

कक्षा - X

अध्याय -2. मानव तंत्र  
( Human system)

विज्ञान

**पाचन तंत्र:-** आहारनाल व पाचक ग्रन्थियों से मिलकर बना तंत्र पाचन तंत्र कहलाता है।

**पाचन:-** भोजन में उपस्थित जटिल पोषक पदार्थों को सरल पदार्थों में बदलने की क्रिया पाचन कहलाती है।

मानव आहार नाल जो मुख से मलद्वार तक फैली होती है, लगभग 9 मीटर लम्बी होती है।

— पाचन तंत्र में निम्न अंग व ग्रन्थियां होती है :-

1. मुख
2. ग्रसनी / ग्रासनली
3. आमाशय
4. छोटी आंत
5. बड़ी आंत
6. मलाशय / मलद्वार

**ग्रन्थियां:-** लार, यकृत, अग्न्याशय ग्रन्थि।

— आहारनाल में भोजन संकुचन व शिथिलन अर्थात् कमानुकुंचन गति के द्वारा प्रवेश करता है।

**संवरणी पेशिया:-** वे पेशियां जो भोजन की कमानुकुंचन गति को नियंत्रित करती है, *संवरणी पेशियां* कहलाती है।

**पाचन-क्रिया -** मानव में पोषण के विभिन्न चरण निम्नवत है—

(1) **मुख-** मानव में भोजन का अन्तर्ग्रहण मुख द्वारा किया जाता है।

— मनुष्य के दांत गर्त में धंसे होते हैं, जिसे मसूड़ा कहते हैं।

मसूड़ा व दांतों की स्थिति को गर्तदंती कहते हैं।

— मुख में 4 प्रकार के दांत पाये जाते हैं:-

कृतनक - काटना अग्रचवर्णक - चबाना

रदनक - चीरना / फाड़ना, चवर्णक - चबाना

— मनुष्य के जीवनकाल में दो प्रकार के दांत, अस्थायी दूध के दांत व स्थायी दांत निकलते हैं, इसलिए मनुष्य को द्विबारदंती कहते हैं।

— मानव में भोजन का पाचन मुख से ही प्रारम्भ हो जाता है।

— लार ग्रन्थियों से निकलने वाली लार (लाला रस) में मौजूद एमाइलेस व टायलिन एन्जाइम, भोजन में उपस्थित स्टार्च को शर्करा में बदल देता है। लार भोजन को लसलसा बनाकर निगलने में सहायता प्रदान करती है।

**स्टार्च**  $\xrightarrow{\text{एमाइलेज/टायलिन}}$  **माल्टोज (शर्करा)**

(2) **ग्रसिका-** ग्रासनली, भोजन को कमानुकुंचन गति (संकुचन एवं प्रसरण) द्वारा आमाशय तक पहुंचाती है।

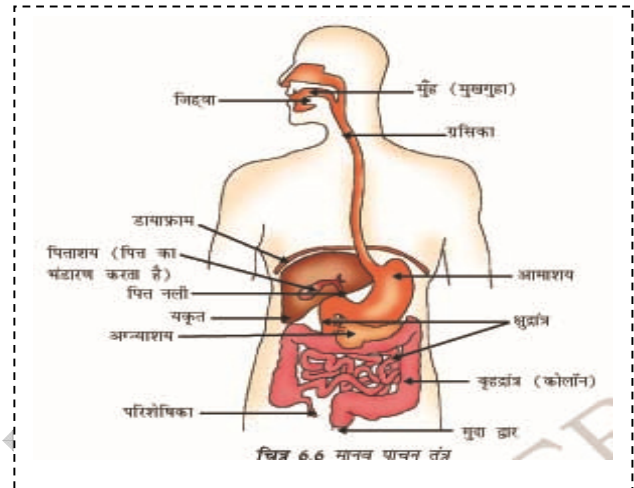
**एपिग्लोटिस/घाटी ढक्कन:-** ग्रासनली के शीर्ष भाग पर ढक्कन पाया जाता है, जिसे एपिग्लोटिस कहते हैं। यह भोजन को श्वासनली में जाने से रोकता है।

(3) **आमाशय-** आमाशय की भित्ति में मौजूद जठर ग्रन्थियां जठर रस स्रावित करती हैं। जिसमें हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, निष्क्रिय पेप्सिनोजन एन्जाइम तथा श्लेष्मा होता है।

**HCl के कार्य-**

1. भोजन को रोगाणु रहित करना।
2. भोजन को अम्लीय बनाना।
3. कठोर ऊतकों को घोलना।
4. निष्क्रिय पेप्सिनोजन को सक्रिय पेप्सिन में बदलना।

**पेप्सिनोजन**  $\xrightarrow{\text{HCl}}$  **पेप्सिन**  
(निष्क्रिय) (सक्रिय)



— पेप्सिन, प्रोटीन को छोटे अणुओं में तोड़ने का कार्य करता है किन्तु यह अम्लीय माध्यम में कार्य करता है।

**प्रोटीन**  $\xrightarrow{\text{पेप्सिन}}$  **प्रोटियोज + पेप्टोन + पॉलीपेप्टाइड**  
**केसीन**  $\xrightarrow{\text{रेनिन}}$  **पैराकेसीन**

— जठर रस में पाए जाने वाला श्लेष्मा, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से आमाशय की भित्ति को नष्ट होने से बचाता है।

— अब आंशिक रूप से पाचित भोजन छोटी आंत में प्रवेश करता है।

**काइम-** आमाशय में भोजन के मंथन से यह पतला हो जाता है, जिसे काइम कहते हैं।

(4) **छोटी आंत-**

- मुख्य कार्य- भोजन का अवशोषण।
- आहार नाल का सबसे बड़ा भाग, जो लगभग 6.5 मीटर लम्बी होती है। कुण्डलित संरचना में व्यवस्थित।
- सेलुलोस खाने वाले (शाकाहारी) प्राणियों में यह काफी लम्बी होती है। क्यों कि सेलुलोस को पचाना थोड़ा कठिन होता है। जबकि आसानी से पचने वाले मांस को खाने वाले प्राणियों (मांसाहारी) में यह काफी छोटी होती है। मानव में छोटी आंत में भोजन का पूर्ण पाचन हो जाता है।
- कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा का पूर्ण पाचन स्थल।
- इसमें दो ग्रन्थियां के एन्जाइम आकर मिलते हैं— **यकृत और अग्न्याशय।**

**यकृत-** शरीर के सबसे बड़ी ग्रन्थि। यकृत, पित्त रस का स्रवण करता है। यह पित्त रस, पित्ताशय में संचित रहता है। पित्त रस आमाशय से आने वाले भोजन के माध्यम को क्षारीय बनाता है, ताकि अग्न्याशयी एन्जाइम उस पर आसानी से क्रिया कर सकें।

**अग्नाशय**— शरीर की दूसरी सबसे बड़ी ग्रन्थि। यह अग्नाशयी रस का स्त्रवण करती है। यह ट्रिप्सिन, माल्टेज, लाइपेज नामक एन्जाइम स्त्रावित करती है।

पेप्टोन -----ट्रिप्सिन-----→ अमीनो अम्ल (पूर्ण पाचन)  
माल्टोस -----माल्टेज-----→ ग्लूकोज  
वसा -----लाइपेज-----→ वसा अम्ल + ग्लिसरॉल

**दीर्घरोम (विलाई)**— छोटी आंत की आंतरिक सतह पर हजारों सूक्ष्म, अंगुलीनुमा प्रवर्ध (विलाई) होते हैं, जिन्हें दीर्घरोम कहते हैं। इन प्रवर्धों में रक्त वाहिकाएं उपस्थित होती हैं जो पचे हुए भोजन का अवशोषण कर लेती हैं।

(5) **बड़ी आंत** — मुख्य कार्य— जल का अवशोषण। दीर्घरोम द्वारा जल का अवशोषण किया जाता है।

(6) **स्वांगीकरण**— रक्त द्वारा अवशोषित भोजन शरीर की कोशिकाओं में पहुंचा दिया जाता है। जहां इस भोजन के ऑक्सीकरण से ऊर्जा उत्पन्न की जाती है। पचे हुए भोजन का वह हिस्सा जो तुरन्त उपयोग में नहीं आता, शरीर द्वारा **ग्लाइकोजन** के रूप में यकृत में संचित कर लिया जाता है।

(7). **बहिःक्षेपण या मलत्याग**— भोजन का वह हिस्सा जिसका पाचन नहीं हो पाता मलाशय में आ जाता है जहां से इस मल के रूप में मलद्वार से बाहर निकाल दिया जाता है।

### पाचन ग्रन्थियां :—

**1. लार ग्रन्थि**— यह मुख में पायी जाती है।

— यह तीन भागों — अ. कर्णपूर्ण ब. अधोजंभ स. अधोजिह्वा में बंटी होती है।

— लार ग्रन्थियों से निकलने वाली लार (लाला रस) में मौजूद एमाइलेस व टायलिन एन्जाइम, भोजन में उपस्थित स्टार्च को शर्करा में बदल देता है। लार भोजन को लसलसा बनाकर निगलने में सहायता प्रदान करती है।

**2. यकृत ग्रन्थि**— शरीर के सबसे बड़ी ग्रन्थि। यकृत, पित्त रस का स्त्रवण करता है। यह पित्त रस, पित्ताशय में संचित रहता है। पित्त रस भोजन को क्षारीय बनाता है।

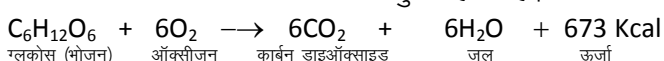
**3. अग्नाशय ग्रन्थि**— शरीर की दूसरी सबसे बड़ी ग्रन्थि। यह अग्नाशयी रस का स्त्रवण करती है। यह ट्रिप्सिन, माल्टेज, लाइपेज नामक एन्जाइम स्त्रावित करती है।

— यह इन्सुलिन व ग्लूकागोन हार्मोन भी स्त्रवित करती है।

— इन्सुलिन शर्करा की मात्रा को कम करता है।

— ग्लूकागोन शर्करा की मात्रा को बढ़ाता है।

**श्वसन**— श्वसन एक जैविक क्रिया है, जिसमें कार्बोहाइड्रेट के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप ऊर्जा मुक्त होती है।



श्वसन का वास्तविक अपशिष्ट कार्बन डाइऑक्साइड है क्योंकि शरीर में इसका संचयन जीवधारी के लिए हानिकारक होता है।

**ATP (एडीनोसीन ट्राई फॉस्फेट)**

**ADP (एडीनोसीन डाइफॉस्फेट)**

**मानव में श्वसन**— मनुष्य में ऑक्सीजन व  $\text{CO}_2$  का रक्त द्वारा आदान प्रदान करना ही श्वसन कहलाता है।

मानव श्वसन तन्त्र की रचना— इसके मुख्य भाग निम्न हैं—

**1. नासा एवं नासा मार्ग**—श्वसन के लिए वायु हमारे शरीर में नाक या नासा छिद्रों द्वारा खींची जाती है। नासा मार्ग महीन रोमों एवं श्लेष्मा द्वारा अस्तरित होता है, जो वायु में उपस्थित धूल कणों एवं अन्य अशुद्धियों को दूर कर वायु को शुद्ध करते हैं।

**2. श्वांस नली**— नासा मार्ग से वायु, ग्रसनी व यहां से श्वांसनली में जाती है। श्वांसनली C आकार के उपास्थि छल्लों से बनी होती है। ये छल्ले श्वांस नली को आपस में चिपकने से रोकते हैं। श्वांसनली अपने निचले सिरे पर दो श्वसनियों में विभाजित हो जाती है।

**3. स्वर यंत्र/लेरिग्स**— श्वांसनली के ऊपरी सिरे में कण्ठ या लेरिग्स या वाक्यन्त्र होता है। यह 9 प्रकार की उपास्थि से मिल कर बना होता है। स्वर में स्वर-रज्जु नामक संरचनाएं पायी जाती हैं जिसमें हवा के कंपन से ध्वनियां उत्पन्न होती हैं।

**4. फुफ्फुस**— फैंफडे वक्ष गुहा में पाये जाते हैं। दोनो श्वसनियां दोनों ओर के फैंफडों में चली जाती हैं। फैंफडों में प्रत्येक श्वसनी, श्वसनिकाओं में विभाजित हो जाती है। इन श्वसनिकाओं के अन्तिम सिरों पर थैली नुमा वायु कोष होते हैं जिन्हें कुपिका कहते हैं। फैंफडो में लगभग 30 मिलियन कुपिकाएं पाई जाती हैं। इन कुपिकाओं की भित्तियां अत्यन्त पतली होती हैं एवं बहुत ही महीन रक्त केशिकाओं का घना जाल होता है। जहां गैसीय आदान प्रदान होता है।

**5. डायफ्राम/मध्यपट**— वक्षगुहा व उदर के मध्य कंकाल पेशी से बनी एक परत पाई जाती है जिसे डायफ्राम कहते हैं। डायफ्राम के सिकुड़ने से वायु फैंफडो के अन्दर जबकी शिथिलन होने पर वायु फैंफडो से बाहर निकल जाती है।

**मानव श्वसन तन्त्र की किया विधि**— मनुष्यों में श्वसन किया कों दो भागों में बांटा गया है —

1. आन्तरिक श्वसन./निःश्वसन,

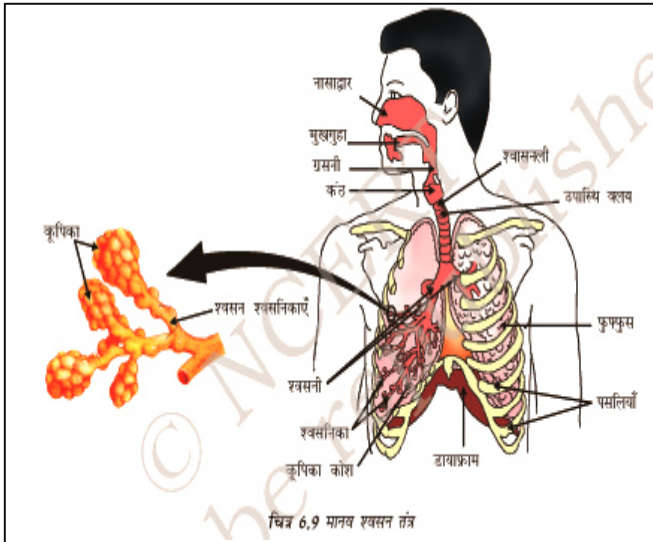
2. बाह्य श्वसन/उच्छ्वसन

**1. आन्तरिक श्वसन./निःश्वसन** — जब हम श्वांस अन्दर लेते हैं तो डायफ्राम सिकुड़ जाता है जिससे वायु फैंफडे में प्रवेश कर जाती है। कुपिकाओं में फैली रक्त वाहिनियों में ऑक्सीजन विसरण क्रिया द्वारा घुल जाती है। इसे आन्तरिक श्वसन कहते हैं।

**2. बाह्य श्वसन/उच्छ्वसन**— श्वांस बाहर निकालते समय डायफ्राम शिथिल हो जाता है और कार्बन डाइऑक्साइड को नासा द्वार बाहर निकाल दिया जाता है।

### टिप्पणी—

—मनुष्य में आक्सीजन का परिवहन **हीमोग्लोबिन** नामक वर्णक की सहायता से होता है। यह रक्त में उपस्थित होता है। यह ऑक्सीजन के साथ ऑक्सी-हीमोग्लोबिन बनाता है, जो रक्त की सहायता से सभी कोशिकाओं को ऑक्सीजन उपलब्ध कराता है।



**रक्त:**— रक्त एक तरल संयोजी ऊतक है जो ऑक्सीजन, कार्बन डाई ऑक्सीजन, भोजन व अपशिष्ट पदार्थों का परिवहन करता है।

— यह हल्का क्षारीय होता है। रक्त की  $pH=7$  होती है। रक्त का निर्माण लाल अस्थि मज्जा में होता है।

— नवजात शिशु व भ्रूण अवस्था में रक्त का निर्माण प्लीहा में होता है।

**रुधिर के दो भाग होते हैं:**

**1. प्लाज्मा:**— यह तरल पीले रंग का द्रव है जो रक्त का 55 प्रतिशत भाग बनाता है। यह ठोस भाग है।

**2. रुधिर कोशिकाएं:**— यह तीन प्रकार की होती हैं:

**(अ) लाल रुधिर कोशिकाएं:**— इनमें हीमोग्लोबिन वर्णक की उपस्थिति के कारण यह लाल रंग की होती है।

— यह केन्द्रक विहीन होती है व इनका जीवनकाल 120 दिन का होता है।

**कार्य:**— यह भोजन व विभिन्न गैसों जैसे ऑक्सीजन, कार्बन डाई ऑक्साइड के परिवहन का कार्य करती है।

**(ब) श्वेत रुधिर कोशिकाएं (ल्युकोसाइट):**— हीमोग्लोबिन की अनुपस्थिति के कारण यह रंगहीन होती है।

— इनमें केन्द्रक उपस्थित होता है।

**कार्य:**— यह विभिन्न रोगाणुओं को नष्ट कर रोगों से रक्षा कर प्रतिरक्षा प्रदान करती है। इन्हें सैनिक कोशिकाएं भी कहते हैं।

— यह दो प्रकार की होती है:

**(1) कणिकाणु:**— यह निम्न है:— न्यूट्रोफिल, इओसिनोफिल, बेसोफिल

**(2) अकणिकाणु:**— यह 2 प्रकार की होती है:

(अ) मोनोसाइट

(ब) लिम्फोसाइट:— B- लिम्फोसाइट, T-लिम्फोसाइट, प्राकृतिक मारक कोशिकाएं

**नोट:**— लिम्फोसाइट प्राथमिक मारक कोशिकाएं हैं जबकि मोनोसाइट महाभक्षक व न्यूट्रोफिल भक्षक कोशिकाएं कहलाती हैं।

**(स) बिम्बाणु (थ्रोम्बोसाइट):**— रक्त में इनकी संख्या 3 लाख प्रतिघन मिमी होती है। यह केन्द्रकविहीन होती है।

**जीवनकाल:**— 10 दिन

**कार्य:**— रक्त का थक्का बनाना।

**रक्त के कार्य:**— ऑक्सीजन व कार्बन डाई ऑक्साइड तथा पोषक तत्वों का परिवहन।

- शरीर की पी. एच. का नियंत्रण करना।
- प्रतिरक्षा करना।
- हार्मोन का आवश्यकतानुसार परिवहन करना।
- शरीर का ताप नियमन करना।
- अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालना।

**रक्त परिसंचरण:**— मनुष्य में गैस, पोषक तत्व, हार्मोन, अपशिष्ट पदार्थों के परिवहन हेतु परिसंचरण तंत्र पाया जाता है।

— मनुष्य में बंद परिसंचरण तंत्र पाया जाता है।

— रक्त परिसंचरण के मुख्य भाग:— 1. रक्त वाहिकाएं 2. हृदय

**1. रक्त वाहिकाएं:**

**धमनियां:**

- वे नलिकाएं जो रक्त को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों में ले जाती हैं। इनमें शुद्ध रुधिर बहता है।
- इनकी भित्ति मोटी व लचीली होती है। अतः यह पिचकती नहीं है।
- इनमें रक्त के उल्टे प्रवाह को रोकने के लिए वाल्व नहीं पाए जाते।

**शिराएं:**

- वे नलिकाएं जो रक्त को शरीर के विभिन्न अंगों से एकत्र कर हृदय में लाती हैं। इनमें अशुद्ध रुधिर बहता है।
- इनकी भित्ति मोटी व लचीली नहीं होती। अतः यह पिचक जाती है।
- इनमें रक्त के उल्टे प्रवाह को रोकने के लिए वाल्व पाए जाते हैं।

**2. हृदय की संरचना:**— हृदय मांसपेशियों से बना बन्द मुड़ी के आकार का होता है। इसके उपर दोहरी परत पाई जात है। जिसे हृदयावरण कहते हैं। इन परतों के मध्य हृदयावरणी द्रव भरा होता है जो बाह्य आघात से हृदय की रक्षा करता है। हृदय चार कोष्ठों से मिलकर बनता है। ऊपर वाले दो कोष्ठ **अलिन्द** व नीचे वाले दो कोष्ठ **निलय** कहलाते हैं। प्रत्येक अलिन्द अपनी ओर के निलय में एक **बाल्व/कपाट** द्वारा खुलता है। बाल्व/कपाट रुधिर को विपरीत दिशा में जाने से रोकता है। बाएं अलिन्द व बाएं निलय तथा दायें अलिन्द व दायें निलय के बीच अन्तरालिन्द-निलय पट पाया जाता है, जो दोनों भागों को अलग करता है।

— हृदय का बायीं तरफ का भाग **शुद्ध रक्त/ऑक्सीजनित** का जबकि दायीं तरफ का भाग **अशुद्ध रक्त/ऑक्सीजन रहित** का परिवहन करता है।

**क्रियाविधि:**— हृदय में अलिन्द व निलय लगातार सिकुड़ते (संकुचन) व फूलते (शिथिलन) रहते हैं। इसी कारण रक्त शरीर के समस्त भागों तक पहुंचता है। शरीर से अशुद्ध रक्त महाशिरा द्वारा दाएं अलिन्द में आता है। दाएं अलिन्द के सिकुड़ने से रक्त दाएं निलय में प्रवेश करता है। अब दाएं निलय के सिकुड़ने से रक्त फुफ्फुसीय धमनी की सहायता से फेंफड़े में चला जाता है। अब ऑक्सीजन युक्त शुद्ध रक्त फुफ्फुसीय शिरा की सहायता से बाएं अलिन्द में आ जाता है। अब बाएं अलिन्द के सिकुड़ने से बाएं निलय में आ जाता है। अब निलय के सिकुड़ने से महाधमनी में प्रवेश करता है।



महाधमनी, धमनियों में धमनियां, केशिकाओं में विभाजित रहती है। केशिकाओं की सहायता से रूधिर शरीर में प्रवाहित हो जाता है। यह चक्र ऐसे ही चलता रहता है। इस प्रकार एक पूरे चक्र में रक्त हृदय से दो बार प्रवाहित होता है इस प्रकार का परिसंचरण दोहरा परिसंचरण कहलाता है।

**रक्तदाब**— हृदय द्वारा जिस दाब पर शरीर में रक्त पम्प किया जाता है, उसे **रक्त दाब** या **रक्त चाप** कहते हैं।

**प्रकुंचन दाब व अनुशिथिलन दाब**— निलय संकुचन के दौरान धमनी में उत्पन्न दाब प्रकुंचन दाब तथा निलय शिथिलन के दौरान धमनी में उत्पन्न दाब अनुशिथिलन दाब कहलाता है। सामान्य प्रकुंचन दाब लगभग 120 मिमी (पारा) व अनुशिथिलन दाब लगभग 80 मिमी (पारा) के तुल्य होता है।

**रक्तदाब मापने के लिए प्रयुक्त यंत्र स्फिग्मोमैनोमीटर** कहलाता है।

**NOTE-** फुफ्फुसीय धमनी में अशुद्ध रूधिर व फुफ्फुसीय शिरा में शुद्ध रूधिर बहता है।

**केशिकाएं**— ऊतक में पहुंचकर धमनी छोटी-छोटी धमनिकाओं में विभक्त हो जाती है। ये धमनिकाएं पुनः विभाजित होकर केशिकाओं का निर्माण करती है। ये केशिकाएं पुनः संयुक्त होकर शिराकाओं का निर्माण करती है। और ये शिराकाएं शिराओं का निर्माण करती है। अतः केशिकाएं धमनी और शिराओं को जोड़ने का कार्य करती है।

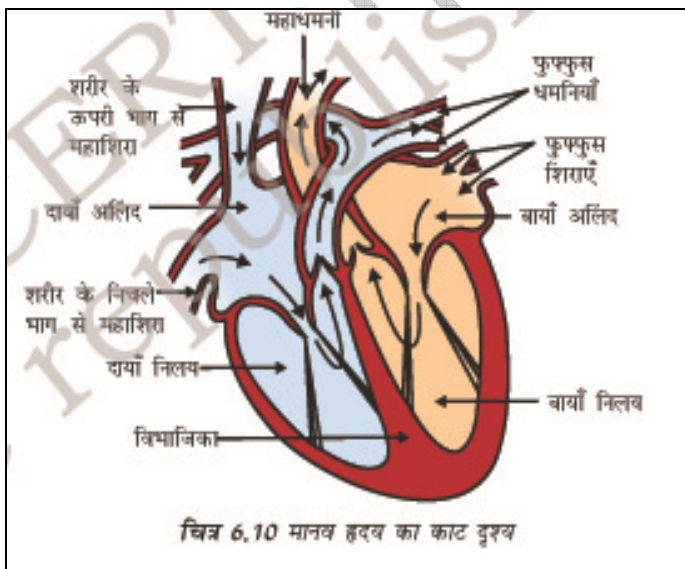
**धमनी → धमनिकाएं → केशिकाएं → शिरिकाएं → शिराएं**

**लसिका**— रूधिर केशिकाओं की भित्ति से प्लाज्मा व श्वेत रक्त कोशिकाएं (लिम्फोसाइट्स) छनकर ऊतक के अंतर्कोशिकीय अवकाश में आ जाता है, यह द्रव ही लसिका कहलाता है। इसे इसमें अल्पमात्रा में प्रोटीन होता है।

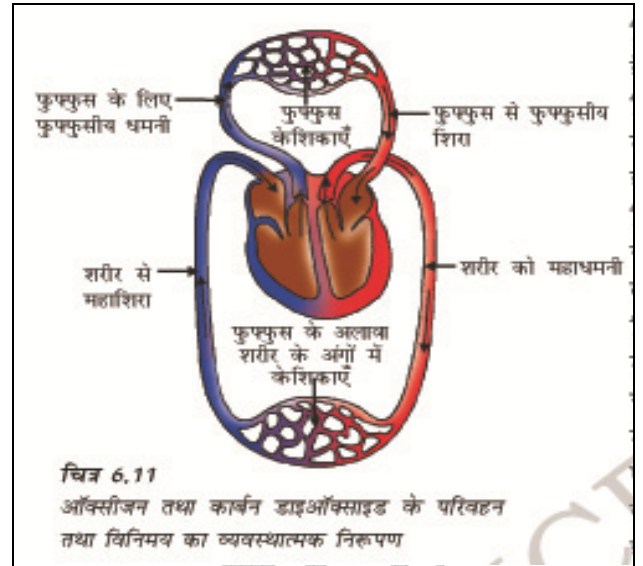
कार्य:— 1. यह पचित वसा का परिवहन करता है।

2. लिम्फोसाइट्स, एण्टीबॉडीज का निर्माण करके शरीर की रक्षा करता है।

3. यह वसा का परिवहन भी करता है।



चित्र 6.10 मानव हृदय का काट दृश्य



चित्र 6.11

ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइऑक्साइड के परिवहन तथा विनिमय का व्यवस्थात्मक निरूपण

**उत्सर्जन**— सजीव के शरीर से अपशिष्ट/विषैले पदार्थों को बाहर निकालने की प्रक्रिया, उत्सर्जन कहलाती है।

**उत्सर्जी अंग**— जो अंग उत्सर्जन प्रक्रिया में भाग लेते हैं, उत्सर्जी अंग कहलाते हैं।

**नाइट्रोजनी अपशिष्ट पदार्थ**— अमोनिया, यूरिया, यूरिक अम्ल आदि।

**1. अमोनिया**— जो जीव अमोनिया का उत्सर्जन करते हैं, अमोनिया उत्सर्जी/अमोनियाटेलिक कहलाते हैं।

जैसे:— मछली, जलीय कीट, उभयचर।

**2. यूरिया**— जो जीव यूरिया का उत्सर्जन करते हैं, यूरियाटेलिक कहलाते हैं। इनमें एकृत अमोनिया को यूरिया में बदल देता है। जैसे:— स्तनधारी, मनुष्य

**3. यूरिक अम्ल**— जो जीव यूरिक अम्ल का उत्सर्जन करते हैं, यूरिकोटेलिक कहलाते हैं। जैसे:— पक्षी, सरीसृप, कीट आदि।

**मानव उत्सर्जन तन्त्र**— मानव उत्सर्जन तन्त्र निम्न अंगों से मिलकर बनता है— **वृक्क, मूत्रवाहिनी, मूत्राशय, मूत्रमार्ग**

**1. वृक्क**—

—उदर में रीढ़ की हड्डी के दोनों ओर **सेम के बीज की आकृति** के दो वृक्क स्थित होते हैं। वृक्क के मध्य एक खाँच होती है, जिसे **हाइलम** कहते हैं।

—वृक्क दो भागों से मिलकर बना होता है।

(अ) बाहरी भाग— **वल्कूट (cortex)**

(ब) भीतरी भाग— **मध्यांश (medula)**

**वृक्काणु (नेफ्रोन)**— प्रत्येक वृक्क असंख्य वृक्काणुओं (नेफ्रोन) नामक उत्सर्जन इकाइयों से मिलकर बनता है। वृक्काणु वृक्क की संरचनात्मक और क्रियात्मक इकाई है। वृक्काणु दो भागों से मिलकर बना होता है:—

(अ) **बोमन सम्पुट**— प्रत्येक वृक्काणु के ऊपरी सिरे पर एक प्यालेनुमा संरचना होती है जिसे बोमन सम्पुट कहते हैं। बोमन सम्पुट में केशिकाओं का गुच्छ होता है, जिसे **ग्लोमेरुलस** कहते हैं। बोमन सम्पुट में वृक्क धमनी (अशुद्ध रक्त) व वृक्क शिरा (शुद्ध रक्त) प्रवेश करती है।

**(ब) वृक्क नलिका:**— बोमन संपुट, वृक्काणु के नलिकाकार भाग से जुड़ा होता है, जिसे वृक्क नलिका कहते हैं। जो आगे मूत्र संग्राहक वाहिनी से जुड़ी होती है। मूत्र संग्राहक वाहिनी आगे चलकर मूत्र वाहिनी से जुड़ जाती है।

**2. मूत्र वाहिनियाँ:**— ये संख्या में 2 होती हैं। जो आगे मूत्राशय नामक पेशीय थैली में खुलती हैं।

**3. मूत्राशय:**— मूत्र, मूत्रवाहिनी से मूत्राशय में एकत्र हो जाता है।

**4. मूत्रमार्ग:**— मूत्रमार्ग द्वारा शरीर से बाहर त्याग दिया जाता है।

**मूत्र निर्माण की प्रक्रिया (नेफ्रोन की क्रियाविधि) —** यह 3 भागों में होती है—

1. **बोमन सम्पुट/ग्लोमेरुलस— निस्पंदन**

2. **वृक्क नलिका:— पुनरावशोषण**

3. **मूत्र-मार्ग:— स्त्रवण**

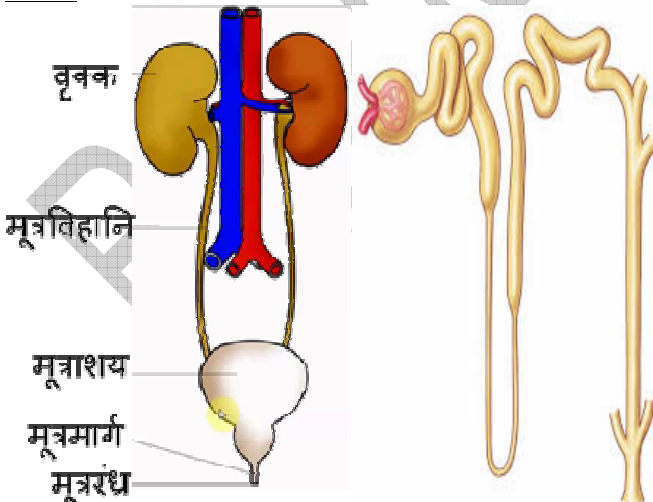
**1. निस्पंदन**—यह क्रिया कोशिक गुच्छ में होती है। यूरिया युक्त अशुद्ध रक्त वृक्क धमनी द्वारा, कोशिका गुच्छ में प्रवेश करता है। यहां अशुद्ध रक्त से ग्लूकोज, एमीनो अम्ल, यूरिया, लवण इत्यादि पदार्थ छनकर, बोमन सम्पुट में आ जाते हैं।

**2. पुनरावशोषण** — बोमन सम्पुट से छनित अब वृक्क नलिका से गुजरता है। यहां इस छनित से उपयोगी पदार्थ जैसे ग्लूकोज, एमीनो अम्ल, अधिकांश लवण व अधिकांश जल पुनः अवशोषित कर लिया जाता है।

—अब बचे हुए अवांछित पदार्थ जिसमें यूरिया, यूरिक अम्ल, कुछ लवण व कुछ जल होता है, **मूत्र** कहलाता है।

**3. स्त्रवण:**— सभी वृक्काणु मूत्र को वृक्क नलिका की सहायता से संग्राहक नलिका में आ जाता है। अब संग्राहक नलिका से होता हुआ मूत्र वाहिनी व वहां से मूत्राशय में आकर एकत्र हो जाता है। जिसे समय समय पर मूत्र मार्ग द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है।

**नोट:**— मूत्राशय एक तंत्रिका की सहायता से मूत्र को मूत्रमार्ग द्वारा बाहर निकालता रहता है। यह क्रिया तंत्रिका **मूत्रण प्रतिवर्त** कहलाती है।



**जनन:**— सजीवों में अपने ही समान संतान उत्पन्न करना जनन कहलाता है।

— मनुष्य में लैंगिक जनन पाया जाता है।

— लैंगिक जनन हेतु जनन कोशिकाओं का विकास होना

**यौवनारंभ** कहलाता है।

— लड़कियों में 12–14 वर्ष में

— लड़कों में 13–15 वर्ष में।

— नर में टेस्टेस्टेरोन व मादा में एस्ट्रोजन व प्रोजेस्ट्रॉन हार्मोन के स्त्रवण के गौण लैंगिक लक्षण प्रकट होने लगते हैं।

**लड़कियों के गौण लैंगिक लक्षण**— आवाज का पतली होना, त्वचा का मुलायम होना

**लड़कों के गौण लैंगिक लक्षण**— दाढ़ी मूछ का आना, आवाज का मोटा होना।

**नर जनन तंत्र:**— इसके दो भाग हैं—

**(अ) प्राथमिक लैंगिक अंग— वृषण:**— यह संख्या में 2 होते हैं, जो वृषण कोष में स्थित होते हैं। यह नर युग्मक— शुक्राणु व नर हार्मोन टेस्टेस्टेरोन का निर्माण करते हैं।

**(ब) द्वितीयक लैंगिक अंग:**— निम्न प्रकार हैं—

**(1) वृषण कोष:**— वृषण, वृषण कोष में स्थित होते हैं, जो ताप नियंत्रण का कार्य करते हैं।

**(2) शुक्रवाहिनी/शुक्राशय:**— शुक्राणु, शुक्रवाहिनी की सहायता से शुक्राशय में इकट्ठे होते हैं। शुक्राशय से एक तरल पदार्थ का निर्माण करता है, जो शुक्राणुओं को उर्जा प्रदान करता है।

**(3) प्रोस्टेट ग्रन्थि:**—यह एक तरल पदार्थ बनाती है, जो शुक्रणुओं को गति प्रदान करता है।

**(4) मूत्रमार्ग/शिश्न:**— शिश्न व मूत्रमार्ग की सहायता से शुक्राणु युक्त तरल पदार्थ का स्थानान्तरण मादा योनि में किया जाता है।

**मादा जनन तंत्र:**—

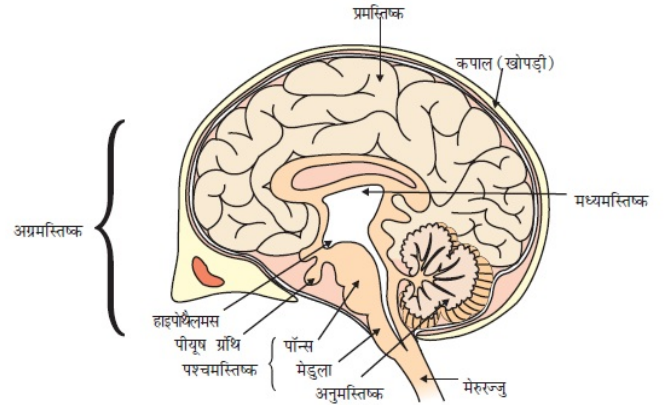
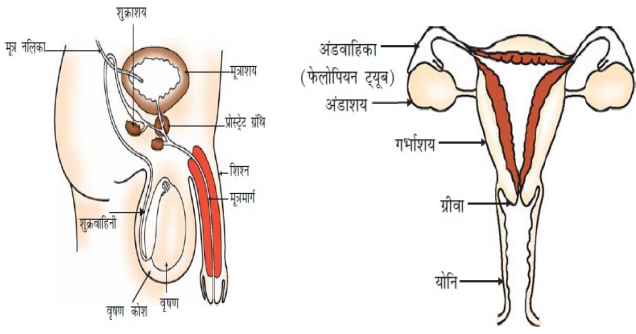
**(अ) प्राथमिक लैंगिक अंग— अण्डाशय:**— यह उदर के नीचे की ओर स्थित होता है। मादा में एक जोड़ी अण्डाशय पाये जाते हैं। यह मादा युग्मक अण्डाणु निर्माण का कार्य करता है। अण्डाशय, मादा जनन हार्मोन एस्ट्रोजन व प्रोजेस्ट्रॉन का स्त्रवण करता है।

**(ब) द्वितीयक लैंगिक अंग:**— निम्न प्रकार हैं—

**(1) अण्डवाहिनी:**— प्रत्येक अण्डाशय से एक नलिकाकार अण्डवाहिनी जुड़ी होती है, जो गर्भाशय में खुलती है। अण्डाणु, अण्डवाहिनी की सहायता से गर्भाशय में आता है। निषेचन की क्रिया अण्डवाहिनी में ही सम्पन्न होती है।

**(2) गर्भाशय:**— दोनों ओर की अण्डवाहिनी एक थैलेनुमा संरचना में खुलती है, जिसे अण्डवाहिनी कहते हैं। गर्भाशय का नीचला संकरा भाग ग्रीवा कहलाती है। शिशु का विकास गर्भाशय में ही होता है।

**(3) योनि:**— ग्रीवा योनि नामक अंग में खुलती है। यहां नर से शुक्राणु ग्रहण किए जाते हैं।



### प्रजनन की विभिन्न अवस्थाएं:-

**युग्मकजनन:-** वृषण व अण्डाशय से युग्मकों का निर्माण होना युग्मकजनन कहलाता है।

— यह दो प्रकार से होता है:-

**(1)शुक्रजनन:-** वृषण से नर युग्मक शुक्राणुओं का निर्माण होना शुक्रजनन कहलाता है।

**(2)अण्डजनन:-** अण्डाशय से मादा युग्मक अण्डाणु का निर्माण होना अण्डजनन कहलाता है।

**निषेचन/युग्मनज:-** नर युग्मक शुक्राणु व मादा युग्मक अण्डाणु के संलयन से युग्मनज का निर्माण होता है। यह क्रिया ही निषेचन कहलाती है।

**कोरक/रोपण:-** युग्मनज में अनवरत समसूत्री विभाजन से वह कोरक का निर्माण करता है, जो गर्भ में जाकर स्थापित हो जाता है। इसे रोपण कहते हैं।

**प्रसव:-** गर्भ में भ्रूण का विकास होता है। लगभग 9 माह बाद शिशु जन्म लेता है। यह क्रिया प्रसव कहलाती है।

**तंत्रिका तंत्र:-** ऐसा तंत्र जो मनुष्य के अंगों व बाह्य वातावरण के मध्य संतुलन बनाये रखने का कार्य करता है, तंत्रिका तंत्र कहलाता है।

**केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र:-** यह मस्तिष्क, मेरुरज्जु व मेरुरज्जु से निकलने वाली तंत्रिकाओं से मिलकर बना होता है।

**(अ)मस्तिष्क:-** यह केन्द्रीय अंग है, जो मनुष्य के शरीर, तापमान, व्यवहार, रक्त परिसंचरण, सुनना, देखना, बोलना आदि का नियंत्रण करता है।

— यह लगभग 1.5 कि.ग्रा. का होता है। यह खोपड़ी में सुरक्षित रहता है। खोपड़ी व मस्तिष्क के मध्य द्रव भरा होता है, जिसे मेरुद्रव कहते हैं।

— मस्तिष्क तीन भागों से मिलकर बना होता है:-

1. अग्र मस्तिष्क

2. मध्य मस्तिष्क

3. पश्च मस्तिष्क

**1. अग्र मस्तिष्क:-** यह तीन भागों से मिलकर बना होता है।  
(अ) प्रमस्तिष्क (ब)थैलेमस (स)हाइपोथैलेमस

**(अ) प्रमस्तिष्क:-** यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग है। इसमें संवलन पाये जाते हैं, जो बुद्धि, चेतना, सोचन, विचारना, आदि कार्य करते हैं।

**(ब) थैलेमस:-** प्रमस्तिष्क के पीछे थैलेमस होता है, जो संवेदी व प्रेरक तंत्रिकाओं को नियंत्रित करता है।

**(स)हाइपोथैलेमस:-** यह भूख, प्यास, ताप, थकान, आदि का ज्ञान कराता है।

**2. मध्य मस्तिष्क:-** यह 4 पिण्डों से बना होता है। ऊपरी दो पिण्ड देखने के लिए व नीचे के दो पिण्ड सुनने के लिए काम आते हैं।

**3. पश्च मस्तिष्क:-** यह दो भागों से मिलकर बना होता है-

**(अ)अनुमस्तिष्क:-** यह मस्तिष्क का दूसरा सबसे बड़ा भाग है। यह ऐच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करने का कार्य करता है। जैसे- एक सीधी रेखा में चलना, वस्तुओं को उठाना।

**(ब)मध्यांश(मेड्यूला ऑब्लागेटा):-** यह अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। जैसे- हृदय की धड़कन, रक्तदाब, पलको का झपकना।

—इसका पिछे का भाग मेरुरज्जु से जुड़ा होता है।

**(ब)मेरुरज्जु:-** यह एक लम्बी बेलनाकार संरचना है जो मेड्यूला ऑब्लागेटा से जुड़ी रहती है।

**कार्य:-** यह संवेदनाओं को मस्तिष्क तक तथा मस्तिष्क से प्राप्त संदेशों को अंगों तक ले जाने का कार्य करता है। इसे **प्रतिवर्ती क्रियाओं का नियंत्रण केन्द्र** भी कहते हैं।

**परिधीय तंत्रिका तंत्र:-** मस्तिष्क व मेरुरज्जु से निकालने वाली तंत्रिकाएं परिधीय तंत्रिका तंत्र का निर्माण करती हैं।

**अनुकम्पी/परानुकम्पी तंत्रिका तंत्र:-**

**अनुकम्पी:-** यह हमारे शरीर की उत्तेजना को बढ़ाता है व संकटकालीन स्थिति में अतिरिक्त उर्जा देता है।

जैसे- हृदय गति का तेज होना, श्वास गति का तेज होना।

**परानुकम्पी:-** यह हमारे शरीर की उत्तेजना को कम करके नियंत्रित करता है। विश्राम अवस्था में यह उर्जा को इकट्ठा करता है।

जैसे- आँख की पूती का सिकुड़ना, लार व पाचक रसों का स्त्रवण।

**तंत्रिका तंत्र:-** तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक व क्रियात्मक इकाई को तंत्रिका कोशिका कहते हैं। या

— तंत्रिका तंत्र की सूक्ष्म इकाई तंत्रिका तंत्र कहलाती है।

— यह निम्न भागों से मिलकर बनी होती है—

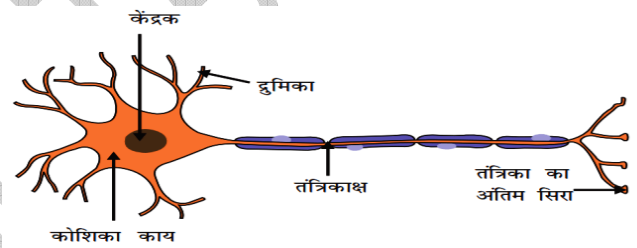
**1.कोशिका काय:-** इसमें एक केन्द्रक व कोशिका द्रव्य होता है। कोशिका द्रव्य में छोटे-छोटे प्रोटीन के कण पाये जाते हैं। जिसे निसिलस कण कहते हैं।

**2.द्रुमाक्ष्य:-** कोशिका काय से धागेनुमा शाखाएं निकलती हैं, जिन्हें द्रुमाक्ष्य कहते हैं। से सूचनाएं इकट्ठा करते हैं।

**3.तंत्रिकाक्ष:-** कोशिकाकाय से एक पतला व लम्बा तंतु निकलता है, जिसे तंत्रिकाक्ष कहते हैं।

— यह सूचनाओं विद्युत आवेश के रूप में आगे ले जाता है।

**संधिस्थल/अंतर्गथन/सिनेप्स-** एक तंत्रिका कोशिका के द्रुमाक्ष्य दूसरी तंत्रिका कोशिका के तंत्रिकाक्ष से जुड़े रहते हैं, जिसे सिनेप्स या संधिस्थल कहते हैं।





**अन्तः स्त्रावी तंत्रः**— अन्तः स्त्रावी ग्रन्थियों से मिलकर बना तंत्र अंतः स्त्रावी तंत्र कहलाता है।  
—यह तंत्रिका तंत्र के साथ मिलकर कोशिकाओं के मध्य सन्तुलन बनाने का कार्य करता है।

**अन्तः स्त्रावी ग्रन्थियाँ**— ऐसी ग्रन्थियाँ जो अपना रासायनिक पदार्थ बिना नलिकाओं की सहायता से सीधे ही रक्त में छोड़ती हैं, अंतः स्त्रावी ग्रन्थियाँ (नलिकाविहिन) कहलाती हैं।

**हार्मोन**— अन्तः स्त्रावी ग्रन्थियों द्वारा स्त्रावित रासायनिक पदार्थ हार्मोन कहलाता है।

क्र. स.	ग्रन्थि	स्थिति	स्त्रावित हार्मोन	कार्य	प्रभाव/रोग
1.	हाइपोथैलेमस	अग्रमस्तिष्क में	1. मोचक हार्मोन 2. निरोधी हार्मोन	मोचक हार्मोन— पियूष ग्रन्थि को स्त्रवण के लिए प्रेरित करना। निरोधी हार्मोन— पियूष ग्रन्थि को स्त्रवण करने से रोकना।	
2.	पियूष (मास्टर ग्रन्थि)	हाइपोथैलेमस के पास	वृद्धि हार्मोन (सोमेटोट्रोपिन), वेसोप्रोसीन	सभी ग्रन्थियों को नियंत्रित करना। मावन वृद्धि को नियंत्रित करना।	वृद्धि हार्मोन के अधिक स्त्रवण से — भीमकायता कम स्त्रवण से— बौनापन
3.	पिनियल ग्रन्थि	मस्तिष्क में	मेलेटोनिन	शरीर का संतुलन बनाये रखना।	कमी से शारीरिक नियंत्रण का कमजोर होना।
4.	थायराइड ग्रन्थि	श्वास नली के दोनो तरफ एच आकार की	थायरोक्सीन	कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन के पाचन को नियंत्रित करना।	कमी से गलगण्ड/घेंघा रोग हो जाता है। यह आयोडिन से नियंत्रित होता है।
5.	पैराथायराइड ग्रन्थि	थायराइड ग्रन्थि के पास	पैराथोरमोन	रक्त में कैल्शियम व फॉस्फेट की मात्रा का संतुलन बनाये रखना।	कमी से टिटैनी नाम रोग होना।
6.	अग्नाशय	यकृत के पास	एल्फा कोशिकाएं— ग्लूकागॉन हार्मोन बीटा कोशिकाएं— इन्सुलिन हार्मोन	रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करना। इन्सुलिन शर्करा $\rightleftharpoons$ ग्लाइकोजन ग्लूकागॉन	इन्सुलिन की कमी से मधुमेह रोग हो जाता है।
7.	अधिवृक्क/एड्रीनल ग्रन्थि	वृक्क के ऊपर	एड्रीनलिन, नॉरएड्रीनलिन (लड़ो ओर उड़ो, संकटमोचक हार्मोन)	संकटकालीन स्थितियों से बचाने के लिए शरीर को तैयार करना।	
8.	थाइमस ग्रन्थि	हृदय के पास	थाइमोसीन	छोटे बच्चों में अपेक्षाकृत बड़ी, वयस्क अवस्था में विलुप्त हो जाती है।	शिशुओं में प्रतिरक्षातंत्र को प्रभावित करती है।
9.	वृषण	उदर के नीचे, शरीर से बाहर	टेस्टेस्टेरोन	नर गौण लैंगिंग लक्षण उत्पन्न करना। नर युग्मक— शुक्राणु का निर्माण	कमी से — नपुंसकता
10.	अण्डाशय	उदर के नीचे	एस्ट्रोजन, प्रोजेस्ट्रोन	मदा गौण लैंगिंग लक्षण उत्पन्न करना। मदा युग्मक— अण्डाशय का निर्माण	

राजेन्द्र प्रजापत  
वरिष्ठ अध्यापक (विज्ञान)  
राजकीय बालिका माध्यमिक विद्यालय, लावा, टोंक  
9214839257