RPF / RPSF

सब-इंस्पेक्टर (SI)

रेलवे भर्ती बोर्ड (RRB)

भाग - 2

सामान्य विज्ञान

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	जीव विज्ञान	1
2	भौतिक शास्त्र	36
3	रसायन शास्त्र	50
4	पर्यावरणीय मुद्दे	66
5	भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम	104
6	भारत का रक्षा कार्यक्रम	109
7	भारत के प्रमुख अनुसंधान संस्थान	118

1 CHAPTER जीव विज्ञान

कोशिका एवं उत्तक

कोशिका

- कोशिका जीवन की सबसे सरल और मूल इकाई है।
- खोज: **रॉबर्ट हुक (1665)**
- सभी जीवित प्राणी कोशिकाओं से बने होते हैं तथा यह जीवन की संरचनात्मक, क्रियात्मक और जैविक इकाई है।
- कोशिकाएँ स्वतः जनन का सामर्थ्य रखती है।
- इसे **"जीवन की आधारभूत इकाई"** भी कहा जाता है।

कोशिका संरचना और इसके घटक

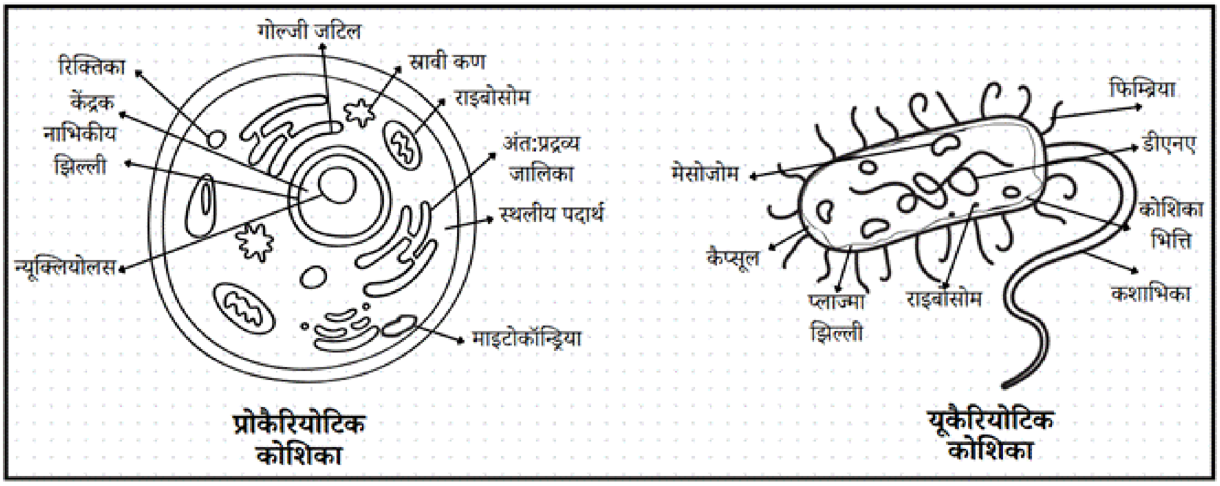
कोशिकांग: कोशिका के भीतर उपस्थित अंग/संरचनाएँ जो जीवन की प्रक्रियाओं को पूरा करने के लिए विशेष कार्य करते हैं।

अंगक/संरचना	विवरण
प्लाज्मा/कोशिका झिल्ली	• कोशिका की बाहरी परत, • कोशिका पदार्थों को बाहरी वातावरण से अलग करती है। • इसे चयनात्मक पारगम्य झिल्ली कहा जाता है, क्योंकि यह कुछ पदार्थों के अंदर-बाहर होने की अनुमति देती है।
कोशिका भित्ति	• केवल पादपों में, • प्लाज्मा झिल्ली के बाहर स्थित है । • मुख्यतः सेल्यूलोज़ से बनी होती है। • सेल्यूलोज़ एक जटिल पदार्थ है जो पौधों को संरचनात्मक मजबूती प्रदान करता है।
साइटोप्लाज्म	• कोशिका झिल्ली और केन्द्रक के बीच का जेली जैसा पदार्थ। • प्लाज़्मा झिल्ली के भीतर द्रव सामग्री के रूप में • इसमें विशेष कोशिका अंग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया,गॉल्जीकाय,राइबोसोम आदि होते हैं।
केन्द्रक	• इसमें गुणसूत्र होते हैं जो DNA के रूप वह जानकारी रखते हैं जो माता-पिता से अगली पीढ़ी तक विशेषताओं को विरासत में देती है। • यह कोशिका प्रजनन में केंद्रीय भूमिका निभाता है। • **केन्द्रीय झिल्ली** ○ केन्द्रक के चारों ओर दोहरी परत वाली झिल्ली, केन्द्रक और साइटोप्लाज्म के बीच सामग्री के स्थानांतरण की अनुमति देती है।
न्यूक्लियस	• राइबोसोम संश्लेषण का स्थान जो कोशिका की गतिविधियों और प्रजनन को नियंत्रित करता है।
जीन	• जीवित प्राणियों में वंशानुक्रम/उत्तराधिकार की इकाई।
प्रोटोप्लाज्म	• जीवित कोशिका की सम्पूर्ण सामग्री [साइटोप्लाज्म + नाभिक]। • कोशिका का जीवित पदार्थ भी कहा जाता है।
गुणसूत्र	• छड़ी के आकार की संरचनाएँ, • ये केवल विभाजन के समय दिखाई देते हैं। • यह माता-पिता से अगली पीढ़ी तक विशेषताओं को उत्तराधिकार में देने की जानकारी DNA (डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड) के रूप में रखते हैं। • ये DNA और प्रोटीन से बना होता हैं।
DNA अणु	• कोशिका निर्माण और उन्हें व्यवस्थित करने की आवश्यक जानकारी रखते हैं। • DNA के कार्यात्मक खंडों को जीन कहा जाता है।

रिक्तिकाएं	• साइटोप्लाज्म में खाली संरचनाएँ। • ठोस या तरल पदार्थों को संग्रहित करने के लिए भंडारण थैली के रूप में कार्य करते हैं। • पादप कोशिकाओं में आम; जंतु कोशिकाओं में छोटा आकार। • संगृहीत पदार्थ: अमीनो अम्ल, शर्करा, विभिन्न जैविक अम्ल और कुछ प्रोटीन।
अन्तः प्रदव्ययी जलिका	• कोशिका के केन्द्रक तथा कोशिका झिल्ली के मध्य सूक्ष्म नलिकाओं की जालिका युक्त संरचना है। • **दो प्रकार:** ○ खुरदरी अन्तर्द्रव्यी जालिका (RER): ○ सतह पर राइबोसोम जुड़े होते हैं। ■ **राइबोसोम:** प्रोटीन निर्माण का स्थान। ○ **चिकनी अन्तर्द्रव्यी जालिका (SER):** ■ वसा अणुओं (लिपिड्स) के निर्माण में मदद करता है, जो कोशिका के कार्य के लिए महत्वपूर्ण हैं। ■ कुछ प्रोटीन और वसा कोशिका झिल्ली के निर्माण (मेम्ब्रेन बायोजेनेसिस) में मदद करते हैं। • कोशिका के विभिन्न हिस्सों या कोशिका द्रव्य और केन्द्रक के बीच सामग्री के परिवहन के लिए चैनल के रूप में कार्य करता है। • कोशिका में जैव रासायनिक क्रियाओं के लिए सतह प्रदान करने वाला ढांचा भी है।
गॉल्जी उपकरण	• झिल्ली से बंधे पुटिकाओं की एक प्रणाली जो एक दूसरे के समानांतर व्यवस्थित होती है, जिसे सिस्टर्न कहा जाता है। • अन्तः प्रदव्ययी जलिका के पास संश्लेषित सामग्री को कोशिका के अंदर और बाहर विभिन्न लक्ष्यों तक सरंक्षित और प्रेषित करता है। • उत्पादों को संगृहीत, संशोधित और रिक्तिकाओं में सरंक्षित करता है। • लाइसोसोम का निर्माण करना।

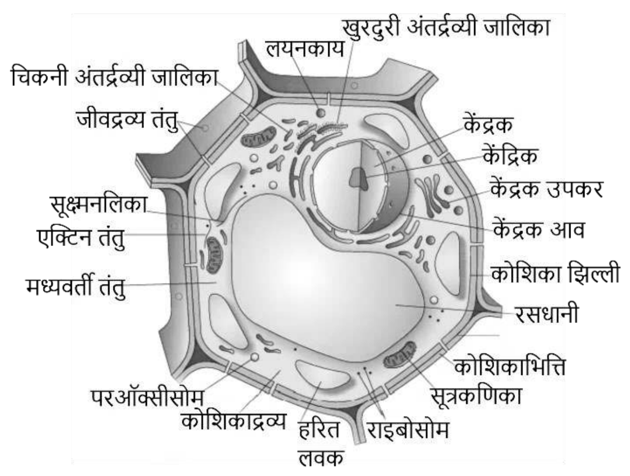
माइटोकॉन्ड्रिया	• जिसे "कोशिका का पावरहाउस" कहा जाता है। • विभिन्न रासायनिक गतिविधियों के लिए आवश्यक ऊर्जा ATP (एडेनोसिन ट्राईफॉस्फेट) के रूप में मुक्त करता है। • **दो झिल्लियाँ:** ○ **बाहरी झिल्ली:** छिद्रयुक्त ○ **आंतरिक झिल्ली:** गहरी मुड़ी हुई, ○ जिससे ATP उत्पादन की रासायनिक क्रियाओं के लिए वृहत सतही क्षेत्र बनता है।
ATP	• कोशिका की ऊर्जा मुद्रा भी कहलाती है। • शरीर नए रासायनिक यौगिक बनाने और यांत्रिक कार्यों के लिए ATP में संगृहीत ऊर्जा का उपयोग करता है।
राइबोसोम	• प्रोटीन संश्लेषण का स्थान। • **पॉलीराइबोसोम(Polyribosomes/Polysomes):** एक mRNA पर कई राइबोसोम्स की श्रृंखला। • प्रोकैरियोट्स में राइबोसोम्स कोशिका की प्लाज्मा झिल्ली से जुड़े होते हैं।
पक्षमाभ व कशाभिका	• **पक्षमाभ :** कोशिका झिल्ली से निकलने वाली बाल जैसी संरचनाएँ। • छोटी होती हैं और कोशिका या आसपास के तरल को गति देने का काम करती हैं। • **कशाभिका:** लंबी संरचनाएँ, जो कोशिका की गति के लिए जिम्मेदार होती हैं। • प्रोकैरियोटिक बैक्टीरिया में कशाभिका होते हैं, लेकिन उनकी संरचना यूकैरियोटिक कशाभिका से अलग होती है।
तारककाय व तारककेंद्र	• तारककाय : आमतौर पर 2 बेलनाकार संरचनाएँ (तारककेंद्र) होती हैं। • अक्रिस्टलीय परिकेंद्रीय द्रव्य से घिरे होते हैं। • दोनों तारककेंद्र एक-दूसरे के लंबवत होते हैं।

<u>कोशिकाओं के प्रकार-</u>

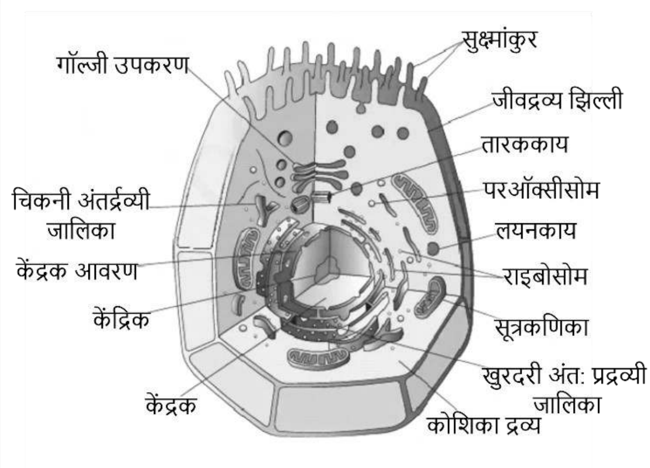


प्रोकैरियोटिक कोशिका एवं यूकैरियोटिक कोशिका मे अंतर		
कारक/आधार	**प्रोकैरियोटिक कोशिका**	**यूकैरियोटिक कोशिका**
केन्द्रक	आद्य/अविकसित केन्द्रक	विकसित/सुव्यवस्थित केन्द्रक
आकार	0.2 - 2.0 माइक्रोमीटर	10 - 100 माइक्रोमीटर
संरचना	सरल	जटिल
अंग	झिल्ली-बद्ध नहीं	झिल्ली-बद्ध और विशेष कार्यों वाले
DNA का स्वरूप	वृत्ताकार	रेखीय
कोशिका द्रव्य	कोशिका द्रव्य मौजूद, लेकिन अधिकांश कोशिका अंगकों का अभाव	कोशिका द्रव्य और अंगक दोनों मौजूद
कोशिका भित्ति	उपस्थित, म्यूपेप्टाइड या पेप्टिडोग्लाइकन से बनी	सामान्यतः अनुपस्थित, अगर हो तो सेल्युलोज से बनी
कोशिका विभाजन	द्विविभाजन, पारगमन, संयुग्मन और रूपांतरण	समसूत्री विभाजन
माइटोकॉन्ड्रिया	अनुपस्थित	उपस्थित
अन्तः प्रदव्ययी जलिका	अनुपस्थित	उपस्थित
राइबोसोम	उपस्थित	उपस्थित
प्लास्मिड्स	आम तौर पर पाए जाते हैं, छोटे वृत्ताकार डबल-स्ट्रैंडेड डीएनए अणु जो कोशिका के गुणसूत्र डीएनए से अलग होता है। बैक्टीरिया कोशिकाओं में स्वाभाविक रूप से मौजूद होता है।	बहुत कम मामलों में पाए जाते हैं
प्रजनन	केवल अलैंगिक	लैंगिक और अलैंगिक दोनों
डीएनए प्रतिकृति का मूल बिंदु	केवल एक	कई
क्रोमोसोम की संख्या	केवल 1	कई
उदाहरण	बैक्टीरिया और आर्किया	पौधों और जानवरों की कोशिकाएँ

पादप और जंतु कोशिकाएँ



चित्र: पादप कोशिका



चित्र: जंतु कोशिका

कारक/आधार	जंतु कोशिका	पादप कोशिका
नाभिक	उपस्थित	उपस्थित
पक्षमाभ	उपस्थित	बहुत कम
आकार	गोल (अनियमित आकार)	आयताकार (स्थिर आकार)
क्लोरोप्लास्ट	क्लोरोप्लास्ट अनुपस्थित	क्लोरोप्लास्ट उपस्थित
कोशिका द्रव्य	उपस्थित	उपस्थित
अन्तः प्रदव्ययी जलिका	उपस्थित	उपस्थित
राइबोसोम	उपस्थित	उपस्थित
माइटोकॉन्ड्रिया	उपस्थित	उपस्थित
रिक्तिका	एक या एक से अधिक छोटी रिक्तिका (पादप कोशिका से बहुत छोटी)।	एक बड़ी केंद्रीय रिक्तिका, जो कोशिका के 90% भाग में फैली होती है।

ऊतक (Tissues)

- एक समान आकार और कार्य वाली कोशिकाओं का समूह
- कोशिकाएँ → ऊतक → अंग → अंग प्रणाली
- **हिस्टोलॉजी:** ऊतकों का अध्ययन

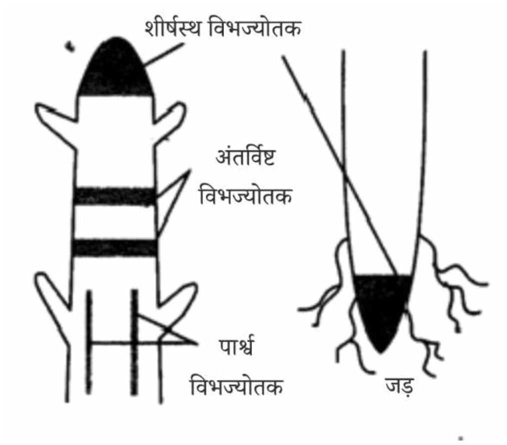
ऊतकों के प्रकार:

1. **पादप ऊतक (Plant Tissues):** कोशिकाओं की विभाजन क्षमता के आधार पर पादप ऊतकों को दो प्रकारों में विभाजित किया गया है:

A. विभज्योतक ऊतक (Meristematic Tissues): यह सक्रिय रूप से विभाजित होने वाली कोशिकाओं से बने होते हैं।

प्रकार:

1. **एपिकल विभज्योतक (Apical Meristem):**
   - तने और जड़ों की वृद्धि के शीर्ष पर पाया जाता है।
   - तने और जड़ों की लंबाई बढ़ाता है।
2. **इंटरकैलरी विभज्योतक (Intercalary Meristem):**
   - पत्तियों या अंतरग्रंथियों (Internodes) के आधार पर पाया जाता है।
   - पौधों की लंबवत वृद्धि में मदद करता है।
3. **लैटरल विभज्योतक (Lateral Meristem):**
   - तने और जड़ों के किनारों पर पाया जाता है।
   - तने और जड़ों की मोटाई बढ़ाता है।

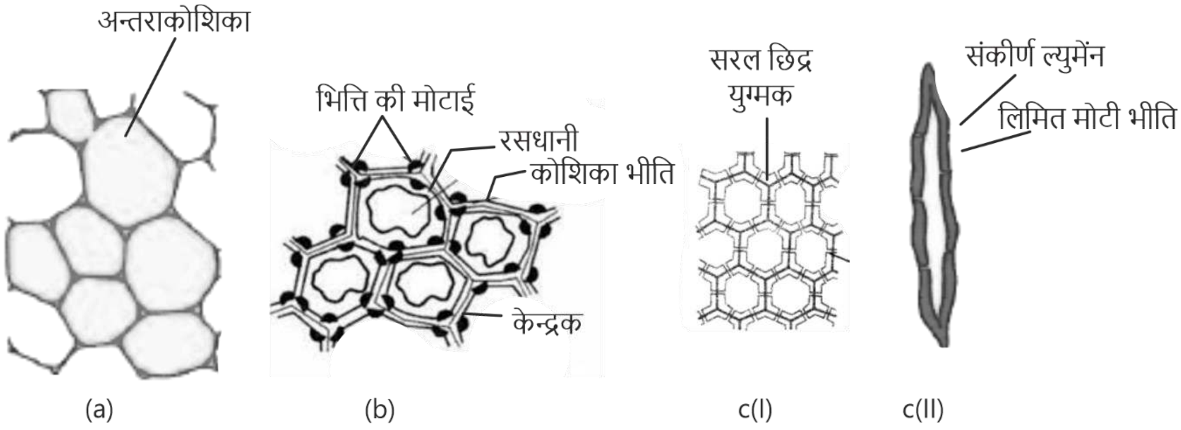


B. स्थायी ऊतक (Permanent Tissues): यह विभज्योतक ऊतकों से बनते हैं जब उनकी कोशिकाएँ विभाजन की क्षमता खो देती हैं।

प्रकार:

1. **सरल स्थायी ऊतक (Simple Permanent Tissue):** केवल एक प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं।

प्रकार:



चित्र : विभिन्न प्रकार के सरल ऊतक : (a) पैरेन्काइमा (b) कॉलेन्काइमा (c) स्क्लेरेन्काइमा (i) अनुप्रस्थ सैक्शन (ii) अनुदैर्ध्य सैक्शन

a. पैरेन्काइमा (Parenchyma):
- बिना विशेषता वाली जीवित कोशिकाओं से बना होता है।
- कोशिका भित्तियाँ पतली और कोशिकाओं के बीच अंतरकोशिकीय स्थान होता है।
- पौधे के मुलायम भागों में पाया जाता है।
- मुख्य कार्य: **भंडारण**

b. कोलेनकाइमा (Collenchyma):
- जीवित और लंबी कोशिकाओं से बना होता है, जिनकी कोशिका भित्तियाँ कोनों पर अनियमित रूप से मोटी होती हैं।
- कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- पौधे को यांत्रिक सहारा और लोच प्रदान करता है।
- पत्तियों और तनों को झुकने में मदद करता है।

c. स्क्लेरेंकाइमा (Sclerenchyma):
- लंबी, पतली और मोटी भित्तियों वाली मृत कोशिकाओं से बना होता है।
- कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- बीज, नट्स, नारियल का छिलका, जूट के रेशों आदि में पाया जाता है।
- मुख्य कार्य: **पौधे को मजबूती और सुरक्षा प्रदान करना।**

d. संरक्षक ऊतक (Protective Tissues):
- पौधे के शरीर को बाहरी परत बनाकर सुरक्षा प्रदान करता है।
- प्रकार:
  - **एपिडर्मिस (Epidermis):**
    - पूरे पौधे को ढकता है।
    - चोट, कीटाणु और पानी की कमी से सुरक्षा करता है।
- कोशिकाएँ निरंतर परत बनाती हैं और इनके बीच कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।

e. कॉर्क (Cork):
- मृत कोशिकाओं से बना होता है, जिनमें कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- पुराने वृक्षों के तनों की बाहरी परत बनाता है।
- कोशिका भित्तियों में "सबेरिन" नामक रसायन होता है, जो इन्हें गैस और पानी के लिए अभेद्य बनाता है।
- चोट, कीटाणु और पानी की कमी से सुरक्षा करता है।
- हल्का वजन होने के कारण इसे बोतल के ढक्कन और शटल कॉर्क जैसे उत्पाद बनाने में उपयोग किया जाता है।

2. जटिल स्थायी ऊतक (Complex Permanent Tissue) : यह एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं।
- **नेत्रक ऊतक (Conducting Tissues):** पानी, खनिज और भोजन का परिवहन करते हैं।

1. जाइलम (Xylem):
- पौधे की जड़ों से पानी और खनिजों को अन्य हिस्सों तक पहुँचाता है।
- इसमें चार प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं:

a. ट्रैकेड्स (Tracheids):
- लम्बी, कोणीय और मृत कोशिकाएँ
- जिम्नोस्पर्म्स (Gymnosperms) में पानी और खनिजों के परिवहन में मुख्य भूमिका।

b. **वाहिकाएँ (Vessels):**
- उन्नत संरचना, आमतौर पर एंजियोस्पर्म्स (Angiosperms) में पाई जाती हैं।
- बेलनाकार, नलिका जैसी संरचनाएँ, जो सिरों से जुड़कर पानी के कुशल परिवहन के लिए एक निरंतर चैनल बनाती हैं।

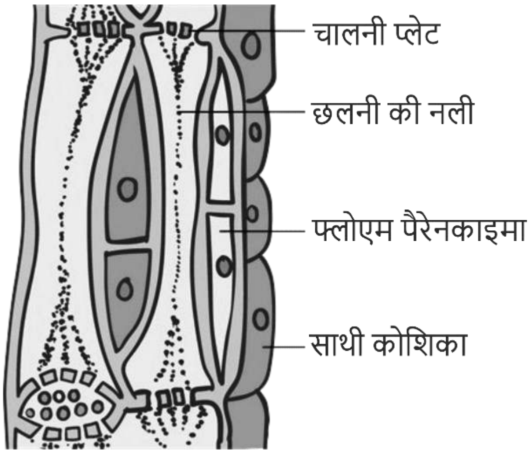
c. जाइलम पैरेन्काइमा (Xylem Parenchyma):
- छोटी और मोटी भित्तियों वाली कोशिकाएँ।
- भोजन (स्टार्च) के भंडारण के लिए जिम्मेदार।

d. जाइलम स्क्लेरेंकाइमा (Xylem Sclerenchyma):

- मोटी दीवारों और संकीर्ण गुहाओं वाली मृत कोशिकाएँ।
- पौधे को यांत्रिक सहारा प्रदान करती हैं।

नोट: जाइलम पैरेन्काइमा को छोड़कर जाइलम की सभी कोशिकाएँ मृत होती हैं।

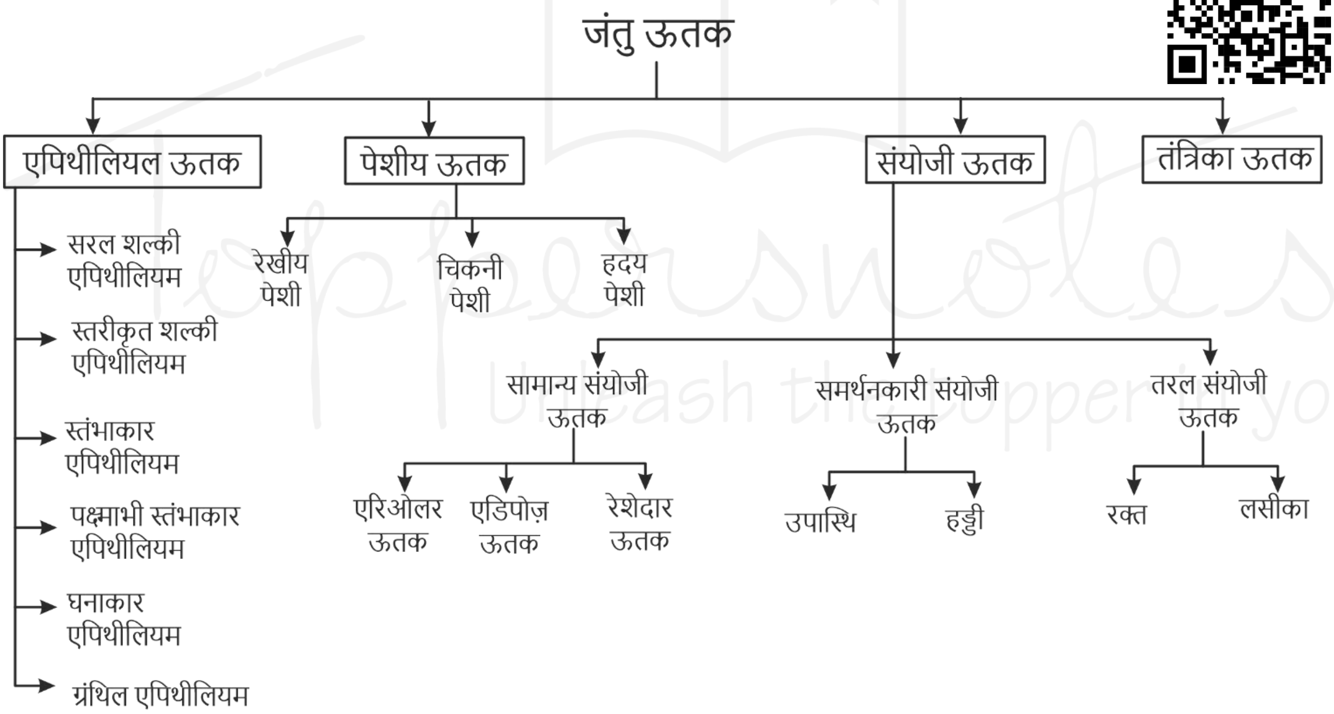
2. फ्लोएम (Phloem):



- **पत्तियों से पौधे के विभिन्न हिस्सों में भोजन पहुँचाता है।**
- **इसमें चार प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं:**

1. **चालनी नलिकाएँ (Sieve Tubes):**
   - पतली दीवारों वाली, लम्बी और नलिका जैसी संरचनाएँ।
   - सिरों पर छिद्रयुक्त प्लेट्स (चालनी प्लेटें) द्वारा जुड़ी रहती हैं।
2. **सहायक कोशिकाएँ (Companion Cells):**
   - घने साइटोप्लाज्म और प्रमुख नाभिक वाली कोशिकाएँ।
   - चालनी कोशिकाओं और सहायक कोशिकाओं को "सिस्टर कोशिकाएँ" कहा जाता है क्योंकि ये एक ही माँ कोशिका से उत्पन्न होती हैं।
3. **फ्लोएम रेशे (Phloem Fibre):** चालनी नलिकाओं को यांत्रिक सहारा प्रदान करते हैं।
4. **फ्लोएम पैरेन्काइमा (Phloem Parenchyma):** भोजन का भंडारण करता है और भोजन के पार्श्व परिवहन (Radial Conduction) में मदद करता है।

<u>जंतु ऊतक (Animal Tissues)</u>



जंतु ऊतकों को उनके कार्य और संरचना के आधार पर चार प्रकारों में विभाजित किया गया है।

1. एपिथीलियल ऊतक (Epithelial Tissues):

- ये हमेशा किसी अन्य प्रकार के ऊतक पर विकसित होते हैं।
- इनमें कोशिकाएँ एक-दूसरे के बहुत पास होती हैं और यह एक गैर-कोशिकीय आधार झिल्ली पर टिका होता है।
- ये एकल परत वाली कोशिकाओं से बने होते हैं।
- इसमें रक्त वाहिकाएँ नहीं होतीं और यह गैर-तंत्रिका प्रकृति के होते हैं।
- यह सभी अंगों को ढकता है और पेट जैसे खोखले अंगों की गुहाओं को रेखांकित करता है।
- मुख्य कार्य: सुरक्षा

प्रकार:

a. शल्की एपिथीलियम (Squamous Epithelium):

- इसे "पेवमेंट एपिथीलियम" भी कहते हैं।
- ये पतली, सपाट कोशिकाओं की एक परत।
- स्थान: मुँह, ग्रासनली, फेफड़ों के एल्वियोली आदि की परत।

b. घनाकार एपिथीलियम (Cuboidal Epithelium):

- गुर्दे की नलिकाओं, थायरॉइड वेसिकल्स, और ग्रंथियों (जैसे लार ग्रंथि, पसीने की ग्रंथि) में पाया जाता है।
- गोनाड्स (अंडकोष और अंडाशय) की जर्मिनल उपकला बनाता है।
- कार्य: अवशोषण, उत्सर्जन और स्राव
- यांत्रिक सहारा प्रदान करता है।

c. स्तंभाकार एपिथीलियम (Columnar Epithelium):

- लम्बी, स्तंभ जैसी कोशिकाओं से बना होता है।
- स्थान:आँत और आँत की आंतरिक परत
- कार्य: स्राव और अवशोषण

d. पक्ष्माभी एपिथीलियम (Ciliated Epithelium):

- घनाकार या स्तंभाकार हो सकते हैं।
- इसकी मुक्त सतह पर पक्ष्माभ मौजूद होती हैं
- स्थान: फॉलोपियन ट्यूब, जहाँ अंडे की गति में मदद करता है।

2. संयोजी ऊतक (Connective Tissues):

- इसमें कोशिकाएँ ढीली होती हैं और एक अंतःकोशिकीय मैट्रिक्स में जमी रहती हैं।
- मुख्य कार्य: शरीर के विभिन्न अंगों को जोड़ना

A. हड्डियाँ (Bones):

- शरीर को सहारा देने वाला ढाँचा बनाती हैं।
- कठोर और गैर-लचीले ऊतक
- कोशिकाएँ कैल्शियम और फॉस्फोरस यौगिकों से बने सख्त मैट्रिक्स में जमी होती हैं।

B. स्नायु (अस्थि बंधान तंतु) (Ligaments):

- दो हड्डियों को जोड़ते हैं।
- लचीले और लोचदार

C. कंडरा (Tendons):

- हड्डियों को मांसपेशियों से जोड़ते हैं।
- मजबूत लेकिन कम लचीले ऊतक।

D. उपास्थि (Cartilage):

- चौड़ी अंतरकोशिकीय जगहों वाली कोशिकाएँ।
- प्रोटीन और शर्करा से बना ठोस मैट्रिक्स।
- जोड़ों पर हड्डियों की सतह को चिकना बनाता है।
- स्थान: नाक, कान, श्वासनली, और कंठ

E. एरिओलर ऊतक (Areolar Tissue):

- यह त्वचा और मांसपेशियों में, रक्त वाहिकाओं और तंत्रिकाओं के आसपास पाया जाता है।
- यह अंगों के अंदर जगह भरता है, आंतरिक अंगों को सहारा देता है और ऊतकों की मरम्मत में मदद करता है।

F. एडिपोज़ ऊतक (Adipose Tissue):

- आंतरिक अंगों और त्वचा के नीचे पाया जाता है।
- वसा जमा करता है।
- ऊष्मा रोधी के रूप में कार्य करता है।

3. पेशीय ऊतक (Muscular Tissues):

- लंबे रेशेदार कोशिकाओं (पेशी रेशे) से बने होते हैं।
- संकुचन और शिथिलन (Relaxation) में सक्षम

प्रकार:

a. **रेखित पेशियाँ (Striated Muscles):**

- इन्हें "इच्छानुसार मांसपेशियाँ" (Voluntary Muscles) भी कहते हैं।
- बहुकेन्द्रकीय और अशाखित
- प्रत्येक रेशा पतली झिल्ली (सरकोलेम्मा) से ढका होता है।
- साइटोप्लाज्म जिसे सार्कोप्लाज्म भी कहते हैं।
- ये थक जाती हैं और आराम की आवश्यकता होती है।

b. हृदय पेशियाँ (Cardiac Muscles):

- "अनैच्छिक मांसपेशियाँ"
- ये केवल हृदय की दीवारों में पाई जाती हैं।
- एककेन्द्रकीय और शाखित
- इसकी शाखाएँ आपस में जुड़ी हुई डिस्क द्वारा जुड़ी होती हैं।
- जीवन भर नियमित रूप से संकुचन और शिथिलन करती हैं।

c. गैर-रेखांकित/चिकनीपेशियाँ (Non Striated/Smooth Muscles):

- एककेन्द्रकीय और धागे जैसी (Spindle Shaped)
- ये झिल्ली से ढकी नहीं होतीं, लेकिन कई रेशे बंडलों में जुड़े होते हैं।
- स्थान: पेट, आंत, मूत्राशय, श्वासनलिका, और आँख की पुतली
- कार्य: आंत में क्रमाकुंचन गतियाँ

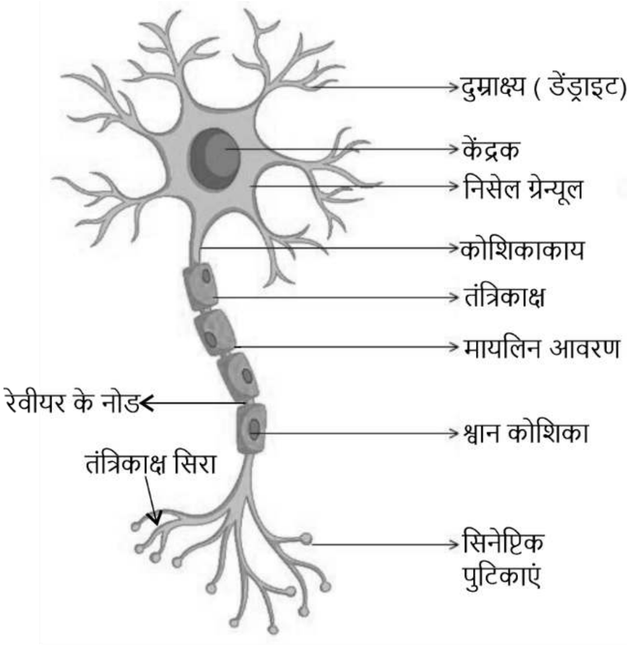
4. तंत्रिका ऊतक (Nervous Tissues):

- अत्यधिक विशेषीकृत ऊतक, जो जंतुओं को उत्तेजनाओं का अनुभव करने और प्रतिक्रिया देने में सक्षम बनाता है।
- कार्यात्मक इकाई: **न्यूरॉन**

तांत्रिक उत्तक की संरचना:

- **साइटोन (Cyton):**प्लाज्मा झिल्ली से ढका होता है।
- **डेंड्रॉन (Dendron):**
  - सिटोन से निकलने वाली छोटे बाल जैसी शाखाएँ।
  - आगे डेंड्राइट्स(प्रवर्ध) में विभाजित।
- **एक्सोन (Axon):**
  - लंबी, पूंछ जैसी संरचना, जिसके सिरे पर शाखाएँ होती हैं।
  - एक खोल (Sheath) से ढकी होती है।
- **सिनैप्स (Synapse):**
  - एक न्यूरॉन का एक्सोन दूसरे न्यूरॉन के डेंड्रॉन के पास होता है।
  - विद्युत-रासायनिक तरंगों के रूप में आवेग (Impulse) ले जाता है।

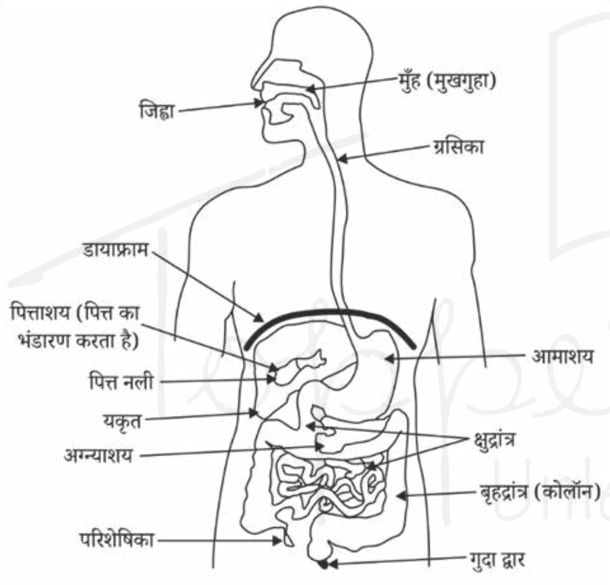
Unleash the topper in you



तंत्रिकोशिका की संरचना

मानव शरीर संरचना

मनुष्य में पोषण / पाचन तंत्र



मानव पाचन तंत्र

घटक:

1. **आहारनाल (Alimentary Canal):** इसमें मुंख, ग्रसिका, आमाशय, छोटी आंत और बड़ी आंत शामिल हैं।
2. **संबंधित ग्रंथियाँ:**
   - लार ग्रंथि
   - जठर ग्रंथि
   - यकृत
   - अग्न्याशय

1. भोजन ग्रहण करना (Ingestion):

- भोजन मुँख के माध्यम से ग्रहण किया जाता है।
- हाथों की मदद से भोजन मुँह में डाला जाता है।

2. पाचन (Digestion):

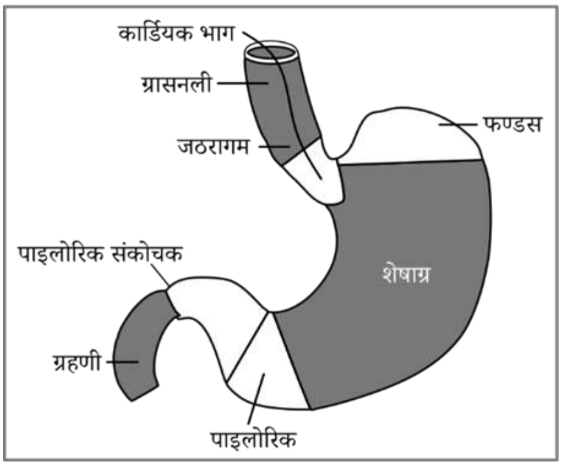
मुँह या मुखगुहा (Mouth or Buccal Cavity):

मुँह	→	संपूर्ण भोजन का सेवन
↓		
दाँत	→	भोजन को चबाना / पीसना
↓		
जीभ	→	खाना बेलना
↓		+
		भोजन का स्वाद चखना
लार ग्रंथियां	→	भोजन को निगलना / नीचे धकेलना
		लार बलगम का स्राव करना
↓		स्टार्च —लार एमाइलेज [लार]→ माल्टोज (शर्करा)

- मुँख में दाँत, जीभ और लार ग्रंथियाँ होती हैं।
- **जीभ:** भोजन को पलटने में मदद करती है, जिससे लार भोजन में अच्छी तरह से मिल सके।
- **दाँत:** भोजन को छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ने का काम करते हैं।
- पाचन प्रक्रिया मुँख में ही शुरू हो जाती है।
- **लार:** इसमें एक एंजाइम होता है जिसे लार एमाइलेज या टायलिन कहते हैं। यह स्टार्च को शर्करा (सुक्रोज/माल्टोज) में बदलता है।

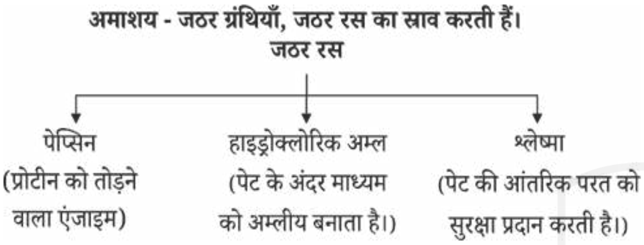
अन्नप्रणाली या भोजन नली (Oesophagus/Food Pipe):

- मुँख में हल्का पचा हुआ भोजन जीभ के माध्यम से निगल लिया जाता है।
- यह भोजन नली (ग्रसिका) में चला जाता है।
- भोजन नली की दीवारें सिकुड़ने और फैलने की क्रिया करती हैं, जिसे *पेरिस्टाल्टिक मूवमेंट* कहते हैं।
- यह हल्का पचा हुआ भोजन अमाशय में पहुँचाती है।

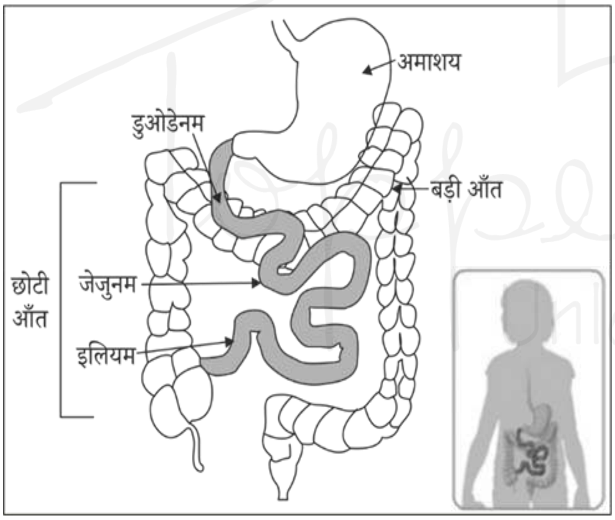


अमाशय (Stomach):

- अमाशय एक 'जे' (J) आकार का अंग है।
- **मांसल दीवारें (Muscular Walls):** भोजन को मथने का काम करती हैं।
- **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl):**
    - भोजन में मौजूद कीटाणुओं को मारता है।
    - अमाशय के अंदर अम्लीय माध्यम तैयार करता है, जिससे *पेप्सिन* एंजाइम सक्रिय हो जाता है। यह प्रोटीन के आंशिक पाचन में सहायक होता है।
- **श्लेष्मा (Mucus):** अमाशय की दीवारों से स्रावित होता है और अमाशय की आंतरिक परत को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से होने वाले नुकसान से बचाता है।



छोटी आँत (Small Intestine)



अमाशय से भोजन का छोटी आँत में प्रवेश:

- भोजन अमाशय से छोटी आँत में प्रवेश करता है।
- यह पाचन तंत्र का सबसे लंबा भाग है,
- जो घुमावदार (coiled) होने के कारण एक छोटे से स्थान में फिट हो जाता है।
- विभिन्न जंतुओं में छोटी आँत की लंबाई उनके भोजन पर निर्भर करती है।
    - **शाकाहारी (Herbivores):** जैसे घास खाने वाले जानवरों में सेलुलोज पचाने के लिए छोटी आँत लंबी होती है क्योंकि यह पचाने में कठिन होता है।
    - **मांसाहारी (Carnivores):** जैसे बाघ में छोटी आँत छोटी होती है क्योंकि मांस पचाना आसान होता है।

संरचना:

- यह एक अत्यधिक घुमावदार, नलिका जैसी संरचना है।
- बड़ी आँत से लंबी होती है, लेकिन इसका *लूमेन* (अंदरूनी व्यास) बड़ी आँत से छोटा होता है।
- **तीन भाग:**
    - डुओडेनम (Duodenum)
    - जेजुनम (Jejunum)
    - इलियम (Ileum)

मुख्य विशेषताएँ:

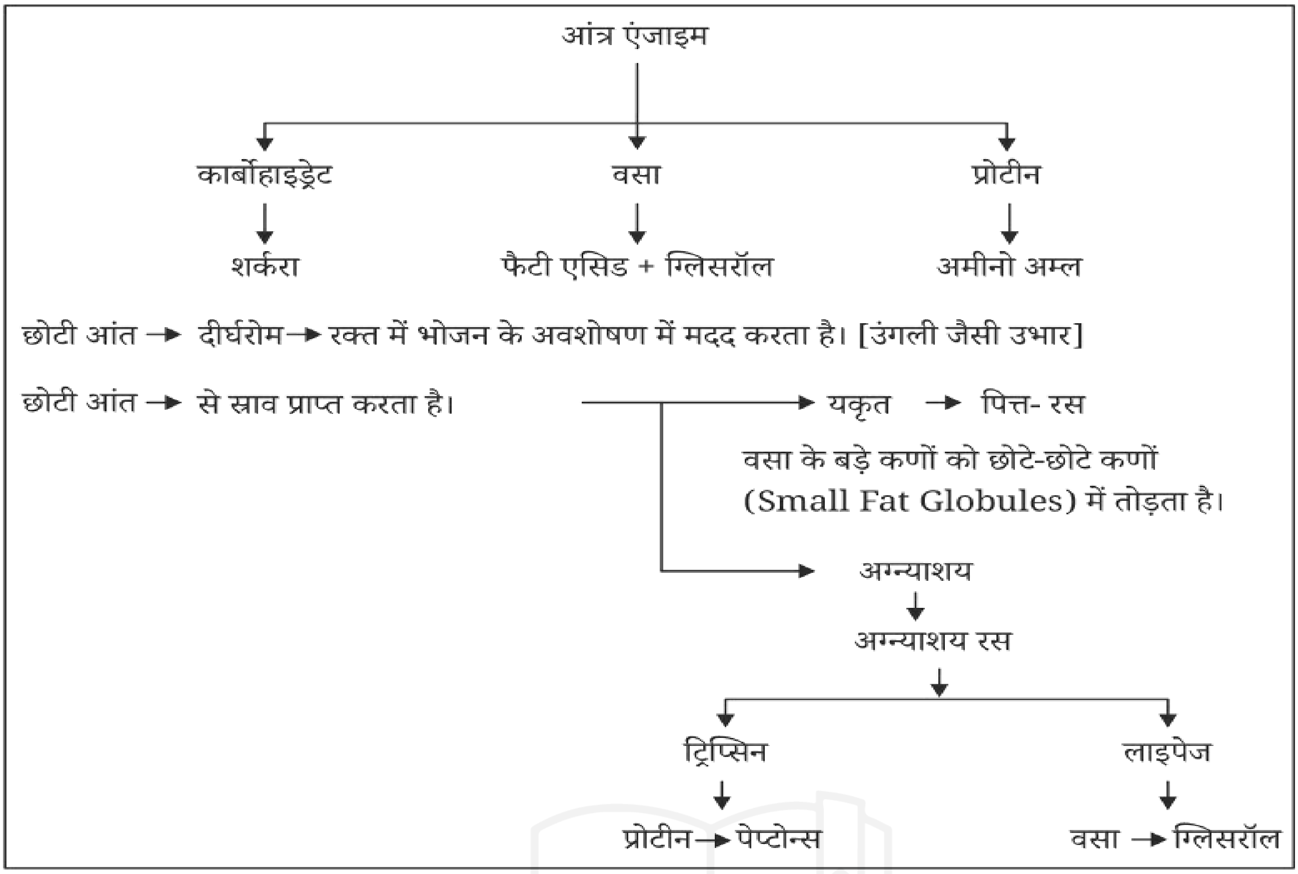
- यह लगभग 6.5 मीटर लंबी होती है।
- यह भोजन के पूर्ण पाचन का स्थान है (जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा)।
- इसमें दो ग्रंथियों के स्राव प्राप्त होते हैं:

a. यकृत (Liver):

- पित्त (Bile) स्राव करता है, जो एक हरा-पीला तरल है। यह यकृत में बनता है और पित्ताशय (Gallbladder) में संग्रहित होता है।
- **पित्त के कार्य:**
    - पेट से आए अम्लीय भोजन को क्षारीय बनाता है ताकि अग्न्याशय के एंजाइम उस पर क्रिया कर सकें।
    - भोजन में वसा को छोटे-छोटे कणों में तोड़ता है, जिससे एंजाइम उन्हें आसानी से पचा सकें।

b. अग्न्याशय (Pancreas): अग्न्याशयी रस (Pancreatic Juice) का स्राव करता है, जिसमें निम्नलिखित एंजाइम होते हैं:

- **पैंक्रियाटिक एमाइलेज (Pancreatic Amylase):** स्टार्च को तोड़ता है।
- **ट्रिप्सिन (Trypsin):** प्रोटीन को पचाता है।
- **लाईपेज (Lipase):** इमल्सीफाइड वसा को तोड़ता है।



छोटी आँत की दीवारें:

- इसमें ग्रंथियाँ होती हैं जो आंत्र रस (Intestinal Juice) स्रावित करती हैं।
- एंजाइम भोजन में उपस्थित प्रोटीन को एमिनो एसिड, जटिल कार्बोहाइड्रेट को ग्लूकोज और वसा को फैटी एसिड व ग्लिसरॉल में बदल देते हैं।
- बड़े और अघुलनशील खाद्य कणों को जल में घुलनशील छोटे कणों में परिवर्तित करता है।

3. अवशोषण (Absorption):

- छोटी आँत पचे हुए भोजन के अवशोषण का स्थान है।
- इसकी भीतरी सतह पर उँगली के समान संरचनाएँ होती हैं, जिन्हें *दीर्घरोम (Villi)* कहते हैं।
- छोटी आंत की दीवारों से अवशोषित होकर पचा हुआ भोजन हमारे रक्त में चला जाता है।

दीर्घरोम:

- यह आँत के सतही क्षेत्रफल को बढ़ाते हैं, जिससे भोजन का अधिकतम अवशोषण हो सके।
- पचा हुआ भोजन दीर्घरोम के माध्यम से रक्त में अवशोषित हो जाता है।
- दीर्घरोम का लूमेन छोटा होता है ताकि भोजन लंबे समय तक रुक सके और अधिकतम अवशोषण हो सके।

G. अनुकूलन (Assimilation):

- रक्त पचे हुए भोजन को शरीर के सभी भागों में पहुँचाता है।
- यह कोशिकाओं का हिस्सा बनता है और ऊर्जा प्राप्त करने, नई ऊतक बनाने और पुराने ऊतकों की मरम्मत के लिए उपयोग होता है।

H. मलत्याग (Egestion):

- अवशोषित न हो सकने वाला भोजन बड़ी आँत में चला जाता है।
- बड़ी आँत पानी और लवण को फिर से अवशोषित कर लेती है।
- शेष अपशिष्ट पदार्थ गुदा (Anus) के माध्यम से शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।
- गुदा पेशी (Anal Sphincter) इस प्रक्रिया को नियंत्रित करती है।

बड़ी आँत (Large Intestine):

- यह छोटी आँत से छोटी होती है।अपच भोजन बड़ी आँत में जाता है।
- **मुख्य कार्य:**अतिरिक्त पानी और लवण का अवशोषण।
- अवशिष्ट भोजन मलाशय (Rectum) में जाता है और गुदा के माध्यम से बाहर निकाल दिया जाता है।

श्वसन (Respiration) :

श्वसन में दो प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं:

- **श्वास लेना (Breathing):** ऑक्सीजन का अंदर लेना और कार्बन डाइऑक्साइड को बाहर निकालना।
- **साधारण भोजन का विघटन (Breakdown of Simple Food):**
  - कोशिका के अंदर ऊर्जा प्राप्त करने के लिए भोजन का विघटन।
  - यह एक ऑक्सीकरण क्रिया है जिसमें कार्बोहाइड्रेट का ऑक्सीकरण करके ऊर्जा उत्पन्न होती है।

माइटोकॉन्ड्रिया (Mitochondria): श्वसन का स्थान

चरण (Steps):

- **ग्लूकोज का विखंडन:**
  1. कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) में होता है।
  2. ग्लूकोज (6 कार्बन अणु) को पायरूविक अम्ल (3 कार्बन अणु) में तोड़ा जाता है।
  3. माइटोकॉन्ड्रिया में होता है।
  4. उत्पन्न अणु श्वसन के प्रकार पर निर्भर करते हैं:
     1. **वायवीय श्वसन (Aerobic Respiration):**

        $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 686 k.cal$

        ✓ ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।

        ✓ पायरूविक अम्ल → कार्बन डाइऑक्साइड

        ✓ उत्पाद: ऊर्जा + जल
     2. **अवायवीय श्वसन (Anaerobic Respiration):**
        1. ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।

        $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_2OH + 2CO_2 + 56 k.cal$

- **पायरूविक अम्ल का विखंडन (Breaking Down of Pyruvic Acid):**
  1. पायरूविक अम्ल → एथिल अल्कोहल या लैक्टिक अम्ल
  2. एथिल अल्कोहल → खमीर या बैक्टीरिया में
  3. लैक्टिक अम्ल → सूक्ष्मजीवों या पेशी कोशिकाओं में

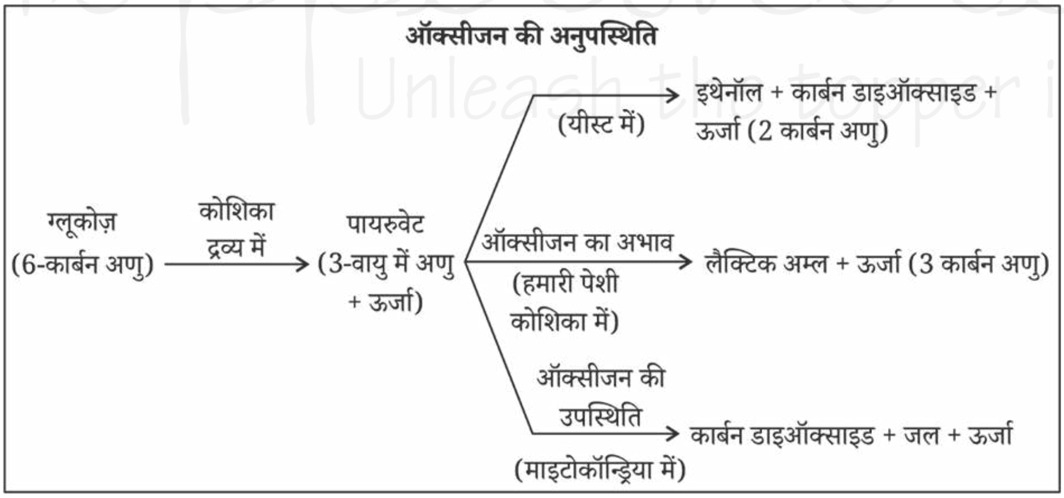
श्वसन के दौरान ऊर्जा का भंडारण:

- श्वसन के दौरान उत्पन्न ऊर्जा कोशिकाओं में *ATP अणु* के रूप में संग्रहीत होती है।
- यह ऊर्जा ADP और अकार्बनिक फॉस्फेट से ATP बनाने में उपयोग होती है।
- जब कोशिका को ऊर्जा की आवश्यकता होती है, तो ATP पानी के साथ टूटकर ऊर्जा मुक्त करता है।
- **ATP:** कोशिकाओं की ऊर्जा मुद्रा (Energy Currency

<u>श्वसन और श्वास लेने के बीच अंतर:</u>

श्वास (Breathing)	**श्वसन (Respiration)**
वह प्रक्रिया जिसके माध्यम से प्राणी ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकालते हैं।	इसमें श्वास और कोशिकाओं में भोजन का ऑक्सीकरण शामिल है जिससे ऊर्जा मुक्त होती है।
केवल एक भौतिक प्रक्रिया है।	यह भौतिक और जैव-रासायनिक (Biochemical) दोनों है।
इसमें प्राणी के फेफड़े शामिल होते हैं।	इसमें फेफड़े और कोशिकाओं के माइटोकॉन्ड्रिया दोनों शामिल होते हैं।

ग्लूकोज विखंडन के विभिन्न पथ-



चित्र: भिन्न पथों द्वारा ग्लूकोज का विखंडन

पैरों की मांसपेशियों में फुर्तीली गतिविधियों के बाद दर्द

कठिन व्यायाम के दौरान मांसपेशियों को ऑक्सीजन की आवश्यकता बढ़ जाती है।

ऑक्सीजन की कमी के कारण:

- **वायवीय श्वसन** की जगह **अवायवीय श्वसन** होता है।
- इससे **लैक्टिक अम्ल** का निर्माण होता है।
- लैक्टिक अम्ल के कारण पैरों की मांसपेशियों में दर्द महसूस होता है।

<u>जानवरों में श्वसन के विभिन्न तरीके</u>

- **अमीबा (Amoeba)**: कोशिका झिल्ली (cell membrane) के माध्यम से सरल गैस विसरण (diffusion) द्वारा श्वसन।
- **केचुआ (Earthworm)**: त्वचा के माध्यम से ऑक्सीजन का अवशोषण और कार्बन डाइऑक्साइड का निष्कासन।
- **जलीय जंतु (Aquatic Animals)**: जैसे मछली, झींगा, और सीप, **गलफड़े (Gills)** का उपयोग करते हैं।
- **कीट (Insects)**: छोटे छिद्र जिन्हें **स्पाइरेकल्स (Spiracles)** और वायु नलिकाएँ जिन्हें **ट्रेकिआ (Tracheae)** कहा जाता है।
- **स्तनधारी (Mammals)**: श्वसन के लिए **फेफड़ों (Lungs)** का उपयोग करते हैं।

<u>पौधों में श्वसन :</u> पौधे विभिन्न भागों के माध्यम से श्वसन करते हैं:

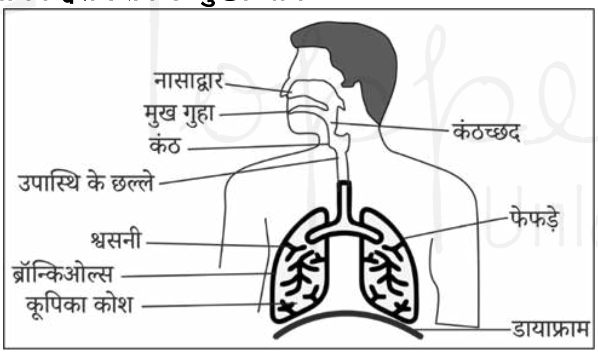
1. जड़ें (Roots):
- जड़ों में जड़ रोम (Root Hair) होते हैं।
- ये मृदा के छिद्रों से ऑक्सीजन का अवशोषण विसरण (Diffusion) द्वारा करते हैं।

2. छाल (Bark):
- छाल में बड़े छिद्र जिन्हें **लेन्टिसल्स (Lenticels)** कहा जाता है।
- ये वातावरण और आंतरिक ऊतकों के बीच गैस विनिमय की अनुमति देते हैं।

3. पत्तियाँ (Leaves):
- पत्तियों के पिछले भाग में सूक्ष्म छिद्र जिन्हें **रंध्र (Stomata)** कहा जाता है।
- ये श्वसन और गैस विनिमय में मदद करते हैं।

मनुष्यों में श्वसन

मानव श्वसन तंत्र के मुख्य भाग



1. **नथुने (Nostrils)**:
   - 2 नथुने होते हैं, जो मिलकर एक **नासाद्वार (Nasal Passage)** बनाते हैं।
   - नथुनों की आंतरिक परत पर बाल और श्लेष्मा (Mucus) का स्राव होता है।
   - श्लेष्मा और बाल: सांस के साथ आने वाले धूलकणों को छानने का कार्य करते हैं
2. **ग्रसनी (Pharynx)**: यह एक नली के आकार की संरचना है, जो नासाद्वार के बाद आती है।
3. **कंठ (Larynx)**:
   - यह ग्रसनी के बाद आता है।
   - इसे स्वरयंत्र **(Voice Box)** भी कहते हैं।
4. **श्वासनली (Trachea)**: यह उपास्थि (Cartilage) के छल्लों से बनी होती है, जो हवा की अनुपस्थिति में श्वासनली को ढहने से बचाते हैं।
5. **ब्रॉन्कस (Bronchi)**: श्वासनली से एक जोड़ी ब्रॉन्कस निकलती है, जिसमें प्रत्येक ब्रॉन्कस एक फेफड़े (Lung) में जाता है।
6. **ब्रॉन्किओल्स (Bronchioles)**: ब्रॉन्कस फेफड़ों के अंदर शाखाओं और उपशाखाओं में विभाजित होता है।
7. **एल्योली (Alveoli)**:
   - ब्रॉन्किओल्स के अंत में हवा की थैलियाँ (Air Sacs) होती हैं।
   - यह बहुत पतली झिल्ली से बनी होती हैं, और यहीं पर रक्त केशिकाएँ खुलती है।
   - ऑक्सीजन रक्त में मिलती है और कार्बन डाइऑक्साइड रक्त से बाहर निकलती है।

श्वसन की प्रक्रिया (Mechanism of Breathing)

श्वसन की प्रक्रिया

श्वसन
- श्वसन के दौरान वक्षीय गुहा (Thoracic Cavity) का आकार बढ़ता है।
- पसलियां (Ribs) ऊपर की ओर उठती हैं।
- डायाफ्राम (Diaphragm) सपाट हो जाता है।
- फेफड़ों (Lungs) का आकार बढ़ जाता है, जिससे वायु फेफड़ों के अंदर प्रवेश करती है।

उच्छ्वसन
- उच्छ्वसन के दौरान वक्षीय गुहा सिकुड़ती है।
- पसलियां नीचे की ओर झुकती हैं।
- डायाफ्राम गुंबद (Dome) के आकार का हो जाता है।
- फेफड़ों का आकार घटता है, जिससे वायु बाहर निकलती है।

श्वसन (Inhalation):

- यह प्रक्रिया बाहरी वातावरण से वायु को फेफड़ों में खींचने की होती है।
- यह तब होती है जब फुफ्फुसीय दबाव (Intrapulmonary Pressure) वायुमंडलीय दबाव (Atmospheric Pressure) से कम होता है।
- डायफ्राम सिकुड़कर नीचे की ओर खिसकता है, और बाहरी पाश्र्वीय मांसपेशियाँ पसलियों को ऊपर उठाती हैं।
- एक स्वस्थ व्यक्ति प्रति मिनट 12-16 बार सांस लेता है।
- **स्पाइरोमीटर (Spirometer)** द्वारा श्वसन की मात्रा और क्षमता मापी जा सकती है।

श्वासोच्छवास (Exhalation):

- यह प्रक्रिया फेफड़ों से वायु को बाहर निकालने की होती है।
- यह तब होती है जब फुफ्फुसीय दबाव वायुमंडलीय दबाव से अधिक हो जाता है।
- डायफ्राम और पाश्र्वीय मांसपेशियाँ इस प्रक्रिया को सुगम बनाती हैं।
- एक स्वस्थ व्यक्ति प्रति मिनट 12-16 बार श्वासोच्छवास करता है।

कार्बन मोनोऑक्साइड विषाक्तता (Carbon Monoxide Poisoning)

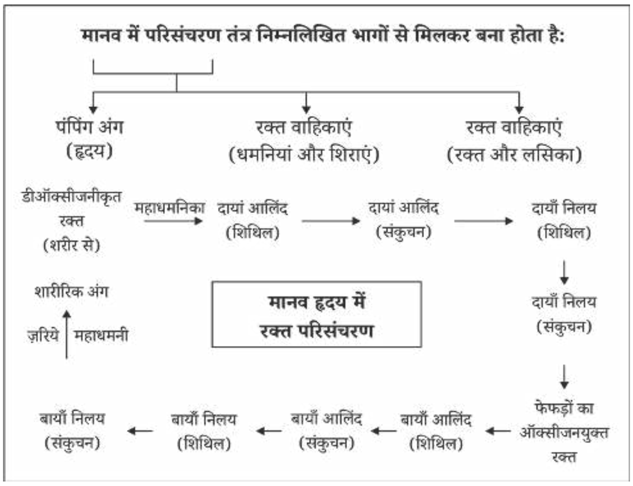
कार्बन मोनोऑक्साइड (Carbon Monoxide):

- यह गैस तब बनती है, जब ईंधन पर्याप्त वायु की आपूर्ति में नहीं जलता।
- उदाहरण: यदि बंद स्थान में कोयला जलाया जाए, तो अधिक मात्रा में कार्बन मोनोऑक्साइड बनती है।

विषाक्त प्रभाव:

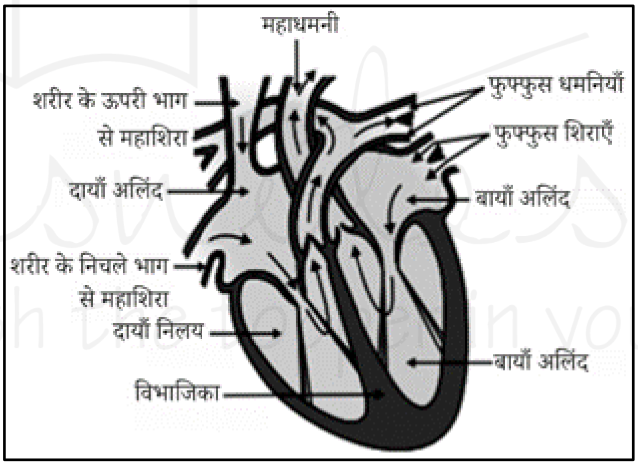
- हीमोग्लोबिन का कार्बन मोनोऑक्साइड से ऑक्सीजन की तुलना में अधिक लगाव (Affinity) होता है।
- जब व्यक्ति कार्बन मोनोऑक्साइड गैस को सांस के साथ लेता है, तो यह हीमोग्लोबिन से मजबूती से जुड़ जाती है।
- इसके कारण हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन को मस्तिष्क और अन्य भागों तक नहीं पहुँचा पाता।
- ऑक्सीजन की कमी से व्यक्ति सही तरीके से सांस नहीं ले पाता।
- लंबे समय तक इसका संपर्क घातक (Fatal) हो सकता है।

मानव परिसंचरण तंत्र:



हृदय (Heart):

- हृदय एक मांसपेशीय अंग है, जो कार्डियक मांसपेशियों से बना होता है।
- यह एक पंपिंग अंग है, जो रक्त को पंप करता है।
- इसमें **4 कक्ष** होते हैं: दायां आलिंद (Right Atrium), दायां निलय (Right Ventricle), बायां निलय (Left Ventricle), और बायां आलिंद (Left Atrium)
- **सिस्टोल (Systole):** हृदय मांसपेशियों का संकुचन
- **डायस्टोल (Diastole):** हृदय मांसपेशियों का शिथिल होना



- **धमनियां (Arteries):**
  - मोटी दीवारों वाली रक्त वाहिकाएं, जो ऑक्सीजन युक्त रक्त को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों तक ले जाती हैं।
  - **अपवाद:** फुफ्फुसी धमनी (Pulmonary Artery) - जो हृदय से फेफड़ों तक ऑक्सीजन रहित रक्त ले जाती है।
- **शिराएं (Veins):**
  - पतली दीवारों वाली रक्त वाहिकाएं, जो शरीर के अंगों से हृदय तक ऑक्सीजन रहित रक्त ले जाती हैं।
  - **अपवाद:** फुफ्फुसी शिराएं (Pulmonary Vein) - जो फेफड़ों से हृदय तक ऑक्सीजन युक्त रक्त ले जाती हैं।
  - शिराओं में वाल्व होते हैं, जो रक्त के विपरीत प्रवाह को रोकते हैं।
- **केशिकाएं (Capillaries):** ये रक्त वाहिकाएं बहुत पतली (एक कोशिका मोटी दीवार) होती हैं।

रक्त (Blood): यह एक संयोजी ऊतक (Connective Tissue) है, जो शरीर में विभिन्न पदार्थों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने का कार्य करता है।

संरचना:

- **रक्त प्लाज्मा (Blood Plasma):**
  - हल्के पीले रंग का द्रव, जो ज्यादातर पानी से बना होता है।
  - यह रक्त का मैट्रिक्स बनाता है।
- **रक्त कोशिकाएं (Blood Cells):**
  - **लाल रक्त कणिकाएं (RBCs):**
    - गोल आकार की होती हैं।
    - इनमें लाल रंग का हीमोग्लोबिन पाया जाता है।
    - इनमें केन्द्रक (Nucleus) नहीं होता है।
    - ये ऑक्सीजन को ऊतकों तक ले जाती हैं और कार्बन डाइऑक्साइड पुन: लाती हैं।
- **श्वेत रक्त कणिकाएं (WBCs):**
  - ये रंगहीन की होती हैं।
  - ये अनियमित आकार की होती हैं।
  - ये शरीर को संक्रमण से बचाती हैं, रोगाणुओं को खाकर या एंटीबॉडी बनाकर।
- **प्लेटलेट्स:**
  - ये कोशिकाओं के छोटे-छोटे टुकड़े होते हैं।
  - इनमें केन्द्रक नहीं होता है।
  - ये रक्त का थक्का बनाने में मदद करती हैं।

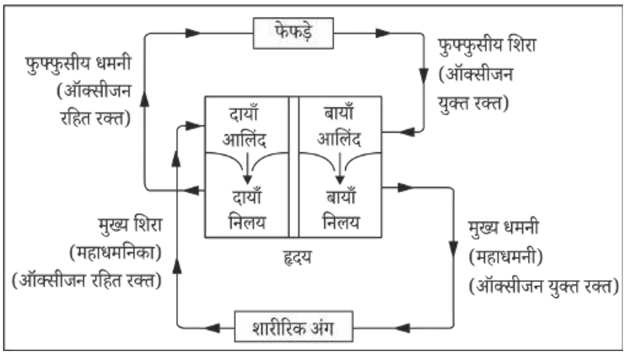
लसिका (Lymph):

- इसमें RBCs नहीं होती है।
- यह रक्त केशिकाओं से रिसने वाले द्रव से बनती है, जो ऊतकों के बीच की जगह में जाता है।
- इसे लसिका वाहिकाओं के माध्यम से इकट्ठा किया जाता है और अंत में रक्त केशिकाओं में पुन: पहुंचाया जाता है।
- यह प्रतिरक्षा प्रणाली में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

दोहरा परिसंचरण (Double Circulation):

- हृदय शरीर के विभिन्न भागों से ऑक्सीजन रहित रक्त प्राप्त करता है और इसे फेफड़ों तक पंप करता है।
- फेफड़ों से ऑक्सीजन युक्त रक्त हृदय में वापस आता है और फिर से शरीर के विभिन्न भागों में पंप किया जाता है।
- इस प्रक्रिया में रक्त पूरे शरीर में एक चक्र पूरा करने के लिए दो बार हृदय से होकर गुजरता है। इसे **दोहरा परिसंचरण** कहते हैं।

  उदाहरण: स्तनधारी (Mammals) और पक्षी (Birds)

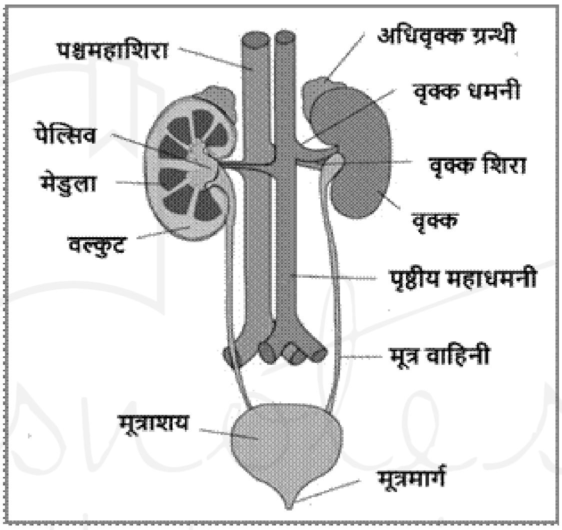


उत्सर्जन (Excretion)

उत्सर्जन का अर्थ है शरीर से हानिकारक अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालना।

जीवों में उत्सर्जन (Excretion in Organisms):

- **एककोशिकीय जीव (Unicellular Organisms):**
  - जैसे अमीबा, अपशिष्ट पदार्थों को शरीर की सतह से जल में विसरण द्वारा बाहर निकालते हैं।
- **निम्न बहुकोशिकीय जीव (Lower Multicellular Organisms):**
  - फ्लैटवॉर्म (Flatworms) जैसे जीव फ्लेम कोशिकाओं (Flame Cells) का उपयोग करते हैं।
  - केंचुआ (Earthworm) नेफ्रिडिया (Nephridia) का उपयोग करता है।
- **उच्च बहुकोशिकीय जीव (Higher Multicellular Organisms)**
  - मछली, मेंढक, छिपकली, पक्षी और मानव उत्सर्जन के लिए किडनी (Kidney) का उपयोग करते हैं।



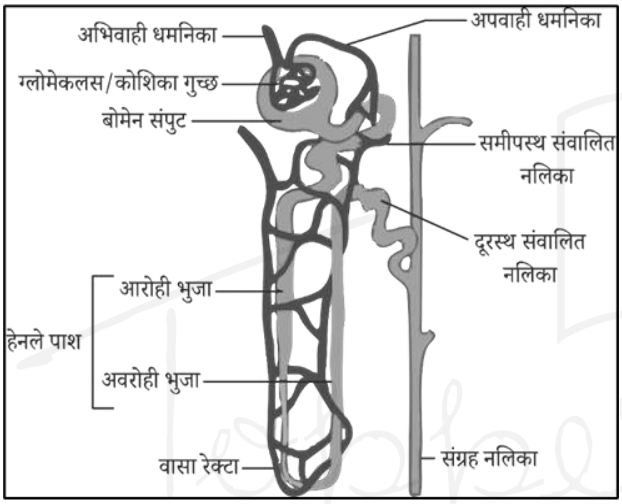
मानव में उत्सर्जन (Excretion in Humans):

अंग	संरचना और कार्य

किडनी (Kidneys) (मानव में दो किडनी होती हैं।)	• गहरे लाल रंग की, सेम के आकार की।
	• लंबाई: 10 सेमी, चौड़ाई: 6 सेमी
	• दाईं किडनी यकृत के कारण थोड़ा नीचे।
	• किडनी न केवल अपशिष्ट बाहर निकालती है, बल्कि शरीर में पानी और खनिज आयनों का संतुलन भी बनाए रखती है।
	• **दो भाग:**
	  ○ **बाहरी भाग:** इसमें एक मोटी परत के बाद वसा की परत शामिल होती है।
	  ○ **आंतरिक भाग:** रेनल कॉर्टेक्स और रेनल मेडुला।
	• मेडुला में शंक्वाकार ऊतक पेल्विस तक जाते हैं।
	• कॉर्टेक्स में नेफ्रॉन (छोटी-छोटी नलिकाएं) होती हैं।

मूत्रवाहिनी की जोड़ी (Pair of Ureters)	• यह नली के आकार की संरचनाएं हैं, जो प्रत्येक किडनी के हिलम (Hilum) से निकलती हैं। • ये मूत्राशय (Urinary Bladder) के पीछे जाकर जुड़ती हैं। • मूत्र को किडनी से मूत्राशय तक ले जाती हैं।
मूत्राशय (Urinary Bladder)	• यह मांसपेशियों से बनी थैलीनुमा संरचना है। • मूत्र को अस्थायी रूप से संग्रहित करता है। • इसमें मौजूद मांसपेशीय स्पिंक्टर (Sphincters) मूत्र त्याग के समय खुलते हैं। • मुखपेशीय स्पिंक्टर द्वारा संरक्षित।
मूत्रमार्ग (Urethra)	• यह एक छोटी मांसपेशीय नली है। • मूत्र को शरीर से बाहर निकालने का कार्य करती है।

नेफ्रॉन - उत्सर्जन की इकाई (Unit of Excretion)



1. **रक्त प्रवाह (Blood Flow):**
   - रक्त गुर्दे (किडनी) में **वृक्क धमनी** (Renal Artery) के माध्यम से प्रवेश करता है।
   - यह धमनी कई छोटे-छोटे केशिकाओं (Capillaries) में विभाजित होती है, जो **ग्लोमेरुलस** (Glomerulus) से जुड़ी होती हैं।
2. **बॉमेन संपुट (Bowman's Capsule):** ग्लोमेरुलस से पानी और घुलनशील पदार्थ नेफ्रॉन के बॉमेन संपुट में स्थानांतरित हो जाते हैं।
3. **समीपस्थ संवलित नलिका (Proximal Tubule):**
   - यहां **एमिनो एसिड, ग्लूकोज, और लवण (Salts)** को पुनः अवशोषित किया जाता है।
   - अनावश्यक अणु मूत्र (Urine) में जोड़े जाते हैं।
4. **हेनले लूप (Loop of Henle):** फिल्ट्रेट मूत्र हेनले लूप में नीचे की ओर जाता है, जहां अधिक मात्रा में पानी अवशोषित होता है।
5. **दूरस्थ संवलित नलिका (Distal Tubule):**इसके बाद, फिल्ट्रेट ऊपर की ओर दूरस्थ संवलित नलिका में जाता है।
6. **संग्राहक नली (Collecting Duct):**
   - डिस्टल ट्यूब्यूल से फिल्ट्रेट **संग्राहक नली (Collecting Duct)** में जाता है।
   - संग्राहक नली कई नेफ्रॉन से मूत्र एकत्र करती है।
7. **मूत्र प्रवाह (Urine Flow):**
   - प्रत्येक किडनी में बनने वाला मूत्र **मूत्रवाहिनी** (Ureter) नामक लंबी नली में प्रवेश करता है।
   - **मूत्रवाहिनी→ मूत्राशय (Urinary Bladder) → मूत्रमार्ग (Urethra)** के माध्यम से मूत्र शरीर से बाहर निकलता है।

प्रजनन (Reproduction)

प्रजनन एक जैविक प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से जीव अपनी संतति (अपने जैसे जीव) उत्पन्न करता है।

- यह प्रक्रिया प्रजातियों की पीढ़ी-दर-पीढ़ी निरंतरता बनाए रखती है।
- यह पृथ्वी पर जीवन की मुख्य विशेषता है।

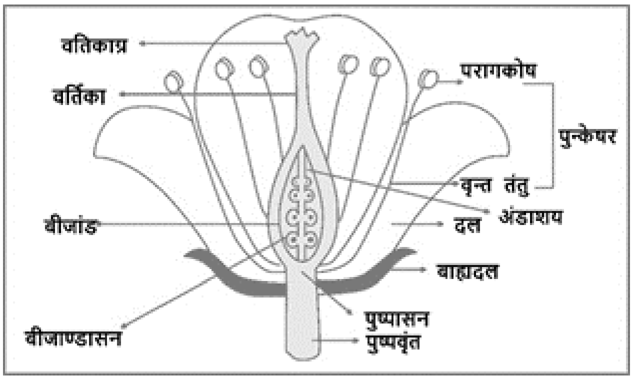
प्रजनन के प्रकार:

1. **अलैंगिक प्रजनन (Asexual Reproduction):**
   - इसमें केवल एक ही जनक शामिल होता है।
   - इसमें युग्मकों का निर्माण या संलयन नहीं होता।
   - संतति अपने जनक और एक-दूसरे के लगभग समान होती हैं।
   - यह अनुकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों में और जब भोजन प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होता है, तब होता है।
   - यह प्रजनन की तीव्र विधि है।
2. **लैंगिक प्रजनन (Sexual Reproduction):**
   - यह दो भिन्न लिंग (नर और मादा) के जीवों के बीच होता है।
   - **नर जीव:**
     - नर युग्मक (Male Gamete) का निर्माण करते हैं, जिसे **शुक्राणु (Sperm)** कहते हैं।
     - शुक्राणु छोटे और गतिशील (Motile) होते हैं।
   - **मादा जीव:**
     - मादा युग्मक (Female Gamete) का निर्माण करती है, जिसे **अंडाणु (Ovum)** कहते हैं।
     - अंडाणु बड़े होते हैं और उनमें भोजन संग्रहित होता है।
   - **नर और मादा युग्मक का संलयन:**शुक्राणु और अंडाणु के मिलन से **युग्मज (Zygote)** बनता है।

महत्व (Significance):

1. दो अलग-अलग जीवों के DNA का सम्मिलन होता है, जिससे **विविधता (Diversity)** और **आनुवंशिक भिन्नताएं (Genetic Variations)** उत्पन्न होती हैं।
2. नए प्रजातियों की उत्पत्ति में सहायक
   - **सीमाएं (Limitations):** दो अलग-अलग जीवों के DNA के सम्मिलन से कुछ **अवांछित गुण (Undesirable Features)** भी उत्पन्न हो सकते हैं।

फूलों के पौधों में लैंगिक प्रजनन (Sexual Reproduction in Flowering Plants)



फूल के भाग (Parts of Flower)

1. **बाह्यदल (Sepals):** हरे रंग की संरचना, जो कली अवस्था में फूल के अंदरूनी भागों को सुरक्षित रखती है।
2. **पंखुड़ियां (Petals):** रंगीन भाग, जो परागण (Pollination) के लिए कीटों को आकर्षित करती हैं।
3. **पुंकेसर (Stamens):**
   - फूल का नर प्रजनन अंग
   - **परागकण (Pollen Grains)** बनाता है, जिनमें नर युग्मक (Male Gametes) होते हैं।
   - 2 भाग:
     - **तंतु (Filament):** डंठल जैसा हिस्सा।
     - **प्रागकोश (Anther):** फूला हुआ ऊपरी भाग, जिसमें बड़ी संख्या में परागकण होते हैं।
4. **स्त्रीकेसर (Carpel):**
   - फूल का मादा प्रजनन अंग।
   - **अंडाणु (Ovules)** बनाता है, जिनमें मादा युग्मक (Female Gametes) होते हैं।
   - 3 भाग:
     - **वर्तिकाग्र (Stigma):** ऊपरी चिपचिपा हिस्सा, जो परागण के दौरान पोलन ग्रेन प्राप्त करता है।
     - **वर्तिका (Style):** मध्य का लंबा हिस्सा।
     - **बीजाण्ड (Ovary):** फूला हुआ हिस्सा, जिसमें अंडाणु होते हैं।
   - प्रत्येक बीजाण्ड में एक अण्ड कोशिका अर्थात् मादा युग्मक होता है।

फूलों के प्रकार (Types of Flowers):

- **उभयलिंगी (Bisexual):** जिनमें पुंकेसर और स्त्रीकेसर दोनों मौजूद होते हैं।
  - उदाहरण: सरसों, गुड़हल
- **एकलिंगी (Unisexual):** जिनमें केवल पुंकेसर या केवल स्त्रीकेसर होता है।
  - उदाहरण: पपीता, तरबूज

परागण (Pollination)

परागकणों (Pollen Grains) का प्रागकोश से वर्तिकाग्र तक स्थानांतरण

प्रकार:

1. **स्वपरागण (Self-Pollination):** परागकण का प्रागकोश से उसी फूल या उसी पौधे के दूसरे फूल के वर्तिकाग्र तक स्थानांतरण।
2. **परपरागण (Cross-Pollination):**
   - परागकण का प्रागकोश से किसी अन्य पौधे के फूल के वर्तिकाग्र तक स्थानांतरण।
   - माध्यम: कीड़े, पक्षी, हवा और जल

निषेचन (Fertilization)

नर और मादा युग्मकों का मिलन, जिससे **युग्मज (Zygote)** बनता है।

प्रक्रिया:

1. परागकण वर्तिकाग्र पर पहुंचते हैं।
2. परागकण से पराग**नलिका** निकलती है, जो **वर्तिका** से होती हुई बीजाण्ड तक पहुंचती है।
3. पराग**नलिका** में दो नर युग्मक (Male Gametes) होते हैं।
4. प्रत्येक अंडाणु में 2 ध्रुवीय केन्द्रक (Polar Nuclei) और 1 मादा युग्मक (Female Gamete) होता है।
   a. एक नर युग्मक मादा युग्मक से मिलकर युग्मज (Zygote) बनाता है, जो भ्रूण (Embryo) में विकसित होता है। इसे **सिंगैमी (Syngamy)** कहते हैं।
   b. दूसरा नर युग्मक दो ध्रुवीय नाभिक से मिलकर भ्रूण-कोष (Endosperm) बनाता है। इसे **त्रिगुणी निषेचन (Triple Fusion)** कहते हैं।
   c. इस प्रक्रिया को **दोहरा निषेचन (Double Fertilization)** कहते हैं।

निषेचन के बाद (Post-Fertilization):

1. युग्मज कई बार विभाजित होकर भ्रूण बनाता है।
2. अंडाणु कठोर आवरण प्राप्त कर बीज (Seed) में बदल जाता है।
3. बीजाण्ड तेजी से बढ़कर फल (Fruit) बन जाती है।
4. पंखुड़ियां, सेपल्स, पुंकेसर, वर्तिका और वर्तिकाग्र सूखकर गिर जाते हैं।

मनुष्यों में प्रजनन (Reproduction in Human Beings)

प्रक्रिया: लैंगिक प्रजनन (Sexual Reproduction)

1. **नर (Male):**
   a. **शुक्राणु (Sperms):**
      I. नर युग्मक
      II. पूंछ (Tail) के कारण गतिशील।
      III. वृषण (Testes) में बड़ी संख्या में बनते हैं।
      IV. इनमें भोजन संग्रहीत नहीं होता है।

Toppers Notes Unleash the topper in you

2. **मादा (Female):**
   a. **अंडाणु (Ovum):**
      i. मादा युग्मक
      ii. बड़ा और गतिहीन।
      iii. केवल एक अंडाशय (Ovary) से प्रति माह एक अंडाणु बनता है।
      iv. इनमें भोजन संग्रहीत होता है।

गुणसूत्र (Chromosomes):

- दोनों युग्मक सूक्ष्म, एककोशीय होते हैं।
- शरीर की कोशिकाओं से इनकी गुणसूत्र संख्या आधी होती है।

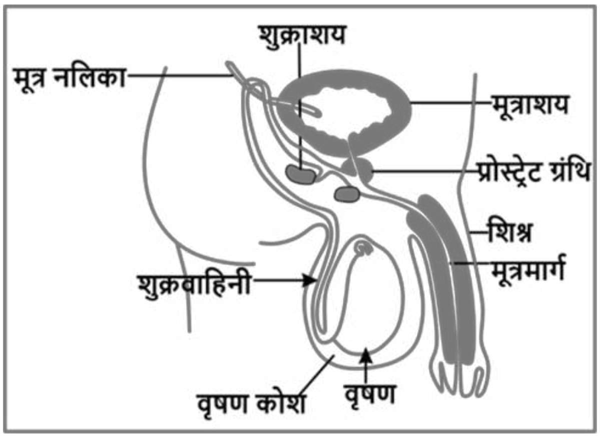
यौवन (Puberty):

- वह अवस्था, जब शरीर का सामान्य विकास धीमा पड़ता है और प्रजनन अंग परिपक्व होने लगते हैं।
- **नर:** 11-13 वर्ष
- **मादा:** 10-12 वर्ष
- शारीरिक, मानसिक, भावनात्मक और मनोवैज्ञानिक परिवर्तन होते हैं। इसे **द्वितीयक लैंगिक लक्षण (Secondary Sexual Characters)** कहते हैं।

उदाहरण:

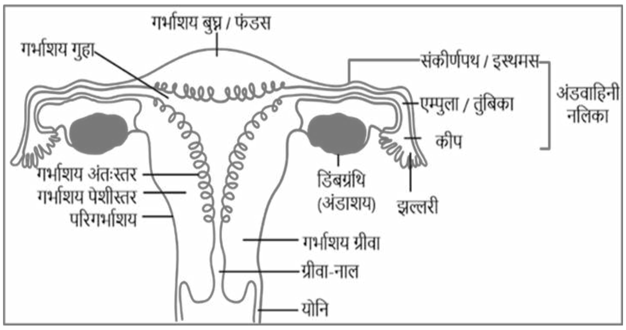
- गुप्तांगों और कांखों में गहरे बाल उगना।
- त्वचा का तैलीय होना और चेहरे पर मुंहासे आना।
- **लड़के:**
  - दाढ़ी-मूंछ उगना
  - आवाज का भारी होना
  - प्रजनन अंगों का विकास और शुक्राणु उत्पादन शुरू होना।
- **लड़कियां:**
  - स्तनों का आकार बढ़ना
  - निप्पल का रंग गहरा होना
  - मासिक धर्म (Menstruation) शुरू होना
- **समागम/मैथुन (Copulation):**
- नर और मादा के बीच संभोग (Mating) की प्रक्रिया।

नर प्रजनन तंत्र (Male Reproductive System)



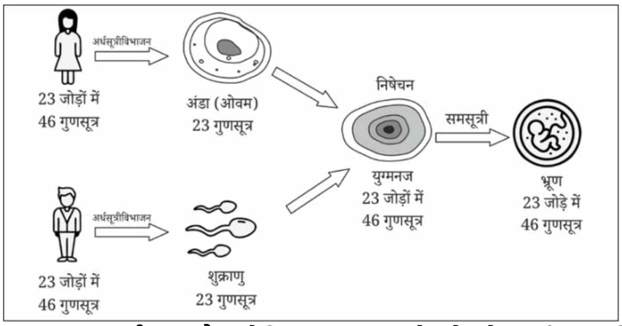
- **वृषण (Testes):**
  - एक जोड़ी वृषण शरीर के बाहर **अंडकोष (Scrotum)** में स्थित होते हैं।
  - अंडाकार (Oval) आकार के होते हैं।
  - **कार्य:**
    - **टेस्टोस्टेरोन (Testosterone)** नामक पुरुष हार्मोन का निर्माण।
    - **(Sperms)** का निर्माण, जिसे **शुक्राणुजनन (Spermatogenesis)** कहते हैं।
- **अंडकोष (Scrotum):**
  - मोटी त्वचा की थैली, जो वृषण को सुरक्षा और सहारा प्रदान करती है।
  - वृषण का तापमान शरीर के तापमान से थोड़ा कम बनाए रखती है, जो शुक्राणु निर्माण के लिए अनुकूल होता है।
  - इसकी दीवार में मौजूद मांसपेशियां वृषण को शरीर से दूर या पास खींचती हैं।
- **एपिडिडिमिस (Epididymis):**
  - वृषण से जुड़ी एक कुंडलित नली।
  - शुक्राणु को संग्रहित और परिपक्व बनाती है।
- **शुक्रवाहिनी (Vas Deferens):**
  - लंबी नली, जो अधिवृषण को मूत्रमार्ग (Urethra) से जोड़ती है।
- **ग्रंथियां (Glands):**
  - **शुक्रीय पुटिका (Seminal Vesicles):**
    - पुरुष प्रजनन तंत्र की एक जोड़ी ग्रंथियां।
    - वीर्य के कई घटक तत्वों का उत्पादन करती है।
    - वीर्य (Semen) का 70% हिस्सा बनाती हैं।
- **प्रोस्टेट ग्रंथि (Prostate Gland):**
  - पुरुष प्रजनन तंत्र की सबसे बड़ी सहायक ग्रंथि।
  - वीर्य में प्रोटीयोलाइटिक एंजाइमों का स्राव करता है, जो स्खलन में थक्के बनाने वाले कारकों को तोड़ता है।
  - वीर्य को तरल अवस्था में रहने देता है, संभावित निषेचन के लिए महिला प्रजनन पथ में घूमता रहता है।
- **बुल्बोयूरेथ्रल ग्रंथि (Cowper's Gland):**
  - मटर के आकार की जोड़ीदार बहिःस्रावी ग्रंथियां, जो झिल्लीयुक्त मूत्रमार्ग के पीछे स्थित होती हैं।
  - वीर्य में चिकना तरल पदार्थ मिलाती हैं।
- **लिंग (Penis):**
  - बाहरी जनन अंग।
  - इसमें तीन सिलेंडरनुमा ऊतक होते हैं, जो रक्त से भरकर इसे सख्त बनाते हैं।
  - शुक्राणु को मादा प्रजनन तंत्र में पहुंचाने में मदद करता है।
  - लिंग का अग्रभाग **अग्रच्छद** द्वारा ढका होता है।

महिला प्रजनन तंत्र (Female Reproductive System)



भाग और उनके कार्य:

- **अंडाशय (Ovaries):**
  - मुख्य महिला जनन अंग।
  - **अंडाणु (Ovum)** और हार्मोन का निर्माण करती हैं।
  - निचले पेट में, गर्भाशय के दोनों ओर स्थित।
  - अंडाशय में अंडाणु के उत्पादन के लिए **डिम्बग्रंथि पुटिका (Ovarian Follicle)** मौजूद होते हैं।
  - डिम्बग्रंथि पुटिका - महिला प्रजनन प्रणाली की मूल इकाई।
- **फैलोपियन ट्यूब (Fallopian Tubes):**
  - फनल के आकार की दो नलिकाएं, जो गर्भाशय से अंडाशय तक जुड़ी होती हैं।
  - प्रत्येक ट्यूब सिलिया द्वारा ढकी हुई होती है जो अंडाणु को गर्भाशय तक ले जाती हैं।
- **गर्भाशय (Uterus):**
  - मांसपेशीय, नाशपाती के आकार का अंग।
  - तीन परतें:
    - भीतरी ग्रंथिमय परत।
    - मध्य मोटी मांसपेशीय परत।
    - बाहरी पतली परत।
  - निषेचित अंडाणु (zygote) के विकास का स्थान।
- **गर्भाशय ग्रीवा (Cervix)**



  - गर्भाशय और योनि (Vagina) को जोड़ने वाली संकरी संरचना।
- **योनि (Vagina):**
  - मांसपेशीय नली, जो गर्भाशय से शरीर के बाहर तक जाती है।
  - गर्भाशय ग्रीवा और योनि मिलकर **जन्म नलिका (Birth Canal)** बनाते हैं।

प्रजनन की प्रक्रिया (Process of Reproduction):

1. शुक्राणु यौन संबंध के दौरान योनि में प्रवेश करते हैं।
2. ये फैलोपियन ट्यूब में पहुंचते हैं, जहां अंडाणु से निषेचन (Fertilization) होता है।
3. निषेचित अंडाणु (zygote) कोशिका विभाजन से युग्मनज (Embryo) बनाता है।
4. भ्रूण गर्भाशय की दीवार में प्रत्यारोपित होकर विकसित होता है और **भ्रूण (Foetus)** बनाता है।

नियंत्रण और समन्वय (Control and Coordination)

जंतुओं में नियंत्रण और समन्वय

नियंत्रण और समन्वय के लिए **तंत्रिका तंत्र (Nervous System)** और **हार्मोनल तंत्र (Hormonal System)** जिम्मेदार होते हैं।

ग्राही (Receptors):

- ये तंत्रिका तंत्र के विशेष सिरे होते हैं, जो जानकारी एकत्र कर तंत्रिकाओं द्वारा आगे बढ़ाते हैं।
- ये जंतुओं के इंद्रिय अंगों (Sense Organs) में पाए जाते हैं।