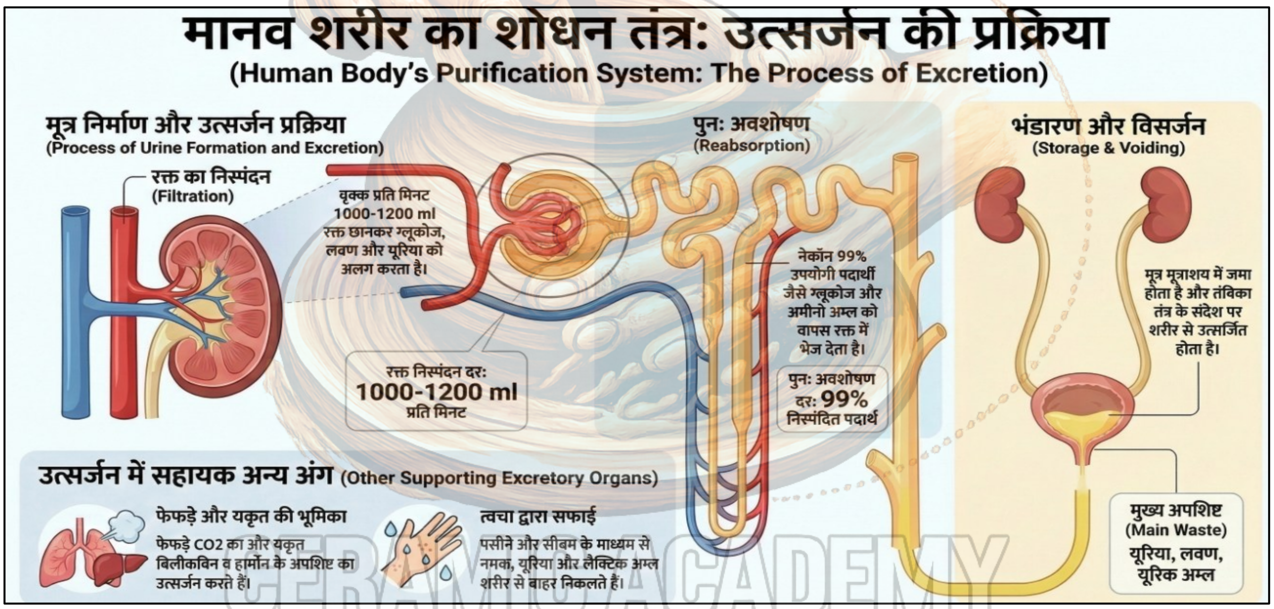
◈ इस क्रिया के पश्चात कृत्रिम वृक्क से रक्त को निकालकर हल्का गर्म (शारीरिक तापमान पर) कर उसमें एंटीहिपेरिन **मिलाकर**

↓

◈ रोगी की शिरा में पुन: प्रवेश कराया जाता है।

↓

◈ इनमें श्वसन एंजाइम तथा श्वसन वर्णक उपस्थित होते हैं।




## जनन तंत्र (Reproductive System)

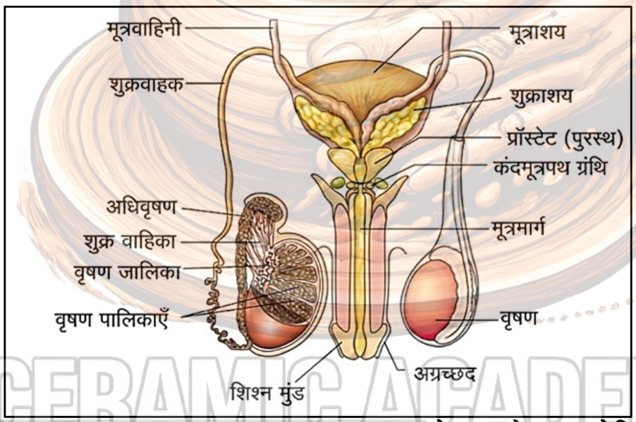
◈ जनन वह प्रक्रिया है जिसमें जीव अपने जैसी संतान उत्पन्न करता है। मनुष्यों में **लैंगिक जनन** पाया जाता है, जो एक **द्विलिंगी (Dioecious)** व्यवस्था है (अर्थात नर और मादा अलग-अलग होते हैं)। इसमें नर युग्मक (**शुक्राणु**) एवं मादा युग्मक (**अंडाणु**) के निषेचन से **युग्मनज (Zygote)** बनता है, जो आगे चलकर नए जीव का निर्माण करता है।

◈ **महत्वपूर्ण आयु एवं हार्मोन**
- ✦ **यौवनारंभ (Puberty):**
  - लड़कियों में: **12–14 वर्ष**
  - लड़कों में: **13–15 वर्ष**
- ✦ **लैंगिक परिपक्वता:** लगभग **18–19 वर्ष**
- ✦ **प्रमुख लिंग हार्मोन:**
  - नर: **टेस्टोस्टेरोन (Testosterone)**
  - मादा: **एस्ट्रोजन (Estrogen)** व **प्रोजेस्टेरोन (Progesterone)**

- जनन सभी जीवधारियों में पाया जाने वाला एक अति महत्वपूर्ण तंत्र है, जिसमें एक जीव अपने जैसी संतान उत्पन्न करता है। मानवों में **लैंगिक (Sexual) जनन** पाया जाता है। यह एक द्विलिंगी प्रजनन प्रक्रिया है जिसमें नर युग्मक के तौर पर **शुक्राणुओं** का निर्माण करते हैं तथा मादा **अंडाणु** (मादा युग्मक) का निर्माण करती है।
- शुक्राणु तथा अंडाणु के निषेचन (Fertilization) से **युग्मनज (Zygote)** का निर्माण होता है, जो आगे चलकर नए जीव का निर्माण करता है। लैंगिक जनन हेतु उत्तरदायी जनन कोशिकाओं का विकास एक विशेष अवधि में होता है, जिसे **यौवनारंभ (Puberty)** कहा जाता है। इस अवस्था में लैंगिक विकास दृष्टिगोचर होने लगता है तथा जनन परिपक्वता आती है।
- **यौवनारंभ के मुख्य लक्षण:**
  - **लड़कों में:** आवाज़ का भारी होना, दाढ़ी-मूँछ आना, काँख एवं जननांग क्षेत्र में बालों का आना, त्वचा का तैलीय होना आदि।
  - **लड़कियों में:** स्तनों का विकास तथा उनके आकार में वृद्धि, त्वचा का तैलीय होना, जननांग क्षेत्र में बालों का आना और रजोधर्म (Menstruation) का शुरू होना आदि।
- **आयु और हार्मोन:**
  - लड़कियों में यौवनारंभ 12-14 वर्ष की उम्र में होता है तथा लड़कों में यह 13-15 वर्ष की उम्र में होता है। लैंगिक परिपक्वता 18-19 वर्ष की उम्र में पूर्ण हो जाती है। इस अवधि में मनुष्यों की संवेदनाओं तथा उनके बौद्धिक व मानसिक स्तर में भी परिवर्तन आता है।
  - इन सभी परिवर्तनों के मूल में विभिन्न हार्मोन का स्राव है। मानव नर में टेस्टोस्टेरोन (Testosterone) तथा स्त्रियों में एस्ट्रोजन (Estrogen) व प्रोजेस्टेरोन (Progesterone) प्रमुख लिंग हार्मोन हैं।

## नर जनन तंत्र (Male reproductive system)

- नर जनन अंगों को मुख्य रूप से दो भागों में विभेदित किया जाता है: **प्राथमिक** तथा **द्वितीयक** लैंगिक अंग।




1. **प्राथमिक लैंगिक अंग (Primary Reproductive Organs):** वे अंग जो जनन कोशिकाओं या युग्मकों (शुक्राणु) का निर्माण करते हैं, प्राथमिक अंग कहलाते हैं। इन्हें जनद (Gonads) कहा जाता है।
   - **वृषण (Testis):** मानव में एक जोड़ी वृषण पाए जाते हैं। ये उदर गुहा के बाहर वृषण कोष (Scrotum) में स्थित होते हैं। **वृषण के दो प्रमुख कार्य हैं:**
     - **लेडिग** cell → **टेस्टोस्टेरोन** का स्त्राव
     - शुक्राणुजनीय cell → शुक्राणु
     - सर्टोली कोशिकाएं → सुरक्षा, **सहारा** , पोषण
   - **अधिवृषण (एपिडिडाइमिस)** – शुक्राणुओं को पोषण + एक माह तक संग्रहण , वृषण कोश (स्क्रोटम) वृषण को स्थिर रखने
2. **द्वितीयक लैंगिक अंग (Secondary Reproductive Organs):** प्राथमिक लैंगिक अंगों (वृषण) के अलावा जो भी अंग जनन तंत्र में सहायता करते हैं, उन्हें द्वितीयक लैंगिक अंग कहा जाता है। इनका मुख्य कार्य शुक्राणुओं का परिवहन, पोषण और परिपक्वता सुनिश्चित करना है।
   - **वृषण कोष (Scrotum):** यह वृषणों को शरीर से बाहर स्थिर रखता है। शुक्राणु निर्माण (Spermatogenesis) हेतु शरीर के सामान्य तापमान से लगभग 2-3°C कम तापमान की आवश्यकता होती है, अतः यह एक 'ताप नियंत्रक' के रूप में कार्य करता है।
   - **शुक्रवाहिनी (Vas deferens):** शुक्राणु, शुक्राशय (Seminal vesicles) तक पहुँचने के लिए शुक्रवाहिनी की सहायता लेते हैं। मानव में एक जोड़ी शुक्रवाहिनी पाई जाती है। प्रत्येक वाहिका एक वृषण से शुक्राणुओं का परिवहन करती है और शुक्राशय की नलिका के साथ मिलकर स्खलन वाहिनी (Ejaculatory duct) बनाती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

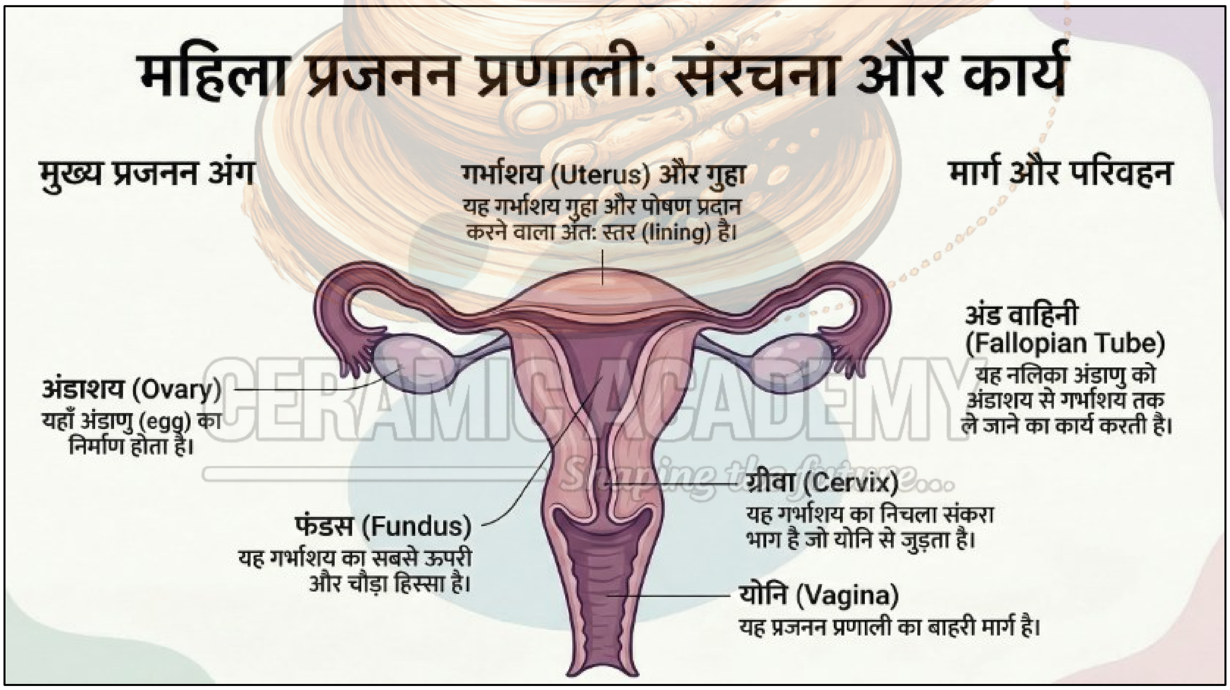
- **शुक्राशय (Seminal vesicles):** शुक्रवाहिनी शुक्राणु संग्रहण और पोषण के लिए एक थैली जैसी संरचना में खुलती है जिसे शुक्राशय कहते हैं। यह एक गाढ़े और चिपचिपे तरल पदार्थ का निर्माण करता है, जो वीर्य (Semen) का लगभग 60% भाग बनाता है। यह तरल पदार्थ शुक्राणुओं को ऊर्जा (Fructose द्वारा) तथा गति प्रदान करता है।
- **प्रोस्टेट ग्रंथि (Prostate gland):** यह मूत्राशय के ठीक नीचे स्थित अखरोट के आकार की एक बाह्य स्रावी ग्रंथि है। यह एक दूधिया और क्षारीय तरल का स्राव करती है, जो वीर्य का हिस्सा बनता है। यह स्राव शुक्राणुओं को सक्रिय करता है और मूत्र मार्ग की अम्लीयता को नष्ट कर उन्हें सुरक्षा प्रदान करता है।
- **मूत्र मार्ग (Urethra):** यह एक पेशीय नलिका है जो मूत्राशय से निकलकर स्खलन वाहिनी से मिलती है और मूत्र-जनन नलिका (Urinogenital canal) बनाती है। इसमें से होकर मूत्र और वीर्य (शुक्राणु व ग्रंथियों के स्राव) शरीर से बाहर निकलते हैं। यह शिशन (Penis) के माध्यम से होकर गुजरती है।
- **सहायक जनन ग्रंथियाँ** – तीन :-

| | | |
|---|---|---|
| **(1) प्रोस्टेट ग्रंथि -** क्षारीय द्रव, सफेद, तरल – वीर्य का 30% भाग शुक्राणु को सक्रिय | **(2) शुक्राशय** – वीर्य का 60% क्षारीय, योनी की अम्लीयता को समाप्त | **(3) काउपन की ग्रंथि** – स्त्राव मूत्र मार्ग को चिकना |

- **शिशन (Penis):** यह एक बेलनाकार अंग है जो वृषणकोष के बीच स्थित होता है। यह एक उत्थानशील (Erectile) मैथुनांग (Copulatory organ) है। सामान्य अवस्था में यह शिथिल रहता है, लेकिन मैथुन के समय यह उन्नत अवस्था में आकर वीर्य को मादा जननांग तक पहुँचाने का कार्य करता है।

## मादा जनन तंत्र (Female reproductive system)

◈ स्त्रियों में भी जनन तंत्र को प्राथमिक व द्वितीयक लैंगिक अंगों में विभेदित किया गया है।




1. **प्राथमिक जनन अंग (Primary reproductive organs)** – मादाओं में प्राथमिक लैंगिक अंग के रूप में एक जोड़ी अंडाशय (Ovaries) पाए जाते हैं। अंडाशय के दो प्रमुख कार्य होते हैं:
   - **अंडाणु निर्माण:** यह मादा जनन कोशिकाओं (अंडाणु) का निर्माण करता है।
   - **हार्मोन स्राव:** यह एक अंतःस्रावी ग्रंथि के रूप में दो हार्मोन— एस्ट्रोजन (Estrogen) तथा प्रोजेस्टेरोन (Progesterone) का निर्माण करता है।
   - अंडाशय उदरगुहा में वृक्क (Kidneys) के नीचे श्रोणि भाग (Pelvic region) में गर्भाशय के दोनों ओर स्थित होते हैं। प्रत्येक अंडाशय में असंख्य अंडाशयी पुटिकाएँ (Ovarian follicles) पाई जाती हैं, जो अंडाणु निर्माण करती हैं। परिपक्व होने के बाद अंडाणु अंडवाहिनी (Fallopian tube) के माध्यम से गर्भाशय तक पहुँचता है।

**2. द्वितीयक लैंगिक अंग (Secondary reproductive organs)** – नर की भांति ही स्त्रियों में प्राथमिक अंगों के अलावा जनन कार्यों में मदद करने वाले अंग द्वितीयक लैगिक अंग कहलाते है। ये निम्न हैं।

**(a) अंडवाहिनी (Fallopian Tube)**

- **संरचना:** यह लगभग 10-12 सेमी लंबी नलिका होती है। इसके मुख पर अंगुलियों जैसी संरचना होती है जिसे फिम्ब्री (Fimbriae) कहते हैं, जो अंडाशय से निकले अंडे को पकड़ने का काम करती है।
- **मुख्य कार्य:** अंडाणु को गर्भाशय तक पहुंचाना।
  - **निषेचन (Fertilization):** नर शुक्राणु और मादा अंडाणु का मिलन इसी नलिका के एम्पुला (Ampulla) भाग में होता है।

**(b) गर्भाशय (Uterus)**

- **आकार:** यह एक उल्टी रखी हुई नाशपाती (Pear shape) के आकार का पेशीय अंग है।
- **मुख्य कार्य:**
  - रोपण (Implantation): निषेचित अंडे का यहाँ स्थापित होना।
  - प्लेसेंटा (Placenta): भ्रूण को पोषण देने वाली कड़ी का विकास यहीं होता है।
  - विकास: शिशु का 9 महीने तक विकास इसी अंग में होता है। इसकी दीवारें प्रसव के समय संकुचित होकर शिशु को बाहर धकेलने में मदद करती हैं।

**(c) योनि (Vagina)**

- **विशेषता:** यह एक लचीली, पेशीय नलिका है।
- **सुरक्षा चक्र:** इसमें लैक्टोबैसिलस (Lactobacillus) बैक्टीरिया होते हैं। ये बैक्टीरिया ग्लाइकोजन को लैक्टिक अम्ल में बदलकर योनि के मार्ग को अम्लीय (pH लगभग 3.5 से 4.5) बनाए रखते हैं, जिससे संक्रमण (Infection) का खतरा कम हो जाता है।
- इसे 'बर्थ कैनाल' (Birth Canal) भी कहा जाता है क्योंकि प्रसव इसी मार्ग से होता है

- **भग या वल्वा** – स्त्रियों के बाह्य जननांगो को सम्मिलित रूप से भग कहा जाता है इसमें निम्न संरचनाएँ **मोंस प्यूबिस** (Mons Pubis), लेबिया मेजोरा, लेबिया माइनोरा, क्लिटोरिस, **वेस्टिब्यूल** बार्थोलिन ग्रंथिया – क्षारीय स्त्राव, लैंगिक क्रिया सुगम
- **स्तन (Breast)** – स्तन ग्रंथिया – अंगूर के गुच्छो के समान दूध नलिका, नवजात को पोषण का कार्य स्तन ग्रंथियों के वृद्धि व कार्यो का नियंत्रण – सोमेटो ट्रोपिन, **प्रोलैक्टिन** (Prolactin), एस्ट्रोजन, प्रोजेस्टॉरान
- **मासिक चक्र (Menstrual Cycle)**

| चरण | अवधि | प्रमुख हार्मोन |
|---|---|---|
| रजःस्राव | 1–5 दिन | ↓ Estrogen |
| कूपिकीय | 6–13 दिन | Estrogen |
| अंडोत्सर्जन | ~14वाँ दिन | LH surge |
| ल्यूटियल | 15–28 दिन | Progesterone |

- **अंडाशय (Ovary) की मुख्य कोशिकाएँ एवं उनके कार्य**

| क्रम | कोशिका का नाम | स्थान | मुख्य कार्य |
|---|---|---|---|
| 1 | **ओओजेनिक कोशिकाएँ (Oogenic cells)** | कूप (Follicle) के अंदर | अंडाणु (Ovum) का निर्माण करती हैं |
| 2 | **ग्रेनुलोसा कोशिकाएँ (Granulosa cells)** | विकसित हो रहे कूप के चारों ओर | अंडाणु को पोषण देती हैं तथा एस्ट्रोजन हार्मोन के निर्माण में सहायता करती हैं |
| 3 | **थीका कोशिकाएँ (Theca cells)** | कूप की बाहरी परत में | हार्मोन निर्माण (मुख्यतः एंड्रोजन, जो आगे एस्ट्रोजन में परिवर्तित होता है) में सहायक |
| 4 | **कॉर्पस ल्यूटियम कोशिकाएँ (Corpus luteum cells)** | अंडोत्सर्जन के बाद बने भाग में | प्रोजेस्टेरोन हार्मोन का स्राव करती हैं, जो गर्भधारण को बनाए रखने में सहायक है |

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

❖ **प्रजनन की अवस्थाए (Phases of reproduction) –** मनुष्य में प्रजनन की प्रक्रिया मुख्य रूप से निम्नलिखित अवस्थाओं में संपन्न होती है:

**(a)** **युग्मकजनन (Gametogenesis):** वृषण (Testes) तथा अंडाशय (Ovary) में अगुणित युग्मकों (**Haploid Gametes**) के निर्माण की विधि को युग्मकजनन कहा जाता है।

- ✦ **शुक्रजनन (Spermatogenesis):** नर के वृषण में शुक्राणुओं के निर्माण की क्रिया।
- ✦ **अंडजनन (Oogenesis):** मादा के अंडाशय में अंडाणु के निर्माण की क्रिया।

**(b)** **निषेचन (Fertilization):** मैथुन के दौरान नर द्वारा छोड़े गए शुक्राणु जब मादा के अंडाणु के संपर्क में आते हैं, तो उनके संयुग्मन (Fusion) से युग्मनज (Zygote) का निर्माण होता है। यह प्रक्रिया निषेचन कहलाती है। यह सामान्यत: अंडवाहिनी (Fallopian tube) में संपन्न होती है।

**(c)** **विदलन तथा भ्रूण का रोपण (Cleavage and Embryo Implantation):** निषेचन के पश्चात युग्मनज में समसूत्री विभाजन (Mitosis) शुरू होता है, जिसे विदलन कहते हैं। इससे एक बहुकोशकीय संरचना बनती है जिसे **कोरक (Blastula/Blastocyst)** कहा जाता है। तत्पश्चात यह कोरक गर्भाशय के अंत:स्तर (**Endometrium**) में जाकर स्थापित हो जाता है। इस प्रक्रिया को भ्रूण का रोपण कहते हैं।

**(d)** **प्रसव (Parturition / Delivery):** रोपण के पश्चात भ्रूण विभिन्न विकासशील अवस्थाओं (जैसे गैस्ट्रुलेशन) से गुजरता है। गर्भस्थ शिशु का पूर्ण विकास (लगभग 9 माह) होने पर शिशु का जन्म होता है। शिशु जन्म की इस प्रक्रिया को प्रसव कहा जाता है।

## तंत्रिका तंत्र (Nervous system)

❖ मनुष्य के विभिन्न अंग आपस में एक-दूसरे के सहयोग तथा समन्वय के साथ कार्य करते हैं। अंगों के मध्य इस सामंजस्य को स्थापित करने हेतु शरीर में दो मुख्य तंत्र कार्य करते हैं: **तंत्रिका तंत्र** और **अंत:स्रावी तंत्र**।

❖ चूँकि तंत्रिका तंत्र सभी कोशिकाओं के कार्यों का सीधा नियंत्रण नहीं कर सकता, इसलिए अंत:स्रावी तंत्र की **नलिकाविहीन ग्रंथियाँ (Ductless Glands)** हार्मोन स्रावित कर संदेश वाहक का कार्य करती हैं।

### मानव तंत्रिका तंत्र का वर्गीकरण

❖ **मानव तंत्रिका तंत्र को मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित किया गया है:**

**मानव में नियंत्रण एवं समन्वय → मस्तिष्क + तंत्रिकाएं**

↓

**तंत्रिका तंत्र द्वारा**

**केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (CNS)**
↓
मस्तिष्क (ब्रेन)
मेरूरज्जू (स्पाइनल कोर्ड)

**परिधीय तंत्रिका तंत्र (PNS)**
↓
- ✦ यह ब्रेन व **मेरुरज्जु** से निकलने वाली तंत्रिकाओं का समूह है जो CNS को जाने वाले व आने वाले संदेशों को पहुंचाने का कार्य
- ✦ यह CNS तंत्र के बाहर कार्य करता है अत: इसे **परिधीय** तंत्र कहते है।
  - कपालीय तंत्रिकाएं (क्रेनियल नर्वस) 12 जोडी
  - मेरू तंत्रिकाएँ (सवाईकल नर्वस) – 31 जोडी
    - ▪ ग्रीवा तंत्रिकाए (सवाईकल नर्वस)– 8 जोड़ी
    - ▪ ग्रीव वक्षीय (**Thoracic**) – 12 जोडी
    - ▪ कटि (Lumbar) – 5 जोडी
    - ▪ त्रिक (Sacral) – 5 जोडी
    - ▪ पुच्छीय (coccygeal) – 1 जोडी

    = **31 जोड़ी**

**स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (ANS)**
↓
(दो भाग)
1. अनुकम्पी तंत्रिका तंत्र
2. परानुकम्पी तंत्रिका तंत्र

**PNS मूलत: दो प्रकार का स्त्रोत है**

कायिक तंत्रिका तंत्र
↓
इच्छानुसार होने वाले कार्यों को संपादित करवाता है।

स्वायत तंत्रिका तंत्र
अनु० परानु०
अनैच्छिक कार्यों का संपादन करता हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## (I) केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (Central Nervous System - CNS)

- इसमें मुख्य रूप से **मस्तिष्क (Brain)** और **मेरुरज्जु (Spinal Cord)** शामिल होते हैं। यह शरीर का मुख्य नियंत्रण और सूचना प्रसंस्करण (Processing) केंद्र है।

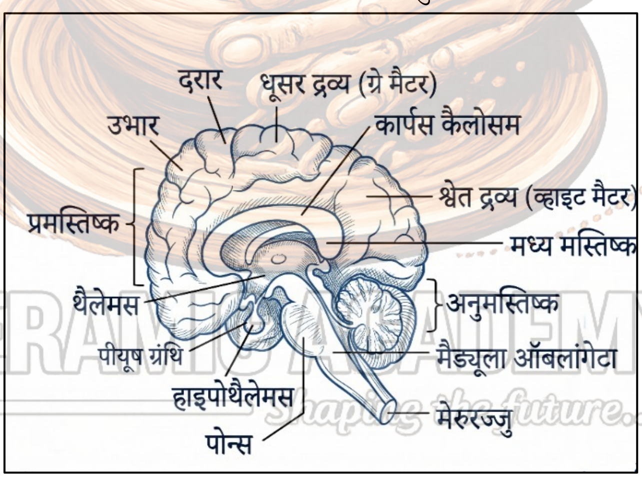
**केन्द्रीय तंत्रिका तन्त्र**

**मस्तिष्क** ↓ भार – 1.4

**मेरूरज्जू** ↓ लंबी, खोखली, बेलनाकार, संरचना – आगे की ओर फूलकर – बाहु उत्फुल्लन (cervical enlargement) पीछे – कटि उत्फुल्लन (lumbar enlargement) अंतिम भाग – काउडा इक्वाइना (cauda equina)

## मस्तिष्क (Brain)

- मानव मस्तिष्क शरीर का एक केन्द्रीय अंग है जो सूचना विनिमय तथा आदेश व नियंत्रण का कार्य करता है। शरीर के विभिन्न कार्य कलापों जैसे तापमान नियंत्रण, मानव व्यवहार, रुधिर परिसंचरण, श्वसन, देखने, सुनने, बोलने, ग्रन्थियों के स्त्रावण आदि को नियंत्रित करता है। यह करीब 1.5 किलो वजन का शरीर का सर्वाधिक जटिल अंग है जो खोपड़ी के द्वारा सुरक्षित रहता है।




- **मस्तिष्क:-**
  - **तीन झिल्लियॉं–** ड्यूरामेटर, ऐरेकनॉइड , पाइरामेटर
  - **प्रमस्तिष्क मेरुद्रव–** पाइरामेटर में स्थित अग्र एवं पश्च रक्तक जालिकाओं से लसिका के समान द्रव स्रावित होकर व छनकर बाहर निकलता रहता है। जो प्रमस्तिष्क मेरुद्रव कहलाता है। **मात्रा:** लगभग **150 ml** इसमें प्रोटीन + ग्लूकोज + क्रियटिन + यूरिया, यूरिक अमल + K,Na, $CaCO_3$ आदि पदार्थ होते हैं।

    **कार्य –**
    - ब्रेन व मेरूरज्जु की बाह्य आघातों में रक्षा
    - मस्तिष्क व रक्त के मध्य पोषक पदार्थो, $Co_2$, $O_2$ का आदान – प्रदान
    - रोगाणुओं से ब्रेन व मेरूरज्जु की सुरक्षा, निदान में
    - प्रमस्तिष्क मेरुद्रव की मात्रा अधिक होना – **मेनिनजाइटिस**


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **मस्तिष्क निलय (वेन्ट्रिक्लस ऑफ ब्रेन) –**

- ब्रेन के भीतरी खोखली व अनियमित गुहाएँ पाई जाती है निलय कहलाती है इन गुहाओं में प्रमस्तिष्क मेरुद्रव भरा रहता है।
- ये चार प्रकार की –

  i. दायॉ व बायॉ पार्श्व निलय – **मोनरो के छिद्र**

  ii. तृतीय निलय

  iii. चतुर्थ निलय – मैजेंडी / लुश्का के छिद्र

**मस्तिष्क**

- **अग्र मस्तिष्क (Forebrain)**
  - i. प्रमस्तिष्क(सेरेब्रम)
  - ii. डाइएनसेफलॉन
- **मध्य मस्तिष्क (Midbrain)**
  - i. प्रमस्तिष्क वृंतक
  - ii. कॉर्पोरा क्वाड्रिजेमिना
- **पश्च मस्तिष्क (Hindbrain)**
  - i. अनुमस्तिष्क
  - ii. पोन्स
  - iii. मेड्युला ऑब्लोंगाटा

## A. अग्र मस्तिष्क (Forebrain)

### i. प्रमस्तिष्क (Cerebrum) :-

✦ ब्रेन का 80 प्रतिशत भाग प्रमस्तिष्क होता है। इसके दो भाग – बायॉ व दायॉ प्रमस्तिष्क गोलार्ध दोनों कॉर्पस कैलोसम द्वारा जुड़े होते है। प्रत्येक प्रमस्तिष्क गोलार्ध चार पालियों (लोब) में बंटा होता है।

a. अग्र ललाट पालि (फ्रोन्टल लोब)

b. पैराइटल लोव

c. टेम्पोरल लोव

d. आक्सिपिटल लोव – घ्राण मस्तिष्क

- प्रमस्तिष्क का बाहरी भाग ग्रे मैटर – **सेरेब्रल कॉर्टेक्स** आन्तरिक भाग – **सेरेब्रल मेड्युला** / श्वेत द्रव्य एवं प्रमस्तिष्क की गुहा पार्श्व निलय कहलाती है।
- **कार्य** –
  - **संवेदन कार्य** –दृष्टि संवेदन ऑक्सीपिटल पालि में, श्रवण संवेदन टेम्पोरल पालि में तथा स्पर्श, चुभन, ताप एवं दर्द आदि का बोध पैराइटल पालि में होता है।
  - **प्रेरक कार्य** –प्रेरक केंद्र फ्रंटल लोब के केन्द्रीय विदर (Central sulcus) के पास स्थित होता है, जो सभी ऐच्छिक पेशियों की गति का संचालन एवं नियमन करता है।
  - **समन्वय कार्य** –मस्तिष्क के सेरिब्रम में बुद्धिमत्ता, स्मरण शक्ति, चेतना, अनुभव, विश्लेषण क्षमता, तर्कशक्ति तथा वाणी आदि उच्च मानसिक कार्यों के केंद्र स्थित होते **हैं।**

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### ii. डाइएनसेफलॉन – तीन भाग:-

**a. एपीथैलेमस** – पीनियल ग्रन्थि स्थित होती है।

**b. थैलेमस –**

- संवेदी सूचना जैसे – दृष्टि, स्वाद, श्रवण, स्पर्श, ताप, **दाब** , कंपन, पीडा आदि सूचनाओं का प्रसारण केन्द्र है।
- इन सूचनाओं की व्याख्या करने में भी समर्थ है।
- कुछ केन्द्रकों का स्मृति, भावुक, बोध, ज्ञान से संबंध

**c. हाइपोथैलेमस – कार्य :-**

- तंत्रिका तंत्र व **अंत:स्रावी तंत्र** मे संबंध स्थापित करना।
- स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के उच्च केन्द्र स्थित – भूख, प्यास, नींद, क्रोध, प्यार
- ताप तथा **समस्थापन** का नियंत्रण
- इसकी कुछ cell वेसोप्रोसिन तथा आक्सिटॉसिन का स्त्राव करती है।
- पीयूष ग्रन्थि की स्रवण क्रिया को नियंत्रण करता है।

## B. मध्य मस्तिष्क (Midbrain)

- सबसे छोटा भाग



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- दो भागों में बांटा जाता है-
  a. प्रमस्तिष्क वृत्तक (सेरिब्रल पेनुकल्स)
  b. **कॉर्पोरा क्वाड्रिजेमिना** (पिड चतुष्टि) उभार कोलिकुलम
    - दो पिंड (उर्द्धकालिकुलाई)⟶ दृष्टि संबंधी प्रतिवर्त
    - दो पिण्ड (अधोवर्ती कालिकुलाई) ⟶ श्रवण संबंधी प्रतिवर्त केन्द्र की तरह कार्य

### C. पश्च मस्तिष्क (Hindbrain)

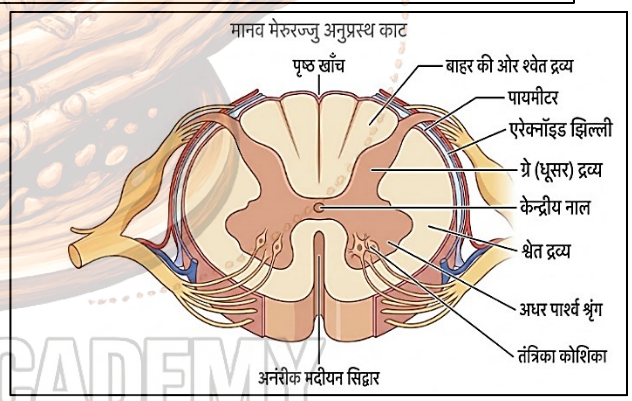
**अनुमस्तिष्क(Cerebellum)**
↓
- ऐच्छिक पेशियों में प्रभावी समन्वय
- कंकाल पेशियो के समुचित संकुचन द्वारा चलने-फिरने , लिखने आदि क्रियाओं को सुगम बनाता है।
- शरीर के संतुलन व साम्यावस्था का नियमन करता है।

**पोन्स**
↓
- ब्रेन के विभिन्न भागों को आपस में जोड़ता है।
- श्वेत द्रव्य से निर्मित
- लार, अश्रु, नेत्रों की गतिशीलता, चर्वण क्रिया आदि में मध्यवर्ती नियंत्रक का **कार्य** ।
- श्वसन संवातन के नियमन हेतु न्यूमोटेक्सिक केन्द्र होता है।

**मेडुला आब्लागेंटा**
↓
- ब्रेन का अंतिम निचला भाग
- गुहा चतुर्थ निलय
- **कार्य** – अनैच्छिक क्रियाओं
- जैसे – श्वसन, आहारनाल में क्रमानुकुंचन, हृदय स्पंदन आदि क्रियाओं पर नियंत्रण
- श्वसन केन्द्र, **कार्डियक** केन्द्र, **वेसोमोटर** केन्द्र
- निगलन, वमन, छींकने, खांसने की क्रियाओं के केन्द्र

### मेरूरज्जु (Spinal Cord)

✦ तीन झिल्लियों से घिरा भीतर – ग्रे मैटर , बाहर की ओर - श्वेत मैटर
✦ **कार्य** –
- प्रतिवर्ती क्रियाओं का संचालन व नियमन
- मस्तिष्क के **आने-जाने** वाले आवेगों को पथ प्रदान
- शरीर के विभिन्न भागों व मस्तिष्क में तंत्रिकाओं द्वारा संबंध बनाए रखता है।




### (II) परिधीय तंत्रिका तन्त्र (Peripheral nervous system)

✦ केन्द्रीय तंत्रिका तन्त्र में मुख्य रूप से मस्तिष्क, मेरूरज्जू तथा इसे निकलने वाली तंत्रिका कोशिकाएँ शामिल होती है। **परिधीय तंत्रिका तन्त्र दो प्रकार की तंत्रिकाओं से मिलकर बना है-**

**(i) संवेदी या अभिवाही (Sensory nerves) –** ऐसी तंत्रिकाएँ जो उद्दीपनों (Stimulus) को ऊतको व अंगो से केन्द्रीय तंत्रिका तन्त्र तक लाती हैं।

**(ii) प्रेरक या अपवाही (Motor nerve) –** ये ऐसी तंत्रिकाएँ हैं जो केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र से नियामक उद्दीपनों (Regulatory stimulus) को सबंधित अंगों तक पहुँचाती हैं। कार्यात्मक रूप से परिधीय तंत्रिका तन्त्र को दो भागों मेंवर्गीकृत किया जाता है-

**a. कायिक तंत्रिका तंत्र (Somatic Nervous System):** यह उन क्रियाओं को नियंत्रित करता है जिन्हें हम अपनी इच्छा से संचालित करते हैं (जैसे हाथों का हिलना) । यह उद्दीपनों को केंद्रीय तंत्रिका तंत्र से **ऐच्छिक अंगों** तक पहुँचाता है।

**b. स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (Autonomic Nervous System):** यह उन क्रियाओं का संचालन करता है जो स्वतः होती हैं और हमारी इच्छा के अधीन नहीं हैं (जैसे हृदय की धड़कन, पाचन) । इसे आगे 'अनुकंपी' (Sympathetic) और 'परानुकंपी' (Parasympathetic) में बाँटा जाता है।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

- PNS (परिधीय तंत्रिका तंत्र) का वह भाग है जो अंतरांगों की क्रियाओं का नियंत्रण एवं नियमन करता है। आमाशय, यकृत, हृदय, फेफडे स्वेद ग्रंथियों आदि की सक्रियता का नियंत्रण करता है। (ये क्रियाएँ अनैच्छिक है)
- परानुकम्पी – सुख, प्रसन्नता, **संतुष्टि** के समय सक्रिय
- अनुकम्पी – कष्ट, क्रोध, भय, तनाव के समय सक्रिय
- अंतरांगी क्रियाओं पर नियंत्रण
- शरीर का **आंतरिक वातावरण** को अखण्ड बनाए रखता है।
- शरीर की कठिन क्रियाओं का नियमन व नियंत्रण

**स्वायत्त तंत्रिका तंत्र**

**अनुकम्पी**
↓
इसकी गुच्छिकाएँ मेरूरज्जू के **वक्ष** एवं कटि प्रदेश के घूसर द्रव से निकलती है
↓
वक्षीय कटि तंत्र भी कहते है

**परानुकम्पी**
↓
मस्तिष्क की (iii, vii, ix, x कपालीय तंत्रिकाएं ) तथा मेरूरज्जू की सेकेरल भाग (ii, iii, iv तंत्रिकाओं में उपस्थित तन्तुओं द्वारा – क्रेनियो – सैकल बहिर्गमन

✦ **अनुकंपी (Sympathetic) व परानुकंपी (Parasympathetic) तंत्र अंतर**

| क्रमांक | अंतरांगों के नाम | अनुकंपी (Sympathetic) तंत्र का प्रभाव | परानुकंपी (Parasympathetic) तंत्र का प्रभाव |
|---|---|---|---|
| 1. | नेत्र (आइरिस) | पुतली फैलाता है | पुतली सिकुड़ती है |
| 2. | अश्रु ग्रंथियाँ | आँसुओं का स्राव कम करता है | आँसुओं का स्राव बढ़ाता है |
| 3. | लार ग्रंथियाँ | लार स्राव कम करता है | लार स्राव बढ़ाता है |
| 4. | हृदय | हृदय गति (स्पंदन) बढ़ाता है | हृदय गति कम करता है |
| 5. | फेफड़े | श्वासनलियाँ फैलाता है | श्वासनलियाँ संकुचित करता है |
| 6. | आहार नाल | आंत्र पेशियाँ शिथिल, पेरिस्टाल्टिक गति व स्राव कम | पाचन क्रिया, पेरिस्टाल्टिक गति व स्राव बढ़ाता है |
| 7. | एड्रिनल ग्रंथि | हार्मोन स्राव बढ़ाता है | स्राव कम करता है |
| 8. | स्वेद ग्रंथियाँ | पसीना बढ़ाता है | पसीना कम करता है |
| 9. | बाल खड़े होना (Arrector pili) | बाल खड़े करता है (पेशियों का संकुचन) | सामान्य/शिथिल अवस्था |
| 10. | मूत्राशय | मूत्राशय शिथिल, मूत्र रोकता है | मूत्राशय संकुचित, मूत्र त्याग कराता है |

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## प्रतिवर्तन एवं प्रतिवर्ती क्रिया

◈ **प्रतिवर्ती क्रिया (Reflex Action)**

◈ **परिभाषा :-** संवेदी अंगों द्वारा ग्रहण उद्दीपनों को संवेदी तंत्रिकाओं द्वारा मेरूरज्जु तक लेकर जाना व तुरन्त ही उसका प्रत्युत्तर चालक तंत्रिकाओं द्वारा पेशियों, ऊतकों या अंगों मे लाकर उसको उत्तेजित करने की क्रिया को प्रतिवर्ती क्रिया कहते है।

◈ उद्दीपन या बाह्य वातावरण में अकस्मात परिवर्तन के प्रति जन्मजात या बिना सोचे समझे ही होने वाली अनुक्रिया को सरल प्रतिवर्ती (simple Reflex) कहते है।

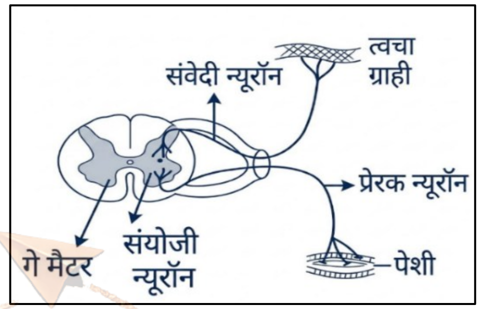

CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **प्रतिवर्ती के उदाहरण :-**

- ✦ ठण्ड लगने पर कंपकपी
- ✦ अचानक जोर से आवाज सुनते ही मुख खुलना
- ✦ तेज प्रकाश के सामने ऑखों का बन्द हो जाना
- ✦ ऑखों के सामने अचानक वस्तु – पलक झपकना
- ✦ किसी अंग पर आलपिन/सूई चुभने पर उसको हटाना।
- ✦ अच्छा खाना – लार आना।

◈ **प्रतिवर्ती क्रियाएँ (Reflex Actions) – प्रकार**

i. **अननुबंधित प्रतिवर्त (Unconditioned Reflex) –** ये जन्मजात (जन्म से उपस्थित) प्रतिवर्ती क्रियाएँ होती हैं, जो बिना किसी सीख या अभ्यास के स्वतः होती हैं, जैसे – गर्म वस्तु को छूने पर हाथ तुरंत पीछे खींच लेना, आँख झपकना आदि।




ii. **प्रतिबंधित प्रतिवर्त (Conditioned Reflex) –** ये सीखी हुई प्रतिवर्ती क्रियाएँ होती हैं, जो अभ्यास एवं अनुभव से विकसित होती हैं। इसका प्रसिद्ध उदाहरण इवान पावलोव का कुत्ते पर किया गया प्रयोग है, जिसमें घंटी की आवाज़ सुनकर कुत्ते के मुँह में लार आने लगती है साइकिल चलाना (अभ्यास से सीखा गया)

✦ **संरचना (ध्रुवीयता) के आधार पर प्रकार –**

- एकध्रुवीय न्यूरॉन
- द्विध्रुवीय न्यूरॉन
- बहुध्रुवीय न्यूरॉन
- अध्रुवीय न्यूरॉन

## तंत्रिका कोशिका/न्यूरॉन

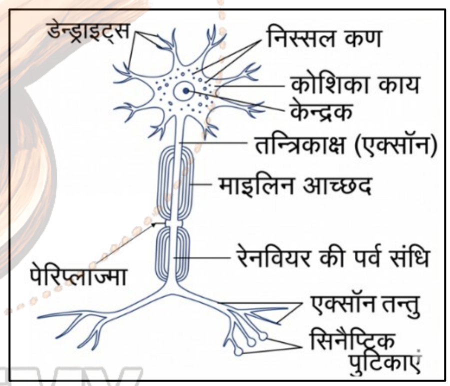
◈ न्यूरॉन तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है

◈ **संरचना :-**

(1) कोशिका काय (साइटोन या सोमा) :- केन्द्रक + निस्सल कण कोशिका द्रव्य (न्यूरोप्लास्म) **डेन्ड्राइट्स (द्रुमाक्ष्य** /तन्तुक)

(2) **डेन्ड्रॉन** – साइटोन से बहुशाखित डेन्ड्राइटस प्रवर्ध :- एम्सॉन से न्यूरॉन का सम्पर्क

(3) एक्सॉन – 1-20 माइक्रोन मोटाई, साइटोन से निकलता है, लंबा, मोटा, बेलनाकार, अंतिम छोर पर **सिनेप्टिक बटन्स** (ये दूसरे – न्यूरॉन से डेन्ड्रसन से जुडते है **सिनेप्स** कहते है, कोशिका द्रव्य (**एक्सोप्लाज्म**)




## तंत्रिका तन्त्र / न्यूरॉन की कार्यिकी / तंत्रिका आवेग एवं संचरण

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

✦ बाह्य उद्दीपन

↓

✦ इसे (तंत्रिका cells का उत्तेजन) – तंत्रिका आवेग

↓

✦ तंत्रिका आवेग का न्यूरॉन्स में संवहन एक विद्युत रासायनिक घटना – आवेग तन्तुओं में विद्युत रासायनिक तरंगों के रूप में संचारित

↓

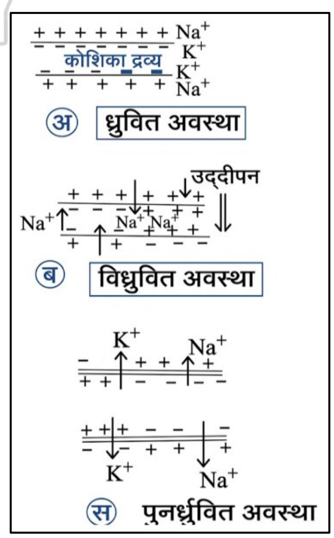
✦ तंत्रिका तन्तु को उद्दीपन करने के लिए आवश्यक न्यूनतम उद्दीपन शक्ति देहलीज उद्दीपक कहलाती है।

↓

✦ **विश्रान्ति काल** – तंत्रिका ध्रुवित अवस्था में (बाहरी सतह पर $Na^+$ की अधिकता) अक्षर ऋणात्मक आवेश

↓

✦ **विध्रुवित अवस्था -** $Na^+$ का अन्तर्प्रवाह $K^+$ के बर्हिप्रवाह से अधिक, तो न्यूरॉन बाहर की ओर ऋणावेशित व अन्दर धनात्मक इस दौरान उत्पन्न विभव – सक्रिय विभव कहलाता है यह विभव अन्य भागों के लिए उद्दीपन का कार्य





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ जैसे ही विध्रुवण तरंगे न्यूरॉन पर आगे की तरफ बढ़ती है तो पिछे भागों में उद्दीपन का प्रभाव समाप्त होकर न्यूरॉन कला पुन: विश्रांति अवस्था में इस क्रिया में $K^+$ बाहर आते है तथा $Na^+$ पुन: बाहर भेजे जाते है इन अवस्था को **पुनर्ध्रुवण** कहते है।

↓

✦ ध्रुवीकरण → विध्रुवीकरण → पुनर्ध्रुवीकरण क्रमबद्ध रूप में सामान्य परिस्थिति में तंत्रिकीय आवेग का संचरण 45 मीटर/सै. में होता है माइलिन आच्छद में तेज होता है (क्योंकि यह पर्व संधि से पर्व संधि पर संचरित होता है) इसे साल्टैटोरियल आवेग संचरण कहते है।

✦ डेन्ड्राइट से एक्सोन तक आवेग पहुँचते – पहुँचते शिथिल तो संधि स्थल (सिनेप्स) पर ऐसिटिलीकोलीन का स्त्रावण → यह न्यूरोट्रांसमीटर का काम → शक्तिशाली आवेगों में

## अभ्यास प्रश्न

### MPPSC

1. थायरॉक्सिन शरीर में चयापचय को कैसे नियंत्रित करता है? **(MPPSC 2024) [2 Marks]**
2. पीयूष ग्रन्थि पर टिप्पणी कीजिए। **(MPPSC 2023) [5 Marks]**
3. मनुष्य में भोजन के पाचन की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए। **(MPPSC 2023) [10 Marks]**
4. श्वसन क्या है ? जीवों में प्रमुख श्वसन अंग कौन से हैं? **(MPPSC 2021) [3 Marks]**
5. स्तनधारी के वृषण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। **(MPPSC 2021) [3 Marks]**
6. थायरॉइड ग्रन्थि की संरचना, उसके हार्मोन तथा संबंधित विकारों का वर्णन कीजिए। **(MPPSC 2021) [10 Marks]**
7. मानव अंतःस्त्रावी तंत्र के बारे में संक्षिप्त में लिखिये। **(MPPSC 2017) [6 Marks]**
8. रक्त समूह पर लघु टिप्पणी लिखिए। **(MPPSC 2016) [6 Marks]**

### RAS Mains

1. रुधिर पट्टिकाणुओं के क्या कार्य होते हैं? **(RAS MAINS 2024) [2 Marks]**
2. प्रमस्तिष्क के भागों का उल्लेख कीजिए एवं प्रत्येक भाग के कार्यों को सूचीबद्ध कीजिए। **(RAS MAINS 2024) [5 Marks]**
3. मानव के आहार-नाल से सम्बद्ध पाचक ग्रन्थियों एवं उनके स्त्रवण का वर्णन कीजिए। **(RAS MAINS 2023) [5 Marks]**
4. मानव रक्त में हीमोग्लोबिन की भूमिका क्या है? **(RAS MAINS 2018) [2 Marks]**
5. मानव में ABO रक्त समूहों की वंशागति को समझाइए। **(RAS MAINS 2016, SPECIAL) [5 Marks]**

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### RBSE

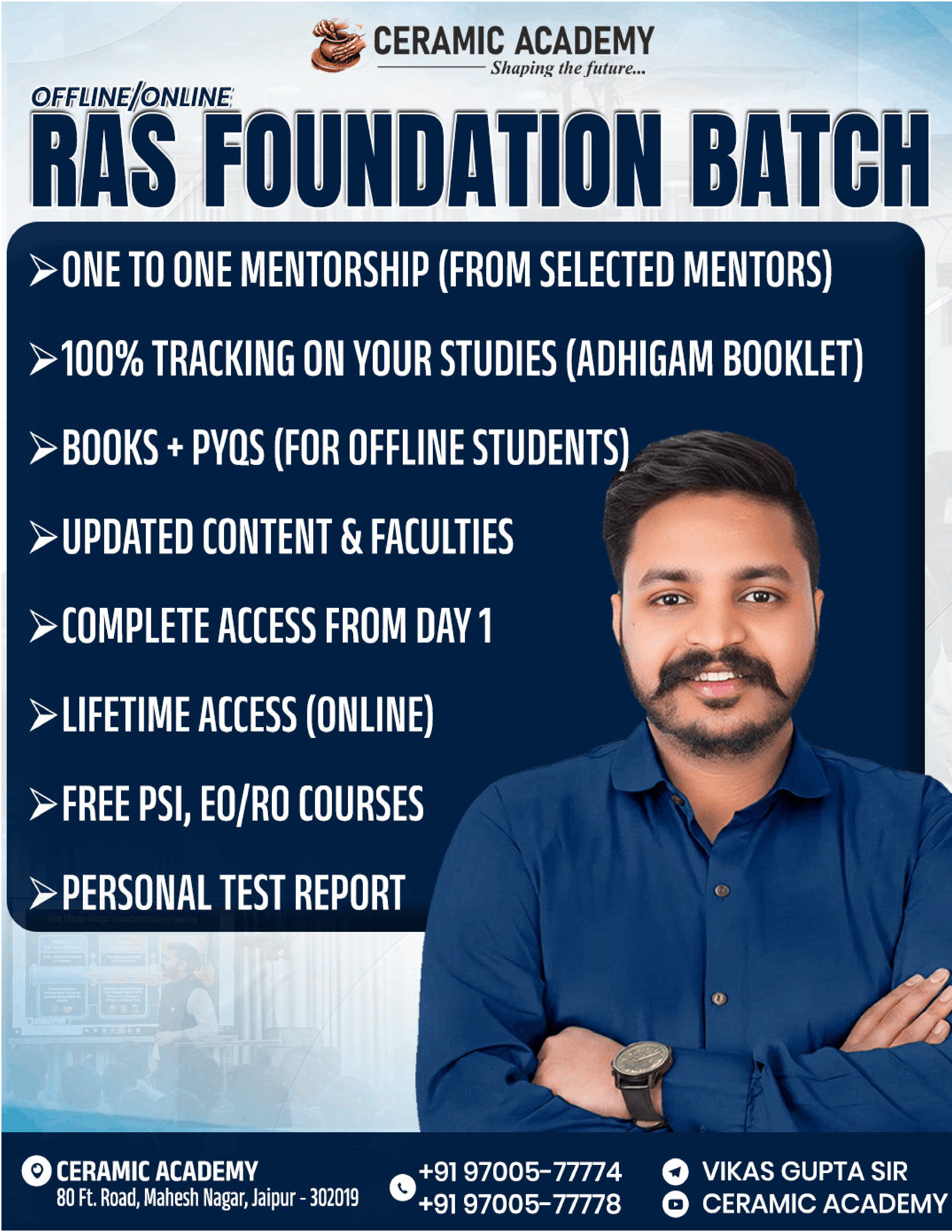
**लघूत्तरात्मक प्रश्न**

1. पाचन कार्य में सम्मिलित अंगों के नाम लिखिए।
2. ग्रसनी किस प्रकार श्वसन कार्य में सहायक होती है?
3. श्वसन मांसपेशियों के महत्व को लिखें।
4. रक्त क्या होता है, रक्त के विभिन्न घटकों की विवेचना करें तथा रक्त के महत्व को समझाइए।
5. रक्त परिसंचरण में रक्त वाहिनियों की भूमिका बताइए।
6. अग्र मस्तिष्क के क्या कार्य है? इसकी संरचना समझाइए।
7. हाइपोथैलेमस तथा पीयूष ग्रन्थि के महत्व को समझाइए।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...
OFFLINE/ONLINE
RAS FOUNDATION BATCH
➢ONE TO ONE MENTORSHIP (FROM SELECTED MENTORS)
➢100% TRACKING ON YOUR STUDIES (ADHIGAM BOOKLET)
➢BOOKS + PYQS (FOR OFFLINE STUDENTS)
➢UPDATED CONTENT & FACULTIES
➢COMPLETE ACCESS FROM DAY 1
➢LIFETIME ACCESS (ONLINE)
➢FREE PSI, EO/RO COURSES
➢PERSONAL TEST REPORT
CERAMIC ACADEMY
80 Ft. Road, Mahesh Nagar, Jaipur - 302019
+91 97005-77774
+91 97005-77778
VIKAS GUPTA SIR
CERAMIC ACADEMY

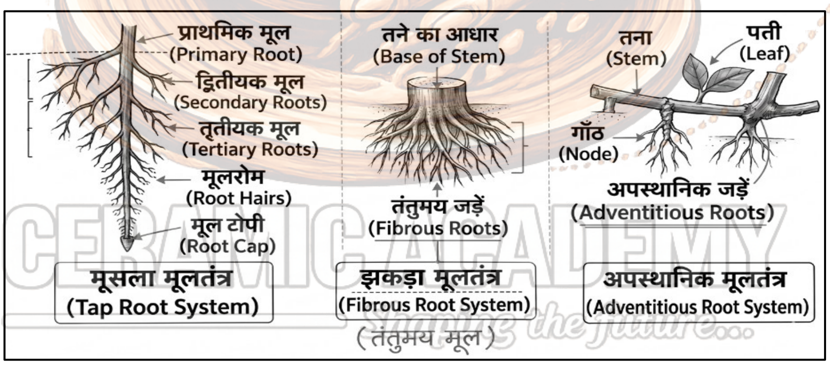
# 9 पादप एवं पोषण

## A. पादप भाग:- उनके कार्य एंव उपयोग

- पादप भाग वे संरचनात्मक अंग हैं जो पौधे की वृद्धि, पोषण, परिवहन तथा प्रजनन जैसी जीवन क्रियाओं को संचालित करते हैं। उच्च पादप मुख्यतः जड़, तना, पत्ती, पुष्प, फल एवं बीज जैसे विभिन्न भागों से बने होते हैं, जिनके विशिष्ट कार्य एवं उपयोग होते हैं। ये भाग न केवल जैविक क्रियाओं को सम्पन्न करते हैं बल्कि कृषि, औषधि एवं उद्योग में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।"
- **मुख्य पादप भाग:** जड़, तना ,पत्ती , पुष्प ,फल, बीज.
- **प्रोह तंत्र (**Shoot System) – प्रोह तंत्र पादप का वायवीय एवं ऊर्ध्व भाग होता है, जो ऊपर की दिशा में वृद्धि करता है। यह सामान्यतः भूमि की सतह के ऊपर पाया जाता है तथा भ्रूण के प्रांकुर से विकसित होता है। प्रोह तंत्र में तना (स्तंभ), शाखाएँ, पत्तियाँ, पुष्प, फल तथा बीज शामिल होते हैं।

### 1. जड़ / मूल (Root)

- अधिकांश द्विबीजपत्री (Dicot) पादपों में मूलांकुर के दीर्घीकरण से एक प्रमुख जड़ बनती है, जिसे प्राथमिक मूल कहते हैं। प्राथमिक मूल से अनेक पार्श्वीय जड़ें निकलती हैं, जिन्हें द्वितीयक एवं तृतीयक मूल कहा जाता है। प्राथमिक मूल एवं इसकी शाखाएँ मिलकर मूसला मूलतंत्र (Tap root system) बनाती हैं।
  **उदाहरण:** सरसों।
- एकबीजपत्री (Monocot) पौधों में प्राथमिक मूल अल्पायु होती है और इसके स्थान पर तने के आधार से अनेक जड़ें निकलती हैं, जिन्हें झकड़ा मूलतंत्र (Fibrous root system) कहते हैं।
  **उदाहरण:** गेहूँ, जौ, बाजरा।
- कुछ पौधों में जड़ें मूलांकुर के बजाय पौधे के अन्य भागों से निकलती हैं, जिन्हें अपस्थानिक मूल (Adventitious roots) कहते हैं।
  **उदाहरण:** घास, बरगद।




### मूल तंत्र के प्रमुख कार्य

- मिट्टी से जल एवं खनिज लवणों का अवशोषण।
- खाद्य पदार्थों का संचयन।
- पौधे को मिट्टी में दृढ़ता से जकड़कर रखना।
- पादप नियामकों (Plant hormones) का संश्लेषण।
- जड़ें माइकोराइजा एवं राइजोबियम जैसे सूक्ष्मजीवों से सहजीवी संबंध भी बनाती हैं।

### मूल के क्षेत्र (Regions of Root)

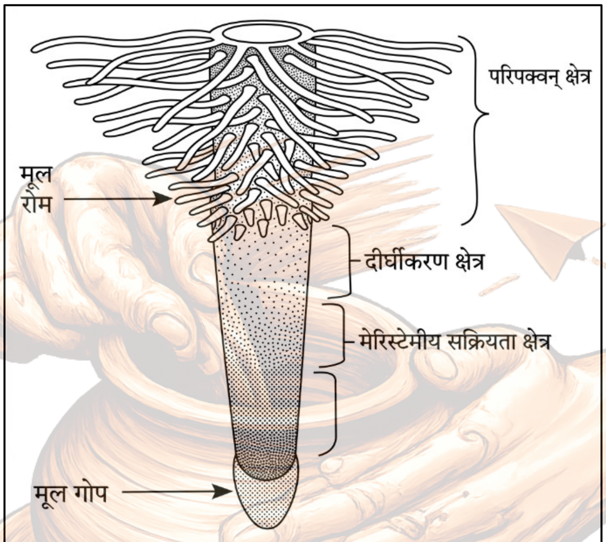
**a. मूल गोप (Root Cap)**
- मूल का शीर्ष टोपीनुमा संरचना से ढका रहता है।
- यह मूल को मिट्टी के कणों से होने वाले घर्षण से बचाता है।

**b. मेरिस्टेमीय सक्रियता क्षेत्र (Meristematic Zone)**
- मूल गोप के ऊपर का क्षेत्र।
- यहाँ निरंतर कोशिका विभाजन होता है।
- कोशिकाएँ छोटी, पतली भित्ति वाली एवं सघन प्रोटोप्लाज्मयुक्त होती हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

c. **दीर्घीकरण क्षेत्र (Elongation Zone)**
- मेरिस्टेमीय क्षेत्र के ऊपर स्थित।
- कोशिकाओं की लंबाई में तीव्र वृद्धि होती है।
- जड़ की लंबाई बढ़ाने वाला क्षेत्र।

d. **परिपक्वन क्षेत्र (Maturation Zone)**
- इस क्षेत्र में कोशिकाएँ विभेदित एवं परिपक्व होती हैं।
- यहाँ मूलरोम (Root hairs) पाए जाते हैं, जो जल व खनिज लवणों का अवशोषण करते हैं।



**मूल शीर्ष के क्षेत्र**

**मूल की आंतरिक संरचना (Internal Structure)**

1. **एपिडर्मिस / राइजोड्र्मिस (Epiblema):** मूल की सबसे बाहरी परत होती है। **कार्य-** अवशोषण एवं सुरक्षा।
2. **कॉर्टेक्स (Cortex):** एपिडर्मिस के अंदर बहुकोशिकीय परत। **कार्य-** भोजन का संचय एवं गैसों का संचरण।
3. **एंडोडर्मिस (Endodermis):** कॉर्टेक्स की सबसे अंदरूनी परत। **कार्य-** जल व खनिजों के प्रवेश को नियंत्रित करना।
4. **पेरिसाइकिल (Pericycle):** नई जड़ों का निर्माण।
5. **संवहनी ऊतक (Vascular Tissues):** जाइलम (Xylem) व फ्लोएम (Phloem)
6. **मज्जा (Pith):** द्विबीजपत्री मूल में मज्जा सामान्यतः बहुत छोटी या अनुपस्थित होती है।

✦ **जाइलम और फ्लोएम के बीच अंतर:-**

| आधार | जाइलम (Xylem) | फ्लोएम (Phloem) |
|---|---|---|
| **परिभाषा** | जाइलम एक जटिल स्थायी संवहनी ऊतक है जो जल एवं खनिज लवणों का परिवहन करता है। | फ्लोएम एक जटिल स्थायी संवहनी ऊतक है जो पौधों में निर्मित भोजन का परिवहन करता है। |
| **स्थिति** | संवहनी बंडल के अंदरूनी भाग में स्थित होता है। | संवहनी बंडल के बाहरी भाग में स्थित होता है। |
| **कोशिकाओं की प्रकृति** | अधिकांश कोशिकाएँ मृत होती हैं (केवल जाइलम पैरेन्काइमा जीवित)। | अधिकांश कोशिकाएँ जीवित होती हैं (फ्लोएम रेशे सामान्यतः मृत)। |
| **परिवहन पदार्थ** | जल एवं घुलनशील खनिज लवण। | शर्करा, अमीनो अम्ल तथा अन्य कार्बनिक पदार्थ। |
| **परिवहन की दिशा** | एकदिशीय (मुख्यतः जड़ से ऊपर की ओर)। | द्विदिशीय (ऊपर और नीचे दोनों दिशाओं में)। |
| **संरचनात्मक तत्व** | ट्रैकियिड, वाहिकाएँ, जाइलम पैरेन्काइमा, जाइलम रेशे। | छलनी नलिकाएँ, सहचर कोशिकाएँ, फ्लोएम पैरेन्काइमा, फ्लोएम रेशे। |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

| | | |
|---|---|---|
| **कोशिका भित्ति** | मोटी तथा लिग्निनयुक्त। | अपेक्षाकृत पतली एवं अलिग्निनयुक्त। |
| **ऊर्जा की आवश्यकता** | जल परिवहन में ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती। | भोजन के परिवहन में ऊर्जा (ATP) की आवश्यकता होती है। |
| **परिवहन सिद्धांत** | ट्रांसपिरेशन पुल सिद्धांत (Cohesion–Tension Theory) के द्वारा जल का परिवहन। | दाब प्रवाह सिद्धांत (Pressure Flow Hypothesis) के द्वारा भोजन का परिवहन। |
| **मुख्य कार्य** | जड़ों से पौधे के ऊपरी भागों तक जल और खनिजों का परिवहन। | पत्तियों में बने भोजन को भंडारण अंगों एवं वृद्धि क्षेत्रों तक पहुँचाना। |

## मूल के रूपांतरण (Modifications of Root)

✦ कुछ पादपों की मूल जल तथा खनिज लवण के अवशोषण और संवहन के अतिरिक्त अन्य कार्यों को करने के लिए अपने आकार एवं संरचना में परिवर्तन कर लेती है।

### (A) भोजन संचय हेतु रूपांतरण:

- **अपस्थानिक जड़ों के रूपांतरण**
  - **कंदिल जड़ (Tuberous)** – मोटी होकर भोजन संग्रह करती है। उदा. शकरकंद
  - **कंदगुच्छ (Fasciculated)** – गुच्छों में मोटी जड़ें बनती हैं। उदा. डहेलिया, सतावर
  - **हथेलीमय कंदिल** – हथेली जैसी फैली मोटी जड़ें। उदा. आर्किड
  - **ग्रंथिल (Nodulose)** – सिरे पर गांठ जैसी सूजन। उदा. हल्दी
  - **वलयाकार (Annulated)** – छल्लेदार/वलय जैसी जड़। उदा. साइकोर्टिया
  - **तंतुमय** – पतली रेशेदार जड़ें। उदा. गेहूँ, मक्का, घास
- **मूसला मूल के रूपांतरण**: गाजर, मूली, शलजम (Food storage)

### (B) यांत्रिक सहारा प्रदान करने वाली जड़ें

- **प्रोप रूट (Prop roots):** शाखाओं से नीचे आकर सहारा देती हैं। उदा. बरगद
- **अवस्तंभ मूल (Stilt roots):** तने के निचले भाग से तिरछी निकलकर सहारा देती हैं। उदा. गन्ना, मक्का
- **आरोही जड़ें (Climbing roots):** सहारे पर चढ़ने में मदद करती हैं। उदा. पान, मनीप्लांट
- **पुश्ता जड़ें (Buttress roots):** तने के आधार पर चौड़ी तख्ती जैसी जड़ें। उदा. पीपल, रबर

### (C) श्वसन मूल (Pneumatophores)

- दलदली क्षेत्रों के पौधों में पाई जाती हैं।
- वायु में ऊपर निकलती हैं तथा छोटे छिद्र (न्यूमेटोथोड्स) द्वारा $O_2$ ग्रहण करती हैं।
- **उदाहरण:** राइजोफोरा, एवीसीनिया, सुन्दरी।

### (D) पिंडक जड़ें (Nodulated Roots – $N_2$ स्थिरीकरण में सहायक जड़े )

- दलहनी फसलों में पाई जाती हैं।
- इनमें राइजोबियम जीवाणु वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं।
- **उदाहरण:** मटर, मूंग, चना।

✦ **मूल दाब (Root Pressure) :-** वह बल जिसके द्वारा जाइलम में जल ऊपर की ओर चढ़ता है, मूल दाब कहलाता है।

✦ **संचित जड़ें (Storage Roots)**


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## संचित जड़े

**तर्कुरूप (Fusiform)**
↓
बीच में मोटी, किनारों पर पतली
↓
उदाहरण –

**कुम्भीरूप (Napiform)**
↓
ऊपर गोल व चौड़ी, नीचे अचानक पतली
↓
उदाहरण –

**शंकुरूप (Conical)**
↓
ऊपर मोटी, नीचे क्रमश: पतली
↓
उदाहरण –

**कंदिल मूसला मूल (Tuberous Adventitious Root)**
↓
अनियमित मोटी – पतली
↓
उदाहरण –

## 2. स्तंभ /तना (Stem)

◈ तना पौधे का वह वायवीय भाग है जो अंकुरित बीज के भ्रूण के प्रांकुर (Plumule) से विकसित होता है।

◈ **तने के विशिष्ट लक्षण (Characteristics of Stem):-**

✦ तना प्रकाश की ओर (धनात्मक प्रकाशानुवर्ती) तथा गुरुत्व के विपरीत (ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती/गुरुत्वापवर्ती) वृद्धि करता है।

✦ तना पर्वसंधियों (Nodes) एवं पर्वों (Internodes) में विभाजित होता है।

✦ पर्वसंधियों पर पत्तियाँ, शाखाएँ तथा कलिकाएँ पाई जाती हैं।

✦ तने पर कायिक कलिकाएँ या तो अग्र सिरे पर शीर्षस्थ कलिका (Apical bud) के रूप में होती हैं, जिससे पौधा ऊपर की ओर वृद्धि करता है, अथवा पत्ती के कक्ष क्षेत्र में कक्षीय कलिकाएँ (Axillary buds) पाई जाती हैं, जो पार्श्व शाखाएँ बनाती हैं।

✦ तने पर पुष्पी कलिकाएँ (शीर्षस्थ या कक्षीय) बनती हैं, जिनसे पुष्प विकसित होते हैं।

◈ **तने के प्रकार (Stem Types)** — मुख्य रूप से तना **तीन प्रकार** का होता है

**(i) वायवीय तना (Aerial Stem)**

- यह तना दृढ़, प्रबल तथा सीधा (ऊर्ध्वाधर) खड़ा रहता है।
- सामान्यत: भूमि के ऊपर विकसित होता है।
- उदाहरण — **शाक (Herb), झाड़ी (Shrub) तथा वृक्ष (Tree)**

**(ii) उपवायवीय तना (Sub-aerial Stem)**

- भूमि की सतह पर क्षैतिज रूप से फैलता या रेंगता है।
- ऐसे पौधे **विसर्पी पादप (Creepers)** कहलाते हैं।
- यह तना कमजोर (दुर्बल) होता है तथा स्वयं सीधा खड़ा नहीं रह पाता।
- कुछ में दुर्बल तना किसी सहारे के साथ ऊपर की ओर बढ़ता है, जिन्हें **आरोही (Climbers)** कहते हैं।

**(iii) भूमिगत तना (Underground Stem)**

- यह तना मृदा के नीचे विकसित होता है।
- अनुकूल परिस्थितियों में इससे वायवीय शाखाएँ निकलती हैं।
- प्राय: भंडारण एवं प्रतिकूल परिस्थितियों से संरक्षण का कार्य करता है

## तनों के प्रकार (Forms of Stem)

✦ तनों को उनकी मजबूती और बढ़ने के तरीके के आधार पर मुख्यत: **दो भागों** में बाँटा जाता है — ऊर्ध्व तने और दुर्बल तने।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**1. ऊर्ध्व तने (Erect Stem) :** ऊर्ध्व तने वे होते हैं जो सीधे ऊपर की ओर खड़े रहते हैं और अपने भार को स्वयं संभाल सकते हैं। ऐसे तने सामान्यतः मजबूत होते हैं और इन्हें दो भागों में विभाजित किया जाता है।

**(A) शाकीय तना (Herbaceous):-** शाकीय तने कोमल, हरे और लचीले होते हैं। इनमें काष्ठीय भाग कम विकसित होता है, इसलिए ये अधिक मोटे या कठोर नहीं होते। अधिकांश एकवर्षीय पौधों में शाकीय तना पाया जाता है। उदाहरण के रूप में सरसों या गेहूँ जैसे पौधे लिए जा सकते हैं।

**(B) काष्ठीय तना (Woody):-** काष्ठीय तने कठोर, मोटे और लंबे समय तक जीवित रहने वाले होते हैं। इनमें लकड़ी (wood) का निर्माण होता है और द्वितीयक वृद्धि स्पष्ट दिखाई देती है।

**काष्ठीय तनों के अंतर्गत —**

- **वृक्ष (Trees) :-** वृक्षों में एक मुख्य तना स्पष्ट होता है, जो ऊपर जाकर शाखाओं में विभाजित हो जाता है।
  - **पुच्छी (Caudex)** – जैसे ताड़, खजूर; इनमें शाखाएँ कम होती हैं।
  - **बहिर्गामी/आक्षेप (Excurrent)** – जैसे चीड़; एक मुख्य तना ऊपर तक बना रहता है।
  - **लीनाक्ष (Deliquescent)** – जैसे बरगद; शीर्ष भाग में शाखाएँ अधिक फैल जाती हैं।
  - **संगठित स्तम्भ (Culm)** – जैसे बाँस; गाँठों वाला सीधा तना।
- **झाड़/झाड़ी (Shrubs):-** झाड़ियों में मुख्य तना बहुत स्पष्ट नहीं होता और कई शाखाएँ आधार के पास से ही निकलती हैं। इनका आकार वृक्षों से छोटा होता है, जैसे गुलाब या करौंदा।

**2. दुर्बल तने (Weak Stem):-** दुर्बल तने कमजोर होते हैं और सीधे खड़े नहीं रह पाते। ये या तो जमीन पर फैलते हैं या किसी सहारे की मदद से ऊपर चढ़ते हैं।

**(A) विसर्पी / क्रीपर (Creepers):-** इनका तना बहुत कमजोर होता है, इसलिए ये भूमि पर फैलकर बढ़ते हैं। जैसे कद्दू या तरबूज के पौधे।

**(B) तन्तुसर्पी / असम्पाती (Trailers):-** ये भी जमीन पर रेंगते हैं, लेकिन पूरी तरह फैलने की बजाय सतह के साथ आगे बढ़ते हैं। दूब घास इसका उदाहरण है।

**(C) आरोही (Climbers):-** आरोही तने सहारे की सहायता से ऊपर चढ़ते हैं। चढ़ने के तरीके के आधार पर इनके कई प्रकार होते हैं —

- **प्रतान आरोही (Tendril climber)** – प्रतान द्वारा सहारे से लिपटते हैं; जैसे- मटर, अंगूर।
- **मूल आरोही (Root climber)** – जड़ों की सहायता से सहारा पकड़ते हैं; जैसे- पान।
- **वल्लरी या तना लिपटी (Stem twiner)** – तना सहारे के चारों ओर घूमकर चढ़ता है; जैसे- सेम।
- **कंटकयुक्त या शूल आरोही** – काँटों/अंकुश से सहारा लेते हैं; जैसे- गुलाब, बोगनवेलिया।
- **आसंजीवी आरोही (Adhesive climber)** – चिपकने वाली संरचनाओं से दीवार या सहारे पर चढ़ते हैं; जैसे- फाइकस रेपेंस।

## स्तंभ (Stem) के कार्य

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### 1. प्राथमिक कार्य (Primary Functions)

**A. सहारा एवं दिशान्यास**

- पत्तियों को सहारा देता है।
- पत्तियों को इस प्रकार व्यवस्थित करता है कि वे सूर्य के प्रकाश के सामने रहें।
- इससे प्रकाश संश्लेषण एवं श्वसन हेतु गैस-विनिमय कुशलतापूर्वक हो पाता है

**B. संवहन (Transport)**

- जल एवं खनिज लवणों को जड़ से पत्तियों तक पहुँचाता है।
- भोजन को पत्तियों से अन्य भागों तक पहुँचाता है।

**C. प्रजनन संरचनाओं का धारण**

- स्तंभ पर फूल और फल लगते हैं।
- यह पौधे के प्रजनन अंगों का आधार होता है।

### 2. द्वितीयक कार्य (Secondary Functions)

- **संचय (Storage) :-** संचय स्तंभ भोजन तथा जल का संचय करता है जैसे आलू। , ऐसे स्तंभ संशोधित (Modified stem) कहलाते हैं।
- **चिरकालिकता (Perennation) :-** भूमिगत स्तंभ प्रतिकूल वृद्धि काल को पार करने में मदद करता है जैसे अदरक, यह प्रतिकूल मौसम में जीवित रहने की अनुकूलन प्रक्रिया है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **कायिक प्रजनन (Vegetative Propagation) :-** स्तंभ द्वारा पौधों में कायिक जनन होता है जैसे गुलाब, गन्ना।
- **प्रकाशसंश्लेषण (Photosynthesis) :-** मरुद्भिद पौधों में पत्तियाँ लघुकृत होने पर पर्णहरितयुक्त स्तंभ प्रकाशसंश्लेषण करता है जैसे नागफनी।
- **सुरक्षा (Protection) :-** कुछ पौधों में कक्षीय कलिकाएँ काँटों में रूपांतरित होकर सुरक्षा प्रदान करती हैं जैसे नींबू, डुरैंटा।
- **आरोहण (Climbing):-** प्रतान या हुक रूपांतरित शाखाएँ वस्तुओं के चारों ओर लिपटकर दुर्बल पौधे को चढ़ने में मदद करती हैं जैसे अंगूर की बेल।

✦ **प्रतान :-** तने के प्रतान कक्षीय कली से निकलते हैं। ये पतले तथा कुंडलित होते हैं और पौधे को ऊपर चढ़ने में सहायता करते हैं, जैसे कद्दूवर्गीय सब्जियाँ (घीया, खीरा, तरबूज आदि) तथा अंगूर लता।

✦ **शल्ककंद (Bulb) :-** मुख्य तना अत्यन्त संक्षिप्त एवं डिस्कनुमा होता है, जो मांसल शल्कपर्णों से ढका रहता है। भोजन इन्हीं शल्कपर्णों में संचित रहता है तथा तने के निचले भाग से अपस्थानिक जड़ें निकलती हैं। उदाहरण — प्याज (कंचुकित शल्ककंद) तथा लहसुन (शल्की शल्ककंद)।

◈ **द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री स्तंभ में अंतर:-**

| लक्षण | द्विबीजपत्री स्तंभ | एकबीजपत्री स्तंभ |
|---|---|---|
| **1. बाह्यत्वचा-रोम** | उपस्थित | अनुपस्थित |
| **2. अध:स्त्वचा** | स्थूलकोणतक (Collechymatous) | दृढ़ोतकी |
| **3. भरण ऊतक** | विभेदित होकर वल्कुट, अंतत्वचा, परिरम्भ, मज्जा, मज्जा रश्मियाँ बनाता है। | अविभेदित |
| **4. संवहनी पूल** | • संख्या अधिक नहीं होती ; एकसमान आकार; एक वलय में व्यवस्थित; खुले; पूल आच्छद अनुपस्थित; जाइलम वाहिकाएँ अरीय पंक्तियों में व्यवस्थित; जलगुहा अनुपस्थित | • बहुसंख्य; परिधि वाले छोटे, केंद्र में बड़े आकार के; छितरे हुए; बंद; बंडल आच्छद उपस्थित; जाइलम वाहिकाएँ अक्षर 'Y' के रूप में व्यवस्थित; जलगुहा उपस्थित |
| **5. द्वितीयक वृद्धि** | उपस्थित | अधिकतर अनुपस्थित |

◈ **तने के रूपांतरण :-** भूमिगत, उपवायवीय एवं वायवीय स्तंभ विभिन्न तथा विशिष्ट कार्यों, जैसे खाद्य पदार्थ का संश्लेषण एवं संचय, चिरकालिकता (प्रतिकूल जलवायवीय परिस्थितियों को पार करना), प्रबल आधार प्रदान करने हेतु, सुरक्षा तथा कायिक जनन के लिए रूपांतरित होते हैं।

◈ **काष्ठ (wood):-** काष्ठ द्वितीयक दारू होता है जो द्विबीजपत्री तने में संवहन एधा की सक्रियता से बनता है।

**स्तंभ के प्रकार तथा रूपांतरण**

| भूमिगत (Underground) | उपवायवीय (Subaerial) | वायवीय (Aerial) |
|---|---|---|
| 1. प्रकंद (Rhizome) | 1. उपरिभूसारी (Runner) | 1. प्रतान (Tendril) |
| 2. घनकंद (Corm) | 2. भूस्तारी (Stolon) | 2. कांटा (Thorns) |
| 3. शल्ककंद (Bulb) | 3. भूस्तारिका (Offset) | 3. पर्णाभवृत (Phylloclade) |
| 4. कंद (Tuber) | 4. अंतःभूस्तारिका (Sucker) | 4. पर्णाभपर्व (Cladode) |

**भूमिगत तनों के रूपांतरण**

| प्रकार | लक्षण | उदाहरण |
|---|---|---|
| **1. प्रकंद (Rhizome)** | मोटा, गूदेदार, चपटा स्तंभ जो भूमि के समांतर क्षैतिज वृद्धि करता है। पर्वसंधियों पर शल्की पत्तियाँ, कक्षीय कलिकाएँ, अपस्थानिक जड़ें तथा अग्र भाग पर अग्रिय कलिका पाई जाती है। | अदरक, हल्दी |
| **2. घनकंद (Corm)** | गूदेदार, गोलाकार तना जिसका आधार चपटा तथा वृद्धि उदग्र होती है। पर्व एवं पर्वसंधियाँ, शल्की पत्तियाँ, कलिकाएँ व अपस्थानिक जड़ें उपस्थित। | केसर, ज़मीकंद, ग्लैडियोलस |
| **3. शल्ककंद (Bulb)** | लघुकृत, चपटा, चक्रिकाभ स्तंभ; अनेक सटी हुई पर्वसंधियाँ। अंदर गूदेदार एवं बाहर शल्की पत्तियाँ। केंद्र में अग्रिय कलिका; चक्रिकाभ आधार से अपस्थानिक जड़ें निकलती हैं। | प्याज |
| **4. कंद (Tuber)** | भूमिगत पार्श्वीय शाखाओं का अत्यधिक फूला हुआ अग्र सिरा, जिसमें मंड के रूप में खाद्य संचय होता है। 'आँखें' (पर्वसंधियाँ) जिन पर कलिका व शल्की पर्ण के क्षत चिह्न होते हैं। | आलू |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**अववायवीय तने के रूपांतरण**

| प्रकार | लक्षण | उदाहरण |
|---|---|---|
| **1. उपरिभूस्तारी (Runner)** | शाखाएँ लंबी, पतली व दुर्बल; लंबे पर्वयुक्त। मिट्टी की सतह पर क्षैतिज रेंगती हैं तथा पर्वसंधियों से अपस्थानिक जड़ें निकलती हैं। | दूब घास, ऑक्ज़ेलिस |
| **2. भूस्तारी (Stolon)** | दुर्बल पार्श्व शाखा जो कुछ दूरी तक वायु में ऊपर बढ़कर चाप बनाते हुए मिट्टी को छूती है; नीचे जड़ें व ऊपर नया संतति पौधा बनाती है। | पुदीना, चमेली |
| **3. भूस्तारिका (Offset)** | उपरिभूस्तारी जैसा परंतु छोटा व मोटा; थोड़ी दूरी तक वृद्धि कर ऊपर पत्तियों का गुच्छा तथा नीचे अपस्थानिक जड़ें बनाता है; प्रायः जलीय पौधों में। | जलकुंभी, जल-लेट्यूस |
| **4. अंतःभूस्तारी (Sucker)** | उपरिभूस्तारी जैसा स्तंभ परंतु भूमिगत; मिट्टी के अंदर क्षैतिज बढ़कर तिरछा ऊपर निकलता है जहाँ जड़ें व संतति पौधा बनाता है। | गुलदाऊदी |

**तना तथा जड़ में अंतर**

| लक्षण | तना (Stem) | जड़ (Root) |
|---|---|---|
| **उत्पत्ति** | प्रांकुर से परिवर्धित | मूलांकुर से विकसित |
| **रंग / पर्णहरित** | स्तंभ हरा, पर्णहरित उपस्थित | प्रायः अहरा, पर्णहरित अनुपस्थित |
| **पर्व एवं पर्वसंधियाँ** | उपस्थित | अनुपस्थित |
| **पत्तियाँ व कलिकाएँ** | पत्तियाँ, कक्षीय व अग्र कलिकाएँ विद्यमान | अनुपस्थित |
| **गोप (Root cap)** | अग्रस्थ सिरे पर गोप नहीं | अग्रस्थ सिरे पर गोप उपस्थित |
| **अनुवर्तन (Tropism)** | धनात्मक प्रकाशानुवर्ती, ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती | ऋणात्मक प्रकाशानुवर्ती, धनात्मक गुरुत्वानुवर्ती |
| **पार्श्व अंगों की उत्पत्ति** | पार्श्व शाखाएँ बहिर्जात (Exogenous) | पार्श्वीय मूल अंतर्जात (Endogenous) |
| **क्यूटिकल** | उपस्थित | अनुपस्थित |
| **रोम (Trichomes/Root hairs)** | बहुकोशिक | एककोशिक |
| **भरण ऊतक** | विभेदित (द्विबीजपी) अथवा अविभेदित (एकबीजपी) | विभेदित |
| **वल्कुट (Cortex)** | संकीर्ण (द्विबीजपी) या अविभेदित (एकबीजपी) | चौड़ा |
| **परिरंभ (Pericycle)** | अनेक परतयुक्त, दृढ़ोतक व मृदूतक से निर्मित | एक परतयुक्त, केवल मृदूतक |
| **संवहन पूल** | बहुसंख्यक, संयुक्त, संपार्श्विक | सीमित संख्या, अरीय |
| **जाइलम व्यवस्था** | अंतःआदिदारूक (Endarch) | बाह्यआदिदारूक (Exarch) |

**वायवीय तने के विशिष्ट रूपांतरण**

| प्रकार | लक्षण | उदाहरण |
|---|---|---|
| **1. प्रतान (Tendril)** | धागे जैसी, सर्पिलरूपी कुंडलित एवं पर्णरहित संरचना; आस-पास की वस्तुओं के चारों ओर लिपटकर दुर्बल पौधे को चढ़ने में सहायता करती है। | अंगूर की बेल |
| **2. काँटा (Thorn)** | सीधी, नुकीली कठोर संरचना; कक्षीय (नींबू) या अग्रीय (करौंदा) कलिका का रूपांतरण। सुरक्षा तथा आरोहण अंग। | सिट्रस (नींबू), डुरैंटा, कैरिसा (करौंदा) |
| **3. पर्णाभ वृंत (Phylloclade)** | हरा, चपटा/बेलनाकार, गूदेदार स्तंभ; अनेक पर्व-पर्वसंधियाँ व शूल/कंटिकाएँ। प्रकाश संश्लेषण व जल संग्रह; शुष्क क्षेत्रों के पौधों में। | ओपुन्शिया (नागफनी) |
| **4. पर्णाभपर्व (Cladode)** | पर्णाभ वृंत जैसा परंतु वृद्धि सीमित; केवल एक या दो पर्व बनते हैं जो प्रकाश संश्लेषण करते हैं। | ऐस्पैरैगस |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

***NOTE:-*** भोजपत्र (*Betula bhojpatra*) की छाल कागज़ की भाँति तने से परतों में छिलकर उतर जाती है, इसलिए प्राचीन काल में इस पर लिखी गई पांडुलिपियाँ आज भी सुरक्षित पाई जाती हैं। इसी प्रकार कॉर्क वृक्ष (*Quercus suber*) में कार्क की परत अत्यधिक मोटी हो जाती है, जिससे बोतलों के ढक्कन, जूतों के तले तथा विभिन्न विद्युतरोधी वस्तुएँ व्यावसायिक रूप से बनाई जाती हैं।

## 3. पत्ती (Leaf)

- पत्ती एक चपटी तथा फैली हुई संरचना होती है, जो तने या शाखा का पार्श्व उपांग है और उसकी पर्वसंधि से निकलती है। यह प्ररोह विभज्योतक (shoot meristem) से उत्पन्न पर्ण आद्यक (leaf primordium) से विकसित होती है। पत्ती के कक्ष में एक कलिका पाई जाती है, जिसे कक्षीय कलिका (axillary bud) कहा जाता है।
- **पत्ती की संरचना —** एक प्रारूपिक पत्ती मुख्यतः **तीन भागों** से मिलकर बनी होती है — **पर्णाधार, पर्णवृत तथा पर्णफलक।**

**1. पर्णाधार (Leaf Base)**

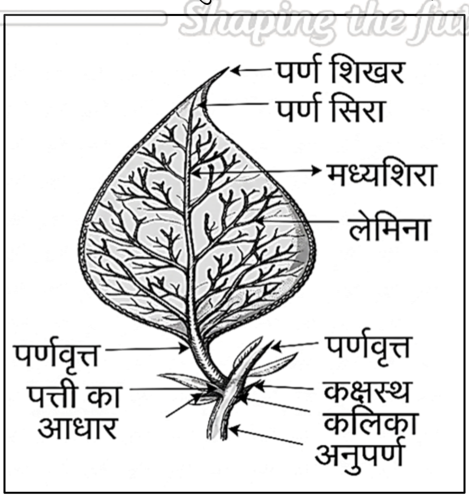
- यह पत्ती का सबसे निचला भाग होता है, जिससे पत्ती तने की **पर्वसंधि (node)** से जुड़ी रहती है।
- एकबीजपत्री पौधों में पर्णाधार सामान्यतः आच्छद (sheathing) के रूप में तने को आंशिक रूप से घेरता है।
- द्विबीजपत्री पौधों में पर्णाधार पर अनुपर्ण (stipules) नामक पार्श्व अतिवृद्धियाँ पाई जाती हैं, जो पत्ती की सुरक्षा में सहायक होती हैं।

**2. पर्णवृत (Petiole)**

- यह पत्ती का वृंत या डंठल होता है, जो पर्णफलक को तने से जोड़ता है तथा उसे प्रकाश की ओर फैलने में सहायता करता है।
- जिन पत्तियों में पर्णवृत उपस्थित होता है उन्हें **वृतयुक्त (petiolate)** कहा जाता है, जैसे अधिकांश द्विबीजपत्री पौधे।
- जिनमें पर्णवृत अनुपस्थित होता है वे **वृंतहीन (sessile)** कहलाती हैं, जैसे अधिकांश एकबीजपत्री पौधे।
- पर्णवृत विभिन्न रूपान्तरण भी दिखाता है —
  - फूलकर स्पंजी बनना (जलकुंभी)
  - पंख सदृश बनना (संतरा)
  - चपटा होकर पत्ती जैसा बन जाना (आस्ट्रेलियाई बबूल)

**3. पर्णफलक (Lamina / Leaf Blade)**

- यह पत्ती का हरा, पतला एवं चपटा भाग होता है, जहाँ मुख्यतः **प्रकाशसंश्लेषण** होता है।
- इसकी सतह पर शिराएँ (veins) एवं शिरिकाएँ (veinlets) फैली रहती हैं, जो पत्ती को सहारा देती हैं तथा जल, खनिज एवं खाद्य पदार्थों का परिवहन करती हैं।
- पर्णफलक के मध्य में आधार से शीर्ष तक जाने वाली प्रमुख शिरा को **मध्यशिरा (midrib)** कहा जाता है।





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## एक पत्ती और उसके भाग

- **पर्ण शिखर** – पत्ती का सबसे ऊपरी नुकीला भाग, जिससे पत्ती का आकार निर्धारित होता है।
- **पर्ण सिरा** – पत्ती का अंतिम किनारा या टिप, जो जल निकास में सहायक होता है।
- **मध्यशिरा** – पत्ती के बीच से गुजरने वाली मुख्य शिरा, जो सहारा देती है तथा जल-खाद्य पदार्थों का परिवहन करती है।
- **लैमिना (पर्णफलक)** – पत्ती का हरा, चपटा भाग जहाँ मुख्यतः प्रकाशसंश्लेषण होता है।
- **पर्णवृत** – पत्ती का डंठल, जो पर्णफलक को तने से जोड़ता है और उसे प्रकाश की ओर फैलने में मदद करता है।
- **पत्ती का आधार (पर्णाधार)** – वह निचला भाग जिससे पत्ती तने की पर्वसंधि से जुड़ी रहती है।
- **कक्षस्थ कलिका** – पत्ती के कक्ष में स्थित छोटी कलिका, जिससे नई शाखा या पुष्प विकसित हो सकते हैं।
- **अनुपर्ण** – पर्णाधार के पास पाई जाने वाली छोटी पत्ती जैसी संरचनाएँ, जो सुरक्षा का कार्य करती हैं।
- **बुलीफॉर्म कोशिकाएँ (Bulliform / Motor cells)** – जल संरक्षण हेतु पत्ती का रोल होना।
- **रोम (Leaf hairs / Trichomes)** – वाष्पोत्सर्जन कम करना एवं सुरक्षा।
- **जलरंध्र (Hydathodes)** – बिंदुस्राव (Guttation) के लिए विशेष संरचना।

## पत्ती के प्रकार्य

- **पत्ती पौधे का प्रमुख क्रियाशील अंग है, जो कई महत्वपूर्ण शारीरिक क्रियाएँ सम्पन्न करती है। इसके मुख्य प्रकार्य निम्नलिखित हैं**

1. **प्रकाशसंश्लेषण (Photosynthesis)**
   - पत्ती के हरितलवक (chloroplast) में उपस्थित क्लोरोफिल सूर्य के प्रकाश की सहायता से **कार्बन डाइऑक्साइड व जल** से भोजन (ग्लूकोज) का निर्माण करता है।
   - यह पौधों में ऊर्जा का मुख्य स्रोत है तथा पृथ्वी के कार्बनिक पदार्थों का आधार बनता है।
2. **गैस विनिमय (Gaseous Exchange)**
   - पत्तियों की सतह पर स्थित **रंध्र (stomata)** द्वारा ऑक्सीजन एवं कार्बन डाइऑक्साइड का आदान-प्रदान होता है।
   - प्रकाशसंश्लेषण के लिए $CO_2$ तथा श्वसन के लिए $O_2$ का प्रवेश-निष्कासन यहीं से होता है।
3. **वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)**
   - रंध्रों के माध्यम से अतिरिक्त जल वाष्प के रूप में बाहर निकलता है।
   - इससे पत्ती की सतह ठंडी रहती है, जल संतुलन बना रहता है तथा **रसारोहण (Ascent of sap)** में सहायक खिंचाव बल उत्पन्न होता है।
4. **बिंदुस्राव (Guttation)**
   - अधिक आर्द्रता व नम परिस्थितियों में पत्तियों के किनारों से **लवणीय जल की बूंदों** का निकलना बिंदुस्राव कहलाता है।
   - यह सामान्यतः हाइडैथोड (Hydathodes) नामक विशेष संरचनाओं द्वारा होता है।
5. **रूपान्तरण द्वारा विशिष्ट कार्य (Specialized Functions) :-** कुछ पौधों में पत्तियाँ विशेष कार्यों के लिए रूपांतरित हो जाती हैं —
   - **भोजन संश्लेषण व संग्रह** – जैसे प्याज की मांसल पत्तियाँ
   - **आधार एवं सुरक्षा** – जैसे कांटे (कैक्टस)
   - **कायिक प्रवर्धन (Vegetative propagation)** – जैसे ब्रायोफिलम
   - **कीटभक्षण (Insect trapping)** – जैसे पिचर प्लांट

## पर्ण के रूपान्तरण

1. **पर्ण प्रतान (Leaf Tendril):**
   - पर्ण या उसका कोई भाग (अनुपर्ण/पर्णफलक) पतली धागेनुमा संरचना में बदलकर पौधे को आरोहण में सहायता करता है।
   - **उदाहरण** — जंगली मटर, स्माइलेक्स (Smilax)
2. **पर्णक प्रतान (Leaflet Tendril):** संयुक्त पत्ती के शीर्ष का पर्णक प्रतान में रूपान्तरित हो जाता है।
   - **कार्य** — सहारा लेकर चढ़ना।
   - **उदाहरण** — मटर


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

3. **रक्षात्मक शल्क पर्ण (Protective Scale Leaves):** पतली, शुष्क, श्वेत या भूरी झिल्ली जैसी पत्तियाँ।
   - **कार्य** — कक्षस्थ कलिका की सुरक्षा।
   - **उदाहरण** — शतावरी, रसकस (Ruscus)
4. **मांसल संचयकारी पर्ण (Fleshy Storage Leaves):**
   - मरूद्भिद (Xerophytes) एवं लवणोद्भिद (Halophytes) पौधों में पत्तियाँ जल, म्यूसीलेज व भोजन संग्रह कर मांसल हो जाती हैं।
   - **उदाहरण** — एलोवेरा
5. **अवशोषी पर्ण (Absorptive Leaves):** कुछ जलीय पौधों में पत्तियाँ जल व घुले पदार्थो के अवशोषण का कार्य करती हैं।
   - **उदाहरण** — यूट्रिकुलैरिया (Utricularia) (हाइड्रिला मुख्यतः प्रकाशसंश्लेषण हेतु जानी जाती है)
6. **पर्णाभवृन्त / फाइलोड (Phyllode):**
   - संयुक्त पत्ती के पर्णक शीघ्र झड़ जाते हैं तथा पर्णवृन्त चपटा व हरा होकर पत्ती जैसा बन जाता है।
   - **कार्य** — प्रकाशसंश्लेषण।
   - **उदाहरण** — अकेसिया (Acacia)
7. **लीफ हुक / अंकुश (Leaf Hook):** कुछ पादपों में अग्रस्थ पर्णक कठोर, नुकीले हुक में बदलकर आरोहण में सहायता करते हैं।
   - **उदाहरण** — बिग्नोनिया अंग्विस-कैटी (Bignonia unguis-cati)
8. **पुष्पीय अंग (Floral Leaves):**
   - बाह्यदल (Sepal) व दल (Petal) वास्तव में रूपान्तरित पत्तियाँ हैं।
   - **कार्य** — पुष्प की सुरक्षा एवं परागण में सहायता।
9. **रंगीन पत्तियाँ (Coloured Leaves / Bracts):** चमकीली रंगीन पत्तियाँ कीटों को आकर्षित कर परागण में मदद करती हैं।
   - **उदाहरण** — पाइनसेटिया (Poinsettia)
10. **कीटाहारी पादपों में पर्ण रूपान्तरण (Insectivorous Leaf Modifications) :-** कीटाहारी पादपों में पत्तियाँ विशेष रूप से रूपान्तरित होकर कीटों को पकड़ने, पचाने तथा उनसे नाइट्रोजन प्राप्त करने का कार्य करती हैं। ये सामान्यतः **पोषक-तत्वों की कमी वाली मिट्टी में पाए जाते हैं।**
    i. **ब्लैडर या थैली पर्ण — यूट्रिकुलेरिया (Utricularia / Bladderwort)**
       - पत्तियाँ अत्यधिक कटी-फटी तथा खंडित होती हैं।
       - कुछ खंड **थैली (Bladder)** जैसी संरचनाओं में बदल जाते हैं।
       - ये थैलियाँ छोटे जलीय कीटों को फँसाकर उनका पाचन करती हैं।
       - **मुख्य कार्य** — नाइट्रोजन की पूर्ति।
    ii. **घट पर्णी पादप (Pitcher Leaves)**
       - **उदाहरण — नेपेंथीस (Nepenthes), सारासीनिया (Sarracenia)**
       - पर्णफलक **घट (Pitcher)** के आकार में रूपान्तरित हो जाता है।
       - ऊपर ढक्कन (lid) तथा भीतर पाचक द्रव होता है।
       - कीट आकर्षित होकर अंदर गिरते हैं और पाचक एंजाइम द्वारा पचाए जाते हैं।
       - धान्य फसलों (Cereals) में, पौधों में फूल लग सकने के लिए कम से कम पत्तियों का होना आवश्यक है।

## 4. पुष्प (Flower)

- पुष्प हमारे लिए सुंदरता की वस्तु है परंतु पौधों के लिए अत्यधिक महत्त्वपूर्ण है क्योंकि वह लैंगिक जनन का स्थान है। पुष्प फल और बीज भी उत्पन्न करते हैं।
- पुष्प एक रूपांतरित प्ररोह है क्योंकि इसमें
  - पर्वसंधियाँ एक दूसरे के बहुत समीप होती हैं
  - पुष्पीय पर्ण (Floral leaves) चक्करों में व्यवस्थित होती हैं।
  - कुछ पादपों में जैसे काजू आम में एक ही वृक्ष पर नपुंसक, उभयलिंग तथा एकलिंग पुष्प पाए जाते हैं।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## पुष्प की संरचना (Structure of Flower)

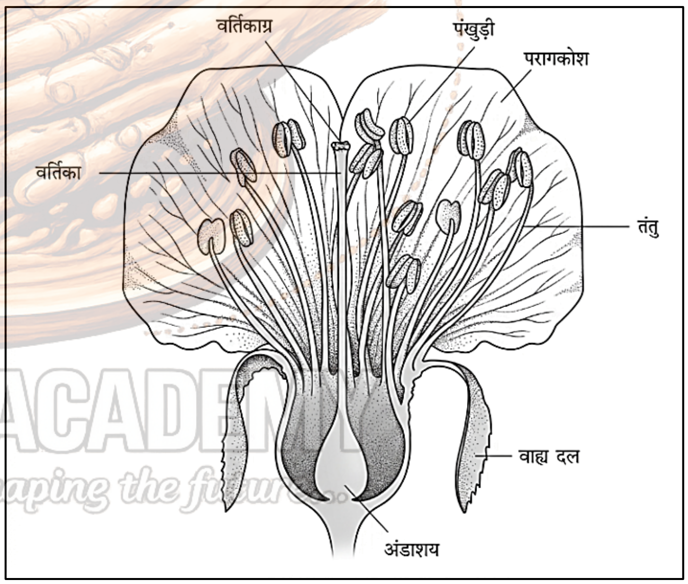
- पुष्प सामान्यतः एक वृंत (Pedicel) पर स्थित होता है।
- वृंत का शीर्ष फूला हुआ भाग पुष्पासन (Thalamus / Receptacle) कहलाता है।
- पुष्पासन पर चार चक्र (Whorls) निश्चित क्रम में व्यवस्थित रहते हैं — दो सहायक चक्रक + दो जनन चक्रक

### A. सहायक चक्रक (Accessory Whorl)

1. **बाह्यदलपुंज (Calyx) — बाह्यदलों का समूह**
   - सबसे बाहरी चक्र, हरे बाह्यदलों का बना हुआ चक्र जिसका मुख्य कार्य सुरक्षा प्रदान करना है।
   - कली अवस्था में पुष्प की रक्षा करता है।
   - कभी-कभी हरित होने के कारण प्रकाशसंश्लेषण भी करता है।
   - कुछ पौधों में बाह्यदल स्थायी (persistent) रहते हैं — जैसे बैंगन।
2. **दलपुंज (Corolla) — दलों का समूह**
   - दूसरा चक्र, विभिन्न रंगों के दलों या पंखुड़ियों का बना होता है। इसका कार्य परागण (Pollination) के लिए कीट-पतंगों और अन्य जन्तुओं को आकर्षित करना है।
   - रंग, गंध और मधुरस (nectar guides) परागणकर्ताओं को आकर्षित करते हैं।
   - कीटपरागित पुष्पों में दलपुंज अधिक विकसित होता है।

### B. जनन चक्रक (Reproductive Whorl)

1. **पुमंग (Androecium — नर जनन अंग)**
   - यह पुंकेसरों (Stamens) के समूह से बना चक्रक होता है। प्रत्येक पुंकेसर में लंबा, पतला तंतु (filament) होता है जिसके सिरे पर द्विपालिक परागकोष (anther) होता है जो योजी (Connective) द्वारा आपस में जुड़े रहते हैं। परागकोष परागण के लिए पराग-कण उत्पन्न करते हैं।
   - परागकोष सामान्यतः चार परागकोष्ठों (pollen sacs) से बना होता है।
   - परागकण नर युग्मक (male gametes) वहन करते हैं।
   - तंतु का कार्य परागकोष को उचित ऊँचाई पर रखना है ताकि परागण आसान हो।




2. **जायांग (Gynoecium — मादा जनन अंग):-** केंद्र में स्थित अंडप (Carpel) अथवा स्त्रीकेसर (Pistil) का समूह है। **एक अंडप के तीन भाग होते हैं —**
   - **अण्डाशय (Ovary)** :- यह फूला हुआ आधारीय भाग है जिसमें एक से अनेक कोष्ठक (Locules) नामक कक्ष होते हैं, इनमें बीजांड (Ovules) स्थित होते हैं जो निषेचित होकर बीज बनाते हैं तथा अण्डाशय से फल बनता है।
   - **वर्तिका (Style)** :- यह एक लंबी नलीनुमा संरचना है जो अंडाशय को वर्तिकाग्र (stigma) से जोड़ता है।
   - **वर्तिकाग्र (Stigma)**:- यह पराग कणों के लिए ग्राही (Receptor) स्थल है।, वर्तिकाग्र अक्सर चिपचिपा होता है ताकि परागकण आसानी से चिपक सकें।

## पुष्पक्रम (Inflorescence)

- पुष्पी अक्ष (Florel axis) पर पुष्पों की व्यवस्था को पुष्पक्रम कहते हैं जब कि इसके अक्ष को पुष्पक्रम-अक्ष (Peduncle) कहते हैं। पुष्पक्रम कक्षस्थ (Axillary) अथवा अग्रस्थ (Terminal) हो सकते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **पुष्पक्रम के प्रकार (Types of Inflorescence):-** पुष्पक्रम के विभिन्न प्रकार उसके अक्ष के शाखन पर तथा पुष्पों के क्रम पर आधारित होते है। पुष्पक्रम मुख्यत: **दो प्रकार के होते हैं**

(i) **असीमाक्षी (Racemose)-** प्रमुख अक्ष पुष्प में समाप्त नहीं होता है बल्कि निरंतर बढ़ता रहता है।

(ii) **ससीमाक्षी (Cymose)-** प्रमुख अक्ष पुष्प में समाप्त होता है तथा वृद्धि सीमित होती है।

✦ **असीमाक्षी एवं ससीमाक्षी पुष्पक्रमों में अंतर-**

| क्रमांक | असीमाक्षी पुष्पक्रम (Racemose) | ससीमाक्षी पुष्पक्रम (Cymose) |
|---|---|---|
| 1. | **प्रमुख अक्ष में असीमित वृद्धि होती है।** | प्रमुख अक्ष की वृद्धि सीमित होती है। |
| 2. | **अक्ष पुष्प में समाप्त नहीं होता।** | अक्ष पुष्प में समाप्त हो जाता है। |
| 3. | **पुष्प अग्राभिसारी क्रम (Acropetal order) में उत्पन्न होते हैं — पुराने पुष्प नीचे तथा नए शीर्ष के पास होते हैं।** | पुष्प तलाभिसारी क्रम (Basipetal order) में व्यवस्थित होते हैं — अग्रस्थ पुष्प सबसे पुराना होता है। |

**NOTE:**

✦ **विशेष प्रकार के पुष्पक्रम (Special types of Inflorescence)**

- **हाइपेंथोडियम (Hypanthodium):** कपाकार मांसल पुष्पासन के भीतर नर व मादा पुष्प होते हैं; **उदाहरण**—अंजीर, पीपल।
- **साइएथियम (Cyathium):** कपाकार परिचक्र में अनेक नर तथा बीच में एक मादा पुष्प होता है; **उदाहरण**—यूफोर्बिया।
- **कूटचक्रक (Verticillaster):** पत्ती कक्षों में गुच्छों में व्यवस्थित सघन द्विशाखी ससीमाक्ष पुष्पक्रम; **उदाहरण**—तुलसी, सैल्विया।

## 5. फल (Fruit)

◈ परिपक्व अण्डाशय को फल कहते हैं, जो सामान्यत: परागण एवं निषेचन के बाद विकसित होता है, जिसमें फलभित्ति अण्डाशय भित्ति से तथा बीज बीजाण्ड से बनते हैं।

**A. वास्तविक फल (True fruit)**

✦ वास्तविक फल परिपक्व अण्डाशय होता है।

✦ यह निषेचन के बाद विकसित होता है।

✦ बीजाण्ड ⟶ बीज में परिवर्तित हो जाता है।

✦ अण्डाशय भित्ति ⟶ फलभित्ति (Pericarp) बनाती है।

**B. फलभित्ति (Pericarp)**

✦ फल की भित्ति को फलभित्ति कहते हैं।

✦ यह मोटी या पतली हो सकती है।

**C. मांसल (Fleshy) फलों में फलभित्ति के भाग**

✦ बाह्यभित्ति (Epicarp) ⟶ फल का छिलका।

✦ मध्यभित्ति (Mesocarp) ⟶ गूदेदार भाग।

✦ अंत:भित्ति (Endocarp) ⟶ कठोर/काष्ठीय (आम, नारियल) या पतली झिल्लीमय (संतरा)।

**D. शुष्क फल (Dry fruits)**

✦ फलभित्ति पतली, कागज जैसी या काष्ठीय होती है।

✦ तीनों भागों (Epicarp, Mesocarp, Endocarp) में स्पष्ट विभेदन नहीं होता।

**E. आभासी फल (False fruit)**

✦ अण्डाशय के साथ अन्य पुष्पी भाग भी फल में शामिल हो जाते हैं।

✦ शामिल भाग: पुष्पासन (Thalamus), स्तम्भक (Receptacle), बाह्यदल पुंज (Calyx)।

✦ उदाहरण: सेब, नाशपाती (पुष्पासन), अंजीर (स्तम्भक)।

◈ **अनिषेक फल (Parthenocarpic fruit) :-** यह ऐसा फल है जो बिना निषेचन के विकसित हो जाता है। इसमें बीज अनुपस्थित होते हैं अथवा बीज जीवनाक्षम होते हैं जैसे-केला, अंगूर उद्यान विशेषज्ञ कृत्रिम रूप से ऐसे फल पैदा कर रहे हैं।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **फलों की प्रमुख श्रेणियाँ:-**

| क्रमांक | फल का प्रकार | मुख्य विशेषताएँ | उदाहरण |
|---|---|---|---|
| 1. | **एकल फल (Simple Fruit)** | एक ही अण्डाशय (एकांडपी या युक्तांडपी) से विकसित होता है। | मटर, टमाटर, आम, संतरा, सेब |
| 2. | **पुंज फल (Aggregate Fruit)** | एक ही पुष्पासन पर अनेक स्वतंत्र अण्डपों (apocarpous) से बने सूक्ष्मफलों का समूह (Etaerio) होता है। | रसभरी, स्ट्रॉबेरी, शरीफा |
| 3. | **संग्रथित / संयुक्त फल (Composite/Multiple Fruit)** | संपूर्ण पुष्पक्रम या पास-पास स्थित अनेक पुष्पों से मिलकर विकसित होता है। | अनानास, शहतूत अंजीर, पीपल |

## 6. बीज (Seed)

◈ **बीज का निर्माण:-**
- ✦ बीज अनावृतबीजी (Gymnosperms) तथा आवृतबीजी (Angiosperms) दोनों प्रकार के पादपों में बनते हैं।
- ✦ आवृतबीजी पादपों में बीज फल के भीतर सुरक्षित रहते हैं, जबकि अनावृतबीजी पादपों में बीज नग्न (फल से रहित) होते हैं।
- ✦ निषेचन के पश्चात बीजाण्ड से बीज का निर्माण होता है।

◈ **बीज की संरचना**
- ✦ बीज मुख्यतः बीजावरण (Seed coat) तथा भ्रूण (Embryo) से बना होता है।
- ✦ बीजावरण बीज की सुरक्षा करता है।

◈ **भ्रूण (Embryo)**
- ✦ प्रत्येक भ्रूण में एक भ्रूणीय अक्ष (Embryonal axis) तथा बीजपत्र होते हैं।
- ✦ बीजपत्र की संख्या:
  - एक बीजपत्र — गेहूँ, मक्का (एकबीजपत्री)
  - दो बीजपत्र — चना, मटर (द्विबीजपत्री)
- ✦ **भ्रूणीय अक्ष के भाग**
  - ऊपरी सिरा प्रांकुर (Plumule) — जो आगे चलकर प्ररोह बनाता है।
  - निचला सिरा मूलांकुर (Radicle) — जो आगे चलकर मूल बनाता है।

◈ **बीजपत्रों की संख्या के आधार पर बीजों के प्रकार — दो प्रकार**

| विशेषता | (1) द्विबीजपत्री बीज (Dicot Seed) | (2) एकबीजपत्री बीज (Monocot Seed) |
|---|---|---|
| **बीजावरण (Seed coat)** | दो परतें — बाहरी टेस्टा (रंगीनी) तथा भीतरी टेगमेन (श्वेत)। माइक्रोपाइल नामक छोटा छिद्र उपस्थित। | पतली पीली झिल्ली के रूप में; प्रायः बीजावरण व फलभित्ति आपस में संयुक्त होते हैं (जैसे गेहूँ, मक्का)। |
| **भ्रूण (Embryo)** | बीजावरण हटाने पर भ्रूणीय अक्ष तथा दो गूदेदार बीजपत्र दिखाई देते हैं; अक्ष का ऊपरी सिरा प्रांकुर तथा निचला सिरा मूलांकुर कहलाता है। | भ्रूण भ्रूणपोष के एक ओर खांचे में स्थित रहता है; एक बड़ा ढालाकार बीजपत्र स्क्यूटेलम कहलाता है; ऊपर प्रांकुर व नीचे मूलांकुर होते हैं। |
| **भ्रूणपोष (Endosperm)** | द्विनिषेचन से बनता है; चना, मटर, सेम में प्रारम्भ में उपस्थित पर परिपक्व बीजों में प्रायः उपभोगित हो जाता है, भोजन बीजपत्रों में संचित रहता है। | सामान्यतः विकसित व स्थायी; बीज का बड़ा ऊपरी भाग, जिसमें भोजन स्टार्च के रूप में संचित रहता है; बाहरी प्रोटीनयुक्त परत एल्यूरोन कहलाती है। |
| **बीजपत्रों की संख्या** | दो बीजपत्र | एक बीजपत्र |
| **उदाहरण** | चना, मटर, सेम | गेहूँ, मक्का, धान |

◈ **भ्रूणपोष (Endosperm) के आधार पर बीजों के प्रकार:-**

**1. भ्रूणपोषी बीज (Endospermic / Albuminous Seeds)**
- ✦ ऐसे बीज जिनमें परिपक्व अवस्था में भ्रूणपोष उपस्थित रहता है।
- ✦ भ्रूणपोष में भोजन संचित रहता है, जो भ्रूण के विकास में काम आता है।
- ✦ भ्रूण विकास के बाद भी भ्रूणपोष पूरी तरह समाप्त नहीं होता।
- ✦ उदाहरण: अरंडी, नारियल, मक्का।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

2. **अभ्रूणपोषी बीज (Non-endospermic / Exalbuminous Seeds)**
   - ऐसे बीज जिनमें परिपक्व अवस्था तक भ्रूणपोष समाप्त हो जाता है।
   - भोजन मुख्यतः बीजपत्रों में संचित रहता है।
   - उदाहरण: चना, मटर, सेम।
3. **परिभ्रूणपोषी बीज (Perispermic Seeds)**
   - ऐसे बीज जिनमें बीजाण्ड का अवशिष्ट भाग परिभ्रूणपोष (Perisperm) के रूप में बचा रहता है।
   - यह पतली झिल्ली या ऊतक के रूप में पाया जाता है।
   - उदाहरण: काली मिर्च, चुकन्दर।

◈ **अंकुरण:-** अंकुरण बीजों के भ्रूण प्रसुप्त रहते हैं लेकिन जब भी बीज अनुकूल परिस्थितियों को प्राप्त करते हैं और पर्यावरण में तापमान और ऑक्सीजन, जल वाष्प अनुकूल होते हैं, तब बीज अंकुरित होता है। अंकुरण वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा भ्रूण वृद्धि करता है और स्वयं को एक नन्हें पौधे के रूप में परिवर्धित करता हैं।

◈ **अंकुरण के चरण**
- पानी का सूक्ष्मद्वार और बीजचोल के द्वारा अंतः शोषण।
- जब उसे पानी मिलता है तो बीज फूल जाता है।
- एंजाइमों की क्रिया द्वारा संचित बीजपोषण घुलित अवस्था में बदल जाता है (ग्लूकोज, एमीनो अम्ल, वसीय घोल का अम्ल)
- बीजचोल फट जाता है और मूलांकर निकलता है जिससे जड़े बनती है और तब प्रांकुर वृद्धि करता है और प्ररोह परिवर्धित होता है।

◈ **अंकुरण दो प्रकार से हो सकता है :**

(1) **भूम्युपरिक (Epigeal):-** जहां बीजपत्र जमीन से बाहर आ जाते है और नये पौधे की प्रथम पत्तियां बनाते हैं। उदाहरण: अरंडी, नीम, सेम, प्रांकुर बीजपत्रों से निकलता है।

(2) **अधोभूमिक (Hypogeal)** जहां पर बीजपत्र जमीन के भीतर ही बने रहते हैं और प्रांकुर मृदा से निकलता है तथा उससे प्ररोह-तंत्र बनता है। उदाहरण मक्का, चावल आदि

◈ **बीज के महत्व:-**
- भ्रूण इसके भीतर स्थित होता है जो परिवर्धित होकर नये पौधे का रूप लेता है।
- बीजावरण भ्रूण की सुरक्षा करता है।
- बीजों को संचित किया जा सकता है तथा उन्हें एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाया/ले जाया जा सकता है। उदाहरण चना, मटर, मक्का आदि।

## B. पादप पोषण एवं वृद्धि नियामक कृषि एवं बागवानी के विशेष संदर्भ में

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future

### पोषण (Nutrition)

◈ प्रत्येक सजीव प्राणी को जीवित रहने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन से ऊर्जा प्राप्त होती है, जिससे जीवों की समस्त क्रियाओं का संचालन होता है। यदि शरीर को भोजन नहीं मिलता है, तो शरीर की सभी क्रियाएँ एवं कार्य बंद हो जायेंगे।

◈ ये सभी क्रियाएँ प्राणी अपने भोजन लेते हैं, उससे ही वृद्धि करते हैं एवं ऊर्जा प्राप्त करते हैं। इन सभी प्रक्रियाओं को **पोषण (Nutrition)** कहते हैं। उन सभी भोज्य पदार्थों को, जिनसे जीव ऊर्जा प्राप्त करते हैं और नए कोशिकीय पदार्थों का संश्लेषण करते हैं, **पोषक तत्व (Nutrients)** कहते हैं।

◈ **पोषण के प्रकार (Types of Nutrition) :** पोषण विधि के आधार पर सजीवों को दो मुख्य वर्गों में विभाजित किया जा सकता है—

[1] **स्वपोषी (Autotrophs)** [2] **विषमपोषी (Heterotrophs)**

1. **स्वपोषी (Autotrophs) :** हरे पौधों में क्लोरोफिल नामक पदार्थ पाया जाता है। अतः ये वातावरण से कार्बन-डाइ-ऑक्साइड, जल, सौर ऊर्जा आदि लेकर स्वयं अपना भोजन बनाते हैं, इन्हें **स्वपोषी (Autotrophs)** कहते हैं। कुछ जीवाणु जैसे— **नाइट्रोजन जीवाणु** भी स्वपोषी होते हैं। ये लौह, गंधक व नाइट्रोजन यौगिकों का ऑक्सीकरण करके उससे प्राप्त ऊर्जा से अपना भोजन स्वयं बना लेते हैं, इन्हें **रासायनिक संश्लेषी (Chemosynthetic)** कहते हैं।

2. **विषमपोषी (Heterotrophs) :** प्राणी (मनुष्य सहित) जो अपना स्वयं भोजन नहीं बनाते और दूसरे पर भोजन के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से निर्भर रहते हैं, **विषमपोषी** कहलाते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **भोजन लेने की आदत के अनुसार विषमपोषी निम्नलिखित प्रकार के होते हैं :**

(i) **शाकाहारी (Herbivores) :** वे जन्तु जो पौधों पर निर्भर रहते हैं, **शाकाहारी** कहलाते हैं। **उदाहरण** – बकरी, गाय, हिरन आदि।

(ii) **मांसाहारी (Carnivores):** वे जन्तु जो दूसरे जन्तुओं को अपने भोजन के रूप में लेते हैं, **मांसाहारी** कहलाते हैं। **उदाहरण** – शेर, चीता, भेड़िया आदि।

(iii) **मृतजीवी (Saprophyte):** बैक्टीरिया एवं कवक अपना भोजन सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों से प्राप्त करते हैं, इन्हें **मृतजीवी** कहते हैं। **उदाहरण** – कवक (Fungi), बैक्टीरिया आदि।

(iv) **सर्वाहारी (Omnivores):** वे जन्तु जो पौधे एवं जन्तु दोनों को भोजन के रूप में लेते हैं, **सर्वाहारी** कहलाते हैं। **उदाहरण** – चूहे, सूअर, मनुष्य आदि।

(v) **परजीवी (Parasites):** कुछ पौधे एवं जन्तु दूसरे पौधों के अन्दर या ऊपर रहकर उनसे पोषण प्राप्त करते हैं, उन्हें **परजीवी** कहते हैं। **उदाहरण** – अमरबेल (Cuscuta), टेपवर्म (फीता कृमि), प्लाज्मोडियम आदि।

(vi) **रक्ताहारी (Sanguivorous):** वे जन्तु जो भोजन के लिए दूसरे जन्तुओं के रक्त पर निर्भर रहते हैं, **रक्ताहारी** कहलाते हैं। **उदाहरण** – खटमल, मच्छर, जोंक आदि।

✦ **पोषण के आधार पर पादपों का वर्गीकरण:-**

| क्रम | पोषण का प्रकार | परिभाषा | प्रमुख उदाहरण |
|---|---|---|---|
| 1. | **स्वपोषी(Autotrophic)** | वे जीव जो $CO_2$, $H_2O$ तथा सूर्य के प्रकाश की सहायता से अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। | हरे पौधे, शैवाल, नीली-हरी शैवाल |
| 2. | **परजीवी(Heterotrophic)** | वे जीव जो किसी अन्य जीव पर निर्भर रहकर उससे भोजन प्राप्त करते हैं और उसे हानि पहुँचाते हैं। | अमरबेल (Cuscuta), (फीताकृमि, जूँ *ये पौधे नहीं, जन्तु हैं)* |
| 3. | **कीटभक्षी(Insectivorous)** | वे पौधे जो कीटों को पकड़कर पचाते हैं तथा उनसे पोषण प्राप्त करते हैं। | -ड्रोसेरा, डायोनिया, यूट्रीकुलेरिया, घटपर्णी पादप आदि। |
| 4. | **मृतजीवी(Saprophytic)** | वे जीव जो मृत एवं सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों से भोजन प्राप्त करते हैं। | कवक (मशरूम), ब्रेड मोल्ड, बैक्टीरिया |
| 5. | **सहजीवी(Symbiotic)** | वे जीव जो साथ-साथ रहकर एक-दूसरे को लाभ पहुँचाते हैं। | लाइकेन (शैवाल + कवक), राइजोबियम + दलहनी पौधे |

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

◈ **मांसाहारी पौधे :**

| क्रम | मांसाहारी पौधा | शिकार पकड़ने की विधि | प्रमुख विशेषता | पोषण का उद्देश्य |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **ड्रोसेरा (Drosera / Sundew)** | चिपचिपे ग्रंथिय रोम (Tentacles) | कीट चिपकते ही पत्ती मुड़कर पाचन | नाइट्रोजन की प्राप्ति |
| 2 | **डायोनिया (Dionaea / Venus Flytrap)** | जाल जैसी पत्तियाँ (Trap) | स्पर्श पर पत्ती तुरंत बंद | नाइट्रोजन की पूर्ति |
| 3 | **यूट्रीकुलेरिया (Utricularia / Bladderwort)** | सूक्ष्म ब्लैडर (थैलियाँ) | जलीय/दलदली पौधा | जलीय कीट लार्वा से पोषण |
| 4 | **घटपर्णी (Nepenthes / Pitcher Plant)** | घड़े जैसी पत्तियाँ (Pitcher) | मीठा रस कीटों को आकर्षित करता है | पाचक द्रव से कीट पाचन |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## जन्तुओं में पोषण विधियाँ (Modes of nutrition in animals)

◈ **जन्तुओं में भोजन प्राप्त करने की विधियाँ भी अलग–अलग होती हैं। इनमें से प्रमुख विधियाँ निम्नलिखित हैं—**

**(i) प्राणिसम भोजी (Holozoic)**

✦ इन जन्तुओं में भोजन ठोस रूप में लिया जाता है। **उदाहरण :** अधिकांश जन्तु।

**(ii) पादप समभोजी (Holophytic)**

✦ इसमें जीवों द्वारा भोजन स्वपोषण द्वारा या पौधों के समान प्रकाश संश्लेषण द्वारा स्वयं तैयार किया जाता है। **उदाहरण :** यूग्लीना।

**(iii) परजीवी (Parasite)**

✦ वे जीव जो आवास एवं भोजन के लिए दूसरे जीवों पर निर्भर रहते हैं, परजीवी कहलाते हैं। जिन पर ये निर्भर रहते हैं, उन्हें **पोषक (Host)** कहते हैं।

✦ **परजीवी दो प्रकार के होते हैं—**

**(क) बाह्य परजीवी (Ectoparasite)**

- ये परपोषी की सतह पर रहकर उससे पोषण ग्रहण करते हैं। **उदाहरण :** जूँ, मच्छर, जोंक आदि।

**(ख) अन्तः परजीवी (Endoparasite)**

- ये परपोषी के शरीर के अन्दर रहकर पोषण प्राप्त करते हैं। **उदाहरण :** फीता कृमि, गोल कृमि, मलेरिया का प्लाज्मोडियम परजीवी आदि।

**(iv) मृतजीवी (Saprophyte)**

✦ ये जीव सड़े-गले पदार्थों पर अपना जीवन बिताते हैं एवं उन्हीं से अपना भोजन प्राप्त करते हैं। **उदाहरण :** कुछ जीवाणु।

**(v) शमल भोजी (Coprophagy)**

✦ ये जन्तु विष्ठा के रूप में भोजन लेते हैं। **उदाहरण :** खरगोश।

◈ **आहार लेने के आधार पर भी जन्तुओं को निम्नलिखित प्रकार से विभक्त किया जा सकता है—**

**(i) शाकाहारी (Herbivorous)**

✦ ये जन्तु पेड़-पौधों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं। **उदाहरण :** गाय, भैंस, घोड़ा, हिरण आदि।

**(ii) मांसाहारी (Carnivorous)**

✦ ये जन्तु दूसरे जन्तुओं के मांस पर निर्भर रहते हैं। **उदाहरण :** शेर, चीता, बाघ आदि।

**(iii) सर्वाहारी (Omnivorous)**

✦ ये जन्तु भोजन के लिए पादपों एवं जन्तुओं दोनों पर निर्भर रहते हैं। **उदाहरण :** मनुष्य, सुअर आदि।

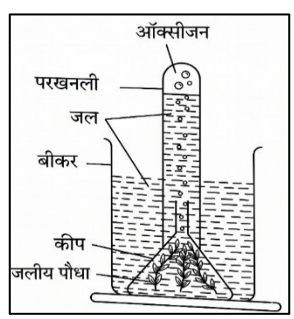
**(iv) रक्ताहारी (Sanguivorous)**

✦ ये जन्तु भोजन के लिए दूसरे जन्तुओं के रक्त पर निर्भर रहते हैं। **उदाहरण :** खटमल, मच्छर, जोंक आदि।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)

◈ पर्यावरण में संतुलन के दृष्टिकोण से पादपों में प्रकाश संश्लेषण एक महत्वपूर्ण क्रिया है। इस क्रिया द्वारा पादप, वातावरण में उपस्थित कार्बन-डाइ-ऑक्साइड को प्रकाश की उपस्थिति में, क्लोरोफिल से संयोग कर भोजन बनाते हैं और बदले में जीवनदायी गैस ऑक्सीजन उपलब्ध कराते हैं।




◈ सभी जीवधारियों को अपने जीवन की विविध क्रियाओं के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा भोजन पदार्थों के ऑक्सीकरण से प्राप्त होती है। पौधों और जन्तुओं की ऊर्जा प्राप्त करने की विधि में बहुत अन्तर है। जन्तु अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते, वे अपना भोजन हरे पादपों से प्राप्त करते हैं। इसके विपरीत हरे पादप सूर्य से प्राप्त ऊर्जा का प्रयोग कर उसे रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। यह ऊर्जा **एडिनोसिन ट्राइफॉस्फेट (ATP)** अथवा **निकोटिनामाइड एडिनीन डाइन्यूक्लियोटाइड फॉस्फेट (NADPH)** के रूप में संचित रहती है। पौधे इस ऊर्जा का उपयोग करके **कार्बन-डाइ-ऑक्साइड** के अपचयन में करते हैं |सम्पूर्ण क्रिया के फलस्वरूप कार्बोहाइड्रेट होते है जिसे प्राणी भोजन में लेते हैं हरे पोधो द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित कर उसे रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करने की क्रिया को **प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)** कहते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## प्रकाश संश्लेषी वर्णक (Photosynthetic Pigment)

◈ सभी प्रकाश संश्लेषी जीव, प्रकाश ऊर्जा को लेकर उसे रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। यह कार्य वर्णकों द्वारा किया जाता है। ये वर्णक कोशिकाद्रव्य में बिखरे होते हैं। हेकल नामक वैज्ञानिक ने इन्हें प्लास्टिड्स नाम दिया। ये कवकों तथा प्रोकेरियोट्स जैसे जीवाणु तथा नील हरित शैवालों को छोड़कर सभी पादप कोशिकाओं में पाये जाते हैं। शिम्पर नामक वैज्ञानिक ने वर्णकों की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति के आधार पर इन्हें तीन वर्गों में विभाजित किया है अवर्णी लवक, वर्णी लवक, हरित लवक। एक प्रकार का लवक दूसरे प्रकार के लवक में बदल सकता है, जैसे-अवर्णी लवक काफी समय तक सूर्य के प्रकाश के प्रभाव में रहने से हरित लवक में बदल जाते हैं, तथा इसी प्रकार काफी समय तक सूर्य का प्रकाश नहीं मिलने पर हरित लवक अवर्णी लवक में बदल जाते हैं। वर्णी लवकों में परिवर्तन का अच्छा उदाहरण टमाटर है। टमाटर के तरुण अंडाशय का अवर्णी लवक, कच्चे फल में हरितलवक में, तथा पक्के फल में लाल रंग के लवक में बदल जाते हैं।

## लवकों के प्रकार:-

**(क) अवर्णी लवक (Leucoplasts) :** ये रंगहीन होते हैं। अधिकांशतः पौधों के उन भागों में पाए जाते हैं, जो सूर्य के प्रकाश से वंचित रहते हैं, जैसे— भूमिगत जड़ें, मूल कोशिकाएँ आदि।

**(ख) वर्णी लवक (Chromoplast) :** ये हरे रंग को छोड़कर विभिन्न रंगों के हो सकते हैं। सामान्यतया ये पुष्पों की रंगीन पंखुड़ियों में उपस्थित होकर उन्हें रंग प्रदान करते हैं।

**(ग) हरित लवक (Chloroplast) :** ये हरे रंग के लवक होते हैं। इनमें रंग प्रदान करने वाले वर्णक **पर्णहरित (Chlorophyll)** के कारण हरा रंग दिखाई देता है। पौधों तथा पत्तियों में पाया जाने वाला हरा रंग इसी के कारण होता है। इनका कार्य प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन का निर्माण करना है।

◈ **हरित लवक में दो प्रमुख क्षेत्र होते हैं—**

(i) **स्ट्रोमा (Stroma) :** हरित लवक का मैट्रिक्स (Matrix) भाग **स्ट्रोमा** कहलाता है। इसमें प्रोटीन संश्लेषण वाले राइबोसोम बिखरे रहते हैं। प्रकाश संश्लेषण की **अप्रकाशिक अभिक्रियाएँ (Dark Reactions)** इसी भाग में होती हैं।

(ii) **ग्रैना (Grana) :** हरित लवक के इस भाग में प्रकाश संश्लेषण की **प्रकाशिक अभिक्रियाएँ (Light Reactions)** संपन्न होती हैं। प्रत्येक हरितलवक में 40-60 ग्रेना पाये जाते हैं ग्रेनम क्षेत्र में पट्टलिकाएँ सिक्कों के ढेर की भांति एक दूसरे पर व्यवस्थित रहती हैं इन्हें थायलेकॉइड्स कहते हैं। हरितलवक में चार प्रकार के वर्णक पाए जाते है। दो प्रकार के हरे वर्णक जिन्हें क्लोरोफिल कहते है तथा नारंगी एवं ओइले रंग के वर्णक जिन्हें क्रमश कैरटिन एवं जेंथोफिल कहते हैं।

## प्रकाश संश्लेषण की क्रियाविधि (Mechanism of Photosynthesis)

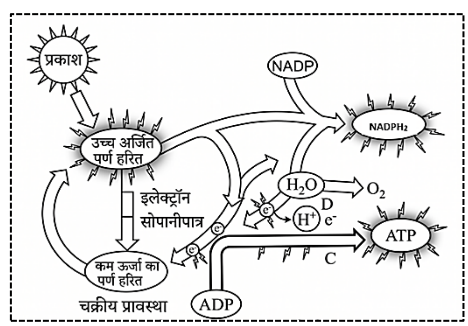
**कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल**, प्रकाश संश्लेषण के दो प्रमुख कच्चे पदार्थ हैं। पौधों के पर्णहरित तथा अन्य वर्णक प्रकाश ऊर्जा का अवशोषण कर इसका रासायनिक ऊर्जा के रूप में रूपान्तरण कर देते हैं। **प्रकाश संश्लेषण** की समग्र क्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है—

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{पर्णहरित}]{\text{प्रकाश}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \uparrow$$

◈ **प्रकाश संश्लेषण मुख्य रूप से दो चरणों में सम्पन्न होती है—**

1. **प्रकाश अभिक्रिया (Light Reaction)**
2. **अप्रकाशीय अभिक्रिया (Dark Reaction)**

### (i) प्रकाश अभिक्रिया (Light Reaction)




◈ **इसमें निम्नलिखित मुख्य क्रियाएँ होती हैं—**

(1) कुछ निश्चित तरंग दैर्ध्यों के प्रकाश का **पर्णहरित (Chlorophyll)** द्वारा अवशोषण किया जाता है।

(2) **जल का प्रकाशिक अपघटन (Photolysis)**

(3) **ऑक्सीजन का निकलना तथा**

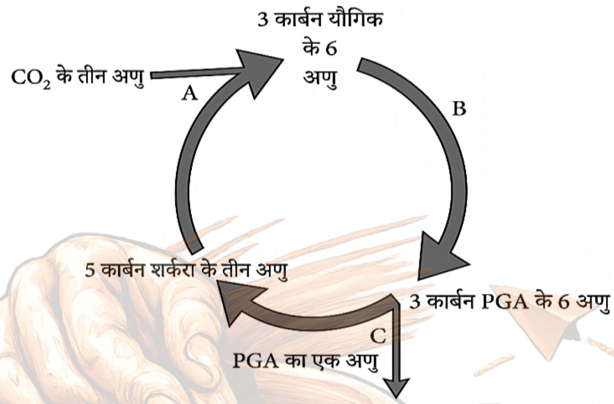
(4) **रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन एवं ATP के रूप में ऊर्जा का संचय और NADP का निर्माण या संश्लेषण।** यह चरण प्रकाश ऊर्जा पर निर्भर करता है अतः इसे **प्रकाश अभिक्रिया (Light reaction) अथवा प्रकाश-रासायनिक अभिक्रिया (Photochemical reaction)** कहते हैं।

◈ यह क्रिया क्लोरोप्लास्ट के अन्दर स्थित **थायलाकोइडों** में होती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**(ii) अप्रकाशिक अभिक्रिया (Dark Reaction) –**

- प्रकाश संश्लेषण की इस क्रिया में संश्लेषण होता है जिसके फलस्वरूप **कार्बन डाई ऑक्साइड से कार्बोहाइड्रेट** का निर्माण होता है। इस क्रिया के लिए प्रकाश की आवश्यकता नहीं होती है, इसलिए इसे **अप्रकाशिक अभिक्रिया** भी कहते हैं।
- यह क्रिया **हरितलवक के स्ट्रोमा भाग** में होती है।




- इस क्रिया में कार्बन डाई-ऑक्साइड का स्थिरीकरण एवं अपचयन होता है। जिसे फलस्वरूप प्रथम उत्पाद तीन कार्बन अणु का होने के कारण इसे $C_3$ अथवा केल्विन कहते हैं।

## प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारक

- प्रकाश संश्लेषण की क्रिया को प्रभावित करने वाले कारकों को दो प्रमुख वर्ग विभाजित किया जाता है। बाह्य कारक एवं आन्तरिक कारक।
- प्रकाश संश्लेषण की दर विभिन्न कारकों की पारस्परिक क्रियाओं पर निर्भर करती है। उदाहरण के लिए कार्बन डाई-ऑक्साइड की अनुकूलतम सान्द्रता तथा तीव्र प्रकाश में प्रकाश की अवशोषण क्षमता है।

### (I) बाह्य कारक (External factors)

**(i) सूर्य प्रकाश**

पृथ्वी पर प्रकाश का स्रोत सूर्य है, परन्तु कुछ समुद्री शैवाल (Algae) ऊर्जा को प्राप्त करने में भी उपयोग करते हैं। सूर्य के कुल प्रकाश का 80 प्रतिशत भाग पत्तियों द्वारा अवशोषित होता है, इनमें से 10 से 12 प्रतिशत पत्तियों में गर्मी से परिवर्तित हो जाता है, और 5 से 10 प्रतिशत प्रेषण (transmit) हो जाता है। अवशोषित प्रकाश का कुछ भाग उत्सर्जन के रूप में वृत्त हो जाता है, केवल 0.5 प्रतिशत से 3.5 प्रतिशत मात्रा ही प्रकाश संश्लेषण के काम आती है।

**(ii) कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा (Concentration of $CO_2$)**

स्थलीय पौधों के लिए $CO_2$ का मुख्य स्रोत वायुमण्डल है जिसमें 0.03 प्रतिशत $CO_2$ होती है। यह मात्रा सामान्य पौधों तथा वायवीय पौधों में प्रकाश संश्लेषण के लिए पर्याप्त नहीं होती है। अतः $CO_2$ सामान्यतः सीमाकारी कारक रहता है। इसकी मात्रा बढ़ने पर प्रकाश संश्लेषण की दर भी बढ़ेगी। परन्तु $CO_2$ की मात्रा बहुत अधिक हो जाने से पर्ण को कोशिकीय क्षति हो जाती है। अतः प्रकाश संश्लेषण की क्रिया कम हो जाती है अथवा रुक जाती है।

**(iii) ऑक्सीजन (Oxygen):-** ऑक्सीजन की अधिकता से प्रकाश संश्लेषण की क्रिया कम जाती है, क्योंकि यह प्रकाश श्वसन गति को तीव्र करती है। यह पर्णहरित को उत्तेजित अवकरण तो नहीं करती है, जिससे प्रकाश संश्लेषण नहीं हो पाता है।

**(iv) तापक्रम (Temperature):-** पौधों में तापक्रम का प्रकाश संश्लेषण की प्रकाश अभिक्रिया (Light reaction) पर अधिक प्रभाव नहीं पड़ता है किन्तु अप्रकाशिक क्रियाएँ (dark reaction) पूर्ण रूप से तापक्रम पर निर्भर होती हैं। सामान्यतः 5°C से 30°C के बीच 10°C तापक्रम में वृद्धि से प्रकाश संश्लेषण की दर दुगुनी हो जाती है।

**(v) जल**

प्रकाश संश्लेषण के लिए जल एक महत्वपूर्ण कारक है। पौधे जितना जल भूमि से अवशोषित करते हैं, उसका मात्र 1 प्रतिशत भाग ही प्रकाश संश्लेषण के काम आता है।

**(vi) वायु प्रदूषण**

सल्फर डाई ऑक्साइड ($SO_2$) तथा नाइट्रोजन के ऑक्साइड ($NO_3$) प्रकाश संश्लेषण की दर को कम करते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

### (II) आन्तरिक कारक (Internal factors)

**(i) पर्णहरित (Chlorophyll)**
पर्णहरित एक महत्वपूर्ण वर्णक है जो प्रकाश संश्लेषण हेतु अति आवश्यक कारक है क्योंकि प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित कर उसका प्रकाश संश्लेषण में उपयोग करने का कार्य इसी वर्णक द्वारा किया जाता है।

**(ii) जीवद्रव्यीय कारक (Protoplasmic factors)**
जीवद्रव्य की अवस्था प्रकाश संश्लेषण की अप्रकाशिक क्रिया को प्रभावित करती है। 30°C से उच्च ताप पर प्रकाश संश्लेषण की दर कम होने लगती है। प्रकाश की अधिकता से एन्जाइम निष्क्रियकरण होना इसका उदाहरण है।

**(iii) कार्बोहाइड्रेट्स का संचयन (Accumulation of carbohydrates)**
प्रकाश संश्लेषण क्रिया में बना भोजन यदि उन्हीं कोशिकाओं में एकत्रित होता रहे तो प्रकाश संश्लेषण की दर धीमी हो जाती है। यदि यह भोजन इन कोशिकाओं से दूसरे स्थानों पर स्थानान्तरित होता रहे तब प्रकाश संश्लेषण की दर बढ़ जाती है।

### खनिज पोषण (Mineral Nutrition)

- सभी सजीवों की वृद्धि (growth) एवं विकास (development) के लिए आधारभूत आवश्यकताएँ समान होती हैं। सभी सजीवों को अपने विकास के लिए कार्बोहाइड्रेट्स (carbohydrates), वसा (fats) तथा प्रोटीन्स (proteins) की आवश्यकता होती है। सामान्यतः हरे पादप अपना भोजन सरल पदार्थों जैसे जल व कार्बनडाइऑक्साइड से स्वयं बनाते हैं। पादपों के शुष्क भार का 15–20 प्रतिशत भाग इस प्रकार के पदार्थों से बना होता है जबकि बाकी हिस्सा जल होता है।
- पादप अपने लिए आवश्यक पोषक तत्व किसी प्रकार से मृदा, जल व वायु से प्राप्त कर उनका उपयोग अपनी वृद्धि एवं विकास के लिए करते हैं। इस अध्ययन को **खनिज पोषण** कहते हैं।
- पादप पोषण क्षेत्र में सबसे पहला योगदान **एन. टी. डी. सॉसर (N.T.D. Saussure, 1804)** का है जिन्होंने पौधों की मिट्टी से उपजने वाले खनिजों पर विचार प्रस्तुत किया। जूलियस सॉक्स (**Julius Sachs**) ने 1860 में प्रथम बार यह बताया कि पौधों को उनकी परिपक्वता तक निर्धारित पोषक विलयन में बिना मृदा के उगाया जा सकता है।
- पौधों में लगभग 60 प्रकार के खनिज तत्व पाये जाते हैं जिनमें से 16 (17) अनिवार्य होते हैं। अनिवार्य पोषक तत्व वह पोषक तत्व है जो पादप वृद्धि एवम् विकास के लिए आ होते है। वैज्ञानिक **ई. इप्सटीन (E. Epstein)** ने 1972 में पोषक तत्वों की अनिवार्यता का निर्धारण दो लक्षणों के आधार पर किया गया-
  **(i)** ऐसे तत्व जिनकी अनुपस्थिति में पादप अपना सामान्य जीवन चक्र पूर्ण करने में असमर्थ रहे।
  **(ii)** पोषक तत्व जो पादपों के उपापचय (metabolism) हेतु अत्यन्त आवश्यक हों।

**2. पादपों में खनिज तत्वों की अनिवार्यता का अध्ययन** — पादपों में विभिन्न खनिज तत्वों की उपयोगिता का अध्ययन **मृदा विहीन संवर्धन (soilless culture)**, **विलयन संवर्धन (liquid culture)** द्वारा किया जाता है।

- **मृदा विहीन संवर्धन निम्न प्रकार से किया जा सकता है -**
  **(i) द्रव संवर्धन (liquid culture)** - इस विधि में पादप तरल माध्यम पर वृद्धि करता है तथा इसकी जड़ें तरल माध्यम में रहती हैं जहाँ से यह आवश्यक पोषक तत्व प्राप्त कर सके। यह विधि **हाइड्रोपोनिक्स** कहलाती है।
  **(ii) बालू संवर्धन (Sand culture)** - इस विधि में पौधों को शुद्ध बालू (पोषक रहित) में उगाया जाता है तथा पादप-वृद्धि के लिए आवश्यक पोषक तत्व समय-समय पर आवश्यकतानुसार दिये जाते हैं।
  **(iii) वर्मीकुलाइट (Vermiculite), सॉइलराइट (soilrite) संवर्धन** - इस विधि में पादपों को कृत्रिम मृदा पर उगाया जाता है तथा समय-समय पर आवश्यकतानुसार विलयन के रूप में आवश्यक पोषक तत्व दिये जाते हैं। इसका उपयोग ऊतक संवर्धन विधि (tissue culture technique) द्वारा तैयार किये गये पादपों के दृढ़ीकरण के लिए किया जाता है।
  हाइड्रोपोनिक्सस, ऊतक संवर्धन आदि तकनीकों के लिए कई वैज्ञानिकों ने विभिन्न पोषक विलयनों / माध्यमों (media) का संघटन दिया जिनमें से प्रमुख निम्न हैं -
  **(क) नाप (Knop, 1865)** का सामान्य पोषक विलयन
  **(ख) हॉगलैण्ड (Hoagland, 1920)** पोषक विलयन
  **(ग) मूरासिगे एवं स्कूग (Murashige and Skoog, 1962)** का संवर्धन माध्यम (culture medium)

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

◈ **पादप पोषण एवं अनिवार्य पोषक तत्व (Plant nutrition and essential nutrients)** जर्मन वैज्ञानिक **लीबीग (Liebig)** ने 19 वीं शताब्दी के मध्य में यह बताया कि पोषक तत्व पादप जीवन के लिए आवश्यक हैं। उन्होंने ही **लॉ ऑफ मिनिमम** प्रतिपादित किया जिसके अनुसार पादप, पोषकों का एक दूसरे के निश्चित अनुपात में ही उपयोग करते हैं तथा वह तत्व जो दूसरे तत्वों के अनुपात में सबसे कम मात्रा में उपलब्ध हो यह निश्चित करता है की पादप दूसरे तत्वों का किस प्रकार उपयोग करें।

**पादप पोषक तत्व (Plant Nutrients)**

- **अखनिज पोषक तत्व (Nonmineral Nutrients)**
  1. Hydrogen
  2. Oxygen
  3. Carbon
- **खनिज पोषक तत्व (Mineral Nutrients)**
  - **वृहद मात्रिक पोषक तत्व (Macronutrients)**
    - **प्राथमिक वृहद मात्रिक पोषक तत्व (Primary Macronutrients)**
      1. Nitrogen
      2. Phosphorus
      3. Potassium
    - **द्वितीयक वृहद मात्रिक पोषक तत्व (Secondary Macronutrients)**
      1. Calcium
      2. Magnesium
      3. Sulphur
  - **सूक्ष्म मात्रिक पोषक तत्व (Micronutrients)**
    1. Boron
    2. Copper
    3. Chlorine
    4. Iron
    5. Manganese
    6. Molybdenum

◈ पौधों की वृद्धि व विकास के लिए 17 अनिवार्य पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। जिसमे से तीन अखनिज पोषक तत्वों में से शेष 14 खनिज पोषक तत्व के रूप में पाये जाते हैं। सभी पोषक तत्वों की चार्ट के अनुसार उनके उपयोग एवं मात्रा के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।

**(i) अखनिज पोषक तत्व** : ऑक्सीजन ($O_2$), हाइड्रोजन (H) तथा कार्बन (C)। ये अखनिज पोषक तत्व पादपों को वायु तथा जल से प्राप्त होते हैं। पौधों में सभी कार्बनिक पदार्थों में ये तत्व विद्यमान होते हैं। वायुमण्डल में ऑक्सीजन का प्रतिशत लगभग 21 है जो जीवित कोशिकाओं की श्वसन क्रिया में उपयोगी है। यह हाइड्रोजन के साथ मिलकर जल बनाती है। कार्बन को पादप ($CO_2$) के रूप में वायु से प्राप्त करते हैं। वायुमण्डल में ($CO_2$) की मात्रा 0.3 प्रतिशत तक होती है। प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा पौधे विभिन्न कार्बनिक यौगिक ($CO_2$) द्वारा बनाते हैं। ये तीनों अखनिज तत्व मिलकर कोशिका भित्ति एवं जीवद्रव्य का निर्माण करते हैं।

**(ii) खनिज पोषक तत्व (Mineral nutrients) -** पादपों की वृद्धि एवं संतुलित विकास के लिए 14 खनिज पोषक तत्व आवश्यक हैं जिन्हें उपभोग की प्राथमिकता एवं आवश्यक मात्रा के आधार पर निम्न प्रकार वर्गीकृत किया गया है —

## वृहत मात्रा पोषक तत्व (Macronutrients):-

◈ **यह तत्व पादपों के प्रति ग्राम शुष्क भार में 1.0–10 मिली ग्राम मात्रा में पाये जाते हैं ये दो प्रकार के होते हैं-**

**(i) प्राथमिक वृहत् मात्रा पोषक तत्व –** मृदा में पाये जाने वाले नाइट्रोजन (N), फॉस्फोरस (P) तथा पोटेशियम (P) तीन प्राथमिक वृहत् मात्रा पोषक तत्व हैं। जिनकी मृदा में अक्सर कमी पायी जाती है। क्योंकि पादप इन तत्वों का उपभोग सबसे पहले व अधिक मात्रा में करते हैं।

✦ **नाइट्रोजन (N)** – इसका अवशोषण $NO_2$ $NO_3$ अथवा $NH_3$ के रूप में किया जाता है। वातावरण में नाइट्रोजन की मात्रा 78 प्रतिशत तक होती है परन्तु पौधे इसका सीधे उपयोग नहीं कर सकते। यह सभी जीवित कोशिकाओं का प्रमुख घटक है तथा कोशिका में ऊर्जा उत्पादन एवं उसके स्थानान्तरण में भाग लेने वाली उपापचयी अभिक्रियाओं में प्रयुक्त प्रोटीन्स एवं विकरों (enzymes) के संश्लेषण में उपयोगी है। पौधे नाइट्रोजन का उपयोग अनेक कार्बनिक यौगिक, न्यूक्लिक अम्ल (DNA व RNA) तथा प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के लिए आवश्यक वर्णक क्लोरोफिल (chlorophyll) के बनाने में भी सहायक होते हैं। नाइट्रोजन की कमी के कारण पौधों की पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं तथा कोशिका विभाजन व प्रोटीन संश्लेषण की दर में कमी आ जाती है। अधिक मात्रा में नाइट्रोजन की उपस्थिति के कारण पौधों की कायिक (vegetative) वृद्धि तो होती है परन्तु पुष्पन देरी से होता है। पौधों को नाइट्रोजन खाद के रूप में तथा लेग्यूमिनस पादपों को जड़ों में पाये जाने वाले सहजीवी जीवाणुओं द्वारा प्राप्त होती है।

- **फॉस्फोरस (P)** – मृदा से यह आयनों ($H_2PO_4$ या $HPO_4^{2-}$) के रूप में अवशोषित किया जाता है। पौधों द्वारा फॉस्फोरस नाइट्रोजन के बाद सबसे ज्यादा उपयोग में लिया जाने वाला पोषक तत्व है। फॉस्फोरस की कमी के कारण पौधों की सामान्य वृद्धि नहीं होती है। यह न्यूक्लिक अम्लों, फॉस्फोलिपिड्स, कोएन्जाइम्स, एन.ए.डी.पी. (NADP) तथा सबसे महत्वपूर्ण ऊर्जा अणु ए.टी.पी. (ATP) का घटक है।यह एमिनो अम्ल तथा प्रोटीन संश्लेषण में प्रयुक्त सह-एन्जाइमों के सक्रियण में सहायक है। पादपों में फॉस्फोरस कई उपापचयी (metabolic) क्रियाओं जो संतुलित/सामान्य वृद्धि के लिए आवश्यक है। जैसे प्रकाश संश्लेषण, ग्लाइकोलाइसिस, श्वसन (respiration), वसीय अम्ल संश्लेषण (fatty acid synthesis) में भी भाग लेता है।यह पादपों के वर्धन प्रदेश में पाये जाने वाले विभज्योतकी क्षेत्रों में अधिक मिलता है। यह बीज अंकुरण (seed germination), शीघ्र वृद्धि, पुष्पन आदि में सहायक होता है। पादपों को फॉस्फोरस, सुपर फॉस्फोरस व खाद के रूप में मिलता है।
- **पोटैशियम (K) – इसका अवशोषण ($K^+$) आयनों के रूप में किया जाता है। पोटेशियम प्राय:** पौधों के वृद्धिशील भागों में पाया जाता है। पादप वृद्धि में इस तत्व की महत्वपूर्ण भूमिका है, जैसे—
  - यह प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक तत्व है।
  - एमीनो अम्लों व प्रोटीन संश्लेषण में भाग लेने वाले एन्जाइमों के सक्रियण में सहायक है।
  - कोशिका विभाजन, रोग व सूखा प्रतिरोधक क्षमता, रंध्रों का नियमित खुलना व बन्द होना आदि प्रक्रियाओं में सहायक है।
  - पोटेशियम पादप वृद्धि, बीज व फलों के विकास से सम्बन्धित उपापचयी क्रियाओं को नियन्त्रित करता है, तथा बीजों व फलों को स्थूलता प्रदान करता है। पोटेशियम की कमी के कारण पौधों की पत्तियाँ हरिमाहीनता (chlorosis) के कारण पीली पड़ जाती हैं व इसकी कमी से पौधे बौने (stunted) रह जाते हैं।
- अधिकतर मृदाओं में नाइट्रोजन (N), फॉस्फोरस (P) व पोटेशियम (K) की कमी रहती है। इस कारण इन्हें **क्रान्तिक तत्व (critical elements)** कहते हैं।

**(ii) द्वितीयक वृहत मात्रा पोषक तत्व (Secondary macronutrients) –**

- **कैल्शियम (Ca)** – इसको $Ca^{2+}$ के रूप में अवशोषित किया जाता है। पौधों में कैल्शियम कोशिका की भित्ति के मध्य पायी जाने वाली मध्य पटलिका का महत्वपूर्ण घटक है। यहाँ यह पैक्टिन (pectin) से संयुग्मित होकर कैल्शियम पैक्टेट बनाता है। यह नये वृद्धि स्थानों, बिन्दुओं व मूल शीर्ष के बनने में सहायक है तथा यह कोशिका भित्ति को प्रत्यास्थता प्रदान करता है। यह न्यूक्लिक अम्लों को प्रोटीन्स से जोड़ने, माइट्रोकॉन्ड्रिया के बनने के साथ-साथ गुणसूत्रों (chromosomes) के संघटन, वसा के उपापचयन, वृद्धि काल में कार्बोहाइड्रेट्स व एमीनो अम्ल के परिवहन में विशेष भूमिका निभाता है।
- कैल्शियम की कमी के कारण नई पत्तियाँ विकृत हो जाती हैं तथा अत्यधिक कमी के कारण वर्धनशील शीर्ष मर जाते हैं।
- **मैग्नीशियम (Mg)** – इसको $Mg^{2+}$ आयनों के रूप में अवशोषित किया जाता है। यह क्लोरोफिल का घटक होने के कारण महत्वपूर्ण तत्व है। इसी कारण से यह प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक है। यह न्यूक्लिक अम्ल – आरएनए (RNA) व डीएनए (DNA) संश्लेषण में एन्जाइम सक्रियक की तरह कार्य करता है। यह कार्बोहाइड्रेट उपापचय के लिए भी अनिवार्य तत्व है। मैग्नीशियम की कमी के कारण पौधों में हरिमाहीनता (chlorosis) उत्पन्न हो जाती है।
- **सल्फर (S)** – पौधे इसे $SO_4^{2+}$ के रूप में प्राप्त करते हैं। सल्फर पौधों में प्रोटीन संश्लेषण के लिए आवश्यक अमीनो अम्लों के संश्लेषण में सहायक होता है। कोशिका में यह प्रोटीन व जीव द्रव्य में पाया जाता है। यह विटामिन $B_1$ व कोएन्जाइम A में उपस्थित होता है तथा जड़ जनन में सहायक है। इसकी कमी के कारण पौधे बौने रह जाते हैं तथा विकास देरी से होता है। अत्यधिक कमी के कारण सम्पूर्ण पादप पीला (yellow) हो जाता है।

**सूक्ष्म मात्रा पोषक तत्व (Micronutrients):-**

- वे तत्व जो पादपों में प्रतिग्राम शुष्क भार में 1.0 मिली ग्राम से कम पाये जाते हैं सूक्ष्म मात्रा पोषक तत्व कहलाते हैं। पादप पोषण में इनकी महत्वपूर्ण भूमिका है। ये तत्व निम्न हैं–
  - **बोरोन (B)** – यह ($BO_3^{3-}$ अथवा $B_4O_7^{2-}$ आयनों के रूप में अवशोषित होता है। यह एक एन्जाइम सक्रियक है बोरोन का महत्वपूर्ण कार्य प्ररोह (shoot) एवं जड़ों के विभज्योतकी क्षेत्रों में शर्करा स्थानान्तरण का है। इसकी कमी के कारण वर्धनशील शीर्ष मर जाते हैं, जड़ों का विकास व पुष्पन रुक जाता है तथा आन्तररिक ऊतक विघटित हो जाते हैं। चुकन्दर का हर्ट–रोट (heart rot) इसका उदाहरण है। अंगूर में छोटे व बड़े फलों के गुच्छे बन जाते हैं, जिसे हेन व चिकन्स (Hen and chickens) कहते हैं। इस तत्व की कमी के कारण लेग्यूमिनोसी कुल के पादपों की जड़ों में गुलिकाएं (root nodules) नहीं बनती हैं।
  - बोरोन कोशिका जनन व विकास, नाइट्रोजन उपापचय, पुष्प निषेचन, सक्रिय लवण अवशोषण, हार्मोन, वसा तथा फॉस्फोरस उपापचय में भी सक्रिय भूमिका निभाता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **कॉपर (Cu)** – इसका अवशोषण $Cu^{2+}$ आयनों के रूप में होता है। कॉपर पादपों को बहुत कम मात्रा में चाहिए जो की मृदा में आसानी से उपलब्ध हो जाता है। यह पादपों में ऑक्सीकरण अपचयन में भाग लेने वाले विकारों का भाग है जिनमें कुछ निम्न हैं - **साइटोक्रोम ऑक्सिडेज (cytochrome oxidase)** व **प्लास्टोसायनिन (plastocyanin)**। कॉपर की कमी के कारण पत्तियों में हरिमाहीनता के लक्षण प्रकट होते हैं। नींबू के बगीचों में नयी पत्तियाँ मर जाती हैं, इस कारण इस प्रकार के लक्षण को **डाई बैक** कहा जाता है।
- **क्लोरीन (Cl)** – क्लोरीन मृदा से क्लोराइड ($Cl^-$) आयनों के रूप में अवशोषित की जाती है। इसका महत्वपूर्ण कार्य प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में जल को विघटित कर ऑक्सीजन उत्पन्न करना होता है। यह जड़ों व पत्तियों में कोशिका विभाजन में भी सहायक है।
- **मैंगनीज (Mn)** – यह $Mn^{2+}$ के रूप में अवशोषित होता है। पादपों से यह **नाइट्रोजन स्वांगीकरण (nitrogen assimilation)** में **एन्जाइम सक्रियक** के रूप में उपयोगी है तथा क्लोरोफिल के उत्पादन के लिए अनिवार्य तत्व है। यह कई श्वसन एन्जाइमों तथा नाइट्राइट के नाइट्रेट बनने के लिए आवश्यक है। क्लोरीन की तरह यह भी जल के प्रकाश संश्लेषी अपघटन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- इस तत्व की कमी के कारण पौधों की पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं। मैंगनीज की कमी के कारण मटर में **मार्श स्पॉट (marsh spot)** तथा चुकन्दर में **स्पीकल्ड यलो (speckled yellow)** के लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं।
- **मोलिब्डेनम (Mo)** – मृदा में यह मोलिब्डेट ($MoO_2^{2-}$) आयन के रूप में अवशोषित होता है। **लेग्यूमिनस पादपों में यह तत्व जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण के लिए आवश्यक है।** यह नाइट्रेट रिडक्टेज एन्जाइम से सम्बन्धित होने के कारण प्रोटीन संश्लेषण के लिए नाइट्रोजन का अपचयन करता है। अतः इस तत्व की कमी के कारण प्रोटीन संश्लेषण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है एवं हरिमाहीनता उत्पन्न हो जाती है।
- **निकेल (Ni)** – डाल्टन एवं उनके साथियों ने 1988 में निकल को भी अनिवार्य तत्व के रूप में सम्मिलित किया। निकल पादपों में बहुतायत रूप से पाये जाने वाले **एन्जाइम यूरिएज (urease)** का प्रमुख घटक है। यूरिएज एन्जाइम यूरिया के जल अपघटन की क्रिया में उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है। यह पादपों में नाइट्रोजन युक्त यौगिकों के परिवहन (mobilization) में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जौ में निकल की कमी के कारण अजीवित (nonviable) बीज बनते हैं। **यह अनिवार्य पोषक तत्वों में 17 वां पोषक तत्व है।**
- **जिंक (Zn)** – इसका अवशोषण $Zn^{2+}$ के रूप में होता है। जिंक पादपों में एन्जाइमों को सक्रिय करने के काम आता है। कार्बोहाइड्रेट के रूपान्तरण व इण्डोल एसिटिक एसिड (IAA) के संश्लेषण में सहायक है। यह शर्करा के संघटन को नियन्त्रित करता है। जिंक की कमी के कारण सेव (apple) के पौधों में **लघुपर्ण (little leaf)** रोग उत्पन्न हो जाता है। इसकी कमी के कारण पौधे बौने रह जाते हैं।
- **आयरन (Fe)** – ($Fe^{3+}$ के रूप में अवशोषण) यह क्लोरोफिल का संरचनात्मक भाग नहीं है फिर भी यह क्लोरोफिल के संश्लेषण में सहायक होता है। यह पत्तियों की कोशिकाओं के क्लोरोप्लास्ट में स्थायी आयरन प्रोटीन **फाइटोफैरिटिन (phytoferritin)** के रूप में पाया जाता है। आयरन जीवद्रव्य एवं केन्द्रक के क्रोमेटिन में विद्यमान रहता है। पादपों में यह **साइटोक्रोम (cytochrome)** वर्णकों व क्रेब चक्र के एकोनिटेज एन्जाइम के सक्रियण के लिए आवश्यक है। इसकी कमी के कारण पौधों में अन्तर शिरीय (interveinal) हरिमाहीनता देखी जा सकती है।

## खनिज लवणों का अवशोषण (Absorption of mineral salts)

◈ **तत्वों के अवशोषण की क्रियाविधि के दो प्रमुख सिद्धान्त हैं–**

1. निष्क्रिय अवशोषण (Passive absorption)
2. सक्रिय अवशोषण (Active absorption)

**1. निष्क्रिय अवशोषण (Passive absorption)** – इस प्रकार के अवशोषण में आयन उनके **विद्युत रासायनिक विभव प्रवणता के आधार पर** कोशिका द्वारा बिना ऊर्जा के खर्च किए कोशिका में प्रवेश करते हैं। निष्क्रिय अवशोषण को भौतिक अवशोषण भी कहते हैं। ब्रिग्स और रॉबर्टसन (1975) ने मृदा कोलायड्स व जल विलयन से जड़ों द्वारा आयनों के निष्क्रिय अवशोषण को समझाने हेतु निम्न सिद्धान्त प्रस्तुत किये–

**(i) संहति प्रवाह सिद्धान्त (Mass flow Hypothesis)** – इस सिद्धान्त के अनुसार वाष्पोत्सर्जन कर्षण के (transpiration pull) प्रभाव के कारण जल के मात्रात्मक प्रवाह के साथ-साथ जड़ों द्वारा आयनों को भी ग्रहण कर लिया जाता हैं। इस प्रकार जड़ीय ऊतकों के द्वारा आयनों का पुंजप्रवाह ऊर्जा की अनुपस्थिति में वाष्पोत्सर्जन कर्षण के द्वारा होता हैं।

**(ii) आयन विनिमय सिद्धान्त (Ion exchange theory)** – आयन जड़ की सतह पर कोशिका भित्ति से अधिशोषित होते हैं तथा उनका विनिमय आपस में अपनी तरह के आयन से ही होता है, जैसे $H^+$ आयन का $K^+$ आयन से।

**(iii) डोनन साम्यावस्था (Donnan equilibrium** – पौधों में कुछ आयन ऐसे होते हैं जो कोशिका झिल्ली से बाहर नहीं जा सकते हैं। इन्हें **स्थिर आयन** कहते हैं। कोशिका झिल्ली के अन्दर ऋणायन एवं धनायन दोनों ही प्रवेश कर सकते हैं। सामान्यतः एक तरह के जितने आयन कोशिका में आते हैं दूसरी तरह के उतने ही आयन बाहर निकलते हैं। इस तरह अन्दर एवं बाहर आयनों की स्थिति बराबर होती है। लेकिन जो स्थिर ऋणायन कोशिका झिल्ली के पास होते हैं और बाहर नहीं जा सकते उन्हें संतुलित करने के लिए बाहर से धनायन अन्दर आ जाते हैं। इस प्रकार भीतर आने वाले धनायन हों तो भीतर आने वाले ऋणायनों की संख्या अधिक होगी। इस सिद्धान्त को **डोनन साम्यावस्था (Donnan's equilibrium)** कहते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**2. सक्रिय अवशोषण (Active absorption)** – आधुनिक विचारधारा के अनुसार तत्वों के अवशोषण की क्रिया एक "सक्रिय" क्रिया है जो कोशिकाओं की उपापचयी क्रियाओं पर निर्भर करती है। इस क्रिया में ऊर्जा की आवश्यकता होती है। सक्रिय अवशोषण के पक्ष में निम्न सिद्धान्त प्रस्तुत किये गये हैं–

**(i) वाहक संकल्पना सिद्धान्त (Carrier concept theory)** – होनर्ट (1937) ने तत्वों के अवशोषण के लिए वाहक संकल्पना सिद्धान्त प्रस्तुत किया। इसके अनुसार कोशिका झिल्ली के घटकों में आयनों की उत्क्रमणीय बन्धता, तत्वों के आयनों के **सक्रिय स्थानान्तरण** के लिए उत्तरदायी है। ऐसा माना जाता है कि कोशिका झिल्ली मुक्त आयनों के लिए अपारगम्य होती है। परन्तु झिल्ली में उपस्थित कुछ प्रोटीन वाहक का कार्य करते हैं और एक **वाहक आयन पुंज (carrier ion complex)** बनाते हैं। यह वाहक आयन पुंज झिल्ली के दूसरी तरफ आयन को ले जाकर छोड़ देता है।

**(ii) साइटोक्रोम पम्प परिकल्पना** – लुंडेगार्ड (Lundegardh, 1940) के अनुसार कोशिका का रिडाक्स तन्त्र वाहक का कार्य करता है। साइटोक्रोम में उपस्थित हीम लौह रिडाक्स तन्त्र बनाता है। रिडाक्स तन्त्र ऋणायनों से संयोजन करके एक पुंज बना लेता है, जो झिल्ली की बाहरी सतह से भीतरी सतह की ओर गति कर जाता है जहाँ पर इसका अपचयन होने के कारण भीतर की ओर ऋणायन मुक्त हो जाता है।
सक्रिय अवशोषण के लिए अन्य सिद्धान्त प्रोटीन लेसिथिन वाहक परिकल्पना, ATP सिद्धान्त आदि मुख्य हैं।

**पोषक तत्वों की उपलब्धता को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक:**

- **मृदा pH:** उदासीन pH (6.5–7.5) पर सर्वाधिक उपलब्धता; अम्लीय में सूक्ष्म तत्व और क्षारीय में Mo अधिक उपलब्ध।
- **पैतृक पदार्थ:** चट्टानों की खनिज संरचना मृदा की उर्वरता निर्धारित करती है।
- **मृदा आयु:** नई मृदा अधिक उर्वर, पुरानी मृदा में पोषक तत्वों की कमी।
- **जलवायु:** अधिक वर्षा से पोषक तत्वों का बहना (Leaching) और सूखे से उपलब्धता में कमी।
- **मृदा की भौतिक दशा:** अच्छा वायु संचार और जल-धारण क्षमता लाभदायक।
- **मृदा सूक्ष्मजीव:** नाइट्रोजन स्थिरीकरण और ह्यूमस निर्माण में सहायक।
- **कार्बनिक पदार्थ**: जैविक खादों से पोषक तत्वों और मृदा संरचना में सुधार।
- **जलभराव**: ऑक्सीजन की कमी और नाइट्रोजन का नुकसान (विनाइट्रीकरण)।
- **फसल प्रणाली**: फसल चक्र अपनाने से पोषक तत्वों का संतुलन।
- **जुताई:** उचित जुताई से उपलब्धता बढ़ती है, लेकिन ढाल के समांतर जुताई से कटाव।
- **स्थलाकृति:** ढालू भूमि में कमी, निचले मैदानी भागों में पोषक तत्वों का संचय।

**Q. पादप पोषण में सूक्ष्म मात्रा पोषक तत्वों की भूमिका को स्पष्ट कीजिए –**

**Ans.** वे तत्व जो पादपों में प्रतिग्राम शुष्क भार में 1.0 mg से कम पाये जाते है माइक्रोन्यूट्रियेन्टस कहलाते हैं। पादप पेाषण में इनकी भूमिका महत्वपूर्ण होती है **ये तत्व निम्न है –**

**(1) बोरोन (B)** – एन्जाइम सक्रियक (अवशोषण $Bo_3^{3-}$)

- **कार्य** – प्ररोह व जड़ो के विभज्योतकी क्षेत्रों में शर्करा का स्थानान्तरण
- **कमी से** – वर्धनशील शीर्ष मर जाते है, जड़ो का विकास व पुष्पन रूक जाता है आन्तरिक ऊतक विघटित हो जाते है चुकन्दर का हर्ट रोट रोग अंगूर मे छोटे व बड़े जलों के गुच्छों बन जाते है, जिसे हेन व चिकन्स कहते है।
  - Cell जनन का विकास
  - नाइट्रोजन उपापचय
  - पुष्प निषेचन
  - सक्रिय लवण अवशोषण
  - हार्मोन, वसा, P का उपापचय

**(2) कॉपर (Cu) – Cu2+ रूप में अवशोषण**

- **कार्य** – Cell division, साइटोक्रोम आक्सिडेज
- **कमी** – हरिमाहीनता (पत्तियों में)
- नींबू का डाई बैंक (नई पत्तिया मरना)

**(3) क्लोरीन** – प्रकाश संश्लेषण, Cell division

**(4) मैंगनीज – नाइट्रोजन स्वांगीकरण में एन्जाइम सक्रियक :** कमी – मटर में मार्स स्पॉट, चुकन्दर – स्पेकल्ड क्लोरो पत्तियाँ पीली पड़ना

**(5) मोलिब्डेनम** – $N_2$ स्थिरकरण हेतु

**(6) निकल** – यूरिऐज एन्जाइम में पादपों में  युक्त यौगिकों के परिवहन में 17वाँ पोषक तत्व


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL
CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

**(7) जिंक** – IAA के संश्लेषण में प्रयोग – पौधे बौने, लघुपर्ण रोग

**(8) आयरन** – क्लोरोफिल के संश्लेषण में क्रेब्स चक्र में एकोनिटेज एंजाइम को सक्रिय कमी – पौधों में शीर्षीय हरिमाहीनता

- **पौधों में लगभग 60 प्रकार के खनिज तत्व पाये जाते हैं जिनमें से 17 तत्व अनिवार्य होते है। अनिवार्य पोषक तत्व :-** वे तत्व जो पौधे की वृद्धि एवं विकास के लिए आवश्यक है। (ई० इप्सटीन ने 1972 में अनिवार्य तत्वों के बारे में बताया)
- **क्रान्तिक तत्व** :- अधिकतर मृदाओं में NPK की कमी रहती है। इस कारण इन्हें क्रान्तिक तत्व कहते हैं।
- **रसायन संश्लेषण :-** कुछ वायवीय जीवाणु अकार्बनिक पदार्थो के ऑक्सीकरण द्वारा मुक्त होने वाली रासायनिक ऊर्जा का उपयोग कार्बनिक (भोज्य) पदार्थ बनाने में करते हे, यह क्रिया रसायन संश्लेषण कहलाती है – **उदा. नाइट्रोसोमोनास व नाइट्रोकोकस:-** अमोनिया का ऑक्सीकरण नाइट्राइट में करते है मुक्त होने वाले रसायनिक ऊर्जा का प्रयोग भोजन बनाने में
  - **आयरन जीवाणु :-** फैरोबेसिलस, लेप्टोथ्रिम्स

**Q. प्रकाश – संश्लेषण को प्रभावित करने वाले**

**ब्राह्य कारक** ↓

1. प्रकाश – दृश्य भाग (400-700 nm) में P.S. होती है।
2. तापक्रम - C3 में T↑ एंजाइमों की बंधुता ↓
3. $Co_2$ – ↑ तो $C_3$ पौधों की वृद्धि ↑
4. जल – अप्रत्यक्ष रूप से (i) जल की कमी – रन्ध्र बंद तो $Co_2$ की सान्द्रता (ii) पत्ती का जल विभव कम हो जाता है।

**आनुवंशिक कारक/आन्तरिक कारक** ↓

1. क्लोराफिल
2. संचित भोजन की मात्रा
3. पत्ती की आंतरिक संरचना

**Q. ब्लैकमेन (1905) का सीमाकारी कारकों का नियम :-** यदि कोई प्रक्रिया अनेक कारकों के द्वारा प्रभावित होती है, तो उस प्रक्रिया की दर सबसे कम मात्रा में उपस्थित कारक पर निर्भर करती है। जैसे कि प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के लिए प्रकाश उपलब्ध है परन्तु $Co_2$ नहीं है। अत: P.S. की दर $Co_2$ की उपलब्धता पर निर्भर करती है। अगर $Co_2$ व प्रकाश दोनों ही सीमाकारी हैं तो P.S. की दर अधिक सीमाकारी कारक की मात्रा पर निर्भर करेगी।

**Q. इमर्सन प्रभाव, रेड ड्राप :-** इमर्सन व सहयोगियों ने प्रकाश की विभिन्न तरंग दैर्ध्य में प्रकाश संश्लेषण की दर का मापन कर यह पता लगाया कि स्पैक्ट्रम के लाल क्षेत्र में, जहाँ तरंग दैर्ध्य 680 mu से अधिक होती है, प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया बहुत कम हो जाती है। इस रेड ड्राप कहते है।

- दो मिश्रित तरंगों (680 mu से अधिक व कम) में होने वाले प्रकाश संश्लेषण की दर, दोनों प्रकार की तरंग दैर्ध्य वाले प्रकाश में होने वाली अलग-अलग प्रकाश संश्लेषण के योग से अधिक होती है। इस घटना को इमर्सन वृद्धिकरण प्रभाव कहते है।

**Q. प्रकाश संश्लेषण में प्रयुक्त वर्णक व स्थल :-** ये वर्णक अभिक्रिया केन्द्र की तरह कार्य करते है। इन अणुओं को एन्टीना अणु कहते है।

**तीन प्रकार**

क्लोरोफिल्स
प्रकाश संश्लेषण में मुख्य वर्णक
↓
लाल, नीले व बैंगनी प्रकाश का अवशोषण सात प्रकार के क्लोरोफिल पाए जाते है।

कैरीटिनाइडस
↓
जैन्थोफिल – ल्यूटीन
B - कैरोटीन

फाइकोबिलिन्स
↓
सहायक वर्णक प्रकाश संश्लेषण में
(1) फाइकोइरीथ्रिन (लाल रंग के)
(2) फाइकोसाइनिन (नीले रंग के वर्ण)

1. **Chl a** → मुख्य वर्णक **2. Chl b** → सहायक वर्णक
3. **Chl c** → समुद्री शैवाल
4. **Chl d** → लाल शैवाल और सायनोबैक्टीरिया
5. **Chl e** → पीले-हरे शैवाल (Xanthophytes)
6. **बैक्टिरियोविरडीन** →हरा रंग – जीवाणु में
7. **बैक्टिरियोक्लोरोफिल** → बैंगनी रंग – जीवाणु में


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**Q. प्रकाश श्वसन, $C_2$ - चक्र, ग्लाइकोलेट चक्र (डेकर व टिओ ने 1959)**

- यह हरे पौधों (अधिकतर केवल $C_3$ पादप) में प्रकाश की उपस्थिति में होने वाली क्रिया है, जिसमें पौधे $O_2$ ग्रहण कर बिना ऊर्जा का निर्माण किए कार्बनिक पदार्थों का ऑक्सीकरण करते हैं तथा $Co_2$ मुक्त होती है। अत: इस क्रिया में श्वसन की तरह भोज्य पदार्थों का विघटन तो होता है परन्तु ऊर्जा मुक्त नहीं होती इस कारण इसे नष्टकारी क्रिया भी कहा जाता है।
- इस क्रिया में RUBISCO एंजाइम ऑक्सीजिनेज एंजाइम की तरह करने लग जाता है।
- यह सम्पूर्ण क्रिया क्लोरोफिल, पेरॉक्सीसोम व माइट्रोकोन्ड्रिया में सम्पन्न होती है। इसमें सर्वप्रथम 2 कार्बन युक्त पदार्थ ग्लाइकोलेट बनता है इसलिए इसे $C_{2}$- चक्र अथवा ग्लाइकोलेट चक्र भी कहते है।

**Q. चक्रीय एवं अचक्रीय प्रकार के फॉस्फोरिलीकरण में अंतर-**

| | चक्रीय फॉस्फोरिलीकरण | अचक्रीय फॉस्फोरिलीकरण |
|---|---|---|
| 1. | जल का प्रकाशिक अपघटन नहीं होता | होता है। (जल का प्रकाशिक अपघटन) |
| 2. | $O_2$ का निकास नहीं होता है | $O_2$ बाहर निकलती है। |
| 3. | PS-I द्वारा सम्पन्न | PS-I व PS-II दोनो से सम्पन्न |
| 4. | $NADPH+H^+$ का संश्लेषण नहीं होता है। | $NADPH+H^+$ का संश्लेषण होता है। |

**Q. $C_3$ एवं $C_4$ चक्र में अंतर-**

| लक्षण | C3- चक्र | C4- चक्र |
|---|---|---|
| **1. अनुकूल तापमान** | 10 – 25°C | 30 – 40°C |
| **2. क्रेन्ज एनाटॉमी** | अनुपस्थित (-nt) | उपस्थित (+nt) |
| **3. $CO_2$ स्थिरीकरण का स्थल** | केवल मीजोफिल कोशिकाओं में | मीजोफिल एवं बंडल शीथ कोशिकाओं में |
| **4. प्रथम स्थायी उत्पाद** | PGA (3-C यौगिक) | ऑक्सालोऐसिटिक अम्ल (4-C) |
| **5. $CO_2$ स्थिरीकरण के पथ** | कैल्विन-बेन्सन चक्र | मीजोफिल कोशिकाओं में हैच-स्लैक चक्र तथा बंडल शीथ कोशिकाओं में कैल्विन-बेन्सन चक्र |
| **6. $CO_2$ ग्राही** | RUBP (राइबुलोज-1,5-बाई फॉस्फेट) | PEP (फॉस्फोइनोल पाइरूवेट अम्ल) |
| **7. कार्बोक्सिलीकरण के लिए मुख्य एन्जाइम** | Rubisco | PEP कार्बोक्सिलेज एवं Rubisco |
| **8. $CO_2$ स्थिरीकरण की दर** | कम | अधिक |
| **9. प्रकाश श्वसन** | अधिक | नहीं होता |
| **10. उत्पादकता** | कम | अधिक |

- **महत्त्व :-** $C_4$- चक्र $C_3$- चक्र से अधिक दक्ष है क्योंकि –
  - $C_4$- चक्र में प्रकाश श्वसन -nt इस कारण $C_4$- पौधों की उत्पादकता $C_3$ की अपेक्षा उसे 3 से 4 गुणा तक बढ़ जाती है।
  - इस चक्र का प्रमुख एन्जाइम PEP कार्बोक्सिलेज $Co_2$ की कम सांद्रता पर भी क्रियाशील रहता है।
  - यह चक्र उच्च तापक्रम (30 - 45° C) पर भी क्रियाशील रहता है।

**Q. हैच-स्लैक चक्र अथवा $C_4$- चक्र**

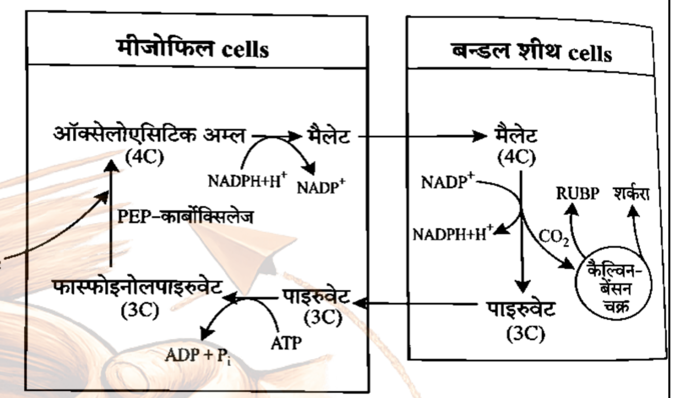
- इस चक्र में पहला स्थायी यौगिक एक चार कार्बन परमाणु युक्त डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल बनता है इसलिए इसे $C_4$- चक्र कहते हैं (1957 में हैच एवं स्लैक ने उष्णकटिबंधीय पादपों में)
- यह चक्र एकबीजपत्री पादपों जैसे – अमरेंथस, यूफोर्बिया व कुछ खरपतवारों में पाया जाता है।
- $C_4$- पौधों की पत्तियों में दो प्रकार की प्रकाश संश्लेषी cells (पर्ण मध्योतक कोशिका) व बन्डल cells (पूल आच्छद) कहते है।
- बन्डल cells, संवहन बण्डल पर माला (wreath) रूपी रचना में आच्छादित रहती है। जर्मन भाषा में रीथ (माला) को क्रेंज कहा जाता है। अत: पत्तियों की इस प्रकार की शारीरिक क्रेंज एनाटॉमी कहलाती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **$C_4$- चक्र की क्रियाविधि :** वायुमण्डल से $Co_2$ रन्ध्रों द्वारा → मीजोफिल cells की कोशिका द्रव्य में यहाँ 3-C युक्त PEP (फॉस्फोइनोल पाइरूविक अम्ल) द्वारा ग्रहण :- फिर 4-C यौगिक ऑक्सालोएसिटिक अम्ल का निर्माण (प्रथम स्थायी उत्पाद) PEP कार्बोक्सिलेज, PEPCO एंजाइम द्वारा यह अभिक्रिया उत्प्रेरित होती है। यह प्रक्रिया $Co_2$ स्थिरीकरण /कार्बोक्सिलीकरण कहलाती है।

## Q. क्रेसुलेसियन अम्ल उपापचय (CAM)

✦ CAM चक्र सामान्यत: मांसलो (Succulent) व शुष्क वातावरण में पाये जाने वाले पौधों में होता है। इन पादपों में रन्ध्र रात्रि के समय खुलते है व दिन में बंद रहते है। अत: ये पौधे रात्रि में समय खुलते है व दिन में बंद रहते है। अत: ये पौधे रात्रि में $Co_2$ को कार्बनिक अम्लों के रूप में ($C_4$- पौधों की तरह) एकत्र कर लेते हैं व दिन में डीकार्बोक्सिलीकरण के द्वारा इन कार्बनिक अम्लों से मुक्त होने वाली $Co_2$ का उपयोग केल्विन बैन्सन चक्र द्वारा कार्बोहाइड्रेट निर्माण में कर लिया जाता है।




[ $C_4$-पादपों में सम्पन्न होने वाली प्रकाश-संश्लेषण की अभिक्रियाएँ ]

✦ अत: यह मांसलोदभिद पादपों में एक कार्यिकीय अनुकूलन है जिसके द्वारा बिना जल हानि के पौधे कार्बनिक पदार्थों का निर्माण कर लेते हैं।

✦ इस उपापचयी क्रियाविधि का अध्ययन सर्वप्रथम क्रेसुलेसी कुल के पौधों में किया गया था इस कारण इसे CAM कहते है।

✦ आक्सोलो एसिटिक अम्ल के उपचयन के पश्चात मौलिक अम्ल प्राप्त होता है इस चरण में NADPH+H⁺ का ऑक्सीकरण होता है। मौलिक अम्ल बन्डल cells में प्रवेश करता है। अत: बन्डल cell में $Co_2$ की सांद्रता बढ़ जाती है, तथा बनने वाला 3-C परमाणु युक्त यौगिक (पाइरूविक ऐसिड) पुन: मीजोफिल cells में प्रवेश कर जाता है।

✦ फिर यह पाइरूविक अम्ल, फॉस्फोइनोल पाइरूविक अम्ल का निर्माण करता है, जो इस चक्र को सततता प्रदान करता है।

## Q. कैल्विन – बैन्सन चक्र

**(1) राइबुलोज मोनो फॉस्फेट का फोस्फोरिलीकरण :-** क्लोरोप्लास्ट के स्ट्रोमा में सम्पन्न होने वाली अप्रकाशिक अभिक्रिया में $Co_2$ को ग्रहण करने वाला यौगिक राइबुलोज-1, 5 – बाई फॉस्फेट [RUBP (5 - फॉस्फेट )] है। RUBP का निर्माण राइबुलोज 5 - फॉस्फेट के फास्फोरिलीकरण से होता है।

**(2) RUBP (राइबुलोज-1, 5 - बाई फॉस्फेट) का कार्बोक्सिलीकरण :-**

RUBP+6CO2+6H2O (6 अणु) —RUBP कार्बोक्सिलेज (RUBISCO)→ 3-PGA (फॉस्फोग्लिसरिक अम्ल) (12 अणु)
[अप्रकाशिक अभि का पहला स्थायी यौगिक है]

**(3) PGA का फॉस्फोरिलीकरण :-**

3 PGA (12 अणु) —फॉस्फोग्लिसरिक काइनेज (12ATP → 12ADP)→ 1, 3 – डाई फॉस्फोग्लिसरिक अम्ल (12 अणु)

**(4) 1, 3 डाई फास्फोग्लिसरिक अम्ल का अपचयन:-**

1, 3 डाई फॉस्फोग्लिसरिक अम्ल —ट्रायोज फॉस्फेट ही हाइड्रोजीनेज ($NADPH_2$ → NADP⁺)→ 3-फास्फोग्लिसरलडिहाइड (3PGAL) + (12 अणु)
↓ $12H_3PO_4$ (फॉस्फोरिक अम्ल)

- 3-PGAL के 10 अणु पुन: कई क्रमबद्ध
- जैव रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा 6 अणु राईबुलोज मोनो फॉस्फेट का निर्माण करते है जो इस चक्र को निरन्तरता प्रदान करते है।

- इसके (3PGAL) के दो अणु मिलकर हेक्सोज ग्लूकोज शर्करा का निर्माण करते है जो बाद में सुक्रोज अथवा स्टार्च में रूपान्तरित हो जाती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

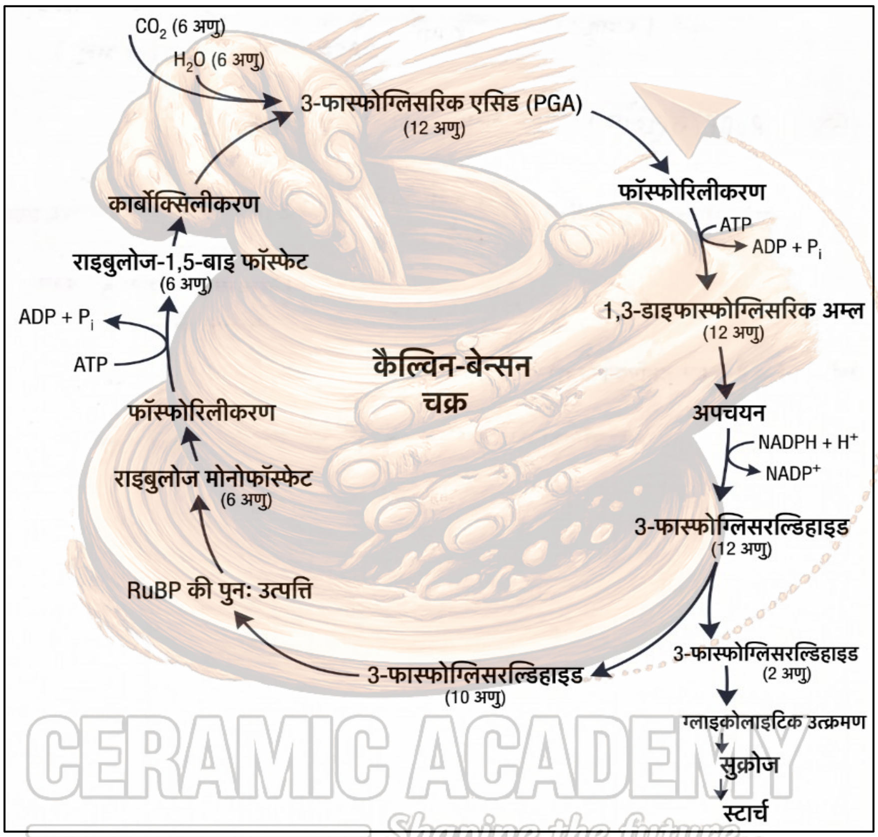
**(5) राइबुलोज 5 – फॉस्फेट की पुन: उत्पत्ति :-**

- ✦ कैल्विन बैन्सन चक्र के अंत: में राइबुलोज 5 – फॉस्फेट के 6 अणुओं का पुन: निर्माण होता है व ग्रहण की गई $Co_2$ से एक अणु हैक्सोज शर्करा का बनता है। इस प्रकार राइबुलोज 5 - फॉस्फेट के अणुओं का पुन: बनना राईबुलोज फॉस्फेट के अणुओं का पुन: बनना राईबुलोज फॉस्फेट की पुन: उत्पत्ति कहलाती है।
- ✦ इस प्रकार राइबुलोज 5 - फॉस्फेट के 6 अणुओं से ATP की क्रिया के पश्चात राइबुलोज 1, 5 - बाई फॉस्फेट के 6 अणुओं का निर्माण होता है, जो कि पुन: अभिक्रिया में प्रयुक्त होते है।

**Q. केल्विन चक्र / केल्विन – बैसन चक्र / $C_3$ – चक्र**

**Ans.** केल्विन चक्र को तीन भागों में बाँटा जा सकता है।

(1) कार्बोक्सिलेशन (कार्बोक्सिलीकरण) (2) रिडक्शन (उपचयन) (3) रिजेनरेशन (पुनरूद्भवन)




**Q. प्रकाश संश्लेषण क्या है? क्रियाविधि समझाए ?**

- ✦ प्रकाश संश्लेषण का शाब्दिक अर्थ प्रकाश से संश्लेषित करना अर्थात किसी पदार्थ का निर्माण करना होता है। यह एक अपचयी (ऐनाबॉलिक) प्रक्रिया है, जिसमें $CO_2$, $H_2O$ तथा सूर्य के प्रकाश से क्लोरोफिल के द्वारा अपने भोजन का निर्माण करते है।
- ✦ इस प्रक्रिया में पादप प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। यह ऊर्जा ATP तथा NADPH (निकोटिनामाइड एडिनीन डाई फॉस्फेट) के रूप में संचित रहती है।
- ✦ पौधे इस ऊर्जा का उपयोग $O_2$ के अपपचयन में करते हैं।
- ✦ सम्पूर्ण क्रिया के फलस्वरूप कार्बोहाइड्रेट प्राप्त होते है।

**प्रकाश संश्लेषण की क्रियाविधि**

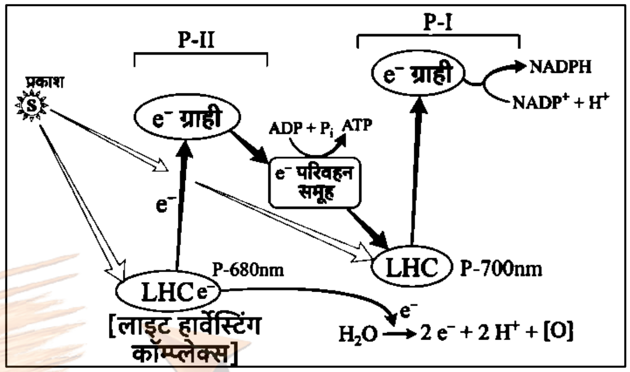
$$\underbrace{6CO_2 + 12H_2O}_{\text{कच्चे पदार्थ}} \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{पर्णहरित / एन्जाइम}} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{कार्बोहाइड्रेट}} + 6O_2\uparrow$$


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**Q. प्रकाश संश्लेषण के प्रकाशीय एवं अप्रकाशीय चरणों का वर्णन कीजिए।**

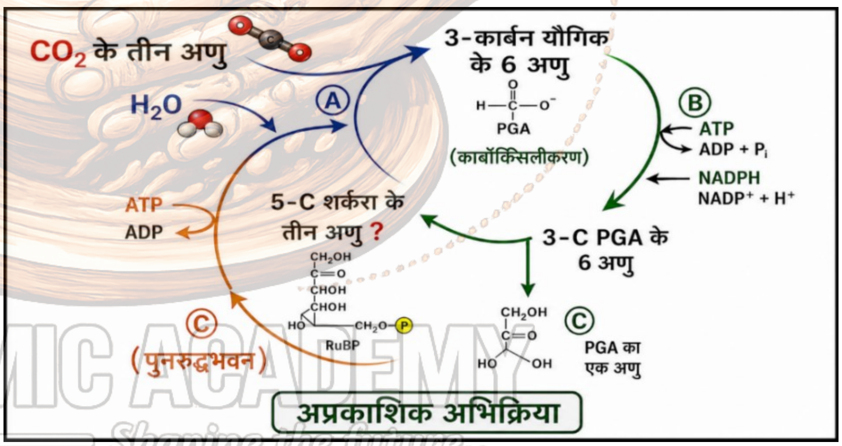
**i. प्रकाश अभिक्रिया ii. अप्रकाशिक अभिक्रिया**

**(i) प्रकाश – रासायनिक अभिक्रिया :-** यह क्रिया क्लोरोफिल के ग्रेना (थाइलेकॉइड के ग्रेना) में होती है, जो प्रकाश पर निर्भर होती है। इसे हिल अभिक्रिया भी कहते है।




- ✦ इसमें निम्नलिखित मुख्य क्रियाएँ है –
  - कुछ निश्चित तरंग दैर्ध्य के प्रकाश का पर्णहरित द्वारा अवशोषण
  - जल का प्रकाशिक अपघटन
  - $[2H_2O \xrightarrow{\text{प्रकाश}} 4H^+ + 4e^- + O_2]$
  - $CO_2$ का निकलना तथा
  - रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन एवं ATP के रूप में ऊर्जा का संग्रह और $NADPH_2$ का संश्लेषण
- ✦ इस अभिक्रिया में दो प्रकाश कर्म (फोटो एक्ट) होते है, जिन्हें प्रकाश कर्म (फोटोसिस्टम-I) तथा फोटोसिस्टम-II कहते हैं।
- ✦ इनमें अलग – अलग वर्णक तंत्र एवं प्रतिक्रिया केन्द्र होता है।
- ✦ फोटोसिस्टम-I का अभिक्रिया केन्द्र $P_{700}$ होता है तथा ये चक्रीय फॉस्फोरिलीकरण होता है। फोटोसिस्टम-II का अभिक्रिया केन्द्र $P_{680}$ होता है तथा ये अचक्रीय फॉस्फोरिलीकरण होता है। इन दोनो फोटोसिस्टमों को संयुक्त रूप से Z- स्कीम कहते है।

**(ii) अप्रकाशिक अभिक्रिया / प्रकाशहीन अभिक्रिया (Dark Reaction):** प्रकाश संश्लेषण की वह अभिक्रिया, जो क्लोरोप्लास्ट स्ट्रोमा में सम्पन्न होती है तथा जिसके लिए प्रकाश की प्रत्यक्ष आवश्यकता नहीं होती, अप्रकाशिक अभिक्रिया कहलाती है।




- ✦ इस प्रक्रिया में वायुमंडल से अवशोषित $CO_2$ विभिन्न एंजाइमों की सहायता से स्थिरीकरण (Carbon fixation) एवं अपचयन द्वारा कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित हो जाती है। इस क्रिया के लिए आवश्यक ऊर्जा प्रकाश अभिक्रिया में बने ATP एवं $NADPH+H^+$ से प्राप्त होती है।
- ✦ इस अभिक्रिया में प्रथम स्थायी उत्पाद 3-कार्बन यौगिक (PGA) होता है, इसलिए इसे C3 चक्र या कैल्विन–बेंसन चक्र भी कहा जाता है।
- ✦ **पादपों में कार्बन स्थिरीकरण मुख्यतः तीन प्रकार से सम्पन्न होता है—**
  1. C3 चक्र (कैल्विन–बेंसन चक्र)
  2. C4 चक्र (हैच–स्लैक चक्र)
  3. CAM चक्र (क्रेसुलेसियन अम्ल उपापचय)

**Q. वसंतीकरण (Vernalization) –** वसंतीकरण वह प्रक्रिया है जिसमें कुछ पौधों या उनके बीजों को **निम्न तापमान (Low Temperature)** के संपर्क में रखा जाता है, जिससे उनमें **पुष्पन (Flowering)** की क्षमता उत्पन्न हो जाती है। अनेक पौधों में पुष्पन के लिए शीत ऋतु का प्रभाव आवश्यक होता है। यदि उन्हें पर्याप्त ठंड न मिले, तो वे सामान्य रूप से पुष्पन नहीं कर पाते। इस शीत उपचार को ही वसंतीकरण कहा जाता है।

- ✦ **प्रमुख विशेषताएँ**
  - यह प्रक्रिया पौधों में पुष्पन को प्रेरित करती है।
  - वसंतीकरण के लिए सामान्यतः **0°C से 10°C** के बीच का तापमान उपयुक्त माना जाता है।
  - यह मुख्यतः द्विवर्षी (Biennial) एवं कुछ शीतकालीन एकवर्षीय पौधों में पाया जाता है।
  - वसंतीकरण के बाद पौधे अनुकूल परिस्थितियों में शीघ्र पुष्पन करने लगते हैं।
  - इसके प्रभाव को कुछ पौधों में **जिबरेलिन (Gibberellin)** हार्मोन द्वारा भी प्रतिस्थापित किया जा सकता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **महत्व**
  - पौधों में समय पर पुष्पन सुनिश्चित करता है।
  - फसलों की उपज एवं कृषि उत्पादन में वृद्धि करता है।
  - शीतकालीन फसलों को विभिन्न क्षेत्रों में उगाने में सहायता करता है।
- **उदाहरण**
  - गेहूँ (Winter Wheat)
  - जौ (Barley)
  - राई (Rye)

## पादप वृद्धि नियामक

- फाइटोहॉर्मोन ऐसे कार्बनिक पदार्थ हैं जिन्हें बहुत कम मात्रा में पौधे के किसी एक भाग में उत्पादित किया जाता है और जो उस भाग की वृद्धि को प्रभावित करते हुए दूसरे भागों में गति करते हैं।
- वृद्धि नियामक रासायनिक पदार्थ भी प्राकृतिक रूप से उत्पन्न होने वाले हॉर्मोनों के समान ही पौधों में वृद्धि और परिवर्धन को बढ़ाते, रोकते अथवा रुपान्तरित करते हैं।
- प्राकृतिक रूप से उत्पादित वृद्धि हार्मोनों को पांच प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।
  - ऑक्सिन (Auxins)
  - साइटोकाइनिन (Cytokinins)
  - जिबरेलिन (Gibberellins)
  - एथिलीन (Ethylene)
  - एब्सिसिक अम्ल (Abscisic acid)
    - **वृद्धि प्रवर्धक (Growth Promoters)** – ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन
    - **वृद्धि अवरोधक (Growth Inhibitors)** – एब्सिसिक अम्ल, एथिलीन (पूर्णतः अवरोधक नहीं)

## ऑक्सिन (Auxin)

- ग्रीक शब्द 'ऑक्सेन' का अर्थ वृद्धि करना है। इसे सर्वप्रथम मनुष्य के मूत्र से पृथक किया गया था। फ्रिट्ज़ वेन्ट (Fritz Went) ने जई (Oat) की पौध पर ऑक्सिन का प्रभाव देखने के लिए एक प्रयोग किया था।
- ऑक्सिन एक पादप वृद्धि हार्मोन है, जो तनों व जड़ों के बढ़ते हुए शीर्षों में बनता है।
- प्राकृतिक ऑक्सिन का प्रमुख रूप IAA (Indole-3-Acetic Acid) है।
- **कृत्रिम ऑक्सिन के उदाहरण हैं**— IBA (इंडोल-3-ब्यूटिरिक अम्ल), NAA (नैफ्थलीन एसीटिक अम्ल) तथा 2,4-D (2,4-डाइक्लोरोफिनॉक्सी एसीटिक अम्ल)।
- **ऑक्सिन के कार्य -**
  - पुष्पन को बढ़ाता है, जैसे – अनानास में।
  - पौधों के पत्तों व फलों को प्रारंभिक अवस्था में गिरने से बचाता है तथा पुरानी एवं परिपक्व पत्तियों एवं फलों के विलगन को बढ़ावा देता है।
  - **अनिषेचितजनन (Parthenocarpy)** को प्रेरित करता है, जैसे – टमाटर में।
  - जाइलम विभेदन को नियंत्रित करता है।
  - **कोशिका विभाजन** में सहायता करता है।
  - **खरपतवारों को नष्ट करने में** सहायक होता है, जैसे – 2,4-डी व्यापक रूप से द्विबीजपत्री खरपतवारों को नष्ट कर देता है, लेकिन एकबीजपत्री पौधों को प्रभावित नहीं करता है।
  - 2,4-डी ऑक्सिन का उपयोग माली द्वारा लॉन तैयार करने में किया जाता है।
  - **हेज मेकिंग (बाड़ बनाना)** एवं चाय रोपण में उपयोगी।
  - प्ररोह सिरों को हटाने (शिरच्छेदन) से प्रायः पार्श्व कलियों की वृद्धि होती है। यह क्रिया चाय बागानों में तथा बाड़ बनाने (हेज मेकिंग) में की जाती है।
  - उच्च पादपों में वृद्धि करती अग्रस्थ कलिका, कक्षस्थ (पार्श्व) कलियों की वृद्धि को ऑक्सिन द्वारा अवरोधित करती है, जिसे **शिखाग्र प्रभुत्व (Apical dominance)** कहते हैं।

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## जिबरेलिन (Gibberellin / Gibberellic Acid – GA)

- जिबरेलिन को सबसे पहले Gibberella Fujikuroi नामक कवक से पृथक किया गया था।
- पौधों में जिबरेलिन का निर्माण भ्रूणों, जड़ों तथा युवा पत्तियों में होता है।
- **जिबरेलिन के कार्य (Functions) —**
  - यह **प्रोत्साहक PGR (Growth Promoting Plant Growth Regulators) है|**
    वह **पादप वृद्धि नियामक (Plant Growth Regulators - PGRs)** जो पौधों की वृद्धि, विकास, कोशिका विभाजन, कोशिका दीर्घीकरण, पुष्पन एवं फलन को बढ़ावा देते हैं, **प्रोत्साहक PGR** कहलाते हैं।
  - उदाहरण – $GA_1$, $GA_2$, $GA_3$ आदि ($GA_3$ की सर्वप्रथम खोज हुई)।
  - सभी GAs अम्लीय होते हैं। ये पौधों में व्यापक दायरे की **कायिकीय अनुक्रियाएँ (Physiological Responses)** उत्पन्न करते हैं। जैसे **रंध्रों का खुलना एवं बंद होना**।
    - बीज अंकुरण।
    - वसंतीकरण (Vernalization)।
    - पुष्पन (Flowering)।
    - प्रकाशकालिता (Photoperiodism) ।
  - ये **अक्ष की लंबाई बढ़ाने** की क्षमता रखते हैं, जैसे – अंगूर की डंठल की लंबाई बढ़ाने में प्रयोग।
  - फलों की लंबाई बढ़ाने में उपयोगी, जैसे – सेब की लंबाई बढ़ाने में।
  - ये **जरावस्था (Senescence)** को रोकते हैं। इससे फल पेड़ों पर अधिक समय तक लगे रहते हैं।
  - $GA_3$ का उपयोग शराब उद्योग में **माल्टिंग** की गति बढ़ाने के लिए किया जाता है।
  - गन्ने की लंबाई बढ़ाने में सहायक (गन्ने की खेती में GAs का छिड़काव करने से तने की लंबाई बढ़ जाती है, जिससे उपज की उत्पादकता बढ़ जाती है)।
  - GAs के छिड़काव से **किशोर शंकुवृक्षों** में परिपक्वता तीव्र गति से होती है, अतः **बीज शीघ्र तैयार** हो जाते हैं।
  - GAs चुकंदर, पत्तागोभी एवं अन्य रोजेटी स्वभाव वाले पादपों में **बोल्टिंग** (पुष्पन से पहले अंतःपर्व का दीर्घीकरण) को बढ़ा देते हैं, जिससे पैदावार बढ़ जाती है।

## साइटोकाइनिन (Cytokinin)

- साइटोकिनिन नाम F. Skoog and Carlos Miller द्वारा दिया गया।
- यह PGR अपना विशेष प्रभाव **साइटोकाइनेसिस (कोशिका द्रव्य विभाजन)** में डालता है।
- इस PGR की **खोज काइनेटिन** (एडेनिन का रूपांतरित रूप, एक प्यूरीन) के रूप में तंबाकू (Tobacco) के ऊतक संवर्धन से की गई थी।
- मक्का के भ्रूण तथा नारियल के दूध से **जियाटिन (Zeatin)** अलग किया गया (लीथम व गिलेट द्वारा)। इसका उपयोग बीजों की प्रसुप्ति नष्ट करने हेतु किया जाता है।
- साइटोकिनिन पौधों के उन भागों में पाया जाता है जहाँ **तीव्र कोशिका विभाजन** होता है, जैसे – मूल शिखाग्र, विकासशील प्ररोह कलिकाएँ, तरुण फल आदि।
- साइटोकिनिन के प्रभाव से **प्रोटीन तथा पर्णहरित (क्लोरोफिल)** के विघटन की दर कम हो जाती है।
- **साइटोकिनिन के कार्य**
  - ये कोशिका विभाजन को प्रेरित करते हैं।
  - ये कोशिका का आकार बढ़ाते हैं।
  - ये **शिखाग्र प्रभुत्व (Apical dominance)** को कम करते हैं (शीर्षस्थ प्रभाविता से **छुटकारा** दिलाते हैं)।
  - ये पोषक तत्वों के संचारण को बढ़ावा देते हैं, जिससे पत्तियों की **जरावस्था (Senescence) में विलंब** होता है।
  - कोशिका के **दीर्घन (Elongation)** को प्रेरित करते हैं – तंबाकू की मूल कोशिकाएँ साइटोकिनिन के प्रभाव से सामान्य की तुलना में लगभग चार गुना दीर्घित पाई गई हैं।
  - कोशिका विभेदन पर प्रभाव – ऑक्सिन के साथ मिलकर ये पौधों के अंगों के निर्माण को नियंत्रित करते हैं:

    ⟶ साइटोकिनिन अधिक + ऑक्सिन कम ⟶ प्ररोह का विकास

    ⟶ साइटोकिनिन कम + ऑक्सिन अधिक ⟶ जड़ों का विकास



CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]

GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## एथिलीन (Ethylene)

- एथिलीन एक साधारण **गैसीय PGR** है। यह जरावस्था को प्राप्त होते ऊतकों तथा पकते हुए फलों द्वारा अधिक मात्रा में संश्लेषित की जाती है।
- **उपयोग** – फलों को पकाने में।
- **एथिफॉन (Ethephon)** एक ऐसा यौगिक है, जो जलीय घोल में आसानी से अवशोषित होकर पौधे के भीतर संचारित होता है तथा धीरे-धीरे एथिलीन मुक्त करता है। यह कृषि में सर्वाधिक उपयोग किया जाने वाला यौगिक है।
- **एथिलीन के कार्य:-**
  - पत्तियों एवं फूलों में **जरावस्था (Senescence)** तथा **विलगन (Abscission)** को बढ़ाता है।
  - फलों के पकने के दौरान श्वसन की दर बढ़ाता है; इस तीव्र वृद्धि को **क्लाइमैक्टेरिक श्वसन (Climacteric respiration)** कहते हैं।
  - बीज एवं कलिका की **प्रसुप्ति (Dormancy) को तोड़ता है**; मूंगफली के बीजों में अंकुरण प्रारंभ करता है तथा आलू के कंदों में अंकुरण को प्रेरित करता है।
  - मूल वृद्धि एवं मूल रोमों के निर्माण को प्रोत्साहित करता है, जिससे **अवशोषण क्षेत्र बढ़ता है।**
  - गहरे पानी के धान में **पर्णवृंत (Petiole) के तीव्र दीर्घीकरण** को प्रेरित करता है, जिससे पत्तियाँ पानी के ऊपर बनी रहती हैं।
  - अनानास में पुष्पन तथा फलों की **समकालिकता (Synchronization) में सहायता करता है।**
  - आम में पुष्पन को प्रेरित करता है।
  - **एथिफॉन के प्रयोग** से टमाटर एवं सेब के फलों के पकने की गति बढ़ती है तथा फलों एवं फूलों में विलगन तीव्र होता है।
  - **खीरे में मादा पुष्पों की संख्या बढ़ाता है,** जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है।
  - एथिलीन अनेक **कायिकीय प्रक्रियाओं को नियंत्रित करता है**, इसलिए यह कृषि में व्यापक रूप से प्रयुक्त PGR है

## एब्सिसिक अम्ल (Abscisic Acid – ABA)

- ABA का पूर्ण नाम एब्सिसिक अम्ल (Abscisic Acid) है।
- खोज – Frederick T. Addicott एवं Philip F. Wareing (1965) द्वारा।
- यह पादप वृद्धि एवं पादप उपापचय का प्रमुख निरोधक (Inhibitory PGR) है।
- **एब्सिसिक अम्ल (ABA) के कार्य/प्रभाव :-**
  - कोशिका विभाजन को **रोकता** है।
  - पादप वृद्धि एवं **उपापचय को अवरुद्ध (Inhibition of Metabolism)** करता है।
  - बीज के अंकुरण को निरोधित करता है तथा **प्रसुप्ति (Dormancy)** बनाए रखता है।
  - कलियों एवं बीजों को **प्रसुप्त अवस्था** में बनाए रखता है।
  - यह **तनाव हार्मोन (Stress hormone)** कहलाता है, क्योंकि यह **रंध्रों (Stomata)** के बंद होने को प्रेरित करता है तथा पौधों को विभिन्न प्रकार के तनाव सहने की क्षमता प्रदान करता है।
  - रंध्रों को बंद करके **वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)** को कम करता है।
  - **जिबरेलिन (GAs)** के प्रति **प्रतिरोधी हार्मोन** है; यह अनेक परिस्थितियों में GAs द्वारा प्रेरित क्रियाओं को रोकता है।
  - बीज के विकास, परिपक्वता एवं प्रसुप्ति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
  - आलू में **कंद निर्माण (Tuber formation)** को प्रेरित करता है।
  - **जीर्णता (Senescence) को प्रेरित करता है**; इस प्रक्रिया में क्लोरोफिल, प्रोटीन एवं RNA का तीव्र ह्रास होता है।
  - पत्तियों के **विलगन (Abscission)** को बढ़ाता है; ABA के घोल का छिड़काव करने से पत्तियाँ शीघ्र झड़ जाती हैं।
  - **पुष्पन की क्रिया को निरोधित (Inhibition of Flowering)** करता है

## अन्य पादप हार्मोन

- **फ्लोरिजेन**: एक प्रमुख पादप हार्मोन (प्रोटीन) है जो एंजियोस्पर्म (फूल वाले पौधों) में फूलों के खिलने (पुष्पन) को प्रेरित और नियंत्रित करता है।
- **कैलिन:** ये पौधों के अंगों द्वारा स्रावित होते हैं और पौधों के भागों की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं। उदाहरण: राइजोकॉलिन, कौलोकौलिन


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- **ट्रॉमेटिक एसिड (आघातजन्य अम्ल)**: यह पौधे में घाव होने पर क्षतिग्रस्त कोशिकाओं द्वारा स्रावित होता है।
- **मारफैक्टिन्स (Morphactins)** : मारफैक्टिन्स एक प्रकार के वृद्धि निरोधक हार्मोन हैं जो पौधों के सभी अंगों की वृद्धि पर विपरीत असर करते हैं। इनके द्वारा तने की लम्बाई में वृद्धि रुक जाती है और ये बीजांकुरण को भी प्रभावित करते हैं।

## कृत्रिम पादप वृद्धि नियामकों (Synthetic PGRs)

- **NAA (नेफ़थलीन एसीटिक अम्ल):** कृत्रिम ऑक्सिन; फल झड़ाव रोकने, फल धारण बढ़ाने व फल पतलापन हेतु उपयोग।
- **IBA (इंडोल-3-ब्यूट्रिक अम्ल):** कटिंग्स में अपस्थानिक जड़ निर्माण व नर्सरी प्रवर्धन हेतु प्रयुक्त कृत्रिम ऑक्सिन।
- **2,4-D (2,4-डाइक्लोरोफिनॉक्सीएसिटिक अम्ल):** चयनात्मक शाकनाशी; द्विबीजपत्री खरपतवार नियंत्रण, पार्थेनोकार्पी व Callus निर्माण में उपयोग।
- **पैक्लोब्यूट्राज़ोल (Paclobutrazol):** वृद्धि अवरोधक; जिबरेलिन संश्लेषण रोककर लंबाई वृद्धि व Lodging नियंत्रित करता है।
- **एथ्रेल (Ethephon):** एथिलीन छोड़कर फलों के समान पकाव, पुष्पन प्रेरण व कपास टोपे खोलने में सहायक।
- **पादप वृद्धि नियामकों के लाभ:-**
  - **वृद्धि नियंत्रण** – ये पौधों की वृद्धि, पुष्पन, फलन तथा विकास को नियंत्रित करते हैं।
  - **उपज वृद्धि** – फसल उत्पादन एवं गुणवत्ता में सुधार करते हैं।
  - **तनाव सहनशीलता** – सूखा, लवणीयता एवं तापीय तनाव के प्रति प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाते हैं।
  - **फल झड़ाव नियंत्रण** – फल सेट बढ़ाते हैं तथा समय से पहले फल गिरने से रोकते हैं।
  - **विशिष्ट उपयोग** – बीजरहित फल उत्पादन, फल पकने का नियमन एवं फसल गिरने (Lodging) की रोकथाम में सहायक।
  - **कम मात्रा में प्रभावी** – अत्यल्प खुराक में तीव्र एवं लक्षित प्रभाव।
- **पादप वृद्धि नियामकों की हानियाँ:-**
  - **अधिक मात्रा में हानिकारक** – अधिक सांद्रता पर पौधों की वृद्धि रुक सकती है तथा असामान्य विकास (विकृति) हो सकता है।
  - **असंतुलित वृद्धि** – तनों की अत्यधिक लंबाई या बौनापन, पत्तियों एवं फलों में विकार उत्पन्न हो सकते हैं।
  - **गुणवत्ता पर नकारात्मक प्रभाव** –
    - फलों का आकार असमान हो सकता है।
    - स्वाद, रंग एवं सुगंध में कमी आ सकती है।
  - समय से पहले पकाव या अत्यधिक नरमी से भंडारण क्षमता (Shelf life) घट सकती है।
  - **पर्यावरणीय प्रभाव** – अत्यधिक उपयोग से मृदा सूक्ष्मजीवों एवं पारिस्थितिकी संतुलन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।
  - **मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव** –
    - अनुचित प्रयोग से रासायनिक अवशेष खाद्य पदार्थों में रह सकते हैं।
    - लंबे समय तक संपर्क से त्वचा, आँख एवं श्वसन तंत्र में जलन हो सकती है।
- **निष्कर्ष:-** पादप वृद्धि नियामक आधुनिक कृषि प्रणाली के महत्वपूर्ण जैव-तकनीकी उपकरण हैं। ये फसल वृद्धि नियंत्रण, उपज वृद्धि, गुणवत्ता सुधार तथा तनाव प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। तथापि, इनके वैज्ञानिक एवं संतुलित उपयोग की आवश्यकता है ताकि पर्यावरणीय संतुलन एवं दीर्घकालिक कृषि स्थिरता सुनिश्चित की जा सके।

**Que.: पादप वृद्धि नियामकों (PGRs) ने कृषि एवं बागवानी क्षेत्र में उत्प्रेरक का कार्य किया है — टिप्पणी कीजिए।**

**Ans.:** पादप वृद्धि नियामक (Plant Growth Regulators – PGRs) वे कार्बनिक रासायनिक पदार्थ हैं जो बहुत कम मात्रा में पौधों की वृद्धि, विकास, पुष्पन, फलन एवं परिपक्वता को नियंत्रित करते हैं। ये प्राकृतिक अथवा कृत्रिम दोनों प्रकार के हो सकते हैं। प्रमुख PGRs हैं— ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एब्सिसिक अम्ल तथा एथिलीन।

## कृषि एवं बागवानी क्षेत्र में PGRs के उपयोग

**1. बीज अंकुरण एवं पौध वृद्धि में वृद्धि**

- जिबरेलिन ($GA_3$) बीजों की सुप्तावस्था समाप्त कर अंकुरण बढ़ाता है।
- धान, गेहूँ एवं सब्जियों में समान अंकुरण प्राप्त होता है।
- पौधों की लंबाई एवं कोशिका विभाजन में वृद्धि होती है।

**2. जड़ निर्माण में सहायता**

- ऑक्सिन (IAA, IBA, NAA) कटिंग में जड़ निर्माण को प्रोत्साहित करते हैं।
- गुलाब, अंगूर, गन्ना एवं सजावटी पौधों के प्रवर्धन में उपयोगी।
- पौधों की जीवित रहने की क्षमता बढ़ती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**3. फलन एवं उत्पादन में वृद्धि**

- PGRs फल गिरने को रोकते हैं तथा फल धारण बढ़ाते हैं।
- टमाटर, आम, अंगूर, केला आदि में उपज बढ़ती है।
- जिबरेलिन द्वारा अंगूर के दानों का आकार बढ़ाया जाता है।

**4. बिना बीज वाले फलों का उत्पादन**

- ऑक्सिन एवं जिबरेलिन द्वारा पार्थेनोकार्पी प्रेरित की जाती है।
- अंगूर, केला, संतरा एवं टमाटर में बीजरहित फल प्राप्त होते हैं।
- ऐसे फलों की बाजार मांग अधिक होती है।

**5. पुष्पन नियंत्रण**

- एथिलीन एवं जिबरेलिन पुष्पन को नियंत्रित करते हैं।
- अनानास में समान पुष्पन हेतु एथिफॉन का प्रयोग किया जाता है।
- सजावटी पौधों में फूलों की गुणवत्ता सुधरती है।

**6. खरपतवार नियंत्रण**

- 2,4-D जैसे कृत्रिम ऑक्सिन चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नष्ट करते हैं।
- गेहूँ एवं धान की फसलों में खरपतवार नियंत्रण आसान होता है।
- उत्पादन लागत कम होती है।

**7. फल पकाने एवं परिपक्वता में सहायता**

- एथिलीन फल पकाने में सहायक हार्मोन है।
- केला, आम एवं टमाटर को समान रूप से पकाने में उपयोग।
- फलों की गुणवत्ता एवं बाजार मूल्य बढ़ता है।

**8. पौधों की वृद्धावस्था को रोकना**

- साइटोकाइनिन पत्तियों की हरियाली बनाए रखते हैं।
- सब्जियों एवं फूलों की ताजगी अधिक समय तक बनी रहती है।
- भंडारण क्षमता बढ़ती है।

**9. तनाव सहनशीलता में वृद्धि**

- एब्सिसिक अम्ल (ABA) सूखा एवं प्रतिकूल परिस्थितियों में पौधों की रक्षा करता है।
- जल संरक्षण में सहायता मिलती है।
- पौधों की जीवित रहने की क्षमता बढ़ती है।

**10. ऊतक संवर्धन (Tissue Culture) में उपयोग**

- ऑक्सिन एवं साइटोकाइनिन कोशिका विभाजन एवं विभेदन नियंत्रित करते हैं।
- केले, आलू एवं ऑर्किड के बड़े पैमाने पर उत्पादन में उपयोग।
- रोगमुक्त पौधे प्राप्त होते हैं।

**◈ विभिन्न फलों में PGRs के प्रमुख उपयोग**

| फल / फसल | प्रयुक्त PGR | उपयोग |
|---|---|---|
| आम | नैफ्थलीन एसीटिक अम्ल | फल गिरने की रोकथाम |
| अंगूर | जिबरेलिक अम्ल | दानों का आकार बढ़ाना |
| केला | एथिलीन | समान पकाव |
| अनानास | एथिफॉन | एकसमान पुष्पन |
| टमाटर | ऑक्सिन | बीजरहित फल उत्पादन |
| गन्ना | (इंडोल-3-ब्यूटिरिक अम्ल | जड़ विकास |
| सेब | नैफ्थलीन एसीटिक अम्ल | फल पतन नियंत्रण |
| संतरा | जिबरेलिक अम्ल | फल गुणवत्ता सुधार |

**◈ बाजार में उपलब्ध प्रमुख पादप वृद्धि नियामक (PGRs)**

- ✦ **2,4-D (2,4-डाइक्लोरो फिनॉक्सी एसीटिक अम्ल)** ⟶ फलों को झड़ने से रोकने में उपयोगी, खरपतवारनाशी के रूप में भी प्रयोग।
- ✦ **1,4,5-T (2,4,5-ट्राइक्लोरो फिनॉक्सी एसीटिक अम्ल)** ⟶ खरपतवारनाशी के रूप में उपयोग।
- ✦ **NAA (नेफ्थलीन एसीटिक अम्ल)** ⟶ फलों के डंठल पर लेप लगाने से फल झड़ने की क्रिया रुकती है, जड़ निर्माण में सहायक।
- ✦ **$GA_3$ / जिबरेलिन (Gibberellic Acid)** ⟶ सेब, संतरा, अंगूर, नींबू आदि फलों को अधिक समय तक खराब होने से बचाने में उपयोगी तथा फलों का आकार बढ़ाता है।
- ✦ **CCC (साइकॉसेल / क्लोरोकोलीन क्लोराइड)** ⟶ पौधों की अत्यधिक लंबाई रोककर पौधों को मजबूत बनाता है।
- ✦ **Ethrel / Ethephon (एथ्रेल)** ⟶ फलों को समान रूप से पकाने एवं पुष्पन बढ़ाने में उपयोगी।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

◈ **व्यावसायिक नामों से उपलब्ध प्रमुख PGR (Plant Growth Regulators)**

- **जिब्रेक्स / जिबरेलिक अम्ल ($GA_3$)** ⟶ गेहूँ जैसी लंबी फसलों की वृद्धि एवं पौधों की लंबाई बढ़ाने में उपयोग।
- **रूटेक्स, सेराडिक्स, रूटोन, IBA (इंडोल ब्यूटिरिक अम्ल)** ⟶ कटिंग में जड़ उत्पन्न करने के लिए उपयोगी।
- **साइटोकाइनिन** ⟶ कोशिका विभाजन को प्रोत्साहित करता है तथा पौधों की वृद्धि बढ़ाता है।
- **ऑक्सिन** ⟶ जड़ निर्माण, फल वृद्धि एवं फल झड़ने की रोकथाम में उपयोग।
- **एथिलीन / एथ्रेल** ⟶ फलों को शीघ्र एवं समान रूप से पकाने के लिए उपयोग।
- **CCC (साइकॉसेल)** ⟶ पौधों की अधिक ऊँचाई रोककर उन्हें मजबूत एवं सुदृढ़ बनाता है।

## C. पादपों में लैंगिक एवं अलैंगिक जनन

◈ **जनन :** जनन वह जैविक प्रक्रिया है जिसके द्वारा सभी जीवित प्राणी अपने जैसी संतति उत्पन्न करते हैं, जिससे पृथ्वी पर प्रजातियों की निरंतरता बनी रहती है तथा मृत सदस्यों की पूर्ति नये सदस्यों द्वारा होती रहती है।

### कायिक जनन (Vegetative Propagation)

◈ वह अलैंगिक जनन प्रक्रिया है जिसमें पौधों के कायिक भाग जैसे तना, जड़, पत्ती या कलिका से नए पौधों का निर्माण होता है, ये नए पौधे अपने जनक पौधे के समान (क्लोन) होते हैं तथा जब यह प्रक्रिया प्राकृतिक रूप से स्वतः घटित होती है तो इसे प्राकृतिक कायिक जनन कहा जाता है।

◈ **कायिक जनन के प्रमुख प्रकार**

**(i) कायिक गुणन (Vegetative Multiplication):-** पौधों के कायिक अंगों — जड़, तना, पत्ती या कली से नए पौधों का निर्माण कायिक गुणन कहलाता है।

- **मुख्य विशेषताएँ :**
  - केवल सूत्री विभाजन द्वारा वृद्धि।
  - प्राकृतिक एवं कृत्रिम दोनों प्रकार से संभव।
  - संतति पौधा जनक के समान आनुवंशिक संरचना वाला।
- **महत्त्व :**
  - कृषि एवं उद्यानिकी में उपयोगी (उच्च गुणवत्ता वाली किस्मों का संरक्षण)।
  - अल्प समय में बड़ी संख्या में पौधों का उत्पादन।
  - **उदाहरण :** आलू, अदरक, ब्रायोफिलम।

**(ii) खण्डन (Fragmentation) :-** तन्तुमय शैवालों या सरल बहुकोशिकीय जीवों में शरीर का खंडों में टूट जाना तथा प्रत्येक खंड से नए जीव का निर्माण होना खण्डन कहलाता है।

- **मुख्य बिंदु :**
  - बाहरी कारणों या प्राकृतिक प्रक्रियाओं से तंतु टूटता है।
  - प्रत्येक खंड में कोशिका विभाजन द्वारा नया तंतु बनता है।
  - जलीय पर्यावरण में खण्डन जीवों के तीव्र प्रसार का प्रमुख कारण है। **उदाहरण : स्पाइरोगायरा।**

CERAMIC ACADEMY Shaping the future...

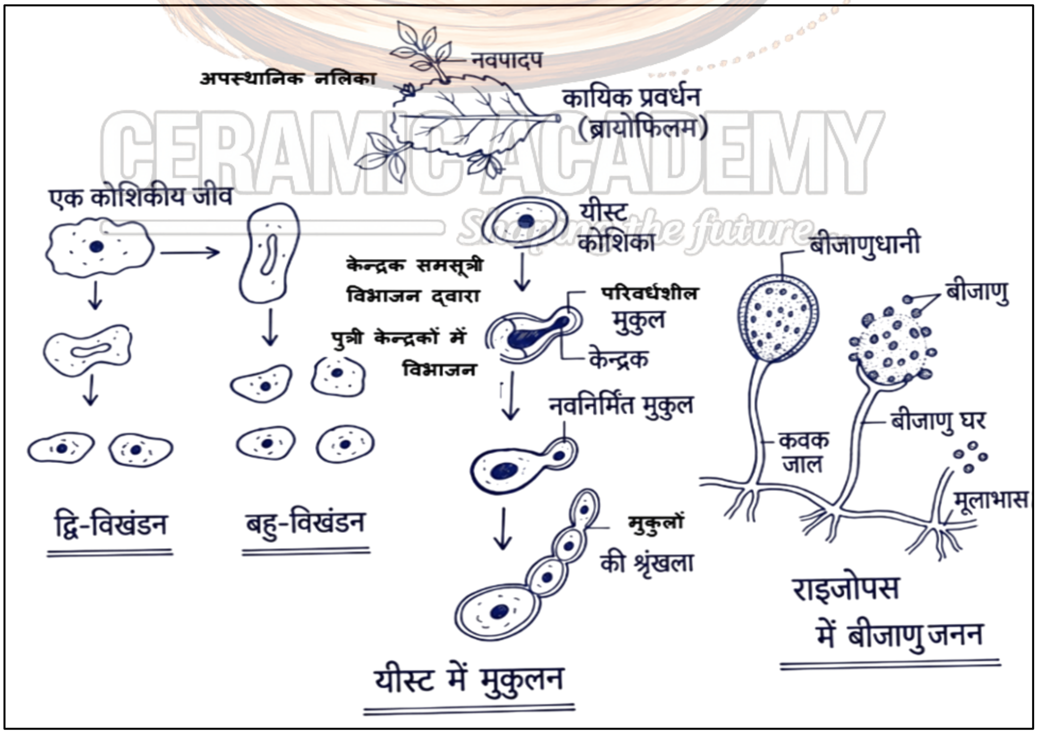

CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**(iii) विखण्डन (Fission) :- एककोशिकीय जीवों में जनक कोशिका का विभाजन होकर दो या अधिक संतति कोशिकाओं का निर्माण विखण्डन कहलाता है।**

- ✦ **प्रकार :**
  - **द्विखण्डन** — दो संतति कोशिकाएँ।
  - **बहुखण्डन** — अनेक संतति कोशिकाएँ।
  - **उदाहरण : जीवाणु, कुछ स्थितियों में यीस्ट।**
- ✦ **महत्त्व :** सूक्ष्मजीवों की तीव्र वृद्धि एवं पर्यावरणीय अनुकूलन में सहायक।

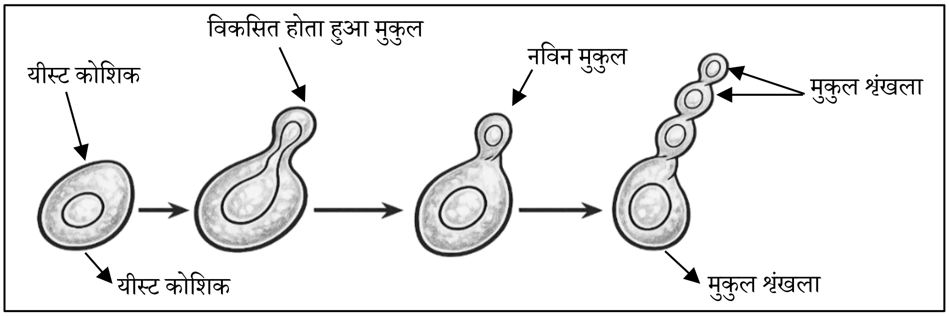
**(iv) मुकुलन (Budding):- जनक जीव के शरीर पर एक छोटी बाह्यवृद्धि (मुकुल) का निर्माण होकर उसका विकसित होकर नए जीव के रूप में अलग हो जाना मुकुलन कहलाता है।**

- ✦ **विशेषताएँ :**
  - मुकुल प्रारम्भ में जनक से पोषण प्राप्त करता है।
  - पूर्ण विकसित होने पर स्वतंत्र जीव बन जाता है।
  - मुकुलन में कोशिकीय विभाजन की दिशा असममित होती है, जो इसे विखण्डन से अलग बनाती है।
  - **उदाहरण :** यीस्ट, हाइड्रा।
- ✦ **यीस्ट में मुकुलन (Budding) की प्रक्रिया —**
  - यीस्ट कोशिका की सतह से एक छोटे बल्ब जैसे उभार का निर्माण होता है, जिसे मुकुल या कली कहते हैं।
  - यह मुकुल धीरे-धीरे आकार में वृद्धि करता है तथा जनक (मातृ) कोशिका से पोषण प्राप्त करता रहता है।
  - वृद्धि के दौरान जनक कोशिका का नाभिक विभाजित होता है और उसका एक भाग मुकुल में पहुँच जाता है।
  - पूर्ण विकास के बाद मुकुल जनक कोशिका से अलग होकर नई स्वतंत्र यीस्ट कोशिका बना लेता है।
  - नई बनी कोशिका परिपक्व होकर पुनः मुकुलन द्वारा नई कोशिकाएँ उत्पन्न करने लगती है।
  - कई बार बने हुए मुकुल से भी नए मुकुल विकसित हो जाते हैं, जिससे मुकुलों की श्रृंखला (Bud chain) बन जाती है।
  - यह प्रक्रिया लगातार चलती रहने पर कम समय में यीस्ट कोशिकाओं की संख्या बहुत अधिक बढ़ जाती है।





CEARMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL




## कायिक जनन की प्रमुख विधियाँ (Methods of Vegetative Propagation)

1. प्राकृतिक कायिक जनन (Natural Vegetative Propagation)
2. कृत्रिम कायिक प्रवर्धन/जनन (Artificial Vegetative Propagation)

**1. प्राकृतिक विधि (Natural Method) :-** प्राकृतिक विधि (Natural method) में मातृ पौधे के शरीर का कोई भी भाग पौधे से अलग हो जाता है और एक स्वतंत्र पौधे के रूप में वृद्धि करता है। यह भाग तना, जड़, पत्ती या फिर फूल भी हो सकता हैं।

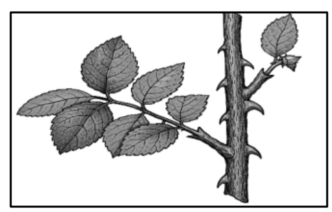
✦ **पौधों में प्राकृतिक कायिक जनन —**

- **तने द्वारा कायिक जनन** — भूमिगत तनों के रूपान्तरण जैसे राइजोम या प्रकंद (अदरक), कंद (आलू), बल्व या शल्ककंद (प्याज) तथा घनकंद (जिमीकंद) में उपस्थित कलिकाएँ नए पौधों के विकास में सहायक होती हैं। इन संरचनाओं का उपयोग कृषि में कायिक जनन के माध्यम से नए पौधे तैयार करने के लिए किया जाता है। इसी प्रकार उपवायवीय रूपान्तरण वाले पौधे जैसे पिस्टिया (भूस्तारिका/Offset) तथा क्रिसेन्थम (अंतः भूस्तारी) भी कायिक प्रवर्धन के प्रभावी उदाहरण हैं।
- **जड़ों द्वारा कायिक जनन** — कंदिल जड़ों (Tuberous roots) जैसे ऐस्पेरेगस एवं शकरकंद में अपस्थानिक कलिकाएँ पायी जाती हैं, जो अनुकूल परिस्थितियों में अंकुरित होकर भूमि से नए पौधों का निर्माण करती हैं, अतः इन्हें भी कायिक जनन में प्रयोग किया जाता है।
- **पत्तियों द्वारा कायिक जनन** — कुछ पौधों में पत्तियाँ भी जनन में सक्रिय भूमिका निभाती हैं। ब्रायोफिलम (Bryophyllum) एवं कलैनचो (Kalanchoe) की पत्तियों के किनारों पर विकसित कलिकाएँ छोटे पौधों का रूप ले लेती हैं और मातृ पौधे से अलग होने पर स्वतंत्र पौधे के रूप में विकसित हो जाती हैं।
- **पत्र प्रकलिकाओं (Bulbils) द्वारा जनन** — अगेव (Agave) तथा ऑक्सेलिस (Oxalis) जैसे पौधों में फूलों के समीप बहुकोशिकी संरचनाएँ, जिन्हें पत्र प्रकलिकाएँ कहा जाता है, विकसित होती हैं। भूमि पर गिरने के पश्चात ये प्रकलिकाएँ अंकुरित होकर नए पौधों का निर्माण करती हैं।

**2. कृत्रिम विधि (Artifical Methods):-** जब मनुष्य पौधों के कायिक भागों का उपयोग करके कटिंग, कलम या दाब लगाने जैसी विधियों द्वारा फसली अथवा सजावटी पौधों का कृत्रिम रूप से संवर्धन कर नए पौधे उत्पन्न करता है, तो इस प्रक्रिया को कृत्रिम कायिक प्रवर्धन कहा जाता है।

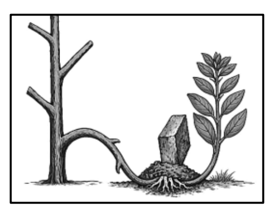
✦ **कृत्रिम कायिक प्रवर्धन की विधियाँ —**

**i. कटिंग लगाना (Cutting):-**



- इस विधि में पौधे के तने, शाखा या अन्य भाग को काटकर मिट्टी अथवा पानी में लगाया जाता है, जहाँ से अपस्थानिक जड़ें एवं कलिकाएँ विकसित होकर नया पौधा बनाती हैं।
- कटिंग द्वारा संवर्धन सरल, त्वरित तथा आर्थिक दृष्टि से लाभकारी माना जाता है।
- उदाहरण — गुलाब, बोगेनविलिया, क्रोटन, कोलियस, मनीप्लांट तथा गन्ना।
- कई पौधों की कटिंग पानी में रखने पर भी जड़ें विकसित कर लेती है।

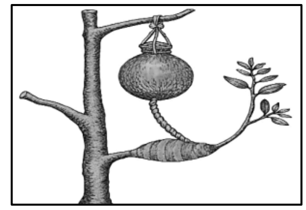
**ii. दाब लगाना (Layering)**



- इस विधि में पौधे की निम्न शाखा को झुकाकर गीली मिट्टी में इस प्रकार दबाया जाता है कि उसका अग्रभाग बाहर दिखाई देता रहे।
- शाखा को मिट्टी में दबाने से पहले उसकी छाल का एक छल्ला काट दिया जाता है, जिससे उस भाग में जड़ों का विकास शीघ्र होता है।
- कुछ समय बाद जड़युक्त भाग को जनक पौधे से अलग कर स्वतंत्र पौधे के रूप में विकसित किया जाता है।
- उदाहरण — चमेली, स्ट्रॉबेरी, द्राक्ष लता (अंगूर), बोगेनविलिया।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

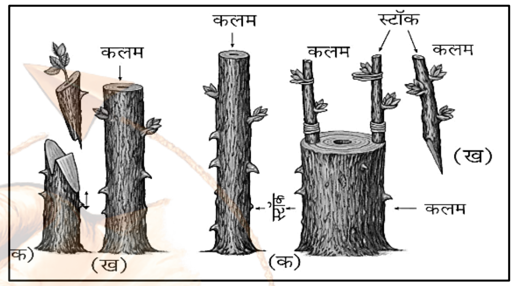
**iii. वायवीय दाब या गूटी (Air Layering / Gootee):-**



- जब शाखा कठोर या ऊँचाई के कारण झुकाना संभव नहीं होता, तब वायवीय दाब की विधि अपनाई जाती है।
- इसमें स्वस्थ शाखा की छाल का छल्ला हटाकर उसके चारों ओर गीली मॉस लपेटकर पॉलिथीन से बाँध दिया जाता है।
- कुछ सप्ताह बाद उस स्थान पर जड़ें विकसित हो जाती हैं, तब शाखा को जड़ों के नीचे से काटकर भूमि में रोप दिया जाता है, जिससे नया पौधा बनता है।

**iv. कलम लगाना (Grafting):-**

- यह विधि विशेषतः उन पौधों के लिए उपयोगी है जिनमें बीज कम बनते हैं या इच्छित गुणों को बनाए रखना आवश्यक होता है।
- इसमें दो पौधों के भागों को जोड़ा जाता है —
  - स्टॉक (Stock) : जमीन में उगा, मजबूत एवं रोग-प्रतिरोधी पौधा।
  - कलम / सायन (Scion) : वांछित गुणों वाली शाखा की कटिंग।
- दोनों के कटे हुए सिरे आपस में जोड़कर टेप या रबर से बाँध दिए जाते हैं, जिससे उनके ऊतक और संवहनी बंडल जुड़ जाते हैं।
- यह विधि अधिकांश द्विबीजपत्री पौधों में सफल होती है।
- **उदाहरण** — गुलाब, बोगेनविलिया, नींबू, सेब, आम।




**कायिक जनन के लाभ (Advantages)**

1. **तीव्र जनन एवं प्रसार**
   - यह पौधों के त्वरित प्रवर्धन (Rapid propagation) का प्रभावी साधन है।
   - कम समय में अधिक संख्या में पौधे प्राप्त किये जा सकते हैं, इसलिए व्यावसायिक खेती में उपयोगी है।
2. **आनुवंशिक समानता (Genetic Uniformity)**
   - उत्पन्न संतति पौधे जनक पौधे के समान (Clones) होते हैं।
   - वांछित गुण जैसे — उच्च उपज, स्वाद, आकार, रोग प्रतिरोध — सुरक्षित रहते हैं।
3. **प्रतिकूल परिस्थितियों में जीवित रहने की क्षमता**
   - खाद्य-संचयकारी अंग (जैसे कंद, राइजोम, कंदिका) पौधों को दीर्घकाल तक जीवित रखते हैं।
   - सूखा, ठंड या अन्य विपरीत परिस्थितियों में भी पौधे सुरक्षित रहते हैं।
4. **सजावटी एवं फलदार पौधों का संवर्धन**
   - गुलाब, अंगूर, केला, आलू आदि की श्रेष्ठ किस्मों को आसानी से बढ़ाया जा सकता है।
   - बीज द्वारा कठिन या असंभव पौधों के लिए यह सर्वोत्तम विधि है।
5. **आर्थिक एवं सरल तकनीक**
   - कम लागत, कम श्रम और सरल तकनीक के कारण किसानों के लिये लाभकारी।
   - नर्सरी प्रबंधन एवं उद्यानिकी में व्यापक उपयोग।

**कायिक जनन की हानियाँ (Disadvantages)**

1. **अतिसंकुलता एवं प्रतिस्पर्धा**:- यदि पौधों को कृत्रिम रूप से अलग न किया जाए तो अधिक घनत्व के कारण जल, प्रकाश एवं पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा बढ़ जाती है, जिससे अतिसंकुलता उत्पन्न होती है।
2. **नई किस्मों का अभाव**:- आनुवंशिक विविधता के अभाव में नई किस्मों का विकास नहीं हो पाता और परिवर्तन केवल उत्परिवर्तन (Mutation) के माध्यम से ही संभव होता है।
3. **रोगों का तीव्र प्रसार :-** जनक पौधे में उपस्थित रोग सीधे संतति में स्थानांतरित हो जाते हैं और एक ही प्रकार की फसल होने के कारण महामारी (Epidemic) का खतरा बढ़ जाता है।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction)

- अलैंगिक जनन वह जनन विधि है जिसमें **केवल एक जनक** (Parent) भाग लेता है तथा **युग्मकों (Gametes) का निर्माण एवं संलयन नहीं होता।** इस प्रक्रिया से उत्पन्न संतान आनुवंशिक रूप से जनक के समान होती है, जिन्हें **क्लोन** (Clone) कहा जाता है।
- **परिभाषा:**वह जनन प्रक्रिया जिसमें एक ही जनक द्वारा बिना युग्मक निर्माण एवं निषेचन के नई संतति उत्पन्न होती है, अलैंगिक जनन कहलाती है।
- **प्रमुख विशेषताएँ**
  - केवल **एक जनक** की आवश्यकता होती है।
  - युग्मकों का निर्माण नहीं होता।
  - निषेचन (Fertilization) नहीं होता।
  - संतति जनक के समान होती है।
  - यह प्रक्रिया सरल, तीव्र एवं कम समय में सम्पन्न होती है।
  - निम्न श्रेणी के पौधों तथा अनेक जीवों में सामान्यतः पाई जाती है।
- **पौधों में अलैंगिक जनन की प्रमुख विधियाँ**

**1. बीजाणु निर्माण (Spore Formation)**

- निम्न श्रेणी के पौधों जैसे **ब्रायोफाइट्स एवं टेरिडोफाइट्स** में पाया जाता है।
- बीजाणु विशेष संरचनाओं **बीजाणुधानी (Sporangium)** में बनते हैं।
- अनुकूल परिस्थितियों में बीजाणु अंकुरित होकर नया पौधा बनाते हैं।

**उदाहरण:**

- **राइजोपस (Rhizopus)** – ब्रेड मोल्ड (Bread Mold)
- **म्यूकर (Mucor)**
- **पेनिसिलियम (Penicillium)**
- **फर्न (Fern)**
- **मॉस (Moss)**

**2. विखण्डन (Fission) :- एककोशिकीय जीवों में जनक कोशिका का विभाजन होकर दो या अधिक संतति कोशिकाओं का निर्माण विखण्डन कहलाता है।**

- **प्रकार :**
  - **द्विखण्डन** — दो संतति कोशिकाएँ।
  - **बहुखण्डन** — अनेक संतति कोशिकाएँ।
  - **उदाहरण : जीवाणु, कुछ स्थितियों में यीस्ट।**
- **महत्त्व :** सूक्ष्मजीवों की तीव्र वृद्धि एवं पर्यावरणीय अनुकूलन में सहायक।

**3. मुकुलन (Budding):-** जनक जीव के शरीर पर एक छोटी बाह्यवृद्धि (मुकुल) का निर्माण होकर उसका विकसित होकर नए जीव के रूप में अलग हो जाना मुकुलन कहलाता है।

- **विशेषताएँ :**
  - मुकुल प्रारम्भ में जनक से पोषण प्राप्त करता है।
  - पूर्ण विकसित होने पर स्वतंत्र जीव बन जाता है।
  - मुकुलन में कोशिकीय विभाजन की दिशा असममित होती है, जो इसे विखण्डन से अलग बनाती है।
  - **उदाहरण :** यीस्ट, हाइड्रा।

**4. कायिक प्रवर्धन (Vegetative Propagation)**

- पौधे के **जड़, तना या पत्ती** जैसे कायिक भागों से नया पौधा बनने की प्रक्रिया।

**(क) प्राकृतिक कायिक प्रवर्धन**

| भाग | उदाहरण |
|---|---|
| जड़ | शकरकंद, डहेलिया |
| तना | आलू, अदरक, प्याज |
| पत्ती | ब्रायोफिलम |

**(ख) कृत्रिम कायिक प्रवर्धन**

- **कटान (Cutting)** – गुलाब, गन्ना
- **गूटी/परतीकरण (Layering)** – चमेली, अंगूर
- **ग्राफ्टिंग (Grafting)** – आम, नींबू
- **ऊतक संवर्धन (Tissue Culture / Micropropagation)** – केला, ऑर्किड


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

**5. अपबीजाणुता (Apomixis)**

- बिना निषेचन के बीज बनने की प्रक्रिया।
- इससे बने बीजों से जनक के समान पौधे विकसित होते हैं।
- **उदाहरण:** कुछ घासें, सिट्रस (Citrus)
- **अलैंगिक जनन के लाभ**
  - कम समय में अधिक संतति उत्पादन।
  - वांछनीय गुणों का संरक्षण।
  - केवल एक जनक की आवश्यकता।
  - कृषि एवं बागवानी में उपयोगी।
- **अलैंगिक जनन की हानियाँ**
  - आनुवंशिक विविधता का अभाव।
  - रोगों के प्रति संवेदनशीलता अधिक।
  - बदलते पर्यावरण के प्रति अनुकूलन क्षमता कम।

## लैंगिक जनन (Sexual Reproduction)

- लैंगिक जनन में नर तथा मादा जनन कोशिकाओं का संलयन होता है। नर तथा मादा जनन अंगों द्वारा अगुणित (haploid) जनन कोशिकाएँ उत्पन्न होती हैं। जनन कोशिकाओं के संलयन को निषेचन कहा जाता है और इसके परिणामस्वरूप युग्मनज (जाइगोट) का निर्माण होता है।
- जाइगोट का पुनः परिवर्धन एक नयी संतति को जन्म देता है, जो द्विगुणित (diploid) होती है। जीवन चक्र की अवस्था में अर्धसूत्रण (Meiosis) भी होता है और संतति अपने जनक की आनुवंशिक क्लोन नहीं होती।
- **पादपों में लैंगिक जनन (Sexual Reproduction in Plants) —**
  - पादप जगत में पुष्पी पादप (Angiosperms) सबसे अधिक विकसित समूह माने जाते हैं, क्योंकि इनमें जनन की उन्नत संरचना अर्थात् पुष्प पाया जाता है।
  - पुष्प पादप का प्रजनन अंग होता है, जिसमें नर एवं मादा जननांग उपस्थित रहते हैं और यहीं से लैंगिक जनन की प्रक्रिया प्रारम्भ होती है
  - जिन पादपों में नर एवं मादा जननांग एक ही पुष्प या एक ही पादप में पाए जाते हैं, उन्हें **उभयलिंगी (Bisexual)** कहा जाता है।
  - जब नर एवं मादा जननांग अलग-अलग पुष्पों या अलग पादपों में स्थित हों, तो ऐसे पादप **एकलिंगी (Unisexual)** कहलाते हैं।
- **पुष्पासन एवं पुष्प चक्र (Floral Whorls)**
  - पुष्प वृन्त (Pedicel) के शीर्ष पर स्थित फूला हुआ भाग **पुष्पासन (Thalamus/Receptacle)** कहलाता है।
  - पुष्पासन पर पुष्प के चार चक्र क्रम से व्यवस्थित रहते हैं —
    1. **बाह्यदलपुंज (Calyx)** – सुरक्षा प्रदान करता है।
    2. **दलपुंज / पंखुड़ी (Corolla)** – परागणकर्ताओं को आकर्षित करता है।
    3. **पुंमंग / पुंकेसर (Androecium)** – नर जननांग।
    4. **जायांग / अंडप (Gynoecium)** – मादा जननांग।

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## नर जननांग — पुंकेसर (Androecium)

- पुंकेसर एक पतली डंडी जैसी संरचना होती है जिसे तंतु (Filament) कहते हैं।
- इसके शीर्ष पर चपटा भाग परागकोष (Anther) कहलाता है।
- परागकोष के भीतर जनन कोशिकाएँ विभाजित होकर परागकण (Pollen grains) बनाती हैं।
- प्रत्येक परागकण में एक जनन कोशिका होती है, जो आगे विभाजित होकर दो नर युग्मक बनाती है।
- परागकण की बाहरी दीवार एक्साइन (Exine) स्पोरोपोलिनिन से बनी होती है, जो इसे प्रतिकूल परिस्थितियों से बचाती है

## लघुबीजाणुधानी (Microsporangium) की संरचना

- लघुबीजाणुधानी परागकोश के भीतर स्थित वह संरचना है जहाँ लघुबीजाणुओं (microspores) का निर्माण होता है। अनुप्रस्थ काट में यह लगभग गोलाकार दिखाई देती है तथा चार भित्ति-पर्तों से घिरी रहती है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **भित्ति की चार परतें –**

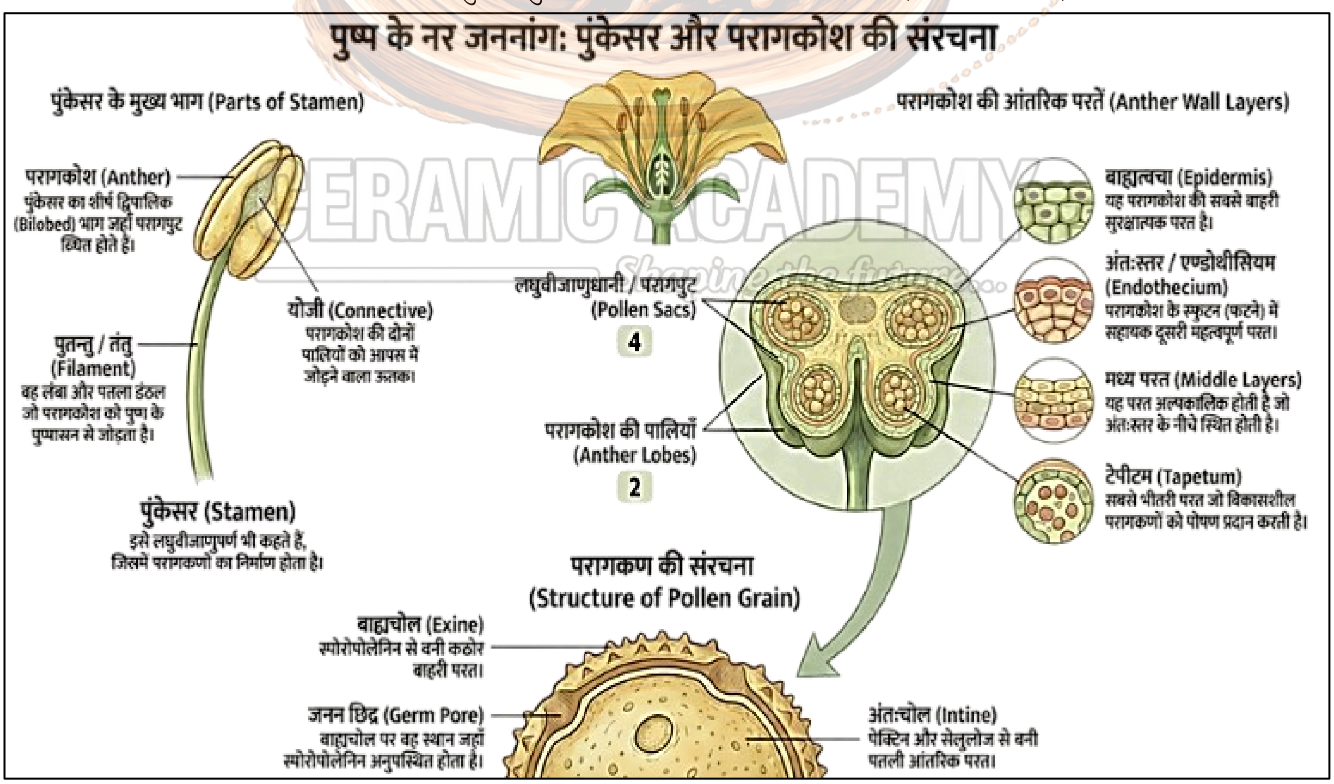
1. **एपिडर्मिस (Epidermis):-** लघुबीजाणुधानी की सबसे बाहरी परत होती है, जो आंतरिक ऊतकों को बाह्य आघात एवं क्षति से सुरक्षा प्रदान करती है।
2. **एंडोथीसियम (Endothecium):-** एपिडर्मिस के ठीक भीतर स्थित होता है। इसकी कोशिकाओं में रेशेदार मोटाइयाँ पाई जाती हैं, जो परागकोश के परिपक्व होने पर उसके स्फुटन (dehiscence) में सहायक होती हैं।
3. **मध्य पर्तें (Middle Layers):-** एंडोथीसियम और टेपेटम के बीच स्थित 1–3 परतें होती हैं। ये अस्थायी प्रकृति की होती हैं और विकास के दौरान नष्ट हो जाती हैं। इनका मुख्य कार्य प्रारंभिक अवस्था में संरक्षण एवं पोषण देना है।
4. **टेपेटम (Tapetum):-** लघुबीजाणुधानी की सबसे आंतरिक परत है। यह विकासशील लघुबीजाणुओं को पोषण प्रदान करती है और परागकण की भित्ति निर्माण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।, टेपेटम की कोशिकाएँ सघन जीवद्रव्य से भरी हुई, प्रायः बहुकेंद्रकीय होती हैं तथा वे विकासशील परागकणों को आवश्यक एंजाइम और पोषक तत्व प्रदान करती हैं।

## लघुबीजाणुजनन (Microsporogenesis)

✦ लघुबीजाणुजनन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा पराग मातृ कोशिका से लघुबीजाणुओं का निर्माण होता है।

i. **बीजाणुजन ऊतक (Sporogenous Tissue) :-** परागकोश के केंद्र में सुसंबद्ध एवं सजातीय कोशिकाओं का एक समूह पाया जाता है, जिसे बीजाणुजन ऊतक कहा जाता है। इस ऊतक की प्रत्येक कोशिका विकसित होकर **पराग मातृ कोशिका (Pollen Mother Cell – PMC)** बन जाती है।

ii. **लघुबीजाणु निर्माण की प्रक्रिया:-**
- प्रत्येक पराग मातृ कोशिका (PMC) अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis) करती है।
- इस विभाजन के परिणामस्वरूप चार अगुणित (haploid, n) कोशिकाओं का निर्माण होता है, जिन्हें **लघुबीजाणु चतुष्टय (Microspore Tetrad)** कहा जाता है।
- चूँकि अर्धसूत्री विभाजन हुआ है, इसलिए प्रत्येक लघुबीजाणु में गुणसूत्रों की संख्या आधी (n) होती है।
- परागकोश के परिपक्व होने पर ये चारों लघुबीजाणु एक-दूसरे से अलग हो जाते हैं।
- अलग होने के पश्चात प्रत्येक लघुबीजाणु विकसित होकर एक स्वतंत्र **परागकण (Pollen Grain)** में परिवर्तित हो जाता है।





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## स्त्रीकेसर, गुरूबीजाणुधानी (बीजांड) तथा भ्रूणकोश(Pistil, Megasporangium (Ovule) and Embryo Sac)

**1. स्त्रीकेसर (Pistil) अथवा जायांग की संरचना :-** मादा जननांग — अंडप (Gynoecium)/ स्त्रीकेसर (Pistil) जायांग पुष्प का स्त्री जनन अंग है, जो एक या एक से अधिक स्त्रीकेसरों से मिलकर बना हो सकता है। जब पुष्प में केवल एक स्त्रीकेसर उपस्थित होता है तो उसे एकांडपी अवस्था कहते हैं, जबकि एक से अधिक स्त्रीकेसर होने पर उसे बहुअंडपी अवस्था कहा जाता है। यदि ये स्त्रीकेसर आपस में जुड़े हुए हों तो उन्हें युक्तांडपी (syncarpous) कहा जाता है, और यदि वे स्वतंत्र हों तो वियुक्तांडपी (apocarpous) कहलाते हैं।

- **प्रत्येक स्त्रीकेसर तीन प्रमुख भागों से निर्मित होता है—**
  - **अंडाशय (Ovary):-** स्त्रीकेसर का आधारभूत एवं नीचे का फूला हुआ भाग होता है, जिसके भीतर गर्भाशयी गुहा (locule) पाई जाती है। इसी गुहा में अपरा से जुड़े बीजांड स्थित रहते हैं।
  - **वर्तिका (Style):-** अंडाशय के ऊपर स्थित लंबी, पतली एवं नलिकाकार संरचना होती है, जो अंडाशय को वर्तिकाग्र से जोड़ती है तथा परागनलिका के संचरण का मार्ग प्रदान करती है।
  - **वर्तिकाग्र (Stigma):-** स्त्रीकेसर का शीर्ष भाग होता है, जो सामान्यतः चपटा एवं चिपचिपा होता है। यह परागकणों को ग्रहण करता है और उनके अंकुरण के लिए उपयुक्त सतह उपलब्ध कराता है।
- गर्भाशयी गुहा के भीतर अपरा (placenta) स्थित होती है, जिससे बीजांड उत्पन्न होते हैं। एक अंडाशय में बीजांडों की संख्या एक से लेकर अनेक तक हो सकती है; जैसे गेहूँ, धान एवं आम में सामान्यतः एक बीजांड पाया जाता है, जबकि पपीता, तरबूज एवं आर्किड में अनेक बीजांड उपस्थित होते हैं।

**2. गुरूबीजाणुधानी (बीजांड) की संरचना:-** बीजांड एक छोटी, दीर्घवृत्ताकार संरचना है, जो बीजांडवृंत (funiculus) नामक डंठल द्वारा अपरा से जुड़ी होती है। एक विशिष्ट आवृतबीजी बीजांड सामान्यतः आवृत (anatropous) प्रकार का होता है।

- बीजांड के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं—
  - **बीजांडवृंत (Funiculus)** – अपरा से जोड़ने वाला डंठल।
  - **न्यूसेलस (Nucellus)** – बीजांड का मुख्य भाग, जिसमें गुरूबीजाणु मातृ कोशिका स्थित होती है।
  - **अवरण (Integuments)** – बाहरी सुरक्षा पर्तें, जो सूक्ष्मद्वार (Micropyle) को छोड़कर शेष भाग को ढँकती हैं।
  - **कैलाज़ा (Chalaza)** – विपरीत छोर, जहाँ अवरण एवं न्यूसेलस मिलते हैं।

**3. गुरूबीजाणुजनन (Megasporogenesis):-** न्यूसेलस में स्थित एक द्विगुणित (2n) कोशिका, जिसे गुरूबीजाणु मातृ कोशिका (MMC) कहते हैं, अर्धसूत्री विभाजन द्वारा चार अगुणित (n) गुरूबीजाणुओं का निर्माण करती है। सामान्यतः इनमें से तीन अपभ्रष्ट हो जाते हैं और केवल एक कार्यशील गुरूबीजाणु शेष रहता है।

- बीजांडकाय की कोशिकाएँ तथा गुरूबीजाणु मातृ कोशिका द्विगुणित (2n) होती हैं, जबकि गुरूबीजाणु एवं उससे विकसित होने वाला मादा युग्मकोद्भिद (भ्रूणकोश) अगुणित (n) होता है।
- एक अकेले गुरूबीजाणु से भ्रूणकोश के बनने की प्रक्रिया को **एक-बीजाणुज विकास (Monosporic development)** कहा जाता है।

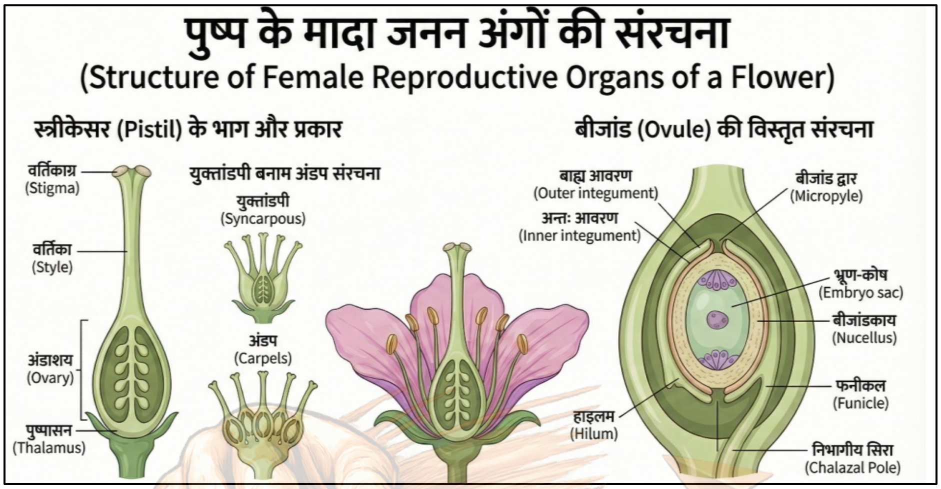
**4. भ्रूणकोश (Embryo Sac) का निर्माण:-** कार्यशील गुरूबीजाणु का केंद्रक क्रमशः तीन समसूत्री (mitotic) विभाजन करता है।

- प्रथम विभाजन से दो केंद्रकीय अवस्था बनती है।
- द्वितीय विभाजन से चार केंद्रकीय अवस्था उत्पन्न होती है।
- तृतीय विभाजन से आठ केंद्रकीय (8-nucleate) अवस्था निर्मित होती है।
- ये सभी विभाजन मुक्त केंद्रकीय (free nuclear) होते हैं, अर्थात् केंद्रक विभाजन के तुरंत बाद कोशिका भित्ति का निर्माण नहीं होता।
- आठ-केंद्रीय अवस्था के पश्चात् कोशिका भित्तियों का निर्माण होता है और एक विशिष्ट 7-कोशिकीय, 8-केंद्रीय भ्रूणकोश का संगठन बनता है।

**5. परिपक्व भ्रूणकोश की संरचना:-**

1. **बीजांडद्वारी (Micropylar) छोर पर** तीन कोशिकाएँ मिलकर अंडउपकरण बनाती हैं, जिसमें एक अंडकोशिका तथा दो सहाय कोशिकाएँ (Synergids) होती हैं। सहाय कोशिकाओं में तंतुरूप स्थूलन (Filiform apparatus) पाया जाता है, जो परागनलिका को दिशा प्रदान करता है।
2. **निभागीय (Chalazal) छोर पर** तीन प्रतिव्यासांत (Antipodal) कोशिकाएँ स्थित होती हैं।
3. **केंद्रीय कोशिका** में दो ध्रुवीय केंद्रक (Polar nuclei) उपस्थित रहते हैं, जो आगे चलकर द्विगुणित केंद्रीय केंद्रक का निर्माण कर सकते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL




## निषेचन तथा भ्रूण परिवर्धन (Fertilization & Embryo Development)

### ◈ प्रक्रिया का क्रम

- ✦ परागण के बाद परागकण वर्तिकाग्र पर एकत्रित होते हैं।

↓

- ✦ परागकण अंकुरित होकर परागनलिका (Pollen tube) बनाते हैं।

↓

- ✦ परागनलिका वर्तिका से होते हुए अण्डाशय तक पहुँचती है।

↓

- ✦ बीजाण्ड के सूक्ष्म छिद्र बीजद्वार (Micropyle) से भीतर प्रवेश करती है।

↓

- ✦ बीजाण्ड में प्रवेश करने के बाद परागनलिका द्वारा दो नर युग्मक भ्रूणकोष तक पहुँचते हैं, जिनमें से एक नर युग्मक अण्ड कोशिका से संलयन करता है; इसे वास्तविक निषेचन कहा जाता है, जिसके परिणामस्वरूप युग्मनज का निर्माण होता है तथा आगे भ्रूण का परिवर्धन होता है।

↓

- ✦ दूसरा नर युग्मक अण्डप में स्थित दो ध्रुवीय केन्द्रकों से संलयन करके त्रिगुणित त्रिकेन्द्रक (Primary Endosperm Nucleus) का निर्माण करता है; इस प्रक्रिया को त्रिसंलयन (Triple fusion) कहा जाता है, जो आगे चलकर भ्रूणपोष के विकास का आधार बनती है।

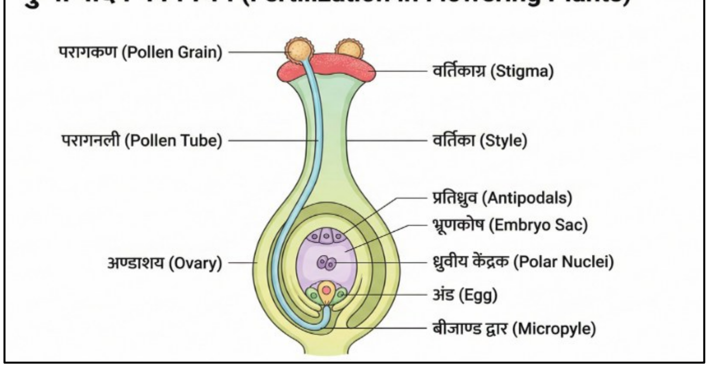
↓

- ✦ इस प्रकार निषेचन क्रिया के दौरान भ्रूणकोष में एक ओर अण्ड कोशिका और नर युग्मक का संलयन तथा दूसरी ओर ध्रुवीय केन्द्रकों और दूसरे नर युग्मक का संलयन होता है; दो पृथक् संलयनों के कारण इस प्रक्रिया को दोहरा निषेचन (Double Fertilization) कहा जाता है।

↓

- ✦ निषेचन के पश्चात् बीजाण्ड विकसित होकर बीज में परिवर्तित हो जाता है तथा अण्डाशय परिवर्धित होकर फल का निर्माण करता है।

**पुष्पी पादप में निषेचन (Fertilization in Flowering Plants)**





CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## ❖ बीजाण्ड से बीज बनने के दौरान परिवर्तन

| | | |
|---|---|---|
| निषेचन से पूर्व | → | निषेचन के बाद |
| बीजाण्ड (Ovule) | → | बीज |
| बाह्य आवरण | → | टेस्टा (बाह्य बीजचोल) |
| अन्त: आवरण | → | टेगमन (आन्तरिक बीजचोल) |
| बीजाण्ड वृन्त | → | नष्ट हो जाता है |
| बीजाण्डकाय (Nucellus) | → | नष्ट या परिभ्रूणपोष (Perisperm) बनाता है |
| अण्ड कोशिका | → | भ्रूण |
| त्रिगुणित केन्द्रक | → | भ्रूणपोष (Endosperm) |
| एण्टीपोडल व सिनर्जिड | → | नष्ट हो जाते हैं |
| अण्डाशय भित्ति | → | फल भित्ति (Pericarp) |
| सम्पूर्ण फूल | → | फल |
| पुंकेसर व बाह्यदल | → | प्राय: गिर जाते हैं |

## ❖ पादपों में अलैंगिक एवं लैंगिक जनन में अंतर

| आधार | अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction) | लैंगिक जनन (Sexual Reproduction) |
|---|---|---|
| **1. परिभाषा** | बिना युग्मकों के संलयन के नये पौधे बनते हैं। | नर एवं मादा युग्मकों के संलयन से नया पौधा बनता है। |
| **2. जनक की संख्या** | केवल एक जनक की आवश्यकता | सामान्यत: दो जनकों की आवश्यकता |
| **3. युग्मक निर्माण** | युग्मकों का निर्माण नहीं होता | नर एवं मादा युग्मक बनते हैं |
| **4. निषेचन** | निषेचन नहीं होता | निषेचन अनिवार्य होता है |
| **5. आनुवंशिक विविधता** | संतति जनक के समान (क्लोन) होती है | संतति में विविधता पाई जाती है |
| **6. कोशिका विभाजन** | मुख्यत: मिथोसिस द्वारा | मिथोसिस एवं मीओसिस दोनों द्वारा |
| **7. गति** | प्रक्रिया तीव्र एवं सरल | प्रक्रिया जटिल एवं अपेक्षाकृत धीमी |
| **8. उदाहरण** | कंद, धावक, कटिंग, बीजाणु द्वारा जनन | पुष्प द्वारा बीज निर्माण |

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

**Q. आवृत्तबीजी (एन्जियोस्पर्म) पादपों में अलैंगिक जनन को स्पष्ट कीजिए – 50 शब्द**

**Ans.** अलैंगिक प्रजनन में, पुष्पीय पादप असंगजनन (ऐपोमिक्विस) करते हैं अर्थात नए जीव का जनन कोशिकाओं के बिना प्रजनन या कायिक प्रवर्धन असंगजनन या ऐपोमिक्सिस दो प्रकार से होता है – कायिक प्रवर्धन

i. **अनिषेकबीजता या अपस्थानिक भ्रूणता (Apomixis / Adventive Embryony) :-** इस प्रकार के प्रजनन में बीज के निर्माण में न्यूसिलस (बीजाण्डकाय) अथवा अध्यावरणों द्वारा होता है। **जैसे – नींबू**

ii. **अपबीजाणुता (Apospory):-** इसमें द्विगुणित अण्डे का निर्माण अनिषेकजनन द्वारा होता है। **उदा. प्याज (एलियम)**

- **कायिक प्रवर्धन (Vegetative Propagation)** – कुछ पादपों में कायिक प्रवर्धन की इकाई (जड़, तना, पत्ति व विभज्योतक ऊतक नए पादप के रूप में वृद्धि करते है ये कायिक प्रवर्धन कहलाती है) ही नई संतान को जन्म देने की घमता रखती है अदरक, आलू, शकरकंद, बिगोनिया
- **कृत्रिम कायिक प्रवर्धन (Artificial Vegetative Propagation)** – कटान (Cutting), परतीकरण (Layering), ग्राफ्टींग( Grafting), सूक्ष्म प्रवर्धन (Micropropagation)
- **ऊतक संवर्धन (Tissue Culture / Micropropagation) :-** नयी तकनीक – कैलस/अंग/ऊतक का प्रयोगशाला में पोषण की उपस्थिति में रोगविहीन पादपों में विकास करना।

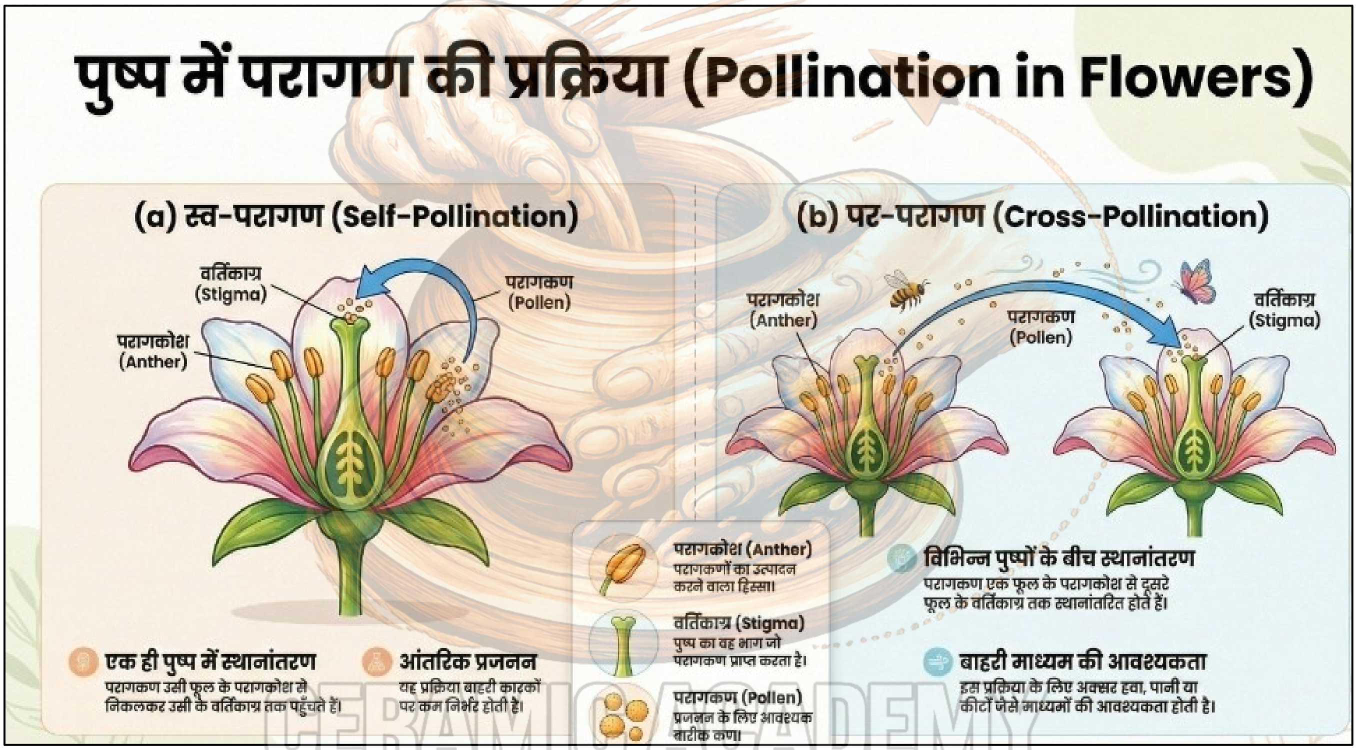

CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## I. परागण (Pollination)

✦ जब परागकोष (Anther) से मुक्त हुए परिपक्व परागकण उसी प्रजाति या किसी अन्य प्रजाति के पुष्प के वर्तिकाग्र (Stigma) पर स्थानांतरित होते हैं, तब इस प्रक्रिया को परागण (Pollination) कहा जाता है।

✦ **परागण:** परागकणों का पराग कोष से फूल के वर्तिकग्र पर पहुँचने को परागण कहते हैं। **परागकण दो प्रकार के होते हैं।**

| विषय | स्वपरागण (Self-Pollination) | परपरागण (Cross-Pollination) |
|---|---|---|
| **परिभाषा** | एक फूल के परागकणों का उसी फूल अथवा उसी पौधे के किसी अन्य फूल के वर्तिकाग्र पर पहुँचना | परागकणों का उसी स्पीशीज के किसी दूसरे पौधे अथवा किसी अन्य भिन्न प्रजाति के पौधे के फूल के वर्तिकाग्र पर पहुँचना |
| **उदाहरण** | गुड़हल के फूल में | ताड़ में |




CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

### परागण का महत्व (Importance of Pollination)

1. **निषेचन एवं बीज निर्माण**
   - परागण के परिणामस्वरूप निषेचन होता है।
   - निषेचन के बाद बीजाण्ड, बीज में परिवर्तित हो जाता है।
2. **नयी किस्मों का निर्माण**
   - पर-परागण की स्थिति में जीनों के नये संयोजन बनते हैं।
   - इससे पौधों की नई-नई किस्में विकसित होती हैं तथा विविधता बढ़ती है।
3. **फल निर्माण में सहायक**
   - परागण के दौरान परागनली से वृद्धि हार्मोन निकलते हैं।
   - ये हार्मोन अण्डाशय को फल में परिवर्तित करने में सहायता करते हैं।

### परागण के बाह्य साधन (Agents of Pollination)

✦ परागण की क्रिया विभिन्न बाहरी माध्यमों द्वारा सम्पन्न होती है, जैसे — वायु, जल, कीट,पक्षी,अन्य प्राणी

1. **वायु द्वारा परागण — वायु-परागण (Anemophily)**
   - फूल छोटे, बिना रंग के, मकरंदरहित तथा सुगंधरहित होते हैं।
   - परागकण बहुत अधिक संख्या में बनते हैं, क्योंकि वायु द्वारा परिवहन में अनेक परागकण नष्ट हो जाते हैं।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

- परागकण छोटे, हल्के तथा कभी-कभी पंखयुक्त होते हैं।
- वर्तिकाग्र अपेक्षाकृत बड़े, बाहर निकले हुए एवं प्रायः रोमिल होते हैं, जिससे परागकण आसानी से फँस सकें।
- **उदाहरण — घासें, कुछ कैक्टस।**

2. **कीटों द्वारा परागण — कीट परागण (Entomophily)**
   - **फूल सामान्यतः** बड़े, रंगीन और चटकीले होते हैं, जिससे कीट आकर्षित हों।
   - अनेक फूल मकरंद (Nectar) स्रावित करते हैं ताकि कीटों को आकर्षित किया जा सके।
   - साल्विया के फूलों में मधुमक्खियों द्वारा परागण हेतु विशेष अनुकूलन पाए जाते हैं।
3. **जल द्वारा परागण — जल-परागण (Hydrophily)**
   - यह जलीय पौधों में पाया जाता है, इन प्रजातियों में परागकण बहुत अधिक संख्या में बनते हैं।
   - परागकण जल की सतह पर तैरते रहते हैं जब तक कि वे मादा पुष्प के वर्तिकाग्र के सम्पर्क में न आ जाएँ।
   - **उदाहरण** — वैलिसनेरिया (Vallisneria), हाइड्रिला (Hydrilla)।
4. **प्राणियों द्वारा परागण — प्राणी परागण (Zoophily)**
   - ऐसे पौधों के फूल चटकीले रंग, विशिष्ट आकार और सुगंध द्वारा प्राणियों को आकर्षित करते हैं।
   - **उदाहरण-** शकरखोरा (Sunbird) द्वारा केना एवं ग्लेडियोलस के फूलों का परागण, तथा गिलहरियाँ सेमल के वृक्षों के फूलों में परागण करती हैं।

## पर-परागण को बढ़ावा देने वाले प्रमुख अनुकूलन

1. **एकलैंगिकता (Unisexuality)**
   - फूल केवल नर या केवल मादा होते हैं।
   - **उदाहरण — पपीता, ताड़।**
   - कई बार नर एवं मादा फूल अलग-अलग पौधों पर पाए जाते हैं।
2. **भिन्नकालपक्वता (Dichogamy)**
   - नर तथा मादा जननांग अलग-अलग समय पर परिपक्व होते हैं, जिससे स्वपरागण की संभावना कम होती है।
   - स्वीट-पी तथा साल्विया में परागकोष वर्तिकाग्र से पहले परिपक्व होता है।
   - शरीफा में अण्डप पहले तथा परागकोष बाद में परिपक्व होता है।
3. **स्व-बंध्यता (Self-Sterility)**
   - यदि उसी फूल का परागकण अपने ही वर्तिकाग्र पर पहुँच जाए, तब भी निषेचन नहीं हो पाता।
   - **उदाहरण — पिटूनिया, सेब।**

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

## स्वपरागण सुनिश्चित कराने वाली युक्तियाँ

1. **क्लिस्टोगेमी (Cleistogamy)**
   - फूल परिपक्व होने पर भी पूर्ण रूप से नहीं खुलते।
   - इससे परागकण सीधे उसी फूल में निषेचन कर देते हैं।
2. **समकालिक परिपक्वता (Synchronous Maturity)**
   - नर एवं मादा लैंगिक अंग एक ही समय पर परिपक्व होते हैं।
   - **उदाहरण — मूंगफली।**

## II. असंगजनन (Apomixis)

- ✦ असंगजनन कुछ पौधों में पाया जाने वाला अलैंगिक जनन का एक विशेष प्रकार है, जिसमें बिना परागण और निषेचन के ही बीज बनते हैं।
- ✦ ग्रीक शब्द *Apomixis* का अर्थ है — मिश्रण क्रिया के बिना। इसमें नर और मादा युग्मकों का संलयन नहीं होता।
- ✦ **प्रक्रिया (Mechanism)**
  - बीजांड (Ovule) की एक द्विगुणित (Diploid) कायिक कोशिका सीधे भ्रूण का निर्माण करती है।
  - यह भ्रूण आगे चलकर बीज के रूप में परिपक्व हो जाता है।
  - बाद में इन बीजों का सामान्य बीजों की तरह प्रकीर्णन (Dispersal) होता है।


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

✦ **प्रमुख विशेषताएँ**

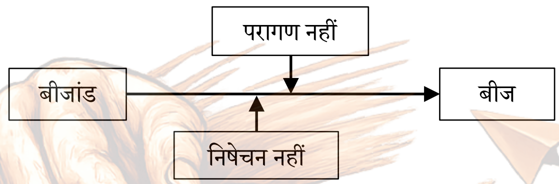
- यह एक अलैंगिक प्रक्रिया है, फिर भी बीज निर्माण होता है।
- परागण एवं निषेचन की आवश्यकता नहीं होती।
- बनने वाली संतति सामान्यतः जनक के समान आनुवंशिक (Clone) होती है।
- बीजों का प्रसार लैंगिक जनन करने वाले पौधों के समान ही होता है। **उदाहरण** :- **डेंडेलियॉन (Dandelion)**

### असंगजनन (Apomixis)का कृषि एवं आर्थिक महत्त्व

✦ असंगजनन कृषि में महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे **हाइब्रिड लक्षण (Hybrid traits)** कई पीढ़ियों तक सुरक्षित रखे जा सकते हैं।

✦ यदि फसलों में अपोमिक्सिस को नियंत्रित किया जाए तो किसानों को हर वर्ष नया हाइब्रिड बीज खरीदने की आवश्यकता कम हो सकती है।

✦ कुछ घासों (Grasses) और एस्टेरेसी कुल (Asteraceae family) में यह विशेषता पाई जाती है।




### III. सूक्ष्मप्रवर्धन (Micropropagation)

✦ सूक्ष्मप्रवर्धन ऊतक संवर्धन (Tissue Culture) पर आधारित जैव-प्रौद्योगिकी तकनीक है, जिसमें पौधे की कोशिका/ऊतक/अंग से नियंत्रित एवं निर्जीव परिस्थितियों में कम समय में अनेक समान (Clonal) पौधे तैयार किए जाते हैं।

✦ **सूक्ष्मप्रवर्धन की प्रक्रिया (Process of Micropropagation)**

1. **एक्सप्लांट का चयन** – स्वस्थ पौधे के ऊतक का चयन एवं निर्जीवीकरण।
2. **संवर्धन** – पोषक माध्यम में कोशिका विभाजन से **कैलस (Callus)** का निर्माण।
3. **विभेदन** – ऑक्सिन एवं साइटोकाइनिन की सहायता से जड़ एवं तने का विकास।
4. **पादपक निर्माण** – विकसित पौधों को मिट्टी में रोपकर पूर्ण पौधा बनाया जाता है।

### सूक्ष्मप्रवर्धन के लाभ (Advantages)

- कम समय में बड़ी संख्या में पौधों का उत्पादन
- **रोग-मुक्त (Disease-free)** एवं उच्च गुणवत्ता वाले पौधे
- दुर्लभ एवं संकटग्रस्त प्रजातियों का संरक्षण
- वर्षभर उत्पादन संभव, मौसम पर निर्भरता कम
- केले, आलू, गन्ना, ऑर्किड आदि की व्यावसायिक खेती में उपयोग

### सूक्ष्मप्रवर्धन की सीमाएँ / चुनौतियाँ

- प्रयोगशाला एवं तकनीकी विशेषज्ञता की आवश्यकता
- प्रारंभिक लागत अधिक
- आनुवंशिक विविधता कम होने से रोग फैलने का खतरा

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

❖ **प्रकाश संश्लेषण बनाम श्वसन :-**

| अंतर का आधार | प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) | श्वसन (Respiration) |
|---|---|---|
| **प्रक्रिया का प्रकार** | यह एक उपचय (Anabolic) या निर्माणात्मक प्रक्रिया है। | यह एक अपचय (Catabolic) या विनाशात्मक प्रक्रिया है। |
| **घटित होने का समय** | केवल सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होती है। | यह दिन और रात (24 घंटे) लगातार चलती रहती है। |
| **स्थान (Organelle)** | यह कोशिका के क्लोरोप्लास्ट (Chloroplast) में होती है। | यह कोशिका के माइटोकांड्रिया (Mitochondria) और कोशिकाद्रव्य में होती है। |
| **ऊर्जा का प्रभाव** | इसमें सौर ऊर्जा को स्थितिज ऊर्जा (ग्लूकोज) के रूप में संचित किया जाता है। | इसमें संचित ऊर्जा (ग्लूकोज) को तोड़कर गतिज ऊर्जा (ATP) मुक्त की जाती है। |
| **गैसों का आदान-प्रदान** | इसमें $CO_2$ ली जाती है और $O_2$ छोड़ी जाती है। | इसमें $O_2$ ली जाती है और $CO_2$छोड़ी जाती है। |
| **कच्चा माल (Raw Material)** | $CO_2$, जल , सूर्य का प्रकाश और क्लोरोफिल। | भोजन (ग्लूकोज) और ऑक्सीजन ($O_2$) |
| **जीव के भार पर प्रभाव** | इस प्रक्रिया के कारण जीव के शुष्क भार में वृद्धि होती है। | इस प्रक्रिया के कारण जीव के शुष्क भार में कमी आती है। |
| **उपस्थिति** | केवल हरे पौधों, शैवाल और कुछ जीवाणुओं में होती है। | यह सभी जीवित कोशिकाओं (पौधों और जंतुओं) में होती है। |


CERAMIC ACADEMY One Stop Solution For IAS, RAS, SI [+91 97005-77774 / 97005-77778]
GO TO OUR YOUTUBE CHANNEL

## ❖ पादप में वाष्पोत्सर्जन (Transpiration in Plants):-

✦ **परिभाषा:** पादपों के वायवीय भागों (मुख्यतः पत्तियों) से जल का वाष्प के रूप में बाहर निकलना **वाष्पोत्सर्जन** कहलाता है।

✦ **रंध्रों की भूमिका**

- पत्तियों पर सूक्ष्म छिद्र **रंध्र (Stomata)** कहलाते हैं।
- रंध्र **द्वार कोशिकाओं (Guard Cells)** द्वारा नियंत्रित होते हैं।
- वाष्पोत्सर्जन से जाइलम में **खिंचाव बल (Transpiration Pull)** उत्पन्न होता है, जो जल को ऊँचे भागों तक पहुँचाता है।

✦ **वाष्पोत्सर्जन का महत्त्व**

- जल एवं खनिजों के परिवहन में सहायक।
- पौधों का ताप नियंत्रित कर उन्हें ठंडा रखता है।
- जाइलम में जल स्तंभ बनाए रखता है।
- प्रकाश संश्लेषण हेतु जल की आपूर्ति सुनिश्चित करता है।

✦ **वाष्पोत्सर्जन के प्रकार**

1. **रंध्रीय वाष्पोत्सर्जन (Stomatal Transpiration)** – रंध्रों द्वारा; कुल वाष्पोत्सर्जन का लगभग **90%**।
2. **त्वचीय वाष्पोत्सर्जन (Cuticular Transpiration)** – क्यूटिकल द्वारा; मोटी क्यूटिकल में कम।
3. **वात-रंध्रीय वाष्पोत्सर्जन (Lenticular Transpiration)** – लेंटिसेल द्वारा; मुख्यतः काष्ठीय पौधों में, मात्रा बहुत कम।

---

### अभ्यास प्रश्न

**MPPSC**

1. पादप वृद्धि नियंत्रकों का वर्गीकरण कीजिए। **(MPPSC 2024) 7 Marks**
2. पौधे के 'भ्रूणपोष (एण्डोस्पर्म)' पर एक टिप्पणी लिखिए। **(MPPSC 2022) 5 Marks**
3. प्राकृतिक पादप वृद्धि नियामकों की विस्तार से चर्चा कीजिए। **(MPPSC 2022) 10 Marks**
4. पौधों (पादपों) में जड़ रोमों के प्रमुख कार्य क्या हैं ? **(MPPSC 2021) 3 Marks**
5. वाष्पोत्सर्जन को परिभाषित कीजिए। **(MPPSC 2020) 3 Marks**

**RBSE**

1. मूसला मूल एवं अपस्थानिक मूल में अन्तर बताइये। **[5 Marks]**
2. जायलम एवं फ्लोएम ऊतक में अन्तर स्पष्ट कीजिए। **[5 Marks]**
3. परागण पर टिप्पणी लिखें। **[5 Marks]**
4. परागण कितने प्रकार का होता है? परागण हेतु पुष्पों में पाये जाने वाले अनुकूलनों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। **[5 Marks]**
5. प्राकृतिक पादप वृद्धि नियामकों के पाँच मुख्य समूहों के बारे में लिखें। इनके आविष्कार, कार्यिकी प्रभाव तथा कृषि/बागवानी में इनका प्रयोग के बारे में लिखें। **[5 Marks]**
6. एबसिसिक एसिड को तनाव हार्मोन कहते हैं, क्यों? **[5 Marks]**

CERAMIC ACADEMY

Space for Value Addition

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future...

CERAMIC ACADEMY
Shaping the future....
RAS RESULT 2024
2024
#TRANSPARENT RESULT
Dedication + Guidance + Smart Strategy = Success
OUR TOP RANKERS – OUR PROUD MOMENT
RANK 1
DINESH BISHNOI
RAS MAINS COMBO COURSE
RANK 2
VIRENDRA CHARAN
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 8
SHALLU
RAS MAINS COURSE (HINDI+ENGLISH)
RANK 15
ABHAY SINGH
RAS MAINS PUB.AD. & ETHICS
RANK 22
VIRENDRA GADHWAL
RAS MAINS COMBO COURSE
RANK 23
SAHDEV BIDADA
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 26
AANCHAL NAGPAL
RAS PRE COMBO, MAINS ONLINE TEST SERIES
RANK 32
DIVYARAJ SINGH
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 41
PRASHASTI SINGH
RAS MAINS ECONOMY
RANK 44
AMIT PARIHAR
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 49
RAMAVATAR MUNDEL
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 56
ANJALI JOSHI
LIBRARY PROGRAM MAINS COMBO COURSE, MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 60
RAJA RAM TETARWAL
RAS FOUNDATION BATCH
RANK 65
ARIMARDAN SINGH
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 73
JAYESH
CURRENT AFFAIRS COURSE
RANK 74
MAHENDRA DAN
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 76
SIDDHARTH DHAKAD
RAS MAINS COMBO COURSE
RAS PRE COMBO BATCH
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 79
NITESH GUPTA
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RANK 84
SHYAM SUNDER MEENA
RAS MAINS COMBO COURSE
RAS MAINS ONLINE TEST SERIES
RAS PRE COMBO
RANK 92
RIYA SHARMA
RAS MAINS COMBO COURSE
OUR COURSES
RAS FOUNDATION BATCH
RAS MAINS COMBO COURSE
RAS MAINS OFFLINE TEST SERIES
RAS MAINS ECONOMY
CURRENT AFFAIRS COURSE
RAS PRE COMBO BATCH, MAINS ONLINE TEST SERIES
LIBRARY PROGRAM MAINS OFFLINE TEST SERIES
RAS MAINS COURSE (HINDI + ENGLISH)
RAS MAINS PUB. AD. & ETHICS
RIGHT GUIDANCE
RIGHT STRATEGY
RIGHT RESULTS
EXPERT FACULTY
PROVEN STRATEGY
PERSONALIZED MENTORSHIP
REGULAR TEST SERIES
SMART STUDY MATERIAL
CERAMIC ACADEMY
Opposite Health Point Hospital, 80 Feet Road, Mahesh Nagar, Jaipur - 302019
+91 97005 - 77774
+91 97005 - 77778
www.ceramicacademy.in
ADMISSIONS OPEN
Prepare Smart, Achieve Success!