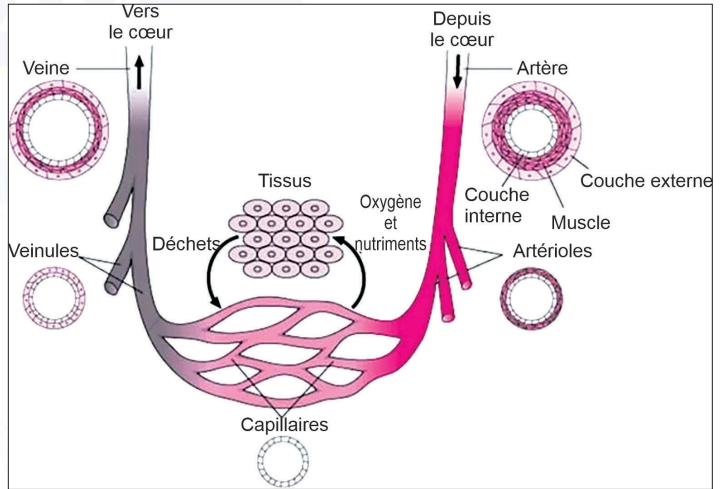
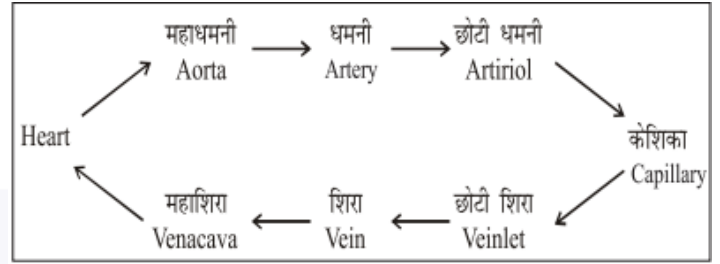


## 6. परिसंचरण तंत्र (Circulatory System)

- जीव-जन्तु में विभिन्न पदार्थ जैसे-  $O_2$ ,  $CO_2$  पोषक पदार्थ, गैस उत्सर्जी पदार्थ आदि के परिवहन के लिए जिस तंत्र की आवश्यकता होती है उसे परिसंचरण तंत्र (circulatory System) कहते हैं।
- मानव में परिसंचरण तंत्र मुख्य रूप से रक्त तथा लासिका द्वारा होता है।
- चूँकि यह कार्य मुख्यतः रुधिर द्वारा होता है इसलिए इसे रुधिर परिसंचरण तंत्र भी कहा जाता है।
- रुधिर परिसंचरण तंत्र की खोज विलियम हार्वे ने की थी।
- रुधिर परिसंचरण का अध्ययन 'Angiology' कहलाता है।
- रुधिर परिसंचरण तंत्र के माध्यम से किए जाने वाले कार्य-
  - पोषक पदार्थों तथा अपशिष्ट पदार्थों का परिवहन
  - ऑक्सीजन ( $O_2$ ) तथा कार्बन डाईऑक्साइड ( $CO_2$ ) का परिवहन
  - हार्मोन को लक्षित उत्तक तक पहुँचाना
  - विभिन्न मध्यवर्ती उपापचयी पदार्थों का परिवहन
- रुधिर परिसंचरण तंत्र के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं -

- हृदय
- शिरा
- रक्तदाब
- धमनी
- लसिका



### परिसंचरण तंत्र तीन प्रकार के होते हैं-

- खुला परिसंचरण तंत्र (Open circulatory System)
- बंद परिसंचरण तंत्र (Close circulatory System)
- मिश्रित परिसंचरण तंत्र (Mix circulatory System)

- खुला परिसंचरण तंत्र (Open circulatory System)- इस प्रकार के तंत्र में रक्त बिना किसी Pressure (दाब) के आगे बढ़ता है। यह बाह्य कंकाल वाले जीवों में पाया जाता है।

Ex:- तिलचट्टा, तितली, कीड़ा (आर्थ्रोपोडा), घोघा, ऑक्टोपस (मोलस्का)

- बंद परिसंचरण तंत्र (Close circulatory system)- इसमें रक्त एक नली के माध्यम से एक निश्चित Pressure (दबाव) से आगे बढ़ता है। यह आंतरिक कंकाल वाले जीवों में पाया जाता है।

Ex:- मानव (स्तनधारी) केंचुआ (रनीलेडा)।

- मिश्रित परिसंचरण तंत्र (Mixed circulatory system)- इसमें रक्त कभी एक निश्चित दाब से आगे बढ़ता है अर्थात् कभी-कभी विपरित दिशा में जाने लगता है।

Ex:- मछली, मेढक

### रक्तवाहिनी (Blood Vessels)

- रक्त को ले आने तथा ले जाने वाले नसों को रक्तवाहिनी कहते हैं।  
उदाहरण- धमनी तथा शिरा।
- विज्ञान के जिस शाखा के अंतर्गत रुधिर वाहिनियों का अध्ययन किया जाता है। उसे एंजियोलॉजी Angiology कहते हैं।

### शरीर में रक्त का मार्ग

### केशिका (Capillary)

- यह एक पतली नस होती है। इसमें शुद्ध तथा अशुद्ध रक्त दोनों मिलते हैं। केशिका आँखों में स्पष्ट दिखायी पड़ती है।
- यह धमनी तथा शिराओं को जोड़ती है।

### हृदय (Heart)

- हृदय के अध्ययन को 'कार्डियोलॉजी' कहा जाता है।
- हृदय के विशेषज्ञ को कार्डियोलॉजिस्ट (Cardiologist) कहा जाता है।
- हृदय एक परिसंचरण अंग है तथा रुधिर का परिसंचरण करता है।
- हृदय को मांसपेशी अंग भी कहा जाता है।
- हृदय हृदयक पेशियों का बना होता है।
- हृदय पेरीकार्डियम नामक झिल्ली से ढका होता है। इन झिल्लियों के बीच द्रव भरा रहता है। जिसे पेरीकार्डियल द्रव कहते हैं। यह द्रव बाहरी आघातों से हृदय की सुरक्षा करता है।
- पेरीकार्डियम परत दो परतों से मिलकर बनी हुई होती है।
  - Fibrous Layer (रेशेदार परत)
  - Serous Layer (सिरोस परत)
- हृदय का भार लगभग 300 gm होता है।
- नवजात शिशु के हृदय का वजन का भार 20-25 ग्राम होता है।
- पुरुष के हृदय के वजन का भार 280-340 ग्राम होता है।
- महिला के हृदय के वजन का भार 230-280 ग्राम होता है।
- हृदय का आकार शंकुकार होता है। यह वक्षगुहा में हल्का बायीं ओर होता है। हृदय एक पम्पिंग अंग है।

- हृदय की उत्पत्ति मीसोडर्म से होती है।

Note:- हृदय के धड़कन को उत्तेजित करने वाला Hormone, Thyroxine है।

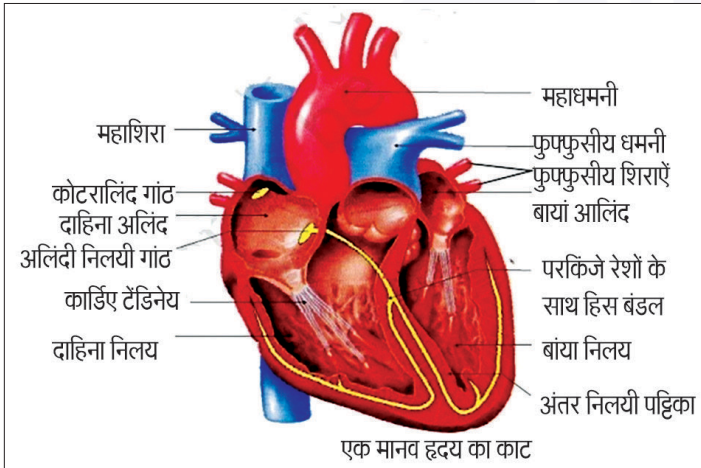
- हृदय की दीवारें तीन स्तरों से बनी होती है।

(a) एपिकार्डियम

(b) मायोकार्डियम

(c) एंडोकार्डियम

- एपिकार्डियम स्तर में हृदय पेशीय पाई जाती है। जो रचना में ऐच्छिक पेशियों के समान जबकि कार्यविधि में अनैच्छिक पेशियों के समान होती है।
- हृदय पेशियाँ तेजी से संकुचित होती है तथा कभी थकती नहीं है।

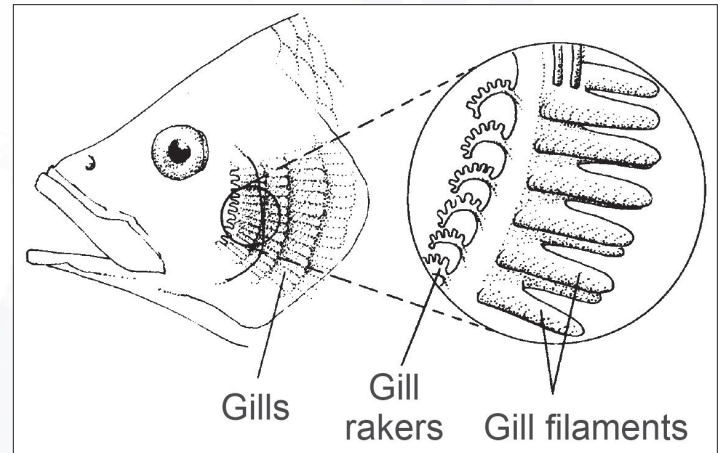


## निलय (Ventricle)

- यह हृदय का निचला भाग होता है। यह रक्त को पम्प करता है। जिससे रक्त पूरे शरीर में फैल जाता है।

धमनी (Artery)	शिरा (Vein)
ये वो रुधिर वाहिनियाँ हैं जो हृदय से शुद्ध रक्त शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुँचाती हैं।	ये वो रुधिर वाहिनियाँ हैं जो विभिन्न अंगों से अशुद्ध रक्त को एकत्रित करके हृदय तक ले जाती हैं।
ये शरीर के अधिक गहराई पर पाया जाता है।	ये शरीर में कम गहराई पर पाया जाता है।
इसमें रक्त का दाब तथा Speed दोनों उच्च होता है। जिस कारण यह मोटी होती है।	इसमें रक्त का दाब तथा Speed दोनों कम होता है। जिस कारण यह पतली होती है।
Pulmonary Artery (फुफ्फुस धमनी) को छोड़कर शेष सभी धमनियाँ से शुद्ध रक्त बहता है।	धमनी शिरा को छोड़कर शेष सभी धमनियाँ से अशुद्ध रक्त बहता है।
इसके रंग लाल होते हैं।	इसका रंग हल्का नीला होता है।
इसमें Blood वापस आने का खतरा नहीं रहता है। जिस कारण इसमें कपाट (Valve) नहीं पाया जाता है।	इसमें Blood वापस आने का खतरा रहता है। जिस कारण इसमें कपाट (Valve) पाया जाता है।
यह रक्त को हृदय से लेकर शरीर के विभिन्न अंगों तक जाती है।	यह शरीर से रक्त को लेकर हृदय तक आती है।
मनुष्य के शरीर की सबसे बड़ी धमनी महाधमनी (Aorta) होती है।	मनुष्य के शरीर की सबसे बड़ी शिरा (Venacava) होती है।
धमनीयों शाखान्वित होकर धमनीकाएँ (Arterioles) बनाती हैं।	
रुधिर कोशिकाएँ सबसे छोटी सूक्ष्मदर्शी रक्तवाहिकाएँ होती हैं जो धमनिकाओं को शिराकाओं से जोड़ती हैं।	

- मछली के हृदय में केवल दो चेम्बर पाये जाते हैं।



## हृदय कोष्ठक (Heart Chamber)

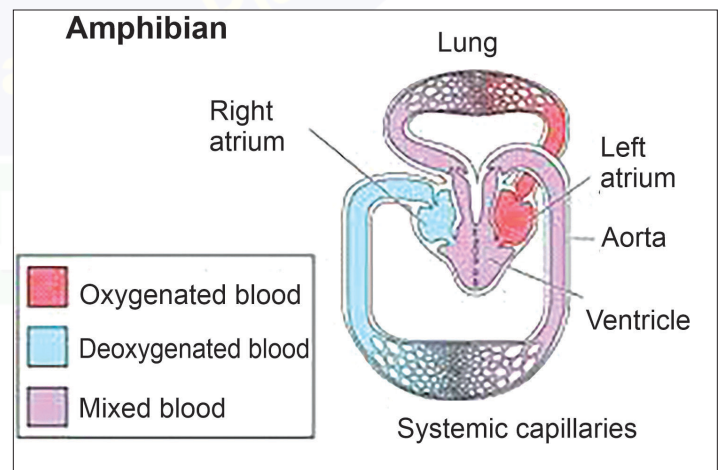
- हृदय के अन्दर पाये जानेवाले गुहा (खाली स्थान) को चेम्बर कहते हैं। मानव के हृदय में चार चेम्बर होते हैं। जिनमें से ऊपर के दोनों चेम्बर छोटे तथा नीचे के दोनों चेम्बर बड़े होते हैं।
- सबसे बड़ा/सबसे मजबूत चेम्बर बायाँ निलय (left ventricles) होता है।
- वह मांसपेशी जो हमारे हृदय को चार भागों में बाँटती है उसे सेप्टम मांसपेशी कहते हैं।

## अलिंद (Atrium / Auricle)

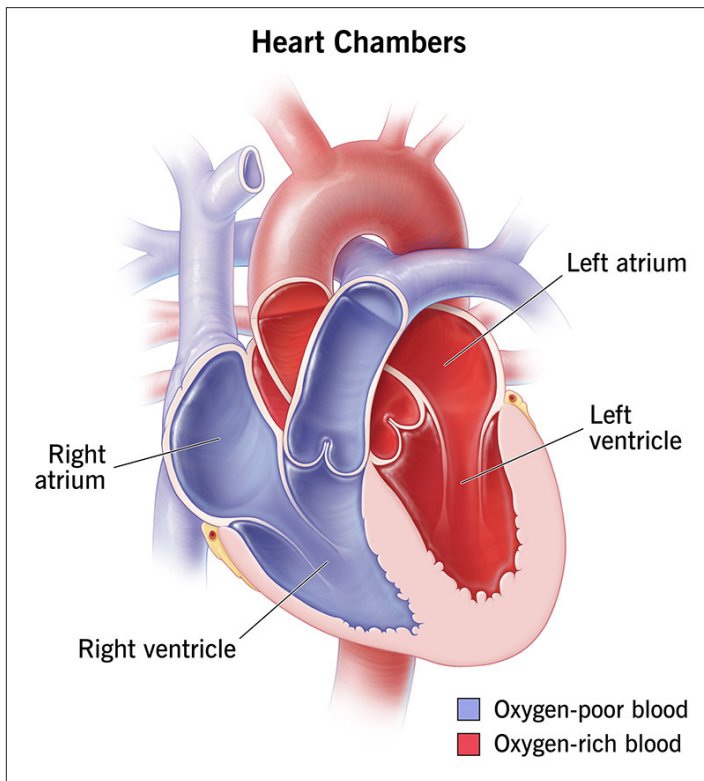
- यह हृदय का ऊपरी भाग होता है। शरीर से रक्त अलिंद के माध्यम से हृदय में प्रवेश करता है। दोनों अलिंद एक-दूसरे को अंतरालिंद भित्ति (Interauricular Septum) द्वारा अलग रहते हैं। जबकि अलिंद व निलय अलिंद निलय खाँच (Atrioventricular sulci) द्वारा अलग रहते हैं।
- भ्रूण अवस्था में हृदय की अंतरालिंद भित्ति पर एक छिद्र पाया जाता है। जिसे फोरामेन ओबेल (Foramen ovale) कहते हैं।
- वयस्क में यह छिद्र बंद होकर एक अवशेष में रह जाता है, जिसे फोसा ओबेलिस (Fossa Ovalis) कहते हैं।
- कुछ शिशुओं में यह छिद्र जन्म के बाद भी पूर्णतः बंद नहीं होता जिससे शुद्ध व अशुद्ध रक्त आपस में मिलता रहता है। ऐसे शिशुओं को 'ब्लू बेबी' (Blue Baby) कहा जाता है। इन शिशुओं का जीवनकाल अधिक नहीं होता है।

## उभयचर (Amphibian)

- इनमें तीन चेम्बर हृदय पाया जाता है। उदाहरण- मेढ़क, सरीसृप (साँप, छिपकली)



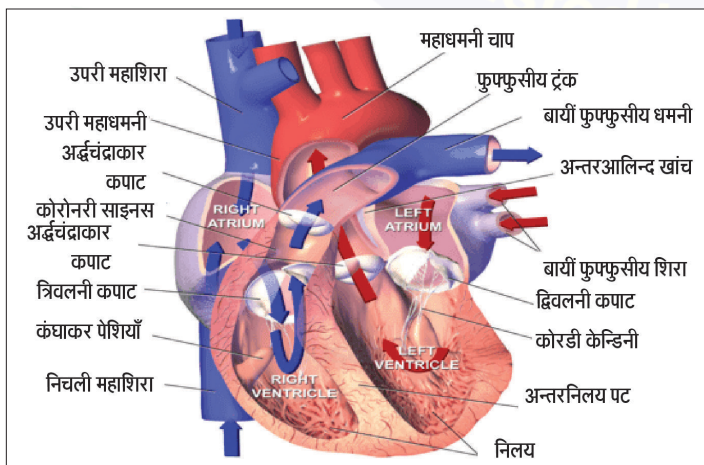
- मगरमच्छ तथा घड़ियाल सरीसृप है किन्तु इनका हृदय चार चेम्बर वाला होता है।
- स्तनधारी तथा पक्षी का हृदय चार चेम्बर वाला होता है।
- कॉकोरोच के हृदय में 13 कोष्ठक होते हैं।
- ब्रह्मांड में ब्लू व्हेल मछली का हृदय 280 किलोग्राम (सबसे बड़ा हृदय) है।



**Remark:-** वैसे जीव-जन्तु जिनके शरीर का तापमान वातावरण के अनुसार नहीं बदलता है उन्हें समतापी या उष्णकटील जन्तु (Warm blooded Animal) कहा जाता है। इस प्रकार के जन्तुओं का हृदय चार चेम्बर वाला होता है। उदाहरण- पक्षी, स्तनधारी (मानव, पशु)

## हृदय के अन्दर रक्त का मार्ग

- शरीर से अशुद्ध रक्त महाशिरा के माध्यम से दाहिना अलिंद में प्रवेश करता है। दाहिना अलिंद इस अशुद्ध रक्त को दाहिना निलय में छोड़ देता है।



- दाहिना निलय इस अशुद्ध रक्त को फुसफुस धमनी के माध्यम से फेफड़ा में भेज/छोड़ देता है।
- रक्त फेफड़ा में पहुँचकर शुद्ध हो जाता है। फेफड़ा में यह शुद्ध रक्त फुसफुसा शिरा के माध्यम से बायाँ अलिंद में प्रवेश करता है। बायें अलिंद इस शुद्ध रक्त को बायाँ निलय में छोड़ देता है। बायाँ निलय सबसे चौड़ा चेम्बर है यह शुद्ध रक्त को महाधमनी के माध्यम से पूरे शरीर में भेज देता है।

**Remark:-** दाहिना अलिंद तथा दाहिनी निलय के मध्य त्रिवलनीय कपाट (Tricuspid Valve) पाया जाता है।

- बायाँ अलिंद तथा बायाँ निलय के मध्य द्विवलनीय कपाट (Bicuspid Valve) पाया जाता है।
- कोरोनरी साइनस नामक नस हृदय की पेशियों को रक्त पहुँचाती है जब रक्त में कॉलेस्ट्रॉल की मात्र बढ़ती है तो हृदय की नसें जाम हो जाती है जिस कारण Heart attack आ जाता है।

## पूरे शरीर में रक्त का मार्ग

महाशिरा → दाहिना अलिंद → दाहिना निलय  
↓  
बायाँ अलिंद ← फुफुस शिरा ← फेफड़ा ← फुफुस धमनी  
↓  
बायाँ निलय → महाधमनी → धमनी → छोटी धमनी  
↓  
दाहिना अलिंद ← महाशिरा ← शिरा ← छोटी शिरा ← केशिका

- हृदय की धड़कनों को मापने के लिए स्टैथोस्कोप (Stetho-scope) का प्रयोग किया जाता है।
- आला के माध्यम से डॉक्टर लव-डव की आवाज सुनता है। आला प्रतिध्वनि के सिद्धांत पर कार्य करता है।
- 1 मिनट में हृदय 72 बार धड़कता है जबकि शिशु अवस्था में एक मिनट में 150 बार धड़कता है।
- भ्रूण अवस्था में हृदय 1 मिनट में 200 बार धड़कता है।
- व्यायाम के समय या दौड़ते समय  $\approx 92$  से 98 बार प्रति मिनट।
- एथिलीट → 60-62 बार प्रति मिनट।

### Note

- हृदय धड़कन का कम हो जाना- Brady Cardia
- हृदय धड़कन का अधिक हो जाना- Trachy Cardia

- हृदय धड़कन दर स्वायत्त तंत्रिका तंत्र द्वारा नियमित की जाती है।
- हृदय धड़कन का नियंत्रण पश्च मस्तिष्क में उपस्थित मेड्यूला ओबलंगाटा के हृदयक केन्द्र (Cardiac Centre) द्वारा किया जाता है।
- एक बार हृदय के धड़कन से मात्र 70 ml blood ही अन्दर जाता है। अतः पूरा 5  $1\frac{1}{2}$  लीटर (5.5) blood अन्दर जाने के लिए हृदय को 72 बार धड़कना पड़ेगा।
- हमारी नाड़ियों की धड़कन गति एक मिनट में 115 से 125 तक होती है।
- हृदय की धड़कनों को नियंत्रित करने का कार्य पेसमेकर (Pace Maker) करता है यह हृदय में दाहिने अलिंद पर होता है।
- Digoxin हृदय के उद्दीपन (धड़कन) को परिवर्तित कर देता है।

## रक्त चाप/रक्त दाब (Blood Pressure)

- शरीर में रक्त के प्रवाह के कारण नसों की दीवारों पर पड़नेवाले दाब को रक्तचाप कहते हैं।
- रुधिर दाब को सामान्यतः बाएँ हाथ की धमनी (Left Brachial Artery) द्वारा मापा जाता है।

## प्रकुचन (Systolic)

- जब निलय के सिकुड़ने के कारण रक्त हृदय के बाहर आता है तो उस दाब को (Systolic)-कहते हैं।

## अनुसीथलन (Diastolic)

- जब निलय फैलता है तो रक्त हृदय में जाता है और इस दाब के (Diastolic)- कहते हैं।

$$\text{B.P.} = \frac{\text{Systolic}}{\text{Diastolic}}, \quad \text{B.P.} = \frac{120}{80} \text{ mm Hg (Normal)}$$

- जब B.P. बढ़ जाता है तो उसे hypertension कहते हैं। इस स्थिति में

$$\text{B.P.} = \frac{140}{90} \text{ mm Hg (High B.P.)}$$

- एटिनॉल का प्रयोग हम B.P को घटाने के लिए करते हैं।
- जब B.P घट जाता है तो उसे hypotension कहते हैं। इस स्थिति में

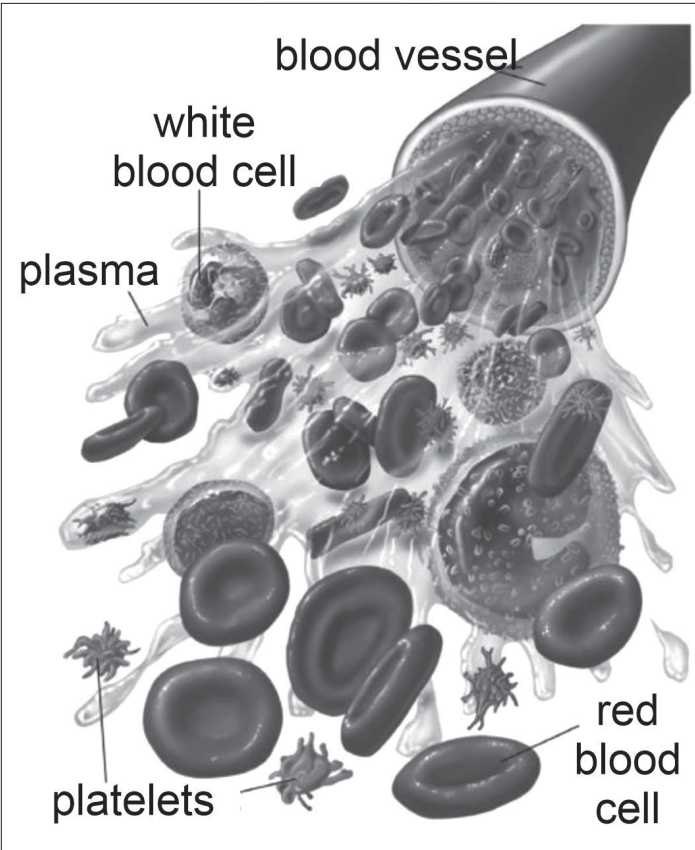
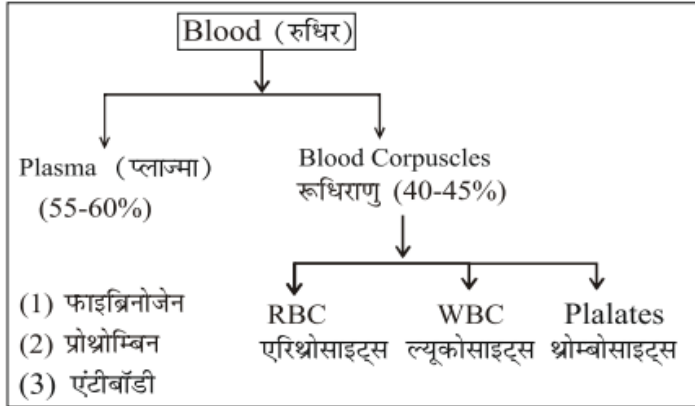
$$\text{B.P.} = \frac{90}{60} \text{ mm Hg (Low B.P.)}$$

- B.P. मापने वाले यंत्र को स्फैग्नोमैट्रोमीटर कहते हैं।

## कृत्रिम हृदय (Artificial Heart)

- कृत्रिम हृदय मानव निर्मित एक मशीन है जब हृदय की बाइपास सर्जरी पूरी तरह से सफल न हो सके तथा हृदय असमान्य हो जाए तो हृदय प्रत्यारोपण की आवश्यकता होती है। तथा कृत्रिम हृदय का उपयोग किया जाता है। आमतौर पर संपूर्ण कृत्रिम हृदय नीलय की कार्य प्रणाली को ज्यादा बेहतर बनाता है।
- 1967 ई- में केपटाउन कार्डियक सर्जन क्रिस्टियन बनाई ने दुनिया का प्रथम हृदय प्रत्यारोपण किया और सामान्य कृत्रिम हृदय का प्रयोग किया।
- हालांकि मानव में सफलतापूर्वक प्रत्यारोपीत किया गया पहला कृत्रिम हृदय 1982 ई- में जार्विक-7 था, जिसे बार्नी क्लार्क को लगाया गया था, जिसे जोहान्क कोल्फ विलियम डेविस तथा रॉबर्ट जारब्रीक की टीम ने डिजाइन किया था।
- वर्तमान में सिनकार्डिया व फोनिक्स-7, Bivaco R, Total Artificial Heart (TAH) कृत्रिम हृदय भी प्रसिद्ध है। जो अमेरिका द्वारा निर्मित है।
- एबीकोर आर्टिफीसियल हार्ट चाइना द्वारा निर्मित है।
- 1994 ई. में एम्स दिल्ली में भी कृत्रिम हृदय की प्रत्यारोपण की शुरुआत हुई थी।
- हाल ही में आई.आई.टी. कानपुर ने भी कृत्रिम हृदय सम्बंधी रिसर्च सम्पन्न किए हैं।
- हालांकि कृत्रिम हृदय अत्यंत महंगे होने के कारण सुलभ भी नहीं हो पाते हैं।
- भारत में पहला हृदय प्रत्यारोपण करने वाले डॉ- वेनुगोपाल थे।

## 7. रक्त रक्त समूह (Blood-Blood Group)



- रक्त एक प्राकृतिक कोलाइड (गाढ़ा) है।
- रक्त एक तरल संयोजी उत्तक है।
- रक्त का अध्ययन हिमेटोलॉजी कहलाता है।
- इसका चमू मान 7.4 होता है अर्थात् रक्त क्षारीय होता है।
- स्वस्थ मानव में 5 1/2 लीटर रक्त अर्थात् उसके कुल भार का 7% होता है।
- महिलाओं में पुरुष की अपेक्षा आधा लीटर कम blood होता है।
- रक्त शरीर में गैसों (ऑक्सीजन), पोषक पदार्थ, हार्मोन्स, अवशिष्ट पदार्थ आदि के संचरण के लिए माध्यम उपलब्ध करवाता है।
- रक्त का निर्माण कुल भ्रूण अवस्था में मीसोडर्म में होता है।
- वयस्क मानव में रक्त का निर्माण अस्थिमज्जा में होता है। रक्त प्लीहा या तिल्ली (Spleen) में जमा रहता है अर्थात् (Spleen) को Blood

Bank कहा जाता है।

- रक्त परिसंचरण की खोज विलियम हार्वे ने किया।
- रक्त में कोलेस्ट्रॉल का सामान्य स्तर 180 से 200 gm होता है।

### रक्त प्लाज्मा (Plasma)

- यह रक्त का एक महत्वपूर्ण भाग है।
- रक्त का लगभग 60% भाग प्लाज्मा होता है।
- इसका रंग हल्का पीला होता है। इसका पीला रंग इसमें मौजूद विलीरुबिन वर्णक की वजह से होता है।
- इसका 90% भाग जल होता है और 10% भाग में प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट होते हैं।
- प्लाज्मा में पाये जाने वाला प्रोटीन फ्राइब्रिनोजेन तथा प्रोथ्रोम्बिन होता है।
- यह दोनों प्रोटीन रक्त को थक्का बनाने (जमाने) में मदद करते हैं।

### सीरम (Serum)

- जब रक्त प्लाज्मा में से फ्राइब्रिनोजेन नामक प्रोटीन निकाल लेते हैं तो शेष बचा हुआ रक्त ही सीरम कहलाता है।
- सीरम हल्के पीले रंग का होता है।
- बीमारियों की जाँच सीरम से की जाती है।
- रुधिराणु (Corpuscle)
- यह रक्त का कणिकीय भाग होता है। इसे तीन भागों में बांट सकते हैं।

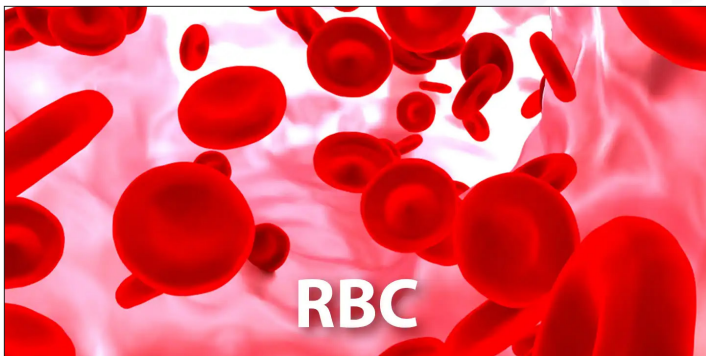
### लाल रक्त कणिकाएँ R.B.C. [Red Blood Corpuscle]

- रुधिराणु का 99% भाग R.B.C. होता है।
- R.B.C. की कुल संख्या 5 मिलियन (50 लाख) होती है।
- RBC में केन्द्रक तथा लाइसोसोम नहीं पाया जाता है।
- RBC को एरिथ्रोसाइट्स भी कहते हैं।
- RBC का जीवन काल 120 दिन होता है। इसका निर्माण अस्थिमज्जा में होता है।
- भ्रूणावस्था में इसका निर्माण यकृत (Liver) एवं प्लीहा (Spleen) में होता है।
- खराब हुई RBC Spleen तथा यकृत में जाकर नष्ट हो जाती है।
- Spleen को RBC का कब्र या Grave yard कहते हैं।
- RBC का आकार गोल होता है। इसका मुख्य कार्य ऑक्सीजन तथा कार्बन डाईऑक्साइड का परिवहन करता है।
- RBC में हीमोग्लोबिन पाया जाता है और हीमोग्लोबिन (Hb) के ही कारण रक्त का रंग लाल होता है।
- हीमोग्लोबिन में लोहा (Iron) पाया जाता है।
- हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन तथा कार्बन डाईऑक्साइड का परिवहन करता है।

- पुरुष (Male) में हीमोग्लोबिन का स्तर 14.9 gm/100 ml होता है।
  - Female (महिला) में हीमोग्लोबिन का स्तर 13.9 gm/100ml होता है।
- Remark:** हीमोग्लोबिन के कमी के कारण रूनीमिया (रक्त-हीनता) नामक रोग होता है।
- RBC की संख्या को हीमोसाइटोमीटर (Haemocytometer) के द्वारा मापा जाता है।

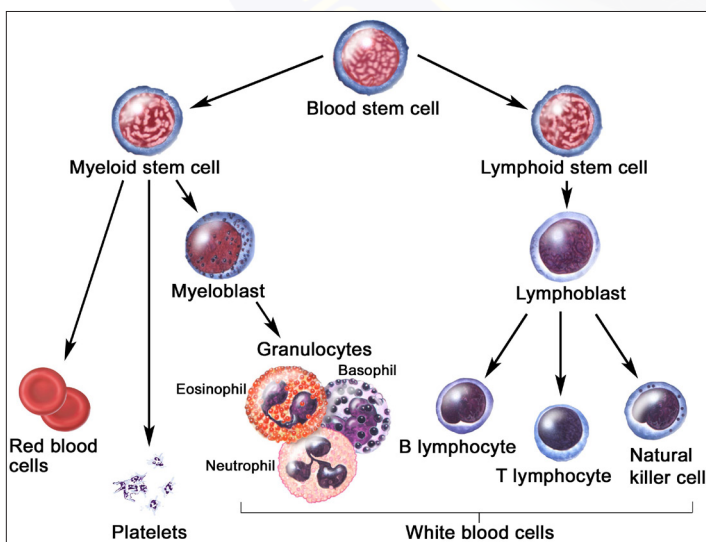
#### Note

- ब्रह्माण्ड में सबसे बड़ी RBC – उभयचर।
- स्तनधारियों में सबसे बड़ी RBC – हाथी।
- स्तनधारियों एवं ब्रह्माण्ड में सबसे छोटी RBC – कस्तूरी हिरण।



## श्वेत रक्त कणिका, W.B.C. [White Blood Corpuscle]

- यह रक्त कोशिकाओं में सबसे बड़ी होती है।
- इनकी संख्या 8000 से 10000 के बीच होती है।
- इनमें केन्द्रक होता है। इसमें हीमोग्लोबिन नहीं होता है। जिस कारण यह सफेद रंग की दिखती है।
- WBC अपना आकार बदल (अनियमित) सकता है।
- इसका निर्माण अस्थिमज्जा में होता है। इसका जीवनकाल 4 दिन होता है।



- RBC : WBC = 600:1
- WBC को ल्यूकोसाइट (Leukocyte) भी कहते हैं।

- WBC हमें संक्रमण (बिमारी) से बचाता है अर्थात् रोगों से हमारी रक्षा करता है। इन्हें शरीर का सिपाही भी कहा जाता है।
- WBC में वृद्धि श्वेताणु वृद्धि (Leucocytosis) एवं उनकी संख्या में कम होना श्वेताणु हास (Leucopenia) कहलाती है।
- WBC कई प्रकार होता होता है-
  1. Eosinophil
  2. Basophil Bacteria का भक्षण
  3. Neutrophil
  4. Monocyte- सबसे बड़ा
  5. Lymphocyte- Antibody का निर्माण तथा जीवाणुओं को नष्ट करना।
- न्यूट्रोफिल्स (Neutrophils) कणिकाएँ रोगाणुओं तथा जीवाणुओं का भक्षण करती है एवं घाव को भरने में सहायता करती है।
- Monocyte आकार में सबसे बड़ा होता है। इसे जीवाणुभक्षी कोशिकाएँ (Phagocytic cells) भी कहते हैं। जिनमें वृत्ताकार केन्द्रक पाया जाता है।
- Lymphocyte Antibody कल (प्रतिरक्षा) का निर्माण करता है जो हमारे शरीर में प्रतिरक्षक कहलाती है।
- Lymphocyte में T-Cell (T-Lymphocyte) और B-Cell (B-Lymphocyte) पायी जाती है।
- बीमारियों से मुख्य रूप से रक्षा (प्रतिरक्षा) T-Cell करता है।
- HIV में टी-सेल नष्ट हो जाता है।

## Platelets/Thrombocytes (रक्त बिम्बाणु)

- इसे थ्रोम्बोसाइट्स भी कहते हैं।
- यह रक्त को थक्का बनाने में मदद करता है अर्थात् यह रक्त के बहाव को रोकता है।
- यह रंगहीन होता है।
- ये अनियमित आकार की कोशिकाएँ हैं, जो अत्यधिक बड़ी कोशिका 'मेगाकैरियोसाइट्स' (अस्थि-मज्जा की विशेष कोशिका) के विखंडन से बनती है।
- इसका जीवनकाल 4 से 5 दिन होता है।
- प्रति घनमीटर में इसकी संख्या 2 से 3 लाख है।
- डेंगू बीमारी में इसकी संख्या 80,000 से भी कम हो जाती है।

## रक्त का कार्य (Function of Blood)

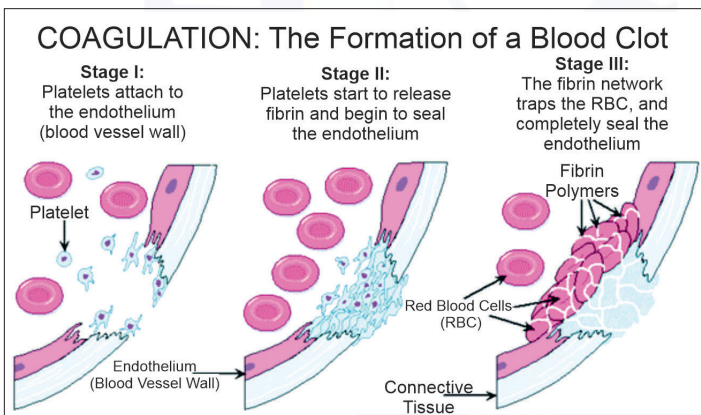
- रक्त पचे भोज्य पदार्थ का परिवहन करता है।
- रक्त हार्मोन  $\text{CO}_2$  तथा  $\text{O}_2$  का परिवहन करता है।
- रक्त पोषक तत्वों (ग्लूकोज़, अमीनो अम्ल, वसा, प्रोटीन, लिपिड) आदि को अंगों तक पहुँचाता है।
- रक्त उत्सर्जित पदार्थों का निष्कासन करता है।
- रक्त तापमान को नियंत्रित करता है। यही कारण है कि मलेरिया-बुखार में प्लाहा (Spleen) प्रभावित होने के कारण शरीर का तापमान गिर जाता है।
- रक्त शरीर के pH मान को नियंत्रित करता है।

## लसिका (Lymph)

- यह हल्के पीले रंग का तरल होता है इसमें हीमोग्लोबिन (Hb) नहीं पाया जाता है।
- शरीर में बहुत सारी लसिका ग्रंथि पायी जाती है। जिससे लसिका निकलकर आगे प्रवाहित होता है।
- लसिका का प्रवाह केवल एक दिशा में होता है अर्थात् यह कोशिकाओं से हृदय की ओर जाती है।
- लसिका शरीर को संक्रमण से बचाती है तथा शरीर में अतिरिक्त जल को अवशोषित कर लेता है।
- लसिका में  $O_2$  की अपेक्षा  $CO_2$  अधिक होता है। यह घाव भरने का कार्य करती है। यह रक्त में RBC तथा Platelets के अन्दर नहीं पायी जाती है।
- पोलियो बीमारी में लसिका तंत्र प्रभावित हो जाता है।

## रक्त का थक्का (जमना) बनना (Blood-Clotting)

- शरीर में किसी कटे स्थान पर रक्त का जम जाना ही रक्त का थक्का या Clotting कहलाता है।
- रक्त का थक्का (2 से 5 मिनट) बनने की क्रिया को (कैसकेडिंग) (Cascading process) कहते हैं।



- रक्त का थक्का निम्नलिखित क्रिया द्वारा बनता है।
- जब कहीं कटता है तो शरीर से रक्त बाहर आता है और रक्त वायु के सम्पर्क में आता है जिस कारण रक्त में उपस्थित थ्रोम्बोसाइट्स (Platelets) थ्रोम्बोप्लास्टिन में बदल जाता है।
- यह थ्रोम्बोप्लास्टिन कैल्शियम से क्रिया करके रक्त में पहले से ही उपस्थित प्रोथ्रोम्बिन को थ्रोम्बिन में बदल लेता है।
- यह थ्रोम्बिन रक्त में पहले उपस्थित फाइब्रिनोजेन से क्रिया करके इसे फाइब्रिन में बदल देता है।
- फाइब्रिन की रचना जाली के समान होती है।
- फाइब्रिन रक्त में रुधिराणु (मुख्य रूप से RBC) में आकर फँस जाता है जिस कारण रक्त का बहाव रुक जाता है इसे रक्त का स्कंदन या थक्का कहते हैं।

1. थ्रोम्बोसाइट + वायु  $\rightarrow$  थ्रोम्बोप्लास्टिन
2. थ्रोम्बोप्लास्टिन + Ca + प्रोथ्रोम्बिन  $\rightarrow$  थ्रोम्बिन
3. थ्रोम्बिन + फाइब्रिनोजेन  $\rightarrow$  फाइब्रिन
4. फाइब्रिन + रुधिराणु (RBC)  $\rightarrow$  रक्त का थक्का

### रक्त के स्कंदन में अनिवार्य पदार्थ-

विटामिन	$\rightarrow$	K
रुधिराणु	$\rightarrow$	थ्रोम्बोसाइट (Platelets)
धातु या तत्व	$\rightarrow$	Ca
प्रोटीन	$\rightarrow$	फाइब्रिनोजेन तथा प्रोथ्रोम्बिन

**Remark:-** ब्रेन हैमरेज (नसों का फटना) के कारण विटामिन K है। शरीर के अन्दर यदि रक्त जम जाय तो व्यक्ति की मृत्यु हो जायेगी। रक्त के अन्दर हेपरीन नामक प्रोटीन पाया जाता है जो शरीर के अन्दर रक्त को जमने से रोकता है। अतः हेपरीन को Anticlotting या Anti coagulant कहते हैं।

- हेपरीन वायु के सम्पर्क में आते ही निष्क्रिय हो जाती है ताकि खून का थक्का बन सके।
- हीमोफीलिया एक अनुवांशिक रोग है। इस रोग में खून का थक्का नहीं बनता है।
- अतः कटने पर रक्त बहाव नहीं रुकेगा। यह बीमारी इंग्लैण्ड की महारानी एलिजाबेथ से प्रारंभ हुआ।

## रक्त-समूह Blood Group

- रक्त समूह का खोज लैंड स्टीनर नामक विद्वान ने किया।
- मानव में मुख्य रूप से चार प्रकार के रक्त समूह पाये जाते हैं।
- रक्त समूह के विभिन्नता के कारण RBC में पाया जाने वाला ग्लाइको प्रोटीन है जिसे लैंड स्टीनर ने 'एंटीजन' नाम दिया था।
- Antigen दो प्रकार के होते हैं। A तथा B
- इसी Antigen के आधार पर रक्त को चार भागों में बाँटते हैं-
  1. जिसमें Antigen- A होगा वह Blood Group
  2. जिसमें Antigen- B होगा वह Blood Group (B)
  3. जिसमें Antigen- AB दोनों होगा वह Blood Group (AB)
  4. जिसमें Antigen नहीं होगा वह Blood Group (O).

**Remark:-** रक्त के प्लाज्मा में भी एक प्रकार का प्रोटीन पाया जाता है जिसे Antibody कहते हैं। यह Antibody बीमारी से रक्षा करता है। इस Antibody का निर्माण लिम्फोसाइट्स करता है।

- रुधिर वर्ग में उपस्थित एंटीजन तथा एंटीबॉडी-

रुधिर वर्ग (Blood Group)	एंटीजन (Antigen)	एंटीबॉडी (Antibody)
A	A	b
B	B	a
AB	AB	Nil
O	Nil	ab

## Rh – Factor

- इसकी खोज 1940 में लैंडस्टीनर तथा वीनर ने किया। यह एक विशेष प्रकार का Antigen होता है जिसे सबसे पहले रीसस नामक बन्दर में देखा गया था। अतः इसे Rh कहते हैं।
- जिसमें Rh उपस्थित रहता है उसे Rh – Positive (Rh+) कहते हैं। जिसमें यह Rh नहीं पाया जाता है उसे Rh – Negative कहते हैं।
- भारत में 95% लोग Rh – Positive है।

## (Transfusion of Blood) (रक्त का आधान)

- जब किसी व्यक्ति को बाहर से रक्त दिया जाता है तो उसे रक्त का आधान कहते हैं।
- Blood Bank में रक्त 40°F पर रखा रहता है।
- एक व्यक्ति एक बार में एक यूनिट अर्थात् 200 ml उस रक्त दान कर सकता है।
- भारत में एक यूनिट Blood का मूल्य 1200 से 2000 रु. के बीच रहता है।
- जब हम रक्त का आधान करते हैं तो Blood Group के साथ-साथ Rh का भी मिलान करते हैं।
- यदि हम Rh+ का रक्त किसी Rh- वाले व्यक्ति को दें तो पहली बार में कुछ नहीं होगा किन्तु दूसरी बार Rh- वाले व्यक्ति की मृत्यु हो जायेगी क्योंकि इस स्थिति में रक्त अत्यधिक चिपचिपा हो जाता है और बहाव प्रभावित हो जाता है। इसे रक्त को अभिश्लेषण कहते हैं।

**Remark:-** O<sup>-ve</sup> वाले रक्त को सार्वत्रिक दाता (Universal Doner) कहा जाता है क्योंकि इसमें सभी प्रकार के Antigen तथा Rh पाया जाता है।

## एरिथ्रोब्लास्टोसिस फीटेलिस (Erythroblastosis Foetalis)

- यदि पिता का Rh+ve और माता का Rh-ve है। इस स्थिति में पहली संतान पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा किन्तु उसके बाद की संतान मृत पैदा होगी या पैदा होने के तुरन्त बाद मर जायेगी।

## माता-पिता के रक्त समूह का बच्चे पर प्रभाव-

माता-पिता का रक्त	बच्चों में संभावित रक्त
(1) O × A	O, A
(2) O × B	O, B
(3) O × AB	A, B
(4) O × O	O, O
	O के साथ (4)
(5) A × A	A, O
(6) B × B	B, O
(7) AB × AB	A, B, AB
	समान समूह (3)
(8) A × AB	A, B, AB
(9) B × AB	A, B, AB
	AB के साथ
(10) A × B	A, B, AB, O
	A को B से

## बॉम्बे रक्त समूह (Bombay Blood Group)–

- यह एक विशेष प्रकार का रक्त समूह है जो 40 लाख लोगों में से किसी एक में पाया जाता है।
- इसमें Antigen A, B, O होता है।
- इसकी खोज 1952 में बॉम्बे में डॉक्टर Y. M भेंडे ने किया। अतः इसे Bombay Blood Group कहते हैं।

## 8. उत्सर्जन (Excretory System)

### उत्सर्जन (Excretion)

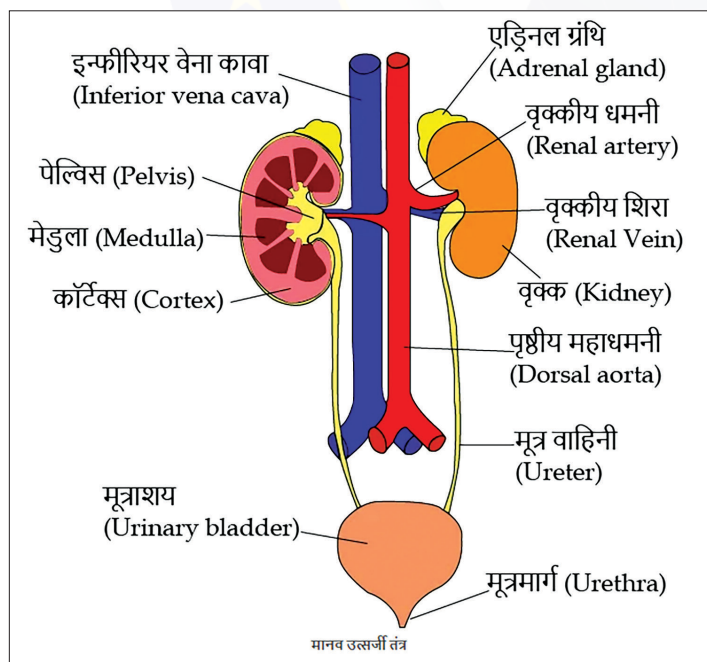
- शरीर से अपशिष्ट पदार्थ (खराब पदार्थ) को शरीर से बाहर निकालने की क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं।
- उत्सर्जन तंत्र का अध्ययन यूरेटोलॉजी कहलाता है।
- अंगों के वैसे समूह जो खराब पदार्थ को शरीर से बाहर निकालते हैं उत्सर्जी अंग कहलाते हैं।

### मानव में प्रमुख उत्सर्जी अंग (Human Excretory System)

1. फेफड़ा
  2. आंत
  3. यकृत
  4. त्वचा
  5. वृक्क
- फेफड़ा  $\text{CO}_2$  तथा वाष्पशील पदार्थों का उत्सर्जन करता है तथा अमोनिया जैसे खतरनाक पदार्थ को यूरिया जैसे कम खतरनाक पदार्थ में बदलकर उसके उत्सर्जन में प्रमुख भूमिका निभाती है।
  - त्वचा पसीना तथा सीबम का उत्सर्जन करती है।

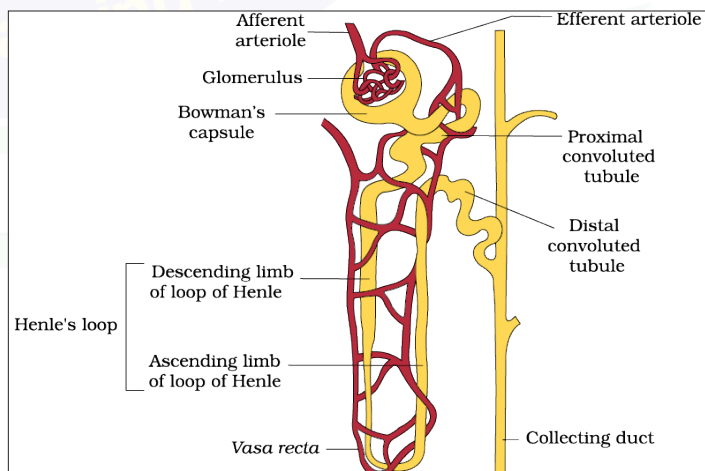
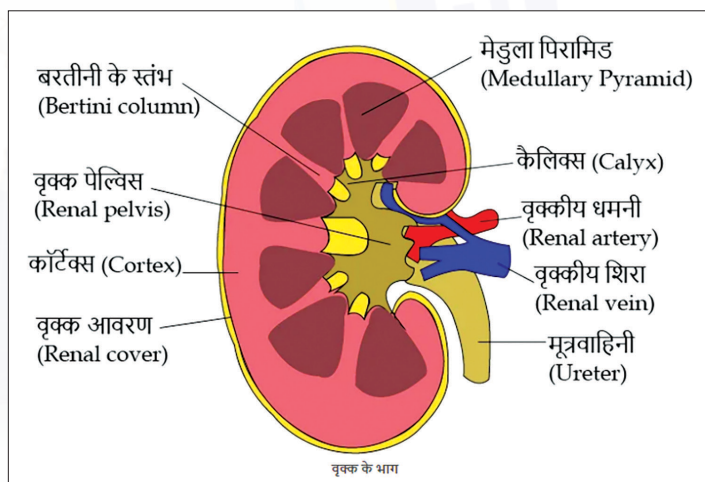
### वृक्क (Kidney)

- यह सबसे प्रमुख उत्सर्जी अंग है। इसकी संख्या दो होती है। इसका आकार सेम के बीज के समान होती है।
- प्रत्येक वृक्क का भार लगभग 140 gm होता है।
- वृक्क पेरिटोनियम नामक झिल्ली में बंद रहती है। दाहिना किडनी यकृत के दबाव के कारण नीचे दब जाता है।
- वृक्क का बाहरी भाग उत्तल जबकि भित्तरी भाग अवतल होता है।



- वृक्क के बाहरी पतला भाग को कॉर्टेक्स (Cortex) जबकि आंतरिक मोटा भाग को मेड्युला (Medulla) कहते हैं।

- वृक्क के आंतरिक प्रवेश द्वार को हाइलम कहते हैं। प्रत्येक वृक्क में लगभग 30,000 नसें होती हैं जिन्हें वृक्काणु (Nephrons) कहते हैं।
- F वृक्क की कार्यात्मक एवं संरचनात्मक इकाई नेफ्रॉन को कहते हैं। मनुष्य के शरीर में उत्सर्जन का वास्तविक कार्य इन्हीं नेफ्रॉन के द्वारा किया जाता है। अतः इन नेफ्रॉनों को उत्सर्जी इकाई कहा जाता है।
- प्रत्येक नेफ्रॉन के मुँह पर एक कटोरी या प्यालेनुमा संरचना पायी जाती है जिसे बोमेन सम्पुट (Bowman's Capsule) कहते हैं।
- बोमेन सम्पुट ही रक्त को छानता या निस्पादन या Ultrafiltration करता है। बोमेन सम्पुट पदार्थों का पुनः अवशोषण करना है।
- वृक्क में रक्त को छाना जाता है इस क्रिया का अपोहन (Dialysis) कहते हैं। अपोहन की क्रिया परासण विधि (Osmotic Method) द्वारा होता है।
- डायलिसिस नलिका जो कि कृत्रिम अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा बनी होती है इससे होकर जब रोगी का अशुद्ध रक्त गुजरता है तो उसमें से अतिरिक्त यूरिया  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  आदि उत्सर्जी पदार्थ अवशोषित कर लिए जाते हैं।



- Renal धमनी से Blood = Entry (ग्लोमेरुलस बोमेन संप्ट)
  - Renal शिरा से Blood = Exit
  - Ureter = Urine
  - अवशोषण = हेनले लूप
- मूत्र (Urine) का निर्माण वृक्क करता है इसमें 95% जल, 2% लवण, 2.6% यूरिया तथा 0.3% यूरिक अम्ल होता है।
- मूत्र का pH लगभग 4.8 से लेकर 8.4 के बीच रहता है। मूत्र की प्रकृति अम्लीय होता है। मूत्र का पीला रंग यूरोक्रोम के कारण होता है। जबकि मल का पीला रंग बिलिरुबिन के कारण होता है।
- वृक्क अवशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन मूत्र के माध्यम से कर देता है। वृक्क जहरीले पदार्थों के प्रभाव को निष्क्रिय कर देता है।
- वृक्क में पाया जाने वाला पथरी (Stone) कैल्शियम ऑक्जलेट का होता है।
- वृक्क में पथरी का बनना रीनल कैल्क्युली **Renal Calculi** कहलाता है।

### अमोनेटेलिक (Ammonotelic)

- वैसे जीव जो उत्सर्जन से अमोनिया निकालते हैं उसे। Ammonotelic कहते हैं। जैसे- कीट, मछली, हाइड्रा।

### यूरियोटेलिक (Ureotelic)

- वैसे जीव जो उत्सर्जन से यूरिया निकालते हैं।

जैसे- स्तनधारी (मानव, पशु)।

### यूरिकोटेलिक (Uricotelic)

- वैसे जीव-जन्तु जो उत्सर्जन से यूरिक अम्ल निकालते हैं। यूरिकोटेलिक कहलाते हैं। जैसे- छिपकली, पक्षी, गिरगिट और सांप।

### ग्वानोटेलिक (Guanotelic)

- वैसे जीव जो उत्सर्जन से ग्वानिन निकालते हैं ग्वानोटेलिक कहलाते हैं। जैसे- मकड़ी।

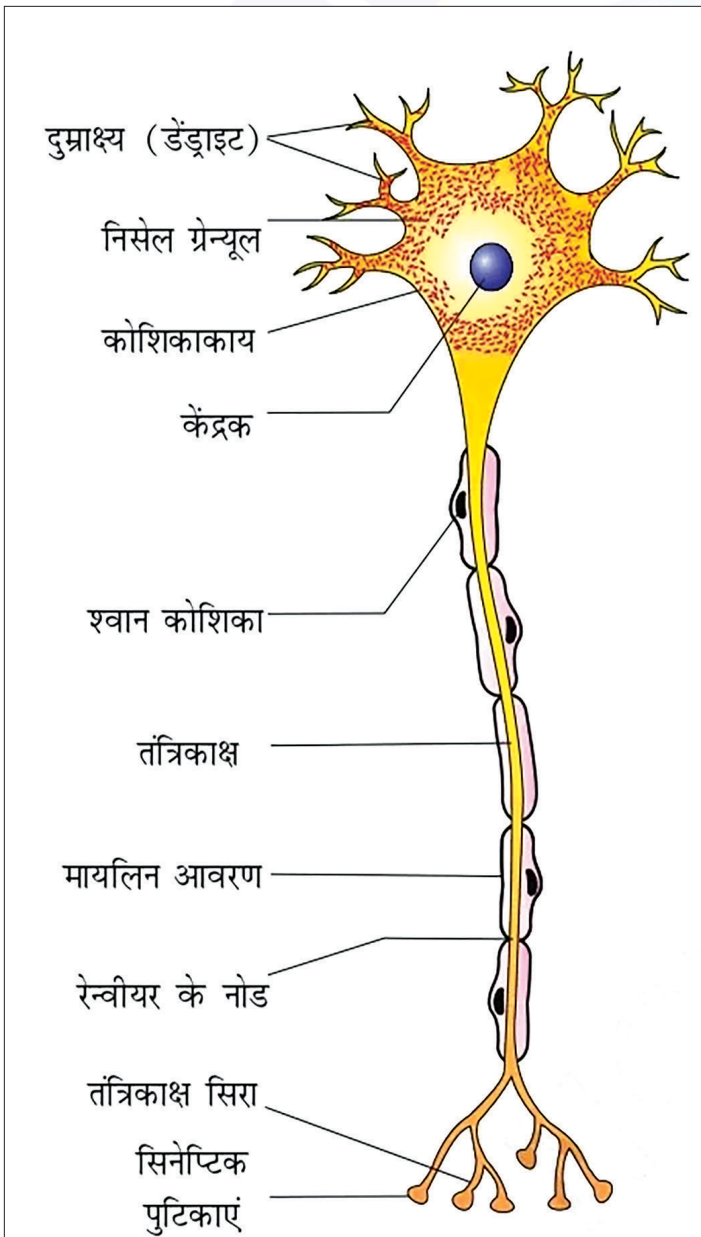
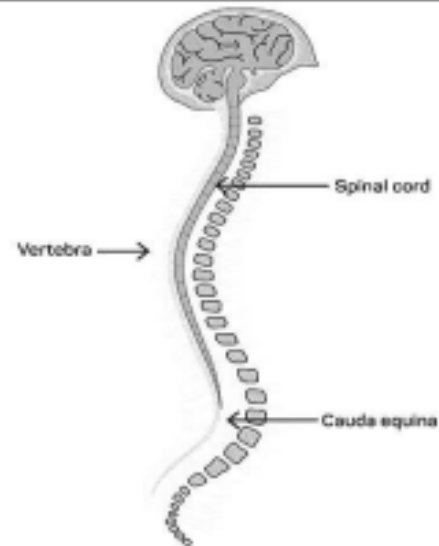
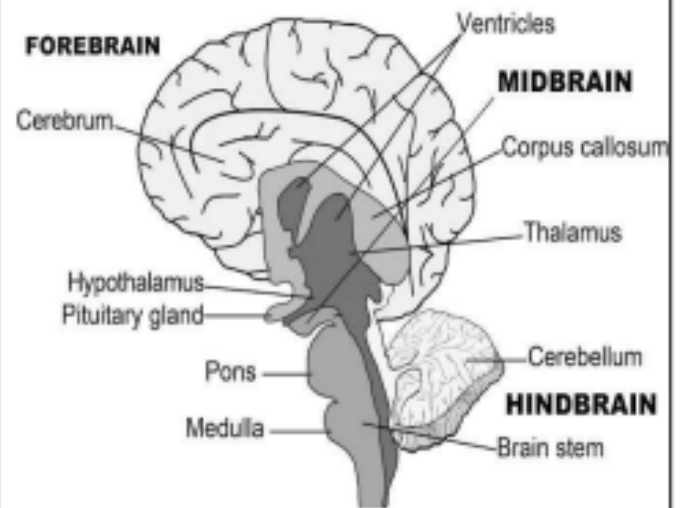
Remark: कीटों में उत्सर्जन के लिए हरित ग्रंथि (Green Gland) पाया जाता है।

- पेड़-पौधों का गेंद, लासा तथा दूध उनका उत्सर्जी पदार्थ रहता है।

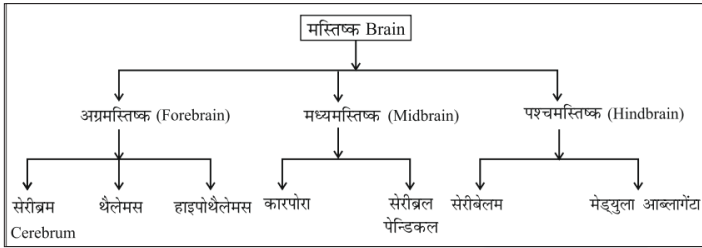
## 9. तंत्रिका तंत्र (Nervous System)

- शरीर का वह अंग जो सोचने, समझने तथा सूचनाओं का आदान-प्रदान करता है उसे तंत्रिका तंत्र कहते हैं।
- तंत्रिका तंत्र का मुख्य भाग मस्तिष्क (Brain) तथा मेरुरज्जू (Spinal Cord) होता है।
- मस्तिष्क (Brain) वजन → 1350 - 1400 gm
- मस्तिष्क का अध्ययन न्यूरोलॉजी कहलाता है। यह सूचना के आदान-प्रदान तापमान तथा भूख प्यास पर नियंत्रण रखता है।
- मस्तिष्क (खोपड़ी) क्रेनियम नामक हड्डियों द्वारा सुरक्षित रहता है। इन हड्डियों के मस्तिष्क मेनिजिस (Meninges) तीन परत की झिल्ली होती है।
- इन हड्डियों के अन्दर मस्तिष्क मेनिजिस (Meninges) नामक झिल्ली से ढका रहता है।

- मनुष्य के मस्तिष्क में एक दिन में लगभग 70 से 80 हजार विचार जन्म



- सबसे बड़ा मस्तिष्क स्पर्म व्हेल का होता है, (वजन लगभग 8 kg)।
- सबसे छोटा मस्तिष्क रैगवॉर्म का है।



- ग्लूकोज + ऑक्सीजन के कुल मात्र का 20% हिस्सा हमारे मस्तिष्क में संग्रहित होता है।
- हमारे मस्तिष्क में सबसे प्रचुर मात्र में सोडियम खनिज पाया जाता है।
- मानव का मस्तिष्क तंत्रिका कोशिका का बना होता है।
- तंत्रिका कोशिका में पूनः निर्माण की क्षमता सबसे कम होती है।
- तंत्रिका कोशिका सबसे लम्बी कोशिका होती है। जन्म के बाद इसमें कोई विभाजन नहीं होती है क्योंकि इसमें सेन्ट्रोसोम नहीं पाया जाता है।
- न्यूरॉन हमारे शरीर की एक वह कोशिका है जो संदेश लेकर जाती है।
- हमारे मस्तिष्क में कुल तंत्रिका कोशिका की संख्या 100 बिलियन है।
- Neuron का आकार असामान्य (irregular) होता है।
- मानव शरीर में Neuron (तंत्रिका कोशिका) सबसे लम्बी कोशिका है।
- Neuron में कोशिका झिल्ली उपस्थित होती है।
- Neurons में DNA राइबोसोम, अंतः प्रद्रव्यी जालिका, कोशिकाझिल्ली तथा केन्द्रक पाए जाते हैं।
- Neuron तंत्रिका प्रणाली की संरचनात्मक तथा कार्यात्मक इकाई है।
- तंत्रिका तन्तु (नस) को साइनेप्स कहते हैं। साइनेप्स के अंतिम छोर पर गोल संरचना होती है जिसे एक्सॉन कहते हैं।
- एक Axon (अक्षतंतु) दूसरे Axon आवेश संचरण के लिए अर्थात् तंत्रिका में आवेश संचरण के लिए सोडियम की आवश्यकता है। तंत्रिका तंत्र की इकाई न्यूरॉन होती है।

## अग्र मस्तिष्क (Forebrain/Prosencephalon)

- यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग है।
- सेरीब्रम- यह मस्तिष्क का उपरी भाग है। इसे प्रमस्तिष्क भी कहते हैं। यह सबसे बड़ा तथा विकसित भाग है। यह कुल मस्तिष्क का 2/3 (66%) भाग होता है। इसका मुख्य कार्य स्मृति ज्ञान, बुद्धिमान, चिंतन तथा इच्छाशक्ति को नियंत्रित करना है।
- स्मरण शक्ति को कार्टेक्स में मापते हैं।
- इसे चार भागों में विभाजित किया जाता है।
  1. **Frontal Lobe** – इसका कार्य कल्पना करना, समस्या सुलझाना, फैसला लेना, संकल्प शक्ति बढ़ाना, रचनात्मकता, व्यक्तित्व विकास, बुद्धिमता प्रदान करना है।
  2. **Perital Lobe** इसका कार्य तार्किक (तर्कसंगत) तथा गणना करना है।
  3. **Occipital Lobe** – इसका कार्य दृश्य संवेदी अंग को नियंत्रित करना, दूरी, दिशा बतलाना है।

4. **Temporal Lobe** – इसका कार्य श्रवण संवेदी अंगों को नियंत्रित करना तथा सपनों का निर्माण करना है। इसमें हिपोकैम्पस पाया जाता है। जिसे मस्तिष्क की हार्डडिस्क कहते हैं जो चित्रें तथा सपनों का संग्रह करता है।

- थैलेमस- यह ठंड, गर्मी, दर्द को बताता है अर्थात् यह बाहरी वातावरण का ज्ञान कराता है। इसमें पिनियल ग्रंथि पाई जाती है।
- यह शरीर के तीन संवेदी अंगों त्वचा, नाक और जीभ को नियंत्रित करता है।
- हाइपोथैलेमस- यह पीयूष ग्रंथि के समीप पाया जाता है। यह अतः स्त्रवी ग्रंथि से होने वाले स्त्रव (बहाव) को नियंत्रित करता है।

**Note:** हाइपोथैलेमस को ताप नियंत्रक ग्रंथि कहा जाता है। यह Mother gland को नियंत्रित करता है। इसलिए इसे शरीर का थर्मामीटर कहते हैं।

- यह शरीर के अंदर रक्त चाप, तापमान, भूख-प्यास, प्रेम-घृणा, गुस्सा, नींद etc को नियंत्रित करता है। यह आंतरिक तापमान को नियंत्रण करता है। जब शरीर के अंदर को तापमान बढ़ता है तो यह पसीना निकालने का आदेश देता है। हाइपोथैलेमस को Emotion centre कहा जाता है।

## मध्य मस्तिष्क (Midbrain)

- यह मस्तिष्क का सबसे छोटा भाग है। इसका दूसरा नाम छठी इंद्रियाँ है।
- यह केवल आँख व कान पर नियंत्रण रखता है।
- कारपोरा- यह देखने तथा सुनने की क्रिया को नियंत्रित करता है।
- सेरीबुल पेन्डिकल- यह Brain को Spinal Cord से जोड़ता है।

## पश्चिम मस्तिष्क (Hindbrain)

### सेरीबेलम

- यह Brain का दूसरा सबसे बड़ा भाग होता है। यह संतुलन बनाने तथा एच्छिक मांसपेशियों पर नियंत्रण रखता है।
- यह हमारी बोलने की क्षमता को नियंत्रित करता है।
- एल्कोहॉल का अत्यधिक सेवन सेरीबेलम को प्रवाहित करता है।

### मेडुला आब्लांगेटा (Medulla Oblongata)

- यह एक बेलनाकार रचना होती है। यह मस्तिष्क का सबसे पिछला भाग है। यह उपापचय, हृदय-धडकन, आहारनाल में पाचन तथा क्रमानुकुचन को नियंत्रित करता है।

### Pons Varolli

- यह शरीर तथा मस्तिष्क के मध्य संवाद करता है। यह मेडुला आब्लांगेटा को सहायता प्रदान करता है।

### मेरूरज्जु (Spinal Cord)

- रीढ़ के हड्डी में अवस्थित होता है। इसे द्वितीय Brain भी कहते हैं। यह मस्तिष्क में जाने वाले उद्दीपनों (Signal) को नियंत्रित करता है अर्थात् यह Signal का संवहन करता है। मेरूरज्जु प्रतिवर्ति क्रिया (Reflex Action) को नियंत्रित करता है।

**Remark:** वैसी क्रिया जो अतिशीघ्र तथा अनैच्छिक रूप से होती है उसे प्रतिवर्ति क्रिया कहते हैं। जैसे- छींक आना, पलक झपकना, जम्हाई लेना, लार का टपकना, गर्म वस्तु पर हाथ पड़ने पर अचानक हटा लेना।

- Spinal Cord से 31 जोड़ी तंत्रिकाएँ निकली होती है जबकि मस्तिष्क से 12 जोड़ी तंत्रिकाएँ निकली होती है।

तंत्रिका तीन प्रकार का होता है-

1. केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (Central Nervous System)
2. परिधीय तंत्रिका तंत्र (Peripheral Nervous System)
3. स्वायत्त/तंत्रिका तंत्र (Autonomous Nervous System)

### 1. केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (Central Nervous System)

- यह तंत्रिका तंत्र का सबसे महत्वपूर्ण भाग है। यह पूरे शरीर को नियंत्रित करने का कार्य करता है। इसके अन्तर्गत Brain और Spinal Cord आते हैं।

### 2. परिधीय तंत्रिका तंत्र (Peripheral Nervous System)

- ये मस्तिष्क से निकलने वाली 12 जोड़ी तथा Spinal Cord से निकलने वाली 31 जोड़ी तंत्रिकाओं से मिलकर बना होता है।

### 3. स्वायत्त/स्वतंत्र तंत्रिका तंत्र Autonomous Nervous System)

- यह मस्तिष्क तथा Spinal Cord से निकलने वाली तंत्रिकाओं में से कुछ तंत्रिकाओं से मिलकर बनता है। इसका मुख्य रूप से दो कार्य है।
  - i. अनुकम्पीय क्रिया (Sympatic function)
  - ii. परानुकम्पीय क्रिया (Para Sympatic function)

#### (i) अनुकम्पीय क्रिया (Sympatic function)

- इस क्रिया के अंतर्गत निम्नलिखित घटना होती है।

1. हृदय गति का तेज होना।
2. लार ग्रंथि से लार का कम बनना
3. आँखों का फैल जाना
4. रोंगटे खड़े हो जाना
5. पसीना अधिक आना
6. पैर थरथराने लगना

#### (ii) परानुकम्पी क्रिया (Parasympatic function)

- यह मस्तिष्क से निकलने वाली 12 जोड़ी तथा Spinal Cord से निकलने वाली 31 जोड़ी तंत्रिकाओं से मिलकर बना होता है।

#### तंत्रिका में आवेग संचरण

- तंत्रिका में आवेग संचरण के लिए सोडियम की आवश्यकता होती है। वैसी नसे जो आवेग (Signal) को ले आने तथा ले जाने का कार्य करती है उन्हें तंत्रिका या Nervous कहते हैं।

Nervous तीन प्रकार की होती है।

1. चालक या अपवाही तंत्रिका कोशिका (Moter Nervous cell)- ये सबसे लम्बे न्यूरॉन हैं। ये आवेग को ठतपद से ठवकल तक ले जाती है।
2. संवेदी तंत्रिका कोशिका (Sensory Nervous cell)- यह शरीर से आवेग को ठतपद तक ले जाती है।
3. संयोजन या मध्यस्थ तंत्रिका कोशिका (Mixed Nervous cell)- यह Signal को Brain से Body तक Body से Brain तक लाने का कार्य करता है अर्थात् दोनों कार्य करता है।

**Remark:** मस्तिष्क का एक भाग pons होता है जो श्वसन इत्यादि को नियंत्रित करता है।

- Spinal Cord ज्ञानेन्द्रियों से सूचनाओं को मस्तिष्क तक और मस्तिष्क से आये हुए क्रियात्मक सूचनाओं को क्रियात्मक अंगों तक भेजने का कार्य करता है। यही कारण है कि Spinal Cord को तंत्रिका आवेग का प्रसारण केन्द्र (Rely centre) कहा जाता है।

## 10. जनन तंत्र (Reproductive System)

### जनन तंत्र या प्रजनन तंत्र (Reproduction System)

- अपने समान संतान उत्पत्ति की क्रिया को जनन कहते हैं।
- जनन के द्वारा ही जीवों की एक पीढ़ी अपने अगली पीढ़ी को तैयार करते हैं।

जनन की क्रिया दो प्रकार की होती है-

- (a) अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction)
- (b) लैंगिक जनन (Sexual Reproduction)

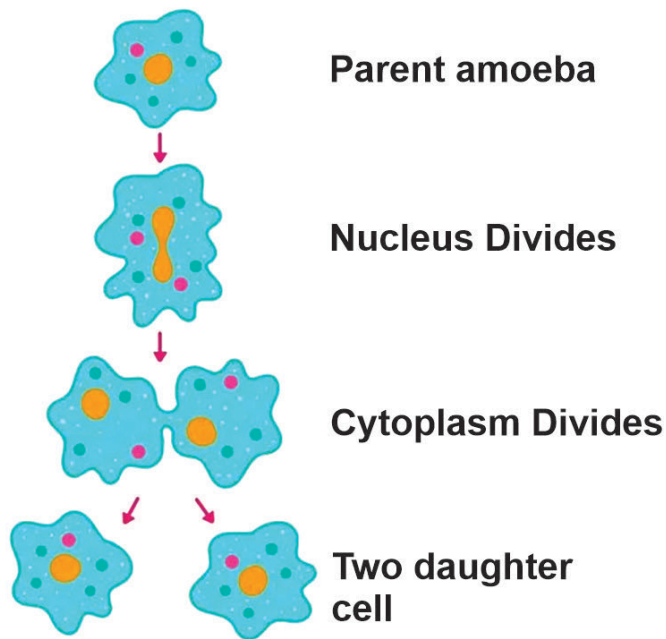
#### (a) अलैंगिक जनन (Asexual)

- इस प्रकार के जनन में नर युग्मक तथा मादा युग्मक की कोई आवश्यकता नहीं होती है। यह जनन की क्रिया एक ही शरीर में हो जाती है यह जनन कई प्रकार का होता है।
- इसमें निषेचन (Fertilisation) की आवश्यकता नहीं होती है।

#### (i) विखण्डन (Fission)

- इसमें केन्द्रक बँट जाता है और नये शरीर का निर्माण हो जाता है। इस प्रकार का जनन अमीबा में देखा जाता है।

### AMOEBA BINARY FISSION



Ex:- अमीबा, पैरामीशियम, यूग्लीना etc.

#### (ii) मुकुलन (Budding)

- इस प्रकार के जनन में शरीर में एक उभार पैदा होता है जिसे ठनक कहते हैं। यह ठनक कुछ समय पश्चात् टूटकर नये जीव का निर्माण कर देता है।

Ex: हाइड्रा, यीस्ट etc.

#### (iii) कायिक जनन (Vegetative Propagation)

- वैसा जनन जिसे जड़, तना तथा पत्तियाँ भाग लेती है उन्हें कायिक जनन कहते हैं।

Ex:- ब्रायोफिलम (पत्थरचट्टा), गन्ना, आलू, गुलाब, शकरकंद etc.

#### (b) लैंगिक जनन (Sexual Reproduction)

- इस प्रकार जनन में नर युग्मक तथा मादा युग्मक का मिलना आवश्यक है।

**Viviporous** – बच्चों को जन्म देना।

**Oviporous** अंडे के द्वारा जन्म देना।

**Remark:-** टेस्टोस्टेरोन हार्मोन पुरुष में गौणलैंगिक लक्षण लाता है। जैसे- दाढ़ी, मुँछ, आवाज का भारी होना।

- पुरुष में जनन क्षमता 14 वर्ष की आयु से प्रारंभ होती है और आजीवन रहती है।
- जबकि महिलाओं में जनन क्षमता 12 वर्ष की अवस्था से ही जाती है और 50 वर्ष की अवस्था के बाद समाप्त हो जाता है।

**Note:** नोनाक्सीनल-9 नामक दवा sperm (शुक्राणु) को मार डालता है।

#### मादा जननांग (Female Reproductive System)

- मादा में वैसे अंग जो जनन क्रिया में भाग लेते हैं। मादा जननांग कहलाते हैं।

##### 1. अण्डाशय (Ovary)

- अण्डाशय प्राथमिक मादा जननांग है। इसकी संख्या दो होती है। इसका मुख्य कार्य अण्डा का निर्माण करना है।

अण्डाशय से तीन प्रकार के हार्मोन निकलते हैं-

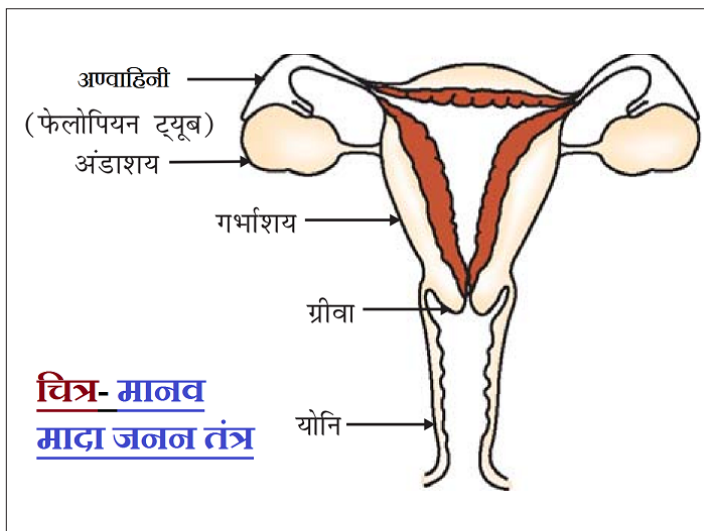
- a. एस्ट्रोजेन- यह हार्मोन मासिक चक्र को नियंत्रित करता है।
- b. प्रोजेस्ट्रॉन- यह हार्मोन स्तन विकास तथा गर्भधारण करने में सहायक है।
- c. रिलेक्सीन- यह हार्मोन प्रसव (Delivery) के लिए सहायक है। यह यूटेरस के मार्ग को चौड़ा कर देता है।

##### 2. अण्डवाहिनी (Oviduct or Fallopian Tube)

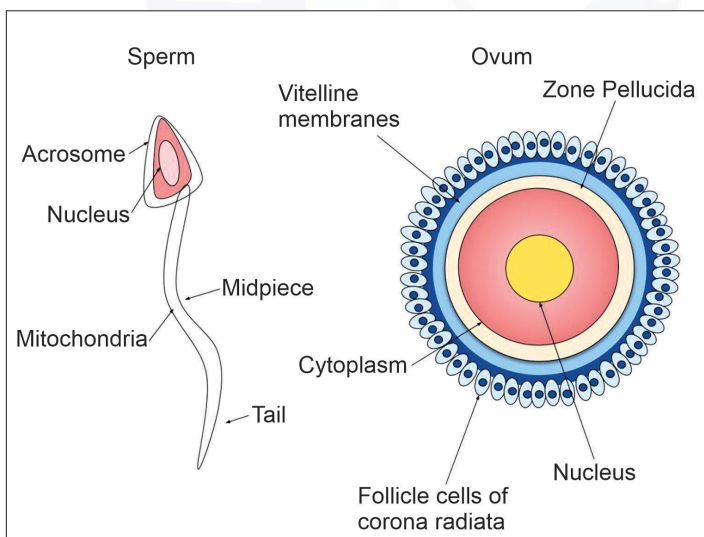
- यह लंबी नली (Tube) के समान रचना होती है जो ovary को uterous से जोड़ती है। निषेचन (Fertilisation) की क्रिया अण्डवाहिनी में होती है।

##### 3. Uterus (गर्भाशय)

- भ्रूण का विकास Uterus में होता है। Uterus का आकार थैली के समान होता है। Uterus में बनने वाला भ्रूण (बच्चा) का सबसे पहले हृदय बनता है। Uterus के अन्दर भ्रूण (बच्चा) इमियोटिक शैक नामक झिल्ली में ढका होता है।
- भ्रूण को भोजन गर्भनाल (प्लासेन्टा) द्वारा मिलता है।
- गर्भावस्था के दौरान महिलाओं में Fe (लोहा) तथा Ca (कैल्शियम) की कमी हो जाती है।



- नरयुग्मक को शुक्राणु कहते हैं। वे ही शुक्राणु जनन क्रिया में भाग लेते हैं जिनकी पूँछ होती है। प्रत्येक शुक्राणु में 23 जोड़ा क्रोमोसोम पाये जाते हैं।
- मादा युग्मक को अंडाणु (Ovum) कहते हैं। अंडाणु का आकार sperm से बहुत बड़ा होता है। अंडाणु गोल आकार का होता है इसमें भी 23 जोड़े क्रोमोसोम पाया जाता है।
- अंडाणु के बाहर के आवरण को कोरोना रेडियोटा कहते हैं। कोरोना रेडियोटा के अन्दर एक झिल्ली पायी जाती है जिसे जोना प्लेसोडा कहते हैं।

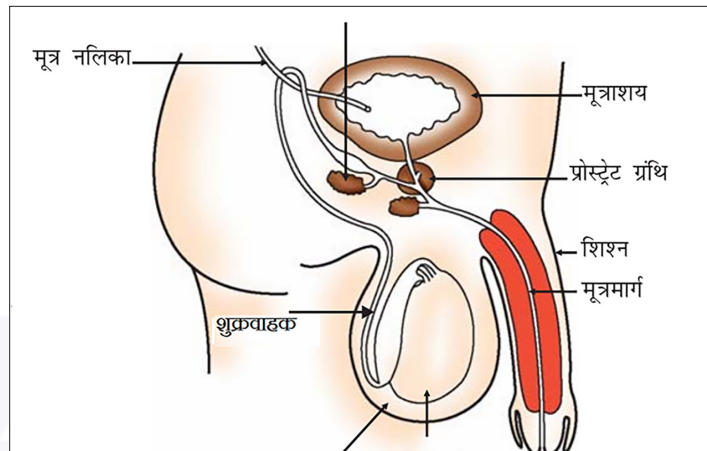


## नर जननांग

- नर के शरीर का वह भाग जो जनन की क्रिया में भाग लेता है नर जननांग कहलाता है।

### 1. वृषण (Testis)

- इसकी संख्या दो होती है यह शरीर के बाहर होता है। इसका मुख्य कार्य शुक्राणु तथा टेस्टोस्टेरोन का निर्माण करना है। टेस्टोस्टेरोन उत्तेजना



पैदा करता है। शुक्राणु के निर्माण में प्रोस्टेट ग्रंथि भाग लेती है।

**Note:** पौरुष ग्रंथि (Prostate)- ये सायट्रिक अम्ल का निर्माण करती है। जो शुक्राणु को गति प्रदान करने में सहायक होते हैं।

- शुक्राणु + Fructose + सायट्रिक अम्ल = Seman (वीर्य)।

### 2. अधिवृषण (Epididymis)

- यह वृषण से जुड़ा हुआ रहता है। इसका मुख्य कार्य परिपक्व शुक्राणु को संचित रखना है।

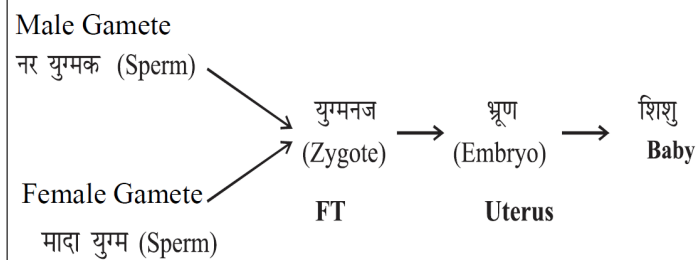
### 3. शुक्रवाहिका (Vas deferens or Sperm Maturation)

- यह पतला नस होता है जिसके माध्यम से शुक्राणु शिश्न (Penis) तक पहुँचते हैं।

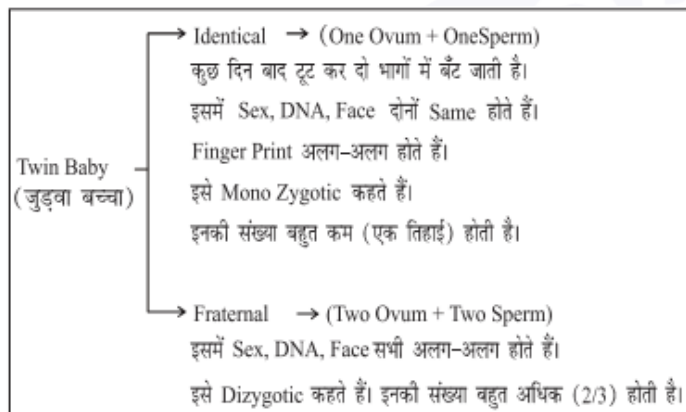
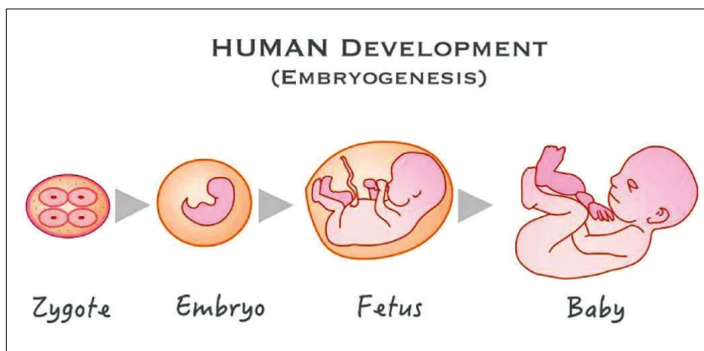
### 4. शिश्न (Penis)

- यह बाह्य जननांग है। इसका मुख्य कार्य शुक्राणु को मादा जननांग तक पहुँचाना है।

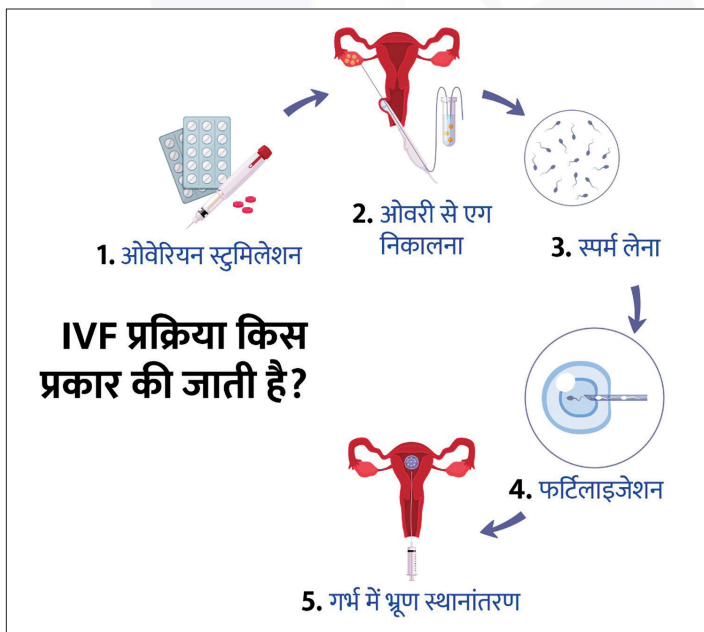
### निषेचन (Fertilization)



- नर युग्मक (Gamete) का मादा युग्मक से मिल जाना ही निषेचन कहलाता है। निषेचन की क्रिया Fallopian tube में होती है। निषेचन के बाद युग्मनज (Zygote) का निर्माण होता है और युग्मनज थोड़ा विकसित होने के बाद भ्रूण बन जाता है। भ्रूण का विकास Uterus में होता है।
- गर्भावस्था के दौरान मासिक चक्र रूक जाता है।



## परखनली शिशु (Test tube body/IVF (In-Vitro Fertilization))



- जब निषेचन की क्रिया शरीर के अन्दर न कराकर बाहर परखनली में करायी जाती है और फिर निषेचित अंडे को Zygote बनाकर पुनः माता गर्भाशय में प्रवेश करवा दिया जाता है, तो उसे परखनली शिशु कहते हैं।
- विश्व में पहली परखनली शिशु 25 July 1978 को ब्रिटेन में लुई ब्राउन हुयी थी। भारत में पहली परखनली शिशु 6 April 1986 को मुम्बई में इंदिरा हुई।

## सेरोगेट मदर

- जब कोई महिला किसी दूसरे की बच्चे को IVF तकनीक द्वारा अपने गर्भ में पालती है तो वह महिला सेरोगेट मदर कहलाती है।

## बाध्याकरण (Sterilization)

### नसबन्दी (Vasectomy)

- पुरुष नसबंदी को Vascotomy कहते हैं। इसमें Vas deference को काट दिया जाता है।

### Tubectomy

- मादा नल बंदी को tube cotomy कहते हैं। इसमें Fallopian tube काट दिया जाता है।

### Hysterotomy

- जब पूरा Uterus को काटकर निकाल दिया जाता है इसे Hysterotomy (हिस्टेरोटॉमी) कहते हैं।

## इम्नियोसेप्टोसिस

- किसी भ्रूण के लिंग का पता लगाना कि वह लड़का है कि लड़की उसे ही इम्नियो सेप्टोसिस कहते हैं। यह कानूनी रूप से प्रतिबंधित है।

# 11. ज्ञानेन्द्रियाँ (Sense Organ)

- शरीर के वैसे अंग जो बाहरी वातावरण का ज्ञान कराते हैं। ज्ञानेन्द्रियाँ कहलाते हैं।
- इनकी संख्या पाँच होती है-
  1. आँख (Eye)
  2. कान (Ear)
  3. नाक (Nose)
  4. त्वचा (Skin)
  5. जीभ (Tongue)

Remarks: भविष्य का आभास होने की घटना को छठवाँ ज्ञानेन्द्र (Sixth Sense) कहते हैं।

## आँख (Eyes)

- मानव नेत्र उत्तल लेंस की भाँति कार्य करता है।
- मानव नेत्र द्वारा कभर किया गया कुल कोण  $150^\circ$  का होता है।
- नेत्र का सर्वाधिक अपवर्तनांक (चमकीला) वाला भाग आँखों का लेंस होता है। जब लेंस पर मांस की पतली परत छा जाती है तो उसे मोतिया बिंद नामक बिमारी कहते हैं।
- आँखों का पिछला भाग रेटिना कहलाता है। प्रतिबिम्ब सदैव रेटिना पर बनता है। रेटिना पर बना प्रतिबिम्ब वस्तु से छोटा, वास्तविक तथा उल्टा होता है।

## परितारिका (Iris)

- यह आँखों में जाने वाली प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करता है अधिक तीव्रता वाले प्रकाश आने पर यह सिकुड़ जाता है। यह हमारी आँख का रंगीन भाग होता है।
- यह तीन रंगों का हो सकता है- काला, नीला, भूरा।

## पुतली (Pupil)

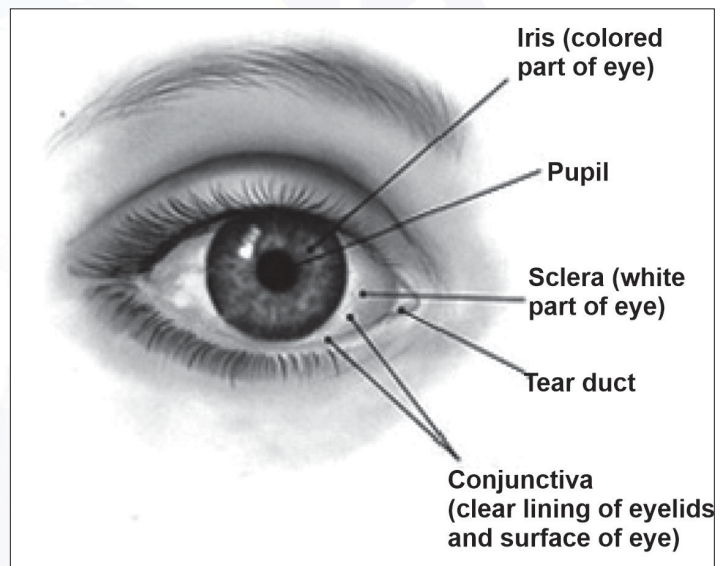
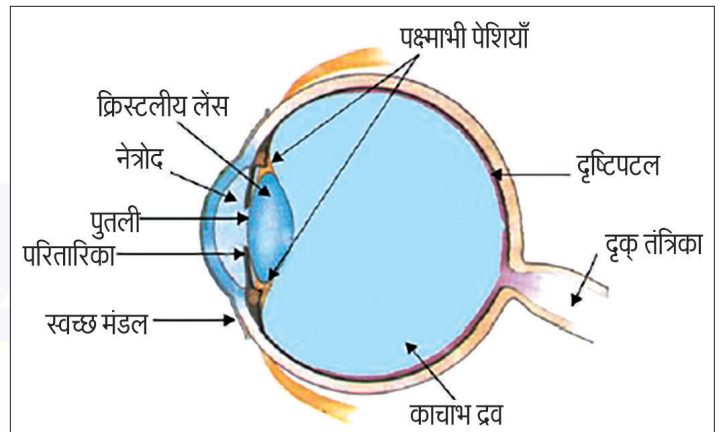
- यह Iris के बीच पाया जाता है इसका रंग काला होता है। इसी की रास्ते प्रकाश आँखों में प्रवेश करती है। पुतली का व्यास 2-3 सेमी-होता है।
- अंधेरे में पुतली का आकार बढ़ता है तथा प्रकाश में पुतली का आकार घटता है।

## स्क्लेरा (Sclera)

- आँखों का बाहर दिखने वाला सफेद भाग स्क्लेरा कहलाता है।

## कॉर्निया (Cornia)

- यह आँखों के सबसे बाहर की झिल्ली होती है, इसे आँख का Temper Glass कहते हैं।
- यह पुतली तथा परितारिका को सुरक्षा प्रदान करता है।
- यह रक्त के सम्पर्क में नहीं आता है।
- नेत्र दान के समय Cornia दिया जाता है।

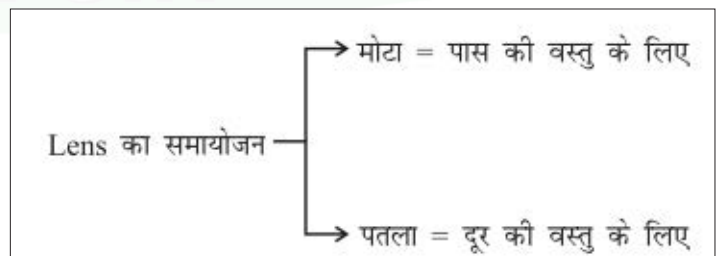


## Inner Part of Eye

1. Lens- मानव नेत्र उत्तल Lens होता है। इसे 6 मांसपेशियाँ पकड़ी रहती हैं। इसे Siliarly मांसपेशियाँ कहते हैं। यह चमकीला होता है। इसका अपवर्तनांक अधिक होता है। लेंस प्रकाश को रेटिना पर फोकस करता है।

## Ciliary Muscles (पक्ष्माभी पेशियाँ)

- यह मांसपेशी आँख के लेंस को पकड़कर रखती है तथा उन्हें मजबूती प्रदान करती है।



## Choroid (रक्तपटल)

- इसका कार्य Blood का Supply करना है। यह रेटिना से सटा हुआ रहता है।

## Aqueous Humous (नेत्रोद)

- इसका कार्य Lens की रक्षा करना है। यह Iris और lens के बीच में भरा एक द्रव है।
- Aqueous Humous जल, ग्लूकोज तथा विटामिन से मिलकर बना होता है।
- लैक्रीमल ग्रंथि/आंसु ग्रंथि जलीय भाग में स्थित होती है।

## Vitrous Humous (नेत्र काचाभ द्रव)

- इसका कार्य Retina की रक्षा करना है। यह lens और Retina के बीच का एक द्रव है।
- यह हमारी आँख के पुतली को आकृति तथा आकार प्रदान करता है।

## दृष्टि पटल (Retina)

- यह आँख का पिछली भाग होता है। इसपर प्रतिबिम्ब बनता है।
- इस पर वास्तविक, उल्टा तथा छोटा प्रतिबिम्ब बनता है। (चीटी, हिरण, हाथी)

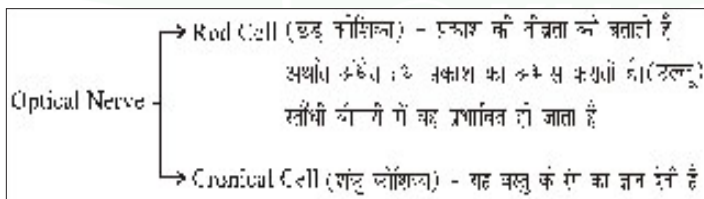
### Note

1. हाथी का आँख शरीर के अनुपात में छोटा होता है।
2. हिरण का आँख शरीर के अनुपात में बड़ा होता है।
3. चीटी का आँख शरीर (सिर) के बाहर होता है।
4. शाकाहारी जीवों के आँख साइड में होती है ताकि ये खतरा को भांप सके जबकि मांसाहारी जीवों की आँख सामने होती है।

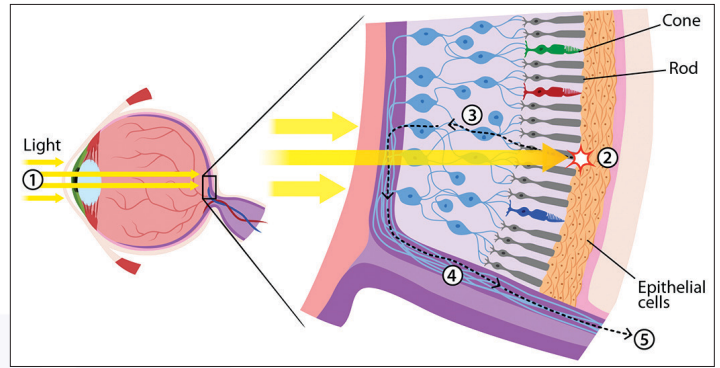
### Yellow Spot (Macula)

→ Retina के बीच वाला भाग होता है।  
इसमें प्रतिबिम्ब Clear बनता है।

- Fovea Centroid = Macula के बीच में रहता है इस पर प्रतिबिम्ब बहुत अच्छी बनती है। शिकारी इसी से अपनी शिकार पर पैनी नजर रखता है।
- Blind Spot (अन्ध बिन्दु) = Junction of Optical Nerve



- रेटिना के पीछे प्रकाशिक तन्तु (Optical Nerves) निकली होती है जो दृष्टि को मस्तिष्क के कारपोरा तक ले जाती है। प्रकाशिक तन्तु दो प्रकार की होती है। शंकुवाकार तथा बेलनाकार (छड़)।



- शंकुवाकार तन्तु रंगों का आभास कराता है। यह कुत्ता तथा बिल्ली में नहीं पाया जाता है।
- जब बेलनाकार (छड़) वाली तन्तु तीव्रता बताती है अर्थात् यह बताती है कि प्रकाश है या नहीं है। आँखों में लेक्राइमल ग्रंथि पायी जाती है जो आँसू बनाने का कार्य करती है। आँसू में लाइसोजाइम नामक इंजाइम होता है जो कीटाणुओं को मार देता है।
- दृष्टि का हमारे आँखों पर प्रभाव मात्र 1/10 s रहता है जिसे दृष्टि निर्बंध कहते हैं। कुछ जानवरों के आँखों में टिपीडम लुसिडम नामक द्रव पाया जाता है जिस कारण उनकी आँखें रात में चमकती है। इस द्रव में Zn पाया जाता है।
- रोडोप्सिन नामक प्रोटीन रतौंधी के इलाज में प्रयोग होता है।
- डाल्टोनीस्म या टिटेनोपिया नामक बीमारी में रंग के पहचानने की क्षमता समाप्त हो जाती है।
- रक्त वर्णांधता (Colour blindness) नामक बीमारी में लाल तथा हरा रंग की पहचान की क्षमता समाप्त हो जाती है। (Colour blindness) की जाँच के लिए इसी हरा चार्ट (Ishihse chart) का प्रयोग करते हैं।

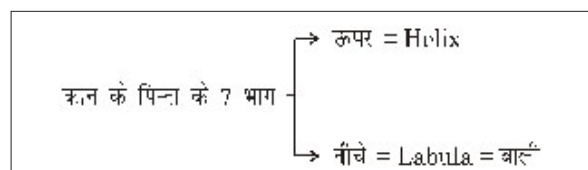
Remark: 1887 में एडोल्फ इग्नेफिक नामक विद्वान ने Contact lens की खोज किया। यह लेंस आँखों में बाहर से फिट कर दिया जाता है जिस कारण चश्मा पहनने की आवश्यकता नहीं होती है।

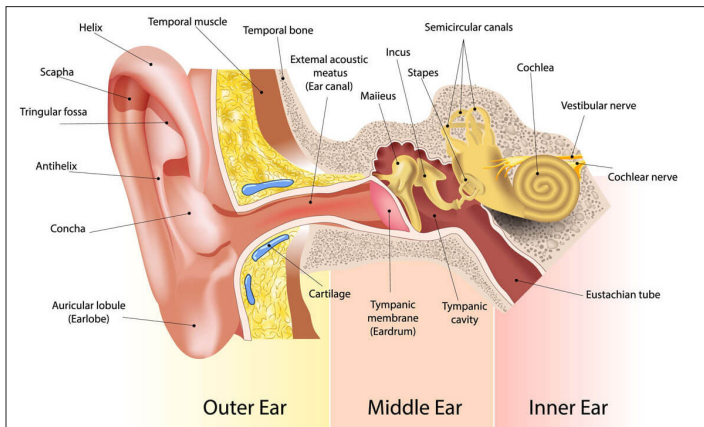
- मानव नेत्र के लिए स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी 25 cm है।

Camera	Eye
Film / Reel	Retina
Diaphragm	Iris
Aperture	Pupil
Lens	Lens

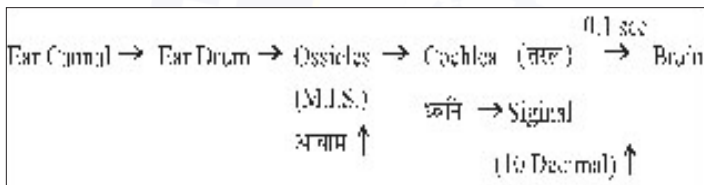
## कान (Ear)

- इसका मुख्य कार्य शरीर का संतुलन बनाना है जबकि द्वितीयक कार्य सुनाना है। कान का बाहरी भाग कर्ण पल्लव (Pinna) कहलाता है। यह उपास्थि का बना होता है। यह एक अवशेषी अंग है।



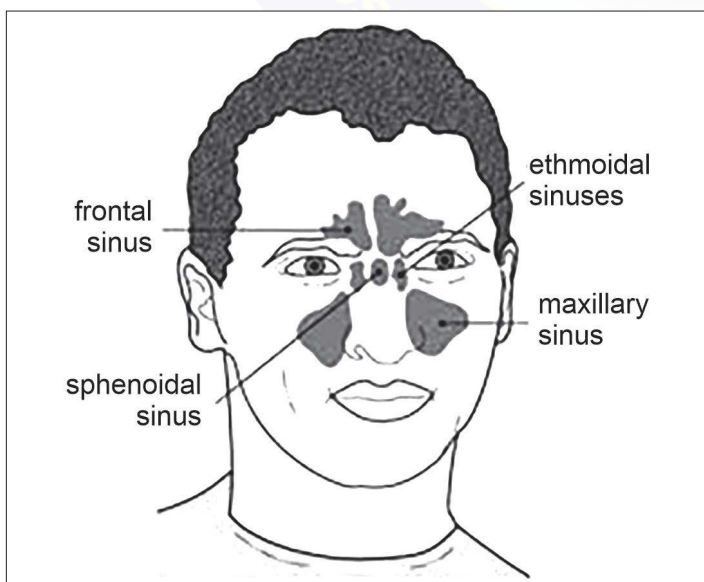


- कान के अन्दर कान का पर्दा (Eardrum) नामक झिल्ली पाया जाता है जो ध्वनि तरंगों में कम्पन उत्पन्न करता है। इसमें छेद हो जाने पर कंपन की क्रिया कम हो जाती है और सुनने की समस्या उत्पन्न हो जाती है।
- कान के मध्य भाग में तीन हड्डियों पायी जाती है जिसे मैलिपस, इनकस, स्टेपिस कहते हैं।
- ध्वनि Ear Cannal से होकर Eardrum पर कम्पन करती है, कान की हड्डियाँ कम्पन के आयाम को बढ़ा देती है। कान की Cochlea कम्पन को ध्वनि Signal में बदलकर Brain तक पहुँचा देती है।

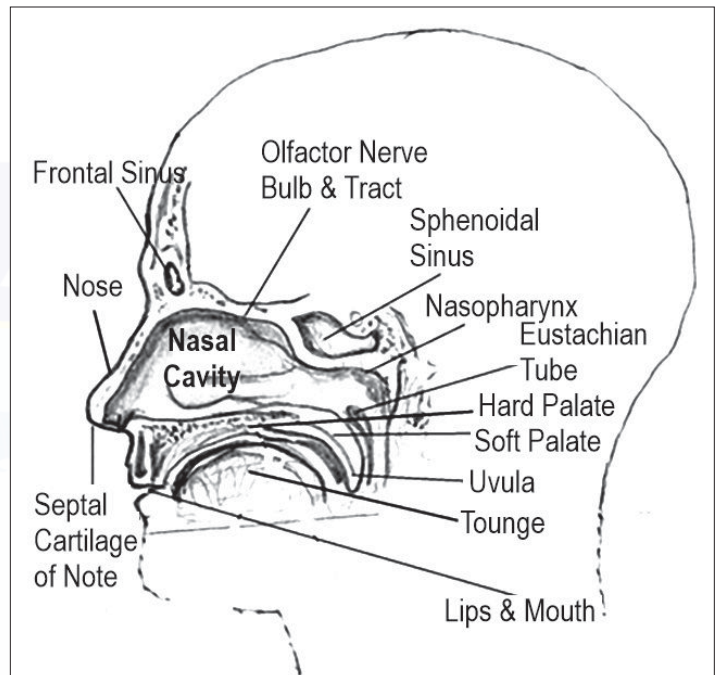


Remark: कान से एक नस आकर गले में मिलती है। जब हमें कहीं अचानक पटाखा फुटने की आवाज सुनाई देती है तो हम अपने मुँह को खोल लेते हैं ताकि कान में वायु के दाब को संतुलित किया जा सके।

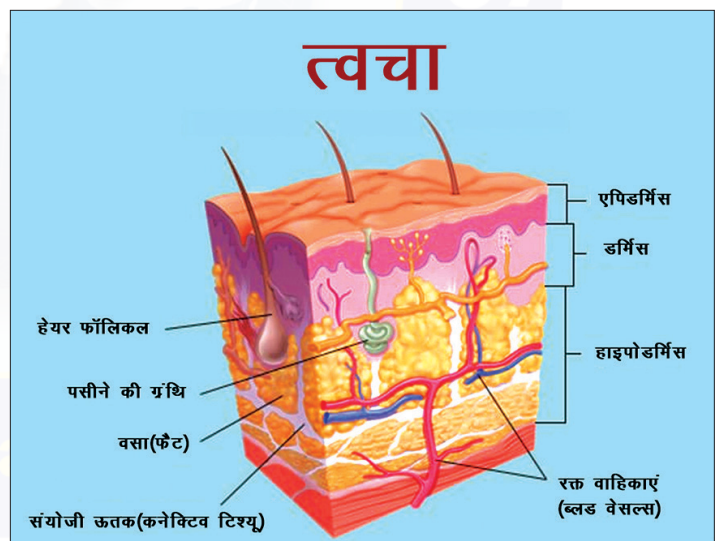
## नाक (Nose)



- नाक सुंघने तथा श्वसन में सहायक है। नाक में olfactory lobe / Nerve (करोड़ों की संख्या में) पायी जाती है। जो गंध को मस्तिष्क के कारपोरा तक पहुँचाने का कार्य करती है।



## त्वचा (Skin)



- त्वचा शरीर का सबसे बड़ा अंग है। इसका आंतरिक भाग संयोजी उत्तक का बना होता है। इसका जीवन काल 28 दिन या 4 सप्ताह होता है। इसकी मोटाई 0.5 - 2 mm तक होता है।
- त्वचा का अध्ययन डर्मेटोलॉजी कहलाता है। इसकी 7 परत होती है।

## एपिडर्मिस (अधिचर्म)

- यह त्वचा की बाहरी परत होती है। इसकी संख्या 5 है। इसमें ब्लड नहीं पाया जाता है। इसमें मैलानीन पाया जाता है।

## डर्मिस

- यह त्वचा का आंतरिक भाग होता है। इसकी संख्या 2 है।
- चमड़ा उद्योग में चमड़े का आंतरिक भाग डर्मिश का प्रयोग होता है। इससे जूता, बेल्ट, पर्स इत्यादि बनाया जाता है।

### 1. तैलीय पदार्थ ग्रंथि (Sebaceous Gland)

- यह ग्रंथि तैलीय पदार्थ सीबम (Sebum) का निर्माण करती है जो त्वचा को चिकना बनाता है।
- सीबम ही सूर्य के प्रकाश में विटामिन- D का संश्लेषण (निर्माण) करता है।

### 2. श्वेत ग्रंथि (Sweat Gland)

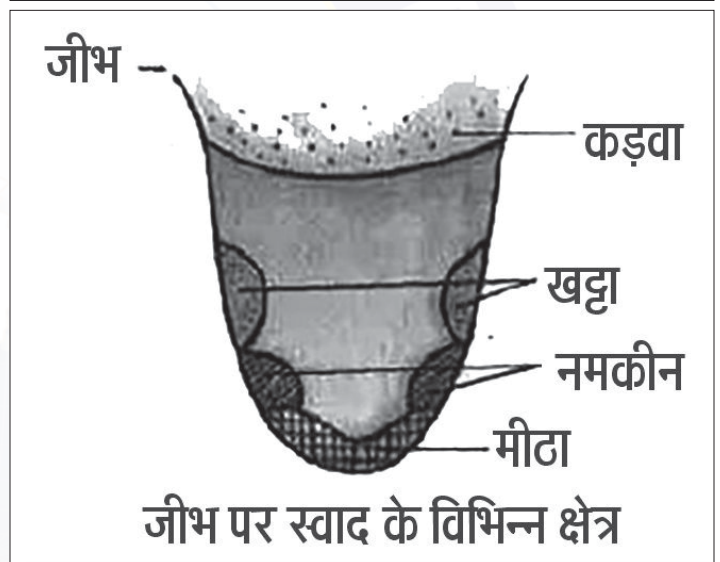
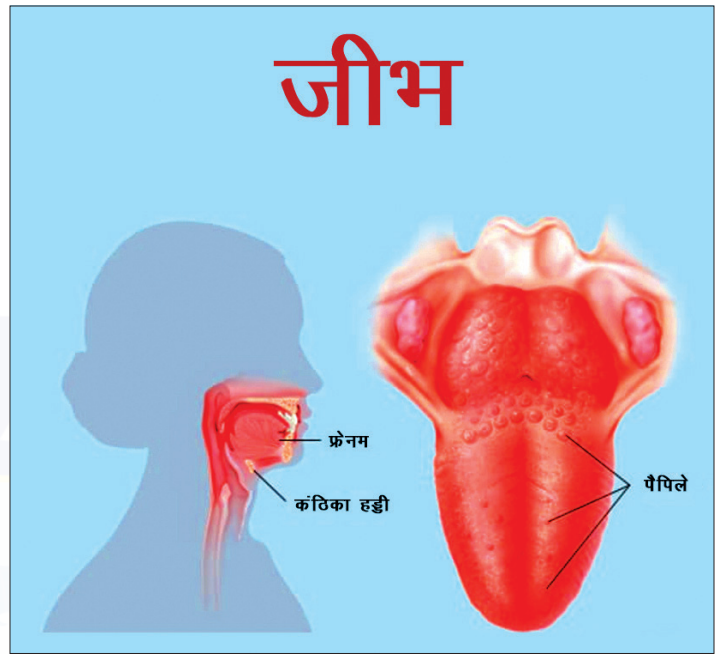
- श्वेद का अर्थ होता है पसीना। यह ग्रंथि पसीना का उत्सर्जन करती है।

Remark: बाल, नाखून, सींग तथा जानवरों के खुर किरेटिन नामक प्रोटीन से बना होता है।

- त्वचा में मेलानीन पाया जाता है जो त्वचा तथा बालों को काला कर देता है। यह मेलानीन पराबैंगनी किरणों से शरीर की रक्षा करता है।

## जीभ (Tongue)

- जीभ मुखगुहा में पाया जाता है जिसका मुख्य कार्य स्वाद का आभास कराना। जीभ का मध्य भाग में स्वाद का पता नहीं चलता है।
- जीभ गले की हायोड हड्डी से जुड़ी होती है।
- जीभ का अग्रभाग मीठा को बताता है। जीभ का अग्रपार्श्व नमकीन (Salty) को बताता है।
- जीभ का पश्चपार्श्व खट्टा (Sour) को बताता है। जीभ का पश्च भाग तीखा (Bitter) को बताता है।
- स्वाद बताने का कार्य Test Bud करता है यह आगे छोटा होता है और पीछे की ओर मोटा होता है।



## 12. ग्रंथियाँ (Gland)

### Gland (ग्रंथि)

- ग्रंथि कोशिकाओं का एक ऐसा समूह है जो शरीर के विकास के लिए आवश्यक हार्मोनों व इंजाइम का ड्राव करती है।
- यह एक थैले की आकार की रचना होती है जिसमें से इंजाइम या हार्मोन निकलते हैं।

ग्रंथियाँ तीन प्रकार की होती हैं-

1. बहिःस्त्रावी (Exocrine Gland)
2. अंतःस्त्रावी (Endocrine Gland)
3. मिश्रित (Mixed Glands)

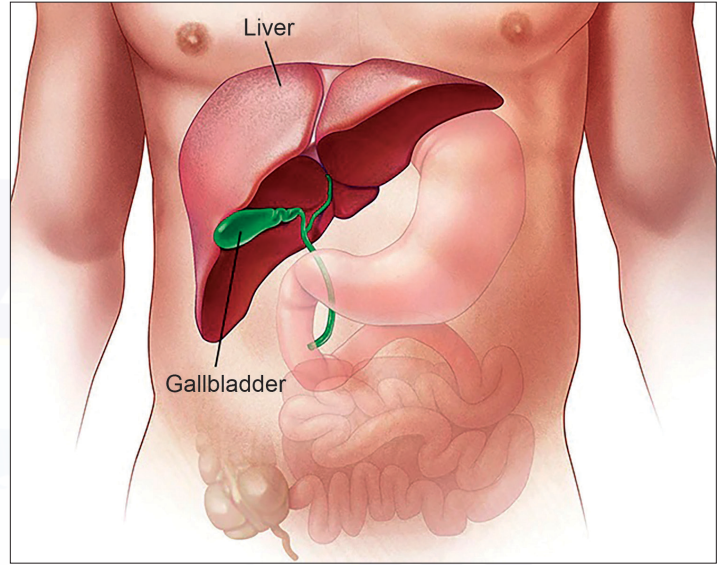
### बहिःस्त्रावी ग्रंथियाँ/नलिकायुक्त ग्रंथियाँ (Exocrine Glands or Duct Glands)

- इससे एंजाइम निकलता है। इनमें नलिका (duet) पाया जाता है। अतः इनका मार्ग निश्चित होता है। बहिःस्त्रावी ग्रंथि से निकलने वाला एंजाइम रक्त में जाकर नहीं मिलता है।

Ex: पसीना ग्रंथि (Sweat Gland), आंसु ग्रंथि (Lacrima Gland), दूध ग्रंथि (Mammary Gland), लार ग्रंथि (Salivary Gland) अमाशय में पाचन ग्रंथि (Digestive Gland)।

### यकृत (Liver)

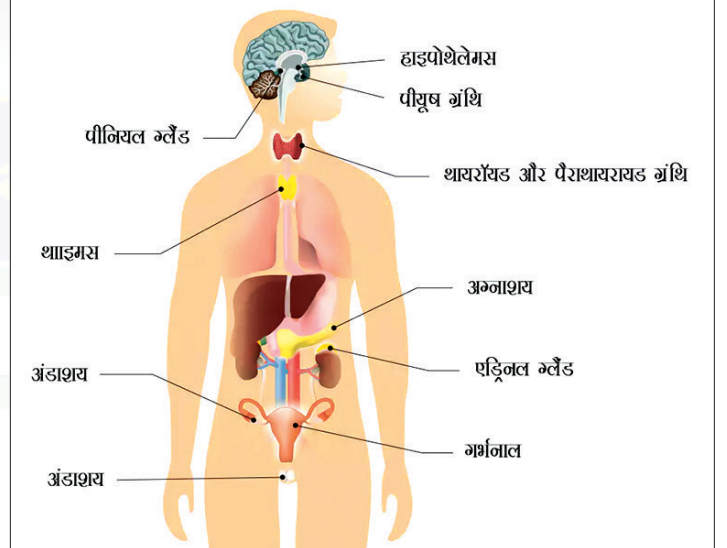
- यह सबसे बड़ी ग्रंथि है जो बहिःस्त्रावी है। यह उदरगुहा में दाहिनी ओर पायी जाती है। यह फाइब्रिनोजेन तथा हेपरीन का संश्लेषण (निर्माण) करती है। यह कार्बोहाइड्रेट तथा प्रोटीन का उपापचय (तोड़-फोड़) करती है जो विटामिन वसा में घुलनशील रहते हैं वे यकृत में जाकर संचित रहते हैं। जैसे- विटामिन-A विटामिन- D यकृत अपने क्षतिग्रस्त कोशिकाओं का स्वतः ही पुनः निर्माण कर लेती है। शरीर में सर्वाधिक कोलेस्ट्रॉल यकृत में पाया जाता है। यकृत से बिलीरुबिन द्रव निकलता है जो पित रस को हरा रंग देता है।
- यकृत (Liver) का भार लगभग 1.5 kg होता है।
- यकृत में बिलीरुबिन नामक द्रव पाया जाता है जिसकी अधिकता से पीलिया (Jaundice) हो जाता है।
- यकृत अमोनिया को यूरिया में बदल देती है। यकृत ग्लूकोज के ग्लाइकोजेन में बदल देती है। अतः यकृत के निष्क्रिय (खराब) हो जाने पर शरीर में ग्लूकोज की मात्रा बढ़ जायेगी। यकृत कार्बोहाइड्रेट → वसा → कोलेस्ट्रॉल में बदलता है। कोलेस्ट्रॉल रासायनिक रूप से स्टेराइड होता है।
- भोजन में जहर देकर मारे गये व्यक्ति के मृत्यु का कारण जाँच करने के लिए यकृत की जाँच की जाती है। भ्रूण अवस्था में RBC का निर्माण यकृत के मीसोडर्म कोशिका में होती है।



- Liver जहर के प्रभाव को कम करता है।
- Liver में Kupffer Cells पाया जाता है जो कीड़ा/विषाणु/जीवाणु को मार देता है।
- Liver में पित रस बनता है जिसमें Cu, Fe, K होता है।
- Liver में एल्बोमिन प्रोटीन बनता है जो खनिज पदार्थ को रक्त में प्रवाहित होने में सहायक है।

### अंतःस्त्रावी ग्रंथि (Endocrine Gland)

### अंतःस्त्रावी प्रणाली

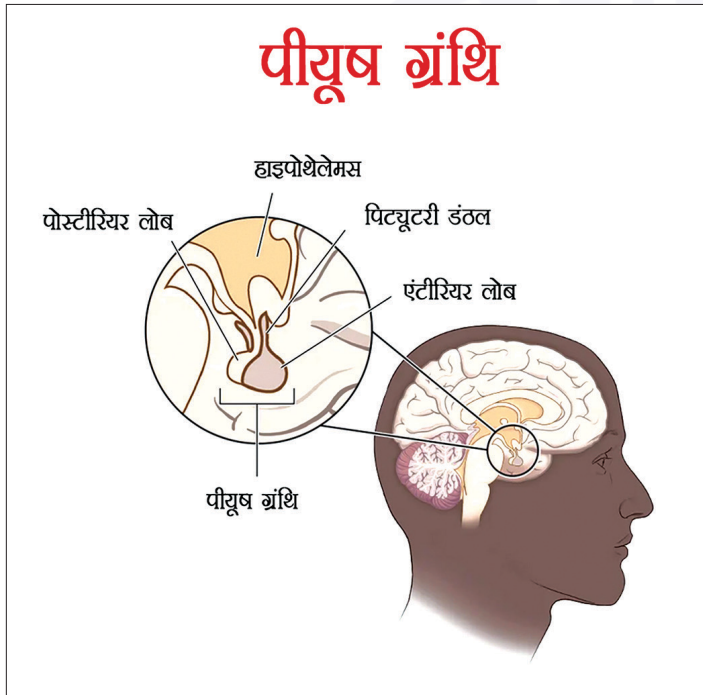


- इससे हार्मोन निकलता है। इसमें नलिका नहीं होती है (ductless)

अतः इनका मार्ग निश्चित नहीं रहता है। इससे निकलने वाले हार्मोन रक्त में जाकर मिल जाते हैं। जैसे- हाइपोथैलेमस, पिनियल, थाइराइड, पाराथाइराइड, थाइमस, एड्रिनल, गोनाड, पीयूष।  
अंतःस्रावी ग्रंथि की संख्या 9 होती है-

## 1. पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland)

- यह दुसरी सबसे छोटी ग्रंथि है जो कि अतःस्रावी है। इसका भार 0.6 gm होता है। यह मस्तिष्क के अधरतल (बीचो-बीच) में पायी जाती है। यह शरीर के विभिन्न क्रियाकलापों को नियंत्रित करती है अतः इसे मास्टर Gland भी कहते हैं। इससे 11 हार्मोन निकलते हैं।



पीयूष ग्रंथि से निम्नलिखित हार्मोन निकलते हैं-

### (a) TSH (Thyroid Stimulating Hormone)

- यह हार्मोन थायरॉइड ग्रंथि से थायरॉक्सीन निकालने में उत्तेजित करता है। जब थायरॉइड ग्रंथि को आयोडिन की कमी होती है तो यह थायरॉक्सीन नहीं बनाता है और बीमारी घेंघा कहलाती है।

### (b) STH (Somatotrophic hormone)

- यह वृद्धि को नियंत्रित करता है। इसकी कमी से बौनापन तथा अधिकता से व्यक्ति अत्यधिक लम्बा हो जाता है।

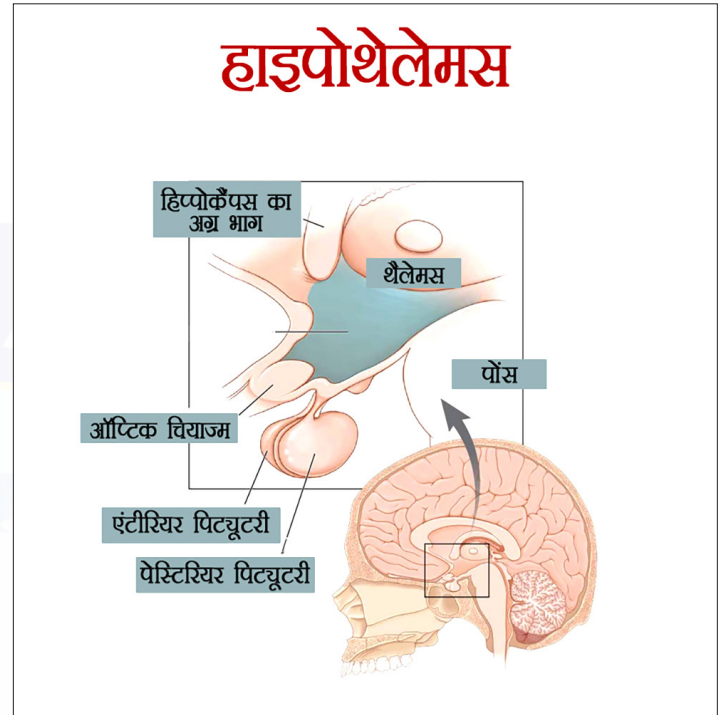
### (c) LTH (Luteotropic hormone)

- यह ऑक्सीटोसीन हार्मोन के साथ मिलकर दूध के स्राव में सहायक होता है।

### (d) ऑक्सीटोसीन

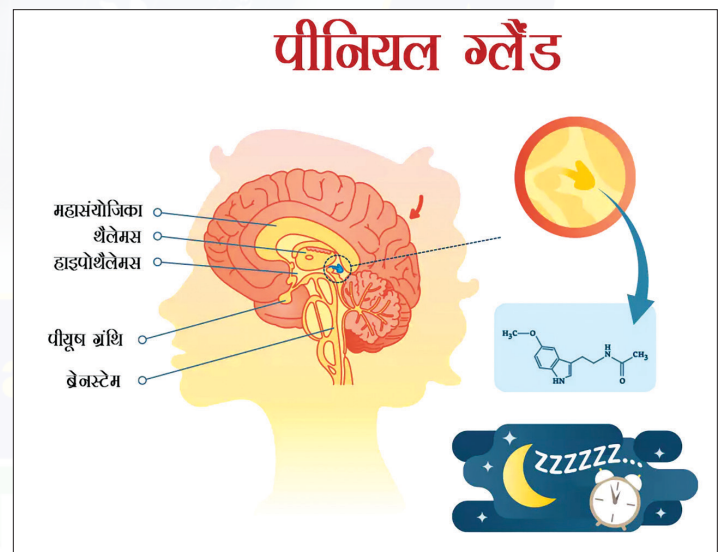
- Labour Pain को कम करता है। इसे Birth Hormone या Love Hormone कहते हैं।

## 2. हाइपोथैलेमस (Hypothalamus)



- यह अंतः स्रावी ग्रंथियों को हार्मोन स्रावित करने के लिए उत्तेजित करती है। इसे Super Master/Master of Master Gland कहते हैं।

## 3. पीनियल ग्रंथि (Pineal Gland)



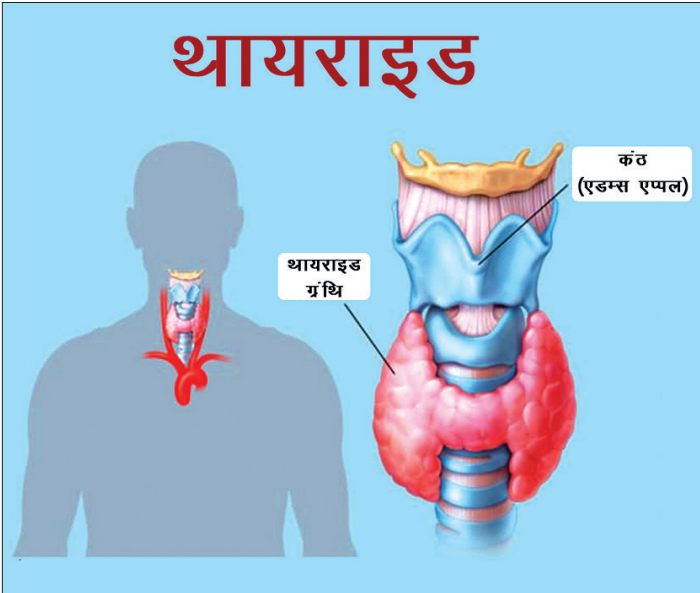
- यह सबसे छोटा होता है। इसे Third Eye, Biological Clock, Biological Gland भी कहते हैं। इससे मेलाटोनिन नामक हार्मोन निकलता है जो नींद लाने में सहायक है।

## 4. थायराइड (अवटू) ग्रंथि (Thyroid Gland)

- यह सबसे बड़ी अतः स्रावी ग्रंथि है। यह गुलाबी रंग के H आकार की होती

है। इस ग्रंथि से थायरॉक्सीन नामक हार्मोन निकलता है जो रक्त चाप (BP) को नियंत्रित करता है। आयोडीन के कमी के कारण यह ग्रंथि फूल (सूज) जाती है जिस बिमारी को घेंघा Goitre कहते हैं। इसे कैल्शिटोनिन हार्मोन निकलता है, जो Ca तथा P की मात्रा को नियंत्रित करता है।

## 5. पैराथाइराइड (पारा अवटू) (Parathyroid Gland)

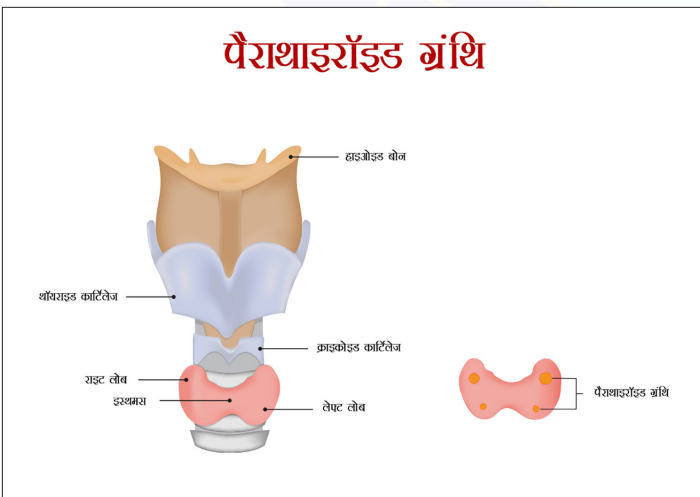


- यह ग्रंथि रक्त में Ca तथा फास्फोरस की मात्रा को नियंत्रित करता है। यह ग्रंथि थायरॉइड के ठीक पीछे होती है। इसकी संख्या चार होती है। यह पीयूष ग्रंथि के नियंत्रण में नहीं रहती है।

## 6. थाइमस ग्रंथि (Thymus Gland)

- यह वक्षगुहा (छाती) में पाया जाता है। इसका कार्य प्रोटीन का निर्माण करता है। किन्तु 15 वर्ष की अवस्था के बाद यह कार्य करना बंद कर देती है।

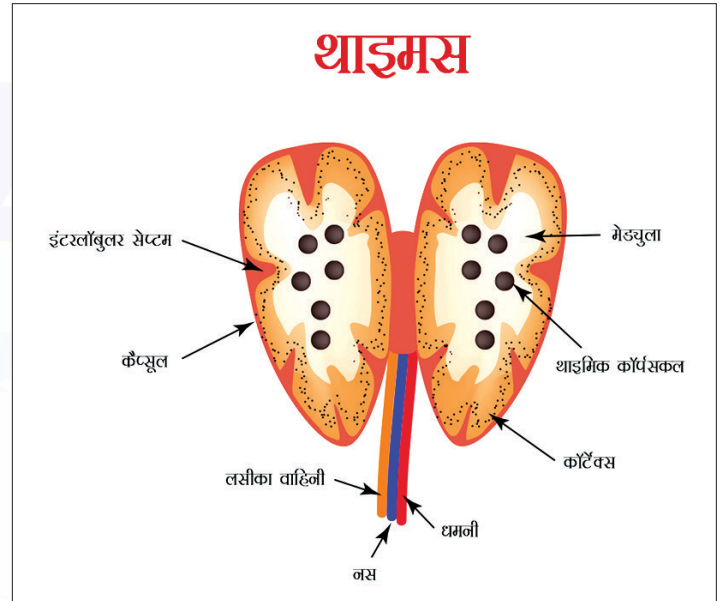
## 7. एड्रिनल ग्रंथि (अधिवृक्क)/ Body Guard Gland



- इस ग्रंथि को 4S/3F कभी कहते हैं। इसे आपातकालीन ग्रंथि

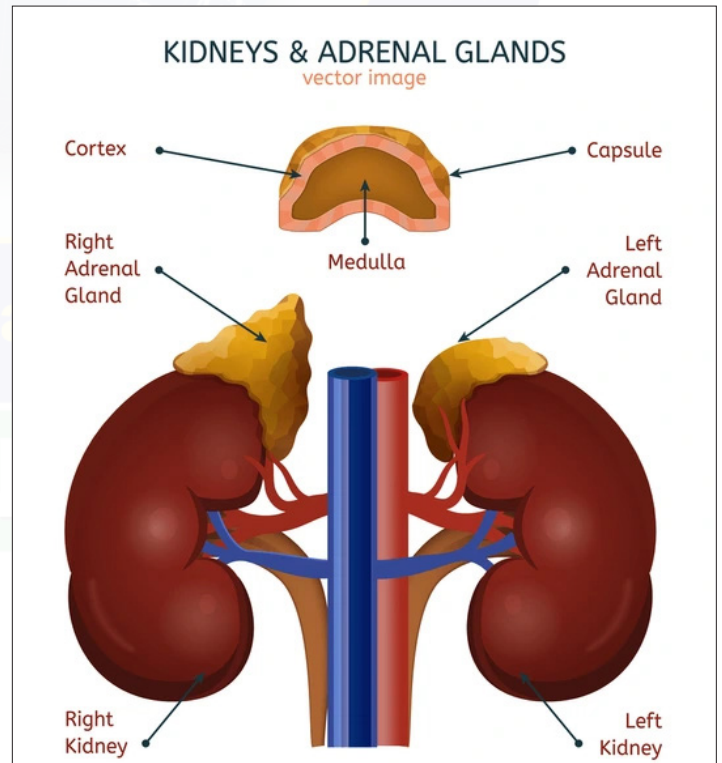
(Emergency Gland) भी कहते हैं। इससे एड्रिनेलीन नामक हार्मोन निकलता है।

- यह हार्मोन रक्तचाप (B.P.) को नियंत्रित करता है। इस हार्मोन को लड़ो-उड़ो (Fight and flight) हार्मोन भी कहते हैं। इसे जीवन रक्षक हार्मोन (Life Saving Hormone) तथा (Do or Die Hormone) भी कहते हैं।



- अधिवृक्क से एल्डोस्टेरोन नामक हार्मोन भी निकलता है जो रक्तचाप को नियंत्रित करता है। अतः रक्त चाप को नियंत्रित करने में अधिवृक्क तथा थायरॉइड महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

## 8. जनन ग्रंथि (Gonads Gland)



- वैसी ग्रंथियाँ जो जनन की क्रिया में भाग लेती हैं उन्हें Gonade gland कहते हैं। जैसे- Ovary, testis.
- जितने भी लैंगिक हार्मोन (Sex Hormone) जैसे- sperm, Ovum होते हैं वे सभी स्टेराइड होते हैं।

### मिश्रित ग्रंथि (Mixed Gland)

- यह ग्रंथि हार्मोन तथा इंजाइम दोनों का स्राव करती है। इसमें अतः स्रावी तथा बहिःस्रावी दोनों के गुण देखे जाते हैं। अतः इसे Mixed Gland कहते हैं।

Ex: अग्न्याशय।

### 9. अग्न्याशय (Pancreas)

- यह दूसरी सबसे बड़ी ग्रंथि है। यह एक मिश्रित ग्रंथि है। इसमें पूर्ण पाचक इंजाइम निकलते हैं। LAT (लाइपेज, एमाइलेज, ट्रिप्सीन) अग्न्याशय का ही एक भाग लैंगरहेस की दीपिका होता है। जिसमें तीन प्रकार की कोशिकाएँ पायी जाती हैं।

$\alpha\beta\gamma$

### $\alpha$ - कोशिका

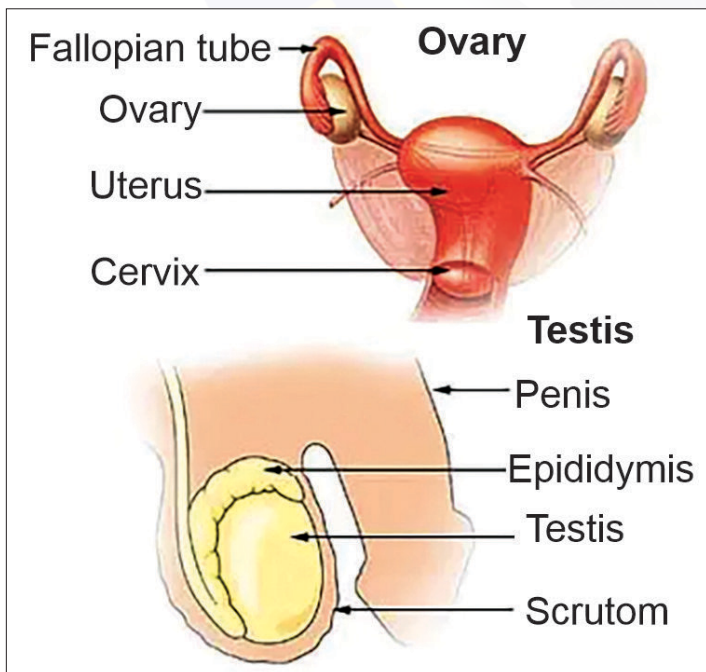
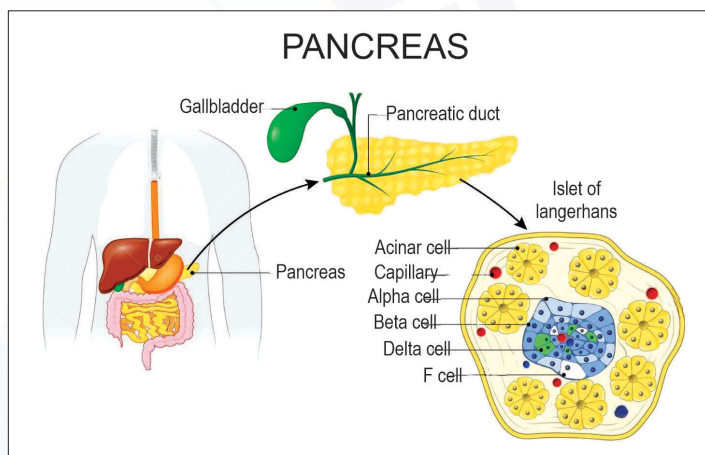
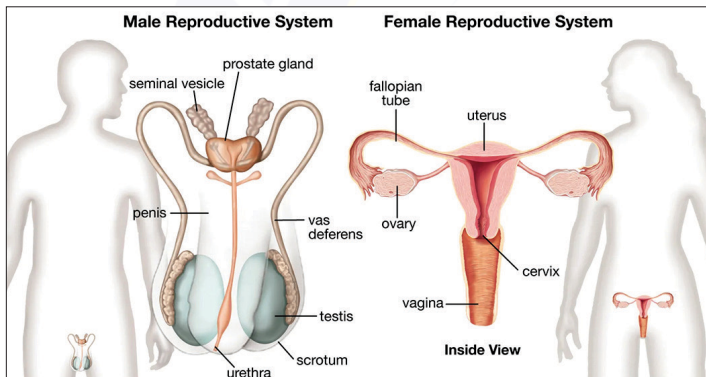
- इससे ग्लूकेगान (Glucagon) निकलता है जो शरीर में ग्लूकोज की स्तर को बढ़ाती है। यह ग्लाइकोजेन (Glycogen) को पुनः ग्लूकोज में बदल देता है।

### $\beta$ - कोशिका

- इससे इंसुलिन निकलता है जो शरीर में ग्लूकोज की मात्रा को कम करता है। इंसुलिन हार्मोन होता है जो कि प्रोटीन का बना होता है।
- अतः इंसुलीन एक प्रोटीन है। इंसुलीन में Zn (जस्ता) पाया जाता है। इंसुलिन जल में घुलनशील है। इंसुलीन के कमी के कारण शरीर में ग्लूकोज का स्तर बढ़ जाता है जिससे मुधुमेह (डाइबिटीज) या शुगर (चीनियाँ) बीमारी हो जाता है।

### $\gamma$ - कोशिका

- इससे सोमेटोस्टैटिन (Somatostatin) निकलता है जो भोजन के स्वांगीकरण के लिए आवश्यक है।



# 13. पोषण (Nutrition)

## शरीर के गुहा (Cavity of Body)

- शरीर में पाया जाने वाला वह खाली स्थान जिसमें कोई आंतरिक अंग रहता हो गुहा कहलाता है।

## कपाल गुहा (Cranial Cavity)

- मस्तिष्क किसी गुहा के अंदर रहता है इसके पीछे एक बड़ा-सा छिद्र पाया जाता है।

जैसे- फोरामेन मैगनस

### मुख गुहा (Buccal Cavity)

- ✓ इसके अंदर जीभ, दाँत पाये जाते हैं।

### वक्ष गुहा (Thoracic Cavity)

- ✓ यह छाती में पाया जाता है। इसके अन्दर हृदय, फेफड़ा तथा थायमस ग्रंथि पायी जाती है।

### उदर गुहा (Abdomen Cavity)

- ✓ यह पेट में पाया जाता है। इसमें अमाशय, यकृत, अग्नाशय, पित्ताशय, वृक्क, बड़ी तथा छोटी आंत आते हैं।

## अंगों की प्रमुख इकाई (Major Unit of Organs)

- |                   |   |                     |
|-------------------|---|---------------------|
| ✓ Body (शरीर)     | - | कोशिका (cell)       |
| ✓ Brain (दिमाग)   | - | न्यूरॉन (Neuron)    |
| ✓ Heart (हृदय)    | - | कार्डियक (Cardiac)  |
| ✓ Lung (फेफड़ा)   | - | एल्वियोली (Alveoli) |
| ✓ Liver (यकृत)    | - | हेपेटिक (Hepatic)   |
| ✓ Kidney (गुर्दा) | - | नेफ्रॉन (Nephron)   |
| ✓ Bone (अस्थि)    | - | ओस्टियोन (Osteoma)  |

## शरीर की प्रमुख झिल्ली (Body membrane)

- |           |   |                                    |
|-----------|---|------------------------------------|
| ✓ Brain   | - | Meningoite (मेनिनजोइट)             |
| ✓ Lung    | - | Pleural Membrane (फुफ्रफुस झिल्ली) |
| ✓ Heart   | - | pericardial (पेरिकार्डियल)         |
| ✓ Kidney  | - | Peri tonian (पेरी टोनियन)          |
| ✓ Eye     | - | Cornia (कॉर्निया)                  |
| ✓ Liver   | - | Glisson Capsul ग्लिसन कैप्सूल      |
| ✓ Eembryo | - | Amniotic sac एमनियोटिक थैली        |

## पोषण (Nutrition)

- पोषण एक ऐसी विधि है जिसमें भोजन को जीवों द्वारा खाया जाता है और भोजन से पोषण तत्वों का उपयोग किया जाता है।
- पोषण में भोजन के तीन उद्देश्य होते हैं
  1. ऊर्जा प्राप्ति
    - ✓ कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीन से ऊर्जा मिलता है।
  2. शरीर निर्माण

- ✓ शरीर के निर्माण प्रोटीन, जल तथा खनिज लवण से होता है।

### 3. रोग से रक्षा

- ✓ विटामिन तथा रूक्षांश (मोटा चारा) शरीर को रोगों से बचाते हैं

## भोजन के अवयव (Components of food)

- भोजन में सात मुख्य अवयव होते हैं-

1. कार्बोहाइड्रेट (शर्करा) Carbohydrate
2. वसा/चर्बी (Fat)
3. प्रोटीन (Protein)
4. विटामिन (Vitamin)
5. खनिज लवण (Minerals)
6. जल (Water)
7. मोटा चारा (रूक्षांश) (Roughage)

### 1. कार्बोहाइड्रेट (शर्करा)

- यह एक कार्बनिक पदार्थ है। शरीर के निर्माण में यह 1% भाग लेता है इसका सामान्य सूत्र  $C_6H_{12}O_6$  है इसमें  $C_6H_{12}$  और  $O_6$  के बीच अनुपात 1 : 2 : 1 होता है।
- कार्बोहाइड्रेट ऊर्जा प्रदान करता है। 1 gm कार्बोहाइड्रेट से 4.2Kcal ज़बस उर्जा प्राप्त होती है

- कार्बोहाइड्रेट तीन प्रकार का होता है-

#### 1. मोनोसैकराइडस (Monosachharides)

- ✓ यह सबसे सरल शर्करा कार्बोहाइड्रेट है। इसमें कार्बोहाइड्रेट की मात्र एक अणु होते हैं। जैसे- ग्लूकोज, फ्रक्टोज, गैलेक्टोज, राइबोज।
- ✓ तुरन्त ऊर्जा की प्राप्ति के लिए ग्लूकोज दिया जाता है।
- ✓ सबसे मीठा शर्करा फ्रक्टोज होता है जो फलों में पाया जाता है।
- ✓ सैकेरीन चीनी से 300-400 गुणा मीठा होता है।
- ✓ राइबोज नामक शर्करा DNA तथा RNA में पाया जाता है।

#### 2. डाईसैकराइडस (Disachharides)

- ✓ यह शर्करा दो कार्बोहाइड्रेट अणु से मिलकर बनता है। यह मोनोसैकराइडस की तुलना में जटिल होता है।

#### Example

- सुक्रोज = ग्लूकोज + फ्रक्टोज
- लैक्टोज = ग्लूकोज + गैलेक्टोज
- माल्टोज = ग्लूकोज + ग्लूकोज

Remark: छोटी आँत से निकलने वाला एंजाइम सुक्रेज, सुक्रोज को तोड़ता है। लैक्टोज, लैक्टोज को तोड़ता है तथा माल्टोज, माल्टोज को तोड़ता है।

- ✓ सामान्य प्रयोग में आने वाला टेबल चीनी (चीनी) सुक्रोज का बना होता है।
- ✓ सुक्रोज गन्ना तथा चुकन्दर में पाया जाता है।
- ✓ दूध में लैक्टोज शर्करा, जबकि केसीन प्रोटीन पाया जाता है।

#### 3. पॉलीसैकराइड (Polysachharide)

- ✓ यह सबसे जटिल शर्करा है। इसके निर्माण में दो से अधिक मोनोसैकराइड भाग लेते हैं। जैसे- काइटिन, सेल्यूलोज, स्टार्च (मण्ड), ग्लाइकोजेन।



- पौधे में ग्लूकोज का निर्माण होता है किन्तु वे इसे स्टार्च (मण्ड) के रूप में संचित रखते हैं अर्थात् स्टार्च ग्लूकोज का बहुलक है।
- स्टार्च को  $\alpha$ -ग्लूकोज भी कहते हैं।
- स्टार्च आयोडीन घोल को काला या नीला कर देता है। अतः आयोडीन की जाँच के लिए स्टार्च का प्रयोग करते हैं।
- स्टार्च जल में घुलनशील नहीं है।
- कैप्सूल स्टार्च (मण्ड) का बना होता है। कीटों की त्वचा तथा बाह्यकाल काइटिन का बना होता है।
- पेड़ पौधों की छाल सेल्यूलोज की होती है।
- कागज, कपास तथा नोट (मुन्दा) सेल्यूलोज का बना होता है।
- सेल्यूलोज एक तन्तु आहार (रेसेदार) है जिसे जानवर पचा लेते हैं। किन्तु मानव तथा सुअर नहीं पचा पाते।
- सेल्यूलोज को  $\beta$  ग्लूकोज भी कहते हैं।

**Remark:** अनाज के बाहरी परत में स्टार्च (मण्ड) रहते हैं। जबकि अनाज के आन्तरिक भाग में कार्बोहाइड्रेट रहता है अर्थात् चोकर में स्टार्च जबकि आटा में कार्बोहाइड्रेट होगा।

## 2. वसा/चर्बी (Fat)

- यह कार्बनिक होता है शरीर के निर्माण में 15% भाग होता है। यह महिलाओं में अधिक पाया जाता है।
- कार्बोहाइड्रेट को खर्च नहीं करने पर यह वसा में बदल जाता है।
- हमें सर्वाधिक ऊर्जा वसा से मिलती है। 1 gm के वसा के पूर्ण ऑक्सीकरण (टूटना) से हमें 9.3 cal बंस ऊर्जा प्राप्त होती है।
- वसा, ग्लिसराल तथा वसीय अम्ल एक एस्टर होता है।
- पायेटिक अम्ल एक अनिर्वाय वसीय अम्ल है।
- ऊँट के कुबड़ में वसा पाया जाता है वसा शरीर के तापमान को बनाये रखता है तथा शरीर को चोट लगने से बचाता है और सुन्दर बनाता है। बहुत से विटामिन वसा में घुलनशील होते हैं।

**Ex:** Vitamin-A, Vitamin-D, Vitamin-E, Vitamin-K

## 3. प्रोटीन (Proteins)

- यह एक अत्यधिक जटिल कार्बनिक पदार्थ है। प्रोटीन  $C_1H_1O$  और N से मिलकर बनता है अतः यह नाइट्रोजनी पोषक है।
- प्रोटीन का निर्माण 20 प्रकार के अमीनों अम्ल से मिलकर होता है। जिसमें से 10 प्रकार का अमीनों अम्ल हमारे शरीर में पहले से रहता है और शेष 10 प्रकार का अमीनों अम्ल हमें भोजन से ग्रहण करना होता है अतः प्रोटीन अमीनों अम्ल का बहुलक होता है।
- बच्चों में 15 साल के आयु तक थाइमस ग्रंथि के द्वारा प्रोटीन का निर्माण होता है।
- शरीर के निर्माण में 15% योगदान रहता है। 1 gm प्रोटीन के ऑक्सीकरण 4.3 kcal ऊर्जा निकलती है। सभी प्रकार के एंजाइम प्रोटीन होते हैं, किन्तु सभी प्रोटीन एंजाइम नहीं होते हैं।
- प्रोटीन के कमी से मैसेल्स तथा क्वाशेकार्स नामक बिमारी होती है। मांसपेशी में मायोसीन प्रोटीन होता है।
- दूध में कैसीन प्रोटीन होती है। गेहूँ में ग्लूटामीन प्रोटीन होता है। रक्त में ग्लोबुलीन प्रोटीन होता है। कीटों के बाह्य कंकाल में कैरोटीन प्रोटीन होता है।

**Remark:** प्रोटीन शरीर के वृद्धि, विकास के लिए अति आवश्यक है। सर्वाधिक प्रोटीन > सोयाबीन > मशरूम > दाल।

## 4. विटामिन (Vitamins)

- यह कार्बनिक होता है। इसकी खोज ल्यूमेन ने किया जबकि नामकरण फंक नामक विद्वान ने किया। यह रोगों से रक्षा करता है अतः शरीर के लिए प्रतिरक्षक है। जल में घुलनशील - Vitamin B तथा Vitamin C (B & C) वसा में घुलनशील Vitamin -A, Vitamin-D, Vitamin-E, Vitamin-K<sub>1</sub> जो विटामिन वसा में घुलनशील होते हैं वे यकृत में जाकर संचित रहते हैं।
- अर्थात् Vitamin A यकृत में संचित रहेगा अतः वसा की कमी के कारण बहुत से विटामिन शरीर में काम नहीं करेंगे। विटामिन हमें ऊर्जा प्रदान करते हैं। यह शरीर के रोगों से रक्षा करता है न कि शरीर का निर्माण करता है।

### विटामिन A (रेटिनल)

- ✓ इसे प्रतिरक्षी विटामिन कहते हैं। क्योंकि यह संक्रमण से बचाता है। यह पीले फलों में पाया जाता है। इसका सबसे उत्तम स्त्रोत गाजर है। इसकी कमी से रतौंधी नामक रोग हो जाता है। मछली के यकृत, पनीर, अण्डा, Vitamin-A के अच्छे स्त्रोत हैं।

### विटामिन B (थायमीन)

- ✓ यह विटामिन कई विटामिनो का समूह है। अतः इसे Vitamin-B Complex कहते हैं। इसकी कमी से बेरी-बेरी नामक रोग होता है। मक्का के अत्यधिक सेवन या पॉलिस किया हुआ चावल के सेवन करने से बेरी-बेरी का खतरा होता है।

### विटामिन B1

- ✓ इसे थायमीन कहते हैं।

### विटामिन B2

- ✓ इसे राइबोफ्लेविन कहते हैं। यह माइट्रोकाण्ड्रिया में पाया जाता है।

### विटामिन B3

- ✓ इसे निकोटिनामाइक या नियासिन भी कहते हैं। इसकी कमी से बाल पकने लगता है।

### विटामिन B5

- ✓ इसे पेन्टोथेनिक एसिड कहते हैं इसकी कमी से पेलेग्रा या त्वचा रोग होता है।

### विटामिन B6

- ✓ इसका रासायनिक नाम पाइरिडोक्सिन इसकी कमी से एनीमिया नामक रोग होता है।

### विटामिन B7

- ✓ रासायनिक नाम-बायोटीन। इसकी कमी के कारण लकवा मार देता है। यह सल्फर में पाया जाता है।

### विटामिन B11

- ✓ इसका रासायनिक नाम फोलिक अम्ल। इसकी कमी से पेचिस हो जाता है।

### विटामिन B12

- ✓ इसका रासायनिक नाम साइनोकोबालामीन। इसमें  $B_{12}$  पाया जाता है।  $CO$  के उपस्थिति का पता एपेक्ट्रोकोपी द्वारा होता है इसकी कमी के कारण पार्शिनियस अनिमिया (चमड़ा श्वेत) हो जाता है।

**Remark:** अण्डा, दूध, सब्जी तथा मछली का तेल विटामिन B के अच्छे स्त्रोत हैं। विटामिन- B<sub>7</sub> (बायोटीन) को ही विटामिन-M कहा जाता है।

### विटामिन C

- ✓ इसका रासायनिक नाम एस्कॉर्बिक अम्ल है यह खट्टे फलों में पाया जाता है। आंवला इसका सर्वोत्तम स्त्रोत है।



- ✓ दूध, अण्डा तथा मांसाहारी भोजन में विटामिन-C नहीं पाया जाता है। विटामिन C शराब पीने या सब्जी छिलने से नष्ट हो जाता है। यह मूत्र के रास्ते शरीर से बाहर आ जाता है यह शरीर में भण्डारित नहीं रह सकता। यह घाव भरने का काम आता है।

#### विटामिन D

- ✓ रासायनिक नाम कैल्सीफेराल। इसकी कमी से रिकेट्स हो जाता है। यह मछली के तेल में पाया जाता है। इसे सूर्य के प्रकाश से प्राप्त करते हैं। यह एक मात्र विटामिन है जो हार्मोन भी है। यह सबसे तेजी से बनने वाला विटामिन है।

#### विटामिन E

- ✓ इसका रासायनिक नाम टोकोफेरॉल है। इसकी कमी से जनन क्षमता प्रभावित हो जाती है। यह अंकुरित अनाज में पाया जाता है। यह विटामिन कोशिकाओं द्वारा स्वतः संश्लेषित (निर्माण) कर लिया जाता है।

#### विटामिन K

- ✓ इसका रासायनिक नाम फिलोक्वोनान है। यह विटामिन खून को थक्का बनाता है। हेमरेज का कारण विटामिन K है इसकी अधिकता शरीर के लिए हानिकारक है यह टमाटर तथा सब्जियों में पाया जाता है।

### 5. खनिज (Mineral)

- शरीर में 24 प्रकार के खनिज की आवश्यकता होती है। ये कार्बनिक नहीं होते बल्कि अकार्बनिक होते हैं।
- ✓ खनिज को दो श्रेणी में बाटते हैं।

#### 1. वृहत (Macro)

#### 2. सूक्ष्म (Micro)

### 1. वृहद खनिज

- इन तत्वों की आवश्यकता शरीर को अधिक होती है।

Ex: Ca, P, K, S, Mg, N, O, H

- कैल्शियम रक्त को थक्का बनाता है तथा अस्थि एवं दाँतों के निर्माण में सहायक है।
- यह चावल में नहीं होता है जबकि दूध में अधिक होता है। इसकी कमी से बच्चों में रिकेट्स होता है।
- फास्फोरस अस्थि तथा दाँतों के निर्माण में सहायक है।
- पोटेशियम हृदय की धड़कनों को नियंत्रित करता है।
- सल्फर (गंधक) प्रोटीन, बाल तथा नाखून का निर्माण करता है।
- सोडियम रक्त चाप (B.P.) को नियंत्रित करता है। यह तंत्रिकाओं में आवेग संचरण के लिए आवश्यक है। यह शरीर में जल को रोककर रखता है। मैग्नीशियम शरीर में बहुत कम आवश्यक है।

### 2. सूक्ष्म खनिज

- F इनकी आवश्यकता शरीर को बहुत कम मात्र में है।

Ex: I, Fe, Co, F, Zn, Cl, Ni तथा मोलेब्डेनियम

### 6. जल (Water)

- यह अकार्बनिक होती है। इसका सूत्र  $H_2O$  है। इसमें H तथा O के बीच अनुपात 2 : 1 होता है। शरीर में 65% जल पाया जाता है। इसकी कमी से निर्जलीकरण (Dehydration) हो जाता है और चक्कर आने लगता है। जल

शरीर का तापमान नियंत्रित रखता है तथा उत्सर्जन के क्रिया में भाग लेता है।

- शरीर में 1 प्रतिशत पानी की कमी से प्यास लगती है तथा 10 प्रतिशत पानी की कमी से मृत्यु हो जाती है।

### 7. मोटा चारा (रूक्षांश) (Roughage)

- यह पचते नहीं हैं। यह रेशेदार होते हैं। यह आहारनाल के दिवारों को साफ करने का भी कार्य करते हैं। यह शरीर में जल को रोककर भी रखते हैं।

Ex: रूद्र साग के डंठल (वृंत)।

#### शरीर में विभिन्न पोषक पदार्थ

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 1. जल = 65%                  | 4. खनिज = 4%           |
| 2. वसा = 16% (महिला में 20%) | 5. कार्बोहाइड्रेट = 1% |
| 3. प्रोटीन = 15%             |                        |

#### शरीर में विभिन्न तत्व

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. ऑक्सीजन = 65%    | 7. पोटैशियम = 0.4%    |
| 2. कार्बन = 18.5%   | 8. सोडियम = 0.2%      |
| 3. हाइड्रोजन = 9.5% | 9. क्लोरीन = 0.2%     |
| 4. नाइट्रोजन = 3.2% | 10. मैग्नीशियम = 0.1% |
| 5. कैल्शियम 1.5%    | 11. गंधक = 0.04%      |
| 6. फास्फोरस = 0.4%  |                       |

#### • एंजाइम

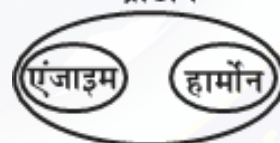
- यह पाचन की क्रिया में साहयक होते हैं। यह रासायनिक रूप से प्रोटीन होते हैं।

### हार्मोन

- हार्मोन हमारे शरीर में उत्तेजनाओं को नियंत्रित करता है। अतः हार्मोन जैव रासायनिक उत्प्रेरक होते हैं। हार्मोन भी एक प्रकार का प्रोटीन होता है।

Remark: सभी हार्मोन एवं रंजाइम प्रोटीन होते हैं। लेकिन सभी प्रोटीन हार्मोन एवं रंजाइम नहीं होते हैं।

#### प्रोटीन



Special Remark: Suffix

- |       |                           |
|-------|---------------------------|
| m -   | (Peps) miR in             |
| me    | (Rennine)                 |
| ase - | (maltase)                 |
| ose-  | cfil<tt\31\l 2. (maltose) |

### उपापचय (Metabolism)

- शरीर के अन्दर की समस्त अभिक्रिया Reaction जिससे किसी पदार्थ का संश्लेषण (निर्माण) या अपघटन (टूटना) होता है। उन समस्त क्रियाओं को उपापचय कहते हैं। उपापचय की क्रिया को इन्जाइम और हार्मोन नियंत्रित करता है उपापचय दो प्रकार का होता है।

### 1. उपचय (Anabolism)

- इसमें छोटे-छोटे पदार्थ मिलकर एक बड़े पदार्थ का निर्माण करते हैं।

Ex:- (a) प्रोटीन निर्माण (20 अमीनों अम्ल से), (b) ग्लूकोज निर्माण (38ATP से)

### 2. अपचय

- इसमें जटिल पदार्थ सरल पदार्थ में टूटते हैं।

Ex: पाचन, श्वसन, Remark: विटामिन, रंजाइम तथा हार्मोन सभी उपापचय को नियंत्रित करते हैं।



## 14. मानव रोग (Human Disease)

- मानव शरीर के किसी अंग में होने वाला विकार या विकृति को रोग कहा जाता है। रोग कई प्रकार के होते हैं-

### जन्मजात रोग या अनुवांशिक रोग (Genetic Diseases)

- ✓ यह रोग पीढ़ी-दर-पीढ़ी जाता रहता है।

Ex: हीमोफीलिया- रक्त का थक्का न बनना।, रक्त वर्णाधता- लाल और हरा रंग का न दिखना।, सिजोफ्रेनिया (Brain में)- अकेले में बात करना, हँसना, रोना, गुस्सा करना आदि।

### असंक्रामक रोग (Non - Infectious / Non-Communicable Disease)

- वैसा रोग जो एक से दूसरे में नहीं फैलता है।

Ex :- कैंसर, हृदय रोग, किडनी रोग, आदि।

### संक्रामक रोग (Infectious or Communicable Disease)

- वैसा रोग जो जीवों में एक से दूसरे में संपर्क में आने से फैल जाए उसे संक्रामक रोग कहते हैं।

Ex: चेचक, TB संक्रामक रोग हैं जो मुख्यतः प्रोटोजोआ, कवक, कृमि, जीवाणु तथा विषाणु द्वारा फैलता है।

### प्रोटोजोआ द्वारा होने वाला रोग (Disease cause by Protozoa)

- पेचिस (Dysentery)**
  - ✓ यह एंटामीबा हिस्टोलिटिका नामक प्रोटोजोआ से होता है। इसमें बड़ी आंत प्रभावित होती है। यह दूषित जल तथा दूषित भोजन से फैलता है।
- कालाजार (Black Fever)**
  - ✓ यह सिकता / बालू मक्खी (Sandfly) द्वारा फैलता है। इसमें तिल्ली या प्लीहा (Spleen) प्रभावित होता है। यह लिश्मैनिया नामक प्रोटोजोआ से होता है।
- मलेरिया (Malaria)**
  - ✓ यह बीमारी प्लाज्मोडियम नामक प्रोटोजोआ से होता है। यह एस्परोजोआइट अवस्था में होता है। एक प्रोटोजोआ को मादा एनाफिलीज नामक मच्छर अपने साथ ले जाती है। मलेरिया में Spleen प्रभावित होता है।

Note: नर एनाफिलीज मच्छर सरीफ होता है यह खून नहीं चूसता है बल्कि फूलों का रस चूसता है। मलेरिया की दवा क्लोरोक्वीन है।

- जो मलेरिया की दवा कुनैन से बनता है जो सिनकोना के छाल से प्राप्त होता है। दुनिया का 80% सिनकोना इण्डोनेशिया के जावा द्वीप पर पाया जाता है।
- निद्राणु रोग (Insomnia)**
  - ✓ यह बीमारी ट्रिपनोसीन नामक प्रोटोजोआ से होता है। इस प्रोटोजोआ को सी-सी मक्खी (Tse-Tse) वहन करती है इससे तंत्रिका तंत्र प्रभावित होता है।

- पायरिया (Pyria)**

- ✓ यह एण्ट अमीबा जीन्जीबेरी द्वारा होता है। जो दूषित जल में पाया जाता है। इस बीमारी से मसूढ़े प्रभावित होते हैं।

### कवक द्वारा होने वाला रोग (Disease cause by Fungus)

Note: कवक से त्वचा में खुजली उत्पन्न हो जाती है।

- ✓ कृमि (हेल्मेन्थिज) द्वारा होने वाला रोग है।

### 1. फाइलेरिया (शिलापद) [Filaria],

- इस रोग को हाथी पांव भी कहते हैं। यह बरूचेरिया बैन्क्रॉफ्टी नामक गोलकृमि से होता है। इसमें लसिका तंत्र प्रभावित होता है। इस कृमि को मादा क्यूलेक्स मच्छर वहन करती है।

### 2. अतिसार (डायरिया) [Diarrhea],

- यह बीमारी एस्केरिस नामक कृमि द्वारा होता है इसमें आंत में घाव हो जाती है। अकबर की मृत्यु इसी बीमारी से हुई थी।

### 3. एस्कारियासिस (Ascariasis)

- यह मनुष्य में Roundworm का कारण है। यह मानव में पाए जाने वाले सबसे आम कीड़ा है। यह संक्रमित भोजन और दूषित पानी से फैलता है।
- विभिन्न प्रकार के मच्छर तथा मक्खी से होने वाला रोग (Vector Disease)-
  - मादा एनाफिलीज मच्छर - मलेरिया
  - मादा क्यूलेक्स मच्छर - फाइलेरिया
  - मादा एडिस मच्छर - डेंगू
  - मादा सी-सी मक्खी - सोने की बीमारी (Sleeping sickness)
  - घरेलू मक्खी - हैजा (Cholera)
  - सिकता/बालू/ Sandy मक्खी - कालाजार

### जीवाणु द्वारा होने वाला रोग (Disease cause by Bacteria)

- डिप्थीरिया (Diphtheria)**
  - ✓ डिप्थीरिया में श्वसन तंत्र प्रभावित होता है। यह कौरोनी बैक्टीरियम डिप्थीरी नामक जीवाणु से होता है। डिप्थीरिया से बचने के लिए D.P.T. (डिप्थीरिया + टिटनेस + कुकुर खाँसी) टीका देते हैं। D.P.T. को Triple वैक्सीन भी कहते हैं।
- प्लेग (Plague)**
  - ✓ प्लेग को काली मौत कहते हैं। यह चूहों के द्वारा फैलता है। इसका कारक पाश्चुरेला पेस्टिस नामक जीवाणु है।
- सिफलिस (Syphilis)**
  - ✓ सिफलिस तथा गोनोरिया जननतंत्र से संबंधित रोग है। सिफलिस का कारक ट्रैपोनिमा पैलिडम तथा गोनोरिया के कारक निसेरिया गोनोरिया है।
- टीटनेस (Tetanus)**
  - ✓ टीटनेस को धनुषटंकार या Lock Jaw या धनुस्तंभ भी कहते हैं। इसके मरीज को अंधेरे रूम में रखते हैं। इस बीमारी का कारक क्लोस्ट्रीडियम टिटैनी है।



- ✓ इस रोगी के उपचार के लिए DPT का टीका दिया जाता है।
  - **कुष्ठरोग (Leprosy)**
    - ✓ कुष्ठरोग में शरीर के अंग कट-कट कर गिरने लगते हैं। इसका कारक माइकोबैक्टीरियम लेप्री है। MDT (Multi Drug Treatment) इसकी दवा है।
  - **टाइफाइड/मोतीझरा (Typhoid)**
    - ✓ इस बीमारी में आंत प्रभावित होती है इसे मियादी बुखार भी कहते हैं। इसका कारक साल्मोनेला टाइफी है।
    - ✓ टाइफाइड की जांच Widal Test
  - **TB /तपेदिक/क्षयरोग (Tuberculosis)**
    - ✓ इसे यक्ष्मा, तपेदिक, क्षयरोग भी कहते हैं। इससे फेफड़े प्रभावित होते हैं। यह दूध के माध्यम से फैलता है। इसका कारक माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस है।
    - ✓ बच्चा = BCG
    - ✓ वयस्क (Adult) = DOTS (Directly Observed Treatment)
  - **निमोनिया (Pneumonia)**
    - ✓ निमोनिया में फेफड़े जाम हो जाते हैं।
    - ✓ यह हीमोफिलस इन्फ्लुएंजे के कारण होता है।
    - ✓ इसका सबसे आम कारण स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनियस नामक जीवाणु है।
  - **हैजा (Cholera)**
    - ✓ इसे कॉलरा भी कहते हैं। इससे आंत प्रभावित होता है। यह रोग दूषित जल तथा दूषित भोजन से होता है। इसका कारक विब्रियो कॉलेरी है।
  - **काली खांसी (Whooping cough)**
    - ✓ यह रोग प्रायः छोटे बच्चों को बोर्डेटेला पर्तुसिस नामक जीवाणु से होता है। इसका संक्रमण हवा द्वारा होता है।
    - ✓ इसमें बच्चों को बहुत देर तक कष्टदायक खांसी होती है।
    - ✓ इस रोग के कारण कई शिशुओं की मृत्यु हो जाती है।
    - ✓ इसके बचाव के लिए DPT का टीका लगवाया जाता है।
  - **एंथ्रैक्स रोग (Anthrax Disease)**
    - ✓ यह सामान्यतः शाकाहारी पशुओं में होने वाली एक संक्रामक बीमारी है जो एक जीवाणु बैसीलस एंथ्रैसिस से होती है।
    - ✓ मनुष्य में एंथ्रैक्स रोग दुर्घटनावश संक्रमित पशुओं के संपर्क में आने से हो जाता है।
  - **एड्स (AIDS)**
    - ✓ इस बीमारी में रोग प्रतिरोधक क्षमता खत्म हो जाती है। इसमें WBC की T-कोशिकाएँ प्रभावित होती हैं। Acquired Immuno Deficiency Syndrom कहते हैं।
    - ✓ HIV (Human Immuno Virus) द्वारा होता है।
    - ✓ HIV विषाणु के परिवार के नाम Retro Family है।
    - ✓ विश्व में एड्स का पहला मरीज 1981 में कैलिफोर्निया में देखा गया। हालांकि इसका नामकरण 1982 में किया गया। भारत में यह पहली बार बीमारी 1986 में चेन्नई में देखी गयी। HIV वायरस एक प्रकार का RNA वायरस है।
    - ✓ एड्स रक्त असुरक्षित प्रदान, असुरक्षित शारीरिक संबंध, संक्रमित सुई का उपयोग के कारण फैलता है।
  - **HIV की जांच एलिसा (ELISA) जाँच द्वारा करते हैं।**
  - ✓ Enzyme linked Immuno solvent Assay.
  - **डेंगू रोग (Dengue)**
    - ✓ इसे हड्डी तोड़ बुखार भी कहते हैं। यह Arbo Virus के कारण फैलता है। यह मादा एडिस के काटने से होता है। इसमें रक्त प्लेट लेट प्रभावित होता है।
  - **पोलियो (Polio)**
    - ✓ यह Entro Virus द्वारा फैलता है। इसमें लासिका तथा तंत्रिका प्रभावित होती है।
    - ✓ पोलियो ड्रॉप की खोज एडवर्ड ब्रूस सेविन ने किया जबकि पोलियो का टीका की खोज जोनास साल्क ने किया।
    - ✓ पोलियो दूषित जल तथा दूषित भोजन के कारण होता है।
    - ✓ 27 मार्च 2014 को WHO ने भारत को पोलियो मुक्त देश घोषित कर दिया।
  - **इन्फ्लुएंजा (Influenza)**
    - ✓ यह Mixo Virus द्वारा होता है। इससे श्वसन तंत्र प्रभावित होता है, इसे सामान्य भाषा में फ्लू भी कहते हैं।
    - ✓ Bird Flu = H<sub>5</sub> N<sub>1</sub> (मुर्गी से)
    - ✓ Swine Flu = H<sub>1</sub> N<sub>1</sub> (सुअर से)
  - **चेचक (Small Pox)**
    - ✓ यह वैरियोला वायरस से होता है। इसमें त्वचा प्रभावित होती है। इस टीका की खोज एडवर्ड जेनर ने किया। पहले भारत में यह एक महामारी के रूप में बीमारी थी। जिससे सैकड़ों लोगों की जान जाती थी किन्तु 1975 के बाद इसका भारत से उन्मूलन (समाप्त) कर दिया गया।
  - **गलसुआ (Mumps)**
    - ✓ यह Paramoxy Virus द्वारा होता है।
    - ✓ इसमें लार ग्रंथि प्रभावित होती है यह भी एक प्रकार का विषाणु जनित रोग है।
  - **खसरा (Measles)**
    - ✓ यह पौलिनोसा मार्बिलोरम Virus से होता है।
    - ✓ यह छोटे बच्चे में होता है इसमें त्वचा तथा श्वसन (measles) तंत्र प्रभावित होता है यह एन्टीबायोटिक द्वारा ठीक हो सकती है किन्तु वर्तमान में इसका कोई भी एन्टीबायोटिक उपलब्ध नहीं है।
  - **ट्रेकोमा (Trachoma)**
    - ✓ इससे आँख प्रभावित होता है। आँख पर मांस छा जाता है।
  - **हेपेटाइटिस/पीलिया (Jaundice)**
    - ✓ यह RNA वायरस से होता है। इससे यकृत प्रभावित होता है।
    - ✓ मेनिनजाइटिस
    - ✓ इससे मस्तिष्क प्रभावित होता है।
- Note:** अल्जाइमर तथा सिजोक्रिनीया नामक बीमारी में मस्तिष्क प्रभावित होता है।
- ✓ हर्पीज
  - ✓ इससे त्वचा प्रभावित होती है।
  - **रैबीज (Rabies)**
    - ✓ यह कुत्ते के काटने से होता है। इसमें तंत्रिका तंत्र प्रभावित होता है। रैबीज वायरस की खोज लुई पाश्चर ने किया था।
- Remark:** मिर्गी/अपस्मार नामक बीमारी में तंत्रिका तंत्र प्रभावित होती है। यह बीमारी अत्यधिक मात्र में पानी देखने पर या तापमान बढ़ने पर हो जाता है।



## • कैंसर (Cancer)

- ✓ कोशिकाओं में हुए असामान्य वृद्धि को कैंसर (कर्क) रोग कहते हैं। इसे ल्यूकेमिया के नाम से जाना जाता है। कैंसर होने में जो समय लगता है उस समय को लैटेन्ट पीरियड कहा जाता है। कैंसर के लिए किमोथेरेपी का प्रयोग करते हैं। कैंसर का अध्ययन Anchology कहलाता है। कैंसर का इलाज गामा किरण (Cobalt-60) तथा इन्टरफेरॉन दवा से होता है। कैंसर से प्रभावित कोशिका को नियोप्लाज्मा या ट्यूमर कहते हैं।

## • Ebola

- ✓ यह Ebola Virus के कारण होता है। इस Virus का वाहक चमगादर है। इसमें दस्त, उलटी, आंतरिक खून का बहाव, खून की कमी तथा प्रतिरक्षा तंत्र कमजोर हो जाता है।

## • Nipah Virus

- ✓ इसका वाहक Zoonotic Virus है। यह जानवरो से मनुष्यों में होने वाला रोग है। इसमें दिमागी बुखार, तंत्रिका तंत्र कमजोर तथा यादास्त कमजोर हो जाता है।

## • SARS (Savere Acute Respiratory Syndrome) Virus

- ✓ SARS विषाणुओं का समूह है।
- ✓ SARS का पहला मामला चीन 2002 में देखा गया था।
- ✓ इसका संक्रमण हाथ मिलाने, लार या छींकने से होता है।
- ✓ इस बिमारी में सर्दी व जुखाम, बुखार, श्वसन में समस्या होती है।

## • German Measels Virus

- ✓ इसका वाहक Rubella Virus है।
- ✓ इसमें एनिमिया, श्वसन समस्या, ऑक्सीजन के स्तर में कमी आ जाती है।

## • Covid 19 (Corona Virus Disease-2019)

- ✓ Corona Virus से होने वाला रोग है। इसे पहली बार दिसंबर 2019 में चीन के वुहान में देखा गया था।
- ✓ यह सीवियर एक्यूट रेस्पिरैटरी सिंड्रोम कोरोना वायरस 2 के कारण होता है।

## • Deficiency Disease

- ✓ वैसी बीमारी जो किसी पोषक पदार्थ के कमी के कारण होता है उसे Deficiency Disease बीमारी कहते हैं।

Ex: रनिमिया (आयरन की कमी), घेंघा (आयोडीन की कमी), क्वासिक्वोर तथा मरास्मस (प्रोटीन की कमी से), रतौंधी, बेरी-बेरी, स्कर्वी, रिकेट्स इत्यादि विटामिनों की कमी से होने वाले रोग हैं।

## दवाइयों के प्रकार (Types of Medicine)

- दवाई शरीर में पहुँचकर WBC को मजबूत कर देता है और उन्हें बीमारियों से लड़ने के लिए उत्तेजित करती है।

### 1. Anti-biotic (प्रतिजैविक)

- ✓ यह जीवाणुओं को मार देता है।

Ex: पेनिसिलीन, क्लोरोमाइसेटीन, स्ट्रेप्टोमाइसीन, ट्रेटाइसाक्लीन।

### 2. Anti-septic जंगनाशी / रोगाणुनाशी प्रतिरोध

- ✓ यह घाव को ठीक करता है।

Ex: बोरिक अम्ल, डिटॉल, आयोडीन क्लोरोमीन फीनॉल, क्लोरोबेन्जीन।

### 3. Anti-pyretic (ज्वरनाशी)

- ✓ यह बुखार को ठीक करता है।

Ex: स्पीन, संरपाचरीन, परासीटामाल, क्लोरो आक्सीनाल

### 4. Anal-gesic (पीड़ाहारी या दर्द निवारक)

- ✓ यह दर्द को ठीक करता है। इसके सेवन के बाद नींद आने लगता है।

Ex: मार्फीन, हीरोइन

### 5. Anti-fertility (प्रति प्रजनन)

- ✓ इससे प्रजनन क्षमता को नियंत्रण किया जाता है। इसे प्रजनन रोधी दवा कहा जाता है।
- ✓ निश्चेतक
- ✓ यह बेहोश करने के काम में आता है।

Ex: क्लोरोफार्म, ईथर, लोकल Anesthesia

- ✓ क्लोरोफार्म को रंगीन बोतल में रखा जाता है क्योंकि यह सूर्य के प्रकाश में अभिक्रिया कर लेता है। इसका रासायनिक नाम ट्राइक्लोरो मिथेन ( $\text{CHCl}_3$ ) होता है।

### • Toxic-effect

- ✓ औषधी के अधिक सेवन से उसका जहरीला प्रभाव पड़ने लगता है। इसे ही Toxic प्रभाव कहते हैं।

जैसे- मार्फीन की अधिक सेवन से सांस संबंधित समस्या होती है।

### • Saline (पानी बोतल)

- ✓ तत्काल ऊर्जा की आवश्यकता के लिए Saline चढ़ाया जाता है। यह कई प्रकार का होता है।

## 1. Dextrose / D-5 / D-10

- ✓ यह सामान्य बीमारी तथा Delivery के समय चढ़ाया जाता है किन्तु खाँसी के मरीज को नहीं चढ़ाया जाता है।

## 2. N.S. (Normal saline)

- इसका उपयोग डिहाइड्रेशन की स्थिति में (Loss of Water), खून की कमी की स्थिति में, घाव को साफ करने में, इंजेक्शन को घोलने में इसका प्रयोग किया जाता है।
- 24 घंटे में NS का 3.4 बोतल चढ़ाया जा सकता है।
- High BP में इसका प्रयोग नहीं किया जाता है। केवल Blood-Sugar को दिया जाता है।

## 3. D.N.S. (Dextrose Normal Saline)

- यह सामान्य व्यक्ति को ग्लूकोज की कमी में दिया जाता है।

## 4. R.L. (Ringer Lactate)

- यह सामान्य प्रयोग में आता है किन्तु Blood Sugar वाले को नहीं दिया जाता है। Low BP हो जाने पर RL का प्रयोग किया जाता है। कुपोषण के शिकार व्यक्ति को RL का प्रयोग किया जाता है।

## 5. सेफरॉन तथा मेट्रेटॉन

- यह आपरेशन के बाद चढ़ाया जाता है।

## 6. हेमेक्सील (Hemexcil)

- यह तत्काल अत्यधिक ऊर्जा देता है किन्तु reaction करने लगता है।

Note: जहर पीने की स्थिति में अत्यधिक मात्र में 7-8 बोतल Saline.

