

# अध्याय - 1 जंतुओं की संरचनात्मक संघटना

जंतुओं में शरीर संघटना (Body organization in animals)

जंतु जगत में एक कोशिकीय से लेकर बहुकोशिकीय तक अनेक प्रकार के जीव पाए जाते हैं। एककोशिकीय जंतुओं में सभी प्रकार की जैविक क्रियाएँ जैसे - पाचन, श्वसन, जनन आदि एक ही कोशिका में सम्पन्न होती हैं।

• जंतु शरीर में केवल चार आधारभूत प्रकार के ऊतक पाए जाते हैं -

जंतु ऊतक (animal tissue) ⇒ सभी निस्तरीय प्राणियों में श्लेष्मीय परिवर्धन में तीन जनन स्तर बनते हैं, अर्थात् एपिथेलियम, मेसेन्थेलियम तथा एन्डोथेलियम। इन तीनों स्तरों से बसकर शरीर के जम्झत ऊतक बनते हैं।

कोशिका की संरचना उसके कार्य के अनुसार बदलती रहती है। मुख्य रूप से इसे चार वर्गों में बांटा गया है -



1. उपकुला ऊतक (Epithelium tissue)
2. संयोजी ऊतक (Connective tissue)
3. पेशी ऊतक (Muscular tissue)
4. तंत्रिका ऊतक (Nervous tissue)

1. उपकुला ऊतक (Epithelium tissue) ⇒

इस ऊतक में एक मुक्त स्तर होता है, जो एक ओर तो देह-तरल (body fluid) और दूसरी ओर बाह्य वातावरण के सम्पर्क में रहता है। और इस प्रकार देह के आंतरण अपना अस्तर का निर्माण करता है। उपकुला ऊतक को निम्न दो भागों में बांटा गया है -

[A] आच्छादन उपकुला ऊतक (Covering epithelial tissue)

[B] ग्रंथिल ऊतक (Glandular tissue)

[A] आच्छादन उपकुला ऊतक (covering epithelial tissue) -

यह एक या एक से अधिक स्तरों में पायी जाती है। यह त्वचा का बाहरी स्तर और अंतरांगों जैसे - वृक्कों, जिन्हा तिल्ली आदि।



का बाहरी स्तर तथा खोखले अंतरांगों जैसे  
शवासनाल, आहारनाल एवं कथिद बाहिनियों का  
आंतरिक एवं बाहरी दोनों स्तरों का निर्माण करती  
है।

संरचना एवं कार्य के आधार पर आच्छादन उपकुला  
को निम्न दो प्रकारों में बांटा गया है -

1. सरल या साधारण उपकुला (Simple epithelium)
2. संयुक्त उपकुला (Compound epithelium)

1. सरल या साधारण उपकुला (Simple epithelium) ⇒  
सरल उपकुला एक ही स्तर इ बनी होती है,  
तथा यह तैसी जगहों पर पायी जाती है।  
जहाँ अवशोषण, श्रावण आदि महत्वपूर्ण कार्य  
होता है। जैसे, देहगुहा, बाहिनियों और  
मलिका का अन्तर्द। यह तीन प्रकार के होते  
है -

यह तीन प्रकार के हैं -

- (1) चाल्सी उपकुला (Squamous epithelium)



- (ii) घनाकार उपकुला (Cuboidal epithelium)
- (iii) स्तम्भाकार उपकुला (Columnar epithelium)
- (iv) संयुक्त स्तम्भाकार उपकुला

2. संयुक्त उपकुला (Compound epithelium) ⇒

यह एक से अधिक कोशिका स्तरों की बनी होती है, और इस प्राण और अवशोषण में इसकी क्षमता सीमित होती है। इसका मुख्य कार्य रासायनिक व यांत्रिक प्रतिबलों से रक्षा करना है।

यह निम्न दो प्रकार के होता है-

- (i) स्तृत उपकुला (Stratified epithelium)
  - (ii) अन्तर्वर्ती उपकुला (Transition epithelium)
- (i) स्तृत उपकुला (Stratified epithelium) ⇒ यह चार प्रकार का होता है।
- (a) स्तृत चक्री उपकुला (Stratified Squamous EP)
  - (b) स्तृत घनाकार उपकुला
  - (c) स्तृत स्तम्भाकार उपकुला
  - (d) स्तृत रैन्नामि स्तम्भाकार उपकुला



(ii) अन्तर्वर्ती उपकला (transitional epithelium) :-

इस ऊतक को बनाने वाली कोशिकाएं तीन से चार स्तरों में अवस्थित होती हैं। यह लचीली एवं पल के लिए अपारगम्य होती है। यह उन अंगों का स्तर बनाती हैं, जो पलरोधी हो एवं प्रसार सहने की क्षमता रखती है।

(B) ग्रंथिल ऊतक (glandular tissue) :- कुछ

स्तम्भाकार या घनाकार कोशिकाओं में प्रातण की विशेषता होती है। और ऐसी उपकला को ग्रंथिल उपकला कहते हैं। इसे दो समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है - पुरुषोद्देशीय जो पृथक् ग्रंथिल कोशिकाओं का बना होता है। जैसे आहारनाल की क्लश कोशिका तथा बहुअक्षिण ; जो कोशिकाओं के पुंज का बना होता है। प्रातण विधि के आधार पर सभी ग्रंथियां निम्न तीन प्रकार की होती हैं -

1. एपोक्रीन (Apocrine) :- इसमें सभी पदार्थ कोशिकाओं के शिखर भाग में एकत्रित होता है, फिर इन कोशिकाओं का शीर्ष भाग पृथक् आव के रूप में फिल जाता है। जैसे - स्तन ग्रंथियां ।



2. मीरोक्रिन (Merochrome) → इस प्रकार की ग्रंथि कोशिकाओं से स्रावी पदार्थ लि. लिक्विड बाहर निकलता रहता है; जैसे - यकृत कोशिकाएँ।
3. हीलोक्रिन (Holochrome) - इस प्रकार की ग्रंथि कोशिकाएँ प्रायः पदार्थ से पूर्णतः भर जाने के बाद पूरी कोशिका स्रावी के रूप में पृथक् रहती है। जैसे - तैल ग्रंथियाँ।

उपक्ला कृतक के कार्य - उपक्ला कृतक के प्रमुख कार्य निम्नवत् हैं -

1. उपक्ला मुख्यतः अंतरांगों का सुरक्षा कच है।
2. यह संवहन का कार्य भी करती है।
3. यह ग्रंथियों के स्रावण का कार्य करती है।
4. यह उलर्पी अंगों में उत्सर्जन का कार्य करती है।
5. यह रबीखले अंगों में तरल पदार्थों के मह्य श्लेष के संवहन का कार्य करती है।



संयोजी ऊतक (connective tissue) उच्च श्रेणी के जटिल प्राणियों के शरीर में संयोजी ऊतक बहुतायत एवं विस्तृत रूप से फैला हुआ पाया जाता है। संयोजी ऊतक का मतलब शरीर के अन्य ऊतकों एवं अंगों को एक-दूसरे से जोड़े रखना तथा आलम्बन प्रदान करना है। संयोजी ऊतक में अम्ल ऊतक से लेकर विशेष प्रकार के ऊतक: जैसे उपाक्षि, अपक्षि, कसीय ऊतक आदि।

संयोजी ऊतक मुख्यतः निम्न तीन प्रकार के होते हैं -

1. ढीला संयोजी ऊतक (Loose connective tissue)
2. सघन संयोजी ऊतक (Dense connective tissue)
3. विशिष्ट संयोजी ऊतक (Special connective tissue)

1. ढीला संयोजी ऊतक (Loose connective tissue)

ढीले या शिथिल संयोजी ऊतक में कोशिकाएं एवं तंतु एक दूसरे से अदृश्य आधारीय पदार्थ में शिथिलता से जुड़े रहते हैं।

Ex - लचा गतिविधि ऊतक तथा रक्ता ऊतक



यह निम्नवत है-

(i) श्वेत कोलेजन तन्तु (white collagen fibres)

(ii) पीला प्रत्यास्थ तन्तु (yellow elastin fibres)

(iii) जालवत तन्तु (reticulate fibres) यह निम्न प्रकार

की होती है-

(a) मातृ कोशिकाएँ

(b) जालवत तन्तु

(c) मैक्रोफेज अथवा हिस्टोसाइट्स

(d) प्लाज्मा कोशिकाएँ तथा लसिका कोशिकाएँ

(e) मारुत कोशिकाएँ

(f) रंजक कोशिकाएँ

(g) बसा कोशिकाएँ

2. संघन संयोजी ऊतक (Dense connective tissue) →

संघन संयोजी तन्तुओं में तन्तु एवं तन्तु

कोशिकाएँ द्रिष्टासे अवस्थित रहती हैं। अभिविन्यास

के आधार पर संघन संयोजी ऊतक को



सघन नियमित संयोजी ऊतक तथा अघन अनियमित संयोजी ऊतक में विभाजित किया गया है।

सघन अनियमित संयोजी ऊतक में तंतु तथा तंतुकोर होते हैं। पिनक अमिन्व्यास अलग होता है। यह ऊतक क्या में पाया जाता है। यह दो प्रकार के होते हैं।

(i) श्वेत तंतुमय संयोजी ऊतक

(ii) पीला प्रत्यास्थ तंतुमय संयोजी ऊतक

3. विशिष्ट संयोजी ऊतक (Special connective tissue) ⇒

यह निम्न प्रकार के होते हैं-

(i) वसीय ऊतक (Adipose tissue) ⇒ इस ऊतक

में बड़ी-2 चोल अथवा अणुकार वसा

कोशिकाएं मिलती हैं। इसे ग्लोब्यूल कहते हैं।

कोलेजन तथा इलास्टिन तंतु कम मिलते हैं।

यह ऊतक क्या के नीचे मिलता है।



वसीय ऊतक के मुख्य कार्य निम्नवत् हैं-

- (a) उष्ण उत्पादन - प्रोटीन्स एवं कार्बोहाइड्रेट्स की तुलना में वसा से दोगुनी से अधिक उष्ण मुक्त होते हैं।
- (b) ताप रोधक स्तर बनाना।
- (c) ज़रूरत को आकार प्रदान करना।
- (d) अंगों को आइसमिड धक्के अथवा शिंघाव से बचाना।

(ii) श्लेष्मी ऊतक

(iii) ज्वालिकामय संयोजी ऊतक

(iv) कंकालीय ऊतक (Skeletal tissue) ⇒ कशेरुकी पशुओं में कंकाल मिलता है, जो उन्हें आकार तथा दृढ़ता प्रदान करता है। यह ऊतक अग्र तीन प्रकार का होता है।

(1) उपाल्पि (Cartilage) ⇒ उपाल्पि के आधार पदार्थ या मैट्रिक्स को कोण्ड्रिन कहते हैं। मैट्रिक्स का स्राव करने वाली कोशिकाओं को कोण्ड्रोब्लास्ट कहते हैं। उनमें जैसे कोण्ड्राइटिन सल्फेट, कैल्शियम सल्फेट एवं हायड्रोक्सीलिक अम्ल पाए जाते हैं।



आवियां चार प्रकार की होती हैं -

- (i) हायलाइन या प्रभाती ऊतक
- (ii) कैल्सीफाइट उपाधि
- (iii) श्वेत तन्तु भय उपाधि
- (iv) लकीली उपाधि।

## 2. अस्थि (Bone)

अस्थि खनिज युक्त ठोस संयोजी ऊतक है, इसका अधाती कोलेजन तन्तु संव कैल्शियम लवण युक्त होता है। जो अस्थि को मजबूती प्रदान करता है। यह शरीर की मुख्य ऊतक है। जो कि शरीर के कोमल अंगों का संरचनात्मक ढांचा बनाता है।

इसमें 35% कार्बनिक पदार्थ तथा 65% अकार्बनिक पदार्थ होता है। कार्बनिक पदार्थ में मुख्यतः ओसीन प्रैरिन होता है। अस्थि का अकार्बनिक पदार्थ हाइड्रोक्सीऐपेटाइट नामक यौगिक होता है। अस्थियों में अस्थि मज्जा भी भरी होती है।



• यदि हड्डी को पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH) के घोल में रख दें तो इसके पेशी तन्तु घुल जाते हैं। किंतु हड्डी अप्रभावित रहती है और साफ दिखाई देने लगती है।

हड्डी की संरचना - संरचनात्मक अध्ययन के लिए हाथ या पैर की एक लम्बी अस्थि को सर्वप्रथम डिकैल्सिफाई कर लेते हैं। लम्बी अस्थि का मध्य भाग दण्ड कहलाता है, तथा इसके घोल मिरे स्पीकाइलिस कहलाते हैं। दण्ड भाग अंदर से खोखला होता है, जिसे मज्जा गुहा कहते हैं। मज्जा गुहा के चारों ओर एक कोशिकीय आवरण होता है। जिसे अन्तरादक कहते हैं। अस्थि का बाहरी सतह पेरिओस्टियम नामक दृढ़ झिल्ली से ढका रहता है।

(iii) दन्त धातु या डेन्टाइन (Dentine) ⇒ यह दंत का बाहरी भाग है, जो मुख गुहा में इन्वेल से तथा जबड़े में सीमेन्ट से ढका होता है। यह 70% खनिज का



बना होता है। यह भी मीसेनक्रमा कोशिकाओं से बनता है।

तरल संयोजी ऊतक (Fluid connective tissue):

तरल संयोजी ऊतक का तरल भाग प्लाज्मा होता है। इसमें रुधिर कणिकाएँ मिलती हैं। यह शरीर के विभिन्न भागों में वाहिकाओं से भ्रमण करता है।

## रुधिर (Blood)

रुधिर तरल संयोजी ऊतक होता है। जिसमें पीक-द्रव्य, लाल रुधिर कणिकाएँ (RBC), श्वेत रुधिर कणिकाएँ (WBC) तथा पट्टिकाणु (Platelets) पाये जाते हैं।

यह क्षारीय (7.3-7.4 pH) तथा अपारदर्शी होता है। शरीर के भार का 7-8% रुधिर होता है। रुधिर के दो भाग होते हैं - प्लाज्मा तथा कणिकाएँ।

रुधिर कणिकाएँ तीन प्रकार की होती हैं -

- (क) लाल रुधिर कणिकाएँ (RBCs)
- (ख) श्वेत रुधिर कणिकाएँ (WBCs)
- (ग) रुधिर पेटलैट्स (Platelets)



दाब के समय रुधिर का थक्का जमने के लिए इनमें फाइब्रिनेनोप्लिन प्रोटीन मिलती है। जो रक्त प्राव को रोकती है।

## 2. लसिका (Lymph) ⇒

धमनी कोशिकाओं की पतली भित्तियों से बिकसित दाब को लसिका कहते हैं। यह रंगहीन होता है। इसमें श्वेत रुधिर कोशिकाओं तथा ऊतकीय पदार्थ भी मिलते हैं। यह शरीर की रक्षा का कार्य भी करती है।

## पेशी ऊतक (Muscular tissue).

पेशी ऊतक श्लेष्म के मीसोडर्म से बिकसित होता है। इसी ऊतक के द्वारा बहुकोशिकीय जन्तुओं में प्रचलन तथा अंगों में गति होता है।

पेशी ऊतक निम्न तीन प्रकार के होते हैं -

1. अनिश्चित पेशी ऊतक (Non-striated muscular tissue) ⇒ यह अनैच्छिक पेशी ऊतक है। ये पेशियाँ कार्डियक व वातावरणों के



अनुसार संकुचित होती है। ये पेशियों कंकाल से सम्बन्धित नहीं होती हैं। इन्हें विरल पेशियाँ भी कहते हैं। ये पेशियाँ आहारनाल, श्वास-नली, गर्भाशय, पित्ताशय, कवचवाहिनी, शिश्न आदि में मिलती हैं। इसमें एक बड़ा कुच्छ होता है तथा एमिलिन व मासोसिन प्रोटीन के समान पेशी तन्तु मिलते हैं।

2. रैखित पेशी ऊतक (Striated muscular tissue) :- ये पेशियाँ अंगों में इच्छानुसार गति को नियंत्रित करती हैं। इन्हें पृच्छिक पेशियाँ कहते हैं। ये पेशियाँ कंकाल से जुड़ी होती हैं। हाथ, पैर व शरीर को संचालित करने के कारण इन्हें संचालक पेशी अथवा दैहिक पेशी भी कहते हैं।

3. हृदय पेशी ऊतक (Cardiac muscular tissue) :- यह एक संकुचनशील ऊतक है, जो केवल हृदय में ही पाया जाता है। हृदय पेशी ऊतक की कोशिकाएँ कुच्छिका संघियों द्वारा जुड़कर एक ही रूप में ही बंधी रहती हैं।



## तंत्रिका ऊतक (Nervous tissue)

तंत्रिका ऊतक मुख्य रूप से परिवर्तित अवस्थाओं के प्रति बारीक की अनुक्रियाशीलता के नियंत्रण के लिए उत्तरदायी होता है। तंत्रिका कोशिकाएं उत्तेजकशील कोशिकाएं हैं, जो तंत्रिकांत की संवाद इकाई हैं। तंत्रिका ऊतक श्लेष्मीय एपिथेलियम से उत्पन्न होता है। तंत्रिका कोशिका सबसे लंबी कोशिका होती है।

तंत्रिका ऊतक में दो प्रकार की कोशिकाएं होती हैं:

1. उत्तेजक कोशिकाएं, जैसे - न्यूरॉन
2. अनुत्तेजक कोशिकाएं जैसे न्यूरोग्लिया तथा परिधीय तंत्रिकांत की श्वान कोशिकाएं

## अंग अंगतंत्र (Organ and Organ System)

बहुकोशिकीय प्राणियों में उपर्युक्त वर्णित ऊतक संगठित होकर अंग और अंगतंत्र की रचना करते हैं। इस तरह संगठन लाके कोशिकाओं द्वारा निर्मित जीव की सभी क्रियाओं को



दक्षता पूर्वक एवं समन्वित रूप से चलाने  
एवं कार्य करने के लिए आवश्यक होता है।  
ए- हृदय में चार तरह के ऊतक होते हैं।

कॉकरोच (तिल-चट्टा)

(*Periplaneta americana*)

कॉकरोच चमकदार धरे अथवा काले रंग के सपाट  
शरीर वाला संघ-आर्पोपोडा के वर्ग - इन्सेक्टा का  
प्राणी है। इनका आकार उम्र 4.5 cm लम्बा  
तथा 1.5 से 2 cm चौड़ा होता है। ये रात्रिचर,  
ज्वरभक्षी प्राणी तथा नम जगह पर मिलती है।  
ये मनुष्यों के घरे में रहकर अनेक प्रकार के  
रोगों के वाहक का कार्य करते हैं।

भारतवर्ष में तिल-चट्टे की चार सामान्य जातियां  
पायी जाती है - पेरिलेनैटा अमेरिकाना, पेरिलेनैटा  
ऑस्ट्रेलैसियाई, प्लारा और पन्टैलिस एवं प्लाटेल्ला  
जर्मनिका।

बाह्य आकारिकी (external morphology) ⇒ सामान्य  
वयस्क कॉकरोच, जाति पेरिलेनैटा अमेरिकाना  
34 - 53 mm लम्बा पृष्ठ अधरतल की ओर



चपटा, द्विपार्श्व सम्मित तथा पेशी वाला प्राणी  
 होता है। पंख नर में उड़ने के आरम्भ के लिए  
 भी आगे बढ़े हुए होते हैं। कॉकरोच का  
 शरीर मुख्य रूप से दो खण्डों में बंटा होता  
 है, तथा इसके तीन मुख्य भाग होते हैं।  
 सिर (head), वक्ष (thorax), तथा उदर (abdomen)।  
 इसका पूरा शरीर मजबूत क्वरटिन युक्त बाह्य  
 कंकाल से ढका होता है।

### संवेदी अंग (Sensory organ)

कॉकरोच में मुख्यतः दो प्रकार के संवेदी अंग  
 मिलते हैं -

1. संयुक्त नेत्र (Compound eye)
  2. संवेदी बाल (Sensillae)
1. संयुक्त नेत्र (Compound eye) ⇒ कॉकरोच में  
 सिर के अग्र भाग के पार्श्व में दोनो ओर  
 दो बाले संयुक्त नेत्र होते हैं।



संयुक्त नैत अकेल दृष्टी एको से निर्मित होते हैं। जिन्हें नेताशक कहते हैं। प्रत्येक नेताशक एक स्वतंत्र इकाई की तरह कार्य करता है। अर्थात् जो वस्तु उसके सामने होती है, उसका प्रतिबिम्ब यह बना लेता है।

2. संवेदिकाएं (Sensilla) - ये रूपान्तरित उपत्वचीय संरचनाएं हैं, जो शरीर के विभिन्न भागों में स्थित होती हैं। जैसे -

- (i) स्पर्श संवेदिकाएं - पूरे शरीर पर
- (ii) घ्राण संवेदिकाएं - मंढिनी तथा पैल्स पर
- (iii) स्वाद संवेदिकाएं - प्रथम मैक्जिलरी तथा लेनियम पैल्स पर
- (iv) श्रावण संवेदिकाएं - सुक् सुद्धिकाओं के अधर तल पर

जनन तंत्र (Reproductive System) ⇒ कॉन्क्रिय एडलिंगी होता है। तथा दोनों लिंगों में पूर्णविकसित जनन अंग होते हैं। जनन अंग एक जोड़ी



वृषण में स्रव में विद्यमान होते हैं।  
शैवी से छोटे उदरीय खण्ड के पार्श्व में जो  
संवर्धित होते हैं। मादा जनन तंत्र में जो  
दो बृहद् आकार के अंडाशय होते हैं।  
उपर्युक्त से जो से छोटे खण्ड के पार्श्व में  
स्थित होते हैं।