

# Structural Organisation in Animals (प्राणियों में संरचनात्मक संगठन)

## परीक्षोपयोगी प्रश्नोत्तर

### बहुविकल्पीय प्रश्न

प्रश्न 1.

निम्नलिखित में से कौन-सा एक प्रकार का ऊतक है?

- (क) आहारनाल
- (ख) यकृत
- (ग) रुधिर
- (घ) अग्न्याशय

उत्तर :

- (ग) रुधिर

प्रश्न 2.

निम्नलिखित में से किसका उद्भव भ्रूणीय मीसोडर्मल स्तर से हुआ है?

- (क) मस्तिष्क
- (ख) फेफड़ा
- (ग) रक्त
- (घ) यकृत

उत्तर :

- (ग) रक्त

प्रश्न 3.

निम्नलिखित में से किस रुधिर वर्ग को सर्वग्राही माना जाता है?

- (क) वर्ग A
- (ख) वर्ग B
- (ग) वर्ग AB
- (घ) वर्ग O

**उत्तर :**

**(ग) वर्ग AB**

**प्रश्न 4.**

**तिलचट्टे की देहगुहा होती है।**

**(क) सीलोम**

**(ख) हीमोसील**

**(ग) स्यूडोसील**

**(घ) सीलेन्द्रॉन**

**उत्तर :**

**(ख) हीमोसील**

**प्रश्न 5.**

**तिलचट्टे का मुखांग होता है।**

**(क) बेधक एवं चूषक प्रकार का**

**(ख) कुंतक एवं चर्वणक प्रकार का**

**(ग) चर्वणक एवं लेहनकारी प्रकार का**

**(घ) इनमें से कोई नहीं**

**उत्तर :**

**(ख) कुंतक एवं चर्वणक प्रकार का**

**प्रश्न 6.**

**तिलचट्टे का श्वसन अंग है।**

**(क) फेफड़ा**

**(ख) जलक्लोम**

**(ग) ट्रैकिया**

**(घ) त्वचा**

**उत्तर :**

**(ग) ट्रैकिया**

**प्रश्न 7.**

**कॉकरोच का मुख्य उत्सर्जी उत्पाद है।**

- (क) यूरिया
- (ख) अमोनिया
- (ग) यूरिक एसिड
- (घ) ऐमीनो एसिड

उत्तर :

- (ग) यूरिक एसिड

### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.

जन्तुओं में कौन-कौन से ऊतक निम्नलिखित कार्यों को सम्पन्न करते हैं?

- (क) अस्थियों का अस्थियों से संयोजन।
- (ख) उपांगों की गति।
- (ग) संवेदना का संचालन।
- (घ) पोषक पदार्थों एवं गैसों का परिवहन।

उत्तर :

- (क) श्वेत कोलेजन तन्तुओं से बने स्नायु (ligaments) अस्थियों को परस्पर जोड़ने का कार्य करते हैं।
- (ख) पेशी ऊतक (रेखित पेशियाँ) उपांगों को गति प्रदान करते हैं।
- (ग) तन्त्रिका ऊतक (nerve tissue) संवेदना का संचालन करते हैं।
- (घ) तरल संयोजी ऊतक (fluid connective tissue) शरीर में परिसंचरण के द्वारा पोषक पदार्थों एवं गैसों के परिवहन को बनाये रखते हैं।

प्रश्न 2.

हिपैरिन कहाँ बनता है? इसके मुख्य कार्य लिखिए।

उत्तर :

हिपैरिन (heparin) संयोजी ऊतक (connective tissue) में उपस्थित मास्ट कोशिकाओं (mast cells) द्वारा स्रावित होता है तथा रुधिर वाहिनियों में रुधिर को जमने (clotting) से रोकता है।

प्रश्न 3.

किन्हीं दो संयोजी ऊतकों के नाम लिखिए।

उत्तर :

1. अन्तराली संयोजी ऊतक (aereolar connective tissue)
2. रुधिर (blood)।

**प्रश्न 4.**

**कण्डरा का एक प्रमुख कार्य बताइए।**

**उत्तर :**

यह पेशियों (muscles) को अस्थियों (bones) से जोड़ने का कार्य करता है।

**प्रश्न 5.**

**मनुष्य के किन्हीं दो अंगों के नाम बताइए जिनमें लचीली उपास्थि पायी जाती है।**

**उत्तर :**

बाह्य कर्ण, नाक का छोर, एपिग्लॉटिस।

**प्रश्न 6.**

**उस रुधिर कणिका का नाम लिखिए जो रुधिर स्कन्दन में सहायता करती है।**

**उत्तर :**

रुधिर प्लेटलेट्स।

**प्रश्न 7.**

**संयोजी ऊतक किसे कहते हैं ? इसका विकास भ्रूण के किस स्तर से होता है ?**

**उत्तर :**

भ्रूण में जब मीसोडर्मी कोशिकाओं का विभेदीकरण होने लगता है तो मीसोडर्म स्तर के कुछ भाग तो सघन होकर वयस्क के कंकालीय एवं पेशीय ऊतक बनाते हैं और शेष ढीले रहकर संवहनीय और संयोजी ऊतक बनाते हैं। पेशीय ऊतकों के अतिरिक्त वयस्क के अन्य सभी विविध प्रकार के मीसोडर्मी ऊतक संयोजी ऊतक कहलाते हैं।

**प्रश्न 8.**

**रैनवियर के नोड पर टिप्पणी कीजिए।**

**उत्तर :**

मज्जायुक्त तन्त्रिका कोशिका के अक्ष तन्तु की न्यूरीलेमा जिन स्थानों पर अक्ष तन्तु से चिपकी रहती है, उन्हें रैनवियर के नोड कहते हैं। इनके कारण अक्ष तन्तु तक 0, तथा पोषक तत्त्व पहुँचते रहते हैं।

**प्रश्न 9.**

**कॉकरोच में श्वसन किस अंग द्वारा होता है?**

**उत्तर :**

श्वास नाल (trachea)।

**प्रश्न 10.**

**तिलचट्टे की पेषणी के कार्यों का वर्णन कीजिए।**

**उत्तर :**

1. इसके अन्दर ग्रहण किया गया भोजन पीसा जाता है तथा
2. पीसा हुआ भोजन आगे बढ़ने से पहले छनता है।

### **लघु उत्तरीय प्रश्न**

**प्रश्न 1.**

**ऊतक को परिभाषित कीजिए। तरल संयोजी ऊतक की तीन विशेषताएँ लिखिए। या ऊतक की परिभाषा लिखिए। समझाइए कि रुधिर एक ऊतक है।**

**उत्तर :**

#### **ऊतक**

एक विशिष्ट कार्य करने वाले कोशिकाओं के समूह को ऊतक कहा जाता है। ऊतक (tissue) शब्द के सर्वप्रथम प्रयोग का श्रेय बाइकाट (Bichat, 1771-1802) को है। मारसेलो मैल्पीघी (Marcello Malpighi, 1694) ने ऊतकों का विस्तृत अध्ययन किया। मेयर (Meyer, 1819) ने ऊतकों के अध्ययन के विज्ञान को 'हिस्टोलोजी' (histology) नाम दिया। उपर्युक्त एवं अन्य वैज्ञानिकों के अनुसार ऊतक की परिभाषा इस प्रकार दी गयी है—कोशिकाओं का ऐसा समूह जो उत्पत्ति (origin), रचना (structure) तथा कार्य (function) में समान हो, ऊतक (tissue) कहलाता है। ऊतकों की कोशिकाएँ एक आन्तरकोशीय (intercellular) पदार्थ के द्वारा परस्पर चिपकी रहती हैं। ऊतक का यह आधार द्रव्य (ground substance) मैट्रिक्स (matrix) कहलाता है। ऊतक की कोशिकाएँ ही इस मैट्रिक्स का स्रावण करती हैं।

#### **तरल संयोजी ऊतक की विशेषताएँ**

ये विशेष प्रकार के संयोजी ऊतक हैं, जिनका शरीर के लगभग सभी भागों में संचारण होता है; उदाहरणार्थ-रुधिर। इनमें निम्नलिखित विशेषताएँ पायी जाती हैं

1. इनमें मैट्रिक्स तरल अवस्था में होता है। इसे प्लाज्मा (plasma) कहते हैं तथा प्लाज्मों में तन्तु (fibres) नहीं होते हैं।
2. इनकी कोशिकाएँ, कणिकाएँ (corpuscles) कहलाती हैं तथा ये प्लाज्मा का स्रावण नहीं करती हैं।
3. ये अन्य ऊतकों की भाँति शरीर को दृढ़ता, निश्चित स्वरूप अथवा गति देने का कार्य नहीं करते हैं। उपर्युक्त विशेषताओं के आधार पर हम कह सकते हैं कि रुधिर एक ऊतक है।

**प्रश्न 2.**

**संवहनीय ऊतक से आप क्या समझते हैं? सामान्य संयोजी ऊतक से यह किस प्रकार भिन्न है?**

**उत्तर :**

#### **संवहनीय ऊतक**

उत्क्रांति के साथ-साथ जब हमारे शरीर का माप बढ़ा और इसके रचनात्मक संगठन में जटिलता आई, तो इसके विभिन्न भागों के मध्य पदार्थों का परिवहन एक महत्वपूर्ण कार्य हो गया। अतः स्पंजों, निडेरिया एवं असीलोमेट तथा स्पूडोसीलोमेट जन्तुओं को छोड़कर शेष जन्तुओं में एक संवहनीय तन्त्र का विकास हुआ। इस तन्त्र के अन्तर्गत अधिकांश उच्च जन्तुओं में परिवहन के माध्यम के रूप में रुधिर एवं लसीका का विकास हुआ। ये

विशेष प्रकार के तरल संयोजी ऊतक होते हैं, जिनका कि सम्पूर्ण शरीर में परिसंचरण होता है। इस प्रकार के ऊतकों को ही संवहनीय ऊतक कहा जाता है।

**प्रश्न 3.**

**लाल रुधिराणु अपघटन तथा लाल रुधिराणु निर्माण क्रिया को संक्षेप में समझाइए।**

**उत्तर :**

लाल रुधिराणु अपघटन मैक्रोफेज तथा फेगोसाइट्स कोशिकाएँ क्षतिग्रस्त लाल रुधिराणुओं का भक्षण करके हीमोग्लोबिन को हीम तथा ग्लोबिन में तोड़ देती हैं। इस प्रक्रिया को लाल रुधिराणु अपघटन कहते हैं। हीम का उपयोग पुनः हीमोग्लोबिन निर्माण में हो जाता है। लाल रुधिराणु निर्माण यकृत, अस्थिमज्जा, लसीका गाँठों, थाइमस ग्रन्थि आदि में लाल रुधिराणुओं का निर्माण होता है। इनका निर्माण एरिथ्रोब्लास्ट कोशिकाओं से होता है।

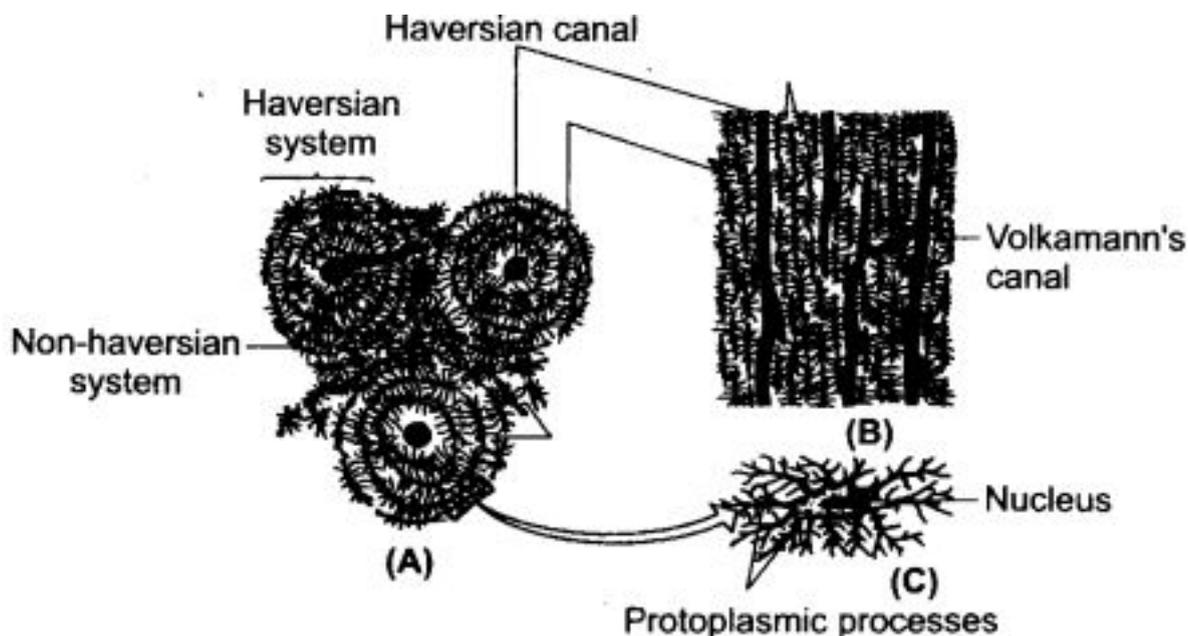
**प्रश्न 4.**

**हैवर्सिअन नलिका पर टिप्पणी कीजिए। या स्तनी की अस्थि की अनुप्रस्थ काट का नामांकित चित्र बनाइए। या स्तनधारी की अस्थि में पाए जाने वाले हैवर्सिअन संस्थान का स्वच्छ एवं नामांकित चित्र बनाकर वर्णन कीजिए।**

**उत्तर :**

**हैवर्सिअन नलिका :**

स्तनी प्राणियों की अस्थियाँ अधिक मोटी होती हैं। इसके मैट्रिक्स में हैवर्सिअन तन्त्र होता है। हैवर्सिअन नलिका के चारों ओर अस्थि कोशिकाओं के संकेन्द्रित घेरे होते हैं। हैवर्सिअन नलिकाएँ परस्पर अनुप्रस्थ या तिरछी वॉल्कमैन नलिकाओं से जुड़ी रहती हैं। हैवर्सिअन तन्त्र के कारण अस्थियों में पोषक पदार्थों तथा O<sub>2</sub>, आदि का संचरण सुगमता से होता है।

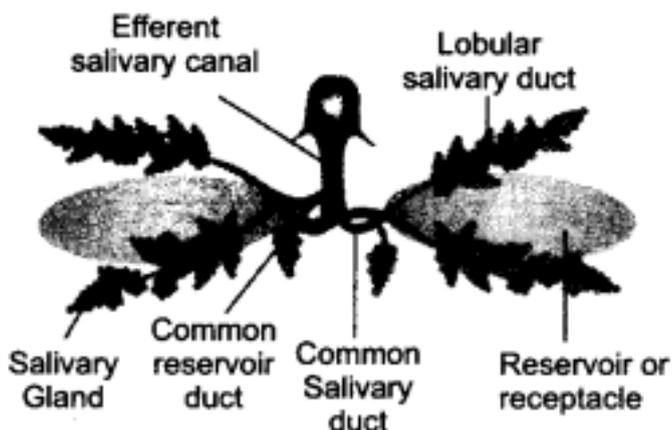


**चित्र—(A) स्तनी की अस्थि की अनुप्रस्थ काट, (B) अनुलम्ब काट तथा (C) अस्थि कोशिका**

**प्रश्न 5.**

तिलचट्टे के लार ग्रन्थि-पुंज का नामांकित चित्र बनाइए।

उत्तर :



चित्र-तिलचट्टे का लार ग्रन्थि-पुंज

प्रश्न 6.

तिलचट्टे के श्वसन नली तंत्र में गैसीय विनिमय की यांत्रिकी का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

उत्तर :

तिलचट्टे की विश्रामावस्था में ट्रैकिओल्स में केशिका खिंचाव (capillary force) के कारण ऊतक द्रव्य (tissue fluid) इनमें कुछ दूर तक भरा रहता है। यह भीतर आयी हवा से CO<sub>2</sub> के बदले O<sub>2</sub> लेता है। इसके विपरीत तिलचट्टे की सक्रिय अवस्था में, उपापचयी दर (metabolic rate) के बढ़ जाने से, ऊतक द्रव्य में परासरणी दाब (Osmotic pressure) बढ़ जाता है। इससे ट्रैकिओल्स में से ऊतक द्रव्य निकल जाता है। अतः अब हवा सीधी कोशिकाओं तक पहुँच जाती है, इससे गैसीय विनिमय बढ़ जाता है। CO<sub>2</sub> उपचर्म में से भी O<sub>2</sub> की अपेक्षा कहीं अधिक प्रसरित (diffuse) होती है। अतः यह हवा के साथ ही नहीं, वरन् हीमोलिम्फ में घुलकर देहभित्ति की उपचर्म में से भी प्रसरण द्वारा बाहर निकलती है।

प्रश्न 7.

कायान्तरण की परिभाषा लिखिए। त्वक पतन से कॉकरोच को क्या लाभ मिलता है ?

उत्तर :

वह प्रक्रिया जिसके अन्तर्गत शिशु अनेक अवस्थाओं से होते हुए वयस्क बनता है, कायान्तरण कहलाती है। उदाहरणार्थ-कॉकरोच के शिशु को निम्फ कहते हैं। ये रचना में वयस्क कॉकरोच के ही समान परन्तु छोटे, हल्के रंग के और पंखहीन होते हैं। इनके जननांग भी अर्द्धविकसित होते हैं। इनकी शिशु अवस्था लगभग 6 माह से 2 वर्ष तक होती है। इस बीच शिशु में सक्रिय पोषण के कारण वृद्धि होती है। वृद्धि अवस्था में 10 से 12 बार निम्फ के बाह्य कंकाल का त्वक पतन होता है, परिणामस्वरूप इसकी वृद्धि होती है। अन्तिम त्वक पतन के पश्चात् वृद्धि प्रावस्था समाप्त हो जाती है तथा निम्फ वयस्क बन जाता है। इसके पंख भी बन जाते हैं तथा जननांग क्रियाशील हो जाते हैं।

प्रश्न 8.

उत्सर्जन के बारे में आप क्या जानते हैं? तिलचट्टे की मेलपीघियन नलिकाओं का कार्य बताइए।

उत्तर :

## उत्सर्जन :

प्रत्येक जीव में कोशिकीय उपापचयी क्रियाओं के फलस्वरूप कई प्रकार के अपशिष्ट उत्पाद बनते हैं, जो उनके शरीर के लिए निरर्थक एवं हानिकारक होते हैं। इन अपशिष्ट उत्पादों को शरीर से निष्कासित करने की जैव-क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं। मैलपीषियन नलिकाओं के कार्य-ये पीले रंग की धागेनुमा नलिकाएँ हैं, जो मध्य आंत्र तथा पश्च आंत्र के जोड़ पर स्थित होती हैं। ये नलिकाएँ नाइट्रोजनी अपशिष्ट पदार्थों का अवशोषण करके उन्हें जैव रासायनिक क्रिया द्वारा यूरिक अम्ल में परिवर्तित कर देती हैं। यूरिक अम्ल पश्च आंत्र द्वारा उत्सर्जित कर दिया जाता है।

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

### प्रश्न 1.

पेशी ऊतक कितने प्रकार के होते हैं? अरेखित पेशियों की सचित्र संरचना तथा कार्यविधि ६ का वर्णन कीजिए। प्रत्येक का उदाहरण दीजिए। या अरेखित तथा रेखित पेशियों में मुख्य अन्तर लिखिए।

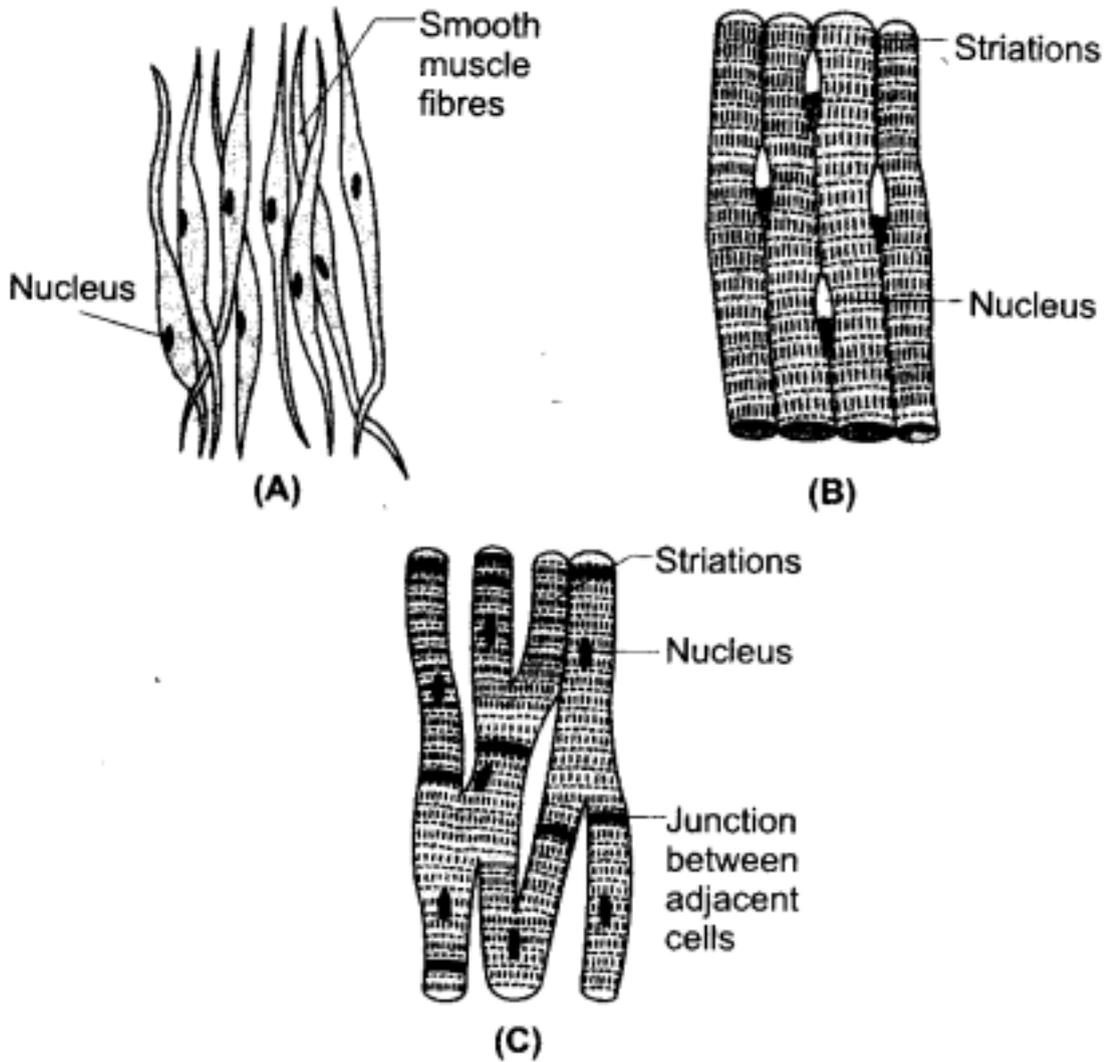
### उत्तर :

#### पेशी ऊतक

पेशी ऊतक अनेक लम्बे एवं बेलनाकार तन्तुओं (रेशों) से बना होता है जो समानांतर पंक्तियों में सजे रहते हैं। यह तन्तु कई सूक्ष्म तन्तुओं से बना होता है जिसे पेशी तन्तुक (myofibril) कहते हैं। समस्त पेशी तन्तुक समन्वित रूप से उद्दीपन के कारण संकुचित हो जाते हैं तथा पुनः लम्बा होकर अपनी असंकुचित अवस्था में आ जाते हैं। पेशी ऊतक की क्रिया से शरीर वातावरण में होने वाले परिवर्तनों के अनुसार गति करता है तथा शरीर के विभिन्न अंगों की स्थिति को संभाले रखता है। सामान्यतया शरीर की सभी गतियों में पेशियाँ प्रमुख भूमिका निभाती हैं। पेशी ऊतक अग्र तीन प्रकार के होते हैं

#### 1. अरेखित पेशी ऊतक

यह अनैच्छिक पेशी ऊतक है। ये पेशियाँ कार्याकी व वातावरणों के अनुसार संकुचित होती हैं। ये पेशियाँ कंकाल से सम्बन्धित नहीं होती हैं। इन्हें विसरल पेशियाँ भी कहते हैं। ये पेशियाँ आहारनाल, श्वासनली, गर्भाशय, पित्ताशय, रुधिरवाहिनी, शिश्न आदि में मिलती हैं। अरेखित पेशियों के तन्तु 100-200 $\mu$  लम्बे तथा 10 $\mu$  चौड़े होते हैं। ये पतले तथा तरुणी होते हैं। तन्तु के ऊपर कोशिका कला मिलती है। इसको सारकोलेमा कहते हैं। तन्तु का द्रव सारकोप्लाज्म कहलाता है। इसमें एक्टिन व मायोसिन प्रोटीन के समानांतर. पेशी तन्तु मिलते हैं।



चित्र—पेशी ऊतक : (A) अरेखित पेशी ऊतक, (B) रेखित पेशी ऊतक तथा (C) हृद पेशी ऊतक

2.

### रेखित पेशी ऊतक

ये पेशियाँ अंगों में इच्छानुसार गति को नियन्त्रित करती हैं। इन्हें ऐच्छिक पेशियाँ कहते हैं। ये पेशियाँ कंकाल से जुड़ी होती हैं। हाथ, पैर व शरीर की गति को संचालित करने के कारण इन्हें कंकालीय पेशी अथवा दैहिक पेशी भी कहते हैं। ये पेशियाँ गर्दन, हाथ, पैर, उदर आदि सभी अंगों में मिलती हैं। ये तन्तु संयोजी ऊतक तथा कोलेजन तन्तुओं के आवरण से आच्छादित होती हैं। इसे एन्डोमायोसियम कहते हैं। प्रत्येक तन्तु बेलनाकार तथा 1-30  $\mu$  लम्बा तथा 10-100  $\mu$  व्यास का होता है। इसके आवरण को सारकोलेमा कहते हैं। सारकोलेमा त्रिस्तरीय होता है। सारकोप्लाज्म में मायोफाइब्रिल मिलती है। रेखित पेशियों में एक्टिन तथा मायोसिन प्रोटीन मिलती है।

### 3. हृद पेशी ऊतक

यह एक संकुचनशील ऊतक है जो केवल हृदय में ही पाया जाता है। हृद पेशी ऊतक की कोशिकाएँ कोशिका संधियों द्वारा द्रव्य कला से एकरूप होकर चिपकी रहती हैं। संचार संधियों अथवा अन्तर्विष्ट डिस्क (intercalated disc) के कुछ संगलन बिंदुओं पर कोशिका एक इकाई रूप में संकुचित होती है। जैसे कि जब एक कोशिका संकुचन के लिए संकेत ग्रहण करती है, तब दूसरी पास की कोशिका भी संकुचन के लिए उद्दीपित होती है।

### प्रश्न 2.

**तिलचट्टे के मुखांगों का सचित्र वर्णन कीजिए। या कॉकरोच के मुखांगों को, उनके प्राकृतिक क्रम में, सरल, स्वच्छ आरेखी चित्र खींचकर उचित नामांकन द्वारा स्पष्ट कीजिए (वर्णन अनापेक्षित)**

**उत्तर :**

### **तिलचट्टे/कॉकरोच के मुखांग**

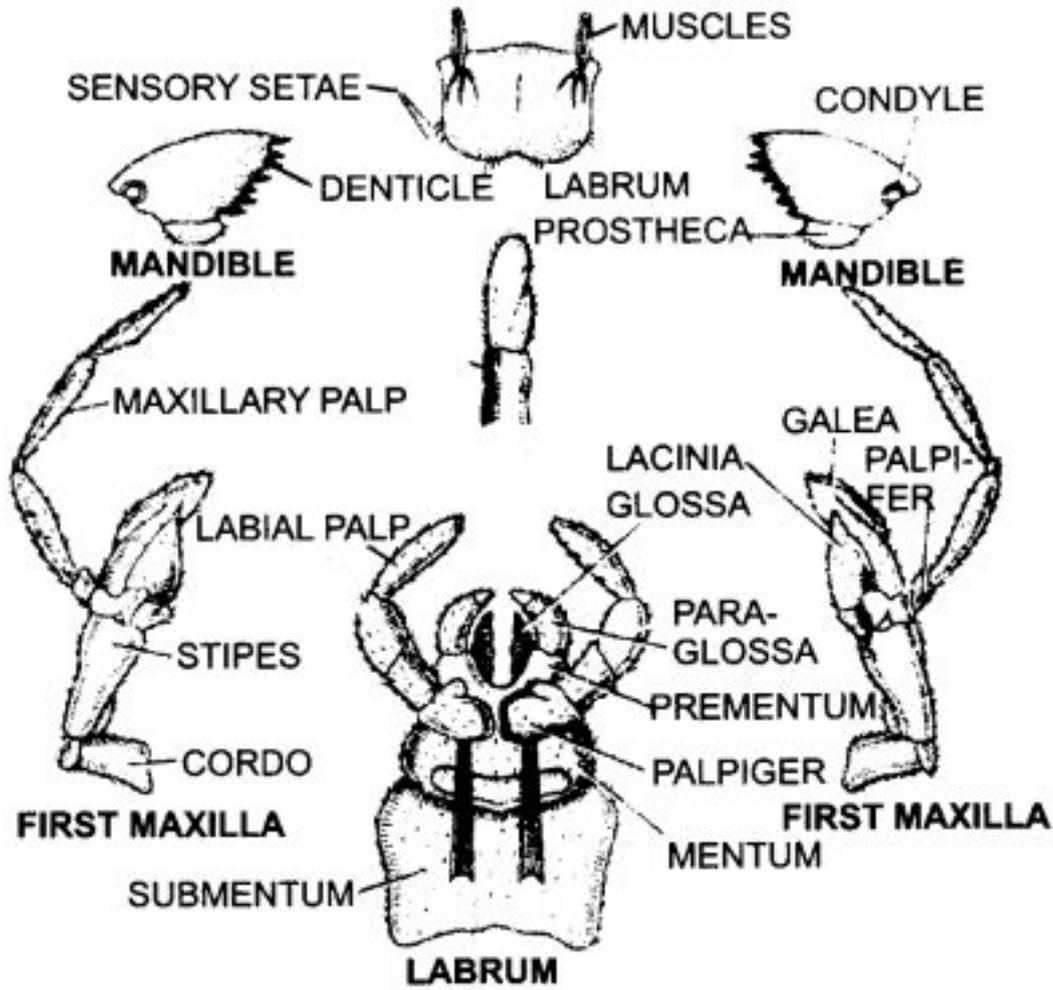
कॉकरोच के सिर पर उपस्थित चार जोड़ी उपांगों में से तीन जोड़ी उपांग छोटे और मुखद्वार के चारों ओर स्थित होते हैं। सिर कोष की लैब्रम (labrum) तथा हाइपोफैरिक्स (hypopharynx) नाम की एक अन्य काइटिनयुक्त रचना भी मुखद्वार से सम्बन्धित होती है। इन सब उपांगों का सम्बन्ध भोजन-ग्रहण से होता है। अतः इन्हें मुख उपांग या मुखांग कहते हैं। ये भोजन को कुतर-कुतरकर खाने के लिए उपयोजित अर्थात् मैन्डीबुलेट होते हैं। मुखद्वार के चारों ओर ये चित्र में दिखाए गए क्रम में स्थित रहते हैं।

#### **1. लैब्रम :**

यह मुखद्वार पर, सामने ढकी, सिर कोष की सबसे निचली, चपटी एवं गतिशील, प्लेटनुमा स्कलीराइट होती है। अतः इसे ऊपरी होंठ भी कहते हैं। यह लचीली पेशियों द्वारा क्लाइपियस से जुड़ी होती है। इसका स्वतन्त्र किनारा बीच से कटा होता है। कटाव के दोनों ओर स्वाद-ज्ञान की संवेदी सीटी होती हैं।

#### **2. मैन्डीबल्स :**

ये लैब्रम के नीचे, मुखद्वार के पार्यों में एक-एक होते हैं। मजबूत पेशियाँ इन्हें सिर-कोष से जोड़ती हैं। प्रत्येक मैन्डीबल कठोर काइटिन की त्रिकोणाकार-सी रचना होती है। इससे मुख की ओर वाले किनारे पर तीन बड़े और कई छोटे-छोटे मजबूत दाँतों जैसे नुकीले उभार (denticles) होते हैं। इसी किनारे के आधार कोण पर प्रोस्थीका नामक छोटा-सा कोमल भाग होता है जिस पर संवेदी सीटी होती है। पेशियों की सहायता से मैन्डीबल्स अनुप्रस्थ दिशा में गतिशील होकर दाँतों के बीच आए भोजन को चबाते हैं।



चित्र-काँकरोच के मुखांग

3. प्रथम

#### मैक्सिली :

ये मुखद्वार के पाश्वो में, मैन्डीबल्स के आगे एक-एक होती हैं। प्रत्येक मैक्सिला कई पोडोमीयर्स की बनी होती है। इसके आधार भाग अर्थात् प्रोटोपोडाइट में काडों एवं स्टाइप्स नामक दो पोडोमीयर्स होते हैं। काड पेशियों द्वारा सिर-कोष से तथा स्टाइप्स 99° के कोण पर कारों से जुड़ा होता है। स्टाइप्स के दूरस्थ छोर के बाहरी भाग से एक पतला पंचखण्डीय (five-jointed) बाह्य पादांग (exopodite) जुड़ा होता है। इसे मैक्सिलरी स्पर्शक (maxillary palp) कहते हैं। इसके छोटे आधार पोडोमीयर को पैल्पीफर कहते हैं। स्टाइप्स के छोर से ही जुड़ा अन्तःपादांग (endopodite) होता है। इसमें परस्पर सटी दो पोडोमीयर्स होती हैं-बाहरी गैलिया तथा भीतरी लैसीनिया (lacinia)। गैलिया कोमल तथा आगे से चौड़ी, छत्ररूपी (hood-like) होती है। लैसीनिया कठोर तथा आगे से नुकीली, पंजेनुमा होती है। इसके सिरे पर दो कण्टिकाएँ तथा भीतरी किनारों पर अनेक नन्हे शूक (bristles) होते हैं। इनके द्वारा प्रथम मैक्सिली भोजन को उस समय पकड़े रहती हैं जब मैन्डीबल्स भोजन को चबाते हैं। लैसीनिया के शूकों द्वारा मैक्सिली, ब्रुश की भाँति, अन्य मुख उपांगों की सफाई भी करती रहती हैं।

#### 4. द्वितीय मैक्सिली :

ये समेकित होकर एक सहरचना बनाती हैं जिसे लेबियम या निचला होंठ (lower lip) कहते हैं; क्योंकि यह मुखद्वार के अधरतल पर ढका होता है। इसका आधार भाग बड़ा-सा चपटा सबमेन्ट होता है जो इसे सिर-कोष से जोड़ता है। सबमेन्ट के आगे छोटा मेन्टम इससे जुड़ा होता है। लेबियम का शेष, शिखर भाग, प्रथम

मैक्सिली की ही भाँति पोडोमीयर्स एक जोड़ी रचनाओं का बना होता है जिनके आधार भाग मिलकर प्रीमेन्टम बनाते हैं। सबमेन्टम, मेन्टम और प्रीमेन्टम मिलकर लेबियम का प्रोटोपोडाइट बनाते हैं। प्रीमेन्टम के प्रत्येक पार्श्व में एक पैल्पीजर नामक स्कलीराइट होती है। इससे एक त्रिखण्डीय (three jointed) बाह्यपादांग (exopodite) जुड़ा होता है जिसे लेबियल स्पर्शक (labial palp) कहते हैं। प्रीमेन्टम के छोर पर, मध्य भाग से लगे, दो छोटे ग्लोसी तथा बाहरी भागों से लगे एक-एक बड़े पैराग्लोसी नामक पोडोमीयर्स होते हैं।

ये मिलकर इन मैक्सिली के अन्तःपादांग (endopodites) बनाते हैं। इन्हें मिलाकर लिगूला भी कहते हैं। पैल्प्स के अन्तिम खण्डों तथा पैराग्लोसी पर स्पर्श एवं स्वाद-ज्ञान की संवेदी सीटी होती हैं। यदि मैन्डीबल्स, प्रथम मैक्सिली या द्वितीय मैक्सिली में से किसी भी एक मुख उपांग को काटकर हटा दें तो कॉकरोच की भोजन-ग्रहण की व्यवस्था गड़बड़ा जाएगी। यह न तो भोजन को ठीक से कुतर-कुतरकर खा पाएगा और न ही भोजन के स्पर्श, गन्ध आदि उद्दीपनों को ग्रहण कर पाएगा। इस प्रकार, उपयुक्त पोषण के अभाव में इसकी मृत्यु हो सकती है।

## 5. हाइपोफैरिक्स या लिंगा :

यह लेबियम के पृष्ठतल पर, लैब्रम से ढका, प्रथम मैक्सिली के बीच में, मुखद्वार के छोर से लगा हुआ बेलनाकार-सा मुख उपांग होता है। इसके स्वतन्त्र छोर पर अनेक संवेदी सीटी होती हैं। आधार भाग पर सहलार नलिका (common salivary duct) का छिद्र होता है।

### प्रश्न 3.

**संयुक्त नेत्र से आप क्या समझते हैं? कॉकरोच के एक नेत्रांशक का स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइए। या संयुक्त नेत्र क्या है? तिलचट्टे के एक नेत्रांशक की खड़ी काट का नामांकित चित्र बनाइए तथा मोजैक दृष्टि की क्रियाविधि को विस्तारपूर्वक समझाइए।**

### उत्तर :

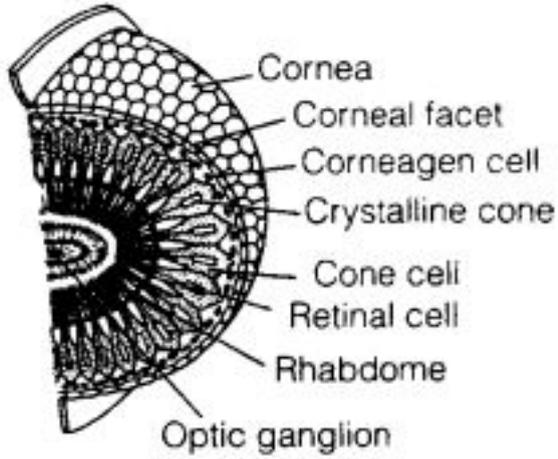
संयुक्त नेत्र कॉकरोच में सिर के अग्र भाग के पार्श्व में दोनों ओर दो काले संयुक्त नेत्र होते हैं। ये अवृन्त तथा वृक्काकार होते हैं। संयुक्त नेत्र अनेक दृष्टि एककों (visual elements) से निर्मित होते हैं जिन्हें नेत्रांशक (ommatidia) कहा जाता है। प्रत्येक नेत्रांशक एक स्वतन्त्र एकक है अर्थात् जो वस्तु उसके सामने होती है उसका उतना प्रतिबिम्ब वह बना लेता है। कॉकरोच के संयुक्त नेत्र में लगभग 2,000 नेत्रांशक मिलते हैं। नेत्र के ऊपरी क्यूटिकल का आवरण कॉर्निया (cornea) बनाता है जो अनेक कोष्ठों में बँटा होता है, जिन्हें फलक (facets) कहते हैं। ये फलक षट्कोणीय होते हैं। प्रत्येक फलक के नीचे एक नेत्रांशक (ommatidium) स्थित होता है।

### नेत्रांशक (Ommatidium) :

नेत्रांशक को दो भागों डायोप्ट्रिकल (dioptrical) तथा ग्राही भाग (receptor region) में बाँटा जाता है

#### (i) डायोप्टिकल भाग (Dioptrical Region) :

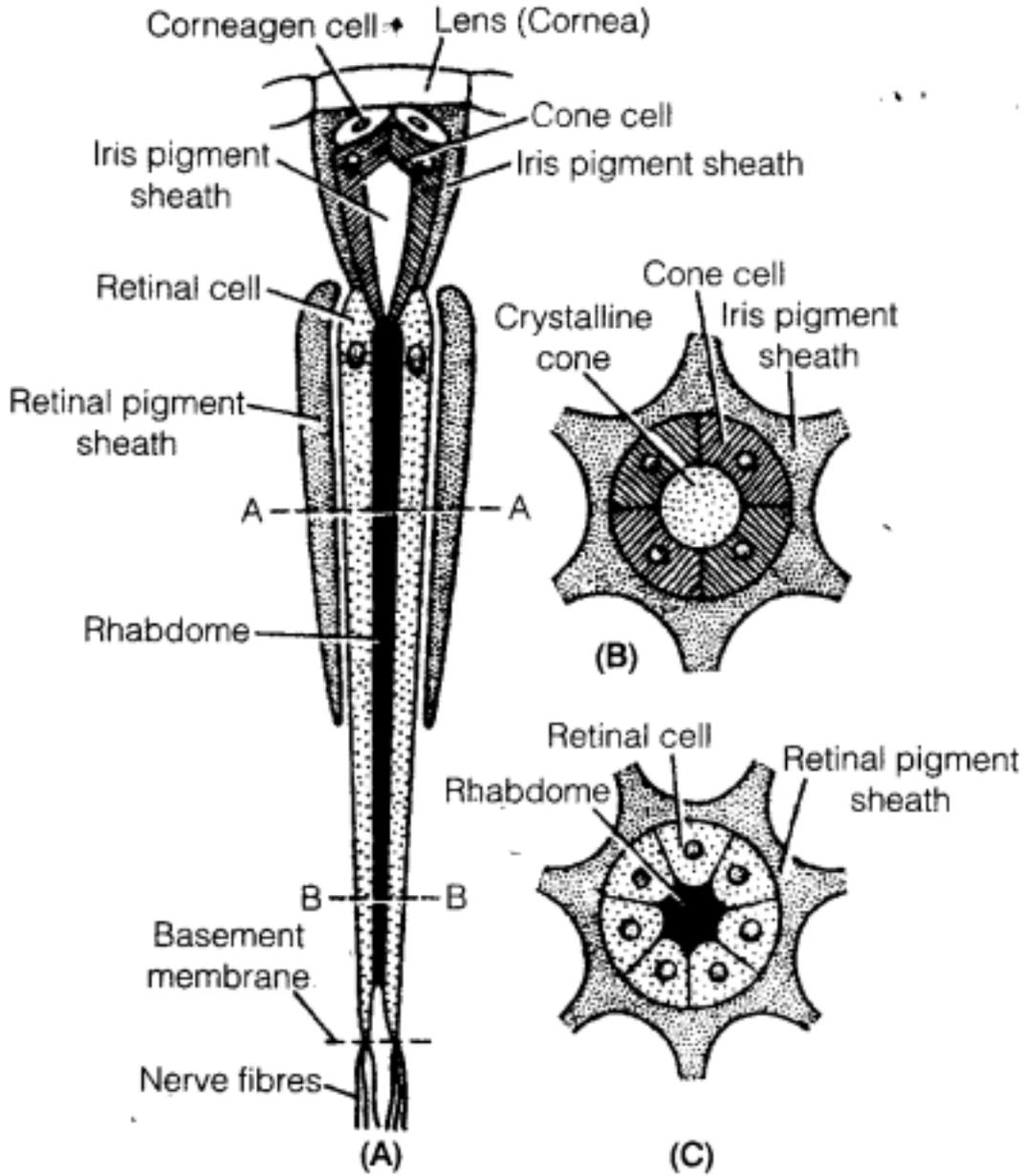
कॉर्निया का फलक मध्य से मोटा होकर एक द्विउत्तल लेंस (biconvex lens) बनाता है जिसके नीचे दो कॉरनिएजन कोशिकाएँ (corneagen cells) मिलती हैं। ये कोशिकाएँ उपत्वचीय कोशिकाओं को रूपान्तरण हैं। निर्मोचन (moulting) के पश्चात् ये नया कॉर्निया बनाती हैं। इसके पीछे चार शंकु कोशिकाएँ (cone cells) मिलती हैं जो पारदर्शी क्रिस्टलीय शंकु (crystalline cone) के चारों ओर स्थित होती हैं। इस भाग का मुख्य कार्य वस्तु से आने वाली प्रकाश की किरणों को फोकस करना है।



चित्र-कॉकरोच के नेत्र की खड़ी काट

(ii) ग्राही भाग (Receptor Region) :

इसके मध्य में एक लम्बी तरुपी (spindle shaped) छड़ (rod) मिलती है जिस पर अनुप्रस्थ दरारें रेडॉम (rhabdome) मिलती हैं। रेडॉम को घेरते हुए सात दृष्टि पटल कोशिकाएँ (retinal cells) मिलती हैं जो इसकी रक्षा करती हैं तथा उस तक पोषक पदार्थ पहुँचाती हैं। रेडॉम का निर्माण रेटाइनल कोशिकाओं के स्राव से होता है। रेटाइनल कोशिकाएँ तथा रेडॉम दूरस्थ सिरे पर आधार कला (basement membrane) पर आधारित व तन्त्रिका तन्तुओं से सम्बन्धित होते हैं। इस भाग पर प्रतिबिम्ब बनता है।



चित्र—(A) नेत्रांशक की खड़ी काट; (B) क्रिस्टलीय भाग; (C) रेब्डॉम के भाग से अनुप्रस्थ काट

नेत्रांशक एक-दूसरे से वर्णक परतों द्वारा पृथक् होते हैं। वर्णक परतें वर्णक अमीबा समान कोशिकाओं (pigmented amoeboid cells) द्वारा निर्मित होती हैं। दो नेत्रांशकों के मध्य की वर्णक परत दो वर्णक समूहों से बनती है। डायोप्ट्रिकल भाग में मिलने वाला वर्णक समूह आइरिस वर्णक समूह (iris pigment group) तथा रेटाइनल भाग में मिलने वाला वर्णक समूह रेटाइनल वर्णक समूह (retinal pigment group) कहलाता है।

प्रत्येक नेत्रांशक स्वतन्त्र प्रतिबिम्ब बनाता है। संयुक्त नेत्र में किसी भी वस्तु का प्रतिबिम्ब छोटे-छोटे प्रतिबिम्बों के समेकन से बनता है। इस प्रकार की दृष्टि को संकलित दृष्टि (mosaic vision) कहते हैं। प्रतिबिम्ब की प्रकृति प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करती है। तीव्र प्रकाश में एपोजीशन प्रतिबिम्ब (apposition image) बनता है तथा मन्द प्रकाश में सुपरपोजीशन प्रतिबिम्ब (super-position image) बनता है। यह प्रतिबिम्ब अंशछादित (overlapping) होता है; अतः स्पष्ट नहीं होता है।

