



KHAN G. S. RESEARCH CENTRE



Venue :

KHAN G. S. RESEARCH CENTRE

Kishan Cold Store, Musallahpur Hat, Patna-6

Mob. : 8877918018, 8757354880

CONTENTS

BIOLOGY	PAGE NO.
1. कोशिका	3
2. कंकाल तंत्र	13
3. पेशीय तंत्र	17
4. पाचन तंत्र	18
5. श्वसन तंत्र	24
6. परिसंचरण तंत्र	29
7. रक्त	33
8. BLOOD GROUP	36
9. उत्सर्जन तंत्र	38
10. NERVOUS SYSTEM	40
11. REPRODUCTION SYSTEM	44
12. SENSE ORGANS (ज्ञानेन्द्रिया)	47
13. GLAND (ग्रंथि)	49
14. CAVITY OF BODY (शरीर के गुहा)	51
15. NUTRITION (पोषण)	53
16. मानव रोग	57



BIOLOGY

- ☛ सजीवों का अध्ययन जीवविज्ञान कहलाता है। जीव विज्ञान के जनक अरस्तू हैं। जीव विज्ञान को दो शाखाओं में बाँटते हैं:-
Zoology & Botany
- Zoology:- इसके अन्तर्गत जन्तुओं का अध्ययन करते हैं। Zoology के जनक अरस्तू हैं।

कोशिका (CELL)

कोशिका का अध्ययन Cytology कहलाता है।

- ☛ सर्वप्रथम कोशिका की खोज 1665 ई. में राबर्ट हुक ने किया। किंतु इन्होंने मृत कोशिका की खोज की थी। इन्हें Father of Cytology कहते हैं।
- ☛ सर्वप्रथम जीवित कोशिका की खोज 1674 ई. में एन्टोनी वॉन ल्यूवेनहॉक ने किया। इन्हें Father of Bactriology कहते हैं।
- ☛ राबर्ट ब्राउन ने 1881 ई. में कोशिका के अंदर केन्द्रक का खोज किया।
- ☛ स्लाइडेन एवं श्वान ने कोशिका सिद्धांत दिया और कहा कि शरीर कोशिकाओं से बना है अतः कोशिका शरीर की सबसे छोटी इकाई है।
- ☛ मृत कोशिकाओं को नेक्रोसिस कहते हैं।
- ☛ सबसे छोटी कोशिका माइक्रोप्लाज्मा की होती है।
- ☛ सबसे बड़ी कोशिका सुतुर्मुर्ग के अंडा की होती है।
- ☛ सबसे छोटी कोशिका तंत्रिका तंत्र (Brain) या स्नायु कोशिका की होती है।

Note:- (1) तंत्रिका कोशिका में किसी भी प्रकार का विभाजन नहीं होता है अतः यह क्षतिग्रस्त कोशिका को ठीक नहीं कर सकता। इसी कारण सर में चोट लगने से शीघ्र ही मृत्यु हो जाती है।

(2) सबसे तेजी से कोशिका विभाजन लिवर (जिगर)/यकृत में होता है। यह अपने क्षतिग्रस्त कोशिकाओं को स्वतः ही ठीक कर सकती है।

कोशिका के अंग

जीवद्रव्य (Protoplasm)

इसकी खोज पुरकिंजे ने किया। यह एक तरल गाढ़ा पदार्थ होता है। इसे जीवन का आधार कहते हैं। सभी जैविक क्रियाएँ इसी द्रव के अंदर होती हैं। इसका 80% भाग जल का बना होता है। यह दो प्रकार का होता है-

1. कोशिका द्रव
2. केन्द्रिका द्रव

- ☞ कोशिका द्रव कोशिका को सूखने से बचाता है।

कोशिका भित्ति (Cell wall)

यह सेलुलोज का बना होता है और केवल पादपों में पाया जाता है। यह पेड़-पौधों को सुरक्षा देता है।

- ☞ जीवाणु एक पादप होता है जिसकी कोशिका भित्ति “पेप्टिडो ग्लाइकेन” की बनी होती है।
- ☞ कवक की कोशिका भित्ति “काइरीन” की बनी होती है।

कोशिका झिल्ली (Cell membrane)

- ☞ यह जन्तु तथा पादप दोनों में पाया जाता है।
- ☞ कोशिका के अंदर के सभी अवयव इसी झिल्ली के अंदर रहते हैं।
- ☞ यह कोशिका के अंदर जाने वाले पदार्थों का नियंत्रण करता है।
- ☞ यह अर्द्धपारगम्य होता है। (कुछ ही वस्तु को अंदर जाने देता है।)

माइट्रोकाण्ड्रिया (Mitochondria) / सूत्रकणिका

- ☞ इसकी खोज अल्टमैन ने किया। यहाँ ऑक्सी श्वसन होता है।
- ☞ यहाँ क्रेब्स चक्र चलता है जिसके फलस्वरूप ATP तथा ग्लूकोज बनते हैं और हमें ऊर्जा मिलती है। इसी कारण इसे कोशिका का Power house या शक्ति गृह कहते हैं।
- ☞ माइट्रोकाण्ड्रिया के आंतरिक दीवारों को क्रिस्टी कहते हैं।

अतः प्रद्वय जालिका (Endoplasmic Reticulum) ER

यह कोशिका के अंदर से आंतरिक सहायता देता है। अतः इसे कोशिका का आंतरिक कंकाल कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है-

Smooth ER

यह कार्बोहाइड्रेट तथा वसा का निर्माण करता है।

Rough ER

इसपर Ribosome होता है। यह प्रोटीन का निर्माण करता है।

राइबोसोम (Ribosome)

यह कोशिका के अंदर का सबसे छोटा अंग है। यह प्रोटीन का निर्माण करता है। अतः इसे प्रोटीन की फैक्ट्री कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है-

70 S Ribosome

यह हल्का होता है तथा प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में पाया जाता है।

80 S Ribosome

यह भारी होता है तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाया जाता है।

S = Sedimentation Coefficient

Golgi body / Golgi Apparatus

इसकी खोज कैमिलो गॉल्जी ने किया। यह पदार्थों का परिवहन करता है। अर्थात् यातायात में सहायक है।

सेंट्रोसोम (Centrosome) / तारककाय

यह कोशिका विभाजन करता है। यह मस्तिष्क में नहीं पाया जाता है। जिस कारण तंत्रिका कोशिका में विभाजन नहीं होता है। यह केवल जन्तु कोशिका में पाया जाता है।

- ☞ पादप कोशिकाओं में कोशिका विभाजन Cell Plate के द्वारा होता है।

- ☞ Centrosome की खोज बोबेरी ने किया था।

लाइसोसोम (Lysosome)

यह कोशिका के 'अंदर पाचन' का कार्य करता है। इसके अंदर जल अपघटक enzyme पाया जाता है।

- ☞ कोशिका के अंदर का कोई अंग यदि काम नहीं करता है तो यह उस अंग को नस्ट कर देता है।
- ☞ जब पूरी कोशिका कार्य नहीं करती है तो यह कट जाता है जिससे पूरी कोशिका नष्ट हो जाती है। अतः इसे आत्महत्या की थैली या Atom bomb कहते हैं।
- ☞ इसी खोज 'डी डुबे' ने किया था।
- ☞ RBC के अंदर लाइसोसोम नहीं पाया जाता है। अतः RBC मरने के बाद Spleen (प्लीहा/तिल्ली) में पाया जाता है। जिस कारण एस्थलीन को RBC का कब्र कहते हैं।

केन्द्रक (Nucleous)

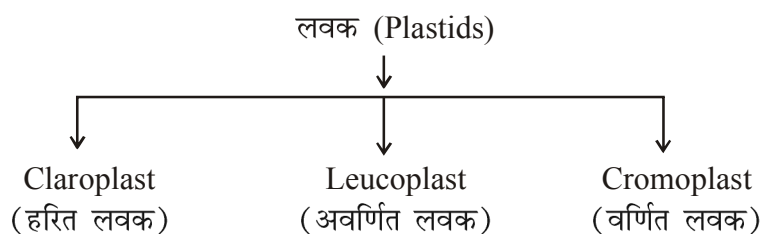
- ☞ इसकी खोज राबर्ट ब्राउन ने किया।
- ☞ यह कोशिका को नियंत्रित करता है अतः इसे कोशिका का दिमाग कहते हैं।
- ☞ इसमें 80% प्रोटीन पाया जाता है।

रसधानी (Vacuaes)

- ☞ यह जल को संचित (Store) करके रखता है।
- ☞ यह जन्तुओं में छोटा होता है किंतु पादपों में बहुत बड़ा होता है।

लवक (Plastide)

- ☞ यह पादपों का सबसे बड़ा कोशिकांग है।
- ☞ यह केवल पादपों में पाया जाता है। यह तीन प्रकार का होता है-



हरित लवक (Chloroplast)

- ☞ यह भोजन का निर्माण करता है।
- ☞ यह पत्ती तथा तना में पाया जाता है।

अवर्णित लवक (Leucoplast)

- ☞ यह भोजन का संग्रह करता है।
- ☞ यह जड़ तथा फल में पाया जाता है।

वर्णित लवक (Cromoplast)

- ☞ यह रंग प्रदान करता है।
- Ex.- टमाटर, मिर्च = लाइकोपेज

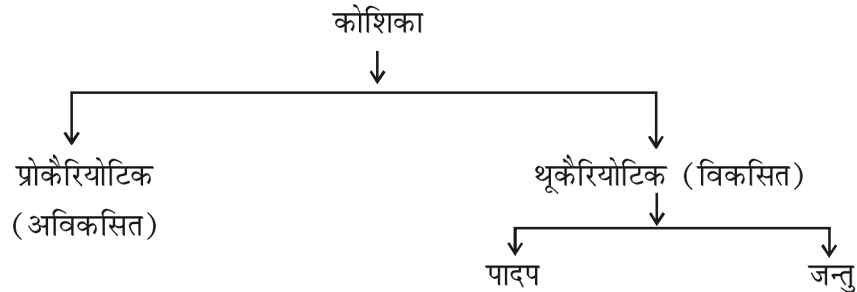
गाजर = कैरोटीन

चुकन्दर = बीटानोन

फलों का पीला रंग = जेन्थोफिल

कोशिका के प्रकार

कोशिका दो प्रकार की होती है-



प्रोकैरियोटिक → इसमें कोशिका के सभी अंग नहीं पाए जाते हैं। इन्हें प्रारंभिक कोशिका भी कहते हैं।

☛ इसमें कोशिका झिल्ली, राइबोसोम (70 S) पाया जाता है तथा शेष अंगों का अभाव देखा जाता है।

थूकैरियोटिक → ये पूरी तरह विकसित होती है।

☛ इनमें कोशिका के सभी अंग पाए जाते हैं।

☛ इनमें (80 S) राइबोसोम पाया जाता है।

☛ पादप कोशिकाओं का आकार चौकोर होता है। इनके अंदर का सबसे बड़ा अंग प्लास्टिड होता है।

☛ इनका Vacuoles (रसधानी) बड़ा होता है।

☛ इनमें क्लोरोफिल पाया जाता है।

☛ जन्तु कोशिकाएँ गोल होती हैं। इनके अंदर का सबसे बड़ा अंग केन्द्रक होता है।

Q. बिना कोशिका भित्ति वाले कोशिका में क्या नहीं पाया जाता है ?

(A) लाइसोसोम (B) ER (C) क्लोरोफिल (D) माइटोकॉण्ड्रिया

गुणसूत्र (CROMOSOME)

मानव में यह 23 जोड़ा / 46 पाया जाता है। इसकी खोज वाल्डेयर ने किया था। इसके उपरी भाग को सेटेलाइट (Satellite) कहते हैं। इसके मध्य भाग को सेंट्रोमर (Centromer) कहते हैं।

☛ इसके नीचले भाग को टेलोमर (Telomer) कहते हैं।

☛ इसके बीच में धागे के समान संरचना पायी जाती है जिसे Aran कहते हैं।

- ➡ Cromosome केन्द्रक के अंदर पाये जाते हैं।
- ➡ Cromosome के अंदर DNA होता है।
- ➡ DNA के अंदर Gene पाया जाता है।
- ➡ GENE पर माता-पिता के गुण पाए जाते हैं। अतः GENE ही अनुवांशिकता के आधार हैं।

	Male		Female
	44 + xy		44 + xy
Bar	Baby	→	No of x – 1
	Male	→	1 – 1 = 0
	Female	→	2 – 1 = 1

कुछ जीवों के Cromosome—

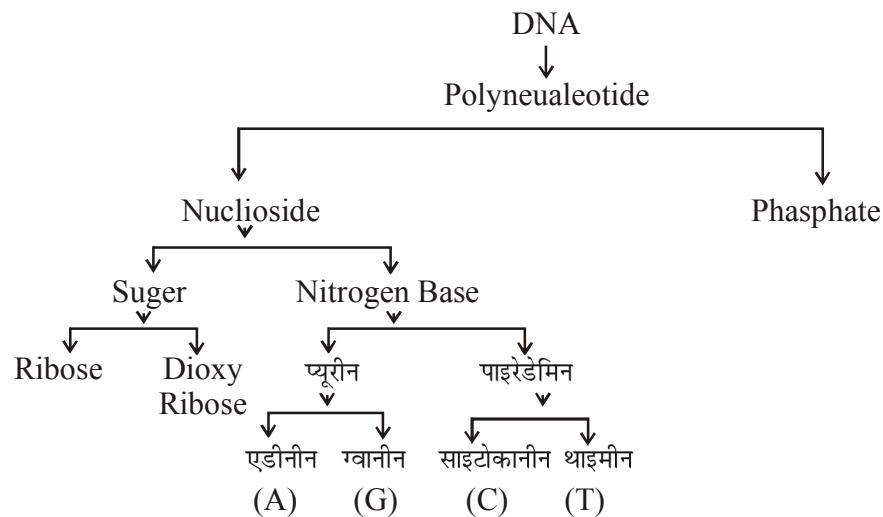
जीवाणु	-	1
मटर	-	14
प्याज	-	16
मक्का	-	20
टमाटर	-	24
मेढ़क	-	26
नींबू	-	18, 36 (छोटा, बड़ा)
मानव	-	46
आलू	-	48
चिंपाजीं	-	48
तंबाकू	-	48
टेरिडोफाइट्स	-	1600 (सर्वाधिक)

केन्द्रक अम्ल (Nuclie acid) → यह दो प्रकार के होते हैं- DNA & RNA

DNA (Dioxy Ribo Nuclie acid)

यह कोशिका के अंदर केन्द्रक, माइटोकॉण्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट में पाया जाता है।

- ➡ इसके श्रृंखला को पॉली न्यूक्लियोटाइड (Poly Nucleotide) कहते हैं।



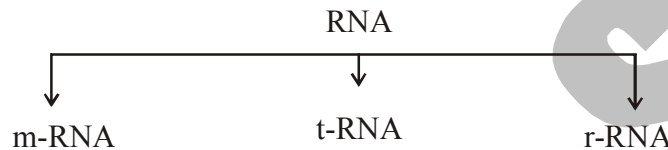
- ➡ DNA के एक term (फेरा) की लम्बाई 34\AA होता है।
- ➡ DNA के एक term में 10 Nucleotide होते हैं।
- ➡ प्रत्येक Nucleotide के बीच की दूरी 3.4\AA होती है।
- ➡ DNA की संरचना Double Standered होती है जिसकी खोज वाटसन एवं क्रीक ने किया था।

- ➡ Adenine तथा thymine में Double Hydrogon bond होता है।
 - ➡ Guanine तथा Cytocine में Triple Hydrogen bond होता है।
- Trik:- $A = T$
 $G \equiv C$

RNA

Ribose Nuclic acid

- इसकी संरचना Single standered होती है।
- इसमें Ribose suger पाया जाता है।
- इसके Nitrogen base में Adenine, Guanine, Cytocine होती है। किंतु Thymine के स्थान पर Urecil होता है।
- यह Protin संश्लेषण (निर्माण) में सहायक है।
- यह तीन प्रकार का होता है-

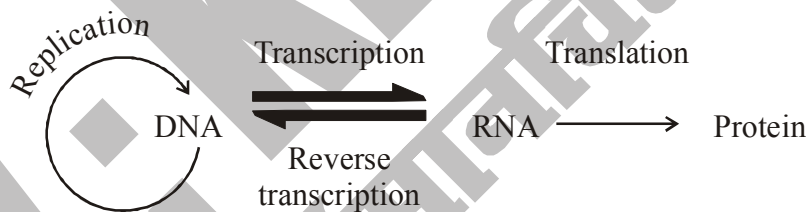


Massenger RNA (m-RNA) → Amino acid यह आवश्यक की पहचान करता है तथा उन्हें एक क्रम में सजाता है।

Transfer RNA (t-RNA) → यह Amino acid का परिवहन कर Ribosome तक लाता है।

Ribosome RNA (r-RNA) → यह प्रोटीन निर्माण करता है।

- DNA से RNA बनना Transcription कहलाता है।
- RNA से पुनः DNA बना लेना Reverse Transcription कहलाता है।
- RNA से Protein बनाना translation कहलाता है।
- DNA से DNA बना लेना Replication कहलाता है। ➡



कोशिका विभाजन (CELL DIVISION)

एक कोशिका का टूटकर दो या अधिक कोशिका का निर्माण कर देना कोशिका विभाजन कहलाता है।

- जिस कोशिका का विभाजन होता है उसे Mother cell कहते हैं तथा विभाजन के बाद बनने वाली नई कोशिक को Daughter cell कहते हैं।
 - जन्तुओं में कोशिका विभाजन Centrosome करता है।
 - पादपों में कोशिका विभाजन Cell Plate द्वारा होता है।
 - कोशिका विभाजन तीन प्रकार से होता है-
1. असूत्री विभाजन (Amitosis)
 2. समसूत्री विभाजन (Mitosis)
 3. अर्द्धसूत्री विभाजन (Miosis)

1. असूत्री विभाजन (Amitosis)

यह विभाजन जीवाणु, विषाणु, सूक्ष्मजीव तथा Procaryotic में होता है।

- इस प्रकार के विभाजन में Mother-cell का आकार बढ़ा होने लगता है। उसके आगे चलकर वह बीच से धँस जाता है और दो भागों में बँट जाता है।

2. समसूत्री विभाजन (Mitosis)

यह विभाजन कायिक कोशिका (Somatic cell) में होता है।

- जनन कोशिका (Ovum & Sperm) को छोड़कर पूरा शरीर काटिय कोशिका का बना होता है।
- इसमें एक Mother-cell टूटकर दो Daughter cell का निर्माण करती है।
- दोनों ही Daughter cell में Chromosome समान संख्या में रहते हैं। अतः इसे समसूत्री विभाजन कहते हैं। इसकी पाँच अवस्थाएँ होती हैं:-
 1. Inter Phase→ यह सबसे बड़ी अवस्था है इसमें DNA का निर्माण होता है तथा Chromosome अलग हो जाते हैं।
 2. Pro- Phase→ इसमें Spindle-Fiber (तुर्क धागा) का निर्माण प्रारंभ होता है तथा केन्द्रक का विभाजन हो जाता है।
 3. Meta - Phase→ इसमें Spindle-fiber का निर्माण पूर्ण हो जाता है। अध्ययन के सुविधा के अनुसार यह सबसे महत्वपूर्ण अवस्था है।
 4. Ana-Phase→ यह सबसे छोटी अवस्था है। इसमें Chromosome तथा कोशिका के अंग ध्रुवों की ओर चले जाते हैं।
 5. Telo-Phase→ यह सबसे अंतिम अवस्था है इसमें विभाजन का कार्य पूर्ण हो जाता है और कोशिका के सभी अंग आ चुके होते हैं और Spindle - fiber गायब हो जाता है।

Remark:-(a) कोशिका में होनेवाले निरंतर टूट-फूट की भरपाई समसूत्री विभाजन द्वारा होता है।

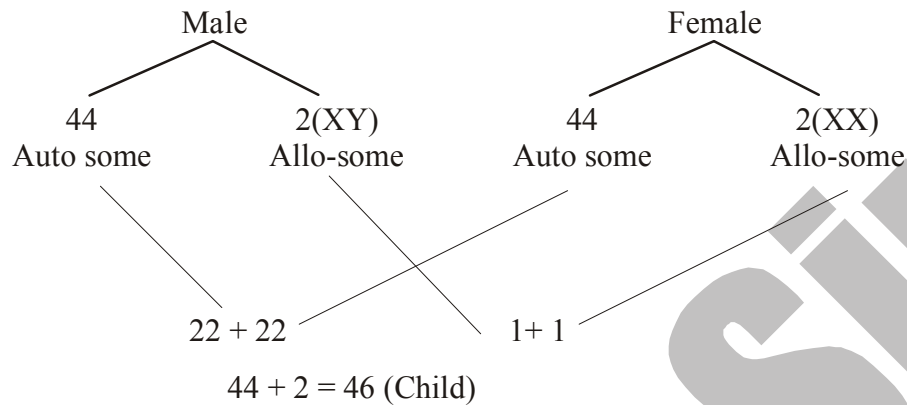
(b) छिपकली तथा चूहा का पूँछ समसूत्री विभाजन द्वारा दुबारा निकल जाता है।

3. अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis)

यह विभाजन केवल जनन कोशिका (sperm & Ovum) में होता है।

- इसमें Chromosome की संख्या घटकर आधी हो जाती है।
- इसमें एक मातृ कोशिका चार पुत्री कोशिकाओं में बँट जाती है।
- इसमें Crossing Over की घटना होती है।
- इनका Prophase अवस्था की घटना होती है।

- इनका Prophase अवस्था सबसे बड़ा होता है।



सिण्ड्रोम (Syndrom)

Cromosome में होनेवाले अनियमितता को सिण्ड्रोम कहते हैं। इसके कारण शरीर में असामान्य लक्षण उभर जाते हैं।

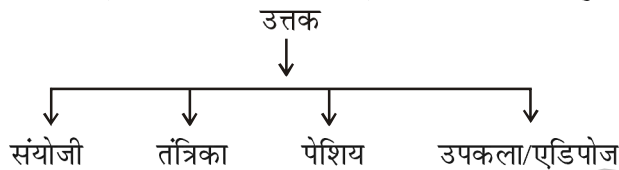
1. **टर्नर सिंड्रोम**— इसमें Cromosome की संख्या 45 हो जाती है। यह केवल स्त्रियों में पायी जाती है। इसमें स्त्रियों का शरीर अविकसित होता है तथा उनमें बांझपन देखा जाता है।
2. **क्लिनेफेल्टर सिंड्रोम**— इसमें (Cromosome) की संख्या 47 हो जाती है। यह केवल पुरुषों में पाए जाते हैं। इसमें पुरुष नपुंसक हो जाते हैं।
3. **डाउन्स सिंड्रोम**— इसमें Cromosome की संख्या 47 हो जाती है। यह Male तथा Female दोनों को हो सकता है। इसमें शरीर बेडोल हो जाता है। जीभ तथा होठ मोटा हो जाता है। मनुष्य मंदबुद्धि का हो जाता है। ऐसे व्यक्ति को मंगोलाइड कहते हैं।
4. **पटाऊ सिंड्रोम**— इसमें Cromosome की संख्या 47 हो जाते हैं। यह Male & Female दोनों में हो सकता है। इसमें व्यक्ति मंदबुद्धि का होता है और उसके उपर का होठ कटा होता है।

Note:— Virus (विषाणु) कोशिका सिद्धांत का पालन नहीं करता है।

उत्तक (Tissue)

समान कोशिकाओं के समूह को उत्तक कहते हैं। उत्तक का अध्ययन हिस्टोलॉजी कहलाता है। हिस्टोलॉजी के जनक मालगिलि को बोलते हैं।

☞ सबसे पहले उत्तक का विकास सिलिट्रेटा संघ के जीव (हाइड्रा जैली फिश) में हुआ था। उत्तक चार प्रकार के होते हैं:-



1. **संयोजी उत्तक (Connicting tissue):-** यह शरीर के विभिन्न अंगों को आपस में जोड़ने का काम करती है।

Ex:- अस्थि, रक्त, लसिका etc.

Note:- अस्थियाँ तरल संवहन उत्तक की बनी होती है।

2. **तंत्रिका उत्तक-** इसका मस्तिष्क बना होता है। यह सूचनाओं का आदान-प्रदान करती है।

3. **पेशिय उत्तक-** इसकी मांसपेशियाँ बनी होती है। यह शरीर की रक्षा करता है।

4. **उपकला/एडिपोज उत्तक-** इससे त्वचा बना होता है। यह वसा को संग्रहित करती है।

☞ बुढ़ापे में वसा की कमी के कारण चेहरे में झुर्रियाँ पर जाती है।

Skeleton System (कंकाल तंत्र)

कंकाल हमें सीधा खड़ा रखता है। अतः स्थिरता प्रदान करता है। कंकाल की मदद से जीव-जंतु आसानी से गति करते हैं। कंकाल दो प्रकार का होता है:-

1. **बाह्य कंकाल (Exoskeleton)-** यह शरीर के बाहर पाया जाता है तथा अत्यधिक कठोर होता है। यह शरीर को रक्षा प्रदान करता है। Ex:- केंकड़ा, तेलचट्टा, मकड़ी, टिड्डू, घोंघा (Snail), चीटी, चिउटा, मधुमक्खी, बिच्छु, शिप, शंख, कीट etc.

2. **आंतरिक कंकाल (Endo-Skeleton)** यह शरीर के अंदर पाया जाता है। Ex:- मानव, बकरी, गाय, कुत्ता etc.

Note:- कछुआ के पीठ पर बाह्य कंकाल तथा पैर एवं पूँछ में आंतरिक कंकाल होता है।

कंकाल को दो भागों में बाँटते हैं:- उपास्थित, अस्थि।

1. **उपास्थित (Cartilage):-** यह मुलायम होता है क्योंकि इसमें केवल कैल्सियम फास्फेट $[Ca_3(PO_4)_2]$ पाया जाता है। इसमें कैल्सियम कार्बोनेट नहीं पाया जाता है।

☞ नाक, कान तथा सभ बड़ी हड्डियों के सिरे पर Cartilage पाया जाता है।

2. **अस्थि (Bone)-** यह कठोर होता है क्योंकि इसमें कैल्सियम फास्फेट तथा कैल्सियम कार्बोनेट दोनों होता है।

☞ अस्थियों में लगभग 60% कैल्सियम फास्फेट पाया जाता है।

☞ अस्थियों में ओसीन प्रोटीन पाया जाता है जबकि कार्टिलेज में काण्ड्रीन प्रोटीन पाया जाता है।

☞ अस्थियों में अधिकतम घनत्व 30 वर्ष के आयु में आता है।

☞ जन्म लेने वाले शिशु में लगभग 300 अस्थि, बाल्यावस्था में 208 अस्थि तथा वयस्क अवस्था में 206 अस्थि होती है।

अस्थि + अस्थि = लिंगामेंट

मांस + अस्थि = टेंडम

मांस + मांस = Selexor

कंकाल तंत्र को दो भागों में बाँटा गया है-

(1) उपांगी (2) अक्षीय

कंकाल तंत्र (Skelotion System)

कंकाल शरीर की आंतरिक अंगों की रक्षा करता है तथा जन्तुओं को चलने फिरने में सहायता करता है।

- (1) बाह्य कंकाल
- (2) आंतरिक कंकाल

1. बाह्य कंकाल (Exo-Skeloton):-

यह शरीर के बाहर होता है और शरीर के सम्पूर्ण अंगों को रक्षा प्रदान करता है।

जैसे:- केकड़ा, तेलचट्टा, मकड़ी, चिड़ड़ा, चींटी। घोंघा, मधुमक्खी, बिन्धू, सीपी (clam) etc.

Remark:- “कछुआ में आंतरिक तथा बाह्य दोनों कंकाल पाया जाता है। इसे हाथ-पाँव तथा सिर में आंतरिक कंकाल तथा शेष शरीर बाह्य कंकाल होता है।

2. आंतरिक कंकाल (Endo-Skeloton):-

यह शरीर के अंदर मांसपेशियों के नीचे होता है। यह शरीर के आंतरिक अंगों को रक्षा प्रदान करता है।

Exp.- कुत्ता, बिल्ली, मानव, साँप।

कंकाल तंत्र अस्थि तथा उपास्थि से मिलकर बनता है।

उपास्थि (Cartilage)- यह मुलायम होता है क्योंकि इसमें केवल कैल्शियम फॉस्फेट $[Ca_3 (Po_4)_2]$ पाया जाता है। इसमें कैल्शियम कार्बोनेट नहीं पाया जाता है। यह नाक, कान तथा सभी बड़े हड्डियों के शीर्ष भाग पर पाया जाता है।

अस्थि (Bone)- यह अत्यधिक कठोर होता है क्योंकि इसमें $Ca_3 (Po_4)_2$ के साथ-साथ $CaCO_3$ दोनों पाया जाता है। अस्थियों में "54 से 58%" $Ca_3 (Po_4)_2$ पाया जाता है।

अस्थियों में रक्त नलिकाएँ और तंत्रिका तंत्र पाये जाते हैं।

अस्थियों में 50% जल और 50% कार्बनिक पदार्थ पाये जाते हैं।

उपास्थियों में तंत्रिका तंत्र और रक्तनलिका नहीं होती लेकिन भोजन और ऑक्सीजन की आपूर्ति लसिका के द्वारा होती है।

मानव शरीर में उपास्थियों के पिन्ना, नाक की हड्डियों, श्वासनली के बीच में एवं हड्डियों के संधिस्थल पर पाये जाते हैं।

अस्थि में ओसीन प्रोटीन पाया जाता है जबकि उपास्थि में कॉण्डीन प्रोटीन पाया जाता है।

30 वर्ष की अवस्था में हड्डियों का घनत्व अधिक होता है।

जन्म के समय हड्डियों की संख्या 270 - 310 के बीच होती है अर्थात् जन्म के समय औसत हड्डियों की संख्या 300 होती है।

बाल्यावस्था में हड्डियों की संख्या 208 होती है।

वयस्क मानव के शरीर में हड्डियों की संख्या 206 होती है।

मानव शरीर के समस्त अस्थियों को दो भागों में बाटते हैं।

- (1) अनुबंधीय उपांगी (Appendicular)
- (2) अक्षीय (Avial)

(1) अनुबंधीय उपांगी (Appendicular):- यह शरीर को सीधा रखने तथा गति प्रदान करने में सहायक है। उपांगी की कुल संख्या 126 है।

(A) हाथ = $30 \times 2 = 60$

(i)	ह्यूमरस	=	1
(ii)	रेडियस	=	1
(iii)	अलना	=	1
(iv)	कार्पल (कलाई)	=	8
(v)	मेटाकार्पल (हथेली)	=	5
(iv)	फ्लेजिज (अंगुली)	=	14
<hr/>			
$30 \times 2 = 60$			
<hr/>			

(B) पैर = $30 \times 2 = 60$

(i)	फिया (ऊरु अस्थित)	=	1
(ii)	पटेला	=	1
(iii)	टिबिया	=	1
(iv)	फिबुला	=	1
(v)	टार्शल (टखना)	=	7
(iv)	फ्लेजिज (अंगुली)	=	14
<hr/>			
$30 \times 2 = 60$			
<hr/>			

(C) पैल्विक (श्रेणी मंजला) = 2

(D) कैल्विक (हंसली) = 2

(E) स्कैपुला (अंश मेखना) = 2

(2) **अक्षीय (Axial):**— ये शरीर के बीचो बीच में होती है। यह शरीर के अन्दर कोमल अंगों की रक्षा करता है। अक्षीय की कुल संख्या 80 होती है।

(A) कशेरुक दण्ड / मेरुदण्ड = 26 (प्रारंभ में 33)

(B) Ribs (पसली) = 24

(C) स्टर्नम = 1 (Ribs को आपस में जोड़ती है।)

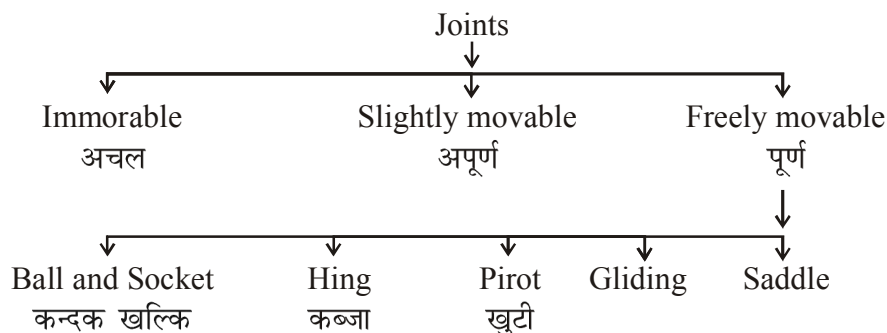
(D) सिर (Head) / खोपड़ी (Skull) = 29

↓

↓	↓	↓	↓
चेहरा	कान	हॉयड	कपाल (क्रेनियम)
14	16	1	8

हड्डियों के बारे में विविध तत्व:-

- गर्दन में हड्डियों की संख्या 7 होती है।
- कान में हड्डियों की संख्या $3 \times 2 = 6$ होती है।
- (MIS)
 - M = मेलियस
 - I = इनकस
 - S = स्टेप्स- .6 mm
- शरीर की सबसे छोटी हड्डी स्टेप्स है। (मध्य कान)
- सबसे बड़ी हड्डी फीमर (ऊरु) अस्थि है। (जाँघ)
- सबसे कमजोर हड्डी केल्विक (कॉलर / हंसली) होती है।
- सबसे मजबूत हड्डी जबड़े की हड्डी (Dentry) होती है।
- सबसे चमकीली हड्डी टिबिया होती है।
- पैर की हड्डी खोखली होती है।
- पटेला सिस्माइड बॉन का बना होता है।
- जब हम बैठते हैं तो इसीयम नामक हड्डी पर जोर पड़ता है जो पेल्विक का एक भाग है।
- जहाँ मांसपेशियाँ तथा अस्थियाँ मिलती हैं उसे टेण्डन कहते हैं। MBT / TMB
- जहाँ अस्थि दूसरे अस्थि से मिलती है उसे लिंगामेंट कहते हैं। LBB / BBL
- अस्थियों की जोड़ के पास साइनोबियल नामक द्रव पाया जाता है। जो हड्डियों को मुड़ने में मदद करता है। इसी द्रव की कमी से गठियाँ नामक रोग हो जाता है।
- खोपड़ी में पीछे की ओर एक खाली खोखला जगह होता है। जिसे फोरमिन मेगनम (Forumen Magnem) कहते हैं।
- **अस्थि कोशिका (Boe Cell):-** अस्थि कोशिका तीन प्रकार की होती है।
 - (1) **Osteo-Clast:-** यह खराब अस्थि कोशिकाओं को खाकर खत्म करता है। अतः इसे Bone eating cell कहते हैं।
 - (2) **Osteo-blast:-** यह अस्थि का निर्माण करता है, अतः इसे Bone forming cell कहते हैं।
 - (3) **Ostco Cyte:-** यह अस्थियों को परिपक्व बनाता है अतः इसे mature cell कहते हैं।
- **अस्थिमज्जा (Bone marrow):-** अस्थियों के बीच के जालीनुमा आकृति को अस्थिमज्जा कहते हैं। अस्थिमज्जा में RBC का निर्माण होता है।
- **सन्धि (Joints)-** कंकाल का वह स्थान जहाँ अस्थियाँ मिलकर हिल-डुल सकती हैं संधि कहलाता है। संधि वाले स्थान पर एक गुहा (खाली जगह) पाया जाता है। जिसे साइनोबियल गुहा कहते हैं।



- (A) **Immovable Joints (अचल संधि):-** इस संधि को Fixed / Fibrous / रेशेदार संधि भी कहते हैं। यह थोड़ा भी गति नहीं करता। यह खोपड़ी तथा दाँत में पाया जाता है।
- (B) **Slightly Movable (अपूर्ण संधि):-** यह संधि जहाँ पायी जाती है वहाँ थोड़ा-मोड़ा गति देखने को मिलता है। जैसे- पसली (Ribs), कशेरुक दण्ड (Back bone)
- (C) **Freely Movable (पूर्ण संधि):-** यह संधि अस्थियों को विभिन्न दिशा में गति प्रदान करता है। यह पाँच प्रकार की होती है।

1. **Ball and Socket (कन्दुक खल्कि):-** इस प्रकार के संधि में एक गुहा (खाली स्थान) होता है तथा जो हड्डी इससे जुड़ती है उसका ऊपरी भाग गोल होता है। यह सभी दिशाओं में घूम सकती है।
जैसे- पेल्विक + फिमर
स्केपुला + ह्यूमरस
2. **Hinge Joints (कब्जा संधि):-** यह संधि केवल एक ही ओर गति करने की अनुमति देती है। जैसे- केहुनी, घुटना
3. **Pivot Joints (खूँटी संधि):-** इसका आकार खूँटी के समान होता है। यह एक-दूसरे के ऊपर रखी हुई रहती है। जैसे- कशेरुक दण्ड का ऊपरी भाग (एटलस) तथा निचला भाग होता है।
4. **Gliding Joints** यह एक-दूसरे पर फिसलती है और थोड़ा गति प्रदान करती है जैसे- कार्पल, टार्सल।
5. **Saddle Joints** यह ball and socket joints के ही समान होता है किन्तु यह एक निश्चित सीमा के अन्दर ही सभी दिशा में गति करता है। जैसे:- अंगूठा

☞ **बनावट के अनुसार हड्डियों का प्रकार:-** बनावट के अनुसार हड्डियाँ पाँच प्रकार होती हैं।

- (1) **Flat bone (चपटी हड्डी):-** यह हड्डी शरीर के आंतरिक अंगों की रक्षा प्रदान करती है। जैसे- पसली (Ribs) खोपड़ी (Skull). स्केपुला स्टर्नम
- (2) **Long bone (लम्बी हड्डी):-** यह शरीर का भार रोकती है। जैसे- हाथ, पैर
- (3) **Short bone (छोटी हड्डी):-** ये आकार में छोटे होते हैं तथा स्थायित्व प्रदान करते हैं। जैसे- टार्सल कार्पल
- (4) **Irregular bone (अनियमित हड्डी):-** इसका आकार अलग-अलग रहता है। जैसे- कशेरुक दण्ड की सभी हड्डियाँ। यह हल्का गति प्रदान करता है।
- (5) **Sesamoid bone:-** यह Cartilage का ही कठोर रूप होता है। जैसे- पटेल्ला



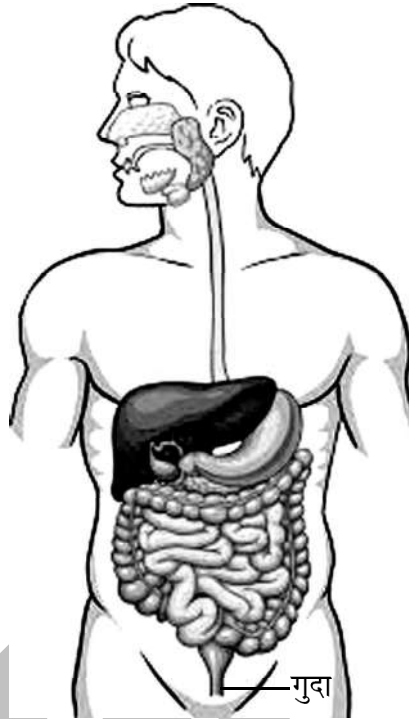
पेशीय तंत्र (Muscular System)

- मांसपेशियाँ शरीर में त्वचा के अंदर पायी जाती हैं। मांसपेशियों की कुल संख्या 639 होती है। सबसे बड़ी मांसपेशियाँ सारटोरियस (जाँघ) में हैं। सबसे छोटी मांसपेशियाँ स्टेपिडस (कान) हैं।
 - मांसपेशियों में मायोसीन नामक प्रोटीन पाया जाता है।
 - मांसपेशियों में लैक्टिक एसिड के जमाव के कारण थकान महसूस होता है।
 - मांसपेशियाँ तीन प्रकार होती हैं।
 - (1) ऐच्छिक
 - (2) अनैच्छिक
 - (3) हृदयक
 - **ऐच्छिक मांसपेशियाँ (Voluntary Muscular)**
ये मांसपेशियाँ हमारी इच्छानुसार कार्य करती हैं। इन्हीं के कारण हम गति कर पाते हैं। ये मांसपेशियाँ कंकाल से जुड़ी रहती हैं अतः इन्हें कंकालीय पेशियाँ भी कहते हैं। इसमें Light band तथा dark band पाया जाता है।
 - **अनैच्छिक पेशियाँ (Involuntary Muscular)**
ये पेशियाँ हमारी इच्छानुसार कार्य नहीं करती हैं क्योंकि ये कंकाल से नहीं जुड़ी रहती हैं। इनमें Light band तथा Dark Band नहीं पाया जाता है।
 - **हृदयक पेशियाँ (Cardiac)**
ये अनैच्छिक पेशियों का ही एक प्रकार है जो हृदय में पाया जाता है। यह भी हमारी इच्छानुसार कार्य नहीं करता है।
- Remark:—** एक मांसपेशी को दूसरे मांसपेशी से जोड़ने का काम Sclerite नामक पेशी के कारण सिकुड़ जाती है जबकि Extensor नामक पेशी के कारण फैल जाती है।



पाचन तंत्र (Digestive System)

- वैसे अंग जो भोजन पचाने में सहायता करते हैं। उन्हें सामुहिक रूप से पाचन तंत्र कहते हैं। जिसमें जटिल भोजन सरल पदार्थों में टूट जाता है।



- पाचन तंत्र दो भागों में बँटा होता है।
 1. आहारनाल
 2. सम्बद्ध (जुड़ी) पाचक ग्रंथि

आहारनाल (Elementary Canal)

यह मुख गुहा से प्रारंभ होकर गुदा तक रहता है। पाचन के समय भोजन आहारनाल में ही रहता है। आहारनाल की लम्बाई लगभग 32 फीट होती है। आहारनाल के अंतर्गत मुख गुहा, ग्रासनली, अमाशय, छोटी आंत, बड़ी आंत, मलाशय तथा गुदा आते हैं।

सम्बद्ध पाचन ग्रंथि (Digestive Gland)

ये ग्रंथियाँ भोजन को पचाने वाली इंजाइम का निर्माण करती हैं। इसे अंतर्गत लार ग्रंथि, यकृत, पित्ताशय तथा अग्न्याशय आते हैं।

- पाचन की क्रिया मुख गुहा से प्रारंभ होती है। पाचन की क्रिया छोटी आंत में पूर्ण हो जाती है। बड़ी आंत में जल का अवशोषण होता है।

मुख गुहा (Buccal Cavity)

पाचन मुख गुहा से प्रारंभ होता है। मुख गुहा एक खाली जगह होता है जिसमें एक जीभ, तीन जोड़ा लार ग्रंथि तथा 32 दांत पाये जाते हैं।

लार ग्रंथि (Salivary Gland)

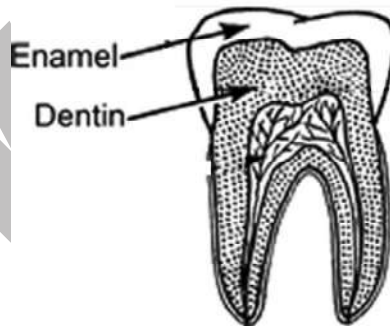
लार ग्रंथि से प्रतिदिन एक से डेढ़ लीटर (1½) लार का स्राव निर्माण होता है।

- लार ग्रंथि से लाइसोजाइम, टायलीन, डाइस्टेज तथा म्यूलीन नामक इंजाइम निकलते हैं। इसमें सर्वाधिक मात्रा में टायलीन निकलता है।
 - लाइसोजाइम इंजाइम कीटाणुओं को मार देता है। टायलीन तथा डाइस्टेज इंजाइम स्टार्च (मण्ड) को शर्करा (कार्बोहाइड्रेट) में बदल देते हैं।
 - म्यूलीन इंजाइम भोजन को चिपचिपा (लसलस) बना देता है। जिससे उसे निगलने में आसानी होती है।
 - लार ग्रंथि तीन जोड़ी होती है जिसमें सबसे बड़ी लार ग्रंथि पैरोटिड होती है [पैरोटिड > Sub Mandibular > Sub Lingual]
 - जब पैरोटिड ग्रंथि लार ग्रंथि विषाणु द्वारा संक्रमित हो जाती है तो उसमें सूजन आ जाता है जिसे ग्लसुआ (Mums) कहते हैं।
- Remark—** साँप में पैरोटिड ग्रंथि प्वाजन ग्लैण्ड (जहर की थैली) का कार्य करती है।

दाँत (Teeth)

दाँतों का अध्ययन Odontology कहलाता है। दाँत में कैल्शियम सर्वाधिक मात्रा में पाया जाता है।

- दाँतों के निर्माण में 85% योगदान कैल्शियम फॉस्फेट का होता है। 10% योगदान CaCO_3 होता है शेष भाग कैल्शियम क्लोराइड होता है दाँतों का क्षरण (टूट-फूट) फ्लोरीन के कारण होता है।
- मानव दाँत के दो परत (Layer) होता है। बाहरी परत इनामेल कहलाता है जबकि आंतरिक भाग डेन्टाइन कहलाता है।
- मानव शरीर का सबसे कठोर भाग दाँत का इनामेल होता है जो कैल्शियम फॉस्फेट का बना होता है। इनामेल दाँतों की रक्षा करता है।



DIPHYODONT

वैसे दाँत जो जीवन में दो बार आते हैं उन्हें Diphyodont कहते हैं। जैसे- दूध के दाँत जिनकी संख्या 20 होती है।

MONOPHYODONT

वैसे दाँत जो जीवन में केवल एक ही बार निकलता है Monophyodont कहलाते हैं। जैसे- अकल दाँत।

मानव के दाँत चार प्रकार के होते हैं-

1. Incisor (I)
2. Canine (C)
3. Pre Molar (Pm)
4. Molar (n)

1. Incisor (कृतक)

इसे Nose teeth भी कहते हैं यह भोजन को काटने के काम में आता है। मानव में इसकी संख्या $4 + 4 = 8$ है। शाकहारी जानवरों में Incisor चौड़ा होता है।

2. Canine (रदनक)

इसे Eye teeth भी कहते हैं। यह भोजन को चीरने-फारने का कार्य करता है। मानव में इसकी संख्या $2 + 2 = 4$ है। मांसाहारी जानवरों में Canine अधिक नुकीला होता है।

3. Pre-Molar (अग्र-चवर्णक)

इसे cheek teeth भी कहते हैं। यह भोजन को चबाने का कार्य करता है। बच्चों में यह बिल्कुल भी नहीं पाया जाता है। वयस्क में इसकी संख्या $4 + 4 = 8$ होती है।

4. Molar (चवर्णक)

इसे Wisdom teeth भी कहते हैं। इसका भी कार्य भोजन को चबाना है। बच्चों में अंतिम Molar (III Molar) नहीं पाया जाता है। वयस्क में इसकी संख्या $6 + 6 = 12$ होती है अर्थात् चारों प्रकार में सर्वाधिक संख्या में Molar पाया जाता है।

Remark:- बच्चों में Pre Molar का पूर्णतः अभाव होता है तथा अंतिम Molar नहीं पाया जाता है।

- बच्चों में कुल 20 दाँत टूटने के बाद दोबारा निकलते हैं। इस 20 दाँतों को दूध के दाँत कहते हैं। दूध के दाँत 12 वर्ष की अवस्था तक पूर्णतः टूट चुके होते हैं और दोबारा नये दाँत निकलना प्रारंभ हो जाते हैं इस प्रकार मानव जीवन में दाँतों की कुल संख्या $20 + 32 = 52$ होती है।
- पक्षियों के चोच दाँत का ही रूपांतरित रूप होता है।
- हाथी का बाहर निकला दाँत उसके ऊपरी जबड़े का 2nd Incisor होता है।

$$\text{Dental formula} = \frac{\text{IC Pm M}}{\text{IC Pm M}}$$

$$\text{वयस्क} = \frac{2123}{2123}$$

$$\text{बच्चा} = \frac{2102}{2102}$$

- दंत सूत्र द्वारा दाँतों का $\frac{1}{4}$ भाग ही दिखाया जाता है। जानवरों में ऊपरी जबड़ा में दाँत नहीं होते हैं।
 - स्तनधारी में सर्वाधिक दाँत सुअर तथा घोड़ा का होता है- 44
 - मछर में 47 दाँत होते हैं। जबकि गाय, भेड़ में 32 होते हैं।
 - **ग्रासनली (Oesophagus):-** यह मुखगुहा को अमाशय से जोड़ने का कार्य करता है। यह नली के समान होता है। इसमें कोई भी पाचन की क्रिया नहीं होती है।
 - **अमाशय (पेट) (Stomach)-** यह थैलीनुमा आकृति होती है जो भोजन को संग्रहित करने तथा पचाने दोनों का कार्य करती है। यह भोजन को लगभग 4 घंटे रोककर रखती है।
- अमाशय का तीन भाग होता है- कार्डिएक फण्डिक तथा पाइलोरिक

