Chapter 02
प्राणियों में सरचंनात्मक संगठन (Structural Organisation in Animals)

CONTENT

- परिचय
- प्राणी ऊत्तक
- परिचय
- जन्तु ऊतक
- उपकला ऊतक
- संयोजी ऊतक
- पेशीय ऊतक
- तंत्रिका ऊतक
- तिलचट्टा
- परिचय
- बाह्य आकारिकी
  आंतरिक आकारिकी

परिचय (Introduction)

- एक कोशिकीय प्राणियों में जीवन की समस्त जैविक क्रियाएं जैसे– पाचन, श्वसन तथा जनन, एक ही कोशिका द्वारा संपन्न होती हैं। बहुकोशकीय प्राणियों के जटिल शरीर में उपर्युक्त आधारभूत क्रियाएं भिन्न–भिन्न कोशिका समूहों द्वारा व्यवस्थित रूप से संपन्न की जाती हैं।
- सरल प्राणी *हाइड्रा* का शरीर विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं का बना हुआ है, जिनमें प्रत्येक कोशिका की संख्या हजारों में होती है। मानव का शरीर अरबों कोशिकाओं का बना हुआ है, जो विविध कार्य संपन्न करता है।
- बहुकोशिकीय प्राणियों में समान कोशिकाओं का समूह, अंतरकोशिकीय पदार्थों सहित एक विशेष कार्य करता है, कोशिकाओं का ऐसा संगठन **ऊतक (tissue)** कहलाता है।
- सभी जटिल प्राणियों का शरीर केवल चार प्रकार के आधारभूत ऊतकों का बना हुआ है। ये सब ऊतक एक विशेष अनुपात एवं प्रतिरूप से संगठित होकर अंगों का निर्माण करते हैं, जैसे– आमाशय, फुफ्फुस (lung), हृदय और वृक्क (kidney)। जब दो या दो से अधिक अंग अपनी भौतिक एवं रासायनिक पारस्परिक–क्रिया से एक निश्चित कार्य को संपन्न कर अंग–तंत्र का निर्माण करते हैं जैसे–पाचन तंत्र, श्वसन तंत्र इत्यादि।
- समस्त शरीर की जैविक क्रियाएं, कोशिका, ऊतक, अंग तथा अंग तंत्र में **श्रम विभाजन** के द्वारा संपन्न होती हैं और पूरे शरीर को जीवित रखने के लिए योगदान देती हैं।

प्राणी/जन्तु ऊतक (ANIMAL TISSUE)

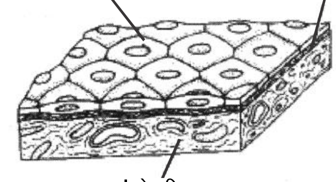
कोशिकाओं का ऐसा समूह जिसकी कोशिकाऐं उत्पत्ति, सरंचना और कार्य में समान होती है, उत्तक कहलाता है। **उत्तक कोशिकाऐं संरचना और कार्य में भिन्न** भी हो सकती है, लेकिन **उत्पत्ति में सदैव समान** होती है।

- उत्तकों का अध्ययन – **औतिकी** (Histology)
- औतिकी के जनक – **बीचाट (Bichat)**

कार्य एवं संरचना के आधार पर उत्तक चार प्रकार के होते है।

1. **ऊपकला उत्तक (Epithelium/Epithelial Tissue) :** आवरित एवं सुरक्षात्मक ऊतक
2. **संयोजी उत्तक (Connective Tissue) :** संरचनाओं को जोड़ना, शरीर को सहारा प्रदान करना तथा शरीर में पदार्थों का परिवहन करना।
3. **पेशी उत्तक (Muscular Tissue) :** संकुचन तथा गमन में सहायता करना।
4. **तंत्रिका उत्तक (Nervous tissue :** शरीर में तंत्रिका आवेग का उत्पन्न होना एवं संचरित करना।

उपकला उत्तक (Epithelium Tissue) : (Epi – Upon Thelia – growth)



- एक ऐसा उत्तक जो किसी अन्य उत्तक पर वृद्धि करता है **उपकला** कहलाता है।
- केवल एक मात्र ऐसा उत्तक जिसकी कोशिकाए सदैव एक नियमित स्तर के रूप में व्यवस्थित रहती है।
- भ्रूणीय परिवर्धन के दौरान उपकला (Epithelium) सर्वप्रथम उत्पन्न होने वाला उत्तक है।
- इस उत्तक में पुनरूद्‌भवन की अत्यधिक क्षमता पायी जाती है।
- यह हमेशा आधारी संयोजी ऊतक के ऊपर उपस्थित रहता है।
- उपकला कोशिकाएं बारीकी से सटी हुई होती हैं जिनमें अंतराकोशिकीय स्थान अनुपस्थित अथवा कम मात्रा में उपस्थित होता है।
- क्योंकि इस उत्तक की कोशिकाऐं एक दूसरे से सटी रहने के कारण उत्तक में अन्तराकोशिकीय अवकाश अत्यन्त कम या अनुपस्थित (नगण्य) होता है। अतः उत्तक को रक्त वाहिनियाँ, लसिका वाहिनियाँ और केशिकायें भेद नहीं सकती अर्थात् **उत्तक में रक्त संचरण अनुपस्थित** होता है। इसलिए कोशिकाएँ पोषण के लिए आधारी संयोजी ऊतक पर निर्भर रहती है।
- उपकला और संयोजी उत्तक के बीच पतली, अकोशिकीय, निर्जीव, **आधार कला** (Basement membrane) उपस्थित होती है। जो कि उच्च पारगम्यशील होती है।

उपकला उत्तक की उत्पत्ति (Origin of Epithelium Tissue) :

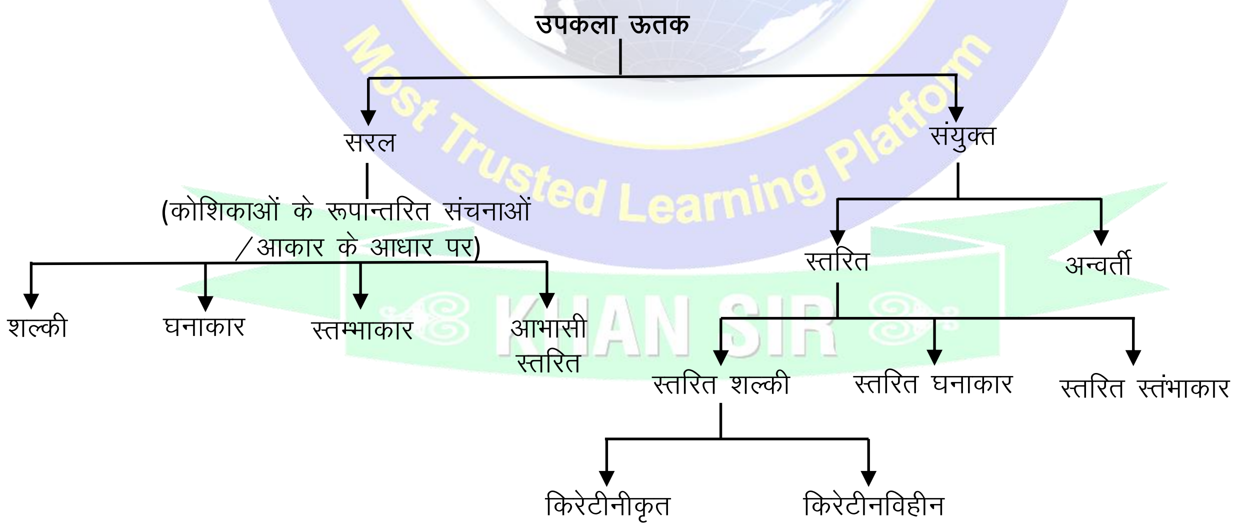
उपकला उत्तक मात्र एक ऐसा उत्तक है, जिसकी उत्पति तीनों प्रारंभिक जननस्तरों से होती है।

- एक्टोडर्म – एपिडर्मिस से (स्तरित शल्की उपकला)
- मिसोडर्म – मिसोथिलियम से (सरल शल्की उपकला)
- एण्डोडर्म – एण्डोथिलियम से (सरल शल्की उपकला)

उपकला ऊतक के प्रकार:

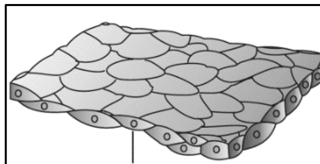
सरल उपकला (SIMPLE EPITHELIUM)

- कोशिकाओ के एकल स्तर का बना होता है



- यह देहगुहाओं, वाहिनियों और नलिका का आस्तर बनाता है।

(1) सरल शल्की उपकला (Simple Squamous epithelium) :



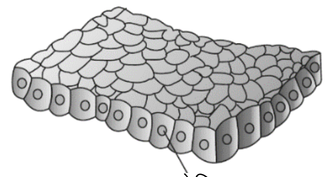
चपटी कोशिका
(सरल शल्की उपकला)

- एकस्तरीय उपकला
- कोशिकाऐं आकृति में शल्क के समान चपटी होती है।
- प्रत्येक कोशिका में चपटा और गोल केन्द्रक स्थित होता है।
- कोशिकाऐं अधिक चौड़ी और कम लम्बी होने के कारण ऊर्ध्वाधर काट में आयताकार दिखाई देती है।
- इस उत्तक को एकस्तरीय शल्कीय उपकला (Pavement) या **खंडजी** (टाइल सदृश्य) उपकला और यह **लहरदार उपकला (Tesselated epithelium)** कहते है।
- यह उत्तक **विसरण और निस्यंदन** से सम्बन्धित होता है।

उदाहरण :– यह अस्तर मे पाया जाता है:

➢ बोमन का कैप्सूल (शल्की कोशिकाऐं)
➢ बोमन का कैप्सूल (पदाणु)
➢ फुफ्फुस कूपिका (न्यूमोसाइट्स)
➢ अंतःकला – रक्त वाहिनी (blood vessels), लसिका वाहिनी (lymph vessels), हृदय भित्ति का आन्तरिक आस्तर।

(2) सरल घनाकार उपकला (Simple Cuboidal Epithelium) :



घनाकार कोशिका
(सरल घनाकार उपकला)

- कोशिकाऐं आकृति में घनाकार होती है।
- प्रत्येक कोशिका में एक गोलाकार केन्द्रक कोशिका के मध्य में स्थित होता है।
- कोशिकाऐं लम्बाई व चौड़ाई में लगभग बराबर होती है, अतः अनुप्रस्थ एवं उर्ध्वाधर काट में वर्गाकार दिखाई देती है।
- यह उत्तक मुख्यतः **अवशोषण, उत्सर्जन व स्रवण** में सहायक है।
- यह सामान्यतः पाई जाती है:

➢ ग्रन्थि वाहिकाएँ
➢ हेनले लूप की आरोही भुजा का मोटा भाग
➢ नेफ्रोन की DCT (दूरस्थ कुंडलित नलिका)
➢ थायरॉइड ग्रंथि की पुटिकाऐं
➢ अग्न्याशयी कूपिका

- इस उपकला को **जनन उपकला** भी कहते है, क्योंकि जननांग (वृषण व अण्डाशय) में घनाकार कोशिकाऐं विभाजन के द्वारा शुक्राणु और अण्डाणु बनते है।

SPOT LIGHT

<u>सरल घनाकार उपकला के रूपान्तरण</u> (Modifications of simple cuboidal epithelium) :

- **ब्रश बॉर्डर सरल घनाकार उपकला** – eg. नेफ्रॉन की समीपस्थ कुण्डलित नलिका (PCT)
- **पक्ष्माभि सरल घनाकार उपकला** – eg. नेफ्रॉन की ग्रीवा एवं संग्राहक नलिका

(3) सरल स्तम्भाकार उपकला (Simple Columnar Epithelium) :

- कोशिकाऐं आकार में स्तम्भाकार (pillar shape), लम्बी व सुगठित होती है।
- कोशिका के आधारीय भाग में दीर्घीकृत केन्द्रक उपस्थित होता है।
- कोशिकाऐं अधिक लम्बी और कम चौड़ी होने के कारण ऊर्ध्वाधर काट में स्तम्भाकार ही दिखाई देती है।
- यह उत्तक अवशोषण और स्त्रावण में सहायक होता है।
- यह आमाशय और आंत्र की सतह में उपस्थित होती है।

सरल स्तम्भाकार उपकला के रूपान्तरण (Modifications of Simple Columnar epithelium) :

(i) ब्रश बार्डर स्तम्भाकार उपकला – उदा. पित्ताशय, आंत्रीय श्लेष्मा

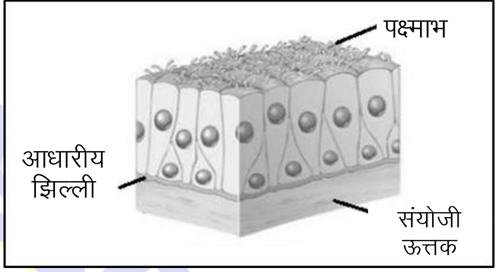
(ii) ग्रंथिल स्तम्भाकार उपकला (Glandular columnar epithelium) : इसमें स्तम्भी कोशिकाओं के बीच एक कोशिकी श्लेष्मा स्रावी ग्रंथि उपस्थित है। जिन्हें **चषक कोशिकाएँ (goblet cells)** कहते है।
उदा. आमाशय, बड़ी आंत्र, गर्भाशय

(iii) ग्रंथिल ब्रश बॉर्डर स्तम्भाकार उपकला (Glandular Brushbordered columnar epithelium)
उदा. छोटी आंत्र

(iv) पक्ष्माभि स्तम्भाकार उपकला (Ciliated Columnar epithelium)
उदा. अण्डवाहिनी (Fallopian Tube), मस्तिष्क की गुहाओं का आवरण (Ependymal epithelium)

(v) दृढ़पक्ष्माभिकीय स्तम्भाकार उपकला (Stereociliated columnar epithelium)
उदा. अधिवृषण (Epididymis), शुक्रवाहक (Vasadeferens), आंतरिक कर्ण (Internal ear)

(4) आभासी स्तरित / कूट स्तरित उपकला (Pseudostratified epithelium):

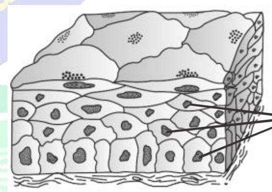


- इस उत्तक में दो प्रकार की कोशिकाऐं पायी जाती है। अर्थात् लम्बी कोशिकाऐं (Long cells) और छोटी कोशिकाऐं (Short cells)
- सभी प्रकार की कोशिकाऐं आकार में स्तम्भाकार होती है। अतः यह उत्तक भी स्तम्भी उपकला का रूपान्तरण होता है।
- लम्बी कोशिकाओं में दीर्घीकृत केन्द्रक आधार भाग में स्थित और छोटी कोशिकाओं में गोलाकार केन्द्रक मध्य में स्थित होता है।
- दोनों प्रकार की कोशिकाओं में केन्द्रक भिन्न स्तर पर होने के कारण यह उत्तक द्विस्तरिय दिखाई देता है चूँकि कुछ कोशिकाएँ अधिक छोटी होने के कारण सतह के शीर्ष पर पहुँचने में असमर्थ होती है लेकिन सभी कोशिकायें एक ही आधार कला पर स्थित होने के कारण यह वास्तव में सरल एकस्तरीय उपकला होती है।
  eg. नर मूत्र मार्ग का मध्य भाग (Middle part of male Urethra)

SPOT LIGHT

आभासी स्तरित उपकला के रूपान्तरण (Modification) :
- **कूटस्तरित पक्ष्माभी ग्रंथिल उपकला (Pseudostratified ciliated glandular epithelium) : (PSCEGE)**
  इस उपकला में लम्बी कोशिकाओं की स्वतंत्र सतह पर पक्ष्माभ (cillia) उपस्थित होते है और बीच–बीच में चषक कोशिकाएं (goblet cells) भी उपस्थित होती है।
  उदा. श्वास नली (Trachea), श्वसनी (Bronchi), नासा कोष्ठ की श्वसन उपकला, नासोफेरिक्स

संयुक्त उपकला (COMPOUND EPITHELIUM)



संयुक्त उपकला

- बहुस्तरीय
- स्रवण एवं अवशोषण में सीमित भूमिका होती है।
- यह रासायनिक तथा यांत्रिक प्रतिबलो (mechanical stresses) से सुरक्षा प्रदान करता हैं।
  प्रसार क्षमता के आधार पर दो प्रकार का होता है।

(i) **संक्रमण या अन्तवर्ती उपकला (Transitional Epithelium)**
प्रसार की क्षमता उपस्थित होती है।

(ii) **स्तरित उपकला (Stratified Epithelium)**
प्रसार की क्षमता अनुपस्थित होती है।

1. संक्रमण या अन्तवर्ती उपकला (TRANSITIONAL EPITHELIUM (UROTHELIUM))
- एकमात्र ऐसी उपकला है जिसमें आधार कला अत्यंत पतली होती है।
- इस उपकला में कोशिकाओं की चार से छह परतें होती है।
  - कोशिका की सबसे अंतरिक परत **घन जैसी** कोशिकाओं से बनी होती है।
  - उत्तक में सबसे बाहर की तरफ क्यूटिकल का आवरण होता है जो इसे जलरोधी बनाता है।

उदा. – रीनल पेल्विस (Renal Pelvis), मूत्रवाहिनी (Ureter), मूत्राशय (Urinary Bladder), नर मूत्र मार्ग का समीपस्थ भाग

2. स्तरित उपकला (STRATIFIED EPITHELIUM)

- सबसे बाह्यतम परत की कोशिकाओं की आकृति के आधार पर तीन प्रकार का होता है –
  (I) स्तरित शल्की उपकला (Stratified squamous epithelium)
  (II) स्तरित घनाकार उपकला (Stratified cuboidal epithelium)
  (III) स्तरित स्तंभी उपकला (Stratified columnar epithelium)

(I) स्तरित शल्की उपकला (STRATIFIED SQUAMOUS EPITHELIUM)

- सबसे आन्तरिक स्तर की कोशिकाऐं घनाकार या स्तम्भाकार होती हैं जिसे **अंकुरण स्तर (Germinative layer)** कहते है।
- मध्य स्तर बहुभुजीय कोशिकाओं की बनी होती हैं।
- ये एक दूसरे से डेस्मोसोमस द्वारा जुड़ी होती है, जो स्तरित उपकला को दृढ़ता या यांत्रिक सहायता प्रदान करता है।
- सबसे बाह्यतम स्तर की कोशिकाऐं शल्क के समान चपटी होती है।
- बाह्यतम कोशिकाओं में **किरेटीन प्रोटीन** की उपस्थिति के आधार पर यह उपकला दो प्रकार की होती है।

(i) **किरेटीनीकृत स्तरित शल्की उपकला** (**Keratinized Stratified squamous epithelium**):
यदि किरेटीन प्रोटीन परतदार कोशिकाओं में उपस्थित तथा कोशिकाऐं केन्द्रक रहित और मृत होती है।
उदा. – त्वचा की एपिडर्मिस (Epidermis of skin), शल्क (Scale), सींग (Horn), नखर (Nails), खुर (Hoofs), रोम (hairs), पंख (Feathers) इत्यादि

(ii) **किरेटीन विहीन स्तरित शल्की उपकला (Non Keratinized Stratified squamous epithelium)** किरेटीन प्रोटीन अनुपस्थित तथा कोशिकाऐं केन्द्रक युक्त और जीवित होती है।
उदा. – स्तनधारियों की मुखगुहा, ग्रसनी (Pharynx), गुदा नाल (Anal canal), नेत्र की कॉर्निया (Cornea of eye)

(II) स्तरित घनाकार उपकला (STRATIFIED CUBOIDAL EPITHELIUM)

- सबसे आन्तरिक स्तर घनाकार या स्तम्भाकार।
- मध्य स्तर– बहुभुजाकार कोशिका
- सबसे बाह्यतम स्तर की कोशिकायें घनाकार होती है जो केन्द्रक युक्त और जीवित होती है।
  उदा. स्वेद ग्रंथि, स्तन ग्रंथि एवं सीबेसियस ग्रंथि की स्त्रावी नलिका, लार ग्रंथि (Salivary glands) की स्त्रावी नलिका, अग्न्याशयी नलिका, मादा मूत्रमार्ग।

(III) स्तरित स्तम्भी उपकला (STRATIFIED COLUMNAR EPITHELIUM)

सबसे बाह्यतम स्तर की कोशिकाऐं आकृति में स्तम्भाकार होती है, कोशिका केन्द्रक युक्त होती है। पक्ष्माभ की उपस्थिति के आधार पर यह उपकला दो प्रकार की होती है:

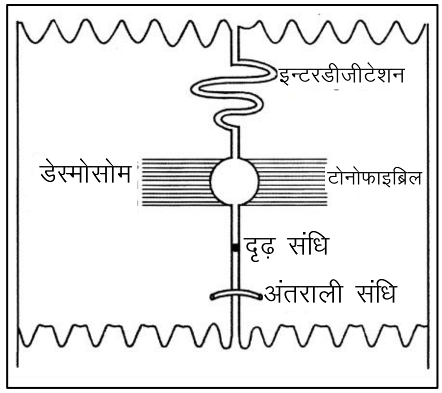
(i) पक्ष्माभी स्तरित स्तम्भाकार उपकला (Ciliated stratified columnar epithelium)
उदा. मेंढ़क की मुख ग्रसनी गुहा, नासाग्रसनी की ओर वाला कोमल तालु का उपरी भाग
स्वर यंत्र (Larynx), गर्भाशय।

(ii) पक्ष्माभ विहीन स्तरित स्तम्भाकार उपकला (Non ciliated stratified columnar epithelium) अंतिम सिरे पर पक्ष्माभ अनु.होते है।
उदा. नर मूत्रमार्ग के दूरस्थ भाग में, कंठच्छद (Epiglottis)

कोशिकीय संधि (Cell junctions)

- **उपकला उत्तक को दृढ़ता प्रदान करने के लिए समीपस्थ कोशिकाएँ की प्लाजमा झिल्लियाँ रूपान्तरित होकर विशेष संरचनाऐं (अंतरा कोशिकीय संधि) बनाती है।**

(i) आसंजी संधि: इस प्रकार की संधि में डिस्क जैसी प्रोटीन प्लेट होती है जिसमें मध्ववर्ती रेशे होते है जिसे टोनोफाइब्रिल कहा जाता है जो केराटिन समान स्क्लेरो प्रोटीन से बना होता है।



(ii) **दृढ़ संधि (जोनुला ऑक्लुडेन्स) :** कुछ स्थानों पर समीपस्थ कोशिकाओं की प्लाजमा झिल्लियाँ एक दूसरे से संयुक्त हो जाती है और दृढ़ संधि (Tight Junction) बनाती है। यह पदार्थो के ऊतकों में गमन को रोकता है। ये मुख्यतया **स्तम्भाकार उपकला** में पाये जाते हैं।

(iii) **अन्तराली संधि** (Gap Junction) **:** यह समीप स्थित कोशिकाओं के कोशिकाद्रव्य के बीच आयनों, छोटे अणुओं तथा कभी–कभी बड़े अणुओं के तीव्र स्थानान्तरण का संचरण करने में सहायता करते हैं।

स्वतंत्र सिरे की प्लाजमा झिल्ली रूपान्तरित होकर 3 प्रकार की कार्यशील संरचना का निर्माण करती है।

SPOT LIGHT

अंतरागुलीयकरण: ये अंगुलियों के समान प्रवर्ध होते है जो आसन्न कोशिका के कोशिकाद्रव्य में प्रवेश करती हैं। ये मुख्यतयाः संक्रमण या **अंतवर्ती उपकला** में पायी जाती है।

	सुक्ष्मांकुर	**पक्ष्माभ या गतिपक्ष्माभ**	**दृढ पक्ष्माभ**
(1)	ये अतिसुक्ष्म प्रवर्ध है जो गतिहीन व असंकुचनशील होते है।	लम्बे, बेलनाकार प्रवर्ध है जो गतिशील व संकुचनशील होते है।	ये लम्बी प्रवर्ध होते है जो गतिहीन व असंकुचनशील होते है।
(2)	ये अवशोषण, उत्सर्जन और स्रवण में सहायता करते है।	ये संवहन या चालन में सहायता करते है।	ये पाये जाते है :–अधिवृषण (Epididymis), शुक्रवाहिकाएँ (Vasa deferens)
(3)	ये सतही क्षेत्रफल को लगभग बीस गुना बढ़ा देते है।	ये पाये जाते हैं :– फैलोपियन नलिका (Fallopian tube), गर्भाशय (Uterus), श्वासनली (Trachea) तथा श्वसनिका (Bronchioles)	
(4)	ये आंत्र की दीवार (Wall of intestine), पित्ताशय (Gall bladder) तथा समीपस्थ कुण्डलित नलिका (Proximal convulated tubule) में पाये जाते है।		

ग्रन्थिल उपकला (Glandular epithelium) – कुछ स्तम्भाकार या घनाकार कोशिकाएँ खंड/भाग के लिए विशिष्ट हो जाती हैं, जो ग्रन्थिल उपकला कहलाती हैं।

ग्रन्थियों को **उनके वर्गों के क्रिया के आधार** पर निम्न प्रकारों में विभाजित किया जाता है।

अंत: स्रावी	**बहि:स्रावी**	**विषम स्रावी या मिश्रित ग्रन्थि**
वाहिकाविहीन ग्रंथियां	वाहिकाएं युक्त	दोनों स्थिति पायी जाती है
हार्मोन सीधे ही रक्त में स्रावित	वाहिकाओ में एंजाइम का स्रवण	क्रिया के आधार पर एंजाइम और हार्मोन दोनों का स्रवण करते है
उदा. थायरॉयड ग्रंथि, थाइमस ग्रंथि, अधिवृक्क ग्रंथि आदि।	उदा. लार ग्रंथि, श्लेष्मा ग्रंथि, जठर ग्रंथि आदि।	उदा. अग्न्याशय

संयोजी उत्तक (Connective tissue)

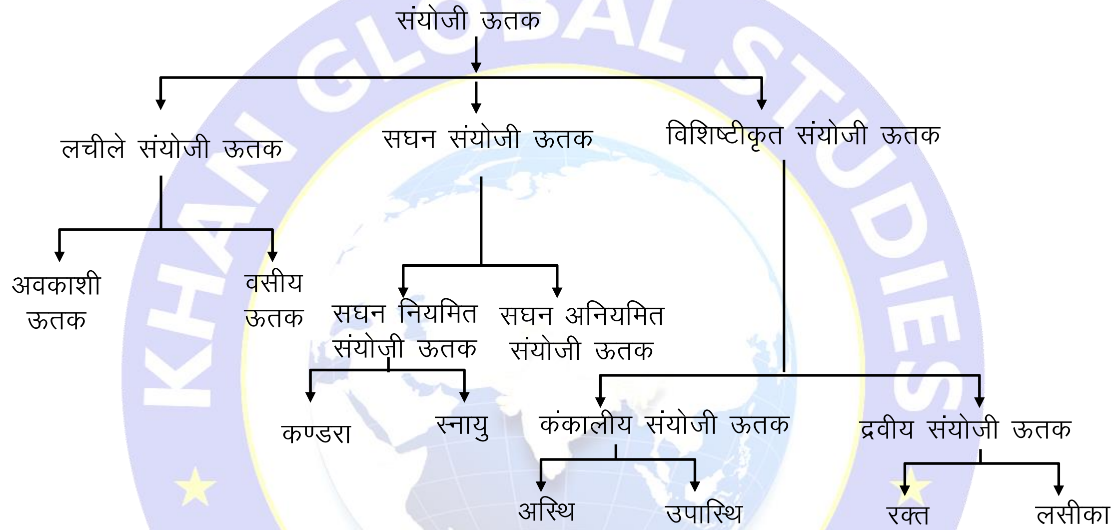
- जटिल प्राणियों के शरीर में संयोजी ऊतक बहुतायत एवं विस्तृत रूप से फैला हुआ पाया जाता है। इन्हे संयोजी ऊतक इसीलिए कहा जाता है क्योंकि यह शरीर के अन्य ऊतकों/अंग को एक दूसरे से जोड़ने तथा संबल देने का कार्य करते है।

- संयोजी ऊतक में कोमल ऊतक से लेकर विशेष प्रकार के ऊतक जैसे– उपास्थि, अस्थि, वसीय ऊतक तथा रक्त सम्मिलित हैं। **रक्त को छोड़कर सभी संयोजी ऊतकों में कोशिका संरचनात्मक प्रोटीन का तंतु स्रावित करती हैं, जिसे कोलेजन या इलास्टिन/कहते हैं।**
- ये ऊतक को मजबूती, प्रत्यास्थता एवं लचीलापन प्रदान करते हैं। ये कोशिका रूपांतरित पॉलिसैकेराइड भी स्रावित करती है, जो कोशिका और तंतु के बीच में जमा होकर आधात्री (भूमिगत पदार्थ) का कार्य करता है।

➢ आधात्री के आधार पर संयोजी ऊतक 3 प्रकार के होते हैं।

1. **वास्तविक संयोजी ऊतक (Connectie tissue proper).** कोमल तथा रेशेदार आधात्री
2. **कंकाली संयोजी ऊतक (Connective tissue skeleton).** ठोस तथा खनिज आधात्री। खनिजों के जमाव के कारण यह कठोर हो जाता हैं।
3. **संवहनीय संयोजी ऊतक (Connective tissue vascular).** तरल एवं तन्तु रहित आधात्री

संयोजी ऊतक का वर्गीकरण



❖ **वास्तविक संयोजी उत्तक** (Connective tissue proper)
वास्तविक संयोजी उत्तक का निर्माण तीन घटको से होता है।
(A) कोशिका **(B) तन्तुओं** **(C) आधात्री (Matrix)**

(A) कोशिकाएं (Cells):-

1. **फ्राइब्रोब्लास्ट कोशिकाएं** : सबसे बडी कोशिका और वास्तविक संयोजी ऊतक की संख्या में अधिकतम
   कार्य – तन्तुओं का उत्पादन, बड़ी मात्रा में आधात्री का स्त्रवण
2. **प्लाज्मा कोशिका (कार्ट वील कोशिका) :** संख्या में कम, आकार में छोटी होती हैं। तथा आकार में अमीबीय होती है।
   कार्य : प्रतिरक्षी का निर्माण, स्त्रावण व परिवहन करना।
3. **मास्ट कोशिका (MASTOCYTES/ MAST CELLS) :** ये संरचना और कार्य में रक्त की बेसोफिल्स के समान होती है।
   - निम्नलिखित पदार्थ स्त्रावित करते है
   (a) **हिस्टामिन :** (वाहिनी विस्तारक), एलर्जी प्रतिक्रियाओं के दौरान स्रावित होता है
   (b) **सिरेटोनिन (Serotonin**) वाहिनी संकोचक (वेसोकॉन्स्ट्रिक्टर) **:** कट/चोट लगने के स्थान पर स्रावित होता है जो उच्च रक्त हानि को कम करता हैं।
   (c) **हिपेरिन (Heparin):** यह एक प्राकृतिक प्रतिस्कन्दक होता है।
4. **वसा कोशिका (ADIPOSE CELLS**) : वसा का संग्रहण करती है।
5. **मध्योत्तक कोशिका (MESENCHYMAL CELLS) :** संयोजी ऊतक की मातृ कोशिकाएँ
6. **वृहत भक्षकाणु कोशिका (मेक्रोफेज/ हिस्टियोसाइट) :** भक्षकाणुक, अपमार्जक कोशिकायें
7. **लसिका कोशिका (LYMPHOCYTES)** प्रतिजैविक का उत्पादन, परिवहन और स्त्रावण

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

SPOT LIGHT

के मैक्रोफेज :

फेफड़े	→	धूल कोशिकाएं
यकृत	→	कुफ्फर कोशिकाएँ
रक्त	→	मोनोसाइट्स
मस्तिष्क	→	सूक्ष्मतंत्रिका बंध कोशिकाएं
थाइमस ग्रंथि	→	हेसल के कण
प्लीहा	→	जालीय–अंतःकला कोशिकाएं

(B) तन्तु (FIBRES)

I. कॉलेजन तंतु (श्वेत तन्तु) (Collagen fibres (White fibres)
- ये रंग में श्वेत और चमकीले होते है। इनका निर्माण कोलेजन प्रोटीन से होता है।
- ये तन्तु लहरदार और दृढ़ होते हैं, ये सदैव समूह में व्यवस्थित होते है।
- बंडल को प्रावरणी कहा जाता है

II. प्रत्यास्थ तंतु (पीत तंतु) Elastic fibres — (Yellow fibres)
- ये रंग में पीले होते है तथा इनका निर्माण इलास्टिन प्रोटीन से होता है।
- इनमें सर्वाधिक प्रत्यास्थता पायी जाती है।

III. जालिका तन्तु (Reticular Fibres) :-
- इनमें प्रत्यास्थता पूर्णतया अनुपस्थित होती है।

(C) आधात्री (आधार द्रव्य)/ Matrix (Ground substance)
- संयोजी उत्तक की आधात्री म्यूकोपोलीसेकैराइड की बनी होती है, जो हाइल्युरोनिक अम्ल के रूप में पायी जाती है।

➢ **वास्तविक संयोजी उत्तक के प्रकार (TYPES OF CONNECTIVE TISSUE PROPER)**

1. लचीले संयोजी ऊत्तक (LOOSE CONNECTIVE TISSUE)

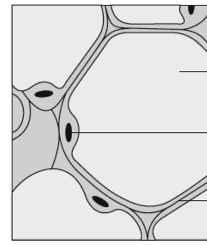
(I) <u>अवकाशी संयोजी उत्तक / ढीले संयोजी ऊत्तक / स्पंजी संयोजी ऊत्तक</u>
<u>(AREOLAR CONNECTIVE TISSUE/ LOOSE CONNECTIVE TISSUE/ SPONGY CONNECTIVE TISSUE)</u>

एरियोलर ऊत्तक

- यह शरीर में सर्वाधिक फैला हुआ उत्तक है।
- इस उत्तक में सर्वाधिक अन्तराकोशिकीय पदार्थ या अवकाश / आधात्री उपस्थित होते है।
- कोलेजन फाइबर के बंडल की अनियमित व्यवस्था के कारण कई गैप उपस्थित होते हैं। इन अंतरालं को **अवकाश** (areolae) कहा जाता है।
- ऐरियोली में संयोजी उत्तक के अन्य घटक (तंतु, कोशिकायें, आधात्री) व्यवस्थित रहते है।
- कोशिका में फाइब्रोब्लास्ट, मास्ट कोशिका व वृहदभक्षकाणु अधिक संख्या में पायी जाती है।
- ऐरियोली में रक्त वाहिनियाँ और तंत्रिका तंतु भी उपस्थित होती है।
उदा. त्वचा के नीचे उपस्थित, आहारनाल त्वचा की मांसपेशियों से जोडता है।

(II) वसा संयोजी उत्तक (ADIPOSE CONNECTIVE. TISSUE)

- वसा ऊत्तक दूसरे प्रकार के लचीले संयोजी ऊत्तक है जो मुख्यत त्वचा के नीचे स्थित होते है
- वसा ऊत्तक में फाइब्रोब्लास्ट, मेक्रोफेज, कोलेजन फाइबर, प्रत्यास्थ तंतु और बड़े गोलाकर वसा कोशिकायें या एडिपोसाइट्स होते है।
- इस ऊत्तक की कोशिकाएँ वसा को सग्रंहित करने के लिये विशिष्ट होती है।
- अतिरिक्त पोषक तत्व जो तुंरत उपयोग नही किये जाते है वे वसा में परिवर्तित हो जाते है जो इस ऊत्तक में जमा हो जाते है।



वसा ऊत्तक

- यह एक वसा भण्डारण, आघात अवशोषक और ऊष्मारोधी के रूप में कार्य करता है।

2. सघन संयोजी ऊत्तक/ तंतु संयोजी ऊत्तक (DENSE/FIBROUS CONNECTIVE TISSUE)

सघन संयोजी ऊत्तक में तंतु और फाइब्रोब्लास्ट होते है जो आधात्री में दृढतापूर्वक बंधे होते है। यह कण्डरा और स्नायु का प्रमुख घटक है।

आधात्री में तन्तुओ का अभिविन्यास एक नियमित या अनियमित प्रतिरूप दिखाता है और इस तरह दो प्रकार के सघन संयोजी ऊत्तक होते है।

(a) सघन नियमित संयोजी ऊत्तक

(b) सघन अनियमित संयोजी ऊत्तक

(a) सघन नियमित संयोजी ऊत्तक (b) सघन अनियमित संयोजी ऊत्तक

(A) सघन नियमित संयोजी ऊत्तक (Dense regular connective tissue)

1. श्वेत तंतुमय संयोजी उत्तक (WHITE FIBROUS CONNECTIVE TISSUE)

इस उत्तक में श्वेत कोलेजन तंतु के बण्डल अधिक मात्रा में पाये जाते है, जबकि संयोजी उत्तक के अन्य घटक कम मात्रा में होते है।

इस उत्तक में तंतुओं के समूह और आधात्री के वितरण के आधार पर यह उत्तक दो रूपों में पाया जाता है।

(a) रज्जू (Cord) :-

- इसमें कोलेजन तंतु के बण्डल और आधात्री का वितरण नियमित क्रम (एकान्तर क्रम) में होता है
- आधात्री में फाइब्रोब्लास्ट कोशिका एक श्रृंखला में व्यवस्थित होती है। तथा मास्ट कोशिका आधात्री में बिखरी रहती है।

उदा. **कंडरा (Tendon)** :- कंकाल की पेशियों को अस्थियों से जोड़ता है

(b) आच्छद (Sheath) :- इसमें तंतुओं व आधात्री का कोई नियमित वितरण नहीं होता है कोशिकाएं और तंतु अनियमित उपस्थित होते है।

उदा. वृक्क का आवरण (Renel capsule) , यकृत पालियों का आवरण (Glison's capsule)

2. पीत तंतुमय संयोजी उत्तक (YELLOW FIBROUS CONNECTIVE TISSUE)

- इस उत्तक में पीत तंतु अधिक मात्रा में होते है लेकिन कोलेजन तंतु भी उपस्थित होते है।
- इस उत्तक में तंतुओं के समूह और आधात्री के वितरण के आधार पर यह उत्तक दो रूपों में पाया जाता है।

(a) रज्जू Cord :-इसमें कोलेजन तंतुओं के समूह और आधात्री का नियमित वितरण पाया जाता है तथा आधात्री में पीत तंतु जाल बनाते है।

उदा. **स्नायु (Ligaments)** — एक संरचना जो अस्थियों को जोड़ती है।

(b) आच्छद (Sheath) — इसमें प्रत्यास्थ तंतु, कोलेजन तंतुओं के समूह और आधात्री का अनियमित वितरण पाया जाता है।

उदा. फेंफड़े की कूपिकाओं की दीवार में (Wall of alveoli of lungs) , लसिका वाहिनियों रक्त वाहिनियों की दीवार में (Wall of lymph vessels & blood vessels), वास्तविक स्वर रज्जू (True vocal cords)

(B) सघन अनियमित सयोजी ऊतक (Dense irregular connective tissue):

इसमे एक फाइब्रोब्लास्ट और फाइबर (मुख्तयत: कोलेजन) हो सकते है। जो अलग तरह से उन्मुख होते है। यह ऊतक त्वचा में उपस्थित होता है।

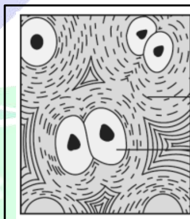
विशिष्टीकृत संयोजी ऊतक (SPECIALISED CONNECTIVE TISSUE)

(I) कंकालीय संयोजी ऊत्तक (Skeletal connective tissue):

- आधात्री अत्यधिक सघन एवं लवण युक्त होती है। अत्यधिक लवण के जमाव के कारण आधात्री कठोर हो जाता है।
- इस उत्तक को **कंकालीय/सहायक उत्तक** (Supporting Tissue) भी कहते है, अर्थात् ये शरीर को आलम्बन और सहारा प्रदान करता है।
- यह दो प्रकार का होता है।

(A) उपास्थि (Cartilage) (B) अस्थि (Bone)

(A) उपास्थि (CARTILAGE)



उपास्थि

- उपास्थि का बाह्यतम आवरण **परिउपास्थि** (Perichondrium) कहलाता है जो श्वेत तंतुमय संयोजी उत्तक की बनी होती है।
- **आधात्री ठोस, विशिष्ठ आनम्य एवं संपीड़न रोधी होता है।**
- उपास्थि उत्पादक कोशिकाएं उपास्थि की परिधि पर व्यवस्थित होती हैं जिन्हें **उपास्थिकोरक** (Chondroblast) के रूप में जाना जाता है।
- ये सक्रिय कोशिकाये होती है और विभाजन द्वारा कोंड्रोसाइट्स/उपास्थि अणु का निर्माण एवं उपास्थि की आधात्री का संश्लेषण करते है।
- उपास्थि की परिपक्व कोशिकाओं को **उपास्थिअणु** (Chondrocytes) कहा जाता है।
- यह आधात्री में रिक्तिका के समान अवकाशों में स्थित होती है, जिन्हें अंतराल (**लेक्यूना**) कहते है। जिसमें **1-4** तक उपास्थितअणु उपस्थित होते है।
- **कोंड्रोक्लास्ट** उपास्थि नष्ट करने वाली कोशिका है।

SPOT LIGHT

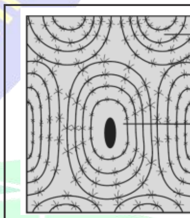
- उपास्थि की आधात्री को **उपास्थिन (Chondrin)** कहते है। ये कोन्ड्रोम्यूकोप्रोटीन की बनी होती है, जिसका निर्माण **कोन्ड्रोटीन–6–सल्फेट** तथा **म्यूकोपॉलिसैकेराइड (हायल्यूरोनिक अम्ल)** होता है
- उपास्थि की आधात्री उपास्थि को दृढ़ता और लचीलापन प्रदान करती है।
- उपास्थि की आधात्री में **रक्त परिसंचरण अनुपस्थित** परन्तु परिउपास्थि में रक्त परिसंचरण उपस्थित होता है।

उपास्थि का प्रकार:

काचाभ उपास्थि	तंतुमय उपास्थि		केल्सीकृत उपास्थि
1. यह मानव शरीर में पायी जाने वाली सबसे सामान्य उपास्थि है। 2. उपास्थि की आधात्री **काँच की** तरह साफ होती है, क्योंकि इसकी आधात्री में तंतु अनुपस्थित होते है। 3. उपास्थि की आधात्री का रंग **हल्का नीला** होता है, और यह अल्प पारदर्शी होती है। उदा. नासा पट्ट (Nasal septum), श्वास नली एवं श्वसनी की C आकृति की वलय, पसलियों की उरोस्थि भाग, स्वरयंत्र	(a) प्रत्यास्थ उपास्थि यह शरीर की **अत्यधिक लचीली** उपास्थि होती है उदा. नाक की नोंक, कर्ण पल्लव, कण्ठच्छद (एपिग्लॉटिस), यूस्टेकियन नलिका	(b) श्वेत तंतुमय उपास्थि यह सबसे **मजबूत उपास्थि** है। उदा. प्यूबिक सिम्फाइसिस (Pubic symphysis), अंतरा कशेरूक बिम्ब (Intervertebral disc)	1. रूपान्तरित काचाभ उपास्थि होती है, लेकिन इसकी आधात्री में अत्यधिक मात्रा में केल्सियम लवण जमा हो जाने से यह अस्थि के समान कठोर हो जाती है। 2. यह शरीर की **सबसे कठोर उपास्थि है**। 3. Ca^{+2} लवण हाइड्रोक्सी एपेटाइट[$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$] के रूप में जमा होते है। उदा. मेंढक की श्रोणी मेखला की प्यूबिस। मनुष्य में ह्यूमरस (humerus) तथा फीमर (Femur) के शीर्ष

(B) अस्थि (Bone)

- अस्थि का अध्ययन – **अस्थिविज्ञान (Osteology)**
- अस्थि निर्माण की क्रिया – **ओसीफिकेशन/अस्थिकरण**
- अस्थि का बाह्यतम आवरण **परिअस्थि झिल्ली** कहलाता है जो श्वेत तंतुमय संयोजी उत्तक का बना होता है।
- अस्थि बनाने वाली कोशिका को **अस्थिकोरक (Osteoblast)** कहते है, अस्थिकाणु (ओस्टीयोसाइट) बनाने के लिए विभाजित होते है और आधात्री के कार्बनिक भाग का संश्लेषण करते है।
- अस्थि की परिपक्व कोशिका को **अस्थिकाणु** कहते हैं, जो कि लेक्यूना में पायी जाती हैं। अतः प्रत्येक लेक्यूना में केवल एक अस्थिकाणु पाया जाता है।
- अस्थि को नष्ट करने वाली कोशिका **अस्थिभंजक** (Osteoclast) कहलाती है।



आधात्री (Matrix) : इसके दो भाग होते है।

➢ **अकार्बनिक भाग (Inorganic Part) :-** 65 - 68%
$Ca_3(PO_4)_2$ – 80% ,**$CaCO_3$** (10%), $Mg_3(PO_4)_2$ (10%), फ्लोराइड लवण (बहुत कम)

➢ **कार्बनिक भाग (ओसीन) :-** 32 - 35%
इसमें सल्फर युक्त म्यूकोपॉलीसैकेराइड में कोलेजन तंतुओं के समूह निलंबित रहते है।

➢ **लम्बी अस्थि की संरचना (Structure of long bone) :**
एक लम्बी अस्थि की संरचना में तीन क्षेत्र होते है।

(a) **अधिवर्ध** (Epiphysis) **(b)** **अस्थिदण्ड** (Diaphysis) **(c)** **अस्थिकांडकोटि** (Metaphysis)

(a) अधिवर्ध (Epiphysis):–

- लम्बी अस्थि के सिरे पर स्थित भाग को **अधिवर्ध** कहा जाता है, यह भाग स्पंजी अस्थि का बना होता है।
- गुहा लाल अस्थिमज्जा से भरे **ट्रेबेकुले (Trabeculae)** के रूप में पायी जाती है।
- यह माइलॉइड ऊत्तक से बना होता है जो रक्त कणिकाओं का निर्माण करता है। इसलिये अधिवर्ध को रक्तोत्पादक (Haemopoietic) अंग कहा जाता है।

(b) अस्थिदण्ड (Diaphysis):–

- लम्बी अस्थि का मध्य भाग या शाफ्ट अस्थिदण्ड है।
- इस भाग की पूर्ण लम्बाई में खोखली गुहा पायी जाती है, जिसे अस्थिमज्जा गुहा कहते है। इसमें पीत अस्थि मज्जा (YBM) भरा होता है, जो श्वेत वसा का बना होता है। YBM वसा संग्रहण का कार्य करता है।

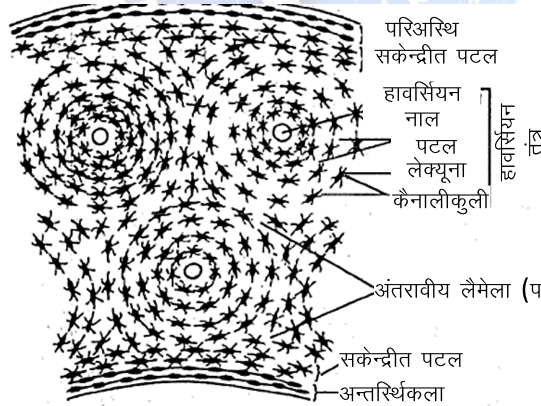
(c) अस्थिकांडकोटि (Metaphysis)

- अधिवर्ध या अस्थिदण्ड के बीच स्थित छोटा भाग होता है।
- इस भाग में **अधिवर्धी पट्टिका** (epiphyseal plate) होती है, जो सक्रिय अस्थिकोरक कोशिकाओं की बनी होती है, जो विभाजन द्वारा ओस्टीयोसाइट बनाने के साथ अस्थि के आधात्री का संश्लेषण करती है, अतः अधिवर्धी पट्टिका अस्थि के दीर्घीकरण के लिए उत्तरदायी होती है।
- लेकिन लंबी अस्थि के पूर्ण परिवर्धन के बाद यह पट्टिका नष्ट हो जाती है।

SPOT LIGHT

एक पूर्ण परिवर्धित लम्बी अस्थि में **दो क्षेत्र (अस्थिकांडकोटि व डायफाइसिस)** ही होते है। जबकि परिवर्धनशील लम्बी अस्थि में **तीन क्षेत्र (अधिवर्ध, अस्थिदंड, अस्थिकांडकोटि)** होते है।

स्तनधारी अस्थि की आंतरिक संरचना(Internal structure of mammalian bone)



स्तनधारी की लम्बी अस्थि का अनुप्रस्थ काट

निम्नलिखित मुख्य संरचना है–

1. परिअस्थि झिल्ली 2. आधात्री 3. अंत:र्स्थिकला 4. अस्थि मज्जा गुहा

1. परिअस्थि झिल्ली (Periosteum) : अस्थि का बाह्यतम आवरण है।

- यह दो परतों की बनी होती है।
  बाह्य परत में श्वेत तंतुमय संयोजी उत्तक की परत होती है। जिसमें रक्त संचरण उपस्थित होता है।
  आन्तरिक परत : ऑस्टियोब्लास्ट कोशिकाओं की एकल परत होती है। ये ओस्टियोसाइट बनाने के लिए विभाजित होती है और आधात्री की परतो का स्राव करती है।

2. आधात्री (Matrix) : अकार्बनिक व कार्बनिक घटकों की बनी होती है।

- अस्थि की आधात्री में दो प्रकार की नलिकायें पायी जाती है।

(i) **हेवरसियन केनाल (HAVERSIAN CANAL):** अनुदैर्ध्य नलिकाये होती है, जो अस्थि की लम्बाई के समानान्तर व्यवस्थित रहती है। प्रत्येक नलिका में एक या दो रक्त केशिकाऐं तथा तंत्रिका तंतु उपस्थित होते है।

(ii) **वोल्कमेन केनाल (VOLKMANN'S CANAL) :** आड़ी, तिरछी, क्षैतिज या अनुप्रस्थ नलिकायें होती है।

- हेवरसियन केनाल, **वोल्कमेन** केनाल द्वारा जुड़ी होती है।
- अस्थि में आधात्री को परत के रूप में संश्लेषित किया जाता है। आधात्री की परतों को पटलिका (lamellae) कहते है।

3. अंतःर्स्थिकला (ENDOSTEUM)

- अस्थिमज्जा गुहा की तरफ जालिका तुन्तु संयोजी ऊत्तक की परत होती है।
- ओस्टियोब्लास्ट कोशिकाओं की परत के साथ पंक्तिबद्ध अस्थि अंतःर्स्थिकला के आधात्री की ओर होती है।

4. अस्थि मज्जा गुहा (BONE MARROW CAVITY)

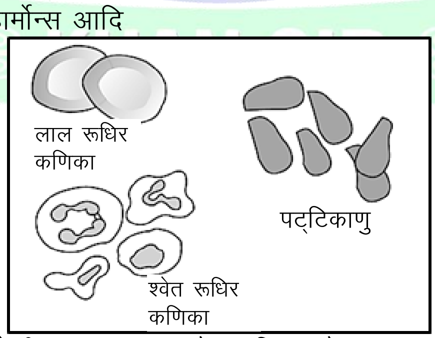
- अस्थि के केन्द्रीय भाग में स्थित खोखली गुहा जिसमें पीत अस्थि मज्जा भरा होता है, जो श्वेत वसा का बना होता है। इसका कार्य वसा का संग्रहण व एकत्रित करना होता है।

अस्थि और उपास्थि में अन्तर

क्र.स.	अस्थि	उपास्थि
1.	आधात्री में कठोर दृढ (अनम्य) पदार्थ होता है जिसे औसीन कहते है।	आधात्री में दृढ़, परन्तु लचीला पदार्थ कोन्ड्रीन होता है।
2.	मेट्रीक्स में लवण, केल्सियम फॉस्फेट और कार्बोनेट से भरा होता है।	केल्सीकृत उपास्थि आधात्री मे केवल, केल्सियम लवण, अधिकतर आधात्री लवण रहित होते है
3.	संकेन्द्रित पटल में आधात्री होती है।	आधात्री समरूप द्रव्यमान में होता है
4.	आधात्री में तन्तु होते है, परन्तु ये अविभेद्य होते है।	आधात्री में तन्तु होते है जो या ता विभेद्य था अविभेद्य होते है।
5.	अस्थि अणु (ऑस्टीयोसाइट) लेक्यून में होती है।	उपास्थि अणु (कॉन्ड्रोसाइटस) एकल अथवा दो या चार के समूह में होती है।
6.	ऑस्टीयोसाइटस अनियमित और शाखाओं को प्रवर्ध देती है।	कॉन्ड्रोसाइटस अण्डाकार और प्रवर्ध रहित होती है।
7.	लेक्यून केनालीक्यूली को अस्थि कोशिका की और भेजती है जो सूक्ष्म नलिका में फैल जाती है।	लेक्यून में केनालीक्यूली की कमी
8.	यहाँ ऑस्टिब्लास्ट की बाहरी और भीतरी परत नयी ऑस्टियोसाइटस उत्पन्न करती है। जो आधात्री की नयी पटल स्त्रावित करती है।	उपास्थि कॉन्ड्रोब्लास्ट के विभाजन द्वारा वृद्धि करती है।
9.	अस्थि कठोर परत द्वारा घिरी रहती है जिसे परिअस्थि झिल्ली कहते है।	उपास्थि दृढ परत द्वारा घिरी होती है जिसे परिउपास्थि कहते है।

तरल संयोजी ऊत्तक (Fluid connective tissue):–

- यह तन्तु रहित तरल आधात्री है और विशिष्टीकृत जीवित कोशिका जो ना तो विभाजित होती है और ना ही आधात्री स्त्रावित करती है।
- संवहन ऊत्तक नियमित रूप से शरीर में परिसंचरण करते है और विभिन्न पदार्थो के परिवहन में सहायता करते है जैसे कि पोषक तत्व, गैसो, उत्सर्जी उत्पाद हार्मोन्स आदि



- जन्तुओं में मिलने वाले दो मुख्य संयोजी ऊत्तक रक्त और लसिका है।
- अधिकतर कशेरूकी की इरिथ्रोसाइट्स और RBCs अण्डाकार, न्यूक्लियटेड और उभयोत्तल (biconvex). ज्बकि स्तनधारी की इरिथ्रोसाइटस गोलाकार, (उभयावतल), डिस्क समान, केन्द्रकरहित होती है।
- इस तरीके से, स्तनधारी RBCs में गैसो के आदान–प्रदान के लिये सतह क्षेत्र बढ़ जाता है और ये दूसरे जन्तुओं की तुलना में अधिक हीमोग्लोबिन को समायोजित करता है।

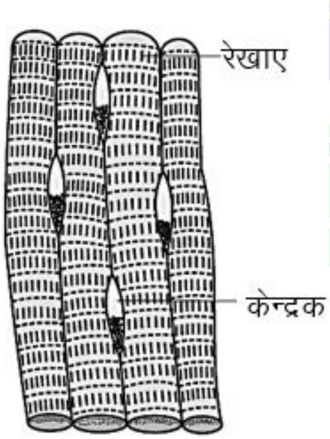
- ल्यूकोसाइट और WBC गोलाकार और अनियमित आकार की होती है। यह अमीबा की तरह अपने आकार में परिवर्तन कर सकतें है। अतः अमीबीय गति के योग्य है। यह उन्हें रक्त कोशिकाओं से ऊत्तको में चले जाने मे सक्षम बनाता है।
- रक्त पट्टिकाणु को थ्रोम्बोसाइटस भी कहते है बारीक केन्द्रक रहित, गोल व अण्डाकार, उभयोत्तल व बड़ी अस्थि मज्जा कोशिका को महाकेन्द्रकाणु कहते है।

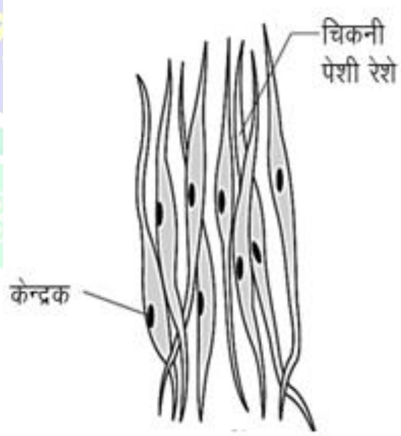
पेशीय ऊत्तक (Muscles Tissue)

- पेशीय ऊत्तक अनेक लम्बे, बेलनाकार तन्तुओं से बना होता है जो समानान्तर पंक्ति में व्यवस्थित रहते है।
- ये तन्तु अनेक सूक्ष्म तंतुओं से बना होता है जिसे पेशी तंतुक (myofibril) कहते है।
- पेशी तंतु उद्दीपन के प्रति प्रतिक्रिया के कारण संकुचित हो जाते है तथा समन्वित विधान में पुनः लम्बे होकर अपनी अंसकुचित अवस्था में आ जाते है।
- पेशीय ऊत्तक की क्रिया से शरीर वातावरण में होने वाले परिवर्तनो के अनुसार गति करता है तथा शरीर के विभिन्न अंगो की स्थिति का नियमन करता है।
- सामान्यत, पेशियाँ शरीर की सभी गतियो में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- पेशीयाँ तीन प्रकार की होती है–

(i) कंकालीय पेशियाँ (ii) चिकनी पेशियाँ (iii) हृदय पेशियाँ

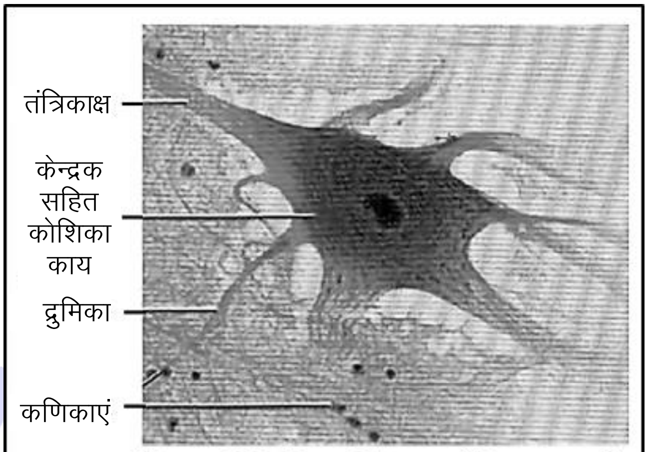
कंकालीय पेशियाँ	**चिकनी पेशियाँ**	**हृदय पेशियाँ**
• यह कंकालीय अस्थि के निकटम जुड़ी होती है। • प्रारूप (typical) पेशी जैसे द्विशिरस्का (biceps) पेशी में रेखीय कंकाल पेशी तंतु एक समूह में एक साथ समानांतर रूप में पाये जाते है। • पेशी ऊत्तक के समूह के चारों और कठोर संयोजी ऊत्तक का आवरण होता है।	• आंतरिक अंगों जैसे रक्त नलिका, अग्नाश्य तथा आंत की भित्ति में इस प्रकार का पेशी ऊतक पाया जाता हैं। • दोनों किनारे पतले होते है तथा इनमें रेखा या धारियां नहीं होती है। • कोशिका संधिया उन्हें एक साथ बांधे रखती हैं तथा ये संयोजी ऊतक के आवरण से ढके समूह होते हैं। • चिकनी पेशी का संकुचन 'अनैच्छिक' होता हैं क्योंकि इनके कार्य को सीधे नियंत्रित नही किया जा सकता है। • जैसा की हम कंकाल पेशियों के साथ में कर सकते है चिकनी पेशी को मात्र सोचने भर से हम संकुचित नही कर सकते है।	• यह संकुचनशील ऊतक है जो केवल हृदय में उपस्थित होता है। • कोशिका संधि हृदय पेशीय कोशिका की प्लाजमा झिल्ली से संलग्न होती है और इन्हे आपस में चिपकाती है। • संचार संधि (अंतर्विष्ट डिस्क) के कुछ संलग्न बिन्दू पर कोशिका एक इकाई रूप में संकुचित होती है जैसे जब एक कोशिका संकुचन के लिए संकेत को ग्रहण करती है, तब इसकी पड़ोसी कोशिका भी संकुचन के लिये उद्दीपित होती है।





तंत्रिका ऊत्तक (Neural tissue) :

- तंत्रिका ऊत्तक मुख्य रूप से परिवर्तित अवस्थाओं के प्रति शरीर की अनुक्रियाशीलता के सर्वाधिक नियंत्रण के लिए उत्तरदायी होता है।
- तंत्रिका कोशिकाएं उत्तेजनशील कोशिकाएं है, जो तंत्रिका तंत्र की इकाई होती है।
- तंत्रिबंध कोशिका शेष तंत्रिका तंत्र को सरंचना प्रदान करती है तथा तंत्रिका कोशिकाओं को सहारा तथा सुरक्षा प्रदान करती है।
- हमारे शरीर में तंत्रिका ऊतक के आयतन का आधे से ज्यादा भाग तंत्रिबंध कोशिकाओं (Neuroglia) द्वारा बना होता है।
- जब एक तंत्रिका कोशिका को उपयुक्त रुप से उद्दीपित किया जाता है, तो प्लाज्मा वैद्युत उपद्रव उत्पन्न होता है, जो बहुत तेजी से कोशिका झिल्ली पर गमन करता है। तंत्रिका कोशिका जब उत्तेजित होती है तब विभव परिवर्तन तंत्रिका कोशिका के अंतिम छोर पर पहुँचता है तथा आस–पास की तंत्रिकोशिका एवं अन्य कोशिकाओं को या तो उद्दीपित करता है अथवा बधित करता है।



तंत्रिका ऊत्तक (तंत्रिकाकोशिका)

SPOT LIGHT

- **वायवीय अस्थि :-** इन अस्थियों की अधात्री में वायु से भरी गुहाये पायी जाती है, जिससे अस्थि भार में हल्की हो जाती है।
  उदा. पक्षियों की अस्थि।
- **बड़ी कंडरास्थि:–** पटेला (घुटने की अस्थि)
- कठोरतम पदार्थ – इनेमल (यह ऊत्तक नही होता है परन्तु दांत की एमाइलोब्लास्ट कोशिकाओं द्वारा स्त्रावित पदार्थ होता है)
- जन्म के समय लाल अस्थि मज्जा 70ml होता है जबकि व्यस्क में लगभग 4 लीटर होता है।