प्रश्न 1. शरीर रचना विज्ञान एवं शरीर क्रिया विज्ञान से आप क्या समझते हैं?
What do you mean with human anatomy and physiology? *(Imp.)*

उत्तर– शरीर विज्ञान को समझने के लिए इसे दो भागों में विभक्त किया जाता है–

1. शरीर-रचना विज्ञान (Anatomy)
2. शरीर-क्रिया विज्ञान (Physiology)

1. शरीर-रचना विज्ञान (Anatomy) – वह विज्ञान जिसके द्वारा मनुष्य के समस्त शरीर की रचना व शरीर के अंगों, पारस्परिक सम्बन्धों के विषय में अध्ययन किया जाता है, शरीर-रचना विज्ञान कहलाता है। इसे कई विशिष्ट शाखाओं में विभाजित किया जा सकता है।

2. शरीर-क्रिया विज्ञान (Physiology) – शरीर-क्रिया विज्ञान में शरीर में सम्पन्न होने वाली क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है। इस विज्ञान के द्वारा मनुष्य के शरीर में विद्यमान विभिन्न अवयवों एवं संस्थानों के कार्यों और उनसे संबंधित चिकित्सा विज्ञान के नियमों का ज्ञान होता है।

वास्तव में एनाटॉमी और फिजिओलोजी दोनों ही में बड़ा घनिष्ठ संबंध होता है, ये एक-दूसरे के पूरक होते हैं, कोई भी चिकित्सक अथवा सर्जन किसी रोगी का ऑपरेशन अथवा उपचार किसी भी पद्धति द्वारा करना चाहे, वह एनाटॉमी व फिजिओलॉजी के अध्ययन के विना नहीं कर सकता है। फिजिओलोजी के द्वारा शरीर के आतंरिक अंगों व तंत्रों के कार्यों के बारे में ज्ञान अर्जित किया जाता है, तो एनाटॉमी के द्वारा अंगों की रचना व स्थिति के बारे में जानकारी होती है।

प्रश्न 2. उदर क्षेत्र क्या होता है? इसके भागों के नाम लिखिए।
What is abdominal region? Write the names of parts of it.

उत्तर– उदर क्षेत्र (Abdominal Region) – मानव शरीर के उदर के आस-पास के भाग को उदर क्षेत्र कहते हैं। समस्त उदरीय भाग (abdominal region) को काल्पनिक रूप से नौ भागों में विभाजित किया जाता है जो निम्न प्रकार हैं–

1. दायाँ अध:पर्शुकीय क्षेत्र (Right hypochondriac region)
2. अधि:जठरीय क्षेत्र (Epigastric region)
3. बायाँ अध:पर्शुकीय क्षेत्र (Left hypochondriac region)
4. दायाँ कटिपरक क्षेत्र (Right lumber region)
5. नाभि परक क्षेत्र (Umbilical region)
6. बायाँ कटिपरक क्षेत्र (Left lumbar region)

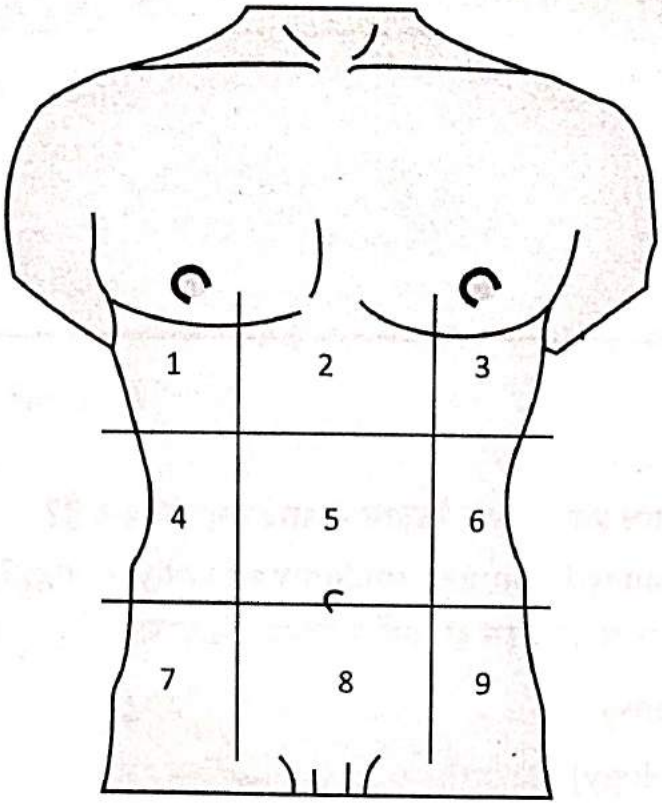


Fig. 1.1 Regions of the abdominal cavity.

7. दायाँ श्रोणिफलकीय क्षेत्र (Right iliac region)
8. अधोजठरीय क्षेत्र (Hypogastric region)
9. बायाँ श्रोणिफलकीय क्षेत्र (Left iliac region)

प्रश्न 3. शरीर की मुख्य गुहाओं का वर्णन कीजिए एवं चित्र भी बनाइए। ***(Imp.)***

Explain the main cavities of body and also draw the diagram.

उत्तर– शरीर के आंतरिक अंगों अथवा शरीर के आंतरिक द्रवों (body fluid) के बारे में सही जानकारी प्राप्त करने के लिए कुछ गुहाओं के बारे में भी जान लेना बहुत आवश्यक है। शरीर की गुहाओं को निम्नलिखित भागों में विभाजित किया जाता है–

1. अभ्युदरीय गुहाएं (Ventral Cavities) – इसके अंतर्गत निम्न दो गुहाएं आती हैं–

(a) वक्षीय गुहा (Thoracic cavity) – वक्षीय गुहा पसलियों के पिंजरे से बनती है। ये पसलियाँ इंटर कॉस्टल पेशियों के द्वारा आपस में तथा सामने से स्टर्नम व पीछे से कशरुकाओं से जुड़ी होती है। इस पिंजरे के अन्दर दो फुफ्फुसीय गुहाएँ रहती हैं, जिनमें फेफड़े स्थित होते हैं। दोनों फेफड़ों के मध्य में मीडियस्टिनम (cavity) होता है, जिसमें हृदय से संलग्न महाधमनी (aorta), महाशिराएँ (inferior and superior vena-cava) व ग्रास नली, श्वास नलिका (trachea), थाइमस ग्लैन्ड्स, लिम्फ नोड्स एवं वेगस तंत्रिकाएँ आदि होती हैं।

(b) उदर श्रोणिगत गुहा (Abdominopelvic cavity) – डायाफ्राम के नीचे से लेकर श्रोणि तक दो गुहाएँ होती हैं, जिसमें एक ऊपर को उदरीय गुहा (abdominal cavity) दूसरी नीचे को श्रोणि गुहा (pelvic cavity) रहती है। उदरीय गुहा में आमाशय (stomach), छोटी आँत, बड़ी आँत (small and large intestine), प्लीहा (spleen), अग्नाशय (pancreas), पित्ताशय (gall bladder), यकृत (liver), वृक्क (kidneys), मूत्रनलियाँ (ureters) आदि स्थित होते हैं। श्रोणि गुहा (pelvic cavity) में मूत्र नलियों के नीचे वाला भाग, मूत्राशय (urinary bladder), मलाशय (rectum), स्त्री तथा पुरुष के आतंरिक प्रजनन अंग स्थित होते हैं।

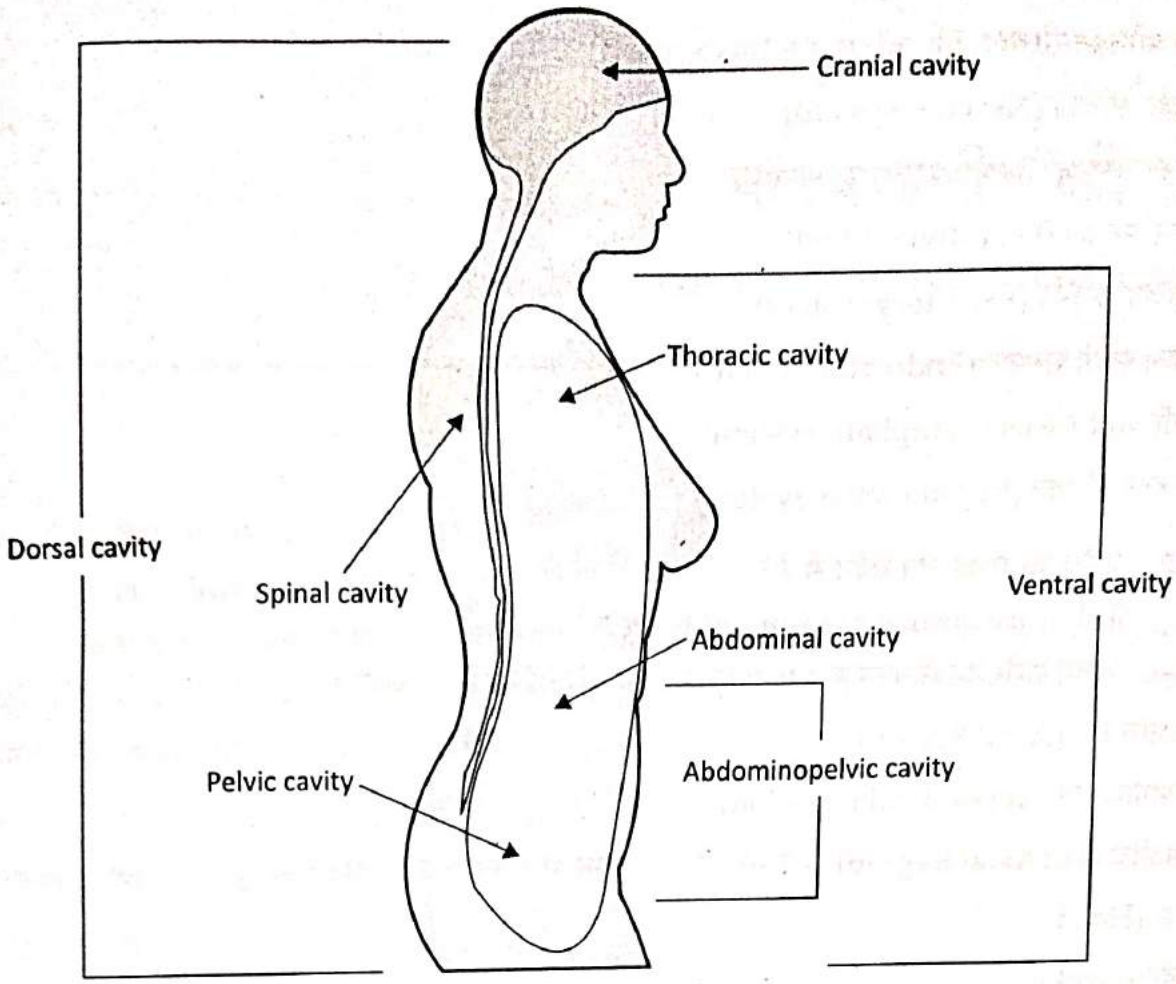


Fig. 1.2 Dorsal and ventral body cavities.

2. पृष्ठीय गुहाएँ (Dorsal cavities) – इसके अन्तर्गत कपालीय गुहा (cranial cavity), स्पाइनल गुहा (spinal cavity) आती है। कपालीय गुहा शरीर में सबसे ऊपर मस्तिष्क में होती है और स्पाइनल गुहा पीठ के मध्य में मेरू रज्जु में रहती है।

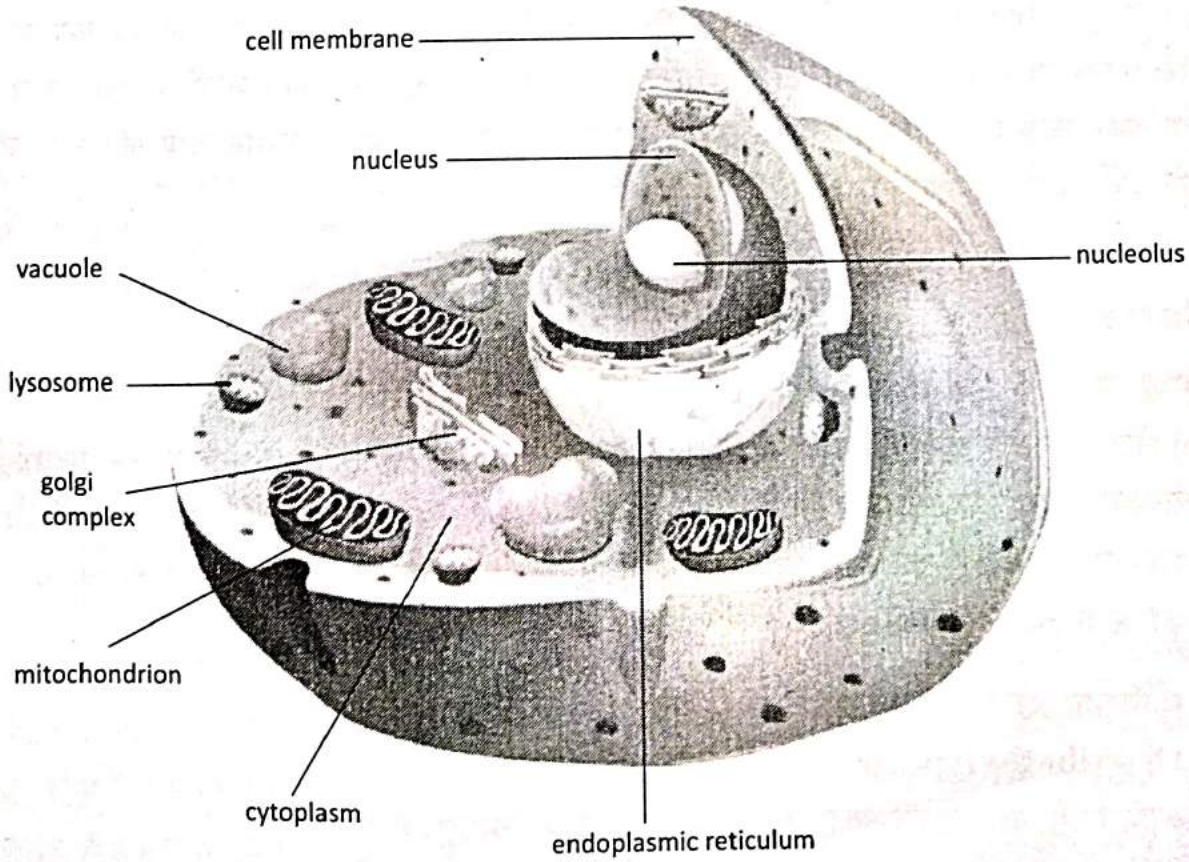
प्रश्न 1. मानव कोशिका किसे कहते हैं?
What is human cell? ***(V. Imp.)***

उत्तर– मानव शरीर की सबसे छोटी व सूक्षतम इकाई (unit) जो स्वतंत्र रूप से जीवन की क्रियाओं को करने की क्षमता रखती है को कोशिका कहते हैं। कोशिका चारों ओर से प्लाज्मा झिल्ली से ढँकी रहती है। कोशिका शरीर की बनावट का मुख्य आधार होती है। कोशिका के मुख्यत: तीन भाग होते हैं–

1. प्लाज्मा झिल्ली (Plasma menbrane)
2. कोशिका द्रव्य (Cytoplasm)
3. केन्द्रक (Nucleus)

प्रश्न 2. कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए। ***(V. Imp.)***
Draw a labelled diagram of cell.

उत्तर–



प्रश्न 3. कोशिका की संरचना का वर्णन कीजिए।

Describe the cell structure.

उत्तर– कोशिका की संरचना (Structure of Cell) – कोशिका मानव शरीर में पायी जाने वाली सबसे सूक्षतम जीवित इकाई होती है। कोशिका चारों ओर से एक प्लाज्मा झिल्ली से ढँकी होती है। यह शरीर की संरचनात्मक इकाई होती है। कोशिका के मुख्य तीन भाग होते हैं–

1. कोशिका केन्द्रक (Nucleus)
2. कोशिका द्रव्य (Cytoplasm)
3. कोशिका भित्ति (Cell wall or membrane)

1. कोशिका केन्द्रक (Nucleus) – कोशिका केन्द्रक को कोशिका नाभिक (nucleus) भी कहते हैं। यह कोशिका के मध्य में गोलाकार या अंडाकार आकृति का होता है। कंकालीय पेशियों (skeletal muscles) एवं कुछ अतिरिक्त अन्य कोशिकाओं में एक या एक से ज्यादा भी केन्द्रक (nucleus) होते हैं, परन्तु लाल रक्त कोशिकाओं में केन्द्रक (nucleus) नहीं होता है। केन्द्रक के चारों ओर दोहरी परत वाली छिद्रमय केन्द्रक कला (nuclear membrane) से ढकी रहती है। केन्द्रक तीन भागों में विभाजित होता है-

(i) केन्द्रक झिल्ली (Nucleus membrane) – केन्द्रक झिल्ली, प्लाज्मा झिल्ली के समान होती है, इसका मुख्य कार्य प्रोटीन को छानना होता है।

(ii) उपकेन्द्रक (Nucleous) – यह गोलाकार होता है जो प्रोटीन का संश्लेषण करता है।

(iii) क्रोमैटिन (Chromatin) – यह DNA और हिस्टोन प्रोटीन का एक जाल होता है। इससे क्रोमोसोम का निर्माण होता है। क्रोमेटिन कोशिका का मुख्य आधार होता है।

2. कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) – कोशिका के अन्दर केन्द्रक (nucleus) के अतिरिक्त समस्त भाग में कोशिका द्रव्य (cytoplasm) भरा हुआ रहता है। यही कोशिका द्रव्य कोशिका का जीवन सार होता है। इसी द्रव पर कोशिका की समस्त जीवन क्रियाएं आधारित रहती है। कोशिकाओं की आकृति भिन्न हो सकती है परन्तु सभी कोशिकाओं में द्रव समान भरा होता है। साइटोप्लाज्म के द्वारा कोशिका की वृद्धि, श्वसन, पाचन, उत्सर्जन, चयापचय, प्रजनन, उत्तेजना तथा गति आदि जीवित अवस्था की सभी क्रियाएँ होती हैं। कोशिका द्रव्य के मुख्य दो रूप होते हैं-

(i) साइटोसोल (Cytosol)

(ii) कोशिका अंग (Cell organ)

3. कोशिका कला (Cell membrane or plasma membrane) – साइटोप्लाज्म के चारों ओर एक झिल्ली (membrane) होती है जिससे होकर निश्चित पदार्थों को कोशिका के अन्दर जाने दिया जाता है व अन्य पदार्थों को रोक दिया जाता है। यह कोयिाका कला (झिल्ली) जीव द्रव के रासायनिक संघटन को बनाए रखने में महत्वपूर्ण कार्य करती है। यह कोशिका में पदार्थों का आदान-प्रदान का कार्य करती है। इसके अंदर एन्जाइम (enzyme) पाए जाते हैं, जो कोशिका को तोड़ने में मदद करते हैं। यह हार्मोन्स को अन्दर तथा बाहर आने-जाने में मदद करते हैं, यह बाहरी उत्तेजनाओं को ग्रहण करते हैं।

3. लाइसोसोम (Lysosomes) – लाइसोसोम कोशिका की झिल्ली के निकट अंडाकार या गोलाकार आकृति में कलामयी संरचनाएँ (membranous vesicles) होती हैं। इनके अंदर एन्जाइम (enzymes) जैसे - हाइड्रोक्लोरिक एसिड, फास्फेट्स, प्रोटिएज लाइपेज (lipase) और ग्लाइकोसाइडेज (glycosidase) आदि उत्पन्न होते हैं। जो भोजन को पचाती है तथा एन्जाइम्स (enzymes), न्यूक्लियक एसिड (DNA and RNA) के बड़े अणुओं (molecules) को खंडित करके छोटे-छोटे अणुओं में परिवर्तित कर देते हैं, जो बाद में माइटोकौंड्रिया द्वारा ऑक्सीकृत हो जाते हैं। लाइसोसोम क्षतिग्रस्त कोशिकाओं को भी पचा लेता है, इसको "cell necrosis" कहते हैं, इसीलिए लाइसोसोम को पचन उपकरण भी कहते हैं।

4. गोल्गी तंत्र या उपकरण (Golgi Apparatus) – यह बहुत छोटी-छोटी आकृतियाँ होती हैं जो कोशिकाओं के साइटोप्लाज्म (कोशिका द्रव) में एक नली के आकार की रचना होती हैं, ये केन्द्रक (nucleus) के समीप स्थित होती हैं, इनकी रासायनिक रचना में लाइपो प्रोटीन अधिक रहता है। गोल्गी तंत्र का सम्बन्ध स्राव (secretion) की क्रिया से होता है। यह पॉलीसैकराइड (polysacchoride) और ग्लाइकोप्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट्स का आंशिक निर्माण भी करता है। कोशिका के अन्दर जो भी स्राव उत्पन्न होते हैं और एकत्र होते हैं उनको यह गोल्गी तंत्र कोशिका कला (cell membrane) के द्वारा बाहर निकाल देता है।

5. रिबोसोम्स (Ribosomes) – रिबोसोम्स कणिका (granules) की तरह होते हैं। ये कोशिका द्रव के अन्दर एकाकी अथवा समूह में होते हैं, जिनमें राइबोन्यूक्लीइक अम्ल (RNA) रहता है एवं समस्त कोशिका का आधे से अधिक प्रोटीन (protein) इन्हीं में निर्मित होता है अत: इनको प्रोटीन निर्माण का कारखाना भी कहते हैं।

6. सैन्ट्रोसोम (Centrosome) – कोशिका द्रव्य या साइटोप्लाज्म की सैन्ट्रोसोम एक अतिलघु घनीभूत संरचना होती है, जो चारों ओर से धागे जैसी रचनाओं से घिरी हुई रहतीइ है तथा दो केन्द्रिकाओं (nucleous) से निर्मित होती है। इसका प्रमुख कार्य कोशिका विभाजन (Reproducting) की क्रिया को पूर्ण करना होता है।

प्रश्न 5. कोशिका के मुख्य कार्य लिखिए।

Write down the main functions of cell.

उत्तर – प्रत्येक जीव या प्राणी में कोशिका (cell) एक मूलभूत इकाई होती है, जिसमें निम्नलिखित कार्य होते हैं-

1. वृद्धि (Growth) – प्रत्येक कोशिका में स्वांगीकरण (assimilation) की क्रिया द्वारा पोषक तत्वों से कोशिका की वृद्धि (growth) होती है और जो भी क्षति होती है उसकी पूर्ति भी हो जाती है। साइटोप्लाज्म को रक्त के द्वारा पोषक तत्वों की प्राप्ति होती है जिसमें प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट तथा वसा आदि तत्वों के द्वारा साइटोप्लाज्म कोशिका की वृद्धि व छति की आपूर्ति होती है।

2. गति (Movement) – यदि शरीर में कहीं भी छति, चोट आदि पहुँचती है तो श्वेत रक्त कोशिका उस प्रभावित स्थान की ओर अमीबॉयड (amaeboid) गति करके पहुँचती है और क्षति की पूर्ति करती है।

3. श्वसन (Respiration) – श्वसन क्रिया प्रत्येक प्राणी व जीव में होती है, इस क्रिया में आक्सीजन ग्रहण की जाती है ताकि भोजन का ऑक्सीडेशन (oxydation) हो सके और कार्बन डाई-ऑक्साइड बाहर निकल सके, यही क्रिया श्वसन (respiration) कहलाती है। यह क्रिया कोशिकाओं के द्वारा की जाती है।

4. उत्सर्जन (Excretion) – कोशिकाएँ पोषक तत्वों को ग्रहण करके अनावश्यक पदार्थों (waste product) को गुर्दों से मूत्र के रूप में, त्वचा द्वारा पसीना के रूप में तथा फेफड़ों के द्वारा कार्बन डाई ऑक्साइड के रूप में शरीर से बाहर निकाल देती है।

5. स्वांगीकरण (Assimilation) – इस क्रिया के द्वारा पोषक तत्व आँतों की भित्तियों के द्वारा शोषित करके रक्त में मिल जाते हैं, और रक्त में मिलकर कोशिकाओं तक पहुँच जाते हैं एवं आक्सीजन की क्रिया के द्वारा ऊर्जा उत्पन्न होती है, जिससे सभी क्रियाओं को किया जाता है।

6. उत्तेजना (Excitability) – जीवित कोशिकाओं के साइटोप्लाज्म में उत्तेजनशीलता (excitability) का गुण होता है। त्वचा की कोशिकाओं के साइटोप्लाज्म में उत्तेजना तुरन्त पैदा हो जाती है, और उत्तेजना कोशिका की झिल्ली से संचारित होकर मस्तिष्क तक पहुँचती है।

7. प्रजनन (Reproduction) – किसी भी जीवित प्राणी को जीवित रहने के लिए अथवा उस प्राणी की वृद्धि या विकास के लिए कोशिकाएँ आवश्यक होती हैं, नई कोशिकाओं के निर्माण की अत्यन्त आवश्यकता होती है, नई कोशिकाओं की उत्पत्ति कोशिकाओं में विभाजन से होती है।

8. अन्य कार्य (Other Functions) – सभी कार्यों एवं विशेषताओं के अतिरिक्त शरीर का तापमान स्थिर रखना, उत्तेजनशीलता उत्पन्न करना, शरीर में वृद्धि एवं क्षतिपूर्ति का कार्य करना, मृत कोशिकाओं का उत्सर्जन करना (बाल, नाखून, एवं त्वचा को) तथा रक्त का थक्का जमना आदि कार्य कोशिकाओं के द्वारा ही सम्पादित किए जाते हैं।

प्रश्न 6. कोशिका विभाजन किसे कहते हैं? इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***

What is cell division? Describe its types.

उत्तर– कोशिका विभाजन (Cell Division) – कोशिका विभाजन एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसके अंतर्गत कोशिकाएँ विभाजित होकर अपने जैसी नई कोशिकाओं का निर्माण करती हैं। ये कोशिकाएँ गुण और आकार में एक समान होती हैं। समान गुण वाली एक समान आकार की कोशिकाएँ आपस में मिलकर ऊतक बनाती हैं। शारीरिक विकास होने पर कोशिका के आकार में वृद्धि एक निश्चित सीमा तक होती है। पूरी तरह से विकसित होने पर ही कोशिका विभाजित होती है। कोशिका विभाजन की आवश्यकता कोशिकाओं के मृत या नष्ट होने के स्थान पर नई कोशिकाओं के निर्माण के लिए होती है। नष्ट हुई कोशिकाओं के स्थान पर नई कोशिकाओं की स्थापना करने के लिए कोशिकाओं का विभाजित होना आवश्यक है, कोशिकाओं का विभाजन दो प्रकार से होता है–

A. समसूत्री विभाजन (Mitosis Division)

B. अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis Division)

A. समसूत्री विभाजन (Mitosis Division) – इस विभाजन की प्रक्रिया में समान गुणों वाली एक ही आकार की दो अनुजात कोशिकाएँ (daughter cells) उत्पन्न होती हैं इस प्रकार का विभाजन कायिक (somatic) कोशिकाओं में होता है। कायिक कोशिका नष्ट हुई कोशिकाओं के स्थान पर स्थापित हो जाती है। इस विभाजन की चार अवस्थाएँ होती हैं–

1. पूर्वावस्था (Prophase)

2. मध्यावस्था (Metaphase)

3. पश्चावस्था (Anaphase)

4. अंत्यावस्था (Telophase)

B. अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis Division) – अर्द्धसूत्री (meiosis) कोशिका विभाजन केवल लिंग विकसित (mature) कोशिकाओं (डिम्ब व शुक्राणु) में ही होता है, इन कोशिकाओं को यौन कोशिकाएँ या युग्मक (sex cells and gamets) कहते हैं। इन कोशिकाओं में 23 जोड़े क्रोमोसोम्स (46 क्रोमोसोम्स) होते हैं। जब भी निषेचन (fertilization) की क्रिया प्रारम्भ होती है तो युग्मनज या जाइगोट कोशिका का निर्माण होता है। इस युग्मनज या जाइगोट में पूरे 46 गुणसूत्र (23 गुणसूत्र शुक्राणु और 23 गुणसूत्र डिम्बाणु) होते हैं। इस युग्मनज या जाइगोट कोशिका का विभाजन दैहिक सूत्रीय विभाजन (mitosis) के द्वारा होता है।

प्रश्न 7. समसूत्री विभाजन क्या है? वर्णन कीजिए।
What is mitosis division? Explain.

उत्तर– समसूत्री विभाजन (Mitosis) – सूत्री विभाजन की प्रक्रिया में समान गुणों वाली एक ही आकार की तथा एक ही कार्य को करने वाली कोशिकाएँ दो अनुजात कोशिकाएँ (daughter cells) उत्पन्न करती हैं। कोशिका अपनी अंतिम सीमा तक पूर्णत: विकसित होने के पश्चात् दो भागों में विभाजित होकर अनुजात कोशिकाएँ उत्पन्न करती हैं, इस प्रक्रिया को सूत्री विभाजन कहते हैं। सूत्री विभाजन प्रक्रिया की चार अवस्थाएँ होती हैं–

1. पूर्वावस्था (Prophase)
2. मध्यावस्था (Metaphase)
3. पश्चावस्था (Anaphase)
4. अंत्यावस्था (Telophase)

1. पूर्वावस्था (Prophase) – यह अवस्था कोशिका विभाजन की प्रथम अवस्था होती है। इसमें एक जैसी प्रकृति या सजातीय केन्द्रक (nucleus) में न्यूक्लियोप्लाज्म गाढ़ा हो जाता है और इससे छोटे-छोटे कणों का निर्माण होता हैं। ये कण आपस में जुड़कर बड़े होते हैं और धागे जैसी रचना बनाते हैं। इसी अवस्था में केन्द्रक की झिल्ली (membrane of nucleus) समाप्त हो जाती है और केन्द्रक पिण्ड (centrosome) दो भागों में विभाजित हो जाता है।

2. मध्यावस्था (Metaphase) – इस अवस्था में क्रोमोसोम्स छोटे एवं अनियमित आकार के अर्थात् अंग्रेजी के 'V' आकार के बनकर अपने को पंक्तिबद्ध कर लेते हैं और कोशिका के मध्य भाग में केन्द्रक (nucleus) के समीप व्यवस्थित हो जाते हैं।

3. पश्चावस्था (Anaphase) – इस अवस्था में गुणसूत्रों में दृढ़ता आती है और खिंचाव भी उत्पन्न होता है इस कारण से ये धागे जैसी रचनाएँ (spindle fibres) विभाजित होने की स्थिति में होती हैं।

4. अंत्यावस्था (Telophase) – यह कोशिका विभाजन का अंतिम चरण होता है इसको अंत्यावस्था कहते हैं। इसमें मुख्य कोशिका का मध्य वाला भाग बीच में से संकरा होता ही जाता है और धागे जैसी रचनाएँ समाप्त हो जाती हैं व केन्द्रक झिल्ली (nuclear membrane) बनकर तैयार होती है और पुन: दो कोशिकाओं में विभाजित हो जाती हैं और फिर दोनों संतति कोशिकाएँ (daughter cells) तैयार हो जाती है।

प्रश्न 8. आनुवांशिकी एवं लिंग निर्धारित गुणसूत्र क्या होते हैं? समझाइए।
What is heredity and sex determination chromosome? Explain.

उत्तर– क्रोमोसोम्स (गुणसूत्र) कोशिका (cell) की केन्द्रक (nucleus) के अन्दर धागे जैसी रचनाएं होती हैं। इन्हीं

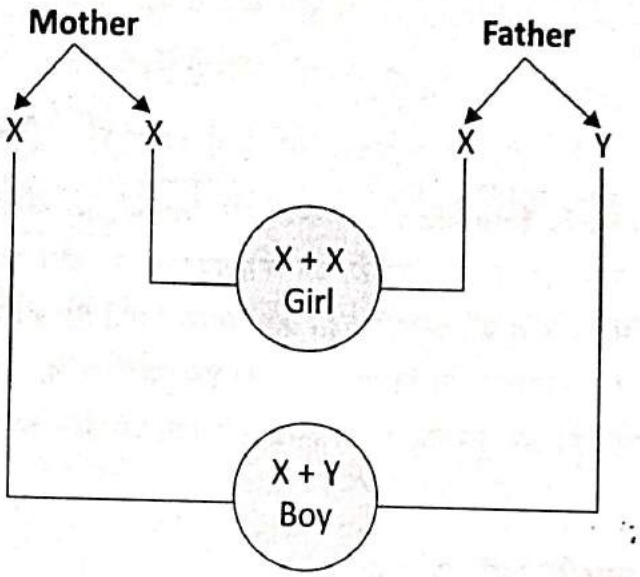


Fig. 2.3 Sex determination

रचनाओं में आनुवांशिकी गुण रहता है जो संतान में संचारित होता है। नर में शुक्राणु कोशिकाएँ (sperm cells) तथा मादा में अण्डाणु कोशिकाएँ (ovum cells) होती है। इसमें जनन कोशिकाएँ होती है, अर्थात् उनमें 23 क्रोमोसोम्स का एक जोड़ा होता है। अर्थात् 23 क्रोमोसोम्स के दो सैट होते हैं। स्त्रियों में दोनों क्रोमोसोम्स या गुणसूत्र एक समान आकार के होते हैं तथा इन्हें एक्स (X) क्रोमोसोम्स कहते हैं। पुरुषों में एक्स वाई (XY) क्रोमोसोम्स दोनों होते हैं जो अपेक्षाकृत छोटा होता है। स्त्री एवं पुरुष दोनों में कुल 46 गुणसूत्र (chromosomes) होते हैं। जिनमें 22 जोड़े (pairs) अर्थात् 44 गुणसूत्र दैहिक (autosomes) रहते हैं। एक जोड़ा लिंग निर्धारण का गुणसूत्र रहता है। जिस समय X डिम्ब (ovum) शुक्राणु के X गुणसूत्र से निषेचित होता हैं तो शिशु लड़की होती है और यदि शुक्राणु के Y क्रोमोसोम से निषेचित होता है, तो शिशु लड़का होगा।

प्रश्न 9. ऊतक किसे कहते हैं? ऊतक के प्रकार बताइए। ***(V. Imp.)***

What is tissue? Write down the types of tissues.

उत्तर– मानव शरीर में एक समान संरचना तथा एक समान कार्यों वाली कोशिकाओं के समूह को ऊतक (tissue) कहते हैं। मानव शरीर का निर्माण निम्न ऊतकों से मिलकर बनता है–

1. उपकला ऊतक (Epithelial tissue)
2. संयोजी ऊतक (Connective tissue)
3. पेशीय ऊतक (Muscular tissue)
4. तंत्रिका ऊतक (Nervous tissue)

प्रश्न 10. उपकला ऊतक को चित्र सहित समझाइए।

Describe the epithelial tissue with diagram.

उत्तर– उपकला ऊतक (Epithelial Tissue) – उपकला ऊतक समान बनावट (uniform structure) वाली होती हैं, इसकी कोशिकाओं के बीच कोई रिक्त स्थान नहीं होता है, ये सभी कोशिकाएँ आपस में सटी हुई होती हैं। ये सभी कोशिकाएँ एक प्रकार के समांगी पदार्थ (homogenous or mucoprotien substance) के द्वारा एक झिल्ली (basal membrane) पर आपस में जुड़े होते हैं। एपिथैलियम उपकला कोशिकाएँ अस्तत्वचीय एवं आतंरिक भागों की आधार कलाओं की आवरण होती हैं। उपकला ऊतक दो प्रकार के होते हैं–

1. सामान्य उपकला ऊतक (Simple epithelial tissue)

प्रश्न 11. संयोजी ऊतक क्या है? इसके प्रकारों का वर्णन करो।

What is connective tissues ? Explain its types.

उत्तर – संयोजी ऊतक मीजोडर्म (mesoderm) या मीजेनकाइम (mesen chyone) से बनते हैं। ये निष्क्रिय ऊतक होते हैं, ये ऊतक एक दूसरे से भिन्न होते हैं लेकिन आपस में सम्बन्ध रखते हैं। इनकी कोशिकाएँ अलग-अलग होने के कारण रिक्त (space) बनाती हैं, इनमें अन्तर्कोशकीय पदार्थ (intercellular substance) भरा हुआ होता है, जिसे मैट्रिक्स (matrix) कहते हैं। संयोजी ऊतक की कोशिका में कई अवयव पाए जाते हैं जैसे- फाइब्रोब्लास्ट, हिस्टिओसाइट्स, प्लाज्मा कोशिकाएँ, मास्ट कोशिका, वसीय कोशिका, पिगमेंट कोशिका, आधारीय पदार्थ (ground substance)। संयोजी ऊतक निम्न प्रकार के होते हैं–

1. तन्तुमय ऊतक (Fibroblasts, fibrocytes or fibrous tissue) – ये ऊतक असंख्य होते हैं, ये श्लेशजन तन्तुओं (fibers) के सहयोग से शरीर का निर्माण करते हैं। इसकी कोशिकाएँ लम्बी, अंडाकार, कोशिका प्रवर्धों (processes) सहित होती हैं। ये तन्तु कला (membranes) तथा स्नायुओं (ligaments) में पाए जाते हैं। ये ऊतक संधियों के 'कैप्सूलों में भी रहते हैं। ये ऊतक भिन्न-भिन्न शरीर के ऊतकों को जोड़कर अंगों के भागों को जोड़ते हैं तथा अंगों को लचीलापन एवं मजबूती प्रदान कर सुरक्षा करने में भी सक्षम होते हैं।

2. अवकाशी ऊतक (Areolar tissue) – यह ऊतक पेशियों के बीच में, त्वचा के नीचे, श्लेष्मल कला (mucous membrane), रक्तनलिकाओं (blood vessels) व तंत्रिकाओं (nerves) के चारों ओर स्थित होते हैं। ये ऊतक कोमल, लचकदार तथा पारदर्शक होते हैं। अवकाशी ऊतक (areolar tissue) विभिन्न अंगों के ऊतकों को जोड़ने का कार्य करते हैं।

3. वसामय या वसीय ऊतक (Adipose tissue) – वसामय ऊतकों की कोशिकाओं (cells) में मुक्त रूप से वसा मौजूद रहती है। ये कोशिकाएँ बहुतलीय (polyhedral) रहती हैं। इन कोशिकाओं में वसा की गोलिकाएँ (fat globules) भरी हुई रहती हैं। ये ऊतक अधस्त्वचीय (subcutaneous), मस्तिष्क की गुहा (cranial cavity), नेत्रों की पलकें, शिशन (penis), लघु भगोष्ठ (labia minora) एवं दुग्ध ग्रन्थियों (lactating mammary glands) में अधिकता में मौजूद रहते हैं।

4. श्लेष्मल ऊतक (Mucous tissue) – श्लेष्मल ऊतकों को भ्रूणीय ऊतक (embryonal tissue) भी कहते हैं, क्योंकि इनकी अधिकता शिशु की नाभि (umbilical cord) में होती है। ये ऊतक अवकाशी ऊतकों (areolar tissues) का ही बदला हुआ स्वरूप होते हैं। इनके आधारी द्रव्य (ground substance) में श्लेष्मा (mucin) भरपूर मात्रा में होता है। यह वयस्कों (adults) के नेत्र काचाभ द्रव (vitreous body fluid) में भी पाया जाता है।

5. लचीला पीत ऊतक (Yellow elastic tissue) – ये ऊतक 'इलास्टिन' (elastin) नामक प्रोटीन से बने होने होते हैं। इस कारण तंतुओं में प्रत्यास्थत (elasticity) या लचीलापन रहता हैं। इसके तन्तु रेशे पीले व मोटे होते हैं। ये ऊतक कंण्च्छद (epiglottis), बाह्य कान (external ears), रक्त वाहिनियों, श्वास नलिकाओं, फेफड़ों तथा स्वर यंत्रों में पाए जाते हैं।

6. उपास्थि ऊतक (Cartilage tissues) – ये उपास्थि ऊतक कोशिकाओं, कॉन्डोब्लास्ट्स (chondroblasts) एवं प्रचुर मात्रा में आधारीय पदार्थ (ground substance or matrix) के मिलने से बनते हैं। ये ऊतक श्वेत रंग के कठोर व लचीले हल्के पारदर्शक होते हैं। ये वयस्कों की अस्थियों के जोड़ों में होते हैं, ये अस्थियों को घर्षण से बचाते हैं उपास्थि ऊतक तीन प्रकार के होते हैं–

(a) हायलिन उपास्थि (Hyaline or true cartilage)

(b) तन्तुमय उपास्थि (Fibro cartilage)

(c) इलास्टिक उपास्थि (Elastic cartiage)

7. लसिकाभ ऊतक (Lymphatic tissues) – इन ऊतकों में रोगों से लड़ने की क्षमता वाले पदार्थों (immunizing substance) का निर्माण होता है। लसिका (lymph) को भी संयोजी ऊतक कहते हैं लसिकीय कोशिकाएँ (lymphocytes) अधिक संख्या में विद्यमान होती हैं, इनमें सूक्ष्म लसिका नलिकाएं भी होती हैं, जिनमें वाल्व भी होते हैं, ये ऊतक लसिका पर्वों (lymph nodes), प्लीहा (spleen), एपेंडिक्स, थाइमस ग्रंथि, छोटी व बड़ी आँतों की श्लेष्मा कला (झिल्ली) व लसिका ग्रंथियों में समूहों में एवं अधिक मात्रा में होते हैं।

8. जालीदार ऊतक (Reticular tissues) – ये ऊतक समस्त शरीर में फैले रहते हैं और इन्हीं के द्वारा अंगों, ढाँचें (frame) तथा उपकला और ऊतकों के लिए आधारीय कला (basal membrane) का निर्माण होता है। इस प्रकार के ऊतक असि मज्जा (bone marrow), यकृत, प्लीहा एवं अन्य अंगों में पाए जाते हैं।

9. अस्थिल ऊतक (Osseousor bone tissue) – यह ऊतक सबसे कठोर, मजबूत ऊतक होता है, जिसके संयोजन से अस्थियों का निर्माण होता है। इसकी अस्थि कोशिकाएँ (bone cells) ,कैल्सियम फॉस्फेट (calcium phasphate), कैल्सियम कार्बोनेट (calcium carboinate) तथा खनिज लवणों (mineral salts) से बनी होती हैं। ये कोशिकाएँ इन लवणों से आच्छादित रहती हैं। ये अस्थि कोशिकाएँ इन लवणों से आच्छादित रहती हैं। ये अस्थि कोशिकाएँ इन लवणों से आच्छादित रहती हैं, ये तीन प्रकार की होती हैं-ऑस्टियोसाइट, ऑस्टियोब्लास्ट एवं ऑस्टियोक्लास्ट।

10. रक्तोत्पादक ऊतक (Haemopoetic tissues) – यह ऊतक जीवनदायक एवं द्रव्य संयोजी ऊतक (fluid connective tissue) होता है। ये ऊतक सारे शरीर की रक्त नलिकाओं में धारा प्रवाह निरंतर गतिशील रहता है। रक्त शरीर की कोशिकाओं में आक्सीजन पहुँचाता है और व्यर्थ पदार्थों तथा गैसों को शरीर से बाहर निकालता है।

प्रश्न 12. पेशीय ऊतक क्या है? इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए।

What is muscular tissue? Explain its types.

उत्तर– पेशीय ऊतकों को माँसेपेशी (muscle) भी कहते हैं, जो संकुचन तंतुओं से मिलकर बनती हैं। इन ऊतकों में चालकता (conductivity), लचीलापन (elasticity) व उत्तेजनशीलता (irritability) का गुण होता है। इन ऊतकों में तंत्रिकाओं

(nerves) का जाल फैला होता है। ये ऊतक तीन प्रकार के ऊतकों से मिलकर बने होते हैं ये निम्नलिखित हैं-

1. ऐच्छिक पेशी (Voluntary Muscle) – ऐच्छिक पेशी अस्थियों से जुड़ी होती हैं, इसको रेखित पेशी (striated muscle) भी कहते हैं। ये पेशियाँ अनेक तंतुओं (fibers) के समूह से मिलकर बनती हैं जो आपस में संयोजी ऊतकों (connective tissues) द्वारा जुड़ी होती हैं। ये तंतु आकृति में बेलनाकार (cylindrical) होते हैं, इनके सिरे पतले होते हैं।

Fig. 2.9 Voluntary or skeletal muscle tissue.

2. अनैच्छिक या अरेखित पेशी (Involuntary Muscles) – इन पेशियों को चिकनी पेशी भी कहते हैं, इन पेशियों में लम्बे तंतु होते हैं, जिसकी कोशिका के मध्य में एक केन्द्रक (nucleus) व कोशिका द्रव्य होता है। इन पेशियों में पट्टी या रेखा नहीं होती है, इसीलिए इन पेशियों को अरेखित पेशी भी कहते हैं, आतंरिक अंगों से जुड़ी होने के कारण इनको अंतरांगी पेशी (visceral muscles) भी कहते हैं।

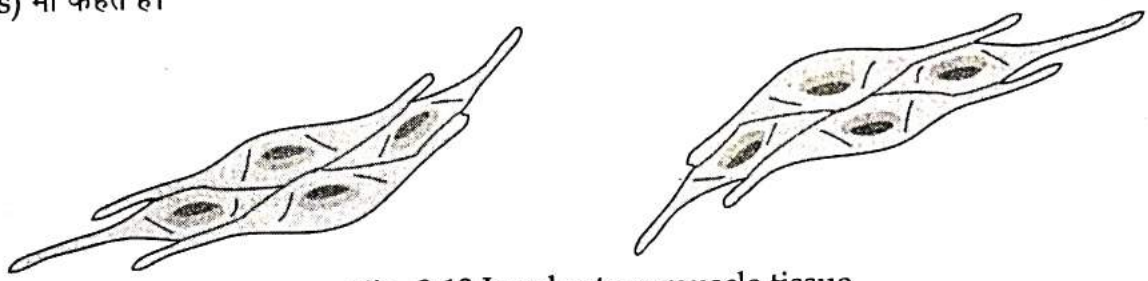


Fig. 2.10 Involuntary muscle tissue.

3. हार्दिकी पेशी (Cardiac Muscle) – यह पेशी केवल हृदय में ही होती है, हृदय की पेशियों का अलग से कोशिकीय तंत्र (cell network) होता है, इसकी कोशिकाएँ ताल-मेल के साथ एक लय (rhythm) में कार्य करती हैं, जिससे संकुचन (contraction) होता है। इन पेशियों में बिना विश्राम करे हमेशा स्वचालित स्पंद संकुचन (automatic rhythmic contraction) की क्रिया होती रहती है।

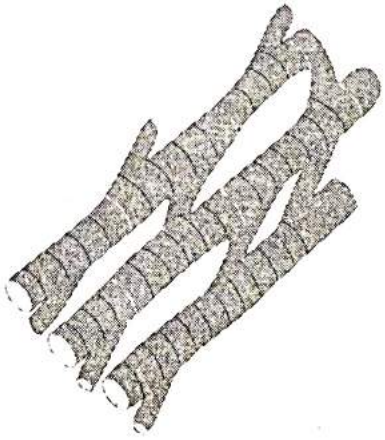


Fig. 2.11 Cardiac muscle tissue.

प्रश्न 15. माँसपेशियों के कार्य लिखिए।

Write down the function of muscles.

उत्तर– माँसपेशियों के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. मानव शरीर को आकार माँसपेशियाँ प्रदान करती हैं।
2. माँसपेशियों में लचीलेपन के गुण होने के कारण ये मानव शरीर को आकार देती हैं।
3. माँसपेशियों से शरीर को गर्मी व गति मिलती है।
4. माँसपेशियों से शरीर को शक्ति भी मिलती है।
5. माँसपेशियाँ मानव शरीर को चलने-फिरने, उठने-बैठने, एवं खाने-पीने आदि गतिविधियों में मदद करती हैं।
6. माँसपेशियाँ शरीर में रक्त संचार की गति में और शरीर को मुलायम रखने में भी मदद करती हैं।
7. माँसपेशियाँ प्रत्यास्थता के कारण एक बार मुड़ने के बाद पुन: अपनी पूर्व स्थिति में भी आ जाती हैं।
8. माँसपेशियाँ में समन्वयता होने के कारण हमारी इच्छा के अनुपात एवं कार्यों के अनुपात में समन्वयता स्थापित करती हैं। जिससे मानव शरीर को अपना कार्य को करने में आसानी रहे।

प्रश्न 1. रक्त से आप क्या समझते हैं? रक्त के प्रमुख घटक समझाइए। ***(Imp.)***

What do you mean by blood? Describe the blood components.

उत्तर– रक्त (Blood) – रक्त एक तरल संयोजी ऊतक (connective tissue) है। यह रक्त वाहिनियों में बहने वाला एक चमकदार लाल रंग का चिपचिपा द्रव है। रक्त रक्तवाहिनियों में एक स्थान से दूसरे स्थान तक धारा-प्रवाह करता है। रक्त के कारण ही शरीर के जीवित ऊतकों (tissues) का सम्बन्ध बाहरी दुनिया से बनता है। रक्त रक्त-वाहिनियों की सहायता से संपूर्ण शरीर में एक स्थान से दूसरे स्थान तक बिना किसी रुकावट के बहता रहता है। रक्त स्वाद में नमकीन, विशेष प्रकार की गंध वाला एवं अपारदर्शक द्रव होता है। इसका गुण क्षारीय होता है तथा pH लगभग 7.38 से 7.45 के बीच ही रहता है। शिराओं की अपेक्षा धमनियों का रक्त अधिक चमकीला, लाल व क्षारीय होता है क्योंकि यह ऑक्सीजन युक्त शुद्ध रहता है, सामान्य तापक्रम में रक्त का आपेक्षिक घनत्व 1.055 एवं 1.062 के बीच रहता हैं एक स्वस्थ पुरुष में रक्त की मात्रा 6 लीटर तथा स्वस्थ महिला में 4-5 लीटर होती है। शिराओं में बहने वाला रक्त बैंगनी व गहरा लाल (dark red) होता है क्योंकि यह रक्त अशुद्ध (deoxygeneted) होता है।

रक्त के घटक (Components of Blood) – रक्त देखने में तरल होता है, परन्तु यह द्रव एवं ठोस भाग से निर्मित होता है। रक्त का अध्ययन करने पर हल्के पीले रंग के द्रव (plasma) में ठोस पदार्थ (formed elements) तैरते दिखाई देते हैं, रक्त का द्रवीय पदार्थ प्लाज्मा होता है, जो रक्त का 55% भाग होता है। रक्त में ठोस पदार्थ रक्त कोशिकाएँ होती हैं। यह रक्त का 45% भाग बनाते हैं। ठोस पदार्थों में निम्नलिखित कण होते हैं–

1. लाल रक्त कोशिकाएँ या इरिथ्रोसाइट्स (Red blood cells or Erythrocytes)
2. श्वेत रक्त कोशिकाएँ या ल्यूकोसाइट्स (White blood cells or Leucocytes)
3. प्लेटलेट्स या थ्रोम्बोसाइट्य (Platelets or Thrombocyte)

प्रश्न 2. लाल रक्त कोशिकाओं से आपका क्या आशय है? समझाइये।

What do you mean by red blood cells? Explain.

उत्तर– लाल रक्त कोशिकाएं या इरिथ्रोसाइट्स (Red blood cells RBCs or Erythrocytes) – लाल रक्त कोशिकाओं का निर्माण अस्थि मज्जा (bone marrow) में होता है। लाल रक्त कोशिका जीवन के लिए एक आवश्यक अवयव है। माइक्रोस्कोप से स्लाइड पर सिंगल कोशिका को देखने पर ये हल्के पीले रंग की दिखती है। लाल रक्त कोशिका के ऊपरी पतली रंगहीन झिल्ली (membrane) होती है जो लचीली होती है। इनके किनारे मोटे होते हैं, इनके अन्दर हीमोग्लोबिन रहता है परन्तु केन्द्रक (neucleous) नहीं होती है तथा गिनती में प्रतिघन मिमी. 40-50 लाख होती हैं। लाल रक्त कोशिकाओं की उत्पत्ति यकृत, प्लीहा, चपटी व सपाट अस्थियों के सिरों के छिद्रों में अस्थि मज्जा एवं स्टर्नम (sternum) की अस्थि मज्जा में होती है।

Fig. 3.1 Red blood cells

प्रथम अवस्था में ये बड़े आकार की होती हैं इनमें न्यूक्लियस एवं हीमोग्लोबिन रहते हैं, बाद में न्यूक्लियस विलीन हो जाता है तथा आकार पतले धागे जैसा हो जाता है और ये साइटोप्लाज्म में तैरती रहती हैं, इन कोशिकाओं को reticulocytes कहते हैं। इनकी जीवन अवधि लगभग 120 दिन की होती है, इसके पश्चात् प्लीहा लसीकापर्व (lymphnodes) तथा यकृत में नष्ट हो जाती हैं। लाल रक्त कोशिकाओं की कमी होने पर रक्ताल्पता का रोग उत्पन्न होता है। ये कोशिकाएँ शरीर के कुल रक्त की मात्रा का लगभग आधा भाग रहती हैं, इनमें प्रोटीन तथा हीमोग्लोबिन उपस्थित रहता है। अत: ये आक्सीजन वाहक भी होती हैं।

प्रश्न 3. प्लाज्मा किसे कहते हैं? इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए।
What is plasma? Write its types.

उत्तर— प्लाज्मा (Plasma) — रक्त के हल्के पीले रंग के द्रवीय भाग को प्लाज्मा कहते हैं, इसमें लगभग 90% पानी, 7% प्रोटीन, 3% इलेक्ट्रोलाइट्स (electrocytes), एमीनो अम्ल (amino acids), ग्लूकोज (glucose), एन्जाइम (enzymes), हार्मोन्स (hormones), मेटाबोलिक पदार्थ (metabolic substance) एवं अकार्बनिक पदार्थ पाए जाते हैं। प्लाज्मा में जल शरीर की कोशिकाओं और ऊतकों को गीला बनाए रखता है।

प्लाज्मा प्रोटीन्स (Plasma Proteins) — रक्त प्लाज्मा में विद्यमान प्रोटीन को प्लाज्मा प्रोटीन कहते हैं। प्लाज्मा प्रोटीन्स को तीन भागों में विभाजित किया जाता है- एल्ब्यूमिन्स (albumins), फाइब्रिनोजन्स (fibrinogens) एवं ग्लोबुलिन्स (globulins)।

1. एल्बुमिन्स (Albumins) —

- यह प्लाज्मा प्रोटीन में 60 प्रतिशत भाग के रूप में रहता है।
- एल्बुमिन का मुख्य कार्य परासरणीय दबाव (osmotic pressure) को सामान्य बनाए रखना है, ताकि प्लाज्मा का जल रक्त में ही रूका रहे।
- यदि किसी कारणवश प्लाज्मा में एल्ब्यूमिन की मात्रा कम हो जाती है तो ओस्मोटिक प्रैशर (osmotic pressure) कम हो जाता है।
- जल रक्त प्रवाह से निकलकर पास के ऊतकों (tissues) में जमा हो जाता है जिससे व्यक्ति को सूजन (शोफ या oedema) हो जाती है।

2. फाइब्रिनोजन (Fibrinogen) —

- यह प्लाज्मा-प्रोटीन का 4% भाग होता है।

- फाइब्रिनोजन का निर्माण यकृत द्वारा विटामिन 'K' के प्रभाव से होता है।
- यह प्रोटीन रक्त का थक्का (blood clot) बनाने की क्रिया में आवश्यक है।
- रक्त का थक्का जमने के बाद जो शेष द्रव बचता है उसको सीरम (serum) कहते हैं।

3. ग्लोबुलिनस (Globulins) –

- ग्लोबुलिन्स प्लाज्मा प्रोटीन्स का 36 प्रतिशत भाग होता है।
- ग्लोबुलिन्स को तीन भागों में रखा जाता है- अल्फा, बीटा एवं गामा।
- अल्फा तथा बीटा ग्लोबुलिन्स का निर्माण यकृत द्वारा किया जाता है, ये वसा के घुलनशील विटामिन एवं लिपिड्स को रक्त में वहन करके एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाते हैं।
- गामा ग्लोबुलिन एण्टीबॉडी के रूप में कार्य करता है जिससे पोलियो, टैटनेस एवं खसरा (measles) जैसे रोगों को रोकने में सहायता मिलती है।

4. प्रोथ्रौम्बिन (Prothrombin) –

- यह सारे शरीर में निरंतर रक्त स्कंदन के लिए प्रयोग होता है। यह 100 मिली. प्लाज्मा में केवल 15 मिली. ग्राम के लगभग होता है।
- प्लाज्मा की चिपचिपाहट प्लाज्मा प्रोटीनों से एल्ब्यूमिन और फाइब्रिनोजन के कारण होती है।
- प्लाज्मा की चिपचिपाहट को कुछ रोगों की जाँच करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

5. प्लाज्मा इलेक्ट्रोलाइट्स (Plasma Electrolytes) –

- प्लाज्मा इलेक्टोलाइट्स जल में घुलकर आयन्स का निर्माण करते हैं।
- सोडियम धनात्मक आवेशित आयन परासरणी दाब (osmatic pressure) एवं द्रव गतियों पर नियंत्रण रखते हैं।
- इसमें क्लोराइड धनात्मक आवेशित आयतन होते हैं।
- ये इलेक्ट्रोलाइट्स, कोशिका निर्माण (cell formation), पेशीय संकुचन तंत्रिका तंत्र आवेग एवं स्रावों का निर्माण करने में, अम्लों एवं क्षारों के मध्य परस्पर संतुलन बनाए रखने की क्रिया में भाग लेते हैं।

6. पोषक पदार्थ एवं अवशिष्ट उत्पाद (Nutrient and waste product) –

- इसमें कार्बोहाइड्रेट्स (carbohydrates) का पाचन होने के उपरांत यह ग्लूकोज में प्रोटीन एवं एमीनों अम्ल में, वसा में, वसीय अम्लों में तथा ग्लिसरॉल में परिवर्तित होते हैं।
- आँतों के द्वारा रक्त प्लाज्मा में अवशोपित कर लिए जाते हैं।
- सभी पोषक पदार्थ शरीर के विभिन्न ऊतकों के पोषण के लिए अत्यावश्यक होते हैं।
- प्लाज्मा में कुछ अन्य तत्व भी होते हैं, जैसे- प्रोथ्रोम्बिन (prothrombin), विटामिन्स (vitamins), एन्जाइम्स (enzymes), एमाइलेज फॉस्फेट (amylase phosphate), हार्मोन्स (hormones) एवं एण्टीबॉडीज (antibodies) आदि।
- प्लाज्मा में बनने वाले अवशिष्ट पदार्थ जैसे- यूरिया (Urea), यूरिक अम्ल (Uric Acid) तथा क्रिएटिन आदि प्रोटीन उपापचय में अवशिष्ट पदार्थ पाए जाते हैं।
- अवशिष्ट पदार्थ उत्सर्जन अंग गुर्दो में पहुँचकर मूत्र के रूप में बाहर निकल जाते हैं।

प्रश्न 4. श्वेत रक्त कणिकाएँ के बारे में लिखें? ***(Imp.)***

Write about white blood cells?

उत्तर– श्वेत रक्त कोशिकाएँ (Leucocytes or W.B.C) – सफेद रक्त कोशिकाएँ रंगहीन होती हैं, ये पारदर्शक भी होती हैं। ये सूक्ष्म अमीबा (amoeba) की तरह गतिशील होती हैं, एवं गति के समय इनकी आकृति सपाट व बदलती रहती है व आराम के समय इनकी आकृति गोलाकार होती है। प्रत्येक कोशिका में न्यूक्लियस एक या दो होते हैं, ये रक्त वाहिनी की दीवारों के साथ-साथ चलकर ऊतकों तक पहुँच जाते हैं। इनकी बनावट लसदार अवलेह (jelly) जैसे पदार्थ सी होती है, ये पतली रक्तवाहिनियों में भी पहुँच जाते हैं। इनकी उत्पत्ति अस्थि-मज्जा (bone-marrow) तथा लसिका ग्रंथियों (lymph glands) में होती है। यदि इनकी संख्या अधिक हो जाती है तो शरीर में न्यूमोनिया एपेंडिसाइटिस हो जाता है, यदि इनकी संख्या कम हो जाती है तो शरीर में टायफाइड बुखार या क्षयरोग (tuberculosis) हो जाता है। इनको दो भागों में बांटा जा सकता है–

1. कणिकीय श्वेत रक्त कोशिकाएँ या ग्रेन्यूलोसाइट्स (Granulocytes)
2. अकणिकीय श्वेत रक्त कोशिकाएँ या एग्रेन्यूलोसाइट्स (Agranulocytes)

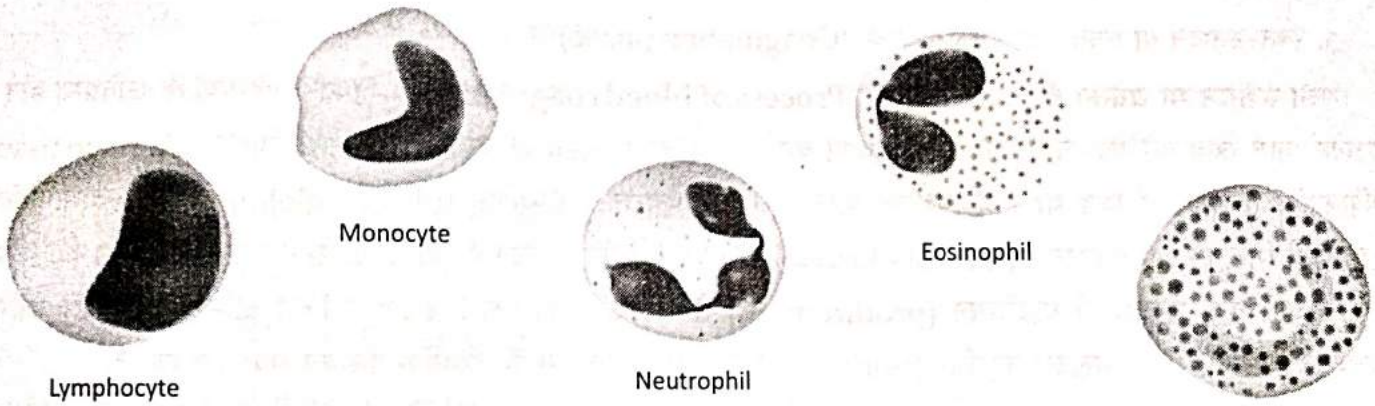


Fig. 3.2 White blood cells

प्रश्न 5. रक्त के मुख्य कार्य कौन-कौन से हैं? ***(V. Imp.)***

What are the main functions of blood?

उत्तर– रक्त के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. रक्त आँतों से प्राप्त पोषक तत्वों को प्रत्येक ऊतक व कोशिका तक पहुँचाता है।
2. फेफड़ों से प्राप्त आक्सीजन (ऑक्सीहीमोग्लोबिन) को रक्त अपने साथ लेकर समस्त ऊतकों को प्रदान करता है।
3. रक्त शरीर के प्रत्येक कोशिका में उत्पन्न अवशिष्ट पदार्थ (waste product) को अपने अन्दर ग्रहण करके उत्सर्जन संस्थानों तक ले जाकर शरीर से बाहर निकाल देता है।
4. ग्रंथियों से स्रवित हार्मोन (hormones) या रसों को रक्त अपेक्षित स्थानों तक ले जाता है।
5. रक्त जल-संवहन के कारण शरीर के ऊतकों को गीला तथा मुलायम रखता है।
6. रक्त शरीर के अन्दर पहुँचे रोग के जीवाणुओं को जीव प्रतिविष (antitoxin) उत्पन्न कर उनको नष्ट करके शरीर की रक्षा करता है।
7. रक्त शरीर के द्रवों तथा ऊतकों के osmotic pressure (internal fluid pressure) को सामान्य बनाए रखता है।
8. रक्त समान ताप वितरण द्वारा शरीर के तापमान को सामान्य (normal temperature) बनाने एवं नियंत्रण करने में सहायक होता है।

प्रश्न 6. रक्त के थक्का जमने की प्रक्रिया लिखिए।

Write about process of clotting of blood.

उत्तर– रक्त का थक्का (Clotting/coagulation of blood) – रक्त का थक्का बनना या जम जाना या फिर रुक जाना शरीर को प्रदत्त एक नैसर्गिक (natural) गुण है और यह जीवन की रक्षा के लिए आवश्यक होता है। रक्त वाहिनियों (blood-vessels) के क्षतिग्रस्त होने पर रक्त बहने लगता है जो कुछ समय बाद बंद भी हो जाता है इस क्रिया को रक्त-स्तंभन (haemostasis) कहते हैं। रक्त स्तंभन (blood-clotting) थक्का बनने की प्रक्रिया एक रासायनिक प्रक्रिया होती है जो तीन चरणों (steps) में मिलकर पूरी होती है–

1. वाहिका संकीर्णन प्रावस्था (Vasoconstrictive phase)
2. प्लेट्लेट प्रावस्था (Platelet phase)
3. रक्त-स्कंदन या थक्का बनने की प्रावस्था (Coagulation phase)

रक्त स्कंदन या थक्का बनने की प्रक्रिया (Process of blood coagulation) – रक्त-वाहिनियों के क्षतिग्रस्त होने पर प्लेटलेट प्लग स्राव को रोक नहीं पाते हैं तो थक्का बनने की प्रक्रिया आरंभ हो जाती है। क्षतिग्रस्त ऊतक (damage tissue) कोशिकाओं (cells) से रक्त बहने के पश्चात् प्लेटलेट्स एवं प्लाज्मा ग्लोब्युलिन (plasma globulin) एन्टी-हीमोफीलिक (AHF) से मिलकर थ्रोम्बोकाइनेज (thrombokinase) एन्जाइम से मुक्त हो जाते हैं। थ्रोम्बोप्लास्टिन रक्त में विद्यमान कैल्शियम, ब्लड फैक्टर्स तथा प्लाज्मा में प्रोथ्रोम्बिन (prothrombin) से मिलकर नया पदार्थ बनाता है जिसे थ्रोम्बिन कहते हैं। थ्रोम्बिन प्लाज्मा में प्रोटीन के साथ मिलकर फाइब्रिन (fibrin) बनाते हैं, फाइब्रिन रक्त कोशिकाओं में फंसकर थक्का बनाता है।

प्रश्न 7. रक्त वर्ग से आप क्या समझते हैं? विस्तार से समझाइए।

What do you mean by blood group? Describe in details.

उत्तर– रक्त वर्ग (Blood Group) – मानव रक्त देखने में एक समान होता है, लेकिन इसके चार वर्ग होते हैं। यदि किसी व्यक्ति को भिन्न रक्त वर्गों वाले व्यक्ति का रक्त दिया जाता है तो असंगति (incompatibility) के कारण लाल रक्त कण गुच्छा बनकर एकत्र हो जाते हैं, जिसे एग्लूटिनेशन (agglutination) कहते हैं। ये लाल रक्त कण समूह बनने के कारण फट जाते हैं जिसे लाइसिस (lysis) कहते हैं।

लाल रक्त कणों की सतह पर एन्टीजन पाए जाते हैं जिनको एग्लूटिनोजिन्स (agglutinogens) कहते हैं। यदि एग्लूटिनोजिन सीरम 'A' वर्ग के हैं तो उस रक्त वर्ग को 'A' वर्ग कहते है। अगर एग्लूटिनोजिन 'B' वर्ग के हैं तो रक्त 'B' वर्ग होता है। यदि एग्लूटिनोजिन दोनो वर्ग के होते हैं तो रक्त 'AB' वर्ग का होता है, और एग्लूटिनोजिन किसी भी वर्ग का नहीं होता है तो रक्त 'O' वर्ग का होता है।

रक्त आपूर्ति (Blood Transfusion) – रक्त चढ़ाने के लिए रक्तदाता और प्राप्तकर्ता दोनों का रक्त वर्ग समान होना आवश्यक है। रक्त प्राप्तकर्ता और रक्त दाता दोनों की रक्त कणिकाओं और प्लाज्मा का मिलना आवश्यक होता है। रक्त वर्ग समान होने पर प्लाज्मा में उपस्थित प्राकृतिक एण्टीबॉडीज अनुचित रक्त में मिलने पर लाल रक्त कणिकाओं का समूहन होने लगता है और गुच्छों के रूप में एकत्र हो जाता है। असंगति पाए जाने पर रक्तदाता का रक्त प्राप्तकर्ता को नहीं चढ़ाना चाहिए। 'AB' रक्तवर्ग वाले व्यक्ति को किसी भी रक्तवर्ग वाले व्यक्ति का रक्त दिया जा सकता है, 'AB' वर्ग वाले रक्त में एग्लूटिनिन नहीं होते हैं इसीलिए 'AB' वर्ग वाले को चारों वर्ग अर्थात O, A, B, AB का रक्त चढ़ाया जा सकता है इसलिए AB रक्त वर्ग वाले व्यक्ति को सार्वभौमिक प्राप्तकर्ता (universal recipient) कहते हैं, लेकिन 'AB' वर्ग का रक्त सिर्फ 'AB' वर्ग वाले व्यक्ति को ही दिया जा सकता है।

यदि 'O' रक्तवर्ग वाले व्यक्ति को रक्त चढ़ाना पड़े तो केवल 'O' वर्ग वाले व्यक्ति का रक्त ही चढ़ाया जा सकता है क्योंकि इसके प्लाज्मा में anti-A व anti-B एग्लूटिनिन होते हैं। 'O' रक्त वर्ग के व्यक्ति का रक्त चारों रक्त वर्ग वालों को दिया जा सकता है, इसीलिए इसको व्यापक रक्त दाता (universal donor) कहते हैं, इसकी लाल रक्त-कोशिकाओं की सतह पर एग्लूटिनोजिन (aglutinogen) नहीं होता है और किसी भी वर्ग वाले व्यक्ति को दिया जा सकता है।

प्रश्न 8. रक्त तथा प्लाज्मा का भंडारण कैसे किया जाता है?

How can we store blood and blood plasma?

उत्तर– रक्त व रक्त प्लाज्मा का संचयन कम तापक्रम पर कीटाणु रहित पात्र में किया जाता है, तापक्रम बहुत कम भी नहीं किया जाना चाहिए कि रक्त जम कर उसकी कोशिकाएँ टूट जाएँ। रक्त को करीब एक महीने तक सुरक्षित रखा जा सकता है, अधिक दिनों तक रखने पर रक्त कोशिकाएं पुरानी होकर नष्ट हो जाती हैं।

प्रश्न 9. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short note.

(a) लिम्फोसाइट्स (Lymphocytes)

(b) मोनोसाइट्स (Monocytes)

(c) न्यूट्रोफिल्स (Neutrophils)

(d) इसिनोफिल्स (Eosinophils)

(e) बेसोफिल्स (Basophils)

(f) बिम्बाणु (Platelets or Thrombocytes)

(a) लिम्फोसाइट्स (Lymphocytes) – ये कोशिकाएँ लाल रक्त-कोशिका से आकार में बड़ी होती हैं, इनकी उत्पत्ति अस्थि-मज्जा की हीमोसाइटोब्लास्ट (haemocytoblast) नामक कोशिकाओं से होती है। इन कोशिकाओं का न्यूक्लियस आकार में बड़ा व गोल होता है जो पीले रंग के अकणिकीय साइटोप्लाज्म (nongranular cytoplasm) से घिरी हुई होती है। ये लिम्फोसाइट्स अधिकतर लिम्फोनोड्स (lymphonodes), तिल्ली (spleen), टॉसिल्स (tonsils), एवं आहार नली के लसिकाभ ऊतकों (lymphatic tissues) में उत्पन्न होते हैं।

(b) मोनोसाइट्स (Monocytes) – इनकी उत्पत्ति अस्थि मज्जा की मोनोब्लास्ट नामक कोशिकाओं से होती है। ये एकल न्यूक्लियस (mononeuclear) वाली श्वेत रक्त कोशिकाओं में सबसे बड़ी होती है। इनका न्यूक्लियस सेम के बीज के आकार का तथा कोशिका के किनारे पर स्थित होता है, इनमें रिक्तिकाएँ (vacuoles) पाई जाती हैं। इनकी क्रिया भक्षक कोशिकाओं (phagocytes) की सी होती है।

(c) न्यूट्रोफिल्स (Neutrophils) – इनके केन्द्रक संख्या में कई होते हैं जो आसानी से अभिरंजित हो बैंगनी रंग के दिखाई देते हैं। न्यूक्लियस पाँच खंड तक के होते हैं जो धागे जैसी रचना से क्रोमोटिन (chromatin) से आपस में जुड़े होते हैं। ये बाहरी सूक्ष्म जीवाणुओं का भक्षण करने में समर्थ होते हैं। इसीलिए इनको फैगोसाइट्स (phagocytes) भी कहते हैं। ये तीव्र संक्रमण में सुरक्षा प्रदान करने हेतु अपनी संख्या में वृद्धि कर लेते हैं।

(d) इसिनोफिल्स (Eosinophils) – इन कोशिकाओं के कण खुरदुरे व मोटे होते हैं। ये इओसिन एसिड (eosin acid) से अभिरंजित हो जाने वाली कोशिकाएँ हैं। इनके न्यूक्लियस दो खण्डों वाले तथा मोटे धागे जैसे पदार्थ से जुड़े होते हैं। Eosinophils की संख्या अधिक होने से bronchial asthma तथा एलर्जी की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

प्रश्न 1. हृदय क्या है? हृदय की आकृति, आकार व स्थिति समझाइए। ***(Imp.)***

What is heart? Explain about shape and size of heart.

उत्तर– हृदय (Heart) – हृदय रक्त परिवहन संस्थान का प्रमुख अंग हैं, जो खोखला, संकुचनशील, चार खंडों वाला, रक्त को अन्दर खींचने तथा धकेलने वाला, बंद मुट्ठी की भाँति आकार वाला पेशियों का बना हुआ एक पम्प है।

हृदय की आकृति, आकार व स्थिति (Shape, size and position of heart) – हृदय का ऊपरी भाग चौड़ा, आधारीय एवं पृष्ठीय (posterior) भाग दायीं तरफ झुका होता है। हृदय दूसरी पसली व स्टर्नम के पीछे, दोनों फेफड़ों के बीच में ऊतकों से अपने आधार (base) पर जुड़ा रहता है। हृदय का निचला भाग एपैक्स (apex) कुछ नुकीला होता है और वक्ष के मध्य से बायीं तरफ को अधिक झुका हुआ पांचवीं एवं छठी पसलियों के बीच तक डायाफ्राम पर अवस्थित रहता है। एक वयस्क पुरुष में हृदय का भार लगभग 300 ग्राम से 350 ग्राम और वयस्क स्त्री में 200 ग्राम से 300 ग्राम तक होता है, हृदय की लम्बाई 12 सेमी. तथा चौड़ाई 9 सेमी. के लगभग होती है। हृदय के प्रत्येक भाग की क्षमता लगभग 3 से 6 औंस द्रव की होती है।

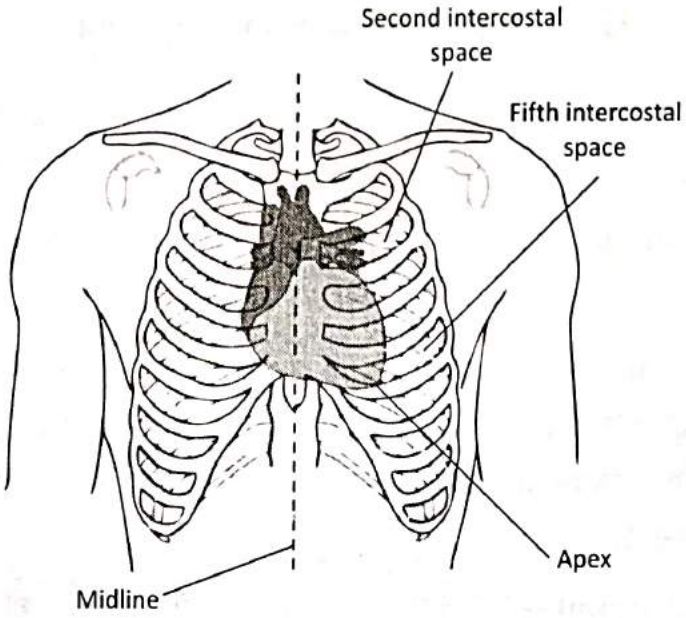


Fig. 4.1 Position of heart

प्रश्न 2. हृदय का नामांकित चित्र बनाकर इसकी संरचना का वर्णन कीजिए? ***(V. Imp.)***

Draw the labeled diagram of heart and describe the structure of it.

उत्तर– हृदय तिरछी स्थिति (obliquely) में दायीं से बायीं ओर को अपने आधार से जुड़ा होता है। इसका अधिकाशं भाग मीडियन लाइन से बायीं ओर से लगभग 8 सेमी. तक होता है। हृदय एक झिल्ली निर्मित थैली में बन्द होता है, इस थैली की तीन

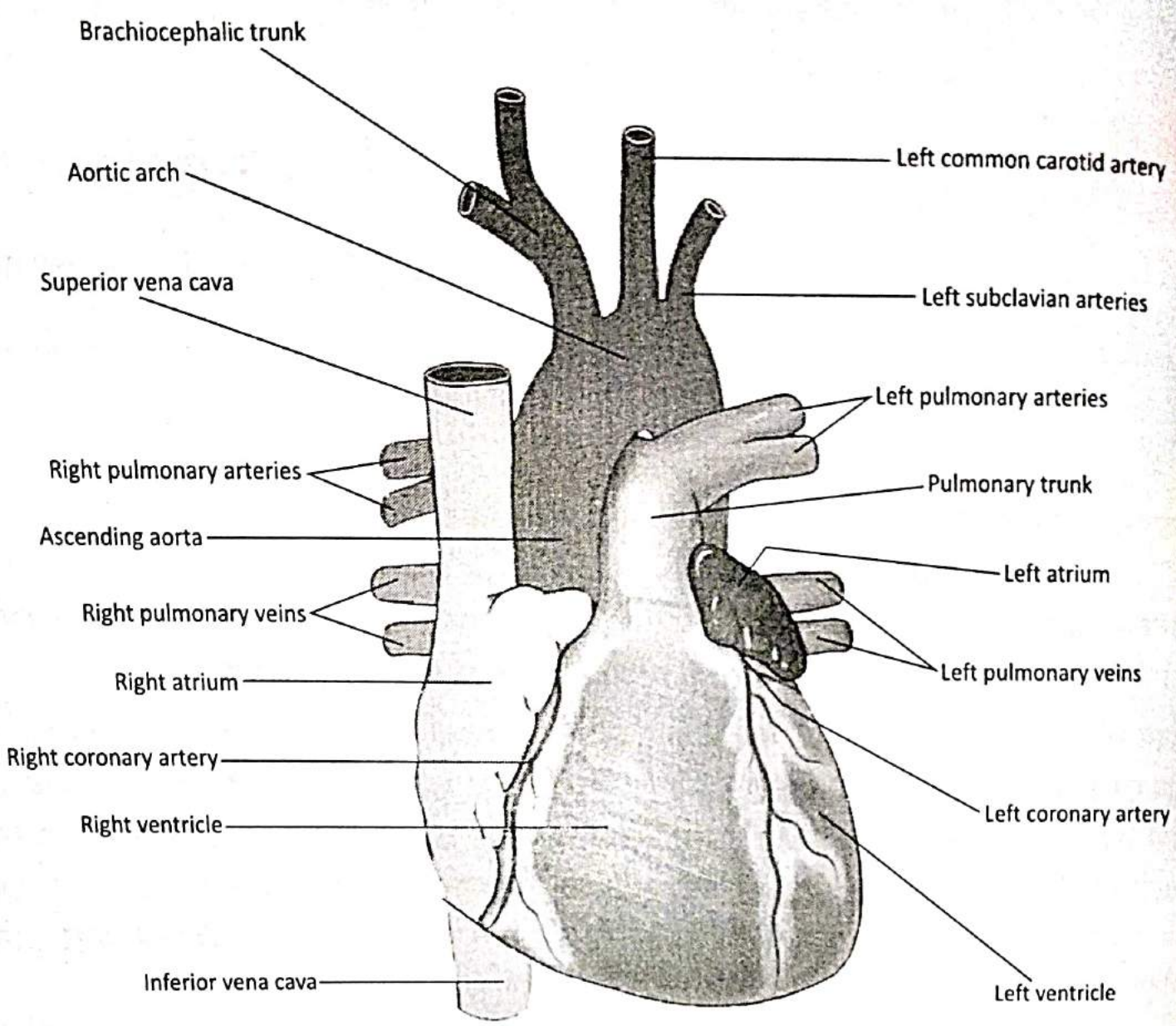


Fig. 4.2 The heart seen from the front.

परतें होती है जिनके द्वारा हृदय का निर्माण होता है–

1. पैरिकार्डियम (Pericardium)
2. माइकोकार्डियम (Myocardium)
3. एण्डोकार्डियम (Endocardium)

1. पैरिकार्डियम (Pericardium) – यह दो परतों की बनी होती है बाह्य एवं आतंरिक। बाह्य परत मजबूत लचीले आवरण के ऊतकों (fibrous tissues) की बनी होती है तथा यह अन्दर की ओर से एक पतली झिल्ली जो सीरमी कला (serous membrane) की बनी होती है। पैरिकार्डियम अपने मजबूत व लचीले गुण के कारण हृदय को अधिक फैलने से रोकती है तथा हृदय के आकार को सीमा में ही रखती है।

2. माइकोकार्डियम (Myocardium) – मायोकार्डियम की परत एक विशेष प्रकार की हृदय पेशी से बनी हुई होती है। यह पेशी सिफ हृदय में ही पाई जाती है, ये तन्तु अनैच्छिक वर्ग (involuntary group)के होते हैं। मायोकार्डियम की मोटाई हृदय के बाएँ निलय की ओर एपैक्स (apex) पर सबसे अधिक रहती है, इस निलय को अधिक कार्य करना होता है और समस्त शरीर को दूर तक रक्त को पम्प करना होता है। दायीं तरफ के निलय की दीवारें कम मोटी पेशियों की होती है, इस निलय को रक्त केवल फेफड़े तक ही पम्प करना होता है।

3. एण्डोकार्डियम (Endocardium) – एन्डोकार्डियम हृदय में सबसे अन्दर वाली परत रहती है, जो चमकदार, पतली,

प्रश्न 3. हृदय के खंडों का वर्णन कीजिए।

Write about chambers of the heart.

उत्तर– हृदय आधार से शिखर तक पेशी की लम्बवत दीवार से आधे-आधे भागों में बँटा होता है। एक दायाँ भाग दूसरा बायाँ भाग ये दोनों भाग भी एक तिरछी पेशीय (transverse septum) से दो भागों में बँट जाते हैं। ऊपर के आधे भाग में दो आलिंद एक दायां एक बायां और नीचे के आधे भाग में दो निलय एक दायां तथा एक बायां होते हैं। हृदय के इस प्रकार चार भाग होते हैं-

1. दाँया आलिंद (Right auricle)
2. बाँया आलिंद (Left auricle)
3. दाँया निलय (Right ventricle)
4. बाँया निलय (Left ventricle)

1. दायाँ आलिंद (Right auricle) – दाँया आलिंद एक पतली पेशीय दीवारों का बना जीभ के आकार जैसा भाग होता है। उर्ध्व महाशिरा अशुद्ध रक्त को लाकर दाँए आलिंद में छोड़ती है क्योंकि इस आलिंद का कार्य केवल अशुद्ध रक्त ग्रहण करना होता है इसलिए इसमें संकुचन (contraction) की क्रिया कम होती है। रक्त त्रिकपर्दी वाल्व (tricuspid valve) से होकर दाँए निलय में चला जाता है।

2. बाँया आलिंद (Left auricle) – हृदय के बायीं तरफ का ऊपरी भाग बाँया आलिंद कहलाता है। यह दाँए आलिंद से थोड़ा छोटा होता है, बांए आलिंद की पेशीय दीवारें दांए आलिंद की अपेक्षा मोटी होती हैं। इस आलिंद में चार शिराएँ फेफड़ों से आकर खुलती हैं, दो शिराएँ दांए फेफड़े से ये शिराएँ शुद्ध आक्सीजनयुक्त रक्त को फफड़ों से लाकर यहाँ बाएँ आलिंद में छोड़ती हैं। आलिंद से रक्त द्विपर्दी वाल्व (bicuspidvalve) से होकर रक्त बाँए निलय में प्रवेश कर जाता है।

3. दाँया निलय (Right ventricle) – त्रिकपर्दी वाल्व सिर्फ निलय की तरफ खुलता है जिससे रक्त वापस आलिंद में नही जा सकता है। दूसरे ही क्षण इसी दाँए निलय में संकुचन होता है। रक्त दाँए निलय से फुफ्फुसीय धमनी में प्रवेश कर जाता है। दाँए आलिंद की अपेक्षा दाँए निलय की दीवारें मोटी व मजबूत होती हैं क्योंकि इसको संकुचित होकर रक्त को फेफड़ों तक पहुँचाना होता है, परन्तु दाँए निलय की दीवारें बाँए निलय की अपेक्षा तीन गुना पतली होती है।

4. बाँया निलय (Left ventricle) – बाँया निलय दाँए निलय की अपेक्षा तीन गुना मोटी दीवारों का बना हुआ होता है। बाँए आलिंद के संकुचन के कारण रक्त से भर जाता है तथा बाइकस्पिड वाल्व स्वत: बंद हो जाता है ताकि रक्त वापस आलिंद मे ना जा सके। इस बाँए निलय में एक छिद्र होता है जिसको महाधमनी छिद्र (aortic orifice) कहते हैं। बाँए निलय के महाधमनी छिद्र पर एक महाधमनिक (aortic valve) वाल्व होता है, बाँए निलय के संकुचन के कारण रक्त इसी वाल्व से होकर महाधमनी में प्रवेश कर जाता है। बाँए निलय का कार्य शुद्ध रक्त को सारे शरीर में पहुँचाना होता है।

प्रश्न 5. हृदय स्पंदन से आप क्या समझते हैं?

What do you understand by heart beat?

उत्तर– हृदय के एक बार फैलने व सिकुड़ने को एक स्पंदन कहते हैं, यह स्पंदन वयस्क व्यक्ति में 1 मिनट में 70 से 75 बार होता है, इसी को धड़कन / स्पंदन भी कहते हैं। एक वयस्क व्यक्ति का हृदय एक दिन में 1,04,000 बार धड़कता है।

बच्चों में स्पंदन तेजी से होता है, आयु बढ़ने के साथ ही स्पन्दन की गति क्रमश: घटती जाती है। किसी भी आयु के व्यक्ति में परिश्रम करने से अथवा भयग्रस्त होने से या चिंता होने पर हृदय की गति में वृद्धि हो जाती है। कुछ रोगों में भी स्पंदन की गति बढ़ जाती है। पहली ध्वनि लॉब जो 0.12 सैकेण्ड की अवधि तक रहती है तथा दूसरी ध्वनि dupp जैसी जो 0.01 सैकेण्ड की अवधि तक सुनाई पड़ती है। प्रथम ध्वनि के समय हृदय सकुंचित होता है अत: इसको systolic sound कहते हैं जो बाँए आलिंद व बाँए निलय के बीच के (mitral valve or bicuspid valve) के बंद होने से उत्पन्न होती है। दूसरी ध्वनि अर्द्ध-चंद्राकार धमनियों के वाल्व (semilunar valve) बंद होने के कारण से उत्पन्न होती है।

प्रश्न 6. हृदय की संचालन प्रक्रिया का वर्णन करें।

Describe the process of conduction of heart.

उत्तर– हृदय में उर्ध्व महाशिरा (superior vena cava) के छिद्र के पास मायोकार्डियम पेशी में एक विशेष स्थान पर आलिंद की अगली दीवार पर तन्तुमयी पेशीय रचना होती है जिसको साइनोएट्रियल नोड (S.A. Node) कहते हैं। मायोकार्डियम (अनैच्छिक पेशी) बिना किसी तंत्रिका आपूर्ति के तालबद्धता (rhythm) में संकुचित होती है। विद्युत आवेग S.A. Node से उठते हैं जो पहले दोनों आलिंदों और बाद में दोनों निलयों में फैलते हैं, फलस्वरूप इन आवेगों से ही हृदय में संकुचन होता है। S.A. Node के द्वारा हृदय में स्पंदन लय-ताल में होती है। S.A. Node का आवेग ट्राइकस्पिड वाल्व के निकट आलिंद के सैप्टम की दीवार में स्थित atrioventicular node (A.V. Node) में पहुँचते हैं। आवेग दो शाखाओं में बँटे होते हैं, एक शाखा दाँए निलय को तथा दूसरी शाखा बाँए निलय को जाती है, जो पर्किंजी तंतु (purkinji fibers) में परिवर्तित होती हैं। ये तंतु निलयों के सभी भाग में आवेग को संचारित कर देते हैं इसलिए S.A. Node को गति प्रेरक (pacemaker) कहते हैं।

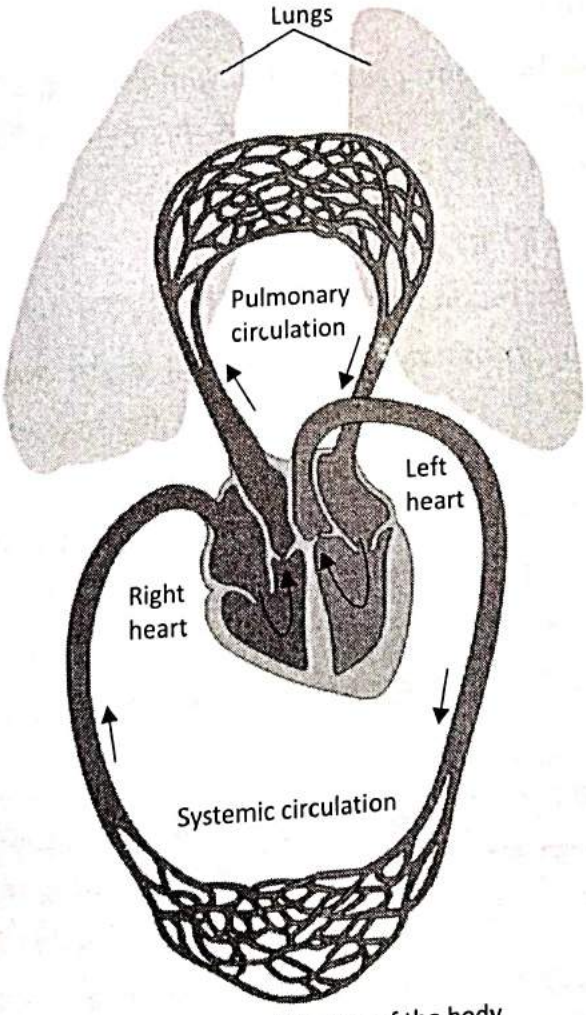
प्रश्न 10. रक्त परिसंचरण का वर्णन कीजिए।
Describe the blood circulation.

उत्तर– रक्त परिसंचरण (Blood Circulation) – रक्त शरीर में रक्त वाहिनियों के द्वारा भ्रमण करता है। रक्त वाहिनियों का समस्त शरीर में जाल फैला हुआ होता है, ये सभी रक्तवाहिनियाँ एक-दूसरे से जुड़ी हुई होती हैं। रक्त के शरीर में निरंतर संचरण करने की प्रक्रिया को ही रक्त परिसंचरण कहते हैं। रक्त परिसंचरण तीन प्रकार से होता है–

1. फुप्फुसीय रक्त संचार (Pulmonary Circulation) – हृदय के दायें निलय से फेफड़ों तक रक्त पहुँचाने का कार्य फुप्फुसीय परिभ्रमण तंत्र के द्वारा सम्पन्न होता है। पल्मोनरी रक्तवाहिकाएँ अशुद्ध रक्त को हृदय से फुप्फुसों तक ले जाती हैं और वहाँ रक्त शुद्ध (आक्सीजिनेटेड) होता है। उसे पुनः हृदय के बाएँ आलिंद में पल्मोनरी शिराएं ले जाती हैं। यहाँ से ऑक्सीजिनेटेड रक्त शेष शरीर में वितरीत होता है। फुप्फुसीय परिभ्रमण में 4 से 8 सैकेण्ड का समय लगता है।

2. प्रणालीबद्ध रक्त संचार (Systematic Circulation) – रक्त हृदय के बाएँ निलय से समस्त शरीर का दैहिक परिभ्रमण (systematic circuit) 30 सैकेन्ड में पूरा करके वापस हृदय के दाएं आलिन्द में एकत्र होता हैं इसी चक्र को प्रणालीबद्ध (systemic circulation) रक्त तंत्र कहते हैं यह धमनी तथा शिरीय तंत्रों के द्वारा पूर्ण होता है।

3. प्रतिहारी रक्त संचार (Portal Circulation) – पोर्टल शिरा की शाखाओं के द्वारा रक्त आमाशय से, आँतों से तथा अग्नाशय एवं प्लीहा से होकर पोर्टल शिरा द्वारा यकृत में पहुँचता हैं, जहाँ पर यह शिरा कोशिकाओं में विभाजित हो जाती है एवं



प्रश्न 11. रक्तचाप किसे कहते हैं?

What is blood pressure?

उत्तर– रक्तवाहिनियों मे परिसंचरण करने वाले रक्त से भित्तियों पर पड़ने वाले दबाव को रक्तचाप कहते हैं। अनेक वाहिनियों में यह दबाव अलग-अलग होता है जो हृदय की धड़कन के साथ बदलता रहता है। धमनी को प्रवाहित करने वाला धमनीय रक्तचाप तथा शिराओं को प्रवाहित होने वाला रक्त शिरीय रक्तचाप कहलाता है। यह दबाव हृदय की नजदीकी धमनियों में अधिक तथा क्रमशः दूर होने वाली धमनियों में कम होता जाता है। धमनियों की तुलना में शिराओं में दाब कम होता है। रक्तचाप दो प्रकार के होते हैं–

1. प्राकुंचनीय रक्तचाप (Systolic Blood Pressure)
2. अनुशिथिलनीय रक्तचाप (Diastolic Blood Pressure)

1. सिस्टोलिक रक्तचाप (Systolic blood pressure) – निलयी प्रकुंचन के समय रक्त को महाधमनी में धकेलने के लिए बाएँ निलय के संकुचित होने पर उत्पन्न अधिकतम दबाव को सिस्टोलिक ब्लड प्रैशर कहते हैं। सामान्यतः स्वस्थ वयस्क व्यक्ति में 90 से 140 मिमी. पारे (mm of Hg.) के बीच रहता है।

2. डायस्टोलिक रक्तचाप (Diastolic blood pressure) – धमनियों में रक्त को धकेलने के पश्चात हृदय जब विश्राम की स्थिति या अवस्था (pause) में होता है तब धमनियों की दीवारों पर पड़ने वाले विद्यमान रक्त के न्यूनतम दबाव को ही डायस्टोलिक रक्तचाप कहते हैं, जो सामान्यतः 70 से 90 मिमी. पारे के बीच रहता है।

प्रश्न 13. हृदय चक्र क्या है?

What is cardiac cycle?

उत्तर – वयस्क मानव के हृदय का वजन उसके शरीर के 200 वाँ भाग होता है। हृदय प्रतिमिनट 70 से 80 बार स्पंदन करता है, जिसे धड़कन कहते हैं। मानव शरीर में 4 से 6 लीटर रक्त होता है, हृदय रक्त को एक मिनट से डेढ़ मिनट के अन्तराल में सम्पूर्ण शरीर में पम्प करके एक चक्र पूरा कर देता है। हृदय के संकुचन व शिथिलन से एक स्पंदन पूरा होता है। इस अवधि में हृदय में जो परिवर्तन आते हैं उनकी पुनरावृत्ति दूसरे स्पंदन मे भी होती है। इसको साइक्लिकल रिपीटीशन या हृदय चक्र (cardiac cycle) कहते हैं, इस हृदय चक्र में चार घटनाएं होती हैं–

1. अलिंद संकुचन (Atrial systole) – इसकी अवधि लगभग 0.1 सैकेण्ड की होती है, दोनों अलिंदों में एक साथ संकुचन होने के कारण ट्राइस्पिड वाल्व तथा बाइकस्पिड वाल्व एक साथ ही खुलते हैं और इनसे होकर रक्त निलयों में भर जाता है।

2. निलयी संकुचन (Ventricular systole) – इसकी समय अवधि 0.3 सैकण्ड की होती है, निलयों में एक साथ संकुचन के कारण रक्त पल्मोनरी वाल्वों को खोलता हुआ पल्मोनरी धमनियों में प्रवेश करता है और शुद्ध होने के लिए दोनों फेफड़ों में चला जाता है, लेकिन बाँए निलय का रक्त aortic valve को खोलकर महाधमनी के द्वारा फेफड़ों को छोड़कर शेष शरीर की आपूर्ति के लिए अपनी मुख्य धमनियों व शाखाओं द्वारा वितरण को जाता है।

3. अलिन्द शिथिलन (Atrial diastole) – इसकी समयावधि 0.7 सैकेण्ड होती है, इस समय में दोनों अलिंद शिथिल

रहते हैं परन्तु निलय संकुचित रहते हैं। इस समय में दाँया अलिंद vena cava शिराओं द्वारा अशुद्ध रक्त तथा बाँया अलिंद pulmonary veins द्वारा शुद्ध रक्त को प्राप्त कर लेते हैं।

4. निलयी शिथिलन (Ventricular diastole) – इसकी समय अवधि 0.5 सैकेण्ड की होती है इस समय में निलय शिथिल रहते हैं तथा दोनों अलिन्दों से रक्त दोनों निलयों में पुन: भर जाता है।

प्रश्न 14. शिराओं से आप क्या समझते हैं? वर्णन करो।

What is veins? Explain.

उत्तर– केशिकाओं (Capillaries) का अंत व शिरिकाओं का जन्म स्थान ही शिराओं की उत्पत्ति का स्थल होता है। शिरिकाएँ आपस में मिलकर ही शिरा (vein) बनाती हैं जो शरीर से अशुद्ध रक्त को हृदय के दाँए अलिन्द में पहुँचाती हैं। ये शिराएँ शरीर की त्वचा के निकट होती हैं। शिरा की भित्ति पतली तथा आपस में चिपकने वाली होती है। शिराओं में वाल्व होते हैं जो अशुद्ध रक्त को केवल हृदय की तरफ ही प्रवाहित करते हैं वापस नहीं आने देते हैं। ये शिराएँ तीन प्रकार की होती हैं–

1. उर्ध्व-महाशिरा (Superior vena cava) – यह वक्ष एवं वक्ष के ऊपर के अंगों से आने वाली शिराओं से मिलकर बनती है। मस्तिष्क से आने वाली दो तथा हाथों एवं वक्ष से आकर कई शिराएँ मिलती हैं। यह उर्ध्व महाशिरा बनकर हृदय के दाँए आलिंद में अशुद्ध रक्त को पहुँचाती है।

2. निम्न-महाशिरा (Inferior vena cava) – इस शिरा में नीचे के अंगों से जैसे- पैर, वृक्क (गुर्दे) तथा यकृत आदि से अशुद्ध रक्त लेकर आने वाली शिराएँ मिलती हैं। यह निम्न महाशिरा भी हृदय के दाँए अलिंद में ही अशुद्ध रक्त पहुँचाती हैं।

3. कॉरोनरी शिरा (Coronary vein) – शिराओं की भाँति हृदय शिरा (coronary veins) भी दाँए अलिंद में स्थित साइनस तक हृदय का अशुद्ध रक्त पहुँचाती हैं।

प्रश्न 17. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short notes on following.

(a) केशिकाएँ (Capillaries)

(b) शिरीय तंत्र (Venous system)

(c) वाहिनी प्रेरक तंत्रिकाएँ (Vasomotor nerves)

(d) सर्किल ऑफ विलिस (Circle of the Willis)

उत्तर– (a) केशिकाएँ (Capillaries)– सूक्ष्म पतली धमनियों को केशिकाएँ कहते हैं। ये शरीर के प्रत्येक अंग के ऊतक व कोशिका को पोषण तथा ऑक्सीजन की पूर्ति के लिए शुद्ध ऑक्सीजन व पोषणयुक्त रक्त पहुँचाने का कर्य करती हैं। ये केशिकाएँ एक कोशिकीय (cell) परत के अस्तर की बनी भित्ति की होती है तथा बाल की मोटाई से भी पतली होती हैं। इनकी भित्तियों में बारीक छिद्र होते हैं, जिनसे होकर केशिकाओं तथा कोशिकाओं के बीच आदान-प्रदान की क्रिया निरन्तर चलती रहती है।

(b) शिरीय तंत्र (Venous System) – रक्त शरीर में परिभ्रमण करके ऊतकों अथवा कोशिकाओं को आपूर्ति करने के कारण अशुद्ध होते हुए वापस हृदय की ओर जिन वाहिनियों द्वारा परिवहन करता है, उसको शिराएँ कहते हैं। धमनियाँ अपने उत्पत्ति स्थान पर बड़ी वाहिका के रूप में प्रारम्भ होती हैं और धीरे-धीरे छोटी होते-होते अंत में बारीक-बारीक कोशिकाएँ (capillaries) बनती हैं और वहाँ से ही शिराओं की बारीक शिरिकाएँ (vanules) प्रारम्भ होती हैं, जहाँ पर शिरिका (vanules) का उद्‌गम होता है, वहीं पर शिरिका का उद्‌गम होता है। सभी शिरिकाएँ छोटी से बड़ी के रूप में एकत्र होकर शिराएँ बनाती हैं। शिराओं की संरचना धमनियों के समान होती हैं। इनकी दीवारें पतली होती हैं, इनकी रक्त वहन करने की क्षमता भी अधिक होती है।

(c) वाहिनी प्रेरक तंत्रिकाएँ (Vasomotor nerves) – इन तंत्रिकाओं के तन्तुओं के द्वारा रक्तवाहिनियों के तनाव को नियमित किया जाता है, तनाव के द्वारा रक्तवाहिनी की प्रेरक शक्ति को बढ़ाया या कम किया जाता है। इसी के कारण रक्तवाहिनियों के संकुचन एवं प्रसारण की क्रिया को समानता मिलती है। संकुचन एवं प्रसारण की क्रिया के कारण ही रक्तवाहिनियों में रक्त आगे को अग्रसारित होता है, यह क्रिया निरंतर चलती रहती है।

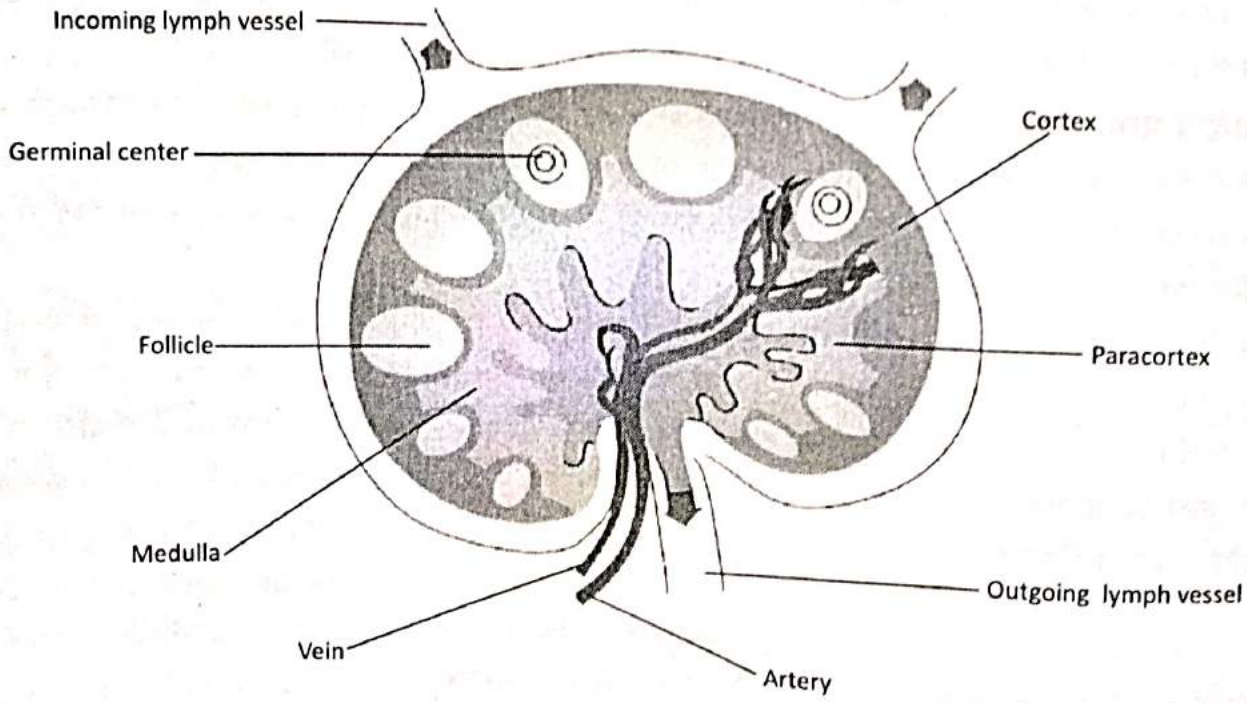
(d) सर्किल ऑफ विलिस (Circle of the Willis) – यह मस्तिष्क के आधार पर धमनियों के आपस में मिलने से बनता है। यह लगभग गोलाकार आकृति मस्तिष्क की अग्रस्थ धमनियों (anterior cerebral arteries) के आपस में मिलने से बनती हैं। ये सभी धमनियाँ मस्तिष्क के पश्च भाग की आंतरिक कैरोटिड धमनियों की शाखाएँ होती हैं। बेसिलर धमनी दो वर्टिब्रल्स धमनियों से मिलकर बनती हैं। मस्तिष्क की दो पश्च धमनियों और अग्रस्थ धमनियों से मिलकर एक गोलाकार रिंग जैसी आकृति बनाती हैं, जिसको सर्किल ऑफ विलिस कहते हैं।

प्रश्न 1. लसीका पर्व किसे कहते हैं? इसकी रचना एवं कार्यों को लिखिए। *(Imp.)*

What is lymph nodes? Write its structure and functions.

उत्तर— लसीका पर्व (Lymph Nodes) — ये एक प्रकार की ग्रंथियां होती हैं, जो लसीका प्रणाली की लसिका वाहिनियों में बीच-बीच में अण्डाकार की आकृति के रूप में स्थित रहती हैं। इनके एक तरफ के किनारे पर थोड़ा सा खात (depressed area) होता है जिसको हाइलस (hillus) कहते हैं, इसमें से रक्तवाहिनी या लिम्फ वाहिनी प्रवेश करती हैं अथवा बाहर निकलती हैं। इनके मुख्य वर्ग गर्दन, छाती, बगल, उदर तथा जांघ में स्थित होते हैं।

लसीका पर्व की संरचना (Structure of Lymph Nodes) — लसिका पर्व की बाह्य रचना संयोजी ऊतकों से बनी होती है जिसमें कुछ चिकनी पेशियों के तन्तु भी होते हैं। लसीका पर्व की बाह्य रचना के हाइलम से एक तंतुबंध (fibrousband) जिसको ट्राबैकुला (trabeculae) कहते हैं, यह पर्व (nodes) के अन्दर जाता है, जिससे पर्व टेढ़े-मेढ़े दो भागों में विभाजित होता है, दोनों भाग लसिकीय ऊतकों से भरा होता है तथा कैप्सूल से ढँका होता है। ये पर्वों को विभाजित करते हैं और सहारा देते हैं, ये लसीका पर्वों के अन्दर रक्तवाहिकाओं का प्रबंध करते हैं। लसिका पर्व का पैरेनकाइमा (parnchyma) दो भागों कार्टेक्स (cortex) और मेडुला (medulla) में विभाजित होता है।



पर्व में लसिका हमेशा एक ही दिशा में बहता है। यह अभिवाही लसिका वाहिकाओं (afferent lymphatic vessels) द्वारा होता है। अभिवाही लसिका वाहिनियाँ लसीका पर्व के एक हल्के छिद्र से निकलती है, जिसे हाईलस (Hilus) कहते हैं। रक्त शिराएँ भी इसी छिद्र से प्रवेश करती हैं और बाहर निकलती हैं।

लसिका पर्वों के कार्य (Function of Lymph Nodes) – लसिका के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. कोशिका विभाजन (Cell Distribution) – लसिका कोशिकाओं का कोशिका विभाजन के द्वारा नई लसिका कोशिकाओं का जन्म होता है। लसीका यहाँ पर लिम्फ नोड (पर्व) में से नयी कोशिकाएँ ग्रहण कर लेता है।

2. छानना और भक्षक सेल क्रिया (Filtration and Phagocytosis) – लसिका पर्व में लसिका को छानने का कार्य होता है, फलस्वरूप हानिकारक पदार्थ एवं रोग उत्पन्न करने वाले जीवाणु यहीं पर छनकर नष्ट हो जाते हैं। अतः संक्रमण (infection) से बचाव हो जाता है।

3. लसीका सेलों का प्रफलन (Proliferation of Lymphocytes) – प्लाज्मा सेल और T-Cell जो लसिका पर्व के अन्दर प्रफलन किया है, इनको छोड़कर अन्य भागों से परिसंचरण कर सकते हैं। टी-कोशिकाएँ फ्लू के वायरस तथा टी.बी. के बैक्टीरिया को नष्ट करके पीड़ित होने से बचाते हैं।

4. रक्त की उत्पत्ति (Hematopoiesis) – अस्थि मज्जा (bone marrow) से आने वाले कुछ लसीका कोशिका और मोनोसाइटों (monocytes) को परिपक्व करने का कार्य भी लसिका पर्व करते हैं।

5. एण्टीबॉडीज बनाना (Make antibodies) – लिम्फ नोड्स के अन्दर बी-लसीका (B-lymphocytes) उत्पन्न होती हैं, ये कीटाणुओं से टकराकर अपनी संख्या में वृद्धि करती हैं, जिन्हें जीव द्रव कोशिका कहते हैं, जिनसे एण्टीबॉडीज या एण्टीटॉक्सिन्स (antitoxins) उत्पन्न होते हैं, जो रोग के कीटाणुओं को नष्ट करते हैं।

कुछ लसिका पर्व शरीर के अलग-अलग भागों में पाए जाते हैं जैसे-

1. पेल्विकपर्व– बाहरी व भीतरी धमनियाँ
2. सरवाइकल पर्व– सिर एवं गर्दन
3. इन्गुवाइनल पर्व– निचले अंग

प्रश्न 2. लसीका संस्थान किसे कहते हैं? इसके कार्यों का वर्णन कीजिए।
What is lymphatic system? Describe its functions.

उत्तर– लसीका संस्थान (Lymphatic System) – कई लसीकीय कोशिकाएँ (lymph capillaries) तथा लैक्टील्स (lacteals) आपस में मिलकर बड़ी संचयी वाहिका (collecting vessels) बनाती हैं जिनको लिम्फैटिक्स या लसीका कहते हैं। ये शिराओं की भांति होती हैं, इनकी भित्ति पतली एक परतीय एन्डोथीलियल कोशिकाओं (endothelial cells) की बनी हुई होती हैं। लसीकीय वाहिकाएँ (lymphatics) आपस में मिलकर दो बड़ी वाहिकाएँ (ducts) बनाती हैं एक दायीं लसीकीय वाहिका (right lymphatic duct) दूसरी बायीं वक्षीय लसीकीय वाहिका (left thoracic duct)।

लसीका संस्थान के कार्य (Functions of the Lymphatic System) – लसीका संस्थान के कार्य निम्नलिखित हैं–

1. लसीका संस्थान ऊतकों से ऊतकीय द्रव को शिराओं में पहुँचाती हैं।
2. शरीर के विभिन्न अंगों एवं भागों से लसीका को ये वाहिनियाँ अनामिका शिरा (innominate veins) में पहुँचाती हैं।
3. लसीका रक्त में मिश्रित होकर सुपीरियर वेना केवा के द्वारा हृदय के दाएँ अलिंद में पहुँचता है।
4. लसीका संस्थान भोजन की पाचन क्रिया में सहयोग करती है विशेष रूप से वसा को लसीका के द्वारा ही पाचन योग्य

प्लीहा के कार्य (Function of Spleen) – प्लीहा के कार्य निम्नलिखित हैं–

1. यह जीवाणुओं को मारता है।
2. इसके अंदर लगभग 350 मिली. रक्त संग्रहित होता है।
3. प्लीहा इम्यून सिस्टम को बढ़ाता है।
4. गर्भावस्था के दौरान प्लीहा लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण करती है।
5. प्लीहा लाल रक्त कणिकाएँ और प्लेटलेट्स को संग्रहित करती है और रक्त में मिलाती है।
6. प्लीहा रक्त को छानता है और reservoir का कार्य भी करती है।
7. प्लीहा रक्त मे विद्यमान एन्टीजन्स, लिम्फोसाइट्स को क्रियाशील करती है।

प्रश्न 4. थाइमस ग्रंथि किसे कहते हैं? इसके कार्य तथा संरचना का वर्णन कीजिए।
What is thymus gland? Write its structure and functions.

उत्तर– थाइमस ग्रंथि की संरचना (Structure of thymus gland) – यह ग्रंथि वक्षीय केविटी में श्वॉस नली (trachea) के स्थान पर दो भागों में बँटी होती है। लिम्फ से बनी यह गुलाबी रंग की दो खण्डों वाली ग्रंथि होती है। ये दोनों खण्ड संयोजी ऊतकों से बनी परत द्वारा आपस में जुड़े होते हैं। इस ग्रंथि को बाल्यग्रंथि भी कहते हैं, यह ग्रंथि 12 से 15 वर्ष की आयु तक ही विद्यमान रहती है। इस ग्रंथि के अन्दर असंख्य लसिकाणु (lymphocytes) होते हैं। इसका वजन अधिकतम 40 ग्राम होता है, इस ग्रंथि का कार्य शरीर में रोगक्षमता (immunity) को बनाए रखना है।

थाइमस ग्रंथि के कार्य (Functions of Thymus Gland) – इसके निम्नलिखित कार्य हैं–

1. यह शरीर में एण्टीबॉडी (antibody) उत्पन्न करने तथा शरीर की रोग क्षमता (immunity) को बनाए रखने में थाइमस ग्रंथि की अत्यन्त महत्व भूमिका होती है।

2. यह ग्रंथि लैंगिक परिपक्वता से पूर्व लिंग ग्रंथियों (sex glands) को परिपक्व नहीं होने देती है।

3. थाइमस ग्रंथि के नष्ट हो जाने अथवा उसे निकाल देने पर अस्थियाँ कोमल एवं भंगुर हो जाती है और उनकी वृद्धि नहीं होती है।

प्रश्न 5. लसिका तंत्र व लसिका वाहिका तंत्र का वर्णन कीजिए।

Describe lymphatic system and lymph vascular system.

उत्तर– लसिका तंत्र (Lymphatic System) – रक्त संस्थान की तरह से ही लिम्फ संस्थान होता है। लिम्फ भी रक्त की तरह से ही एक तरल होता है। जो पतली व मोटी वाहिकाओं (vessels) में प्रवाह करता है। लिम्फ (lymph) रक्त के प्लाज्मा के समान स्वच्छ तथा रंगहीन द्रव होता है। इसकी संरचना में जल की मात्रा अधिक होती है। इसके अंदर प्रोटीन (कम मात्रा में), फाइब्रिनोजिन, सीरम एल्ब्यूमिन, सीरम ग्लोबुलिन, श्वेत रक्त कण (leucocytes) तथा रंगहीन लिम्फ कोशिकाएँ (lymphocytes) जो लिम्फ ग्रन्थियों से निकलती हैं एवं बहुत कम लाल रक्त कोशिकाएँ विद्यमान रहते हैं।

लसिका वाहिका तंत्र (Lymph Vascular System)– रक्तवाहिनियों के समान लसीका वाहिकाओं का भी समस्त शरीर में जाल फैला हुआ रहता है केवल आँख की कॉर्निया को छोड़कर। इस तंत्र में हृदय की भाँति का कोई पम्प नहीं होता है। और न ही कोई परिभ्रमण circuit होता है। ये वाहिनियाँ रक्त वाहिनी कैपिलरी (capillaries) तथा शिराओं (veins) की पूरक होती हैं। इस तंत्र के द्वारा ऊतकों के बीच रिक्त स्थानों में अंतराल द्रव (tissue fluid) का संग्रह होता है, जिसमें समस्त शरीर के ऊतक डूबे हुए रहते हैं।

प्रश्न 6. संक्षिप्त टिप्पणी लिखो।

Write short notes.

1. लसीका केशिकाएँ (Lymph Capillaries)
2. थोरासिक वाहिका (Thoracic Duct)
3. लैक्टील्स (Lacteals)
4. सामूहिक लसीका पर्व (Aggregated lymph nodules)

उत्तर– 1. लसीका केशिकाएँ (Lymph Capillaries) – शरीर में रक्त केशिकाओं के अतिरिक्त बाल जैसी पतली सूक्ष्मनलियाँ होती हैं, ये लिम्फ केशिकाएँ (lymph capillaries) होती हैं। रक्त की केशिकाओं (blood capillaries) से निकलने वाले अंतराल द्रव (tissued fluid) में से ऊतकों के द्वारा पोषक तत्व शोषित कर लिया जाता है और त्याज्य पदार्थों सहित शेष अंतराल द्रव केशिकाओं के रक्त में मिल जाता है, बचा हुआ भाग और विकारयुक्त द्रव लिम्फ केशिकाओं द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है।

2. थोरासिक वाहिका (Thoracic Duct) – वक्षीय नलिका (thoracic duct) डायाफ्राम के नीचे स्थित उदर में सिस्टर्ना काइलि (cisterna chyli) जो इसी नलिका का एक चौड़ा भाग होता है के ऊपरी किनारे और द्वितीय लम्बर वर्टिब्रा की काय (body) के सामने स्थित होती है। यह नलिका लगभग 15 इंच लम्बी और 5-6 मिमी. मोटी होती है। यह नलिका सिर के बायीं तरफ ऊपर से नीचे को गर्दन की लिम्फ वाहिनी में आकर मिलती है।

3. लैक्टील्स (Lacteals) – छोटी आँत में आंतरिक सतह पर अंकुरित रहते हैं जो एमिनो एसिड आदि को अवशोषित करते

प्रश्न 1. श्वसन संस्थान का चित्र सहित वर्णन कीजिए। *(V. Imp.)*

Describe the respiratory system with diagram.

उत्तर – श्वसन संस्थान (Respiratory System) – श्वसन क्रिया को सम्पूर्ण करने के लिए शरीर के जितने भी अंग निरंतर कार्यरत रहते हैं सभी के समूह को 'श्वसन तंत्र' (respiratory system) कहते हैं। श्वसन क्रिया में नाक, ग्रसनी, स्वरयंत्र, ट्रेकिया, ब्रोन्कस, फेफड़े, श्वसनिका व वायुकोश सम्मिलित होते हैं।

श्वसन क्रिया (Respiration) – एक बार साँस अन्दर लेना तथा एक बार साँस बाहर छोड़ने की ताल बद्ध क्रिया को श्वसन क्रिया (respiration) कहते हैं। श्वसन क्रिया मुख्य रूप से प्रश्वसन एवं नि:श्वसन दो प्रक्रियाओं में सम्पन्न होती है–

1. प्र:श्वसन (Inspiration) – प्र:श्वसन में डायाफ्राम की पेशियाँ तथा इंटर-कॉस्टल पेशियाँ तंत्रिकाओं से उत्तेजित (stimulate) होकर एक साथ ही संकुचित होती हैं, जिससे पसली तथा डायाफ्राम ऊपर तथा बाहर की ओर एक साथ फैलते हैं, जिससे वक्ष की गुहा का आयतन बढ़ता है एवं खाली स्थान बनता है, इस खाली स्थान को भरने के लिए फेफड़े फैलते हैं और वायुकोषों (alveoli) में दबाव कम होता है, इसी कारण से बाहर की वायु साँस खींचने पर वायुकोषों में भर जाती है, इसी क्रिया को प्र:श्वसन (inspiration) कहते हैं।

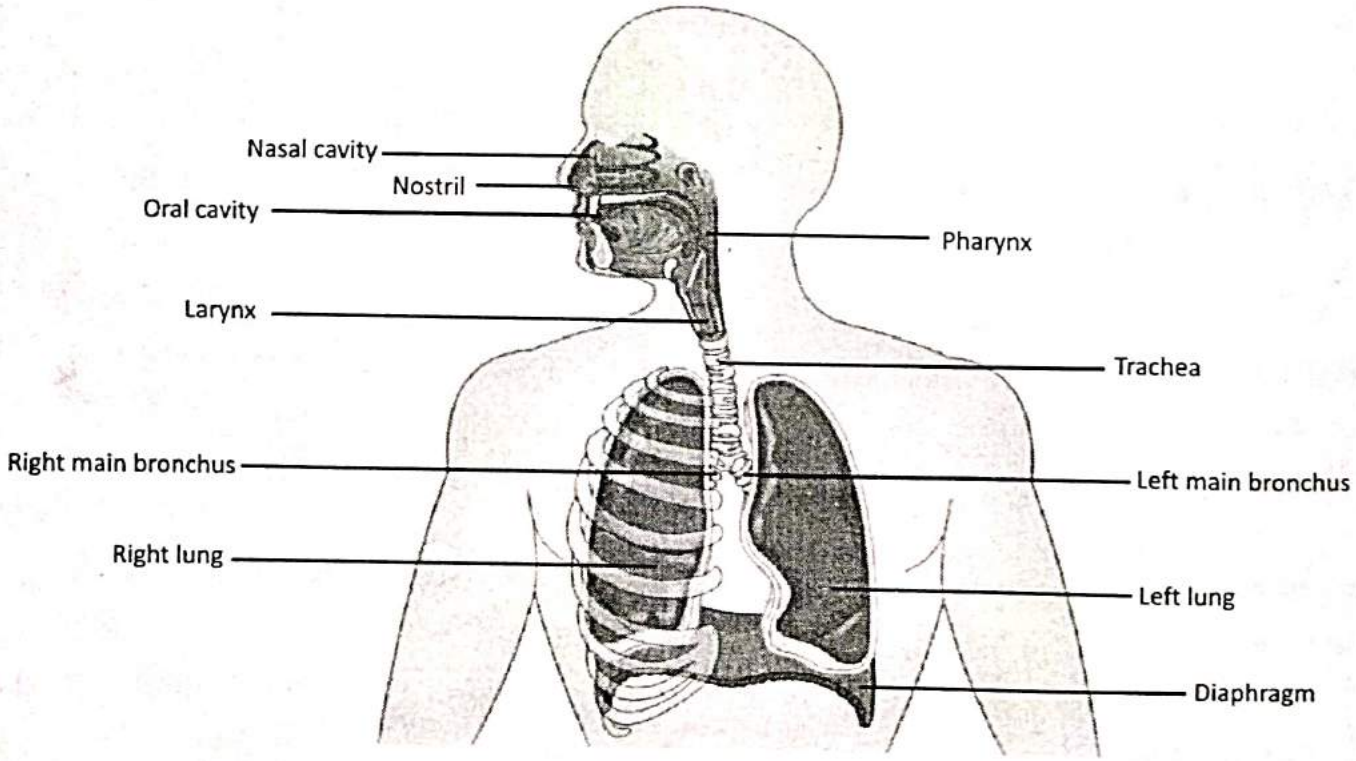


Fig. 6.1 The Respiratory System

2. नि:श्वसन (Expiration) – जब डायाफ्राम तथा पसलियों की पेशियों की तानता समाप्त होती है और पेशियाँ पुनः अपनी पूर्व स्थिति में आकर शिथिल होती हैं तो फेफड़ों पर दबाव पड़ता है जिसके कारण कार्बन-डाई-ऑक्साइड युक्त दूषित वायु बाहर निकलती है इसी को नि:श्वसन (expiration) कहते हैं। यह क्रिया निरंतर होती रहती है।

प्रश्न 2. ग्रसनी या फैरिन्क्स किसे कहते हैं? वर्णन कीजिए।
What is pharynx? Explain.

उत्तर– ग्रसनी (Pharynx) – ग्रसनी में पाँच अंगों के निर्धारित अपने-अपने मार्ग आकर खुलते हैं, जिनके द्वारा ग्रसनो का सम्बन्ध नाक, मुख, कान, पेट व फेफड़ों से जुड़ता है। जब तक मार्ग खुलता है तो अन्य मार्ग बंद होते हैं, यह एक प्राकृतिक व्यवस्था है। ग्रसनी 12 सेमी. से 15 सेमी. लम्बी पेशियों से बनी माँसल नली होती है, जो ऊपर की ओर चौड़ी रहती है तथा कपाल के आधार के निकट, स्वर यंत्र (larynx)के ठीक पीछे स्थित होती है। ग्रसनी को तीन भागों में बाँटा गया है–

1. नासाग्रसनी (Nasopharynx) – यह नासिका गुहा (nasal cavity) के पीछे का एवं ग्रसनी का अग्र-भाग (anterior part) होता है। यहीं पर पोस्टीरियर नासारंध्र (posterior hares) तथा श्रवण नलिका (auditory tubes) आकर खुलती हैं। नासा ग्रसनी की पीछे की दीवार की छत पर उभरे हुए फैरिंजियल टौंसिल्स होते हैं, इनको एडेनॉइड्स (adenoids) भी कहते हैं। इसके संक्रमित होने पर सूजन आती है जो ग्रसनी से वायु के आने-जाने में बाधा डालती है तथा कुछ भी निगलने में दर्द होता है।

2. मुखग्रसनी (Oropharynx) – यह कंठ से सटा हुआ मुख गुहा (oral cavity) के पीछे का भाग है जिसको एपिग्लोटिस (epiglottis) कहते हैं। यहीं से ग्रासनली (oesophagus) तथा श्वास प्रणाली (trachea) प्रारम्भ होती है। स्वर यंत्र ग्रसनी तथा मुखग्रसनी की पेशियों वाली दीवारें ही निगलने की क्रिया को सम्पूर्ण करती हैं मुखग्रसनी की पार्श्वीय (lateral) भित्तियों की तहों (folds) के बीच में लसीकीय ऊतकों से बने उभार रहते हैं, जिनको तालु के टाँसिल्स (palatine tonsils) कहते हैं। इन दोनों दाएँ व बाएँ तरफ के टाँसिल्स में संक्रमण होने से श्रवण नलियों (auditory tubes) में भी सूजन आ जाती है जिसके कारण सुनने में कठिनाई व कानों में सांय-सांय की आवाज रहती है व बोलने में भी कठिनाई होती है।

3. स्वर यंत्र ग्रसनी (Laryngopharynx) – स्वर यंत्र ग्रसनी के इसी स्थान से पाचन तंत्र एवं श्वसन प्रणाली अलग हो जाती हैं। यह ग्रसनी (pharynx) का सबसे नीचे का भाग होता हे यहीं से वायु स्वर यंत्र (larynx) में जाती है तथा भोजन पीछे की ओर से ग्रासनली (ईसोफेगस) में जाता है।

ग्रसनी की भित्ति में तीन स्तर होते हैं। इसका आतंरिक स्तर श्लेष्मिक कला का होता है, जिसमें अनेक श्लेष्मिक ग्रंन्थियाँ (mucous glands) पायी जाती हैं। नासाग्रसनी के श्लेष्मिक स्तर में टॉन्सिल पाए जाते हैं। ग्रसनी के बीच का स्तर तंतुमय ऊतक का बना होता है। नासिका के भाग में अपेक्षाकृत मोटा होता है, जहाँ पर पेशियों का अंश एकदम कम होता है, तथा निचले स्तर की ओर को यह पतला हो जाता है, जहाँ पर पेशियों की परत मोटी होती है। ग्रसनी का बाह्य स्तर पेशी ऊतक से निर्मित होता है, जिसमें ग्रसनी को संकुचित करने वाली दो जोड़ी संकोचक पेशियाँ एवं दो जोड़ी ग्रसनी को ऊपर उठाने वाली पेशियाँ होती हैं। पश्च नासारन्ध्रों से होकर नासिका गुहा से ग्रसनी के नासा ग्रसनी वाले भाग में पहुँची वायुमुख एवं स्तर यन्त्रज से होती हुई स्वर यंत्र में पहुँच जाती है।

प्रश्न 3. श्वसन तंत्र के मुख्य अंगों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
Describe the main organs of respiratory system in brief.

उत्तर– श्वसन तंत्र के अंग (Respiratory Organs) – श्वसन क्रिया को सम्पूर्ण करने में शरीर के जितने भी अंग निरंतर कार्यरत रहते हैं सभी के समूह को श्वसन तंत्र (respiratory system) कहते हैं। श्वसन क्रिया को सम्पूर्ण करने में जो अंग निरंतर कार्यरत रहते हैं वे निम्नलिखित हैं–

1. नाक (Nose) – नाक जो गंध का ज्ञान कराती है, श्वसन क्रिया में यह फेफड़ों तक गैसों के आवागमन हेतु रास्ता प्रदान

प्रश्न 5. श्वसन दर से आप क्या समझते हैं?

What do you mean by respiration rate?

उत्तर– श्वसन दर (Respiration Rate) – श्वसन क्रिया में प्र:श्वसन के बाद नि:श्वसन होता है फिर कुछ क्षण के लिए यह क्रिया रूक जाती है जिसे विराम काल कहते हैं। 1 मिनट में जितने चक्र पूर्ण होते हैं वह साँस लेने की दर कहलाती है।

साँस लेने की दर बच्चों में (1–5 वर्ष) प्रति मिनट 25 से 40 बार तक होती है, और वयस्क व्यक्ति में यह दर साधारण अवस्था में 16 से 20 बार प्रति मिनट तथा परिश्रम करते समय यह दर अधिक होती है। स्त्रियों में साँस की दर प्रति मिनट पुरुष की अपेक्षा अधिक रहती है। गहरी साँस अन्दर खींचकर रोकने को फेफड़ों की श्वॉस धारिता कहते हैं। यह धारिता प्रत्येक व्यक्ति भिन्न होती है इसका समय या क्षमता प्राणायाम करने से बढ़ायी जा सकती है।

प्रश्न 6. श्वसन की क्रियाविधि लिखिए। *(Imp.)*

Write mechanism of respiration.

उत्तर– श्वसन की क्रियाविधि (Mechanism of Respiration) – वायुमार्ग द्वारा शुद्ध वायु का फेफड़ों में जाना और वापस उसी मार्ग से अशुद्ध वायु का बाहर को आना ही श्वसन क्रिया है। वायु के लय ताल में आवागमन की क्रियाओं को प्र:श्वसन (inspiration) तथा नि:श्वसन (expiration) कहते हैं।

1. प्र:श्वसन (Inspiration) – प्र:श्वसन में डायाफ्राम की पेशियाँ तथा इंटर-कॉस्टल पेशियाँ तंत्रिकाओं से उत्तेजित (stimulate) होकर एक साथ ही संकुचित होती हैं, जिससे पसली तथा डायाफ्राम ऊपर व बाहर की ओर एक साथ फैलते हैं, जिससे वक्ष गुहा का आयतन बढ़ता है एवं खाली स्थान बनता है, इस खाली स्थान को भरने हेतु फेफड़े फैलते हैं जिससे वातावरण की अपेक्षा वायुकोषों (alveoli) में दबाव कम होता है इसी कारण से बाहर की वायु साँस खींचने पर भर जाती है, इसी क्रिया को प्र:श्वसन (inspiration) कहते हैं।

2. नि:श्वसन (Expiration) – जब डायाफ्राम तथा पसलियों की पेशियों की तानता समाप्त होती है और पेशियाँ पुन: अपनी पूर्व स्थिति में आकर शिथिल होती हैं तो फेफड़ों पर दबाव पड़ता है जिसके कारण कार्बन-डाई-ऑक्साइड युक्त दूषित वायु बाहर निकलती है इसी को नि:श्वसन (expiration) कहते हैं। यह क्रिया निरंतर होती रहती है।

मानव शरीर में आंतरिक श्वसन, रक्त कोशिकाओं एवं ऊतकों के मध्य में होता है। शरीर में श्वसन क्रिया के द्वारा अन्दर ली गई वायु में अनेक गैसों का मिश्रण होता है जो निम्नलिखित हैं–

(i) नाइट्रोजन-लगभग 78 प्रतिशत

(ii) ऑक्सीजन-21 प्रतिशत

(iii) कार्बन डाई ऑक्साइड-0.04 प्रतिशत

(iv) इसके अलावा जल वाष्प एवं अन्य गैसें भी अल्प मात्रा में पायी जाती हैं।

प्रश्न 7. श्वसन संस्थान की असाधारण क्रियाएँ कौन-कौन सी हैं?
What are the abnormal activities of respiration system?

उत्तर– श्वसन संस्थान की असाधारण क्रियाएँ (Abnormal activities of respiration system) – श्वसन संस्थान की कुछ असाधारण क्रियाएँ होती हैं जो निम्नलिखित हैं–

1. खर्राटे (Snoring) – कभी-कभी व्यक्ति को सोते समय साँस लेते-लेते खर्राटे यानि साँस लेने में तेज आवाज (घर्र-घर्र) आती है। इसका कारण होता है नींद के समय में कण्ठ (epiglottis) की पेशियाँ सुस्त या शिथिल हो जाती हैं तथा कोमल तालु के पेशीय ऊतक ढ़ीले या आंशिक रूप से लटक जाते हैं, जो वायु मार्ग को थोड़ा अवरूद्ध करते हैं, जिसके कारण बाहर वायु के आने व अन्दर जाने में आवाज (खर्राटे) उत्पन्न होने लगते हैं।

2. हिचकी (Hiccough) – हिचकी में डायाफ्राम की पेशियाँ अचानक संकुचित होकर अनैच्छिक रून से ऐंठने लगती हैं, जिसके कारण वायु शीघ्रता से अन्दर को आती है, जिससे कण्ठच्छद (epiglottis) एकदम झटके के साथ बन्द होता है अत: हिचकी (hiccough) की ध्वनि निकलती है।

3. छींकना (Sneezing) – छींकने का अर्थ है कि अचानक विस्फोटक रूप से नाक एवं मुख के रास्ते से वायु का तेजी से वाहर की ओर निकलना। संकीर्ण वायु मार्ग में किसी हानिकारक वस्तु का आना या उत्तेजना पैदा करने वाली वायु (गंध) को बाहर निकालने के लिए तेजी से सुरक्षात्मक प्रतिवर्त क्रियाओं (protective reflex action) द्वारा छींक आना जिससे वायु मार्ग साफ हो सके तथा उत्तेजना समाप्त हो सके।

4. आहें भरना, सिसकना, रोना, जम्हाई लेना, हंसना (Sighing, sobbing, crying, yawing and laughing) – इस प्रकार की अनेक क्रियाएँ प्राय: दीर्घ प्रश्वॉस के ही अलग-अलग रूप हैं। जो भावावेग दशाओं के साथ सम्बद्ध होते हैं।

प्रश्न 8. श्वसन क्रिया को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का वर्णन कीजिए।
Describe the factors that affected respiration.

उत्तर– श्वसन क्रिया को प्रभावित करने वाले कारक (Factors that affected respiration) – श्वसन क्रिया को प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं–

1. रक्तचाप (Blood pressure) – कैरोटिड और एरोटिड साइनसिस में बैरोरिसेप्टर पाए जाते हैं, ये रक्तचाप में बदलाव की पहचान करते हैं और श्वसन को भी प्रभावित करते हैं। रक्तचाप के बढ़ने पर श्वसन में कमी आने पर श्वसन की गति बढ़ जाती है।

2. ताप (Temperature) – यदि शरीर के तापमान में वृद्धि होती है, तो श्वसन गति भी बढ़ जाती है। शरीर का तापमान कम हो जाता है तो श्वसन क्रिया की गति भी कम हो जाती है।

3. वायुमार्ग में खराबी (Irritation in airway) – ग्रासनली अथवा स्वर यंत्र में कोई भी खराबी आ जाने से कुछ समय के लिए श्वसन क्रिया रूक जाती है, इससे खाँसी या छींके आने लगती हैं।

4. पीड़ा (Pain) – यदि शरीर में अचानक तीव्र पीड़ा होती है तो कुछ समय के लिए श्वॉस में भी रुकावट आ जाती है, और यदि पीड़ा अधिक समय तक होती है तो श्वसन गति में वृद्धि हो जाती है।

5. सीमांत प्रणाली (Limbic System) – भावनात्मक चिंता अथवा क्रिया की एण्टीसिपेशन दोनों ही सीमांत प्रणाली को प्रभावित कर सकते हैं। यह प्रश्वसन संबंधी केन्द्र को इनपुट भेजता है, और वेन्टीलेशन की गति एवं गहराई में वृद्धि करता है।

6. गुदा की अवरोधिनी पेशी में तनाव (Stretching of the anal sphincter muscles) – गुदा की अवरोधिनी पेशी में तनाव के कारण से भी श्वसन गति में वृद्धि हो जाती है।

प्रश्न 9. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short note.

(i) मीडियास्टिनम (Mediastinum)

(ii) वायु की मात्रा (Quantity of air)

(iii) प्राण वायु (Tidal air)

(iv) पूरक वायु (Complimentary air)

(v) परिशिष्ट वायु (Supplementary air)

(vi) अवशिष्ट वायु (Residual air)

(vii) प्राणभूत वायु क्षमता (Vital capacity of the lungs)

उत्तर– (i) मीडियस्टिनम (Mediastinum) – यह दोनों फेफड़ों के मध्य में स्थित रिक्त स्थान में (interpleural space) ऊतकों से निर्मित पिण्ड जैसी रचना (mass of tissues) होती है। यह मीडियस्टिनम वक्ष गुहा में स्थित होती है जिसमें हृदय व हृदय की बड़ी रक्तवाहिनी, श्वॉस नली, ग्रासनली, थाइमस ग्रन्थि, लसिका वाहिनी, लसिका पर्व (lymph nodules) आदि स्थित होते हैं।

(ii) वायु की मात्रा (Quantity of Air) – फेफड़े किसी भी विधि अथवा साधन से नि:श्वसन द्वारा वायु रहित नहीं हो सकते हैं। इसी प्रकार साँस खींचने पर प्र:श्वसन (inspiration) से पूरी तरह से वायु द्वारा भरे नहीं जा सकते हैं। नि:श्वसन द्वारा फेफड़ों की कुल वायु का 1/10 वाँ भाग ही बाहरी वातावरण में छोड़ा जा सकता है एवं इतनी ही शुद्ध वायु पुन: प्र:श्वसन द्वारा अंदर खींची जाती हैं जो फेफड़ों में पुरानी वायु (tidal air) बची हुई रहती है, उसी में घुल जाती है।

(iii) पूरक वायु (Complimentary air) – विशेष रूप से प्रयास करके जो वायु अंदर प्र:श्वसन द्वारा खींची जाती है उसकी कुल मात्रा पुरुषों मे लगभग 3300 मि.ली. एवं स्त्रियों में 1900 मि.ली. होती है।

(iv) परिशिष्ट वायु (Supplementary air) – साधारण साँस लेने से अन्दर गई हुई वायु को बलपूर्वक नि:श्वसन द्वारा बाहर निकाला जाता है। इसका आयतन पुरुषों में लगभग 1000 मि.ली. तथा स्त्रियों में 700 मि.ली. होता है। इस मात्रा को सुरक्षित (reserve)मात्रा कहते हैं।

(v) अवशिष्ट वायु (Residual air) – वायु की वह मात्रा होती हैं जो बलपूर्वक गहरे नि:श्वसन (expiration) के बाद भी फेफड़ों में बची रह जाती है। इसकी आयतन मात्रा पुरुषों में लगभग 1200 मि.ली. तथा स्त्रियों में 1100 मि.ली. होती है।

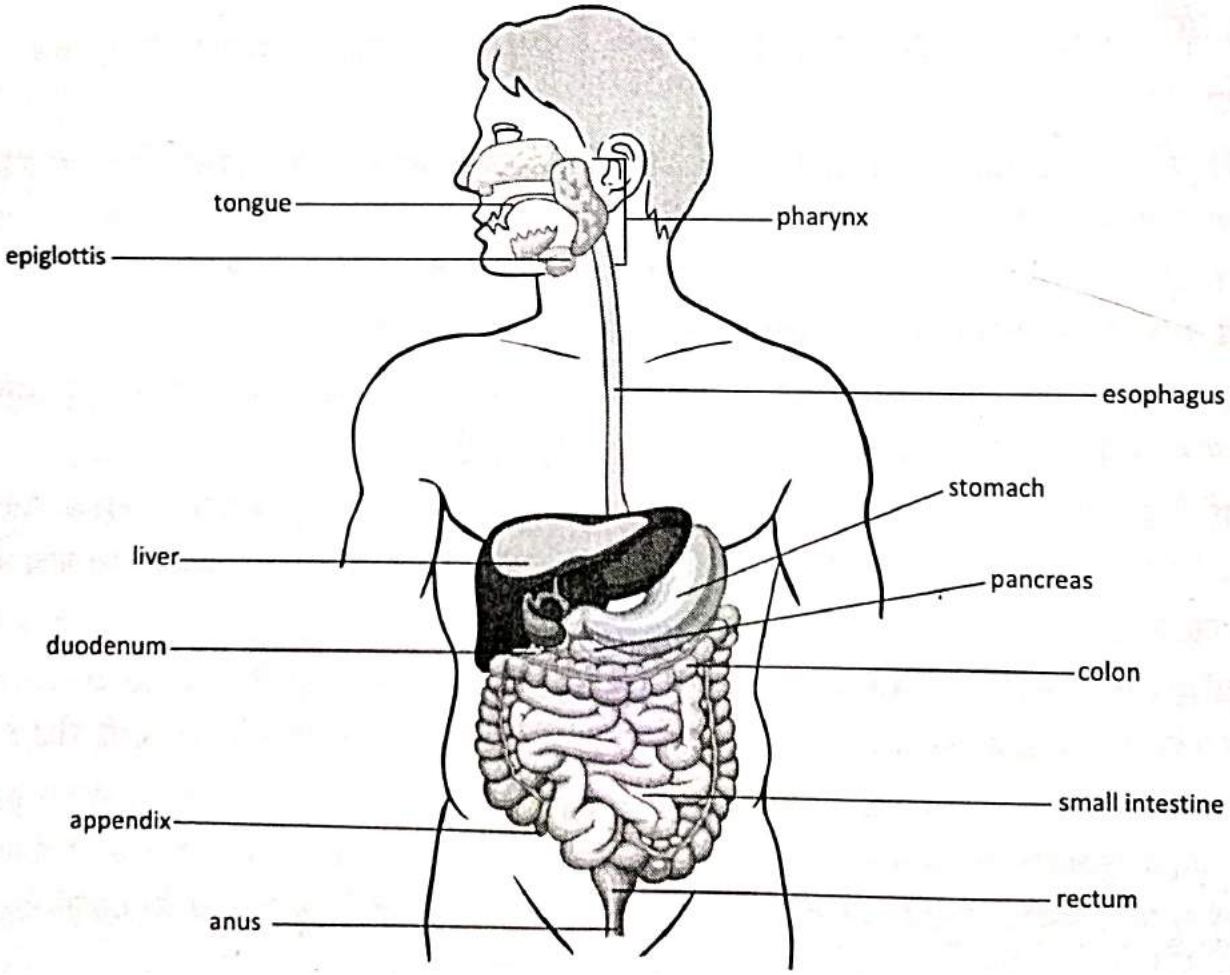
(vi) प्राणभूत वायु क्षमता (Vital Capacity of the lungs) – प्राणभूत वायु क्षमता का आयतन प्राण वायु पूरक वायु एवं परिशिष्ट वायु के कुल योग के बराबर होता है। यह वायु की वह अधिकतम मात्रा है जिसे व्यक्ति अधिकतम गहरी सांस लेने के पश्चात् फेफड़ो से बाहर निकाल सकता है। स्वस्थ पुरुषों में यह क्षमता 4800 मि.ली. एवं स्त्रियों में 3100 मिली. होती है।

प्रश्न 1. पाचन तंत्र किसे कहते हैं? इसका नामांकित चित्र बनाइए। ***(V. Imp.)***

What is digestive system? Draw its labeled diagram.

उत्तर– पाचन तंत्र (Digestive System) – पाचन (digestion) एक यांत्रिक एवं रासायनिक प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में आहार अति सूक्ष्म कणों में खण्डित होता है तथा एन्जाइम व पाचक रसों की क्रिया से भोजन के अघुलनशील पदार्थ घुलनशील घटक के रूप में तैयार होते हैं। इन पोषक तत्वों (घटक) का कोशिकाओं द्वारा रक्त में अवशोषित हो जाने की समस्त प्रक्रिया को ही पाचन क्रिया (digestive system) कहते हैं।

इस प्रक्रिया को मानव शरीर के आहार नली (alimentary canal) द्वारा पूर्ण किया जाता है। हम जो कुछ भी भोजन के रूप में खाते हैं, उनसे प्राप्त पोषक तत्व जो शरीर के रक्त द्वारा उपयोग में लिए जाते हैं परन्तु शेष अवशिष्ट भाग मल के रूप में बाहर निकल जाता है। इस क्रिया में मानव शरीर में निम्न अंगों का समावेश रहता है–



1. मुख (mouth)
2. दाँत (teeth)
3. जीभ (tongue)
4. गाल (cheeks)
5. लार की ग्रंथियाँ (salivary glands)
6. ग्रसनी (pharynx)
7. ग्रासनली (oesophagus)
8. आमाशय (stomach)
9. छोटी आँत (small intestine)
10. अग्नाशय (pancreas)
11. यकृत (liver)
12. पित्ताशय (gall bladder)
13. बड़ी आँत (large intestine)
14. मलाशय (rectum)
15. गुदानली (anal canal)
16. गुदाद्वार (anus)

प्रश्न 3. लार ग्रन्थियाँ किसे कहते हैं? इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए।

What is salivary glands? Describe its types.

उत्तर– लार ग्रन्थियाँ (Salivary glands) – मुख के अन्दर गालों की आतंरिक सतह श्लेष्मिक कला (mucous membrane) द्वारा रेखित होती है, इसी श्लेष्मिक कला में बारीक लार की ग्रंथियाँ रहती हैं, जिनको कपोल ग्रंथियाँ (buccal glands) भी कहते हैं, इनसे निकलने वाले स्राव को लार (saliva) कहते हैं। कुल तीन जोड़े लार ग्रंथियों के होते हैं जोकि निम्न हैं–

1. दो कर्णमूल ग्रंथियाँ (Parotid glands) – दोनों ओर दाएँ तथा बाएँ कानों के सामने और ठीक नीचे की तरफ वाले भाग में एक-एक लार ग्रंथि होती हैं, जिनको कर्णमूल ग्रंथियाँ कहते हैं। प्रत्येक कर्णमूल ग्रंथि में एक-एक कर्णमूल नली (parotid duct) लगभग 5 सेमी. लम्बी होती है जो अंदर की ओर गाल की त्वचा में दूसरे मोलर दाँत के निकट खुलती हैं। इन्हीं नलिकाओं द्वारा कर्णमूल (parotid)ग्रंथियों से लार (saliva) मुख के अंदर स्रावित होता रहता है।

2. दो अवअधोहनुज ग्रंथियाँ (Submandibular glands) – यह ग्रंथि निचले जबड़े के नीचे दाएं व बाएं दोनों ओर एक-एक होती हैं तथा कर्णमूल ग्रंथियों से आकार में छोटी होती हैं। इन दोनों ग्रंथियों की नलिकाएँ जिन्हें अवअधोहनुज (submandibular) नलिका कहते हैं। निचले कृतंक दाँतों (incisor teeth) के पीछे जीभ के लघु बंध (lingual frenulum) के दोनों ओर मुख की सतह पर पैपिला (अंकुरकों) में खुलती हैं जिनके द्वारा लार मुख में आता रहता है।

3. दो जिह्वाधर ग्रंथियाँ (Sublingual glands) – ये ग्रंथियाँ जीभ के नीचे की दोनों ओर स्थित होती हैं। प्रत्येक ग्रंथि से अनेक छोटी-छोटी नलिकाएँ निकलती हैं जो कि जीभ लघुबंध (frenulum) के दोनों ओर खुलती हैं तथा निरंतर लार स्रावित करती रहती हैं।

आमाशयिक रस के कार्य (Functions of Gastric Juice) – आमाशयिक रस या गैस्ट्रिक रस के निम्नलिखित कार्य होते हैं-

1. जल आमाशयिक अथवा जठरीय ग्रंथियों से स्रावित होता है, जो आमाशय में आने वाले भोजन को और अधिक तरल बना देता है।

2. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भोजन को अम्लीय बना देता है और टायलिन एन्जाइम की क्रिया को समाप्त कर देता है। यह एक प्रतिजैविक और रोग पैदा करने वाले जीवाणुओं को नष्ट करता है।

3. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से भोजन में पाए जाने वाले शरीर के हानिकारक सूक्ष्म जीव नष्ट हो जाते हैं।

4. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की उपस्थिति में पेप्सीनोजन एन्जाइम पेप्सिन में बदल जाता है और प्रोटीन पदार्थों पर क्रिया करके इन्हें पैप्टोन नामक अत्यधिक घुलनशील पदार्थों में बदल देता है।

5. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल पेप्सिन एन्जाइम के द्वारा प्रभावकारी पाचन के लिए आवश्यक अम्लीय वातावरण उपलब्ध कराता है।

6. पाचन क्रिया में पेप्सीनोजन (papsinogen) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की उपस्थिति में पेप्सिन में परिवर्तित हो जाता है। ये पेप्सिन प्रोटीन का पाचन करता है, जिससे प्रोटीन पेप्टोन में बदल जाता है। पेप्टोन अमीनों अम्लों से बने घुलनशील पदार्थ होते हैं।

प्रश्न 5. आमाशय के प्रमुख कार्यों का उल्लेख कीजिए। ***(Imp.)***

Describe of main functions of stomach.

उत्तर – आमाशय के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. आमाशय भोजन का अस्थायी भंडार पात्र का काम करता है।

2. आमाशय एकत्रित भोजन को हिला डुलाकर उसमें आमाशयी रस मिलाकर पचाने योग्य गाढ़े द्रव (semi solid) के रूप में तैयार करता है।

3. आमाशय भोजन को मथकर छोटे-छोटे टुकड़ों में करके अर्द्ध-द्रव्य जैसा मिश्रण तैयार करता है जिसे काइम (chyme) कहते हैं।

4. आमाशय हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एवं एन्जाइम का स्रावण करता है, जो प्रोटीन्स के पाचन को आरम्भ करता है।

5. यह भोजन के साथ पहुँचे सूक्ष्म जीवाणुओं को नष्ट करता है।

6. आमाशय में आमाशयिक रसों के द्वारा पदार्थों की अवस्था परिवर्तित की जाती है। जैसे दूध का रेनिन द्वारा दही बनाया जाना।

प्रश्न 6. यकृत का नामांकित चित्र बनाइए।
Draw the labeled diagram of liver. ***(V. Imp.)***

उत्तर–

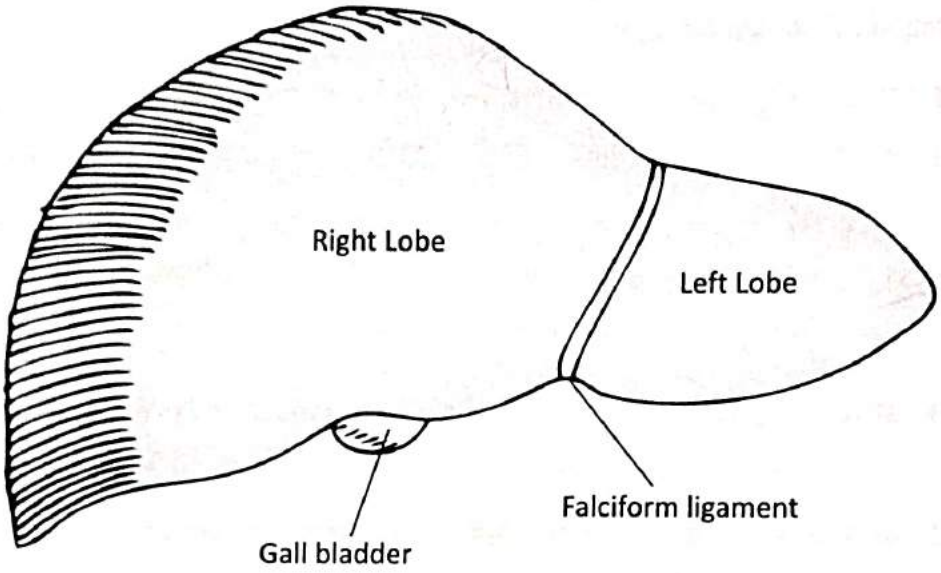


Fig. 7.2 The Liver

प्रश्न 7. यकृत की रचना का वर्णन कीजिए। यकृत के कार्य भी लिखिए।
Describe the structure of liver. Write down the functions of liver.

उत्तर– यकृत (Liver) – मानव शरीर के अन्दर यह सबसे बड़ी ग्रंथि है, जिसका भार स्वस्थ व्यक्ति में लगभग 1.5 कि. ग्रा. होता है। यह उदर गुहा में दाहिने ऊपर की ओर पसलियों के नीचे स्थित रहता है। इसकी ऊपरी सतह उत्तल (convex) तथा नीचे की सतह अवतल (concave) आकार की होती है। यकृत, पक्वाशय (duodenum) के प्रारम्भिक भाग तथा बड़ी आँत के दाहिने भाग (ascending colon) के ऊपर स्थित होता है। यकृत उदर की आगे की मध्य भित्ति पर फैल्सीफोरम लिगामेंट नामक मीजेंट्री (mesentry) से जुड़ा हुआ रहता है।

यकृत के दो खण्ड होते हैं एक दाहिना खण्ड दूसरा बायाँ खण्ड, दाहिना खण्ड बाएँ खण्ड से छः गुना अधिक बड़े आकार का होता है। दाहिना खण्ड वृक्क (kidney) के ऊपर तथा बायाँ खण्ड आमाशय के ऊपर स्थित होता है। दोनों खण्डों के बीच पोर्टोहैपाटिस (portohepatis) यानि यकृत द्वार होता है, जिसमें से होकर लसिका वाहिनी, तंत्रिका, रक्त नलिकाएँ तथा पित्त नलिका का आना एवं जाना होता है। यकृत वाहिकाओं को पाँच सैटों में बांटा जाता है–

1. हैपाटिक धमनी (Hepatic artery) – यकृत में पहुँचने वाले कुल रक्त का 20 प्रतिशत शुद्ध रक्त (oxygenated blood) इसी धमनी द्वारा पहुँचाया जाता है। यह उदरीय महाधमनी की शाखा सीलियक धमनी की प्रशाखा है।

2. पोर्टल शिरा (Portal vein) – यह शिरा आमाशय, अग्नाशय, प्लीहा तथा छोटी आँत व बड़ी आँत से आए रक्त को

यकृत में पहुँचाती है। इस रक्त में आँतों द्वारा अवशोषित पोषक पदार्थ भी मिले होते हैं। पोर्टल शिरा यकृत में अन्दर आते ही बहुत अधिक संख्या में छोटी-छोटी शाखाओं में विभाजित हो जाती है।

3. यकृत शिरा (Hepatic vein) – यह शिरा शरीर से आए हुए रक्त को निम्न महाशिरा (inferior venacava) में ले जाती है।

4. हैपाटिक नलिका (Hepatic ducts) – यकृत कोशिकाओं के चारों ओर एक नेटवर्क होता है जिसको इन्टर सैल्यूलर पैसेज (inter cellular passages) कहते हैं। यकृत वाहिकाएँ (hepatic ducts) यकृत की पित्त कोशिकाओं से बनी होती हैं। यकृत के थोड़ा नीचे एक थैली होती है जिसे पित्ताशय कहते हैं।

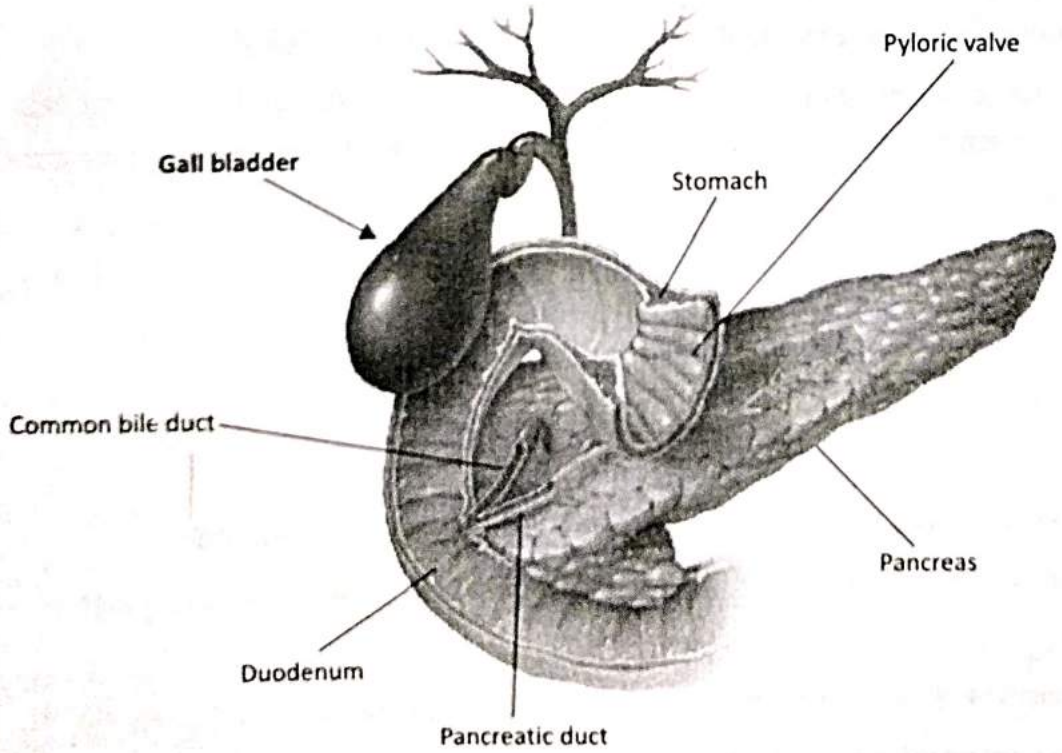
5. पित्त वाहिनियाँ (Bile ducts) – यकृत में स्थित छोटी-छोटी नलिकाएं जो यकृत से पित्त को यकृत नली (hepatic duct) तक ले जाती हैं, इनको पित्त वाहिनियां कहते हैं। पित्त नलिकाओं का यकृत की कोशिकाओं के मध्य में जाल सा फैला रहता है।

यकृत के कार्य (Function of Liver) – यकृत के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. यकृत एक बहुत बड़ी रसायन फैक्ट्री की तरह है। यह रासायनिक परिवर्तनों के द्वारा ताप उत्पन्न करता है।
2. यह शरीर के तापमान को सामान्य बनाए रखने में सहायता करता है।
3. यकृत पित्त स्रावित करता है, जिसके मुख्य घटक बाइल साल्ट, बाइल पिगमैन्ट्स, बिलरुबिन व बिलिवर्डिन, कोलेस्टैरोल (cholesterol) तथा लैसिथिन होते हैं।

प्रश्न 8. पित्ताशय एवं पित्तीय तंत्र से आप क्या समझते हैं?
What do you mean by gallbladder and biliary system?

उत्तर– पित्ताशय (Gall Bladder) – पित्ताशय नाशपाती के आकार की एक खोखली थैलीनुमा रचना होती है, यह लगभग 3 इंच से 4 इंच लम्बा व 1 इंच चौड़ा तीन परतों का बना होता है–



1. अन्दर की परत म्यूकस मैम्ब्रेन (mucous membrane) की,

2. पेशीय परत मध्य की

3. बाहरी पैरिटोनियम की सीरस परत होती है। यकृत से पित्त रस स्रावित होता ही रहता है। जब उदर में पित्त (bile) की आवश्यकता नहीं रहती है तो यह पित्ताशय (gall bladder) में जमा होता है तथा वहीं पर गाढ़ा होता रहता है।

पित्ताशय में एकत्रित पित्त (bile) के अधिक गाढ़ापन हो जाने से पित्त में स्थित कॉलैस्ट्रोल (cholestrol) का कणों में क्रिस्टलीकरण (crystallization) होता है, ये कण पित्त की पथरी (gallstone) बन जाते हैं। पित्ताशय को मुख्य रूप से तीन भागों में बाँटा जाता है–

1. पित्ताशय बुतल (Funds)

2. काय (Body)

3. ग्रीवा (Neck)

पित्तीय तंत्र (Biliary system) – पित्तीय तंत्र को कई भागों में बांटा जाता है–

1. पित्ताशय

2. यकृत वाहिनियाँ (दायीं और बायीं) जो आपस में मिलकर उभय यकृतीय वाहिका का निर्माण करती हैं।

3. उभय पित्त वाहिका जिसका निर्माण सिस्टिक वाहिका एवं उभय यकृतीय वाहिका की संयुक्तावस्था से होता है।

4. पित्ताशयी सिस्टिक वाहिका की लम्बाई 4 सेमी. होती है।

भोजन करने के बाद वसायुक्त काइम ग्रहणी में पहुँचता है, तो ग्रहणी के द्वारा युक्त कॉलिसिस्टोकाईनिन नामक हार्मोन के प्रवाह से संकोचनी शिथिल हो जाती है और पित्ताशय संकुचित हो जाता है, जिससे पित्ताशय में एकत्रित पित्त ग्रहणी में चला जाता है तथा पित्त यकृत में मिलकर पित्ताशय में पहुँचकर वहाँ संचित होता रहता है।

प्रश्न 9. बड़ी आँत क्या है? बड़ी आँत के कार्यों का वर्णन करो।
What is large intestine? Write down the function of large intestine.

उत्तर– बड़ी आँत (Large Intestine) – बड़ी आँत की लम्बाई लगभग 1.5 मीटर होती है। यह छोटी आँत के अंतिम भाग इलियम (ilium) से प्रारम्भ होकर मलद्वार (anus) पर समाप्त होती हैं बड़ी आँत के पाँच भाग होते हैं जो निम्न प्रकार हैं–

1. सीकम एपेंडिक्स सहित (Caecum with appendix)

2. कोलन (Colon)

3. मलाशय (Rectum)

4. गुदानली (Anal canal)

5. गुदाद्वार (Anus)

बड़ी आँत के कार्य (Function of large intestine) – बड़ी आँत के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं–

1. बड़ी आँत का मुख्य कार्य लवण, जल एवं विटामिन्स का अवशोषण करके काइम (semi solid) आदि को अर्द्ध-ठोस मल (faces) में बदलना है।

2. जीवाणुओं की क्रियाशीलता के कारण बड़ी आँत में वायु बनती है जिससे flatulence की दशा उत्पन्न होती है।

3. बड़ी आँत की आंत्रीय ग्रंथियों की कोशिकाएं अधिक मात्रा में क्षारीय म्यूकस स्रवित करती है।

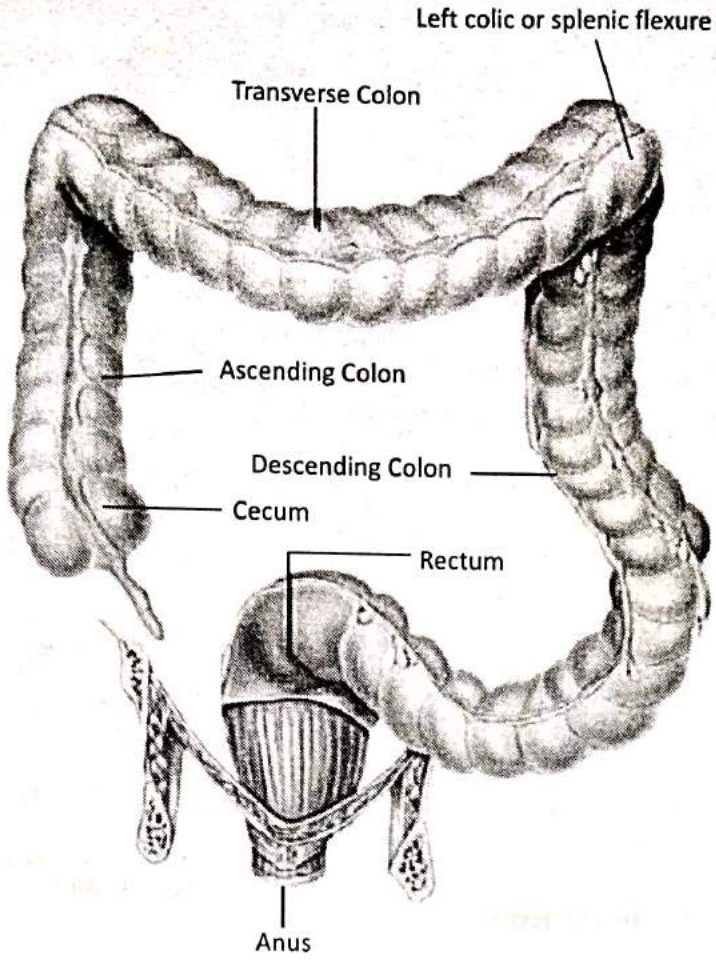


Fig. 7.4 Large Intestine

4. म्यूकस जीवाणुओं द्वारा उत्पन्न अम्ल को निष्क्रिय करता है, जिससे आँत की आंतरिक सतहों को चिकनाई मिलती है तथा मल को आगे खिसकने में सहायता मिलती है।

5. बड़ी आँत में अवशोषण के द्वारा पानी कम होता है, शेष काइम (chyme) ठोस मल में परिवर्तित हो जाता है।

प्रश्न 10. छोटी आँत की संरचना का चित्र सहित वर्णन करें।

Describe structure of small intestine with diagram.

उत्तर– छोटी आँत पाचन नली का एक लम्बा हिस्सा होती है, इसके द्वारा निरंतर पाचन तथा अवशोषण होता है। छोटी आँत साँप की कुंडली के समान गुड़मुड़ी (coiled) की दशा में बड़ी आँत से घिरी हुई उदर गुहा (abdomino pelvic cavity) के निचले भाग में स्थित रहती है।

यह आमाशय के पाइलोरस से प्रारम्भ होकर बड़ी आँत के प्रारम्भिक स्थान इलियो-सीकम (ileocecum) या कोलिक वाल्व (colic valve) पर समाप्त होती है। इसकी कुल लम्बाई 23 फुट (7 मीटर) तथा व्यास 3.8 सेमी. होता है। छोटी आँत छूने पर चिकनी देखने में चमकदार तथा हल्के गुलाबी रंग की होती है। छोटी आँत के निम्न तीन भाग होते हैं–

1. ग्रहणी (Duodenum) – यह लगभग 10 इंच लम्बा सबसे छोटा, सबसे चौड़ा और सबसे मजबूत चिपका हुआ स्थिर छोटी आँत का प्रारम्भिक भाग होता है। आमाशय के पाइलोरिक अंत से ही ड्यूडैनम प्रारम्भ होता है, यह शुरू में ही चौड़ी होती है। इस चौड़े स्थान को ड्यूडोनल बल्ब कहते हैं। यह नीचे को चलकर बाएँ को चाप बनाता है, और पैरिटोनियम से ढँका रहता है। अंग्रेजी के 'C' अक्षर के आकार का मोड़ बनाता है, जो umbilicus के स्तर से ऊपर ही jejunum तक स्थित होता है।

2. मध्यांत्र (Jejunum) – यह छोटी आँत का द्वितीय भाग होता है, जिसको जैजुनम कहते हैं। इस जैजुनम को रिक्त आँत भी

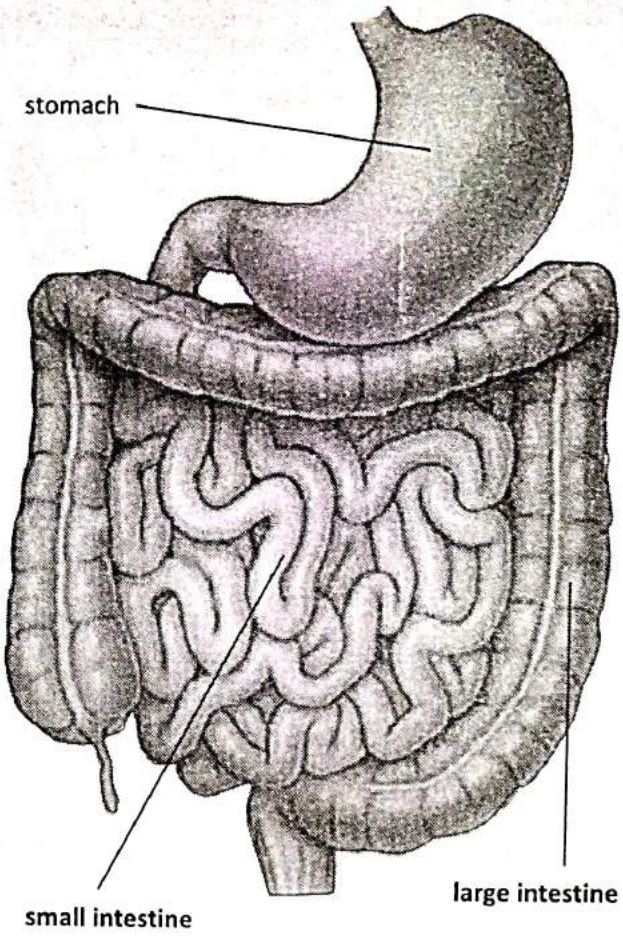


Fig 7.5 Location of Small Intestine

कहते हैं। इसकी लंबाई लगभग 2.5 मीटर होती है। यह कुंडली (coil) तथा छल्लानुमा आकार बनाती है तथा बिना किसी निशान के छोटी आँत के अंतिक भाग इलियम में विलीन होता है।

3. शेषान्त्र (Ileum) -- यह छोटी आँत का अंतिम भाग होता है यह उदर के निचले भाग में दायीं तरफ जहाँ से बड़ी आँत प्रारम्भ होती है यानि इलियो-सीकल वाल्व स्थान पर बड़ी आँत के सीकम से कुछ इंच ऊपर की ओर जुड़ी रहती है। शेषान्त्र पैरिटोनियम की डबल परत मीजेंट्री (mesentary) से उदरगुहा की पश्च भित्ति से जुड़कर लटकी रहती है। इस भाग में भी कई कुंडलियां होती हैं। बड़ी आँत के प्रारम्भिक भाग आरोही आँत (ascending colon) के दाँए कोण पर एक छिद्र होता है जो स्फिंक्टर इलियो सीकल वाल्व के द्वारा संरक्षित रहता है, इसके बंद रहने पर भोजन पदार्थ वापस इलियम में नहीं आ पाता है।

प्रश्न 11. चयापचय किसे कहते हैं? वर्णन कीजिए।

What is metabolism? Explain.

उत्तर— चयापचय का अर्थ है जीवित कोशिकाओं (ऊतकों) में पल-प्रतिपल भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन की क्रियाओं द्वारा प्रोटोप्लाज्म (protoplasm) का निर्माण व जीवित कोशिकाओं की वृद्धि एवं उनकी टूट-फूट की मरम्मत के लिए ऊर्जा (energy) पैदा करना। चयापचय की तीन प्रक्रिया होती हैं–

1. उपचय (Anabolism)
2. अपचय (Catabolism)
3. न्यूनतम चयापचय (Basal metabolism)

1. उपचय (Anabolism) — रचनात्मक (constructive) रासायनिक एवं भौतिक क्रियाओं द्वारा शरीर में कोशिकाओं के

अन्दर विद्यमान पोषक तत्वों से ऊर्जा उपलब्ध होती है। इन क्रियाओं के सम्पन्न होने के लिए शरीर के तापमान को सामान्य बनाए रखने की क्रिया को उपचय कहते हैं। इस प्रतिक्रिया में ऊर्जा का प्रयोग होता है।

2. अपचय (Catabolism) – अपचय (catabolism) विनाशकारी चयापचय को कहते हैं। इस प्रतिक्रिया में ऊर्जा (ताप) का प्रयोग नहीं होता है। ताप पैदा करने वाले पोषक तत्व टूट-फूट जाते हैं। अंत में ऐसे पदार्थों में परिवर्तित हो जाते हैं जिनका शरीर में कोई उपयोग नहीं होता है। ऐसे पदार्थ सामान्यत: उत्सर्जन संस्थानों द्वारा शरीर से बाहर निकाल दिए जाते हैं। इस टूट-फूट की क्रिया में कुछ उष्मा मुक्त होती है, जो शरीर के तापमान को संतुलित बनाए रखती है, इसी क्रिया को अपचय कहते हैं।

3. न्यूनतम चयापचय (Basal metabolism) – भोजन करने के 12 घंटे के बाद यानि भोजन के अवशोषण (absorption) के पश्चात् जो चयापचयी (metabolism) परिवर्तन होते हैं उन्हीं परिवर्तनों को न्यूनतम चयापचय (basal metabolism) कहते हैं इस स्थिति में मानव कम से कम मात्रा में कार्बन डाई आक्साइड छोड़ता है।

प्रश्न 12. संक्षिप्त टिप्पणी लिखो। ***(Imp.)***

Write short note.

(i) अग्नाशय अथवा क्लोम ग्रंथि (Pancreas)

(ii) मलाशय (Rectum)

(iii) गुदीय नली (Anal Canal)

(iv) एपेंडिक्स (Appendix or vermiform)

(v) एंजाइम्स (Enzymes)

उत्तर– (i) अग्नाशय अथवा क्लोम ग्रंथि (Pancreas) – अग्नाशय एक लम्बी ग्रंथि होती है जो पहले-दूसरे लम्बर वर्टेब्रा के सामने स्थित होती है। आकार में यह एक तरफ से मोटी तथा दूसरी ओर से पतली होती है। अग्नाशय से एक विशेष प्रकार का रस निकलता है जिसे क्लोम रस (pancreatic juice) कहते हैं। अग्नाशय लगभग 7 इंच लंबी और 1.5 इंच मोटी व चपटी होती है। इसका वजन लगभग 70-90 ग्राम होता हे।

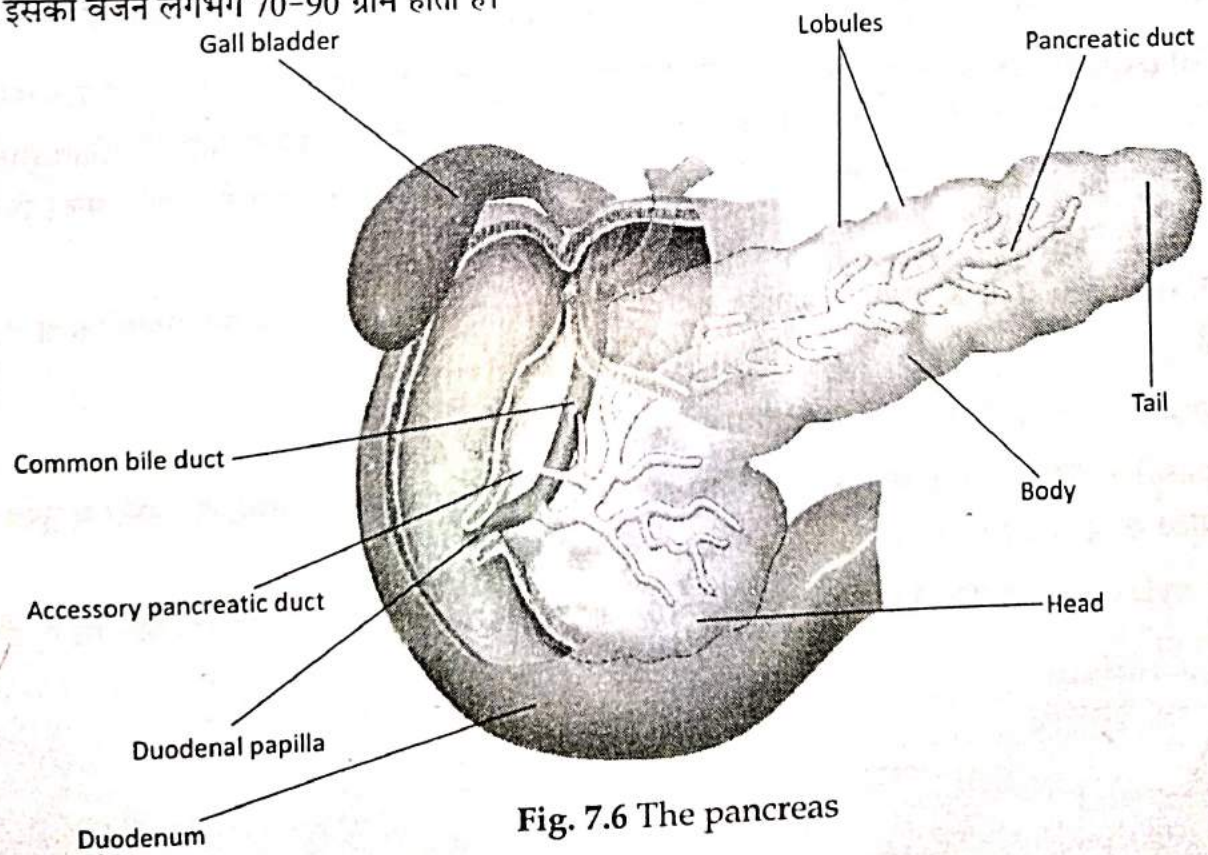


Fig. 7.6 The pancreas

(ii) मलाशय (Rectum) – सिग्मॉइड कोलन के नीचे को निरंतरता में गुदीय नलिका (anal canal) तक का भाग 6 इंच लम्बाई वाला चौड़ा भाग होता है। मलाशय की भित्तियों की परतें मोटी होती हैं, इसकी आंतरिक श्लेष्मिक परत में वलय (लहरदार उभार) होते हैं जो लम्बे एवं ट्रांसवर्स होते हैं। इन लम्बाकार (longitudinal) वलयों को कॉलम्स ऑफ मॉर्गेगानि (columns of morgagni) कहते हैं। उभारों के मध्य में जो गड्ढे (depression) होते हैं, उनको रैक्टल साइनसेस (rectal sinuses) कहते हैं। मलाशय का नीचे का भाग चौड़ा होता है, जिसे रैक्टल एम्पुला (rectal ampulla) कहते हैं।

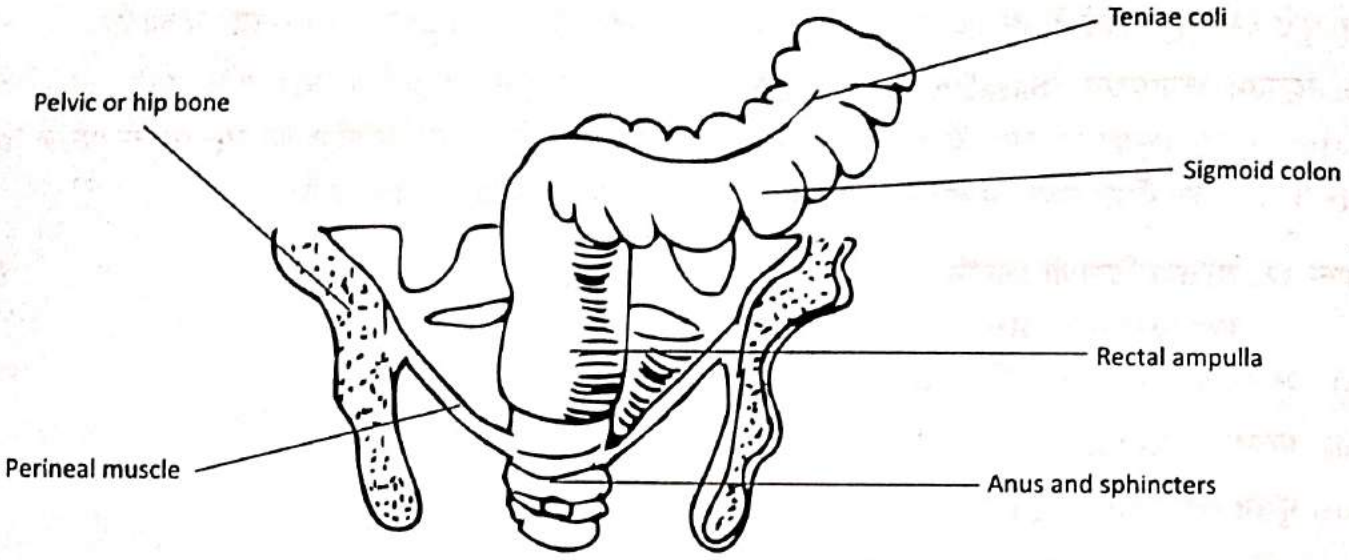


Fig. 7.7 Rectum and Anus

(iii) गुदीय नली (Anal canal) – यह नली मलाशय की निरंतरता में बड़ी आँत का अंतिम भाग (terminal portion) होता है, जो अनैच्छिक (involuntary) वृत्ताकार पेशियों से बनी तथा लगभग 1.5 इंच लम्बी होती है। मलाशय में स्थित लम्बाकार वलय (उभार) गुदा में आ जाते हैं और वृत्ताकार अनैच्छिक पेशियों (involuntary circular muscles) से मिलते हैं। ये वलय पेशियों की मोटाई को बढ़ा देते हैं और यही पेशियाँ आंतरिक गुदीय स्फिंक्टर (internal anal sphincter) बनाती है।

(iv) एपेंडिक्स (Appendix or vermiform) – यह एक पतली नली होती है, जिसकी लम्बाई लगभग 7.5 सेमी. होती है। यह वयस्क व्यक्ति में पूर्ण विकसित हो जाता है, इसकी शरीर में कोई उपयोगिता नहीं होती है, बल्कि प्रदाह (inflammatory) की स्थिति में एपेंडिक्स (appendicitis) रोग होता है। इसको शल्य क्रिया द्वारा निकाल दिया जाता है, इसके अन्दर लिम्फॉइड ऊतक (lymphoid tissue) रहते हैं।

(v) एंजाइम्स (Enzymes) – अग्नाशय से प्रतिदिन लगभग 1.5 लीटर पाचक अग्नाशय रस का उत्पादन होता है जिसमें तीन एंजाइम्स होते हैं–

ट्रिप्सन (Tripsin) – यह प्रोटीन्स व पैप्टोन्स को एमिनो एसिड में बदलकर पचा देता है।

लाइपेज (Lipase) – यह वसा (fat) के बड़े कणों को सूक्ष्म कणों में विभाजित कर देता है तथा ग्लाइसरॉल व मुक्त वसीय एसिड में परिवर्तित करके पचाता है, जो अवशोपित हो जाते हैं।

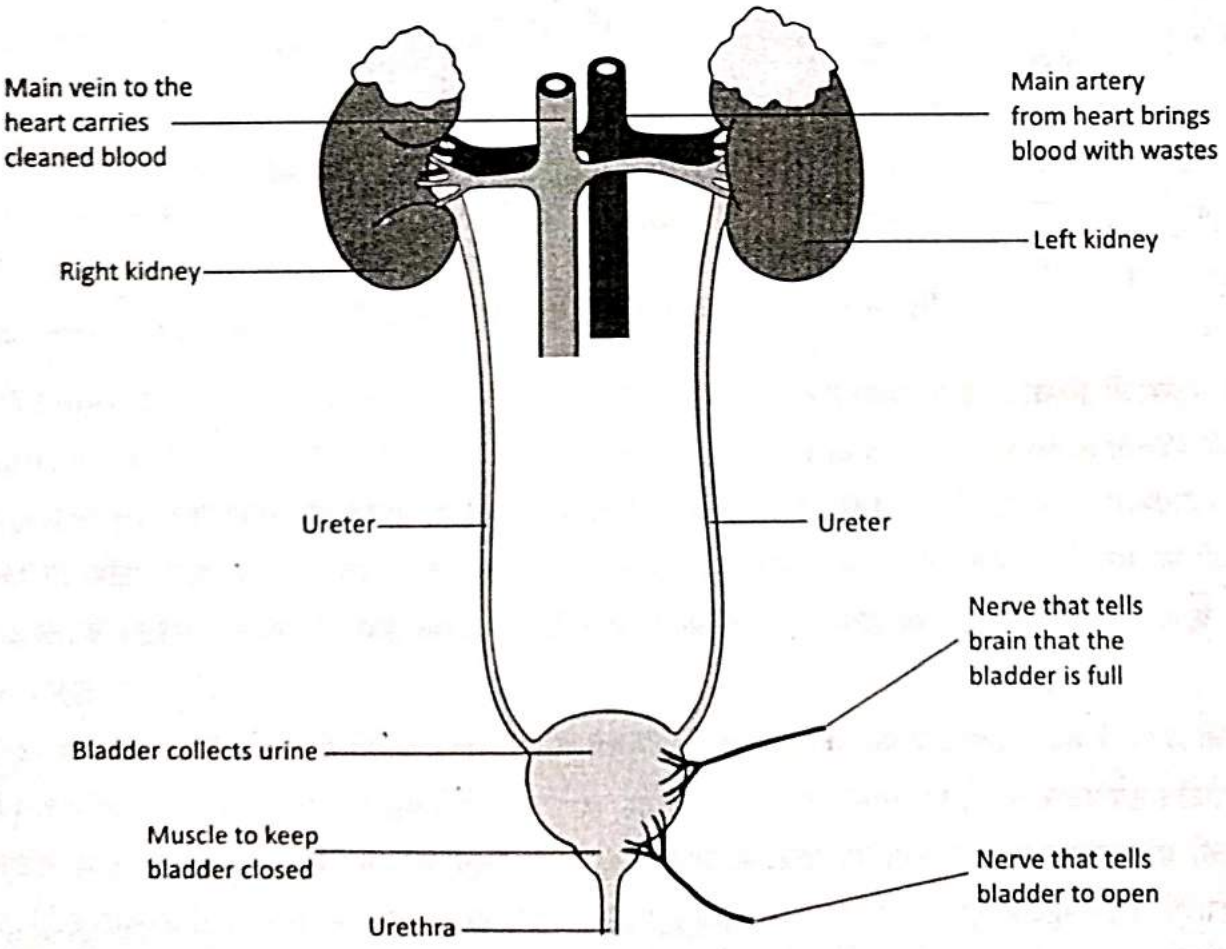
एमाइलेज (Amylase) – यह पौलिसैकराइड्स (स्टार्च) को मोनोसैकराइड्स एवं डाइसैकराइड्स तथा माल्टोस में परिवर्तित करके पचा देता है।

प्रश्न 1. **मूत्रीय संस्थान का सचित्र वर्णन कीजिए।**

Describe urinary system with diagram. ***(V. Imp.)***

उत्तर– मूत्रीय संस्थान जिसे renal system भी कहते हैं निम्नलिखित अंगों से मिलकर बना होता है–

1. **2 वृक्क या गुर्दे (Kidney)** – ये शरीर में मूत्र का निर्माण करते हैं, और रक्त में घुले हुए व्यर्थ पदार्थों को छानते हैं।
2. **2 मूत्र नलियाँ (Ureters)** – ये नलियां मूत्र को गुर्दों से मूत्राशय में पहुँचाते हैं।
3. **मूत्राशय (Urinary Bladder)** – यह मूत्र के संग्राहक के रूप में काम आता है।
4. **मूत्र मार्ग या यूरेथ्रा (Urethra)** – यह एक नली है जिससे होकर मूत्राशय से मूत्र शरीर से बाहर निष्कासित होता है।

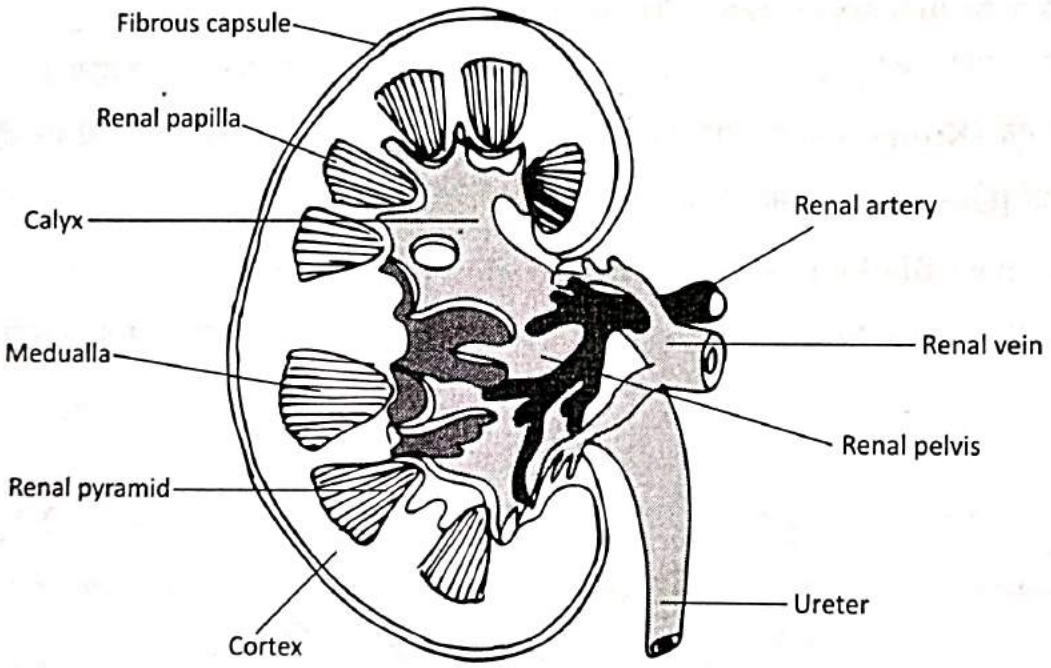


प्रश्न 2. वृक्क का चित्र सहित वर्णन कीजिए।

Describe kidney with diagram. *(V. Imp.)*

उत्तर– वृक्क या गुर्दा (Kidney) – गुर्दे (kidney) नलिकाएँ युक्त एक प्रकार की ग्रंथियाँ (tubular glands) होती हैं, ये संख्या में दो होती हैं। इन ग्रंथियों का स्राव मूत्र होता है जो कार्बनिक तथा अकार्बनिक पदार्थों का जलीय मिश्रण होता है अर्थात् रक्त में विकारयुक्त जल (त्याज्य द्रव) को जो वृक्क के द्वारा ही छानकर अलग किया जाता है।

दोनों गुर्दे संयोजी ऊतकों से निर्मित बंधनों से कसकर क्वाडरेट्स लम्बोरम, सोआस मेजर पेशियों के साथ संलग्न रहते हैं। गुर्दे वक्ष गुहा की अंतिम पसलियों के जोड़े के सामने की ओर बारहवें वक्षीय कशेरुका के ऊपरी किनारे से प्रारम्भ होकर, तीसरे लम्बर कशेरुका तक स्थित रहते हैं। एक वयस्क व्यक्ति के प्रत्येक गुर्दे का वजन लगभग 135 से 150 ग्राम होता है, प्रत्येक गुर्दे की लम्बाई लगभग 5 इंच, चौड़ाई 2½ इंच तथा मोटाई 1 इंच की होती है।



प्रश्न 4. गुर्दों के मुख्य कार्यों का वर्णन कीजिए।

Describe the main functions of kidney. *(V. Imp.)*

उत्तर– गुर्दों के कार्य (Functions of Kidney) – गुर्दों का प्रमुख कार्य है रक्त को छानना तथा छने हुए तरल पदार्थों से शरीर के लिए उपयोगी पदार्थों का पुनः अवशोषण करके वापस रक्त परिवहन को प्रदान करना तथा शेष का मूत्र निर्माण करना, परन्तु गुर्दों के इस कार्य के अतिरिक्त भी कुछ अन्य आवश्यक कार्य होते हैं। जैसे–

1. शरीर में जल एवं इलैक्ट्रोलाइट्स का संतुलन कायम रखना।
2. रक्त की क्षारीयता को कायम रखना।
3. शरीर में जल की मात्रा को नियंत्रित करना।
4. शरीर में अम्ल तथा क्षार के संतुलन को नियंत्रित करना।
5. गुर्दों के द्वारा अनेक अनावश्यक संवेदकों (allergic) औषधियों तथा जीवविषों (toxins) का उत्सर्जन करना।
6. गुर्दों के द्वारा ही इनके अनुपयोगी पदार्थों (waste product) को शरीर से बाहर किया जाता है।
7. गुर्दों के द्वारा रेनिन नामक एन्जाइम का निर्माण होता है, जो रक्तदाब के नियमन में सहायता करते हैं।
8. गुर्दे अमोनिया उत्पन्न कर शरीर में रक्त का हाइड्रोजन आयतन सान्द्रता स्थिर रखते हैं।
9. गुर्दे रक्त एवं शरीर के अन्य तरलों के रासायनिक संगठन को नियंत्रित रखते हैं।

प्रश्न 5. मूत्र क्या है? मूत्र के घटक तथा इसे प्रभावित करने वाले कारक लिखिए।

What is urine? Write composition of urine and factors affecting it.

उत्तर– मूत्र (Urine) – मूत्र एक जलीय एवं जटिल घोल होता है, जिसमें कार्बनिक तथा अकार्बनिक व्यर्थ पदार्थ विद्यमान होते हैं, जिनका उत्पादन शरीर की कोशिकाओं द्वारा चयापचय (metabolism) की क्रिया द्वारा होता है।

मूत्र के घटक (Composition of Urine) – जल मूत्र का मुख्य घटक होता है। मूत्र में 95% जल होता है, शेष 5% ठोस पदार्थ होते हैं, ये जल में विलेय रहते हैं। 5% ठोस पदार्थों में 2% यूरिया होता है तथा 3% कार्बनिक एवं अकार्बनिक पदार्थ होते हैं। कार्बनिक पदार्थों में यूरिक अम्ल, अमोनिया, क्रिएटिनिन, प्रोटीन आदि होते हैं तथा अकार्बनिक पदार्थों में सोडियम क्लोराइड, पोटेशियम क्लोराइड, फॉस्फेट, सल्फेट एवं ऑक्जेलेट आदि होते हैं।

मूत्र की प्रतिक्रिया (Reaction of Urine) – स्वस्थ व्यक्ति के मूत्र का विशिष्ट घनत्व 1.012 से 1.025 रहता है, परन्तु मधुमेह (diabetes) अथवा बुखार की अवस्था में रोगी के मूत्र का विशिष्ट घनत्व अधिक हो जाता है व सान्द्रता भी अधिक होती है। ताजा व सामान्य मूत्र की प्रकृति अम्लीय होती है तथा pH 5.0 से 8.0 के बीच रहता है, परन्तु अधिक समय तक रखने के बाद इसका स्वभाव क्षारीय हो जाता है।

मूत्र घटक को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting urine composition) – मूत्र के घटक को प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं-

1. भोजन में परिवर्तन करने पर जैसे- जल अधिक पीने से अधिक मूत्र विसर्जन होता है। इसका आपेक्षिक घनत्व कम हो जाता है। जल कम पीने पर मूत्र विसर्जन भी कम होता है।
2. व्यायाम करते समय मूत्र कम विसर्जित होता है।
3. अधिक पसीना आने पर या दस्त या उल्टी होने पर भी कम मात्रा में मूत्र का विसर्जन होता है।
4. वृक्कीय रक्त प्रवाह की गति, सक्रिय केशिका गुच्छों की संख्या एवं उनकी कार्यक्षमता, केशिका गुच्छीय निस्यन्दक कला तथा वृक्कीय नलिकाओं की दशा इन सभी से विसर्जित होने वाले मूत्र का आयतन प्रभावित होता है।

5. निद्रा में या सोते समय मूत्र का विसर्जन कम मात्रा में होता है जिससे दिन के मूत्र की अपेक्षा रात्रि के मूत्र में ठोस पदार्थ अधिक होते हैं, उसका आपेक्षिक घनत्व अधिक होता है।

6. शरीर में होने वाली कई प्रकार की चयापचयी क्रियाओं (metabolic process) के द्वारा जैसे कि इन्सुलिन हार्मोन की कमी हो जाने से कार्बोहाइड्रेट का दोष मुक्त चयापचय होने से मूत्र में शुगर की मात्रा विसर्जित होने लगती है जिसे मधुमेह का रोग भी कहते हैं।

7. वृक्कों से होकर गुजरने वाले पदार्थों के चयनात्मक अवशोषण की क्षमता से भी मूत्र की संरचना प्रभावित होती है।

24 घंटे में विसर्जित मूत्र की मात्रा –

1. नवजात शिशु	30-60 मिलीलीटर
2. 1 वर्ष का शिशु	400-500 मिलीलीटर
3. 1 से 3 वर्ष का शिशु	500-600 मिलीलीटर
4. 3 से 5 वर्ष की आयु	600-700 मिलीलीटर
5. 5 से 8 वर्ष की आयु	700-1000 मिलीलीटर
6. 8 से 14 वर्ष की आयु	1000-1400 मिलीलीटर
7. वयस्क व्यक्ति	1200-1500 मिलीलीटर

विसर्जित मूत्र की मात्रा तथा उसका आपेक्षिक घनत्व ग्रहण किए गए तरल तथा उत्सर्जित विलेय की मात्रा के अनुसार परिवर्तित हो जाते हैं।

प्रश्न 6. वृक्काणु या नेफ्रॉन की संरचना का चित्र सहित वर्णन करें। ***(Imp.)***

Describe nephron with diagram.

उत्तर– वृक्काणु (Nephron) – प्रत्येक वृक्क में लाखों वृक्कीय कणिकाएँ या वृक्काणु (nephrons) होते हैं और प्रत्येक वृक्काणु मुक्त रूप से रक्त छानने या मूत्र बनाने वाली इकाई होती है एवं आपस में पतली संकरी गर्दन सी बनकर जुड़ी रहती हैं। वृक्काणु (nephron) रक्त से प्लाविक (blood plasma) को छानने का कार्य एक इकाई के रूप में करता है वृक्काणु उपयोगी पदार्थों को पुन: शोषित या अवशोषण (reabsorption) कर अनुपयोगी पदार्थों को स्राव की क्रिया द्वारा मूत्र के रूप में वृक्क से बाहर करते रहते हैं। वृक्काणु दो प्रकार के होते हैं–

1. कॉर्टिकल (Corticle)
2. जक्स्टा मेड्यूलरी (Juxta Medullary)

1. कार्टिकल (Corticle) – इस प्रकार का नेफ्रॉन्स कॉर्टेक्स गुर्दे की बाह्य परत में आरंभिक दो तिहाई हिस्से में होते हैं। इन वृक्काणुओं की नलिकाएँ केवल मेड्यूला के पिरामिड के आधार तक ही सीमित होती हैं।

2. जक्स्टा मेड्यूलरी (Juxta Medullary) – इस प्रकार के नेफ्रांस के लम्बे लूप वृक्कीय पिरामिड की गहराई में जाते हैं। यह कॉर्टिकल नेफ्रॉन्स से लम्बाई में कम होते हैं। वृक्कों का कार्य कॉर्टिकल नेफ्रॉन्स में होता है। परन्तु जक्स्ट्रा मेड्यूलरी नेफ्रॉन्स दबाव की अवस्था में ही सक्रिय होते हैं। प्रत्येक नेफ्रॉन्स के दो भाग होते हैं जो निम्न हैं–

(i) केशिका गुच्छीय (Glomerular or bowman's capsule) – यह भाग शुरू का विस्फारित भाग होता है जो ग्लोमैरूलस को भीतर से घेरकर रखता है। ग्लोमैरुलर सम्पुट और ग्लोमैरुलस दोनों ही मिलकर वृक्कीय कणिका (renal corpuscle) बनाते हैं। रक्त का छनना वृक्कीय कॉर्पसलस (renal corpuscles) की तीन परतों द्वारा होता है- पतली परत को ग्लैमैरुलस की एण्डोथीलियम परत कहते हैं, इस परत में स्थित सूक्ष्म छिद्रों द्वारा रक्त छनता है। दूसरी मध्य परत में ग्लोमेरुलस की

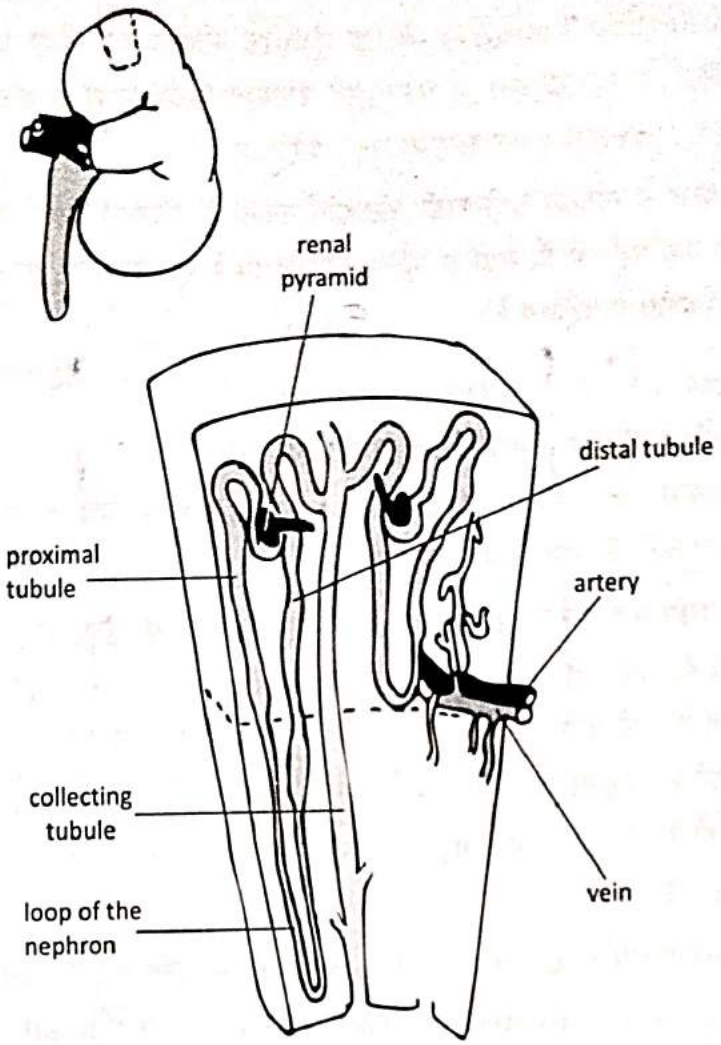


Fig. 8.3 The Nephron

आधारी झिल्ली (basal membrane) होती है। तीसरी ग्लोमेरुलस कैप्सूल की अंतरोगी (internal visceral) परत होती है। इस अंतरागी परत में पोडोसाइट्स कोशिकाएँ होती हैं, ये ग्लोमेरूलस कोशिकाओं को पूर्ण रूप से ढँक लेती हैं।

(ii) वृक्कीय नलिका (Renal tubule) – बोमैन की सम्पुटिका या ग्लोमैरुलस से बाहर निकलने वाली नलिका को चार नामों से जाना जाता है–

(a) निकटस्थ कुण्डलित नलिका (Proximal convoluted Tubules) – ग्लोमैरुलस के कैप्सूलर अवकाश (capsular space) में एकत्रित छना हुआ जल, लवण आदि वृक्कीय नलिका के निकट इस नलिका में आता है। इस नलिका (renal tubule) की आंतरिक सतह में केशिकाएँ (capillaries) एवं सूक्ष्म अंकुरक (microvilli) होते हैं, जब छना हुआ तरल रीनल नलिका से गुजरता है तो इस तरल का जल, ग्लूकोज एमिनो एसिड, इलैक्ट्रोलाइट्स तथा पॉलिपैप्टाइट्स का पुन: अवशोषण होता है।

(b) हैलने का लूप (Loop of Henle's) – निकटस्थ कुण्डलित नलिका की निरंतरता में आरोही (ascending) तथा अवरोही (descending) नलिका का भाग अंग्रेजी के अक्षर 'U' के आकार का भाग बना रहता है, जो पुन: चौड़ी होकर वृक्क के मैड्यूला (medulla) से होती हुई वृक्क के कॉर्टेक्स में पहुँच जाती है।

(c) दूरस्थ कुण्डलित नलिका (Distal Convoluted Tubules) – ग्लोमेरुलर कैप्सूल से दूर वृक्कीय नलिका का ऐंठा हुआ भाग वृक्कीय नलिका कहलाता है, यह घनाकर कोशिकाओं से निर्मित होता है। इसकी भीतरी सतह पर सूक्ष्म अंकुर बहुत ही कम होते हैं।

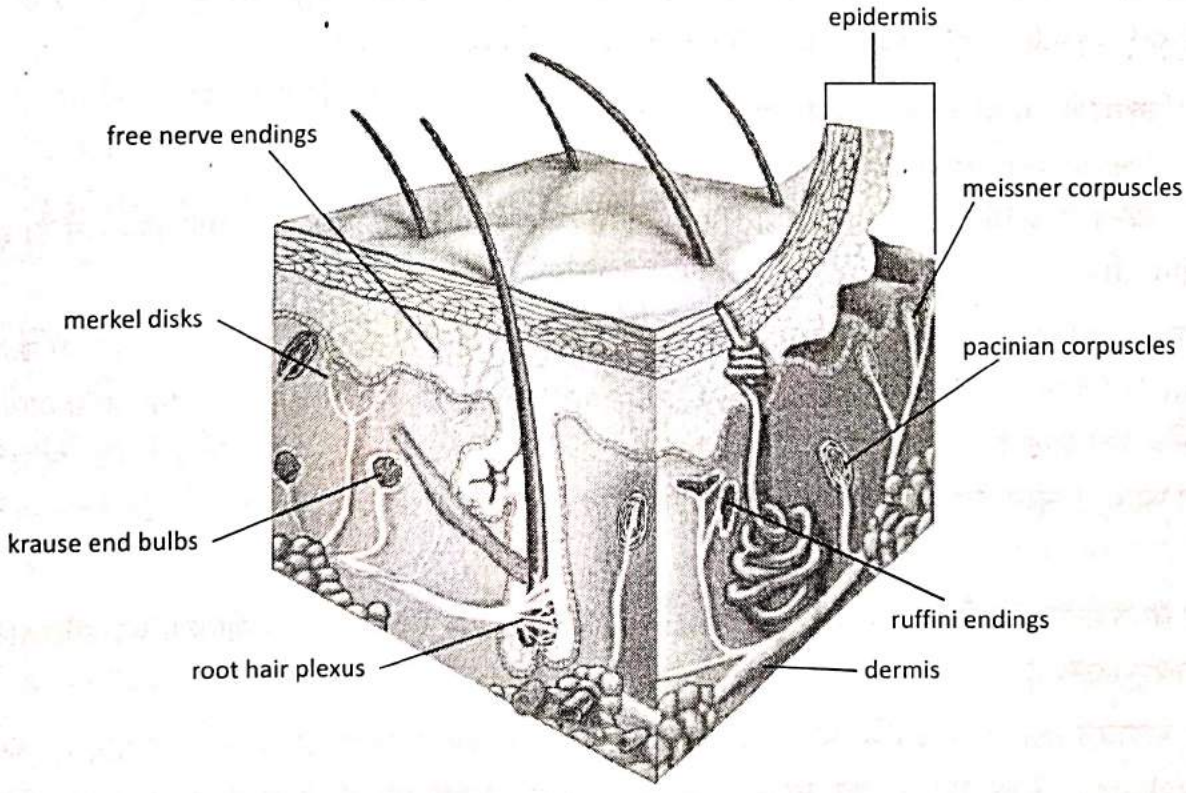
प्रश्न 1. **त्वचा किसे कहते हैं? विस्तार से वर्णन करें।** ***(V. Imp.)***

What is skin? Explain in detail.

उत्तर– **त्वचा (Skin) –** शरीर की समस्त बाहरी सतह को ढँकने वाली कला या आवरण को त्वचा कहते हैं। त्वचा बाहरी प्रभाव से शरीर को सुरक्षित रखती है, त्वचा शरीर का आवरण होती है यह शरीर में स्थित ऊतकों को सूखने एवं चोट या क्षतिग्रस्त होने से बचाती है। यह शरीर के अन्दर किसी भी प्रकार के संक्रमित जीवाणुओं के अनावश्यक प्रवेश को रोक देती है। त्वचा का सतही क्षेत्रफल वयस्क मानव में 1.5–2 m^2 होता है। इसमें ग्रंथियाँ, रोग एवं नाखून होते हैं। त्वचा निम्नलिखित दो परतों से मिलकर बनी होती है–

1. बाह्य त्वचा (Epidermis)
2. अंत:त्वचा (Dermis or coreum)

1. बाह्य त्वचा (Epidermis) – यह शरीर की सबसे बाहरी सतही परत (most superficial layer), पारदर्शी एवं जल



अभेद्य होती है। जल अभेद्य (water proof) होने के कारण ही शरीर से किसी प्रकार के तन्तु रस का रिसाव बाहर को नहीं हो पाता है। यह स्ट्रेटीफाइड एपीथीलियम (stratified epithelium) की बनी होती है। एपीडर्मिस में रक्त कोशिकाएँ एवं नर्व एन्डिंग (blood vessels and nerve endings) नहीं होती हैं। एपीडर्मिस कोशिकाओं की चार परत होती हैं–

(i) स्ट्रेटम कॉर्नियम (Stratum Corneum) – यह त्वचा की सबसे बाहरी परत होती है, जिसकी कोशिकाएँ पतली, चपटी, केन्द्रक रहित एवं मृत होती हैं। इसमें प्रोटोप्लाज्म का स्थान कैरोटिन ले लेता है। ये कोशिकाएँ जीवन पर्यत नष्ट होती व बनती रहती हैं। ये बाह्य त्वचा की सबसे नीचे की जर्मिनेटिव परत (germinative layer) से उत्पन्न होकर धीरे-धीरे ऊपरी सतह की ओर को आने वाली कोशिकाओं से प्रतिस्थापित हो जाती हैं। यह स्तर कठोर होता है इसे हार्नी सतह (horny layer) भी कहते हैं।

(ii) स्ट्रेटम ल्यूसीडियम (Stratum Lucidum) – यह परत स्वच्छ, पतली एवं पारदर्शी होती है। इस परत में कोशिकाएँ झिल्ली के रूप में एक दूसरी से सटी रहती हैं एवं इनमें केन्द्रक नहीं होता है।

(iii) स्ट्रेटम ग्रेन्यूलोसम (Straturn Granulosum) – यह परत स्ट्राटम ग्रेनुलोसम वाली परत बहुत पतली, चपटी एवं बहुतल वाली कणिकीय कोशिकाओं से बनी होती है जिनमें केन्द्रक (nucles) रहती है।

(iv) जर्मिनेटिव परत (Germinative Layer) – इस परत की कोशिकाएँ कोमल, जीवित, बड़ी व चौड़ी होती हैं, इसकी कोशिकाओं का आकार स्तंभ जैसा (columnar) होता है। इन कोशिकाओं में केन्द्रक (nucleus) रहता है जिससे नई कोशिकाएँ शल्की परत की तरफ परिवर्तनों के साथ ऊपर की बाह्य परत की ओर को बढ़ती रहती हैं।

2. अंत: त्वचा (Dermis or Corium) – इस त्वचा को **असली त्वचा** (true skin) भी कहते हैं। यह त्वचा सघन संयोजी ऊतकों (dense connective tissues) द्वारा निर्मित होती है इसमें अत्यधिक तंत्रिका अंत (nerve endings) होते हैं, अत: यह अत्यधिक संवेदी होती है। इसमें कोलेजन रेशे (collagen fibres) होते हैं, जिनसे त्वचा में इलास्टिक तन्तुओं के कारण लचीलापन व मजबूती आती है।

डर्मिस में आमतौर पर वसीय कोशिकाएँ (fat cells), फाइब्रोब्लास्ट व मैक्रोफेजेजए तंत्रिका अंतए वसा ऊतक (adipose tissues) स्वेद ग्रन्थियाँ (sweat glands) त्वगवसीय ग्रन्थियाँ (sebaceous glands), रोम कूप (hair follicles), रक्त वाहिनियाँ (blood vessels), नाखून/नख (nails) एवं लसीका वाहिनियाँ विद्यमान रहते हैं।

प्रश्न 2. त्वचा के कार्यों का वर्णन कीजिए।
Describe the functions of skin.

उत्तर– त्वचा के कार्य (Function of skin) – मानव शरीर में त्वचा के अनेक महत्वपूर्ण कार्य होते हैं। इनमें से कुछ प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. रक्षात्मक कार्य (Protective Function) – मानव शरीर में त्वचा एक रक्षात्मक आवरण की तरह से कार्य करती है। इसके द्वारा शरीर के विभिन्न कोमल अंगों, माँसपेशियों एवं रक्तवाहिनियों आदि की पूर्ण रक्षा होती है। त्वचा बाहरी आघातों या चोटों से भी शरीर के कोमल अंगों को सुरक्षा प्रदान करती है। मानव त्वचा जल अभेद्य (water proof) होती है, जिसके कारण से कोई भी बाहरी तरल पदार्थ या सूक्ष्मजीव शरीर में प्रवेश नहीं कर पाते हैं, और ऊतकों में विद्यमान तरल पदार्थ शरीर के बाहर नहीं जा पाते हैं।

2. शरीर के तापक्रम का नियमन (Temperature Regulation) – त्वचा शरीर के तापक्रम का व्यवस्थापन करती है जोकि एक महत्वपूर्ण कार्य है।

3. स्राव उत्पादन (Secretion) – मानव शरीर की त्वचा की निचली परत अंत:त्वचा में त्वग्वसीय या तैलीय ग्रंथियों (sebaceous glands) से त्वग्वसा या फिर सीबम (sebum) नामक द्रव निकलता है। स्राव में वसीय अम्ल, कोलेस्ट्रॉल एवं

अगोस्टेरॉल मुख्य रूप से पाए जाते हैं। ये त्वचा पर आकार एक स्नेहक का कार्य करते हैं, जिससे त्वचा चिकनी एवं मुलायम बनी रहती है।

4. सामान्य संवेदन (General Sensation) – मानव शरीर की त्वचा एक संवेदनशील अंग है, जिसके माध्यम से यह स्पर्श, दबाव, वेदना एवं ताप आदि की संवेदनाओं को ग्रहण करके मस्तिष्क तक भेजती है।

5. उत्सर्जन (Excretion) – हमारी त्वचा शरीर में निर्मित अनेक व्यर्थ पदार्थों को जैसे- यूरिया लवण आदि विषैले पदार्थों की कुछ मात्रा पसीने के द्वारा उत्सर्जित करती है। हमारी त्वचा प्रति घंटा लगभग एक ग्राम व्यर्थ नाइट्रोजन को भी उत्सर्जित करती है।

6. अवशोषण (Absorption) – मानव शरीर की त्वचा में तैलीय पदार्थों का अवशोषण करने की विशेष क्षमता विद्यमान रहती है। यह लिपिड्स एवं विटामिन्स को अत्यधिक आसानी के साथ अवशोषित कर सकते हैं।

7. संश्लेषण (Synthesis) – त्वचा में पायी जाने वाली तैलीय ग्रंथियों के द्वारा निर्मित सीबम (sebum) में अर्गोस्टेरॉल (ergosterol) पाया जाता है, जिससे सूर्य से निकलने वाली पैराबैंगनी किरणों (ultraviolet rays) की क्रियाओं के द्वारा विटामिन 'डी' का निर्माण होता है। इस तरह से निर्मित विटामिन के द्वारा शरीर के महत्वपूर्ण कार्य सम्पन्न होते हैं, और ये शरीर को स्वस्थ बनाए रखने में सहायता प्रदान करते हैं।

8. जल संतुलन (Water Balance) – शरीर में त्वचा पसीना निर्माण की प्रक्रिया एवं इसके वाष्पीकरण के द्वारा शरीर में जल संतुलन की भूमिका को बनाए रखता है।

9. अम्ल-क्षार संतुलन (Acid-base Balance) – शरीर में त्वचा के द्वारा पसीने के साथ-साथ पर्याप्त मात्रा में अन्य अनावश्यक अम्ल भी शरीर से बाहर निकल जाते हैं। अम्ल रक्तता या एसीडोसिस (acidosis) की स्थिति में पसीना और अधिक अम्लीय होकर शरीर में उपस्थित अनावश्यक अम्ल के निष्कासन को और अधिक बढ़ा देते हैं। इस प्रकार से त्वचा के द्वारा अन्दर की समान प्रतिक्रिया को यथावर्त बनाए रखने में सहायता मिलती है।

10. संचयन (Storage) – शरीर की अंत:त्वचा (dermis) एवं अवत्वचीय ऊतक (subcutaneous tissue) वसा, लवण, जल, ग्लूकोज एवं अन्य पदार्थों का शरीर में संचयन करते हैं।

प्रश्न 1. ग्रंथि किसे कहते हैं? ग्रंथि का वर्गीकरण कीजिए। *(Imp.)*

What is gland? Classified the glands.

उत्तर– ग्रंथि (Gland) – एककोशीय (unicellular) अथवा बहुकोशीय (group of cells) कोमल पिण्ड (रचना) या कोई अंग जो किसी तरल का स्राव करता है, और तरल मुक्त होने के पश्चात् ऊतकीय द्रव (tissue fluid) के द्वारा रक्त प्रवाह में सम्मिलित होकर शरीर के लिए उपयोग होता है, अथवा शरीर की बाहरी सतह के लिए स्रवित होता है, उसको ग्रंथि (gland) कहते हैं।

ग्रंथियों का वर्गीकरण (Classification of glands) – मुख्य रूप से ग्रंथियों को निम्न तीन भागों में विभक्त किया जाता है–

1. बाह्यस्रावी ग्रंथियां (Exocrine glands) – ये ग्रंथियां एकाकी कोशिका के रूप में, कोटरिका या गुहा के रूप में भी हो सकती हैं जैसे- यकृत (liver) व अग्नाशय (pancreas)। ये ग्रंथिल एपिथिलियम (glandular epithelium) छिद्रिल संयोजी ऊतकों (areolar connective tissues) के द्वारा अस्तरित होती है। इनमें स्रावक कोशिकाएँ (secreting cells) रहती हैं, जिनसे सटी हुई धमनियों का घना जाल सा बना रहता है और तंत्रिका तन्तु भी प्रचुर मात्रा में रहते हैं।

2. अंत:स्रावी ग्रंथियां (Endocrine glands) – मानव शरीर में कुछ ऐसी ग्रंथियाँ होती हैं जिन्हें अंत:स्रावी ग्रंथि (endocrine glands) कहते हैं जिनमें नलिका नहीं होती है। इन ग्रंथियों से निकलने वाला स्राव सीधा रक्त में मिलता है और रक्त परिभ्रमण के द्वारा आवश्यक अंगों तक पहुँचकर उनको कार्यान्वित करता है जैसे- पीयूष, थॉयराइड, थायमस ग्रंथि।

3. विषमस्राव ग्रंथियां (Heterocrine glands) – कई ऐसी भी ग्रंथियां शरीर में रहती हैं जिनमें से स्राव नलियों द्वारा एवं बिना किसी नली के सीधे तौर पर ऊतकीय द्रव (tissue fluid) अथवा रक्त में प्रवाहित होते हैं, इन ग्रंथियों से दोनों ही प्रकार के स्राव होते हैं। इन्हीं ग्रथियों को विषमस्रावी कहते हैं। जैसे- अग्नाशय (pancreas) ग्रंथि।

प्रश्न 2. मानव शरीर में अंत:स्रावी ग्रंथियाँ कौन-कौन सी है?

What are the main endocrine glands in human body?

उत्तर– अंत:स्रावी ग्रंथियाँ (Endocrine Glands) – मानव शरीर में पायी जाने वाली मुख्य अन्त:स्रावी ग्रंथियाँ निम्नलिखित हैं, ये ग्रंथियाँ सामान्य रूप से नलिका विहीन ग्रंथियाँ होती हैं–

1. पीयूष ग्रन्थि (Pituitary glands)
2. थायरॉइड ग्रंथि (Thyroid glands)
3. पैरा थायरॉइड ग्रंथियां (Parathyroid glands)
4. थाइमस ग्रंथि (Thymus glands)

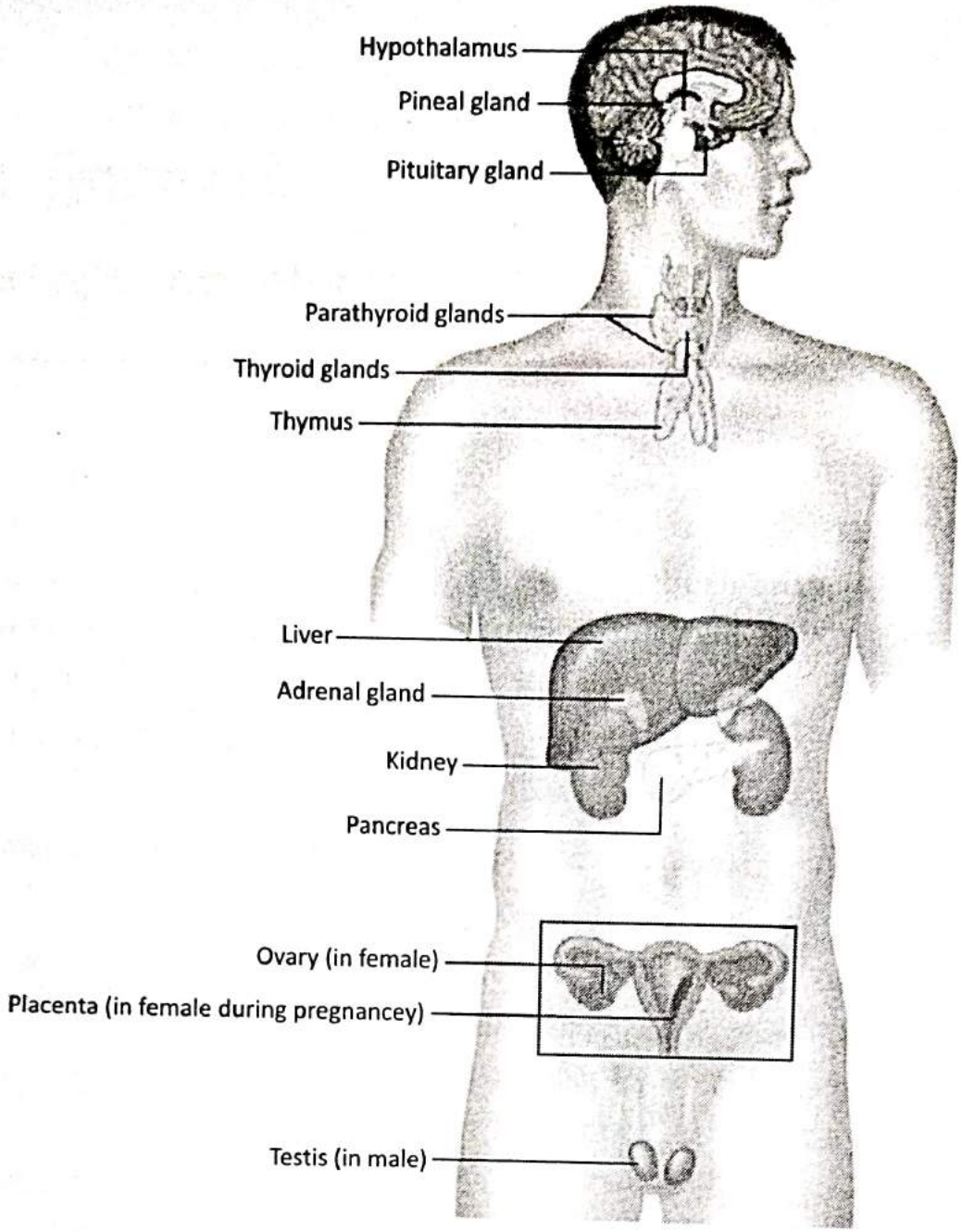


Fig. 10.1 Major Endocrine Glands

5. अधिवृक्क ग्रंथियां (Adrenal glands)
6. अग्नाशयी आइसलेट्स (Pancreatic islets)
7. जनन ग्रंथियां (Gonads)
   (a) स्त्रियों में डिम्ब ग्रंथियां (Ovaries)
   (b) पुरुषों में वृषण (Testes)

प्रश्न 3. हार्मोन्स को परिभाषित कीजिए।
Define hormones.

उत्तर– हार्मोन्स (Hormones) – वाहिकाविहीन ग्रंथियों (ductless glands) से होने वाले स्राव को हार्मोन कहते हैं। किसी भी अंत:स्रावी ग्रंथि से स्रवित हो रक्त के प्रवाह में विलीन होकर शरीर के किसी भी अंग विशेष में पहुँचकर हार्मोन की क्रिया उस अंग की लक्ष्य कोशिकाओं (target cells) पर ही होती है इसीलिए विभिन्न अंतस्रावी ग्रंथियों (endocrine glands) के विभिन्न हार्मोन्स के भिन्न-भिन्न लक्ष्य स्थान (target places) होते हैं।

हार्मोन्स (hormones) में कुछ विशिष्ट प्रकार के रसायन तत्व होते हैं, जो मुख्यत: प्रोटीन यौगिक होते हैं, परन्तु इनका उत्पादन शरीर की आवश्यकतानुसार घटता बढ़ता रहता है। एक निश्चित मात्रा से अधिक उत्पादन या कम उत्पन्न होना भी मानव शरीर के लिए हानिकारक होता है।

प्रश्न 4. पीयूष ग्रंथि की संरचना तथा कार्यों का वर्णन कीजिए।
Write down the structure and function of pituitary glands.

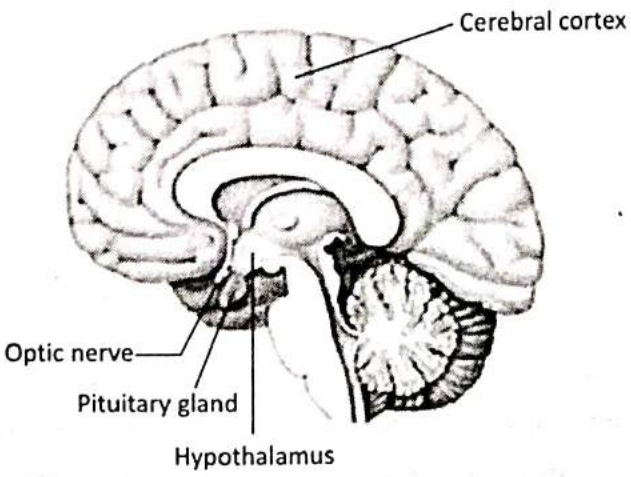
उत्तर– पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland) – इस ग्रंथि को हाइपोफाइसिस (hypophysis) भी कहते हैं। पीयूष ग्रंथि (pituitory glands) का व्यास लगभग 1 सेमी. का होता है, यह मस्तिष्क के आधार की हाइपोफीसियल (hypophysial) फौसा (fossa) में हाइपोथैलेमस (hypothalamus) के नीचे एक डंठल जैसी रचना (stem) से जुड़ी, मटर के दाने के बराबर भूरे रंग की ग्रंथि होती है। यह ग्रंथि दो खण्डों अग्र खण्ड (anterior lobe) एवं पश्च खण्ड (posterior lobe) में विभाजित रहती है। पिट्यूटरी ग्रंथि को मास्टर ग्रंथि भी कहते हैं। पिट्यूटरी ग्रंथि के अग्रज खण्ड से 11 हार्मोन उत्पन्न होते हैं, जिनमें से कुछ प्रमुख हॉर्मोन्स निम्नलिखित हैं–

1. वृद्धि हॉर्मोन (Growth Hormone, GH) – यह हार्मोन अपना प्रभाव शारीरिक विकास व वृद्धि पर लगाता है। यदि यह हार्मोन उचित मात्रा में स्रवित होता है तो शरीर की वृद्धि एवं विकास भी सामान्य व समुचित ही होता है। इस हार्मोन से शरीर के समस्त अंगों की वृद्धि प्रभावित होती है। बालयावस्था में यह हार्मोन अस्थि तंत्र (skeleton) की वृद्धि, विकास एवं वृद्धि दर पर भी नियंत्रण करता है।

2. प्रोलैक्टिन हॉर्मोन (Prolactin Hormone, PH) – यह हार्मोन महिलाओं में दुग्ध स्राव (lactation) को बढ़ाता है। स्त्रियों में यह गर्भावस्था के समय में ही स्तनों (breast) की वाहिनियों (ducts) को विकसित करता है और प्रसव के बाद में महिलाओं में दुग्ध के उत्पादन को प्रेरित एवं दूध की मात्रा में भी वृद्धि करता है, इसीलिए इसको लैक्टोजैनिक हॉर्मोन भी कहते हैं।

3. अबटु उद्दीपक हॉर्मोन (Thyroid Stimulatory Hormone, TSH) – यह हार्मोन थायरॉयड ग्रंथि की क्रिया और उसकी वृद्धि को उत्तेजित करता है। इस ग्रंथि से ट्राइआयोडोथाइरोनिन (Triodothyronine-T_3) तथा थाइरोक्सिन (T_4) हॉर्मोन का स्राव होता है। यदि रक्त में इन हॉर्मोनों की मात्रा अधिक हो जाती है तो थायरॉयड उद्दीपक हॉर्मोन (TSH) का स्राव होना कम हो जाता है।

4. ल्यूटीनाइजिंग हॉर्मोन (Leutinizing Hormone, LH) – यह हार्मोन स्त्रियों में एक प्रकार के अंत:स्रावी ऊतक कॉर्पस ल्यूटिअम (corpus leuteum) का निर्माण करता है। कार्पस ल्यूटियम एक पीले रंग का पिण्ड (mass) जैसी रचना होती है



जो डिम्ब ग्रंथि में स्थित होती है। ल्यूटीनाइजिंग हॉर्मोन एक जनन ग्रंथि पोषक हार्मोन होती है जिसके द्वारा डिम्बोत्सर्जन (ovulation) के लिए उत्तेजना मिलती है जिसके कारण परिपक्व अंडाणु (mature eggs) को मुक्त (release) किया जाता है।

5. अधिवृक्क-प्रांतस्था पोषण हॉर्मोन (Adrenocorticotropic Hormone, ACTH) – इस हॉर्मोन को कॉर्टिकोट्रोपिन (corticotropin) भी कहते हैं। यह हार्मोन एड्रिनल बढ़ाता है। इस हार्मोन के द्वारा स्टैरॉयड हार्मोन (steroid hormone) का स्राव बढ़ता है और कार्टिसोल हॉर्मोन को नियंत्रित किया जाता है। इस हार्मोन की कमी होने पर एड्रीनल ग्रंथि की कार्य करने की क्षमता कम हो जाती है, अगर यह हार्मोन अधिक स्रावित हो जाता है तो कुशिंग रोग हो जाता है। जिसमें त्वचा पीली पड़ जाती है, रक्तचाप बढ़ जाता है, त्वचा के नीचे रक्त स्राव होने से त्वचा नीली पड़ जाती है।

6. पुटिका (फॉलिकल) उद्दीपक हार्मोन (Follicle Stimulating hormone, FSH) – पुरुषों में यह हार्मोन वृषणों (testes) की शुक्राणु बनाने वाली कोशिकाओं को उत्तेजित करता है, जिससे शुक्राणुओं के निर्माण एवं संख्या में भी वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त यह हार्मोन शुक्राणु निर्माण की क्रिया को भी नियंत्रित करता है। FSH हार्मोन स्त्रियों की डिम्बग्रंथियों की पुटिकाओं (ovarian follicles) को उत्तेजित करता है, इनसे सही मात्रा में इस्ट्रोजन हॉर्मोन (oestrogen hormone) जो एक प्रकार का यौन हॉर्मोन (sex hormone) होता है का स्राव होता है।

7. पश्च पिट्यूटरी या न्यूरोहाइपोफाइसिस (Posterior pituitary or Neurohypophysis) – इस खण्ड में हार्मोन्स का निर्माण नहीं होता है। इसमें केवल हाइपोथैलमस में निर्माण किए गए हार्मोन्स का संग्रहण एवं स्त्रावण होता है।

9. एंटी ड्यूरेटिक हार्मोन या वैसोप्रेसिन (Antidiuretic Hormone or vasopressin) – ड्यूरेटिक वह पदार्थ होता है, जो मूत्र विसर्जन को उद्दीप्त करता है, जबकि एण्टीड्यूरेटिक हार्मोन या वैसोप्रेसिन भिन्न-भिन्न तरह के नौ अमीनो अम्लों से बना पेप्टाइड है। इसकी मुख्य भूमिका शरीर के द्रव्य संतुलन के समायोजन में सहायता करना है।

10. ऑक्सिटोसिन (Oxytocin) – यह हॉर्मोन अमीनों अम्लों से बना पेप्टाइड है। इस हॉर्मोन के द्वारा प्रसव के समय गर्भाशयिक संकुचनों एवं प्रसव के उपरांत शिशु के दुग्धपान के लिए दुग्ध निक्षेप को उद्दीप्ति करता है। प्रसव के दौरान ऑक्सीटोसिन गर्भाशय की चिकनी पेशियों में संकुचन पैदा करता है। गर्भाशय के अंतिम दिनों में गर्भाशय ऑक्सीटोसिन के प्रति अत्यंत संवेदनशील हो जाता है तथा प्रसव क्रिया के समय स्राव की मात्रा बढ़ जाती है।

प्रश्न 5. थाइरॉयड ग्रंथि के बारे में लिखिए।
Write about thyroid gland.

उत्तर– थाइरॉयड ग्रंथि (Thyroid Gland) – थाइरॉयड ग्रंथि लाल व भूरे रंग की एक अत्यधिक वाहिकीय (vascular) ग्रंथि होती है। यह गर्दन के निचले भाग में श्वॉस नली के सामने तथा पार्श्वों (lateral) में दोनों ओर सातवें सर्विकल कशेरुकाय व प्रथम वक्षीय कशेरुका (first thoracic vertebrae) के स्तर के विपरीत स्थित रहती है। यह ग्रंथि घनाकृति (dense) वाली उपकला से बनी होती है, इसके प्रत्येक खंड की लम्बाई 5 सेमी, चौड़ाई 3 सेमी. व मोटाई 2 सेमी. होती है। इसका वजन लगभग 25 ग्राम होता है।

कार्य (Function) – थाइरॉयड ग्रंथि से दो हॉर्मोन ट्राइआयोडोथाइरोनिन (T_3) एवं थाइरोक्सिन (T_4) (Tridothyronine T_3, and Thyroxine T_4) का निर्माण होता है। ये थाइरॉयड हार्मोन्स शरीर की अधिकतर कोशिकाओं में चयापचय (metabolism) की गति को बढ़ाते हैं। थाइरॉयड ग्रंथि के द्वारा निर्मित एवं स्रावित हार्मोन्स की समस्त प्रक्रिया का नियंत्रण व नियमन अग्र पिट्यूटरी ग्रंथि से निकलने वाले थाइरॉयड उद्दीपक हार्मोन (TSH) के द्वारा होता है। ट्राइआयडोथॉयरोनिन (T_3) एवं थायराक्सिन (T_4) को रक्त के प्रवाह में छोड़ा या स्रावित किया जाता है। इन दोनों ही हार्मोन्स में आयोडीन की मात्रा का अनुपात अधिक रहता है। थायरॉक्सिन (T_4) अकेले स्वयं एक निष्क्रिय हार्मोन माना जाता है जबकि ट्राइआयोडोथायरोनिन (T_3) हार्मोन कोशिकाओं पर क्रिया करता है एवं आधारिक चयापचयी गति (basal metabolic rate-BMR) को व्यवस्थित एवं नियंत्रित

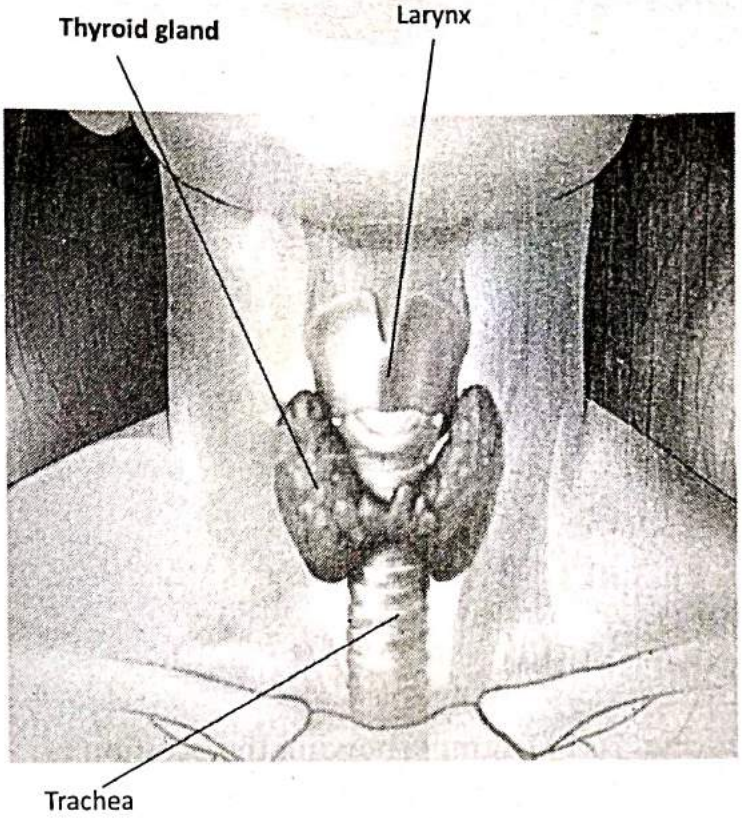


Fig. 10.3 Diagram showing the position of thyroid gland.

करता है, विशेषक तंत्रिकाओं के ऊतकों की वृद्धि एवं विकास को नियंत्रित करता है। इन दोनों हार्मोन्स के द्वारा ग्लूकोज को कोशिकाओं द्वारा ग्रहण करने की क्षमता को बढ़ाया जाता है तथा मूत्र की क्रिया में तेजी उत्पन्न करके मूत्र की मात्रा को भी बढ़ाते हैं।

प्रश्न 6. पैराथाइरॉइड ग्रंथियों की संरचना एवं कार्यों का वर्णन कीजिए।
Explain structure and functions of parathyroid glands.

उत्तर– पैराथाइरॉइड ग्रंथि (Parathyroid Glands) – पैराथाइरॉयड ग्रंथियाँ संख्या में चार होती हैं। गर्दन में थाइरॉयड ग्रंथि के दाएँ तथा बाएँ दोनों खण्डों में पश्च सतह (Posterior surface) पर छोटी-छोटी दो जोड़ी पैराथाइरॉइड ग्रंथियाँ रहती हैं। एक जोड़ा ऊपर को सुपीरियर पैराथाइरॉयड व एक जोड़ी नीचे को इन्फीरियर पैराथाइरॉइड अवस्थित रहती हैं।

संरचना (Structure) – पैराथाइरॉयड ग्रंथियाँ संयोजी ऊतक कैप्सूल से घिरी होती हैं। इन ग्रंथियों का निर्माण गोल आकार की कोशिकाओं के द्वारा होता है, तथा ये स्तम्भों के रूप में व्यवस्थित रहती हैं तथा इनके मध्य में रक्त से युक्त नालियाँ होती हैं।

कार्य (Functions) – पैराथाइरॉइड ग्रंथियों से पैराथार्मोन हार्मोन (PTH) उत्पन्न होता है। इस हार्मोन का उत्पादन रक्त में विद्यमान आयनीकृत कैल्सियम के द्वारा नियंत्रित होता है। रक्त में आयनीकृत कैल्सियम की कमी होने पर पैराथार्मोन का उत्पादन बढ़ जाता है तथा इसके बढ़ने से पैराथार्मोन का उत्पादन कम हो जाता है। पैराथार्मोन हॉर्मोन के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. यह हार्मोन आँतों के द्वारा कैल्सियम और फॉस्फोरस के अवशोषण में वृद्धि करता है।
2. यह हड्डियों से कैल्सियम और फॉस्फोरस के अवशोषण में वृद्धि करता है।
3. यह स्त्री की दोनों दुग्धस्रावी ग्रंथियों से दुग्ध स्रावण को बढ़ाता है।
4. पैराथार्मोन हॉर्मोन थाइरॉइड ग्रंथि के कैल्सीटोनिन हॉर्मोन के साथ मिलकर वृक्कीय नलिकाओं के द्वारा कैल्सियम के पुनः अवशोषण को बढ़ाकर रक्त में कैल्सियम के स्तर को सामान्य बनाए रखता है तथा मूत्र में फॉस्फोरस के विसर्जन में वृद्धि करता है।

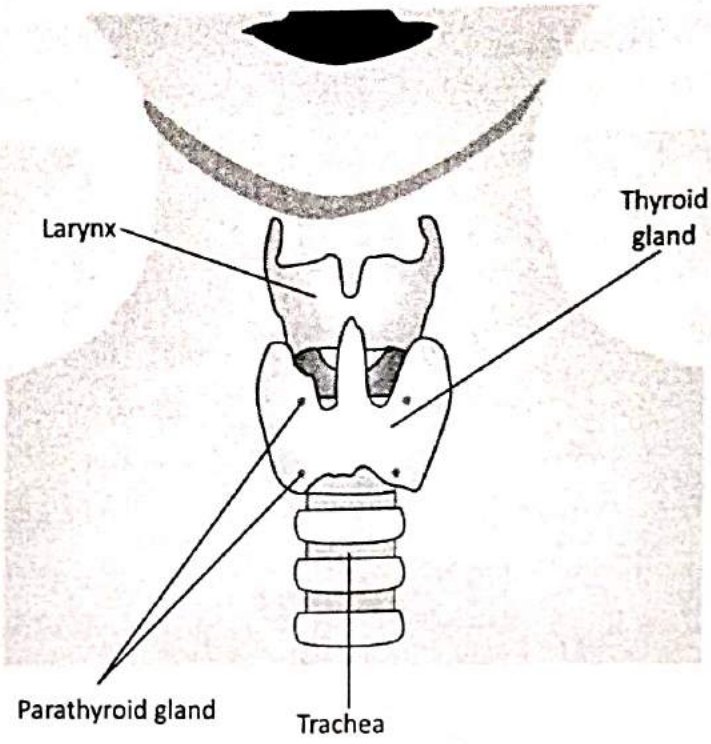


Fig. 10.4 Diagram showing the position of parathyroid glands.

प्रश्न 7. अधिवृक्क ग्रंथियां किसे कहते हैं? वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***

What is suprarenal or adrenal glands? Explain.

उत्तर– अधिवृक्क ग्रंथि (Suprarenal Gland) – मानव शरीर में दो वृक्क (kidney) होती हैं। प्रत्येक वृक्क (गुर्दे) के सबसे ऊपरी भाग पर सामने की ओर को छोटी, पीली, चपटी व तिकोनाकृति की ग्रंथियाँ स्थित होती हैं इन्हें ही अधिवृक्क ग्रंथि कहते हैं। दायीं एड्रिनल बायीं की अपेक्षा छोटी होती है। इसके बाहरी भाग को कॉर्टेक्स (cortex) तथा अन्दर वाले भाग को मेड्यूला (medulla) कहते है। अधिवृक्क ग्रंथि दो भागों में विभाजित होती है–

1. एड्रीनल प्रान्तस्था (Adrenal cortex)
2. एड्रीनल अंतस्था (Adrenal medulla)

1. एड्रीनल प्रान्तस्था (Adrenal Cortex) – अधिवृक्क अथवा एड्रिनल ग्रंथि के बाह्य भाग को प्रांतस्था अथवा कॉर्टेक्स (cortex) कहते हैं। इस ग्रंथि का लगभग 90 प्रतिशत भाग इसी कॉर्टेक्स का बना होता है, इसी में प्रत्येक ग्रंथि लिपटी रहती है।

(i) बाह्य भाग या खनिज प्रान्तस्था (Mineralocorticoids)

(ii) मध्य भाग या शर्करा प्रान्तस्था (Glucocorticoids)

(iii) आंतरिक भाग अथवा यौन हार्मोन्स (Sex hormones or gonadocorticoids)

2. एड्रीनल अंतस्था (Adrenal Medulla) – यह अधिवृक्क (adrenal) ग्रंथि का आंतरिक भाग होता है। इस भाग से स्रावित होने वाले हार्मोन का प्रभाव स्वतंत्र तंत्रिका तंत्र (sympathetic nervous system) पर पड़ता है। इन हार्मोन्स में एड्रीनेलिन (adrenaline) या एपिनेफ्रिन (epinephrine) एवं नॉरइपिनैफ्रिन (norepinephrine) होते हैं।

एड्रीनल हॉर्मोन से शरीर में निम्न क्रियाएँ होने लगती हैं–

1. इससे शरीर की त्वचीय धमनिकाएँ या रक्तवाहिनियाँ (capillaries) संकुचित होकर संकीर्ण हो जाती हैं फलस्वरूप रक्त चाप में वृद्धि होती है।
2. हृदय की गति बढ़ जाती है व हृदय को बल मिलता है तथा रक्त की निकासी (cardiac output) अधिक होने लगती है

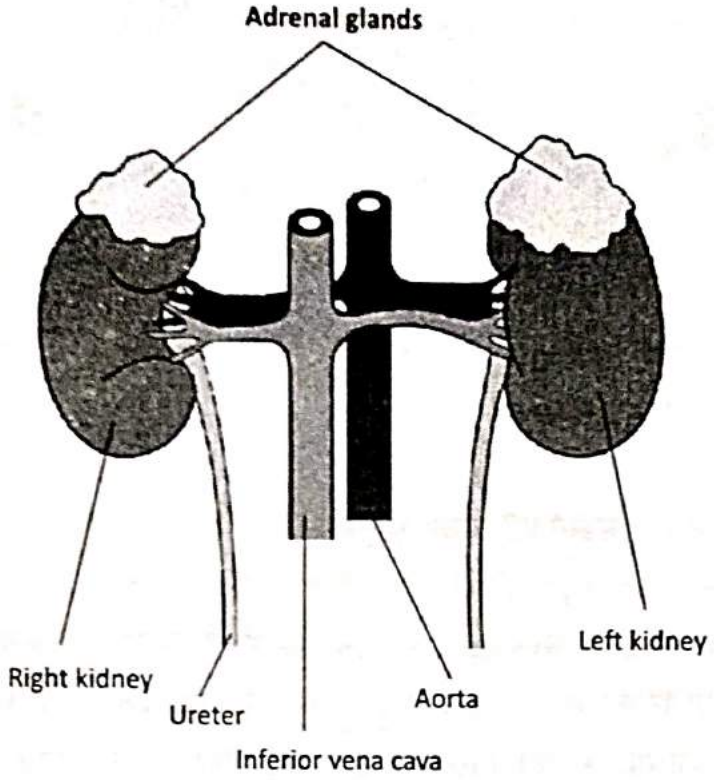


Fig. 10.5 The position of adrenal glands.

एवं तेजी से रक्त परिवहन होने लगता है।

3. हृदय की धमनिकाओं (coronary arteries) को विस्फारित (dialate) करता है जिससे हृदय में रक्त की आपूर्ति अधिक होने लगती है।
4. श्वॉस की नलियों को विस्फारित करता है और साँस लेने की गति में भी अधिक तेजी आ जाती है।
5. यकृत में उद्दीपन होता है इसी उद्दीपन (stimulation) के कारण ग्लाइकोजन का ग्लूकोज में परिवर्तन होकर रक्त प्रवाह में मिल जाता है। चयापचयी दर (metabolic rate) में वृद्धि होती है।

प्रश्न 1. प्रजनन तंत्र से आप क्या समझते हैं? वर्णन कीजिए।

What do you mean by reproductive system? Describe.

उत्तर– प्रजनन तंत्र (Reproductive System) – प्रत्येक प्राणी में जितनी भी क्रियाएँ अंगों अथवा आंतरिक अंगों से निर्मित तंत्रों के द्वारा होती हैं, वे सभी शरीर को जीवित रखने के लिए होती हैं परन्तु प्रजनन या जनन (reproduction) की क्रिया से वंशवृद्धि अथवा अपने जैसे ही जीवन.क्रम को निरन्तर चलाने हेतु जीव उत्पन्न करना है, इसी क्रिया को प्रजनन तंत्र (reproduction system) कहते हैं। यह क्रिया दो प्रकार की होती है–

1. अलैंगिक प्रजनन क्रिया (Asexual reproduction) – अलैंगिक शब्द से ही ज्ञान हो जाता है कि क्रिया केवल एककोशीय जीव में ही संभव होती है जैसे– अमीबा या बैक्टीरिया।

2. लैंगिक प्रजनन क्रिया (Sexual reproduction system) – इस क्रिया में लैंगिक संसर्ग के द्वारा संतान उत्पन्न होती है। जिसमें क्रिया नर व मादा अथवा पुरुष एवं स्त्री के बीच लैंगिक सम्बन्ध स्थापित होने से एक नए जीव (संतान) की उत्पत्ति होती है, जिसमें माता-पिता दोनों के आनुवांशिक गुण पहुंचते हैं।

स्त्री एवं पुरुष दोनों ही में विशिष्ट जननीय कोशिकाएँ (germ cells) होती हैं, जिनको युग्मक या गैमेट कहते हैं। पुरुष में ये शुक्राणु (spermatozoa) तथा स्त्री में डिम्ब या ovum होते हैं। शुक्राणु के डिम्ब के साथ संयोजित हो जाने पर गर्भाधान की क्रिया सम्पन्न हो जाती है। जिसके फलस्वरूप युग्मनज या जायगोट (zygote) बनता है, जो स्त्री के गर्भाशय की भित्ति में धँस जाता है, वहीं पर उसकी वृद्धि एवं विकास होता है। धीरे-धीरे वह एक शिशु का रूप धारण कर लेता है और 9 माह पश्चात् इस शिशु का जन्म होता है। इस प्रकार से पुरुष के जनन संस्थान का कार्य शुक्राणुओं को उत्पन्न करना एवं स्त्री में संचारित करना है। स्त्री जनन संस्थान का कार्य डिम्ब को उत्पन्न करना है और यदि वह गर्भित हो जाता है, तो उस डिम्ब का पोषण करना है, जब तक कि वह पूर्ण विकसित होकर शिशु के रूप में उसका जन्म नहीं हो जाता है और फिर स्तनपान करके उसका पोषण करना है, जब तक कि वह खाने-पीने लायक नहीं हो जाता है।

प्रश्न 2. गर्भाशय क्या है? गर्भाशय का चित्र बनाकर स्त्री के प्रजनन अंगों के नाम लिखिए। ***(V. Imp.)***

What is uterus? Draw figure of uterus and write reproductive organs of female.

उत्तर– गर्भाशय (Uterus) – एक महिला के गर्भाशय की आकृति उल्टी नाशपाती जैसी होती है। यह श्रोणि गुहा में मूत्राशय के पीछे व मलाशय के आगे स्थित होता है, यह एक भ्रूण शिशु को रखने वाला खोखला (cavity) माँसपेशी द्वारा निर्मित स्त्रियों का अंग है।

स्त्री के प्रजनन अंग (Female Reproductive Organs) – स्त्री के प्रजनन अंगों को आतंरिक एवं बाह्य दो भागों में विभाजित किया जाता है, जो निम्नलिखित हैं–

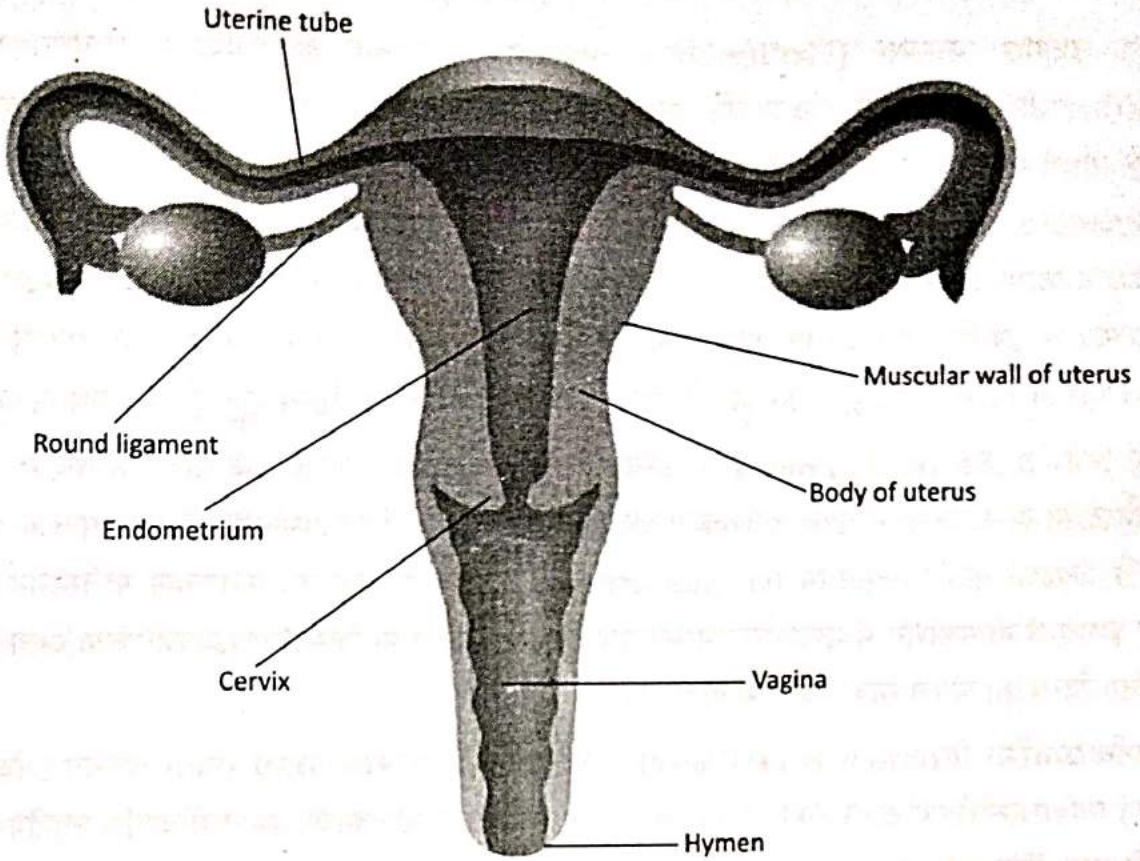


Fig. 11.1 The internal genital organs of female.

1. आंतरिक प्रजनन अंग (Internal Reproductive Organs) – आंतरिक प्रजनन अंग निम्नलिखित हैं–

(i) डिम्ब ग्रंथियाँ या अण्डाशय (Ovaries)

(ii) डिम्ब वाहिनियाँ (Fallopian tubes or uterine tubes)

(iii) गर्भाशय (Uterus)

2. स्त्री के बाह्य जननांग (External Reproductive Organs) – स्त्री के बाह्य जननांग निम्नलिखित हैं–

(i) जघन शैल या मॉन्स प्यूविस (Mons Pubis)

(ii) वृहत योनि-ओष्ठ (Labia majora)

(iii) लघु योनि ओष्ठ (Labia minora)

(iv) भग शिश्न (Clitoris)

(v) लघु एवं वृहत योनि प्रघाण (Lesser and greater vestibule)

(vi) योनिच्छद (Hymen)

(vii) योनि (Vagina)

प्रश्न 3. मासिक चक्र के बारे में लिखिए।
Write about menstruation.

उत्तर– मासिक स्राव (Menstruation) – एक स्वस्थ युवती को प्रथम मासिक स्राव या रजोदर्शन से लेकर सम्पूर्ण प्रजनन काल में गर्भाशय से म्यूकस (श्लेष्मा) एवं अन्य पदार्थों से मिश्रित रक्तस्राव प्रत्येक 28 दिनों के अन्तर पर होता है, यह स्राव 3 से 5 दिन तक होता है। यह प्रक्रिया 12 से 16 वर्ष की आयु से लेकर 45 से 50 वर्ष की आयु तक प्रत्येक महीने होती है। एक मासिक चक्र (menstrual cycle) 28 दिन का बनता है। यह प्रक्रिया 4 अवस्थाओं में पूर्ण होती है।

1. प्रचुर उद्‌भव अवस्था (Proliferative phase)– रजोधर्म के समय में गर्भाशय की आंतरिक परत (endometrium) क्षीण हो जाती है तथा इसकी एक पतली आधारित परत शेष रह जाती है, परन्तु यह एन्डोमैट्रियम या अस्तर मासिक धर्म के पांचवे से छठे दिन पर स्वयं ही ठीक हो जाता है। इस अवस्था में पिट्यूटरी ग्रंथि का अग्र खण्ड फॉलिकल उद्‌दीपक हार्मोन्स (follicle stimulating hormone-FSH) स्रावित करता है। फलस्वरूप डिम्ब ग्रंथि का फॉलिकल (पुटिका) परिपक्व हो जाता है। इसके कारण इस्ट्रोजन (oestrogen) की मात्रा रक्त में अधिक हो जाती है तो FSH का स्राव रुक जाता है परन्तु इस्ट्रोजन के प्रभाव से एण्डोमैट्रियम अधिक मोटी तथा नलिकामय बन जाती है। FSH के बन्द हो जाने से अग्र-पिट्यूटरी ग्रंथि ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन (LH) का स्राव शुरू कर देती है और यह अवस्था 14 वें दिन डिम्ब उत्सर्जन के साथ ही समाप्त हो जाती है।

2. स्रावी अवस्था (Secretory Phase) – डिम्ब ग्रंथि के फॉलिकल (पुटिका) के फटने के बाद डिम्ब का उत्सर्जन होता है तथा फॉलिकल को अस्तरित करने वाली कोशिकाएँ इस स्थान पर ल्यूटिनाइजिंग हॉर्मोन (LH) के प्रभाव से एक प्रकार की पीली रचना बनाती हैं जिसको कॉर्पस ल्यूटियम (corpus leuteum) कहते हैं, इसी के कारणवश प्रोजैस्टैरोन हार्मोन निकलता है प्रोजैस्टैरोन के प्रभाव से ही गर्भाशय में एण्डोमैट्रियम की परत विकसित होती है, जिससे ग्लाइकोजन तथा अन्य एंजाइम स्रावित होते हैं ताकि निषेचित डिम्ब का पोषण ठीक प्रकार से होता रहे।

3. प्रागार्तव प्रावस्था (Premenstrual Phase) – यह प्रावस्था ऋतुस्राव प्रारम्भ होने से लगभग 2 दिन पहले की होती है जिसमें इस्ट्रोजन एवं प्रोजेस्टेरौन दोनों ही हॉर्मोन का स्राव होना रूक जाता है और इनके अभाव में कार्पस ल्यूटीपस नष्ट होने लगता है तथा एण्डोमीट्रियमक सिकुड़ने लगती है।

4. रजोधर्म की अवस्था (Menstrual Phase) – रजोधर्म की अवस्था में यदि डिम्ब निषेचित नहीं होता है तो प्रोजैस्टैरोन (progesterone) तथा इस्ट्रोजन (oestrogen) दोनों ही हार्मोन का स्राव बंद हो जाता है। इसके अभाव में कॉर्पस ल्यूटियम का अपक्षय होता है, फलस्वरूप गर्भाशय का अंत:अस्तर (endometrium) का परिगलन (सिकुड़न) शुरू होता है और यही नष्ट हुई सतह रक्त तथा श्लेष्मा आदि के साथ बहने लगती है जिसको मासिक धर्म कहते हैं।

प्रश्न 4. गर्भाशय की संरचना का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***

Describe the structure of uterus in detail.

उत्तर– गर्भाशय (Uterus) – एक युवती के गर्भाशय की आकृति उल्टी नाशपाती जैसी होती है। ये श्रोणि गुहा में मूत्राशय के पीछे व मलाशय के आगे स्थित होती है, यह एक भ्रूण शिशु को रख सकने वाला खोखला (cavity) माँसपेशी द्वारा निर्मित स्त्रियों का अंग है। स्वस्थ औसत स्त्रियों में गर्भाशय की लम्बाई 7.5 सेमी., चौड़ाई 5 सेमी. तथा मोटाई 2.5 सेमी. होती है। गर्भावस्था में गर्भाशय का आकार लगभग चार गुना तक बढ़ जाता है। गर्भाशय प्रसव सम्पन्न होने के पश्चात् धीरे-धीरे अपनी मूल अवस्था में आ जाता है। गर्भाशय की आकृति त्रिभुजाकार व खोखली होती है। इसका ऊपरी भाग चौड़ा होता है जिसको फण्डस (uterine fundus) कहते हैं। संरचना के आधार पर गर्भाशय को निम्न भागों में बांटा जा सकता है–

1. गर्भाशयकाय (Body of the uterus) – यह गर्भाशय का ऊपरी दो तिहाई भाग या 2 इंच लम्बा भाग होता है। इसके ऊपरी भाग में दोनों ओर एक-एक नली आकर खुलती है। इन नलियों को डिम्ब वाहिनियों के गर्भाशय में खुलने वाले छिद्रों को मिलाने वाली रेखा के ऊपर वाले उन्नतोदर गुम्बज के आकार के गर्भाशय के भाग को फण्डस (fundus) कहते हैं। इसकी पश्च भित्ति पर गर्भित डिम्ब आरोपित होता है। गर्भाशय फण्डस से नीचे की ओर को धीरे-धीरे संकीर्ण होता जाता है और इसकी अग्रज सतह मूत्राशय से सटी व सपाट होती है एवं पेरीटोनियम से आच्छादित होती है। यह मूत्राशय पर परावर्तित हो जाती है और मूत्राशय एवं गर्भाशय के बीच की गुहा को वैसिकोयूटेराइन कोष्ठ (vesicouterine pouch) कहा जाता है।

2. गर्भाशय ग्रीवा या सर्विक्स (Cervix of the uterus) – यह गर्भाशय का गभशियकाय के नीचे का 1/3 भाग या लगभग 2.5 सेमी. लम्बा भाग होता है। यह भाग संकीर्ण होता है। इसलिए काय की अपेक्षा यह अधिक बेलनाकार होता है। यह

ऊपर-नीचे की अपेक्षा बीच में अधिक चौड़ी होती है। गर्भाशय ग्रीवा का योनि में खुलने वाला मुख गर्भाशय ग्रीवा अथवा गर्भाशय का बर्हिमुख कहलाता है, जिसके द्वारा गर्भाशय ग्रीवा की गुहा योनि की गुहा से सम्बन्धित रहती है। गर्भाशय ग्रीवा अन्तर्मुख द्वारा गर्भाशय काय से सम्बन्धित रहती है। गर्भाशय ग्रीवा के अंतर्मुख एवं बर्हिमुख के बीच का भाग गर्भाशय ग्रीवा नलिका (cervical canal) कहलाता है। गर्भाशय ग्रीवा नलिका का ऊपरी लगभग एक तिहाई संकीर्ण भाग संकीर्ण पथ या इस्थमस (isthmus) कहलाता है। स्त्री रोगों जैसे कि मासिक धर्म से सम्बन्धित रोगों, गर्भाशय के रोगों विशेष रूप से अबुर्द या ट्यूमर आदि एवं गर्भावस्था को समझने के लिए गर्भाशय की प्राचीरों की रचना का ज्ञान प्राप्त करना आवश्यक है। जो इस प्रकार से है-

1. पेरिमीट्रियम (Perimetrium) – यह गर्भाशय की भित्ति की सबसे बाहर की सीरस परत होती है, तथा पेरिटोनियम (Peritoneum) की सीरमी परत होती है। जो गर्भाशय की अलग-अलग सतहों पर अलग-अलग प्रकार से फैली हुई होती है और गर्भाशय के अधिकांश भाग का ढँकती है। आगे की ओर को फण्डस तथा काय के कुछ भाग तक फैली रहती है। यहाँ से यह मूत्राशय की ऊपरी परत के ऊपर को पलटकर वेसिकोयूटेराइन पाउच (vesicouterine pouch) तथा पार्श्वों में यह केवल फण्डस को ही ढँकता है, और दो ब्रॉड लिगामेंट का निर्माण करता है। यह गर्भाशय की श्रोणि की पार्श्वीय भित्तियों से संलग्न रखता है।

2. मायोमीट्रियम (Myometrium) – यह गर्भाशय की मध्यस्तर चिकनी पेशी के रेशों की बनी लगभग आधा इंच मोटी परत होती है। यह गर्भावस्था के समय आवश्यकतानुसार और भी मोटी हो जाती है क्योंकि यह पेशीय परत होती है। अतः गर्भाशय का अधिकतर भाग इसी परत के द्वारा निर्मित होता है। इसी मायोमैट्रियम की परत में तंत्रिकाएँ, लसिका वाहिनियां एवं रक्त वाहिनियाँ होती हैं। जैसे-जैसे भ्रूण का विकास होता जाता है यह परत लचीलेपन के कारण गर्भाशय के आकार को भी बढ़ने देती है। यह गर्भाशय भित्ति में बाहर की पेरीमीट्रियम तथा अंदर की एण्डोमीट्रियम के बीच लगभग 2 सेमी. मोटी अनैच्छिक पेशी की परत होती है, जो तीनों परतों में सबसे अधिक मोटी होती है इसमें रक्तवाहिनियाँ एवं तंत्रिकाएँ होती हैं। इसके लचीलेपन के कारण गर्भावस्था के अन्तिम दिनों में गर्भाशय अपने आकार से 24 गुना तक बढ़ जाता है।

3. एण्डोमीट्रियम (Endometrium) – गर्भाशय की यह आंतरिक परत एक प्रकार की विशिष्ट श्लेष्मिक झिल्ली (mucous membrane) के द्वारा बनी होती है और योनि (vagina) एवं फैलोपियन नलिकाओं की निरन्तरता में रहती है। यह गर्भाशय के भीतर की मायोमीट्रियम के साथ मजबूती से जुड़ी हुई स्तंभाकार उपकला (columnar Epithelium) की बनी 3-4 मिमी. मोटी परत होती है, जिससे अनेक श्लेष्मा स्रावी ग्रंथियाँ होती हैं।

प्रश्न 6. पुरुष प्रजनन अंगों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। ***(V. Imp.)***

Describe the male reproductive organs in short.

उत्तर– पुरुष के प्रजनन अंग (Male Reproductive Organs) – पुरुष के प्रजनन तंत्र में निम्नलिखित आंतरिक एवं बाह्य अंग शामिल होते हैं–

1. 2 वृषण या अण्डग्रंथियाँ (Testes)
2. 2 अधिवृषण (Epididymis)
3. शुक्राणु (Spermatozoa)
4. 2 शुक्र नलिकाएँ (Ducts deferens)

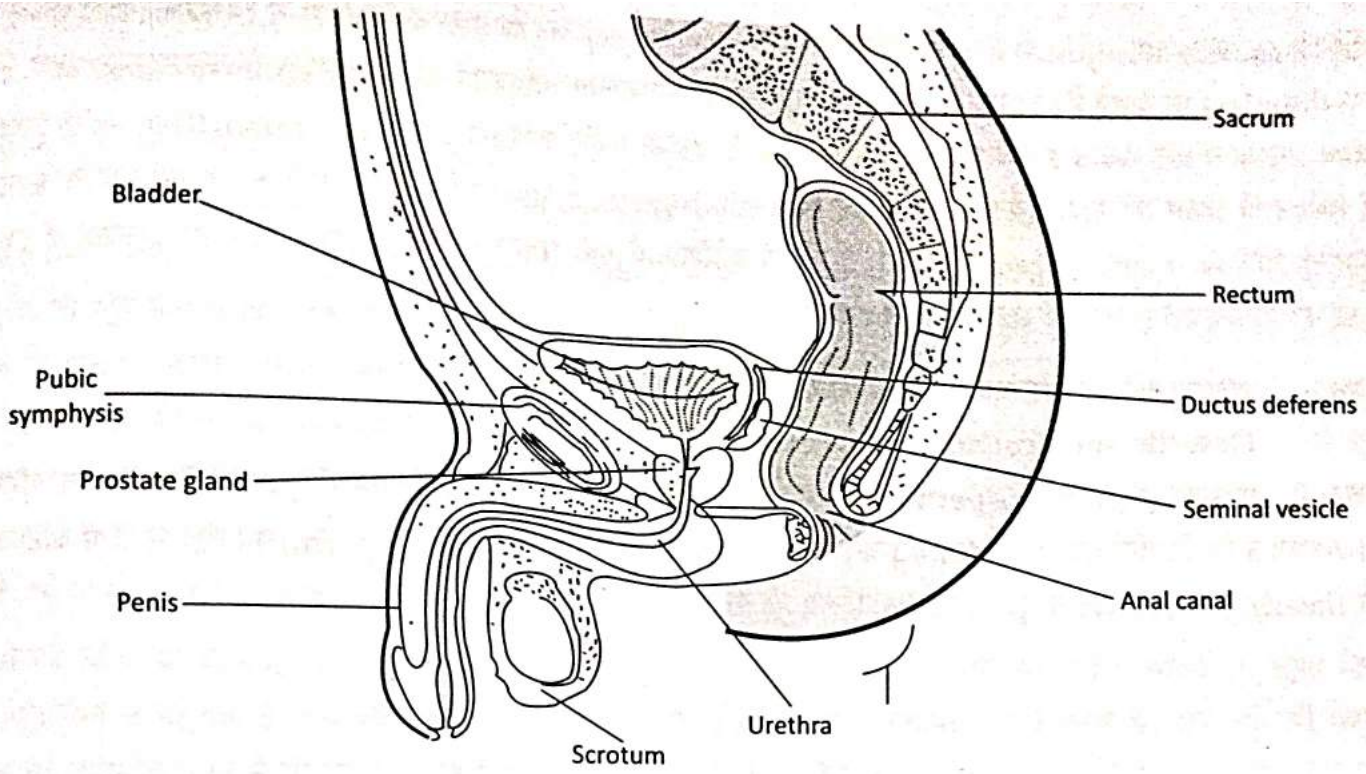


Fig. 11.3 Male Reproductive Organs

5. 2 शुक्र रज्जु (Spermatic cords)
6. 2 शुक्राशय (Seminal Vesicles)
7. 2 स्खलन नलिकाएँ (Ejaculatory ducts)
8. 1 प्रोस्टेट ग्रंथि (Prostate gland)
9. 2 बल्बोयूरैथ्रल ग्रंथियाँ (Bulbourethral gland)
10. शिश्न (Penis)

प्रश्न 7. वृषण या अण्डग्रंथियों की संरचना का वर्णन कीजिए।
Describe the structure of male reproductive organs.

उत्तर– वृषण (Testes) – ये अण्डाकार दो लघु ग्रंथियाँ हैं, जो अण्डकोश (scrotum) में लटकी रहती हैं, इनको पुरुष प्रजनन-ग्रंथियाँ (male reproductive glands) या गोनाड्स (gonads) भी कहते हैं। ये शुक्राणुओं (spermatozoa) का उत्पादन करती हैं। अण्डकोश जाँघों के बीच में शिश्नमूल के ठीक नीचे त्वचा से बनी एक अण्डाकार थैली सक्रोटम के अन्दर होते हैं और एक झिल्ली (membrane) के द्वारा एक दूसरे से पृथक होते हैं। वृषण अपने अण्डकोश में या तो जन्म होने से थोड़ा पहले अथवा जन्म होने के तुरन्त बाद पूरी तरह से अण्डकोष में आ जाते हैं। किसी कारणवश वृषण उदर गुहा में ही रुक जाए तो ऐसी अवस्था में पुरुष संतानोत्पत्ति नहीं कर सकता है।

अण्डकोश रंजित त्वचा की एक थैली के सामान होती है, जो उरुसंधि (groin), मूलाधार (perineum) तथा शिश्न के आधार के नीचे की त्वचा के साथ निरंतरता में रहती है। यह अण्डकोश थैली (scrotum) एक रेशेदार मध्य रेखा (septum) द्वारा दो भागों में विभाजित रहती है। दाएँ खण्ड में दायाँ वृषण तथा बायें खण्ड में बायाँ वृषण होता है जो दायीं की अपेक्षा लगभग 1 सेमी. नीचे की ओर शुक्र-रज्जु (spermatic cord) के द्वारा लटका होता है। वयस्कों में वृषण की लम्बाई लगभग 4 सेमी. तथा चौड़ाई 2½ सेमी. होती है तथा अण्डकोश में अंडाकार आकृति में तिरछी स्थिति में रहती हैं। वृषण ग्रंथि अपने तन्तुमय ऊतकावरण ट्यूनिका

प्रश्न 8. शुक्राणु की संरचना का चित्र सहित वर्णन कीजिए।

Describe the structure of sperm with diagram

उत्तर– शुक्राणु (Sperm or spermatozoa) –शुक्राणु अथवा पुरुष जनन कोशिकाएँ वृषण में विकसित व परिपक्व होती हैं। लगभग 3 मिली. वीर्य द्रव्य में 3-4 करोड़ की संख्या में शुक्राणु होते हैं। एक शुक्राणु (sperm) को तीन भागों में बाँटा जाता है– सिर (head), काय (body) व पुच्छ (Tail)।

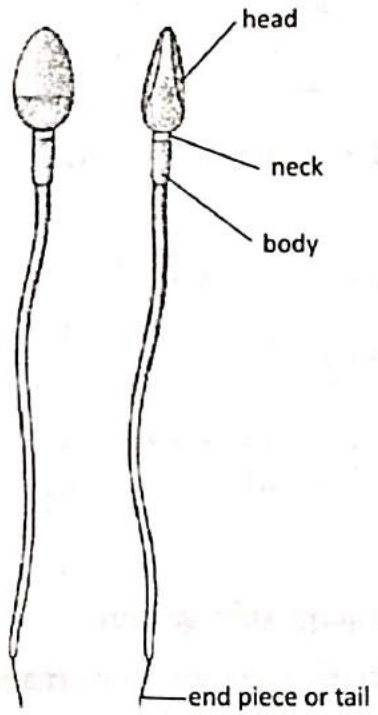


Fig. 11.4 Spermatozoa

सिर (Head) – शुक्राणु का सिर वाला भाग अण्डाकार होता है। अगले आधे भाग में एक झिल्ली (membrane) जो टोपी के आकार की होती है, जिस पर एक प्रकार का एन्जाइम (enzyme) लगा होता है, उसी में सिर ढँका हुआ रहता है। इसी नोंकदार भाग से शुक्राणु स्त्री के डिम्ब में एंजाइम द्वारा छेद करके प्रवेश कर जाता है। इसके ठीक पीछे सिर के मध्य में एक केन्द्रक (nucleus) होता है जिसमें एक लम्बा पतला सूक्ष्म कण होता है जिसको डी.एन.ए. (Deoxyribonucleic Acid) कहते हैं। इसको आनुवांशिक कोड भी कहते हैं। इसी केन्द्रक में गुण सूत्र (chromosome) भी रहते हैं।

काय (Body) – शुक्राणु के सिर के ठीक पीछे गर्दन होती है, इसमें एन्टीरिअर सैन्ट्रिओल तथा पोस्टीरिअर सैन्ट्रिओल नाम की केन्द्रिकाएँ होती हैं। इस भाग के ठीक पीछे वाले मध्य खण्ड में कुण्डलित (spiral) सूत्र कणिका (mitochondria) होती है जो शुक्राणु की गतिशीलता (motillity) रखने के लिए ऊर्जा प्रदान करती हैं।

प्रश्न 9. पौरुष ग्रंथि क्या है? समझाइए।

What is prostate gland? Describe.

उत्तर– पौरुष ग्रंथि (Prostate Gland) – पौरुष ग्रंथि मूत्राशय के तल के नीचे अखरोट की आकृति में स्थित रहती है। यह पुरुष के मूत्र मार्ग (urethra) को चारों ओर से घेरे हुए होती है। यह ग्रंथि तन्तुमय ऊतक एवं चिकनी पेशी के पतले परन्तु मजबूत कैप्सूल के अन्दर रहती है। प्रोस्टेट ग्रंथि में भी दो प्रकार की ग्रंथियाँ और होती हैं, जो अपने रस या स्राव को उसी मूत्र मार्ग में छोड़ती हैं जो भाग प्रोस्टेट के अन्दर रहता है। इन्हीं ग्रंथियों से श्लेष्मा (mucous) निकलता है, जो इन्हीं छोटी-छोटी नलियों के द्वारा मूत्र मार्ग में जाकर वीर्य का भाग बन जाता है। यदि इन श्लेष्मल ग्रंथियों में किसी कारण से सूजन हो जाती है, तो मूत्र भी रुक-रुक कर आता है क्योंकि सूजन के कारण मूत्र मार्ग पर दबाव बनता है। प्रोस्टेट ग्रंथि अन्दर से तीन प्रकार की ग्रंथियों से मिलकर बनी होती है, जो अपने स्रावों को पृथक-पृथक वाहिकाओं से होकर मूत्रमार्ग के प्रोस्टेटिक भाग में पहुँचाती हैं।

प्रोस्टेट ग्रंथि का स्राव (prostatic secretion) प्रोस्टेट की चिकनी पेशियों के संकुचित होने से अत्यधिक सूक्ष्म छिद्रों से होकर मूत्र मार्ग में पहुँचता है। यह स्राव शुक्राणुओं को गतिशील बनाए रखने में सहायता प्रदान करता है, तथा स्त्री की योनि की अम्लता को उदासीन करने में भी सहायता करता है।

प्रश्न 10. संक्षिप्त टिप्पणी लिखो।

Write short note.

(a) काउपर या बल्बोयूरेथ्रल ग्रंथियाँ (Cowper's or Bulbourethral Gland)

(b) शुक्र रज्जु (Spermatic Cord)

(c) स्खलन नलिकाएँ (Ejaculatory Ducts)

(d) वीर्य (Semen)

(e) शिश्न (Penis)

उत्तर– (a) काउपर या बल्बोयूरेथ्रल ग्रंथियाँ (Cowper's or Bulbourethral Gland) – ये ग्रंथियाँ संख्या में दो होती हैं, इनका आकार मटर के दाने के समान होता है। यह मूत्र मार्ग के नीचे के भाग में दोनों तरफ स्थित रहती हैं। कामोत्तेजना के समय इन ग्रंथियों से एक प्रकार का चिकना क्षारीय द्रव स्रावित होता है, जिसके द्वारा मूत्र मार्ग की अम्लता समाप्त होती है। यही द्रव इस मूत्र मार्ग को भी चिकना कर देता है जिससे शुक्राणु बिना किसी हानि के वीर्य के साथ ही स्खलित हो जाते हैं।

(b) शुक्र रज्जु (Spermatic Cord) – शुक्र रज्जु एक तरफ वक्षण नली (inguinal canal) से लेकर जघनास्थि (pubis) के सामने तक पहुँचती हैं और दूसरी तरफ वृषणों को शुक्र नलिका द्वारा जोड़ती हैं। इन्हीं शुक्र रज्जु के सहारे वृषण, वृषण कोश (sacrotum) में लटकी रहती हैं। शुक्र रज्जु में स्थित वृषणीय धमनियाँ (testicular artery), वृषणीय शिराएँ (testicular veins) दोनों ही अपनी जालिका बनाती हैं। जिसको पैम्पिनिफॉर्म जालिका (pampiniform plexus) कहते हैं। इसी जालिका के साथ लसिका वाहिनियाँ एवं शुक्र वाहिनियाँ भी संलग्न रहती हैं। इन्हीं के द्वारा वृषणों (testes) तथा अधिवृषणों (epididymis) की आपूर्ति होती है।

(c) स्खलन नलिकाएँ (Ejaculatory Ducts) – स्खलन नलिकाएँ दोनों तरफ की शुक्रवाहिकाओं के एम्पुला एवं शुक्राशय की नलिकाओं के मिल जाने से ही स्खलन नलिकाएँ बनती हैं। जिनकी लम्बाई एक इंच तक होती है। इन नलिकाओं का अंत प्रोस्टेट ग्रंथि से होते हुए प्रोस्टेटिक यूट्रिकल (prostatic utricle) के छिद्र पर होता है, जो मूत्र मार्ग (urethra) में स्थित होता है।

(d) वीर्य (Semen) – पुरुष के वृषण के अधिवृषण (epididymis), शुक्र कोश (seminal vesicle), बल्बोयूरोथ्रल ग्रंथियों से आने वाले स्राव तथा वृषण से आए हुए शुक्राणु सभी के एक साथ मिलने से वीर्य निर्मित होता है। वीर्य में एक भाग शुक्राणु होते हैं अर्थात् 3 मिली. से 5 मिली. वीर्य में संख्या में 30 से 40 करोड़ के लगभग शुक्राणु समाहित होते हैं तथा शेष नौ भाग में लगभग आठ भाग में जल तथा शेष एक भाग में फ्रक्टोज, कॉपर, मैग्नीशियम, लवण, जिंक, सल्फर आदि होते हैं। वीर्य में वृषणों (testis) द्वारा निर्मित एमाइन्स (amines) भी रहता है इसी के कारण वीर्य में गंध भी होती है। वीर्य वृषण, शुक्राशय, पौरुष ग्रंथि एवं बल्बोयूरैथ्रल ग्रंथियों से स्रावित द्रव्यों के मिलने से उत्पन्न होता है। इसका रंग धुँधला सफेद तथा चिपचिपा रहता है।

(e) शिश्न (Penis) – यह एक लम्बी बेलनाकार संरचना होती है। यह उदर के नीचे मूलाधार (Perineum) में संलग्न स्थिर (अचल) मूल (root), कोमल, स्पंजी, अनैच्छिक पेशियों के लचीले तथा उत्थानशील (erectile tissues) ऊतकों से बना पुरुष का एक मुक्त मैथुन अंग होता है तथा पार्श्व में प्यूबिक चाप (arch) के ऊतकों के द्वारा जुड़ा रहता है।

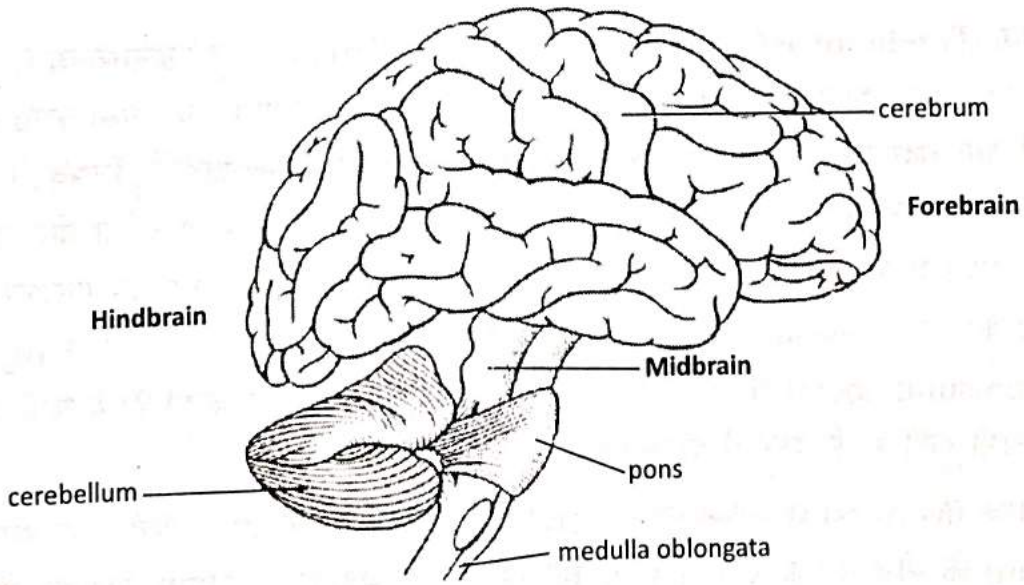
प्रश्न 1. **न्यूरोन को परिभाषित कीजिए।**
Define neuron.

उत्तर– **तंत्रिका कोशिका (Neurons)** – जिस प्रकार शरीर के समस्त अंग, एक इकाई कोशिका (cell) से बने होते हैं, उसी प्रकार से तंत्रिका तंत्र (nervous system) तंत्रिका कोशिका (nerve cell or neuron) के समूह (ऊतकों) से बना होता है। सूक्ष्मदर्शी यन्त्र (microscope) से देखने पर तंत्रिका कोशिका के मध्य में नाभिक (nucleus), कोशिका द्रव (cytoplasm) आदि तथा भित्ति से शाखाएं व पुनः शाखाएं (branches and sub-branches) निकली हुई दिखाई देती हैं। इस प्रकार तंत्रिका कोशिकाओं की ये शाखाएं और प्रशाखाएं दो या अधिक कोशिकाओं की भित्तियों से निकली शाखा- प्रशाखाओं से आपस में जुड़ी रहती हैं।

प्रत्येक कोशिका से जो मुख्य शाखा निकलती है वह सबसे बड़ी होती है उसको **अक्षतन्तु** (axon) कहते हैं, और जो शाखाएं कोशिका भित्ति (cell wall) से निकलती हैं उनको **तंत्रिका प्रवर्द्ध** (dendron) कहते हैं। अक्ष तन्तु और तंत्रिका प्रवर्द्ध दोनों से युक्त कोशिका को **तंत्रिका कोशिका** या **न्यूरोन** कहते हैं। ये न्यूरॉन्स शरीर में असंख्य होते हैं। तंत्रिका कोशिकाओं (neurons) के द्वारा ही उत्तेजना अथवा प्रेरणा का परिवहन होता है। इन्हीं के संयोजन से ही तंत्रिका तंत्र (nervous system) निर्मित होता है। न्यूरॉन्स उत्तेजित होकर शरीर के अन्दर व बाहर की उत्तेजनाओं को ग्रहण करके अन्य ऊतकों तक पहुँचाते हैं।

प्रश्न 2. **मस्तिष्क का नामांकित चित्र बनाइए।** ***(V. Imp.)***
Draw the labeled diagram of brain.

उत्तर–



प्रश्न 3. मस्तिष्क क्या है? इसकी संरचना का वर्णन कीजिए। *(Imp.)*

What is brain? Explain the structure of brain.

उत्तर— मस्तिष्क (Brain) — मस्तिष्क खोपड़ी या कपाल गुहा (cranial cavity) के अन्दर एक कठोर, पिण्ड जैसा जटिल अंडाकार व बहुत ही महत्वपूर्ण अंग होता है। वयस्क व्यक्ति के मस्तिष्क का भार शरीर के भार का लगभग 1/50 वाँ भाग होता है, जिसका वजन लगभग 1 से 1.5 किलो तक होता है, यह वजन स्त्रियों में पुरूषों की अपेक्षाकृत कम होता है। मस्तिष्क मस्तिष्कावरण (तानिका) से ढँका हुआ पाया जाता है। यह आवरण सुषुम्ना (spinal cord) को भी ढँकती हैं। ये तानिका (meninges) एक प्रकार की सुरक्षा झिल्लियाँ (membrane) होती हैं जो मस्तिष्क को सुरक्षित रखती हैं। तानिका खोपड़ी के नीचे मस्तिष्क के ऊपर में निम्न प्रकार से तीन परतों में स्थित रहती हैं–

1. दृढ़ तानिका (Duramater) — कपाल के ठीक नीचे मस्तिष्क की सबसे ऊपरी झिल्ली (परत) होती है, जो घने कठोर संयोजी ऊतकों से बनी होती है इसे ही दृढ़ तानिका कहते हैं। इसी झिल्ली में रक्तवाहिनी स्थित रहती हैं, जो खोपड़ी की अंदरूनी परत की रक्तापूर्ति करती है। खोपड़ी की भीतरी दीवार से चिपककर रहने वाले अस्तर को पैरिऑस्टियम (periosteum) कहते हैं।

2. जालतानिका (Archenoid mater) — यह तंतु व लचीले ऊतकों से बनी मस्तिष्क आवरण की बीच वाली परत एक झिल्ली के समान होती है। यह पतली तथा कोमल होती है एवं दृढ़ तानिका (duramater) के ठीक नीचे तथा मृदु तानिका (piamater) के ठीक ऊपर स्थित रहती है। जाल तानिका एवं नीचे वाली मृदु तानिका के बीच में सब- आर्केनॉयड स्पेस (sub-archenoid space) रहता है जिसमें मेरुदण्ड (cerebrospinal fluid) भरा रहता है जो मेरु-रज्जु (spinal cord) एवं मस्तिष्क की आघातों से सुरक्षा करता है।

3. मृदुतानिका (Pia mater) — यह नीचे की सबसे नीचे की तीसरी परत है जो मस्तिष्क के सभी मोड़ों (वलयों) को ढँकती है और प्रत्येक मोड़ की दरार (खाँच) के अन्दर तक गहराई में जाती है। यह संयोजी ऊतकों (connective tissues) से बनी हुई जाल तानिका के नीचे एक पतली झिल्ली होती है। मृदु तानिका स्पाइनल कॉर्ड व मस्तिष्क से सटी रहती है, जिसमें बहुत सारी रक्तवाहिनियाँ (highly vascular) स्थित रहती हैं। यह झिल्ली अपने समीप की स्पाइनल कॉर्ड की निरंतरता में होती है।

प्रश्न 4. मस्तिष्क के भागों का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिए।

Describe the parts of brain in detail.

उत्तर— स्पष्ट रूप से मस्तिष्क शरीर में तंत्रिका ऊतकों (nervous tissues) का एक सबसे बड़ा व जटिल समूह (पिण्ड) होता है, जिसके निम्न तीन भाग होते हैं

1. अग्रमस्तिष्क (Forebrain or Cerebrum) — अग्रमस्तिष्क (forebrain) को **प्रमस्तिष्क** (cerebrum) भी कहते हैं। यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग होता है। यह अंडे के आकार का होता है तथा खोपड़ी के समस्त ऊपरी व अग्र-भाग में स्थित होता है। इसकी ऊपरी तथा अंदर की सतह ग्रे-मैटर (gray matter) की परतों से बनी होती है, जिसको कॉर्टेक्स (cortex) भी कहते हैं। ऊपर की तथा अंदर की परतों के बीच में व्हाइट मैटर अधिकांश भाग में भरा रहता है, जो छोटे-छोटे तन्तुओं से निर्मित होता है। ये तन्तु तीन दिशाओं में फैले होते हैं (1) ऊपर से नीचे को (projection fibers) जिनसे मस्तिष्क तथा मेरुदण्ड जुड़ता है। (2) सामने से पीछे की ओर (association fibre) जिनके साथ उसी दिशा के प्रमस्तिष्क से कर्णक (gyrus) जुड़ते हैं। (3) संयोजिका तन्तु (commisural fibers) जो प्रमस्तिष्क को दाएँ से बाएँ को आपस में जोड़ते हैं। ये सभी तंत्रिका तन्तु (nerve fibers) मस्तिष्क के सभी भागों को मेरुदण्ड से भी जोड़ते हैं।

2. मध्य-मस्तिष्क (Midbrain) — प्रमस्तिष्क (cerebrum) के दोनों गोलार्द्धों के नीचे स्थित पोंस (pons) तथा पश्च मस्तिष्क (hind brain) के बीच में एक डंठल (stem) की भाँति रचना होती है, जो लगभग 3/4 इंच लम्बी होती है जिसको **मध्य-मस्तिष्क** (mid-brain) कहते हैं। यह अग्र मस्तिष्क तथा पश्च मस्तिष्क को जोड़ता है, इसके बीच में एक नली होती है,

जिसको मस्तिष्क कुल्या (cerebral aqueduct) कहते हैं। इसमें भी एक द्रव भरा होता है, इसी द्रव से होकर मुख्य, महत्वपूर्ण तंत्रिका तन्तु (nerve fibers) अग्र मस्तिष्क से नीचे की ओर जाते हैं, तथा नीचे से ऊपर की तरफ अग्र-मस्तिष्क की ओर जाते हैं।

3. **पश्च मस्तिष्क (Cerebellum or Hind brain)** – यह मस्तिष्क का निचला भाग होता है जो अग्रमस्तिष्क (cerebrum) के पश्च खण्ड (occipital lobe) के नीचे स्थित रहता है। इसमें सेतु (pons varoli) तथा सुषुम्ना शीर्ष (upper medulla oblongata) के समावेश से पश्च मस्तिष्क कार्यरत रहता है। उपरोक्त तीनों भागों से मिलकर ही पश्च मस्तिष्क की रचना होती है। पश्च मस्तिष्क दो अर्द्ध-गोलार्द्धों से निर्मित होता है और दोनों ही गोलार्द्धों के मध्य संकरा भाग होता है, जो बीच में एक पट्टी के समान रचना रहती है जिसको **वर्मिस** (vermis) कहते हैं। पश्च मस्तिष्क का बाह्य भाग भूरे पदार्थ (grey matter) का एवं आंतरिक भाग श्वेत पदार्थ (white matter) का बना होता है।

प्रश्न 8. सुषुम्ना क्या है? इसकी संरचना तथा कार्यों का वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***

What is spinal cord? Write its structure and functions.

उत्तर– सुषुम्ना (Spinal cord) – सुषुम्ना मजबूत, मोटी, लचीली एवं रस्सी के समान एक रचना होती है। यह केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र का एक आवश्यक अंग होती है। यह खोपड़ी के पिछले भाग में मेरुशीर्ष की निरंतरता में सुषुम्ना फोरामैन मैग्नम (foramen magnum) से निकलकी, पीठ में स्थित रीढ़ की कशेरुकाओं से निर्मित नली के प्रथम लम्बर वर्टिब्रा पर स्थित रहती है। इसकी आकृति पीठ की वक्र गति के अनुसार बदलती रहती है। एक वयस्क व्यक्ति में इसकी लम्बाई लगभग 45 से.मी. होती है। इसका कुछ भाग गर्दन एवं कटि क्षेत्र में मोटा रहता है, क्योंकि इन भागों को हाथों एवं टाँगों को अधिक तंत्रिकापूर्ति करनी होती है। इन भागों को क्रमशः कोनस मैड्यूलारिस (conus medullaris) एवं कौडा-इक्विनी (coda equinae) कहते हैं।

सुषुम्ना की संरचना (Structure of Spinal Cord) – बाह्य रचनात्मक दृष्टि से सुषुम्ना व मस्तिष्क की रचना एक जैसी ही रहती है। मस्तिष्क की ही भाँति सुषुम्ना भी उन्हीं तीनों परतों से ढँकी हुई रहती है। ये आवरण की परतें निम्न प्रकार से होती हैं–

1. मृदुतानिका (Piamater) – सुषुम्ना के आवरण की सबसे आतंरिक परत को ढँकने वाली परत ही मृदुतानिका कहलाती है। इसी परत के द्वारा सुषुम्ना की समस्त तंत्रिकाओं को पोषक तत्व प्राप्त होते रहते हैं।

2. जालतानिका (Archenoid) – यह तंत्रिका तन्तुओं से निर्मित बारीक झिल्लीदार बीच वाली परत में रहती है अर्थात् मृदुतानिका एवं दृढ़ तानिका के मध्य में स्थित परत ही जाल तानिका की परत रहती है। यह परत सुषुम्ना के उभार एवं गड्ढों के अन्दर भी धँसी हुई रहती है। मृदुतानिका एवं जालतानिका के मैटर की परतों के मध्य में सब-आर्केनॉयड केविटी जैसी नलिका रहती है।

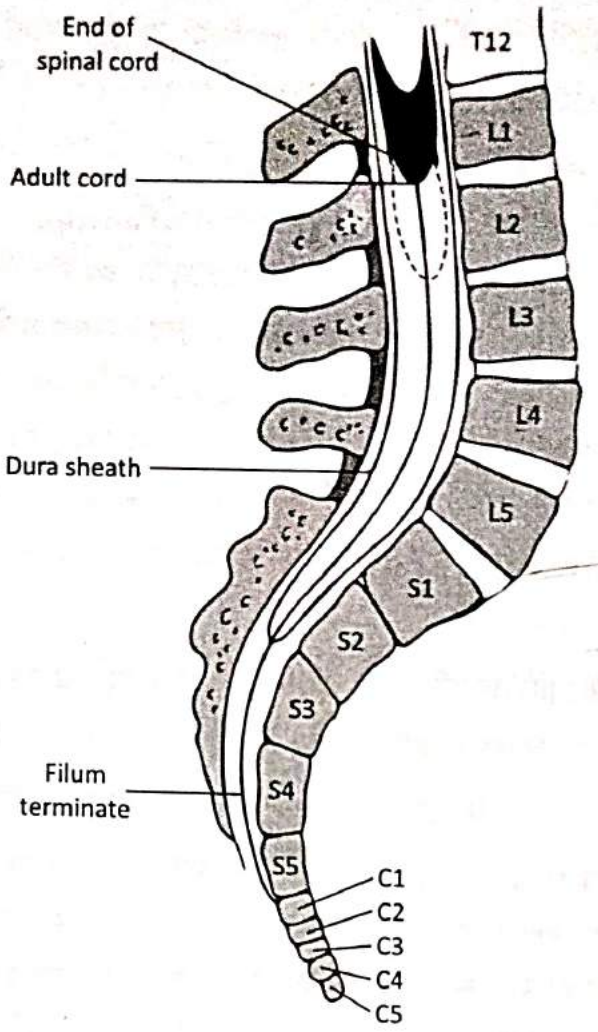


Fig. 12.3 Section of the vertebral column.

3. दृढ़तानिका (Duramater) – यह सुषुम्ना की बाह्य परत होती है। यह परत खोपड़ी की तरफ भिन्न रहती है। यद्यपि पूरी परत एक ही झिल्ली से निर्मित व खोपड़ी की तरफ द्विपरतीय रहती है, चूंकि दूसरी परत की झिल्ली (meninges) मस्तिष्क का आवरण बनती है। इन दोनों परतों में साइनस बनता है जहाँ पर मस्तिष्क का रक्त एकत्र होकर शिरा के द्वारा बाहर आ जाता है। खोपड़ी के छिद्र फोरामैन मैगनम पर खोपड़ी में अस्तर बनने वाली परत वहीं पर रुक जाती है, इसके स्थान पर कशेरुकीय नलिका को ढँकने वाली पैरिऑस्टियम की परत आच्छादित करती है।

सुषुम्ना के कार्य (Functions of Spinal Cord) –

1. सुषुम्ना शरीर की प्रतिवर्त क्रिया के लिए एक मुख्य केन्द्र रहती है।
2. केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र में सुषुम्ना एवं मस्तिष्क दोनों ही तंत्रिका तंतुओं की रचनाएं होती हैं। इनकी तंत्रिकाओं का शरीर में जाल बिछा होता है जो सम्पूर्ण शरीर को घेरकर रखता है।
3. सुषुम्ना कभी-कभी आपातकालीन समय पर अस्थायी रूप से शरीर के अंगों को निर्देश भी जारी करती है।
4. सुषुम्ना मस्तिष्क के केन्द्रों से निर्देश को विशेष तंत्रिकाओं तक पहुँचाती है।
5. परिसरीय तंत्रिका तंत्र में सुषुम्ना ही विशेष स्तरों पर विभिन्न तंत्रिकाओं से जुड़ी होती है। जिनसे संवेदना अथवा प्रेरणाओं का आदान-प्रदान होता है।
6. सुषुम्ना ही धड़, भुजाओं एवं टांगों को चलाने हेतु प्रतिवर्त क्रिया को सम्पन्न करती है एवं मस्तिष्क के उच्च केन्द्रों तक पथों का निर्माण करती है। सुषुम्ना विभिन्न खंड़ों में विभाजित रहती है।

प्रश्न 9. स्वचालित तंत्रिका तंत्र किसे कहते हैं? वर्णन कीजिए।

Describe about autonomic nervous system.

उत्तर— स्वचालित तंत्रिका तंत्र (Autonomic Nervous System) — स्वचालित तंत्रिकाएँ दो प्रकार की होती हैं तथा एक-दूसरे के विपरीत कार्य करती हैं। एक तंत्रिका किसी एक अंग की क्रिया गति को तेज करती है, तो दूसरी तंत्रिका उसी अंग की उसी क्रिया गति को कम करती है, ये तंत्रिकाएँ विशेष अंगों के निकट जालिका (plexus)बनाती हैं। स्वचालित तंत्रिका तंत्र का अर्थ है कि तंत्रिका तंत्र का वह भाग जिसके द्वारा शरीर के आतंरिक अंगों के कार्यों का मुक्त रूप से नियमन व नियंत्रण किया जाता है। प्रणालीबद्ध तंत्रिका तंत्र (systematic nervous system) में अभिवाही तंत्रिकाओं एवं अपवाही तंत्रिकाओं को निरंतर कार्य करते रहना होता है। दैहिक तंत्रिका तन्तु (visceral nerve fibers) आंतरिक अंगों के साथ ही संलग्न रहते हैं। ये तंत्रिका तन्तु ही इस विशाल स्वचालित तंत्रिका प्रणाली (autonomic nervous system) को निर्मित करते हैं। यह स्वचालित तंत्रिका तंत्र दो भागों में विभाजित हो जाता है, जो निम्न प्रकार से है-

1. अनुकम्पी तंत्रिका तंत्र (Sympathetic nervous system)
2. परानुकम्पी तंत्रिका तंत्र (Parasympathetic nervous system)

ये दोनों तंत्र एक-दूसरे के विपरीत कार्य करते हैं, जैसे अनुकम्पी (Sympathetic) क्रियाशीलता तनाव ग्रस्त स्थिति में अधिक प्रभावी होती हैं जबकि परानुकंपी (parasympathetic) क्रियाशीलता विश्राम के समय अधिक प्रभावी होती है।

प्रश्न 10. अनुकंपी तंत्रिका तंत्र का संक्षिप्त वर्णन करें।

Describe sympathetic nervous system.

उत्तर— यह स्वचालित तंत्रिका तंत्र का बड़ा भाग होता है। जो गेंग्लियाओं तंत्रिकाओं तथा तंत्रिका जालिकाओं से मिलकर बनता है एवं अनैच्छिक पेशियों की पूर्ति करता है। इस तंत्रिका तंत्र में अनुकंपी तंत्रिकाओं एवं इनके अतिरिक्त सर्विकल, थोरेक्स एवं सुषुम्ना के लम्बर क्षेत्रों के केन्द्रों से निकलने वाले प्रीगेंग्लियोनिक तंत्रिका तन्तु भी सम्मिलित रहते हैं। अनुकंपी गुच्छिकाएँ (ganglions) एवं इनके तंतु पार्श्वों में स्थित श्रृंखलाबद्ध काण्डों (bodies) एवं कशेरुकाओं के अग्र भाग में स्थित जालिका में जहाँ से पोस्टगेंग्लियोनिक तंतुओं की उत्पत्ति होती है।

इस तंत्रिका तंत्र में अनुकंपी तंत्रिकाओं का समावेश रहता है। सुषुम्ना के वक्षीय तथा कीट भागों वाले भूरे द्रव्य (grey matter) में स्थित कशेरुकाओं से निकलकर तंत्रिका मेरुदण्ड के सामने की ओर दोनों तरफ में एक-एक लड़ी के रूप में गुच्छिकाएं स्थित रहती हैं और आपस में कशेरुकाओं के दाएँ व बाएँ माला के समान जुड़ी रहती हैं। इन सिम्पेथैटिक गुच्छिकाओं में अनुकम्पी तंत्रिकाओं के तन्तु प्रवेश करते हैं, जिनको प्री-गेंग्लियोनिक तंतु (Preganglionic fiber) कहते है। और यहीं पर गेंग्लियोनिक में पहले से स्थित पोस्ट गेंग्लियोनिक तन्तु (Postganglionicfiber)कहते है, जो भिन्न-भिन्न आतंरिक अंगों तक पहुँचकर उनकी आपूर्ति करते हैं।

प्रश्न 12. स्वचालित तंत्रिका तंत्र के कार्यों का वर्णन कीजिए।

Describe the functions of autonomic nervous system.

उत्तर– स्वचालित तंत्रिका तंत्र के कार्य (Functions of Autonomic Nervous System) –

1. स्वचालित तंत्रिका तंत्र के द्वारा शरीर की समस्त चिकनी पेशियों के ऊतकों का उद्दीपन होता है। हृदय ग्रंथियों के अतिरिक्त कंकालीय पेशियों तक भी स्वचालित तंत्रिका तंत्र के कुछ रेशे पहुँचते हैं।

2. इस तंत्र की गुच्छिकाएँ (ganglia) एक प्रकार के रिले (relay) स्टेशन का कार्य करती हैं, क्योंकि बहुत से आवेग प्रमस्तिष्क, मैड्यूला तथा सुषुम्ना से प्राप्त होते हैं जो इसी तंत्र के द्वारा सम्बन्धित अंगों को प्रसारित किए जाते हैं।

3. शरीर के आंतरिक अंगों की आपूर्ति सिम्पेथैटिक व पैरासिम्पेथैटिक दोनों प्रकार की ऑटोनॉमिक तंत्रिकाओं के द्वारा की जाती है।

4. सिम्पेथैटिक स्वचालित तंत्र द्वारा किसी विशेष अंग की क्रिया तीव्र होती है तो पैरासिम्पैथेटिक तंत्र के द्वारा उसी अंग की वही क्रिया धीमी होती है।

इस प्रकार ये दोनों तंत्र एक-दूसरे के विपरीत (antagonistic) क्रियाएँ करते हैं अर्थात् एक-दूसरे की पूरक क्रियाएँ होती हैं इस प्रकार की परस्पर विपरीत क्रियाओं के फलस्वरूप शरीर में समस्थिति (haemostasis) निरन्तर बनी रहती है एवं शरीर की समस्त क्रियाएँ ठीक प्रकार से चलती रहती हैं, जैसे हृदय की गति अनुकंपी तंत्रिका प्रणाली से तेज होती है तो परानुकम्पी प्रणाली द्वारा धीमी हो जाती है।

प्रश्न 13. मस्तिष्क का चित्र बनाकर मस्तिष्कीय स्नायु के बारे में लिखिए। ***(Imp.)***

Write about the cranial nerves with labeled diagram of brain.

उत्तर– कपालीय तंत्रिकाएँ (Cranial Nerves) – मस्तिष्क की आंतरिक सतह के कपालीय आधार (cranial base) के ऊपर-नीचे तथा आगे-पीछे से उत्पन्न होकर ये तंत्रिकाएं एकत्र होते हुए महाछिद्र (foramen) से 12 जोड़ी (pairs) तंत्रिकाओं के रूप में निकलती हैं, जिनको **कपालीय तंत्रिकाएं** कहते हैं। प्रत्येक जोड़े की एक तंत्रिका को उसके नामकरण के अनुसार वर्णन किया जाता है–

I.	Olfactory	–	Sensory
II.	Optic	–	Sensory
III.	Oculomotor	–	Motor
IV.	Trochlear	–	Motor
V.	Trigeminal	–	Mixed
VI.	Abducent	–	Motor
VII.	Facial	–	Mixed
VIII.	Auditory	–	Sensory

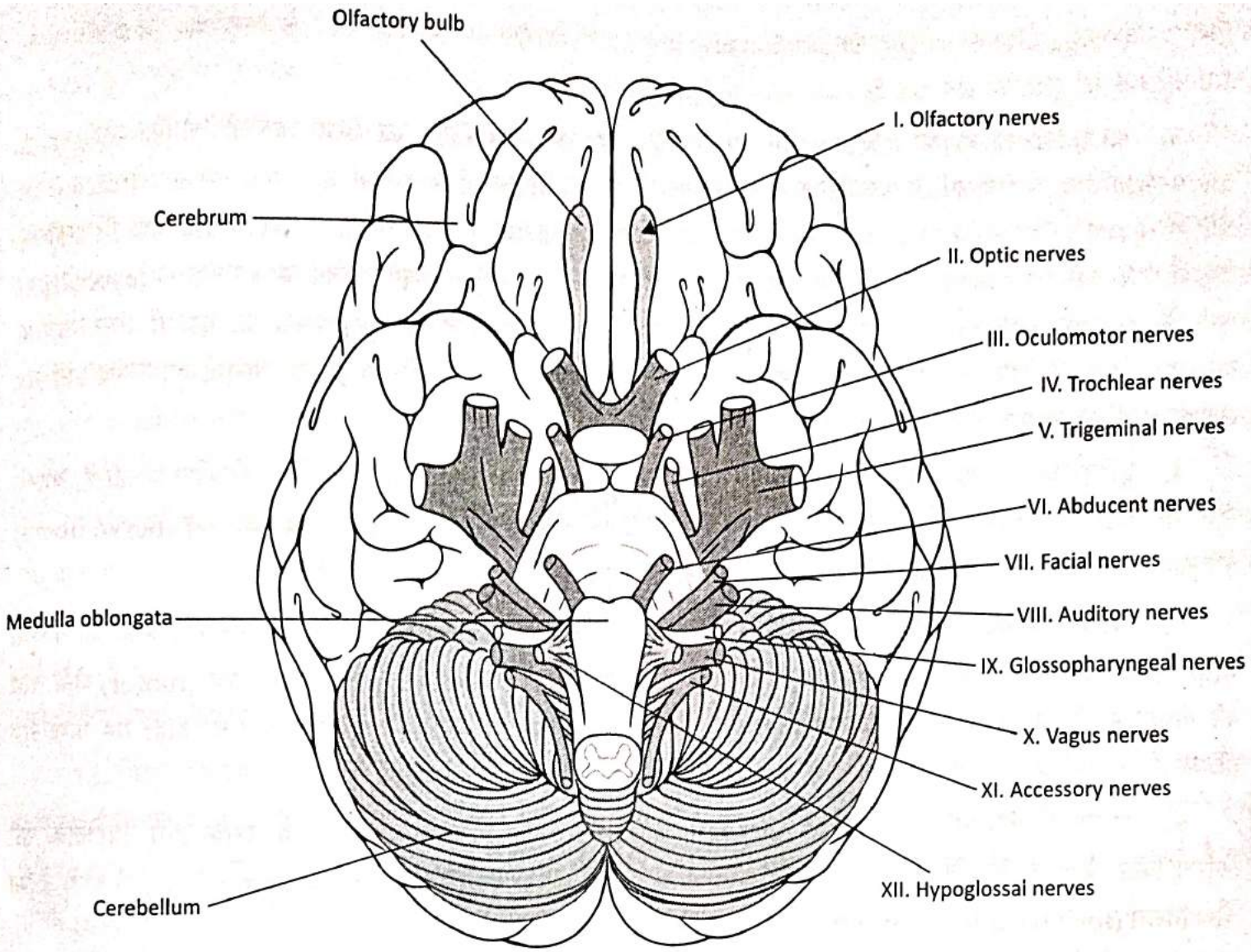


Fig. 12.4 The surface of the brain showing the cranial nerves.

IX.	Glossopharyngeal	–	Mixed
X.	Vagus	–	Mixed
XI.	Accessory	–	Motor
XII.	Hypoglossal	–	Motor

1. **घ्राण तंत्रिका (Olfactory nerve) –** कपालीय तंत्रिका की यह प्रथम विशेष जोड़ी **गंध-संवेदना** (sense of smell) की होती है। इस तंत्रिका के सूत्रांतों का जाल नाक की श्लेष्मिक कला (olfactory mucosa) में फैला होता है, इस जाल में लगभग 20 शाखाएँ होती हैं। ये सब तंत्रिकाएं एकत्र होकर ऑलफैक्टरी बल्ब (bulb) से होते हुए गन्ध की संवेदना (sense of smell) को नाक के द्वारा प्रमस्तिष्क के घ्राण केन्द्र (smell center) में पहुँचाती हैं। नासिका गुहा के तन्त्रिका तन्तु एथमॉइड अस्थि की छिद्रिल प्लेट से होते हुए **ऑलफैक्टरी बल्ब** में पहुँचते हैं।

2. **दृष्टि तन्त्रिका (Optic nerve) –** यह तंत्रिका कापालिक तंत्रिका की दूसरी जोड़ी है एवं संवेदी है। इस जोड़ी को प्रकाश तंत्रिका भी कहते हैं। दृष्टि तन्तुओं की उत्पत्ति नेत्रों के रेटिना के गेन्गलियोनिक कोशिकाओं से होती है एवं आपस में संयोजित होकर ही **दृष्टि तंत्रिका** (optic nerve) का निर्माण करते हैं। रेटिना में रॉड्स व कोन्स, संवेदी न्यूरॉन्स (sensory nerve cells) होते हैं, इन्हीं से प्रकाश संवेदना की उत्पत्ति होती है। ये संवेदी न्यूरॉन्स प्रकाश को रेटिना में ही स्थित दूसरे व तीसरे न्यूरॉन्स को संचारित करते हैं, इन्हीं को **दृष्टि तन्तु** (vision fibers) कहते हैं, जो दृष्टि तंत्रिका का निर्माण करते हैं। ये तंत्रिकाएँ दोनों नेत्रों की गुहाओं से निकलकर **आप्टिक चियाज्मा** (optic chiasma) पर मिलती हैं एवं यहाँ से पुनः पृथक होकर अलग

दृष्टि पथ बनाते हुए मस्तिष्क के दृष्टि क्षेत्र (vision area) में समाप्त हो जाती हैं। यहीं पर संवेदों के विश्लेषण एवं प्रतिबिम्ब के द्वारा मस्तिष्क को दृष्टि का ज्ञान होता है।

3. **नेत्र संचालिनी तंत्रिका (Oculomotor nerve)** – यह कपालीय तंत्रिका की तीसरी जोड़ी है, जो कि संवेदी नहीं है तथा मध्य मस्तिष्क से निकलती है व संचालक श्रेणी की तंत्रिका है। इन तंत्रिकाओं के तन्तुओं की उत्पत्ति न्यूक्लाई (nuclei) के श्रेणियों से होती है। इन न्यूक्लियाओं की उत्पत्ति आधार पर स्थित जल नलिका से (aqueduct of sylvius) होती है, इन्हीं के तन्तुओं से नेत्र संचालिनी तंत्रिका की संरचना होती है। इस तंत्रिका से नेत्रों में पहुँचने वाली उत्तेजना से नेत्र गोलकों (eyeball) पर लगी पेशियाँ उत्तेजित (stimulate) होकर संकुचित होने लगती हैं, जिसके फलस्वरूप नेत्रगोलक नेत्र गुहा में ऊपर-नीचे व दाएँ-बाएँ घूमते हैं। नेत्रगोलक को संचालित करने वाली कुल छह पेशियाँ होती हैं, जिनमें से चार पेशियों का संबंध इसी नेत्र संचालिनी तंत्रिका से रहता है।

4. **ट्रॉक्लियर तंत्रिका (Trochlear nerve)** – यह कापालिक तंत्रिका की चौथी जोड़ी है जो सांवेदनिक नहीं है, बल्कि संचालक तंत्रिका (motor nerve) है। इसका संबंध नेत्र संचालिनी तंत्रिका से होता है। इस तंत्रिका के तन्तु (nerve fibers) नेत्रगुहाओं में नेत्रगोलकों की सुपीरियर ऑब्लीक पेशी को आपूर्ति करते हैं।

5. **त्रिशाखा अथवा ट्राइफेसियल तंत्रिका (Trigeminal or trifacial nerve)** – यह कापालिक तंत्रिका की पाँचवी जोड़ी है, यह मिश्रित श्रेणी की एक मुख्य तथा बड़ी तंत्रिका होती है। यह सांवेदनिक (sensory) व संचालक (motor) दोनों तरह की तंत्रिकाओं से मिलकर बनी हुई है अर्थात् संवेदी व प्रेरक दोनों प्रकार के तन्त्रिका तन्तु इसमें होते हैं। अत: यह कपालीय तंत्रिकाओं में सबसे बड़ी तंत्रिका है, और सम्पूर्ण चेहरे तथा सिर की मुख्य संवेदी तंत्रिका होती है।

6. **अपवर्तनी तंत्रिका (Abducent nerve)** – एक प्रेरक तंत्रिका (motor nerve) है, इसके द्वारा नेत्रगोलक की लेटरल रैक्टस पेशी की आपूर्ति होती है। अपवर्तनी तंत्रिका के तन्तुओं की उत्पत्ति छोटे केन्द्रक (small nucleus) से होती है जो चौथे निलय (fourth ventricle) के नीचे तल (floor) पर स्थित रहता है।

7. **फेसियल तंत्रिका (Facial nerve)** – यह तंत्रिका भी संवेदी एवं प्रेरक तन्तुओं की मिश्रित तंत्रिका होती है। यह कपालीय तंत्रिका की सातवीं जोड़ी है, इसके प्रेरक तन्तु पोन्स के निचले भाग में स्थित न्यूक्लियस से उत्पन्न होते हैं। यह आनन तंत्रिका के साथ में आंतरिक कर्ण कुहर (internal auditory meatus) से होती हुई खोपड़ी के स्टॉइलोमैस्टॉइड छिद्र (stylomastoid foramen) तक जाती है। यहाँ से पश्च-कपाल, कान की सुपरफीसियल पेशी आदि को संचालित करती है। यह जीभ के 2/3 अग्रभाग से स्वाद की संवेदना मस्तिष्क तक पहुँचाती है तथा लार ग्रन्थियों (parotid and sublingual glands) को भी उत्तेजित करती है और गर्दन तथा कंधों की भी आपूर्ति करती है।

8. **श्रवण तंत्रिका (Acoustic or auditory nerve)** – यह आठवीं जोड़ी की संवेदी (sensory) तंत्रिका होती है। इसका संबंध दोनों कानों के आंतरिक भागों से होता है। इसकी तंत्रिका कोशिकाएँ कॉचलिया (cochlea) के स्पाइरल गेंग्लियोन में स्थित रहती हैं। कॉचलिया में स्थित कॉर्टि से ध्वनि की आवेग (तरंगें) इसके द्वारा अनुमस्तिष्क से होते हुए प्रमस्तिष्क (cerebrum) के श्रवण क्षेत्र (hearing center) को जाती हैं। इसके अतिरिक्त वैस्टिब्यूलर (vestibular) भाग की तंत्रिका कोशिकाएँ, वैस्टिब्यूलर गेंग्लियोन तथा स्पाइरल गेंगलिओन ऑफ कॉचलिया में स्थित रहती हैं, जो **संतुलन तंत्रिका** (equilibrium nerve) भी कहलाती हैं। ये शरीर के संतुलन (maintenance of equilibrium) को बनाए रखने के आवेगों (impulses) को मस्तिष्क में संचारित करती हैं।

9. **जिह्वाकण्ठ तंत्रिका (Glossopharyngeal nerve)** – यह 9वीं जोड़ी की तंत्रिका है, जो प्रेरक एवं सवेदी वर्ग की मिश्रित तंत्रिका है। इसका संबंध जीभ के पिछले एक तिहाई भाग से, टॉन्सिल्स एवं ग्रसनी (pharynx) से रहता है और जीभ के पिछले भाग से स्वाद की संवेदना को मस्तिष्क के स्वाद क्षेत्र में पहुँचाती है। इस तन्त्रिका के प्रेरक तन्तु (motor fibers) ग्रसनी की

पाशया (stylopharyngeous muscles) को संचालित करते हैं, जिनसे भोजन को निगलने का कार्य होता है। यह पैरोटिड ग्रंथियों की स्रावी कोशिकाओं (secretory cells) को उद्दीप्त करती है ताकि लार (saliva) का स्राव हो सके।

10. वेगस तंत्रिका (Vagus nerve) – यह कपालीय तंत्रिकाओं में सबसे अधिक लम्बी व फैली हुई है, यह अधिक महत्वपूर्ण भी होती है। इसकी कार्य प्रणाली जटिल होती है। यह तंत्रिका मिश्रित श्रेणी की है जो गर्दन से होते हुए वक्ष (thorax) से निकलकर उदर (abdomen) में चली जाती है। इस तंत्रिका के संवेदी तन्तु ग्रसनी (pharynx), स्वरयन्त्र (larynx), श्वॉसनली (trachea), हृदय, बड़ी धमनियों के मुखों (openings of large arteries) व शिराओं (veins), महाधमनी चाप (aortic arch), ग्रासनली (oesophagus), आमाशय (stomach), छोटी आँत (small intestine), अग्नाशय (pancreas), यकृत (liver), प्लीहा (spleen), बड़ी आँत (ascending colon), गुर्दे (kidneys), आंतरिक अंगों की रक्तवाहिकाओं (visceral blood vessels) तथा आमाशयिक व अग्नाशयिक ग्रन्थियों (gastric and pancreatic glands and all abdominal viscera) की आपूर्ति करते हैं।

11. सुषुम्निक सहायक तंत्रिका (Spinal accessory nerve) – यह मस्तिष्क स्तम्भ (brain stem) एवं सुषुम्ना शीर्ष के दोनों पार्श्वों से निकलने वाली संचालक वर्ग की तंत्रिका है। इसकी लम्बाई कम होती है, इसके दो भाग होते हैं। एक भाग गले की दो मुख्य पेशियों स्टर्नोमैस्टॉइड (sternomastoid) तथा ट्रैपैजियम (trapezium) पेशियों की आपूर्ति करता है दूसरा भाग वेगस तंत्रिका के साथ मुख के कोमल भाग तालु तथा कण्ठ तक जाता है। इन स्थानों से संबंधित पेशियों का संचालन इसी तंत्रिका की जोड़ी द्वारा सम्पन्न किया जाता है।

12. जिह्वा अधोवर्ती तंत्रिका (Hypoglossal nerve) – कापालिक तंत्रिका की यह अंतिम जोड़ी है, जिसका संबंध जीभ की आंतरिक एवं बाह्य पेशियों से तथा हॉयड अस्थि के चारों ओर की पेशियों का संचालन करने से होता है। यह बोलने व निगलने में भी सहायक होती है। यह तंत्रिका मैड्यूला ऑब्लांगेटा के केन्द्रक (nucleus) तथा चौथे निलय के निचले भाग से निकलती है एवं प्रेरक (motor) वर्ग की तंत्रिका होती है।

प्रश्न 1. **आँख के आंतरिक भाग का नामांकित चित्र बनाइए।** ***(V. Imp.)***

Draw the labeled diagram of inner part of eye.

उत्तर–

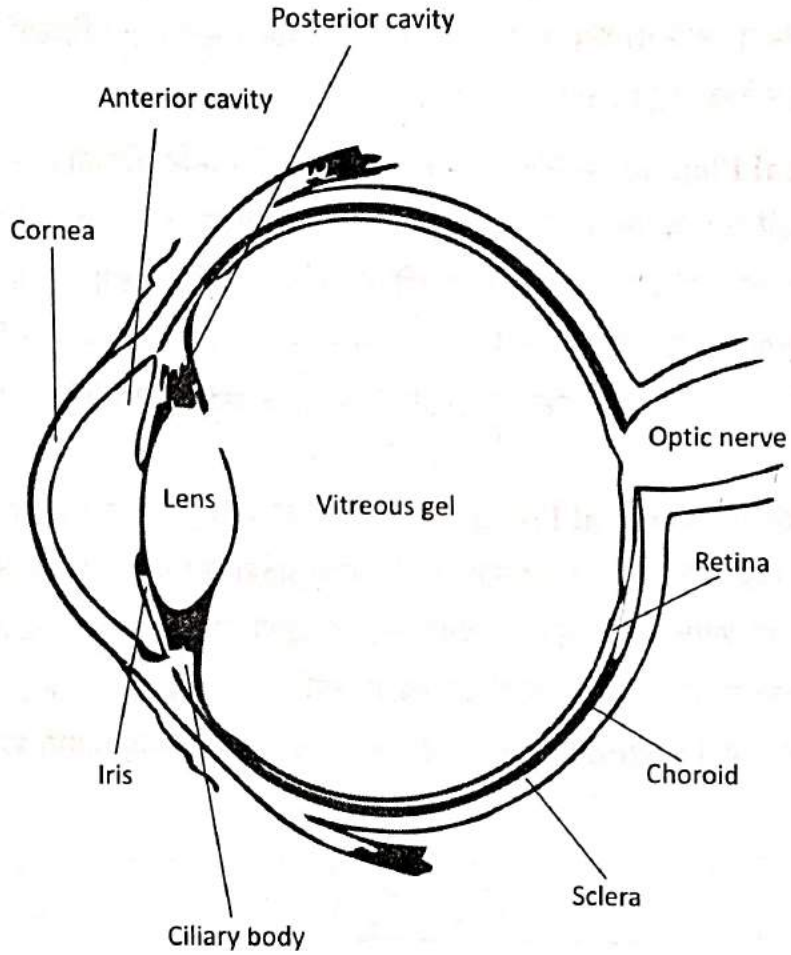


Fig. 13.1 Section of the eye and its accessory structures.

प्रश्न 2. **आँख की संरचना का वर्णन कीजिए।** ***(V. Imp.)***

Describe the structure of eye.

उत्तर– आँख (Eye) – दृष्टि का अंग (organ of sight) आंखें होती हैं, इनके द्वारा ही मनुष्य को 'दृष्टि ज्ञान' होता है। मानव शरीर में प्रत्येक ज्ञानेन्द्रिय का अपना-अपना प्रभाव एवं आवश्यकता होती है, परन्तु आँखें सबसे जटिल ज्ञानेन्द्रियाँ हैं, जिन पर मनुष्य की निर्भरता सबसे अधिक होती है। आँख आकार में गोलाकार होती है, इसका व्यास 2.5 सेमी. होता है, इसे नेत्र (eyeball) गोलक भी कहते हैं।

आँख की संरचना (Structure of Eye) – आँख की गोलक (eyeball) की दीवारें (भित्ति) तीन प्रकार की ऊतकीय

परतों (coats of tissues) से मिलकर बनती हैं–

1. बाह्य तंतुमयी परत (Outer fibrous coat)
2. मध्य वाहिकीय परत (Middle vascular coat)
3. रैटिना या आंतरिक तंत्रिकीय परत (Retina or inner nervous coat)

1. बाह्य तंतुमयी परत (Outer fibrous coat) –नेत्र गोलक (eyeball) की तंतुमयी परत संयोजी ऊतकों से बनी एक मोटी परत होती है जिसमें (i) श्वेत पटल (sclera) तथा (ii) स्वच्छमण्डल (cornea) पारदर्शक सामने की ओर रहते हैं।

(i) श्वेत पटल या स्केलरा (Sclera) – यह नेत्र गोलक (eyeball) की बाहरी परत का लगभग 83% पिछला भाग होता है तथा यह मजबूत, अपारदर्शी तथा तन्तु ऊतकों (fibrous tissues) की बनी आँख की श्वेत परत होती है। श्वेत पटल की बाह्य परत सफेद होती है, यह भाग नेत्र श्लेष्मला (conjunctiva) से ढँका होता है।

(ii) स्वच्छ मण्डल या कॉर्निया (Cornea) – यह नेत्र गोलक के आगे के बाहरी भाग का लगभग 17% भाग होता है। यह तंतुमयी परत नेत्रगोलक के उभरे अग्र भाग पर स्थित रहता है। यह कॉर्निया बिना रक्तवाहिनियों का होता है, यह पारदर्शक होता है अत: प्रकाश की किरणें कॉर्निया से होकर दृष्टि पटल (retina) पर पहुँचती है।

2. मध्य वाहिकामयी परत (Middle vascular coat) – यह नेत्रगोलक की बीच वाली परत होती है जिसमें अनेक रक्त वाहिकाएँ होती हैं। मध्य परत का रंग गहरा होता है जिसके कारण से आंतरिक भाग अंधकारमय रहता है, जिससे प्रकाश की किरणों से रेटिना पर बनने वाले प्रतिबिम्ब में सहायता मिलती है। इसी परत में कॉराइड (choroid), सिलियरी बॉडी (ciliary body) तथा आइरिस (iris) होते हैं।

(i) रंजित पटल या कोरॉइड (Choroid) – यह रैटिना तथा श्वेत पटल (sclera coat) के मध्य दोनों की आंतरिक सतह के बीच में नेत्र के पश्च भाग में एक पतली रंजित झिल्ली के रूप में अस्तरित होती है। इसमें रंजित कोशिकाओं (pigment cells) की अधिकता के कारण परत अपारदर्शक (opaque) बन जाती है और आँख की गुहा में इस परत से होकर प्रकाश नहीं गुजरता है, अत: अंधकार रहता है।

(ii) रोमक पिण्ड या सिलियरी बॉडी (Ciliary body) – यह एक वृत्ताकार संरचना है, जो कोरॉइड के अग्रभाग के साथ निरंतरता में रहती है। यह मध्य वाहिकामयी (vascular) परत ही मोटी होकर अग्र भाग में सिलियरी बॉडी (रोमक पिण्ड) बनाती हैं जिसमें ग्रंथिल ऊतक एवं पेशीय ऊतक होते हैं। सिलियरी पेशियाँ लेन्स (lens) के आकार को प्रकाश की दूरी के अनुसार नियंत्रित करती हैं, इन पेशियों को समायोजन की पेशियाँ भी कहते हैं।

(iii) पुतली या परितारिका या आइरिस (Iris) – यह एक पतली रंजित झिल्ली होती है, इसको उपतारा भी कहते हैं। यह कॉर्निया और लैंस के बीच स्थित रहती है। पुतली (iris) के बीच में गोलकार छिद्र होता है, जिसकी साइज प्रकाश की तीव्रता के अनुसार घटती एवं बढ़ती रहती है। यदि रोशनी तेज होती है तो प्रकाश को रोकने के लिए यह संकुचित होती है और यदि प्रकाश मन्द हो तो यह विस्फारित होती है ताकि अधिक प्रकाश रैटिना तक जा सकेगा।

3. रैटिना या आंतरिक तंत्रिकीय परत (Retina or inner nervous coat) – नेत्रगोलक (eyeball) की सबसे भीतर की परत को रैटिना कहते हैं। यह परत तंत्रिका तंतुओं और तंत्रिका कोशिकाओं (neurons) की अनेक परतों से मिलकर बनी होती है, जो नेत्र के पश्च खण्ड में अवस्थित होती हैं तथा सिलियरी पिण्ड (body) के ठीक पीछे इसका अंत होता है। यह तंत्रिकीय परत एक कोमल व संवेदनशील परत होती है।

(i) अग्र कक्ष व पश्च कक्ष (Anterior and posterior chamber) – कार्निया एवं आइरिस के मध्य के स्थान को अग्र कक्ष कहते हैं और आइरिस एवं लैंस के बीच वाले भाग को पश्च कक्ष कहते हैं। नेत्र के दोनों कक्षों में पारदर्शी,

पतला, स्वच्छ जलीय द्रव भरा रहता है जिसको नेत्रोद (aqueous fluid of humour) कहते हैं।

(ii) ताल या लैंस (Lens) – लैंस आइरिस के ठीक पीछे तथा नेत्र काचाभ पिण्ड (vitreous body) के ठीक सामने अपनी संपुटिका (capsule) में बन्द रहता है तथा चारों ओर से सिलियरी प्रोसेस द्वारा घिरा हुआ रहता है। सिलियरी बॉडी का कुछ किनारा लैंस के ऊपर चढ़ा रहता है। लैंस के कैप्सूल की झिल्ली अग्र भाग में मोटी होती है तथा पश्च भाग में पतली होती है।

प्रश्न 3. आँख की सहायक संरचनाओं का वर्णन करो।

Describe accessories structure of eye.

उत्तर– आँख की सहायक संरचनाएँ (Accessories structure of the eye) – हमारी आँखें अत्यधिक नाजुक अंग हैं, जो सहायक संरचनाओं के द्वारा सुरक्षित रहती हैं जो निम्नलिखित हैं–

1. भौहें (Eyebrows)
2. पलकें (Eyelids)
3. बरौनी (Eyelashes)
4. नेत्रश्लेष्मला (Conjunctiva)
5. अश्रुप्रवाही उपकरण (Lacrimal apparatus)

1. भौहें (Eyebrows) – चेहरे की अस्थि के ऑर्बिटल प्रवर्ध (ऊपरी किनारे) के ऊपर त्वचा के तिरछेपन पर व उभार के ऊपर उगने वाले छोटे-छोटे बालों को भौहें कहते हैं। ये क्रोध आने या विस्मय होने पर सिकुड़ती हैं व चमकीला, तेज प्रकाश तथा आदि से आँखों का बचाव करती है।

2. पलकें (Eyelids) – पलकें आँखों के सामने से ऊपर तथा नीचे स्थित होती हैं, ऊपरी पलक नीचे वाली पलक से बड़ी होती है जो सामने से आँख को ढँक देती हैं। पलकें त्वचा का एक मेहराबदार (arched) उभार होते हैं अथवा इनको पतली त्वचा द्वारा अधस्त्वचीय अवकाशी ऊतकों की दो गतिशील परतों (movable folds) से निर्मित संरचना कहते हैं।

3. बरौनी (Eyelashes) – पलकों की किनारों पर छोटे-छोटे व मोटे बाल आगे की ओर निकले रहते हैं जिनको बरौनी कहते हैं। ये बरौनी आँखों के अन्दर किसी वस्तु को जाने से रोकने में सहायक होती हैं। ये बरौनी 4 से 5 महीने में स्वत: ही गिरकर नई उग जाती हैं, इनके रोमकूपों (hair follicles) में संक्रमण हो जाने पर गुहेरी (stye) निकलने लगती है।

4. नेत्रश्लेष्मला (Conjunctiva) – यह एक पतली पारदर्शक म्यूकस मैम्ब्रेन होती है जो पलकों के आंतरिक भाग को अस्तरित करती है तथा निरंतरता में वापस नेत्र गोलक की ऊपरी सतह को अस्तरित करते हुए कॉर्निया (cornea) जो पारदर्शक होती है के किनारों पर समाप्त हो जाती है, अत: कॉर्निया आच्छादित नहीं रहती है।

5. अश्रुप्रवाही उपकरण (Lacrimal Apparatus) – प्रत्येक आँख में एक लेक्रिमल एपरेट्स (अश्रुप्रवाही उपकरण) होता है। यह उपकरण-अश्रुग्रंथि (lacrimal gland), अश्रुवाहिनी (lacrimal canals), अश्रुकोष (lacrimal sac) तथा नासा-अश्रुवाहिनी (nasolacrimal duct) के द्वारा बनता है।

प्रश्न 6. कान क्या है? कान का नामांकित चित्र बनाइए। ***(V. Imp.)***

What is ear? Draw the labeled diagram of ear.

उत्तर– कान (Ear) – कान द्वारा सुनने की प्रक्रिया में अन्य अत्यन्त आवश्यक अंगों का सहयोग रहता है, अर्थात् संयुक्त अंगों द्वारा श्रवण की विधि (process of hearing) सम्पूर्ण की जाती है। श्रवण क्रिया में प्रयुक्त होने वाले अंग निम्नलिखित हैं–

1. बाह्य कान (External ear)
2. मध्य कान (Middle ear or tympanic cavity)

3. आंतरिक कान (Internal ear or labyrinth)

4. श्रवण तंत्रिका (Acoustic nerve)

5. मस्तिष्क में श्रवण केन्द्र (Acoustic center)

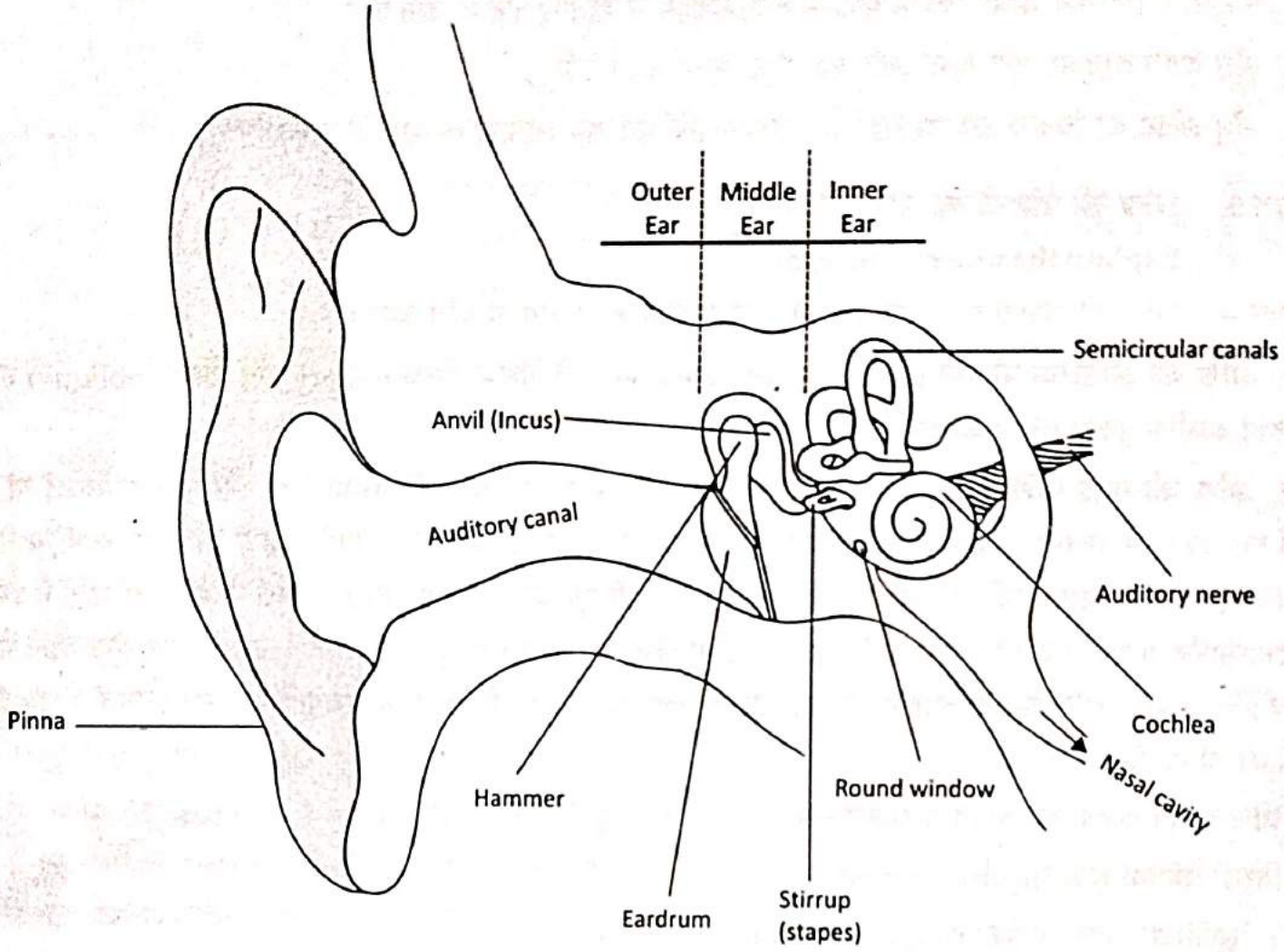


Fig. 13.2 Diagram of a section of the right ear.

प्रश्न 7. कान की संरचना का वर्णन कीजिए।
Explain the structure of ear.

उत्तर– कान को तीन भागों में बांटा जाता है–

1. बाह्य कर्ण (External ear)
2. मध्य कर्ण (Middle ear or tympanic cavity)
3. अन्तः कर्ण (Internal ear or labyrinth)

1. बाह्य कान (External Ear) – बाह्य कान के तीन भाग होते हैं–

(i) कर्णपालि (Auricule or pinna) – सिर के ललाट (forehead) तथा पश्चक पाल (occiput) दोनों के बीचोबीच एवं सिर की पार्श्व (lateral) साइड में दोनों तरफ सीपी के आकार जैसी रचना बाहरी भाग पर होती है। इसी भाग को देखने से शरीर में लगता है कि कान है। कान का यह लचीला भाग फाइब्रोकार्टिलेज (fibrocartlage) से बना एवं त्वचा से ढंका हुआ ढाँचा रहता है। कर्णपालि भाग (auricle) कान की अनियमित टेढ़ी-मेढ़ी रचना होती है जिसमें वसीय ऊतक (adipose tissues) तथा पतली माँसपेशी होती हैं। इस अनियमित रचना कर्णपालि के किनारे को हैलिक्स (helix) कहते हैं, इसके अन्दर की तरफ में अर्द्धवृत्ताकार

उभार (semicircular ridge) होते हैं। इनको एन्थैलिक्स (anthelix) कहते हैं। इन उभारों से ऊपरी भाग में तिकोना (triangle) फौसा या खात (fossa) बनता है। बाह्य कर्ण के द्वार या कुहर से सटे भाग को कौन्चा (concha) कहते हैं। सबसे नीचे की ओर लटके हुए कोमल भाग को लोब्यूल (ear lobule) कहते हैं, जो वसीय संयोजी ऊतकों (adipose connective tissue) से निर्मित होता है।

(ii) बाह्य श्रवण नली (External auditory meatus or auditory pinna) — श्रवण नली कर्णपालि (auricle or pinna) से होकर कर्णपट्टी झिल्ली (tympanic membrane) तक जाती है। यह नली रोम युक्त त्वचा से अस्तरित रहती है, इस नली की लम्बाई एक इंच होती है, यह अंग्रजी अक्षर S के आकार की होती है। इस नली में कुछ विशेष ग्रंथि होती हैं जिनको कर्ण मलीय ग्रंथि (ceruminous gland) कहते हैं।

(iii) कर्णपटह या कान का पर्दा (Tympanic membrane or ear drum) — इसको कर्णपटही कोटर (tympanic cavity) या ईयर ड्रम भी कहते हैं। बाह्य कर्ण तथा मध्य कर्ण को विभाजित करने वाली पतली तंतु द्वारा निर्मित एक झिल्ली होती है। म्यूकस मैम्ब्रेन मध्य कर्ण की तरफ से अनियमित आकार में दबी होती है, इसी स्थान को अम्बो बिन्दु (umbo spot) कहते हैं। ध्वनि तरंगे टिम्पैनिक मैम्ब्रेन से टकराकर इसमें कम्पन (vibration) पैदा करती हैं।

2. मध्य कर्ण (Middle ear or tympanic cavity) — कर्णपटह (tympanic membrane) एवं अंत:कर्ण (internal ear) के बीच का अनियमित आकार का एक खाली स्थान (वायु से पूरित) होता है। इसी स्थान को टिम्पैनिक गुहा (tympanic cavity) कहते हैं। यह गुहा इतनी छोटी होती है कि 5-6 बूंदें तरल की डालने से पूरी तरह भर जाती है। इस आयताकार सँकरी गुहा की अग्र, पश्च, पार्श्वीय तथा मध्यवर्ती चार दीवारें, ऊपर की छत तथा नीचे फर्श होते हैं जो सभी म्यूकस मैम्ब्रेन द्वारा अस्तरित रहती हैं। फर्श तथा छत टैम्पोरल अस्थि की पतली परत से बनती हैं।

3. अन्त: कर्ण (Internal ear or labyrinth) — कान के तीनों भागों में यह सबसे अधिक महत्वपूर्ण भाग है तथा इस भाग की रचना भी जटिल होती है। यह भाग शंखास्थि (temporal bone) के अश्माभ या शंक्वाकार भाग (petrous portion) में स्थित प्रमुख श्रवण अंग है, इसी भाग में संतुलन एवं सुनने के अंग स्थित होते हैं।

अंत: कर्ण की रचना एक घोंघे (snail) की रचना से मिलती-जुलती होती है। यह अस्थिल लेबिरिन्थ शंखास्थि (temporal bone) के शंक्वाकार भाग में टेढ़ी-मेढ़ी आकार वाली रचना होती है। इसी के अन्दर कलामय (झिल्लीनुमा) लैबिरिन्थ (membranous labyrinth) भी इसी आकार में स्थित होती है। जिसमें एक जलीय पदार्थ पैरिलसिका द्रव भरा हुआ रहता है। इसी लेबिरिन्थ में श्रवण तंत्रिका के तंतुओं का अंत होता है। अंत कर्ण के इसी अस्थिल लैबिरिन्थ में तीन अन्य रचनाएँ स्थित होती हैं।

प्रश्न 8. नासिका या नाक को परिभाषित कीजिए। ***(Imp.)***

Define the nose.

उत्तर— नासिका या नाक (Nose) — किसी पदार्थ की गंध का ज्ञान गैस अथवा वाष्प के रूप में नाक द्वारा किया जाता है। गैस या वाष्प नाक के अन्दर पहुँचकर म्यूकस में घुलकर घ्राण क्षेत्र की कोशिकाओं (olfactory cells) को उद्दीप्त (stimulate) करती है।

नाक के अन्दर वाला भाग श्लेष्मिक झिल्ली (mucous membrane) द्वारा आच्छादित रहता है। जिससे विशेष प्रकार का स्राव निकलकर नाक की दीवारों को नम रखता है। घ्राण तंत्रिकाओं के सूत्रान्त (nerve ends) इस श्लेष्मिक झिल्ली में फैले होते हैं। नाक में सूँघ लेने पर गैस या वाष्प नाक के स्थानीय स्राव में घुलता है तथा घ्राण क्षेत्र की कोशिकाओं (olfactory cells) के उद्दीप्त आवेग पहले घ्राण बल्ब में फिर घ्राण मार्ग से मस्तिष्क के घ्राण क्षेत्र में पहुँचते हैं जहाँ पर विश्लेषण द्वारा गन्ध का ज्ञान प्राप्त होता है।

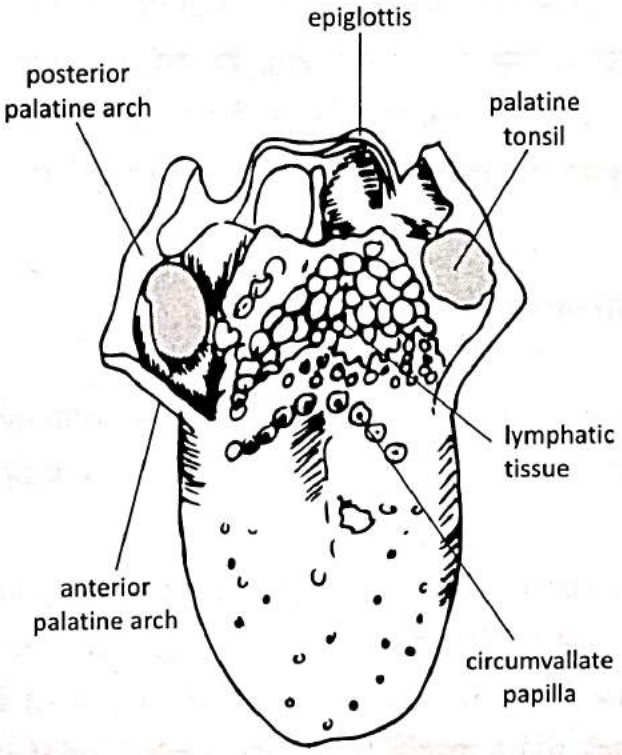
प्रश्न 9. जीभ की संरचना बताइए।

Describe structure of tongue.

उत्तर– जीभ (Tongue) – जीभ (tongue) मुख में स्थित ऐच्छिक पेशियों से निर्मित, गतिशील एवं अत्यधिक संवेदनशील अंग है। यह माँसल रचना खड़ी एवं पड़ी हुई पेशियों द्वारा बनी होती है, इसका सम्पूर्ण भाग श्लेष्मिक झिल्ली से ढँका हुआ होता है। जीभ में आंतरिक (intrinsic) व बाहरी (extrinsic) दोनों ही प्रकार की पेशियों का समावेश होता है। जीभ की ऊपरी सतह (dorsum) खुरदरी या रूखी व मोटी होती है परन्तु नीचे की सतह चिकनी होती है। जीभ की बाह्य पेशियाँ, कण्ठिकास्थि (hyoid bone) तथा निचले जबड़े से टैम्पोरल अस्थि के स्टाइलॉयड प्रवर्ध (styloid process) से निकलती हैं। इन पेशियों द्वारा जीभ ऊपर-नीचे आगे-पीछे की दिशा में गति करती हैं एवं चबाने निगलने व बोलने में भी सहायक होती हैं। जीभ के तीन भाग होते हैं- अग्रभाग (tip), काय (body) तथा आधार (root or base)। जीभ का आधार कण्ठिकास्थि (hyoid bone) से जुड़ा होता है। जीभ का आवरण श्लेष्मल कला का होता है, इसके ऊपर लघु उभार होते हैं जिनको अंकुरक (papillae) कहते हैं। ये अंकुरक तालु (palate), गला तथा कंठ (epiglottis) में भी होते है। इन अंकुरकों (taste buds) में तंत्रिका तंतुओं व रक्त केशिकाओं का जाल फैला रहता है। ये अंकुरक अनेक प्रकार के होते हैं। इनमें संवेद तंत्रिकाएँ सातवीं, नौवीं और दसवीं कपालीय तंत्रिकाओं के अन्तर्गत होते हैं।

स्वाद की क्रिया (Physiology of Taste) – प्रारम्भ में स्वाद के चार प्रकार होते हैं– मीठा, खट्टा, कड़वा, और नमकीन। स्वाद कलिकाएँ ज्ञानेन्द्रियाँ होती हैं। स्वाद की संवेदना के प्रति प्रतिक्रिया दर्शाती है। स्वाद कलिकाएँ (taste buds) जीभ पर पाए जाने वाले उभारों में पाई जाती है जिनको पैपीले (Papille) कहते हैं। इनके कारण ही हमारी जीभ खुरदुरी होती है। पैपीले निम्न प्रकार के होते हैं–

1. **सरकम वालेट पैपीले (Circum Vallate Papillae) –** ये उल्टे 'K' के आकार के होते हैं।
2. **फंगीफोरम (Fungi form) –** ये मशरूम के आकार के होते हैं और ये सम्पूर्ण जीभ के तल पर पाए जाते हैं।
3. **फीलीफॉर्म पैपीले (Filiform Papillae) –** ये नुकीले और धागे के आकार के होते हैं और सम्पूर्ण जीभ पर पाए जाते हैं।



प्रश्न 1. अस्थि मज्जा किसे कहते हैं? अस्थि मज्जा के प्रकार लिखिए।

What is bone marrow? Write down the types of bone marrow.

उत्तर– अस्थि मज्जा (Bone Marrow) – हड्डियों में 25% भाग में जल, 30% भाग में कार्बनिक पदार्थ तथा 45% भाग में कैल्शियम, फास्फोरस, मैग्नीशियम आदि प्रमुखता से होते हैं। अस्थि की केन्द्रीय मैड्यूलरी नलिका के खाली स्थानों में लाल रक्त कोशिका (R.B.C.) तथा वाहिकामय ऊतक (cellulovascular tissues) रहते हैं, जिनको अस्थि मज्जा (bone marrow) कहते हैं, जो दो प्रकार की होती हैं–

1. लाल अस्थि मज्जा (Red bone marrow) – लाल अस्थि मज्जा में लाल रक्त कोशिकाओं की अधिकता के कारण मज्जा का रंग लाल दिखाई देता है। इन रक्त की कोशिकाओं में हीमोग्लोबिन (haemoglobin) भी उपस्थित रहता है। लाल अस्थि मज्जा शिशु एवं बच्चों की छोटी अस्थियों में जैसे कि स्टर्नम, पसलियों एवं रीढ़ की अस्थियों में अधिक पाई जाती है और इसी मज्जा में लाल रक्त कोशिकाओं (R.B.C) का निर्माण भी अधिकतम मात्रा में होता है।

2. पीली अस्थि मज्जा (Yellow bone marrow) – अस्थि की मज्जा में उपरोक्त लाल रक्त कोशिकाओं के अतिरिक्त पीली रक्त कोशिकाएँ भी होती हैं जिनमें वसा (fat) की अधिकता होती है। वसा के पीले रंग के कारण मज्जा का रंग पीला दिखाई देता है। इसी मज्जा में रक्त की नलिकाओं के अलावा रैटिकुलर ऊतक (reticular tissues) भी होते हैं जो पीले रंग के दिखते हैं। इस अस्थि मज्जा में रक्त की कोशिकाओं का निर्माण भी होता रहता है।

प्रश्न 2. अस्थियों का वर्गीकरण कीजिए। ***(Imp.)***

Classify the bones.

उत्तर– मानव अस्थियाँ (Human Bones) – मानव शरीर की अस्थियों को उनके आकार, बनावट के अनुसार पाँच भागों में वर्गीकृत किया जाता है–

1. लम्बी अस्थियाँ (Long bones)
2. छोटी अस्थियाँ (Short bones)
3. चपटी अस्थियाँ (Flat bones)
4. अनियमित अस्थियाँ (Irregular bones)
5. वर्तुलिका अस्थियाँ (Sesamoid bones)

1. लम्बी अस्थियाँ (Long Bones) – लम्बी अस्थियाँ चौड़ाई में कम होती हैं, ये अस्थियाँ टाँगों (femur) व भुजाओं (humerus) में होती है। प्रत्येक लम्बी अस्थि में काण्ड या शाफ्ट (shaft or diaphysis) होती है। शाफ्ट के मध्य में सघन अस्थि का एक खोखला सिलिंडर (बेलन) होता है, जिसमें पीली अस्थि मज्जा (yellow bone marrow) होती है। सबसे लम्बी अस्थि

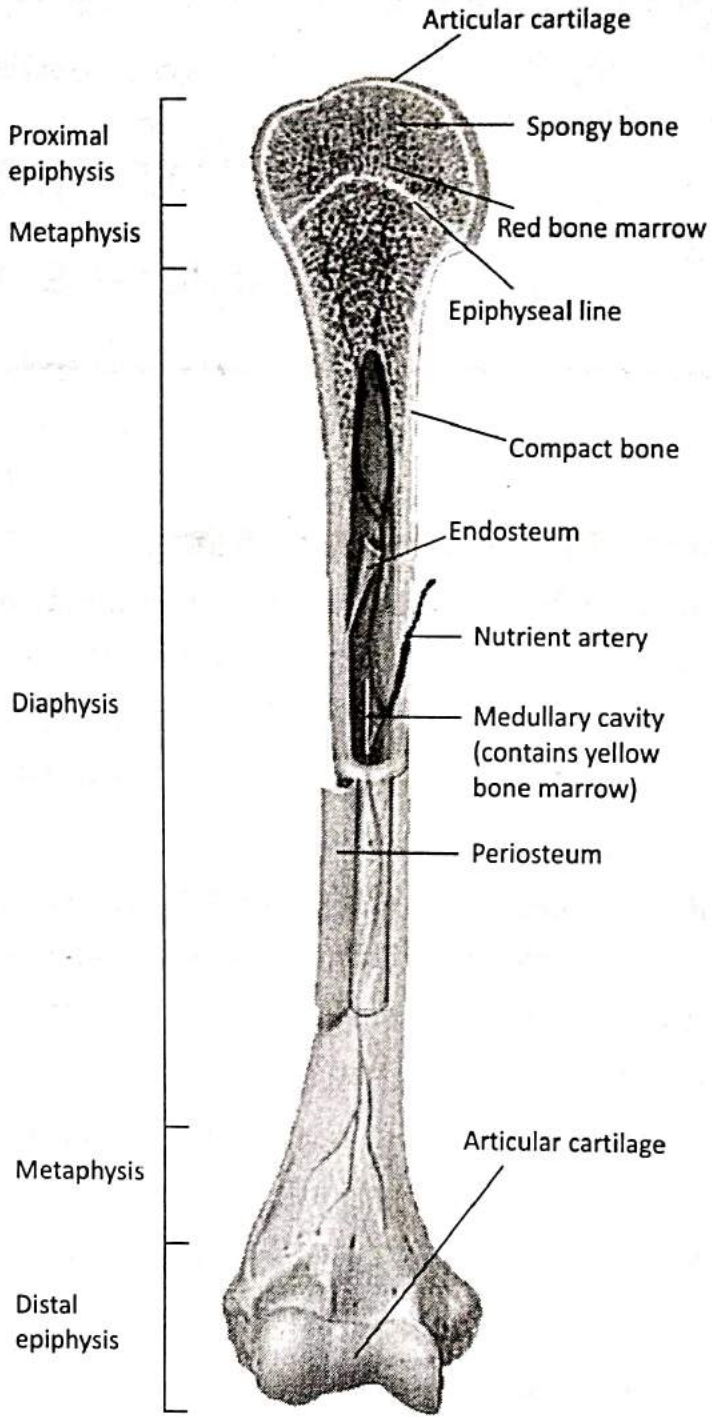


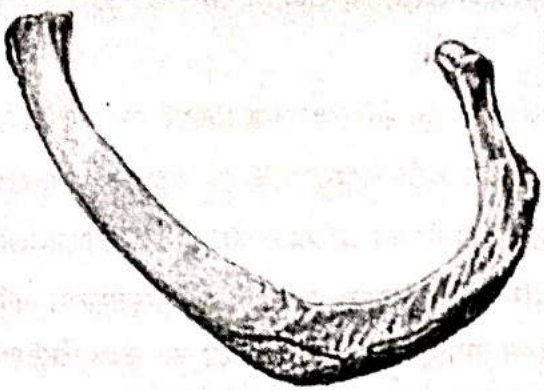
Fig. 14.1 Section of a long bone.

जाँघ की फीमर (femeur), टाँग की टिबिया (tibia) व फिबुला (fibula), अग्रबाहु की रेडियस (radius), अल्ना (ulna) तथा ऊपरी भुजा में ह्यूमरस (humerus) होती हैं।

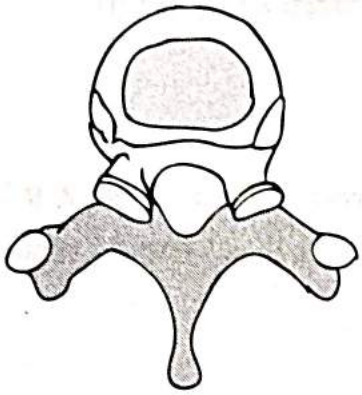
2. छोटी अस्थियाँ (Short Bones) — छोटी अस्थियाँ लम्बाई, चौड़ाई व मोटाई में लगभग बराबर होती हैं। इनमें कोई शाफ्ट या काण्ड नहीं होती है, बल्कि स्पंजी अस्थि के छोटे-छोटे ढ़ेर होते हैं तथा सघन अस्थि ऊतकों (dense osseoustissues) का आवरण चढ़ा रहता है। ये छोटी अस्थियाँ केवल कलाइयों में, मणिबंध (carpus bones) व टखनों में टार्सल अस्थियों के जोड़ों में कम गति होती हैं, जैसेकि कलाई परन्तु शक्ति या ताकत का प्रदर्शन इन्हीं जोड़ों के द्वारा होता है।

3. चपटी अस्थियाँ (Flat Bones) — चपटी अस्थियाँ सघन ऊतकों वाली होती हैं, इन ऊतकों के बीच में एक परत स्पंजी अस्थि की होती है। इस प्रकार की अस्थियाँ पसलियाँ (ribs), वक्ष की अस्थि (sternum), कपाल की अस्थियाँ (skull) एवं स्कंधास्थि (scapula) आदि होती हैं। इस प्रकार की अस्थियाँ अधिकतर आंतरिक अंगों की रक्षा करती हैं।

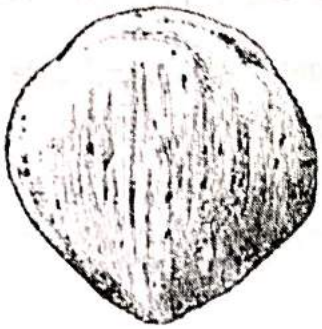
Short Bone



Flat Bone



Irregular Bone (vertebra)



Sesamoid Bone (right patella)

Fig. 14.2 Flat Bone

4. अनियमित या असमाकृति अस्थियां (Irregular Bones) – इन अस्थियों का आकार ऐसा होता है जिसको लिखकर शब्दों द्वारा नहीं बताया जा सकता है, क्योंकि ये अस्थि कोई निश्चित आकार वाली नहीं होती हैं। ये विरूपक आकृति जिसकी कोई आकृति ना हो जैसे चेहरा, कूल्हा तथा रीढ़ की कशेरूका आदि होती हैं। ये सघन अस्थि की पतली सतह से ढँकी रहती हैं तथा स्पंजी भी होती हैं।

5. वर्तुलिका कंडरास्थियाँ (Sesamoid Bones) – ये अस्थियाँ छोटी होती हैं, जो विशेष प्रकार की कण्डराओं (tendons) में विकसित होती हैं ये संधियों के पास में होती हैं। ये अस्थि चपटी भी होती हैं जैसे– कलाई की पिसिफार्म अस्थि तथा घुटने की संधि के ऊपर की सामने वाली पटेला (patella) जोकि सबसे बड़ी तथा अधिक महत्वपूर्ण व मजबूत वर्तुलिका अस्थि (sesamoid bone) होती हैं।

प्रश्न 3. अस्थियों के प्रमुख कार्यों का वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***

Describe the main functions of bones.

उत्तर– अस्थियों के कार्य (Function of Bones) – मानव शरीर में अस्थियाँ अपने-अपने कार्यों में व्यवस्थित तरीके से कार्यशील रहती हैं, मुख्य रूप से प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

1. अस्थियों के द्वारा शरीर में पेशियों की सहायता से स्वतंत्र गति (free movement) होती है। अत: अस्थियाँ गति करने में उत्तोलक (lever) का कार्य करती हैं।

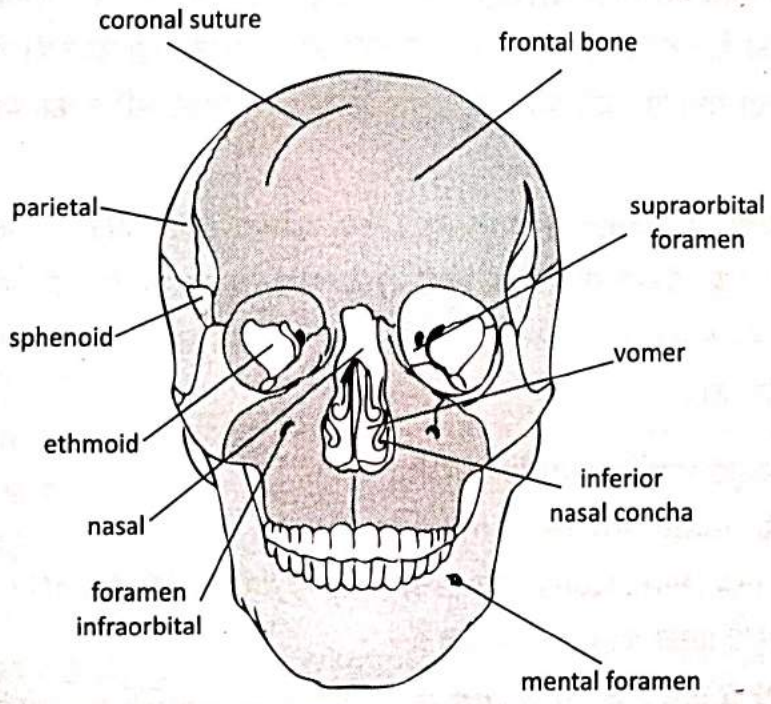
2. अस्थियों से ही सम्पूर्ण शरीर को मजबूत आकार प्राप्त होता है।
3. अस्थियाँ महत्वपूर्ण आंतरिक अंगों को सुरक्षित रखती हैं, जैसे- चौबीस पसलियों के अन्दर हृदय तथा फेफड़े सुरक्षित रहते हैं।
4. अस्थियों द्वारा शरीर के जोड़ बनते हैं, जो पेशियों की सहायता से स्वतंत्र गति क्षमता प्रदान करते हैं।
5. अस्थियाँ शरीर में सम्स्थिति को बनाए रखने में सहायक होती हैं।
6. हाथ तथा पैर की अस्थि मज्जा में रक्त कोशिकाओं का निर्माण होता है।
7. अस्थियाँ कैल्शियम, फॉस्फेट एवं मैग्नीशियम आदि लवणों के संचित भण्डार होते हैं तथा आवश्यकता पड़ने पर शरीर को इनसे लवण प्राप्त होते हैं। शरीर का 99% कैल्शियम इन्हीं अस्थियों में पाया जाता है। साथ ही 86% फॉस्फेट तथा 54% मैग्नीशियम भी अस्थियों में ही पाया जाता है।
8. अस्थियाँ शरीर के माँस को धारण करने का कार्य करती है।
9. अस्थियों के द्वारा ही खड़े होना, चलना, फिरना, उठना, बैठना आदि सभी क्रियाएँ सम्पन्न होती हैं।

प्रश्न 4. कपाल की अस्थियों का वर्णन कीजिए।

Describe the bones of skull or cranium.

उत्तर– कपाल (Skull) – खोपड़ी या कपाल कशेरूका दण्ड (vertebral column) पर स्थित होती है। इसे दो भागों में विभक्त किया जाता है। मस्तिष्क का खोल खोपड़ी (cranium) तथा सामने से चेहरा (face) रहता है। अस्थियों का क्रम निम्न प्रकार से होता है–

1. ललाटिकास्थि (Frontal bone)	–	1
2. भित्ति कास्थि (Parietal bone)	–	2
3. पश्च कपाल अस्थि (Occipital bone)	–	1
4. शंखास्थियाँ (Temporal bone)	–	2



प्रश्न 5. कान की अस्थियों का वर्णन कीजिए।

Describe ossicles of the ear.

उत्तर– कान की अस्थियाँ (Ossicles of the ear) – टैम्पोरल अस्थि के मध्यकर्ण गुहा में तीन जोड़ी बहुत छोटी-छोटी श्रवणीय अस्थियाँ (auditory ossicles) होती हैं। ये एक दूसरे से चेन की भाँति मिलकर गतिशील संधियाँ बनाती हैं। टिम्पैनिक मैम्ब्रेन (ear drum) से अंत:कर्ण (inner ear) को ध्वनि तरंगें पहुँचाती हैं, ये तीनों जोड़े अस्थियाँ (ossicles) निम्न प्रकार से हैं–

1. मैलीयस (Malleus) – यह अस्थि हथौड़े के आकार की होती है। अत: इसको हैमर अस्थि भी कहते हैं। इसका हैंडिल टिम्पैनिक मैम्ब्रेन से संलग्न रहता है एवं शीर्ष इनकस अस्थि के आधार के साथ मिलकर गतिशील जोड़ बनाता है।

2. इनकस या एनविल (Incus or anvil) – इनकस अस्थि की काय मैलीयस अस्थि से मिली हुई रहती है एवं इस अस्थि के लम्बे प्रवर्ध (long processes) स्टैपीज अस्थि के साथ संधिबद्ध होते हैं। इनकस के छोटे पतले प्रवर्ध तंतुमय (fibrous) ऊतकों की सहायता से स्टैपीज अस्थि के शीर्ष के साथ संलग्न रहते हैं। यह इनकस अस्थि टिम्पैनिक कला (tympanic membrane) की गुहा की पिछली दीवार पर स्थित होती है।

3. स्टैपीज (Stapes) – इस अस्थि का आधार मध्य तथा अंत:कर्ण के बीच में स्थित होता है तथा शीर्ष इनकस अस्थि के आधार से जुड़ा होता है। यह अस्थि छोटी एवं घोड़े की रकाब के आकार की कान के अन्दर गहराई में स्थित रहती है। इसकी रचना में दोनों टाँगें, एक आधार तथा हैड रहता है। ये अस्थियाँ बारीक बंधन (ligaments) एवं पेशी के द्वारा आपस में सम्बद्ध रहते हुए टिम्पैनिक कला एवं फैनेस्ट्रा वैस्टिबुलाई के किनारे से जुड़ी रहती हैं।

प्रश्न 6. अस्थिबंध किसे कहते हैं? मेरुदण्ड में गति या चलन का भी वर्णन कीजिए।

What is ligaments? Describe movement of vertebral column.

उत्तर– अस्थिबंध (Ligaments) – मेरुदण्ड की कशेरुकाएँ एक-दूसरे से मजबूत बंधनों के द्वारा बंधी होती हैं। इन बंधनों को अस्थिबंध (ligaments) कहते हैं। अस्थि की संधियों अथवा अस्थिबंधों को जानने से पहले निम्न की जानकारी होना आवश्यक हैं–

1. सौत्रिक अथवा स्नायु (Ligaments) – स्नायु (लिगामेंट्स) सफेद चमकदार व लचीले फाइब्रस ऊतकों (fibrous tissues) से बने होते हैं। ये धागे की तरह पतले, चौड़े या फाइबर कैप्सूल की आकृति में भी होते हैं। स्नायु दो या दो से अधिक अस्थियों को बाँधते हैं अर्थात् अस्थि से अस्थि की संधि (जोड़) तैयार करते हैं। पीले इलास्टिक लिगामेंट कशेरुकाओं के किनारों के बंधनों में भी पाए जाते हैं।

2. कण्डरा (Tendon) – कण्डरा अस्थि एवं मांसपेशी को बांधते हैं। कण्डरा मांसपेशी के छोर को अस्थि से संलग्न करते हैं। इन्हीं के संकुचन की क्रिया से मांसपेशी अथवा अस्थि कार्य करती है। टैंडन (कंडरा) के सफेद रेशेदार ऊतक बहुत ही घने (dense) रूप में बण्डल की तरह एकत्र होते हैं। ये चिकने, फिसलने वाले मजबूत, पतले, मोटे व भिन्न-भिन्न लम्बाई के होते हैं ताकि अधिक मजबूती दे सकें। कण्डरा छोटे, सपाट, लम्बे और गोल (spindle) भी होते हैं।

3. उपास्थि (Cartilage) – उपास्थि अस्थि से मिलती-जुलती रचना होती है जो एक सीमा तक कठोर लचीली, सफेद तथा अर्द्ध-पारदर्शक होती है। इसके द्वारा बाहरी कान या नाक का निचला भाग निर्मित होता है। इसके अतिरिक्त मेरुदण्ड या कशेरुकादण्ड की दो कशेरुकाओं (vertebras) के बीच में उपास्थि की डिस्क होती हैं। इसी उपास्थि के पैड के सहारे से हम शरीर को सीधा करने में अथवा झुकाने में भी सक्षम होते हैं।

मेरुदण्ड में गति या चलन (Movement of Vertebral Column) – मेरुदण्ड (spinal column) के कशेरुकाओं की गति चलन (movement) बहुत सीमित होती है। मेरुदण्ड की गति में भिन्नता निम्न प्रकार से होती है–

आकुंचन (Flexion) –इस स्थिति में पीछे की ओर झुकने या आगे से नीचे को झुकना होता है, इससे गर्दन के क्षेत्र (cervical region) या कटिक्षेत्र (lumbar region) की कशेरुकाओं में अधिकतम गति होती है।

पार्श्वीय गति (Lateral movement) –इस प्रकार की गति में झुकाव दायीं या बायीं ओर को ग्रीवा क्षेत्र में अधिक होता है। घूर्णन या रोटेशन (rotation) की इस गति में मेरुदण्ड अपनी धुरी (axis) पर चारों ओर को सम्पूर्ण रूप से घूमता है, यह भी एक प्रकार से मेरुदण्ड की गति ही होती है।

प्रश्न 7. निम्न का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। *(V. Imp.)*

Write in short for the following.

1. कंठास्थि या हँसुली (Clavicle)
2. ह्यूमरस (Humerus Bone)
3. रेडियस अस्थि (Radius Bone)
4. अल्ना अस्थि (Ulna or Elbow bone)

उत्तर– 1. कंठास्थि या हँसुली (Clavicle) – क्लेविकल गर्दन के नीचे स्थित दो अस्थियां होती हैं, एक दाएं एक बाएं लम्बी सामने से धनुषाकार अथवा अंगेजी के 'S' अक्षर के समान एवं दो वक्र वाली होती है। इस अस्थि में मज्जा नहीं होती है। इसी अस्थि के द्वारा स्कंध मेखला (shoulder or pectoral girdle) का सामने वाला भाग बनता है। इस अस्थि के दो छोर तथा दो वक्र (double curvature) होते हैं । इसका एक सिरा स्टर्नल तथा दूसरा स्कैपुला के साथ एक्रोमियल सिरा जुड़ा होता है। क्लेविकल के बीच वाले भाग को शाफ्ट कहते हैं।

2. ह्यूमरस (Humerus Bone) – ह्यूमरस भुजा में एक लम्बी अस्थि होती है इसको तीन भागों में बाँटा गया है– ऊपरी भाग शीर्ष, बीच का भाग काय तथा निचला भाग एपिफाइसिस। सबसे ऊपर शीर्ष होता है जो काचाभ उपास्थि (hyaline cartilage) के द्वारा ढँका हुआ रहता है तथा स्कैपुला अस्थि की ग्लीनॉयड गुहा (glenoid fossa) से जुड़कर कंधे की संधि बनाता है। शीर्ष के ठीक नीचे को एनाटॉमिकल ग्रीवा (anatomical neck) होती है और इस ग्रीवा के समीप ही दो उभार (eminences) होते हैं, एक छोटा जिसको लैसर ट्यूबरकर (lesser tubercle) एवं एक बड़ा इसको ग्रेटर ट्यूबरकल (greater tubercle) कहते हैं। इन दोनों ट्यूबरकल के बीच में एक बाइसिपिटल ग्रूव (bicipital groove) होती है जहाँ पर बाइसैप्स पेशी के टैन्डन (tendons) संलग्न होते है। यह ग्रूव लगभग 8 सेमी. लम्बी होती है इसको इन्टरट्यूबरकुलर ग्रूव (intertubercular groove or sulcus) भी कहते हैं।

3. रेडियस अस्थि (Radius Bone) – यह अस्थि अल्ना से लम्बाई में छोटी रहती है। इसके ऊपरी छोर पर शीर्ष जिसकी ऊपरी सतह पर गड्ढा (खाँच) कप के समान होता है, यहीं खाँच ह्यूमरस अस्थि की कैपिचुलम से जुड़ता है। इसका शीर्ष छोटा और एक चकरी के समान गोल रहता है। यह शीर्ष ह्यूमरस के कैपिचुलम (capitulum) तथा अल्ना के रेडियल नॉच (radial natch) से संधिबद्ध होता है।

4. अल्ना अस्थि (Ulna or Elbow bone) – अल्ना अस्थि अग्रबाहु (forearm) की मध्यवर्ती (medial side) छोटी अँगुली की तरफ वाली अस्थि होती है, जो रेडियस की अपेक्षा थोड़ी लम्बी होती हे। अल्ना में भी दण्ड (शाफ्ट) होती है, इसका ऊपर का छोर बड़ा होता है, जबकि रेडियस का निचला छोर बड़ा होता हे। इसके ऊपरी छोर पर अंग्रेजी के अक्षर 'C' की आकृति की एक खांच होती है जिसको ट्रोक्लियर खाँच (trochlear notch) कहते हैं। यह अल्ना की अर्द्ध-चन्द्राकार खाँच (semilunar notch) ह्यूमरस के ट्राक्लिया (trochlea) की सतह पर जुड़कर धूमती है तथा कोहनी का जोड़ (elbow joint) बनाने में भाग लेती है।

प्रश्न 8. **जोड़ या संधि किसे कहते हैं? इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए।** *(Imp.)*

What is a joint or articulation? Describe its types.

उत्तर– जोड़ या संधि (Joints or Articulations) – मानव कंकाल की भिन्न अस्थियाँ एवं उपास्थियाँ आपस में जब लिगामेंट्स (ligament) द्वारा एक स्थान पर बँधते हैं या सम्बद्ध होते हैं, तो उस बंधन व स्थान को संधि या जोड़ कहते हैं। ये मुख्यत: तीन प्रकार के होते हैं–

1. तन्तुमय संधियाँ (Fibrous joints) – ये संधियाँ स्थिर होती हैं। जब दो अस्थियाँ आपस में कसकर जुड़ती हैं तो तंतुमय संयोजी ऊतक (fibrous connective tissues) के द्वारा इन अस्थियों को संधिबद्ध करते हैं। इस प्रकार की संधियों में चलने हेतु जोड़ गुहा (joint cavity) नहीं होती है अत: ये जोड़ अचल होते हैं।

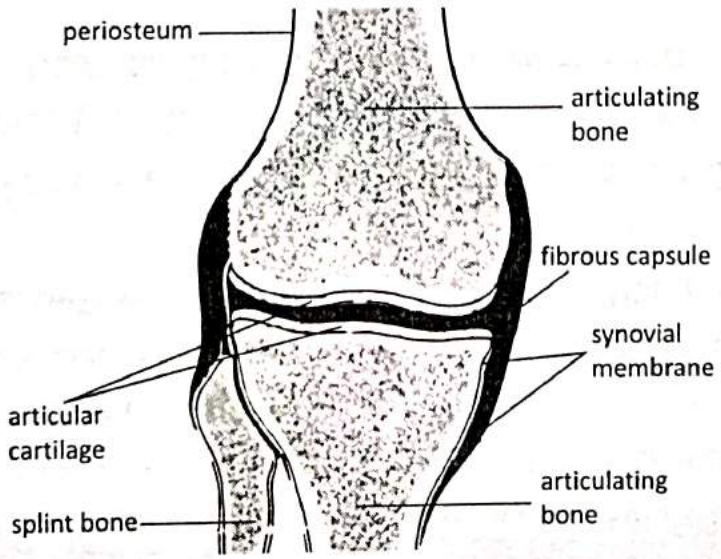
2. उपास्थि संधियाँ (Cartilaginous joints) – उपास्थलीय संधि में जुड़ने वाली अस्थियों के बीच में कुछ उपास्थि (cartilage) रहती हैं जिसके फलस्वरूप संधि में थोड़ी गति (mobility) आ जाती है, क्योंकि अस्थियाँ हायलिन उपास्थि (hyaline cartilage) की प्लेट (disk) अथवा फ्राइब्रोकार्टिलेज (fibrocartilage) की गद्दी से जुड़ी होती हैं। इन संधियों में संधि गुहा नहीं होती है, इसलिए कम गति होती है जैसे स्टर्नम की उपास्थिमय संधि या कशेरुका के पिण्डों (bodies) आदि की संधियों में होती है।

3. साइनोवियल संधियाँ (Synovial joints) – मानव शरीर की अधिकतर संधियाँ श्लेषक संधि (synovial joints) होती हैं। इन संधियों की यह विशेषता होती है कि ये संधि वाले स्थान पर स्वतंत्र रूप से आस-पास को खिसक सकती हैं इसलिए इनको 'मुक्ति चल संधि' (free movable joints) भी कहते हैं साइनोवियल संधि में संधि वाले स्थानों की सतहें का चाभ उपास्थि (hyaline cartilage) से अस्तरित होती हैं। इस संधि में एक अस्थि में संधि गुहा (joint cavity) होती है। जिसमें दूसरी अस्थि का शीर्ष फिट बैठता है। संधि गुहा में असंधि वाली अस्थि की सतह (non articular surface) श्लेषिमक कला (synovial membrane) की चिकनी मोटी परत द्वारा अस्तरित होती हैं।

प्रश्न 9. **साइनोवियल संधि का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिए।** *(Imp.)*

Explain the synovial joint in detail.

उत्तर– मानव शरीर की अधिकतर संधियाँ **साइनोवियल संधि** (synovial joints) होती हैं। इन संधियों की यह विशेषता होती है कि ये सन्धि वाले स्थान पर स्वतंत्र रूप से आस-पास को खिसक सकती हैं इसीलिए इनको **'मुक्तचल संधि'** (free movable joints) भी कहते हैं।



साइनोवियल सन्धि में संधि वाले स्थानों की सतहें काचाभ उपास्थि (hyaline cartilage) से अस्तरित होती हैं। इस संधि में एक अस्थि में सन्धि गुहा (joint cavity) होती है जिसमें दूसरी अस्थि का शीर्ष फिट बैठता है। सन्धि गुहा में असंधि वाली अस्थि की सतह (non articular surface) श्लेष्मिक कला (synovial membrane) की चिकनी मोटी परत द्वारा अस्तरित होती हैं।

इसी कला से एक प्रकार का तरल निकलता है जो गाढ़ा, चिकना, साफ व लसलसा होता है। इसी तरल को **साइनोवियल द्रव** कहते हैं जो चिकनाई (lubrication) प्रदान करता है, साथ ही रक्तनलीविहीन काचाभ उपास्थि (articular cartilage) का यह पोषण भी करता है।

यह सन्धि एक तन्तुमय **आर्टिकुलर कैप्सूल** से मढ़ी (ढँकी) रहती है, यह कैप्सूल **कोलेजन तन्तुओं** (बवससंहमद पिइमते) की एक मोटी परत का बना होता है इस परत को लिगामेंट भी कहते हैं तथा इसी लिगामेंट से सन्धि बँधी रहती है। इसीलिए ऐसी सन्धियों के आकार तथा गतियों में भिन्नता होती है, उसी के अनुसार संधियों का नाम भी रहता है, अत: इन संधियों को निम्न वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है

प्रश्न 10. तन्तुमय या अचल संधियाँ किसे कहते हैं? समझाइये।

What is immovable or fibrous joint? Explain.

उत्तर— तंतुमय या अचल संधियाँ (Immovable or fibrous joints) — ये संधियाँ स्थिर होती हैं। जब दो अस्थियाँ आपस में कसकर जुड़ती हैं तो तंतुमय संयोजी ऊतक (fibrous connective tissues) के द्वारा इन अस्थियों को संधिबद्ध करते हैं। इस प्रकार की संधियों में चलने हेतु जोड़ गुहा (joint cavity) नहीं होती है, अत: ये जोड़ अचल होते हैं, जो तीन प्रकार के होते हैं—

1. लहरदार संधि (Sutures joint) — इस कपाल की संधि कपाल की अस्थियों (cranial bones) के बीच में होती हैं जिनमें लहर (sutures) स्पष्ट दिखते हैं, जुड़ने के पश्चात इन जोड़ों की अस्थियों में गति नहीं होती है अर्थात् पूर्ण रूप से स्थिर होती हैं। लहरदार (sutures) केवल कपाल की ही अचल संधियों में होते हैं और कहीं भी नहीं। ये अस्थि जुड़ने वाली किनारों पर आरी के दाँतों के समान दाँतेदार होती हैं।

2. एचिनडाइलैसिस संधि (Achindylesis joint) — इस प्रकार की संधि में कील या खूँटी की जड़ में एक नुकीला छोर, एक गड्ढ़ा, गर्त या कूप (socket) होता है अर्थात् peg in socket की व्यवस्था होती है जैसे दंत कोटर में दंतमूल फिट रहती हैं। यह एक प्रकार की तन्तुमय संधि होती है। कपाल की अस्थियों में अधिकांश संधियां लहरदार सीवन (interlocked sutures) के टाँकों के द्वारा प्राकृतिक रूप से तैयार होती हैं।

3. फीताकार संधि (Syndesmosis joint) — इस संधि में अस्थियाँ आपस में नहीं मिलती हैं बल्कि पास-पास रहती हैं। दो अस्थियों के बीच में स्थित इटैरोसियस लिगामेंट्स में अधिक लचीलापन होता है जिसके कारण गति अधिक होती है।

प्रश्न 12. संधियों में होने वाली प्रमुख गतियों का वर्णन करो।

Describe about the main types of movement of joints.

उत्तर– संधियों में होने वाली गतियाँ (types of movement at joint) – जब अस्थियाँ जुड़ जाती हैं तो चार प्रकार से गतियां चलन करने में सक्षम होती हैं। एक अकेली अस्थि नहीं बल्कि सभी संयुक्त रूप से अथवा समूह में पेशियों के द्वारा विभिन्न प्रकार की गतियाँ प्रस्तुत करती हैं, जो निम्न प्रकार से होती हैं–

1. **आकुंचन (Flexion)** –ऐसी गति में भुजा वक्ष के आगे तथा पीछे एवं पार्श्वीय (laterally) दिशाओं में मुक्त गति से चलती है या भुजा को मोड़ा या झुकाया जाता है।
2. **प्रसारण (Extension)** – आकुंचन के विपरीत प्रसारण में शरीर की मध्य रेखा से दूर कोई अंग या भुजा ले जाना।
3. **अभिवर्तन (Adduction)** – इस गति में भुजा को शरीर की मध्य रेखा (धड़) की ओर लाना।
4. **अपवर्तन (Abduction)** – शरीर की मध्य रेखा से किसी अंग को दूर ले जाना या सीधे कोण (right angle) की तरफ ले जाना।
5. **परिश्रमण (Rotation)** – लम्बाई की ओर गति करना।
6. **उच्च विस्तार (Hyperextension)** – शारीरिक रचना की स्थिति से परे विस्तार का जारी रहना।
7. **अंगों की निरंतर गोलाकार गति (Circumduction)** – विस्तार, मोड़, अपावर्तन और अभिवर्तन का मिश्रण होता है।
8. **इनवर्जन (Inversion)** – पैरों के तलवों को बाहर की ओर करना ताकि वे एक-दूसरे से सामने हों।
9. **एवर्जन (Eversion)** –पैरों के तलवों को अन्दर की ओर करना ताकि वे एक-दूसरे के सामने हों।
10. **पीछे की ओर मुड़ना (Dorsiflexion)** – पैरों को पीछे की ओर को मोड़ना।
11. **प्रोटेक्शन (Protection)** – निचले जबड़े अथवा कंधे की गर्डिल (shoulder girdle) की धरती के समांतर आगे की ओर गति करना।
12. **रीट्रेक्शन (Retraction)** – निचले जबड़े अथवा शोल्डर गर्डिल की धरती के समानान्तर पीछे की ओर गति करना।
13. **सुपिनेशन (Supination)** – कलाई की गति जिसमें हथेली सामने या ऊपर की ओर मुड़ी होती है।
14. **प्रोनेशन (Pronation)** – कलाई की गति जिसमें हथेली पीछे या नीचे की ओर मुड़ी होती है।

15. **ऊपर की ओर (Elevation)** —शरीर के अंग को ऊपर की ओर उठाना।

16. **नीचे की ओर (Depression)** — शरीर के अंग को नीचे की ओर करना।

17. **अपोजीशन (Opposition)** — यह एक प्रकार की कोणिक (angular) गति है जिसमें अंगूठे का पैड फैली हुई अंगुली के पैड को छूने के लिए अंगूठे के हथेली वाले जोड़ में होता है।

18. **रीपोजीशन (Reposition)** — इस प्रकार की गति में अंगूठा अपनी सामान्य स्थिति में लौटता है।

प्रश्न 13. संक्षिप्त टिप्पणी लिखो। ***(Imp.)***

Write short note.

1. फीमर (Femur)
2. कार्टिलेज (Cartilage)
3. फिब्यूला (Fibula)
4. स्फिनॉइड बोन (Shenoid Bones)
5. एडम्स एपल (Adam's Apple)

उत्तर— 1. फीमर (Femur or thigh bone) — फीमर या जाँघ की अस्थि शरीर की सबसे लम्बी एवं मजबूत अस्थि होती हैं। फीमर अस्थि कूल्हे और घुटने के बीच में स्थित होती है। इस अस्थि में ऊपरी तथा निचला छोर होता है तथा बीच में बेलनाकार काय होती है। इस अस्थि के ऊपरी छोर पर एक गोलाकार सिर, एक गर्दन, व ग्रेटर तथा लैसर उभार (trochanters) होते हैं। फीमर अस्थि के ऊपरी भाग में स्थित सिर के केनद्र में खुरदुरा एक छोटा सा गड्ढा होता है जिसको फोविया कहते हैं इसके साथ में फीमर अस्थि को जोड़ने वाले लिगामेंट तथा रक्त वाहिनियाँ व तंत्रिकाएं जुड़ती हैं। फीमर का शीर्ष (सिर) श्रोणि अस्थियों के उलूखल (acetabulum) में फिट बैठता है तथा उपास्थि द्वारा संधि बद्ध होकर कूल्हें की संधि बनाता है।

2. कार्टिलेज या उपास्थि (Cartilage) —उपास्थि का मतलब है अस्थि नहीं अस्थि जैसी एक संरचना जो कठोर नहीं होती है। लचीली, कोमल, सफेद व अर्द्ध-पारदर्शक होती है। जैसे कान अथवा नाक का निचला भाग नथुने आदि।

उपास्थि (Cartilage) के मेरुदण्ड या कशेरुका दण्ड (vertebral column) में दा कशेरुकाओं के बीच में उपास्थि की गद्दियों (Pads) के छल्ले होते हैं, जो कशेरुकाओं को आपस में रगड़ने (घर्षण) से बचाते हैं इनकी सहायता से मनुष्य सीधा खड़ा रह पाता है अथवा झुक भी सकता है।

3. फिब्यूला (Fibula) — फिब्यूला टिबिया के समानांतर टाँग के बाहर की ओर पार्श्वीय, पतली, लम्बी तथा एक कमजोर अस्थि स्थित होती है। घुटने के नीचे फिबुला का शीर्ष टिबिया के लेटरल कोंडाइल (lateral condyle) से जुड़ता है परन्तु इस अस्थि की घुटने की संधि बनाने में कोई भागीदारी नहीं होती है। फिबुला का शीर्ष घुटने के जो से 2 सेमी. नीचे को टाँग की बाहरी साइड में स्थित होता है, यह त्वचा के स्पर्श से महसूस होता है।

4. स्फिनॉइड बोन (Sphenoid Bones) — स्फिनॉइड की रचना चमगादड़ की आकृति से मिलती-जुलती होती है। यह अस्थि खोपड़ी के आधार में टैम्पोरल अस्थि तथा ऑक्सीपिटल अस्थि के आधार वाले भाग के सामने स्थित रहती है। जातु कास्थि का एक पिण्ड जैसा गात (body) मध्य भाग में होता है, जिससे दो बड़ी आकृतियाँ तथा दो छोटी आकृतियाँ पंख के समान निकलती हैं, जिनको क्रमशः दो ग्रेटर विंग्स (two greater wings) तथा दो लैसर विंग (two lesser wings) कहते हैं। जो बाहर की ओर प्रक्षेपित होते हैं।

5. एडम्स एपल (Adam's Apple) — यह थॉयराइड उपास्थि के दो चपटे टुकड़ों या प्लेटों की बनी होती है, जो सामने की ओर मध्य रेखा पर आपस में जुड़ कर एक तीक्ष्ण कोण बनाती है, जो गर्दन में आगे की ओर एक उभार, स्वर यंत्रज उभार के रूप

प्रश्न 14. मानव अस्थि पंजर या कंकाल क्या है? कंकाल का विभाजन समझाइए। *(Imp.)*

What is skeleton? Explain the division of skeleton.

उत्तर— मानव कंकाल (The Skeleton) — मानव कंकाल में विभिन्न प्रकार की कुल 206 अस्थियाँ होती हैं। इनका वर्णन निम्न प्रकार है-

- कपाल (Cranium) – 8
- चेहरे की अस्थियाँ (Face) – 14
- कान की अस्थिकाएँ (Ear)
  - मैलियस (Malleus) – 2
  - इंकस (Incus) – 2
  - स्टैपीज (Stapes) – 2

  — 6
- हायॉड (Hyoid) – 1
- मेरुदण्ड (Vertebral coloumn) – 26
- स्टर्नम (Sternum) – 1
- रिब्स (Ribs) – 24
- ऊर्ध्वांग (Upper extremities) – 64
- निम्नांग (Lower extremities) – 62

कंकाल का विभाजन (Division of Skeleton) — मानव कंकाल को दो भागों में विभाजित किया जाता है—

1. अक्षीय कंकाल (Axial skeleton)
2. उपांगीय कंकाल (Appendicular skeleton)

1. अक्षीय कंकाल (Axial skeleton) — अक्षीय कंकाल में निम्न 80 अस्थियों का समावेश होता है-

- खोपड़ी – 22
- कपाल (Cranium)
  - फ्रन्टल (Frontal) – 1
  - पैराइटल (Parietal) – 2
  - टैम्पोरल (Temporal) – 2
  - इथमॉइड (Ethmoid) – 1
  - स्फीनॉइड (Sphenoid) – 1
  - ऑक्सीपटल (Occipital) – 1

  — 8

- चेहरे की अस्थियाँ (Face)

मैक्ज़ीलरी (Maxillary)	–	2	14
जाइगोमेटिक (Zygomatic)	–	2	
नेज़ल (Nasal)	–	2	
इन्फीरियर नेज़ल कोंचा	–	2	
पैलेटाइन् (Palatine)	–	2	
मैण्डिबल् (Mandible)	–	2	
वोमर (Vomer)	–	1	
• हायॉइड (Hyoid)	–	1	

- कान की अस्थिकाएँ (Ossicles of Ear)

मैलियस (Malleus)	–	2	6
इंकस (Incus)	–	2	
स्टैपीज (Stapes)	–	2	

- मेरुदण्ड (Vertebral column)

सवाईकल वर्टिब्रा (Cervical vertebra)	–	7	26
डॉर्सल या थोरैसिक वर्टिब्रा (Dorsal or thoracic vertebra)	–	12	
लम्बर वर्टिब्रा (Lumbar vertebra)	–	5	
सैक्रम (Sacrum)	–	1	
कौक्सिक्स (Coccyx)	–	1	

- वक्ष (Thorax)

रिब्स (Ribs)	–	24	25
स्टर्नम (Sternum)	–	1	

प्रश्न 3. पेशियों की प्रमुख विशेषताएँ लिखिए।

Write down the main characteristics of muscles.

उत्तर– पेशियों की विशेषताएँ (Characteristics of Muscles) – पेशियों में पायी जाने वाली विशेषताएँ निम्नलिखित हैं–

1. पेशीय बल (Muscular power) – पेशियों में बल होता है, जिसके कारण हम अनेक ऐसे कार्य करने में समर्थ होते हैं, जिनमें बल की आवश्यकता होती है। जैसे- वजन उठाना।

2. पेशीय लचीलापन (Muscular elasticity) – हमारे शरीर की प्रत्येक पेशी लचीली होती है, जिसको किसी भी दिशा में मोड़ा जा सकता है। मुड़कर अपनी पूर्व अवस्था में आना पेशियों का स्वभाव होता है।

3. पेशीय समन्वयता (Muscular co-ordination) – प्रत्येक पेशी हमारी इच्छा के अनुपात तथा कार्य के अनुपात में एक-दूसरे से समन्वयता रखती है, जिससे कार्य सुचारू रूप से होता है।

4. पेशीय तनाव (Muscular tonicity) – पेशियाँ आवश्यकता के अनुपात में उस दिशा में कार्य करती हैं, जिसमें हमारी आवश्यकता होती है। इस स्थिति में पेशीय तनाव रहता है, जिसके फलस्वरूप पेशियाँ ढीली नहीं पड़ती हैं तथा हमारी क्रियाओं में सहायक होती हैं।

5. पेशीय तालबद्धता (Muscular rhythmicity) – किसी भी कार्य को करते हुए पेशियों में तालबद्धता रहती है। इससे कार्य सही रूप से होता है।

6. पेशीय जागृति (Muscular stimulating) – पेशी के प्रत्येक तंतु में तंत्रिका संचार होता है, जिससे प्रत्येक पेशी में क्रिया होती है, जिसके कारण पेशियों में संकुचन तथा प्रसरण की क्रिया होती हैं।

7. पेशियों की कठोरता एवं संचार (Chronicity and rheosity of muscles) – प्रत्येक जीवित व्यक्ति की पेशियों में विद्युतीय गति होती है, जिससे कार्य सम्पन्न होते हैं, जबकि मरणोपरान्त पेशियों की यह विशेषता समाप्त हो जाती है।

8. पेशियों द्वारा रक्त संचार में योगदान (Contribution in blood circulation) – पेशियों की गठरी में रक्त नलिकाओं को पूर्ण सुरक्षा प्राप्त होती हैं, जिससे रक्त संचार व्यवस्थित रूप से होता है। शरीर के नाजुक अंगों को भी ये पेशियाँ सुरक्षा प्रदान करती हैं।

प्रश्न 4. शरीर की प्रमुख माँसपेशियों का वर्णन कीजिए।

Describe the principal muscles of the body.

उत्तर– शरीर की मुख्य पेशियाँ (Main muscles of the body) – मानव शरीर की पेशियों को निम्नलिखित वर्गों में विभाजित किया गया है–

A. चेहरे की पेशियाँ (Muscles of the face) – चेहरे की लगभग 30 माँसपेशियाँ होती हैं। कुछ मुख्य पेशियाँ निम्न हैं–

1. ऊपरी ऋजुपेशी (Superior recti muscle)
2. निचली ऋजुपेशी (Inferior recti muscle)
3. मध्य ऋजु पेशी (Medial recti muscle)
4. पार्श्विक ऋजु पेशी (Lateral recti muscle)
5. ऊपरी तिर्यक पेशी (Superior oblique muscle)

6. निचली तिर्यक पेशी (Inferior oblique muscle)

B. नाक की पेशियाँ (Muscles of nose) – नाक की तीन पेशियाँ होती हैं–

1. प्रोसैरस पेशी (Procerus muscle)
2. नेजालिस पेशी (Nasalis muscles)
3. डिप्रैसर सैप्टाइ पेशी (Depressor septi)

C. मुख एवं होठों की पेशियाँ (Muscles of the mouth)

1. ऑर्बिकुलरिस ओरिस पेशी (Orbicularis oris muscle)
2. बक्सिनेटर पेशी (Buccinator muscle)
3. डीप्रैसर एन्गुलि ओरिस (Depressor anguli oris)
4. मैंटालिस पेशी (Mentalis muscle)
5. जाइगोमेटिकस मेजर (Zygomaticls major)
6. लीवेटर एन्गुलाई ओरिस पेशी (Levator anguli oris muscle)
7. जाइगोमेटिकस माइनर पेशी (Zygomaticus minor muscles)
8. क्वाडरेटस लेबिआई सुपीरिओरिस (Quadratus labii superioris)
9. क्वाडरेटस लेबिआई इन्फीरियरिस (Quadratus labii inferioris)
10. रिसोरिअस पेशी (Risorius muscle)

D. कंधे का जोड़ एवं उसको घुमाने वाली पेशियाँ (Shoulder joint and their moving muscles) – कंधे के जोड़ बॉल एण्ड सॉकेट (Ball and Socket joint) के प्रकार का जोड़ होता है। इस जोड़ में सबसे अधिक हलचल होती है। कंधे की हलचल में सहयोग करने वाली तथा भुजा को धड़ से जोड़ने वाली पेशियाँ निम्नलिखित हैं–

1. पेक्टोरेलिस मेजर (Pectoralis Major)
2. पेक्टोरेलिस माइनर (Pectoralis Minor)
3. लेटिसिमस डॉर्सी (Latissmus Dorsi)
4. सीरेटर एन्टिरियर (Serratur Anterior)

E. स्कन्ध मेखला एवं बाँह की पेशियाँ (Pectoral girdle and muscles of the arm) – स्कंध मेखला एवं बाँह की गतियों में भाग लेने वाली पेशियाँ निम्नलिखित हैं–

1. सुप्रास्पाइनेट्स पेशी (Supraspinatus Muscle)
2. इन्फ्रास्पाइनेट्स पेशी (Infraspinatus Muscle)
3. सबस्कैपुलेरिस पेशियाँ (Subscapularis Muscles)
4. टेरेस मेजर पेशी (Teres Major Muscles)
5. टेरेस माइनर पेशी (Teres Minor Muscles)
6. डेल्टॉइड पेशी (Deltoid Muscle)
7. बाइसेप्स पेशी (Biceps Muscles)

8. ट्राइसेप्स पेशी (Triceps Muscles)
9. ब्रैकिएलिस पेशी (Brachioradialis Muscle)
10. कोरैकोब्रैकिएलिस पेशी (Coracobrachialis Muscle)
11. सुपीनेशन पेशी (Supination Muscle)
12. प्रॉनेटर टेरेस पेशी (Pronator Teres Muscle)
13. प्रॉनेटर क्वाड्रेट्स (Pronator Quadratus)

F. कलाई की पेशियाँ (Muscles of the Wrist) – कलाई में पायी जाने वाली पेशियाँ निम्नलिखित हैं–

1. फ्लेक्सर कार्पाइरेडिएलिस (Flexor carpiradialis)
2. फ्लेक्सर कापइि अल्नेरिस (Flexor carpiulnaris)
3. एक्सटेन्सर कार्पाइलांगस (Extensor carpilongus)
4. एक्सटेन्सर कार्पाइरेडिएलिस ब्रेविस (Extensor cariradiatis Bravis)
5. एक्सटेन्सर कार्पाइल्नैरिस (Extensor carpilnaris)

G. जाँघ की पेशियाँ (Muscles of Thigh)

1. क्वाड्रिसेप्स फीमोरिस पेशियाँ (Quadriceps Femoris Muscles)

H. हेमस्ट्रिंग पेशियाँ (Hamstring Muscles) – यह पेशियाँ घुटने को मोड़ने में सहयोग करती हैं। यह जाँघ की ऊपर की पेशियाँ हैं। यह पेशियाँ निम्नलिखित हैं–

1. बाइसेप्स फीमोरिस (Biceps Femoris)
2. सेमी टेन्डिनोसस (Semi Tendinosus)
3. सेमी मेम्ब्रोनोसस (Semi Membronosus)
4. सारटोरियस पेशी (Sartorius Muscle)

I. टाँग की पेशियाँ (Muscles of Legs) – टाँग की पेशियों में घुटने तथा घुटने से नीचे की पेशियां हैं, जो निम्नलिखित हैं–

1. गैस्ट्रोनीमियस पेशी (Gastronemius muscle)
2. सोलियस पेशी (Soleus muscle)
3. पैरोनियस लांग्स एवं पेरोनियस ब्रेविस पेशी (Peroneus longus and peroneus bravis muscle)
4. टिबिएलिस पोस्टीरियर (Tibialis posterior)
5. टिबिएलिस एण्टीरियर (Tibialis anterior)
6. फ्लेक्सर डिजीटोरम लाँगस (Flexor digitorium longus)
7. फ्लेक्सर हैलुसिस लाँगस (Flexor hallucis longus)
8. एक्सटेन्सर हैलुसिस लाँगस (Extensor hallucis longus)
9. एक्सटेन्सर डिजीटोरियम लाँगस (Extensor digitorium longus)
10. पेरोनियम टर्शियस (Peroneus tertious)

J. पैर की पेशियाँ (Muscles of Foot)

1. पतली परत की पेशियाँ –
   (a) एब्डक्टर हैलुसिस पेशी (Abductor Hallucis Muscles)
   (b) फ्लेक्सर डिजीटोरम ब्रेविस (Flexor Digitorium Brevis)
   (c) एब्डक्टर डिजिटिमिनिमि (Abductor Digitiminimi)
2. दूसरी परत की पेशी –
   क्वाड्रेट्स प्लान्टल (Quadratus plantal)
3. तीसरी परत की पेशियाँ –
   (a) फ्लेक्सर हैलुसिस ब्रेविस (Flexor hallucis brevis)
   (b) एब्डक्टर हैलुसिस (Abductor hallucis)
   (c) फ्लेक्सर डिजिटिमिनिमि ब्रेविस (Flexor digitiminimi bravis)
4. चौथी परत की पेशियाँ – चौथी परत की पेशियाँ निम्नलिखित हैं–
   (a) डार्सल इन्टेरोसाई (Dorsal Interossei)
   (b) प्लान्टर इन्टेरोसाई (Planter Interossei)

प्रश्न 1. सूक्ष्मजीव विज्ञान किसे कहते हैं? ***(Imp.)***

What is microbiology?

उत्तर— सूक्ष्मजीव विज्ञान (Microbiology) — 1 मिमी. से छोटे जीव को सूक्ष्मजीव या जीवाणु कहते हैं और इस क्रिया-पद्धति को सूक्ष्म जीव या जीवाणु विज्ञान (Bacteriology या Microbiology) कहा जाता है। इन जीवाणुओं को नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता, बल्कि इन्हें देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी (microscope) का इस्तेमाल किया जाता है।

मानव शरीर में सूक्ष्मजीव पाए जाते हैं, त्वचा में पाए जाने वाले सूक्ष्म जीव हमेशा मौजूद होते हैं, सूक्ष्म जीवों को पूर्णरूप से हटाना असम्भव होता है, मानव शरीर पर पाए जाने वाले सूक्ष्म जीव माइक्रोबैक्टीरियम जाति (Microbacterium species), स्टेफाइलोलोकाई (Staphylococci), स्ट्रेप्टोकोकाई (Streptococci) एवं ई-कोलाई (E-coli) होते हैं। सूक्ष्म अणु केवल एक-कोशिकीय होते है, क्योंकि सूक्ष्माणु अत्यन्त सूक्ष्म होते हैं, इसलिए इनके अध्ययन के लिए विशेष उपकरण सूक्ष्मदर्शी (microscope) की आवश्यकता पड़ती है। सूक्ष्माणु अनेक प्रकार के होते है। ये अधिकती मिट्टी, समुद्र, नदी, तालाब, बर्फ, पानी के नल कॉन्क्रीट, गर्म जल के झरने, पादप-मूल आदि में रहते हैं।

एन्टोनी वान लीयूवेनहोइक प्रथम व्यक्ति थे जिन्होंने सन् 1676 में अपने किस्म के उच्च आवर्धन-शक्ति (high magnification power) के सूक्ष्मदर्शी का निर्माण किया, जिससे उन्होंने सूक्ष्मजीवों (जीवाणुओं) एवं एककोशिकीय जन्तुओं का निरीक्षण, साथ ही वर्णन भी किया, तबसे उन्हें **Father of Microscope** कहा जाने लगा। इस सूक्ष्मजीवों को उन्होंने अणुजीव/जन्तुक (animalcules) कहा।

प्रश्न 2. लुई पाश्चर को आधुनिक सूक्ष्म विज्ञान का जनक माना जाता है। क्यों?

Louis Pasteur is known as the father of microbiology. Why?

उत्तर— लुई पाश्चर (Louis Pasteur, 1822-95) — लुई पाश्चर फ्रांस के एक रसायनशास्त्री (Scholar of chemistry; chemist) और आधुनिक सूक्ष्म जीव-विज्ञान के जनक थे। इन्होंने शराब के खमीरण पर कार्य किया और यह सिद्ध किया कि शराब में खमीरण जीवाणुओं के द्वारा उत्पन्न होता है। इन्होंने प्रयोगशाला में प्रयुक्त होने वाले उपकरणों के निर्जीवाणुकरण पर जोर दिया तथा तरलों को निर्जीवाणुकृत करने के लिए pasteurization (आंशिक रूप से जीवाणुरहित करना), पैस्टर पद्धति से इलाज करना जैसी अनेक विधियों को स्थापित किया।

पाश्चर वैक्सीन (vaccine) के निर्माण में भी अग्रणी थे। 1877 में तनुकृत एन्थ्रैक्स दण्डाणुओं (attenuated anthrax bacilli) से एन्थ्रैक्स रोग के प्रति वैक्सीन का निर्माण किया तथा रैबीज (rabies) से ग्रस्त जानवर सामान्यत: पागल कुत्ते के काटने से उत्पन्न दशा के प्रति भी वैक्सीन का निर्माण किया जिसके प्रयोग से रैबीज़ के विरुद्ध रोगक्षमीकरण (immunization) उत्पन्न हो जाता है। इस वैक्सीन के निर्माण से लुई पाश्चर को काफी लोकप्रियता मिली।

प्रश्न 5. नर्सिंग में सूक्ष्मजीव विज्ञान का क्या महत्त्व है?

What is the importance of microbiology for nurses?

उत्तर– सूक्ष्म जीव विज्ञान का नर्सिंग में महत्व (Importance of microbiology in nursing) – अस्पतालों में रोगियों की देखभाल मुख्य रूप से परिचारिकाएँ ही करती हैं। उनका हर तरह के रोगियों से सामना होता है, उसमें ऐसे भी रोगी होते हैं जोकि संक्रामक रोगों से ग्रसित रहते हैं, ऐसे में परिचारिकाओं को खुद को संक्रमण से बचाने के लिए बहुत एहतियात करनी पड़ती है। ऐसी स्थिति में यदि परिचारिकाएँ सूक्ष्म जीव-विज्ञान से अवगत हैं और उन्हें इसका अच्छा ज्ञान है तो इन्हें रोगी में सामान्य रूप से पाए जाने वाले और उसके लिए लाभकारी सूक्ष्म जीवों तथा साथ ही रोगोत्पादक सूक्ष्म जीवों एवं उनके द्वारा उत्पन्न संक्रामक रोगों की उत्पत्ति, उनके संचारण एवं उनके द्वारा उत्पन्न रोग-विषयक (clinical) चिह्नों तथा लक्षणों को समझने में सहायता मिलती है। परिणामस्वरूप सूक्ष्मजीव-विज्ञान का ज्ञान होने पर परिचारिकाओं को संक्रमण पर नियंत्रण करने एवं लोगों को संक्रामक रोगों से बचाव करने के लिए शिक्षित करने में भी सहायता मिलती है।

सूक्ष्मजीव-विज्ञान एक परिचारिका को अनेक प्रकार से सहायता प्रदान करता है। सूक्ष्म जीव-विज्ञान से वह निम्नलिखित जानकारी प्राप्त कर सकती है–

1. सूक्ष्मजीव एक मनुष्य से दूसरे मनुष्य तक कैसे प्रसारित होते हैं।
2. रोग उत्पन्न करने वाली जीवधारी रचनाओं का शरीर में प्रवेश कैसे होता है और उसका संचार किस प्रकार होता है।
3. सूक्ष्म जीवाणु के परीक्षण के लिए उनके नमूनों का चयन कैसे करें।
4. प्रयोगशाला से प्राप्त सूचनाओं का अर्थ किस तरह लगाएँ।
5. कुछ औषधियों का जीवधारी रचनाओं पर क्या प्रभाव होता है।

प्रश्न 1. सूक्ष्मजीव को परिभाषित करें। ***(Imp.)***

Define microorganism.

उत्तर— परिभाषा (Definition) — सूक्ष्मजीव, ऐसे जीव होते हैं, जिन्हें नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता, किसी उपकरण, विशेष तथा सूक्ष्मदर्शी (microscope) से ही देखा जा सकता है। ये 1 मिमी से छोटे या 1 मिमी. के हज़ारवें भाग तक के आकार के होते हैं।

ये संसार के सभी स्थानों पर मिलते हैं। ये पृथ्वी से हज़ारों फीट तक की ऊँचाई तक वायुमण्डल में तथा पृथ्वी के नीचे मिट्टी में 16 फीट तक की गहराई में मिल सकते हैं, किंतु 1 फुट तक की गहराई में अधिक संख्या में पाए जाते हैं। ये-पानी, बर्फ, जन्तुओं तथा मनुष्य के शरीर में, सड़े-गले फलों एवं सब्जियों तथा अन्य प्रकार के खाद्य-पदार्थों में, दूध तथा मल-पदार्थों में पाये जाते हैं।

प्रश्न 2. जीवाणुओं को सचित्र वर्गीकृत करें।

Classified the bacteria with diagram.

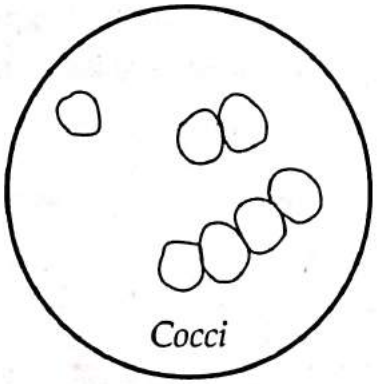
उत्तर— जीवाणु की संरचना (Structure of Bacteria) — जीवाणु आकार (size) में बहुत छोटे हैं इनको माइक्रोमीटर (μm) इकाई में मापा जाता है। विभिन्न प्रकार के जीवाणुओं की विशिष्ट संरचना का ज्ञान माइक्रोस्कोप द्वारा परीक्षण करने होता है। जीवाणु की सामान्य माप होती है-

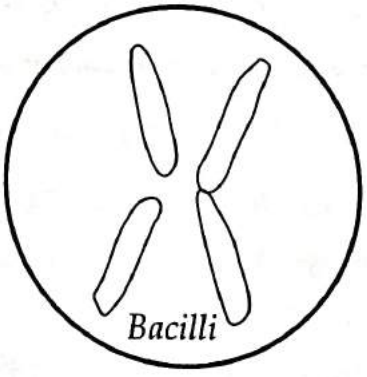
व्यास — 0.2-1.5 μm

लम्बाई — 3-5 μm

आकार के आधार पर जीवाणु को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया गया है-

1. दण्डाणु (Coci) — ये गोल एवं अण्डे के आकार के होते हैं। ये विभिन्न रूपों में व्यवस्थित होते हैं। कुछ दण्डाणु ग्राम पॉजिटिव (gram positive) होते हैं तो कुछ ग्राम नेगेटिव (gram negative) होते हैं।





2. गोलाणु (Bacilli) – ये छड़नुमा (rod or stick shaped) होते हैं। इनमें कुछ प्रकार के गोलाणु (bacilli) की लम्बाई, चौड़ाई बराबर होती है।

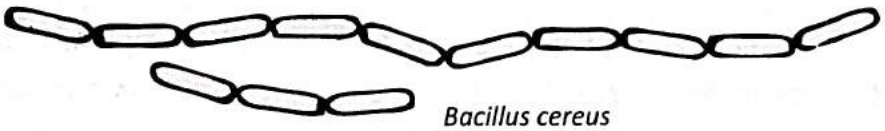
3. एक्टिनोमाइसेट्स (Actinomycetes) – इन जीवाणुओं की कोशिकाओं से मूत्र (filament) निकलते रहते हैं। यह सामान्यतया मुख एवं स्त्री के जननांगों में रहते हैं।

4. स्प्रोचेट्स (Spirochetes) – ये पतले, लम्बे एवं चक्करदार होते हैं। ये मिट्टी और स्थिर पानी में रहते हैं। ये तीन प्रकार - ट्रेपोनेमा पैलीडम (Traponema paddidum), बोरेलिया रिकरैन्टिस (Borrelia recurrentis) और लेप्टोस्पाइरा (Leptospira) के होते हैं।

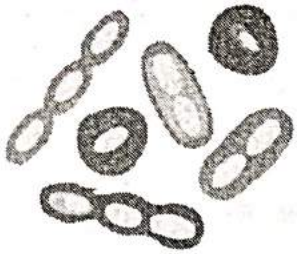
5. माइकोप्लास्मास् (Mycoplasma) – ये कोशिका भित्ति रहित (cell wall deficient) होते हैं। इसलिए इनकी संरचना स्थिर (stable) नहीं होती है।

Staphylococcus aureus

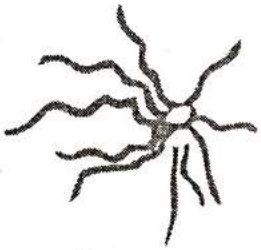
Streptococcus pyogenes



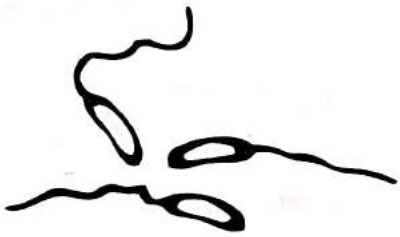
Bacillus cereus



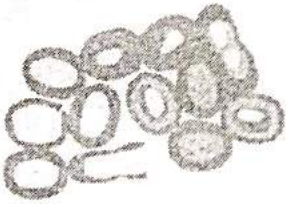
Klebsiella pneumoniae



E. coli; salmonella

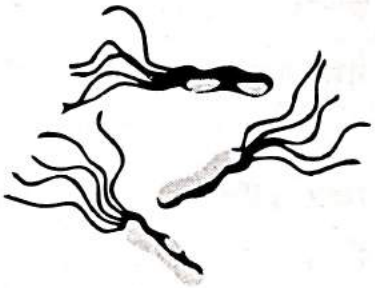


vibrio cholerae



Bordetella pertusis

Corynebacterium diphtheriae

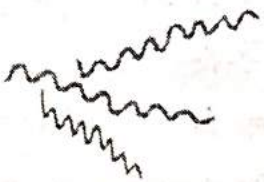


Helicobacter pylori

Clostridium botulinum

Clostridium tetani

Neisseria gonorrhoeae



Treponema pallidum

प्रश्न 5. विषाणु क्या हैं। विषाणु का वर्गीकरण समझाइए।

What is virus ? Describe its classification.

उत्तर– विषाणु (Virus) – विषाणु (virus) एक लैटिन शब्द है जिसका अर्थ विष (poison) है। विषाणु सबसे छोटे, साधारण प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से दिखाई न देने वाले बल्कि इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी अथवा अल्ट्रामाइक्रोस्कोप से दिखाई देने वाले संक्रामक जीवाणु होते हैं। ये 20 से 300 nm [(1nm - (nanometer), 1 micrometer का एक हजारवाँ भाग होता है।] परिमाण या व्यास के होते हैं। ये पूर्ण रूप से परजीवियों के रूप में परपोषी जैसे मानव शरीर की जीवित कोशिकाओं में वास करते हैं और वहीं पर इनकी संख्या में वृद्धि होती है।

विषाणु का वर्गीकरण (Classification of Viruses) – विषाणु को निम्न भागों में वर्गीकृत किया जाता है–

1. **आकार के आधार पर (Basis of size)**
   (a) कुण्डली वलदार या सर्पिल विषाणु (helical virus)

(b) नग्न या आवरण युक्त (enveloped)

(c) विशफलकीय विषाणु (icosanedral virus)

(d) जटिल विषाणु (complex virus)

2. **जेनेटिक मटीरियल के आधार पर–**

(a) DNA Virus
- Pox virus
- Herpes virus
- Adeno virus
- Paro virus
- Papova virus

(b) RNA virus
- Retro virus
- Picorna virus
- Rhabdo virus
- Corona virus
- Reovirus
- Paramyxo virus
- Orthonyxo virus
- Bunya virus
- Toga virus

3. **कवक (Fungi)** – कवक यूकेरयोटिक कोशिकाओं का समूह होता है। इनमें केन्द्रक पाया जाता है। कवक अपना पोषण वातावरण में उपस्थित जैविक पदार्थों से अवशोषित करते हैं।

4. **एककोशिकीय (Protozoa)** – ये यूनिसैलुलर (unicellular) यूकेरयोटिक जीवाणु होते हैं। यह अपनी विशिष्ट संरचना के द्वारा अपना पोषण प्राप्त करते हैं।

5. **शैवाल (Algae)** – शैवाल एककोशिकीय या बहुकोशिकीय यूकेरियोटिक होते हैं। ये अपना पोषण प्रकाश संश्लेषण से प्राप्त करते हैं। शैवाल कार्बोहाइड्रेट्स एवं ऑक्सीजन पैदा करते हैं।

प्रश्न 1. संक्रमण क्या है? संक्रमण के प्रमुख स्त्रोतों का वर्णन कीजिए।

What is infection? Describe the main sources of infections.

उत्तर– संक्रमण (Infection) – संक्रमण का अभिप्राय रोगोत्पादक सूक्ष्मजीवों (pathogenic bacteria) जीवाणु, विषाणु, कवक एवं एककोशिकीय परजीवी आदि का शरीर अथवा उसके किसी भाग में प्रवेश करके वहाँ पर स्थापित होना और अनुकूल दशाओं में उनका बहुगणन होना अर्थात् रोग उत्पन्न करना है। रोग उत्पन्न होने पर उसके लक्षण प्रकट हो जाते हैं। स्थानीय संक्रमण से शोथ (inflammation) उत्पन्न हो जाता है।

संक्रमण के स्त्रोत (Sources of Infection) – संक्रमण होने के निम्नलिखित स्त्रोत होते हैं–

1. पानी एवं मिट्टी के स्त्रोत भी संक्रमण उत्पन्न करने के लिए पूर्ण रूप से उत्तरदायी होते हैं। अनेक रोग-जनक जीवाणु लम्बे समय तक मिट्टी में रह सकते हैं। मिट्टी में टैटनम बैसिलाई के स्पोर आदि भी संक्रमण के स्त्रोत होते हैं।

2. संक्रमण का मुख्य स्त्रोत ऐसा व्यक्ति होता है, जो किसी न किसी प्रकार के संक्रामक रोग से ग्रसित हो।

3. अधिकांशत: संक्रमण, संक्रमण का शिकार हुए पशुओं एवं जानवरों के कारण से भी हो जाता है, जैसे- कुत्तों से रैबीज रोग (rabies) आदि।

4. जीवाणु युक्त भोजन ग्रहण करने से भी संक्रमण उत्पन्न हो सकता है, यदि भोजन संक्रमित है तो भी संक्रमण फैलता है।

5. विभिन्न प्रकार के रोगजनक जीवाणुओं जैसे- हैजा और हैपेटाइटिस वायरस (hepatitis virus) के सम्पर्क में आने के कारण एवं पानी भी संक्रमण का मुख्य स्त्रोत है।

6. संक्रमण के अंतिम स्त्रोत शरीर से निकलने वाले तत्व जैसे- मल-मूत्र, थूक, पीक तथा संक्रामक रोगों से पीड़ित पशुओं एवं मनुष्यों के मुँह एवं नाक से निकलने वाले कणों आदि से भी संक्रमण उत्पन्न होता है।

प्रश्न 2. संक्रमण फैलने के प्रमुख प्रकारों का वर्णन कीजिए। ***(V. Imp.)***

अथवा

संक्रमण के संचार-मार्ग को समझाइए।

Describe the types of transmission of infection.

उत्तर– संक्रमण फैलने के प्रकार (Types of transmission infection) – मुख्य रूप से संक्रमण के दो प्रकार होते हैं-

A. प्रत्यक्ष संचारण (Direct Transmission) – प्रत्यक्ष रूप से संक्रमण के निम्न तरीके होते हैं-

1. मिट्टी के सम्पर्व द्वारा (By Soil Contact) – मिट्टी के सम्पर्क में आने के कारण जो संक्रमण होता है उससे

टिटनेस आदि रोग हो जाते हैं।

2. ट्रान्स प्लेसेटल द्वारा (By Transplacental) – नवजात शिशु को गर्भ में माता से गर्भनाल के द्वारा संक्रमण हो जाता है जैसे- हिपेटाइटिस बी (Hepatitis-B), उपदंश (Syphilis), एड्स (AIDS) आदि रोग बर्थ कैनाल (Birth canal) से निकलते हुए भी बच्चे को संक्रमण हो जाता है।

3. थूक कणों द्वारा फैलने वाला संक्रमण (Droplet Infection) –यदि किसी व्यक्ति को श्वास नली का संक्रमण है और वह ऊँचे स्वर में बात करता है, छींकता है या खाँसता है, तो उसके थूक में पाए जाने वाले बैक्टीरिया एवं वायरय आस-पास के वातावरण में फैल जाते हैं। थूक के कण हवा के द्वारा दूसरे व्यक्तियों पर पहुँच जाते हैं, जिसके कारण संक्रमण से सर्दी, जुकाम, तपेदिक, खाँसी, चेचक एवं डिप्थीरिया जैसे रोग हो जाते हैं।

4. प्रत्यक्ष सम्पर्क द्वारा (By Direct contact) – कुछ रोग सीधे सम्पर्क के माध्यम से एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में संचारित हो जाते हैं, जैसे- चुम्बन, मैथुन या त्वचा के स्पर्श के द्वारा होने वाला संक्रमण कॉन्टेजियन (contagion) अर्थात् संसर्ग जनित संक्रमण कहलाता है। सिफलिस, गोनोरिया, इम्पोटिगो (Impetigo), स्कैबीज (Scabies) आदि बीमारियाँ कॉन्टेजियन के कारण फैलती है।

B. अप्रत्यक्ष संचारण (Indirect Transmission) – यदि किसी रोगी के संक्रमित जीवाणु किसी वस्तुओं पर गिर जाते हैं, तो ये जीवाणु स्वस्थ व्यक्ति तक आसानी से पहुँच जाते हैं और उनको बीमार कर सकते हैं। जीवाणु एक व्यक्ति से दूसरे तक कई तरीकों से पहुँच सकते हैं-

1. हवा (Air) – यदि कोई संक्रमिति व्यक्ति खाँसता, छींकता या बातें करता है तो थूक या बलगम के कणों के द्वारा हवा में जीवाणु फैल जाते हैं, जो स्वस्थ व्यक्ति श्वसन के द्वारा अपने अंदर ले लेते हैं, और संक्रमित भी हो जाता है।

2. पानी (Water) – कुआँ एवं पीने वाले पानी के स्त्रोत जानवरों एवं मानव के मल-मूत्र के निस्तारण की व्यवस्था, जगह-जगह लगे कूड़े के ढेर एवं अनेक कारखानों से निकली गन्दगी के कारण से संक्रमित हो जाते हैं।

3. दूध (Milk) – संक्रमण के कारण बीमार पशुओं के दूध के द्वारा भी संक्रमण फैलता है।

4. भोजन (Food) – भोजन पकाने वाले हाथों से भी संक्रमण फैलता है। मक्खी, चूहे, कॉकरोच एवं कीटों आदि के द्वारा भी रोग-जनक जीवाणु हमारे भोजन तक पहुँच जाते हैं।

5. कीटों द्वारा (Vector) – इसमें मक्खी, मच्छर आदि के काटने से भी संक्रमण उत्पन्न होता है।

6. फोमाइट्स (Fomites) – इसे संक्रमित वस्तुएं या संक्रामक रोगों को फैलाने वाले जीवाणु भी कहते हैं, इसमें भोजन के अलावा अनेक प्रकार की संक्रमित करने वाली वस्तुएँ जैसे - रोगी व्यक्ति का रूमाल, उसके बर्तन, तौलिया, चादरें, छोटे बच्चों के खिलौने, संक्रिमित दूध की बोतलें आदि वस्तुओं से भी संक्रमण फैलता है।

प्रश्न 3) संक्रमण के विभिन्न प्रकार लिखिए।
Write down the different types of infections.

उत्तर– संक्रमण के प्रकार (Types of Infection) – संक्रमण निम्न प्रकार का होता है–

1. प्राथमिक संक्रमण (Primary infection) – एक स्वस्थ व्यक्ति में उत्पन्न होने वाला संक्रमण प्राथमिक संक्रमण कहलाता है।

2. द्वितीयक संक्रमण (Secondary infection) – जब कोई नया सूक्ष्मजीव ऐसे व्यक्ति में प्रविष्ट होकर संक्रमण उत्पन्न करता है जिसमें पहले से विद्यमान किसी संक्रमण से प्रतिरोधक शक्ति कम हो गई हो, ऐसा संक्रमण द्वितीयक संक्रमण कहलाता है।

3. पुनसंक्रमण (Re-infection) – किसी सूक्ष्म जीव द्वारा व्यक्ति में संक्रमण पैदा होने के बाद पुन: उसी सूक्ष्मजीव द्वारा उसी व्यक्ति में संक्रमण पैदा करना।

4. तीव्र संक्रमण (Acute infection) – तुरन्त ही उत्पन्न होने वाला तथा कुछ हर समय के लिए रहने वाला संक्रमण इसके लक्षण बहुत गम्भीर होते है, जैसे- तीव्र, उण्डुकपुच्छ शोथ (acute appendicitis) आदि।

5. जीर्ण संक्रमण (Chronic infection) – यह संक्रमण धीरे-धीरे उत्पन्न होता है और धीरे-धीरे बढ़कर बहुत दिनों तक रहता है, जैसे क्षयरोग।

6. स्थानिक संक्रमण (Localized infection) – यह शरीर के किसी स्थान विशेष में होने वाला संक्रमण है, जैसे- फुंसी-फोड़े, बाल तोड़ आदि।

7. सार्वदाहिक संक्रमण (Systemic infection) – यह रक्तधारा द्वारा शरीर के बहुत से क्षेत्रों या सम्पूर्ण शरीर में फैलने वाला संक्रमण है जैसे खुजली।

8. अलाक्षणिक संक्रमण (Subclinical infection) – ऐसा संक्रमण जिसमें किसी रोग के लक्षणों का स्पष्टतया पता नहीं लगता है।

9. लाक्षणिक संक्रमण (Clinical infection) – ऐसा संक्रमण जिसमें किसी रोग के लक्षणों का स्पष्टतया पता लगता है।

10. गुप्त संक्रमण (Latent infection) – ऐसा संक्रमण जो गुप्त रहता है और विशेष परिस्थितियों में ही प्रकट होता है।

11. अवसरवादी संक्रमण (Opportunistic infection) –ऐसे सूक्ष्मजीव द्वारा उत्पन्न संक्रमण जिससे सामान्यत: स्वस्थ व्यक्ति में तो कोई रोग उत्पन्न नहीं होता है परंतु उससे तभी रोग उत्पन्न होता है जब पोषद में प्रतिरोधक शक्ति का ह्रास हो जाता है।

12. मिश्रित संक्रमण (Mixed infection) – दो या अधिक सूक्ष्मजीवों से उत्पन्न होने वाला संक्रमण।

प्रश्न 4. संक्रमण की वृद्धि और संचार को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन करो।
Describe factors influencing growth and transmission of infection.

उत्तर– संक्रमण के कारक (Factors of Infection) – संक्रमण को प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं-

1. रोगोत्पादक या विकृतिजनक सूक्ष्मजीव का होना।
2. परपोषी में सूक्ष्मजीव का प्रवेश मार्ग होना।
3. सूक्ष्मजीव का परपोषी में स्थापित होना तथा विभाजन द्वारा उसकी संख्या में बहुत अधिक वृद्धि का होना।
4. ऊतक (tissue) का प्रकार जिसमें सूक्ष्मजीव की वृद्धि एवं बहुगुणन हो सकता है।
5. परपोषी की संक्रमण से गृहणशीलता होना।
6. सूक्ष्मजीव का निकासी-मार्ग होना।
7. सूक्ष्म जीव के परपोषी से नये व्यक्ति में संचारित होने के साधन का होना।

संक्रमण वृद्धि के कारक (Factors of increase infection) – संक्रमण की वृद्धि के निम्नलिखित कारक हैं-

1. अन्तर्जात संक्रमण (Endogenous infections) – रोगी के अपने शरीर के किसी भाग में विद्यमान संक्रमण जब वहाँ से दूसरे भाग को फैलता है तो यह अन्तर्जात संक्रमण कहलाता है।

2. बहिर्जात संक्रमण (Exogenous infection) – जो संक्रमण किसी व्यक्ति के शरीर से उत्पन्न हुआ होता है और वहाँ से अर्थात् व्यक्ति या वस्तु से व्यक्ति के शरीर में प्रविष्ट होकर उसे संक्रमित कर देता है तो इसे बहिर्जात संक्रमण कहा जाता है।

4. स्वस्थ वाहक (Healthy Carriers) – रोगी जो हाल ही में किसी रोग से मुक्त हुए हों और जो बिल्कुल ठीक हैं,

निरंतर मल के साथ रोगोत्पादक जीवाणुओं और रोगाणुओं को विसर्जित करते रहते हैं जो उन्हें तो कोई कष्ट नहीं पहुंचाते परन्तु वे समाज के अन्य व्यक्तियों के लिए खतरनाक होते हैं, ऐसे व्यक्तियों को स्वस्थ-वाहक कहा जाता है। इन्हें संभवतः ये ज्ञान भी नहीं होता है कि वे खतरे का एक स्रोत हैं और वे व्यापक रूप से संक्रामक रोग फैला सकते हैं।

प्रश्न 5. नमूने लेते समय क्या सावधानियाँ रखनी चाहिए?
What are the precautions should have while collecting specimen?

उत्तर– सावधानियाँ (Precaution) – नमूने एकत्र करते समय निम्नलिखित सावधानियाँ रखनी चाहिए–

1. रोगी को प्रक्रिया (procedure) के बारे में समझा देना चाहिए।
2. नर्स को नमूने लेने से पहले और बाद में अपने हाथों को धो लेना चाहिए।
3. मरीज की त्वचा को एन्टीसेप्टिक घोल से साफ करना चाहिए, जहाँ से रक्त का नमूना लेना हो।
4. हाथों में दस्ताने (gloves) का इस्तेमाल करना चाहिए।
5. मरीज की त्वचा के सूखने के पश्चात् ही नमूना लेना चाहिए।
6. नमूने को सम्भावित संक्रमण के स्थान से लिया जाना चाहिए।
7. नमूने पर मरीज का नाम, दिनांक, समय व IPD (In Patient Department) number लिख देना चाहिए।
8. नमूने को सही तरीके से एकत्र करके सुरक्षित और सीलवंद तरीके से आवेदन फार्म (request form) के साथ प्रयोगशाला में भेज देना चाहिए।
9. परीक्षण के नमूनों को जल्दी ही प्रयोगशाला में भिजवा देना चाहिए।
10. विसंक्रमित शीशी में ही नमूने का रक्त लेना चाहिए।

प्रश्न 1. रोग प्रतिरोधक क्षमता या प्रतिरक्षा किसे कहते हैं? इसके उद्देश्य लिखिए। ***(V. Imp.)***

What is immunity? Write its objectives.

उत्तर– प्रतिरोधक क्षमता (Immunity) – प्रतिरक्षा से तात्पर्य उस प्रतिरोधक क्षमता से है जिसका काम बाह्य रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्म जीवों को शरीर में प्रवेश करने से रोकना या उन्हें मारना होता है। प्रतिरोधक क्षमता रोग विशेष से व्यक्ति को सुरक्षित करती है। यह एक ऐसी विधि है, जिसके द्वारा किसी व्यक्ति में किसी विशेष संक्रामक रोग के विपरीत कृत्रिम सुरक्षा उत्पन्न की जा सकती है इसे ही रोग प्रतिरक्षण कहते हैं।

रोग प्रतिरक्षण के उद्देश्य (Objectives of Immunity) – रोग प्रतिरक्षण के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं–

1. विभिन्न प्रकार के रोगों से संक्रमित होने से पूर्व ही बच्चों को रोगों से सुरक्षा प्रदान करने के लिए।
2. मानव के स्वास्थ्य स्तर में वृद्धि करना।
3. बच्चों में मृत्युदर को कम करने के लिए।
4. संक्रामक रोगों की रोकथाम करने के लिए।
5. नागरिकों की आयु-दर एवं स्वास्थ्य स्तर में वृद्धि करने हेतू

प्रश्न 2. प्रतिरक्षा के प्रकारों का वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***

Describe the types of immunity.

उत्तर– रोग सुरक्षा या प्रतिरक्षा के प्रकार (Types of immunity) – प्रतिरक्षा दो प्रकार की होती है–

A. स्वाभाविक या प्राकृतिक रोगक्षमता (Innate or natural immunity)

B. उपार्जित रोगक्षमता (Acquired Immunity)

A. स्वाभाविक या प्राकृतिक रोग क्षमता (Natural or Innate Immunity) – वह प्रतिरक्षा जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक स्वत: पहुँचती है, प्राकृतिक प्रतिरक्षा कहलाती है। यह दो प्रकार की होती है–

1. **स्पेसिफिक प्रतिरक्षा (Specific Immunity) –** यह प्रतिरक्षा किसी निर्धारित रोग के विरूद्ध कार्य करती है।
2. **नॉन स्पेसिफिक प्रतिरक्षा (Non Specific Immunity) –** यह प्रतिरक्षा एक से अधिक सूक्ष्म जीवाणुओं के विरुद्ध कार्य करती है। यह प्रतिरक्षा सभी स्तनवर्ग के प्राणियों में पायी जाती है।

B. उपार्जित रोग क्षमता (Acquired Immunity) – यह जन्म के बाद उत्पन्न होने वाली रोग क्षमता होती है तथा सक्रिय (active) और निष्क्रिय (Passive) दो प्रकार की होती है।

1. **सक्रिय रोग क्षमता (Active Immunity) –** सक्रिय रोग क्षमता का अर्थ होता है कि व्यक्ति में किसी एन्टिजन के

प्रति अनुक्रिया हुई और उसमें उसकी अपनी एंटीबॉडी (antibodies) उत्पन्न हो जाती है। उपार्जित इम्युनिटी किसी विशिष्ट एन्टिजन के प्रति होती है यह भी दो प्रकार की होती है-

(a) **अप्राकृतिक रूप से उपार्जित (Artifically acquired) –** इस प्रकार की प्रतिरक्षा टीकाकरण के परिणामस्वरूप विकसित होती है जैसे- टायफाइड, पोलियो आदि रोग में वैक्सीन के द्वारा विकसित होती है।

(b) **प्राकृतिक रूप से उपार्जित (Naturally acquired) –** इस प्रकार की प्रतिरक्षा शरीर में किसी रोग के आक्रमण के उपरांत स्वयं ही विकसित हो जाती है। जैसे- मीजेल्स (Measles), डिप्थोरिया (Diphtheria) आदि। रोग के उपरांत शरीर स्वयं उनसे लड़ने की शक्ति को अर्जित कर लेता है।

2. **निष्क्रिय उपार्जित प्रतिरक्षा (Passive acquired immunity) –** एक व्यक्ति में उत्पन्न एण्टिबॉडी (antibody) को बीमारी के प्रति सुरक्षा करने के लिए दूसरे व्यक्ति में स्थानांतरित किए जाने को निष्क्रिय प्रतिरक्षा कहते हैं। इस प्रकार की प्रतिरक्षा कम समय के लिए होती है। इसको निम्न प्रकार से उपार्जित किया जा सकता है–

(a) जन्मजात (Congenital)

(b) प्रति सीरम का इंजेक्शन (Antiserum Injection)

(c) गामा ग्लोबुलिन (Gammaglobulin)

प्रश्न 3. रोगक्षमीकरण का वर्णन कीजिए।

Describe the immunization.

उत्तर– रोगक्षमीकरण (Immunization) – कृत्रिम रूप से रोगरोधी क्षमता उत्पन्न करना रोगक्षमीकरण कहलाता है। रोगक्षमीकरण (immunization) के द्वारा शरीर में अल्प मात्रा में संक्रामक पदार्थों को डालकर, प्रतिरक्षा उत्पन्न करने के लिए उपयोग में लिए गये कारकों से होता है। इनको वैक्सीन, इम्यूनोग्लोब्यूलिन और एंटीसेरा में वर्गीकृत किया गया है।

1. **वैक्सीन (Vaccine) –** इम्यूनोबायलॉजिकल (immunobiological) पदार्थ होते हैं जो किसी रोग के प्रति विशेष प्रतिरक्षा प्रदान करते हैं। वैक्सीन का उत्पादन मृत या जीवित एटैन्यूएट्ड (attenuated) सूक्ष्मजीवों द्वारा किया जाता है। एक आदर्श वैक्सीन स्थायी प्रतिरक्षा प्रदान करती है व विषैले पदार्थों से मुक्त होती है। इनके पार्श्व प्रभाव कम होते हैं और इनका एडमिनिस्ट्रेशन (administration) आसान होता है। उदा० इम्यूनोग्लोब्यूलिन्स।

2. **इम्यूनोग्लोब्यूलिन्स (Immunoglobulin) –** इम्यूनोग्लोब्यूलिन्स शरीर को natural passive immunity प्रदान करते हैं। मानव तंत्र में मुख्यत: पांच प्रकार के immuniglobulin पाए जाते हैं- IgA, IgD, IgE, IgG, IgM, किन्तु सभी immunoglobulin एंटीबॉडी नहीं होते।

Immunoglobulin का उपयोग संक्रमण के रोकथाम तथा immunodeficient मरीजों के शरीर में antibodies प्रदान करने के लिए किया जाता है जैसे-

Hepatitis A, Hepatitis B, Measles, Rabies, Tetanus and Mumps, Varicella and Diphtheria आदि जैसे रोगों में।

3. **एंटीसेरा (Antisera) –** Antisera से तात्पर्य वह पदार्थ है जो non-human being या animals के द्वारा बनाये जाते हैं। जैसे Horse Antisera से हमें Artificial Passive Immunity प्राप्त होती है। महत्वपूर्ण Antisera निम्नलिखित हैं–

Bacterial – Diphtheria, Tetanus, Gas gangrene, Botulis.

Viral – Rabies

Six Killer Diseases of Children – इनमें सामान्य रूप से उन vaccines को रखा गया है, जो बच्चों की निम्न छः प्रकार की बीमारियों से रक्षा करती हैं–

- पोलियो माइलाटिस (Polio Myelitis)
- काली खाँसी (Pertussis)
- क्षयरोग (Tuberculosis)
- टेटनस / पेशी तनाव / धनु स्तंभ (Tetanus)
- कण्ठरोहिणी / श्वास नली का ज्वर सहित संक्रामक रोग (Diptheria)
- खसरा (Measles)

प्रश्न 4. अतिसंवेदना किसे कहते हैं? इसके प्रकार एवं विधियों का वर्णन कीजिए।
What is hypersensitivity? Describe its types and methods.

उत्तर– अतिसंवेदनशीलता (Hypersensitivity) – जब किसी प्रतिरक्षक तंत्र को antigen द्वारा उद्दीप्त किया जाता है तो प्रतिरक्षा तंत्र सामान्य से अधिक क्रियाशील हो जाता है, जो शरीर के लिए हानिकारक होता है। यह असामान्य अत्यधिक सक्रिय प्रतिरक्षा-तंत्र का प्रत्युत्तर Hypersensitivity कहलाता है।

अतिसंवेदना के प्रकार (Types of Hypersensitivity) – अतिसंवेदना मुख्यत: दो प्रकार की होती है, जो निम्नलिखित हैं–

1. फौरन होने वाली अतिसंवेदना (Immediate Hypersensitivity)
2. देर से होने वाली अतिसंवेदना (Delayed Hypersensitivity)

1. फौरन होने वाली अतिसंवेदना (Immediate Hyper sensitivity) – इसमें टाइप I, II, III अतिसंवेदना एण्टिजेन का मानव की एण्टिबॉडीज (antibodies) के परस्पर तालमेल पर निर्भर करती है। इस प्रकार की स्थिति को फौरन होने वाली अतिसंवेदना कहते हैं।

2. देर से होने वाली अतिसंवेदना (Delayed Hypersensitivity) – इसमें टाइप IV अतिसंवेदना प्रतिक्रिया टी-लिम्फोसाइट (T-Lymphocyte) के द्वारा शुरू होती है। इसमें जो प्रतिक्रिया 24 से 72 घंटे के अन्दर होती है। उसे देर से होने वाली अतिसंवेदना कहते हैं।

अतिसंवेदना की विधियाँ (Method of Hypersensitivity) – अतिसंवेदना की प्रमुख विधियाँ निम्नलिखित हैं–

1. एनाफाइलैक्टिक अतिसंवेदना प्रतिक्रिया (Anaphylactic Hypersensitivity Reaction) –इसकी जाँच एंटीजन (antigen) को अधोत्वचीय प्रवेश कराकर उसके ऊपर गोला करके 20-30 मिनट बाद की जाती है, उदाहरणार्थ- Penicillin। सामान्यतया निम्नलिखित रोग Type I अतिसंवेदिता के उदाहरण हैं–

- श्वास-दमा (Bronchial asthma)
- तीव्र नासाशोथ (Acute rhinitis)
- पित्ती उछलना (Urticaria)
- भोजन एलर्जियां (Food allergies)
- तीव्रग्राही आघात (Anaphylactic shock)

2. साइटोटॉक्सिक अतिसंवेदना (Cytotoxic Hypersensitivity) – इसे cytotoxic इसलिए कहा जाता है, क्योंकि IgG या IgM Antibody द्वारा अन्य कोशिकाओं पर क्रिया कर उन्हें क्षतिग्रस्त किया जाता है। जैसे- idiopathic thrombocytopenic purpura, leucopenia, erythroblastosis faetalis.

3. इम्यून कॉम्प्लेक्स प्रतिक्रिया (Immune Complex Reaction) – इस प्रकार की अतिसंवेदना प्रतिक्रियाएँ एन्टिजन के IgG या IgM एन्टीबॉडी के साथ संयोजित होकर इम्यून कॉम्प्लेक्स बनने के परिणामस्वरूप उत्पन्न होती है। जैसे- glomerulonephritis, rheumatoid arthritis.

4. टाइप IV या देर से होने वाली अतिसंवेदना (Delayed Hypersensitivity) – इस प्रकार की अतिसंवेदिता में एंटीबॉडी की कोई भूमिका नहीं होती और न ही इसका उत्पादन होता है बल्कि यह T-Lymphocytes की मध्यस्थता से उत्पन्न होती है। इसके लक्षण Antigen के सम्पर्क के 24 घंटे बाद उत्पन्न होते हैं, जैसे- measles, tuberculosis, leprosy.

5. सैल-मेडिएट्ड टाइप -V अतिसंवेदना (Cell-mediated type V Hypersensitivity) – इसे antibody dependent cell-mediated hypersensitivity कहते हैं, जैसे- autoimmune orchitis in Guinea pigs.

प्रश्न 1. जीवाणु नियंत्रण के सिद्धांत तथा विधियाँ लिखिए। ***(V. Imp.)***

Write principles of microbial control and methods.

उत्तर– जीवाणु नियंत्रण के सिद्धांत (Principles of Microbial Control) – सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को नियंत्रित करके संक्रमण एवं वस्तुओं को सड़ने से बचाया जा सकता है। सूक्ष्मजीवों को निम्न दो तरीकों से नियंत्रित किया जाता है–

A. भौतिक विधियाँ (Physical method)

B. रासायनिक विधियाँ (Chemical method)

A. भौतिक विधियाँ (Physical method) – भौतिक विधियाँ निम्नलिखित हैं–

1. शुष्क ऊष्मा (Dry Heat) – शुष्क ऊष्मा अपने स्रोत से दबाव की ओर संचारण (conduction) और विकिरण के माध्यम से स्थानांतरित होती है। इस विधि में उच्च तापक्रम और अधिक अवधि की आवश्यकता होती हैं।

(a) ज्वाला (Flamings) – Glass slides, scalpels और culture आदि को bunsen flame के ऊपर से pass किया जाता है।

(b) गर्म वायु भट्टी (Hot Air Oven) – यह एक बहुत प्रभावशाली तरीका है इसमें विसंक्रमण के लिए 160°C तापमान तथा एक घंटा की आवश्यकता होती है। इस विधि के द्वारा काँच की Syringe, test tube, flask, pipette, scissors, powder liquid paraffin आदि का विसंक्रमण किया जाता है। इसमें एक पंखा लगा रहता है जो बराबर रूप से गर्म वायु का संचार करता है।

(c) रैड हीट (Red's Heat) – Wire or loop, tip of forceps और needles को इसमें sterilized (रोगाणुरहित) किया जाता है। इसमें तापमान 180°C होता है और समयावधि 7.5 minutes.

2. आर्द्र ऊष्मा (Moist Heat) –

(a) निर्जीवीकरण (Pasteurization) – यह दूध की ऊष्मा उपचार की विधि है जिससे रोग कारक bacteria को नष्ट किया जाता है।

(b) ऑटोक्लेव (Autoclave) – इस विधि में अधिक दाब, उच्च ताप व आर्द्रता का प्रयोग किया जाता है, जिससे विसंक्रमण के लिए आवश्यक तापमान बना रहे एवं Autoclave में पैक की गयी वस्तुओं का शीघ्रता से भेदन हो सके।

3. उबालना (Boiling) – उबलते पानी (तापमान 100°C) में 5 मिनट के लिए उपकरणों को उबाला जाता है। इस तरीके से अधिकांशत: रोगकारी जीवाणुओं को नष्ट किया जा सकता है। शल्य सम्बन्धी क्रिया में उपयोग आने वाले औजारों का रोगाणुनाशन इसी विधि द्वारा किया जाता है।

4. विकिरण (Radiation) – दो प्रकार की radiation इसके उपयोग में लाई जाती हैं–

(a) **लॉन्सिंग रेडिएशन (Lonsing radiation)** – X-ray, gamma rays and cosmic rays इन radiations का उपयोग इस्तेमाल के बाद फेंकी जाने वाली सामग्रियों जैसे- plastic syringes, swab, culture plate, cannulas और catheters के रोगाणुनाशन के लिए किया जाता है।

(b) **नॉन-आइनाजिंग रेडिएशन (Non-ionising radiation)** – Infrared तथा ultraviolet radiation infrared radiation का उपयोग syringes और catheters के रोगाणुनाशन के लिए किया जाता है, जबकि Ultraviolet radiation का उपयोग bacteriological laboratory, inoculation node, laminar flow और (OT-operation Theratre) के रोगाणुनाशन (disinfection) के लिए किया जाता है।

5. **छानना (Filteration)** – तरल दवाओं और प्रयोगशाला माध्यमों (sera, sugar, antibiotic solutions), जोकि ऊष्मा आयनकारी विधि से क्षतिग्रस्त हो सकते हैं, को filter से छाना जाता है, ताकि सूक्ष्म जीवाणु अलग हो सके। उदाहरणार्थ - asbestos filter, disk filter, glass filter.

B. रासायनिक विधियां (Chemical Methods) – उपकरणों तथा रोगियों की सफाई के लिए बहुत सारे रासायनिक पदार्थ प्रयोग में लाए जाते हैं।

1. **जीवाणु रहित प्रतिरोधी (Antiseptic)** – यह रासायनिक पदार्थ का जल मिश्रित/पतला विलयन होता है। यह विलयन (solution) सूक्ष्मजीवों की वृद्धि एवं बहुगुणन को रोकता है।

2. **दुर्गंधनाशक (Deodorant)** – यह रासायनिक पदार्थ दुर्गंध को खत्म करता है।

3. **विसंदूषक (Decontaminate)** – ऐसे रासायनिक पदार्थ रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों, विषैले रसायनों और वातावरण के अन्य हानिकारक कारकों को निष्क्रिय और नष्ट करते हैं।

4. **सूक्ष्मजीवों को नियंत्रित करने वाली गैसें-**

(a) **फार्मेल्डिहाइड गैस (Formaldehyde gas)** – यह जीवाणुओं के वर्धित रूपों, कवकों एवं विषाणुओं के प्रति प्रभावकारी है।

(b) **क्लोरीन गैस (Chlorine gas)** – यह जल को विसंक्रमित करने के लिए प्रयोग में लाई जाती है।

प्रश्न 2. पाश्च्युरीकरण किसे कहते हैं? वर्णन कीजिए। ***(V. Imp.)***

What is pasteurization? Explain.

उत्तर– पाश्च्युरीकरण (Pasteurization) – इस विधि में विसंक्रमित किए जाने वाले पदार्थ को कम तापमान पर एक निश्चित समयावधि तक गर्म किया जाता है, जिससे हानिकारक जीवाणु नष्ट हो जाते हैं और पदार्थ के रासायनिक संगठन में कोई भी परिवर्तन नहीं होता है। निर्जीवीकरण की निम्न विधियां होती हैं–

1. **होल्डर विधि (Holder Method / Vat Method)** – इस विधि में दूध को आधे घंटे तक 63°–66°C तापमान तक गर्म किया जाता है और फिर जल्द ही इसे 5°C तापमान पर ठंडा कर लिया जाता है।

2. **हाई टैम्परेचर विधि एण्ड शॉर्ट टाइम विधि (High Temperature and Short Time Method (HTST - Method)** – इस विधि में दूध को लगभग 15 सैकण्ड तक 72°C तापमान तक गर्म किया जाता है और फिर तुरन्त ही इसे 4°C तापमान पर ठण्डा किया जाता है।

3. **अल्ट्रा हाई टैम्परेचर (Ultra High Temperature Method)** – इस विधि में दूध को शीघ्र ही सामान्यत: दो अवस्थाओं में गर्म किया जाता है। प्रत्येक बार में इसे केवल कुछ सैकण्डों (4–5 sec.) के लिए गर्म किया जाता है। दूसरी बार में दूध को दबाव के अन्तर्गत गर्म किया जाता है।

प्रश्न 3. कीमोथैरेपी और एंटीबायोटिक क्या है? कीमोथैरेपी के कारकों का वर्णन कीजिए।
What is chemotherapy and antibiotics? Write its agent.

उत्तर– कीमोथैरेपी और एंटीबायोटिक (Chemotherapy and antibiotics) – रासायनिक यौगिकों द्वारा बीमारियों का इलाज करना कीमोथैरेपी कहलाता है और सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोकने तथा उन्हें नष्ट करने वाला प्राकृतिक पदार्थ या कृत्रिम रूप से निर्मित पदार्थ एंटीबायोटिक (antibiotic) कहलाता है।

कीमोथैरेप्यूटिक के कारक (Chemotherapeutic Agent)

A. On the basis of micro-organism on which they act

1. Antibacterial Agent – यह bacteria के विरुद्ध कार्य करते हैं। उदाहरणार्थ– Penicillin, ampicillin, tetracycline, surphonamide.

2. Antiparasitic Agent – यह parasite के विरूद्ध कार्य करते हैं। उदाहरणार्थ– Tindiazole, imidazole

3. Antiviral Agent – यह virus के विरुद्ध काम करता है। उदाहरणार्थ- Acyclovir, amintadine famciclovir.

4. Antiprotozoal Agent– यह protozoan के विरुद्ध कार्य करता है। अमीबा जन्म, आंत के संक्रमण, आंत से बाहर के संक्रमण जैसे यकृत के संक्रमण (amoebic hepatitis) में उपयोग होता है। उदाहरणार्थ- Metronidazole.

5. Antimalarial Agent– इसका उपयोग मलेरिया की चिकित्सा में किया जाता है। उदाहरणार्थ- Cloroquine, amodiaquine, quinine bisulphate

B. On the Basis of their mode of action –

1. Bactericidal – इस प्रकार की drug bacteria को नष्ट करती है। उदाहरणार्थ- Erythromycin, polymixin.

2. Bacteriostatic drug – इस प्रकार की drug bacteria की वृद्धि को रोकती है, उदाहरणार्थ- Ethambutol.

C. On the basis of their site of action

1. Penicillin, Ciphalasporin – यह कोशिका भित्ति पर कार्य करती है।

2. पोली साइसिन - यह कोशिका झिल्ली पर कार्य करती है।

3. Tetra cycline– ये broad spectrum antibiotic अर्थात् अधिक प्रकार के सूक्ष्म जीवों पर क्रिया करके उन्हें नष्ट करने वाली एन्टिबायटिक है।

प्रश्न 4. जीवाणुरहित करने की अवधारणा का वर्णन कीजिए। ***(Imp.)***
Describe the concepts of asepsis.

उत्तर– जीवाणुरहित करने की अवधारणा (Concepts of Asepsis) – संक्रमण से मुक्ति या सूक्ष्मजीवों के सम्पर्क में आने से रोकना। यह दो प्रकार के होते हैं–

1. Medical Asepsis – इस स्वच्छ विधि की प्रक्रिया में सूक्ष्मजीवों की संख्या को दूर करने के उपाय उपयोग में लाए जाते हैं तथा सूक्ष्मजीवों की फैलने में रोकथाम की जाती है। इस तकनीक का प्रयोग मरीज एवं उसके आस-पास के पर्यावरण में रोगजनक जीवाणुओं को फैलने से बचाती है।

2. Surgical Asepsis– इसमें रोगजनक एवं अरोगजनक जीवाणुओं को पूर्णत: नष्ट किया जाता है। इस विधि में विसंक्रमित या निर्जीवाणु तकनीक का उपयोग किया जाता है तथा वस्तुओं की रोगजनक एवं अरोगजनक जीवाणुओं से मुक्ति की जाती है। उदाहरणार्थ- इंजेक्शन देना, शल्य चिकित्सीय, घाव भरना surgical dressing करना। यह sterile technique है।

प्रश्न 5. जैवचिकित्सीय कचरा एवं प्रबंधन एवं उपचार का वर्णन कीजिए।
Describe biomedical waste management and treatment.

उत्तर– जैव चिकित्सीय कचरा प्रबंध (Biomedical waste management) – जैव चिकित्सीय कचरा वह कचरा है जोकि व्यक्तियों की बीमारी के निदान, उपचार, प्रतिरक्षक या शोध कार्यों से पैदा होता है, यही biomedical waste कहलाता है।

कचरे का वर्गीकरण (Classification of waste) – कचरे का निम्न प्रकार वर्गीकरण किया जाता है–

1. **संक्रमित कचरा** – वह कचरा जिसमें रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव होते हैं, जैसे- वार्ड का कचरा उपकरण, शरीर से निकले पदार्थ आदि।

2. **नुकीले पदार्थ** – सुइयां (needles), स्केल्प, ब्लेड, चाकू आदि।

3. **औषधीय कचरा** – ऐसी दवाईयाँ जिनकी उपयोग तिथि समाप्त हो चुकी हो या किसी कारण वश उपयोग-तिथि के अन्दर ही बर्बाद हो गयी हों।

4. **रासायनिक कचरा** – प्रयोगशाला से निकले हुए भिन्न-भिन्न प्रकार के रसायन।

5. **दबाब युक्त कचरा** – जैसे गैस-सिलिंडर।

6. **विकिरणशील कचरा** – ऐसा कचरा जिसमें विकिरणशील पदार्थ होते हैं, जैसे- प्रयोगशाला-अनुसंधान।

7. **भारी धातु युक्त कचरा** – जैसे बैटरी, टूटे हुए तापमापी आदि।

8. **विकृतिजन्य कचरा** – मानव के ऊतकों एवं तरल पदार्थों से उत्पन्न कचरा जैसे शरीर के अंग, रक्त एवं अन्य तरल।

कचरे का उपचार (Treatment of disposal) – इसकी अनेक विधियाँ होती हैं–

1. **भस्मीकरण (Incineration) –** इस विधि में सूक्ष्मजीवों को जलाकर नष्ट किया जाता है तथा उन पदार्थों का उपचार किया जाता है जो दोबारा प्रयोग में नहीं लिए जा सकते। मुख्य भस्मीकरण निम्न हैं–

(a) द्विपक्षीय पाइरोलाइटिक

(b) एकलकक्षीय फुरेन्स

(c) रोटम क्लिन्स

2. **रासायनिक विसंक्रमण** - यह तरल पदार्थ जैसे रक्त सीरम, मल-मूत्र एवं हॉस्पिटल से सम्बन्धित तरल कचरे को विसंक्रमित करने की उत्तम विधि है। इस विधि में नुकीले उपकरण का भी रासायनिक विसंक्रमण किया जा सकता है।

3. **नम एवं शुष्क तापीय उपचार (Wet and Dry Thermal Treatment) –** इस विधि में कचरे को तीव्र तापमान एवं तीव्र दाबयुक्त भाप के सम्पर्क में रखा जाता है। यह उपकरण की तरह कार्य करता है।

4. **सूक्ष्म तरंगीय किरणन (Microwave Radiation) –** सूक्ष्म लगभग 2450 MHz तरंग दैर्ध्य में नष्ट हो जाते हैं। जल सूक्ष्म तरंगों से जल्दी गर्म हो जाता है, जिससे संक्रामक पदार्थ संचारण के कारण नष्ट हो जाते हैं।

5. **जमीनी निस्तारण (Land disposal) –** इस विधि में सभी प्रकार के पदार्थों का निस्तारण किया जा सकता है। इस प्रकार का विसंक्रमण ऐसी जगह पर किया जाना चाहिए जहां आवासीय परिसर न हों जिससे लोग संक्रमित न हो सकें।

प्रश्न 1. सूक्ष्मदर्शी किसे कहते हैं? इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए।
What is microscope? Describe its type.

उत्तर– सूक्ष्मदर्शी (Microscope) –माइक्रोस्कोप सूक्ष्मजीव विज्ञान (microbiology) का एक अति महत्वपूर्ण उपकरण होता है, जिसके बिना हम सूक्ष्म जीवों को नहीं देख सकते हैं। सूक्ष्मदर्शी की सहायता से हम सूक्ष्मजीवों (जीवाणुओं यीस्ट्स, कवक और प्रोटोजोआ आदि) को आसानी से देख सकते हैं।

सूक्ष्मदर्शी के प्रकार (Types of Microscope) – ये निम्न प्रकार के होते हैं-

1. प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी (Light Microscope) –इसके द्वारा गीली फिल्मों या हैंगिग ड्राप्स के परीक्षण में कोशिका के आकार गतिशीलता तथा जमावट को देखा जा सकता है। यह सूक्ष्मदर्शी जीवाणु के जीवित स्तर पर स्थित स्तर और अभिरंजन स्तर के बाद परीक्षण करने में उपयोगी है।

2. प्रावस्था अंतर सूक्ष्मदर्शी (Phase contrast microscope) – इसके माध्यम से कोशिका के अन्दर की संरचनाओं की मोटाई और अपवर्तनाक में अन्तर स्पष्ट रूप से दिखाई देता है। यह सूक्ष्मदर्शी जीवित कोशिका के आंतरिक स्तर में अन्तर स्पष्ट करने में प्रयोग होता है।

3. गहरा तला गहरा क्षेत्र सूक्ष्मदर्शी (Dark Ground / Dark field microscope) – इस सूक्ष्म दर्शी में संचारित प्रकाश के बदले परावर्तित प्रकाश प्रयोग किया जाता है। सूक्ष्मदर्शी का महत्वपूर्ण उपकरण विशिष्ट कंडेन्सर (special condenser) है जो केन्द्रीय गोलाकार रोधनी (stop) में उपस्थित होता है जो प्रकाश की किरण को लैंस पर आने नहीं देता। विशिष्ट कंडेन्सर के कारण वस्तु पर एक शंकु के रूप में प्रकाश केन्द्रित होता है जिससे वस्तु एक गहरी पृष्ठभूमि में दिखाई देती है। इसके द्वारा स्पाइरोकीट्स स्पष्ट रूप से देखे जाते हैं।

4. फ्लुअरेसन्स सूक्ष्मदर्शी (Fluorescence microscope) – इस प्रकार के सूक्ष्मदर्शी में परावर्तनी और कम लम्बाई की किरण और अदृश्यीय प्रकाश जब प्रतिदीप्त (fluorescent) वस्तु पर गिरता है तो किरण की लम्बाई प्रकाश को बढ़ा देती है और वस्तु स्पष्ट दिखाई देती है। इसके द्वारा तंतु, कोशिका और जीवाणु का अभिरंजन (stained) फ्लुअरेसन्ट माइक्रोस्कोप (fluorescence microscope) में परावर्तनी किरण द्वारा परीक्षण किया जाता है। इसमें जीवाणु कोशिका अंधेरे पृष्ठभूमि में भी पीली दिखाई देती है।

5. इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी (Electron Microscope) – इस सूक्ष्मदर्शी में प्रकाश पुंज की जगह इलेक्ट्रॉन का पुंज प्रयोग किया जाता है। इस इलेक्ट्रान पुंज को गोलाकार विद्युत चुंबकों से फोकस किया जाता है। इस इलेक्ट्रान पुंज के रास्ते में जिस वस्तु को रखते हैं, वह इलेक्ट्रान को विभाजित कर देती है।

1. **शरीर-रचना विज्ञान (Anatomy)** – वह विज्ञान जिसके द्वारा मनुष्य के समस्त शरीर की रचना व शरीर के अंगों, पारस्परिक सम्बन्धों के विषय में अध्ययन किया जाता है, शरीर-रचना विज्ञान कहलाता है।

2. **शरीर-क्रिया विज्ञान (Physiology)** – शरीर-क्रिया विज्ञान में शरीर में सम्पन्न होने वाली क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है। इस विज्ञान के द्वारा मनुष्य के शरीर में विद्यमान विभिन्न अवयवों एवं संस्थानों के कार्यों और उनसे संबंधित चिकित्सा विज्ञान के नियमों का ज्ञान होता है।

3. **उदर क्षेत्र (Abdominal Region)** – मानव शरीर के उदर के आस-पास के भाग को उदर क्षेत्र कहते हैं। समस्त उदरीय भाग (abdominal region) को काल्पनिक रूप से नौ भागों में विभाजित किया जाता है।

4. **वक्षीय गुहा (Thoracic cavity)** – वक्षीय गुहा पसलियों के पिंजरे से बनती है। ये पसलियाँ इंटर कॉस्टल पेशियों के द्वारा आपस में तथा सामने से स्टर्नम व पीछे से कशरुकाओं से जुड़ी होती है। इस पिंजरे के अन्दर दो फुफ्फुसीय गुहाएँ रहती हैं, जिनमें फेफड़े स्थित होते हैं। दोनों फेफड़ों के मध्य में मीडियस्टिनम (cavity) होता है, जिसमें हृदय से संलग्न महाधमनी (aorta), महाशिराएँ (inferior and superior vena-cava) व ग्रास नली, श्वास नलिका (trachea), थाइमस ग्लैन्ड्स, लिम्फ नोड्स एवं वेगस तंत्रिकाएँ आदि होती हैं।

5. **रक्त (Blood)** – रक्त एक तरल संयोजी ऊतक (connective tissue) है। यह रक्त वाहिनियों में बहने वाला एक चमकदार लाल रंग का चिपचिपा द्रव है। रक्त रक्तवाहिनियों में एक स्थान से दूसरे स्थान तक धारा-प्रवाह करता है। यह रक्त-वाहिनियों की सहायता से संपूर्ण शरीर में एक स्थान से दूसरे स्थान तक बिना किसी रुकावट के बहता रहता है। रक्त स्वाद में नमकीन, विशेष प्रकार की गंध वाला एवं अपारदर्शक द्रव होता है। इसका गुण क्षारीय होता है तथा pH लगभग 7.38 से 7.45 वे बीच ही रहता है।

6. **रक्त वर्ग (Blood Group)** – मानव रक्त देखने में एक समान होता है, लेकिन इसके चार वर्ग होते हैं। लाल रक्त कणों की सतह पर एन्टीजन पाए जाते हैं जिनको एग्लूटिनोजिन्स (agglutinogens) कहते हैं। यदि एग्लूटिनोजिन सीरम 'A' वर्ग के हैं तो उस रक्त वर्ग को 'A' वर्ग कहते है। अगर एग्लूटिनोजिन 'B' वर्ग के हैं तो रक्त 'B' वर्ग होता है। यदि एग्लूटिनोजिन दोनो वर्ग के होते हैं तो रक्त 'AB' वर्ग का होता है, और एग्लूटिनोजिन किसी भी वर्ग का नहीं होता है तो रक्त 'O' वर्ग का होता है।

7. **पैरिकार्डियम (Pericardium)** – यह दो परतों की बनी होती है बाह्य एवं आंतरिक। बाह्य परत मजबूत लचीले आवरण के ऊतकों (fibrous tissues) की बनी होती है तथा यह अन्दर की ओर से एक पतली झिल्ली जो सीरमी कला (serous membrane) की बनी होती है। पैरिकार्डियम अपने मजबूत व लचीले गुण के कारण हृदय को अधिक फैलने से रोकती है तथा हृदय के आकार को सीमा में ही रखती है।

8. **शिरा (Vein)** – केशिकाओं (Capillaries) का अंत व शिरिकाओं का जन्म स्थान ही शिराओं की उत्पत्ति का स्थल होता है। शिरिकाएँ आपस में मिलकर ही शिरा (vein) बनाती हैं जो शरीर से अशुद्ध रक्त को हृदय के दाँए अलिन्द में पहुँचाती हैं। ये शिराएँ शरीर की त्वचा के निकट होती हैं। शिरा की भित्ति पतली तथा आपस में चिपकने वाली होती है। शिराओं में वाल्व होते हैं जो अशुद्ध रक्त को केवल हृदय की तरफ ही प्रवाहित करते हैं वापस नहीं आने देते हैं।

9. **केशिकाएँ (Capillaries)**– सूक्ष्म पतली धमनियों को केशिकाएँ कहते हैं। ये शरीर के प्रत्येक अंग के ऊतक व कोशिका को पोषण तथा ऑक्सीजन की पूर्ति के लिए शुद्ध ऑक्सीजन व पोषणयुक्त रक्त पहुँचाने का कर्य करती हैं। ये केशिकाएँ एक कोशिकीय (cell) परत के अस्तर की बनी भित्ति की होती है तथा बाल की मोटाई से भी पतली होती हैं।

10. **नाड़ी (Pulse)** – किसी रक्त वाहिनी के बारी-बारी फैलने या सिकुड़ने (dilation and contraction) में होने वाली गति को नाड़ी (नब्ज) कहते हैं।

11. **कोशिका (Cell)** – मानव शरीर की सबसे छोटी व सूक्षतम इकाई (unit) जो स्वतंत्र रूप से जीवन की क्रियाओं को करने की क्षमता रखती है को कोशिका कहते हैं। कोशिका चारों ओर से प्लाज्मा झिल्ली से ढँकी रहती है। कोशिका शरीर की बनावट का मुख्य आधार होती है।

12. **वायुकोष (Alveoli)** – टर्मिनल ब्रोन्कियोल्स (terminal bronchioles) विभाजित होकर सूक्ष्म नलिकाएँ और सूक्ष्म वायु कोषों की नलिका (alveolar duct) बन जाती हैं, जो वायु कोषिका के वायुकोष (air sac) में खुलती हैं। ये वायुकोष एल्विओलाई कैपिलरीज (alveoli capillaries) के जाल से घिरी हुई होती हैं। इन्हीं वायुकोषों की भित्तियाँ जिनकी भित्ति एक्वेमस एपिथीलियम से अस्तरित होती हैं के द्वारा ही शुद्ध एवं अशुद्ध गैसों का आदान-प्रदान रक्त के साथ होता है।

13. **हार्मोन्स (Hormones)** – वाहिकाविहीन ग्रंथियों (ductless glands) से होने वाले स्राव को हार्मोन कहते हैं। किसी भी अंत:स्रावी ग्रंथि से स्रवित हो रक्त के प्रवाह में विलीन होकर शरीर के किसी भी अंग विशेष में पहुँचकर हार्मोन की क्रिया उस अंग की लक्ष्य कोशिकाओं (target cells) पर ही होती है इसीलिए विभिन्न अंत:स्रावी ग्रंथियों (endocrine glands) के विभिन्न हार्मोन्स के भिन्न-भिन्न लक्ष्य स्थान (target places) होते हैं।

14. **मासिक स्राव (Menstruation)** – एक स्वस्थ युवती को प्रथम मासिक स्राव या रजोदर्शन से लेकर सम्पूर्ण प्रजनन काल में गर्भाशय से म्यूकस (श्लेष्मा) एवं अन्य पदार्थों से मिश्रित रक्तस्राव प्रत्येक 28 दिनों के अन्तर पर होता है, यह स्राव 3 से 5 दिन तक होता है। यह प्रक्रिया 12 से 16 वर्ष की आयु से लेकर 45 से 50 वर्ष की आयु तक प्रत्येक महीने होती है। एक मासिक चक्र (menstrual cycle) 28 दिन का बनता है। यह प्रक्रिया 4 अवस्थाओं में पूर्ण होती है।

15. **तंत्रिका कोशिका (Neurons)** – जिस प्रकार शरीर के समस्त अंग, एक इकाई कोशिका (cell) से बने होते हैं, उसी प्रकार से तंत्रिका तंत्र (nervous system) तंत्रिका कोशिका (nerve cell or neuron) के समूह (ऊतकों) से बना होता है। सूक्ष्मदर्शी यन्त्र (microscope) से देखने पर तंत्रिका कोशिका के मध्य में नाभिक (nucleus), कोशिका द्रव (cytoplasm) आदि तथा भित्ति से शाखाएं व पुन: शाखाएं (branches and sub-branches) निकली हुई दिखाई देती हैं।

16. **दृढ़ तानिका (Duramater)** – कपाल के ठीक नीचे मस्तिष्क की सबसे ऊपरी झिल्ली (परत) जो घने कठोर संयोजी ऊतकों से बनी होती है दृढ़ तानिका कहलाती है। इसी झिल्ली में रक्तवाहिनी स्थित रहती हैं, जो खोपड़ी की अंदरूनी परत की रक्तापूर्ति करती है।

17. **पृष्ठीय गुहाएँ (Dorsal cavities)** – इसके अन्तर्गत कपालीय गुहा (cranial cavity), स्पाइनल गुहा (spinal

cavity) आती हैं। कपालीय गुहा शरीर में सबसे ऊपर मस्तिष्क में होती है और स्पाइनल गुहा पीठ के मध्य में मेरू रज्जु में रहती है।

18. **सूत्र कणिकाएँ (Mitochondria)** – कोशिका द्रव्य में अंडाकार या धागों के समान छोटी-छोटी संरचनाएँ तैरती हुई दिखाती हैं, इन्हीं को सूत्र कणिका (mitochondria) कहते हैं। यह माइटोकोंड्रिया कोशिका को ऊर्जा प्रदान करने वाला पदार्थ होता है।

19. **रिबोसोम्स (Ribosomes)** – रिबोसोम्स कणिका (granules) की तरह होते हैं। ये कोशिका द्रव के अन्दर एकाकी अथवा समूह में होते हैं, जिनमें राइबोन्यूक्लीइक अम्ल (RNA) रहता है एवं समस्त कोशिका का आधे से अधिक प्रोटीन (protein) इन्हीं में निर्मित होता है अत: इनको प्रोटीन निर्माण का कारखाना भी कहते हैं।

20. **सैन्ट्रोसोम (Centrosome)** – कोशिका द्रव्य या साइटोप्लाज्म की सैन्ट्रोसोम एक अतिलघु घनीभूत संरचना होती है, जो चारों ओर से धागे जैसी रचनाओं से घिरी हुई रहतीइ है तथा दो केन्द्रिकाओं (nucleous) से निर्मित होती है। इसका प्रमुख कार्य कोशिका विभाजन (reproducting) की क्रिया को पूर्ण करना होता है।

21. **समसूत्री विभाजन (Mitosis Division)** – इस विभाजन की प्रक्रिया में समान गुणों वाली एक ही आकार की दो अनुजात कोशिकाएँ (daughter cells) उत्पन्न होती हैं इस प्रकार का विभाजन कायिक (somatic) कोशिकाओं में होता है। कायिक कोशिका नष्ट हुई कोशिकाओं के स्थान पर स्थापित हो जाती है।

22. **अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis Divisịon)** – अर्द्धसूत्री (meiosis) कोशिका विभाजन केवल लिंग विकसित (mature) कोशिकाओं (डिम्ब व शुक्राणु) में ही होता है, इन कोशिकाओं को यौन कोशिकाएँ या युग्मक (sex cells and gamets) भी कहते हैं। इन कोशिकाओं में 23 जोड़े क्रोमोसोम्स (46 क्रोमोसोम्स) होते हैं। जब भी निषेचन (fertilization) की क्रिया प्रारम्भ होती है तो युग्मनज या जाइगोट कोशिका का निर्माण होता है। इस युग्मनज या जाइगोट में पूरे 46 गुणसूत्र (23 गुणसूत्र शुक्राणु और 23 गुणसूत्र डिम्बाणु) होते हैं। इस युग्मनज या जाइगोट कोशिका का विभाजन दैहिक सूत्रीय विभाजन (mitosis) के द्वारा होता है।

23. **ऊतक (Tissue)** – मानव शरीर में एक समान संरचना तथा एक समान कार्यों वाली कोशिकाओं के समूह को ऊतक (tissue) कहते हैं।

24. **एसीटाबुलम (Acetabulum)** – हिप बोन का एक सॉकेट जिसमें फीमर अस्थि फिट होती है।

25. **एण्डोमीट्रियम (Endometrium)** – गर्भाशय की यह आंतरिक परत एक प्रकार की विशिष्ट श्लेष्मिक झिल्ली (mucous membrane) के द्वारा बनी होती है और योनि (vagina) एवं फैलोपियन नलिकाओं की निरन्तरता में रहती है। यह गर्भाशय के भीतर की मायोमीट्रियम के साथ मजबूती से जुड़ी हुई स्तंभाकार उपकला (columnar Epithelium) की बनी 3-4 मिमी. मोटी परत होती है, जिससे अनेक श्लेष्मा स्रावी ग्रंथियाँ होती हैं।

26. **सूचर्स (Suture)** – कपाल की अस्थियों में पाये जाने वाली अचल संधियों को सूचर्स कहते हैं। ये चार प्रकार के होते हैं- sagittal suture, coronal suture, frontal suture, lamboid suture.

27. **ऐच्छिक पेशी (Voluntary Muscle)** – ऐच्छिक पेशी अस्थियों से जुड़ी होती हैं, इसको रेखित पेशी (striated muscle) भी कहते हैं। ये पेशियाँ अनेक तंतुओं (fibers) के समूह से मिलकर बनती हैं जो आपस में संयोजी ऊतकों (connective tissues) द्वारा जुड़ी होती हैं। ये तंतु आकृति में बेलनाकार (cylindrical) होते हैं, इनके सिरे पतले होते हैं।

28. **अनैच्छिक या अरेखित पेशी (Involuntary Muscles)** – इन पेशियों को चिकनी पेशी भी कहते हैं, इन पेशियों में

लम्बे तंतु होते हैं, जिसकी कोशिका के मध्य में एक केन्द्रक (nucleus) व कोशिका द्रव्य होता है। इन पेशियों में पट्टी या रेखा नहीं होती है, इसीलिए इन पेशियों को अरेखित पेशी भी कहते हैं, आतंरिक अंगों से जुड़ी होने के कारण इनको अंतरांगी पेशी (visceral muscles) भी कहते हैं।

29. **हार्दिकी पेशी (Cardiac Muscle)** – यह पेशी केवल हृदय में ही होती है, हृदय की पेशियों का अलग से कोशिकीय तंत्र (cell network) होता है, इसकी कोशिकाएँ ताल-मेल के साथ एक लय (rhythm) में कार्य करती हैं, जिससे संकुचन (contraction) होता है। इन पेशियों में बिना विश्राम करे हमेशा स्वचालित स्पंद संकुचन (automatic rhythmic contraction) की क्रिया होती रहती है।

30. **कण्डरा या टैन्डन (Tendon)** – कण्डरा एक संयोजी ऊतकों से बनी रस्सीनुमा रचना होती है, जो पेशियों की निरंतरता में, मांसपेशियों को अस्थि से जोड़ते हैं, कण्डरा के आकार चपटे होते हैं जो बंधनी का कार्य करते हैं, ये पेशियों के दोनों सिरों पर बने होते हैं, चमकीले श्वेत, मजबूत कण्डरा (tendon) अस्थियों के अतिरिक्त भी अन्य आतंरिक अंगों को सहारा प्रदान करने में सहायक होते हैं।

31. **प्लाज्मा (Plasma)** – रक्त के हल्के पीले रंग के द्रवीय भाग को प्लाज्मा कहते हैं, इसमें लगभग 90% पानी, 7% प्रोटीन, 3% इलेक्ट्रोलाइट्स (electrocytes), एमीनो अम्ल (amino acids), ग्लूकोज (glucose), एन्जाइम (enzymes), हार्मोन्स (hormones), मेटाबोलिक पदार्थ (metabolic substance) एवं अकार्बनिक पदार्थ पाए जाते हैं। प्लाज्मा में जल शरीर की कोशिकाओं और ऊतकों को गीला बनाए रखता है।

32. **हृदय (Heart)** – हृदय रक्त परिवहन संस्थान का प्रमुख अंग हैं, जो खोखला, संकुचनशील, चार खंडों वाला, रक्त को अन्दर खींचने तथा धकेलने वाला, बंद मुट्ठी की भाँति आकार वाला पेशियों का बना हुआ एक पम्प है।

33. **धमनी (Artery)** – शरीर की सभी धमनियों की दीवारें लचीले व मजबूत ऊतकों से बनी होती हैं। ये हृदय से रक्त को कोशिकाओं (capillaries) तक पहुँचाती हैं।

34. **रक्त परिसंचरण (Blood circulation)** – रक्त शरीर में रक्त वाहिनियों के द्वारा भ्रमण करता है। रक्त वाहिनियों का समस्त शरीर में जाल फैला हुआ होता है, ये सभी रक्तवाहिनियाँ एक-दूसरे से जुड़ी हुई होती हैं। रक्त के शरीर में निरंतर संचरण करने की प्रक्रिया को ही रक्त परिसंचरण कहते हैं।

35. **रक्तचाप (Blood pressure)** – रक्तवाहिनियों मे परिसंचरण करने वाले रक्त से भित्तियों पर पड़ने वाले दबाव को रक्तचाप कहते हैं। अनेक वाहिनियों में यह दबाव अलग-अलग होता है जो हृदय की धड़कन के साथ बदलता रहता है। धमनी को प्रवाहित करने वाला धमनीय रक्तचाप तथा शिराओं को प्रवाहित होने वाला रक्त शिरीय रक्तचाप कहलाता है।

36. **लसीका पर्व (Lymph Nodes)** – ये एक प्रकार की ग्रंथियां होती हैं, जो लसीका प्रणाली की लसिका वाहिनियों में बीच-बीच में अण्डाकार की आकृति के रूप में स्थित रहती हैं। इनके एक तरफ के किनारे पर थोड़ा सा खात (depressed area) होता है जिसको हाइलस (hillus) कहते हैं, इसमें से रक्तवाहिनी या लिम्फ वाहिनी प्रवेश करती हैं अथवा बाहर निकलती हैं। इनके मुख्य वर्ग गर्दन, छाती, बगल, उदर तथा जांघ में स्थित होते हैं।

37. **श्वसन संस्थान (Respiratory System)** – श्वसन क्रिया को सम्पूर्ण करने के लिए शरीर के जितने भी अंग निरंतर कार्यरत रहते हैं सभी के समूह को 'श्वसन तंत्र' (respiratory system) कहते हैं।

38. **श्वसन क्रिया (Respiration)** – एक बार साँस अन्दर लेना तथा एक बार साँस बाहर छोड़ने की ताल बद्ध क्रिया को श्वसन क्रिया (respiration) कहते हैं। श्वसन क्रिया मुख्य रूप से प्रश्वसन एवं निःश्वसन दो प्रक्रियाओं में सम्पन्न होती है।

39. **लार ग्रन्थियाँ (Salivary glands)** – मुख के अन्दर गालों की आतंरिक सतह श्लेष्मिक कला (mucous membrane) द्वारा रेखित होती है, इसी श्लेष्मिक कला में बारीक लार की ग्रंथियाँ रहती हैं, जिनको कपोल ग्रंथियाँ (buccal glands) भी कहते हैं, इनसे निकलने वाले स्राव को लार (saliva) कहते हैं।

40. **ग्रहणी (Duodenum)** – यह लगभग 10 इंच लम्बा सबसे छोटा, सबसे चौड़ा और सबसे मजबूत चिपका हुआ स्थिर छोटी आँत का प्रारम्भिक भाग होता है। आमाशय के पाइलोरिक अंत से ही ड्यूडैनम प्रारम्भ होता है।

41. **मध्यांत्र (Jejunum)** – यह छोटी आँत का द्वितीय भाग होता है, जिसको जैजुनम कहते हैं। इस जैजुनम को रिक्त आँत भी कहते हैं। इसकी लंबाई लगभग 2.5 मीटर होती है। यह कुंडली (coil) तथा छल्लानुमा आकार बनाती है तथा बिना किसी निशान के छोटी आँत के अंतिक भाग इलियम में विलीन होता है।

42. **शेषान्त्र (Ileum)** – यह छोटी आँत का अंतिम भाग होता है यह उदर के निचले भाग में दायीं तरफ जहाँ से बड़ी आँत प्रारम्भ होती है यानि इलियो-सीकल वाल्व स्थान पर बड़ी आँत के सीकम से कुछ इंच ऊपर की ओर जुड़ी रहती है। शेषान्त्र पैरिटोनियम की डबल परत मीजेंट्री (mesentery) से उदरगुहा की पश्च भित्ति से जुड़कर लटकी रहती है।

43. **चयापचय (Metabolism)** – चयापचय का अर्थ है जीवित कोशिकाओं (ऊतकों) में पल-प्रतिपल भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन की क्रियाओं द्वारा प्रोटोप्लाज्म (protoplasm) का निर्माण व जीवित कोशिकाओं की वृद्धि एवं उनकी टूट-फूट की मरम्मत के लिए ऊर्जा (energy) पैदा करना।

44. **बाह्य त्वचा (Epidermis)** – यह शरीर की सबसे बाहरी सतही परत (most superficial layer), पारदर्शी एवं जल अभेद्य होती है। जल अभेद्य (water proof) होने के कारण ही शरीर से किसी प्रकार के तन्तु रस का रिसाव बाहर को नहीं हो पाता है। यह स्ट्रेटीफाइड एपीथीलियम (stratified epithelium) की बनी होती है। एपीडर्मिस में रक्त कोशिकाएँ एवं नर्व एन्डिंग (blood vessels and nerve endings) नहीं होती हैं।

45. **अंत: त्वचा (Dermis or Corium)** – इस त्वचा को असली त्वचा (true skin) भी कहते हैं। यह त्वचा सघन संयोजी ऊतकों (dense connective tissues) द्वारा निर्मित होती है इसमें अत्यधिक तंत्रिका अंत (nerve endings) होते हैं, अत: यह अत्यधिक संवेदी होती है। इसमें कोलेजन रेशे (collagen fibres) होते हैं, जिनसे त्वचा में इलास्टिक तन्तुओं के कारण लचीलापन व मजबूती आती है।

46. **अंत:स्रावी ग्रंथियां (Endocrine glands)** – मानव शरीर में कुछ ऐसी ग्रंथियाँ होती हैं जिन्हें अंत:स्रावी ग्रंथि (endocrine glands) कहते हैं जिनमें नलिका नहीं होती है। इन ग्रंथियों से निकलने वाला स्राव सीधा रक्त में मिलता है और रक्त परिभ्रमण के द्वारा आवश्यक अंगों तक पहुँचकर उनको कार्यान्वित करता है जैसे- पीयूष, थॉयराइड, थायमस ग्रंथि।

47. **गर्भाशय (Uterus)** – एक महिला के गर्भाशय की आकृति उल्टी नाशपाती जैसी होती है। यह श्रोणि गुहा में मूत्राशय के पीछे व मलाशय के आगे स्थित होता है, यह एक भ्रूण शिशु को रखने वाला खोखला (cavity) माँसपेशी द्वारा निर्मित स्त्रियों का अंग है।

48. **अग्रमस्तिष्क (Forebrain or Cerebrum)** – अग्रमस्तिष्क (forebrain) को प्रमस्तिष्क (cerebrum) भी कहते हैं। यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग होता है। यह अंडे के आकार का होता है तथा खोपड़ी के समस्त ऊपरी व अग्र-भाग में स्थित होता है। इसकी ऊपरी तथा अंदर की सतह ग्रे-मैटर (gray matter) की परतों से बनी होती है, जिसको कॉर्टेक्स (cortex) भी कहते हैं।

49. **मध्य-मस्तिष्क (Midbrain)** – प्रमस्तिष्क (cerebrum) के दोनों गोलार्द्धों के नीचे स्थित पोंस (pons) तथा पश्च

मस्तिष्क (hind brain) के बीच में एक डंठल (stem) की भाँति रचना होती है, जो लगभग 3/4 इंच लम्बी होती है जिसको मध्य-मस्तिष्क (mid-brain) कहते हैं। यह अग्र मस्तिष्क तथा पश्च मस्तिष्क को जोड़ता है।

50. **पश्च मस्तिष्क (Cerebellum or Hind brain)** – यह मस्तिष्क का निचला भाग होता है जो अग्रमस्तिष्क (cerebrum) के पश्च खण्ड (occipital lobe) के नीचे स्थित रहता है। इसमें सेतु (pons varoli) तथा सुषुम्ना शीर्ष (upper medulla oblongata) के समावेश से पश्च मस्तिष्क कार्यरत रहता है। उपरोक्त तीनों भागों से मिलकर ही पश्च मस्तिष्क की रचना होती है।

51. **कपालीय तंत्रिकाएँ (Cranial Nerves)** – मस्तिष्क की आंतरिक सतह के कपालीय आधार (cranial base) के ऊपर-नीचे तथा आगे-पीछे से उत्पन्न होकर ये तंत्रिकाएं एकत्र होते हुए महाछिद्र (foramen) से 12 जोड़ी (pairs) तंत्रिकाओं के रूप में निकलती हैं, जिनको कपालीय तंत्रिकाएं कहते हैं।

52. **आँसू (Tears)** – मनुष्य की आँख 2 से 10 सैकेंड पर झपकती है, जिससे अश्रुग्रंथि उद्दीप्त होकर एक निर्जीवाणुक तरल का स्रावण करती है, जिसे आँसू कहते हैं। आँसुओं में जल, लवण, म्यूसिन तथा एक जीवाणु नाशक एंजाइम लाइसोजाइम (lysozyme) होता है।

53. **अस्थि मज्जा (Bone Marrow)** – अस्थि की केन्द्रीय मैड्यूलरी नलिका के खाली स्थानों में लाल रक्त कोशिका (R.B.C.) तथा वाहिकामय ऊतक (cellulovascular tissues) रहते हैं, जिनको अस्थि मज्जा (bone marrow) कहते हैं।

54. **कंठास्थि या हँसुली (Clavicle)** – क्लेविकल गर्दन के नीचे स्थित दो अस्थियां होती हैं, एक दाएं एक बाएं लम्बी सामने से धनुषाकार अथवा अंगेजी के 'S' अक्षर के समान एवं दो वक्र वाली होती है। इस अस्थि में मज्जा नहीं होती है। इसी अस्थि के द्वारा स्कंध मेखला (shoulder or pectoral girdle) का सामने वाला भाग बनता है। इस अस्थि के दो छोर तथा दो वक्र (double curvature) होते हैं।

55. **आकुंचन (Flexion)** – ऐसी गति में भुजा वक्ष के आगे तथा पीछे एवं पार्श्वीय (laterally) दिशाओं में मुक्त गति से चलती है या भुजा को मोड़ा या झुकाया जाता है।

56. **प्रसारण (Extension)** – आकुंचन के विपरीत प्रसारण में शरीर की मध्य रेखा से दूर कोई अंग या भुजा ले जाना।

57. **अभिवर्तन (Adduction)** – इस गति में भुजा को शरीर की मध्य रेखा (धड़) की ओर लाना।

58. **अपवर्तन (Abduction)** – शरीर की मध्य रेखा से किसी अंग को दूर ले जाना या सीधे कोण (right angle) की तरफ ले जाना।

59. **परिश्रमण (Rotation)** – लम्बाई की ओर गति करना।

60. **उच्च विस्तार (Hyperextension)** – शारीरिक रचना की स्थिति से परे विस्तार का जारी रहना।

61. **अंगों की निरंतर गोलाकार गति (Circumduction)** – विस्तार, मोड़, अपावर्तन और अभिवर्तन का मिश्रण होता है।

62. **इनवर्जन (Inversion)** – पैरों के तलवों को बाहर की ओर करना ताकि वे एक-दूसरे से सामने हों।

63. **एवर्जन (Eversion)** – पैरों के तलवों को अन्दर की ओर करना ताकि वे एक-दूसरे के सामने हों।

64. **पीछे की ओर मुड़ना (Dorsiflexion)** – पैरों को पीछे की ओर को मोड़ना।

65. **प्रोटेक्शन (Protection)** – निचले जबड़े अथवा कंधे की गर्डिल (shoulder girdle) की धरती के समांतर आगे की ओर गति करना।

66. **रीट्रेक्शन (Retraction)** – निचले जबड़े अथवा शोल्डर गर्डिल की धरती के समानान्तर पीछे की ओर गति करना।

67. **सुपिनेशन (Supination)** – कलाई की गति जिसमें हथेली सामने या ऊपर की ओर मुड़ी होती है।

68. **प्रोनेशन (Pronation)** – कलाई की गति जिसमें हथेली पीछे या नीचे की ओर मुड़ी होती है।

69. **ऊपर की ओर (Elevation)** –शरीर के अंग को ऊपर की ओर उठाना।

70. **नीचे की ओर (Depression)** – शरीर के अंग को नीचे की ओर करना।

71. **रीपोजीशन (Reposition)** – इस प्रकार की गति में अंगूठा अपनी सामान्य स्थिति में लौटता है।

72. **संधि या जोड़ (Articulation)** – दो या दो से अधिक अस्थियों के संधिबद्ध (संयोजन) होने को संधि (joint) कहते हैं। कुछ जोड़ संधिपरक या आर्टिकुलर होते हैं जैसे- कंधे का जोड़ (स्कंधास्थि) यह स्केपुला, क्लेविकल एवं ह्यूमरस अस्थि द्वारा निर्मित संधि होती है। कुछ नॉन-आर्टिकुलर होते हैं जो पेशियों के बीच जोड़ बनाने में सहायक होते हैं उनको नॉन-आर्टिकुलर संधि कहते हैं।

73. **कौन्डाइल (Condyle)** – इस संधि में उभार बनता है जो अण्डाकार होता है तथा उपास्थि से ढँका रहता है। जैसे- फीमर अस्थि का स्थूलक (condyle) होता है।

74. **शिखर या क्रैस्ट (Crest)** – किसी अस्थि पर बनने वाला उभार या किसी अस्थि के उन्नत (elevated ridge) भाग को क्रैस्ट या शिखर कहते हैं जैसे- टिबिया अस्थि की क्रैस्ट-किनार एवं श्रोणि फलक की क्रैस्ट (iliac crest) आदि।

75. **फिसर (Fissure)** – यह दरार, फटन होती है।

76. **खात या फौसा (Fossa)** – अस्थि की चपटी सतह पर बने गड्ढे (धँसे हुए भाग) वाले भाग को खात या फौसा कहते हैं। जैसे- प्रगण्डिका अस्थि (humerus) में बना कोरोनॉइड फौसा (coronoid fossa) तथा औलेक्रेनॉन फौसा (olecranon fossa) होता है।

77. **फौरामैन (Foramen)** – यह एक छिद्र होता है, जिसमें से होकर रक्त वाहिनियाँ, तंत्रिकाएँ तथा स्नायु आदि गुजरते हैं।

78. **फलिका या फैसेट (Facet)** –छोटी अस्थि के सिरों को संधिबद्ध या जुड़ने वाली सतह या स्थान पर एक रचना निर्मित होती है उसको फैसेट कहते हैं।

79. **कैपेट या हैड (Head or capet)** – दो अस्थियों के संधि स्थान पर एक गोलाकार उभार बन जाता है जिसको हैड कहते है।

80. **मीटस (Meatus)** –द्वार, मुख, छिद्र या नलिका का मुख (tube like opening) निकास होता है।

81. **प्रवर्धक (Process)** – किसी अस्थि से बाहर की ओर निकला हुआ भाग या उभार जहाँ पर पेशियाँ जुड़ती हैं, खुरदुरा होता है जैसे- कशेरुका (vertebra) का समतल वाला खुरदुरा भाग होता है।

82. **स्पाइन (Spine)** – किसी अस्थि का खुरदरा तथा नुकीला उभार वाला भाग होता है।

83. **रंध्रक (Foramen)** – रंध्रक प्रत्येक अस्थि में छिद्रों वाला भाग होता है जिनसे होकर पोषण होता है।

84. **अस्थि चूलक (Epicondyle)** – किसी कोन्डाइल के समीप या ऊपर एक उभार जो सामान्य तौर पर अस्थि बंधन (ligament) को संलग्न रखता है, उसको एपिकॉन्डाइल कहते हैं।

85. **खाँच या नॉच (Notch)** – किसी भी अस्थि के किनारे पर गहरे, नुकीले (दांतेदार) कटाव को खाँच कहते हैं।

86. **ग्रूव या सल्कस (Groove or Sulcus)** – किसी अस्थि की सपाट सतह पर तंग (सँकरे) तथा लम्बाई में बने गड्ढे को ग्रूव कहते हैं।

87. **विविर (Sinus)** – अस्थि में खोखले भाग को विविर कहते हैं।

88. **ट्रौक्लिया (Trochlea)** – अस्थि की गड्ढेदार सतह (groove) को ट्रौक्लिया कहते हैं।

89. **ट्यूबरक्ल (Tubercle)** – अस्थि पर छोटा उभार गुलिका ट्यूबरकल होता है।

90. **दण्डाणु (Coci)** – ये गोल एवं अण्डे के आकार के होते हैं। ये विभिन्न रूपों में व्यवस्थित होते हैं। कुछ दण्डाणु ग्राम पॉजिटिव (gram positive) होते हैं तो कुछ ग्राम नेगेटिव (gram negative) होते हैं।

91. **गोलाणु (Bacilli)** – ये छड़नुमा (rod or stick shaped) होते हैं। इनमें कुछ प्रकार के गोलाणु (bacilli) की लम्बाई, चौड़ाई बराबर होती है।

92. **स्प्रोचेट्स (Spirochetes)** – ये पतले, लम्बे एवं चक्करदार होते हैं। ये मिट्टी और स्थिर पानी में रहते हैं। ये तीन प्रकार - ट्रेपोनेमा पैलीडम (Traponema paddidum), बोरेलिया रिकरैन्टिस (Borrelia recurrentis) और लेप्टोस्पाइरा (Leptospira) के होते हैं।

93. **माइकोप्लास्मास् (Mycoplasma)** – ये कोशिका भित्ति रहित (cell wall deficient) होते हैं। इसलिए इनकी संरचना स्थिर (stable) नहीं होती है।

94. **ड्रॉपलेट संक्रमण (Droplet Infection)** – सूक्ष्म संक्रमित कणों द्वारा जैसे- नाक से छींकने द्वारा, मुख से थूकने द्वारा फैलने वाला संक्रमण।

95. **प्राथमिक संक्रमण (Primary infection)** – एक स्वस्थ व्यक्ति में उत्पन्न होने वाला संक्रमण प्राथमिक संक्रमण कहलाता है।

96. **द्वितीयक संक्रमण (Secondary infection)** – जब कोई नया सूक्ष्मजीव ऐसे व्यक्ति में प्रविष्ट होकर संक्रमण उत्पन्न करता है जिसमें पहले से विद्यमान किसी संक्रमण से प्रतिरोधक शक्ति कम हो गई हो, ऐसा संक्रमण द्वितीयक संक्रमण कहलाता है।

97. **पुनसंक्रमण (Re-infection)** – किसी सूक्ष्म जीव द्वारा व्यक्ति में संक्रमण पैदा होने के बाद पुनः उसी सूक्ष्मजीव द्वारा उसी व्यक्ति में संक्रमण पैदा करना।

98. **तीव्र संक्रमण (Acute infection)** – तुरन्त ही उत्पन्न होने वाला तथा कुछ हर समय के लिए रहने वाला संक्रमण इसके लक्षण बहुत गम्भीर होते है, जैसे- तीव्र, उण्डुकपुच्छ शोथ (acute appendicitis) आदि।

97. **जीर्ण संक्रमण (Chronic infection)** – यह संक्रमण धीरे-धीरे उत्पन्न होता है और धीरे-धीरे बढ़कर बहुत दिनों तक रहता है, जैसे क्षयरोग।

98. **गर्म वायु भट्टी (Hot Air Oven)** – यह विसंक्रमण का एक बहुत प्रभावशाली तरीका है इसमें विसंक्रमण के लिए 160°C तापमान तथा एक घंटा की आवश्यकता होती है। इस विधि के द्वारा काँच की syringe, test tube, flask, pipette, scissors, powder liquid paraffin आदि का विसंक्रमण किया जाता है। इसमें एक पंखा लगा रहता है जो बराबर रूप से गर्म वायु का संचार करता है।

99. **निर्जीवीकरण (Pasteurization)** – यह दूध की ऊष्मा उपचार की विधि है जिससे रोग कारक bacteria को नष्ट किया जाता है।

100. **ऑटोक्लेविंग (Autoclaving)** – इस विधि में अधिक दाब, उच्च ताप व आर्द्रता का प्रयोग किया जाता है, जिससे विसंक्रमण के लिए आवश्यक तापमान बना रहे एवं autoclave में पैक की गयी वस्तुओं का शीघ्रता से भेदन हो सके।

101. **जीवाणु रहित प्रतिरोधी (Antiseptic)** – यह रासायनिक पदार्थ का जल मिश्रित/पतला विलयन होता है। यह विलयन (solution) सूक्ष्मजीवों की वृद्धि एवं बहुगुणन को रोकता है।

102. **विसंदूषक (Decontaminate)** – ऐसे रासायनिक पदार्थ रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों, विषैले रसायनों और वातावरण के अन्य हानिकारक कारकों को निष्क्रिय और नष्ट करते हैं।

103. **एन्टिबायोटिक (Antibiotic)** – सूक्ष्मजीवों को नष्ट करने तथा उनकी वृद्धि को रोकने वाली प्रतिसूक्ष्मजीवी को एन्टिबायोटिक्स कहा जाता है।

104. **फार्मेल्डिहाइड गैस (Formaldehyde gas)** – यह जीवाणुओं के वर्धित रूपों, कवकों एवं विषाणुओं के प्रति प्रभावकारी है।

105. **क्लोरीन गैस (Chlorine gas)** – यह जल को विसंक्रमित करने के लिए प्रयोग में लाई जाती है।

106. **सूक्ष्मजीव विज्ञान (Microbiology)** – 1 मिमी. से छोटे जीव को सूक्ष्मजीव या जीवाणु कहते हैं और इस क्रिया-पद्धति को सूक्ष्म जीव या जीवाणु विज्ञान (Bacteriology या Microbiology) कहा जाता है। इन जीवाणुओं को नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता, बल्कि इन्हें देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी (microscope) का इस्तेमाल किया जाता है।

107. **सूक्ष्मजीव (Microorganism)** – सूक्ष्मजीव, ऐसे जीव होते हैं, जिन्हें नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता, किसी उपकरण, विशेष तथा सूक्ष्मदर्शी (microscope) से ही देखा जा सकता है। ये 1 मिमी से छोटे या 1 मिमी. के हज़ारवें भाग तक के आकार के होते हैं।

108. **विसंक्रमण (Disinfection)** – सूक्ष्म जीवों अथवा उनके जीव विषों को शरीर से बाहर भौतिक एवं रासायनिक पदार्थों के उपयोग द्वारा नष्ट करने की प्रक्रिया विसंक्रमण कहलाती है। ये पदार्थ क्षयकारी एवं विषैले होते हैं, इसलिए इनका ऊतकों पर प्रयोग नहीं किया जा सकता है इनका उपयोग जीवहीन सतहों पर होता है।

109. **कीटाणुनाशन (Sterilization)** – कीटाणुनाशन का अर्थ है, सतह एवं वस्तुओं से सभी प्रकार के सूक्ष्म जीवाणुओं (microorganism) जो हानिकारक है या नहीं भी हैं, को मार देना। कीटाणुनाशन द्वारा खाना, दवाई, शल्यचिकित्सा में प्रयोग होने वाले औजार (surgical instrument) को भी विसंदूषित (decontaminate) कर सकते हैं।

110. **प्रतिरक्षा (Immunity)** – शरीर के रोग उत्पन्न करने वाले कारकों अर्थात् एन्टीजन्स को पहचानने तथा नष्ट करने की क्षमता ही रोग प्रतिरोधकता या प्रतिरक्षा (immunity) कहलाती है अर्थात् रोग प्रतिरोधक क्षमता वह क्षमता है जो व्यक्ति को रोगों से बचाती है।

111. **रोगजनक (Pathogen)** – ऐसे बैक्टीरिया, जीवाणु एवं अन्य सूक्ष्मजीव जो रोगों को जन्म देते हैं रोगजनक कहलाते हैं।

112. **कीटाणुनाशक (Disinfectant)** – वे रासायनिक पदार्थ जो कीटाणुनाशन में बैक्टीरिया आदि को मारने के लिए उपयोग किए जाते हैं डिसइन्फेक्टेन्ट कहलाते हैं।

113. **जोड़ या संधि (Joints or Articulations)** – मानव कंकाल की भिन्न अस्थियाँ एवं उपास्थियाँ आपस में जब लिगामेंट्स (ligament) द्वारा एक स्थान पर बँधते हैं या सम्बद्ध होते हैं, तो उस बंधन व स्थान को संधि या जोड़ कहते हैं।

114. **मेनिनजीस (Meninges)** – यह एक प्रकार की सुरक्षात्मक झिल्लियाँ होती हैं जो मस्तिष्क एवं स्पाइनल कॉर्ड को ढँकती हैं। मेनिनजीस मस्तिष्क व सुषुम्ना को सुरक्षित रखती हैं।

115. **निषेचन (Fertilization)** – महिला के डिम्ब (ovum) का पुरुष के शुक्राणु (sperm) के साथ होने वाले संयोग को निषेचन या गर्भाधान कहते हैं।

4. ऑटोक्लेविंग (Autoclaving)

ऑटोक्लेव (Autoclave) – इस विधि में अधिक दाब, उच्च ताप व आर्द्रता का प्रयोग किया जाता है, जिससे विसंक्रमण के लिए आवश्यक तापमान बना रहे एवं Autoclave में पैक की गयी वस्तुओं का शीघ्रता से भेदन हो सके। ये दो प्रकार लम्बरूप आटोक्लेव (vertical autoclave) और क्षैतिज आटोक्लेव (Horizontal autoclave) के होते हैं।

प्रभावी विसंक्रमण के लिए के अंदर भाप (15 lbs./inch ($1.05\ kg/cm^2$) दबाव एवं तापक्रम नियोजित किया जाता है। यहां तापक्रम लगभग 20^0–30^0 C तक बनाए रखा जाता है। इसमें समस्त सूक्ष्मजीव तथा जीवाणु नष्ट हो जाते हैं।

Autoclaving द्वारा ऊष्मा एवं नमी से नष्ट होने वाली वस्तुओं को छोड़कर समस्त वस्तुओं का विसंक्रमण किया जाता है।

(ब) दृष्टि के क्रिया विज्ञान के बारे में बताइये।

Physiology of vision.

दृष्टि की क्रियाविधि (Mechanism of Vision) – वस्तु (object) जिसको हम देखना चाहते हैं, वे स्वयं प्रदीप्त साधनों (सूर्य रोशनी, विद्युत रोशनी आदि) से प्रकाश की किरणों को प्राप्त करके परावर्तित (reflex) कर देती हैं। प्रकाश की किरणों का गमन सीधी रेखा में होता है और प्रकाश की गति लगभग 3 लाख कि.मी. प्रति सैकेन्ड की होती है।

वस्तु (object) प्रकाशवान किरणों को जो उसके ऊपर पड़ती हैं को वह वस्तु परावर्तित (reflect) करती हैं। इन परावर्तित किरणों को मैक्यूला (macula) मिलन बिन्दु, rods तथा cones पर जो रैटिना के बाहर स्थित होता है जिसे रिसैप्टर्स कहते हैं पर एकत्र करके optic nerve को transmitted कर दी जाती हैं। इस तंत्रिका में stimulation के द्वारा प्रमस्तिष्क के दृष्टि केन्द्र को भेज दिया जाता है वहाँ से इन्हें समायोजन क्षेत्र में भेजा जाता है। जहाँ पर वस्तु की आकृति उभरती है और चेतना (consciousness) में विश्लेषण के पश्चात् व्यक्ति देखी वस्तु (object) का निश्चय करता है।

2. **स्केपुला बोन (Scapula Bone)** – स्कैपुला बड़ी, चौड़ी, तिकोनी एवं चपटी अस्थि है जो स्कंध मेखला (shoulder girdle) का एक हिस्सा बनाती है। यह वक्ष के पीछे की तरफ दूसरी से सातवीं पसली के ऊपर एवं मध्य में स्थित रहती है, परन्तु पेशियों के द्वारा पसलियों से अलग होती है।

इसकी दो सतहें होती हैं एक सतह पीछे की जिसको dorsal तथा दूसरी आगे वाली सतह जिसको costal or ventral कहते हैं। कॉस्टल (costal) पर एक गड्ढा होता है जिसको सबस्कैपुलर फौसा (sub scapular fossa) कहते हैं। पीछे वाली dorsal सतह पर एक उभरी हुई किनारी (ridge) सी होती है जिसको स्कैपुलर स्पाइन (scapular spine) कहते हैं। यह स्पाइन स्कैपुला अस्थि के सुप्रास्पाइनस फौसा (supraspinous fossa) तथा इन्फ्रास्पाइनस फौसा (infraspinous fossa) की सीमा पर स्थित होती है। अत: यही स्पाइन दोनों को एक दूसरे से अलग करती है। यह स्पाइन एक चपटा तथा चौड़ा नुकीला acromion process बनाती है तथा यहीं पर समाप्त हो जाती है तथा इसी बिन्दु पर यह clavicle अस्थि के साथ में सन्धिबद्ध होती हैं।

(3) पेल्विक बोन (Pelvic Bone) –

पैल्वि बोन / हिप बोन – यह अनियमित आकार की पतली एवं शरीर की सबसे चपटी अस्थि होती हैं। बाल्यकाल में यह अस्थि तीन अस्थियों से मिलकर बनती है एवं उनके बीच में रिक्त स्थान पर उपास्थि होती है। वयस्क होने पर ये उपास्थि भी अस्थि बन जाती हैं तथा मिलकर एक ही अस्थि हो जाती हैं। सबसे ऊपर वाले भाग को **इलियम** (illium), आगे की ओर वाले भाग को **जघनास्थि** (pubis) तथा पीछे वाले भाग को **आसनास्थि** (ischium bone) कहते हैं। अस्थि के ये तीनों भाग मिलकर एक विशेष रचना दोनों तरफ तैयार करते हैं, जो अस्थि की बाह्य सतह पर प्याले (cup) के आकार का गड्ढा बनाती हैं, जिसको acetabulum कहते हैं। इसी गड्ढे (cavity) में **फीमर अस्थि** (femur bone) का गोल सिर फिट होता है और पेशियों के द्वारा मढ़ दिया जाता है, जिसके कारण कूल्हे का जोड़ (hip Joint) तैयार होता है।

चिकित्सालय जनित संक्रमण की रोकथाम (Prevention of Nosocomial Infection) –

1. रोगी की देखभाल करने से पूर्व एवं बाद में अच्छी तरह हाथ धोने चाहिए।
2. सावधानी पूर्वक एवं सही ढंग से उपकरणों का प्रयोग करना चाहिए।
3. मास्क, गाउन, दस्ताने का प्रयोग करना चाहिए।
4. संदूषित पदार्थों के सम्पर्क में आने से पहले एवं बाद में हाथ धोने चाहिए।
5. रोगी के वार्ड एवं वातावरण को स्वच्छ एवं प्रकाशयुक्त रखना चाहिए।
6. विसंक्रमित (sterilization) तकनीक का उपयोग करना चाहिए।
7. अस्पताल के फर्श पर रक्त या शरीर का कोई अन्य द्रव गिर जाने पर साफ करने हेतु antiseptic solution का उपयोग करना चाहिए।
8. उत्सर्जित पदार्थों का सुरक्षित परित्याग करना जैसे- मल, मूत्र, थूक एवं बलगम आदि।
9. संक्रमित मरीजों का प्रथक्करण (isolate) करना चाहिए।
10. संक्रामक बीमारियों के लिए टीके (vaccine) लगवाना चाहिए।
11. बिन्दुक संक्रमण (cross infection) पर नियंत्रण करना चाहिए।