ऊत्तक

2
CHAPTER

विषय-सूची

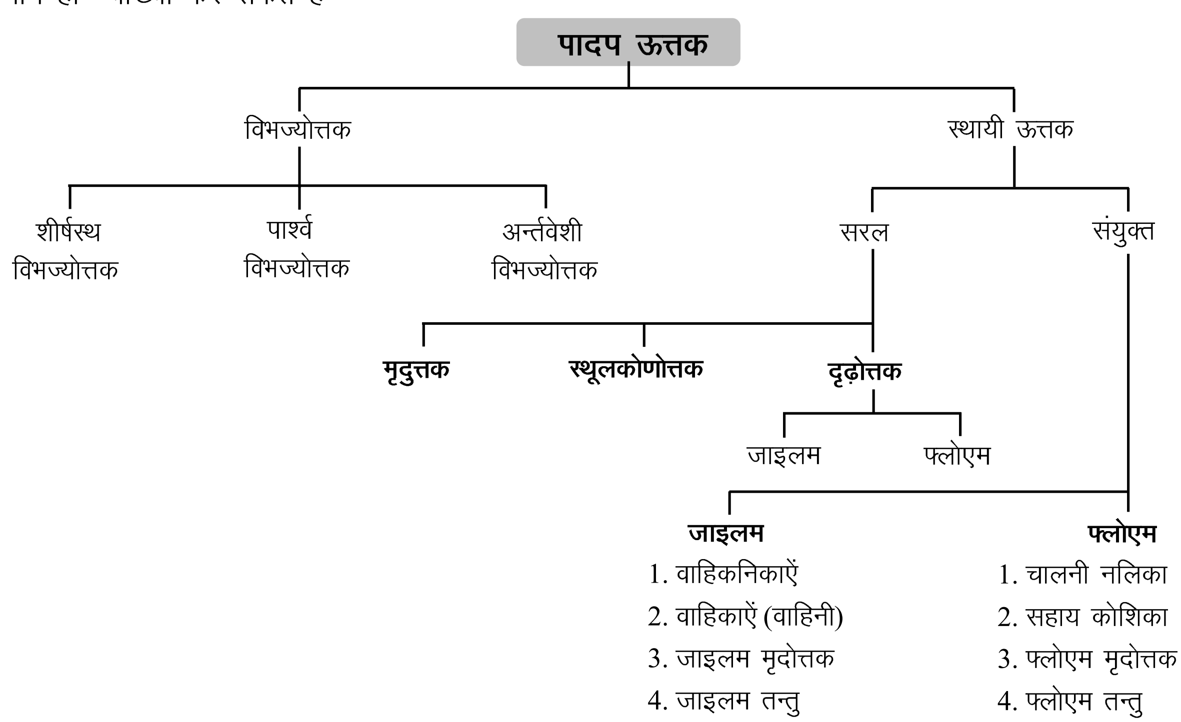
- **ऊत्तक**
- **पादप ऊत्तक**
- **पादप ऊत्तको का वर्गीकरण**
- **जन्तु ऊत्तक**
- **जन्तु ऊत्तकों का वर्गीकरण**

➤ ऊत्तक

"एक ऊत्तक की समान तथा असमान कोशिकाओं के समूह या संग्रह के रूप में जो कार्यो तथा उत्पत्ति में समान हो व्याख्या कर सकते है"

➤ पादप उत्तक

◈ **पादप उत्तकों का वर्गीकरण :**



- एक पादप शरीर विभिन्न प्रकार के ऊत्तकों से बना होता है यह आधारीय रूप से दो प्रकार के होते है – विमज्योत्तक तथा स्थायी

◈ विभज्योत्तक ऊत्तक :

- विभज्योत्तक ऊत्तक की जीवित कोशिकाओं के समूह तथा संग्रह के रूप में व्याख्या कर सकते है, जो विशिष्ट स्थान पर स्थित होते है तथा पादप शरीर में नयी कोशिकाओं को जोड़ने हेतु लगातार विभाजित होते रहते है।

◈ विभज्योत्तक ऊत्तक के लक्षण :

- विभज्योत्तक ऊत्तक की कोशिकाऐं संरचना में समान होती है तथा इनमें पतली तथा प्रत्यास्थ सेल्यूलोज से बनी प्राथमिक कोशिका भित्ति होती है।
- यह विभज्योत्तक कोशिकाऐं, गोल, अण्डाकार, बहुभुजी या आयताकार आकार में होती है।
- यह सामान्य रूप से इनके मध्य बिना अन्तराकोशिकीय अवकाश के व्यवस्थित होती है।
- प्रत्येक कोशिका में घना या व्यापक जीव द्रव्य तथा एक बड़ा प्रमुख केन्द्रक होता है।
- विभज्योत्तक कोशिकाओं के घने जीव द्रव्य में कुछ छोटी रिक्तिकाएं या रिक्तिका रहित होता है।

◈ शीर्षस्थ विभज्योत्तक :

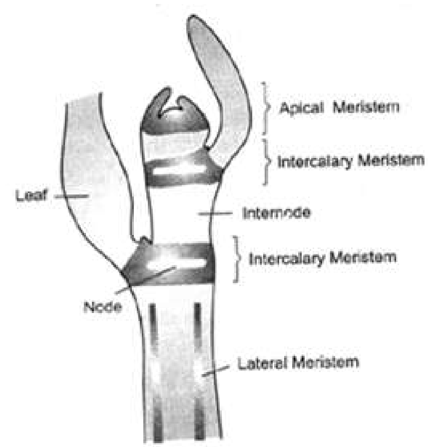
- यह विमज्योत्तक प्ररोह तथा मूल के मुख्य या पार्श्व वृद्धि पर स्थित होता है। ये कोशिकाएं अंगो की रेखीय वृद्धि के लिए उत्तरदायी होता है। उदाहरण - मूल शिर्षस्थ विभज्योत्तक तथा प्ररोह शीर्षस्थ विभज्योत्तक

◈ पार्श्व विभज्योत्तक :

- इस विभज्योत्तक में प्राथमिक कोशिकाऐं होती है। जो मुख्यतः एक ही तल में विभाजित होती है तथा अंगों की व्यास तथा घेरे में वृद्धि करती हैं पार्श्व विभज्योत्तक सामान्यतः तने तथा जड़ दोनों के पार्श्व में पाया जाता है। पार्श्व विभज्योत्तक दो प्रकार का होता है। जैसे-काग एघा के रूप में तथा द्विबीपत्री के संवहन पूलों में संवहन एदा के रूप में इस एदा की क्रिया के फलस्वरूप द्वितीयक वृद्धि का निर्माण होता है।

◈ अर्न्तविष्ठ विभज्योत्तक :

- यह विभज्योत्तक स्थायी ऊत्तकों के क्षेत्र के मध्य स्थित होता है। यह अर्न्तविष्ठ विभज्योत्तक सामान्यतः पर्व सन्धियों के आधार, पर्व के आधार तथा पर्ण के आधार पर स्थित होता है। यह पर्ण तथ पर्व की वृद्धि के लिए उत्तरदायी होते है।



◈ स्थायी ऊत्तक :

परिभाषा :

- ये ऊत्तक विभज्योत्तक ऊत्तक से उत्पन्न होते है किन्तु इनकी कोशिकाऐं विभाजन की योग्यता को खो देती है तथा यह विभिन्न रूपों को ग्रहण करती है।

यह निम्न प्रकार के होते है **सरल, संयुक्त** तथा **स्त्रावी** (विशिष्ट)

◈ सरल स्थायी ऊत्तक :

- यह ऊत्तक उन कोशिकाओं ये बने होते है जो संरचनात्मक तथा कार्यात्मक रूप से समान होते है। ये **तीन प्रकार** के होते है -

मृदुत्तक, **स्थूलकोणोत्तक**

दृढ़ोत्तक **सुरक्षात्मक ऊत्तक (विशिष्ट)**

◈ **मृदुत्तक :**

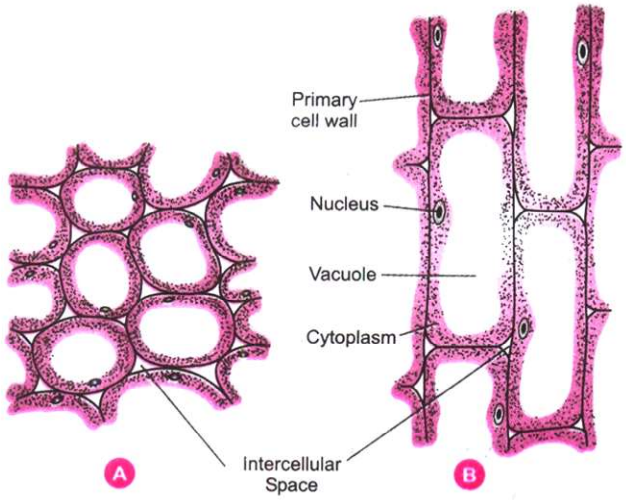


Figure : PARENCHYMA; A-TRANSVERSE SECTION B-LONGITUDINAL SECTION

- मृदुत्तक ऊत्तक जीवित कोशिकाओं से बना होता है। जो कि आकारिकी तथा कार्यिकी में परिवर्तनीय होते है। किन्तु सामान्यतः पतली भित्ति तथा बहुभुजीय आकार के होते है तथा पादप की कायिक से सम्बन्धित होते है।
- इनके मध्य अन्तरा कोशिकीय अवकाश होता है।
- यह भोजन तथा जल के संग्राहक के रूप में कार्य करते है।

मृदुत्तक के प्रकार :

वायुतक :

- जलोदभिदों में कोशिकाओं के मध्य अन्तराकोशिकीय अवकाश बढ़ जाता है तथा वायु से भर जाता है।
- इस प्रकार के मृदुत्तक ऊत्तकों में बड़े वायु अवकाश होते है इन्हे वायुतक कहते है।
- यह गैसों के आदान प्रदान में सहायता करते है। तथा पादपों को उत्पालवकता प्रदान करते है।

हरित ऊत्तक :

- जब मृदुत्तक में हरित लवक की बहुतायात होती है। यह हरित ऊत्तक कहलाता है।
- यह पर्ण मध्योत्तक, बाह्यदल, पर्णाभवृन्त, पर्णाभ, पर्णाभपर्व आदी में पाया जाता है यह कार्य में प्रकाशसंश्लेषी तथा हरितलवक युक्त होता है।

स्थूलकोणोत्तक (Collenchyma) :

- यह स्लाइडेन (1839) द्वारा खोजा तथा प्रतिपादित किया गया ।
- कोशिकाऐं जीवित होती है तथा कोशिकाओं में मध्य अन्तरोकोशिकीय अवकाश होता है तथा संधिस्थ स्थल सेल्यूलोज तथा पेक्टिन से भरा होता है।
- सामान्यतः यह मृदुत्तक से बड़ी होती है।
- प्रायः ये जीवित यांत्रिक ऊत्तक के रूप में जाना जाता है जो सहायक कार्यो को धारण करते है।
- यह तरूण पादप अंगो को प्रत्यास्थता मजबूती प्रदान करती है।

दृढ़ोत्तक :

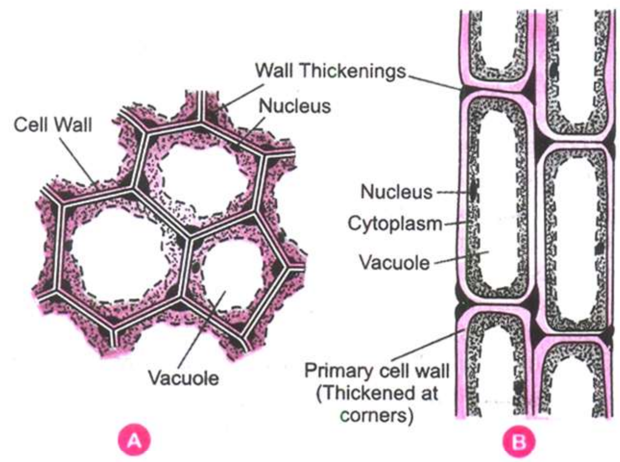


Figure : COLLENCHYMA; A-TRANSVERSE SECTION; B-LONGITUDINAL SECTION

- यह **मेट्टेनियस** (1805) द्वारा खोजा तथा प्रतिपादित किया गया ।
- यह कोशिकाऐं लम्बी संकरी शीर्ष पर नुकली मोटी भित्ति युक्त तथा लिग्नीकृत होती है। ये मृत कोशिकाऐं होती है।
- यह पादप भागों को कठोरता प्रदान करती है तथा यांत्रिक सहारा देती है।

❖ सुरक्षात्मक ऊत्तक :

- इसमें अधिचर्म तथा काग सम्मिलित हो

अधिचर्म :

- यह प्रायः पादप शरीर की बाह्य परत में उपस्थित होती है। जैसे – पर्ण, पुष्प, तना तथा मूल,
- अधिचर्म एक कोशिका मोटी तथा उपचर्म से आवरित होती है।
- उपचर्म मोमी पदार्थ की जल प्रतिरोधी परत होती है जिसे क्यूटिन कहते है। यह अधिचर्म कोशिकाओं द्वारा स्त्रावित होता है।
- अधिचर्म का मुख्य कार्य पादप की निर्जलीकरण तथा संक्रमण से रक्षा करना है।

❖ काग :

- बहुत समय से उगे हुए तनों तथा मूलों की परिधी पर ऊत्तक (परिधी में वृद्धि से), काग कोशिकाओं में बदल जाते है।
- काग कोशिकाऐं मृत कोशिकाऐं होती है तथा इनमें अन्तरा कोशिकीय अवकाश नहीं होता है।
- काग कोशिकाओं की भित्ति एक कार्बनिक पदार्थ जिसे सुबेरिन कहते है, (एक वसीय पदार्थ) के निक्षेपण द्वारा अत्यधिक मोटी हो जाती है।
- काग कार्य में सुरक्षात्मक होती है। काग कोशिकाऐं निर्जलीकरण (पादप शरीर से जल की हानि), संक्रमण तथा यांत्रिक आघात को रोकती है।
- काग, काग एदा से उत्पन्न होती है यह व्यवसायिक रूप से आक (क्यूरकटन सुबर) से प्राप्त होती है।
- काग का उपयोग ध्वनीरोधक बोर्ड, खेल के सामान बोतलों के कार्क आदि बनाने के लिए किया जाता है।

❖ रन्ध्र :

- पर्व की अधिचर्म सूक्ष्म छिद्रों की उपस्थिति के कारण कुछ स्थानों पर निरन्तर नहीं होती हैं रन्ध्र कहलाते है।
- प्रत्येक रन्ध्र विशिष्ट अधिचर्मीय कोशिकाओं के युग्म द्वारा घिरा रहता है। जिन्हें द्वार कोशिकाऐं कहते है।
- रन्ध्र प्रकाश संश्लेषण तथा श्वसन के समय गैसों के आदान-प्रदान को सुगम करते है।

❖ रन्ध्र की संरचना :

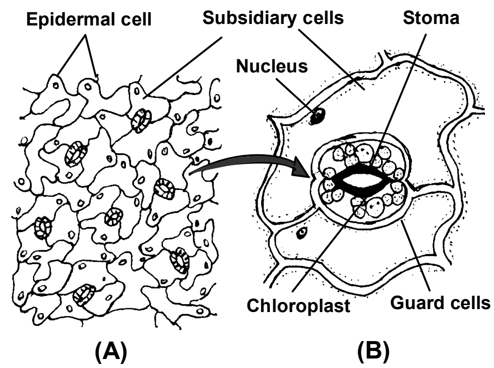


Figure : (A) LOWER EPIDERMIS OF A LEAF TO SHOW STOMATA (B) STRUCTUER OF ONE STOMATA

रन्ध्रों का खुलना व बंद होना :

- रन्ध्र प्रकाश की उपास्थि में, उच्च ताप पर तथा कम CO_2 सान्द्रता पर खुलते है।
- जब द्वार कोशिकाऐं स्फीत होती है तो रन्ध्रों के छिद्र खुलते है। जबकी जब ये श्लथ होती है, तो रन्ध्रों के छिद्र बंद हो जाते है।
- अन्तः परासरण के कारण द्वार कोशिकाऐं स्फीत हो जाती है जबकी बाह्य-परासरण के कारण द्वार कोशिकाऐं श्लथ होती है।
- द्वार कोशिकाओं में परासरणीय रूप से सक्रिय शर्करा की मात्रा बढ़ने के कारण उनका परासरणीय दाब बढ़ता है तथा कोशिकाओं में जल प्रवेश कर जाता है जिसमें कोशिकाओं की स्फीति बढ़ जाती है ओर रन्ध्र खुल जाते है।
- जब शर्करा की मात्रा घटती है तो रन्ध्र बंद होते है। वैज्ञानिकों द्वारा रन्ध्रों के खुलने तथा बंद होने की व्याख्या करने हेतु कुछ सिद्धांत प्रतिपादित किये गये।

❖ संयुक्त स्थायी ऊत्तक :

- एक संयुक्त ऊत्तक विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं के समूह के रूप में होता है जो सामान्य कार्यो को करने में सहायक होते है।
- संवहनी पादपों में महत्वपूर्ण संयुक्त ऊत्तक जाइलम तथा फ्लोएम हे, ये दोनों संयुक्त रूप से संवहन ऊत्तक कहलाते है।
- यह दोनों ऊत्तक जीवित तथा मृत कोशिकाओं के संगठित रूप है तथा उत्पत्ति के प्रकार के आधार पर प्राथमिक तथा द्वितीयक होते है।
- संयुक्त ऊत्तक जल खनिज लवण, (पोषण) तथा भोज्य पदार्थों को पादप शरीर के विभिन्न भागों तक परिविहित करते है।

संयुक्त ऊत्तक निम्न दो प्रकार के होते है :

◈ जाइलम :

- इसका मुख्य कार्य मूल रूप से पादप के शीर्ष तक जल तथा खनिज लवणों का चालन करना है।
- प्राथमिक जाइलम तत्व शीर्षस्थ विभज्योत्तक की प्राक्एधा से उत्पन्न होते है।
- द्वितीयक जाइलम तत्व पार्श्व विभज्योत्तक की संवहनी एधा से उत्पन्न होते है।
- जाइलम तत्व चार प्रकार के होते है जाइलम वाहिनिकाऐं, वाहिकाऐं, रेशे तथा मृदुत्तक

जाइलम वाहिनिकाऐं :

- यह लिग्निकृत तथा मृत कोशिकाओं युक्त परिवेशित गर्त होते है।
- यह टेरिडोफाइट्स तथा अनावृतबीजीयों में जल के चालन में सहायता करते है तथा पादप को यांत्रिक सहारा प्रदान करते है।

जाइलम वाहिकाऐं :

- यह कोशिकाऐं लम्बी तथा नलिकाकार तथा लिग्निकृत कोशिका भित्ति युक्त होती है।
- प्रतिछेदी भित्ति (अन्तिम भित्ति) दोनों शिरों पर घुल जाती है तथा नली के समान चेनल बनाती है।
- यह आवृतबिजियों में रसारोहण में सहायता करती है।

जायलम तंतु :

- यह लम्बे तथा संकरे चपटे सिरे वाले दृढ़ोतकी तन्तु होते है। भित्ति अत्यधिक लिग्नीकृत होने से बहुत संकरे छिद्र रह जाते है।
- यह तनन सामर्थ्य तथा यांत्रिक मजबूती प्रदान करते है।

जाइलम मृदुत्तक :

- ये पतली भित्ति युक्त जीवित कोशिकाऐं है जो प्राथमिक तथा द्वितीयक जाइलम दोनों में उपस्थित होती है।
- ये भोज्य पदार्थो का संग्रह करती है।

◈ फ्लोएम :

- इनमें मृत पदार्थों को काष्ठ कहते है।
- इसका मुख्य कार्य पत्तियों से अन्य पादप भागों तक खाद्य पदार्थों का चालन करना हैं
- फ्लोएम तत्व चार प्रकार के होते है : चालनी नलिका, सहाय कोशिका, तन्तु तथा मृतुत्तक

चालनी नलिका :

- यह जीवित होती है किन्तु परिपक्व होने पर केन्द्रक विहीन होती है।
- कोशिका भित्ति पतली तथा सेल्युलोज की बनी होती है।
- चालनी नलिकाओं की अनुप्रस्थ भित्ति, चालनी तल बनाती है।
- ये भोज्य पदार्थों के चालन में सहायता करती है।

सहाय कोशिका :

- ये कोशिकाऐं जीवित, पतली भित्ति युक्त, संकरी तथा चालनी तत्वों की पार्श्व सतह पर जुड़ी हुई होती है।
- यह टेरिडोफाइट्स तथा जिम्नोस्पर्म (अनावृत बीजी) में अनुपस्थित होती हैं।
- यह चालनी नलिका को भोजन के परिवहन में सहायता करती है।
- यह जीवित तथा पतली भित्ति युक्त कोशिकाऐं होती है।
- यह सभी एक बीजपत्री तथा कुछ द्विबीजपत्रियों में अनुपस्थित होती है।

◈ फ्लोएम तन्तु (काष्ठ रेशे) :

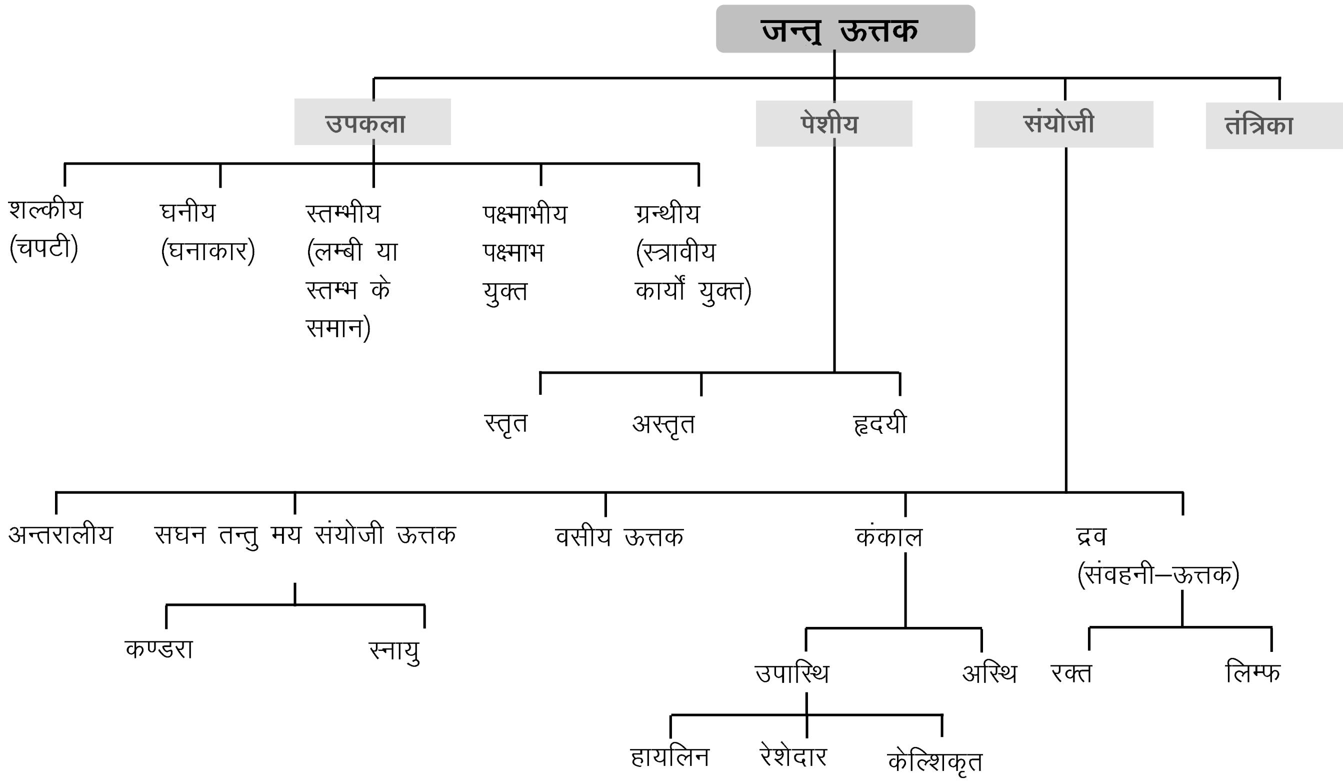
- यह दृड़ोतकी तन्तु होते है जिनमें मोटी भित्ति तथा संकीर्ण गुहा होती है।
- यह पादप को यांत्रिक सहारा प्रदान करती है।

◈ फ्लोएम मृदुत्तक :

- इस मृतुत्तक का मुख्य कार्य भोज्य पदार्थों तथा दूसरे पदार्थ जेसे - म्यूसिलेज, टेनिन तथा रेजिन का संग्रहण करना है।

➤ जन्तु ऊत्तक

◈ जन्तु ऊत्तकों का वर्गीकरण :



◈ उपकला ऊत्तक :

- उपकला ऊत्तक साधारण रूप से सुरक्षात्मक आवरण होता है।

उपकला उत्तक के कार्य :

- उपकला शरीर की सतह को त्वचा की बाह्य परल के रूप में आवरित करती है तथा इसके नीचे के ऊत्तकों को यांत्रिक आद्यातों, सूखने, रोगाणु के प्रवेश (विषाणु तथा जीवाणु रोगजनक) तथा हानिकारक रसायनों से सुरक्षा प्रदान करती है।
- उपकला मुख, आहार–नाल तथा शरीर के अन्दर अन्य आन्तरिक अंगाो का आन्तरिक स्तर बनाती है तथा इन अंगो की सुरक्षा करती है।
- आहार–नाल का उपकला स्तर जल तथा पचित भोजन का अवशोषण करती है।
- उपकला ऊत्तक नाइट्रोजनिय तथा अन्य अपशिष्ठ उत्पादों के निष्कासन में सहायता करती है।
- गुहाओं के उपकला स्तर से ग्रंथियाँ निकलती है जो महत्वपूर्ण स्त्राव जैसे श्लेष्मा जठर रस आदि प्रदान करती है।

◈ उपकला ऊत्तक के प्रकार :

◈ शल्कीकृत उपकला :

- सरल शल्कीकृत उपकला कोशिकाऐं बिल्कुल पतली तथा चपटी होती है तथा कोमल स्तर बनाती है। ग्रसिका तथा मुख्य का अस्तर भी शल्की उपकला से आवरित होता है।

- त्वचा जो शरीर की सुरक्षा करती है, वह भी शल्की उपकला से बनी होती है।

❖ **घनाकार उपकला :**

- **संरचना.** यह उपकला घन के समान कोशिकाओं की बनी होती है, जो लगभग लम्बाई के समान चौड़ी होती है। इन कोशिकाओं की बाह्य पंक्ति सतह पर बहुभुजीय तथा काट में वर्गाकार दिखाई देती है।
- **प्राप्ती.** घनाकार उपकला, छोटी रेखीय नलिकाओं, अग्नाशयी नलिकाओं, श्वेद ग्रंथियों, लार ग्रंथियों तथा थयरॉइड ग्रंथियों पर आस्तरित होती है। यह अण्डाशयों को आवरित तथा शुक्राणु उत्पादक नलिकाओं को आस्तरित करती है।
- **कार्य.** यह सुरक्षा, स्त्रवण, अवशोषण, अत्सर्जन तथा युग्मक निर्माण में सहायक होती है।
- घनाकार उपकला (घनाकार कोशिका युक्त) वृक्क नलिकाओं तथा लार ग्रन्थियों की नलिकाओं का अस्तर बनाती है, जो इसको यांत्रिक सहारा प्रदान करता है।

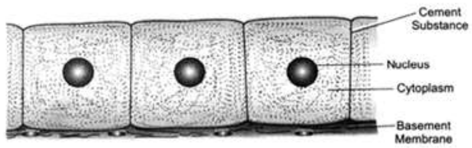


Figure : CUBOIIDAL EPITHELIUM

❖ **स्तम्भीय उपकला**

- यह उपकला लम्बी तथा स्तम्भ के समान कोशिकाओं की बनी होती है। जो चौड़ाई की तुलना में अधिक लम्बी होती है। केन्द्रक सामान्यतः कोशिका के लम्बे अक्ष के लम्बवत् होता है।.
- **प्राप्ति.** स्तम्भीय उपकला, आमाशय आंत्र तथा पित्ताशय पर आस्तरित होती है। यह स्तन ग्रन्थियों की नलिकाओं तथा मूत्र मार्ग के भागों को आस्तरित करती है।

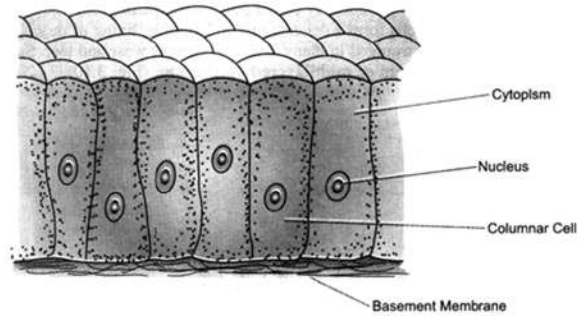


Figure : COLUMNAR EPITHELIUM

- **कार्य -** यह सुरक्षा, अवशोषण तथा स्त्रवण में सहायता करती है। आंत्र की स्तम्भाकार उपकला जल व पचित भोजन के अवशोषण के लिए विशिष्ट होती है।

❖ **पक्ष्माभी उपकला :**

- **संरचना -** यह उपकला घनाकार या स्तम्भाकार कोशिकाओं से बनी होती है जिनकी मुक्त सतह पर पक्ष्माभ होते है, एक पक्ष्माभ स्पष्ठ, कम्पन्नशील, कोशिका द्रव्यीय बर्हिवृद्विक जो सूक्ष्म आधारी कणों से उत्पन्न होती है।

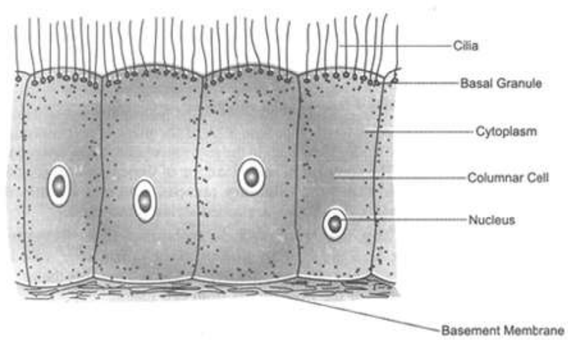


Figure : CILIATED COLUMNAR EPITHELIUM

- **कार्य –** यह उपकला श्लेष्मा, मूत्र, अण्डाणु, शुक्राणु तथा अनुमस्तिष्कीय मेरू द्रव के निश्चित दिशा में गमन में सहायता करती है।

❖ **ग्रंथिल उपकला :**

- यह उपकला स्तम्भाकार कोशिकाओं की बनी रसायनों के स्त्रवण हेतु रूपान्तरित होती है। यह ग्रन्थियों जेसे की

जठर ग्रन्थियों, अग्नाशय पालियों, आंत्रिय ग्रंथियों आदि को आस्तरित करती है।

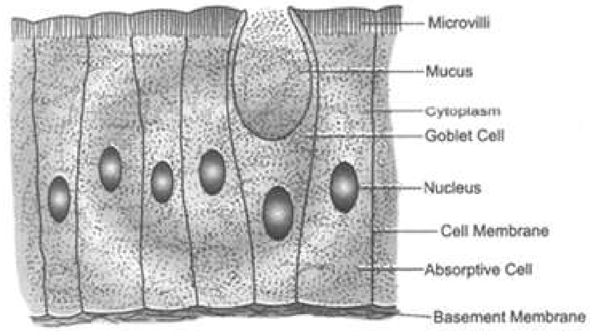


Figure : GOBLET CELLS IN COLUMNAR EPITHELIUM

◈ तंत्रिका ऊत्तक :

- तंत्रिका ऊत्तक जिनमें घनी संकुलित तंत्रिका कोशिकाऐं होती है। **तंत्रिका** कहलाती (Gk. तंत्रिकीय = तंत्रिका), है यह मस्तिष्क, मेरूरज्जू तथा संवेदी अंगो में उपस्थित होती है। तंत्रिकाऐं तंत्रिका आवेगों के चालन के लिए विशिष्टीकृत होती है। यह शरीर के बाहरी या आन्तरिक रूप से उद्दीपन ग्रहण करती है तथा आवेगो (संकेत) का चालन करती है जो एक तंत्रिका से दूसरी तंत्रिका में गमन करते है। प्रत्येक तंत्रिका निमन तीन भागों से मिलकर बनी होती है।

(i) सायटोन या कोशिका काय - कोशिका काय में कोशिका द्रव्य तथा तंत्रिका के केन्द्रिय केन्द्रक की अधिक सान्द्रता होती है। कोशिका काय में **'निसल कणिकाऐं'** भी होती है। जो राइबोसोम तथा खुरदरी अन्तःप्रदव्यी जालिका का समूह होती है।

(ii) द्रुमाशय - यह कोशिका काय से निकले छोटे, अधिक शाखित तथा चपटे प्रवर्ध होते है द्रुमाशय आगे द्रुमिकाओं में शाखित होते है, यह दूसरी तंत्रिकाओं के साथ सिनेप्टिक संयोजन हेतु वृहद् सतह क्षेत्रफल उपलब्ध करवाता है। यह तंत्रिका आवेगो का कोशिका काय से आगे संचरण करते है।

(iii) तंत्रिकाक्ष (तंत्रिका तंतु) – तंत्रिकाक्ष लम्बा समान व्यास का बेलनाकार प्रवर्ध होता है, जो सायटोन के तंत्रिकाक्ष हिल्लोक से उत्पन्न होता है यह अंतिम सिरे पर शाखन दर्शाता है प्रत्येक शाखा का सिरा फूली हुई संरचना में होता है। जिसे सिनेप्टिक घुण्डी या बटन कहते है। तंत्रिकाक्ष कोशिका काय से आवेग को दूर दूसरे तंत्रिका तक ले जाते है। तंत्रिका की शीर्ष शाखाओं की सिनेप्टिक घुण्डी पास वाली तंत्रिका की द्रुमिकाओं की शाखा के साथ जुड़ी होती है। इस प्रकार की प्रत्येक संधी में वास्तव में छोटा सा अवकाश होता है जिसे सिनेप्स कहते है। यह एक तंत्रिका से दूसरी-तंत्रिका में तंत्रिका आवेग का संचरण करता है।

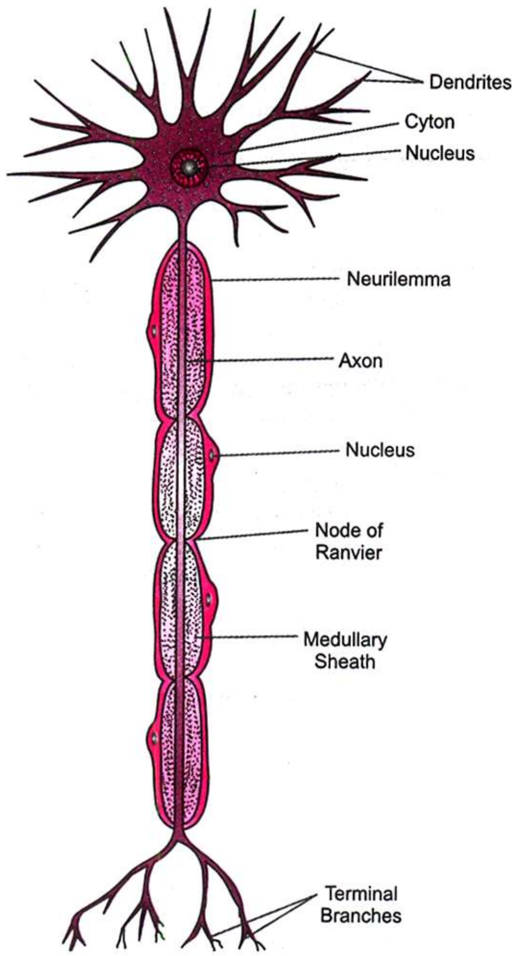


Figure : A NEURON (NERVE CELL AND NERVE FIBRES)

◈ पेशीय ऊत्तक :

- गमन तथा गति पेशीय ऊत्तकों में उपस्थित उच्च संकुचलशील पेशीय कोशिकाओं के कारण होती है।
- यह पेशीय तन्तुओं से बनी होती है।
- इनकी संरचना तथा कार्य के आधार पर इन्हे रेखित अरेखित तथा हृदय पेशीयों में विभाजित किया जा सकता है।
- पेशीयां संकुचनशील उत्तक है जो गमन का कार्य करती है, शरीर के प्रचालन के रूप में सम्बन्धित होती है।
- पेशीय कोशिकाऐं प्रर्वधित बेलनाकार कोशिकाएं होती है तथा पेशीय तन्तु कहलाती है।
- पेशीयाँ तीन प्रकार की होती है : नीचे तुलना की गई है :

लक्षण	रेखित	अरेखित	हृदय
स्थिति	यह देह भित्ति, भुजा जीभ, ग्रंसनि तथा ग्रसिका की शुरूआत में पायी जाती है।	आन्तरांगो की भित्ति नेत्र की परितारिका तथा त्वचा की चर्म में पायी जाती है।	यह हृदय की दीवारो फुफ्फुसीय शिरा तथा उच्च महाशिरा में पाया जाता है।
अन्य नाम	इन्हे रेखित कंकालीय तथा ऐच्छिक पेशिय तन्तु भी कहते है।	इन्हें अरेखित, चिकनी आन्तरांगी तथा अनेच्छिक पेशीय तन्तु भी कहते है।	इन्हें हृदय पेशी तंतु भी कहते है।
आकार	बेलनाकार	तुर्क	बेलनाकार
कार्य	ऐच्छिक	अनेच्छिक	अनेच्छिक
गहरे और हल्के पटट्	उपस्थित	अनुपस्थित	अनुपस्थित
शाखन	अनुपस्थित	अनुपस्थित	उपस्थित

◈ संयोजी ऊत्तक :

- जन्तुओं के संयोजी ऊत्तक, ऊत्तकों को एक दूसरे से जोड़ने, (जैसे-अस्थियों को एक दूसरे से, अस्थियों से पेशियों को जोड़ने आदि) सुरक्षात्मक आवरण बनाने तथा विभिन्न अंगो के चारो ओर आवरण पदार्थ का कार्य करते है ताकि यह एक दूसरे की क्रियाओं को बाधित नहीं करे। शरीर में एक भाग से दूसरे भाग में पदार्थों का वहन करने में तथा शरीर की उपास्थि तथा अस्थि के कार्यों में सहयोग आदि करते है।
- **संयोजी ऊत्तकों के प्रकार :**
  संयोजी ऊत्तक **पाँच** मुख्य प्रकार के होते है : -
  (i) अन्तराली ऊत्तक (ढीले संयोजी ऊत्तक)
  (ii) नियमित संयोजी ऊत्तक
  (iii) वसीय ऊत्तक
  (iv) कंकालीय ऊत्तक
  (v) संवहन ऊत्तक (तरल)

(i) अन्तराली ऊत्तक :

- अन्तराली ऊत्तक को ढ़ीले संयोजी ऊत्तक के रूप में भी जाना जाता है। यह जन्तु शरीर में अधिक विस्तृत रूप से वितरित संयोजी ऊत्तक है। यह पारदर्शी, जैली समान चिपचिपे पदार्थ का बना होता है जिसमें अनेक तन्तु तथा कोशिकाऐं तथा प्रचुर मात्रा में म्युसिन होता है। तन्तु मुख्यतः दो प्रकार के होते है : **(a) श्वेत कोलेजन तन्तु-** यह एक प्रोटीन से बने हाते है जिसे कोलेजन कहते है। जो जल के साथ उबालने पर जिलेटिन में परिवर्तित हो जाती है। तथा **(b) पीले प्रत्यास्थ तन्तु** - यह एक प्रोटीन से बने होते है जिसे इलास्टिन कहते है। कोलेजन तन्तु लचिलापन तथा मजबूती प्रदान करते है जबकि इलास्टिक तन्तु प्रत्यास्थता प्रदान करते है।
- अन्तराली ऊत्तक कार्यो में संयोजी होते है यह पेशियों के त्वचा को प्रत्यास्थ कर अंगो के अन्दर अवकाश को भरते है। रक्त वाहिकाओं तथा तंत्रिकाओं को उनके घेरे हुए ऊत्तकों से जोड़ते है पेरिटोनियम देहभित्ति तथा आन्तरांगो को बाँधती है। इसे सामान्यतः शरीर का **"पेकेजिंग ऊत्तक"** कहते है। उदाहरण – अस्थि पेरियोस्टेयम, पेशीय पेरिमाइसियम तंत्रिकीय पेरिन्यूरियम आदि।

(ii) गहन नियमित संयोजी ऊत्तक :

- गहन नियमित संयोजी ऊत्तक क्रमिक तथा घने संकुलित तन्तु तथा कोशिकाओं से बने होते है। यह तन्तु ढ़ीले तथा बहुत प्रत्यास्थ प्रकृति के होते है। यह आवरित संयोजी ऊत्तक कोशिकाओं द्वारा स्त्रावित होते है। यह ऊत्तक कण्डरा तथा स्नायु का मुख्य घटक होता है।

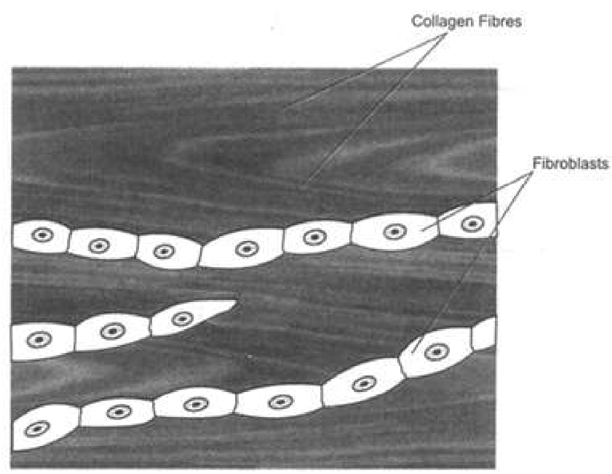


Figure : DENSE REGULAR CONNECTIVE TISSUE

(a) कण्डरा : कण्डरा, रज्जू समान बहुत कठोर श्वेत कोलेजन तन्तुओं की अप्रत्यास्थ गठ्र होता है। जो अन्तराली ऊत्तकों द्वारा एक दूसरे से जुड़ा होता है। कण्डरा में उपस्थित कोशिकाऐं लम्बी होती है जो यहाँ वहाँ लगभग बारम्बार पंक्तियों में स्थित होते है। कण्डरा कंकालीय पेशियों को अस्थियों में जोड़ती है।

(b) स्नायु : स्नायु रज्जू होते है जो पील प्रत्यास्थ ऊत्तक द्वारा बने होते है। जिनमें अनेक कोलेजन तन्तु अन्तराली ऊत्तकों द्वारा एक दूसरे से बंधे होते है। फाइब्रो ब्लास्ट अनियंमित रूप से बिखरे होते है। यह ऊत्तक अधिक प्रत्यास्थता के साथ मजबूती से जुड़ा होता है स्नायु अस्थियो को एक दूसरे से जोड़ने का कार्य करता है।

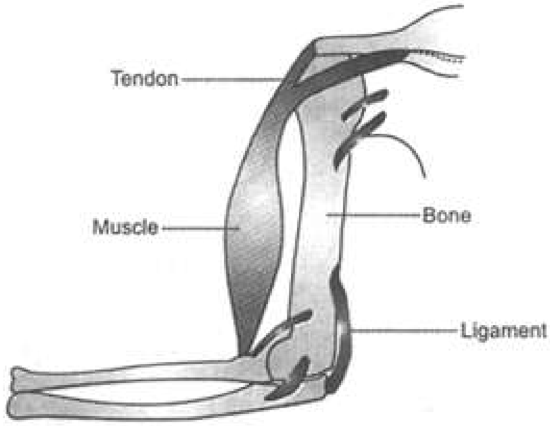


Figure : ATTACHMENT OF TENDOMS AND LIGAMENTS

लिगामेण्ट तथा स्नायु के मध्य अन्य :

कण्डरा	स्नायु
1. कण्डरा बहुत कठोर तथा अप्रत्यास्थ होती है।	1. स्नायु प्रत्यास्थ होते है।
2. यह कंकालीय पेशीयों को अस्थियों से जोड़ते है।	2. स्नायु अस्थियों को दूसरी अस्थियायें से संधि पर जोड़ते है।
3. कण्डरा श्वेत तन्तुमय ऊत्तक से बनी होती है। पीले प्रत्यास्थ तन्तु प्रायः अनुपस्थित होते है।	3. स्नायु पीले प्रत्यास्थ तन्तु से बना होता है। श्वेत तन्तु भी पाये जाते है। किन्तु बहुत कम होते है।
4. फाइब्रोब्लास्ट पंक्ति के रूप में पायी जाती है।	4. फाइब्रोब्लास्ट बिखरी हुई होती है।

(iii) वसीय ऊत्तक :

- वसीय ऊत्तक मुख्यतः वसा संग्रही ऊत्तक है जिसमे बड़े गोलाकार या अण्डाकार वसीय कोशिकाओं (या **ऐडिपोसाइट**) का संकुल मेट्रिक्स होता है। प्रत्येक वसा कोशिका में बड़ी वसा गोलीकाऐं होती है। मेट्रिक्स में फाइब्रोब्लास्ट, वृहदाणु, कोलेजन तन्तु तथा प्रत्यास्थ तन्तु भी होते है। अन्तराली ऊत्तकों में वसीय ऊत्तक पालियों के रूप में व्यवस्थित होता है।
- वसीय ऊत्तक त्वचा की गहराई में ह्रदय को घेरे हुए, रक्त वाहिकाओं तथा वृक्क के चारो ओर तथा पीत अस्थि मज्जा में पाया जाता है। यह ऊत्तक वसा का संग्रह तथा ऊष्मा हानि के विरूद्ध शरीर को रोधी बनाता है। यह वृक्क तथा नेत्र गोलको के चारों ओर आघात ग्राही गद्दियाँ बनाते है। व्हेल में वास्तव में तापरोधी काय वसा होती है। इसी प्रकार ऊँट में कूबड़ भी वसीय ऊत्तक की प्रचुरता होती है।

(iv) कंकालीय ऊत्तक :

- कंकालीय ऊत्तक दृढ़ कंकाल बनाते है। जो कशेरूकियों के शरीर को सहारा, गमन में सहायता तथा अनेक जैविक अंगो को सुरक्षा प्रदान करता है।

  कंकालीय ऊत्तक दो प्रकार के होते है

  (a) उपास्थि तथा

  (b) अस्थि

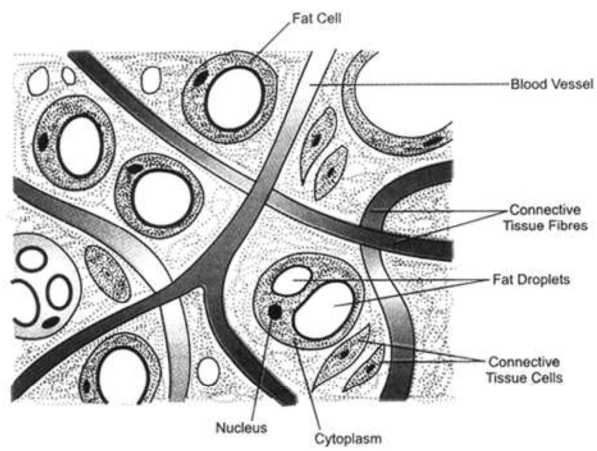


Figure : ADIPOSE TISSUE

(a) उपास्थि

- **लक्षण** – उपास्थि कठोर किन्तु प्रत्यास्थ कंकालीय ऊत्तक है। जिसमें जैविक कोशिकाऐं मेट्रिक्स में धसी होती है। कोशिकाऐं (कोण्ड्रोब्लास्ट) जब विशिष्ट तरल से भरे कोष्ठ से घिरी होती है जो कोण्डोसाइट हो जाती है, इसे लेक्यूनी (सींग, लेकूना) कहते है। लेक्यूनी (कोण्डोसाइट युक्त) अक्रिस्टलीय मेट्रिक्स (कोण्ड्रिन) द्वारा अलग रहती

है। जिसमें ग्लाइकोप्रोटीन, कोलेजन तथा प्रत्यास्थ तन्तु होते है।

उपास्थि की सतह पेरिकॉण्ड्रियम से बनी अनियमित संयोजी ऊत्तक द्वारा घिरी होती है। उपास्थि की वृद्धि समसूत्री विभाजन द्वारा कोण्ड्रियोसाइट के गुणन के कारण उपास्थि में मेट्रिक्स का निक्षेपण तथा पेरिकोण्ड्रियम की गहरी कोशिकाओं की सक्रियता से लगातार होती है। मेट्रिक्स में रक्त वाहिका तथा तंत्रिकाएँ अनुपस्थित होती है।

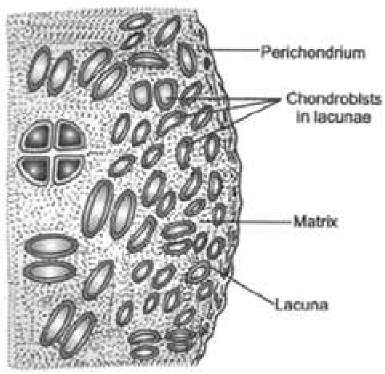


Figure : CARTILAGE

- **प्राप्ति -** यह ऊत्तक शरीर के कुछ भागों में पाया जाता है मानव में उपास्थि लम्बी अस्थियों के सिरों, कान के पिन्ना, नाक के सिरे, श्वसन नलिका की दिवारों अन्तरा कशेरूक छल्लों आदि में पायी जाती है। शार्क तथा रे मे पूरा कंकाल उपास्थि का होता है।

- **कार्य -** उपास्थि, अस्थि की अपेक्षा अधिक संपिड्य होती है। यह तनाव ग्रहण करती है तथा शरीर के भागों को लचिलापन प्रदान करती है।

(b) अस्थि

- **लक्षण** – अस्थि बहुत मजबूत तथा अप्रत्यास्थ कशेरूक संयोजी ऊत्तक है। एक सामान्य अस्थि जैविक अस्थि कोशिका से बनी होती है। यह ऑस्टियोब्लास्ट कहलाती है। जो केल्शिकृत मेट्रिक्स में एकसार धंसी होती है ऑस्टियोब्लास्ट लेक्युनी (अवकाशों) में होती है जो मेट्रिक्स में चारो ओर समकेन्द्रकी चक्र में व्यवस्थित होती है। लेक्यूनी तंत्रिका तथा रक्त वाहिकाओं द्वारा अनुप्रस्थ होती है। इनमें से गुजरने वाली रक्त वाहिकाऐं ऑरिस्योब्लास्ट को पोषण प्रदान करती है तथा पदार्थों के आदान-प्रदान में सहायक होती है। मेट्रिक्स लगभग 30% कार्बनिक पदार्थ (मुख्यतः कोलेजन तन्तु ओर ग्लाइकोप्रोटीन) तथा 70% अकार्बनिक अस्थि लवण (मुख्य रूप से फॉस्फेट तथा कैल्शियम कार्बोनेट व मेग्निशियम, हाइड्रोक्सिएपेटाइड आदि) से बनी होती है। यह अकार्बनिक लवण अस्थि की कठोरता के लिए उत्तरदायी होते है।

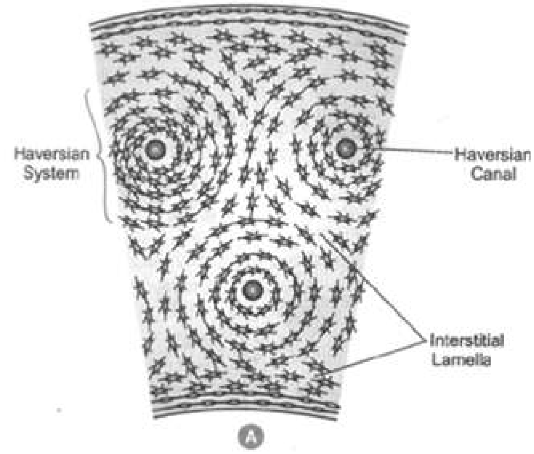


Figure : T.S. Of LONG BONE

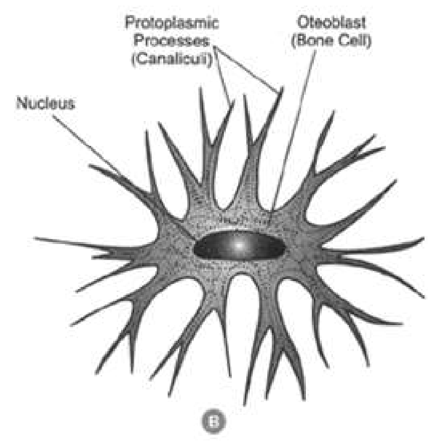


Figure : OSTEOBLAST

उपास्थि	अस्थि
1. उपास्थि मुलायम, तन्य तथा लचीली होती है।	1. अस्थि कठोर, दृढ़ तथा अलचीली होती है।

2. उपास्थि का मैट्रिक्स पूर्वतः कार्बनिक पदार्थ का बना होता है।	2. अस्थिका मैट्रिक्स कार्बनिक तथा अकार्बनिक दोनों का बना होता है।
3. उपास्थि में रक्त आपूर्ति नहीं होती है (पेरिकोण्ड्रियम को छोड़कर)	3. अस्थि में अधिक रक्त आपूर्ति होती है।
4. उपास्थि की वृद्धि एक दिशात्मक होती है।	4. अस्थि की वृद्धि द्विदिशात्मक होती है।

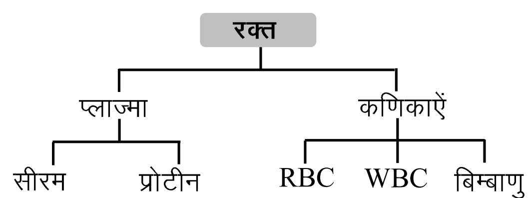
- **कार्य** - अस्थि कशेरूकियों का अन्तःकंकाल बनाती है। यह गति के लिए शक्ति प्रदान करती है तथा शरीर के मुलायम भागों को सहारा देती है। अस्थियाँ अनेक कोमल ऊत्तक तथा अंगो की भी सुरक्षा करती है।

(iv) तरल संयोजी ऊत्तक : (संवहनी ऊत्तक)

तरल संयोजी ऊत्तक शरीर के विभिन्न भागों का जोड़ता है तथा शरीर में निरन्तरता बनाये रखता है। इसमें रक्त ओर लसिका आते है।

(a) रक्त :

- यह एक तरल संयोजी ऊत्तक है।



◈ रक्त के कार्य :

- रक्त पोषक पदार्थों, हार्मोन तथा विटामिन का परिवहन ऊत्तकों को करता है तथा ऊत्तकों से उत्सर्जी पदार्थों का परिवहन यकृत तथा वृक्क को करता है।
- लाल रक्त कणिकाऐं (RBC's) खाद्य पदार्थों के ऑक्सिकरण के लिए ऊत्तकों तक ऑक्सिजन ले जाती है।
- श्वेत रक्त कोशिकाऐं (WBC's) यद्यपि बाह्य पदार्थों को निगल कर या नष्ट कर रोगों से लड़ती है या (न्यूट्रोफिल्स) जो प्रतिआविष तथा प्रतिजैविक उत्पन्न करती है तथा रोगाणुओं पर हानिकारक प्रभाव डालती है।
- गेन्यूलोसाइट में न्यूट्रोफिल्स इयोसिनोफिल्स तथा बेसोफिल्स होती है।
- एग्रेन्यूलोसाइट में लसिकाणु तथ्था मोनोसाइट होती है।
- रक्त बिम्बाणु चोट के स्थान पर पृथक हो जाते है तथा रक्त के स्कंदन में सहायता करते है।

(b) लसिका :

प्रकृति :

- लसिका रंगहीन तरल होता है जो रक्त केशिकाओ से छनकर बाहर आता है इसमें लाल रक्त कणिकाऐं तथा कुछ रक्त प्रोटीन अनुपस्थित होती है। लसिका में श्वेत रक्त कोशिकाऐ भी प्रचुरता से पायी जाती है।

कार्य :

- लसिका पोषक पदार्थों (ऑक्सीजन, ग्लूकोज) जो रक्त केशिकाओं से छनकर बाहर आ जाते है, उन्हें शरीर में पुनचक्रीय करने हेतु वापस ह्रदय में परिवहित करता है।
- यह ऊत्तक तरल से CO_2 तथा नाइट्रोजनीकरण अपशिष्ट को रक्त में लाता है।