

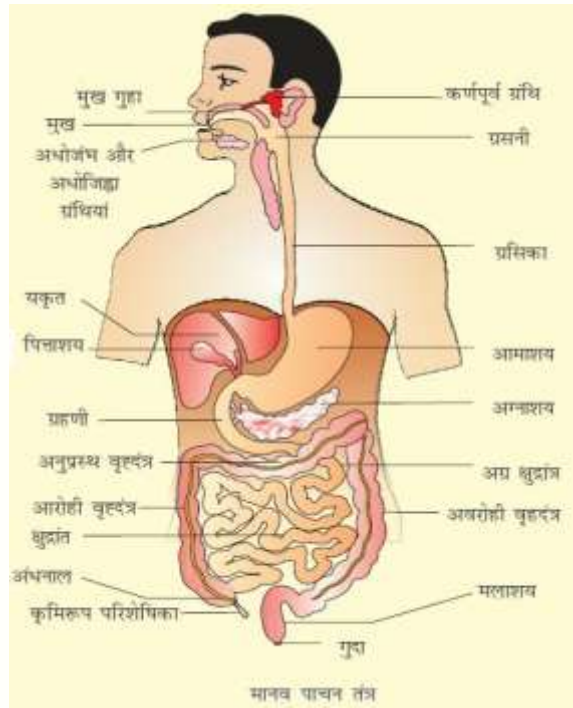
जीवशास्त्र

Biology

प्रकरण २. मानवी शरीर

प्रस्तावना :-

- मानवाला होमोसेपीयन (Homo-Sapiens) अशी शास्त्रीय संज्ञा आहे. मानव सर्वात बुद्धिमान प्राणी आहे. आपल्या विकसित व प्रगल्भ मेंदूमुळे इतर प्राण्यांवर त्याने आपले वर्चस्व निर्माण केले आहे. आपल्या विकसित बुद्धिसामर्थ्यामुळे मानव निसर्गाचा आपल्या फायद्यासाठी उपयोग करून घेतो. मानवाचे सस्तन प्राणीवर्गात वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान आहे.
- पुढील वैशिष्ट्यांवरून मानव व इतर सस्तन प्राणी यांच्यातील फरक स्पष्ट करता येतो.
 - मानव द्विपाद आहे. तो दोन पायांवर ताठ चालतो.
 - मानवाचे हात पायापेक्षा लहान असतात व सहसा गुडघ्यापर्यंत पोहचत नाहीत.
 - हाताचा अंगठा इतर बोटांपेक्षा जाड असून इतर बोटांपासून वेगळा असतो. तो वस्तूंची पकड घेण्यास मदत करतो.
 - पायाचा अंगठा इतर बोटांच्या ओळीतच असतो.
 - चेहरा अधर बाजूला असतो.
 - बाह्यकर्ण स्थिर असून त्यांची हालचाल होत नाही.
 - कपाळासारख्या काही भागांवर केस नसतात.
- मानवी जीवनशास्त्राचा अभ्यास करण्यासाठी मानवी शरीराची रचना माहित करून घेणे आवश्यक आहे.



मानवी शरीराचे खालील भाग स्पष्ट दिसतात

शीर किंवा डोके	ग्रीव्हा किंवा मान	धड	उध्वशाखा (हात) अधःशाखा
डोके	मानवाचे डोकेसाधारणपणे अंडाकृती असते. डोळ्यावरचा भाग दाट केसांशी व्यापलेला असतो. चेहऱ्यावर दोन डोळे, नाक, मुख आणि दोन बाह्यकर्ण असतात. चेहऱ्याच वरचा भाग काहीसा रुंद असून हनुवटीकडे होत जातो. डोळे खोबणीत (Orbit) बसलेले असतात. प्रत्येक डोळा गोलाकार असून खालीवर होणाऱ्या पापण्यांनी (Eyelids) झाकलेला असतो. पापण्यांच्या कडेला केसांची झालार असते. नेत्रगुहेच्या वरच्या भागात असलेल्या दाट केसांना भुवया म्हणतात.		
नाक	नाकाच्या दोन छिद्रांना नाकपुडया (नासिका छिद्रे) म्हणतात. त्यामागील पडद्याला नासिका पटल (nasal septum) म्हणतात. नाक हे घ्राणेंद्रिय आहे.		
मुख	याद्वारे अन्न शरीरात घेतले जाते. मुख उर्ध्व ओष्ठ (वरील ओठ) व अधर ओष्ठ (खालील ओठ) यांनी वेष्टित असते.		

मान	डोके आणि धड यांना जोडणाऱ्या भागाला मान म्हणतात. मानेमुळे डोक्याची हालचाल अनेक दिशांना होते व दृष्टिक्षेप असतो.
बाह्यकर्ण (कान)	चेहऱ्याच्या दोन्ही पार्श्वबाजूस डोळ्यांच्या मागे प्रत्येकी एक बाह्यकर्ण असतो. बाह्यकर्णांमुळे ध्वनीलहरी संकलित होतात.
धड	धड साधारणपणे चौकोनी असून खांद्याकडील भाग काहीसा रुंद असून नितंबाकडील भाग अरुंद असतो. धडाचे दोन भाग स्पष्ट दिसतात.
वक्ष	धडाच्या वरच्या बाजूस वक्ष म्हणतात. वक्षाच्या अधर बाजूस छाती म्हणतात. या भागात स्तनग्रंथीची एक जोडी असून प्रत्येक ग्रंथीला स्तनाग्रे असतात. या ग्रंथी स्त्रियांमध्ये विकसित व कार्यक्षम तर पुरुषांमध्ये अविकसित व अकार्यक्षम असतात.
उदर	धडाच्या खालच्या भागाला 'उदर' (abdomen) म्हणतात. उदराच्या खालच्या बाजूस दोन छिद्रे असतात. त्यांना 'मलद्वार' व 'मुत्रद्वार' असे म्हणतात. उदराच्या खालच्या भागाला 'परिगुहा' (Perenium) म्हणतात. त्यात बाह्य जननअंगे वसलेली असतात. पुरुषांमध्ये वृषण स्नायूच्यामध्ये शिशन (Penis) वसलेले असते. स्त्रियांमध्ये मुत्रद्वार आणि योनिद्वार (Veginal) वेगळे असतात.
उर्ध्वशाखा	खांदा, दंड, बाहू, मनगट आणि हात यांचा समावेश उर्ध्वशाखेत होतो. प्रत्येक हातास पाच बोटे असून त्यांची लांबी सारखी नसते. बाहेरील बोटास अंगठा व इतर बोटांना अंगठयापासून क्रमाने क्रमाने तर्जनी (दर्शक बोट), मधले बोट अनामिका व करंगळी अशी नावे आहेत.
अधःशाखा	नितंब, जंघा (मांडी), गुडघा, पोटरी, घोटा, पाऊल यांचा समावेश अधःशाखेत होतो. मांडी आणि पोटरीतील सांध्यास 'गुडघा' म्हणतात. प्रत्येक पावलाची पाच बोटे सारख्या लांबीची नसतात. अंगठा सर्वात जाड असतो. मात्र तो इतर बोटांच्या ओळीतच असतो.

मानवी शरीरातील इंद्रियसंस्था

एकमेकांच्या साहाय्याने कामे करण्यासाठी वेगवेगळ्या उती एकत्र आणल्या जातात. उतींच्या या गटाला इंद्रिय (Organ) असे म्हणतात. प्रत्येक इंद्रिय आपल्याला नेमून दिलेले काम योग्य प्रकारे करते. परंतु काही इंद्रिय कार्य दुसऱ्या इंद्रियावर अवलंबून असते. शरीराचे एखादे मुख्य कार्य करण्यासाठी वेगवेगळ्या इंद्रियांचा एक गट असतो. ही इंद्रिये एकमेकांच्या मदतीने कार्य करतात म्हणून अशा इंद्रियांची एक संस्था तयार होते. इंद्रियांच्या या संस्थेलाच इंद्रिय संस्था (Organ System) असे म्हणतात.

मानवी शरीरात वेगवेगळी कार्ये करणाऱ्या नऊ इंद्रियसंस्था कार्यरत असतात. त्या खालीलप्रमाणे

१	अस्थिसंस्था	२	स्नायूसंस्था	३	पचनसंस्था
४	श्वसनसंस्था	५	अभिसरण संस्था	६	विसर्जन संस्था
७	चेतासंस्था	८	नलिका विरहित संस्था	९	पुनरुत्पत्ती संस्था

पोषण

- सर्व सजीवांची चयापचय क्रिया सतत चालू असते.
- सर्व पेशी, ऊती आणि इंद्रिय यांच्यामध्ये जैवरासायनिक प्रक्रिया घडत असतात.

पोषण

- जीवनसातत्यासाठी पोषण, श्वसन, परिवहन, प्रजनन, उत्सर्जन, नियंत्रण, समन्वय, वृद्धी व विभेदन या काही आवश्यक क्रिया आहेत. या सामान्य क्रियांना जीवन प्रक्रिया म्हणतात.
- जीवनाच्या सातत्यासाठी अनेक जीवनप्रक्रिया एकत्रित्या कार्य करतात.
- पोषणद्रव्ये शरीरात घेऊन त्यांचा वापर करण्याच्या सजीवांच्या क्रियेला पोषण म्हणतात.
- पोषणद्रव्यामधून सजीवाला जगण्यासाठी आवश्यक कच्चा माल मिळतो.
- ज्या मार्गाने सजीव अन्न मिळवतो, त्या मार्गाला सजीवाची पोषण पध्दती असे म्हणतात.

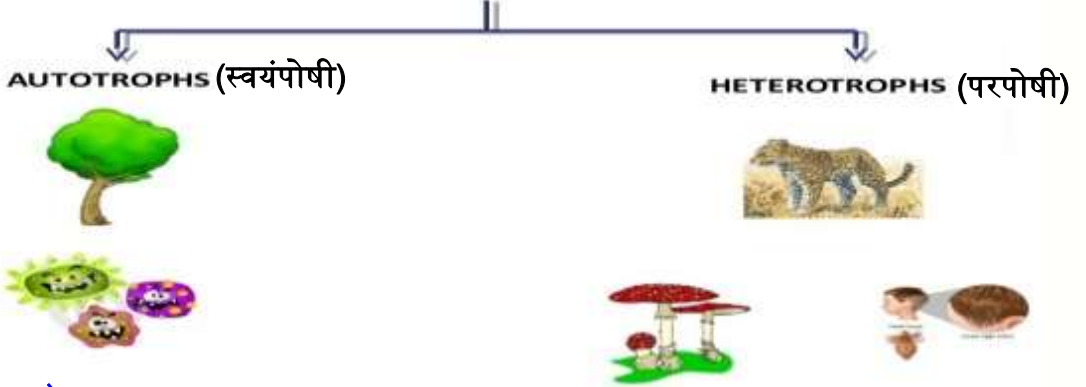
स्वयंपोषी पोषण (Autotrophic)

- बहुसंख्य वनस्पती स्वयंपोषी आहेत. या पध्दतीमध्ये सजीव स्वतःची कार्बनी अन्नद्रव्ये स्वतःच तयार करतात.
- यासाठी सभोवतालच्या परिसरातील साध्या अकार्बनी पदार्थांचा ते वापर करतात. अशा सजीवांना स्वयंपोषी म्हणतात.
- उदा. वनस्पती, शैवाल, काही जीवाणू
- प्रकाशसंश्लेषी स्वयंपोषणपध्दती : वनस्पती, शैवाले, युग्लीना, व्हालवॉक्स व काही जीवाणू
- रसायन संश्लेषी स्वयंपोषणपध्दती : पिचर, प्लॅट - निपेन्थस, ड्रॉसेरा यासारख्या किटकहारी वनस्पती

परपोषी पोषण (Heterotrophic)

- जे सजीव दुसऱ्या सजीवांवर अन्नासाठी अवलंबून असतात त्यांना परपोषी म्हणतात.
- सर्व प्राणी आणि कवके परपोषी असतात.
- परपोषीचे जीवन प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षपणे स्वयंपोषीवर अवलंबून असते.
- वेगवेगळे सजीव अन्न मिळविण्यासाठी त्यांच्या शरीराची रचना, संघटन, कार्य, अन्नद्रव्याची उपलब्धता यानुसार वेगवेगळ्या पध्दतीचा उपयोग करतात.
- तीन गटांमध्ये विभाजन करतात.

पोषणाचे प्रकार



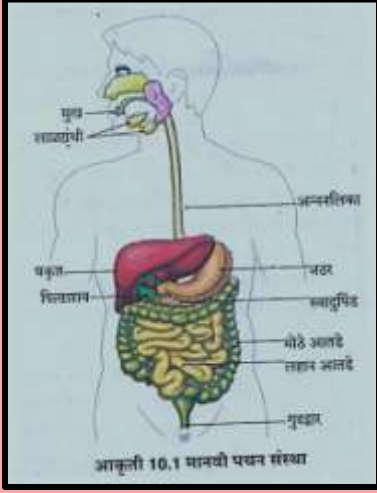
❖ पोषणातील टप्पे:-

पोषणाच्या काही मूलभूत पायऱ्या सर्व प्राण्यांमध्ये समान असतात.

- ❑ अंतग्रहण (Ingestion) : अन्न शरीरात घेण्याची प्रक्रिया.
- ❑ पचन (Digestion) : जटील कार्बनी पदार्थांचे साध्या द्रावणीय पदार्थांमध्ये विघटन करण्याची क्रिया. ही क्रिया यांत्रिक पध्दतीने दातांद्वारे आणि रासायनिक पध्दतीने विकरांच्या साहाय्याने केली जाते.
- ❑ अवशोषण (Absorption) : पचन झालेले द्रावणीय अन्न रक्तामध्ये शोषले जाते.
- ❑ सात्तिकरण (Assimilation) : शोषलेल्या अन्नाचे पेशी व उतीकडे वहन केले जाते. तेथे त्यांचा वापर ऊर्जा निर्मिती, वाढ व विकासासाठी केला जातो. भविष्यासाठी साठा सुध्दा केला जातो.
- ❑ बहिःक्षेपण (Egestion) : पचन व शोषण न झालेले उर्वरित अन्नपदार्थ शरीराबाहेर टाकले जातात.



प्रकरण ३. पचनसंस्था



❖ पचनसंस्थेचे कार्य:-

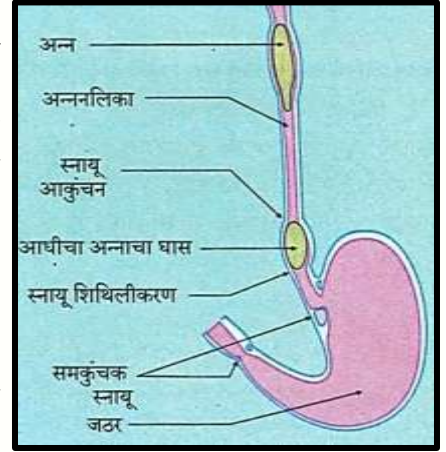
- पचनसंस्थेमध्ये अन्ननलिका आणि पाचकग्रंथींचा समावेश होतो.
- अन्ननलिका ही एक लांब आणि स्नायूमय नलिका आहे. ती मुखापासून गुदद्वारापर्यंत पसरलेली आहे.
- वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळा व्यास असतो.

❖ पाचक ग्रंथी :

१. लालोत्पादक ग्रंथी (Salivary gland)
२. यकृत (Liver)
३. स्वादुपिंड (Pancreas)
४. जठर ग्रंथी (Stomach)

➤ मुख

१. मुखापासून अन्ननलिकेची सुरुवात होते. अन्न नलिका (ग्रासिका) म्हणजे स्नायुंची बनलेली एक लांब नळीच असते. अन्ननलिकेत स्नायूंच्या आकुंचनामुळे अन्नाचे गोळे खाली उतर असतात.
२. ग्रासिका मानेतून वक्ष भागात जाते आणि मध्यपटलास छेदून उदरभागात ती जठरास मिळते. उदरात ग्रासिकेचे रुपांतर जठरात होते. ग्रासिकेतून अन्न जठरात जाते.
३. बारीक केलेले अन्न लालोत्पादक ग्रंथींनी स्त्रवलेल्या लाळेमुळे ओले होते त्यामुळे अन्न पचन नलिकेच्या मऊसर अस्तरातून सहजपणे जाऊ शकते.
४. या अन्नाचे जैविक उत्प्रेरकांद्वारे म्हणजेच विकर Enzyme च्या साहाय्याने साध्या पदार्थात रुपांतर केले जाऊ शकते.
५. लाळेतील अमायलेज या विकराच्या सहाय्याने स्टार्चचे माल्टोज या साध्या शर्करेत रुपांतर केले जाते. अशाप्रकारे पचनाची क्रिया मुखापासून सुरु होते.



➤ जठर

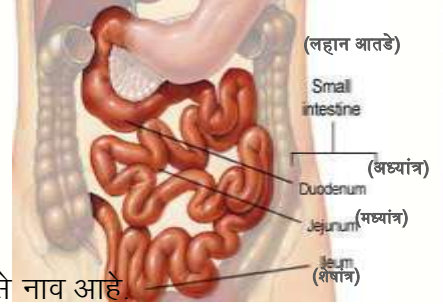


- अंशतः पचन झालेले अन्न, अन्ननलिकेमार्फत जठरात येते.
- जठर 'J' आकाराचे असून उदराच्या डाव्या बाजूस असते.
- स्नायूंच्या या लयबद्ध आकुंचन प्रसरणास परिचालन (Peristalsis) म्हणतात.
- जठराच्या भित्तीकेमध्ये असणाऱ्या ग्रंथी तीन प्रकारच्या जाठर रस स्त्रवतात. (१) हायड्रोक्लोरिक आम्ल, (२) पेप्सीन हे विकर, (३) म्युकस
- HCl आम्लता निर्माण करते. पेप्सीन या विकाराच्या क्रियेसाठी ती आवश्यक असते. हे विकर प्रथिनाचे पचन करते.
- म्युकस, जठराच्या आतील अस्तराचे HCl पासून संरक्षण करते.

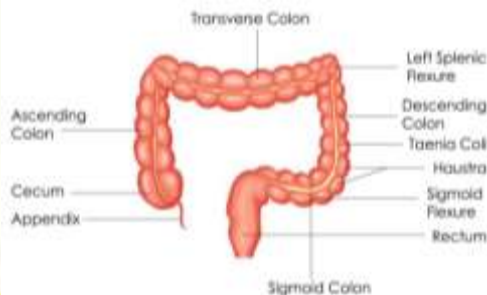
- जठराच्या भिती लवचिक व प्रसरणशील असतात.
- जठराच्या स्नायूमय भिती अन्न घुसळतात आणि त्यांच्यात योग्यप्रकारे जाठररस मिसळतात.
- त्यामुळे अन्न पातळ होऊन त्याला अर्धद्रव स्थिती प्राप्त होते.
- अन्न जठराबाहेर टाकण्याची क्रिया समकुंचक स्नायूद्वारे नियंत्रित केली जाते.
- अन्न साठविणे व त्याचे अंशतः पचन करणे हे जठराचे मुख्य कार्य असते.

➤ लहान आतडे

- लहान आतड्याचे तीन भाग :-
१) आध्यांत - लांबी २.५ सें.मी.
२) मध्यांतक - २.४ मीटर
३) पश्चांम
- अन्नाचे पचन करणे व पचलेल्या अन्नाचे शोषण करणे हे लहान आतड्याचे प्रमुख कार्य असते.
- हा अन्ननलिकेचा सर्वात लांब भाग आहे.
- लांबी साधारणपणे ५ ते ६ मीटर असते.
- लांबी मोठ्या आतड्यापेक्षा जास्त परंतु व्यास लहान. त्यामुळे लहान आतडे असे नाव आहे.
- पिष्टमय पदार्थ, मेद आणि प्रथिनांचे लहान आतड्यात पूर्णतः पचन होते.
- यासाठी जठरातून आलेल्या आम्लयुक्त अन्नाचे प्रथम अल्कलीयुक्त अन्नात रुपांतर करावे लागते.
- यकृत ही शरीरातील सर्वात मोठी ग्रंथी आहे. ही पित्तरस स्रवते. हा पित्तरस पित्ताशयात साठवला जातो. ज्यावेळी अन्न लहान आतड्यात प्रवेश करते त्यावेळी पित्ताशयातून नलिकेमार्फत पित्त त्यात सोडले जाते. पित्तामुळे अन्न अल्कलीयुक्त बनते. तसेच त्यामुळे मोठ्या मेदकणांचे लहान कणांत रुपांतर होते.
- स्वादुपिंड स्वादुरसाचे स्रवण करते.
- स्वादुरसामध्ये : ट्रिप्सीन (प्रथिनांचे पचन), लायपेज (मेदाचे विघटन), अमायलेज (पिष्टमय पदार्थांचे पचन) ही विकरे असतात.
- पित्त आणि स्वादुरस समाईक नलिकेद्वारे लहान आतड्यात प्रवेश करतात.
- लहान आतड्याच्या भितीकेद्वारे विविध पाचकरस स्रवले जातात. यामुळे पचनक्रिया पूर्ण होते. या क्रियेद्वारे प्रथिनांचे अमिनो आम्लात, जटिल पिष्टमय पदार्थांचे ग्लुकोजमध्ये आणि मेदाचे मेदाम्लात रुपांतर होते.
- आतड्यांच्या भितीकांना बोटसारखे लहान उंचवटे असतात. या उंचवट्यांना मोठ्या प्रमाणात रक्तपुरवठा केला जातो. या रक्तवाहिन्या पचलेले अन्न शोषून घेतात.
- पचन झालेले हे अन्न शरीरातील प्रत्येक पेशीकडे पाठवले जाते व ऊर्जा मिळविण्यासाठी त्याचा उपयोग केला जातो. न वापरलेल्या ग्लुकोजचा ग्लायकोजेनच्या रुपात साठा केला जातो. न पचलेले अन्न मोठ्या आतड्याकडे पाठवले जाते.



➤ मोठे आतडे

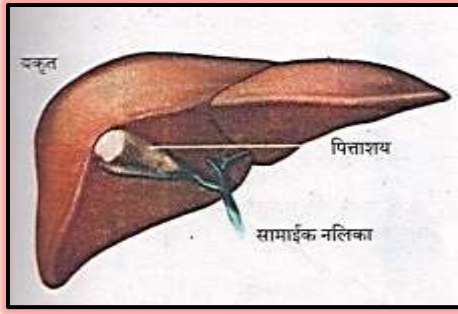


- न पचलेले अन्न आणि पचलेल्या अन्नाचा उर्वरित भाग मोठ्या आतड्यात साठविला जातो.
- लांबी १.५ मीटर असते. त्याचा व्यास लहान बोटप्रमाणे दिसणाऱ्या भागाला आंत्रपुच्छ (Appendix) असे म्हणतात
- पचनाचे कार्य करीत नाही.
- मोठ्या आतड्याच्या आतील अस्तराला बोटसारखे उंचवटे असतात. ते पाणी व क्षार शोषून घेतात.

- मोठ्या आतड्याच्या टोकातील भागाला 'मलनलीका' असते. या नलिकेच्या टोकाला मलद्वार (Anus) असते. त्यातून मल बाहेर पडण्याची प्रक्रिया होते.
- उरलेले पदार्थ गुदद्वारामार्फत शरीराबाहेर टाकले जातात.
- समकुंचक स्नायू बाहेर टाकल्या जाणाऱ्या पदार्थावर नियंत्रण ठेवतात.

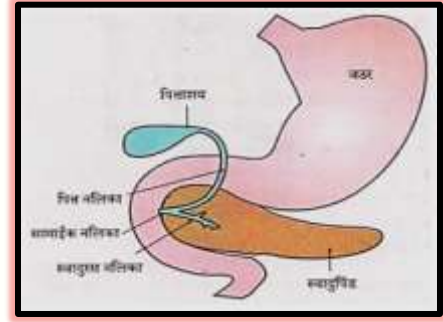
इतर महत्वाच्या ग्रंथी

➤ यकृत (Liver)



- यकृत ही शरीरातील सर्वात मोठी ग्रंथी असते. उदरपोकळीच्या उजव्या बाजूस मध्यपटलालगत खाली वसलेले असते.
- यकृताचा रंग लालसर किंवा तपकिरी असून ते स्पंजासारखे दिसते. यकृताच्या खालच्या बाजूस उजवीकडे पित्ताशय असते. पित्ताशयात ५० घन सेमी पित्त राहू शकते. यकृतापासून निघालेले पित्त पित्ताशयात साठवले जाते व तेथे ते दाट होते. पित्तामुळे मेदाच्या पचनास मदत होते.

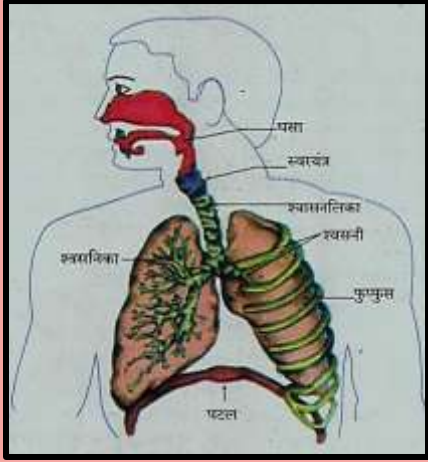
➤ स्वादुपिंड (Pancreas)



- स्वादुपिंड ही मऊ आणि पालीयुक्त ग्रंथी असते. स्वादुपिंड जठराच्या पश्चभागी आडवी पसरलेली असते. स्वादुपिंडातून स्वादुपिंडरस स्रावतो.
- स्वादुपिंडरसामुळे अन्नाच्या पचनास मदत होते. स्वादुपिंडातून स्रावलेल्या इन्शुलीनमुळे रक्तातील साखरेच्या प्रमाणावर नियंत्रण ठेवले जाते.



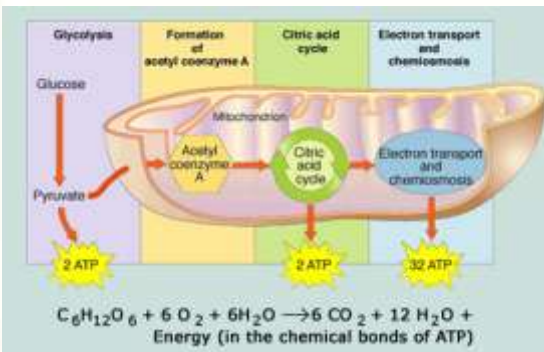
प्रकरण ४. श्वसनसंस्था



- ऑक्सिजनच्या उपस्थिती किंवा अनुपस्थितीमध्ये कार्बनीय अन्नपदार्थांचे ऊर्जा मुक्तीसाठी जैविक ऑक्सिडीकरण (Oxidation) म्हणजे श्वसन होय.
- सात्मीकरण (Assimilation) झालेल्या अन्नापासून ऊर्जा मुक्त करण्याच्या प्रक्रियेला श्वसन म्हणतात. श्वसन ही एक जैवरासायनिक प्रक्रिया असते. ज्यामध्ये अनेक रासायनिक अभिक्रिया घडतात. रक्त ऑक्सिजनयुक्त होण्याची क्रिया फुफ्फुसात होते.
- उजव्या जवनीकेतून फुफ्फुसधमनीद्वारे रक्त (अल्पऑक्सिजनयुक्त) फुफ्फुसात येते. प्रत्येक श्वासाबरोबर हवा वायुकोशात प्रवेश करते. रक्तकेशीका व वायुकोश यांची आवरणे अतिशय पातळ असल्याने रक्त व हवा परस्परांच्या निकट संपर्कात येतात.

- विसरण क्रियेमुळे वायुकोशातील हवेत असलेला ऑक्सिजन रक्तकेशीकेतील रक्तात मिसळतो तर रक्तातील कार्बनडायऑक्साईड व जलबाष्प वायुकोशातील हवेत मिसळतात व उच्छ्वासाद्वारे व नासिकामार्गाद्वारे शरीराबाहेर टाकली जातात.
- श्वसनाच्या वेळी फुफ्फुसात शिरणाऱ्या हवेतील O_2 चे प्रमाण २१% असते. उच्छ्वासाच्या वेळी बाहेर पडणाऱ्या हवेतील O_2 चे प्रमाण मात्र १६% असते याचाच अर्थ श्वासाद्वारे घेतलेल्या हवेतील O_2 च्या १/४ वारा फुफ्फुसात वापरला जातो. कमी झालेल्या O_2 ची जागा CO_2 भरून काढतो. आत घेतलेल्या हवेत ०.३% CO_2 असतो. बाहेर पडलेल्या हवेत CO_2 प्रमाण ४.५% असते. CO_2 ची वाढ अशुद्ध रक्तातून फुफ्फुसात आल्यामुळे होते. हवेतील नायट्रोजनच्या प्रमाणात ७८% श्वसनामुळे काहीही फरक पडत नाही.
- धूम्रपानामुळे श्वसनसंस्थेवर अतिशय घातक परिणाम होतात. तसेच दुषित हवेमुळेही काही रोगांचा फैलाव होण्याची शक्यता असते. क्षयरोग, घटसर्प, डांग्या खोकला, गोवर व इन्फ्लुएंझा हे दूषित हवेमुळे होणारी काही प्रमुख आजारे आहेत. क्षयरोग हा हवेतून पसरणारा सर्वात घातक संसर्गजन्य रोग आहे.

१) सानिल श्वसन / ऑक्सिश्वसन (Aerobic Respiration) :-



- या प्रकारच्या श्वसनप्रक्रियेत ऑक्सिजनचा उपयोग श्वसनक्रियेत केलेला असतो. ही श्वसनक्रिया ऑक्सिजनद्वारा नियंत्रित असते. या श्वसनक्रियेमध्ये ग्लूकोज रेणूचे पूर्ण विघटन होऊन CO_2 आणि पाणी तयार होते. तसेच ATP (Adenosine Triphosphate) च्या रूपात ३८ ऊर्जा रेणूंचे उत्पादन होते.

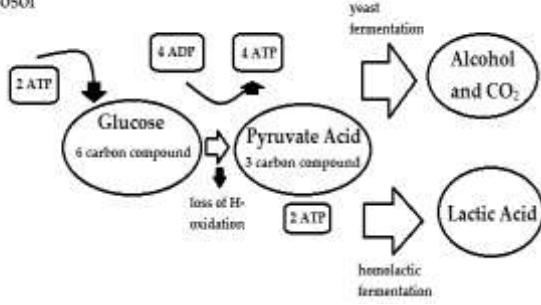
पेशीद्रावण

- $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38 \text{ ATP (ऊर्जा)}$
- या प्रकारच्या सजीवांना सानिल सजीव म्हणतात.

२) अनानिल श्वसन / विनाऑक्सिडश्वसन (Anaerobic Respiration) :-

Anaerobic

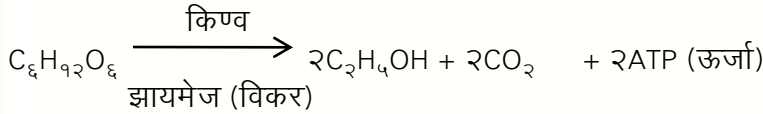
Cytosol



- ऑक्सिजनशिवाय कार्बनी पदार्थांचे अपूर्ण जैविक ऑक्सिडीकरण म्हणजे अनानिल श्वसन होय.
- जीवाणूंसारखे अनेक सूक्ष्मजीव व किण्वसारखी कवके यांच्यामध्ये घडते. चपटेकृमी, गोलकृमी, लिह्वरफ्लूक ही अजून काही उदाहरणे आहेत.
- या प्रक्रियेत ग्लूकोजचे रूपांतर अंशतः पाणी व CO₂ मध्ये होते. याला 'किण्वन प्रक्रिया' (Fermentation) असे म्हणतात. ही प्रक्रिया सूक्ष्मजीव घडवून आणतात. उदा. दूधाचे दही होणे, अल्कोहोल तयार होणे, बेकरी पदार्थ, जीवनसत्त्वे आणि प्रतिजैविके तयार करणे.

- ऑक्सिजन वायूची पातळी कमी झाल्यास काही उच्चस्तरीय वनस्पती, प्राणी किंवा सूक्ष्मजीव सुध्दा सानिल श्वसनाकडून अनानिल श्वसनाकडे वळतात. उदा. बीजांकुरणाच्या वेळी जमीन पाण्याखाली बुडालेली असल्यास बीजे अनानिल श्वसन करतात.
- आपण व्यायाम करतो आणि थकतो त्यावेळी आपल्या मांसपेशी अनानिल श्वसन करतात. त्यामुळे लॅक्टिक ॲसिडची निर्मिती होऊन आपणास थकल्यासारखे वाटते.

- एक उदाहरण - अल्कोहोलचे उत्पादन



श्वसन संस्थांचे प्रमुख घटक

१) नासिका मार्ग	२) ग्रसनी	३) श्वासनलिका	४) फुफ्फुसे
-----------------	-----------	---------------	-------------

❖ नासिका मार्ग :

- बाहेरील हवा श्वसनमार्गात नाकपुड्यांद्वारे प्रवेश करते. एका उभ्या पडद्याने या मार्गाचे दोन भाग होतात. या भागांच्या आतील पृष्ठभागावर श्लेष्म नावाचा चिकट द्राव कायम स्त्रवत असतो. त्यामुळे हे अस्तर कायम ओलसर असते.
- या आवरणावर लहान-लहान नाजूक केस असतात तसेच रक्तकेशीकांचे दाट जाळे असते. या वैशिष्ट्यांमुळे येथून फुफ्फुसाकडे जाणारी हवा गाळून स्वच्छ व शुध्द केली जाते तसेच ती किंचित दमट व गरमही होते.
- नाकाऐवजी तोंडाने हवा घेतली असता ती गाळली जात नाही अथवा गरमही होत नाही त्यामुळे फुफ्फुसांना अपाय होण्याची शक्यता असते. म्हणून नेहमी नाकानेच श्वास घेणे हितकारक असते.

❖ ग्रसनी

- नासिकामार्ग ग्रसनीत उघडतो. ग्रसनीच्या समोरील बाजूस श्वासनलिका व मागील बाजूस अन्ननलिका असते. श्वसननलिकेचे तोंड फटीसारखे बारीक असते, त्याला श्वासद्वार असे म्हणतात.

- श्वसनलिकेच्या मार्गावर मृदू व हालू शकणारे अधिकंठ नावाचे झाकण असते. सामान्यतः ते सरळ असते म्हणून ग्रसनीतील नावाचे झाकण असते. सामान्यतः ते सरळ असते म्हणून ग्रसनीतील हवा सहजपणे श्वसननलिकेत प्रवेश करते.
- श्वसनलिकेतून हवा कंठात व स्वरयंत्राच्या आत स्वरतंतू असतात. फुफ्फुसातून बाहेर पडणाऱ्या हवेने स्वरतंतू कंप पावतात. हवा जितकी जोराने बाहेर फेकली जाईल तितका मोठा आवाज निर्माण होतो.

❖ श्वासनलिका

- श्वासनलिकेची लांबी १० सें.मी. व १२ सें.मी. असते. श्वासनलिका ग्रसनीच्या पुढील बाजूस असते. श्वासनलिका लवचिक असते व तिच्यावर वरपासून खालपर्यंत अर्धचंद्राकृती वलय असतात. नासिकामार्गाप्रमाणेच श्वासनलिकेच्या आतील पृष्ठभागावर श्लेष्माल पटलाचे आवरण असते.
- छातीच्या पोकळीत प्रवेश केल्यावर श्वासनलिकेचे रुपांतर दोन श्वसनींमध्ये होते. श्वसनाची प्रत्येक उपशाखा पातळ आवरणाच्या अतिशय सूक्ष्म नलिकेत परीवर्तीत होते तिला 'श्वसनिका' असे म्हणतात. श्वसनिकांवर कुर्चवलय नसतात.

❖ फुफ्फुसे

- छातीच्या पोकळीत हृदयाच्या डाव्या बाजूला एक व उजव्या बाजूला एक अशी दोन फुफ्फुसे असतात. छातीच्या पोकळीचा बराचसा भाग फुफ्फुसांनी व्यापलेला असतो.
- प्रत्येक फुफ्फुसावर दूपदरी आवरण असते. त्याला 'फुफ्फुसावरण' असे म्हणतात. फुफ्फुसे तांबूस करड्या रंगाची असतात. ती साधारणपणे शंकूच्या आकाराची असतात.
- उजवे फुफ्फुस डाव्या फुफ्फुसापेक्षा आकाराने मोठे असते. फुफ्फुसे स्पंजाप्रमाणे स्थितीस्थापक असतात. उजव्या फुफ्फुसाचे तीन तर डाव्या फुफ्फुसाचे दोन भाग झालेले असतात. यातील प्रत्येक भाग लहान कप्प्यांनी बनलेला असतो. कप्प्यांमध्ये श्वसनिका असतात. त्यांना द्राक्षाच्या घडाच्या आकाराचा लहान-लहान पिशव्यांचा झुपका चिपकलेला असतो. या पिशव्यांना 'वायुकोश' म्हणतात. वायुकोशाभोवती रक्तकेशीकांचे दाट जाळे असते.

विविध प्राण्यांमधील श्वसन पध्दती

त्वचा श्वसन (Cutaneous Respiration)	क्लोमश्वसन (Bronchial Respiration)	श्वासनली श्वसन (Tracheal Respiration)	फुफ्फुसी श्वसन (Pulmonary Respiration)
<ul style="list-style-type: none"> • वायुंची अदलाबदल बाह्य आवरणाद्वारे होते. • उदा. अळ्या, बेडूक, गांडूळसंथेचे १) नासिका मार्ग, २) ग्रसनी, ३) श्वासनलिका, ४) फुफ्फुसे हे प्रमुख घटक असतात. 	<ul style="list-style-type: none"> • कल्यामार्फत श्वसन होते. • जलचर किटक, चक्रमुखी, मत्स्यवर्गी प्राणी 	<ul style="list-style-type: none"> • बाह्य त्वकनलिकांच्या म्हणजेच श्वासनलिकांमार्फत होते. • कीटक तसेच अनेक पदकृमी आणि कोळीसारखे संधीपाद 	<ul style="list-style-type: none"> • फुफ्फुसामार्फत श्वसन • उभयचर प्राणी, सरीसर्प, पक्षी, सस्तनी प्राणी



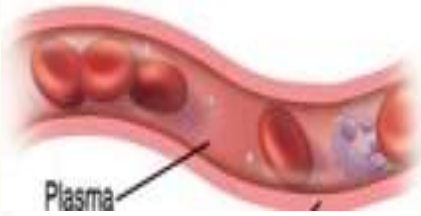
प्रकरण ५. रक्ताभिसरण संस्था



प्रस्तावना :-

- प्राण्यांमधील पदार्थांच्या परिवहनाला अभिसरण असे म्हणतात. रक्त आणि लसिका या क्रियेस मदत करतात.
- मानवी हृदय आणि फुफ्फुसे यांच्या समन्वयातून रक्त आणि वायू यांचे परिवहन घडून येते.
- रक्तवाहिन्यामधून रक्त शरीरभर फिरते. ग्लूकोजच्या रुपात पोषिते, ऑक्सिजनच्या रुपात वायू आणि उत्सर्जित पदार्थ यांचे परिवहन करते.
- रक्त शुध्द स्वरूपातील पोषिते आणि ऑक्सिजन शरीराच्या विविध भागांना पुरविते आणि कार्बनडॉक्साईड वायू व उत्सर्जक पदार्थ जमा करते.
- रक्त शुध्द करण्यासाठी ऑक्सिजन विरहीत रक्त फुफ्फुसात आणले जाते. तेथे ऑक्सिजनयुक्त होते.
- उत्सर्जक पदार्थ उत्सर्जक संस्थांमार्फत काढून घेतले जातात.
- रक्त ही मानवामध्ये असणारी द्रवसंयोजी ऊती आहे. ऑक्सिजनयुक्त रक्ताचा रंग लाल भडक असतो. चव खारट असते. सामू (pH) ७.४ असतो.
- रक्त तीन प्रमुख घटकांनी बनलेले असते.
 - (i) रक्त द्रव Plasma
 - (ii) रक्तकणिका/रक्तपेशी (Blood Corpuscles/Cells)
 - (iii) लसिका (Lymph)

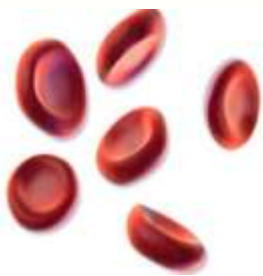
➤ रक्तद्रव (Plasma)



- फिकट पिवळसर रंग, आम्लारीधर्मी (Alkline) द्रव
- सुमारे ९०% पाणी, ७% प्रथिने-सॅद्रिय घटक, ३% असेंद्रिय आयन्स
- रक्तद्रव प्रथिनांमध्ये ग्लोबुलिन, अल्बुमिन, फायब्रिनोजेन, प्रोथ्रोम्बीन आणि विविध वाहक प्रथिने यांचा समावेश असतो.
- ग्लोब्युलिनसः रोगकारकांच्या संक्रमणास विरोध करणारी प्रतिद्रव्ये संश्लेषित करतात. अल्बुमिनः संबंध शरीरभर पाणी विभागण्याचे काम करते. त्यायोगे रक्ताचा परासरणी समतोल (Osmotic Balance) राखला जातो.
- फायब्रिनोजेन आणि प्रोथ्रोम्बीनः रक्त गोठण्याच्या क्रियेत उपयोगी पडतात.
- असेंद्रिय आयन्सः कॅल्शियम, सोडियम, पोटॅशियम हे चेता आणि स्नायू यांचे कार्य नियंत्रित करण्यास मदत करतात.
- रक्तातील पेशीचे तीन प्रकार आहेत :
 - १) लोहित रक्तकणिका
 - २) श्वेत रक्तकणिका
 - ३) रक्तपट्टीका

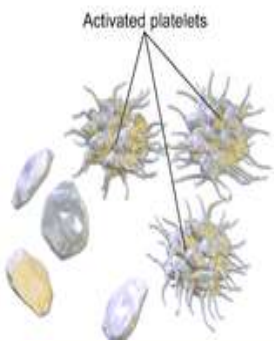
➤ लोहित रक्तकणिका (RBCs or Erythrocytes)

- आकाराने लहान, वर्तुळाकार, केंद्रक नसलेल्या पेशी
- मध्यभागी दोन्ही बाजूस अंतर्वक्र
- रक्ताच्या प्रत्येक घन मिलीमध्ये ५०-६० लक्ष लोहित रक्तकणिका असतात.
- त्यांच्यामध्ये असलेल्या हिमोग्लोबीन या तांबड्या रंगाच्या श्वसनी वर्णकामुळे त्याचा रंग तांबडा असतो.
- हिमोग्लोबीनच्या साहाय्याने फुफ्फुसाकडून मोठ्या प्रमाणावर ऑक्सिजन ऊतीकडे वाहून नेला जातो.
- लोहित रक्तकणिकांची निर्मिती अस्थिमज्जेत होते. त्या सुमारे १२७ दिवस जगतात.
- व्यायाम, तणाव यावेळी RBC Count वाढतो, तर आराम, झोप, पाळी आणि गर्भधारणाकाल यावेळी कमी होतो.



**Red
Blood
Cells**

➤ रक्तपट्टीका (Platelets/Thrombocytes)



- या अतिशय लहान आणि तबकडीच्या आकारासारख्या असतात.
- रक्ताच्या एका घन मिलीमध्ये सुमारे १.५ लाख ते ४ लाख असतात.
- या रक्त गोठण्याची प्रक्रिया सुरु करण्याचे कार्य करतात.

➤ श्वेत रक्तकणिका (WBCs or Leucocytes)

- या आकाराने मोठ्या अमिबासदृश केंद्रकयुक्त आणि रंगहीन पेशी आहेत.
- रक्ताच्या प्रत्येक घन मिलीमीटरमध्ये ४०००-११००० श्वेत रक्तकणिका असतात.
- श्वेत रक्तकणिकेचे पाच प्रकार पुढीलप्रमाणे :-
१. बेसोफिल २. इओसिनोफिल ३. न्यूट्रोफिल
४. लिम्फोसाईट्स ५. मोनोसाईट्स
- या पेशीयभक्षण (Phagocytosis) आणि प्रतिद्रव्यांचे संश्लेषण (निर्मिती) यांच्याद्वारे सूक्ष्मजीव संक्रमणाने होणाऱ्या रोगापासून शरीराचे रक्षण करतात.
- नवीन श्वेत रक्तकणिकांची निर्मिती प्लीहा (Spleen) आणि अस्थिमज्जा यांमध्ये सतत होत असते.
- प्रतिकारक्षमता वाढवणाऱ्या Manufacture Antibodies ची निर्मिती करते.



White Blood Cells

➤ लसिका (Lymph)

- केशिकामधून पाझरत असलेल्या फिकट पिवळसर रंगाच्या आणि लोहित रक्तकणिका नसलेल्या द्रायूस लसिका म्हणतात.
- ते अभिसरण पध्दतीतील रक्ताच्या व्यतिरिक्त आणखी एक माध्यम आहे

रक्ताची कार्ये

पेशींना आवश्यक असलेले पदार्थ रक्ताद्वारेच पुरविले जातात. पेशींनी बाहेर टाकलेले निरुपयोगी पदार्थ बाहेर टाकण्याचे कार्यही रक्तामार्फतच होते. रोगजंतूपासून शरीराचे रक्षण करण्याचे कार्य श्वेत रक्त कणिका करतात. पेशींना ऑक्सिजनचा पुरवठा लोहित रक्तकणिकांमार्फत होतो.

रक्त गोठणे (Clotting of Blood)

रक्त गोठण्यासाठी रक्तबिंबीका, फायब्रिनोजीन हे सुक्ष्मजंतू, प्रथिन व कॅल्शियम क्षार यांची आवश्यकता असते. फायब्रिन या पदार्थामुळे रक्त गोठते. फायब्रिन हे रक्तात न विरघळणारे प्रथिन आहे.

रक्ताभिसरण (Blood Circulation)

सर्व शरीरात रक्त फिरविण्याचे कार्य रक्ताभिसरण संस्था करते. या संस्थेत हृदय (Heart), रोहिणी (धमन्या) (Artery), नीला (शिरा) (Veins), व केशवाहिन्या यांचा समावेश असतो.

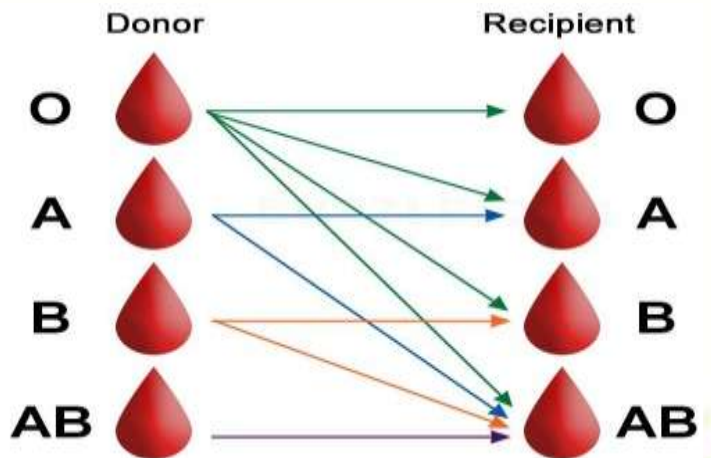
मानवी रक्तगट

- रक्तातील प्रतिजन आणि प्रतिद्रव्ये या विविध प्रथिनांवर आधारीत रक्ताचे वेगवेगळे गट.
- रक्तगटाचे A, B, O आणि AB असे चार प्रकार :-
 - ❑ A,B,O यांचा शोध लँडस्टेनरने लावला (१९००)
 - ❑ AB रक्तगट डिकास्टेलो आणि स्टर्ली (१९०२)
 - ❑ AB ही अक्षरे एखाद्या व्यक्तीच्या लोहित रक्तकणिकेच्या पृष्ठभागावर असलेल्या प्रतिजनांचा प्रकार दर्शवितात.

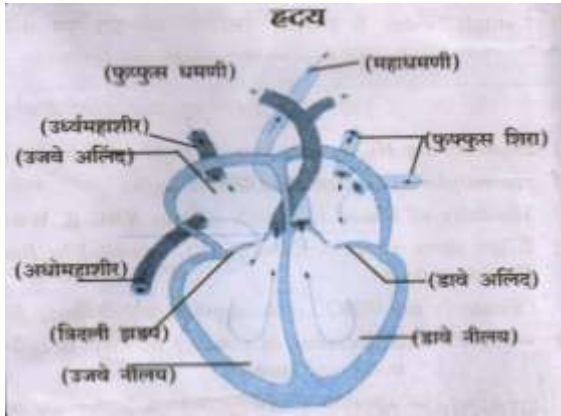
- A** **रक्त गट A:** या गटातील व्यक्तीच्या लोहित रक्तकणिकांवर A प्रकारचे प्रतिजन असते.
- B** **रक्त गट B:** या गटातील व्यक्तीच्या लोहित रक्तकणिकांवर B प्रकारचे प्रतिजन असते.
- AB** **रक्त गट AB:** या गटातील व्यक्तीच्या लोहित रक्तकणिकांवर A आणि B दोन्ही प्रकारचे प्रतिजन असतात.
- O** **रक्त गट O:** हा रक्त गट असणाऱ्या व्यक्तीच्या लोहित रक्तकणिकांवर A आणि B दोन्हीपैकी एकही प्रतिजन नसते.

➤ रक्तदान :-

- एका व्यक्तीचे रक्त दुसऱ्या व्यक्तीच्या शरीरात सोडण्याच्या क्रियेस रक्तदान म्हणतात.
- निरनिराळ्या व्यक्तींमध्ये निरनिराळ्या प्रकारचे प्रतिजन असल्यामुळे गरजवंत कोणत्याही दात्याकडून रक्त स्विकारू शकत नाही.
- 'O' रक्तगट असलेल्या व्यक्तीला 'सर्वयोग्य दाता' म्हणतात. 'AB' रक्तगट असलेल्या व्यक्तीला सर्वयोग्यग्राही म्हणतात.
- रक्तगटांच्या व्यतिरिक्त Rh नावाचा घटकसुद्धा विचारात घेतला जातो. तो Rh+ किंवा Rh- असू शकतो.



हृदय

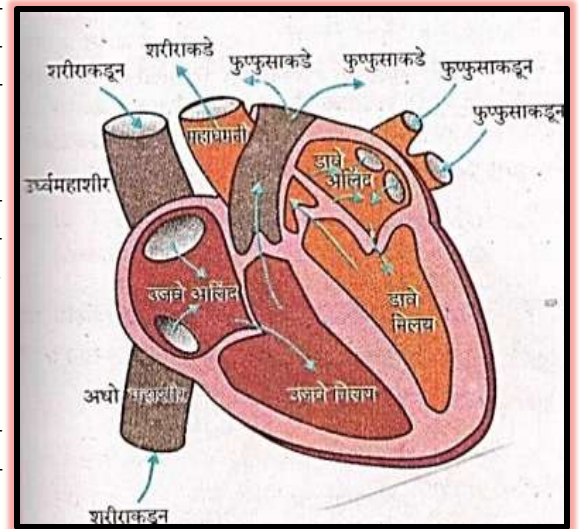


- हृदय छातीच्या पिंजऱ्यात फुफ्फुसांच्यामध्ये व उरोस्थिच्या मागच्या बाजूला असते. हृदयावर परिहृदय आवरण नावाचे दुपदरी आवरण असते. त्यामुळे हृदयाचे संरक्षण होते. हृदयावरणाच्या दोन थरांमध्ये एक द्रवपदार्थ असतो. त्यामुळे घर्षणापासून व धक्क्यांपासून हृदयाचे संरक्षण होते आणि हृदयाचे कार्य सुरळीत सुरु राहते.
- हृदय हे एक मांसल इंद्रिय आहे. त्याचा आकारसाधारण त्रिकोणी असतो. प्रत्येकाचे हृदय त्याच्या मिटलेल्या मुठीएवढे असते व त्याचा रंग साधारणपणे तांबूस असतो. हृदयाला हृदयधमनीद्वारे रक्तपुरवठा होतो.

- ऑक्सिजन आणि कार्बनडायऑक्साइड या दोन्ही वायूंचे परिवहन करण्यासाठी हृदयाला वेगवेगळे कप्पे असतात. डावा कप्पा आणि उजवा कप्पा यामुळे ऑक्सिजनयुक्त आणि कार्बनडायऑक्साइडयुक्त रक्त एकमेकांत मिसळत नाही.
- डाव्या भागात ऑक्सिजनयुक्त रक्त असते. या भागामुळे हृदयाकडून शरीराला ऑक्सिजनचा कार्यक्षमतेने पुरवठा करणे शक्य होते. ही क्रिया ज्या प्राण्यांना ऊर्जेची गरज जास्त असते त्यांना अत्यंत आवश्यक असते. उदा. पक्षी आणि सस्तन प्राण्यांना त्यांच्या शरीराचे तापमान कायम राखण्यासाठी ऊर्जेची गरज असते. डावा आणि उजवा भाग यांचे पुन्हा प्रत्येकी दोन भाग पडतात. अशाप्रकारे हृदयाचे चार कप्पे असतात. वरच्या भागांना अलिंद तर खालील भागांना निलय असे म्हणतात. त्यामुळे मानवी हृदय चार कप्प्यांचे बनलेले असते.

➤ हृदयातील रक्ताभिसरण :-

- वरील दोन कप्प्यांचे (अलिंदांचे) स्नायू शिथिल होतात. शरीराच्या विविध भागातून अल्पऑक्सिजनयुक्त रक्त महाशिरांमार्फत उजव्या अलिंदात आणले जाते. त्याचवेळी चार फुफ्फुसशिरांमार्फत फुफ्फुसातील ऑक्सिजनयुक्त रक्त डाव्या अलिंदात आणले जाते.
- अलिंदांचे आकुंचन होते आणि त्यांच्यातील रक्त संबंधित निलयांमध्ये जाते, जी रक्त भरून घेण्यासाठी शिथिल झाली असतात. डावे निलय ऑक्सिजनयुक्त रक्ताने भरते तर उजवे अल्प ऑक्सिजनयुक्त रक्ताने भरते.
- आता दोन्ही जाड भित्तिका असलेली निलये आकुंचन पावतात. यामुळे ऑक्सिजनयुक्त रक्त महाधमनीमार्फत सर्व शरीरात पाठवले जाते. तर अल्पऑक्सिजनयुक्त रक्त फुफ्फुसधमनीमार्फत फुफ्फुसाकडे ऑक्सिजनयुक्त करण्यासाठी पाठवले जाते.
- अलिंद आणि निलयांमध्ये असलेल्या झडपांमुळे रक्त उलट दिशेने पाठवले जात नाही. अल्प ऑक्सिजनयुक्त रक्त हृदयाच्या उजव्या भागात येते आणि परत फुफ्फुसामध्ये ऑक्सिजनयुक्त झाल्यानंतर हृदयाच्या डाव्या भागात येते. याप्रमाणे प्रत्येक चक्राच्यावेळी रक्त हृदयातून दोन वेळा जाते. याला दुहेरी अभिसरण असे म्हणतात.



➤ हृदयाची रचना :-

- स्नायूच्या एका उभ्या अखंड पडदयाने हृदयाच्या पोकळीचे डावा व उजवा असे दोन भाग होतात. हृदयाच्या डाव्या भागात ऑक्सिजनयुक्त रक्त असते. स्नायूच्या आडव्या पडद्यामुळे या उभ्या भागाचे पुन्हा दोन कप्पे होऊन हृदयाच्या पोकळीचे चार भाग तयार होतात. वरच्या दोन कप्प्यांना
- 'कर्णिका' असे म्हणतात. तर खालच्या कप्प्यांना 'जवनिका' असे म्हणतात.

❑ उजवी कर्णिका :-

- हृदयाच्या उजव्या बाजूचा वरचा कप्पा आहे. उर्ध्वमहाशीर व अधोमहाशीर या दोन मोठ्या रक्तवाहिन्या शरीराच्या सर्व भागातील अल्पऑक्सिजन युक्त रक्त येथे आणतात. उजवे कर्णिका व उजवी जवनिका यांच्या दरम्यान त्रिदल झडप असते. या झडपेमुळे उजव्या कर्णिकेतील रक्त उजव्या जवनिकेत जाते परंतु ते पुन्हा उजव्या जवनिकेकडून उजव्या कर्णिकेत जाऊ शकत नाही.

❑ डावी कर्णिका :-

- हृदयाच्या डाव्या बाजूचा वरचा कप्पा आहे. फुफ्फुसातून ऑक्सिजन युक्त रक्त घेऊन येणाऱ्या फुफ्फुसशिरा या कप्प्यात उघडतात. डावी कर्णिका व डावी जवनिका यांच्या दरम्यान डाव्या जवनिकेच्या बाजूने उघडणारे द्विदल झडपेमुळे डाव्या कर्णिकेतील रक्त डाव्या जवनिकेत येते.

❑ डावी जवनीका :-

- हृदयाच्या डाव्या बाजूचा खालचा कप्पा आहे. या कप्प्यातून पूर्ण शरीराला ऑक्सिजन युक्त रक्ताचा पुरवठा होतो. याची स्नायुमय भित्तिका बाकीच्या कप्प्यांपेक्षा बरीच जाड असते. महाधमनी नावाची एक मोठी रक्तवाहिनी या कप्प्यातून निघते. ती व तिच्या शाखा शरीराच्या सर्व भागांना ऑक्सिजनयुक्त रक्ताचा पुरवठा करतात.

➤ रक्तवाहिन्याचे प्रकार:-

१. धमन्या / रोहिणी
२. शिरा / नीला
३. रक्तकेशिका



❑ धमन्या / रोहिणी :-

- हृदयातील रक्त शरीराकडे नेणारी रक्तवाहिनी म्हणजे धमनी होय.
- सर्व धमन्यांतून ऑक्सिजनयुक्त रक्त वाहते. मात्र फुफ्फुस धमनीतून अल्प ऑक्सिजनयुक्त रक्त वाहते.
- धमन्या शरीरात खोलवर असतात.
- त्यांच्या भित्तिका जाड व मजबूत असतात.
- धमनीतील रक्तावर बराच दाब असतो. त्यामुळे त्यांच्यातील रक्तप्रवाह एकसमान असतो.

❑ शिरा / नीला :-

- शरीरातील अल्प ऑक्सिजनयुक्त रक्त हृदयाकडे नेणारी रक्तवाहिनी म्हणजे 'शिरा' होय.
- सर्व शिरांमधून अल्प ऑक्सिजनयुक्त रक्त वाहते व फुफ्फुसशीरेतून ऑक्सिजनयुक्त रक्त वाहते.
- शिरा शरीरात त्वचेलगत असतात. त्वचेतून त्या निळसर रंगाच्या दिसतात.
- शिरांच्या भित्तिका पातळ असतात. त्यांच्यातील रक्ताचा दाब कमी असतो.
- शिरांमध्ये अंतरांतरावर झडपा असतात. या हृदयाच्या दिशेने उघडत असल्याने शिरांमधील रक्त एकाच दिशेने म्हणजे हृदयाच्या दिशेने वाहते.

□ रक्तकेशिका :-

- धमन्या शरीराकडे जात असताना त्यांना अनेक लहान लहान फाटे फुटतात त्यांच्या भित्तिकर्ण हळूहळू पातळ होतात व त्यांचे रुपांतर केसांसारख्या सूक्ष्म नलिकांमध्ये होते. या केसांसारख्या सूक्ष्म नलिकांमध्ये होते. या नलिकांची आवरण पेशींच्या एकेरी थराने तयार झालेली असून सच्छिद्र असतात. या सूक्ष्मनलिकांनाच 'केशीका' असे म्हणतात.
- रक्तकेशिकांच्या आवरणामधील छिद्रांमधून पोषक द्रव्ये व ऑक्सिजन पेशींना पुरवला जातो व CO_2 व इतर उत्सर्जक पदार्थ रक्तात विसरीत होतात.

➤ हृदयाची ठोके व नाडी :-

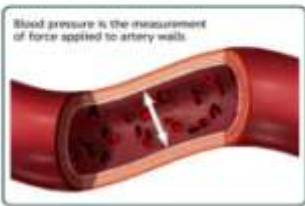
- धमन्यांमधील रक्तावर जास्त दाब असल्याने त्यांच्या लवचिक ताणल्या जाऊन फुगवटा निर्माण होतो. धमन्यातील रक्तप्रवाहाबरोबर पुढे पुढे जातो. हृदयाच्या प्रत्येक ठोक्याबरोबर रोहिणी त्यात तालात प्रसरण पावते. महारोहिणीपासून सुरु झालेले हे प्रसरण एखाद्या लाटेप्रमाणे रोहिणीपर्यंत येते. 'रोहिणीच्या या तालबध्द प्रसरणाला नाडी असे म्हणतात.

➤ रक्तदाब :-

- रक्तवाहिन्यांमधून वाहणाऱ्या रक्ताला काही दाब असतो. हृदयाच्या आंकुचनाचा जोर शरीरातील एकूण रक्त व रक्तवाहिन्यांचा लवचिकपणा यावर तो अवलंबून असतो.
- रोहिणीमधील रक्ताच्या दाबाला रक्तदाब असे म्हणतात. जेव्हा हृदय आंकुचन पावते तेव्हा रक्तदाब सर्वात जास्त असतो. जेव्हा हृदय प्रसरण पावते तेव्हा रक्तदाब कमी होतो.
- सामान्य परिस्थितीत निरोगी व्यक्तीचा रक्तदाब १२०/ ८० एवढा असतो. रक्तदाब मोजण्यासाठी स्फिग्मोमॅनोमीटर हे उपकरण वापरतात.

रक्तदाब म्हणजे काय ?

रक्तवाहिनीं वर रक्ताचा दाब.



कारणे

- ताण
- लठ्ठपणा
- धूमपान
- तंबाखू
- दारू
- जास्त मीठाचे प्रमाण
- अनियमित आहार



लक्षणे

- लक्षण नसतानाही ब्लड प्रेशर असु शकते
- घाम फुटणे.
- डोके दुखणे.
- पायता सूज येणे
- कारण नसताना अशक्तपणा वाटणे.
- घालताना / जीना चढताना दम लागणे



स्फिग्मोमॅनोमीटर

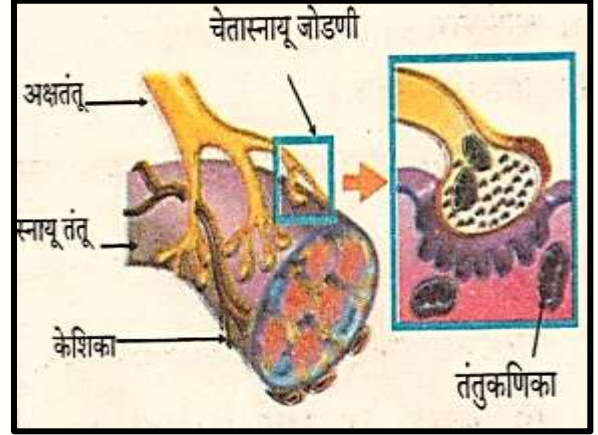


प्रकरण ६. चेता संस्था

- सहभिमुखता आणि नियंत्रण यासाठी कार्ये करणारी संस्था म्हणजे चेतासंस्था होय. चेतासंस्था ही चेता उतींची बनलेले असते व चेताउती सर्व पसरलेल्या असतात. मेंदू हा मानवी चेतासंस्थेचा प्रमुख भाग असतो. चेतापेशी हे चेतासंस्थेतील संदेशवहनाचे प्राथमिक एकक आहे. चेतापेशी या लांब असून आकाराने तंतुसारख्या असतात. त्या तीन प्रकारच्या असतात.

१. ध्रुवीय २. बहुध्रुवीय ३. द्विध्रुवीय

- कार्यानुसार चेतापेशींचे संवेदी चेतापेशी आकृती (ब) प्रेरक चेतापेशी आकृती (अ) असे वर्गीकरण केले जाते. मध्यवर्ती चेतासंस्था ही प्रामुख्याने मेंदू व मज्जारज्जू यांची बनलेली असते. ही समन्वय केंद्रे येथे संवेदी संदेश स्वीकारून त्यावर प्रक्रिया केली जाते व योग्य ते कार्य केले जाते.

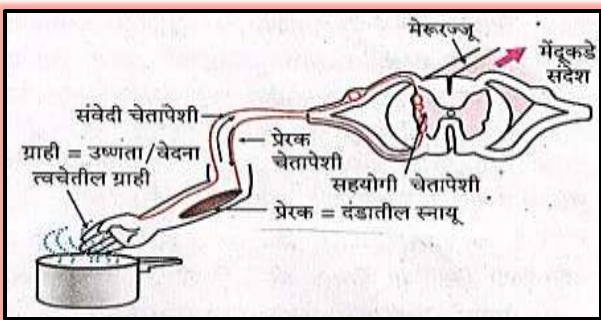


➤ परिधीय चेतासंस्था :-

चेतापेशी:-

- चेतापेशी ही चेतासंस्थेच्या संरचनात्मक आणि कार्यात्मक घटकांचे मूलभूत एकक आहे.
- आपल्या पर्यावरणातील सर्व माहिती चेतापेशीतील वृक्षिकेच्या वैशिष्ट्यपूर्ण टोकांकडून ग्रहण केली जाते. तिथेच रासायनिक प्रक्रिया सुरु होऊन विद्युत आवेग निर्माण होतात.
- आवेगांचे वहन वृक्षिकेकडून पेशीकायेकडे व पुढे अक्षतंतूकडे व नंतर टोकाकडे होते.
- पहिल्या अक्षतंतूच्या शेवटच्या टोकाशी विद्युत आवेग काही रसायने मुक्त करण्यास उदयुक्त करते.
- ही रसायने दोन चेतापेशींच्या दरम्यानच्या पोकळीमधून जातात व तसाच आवेग पुढील चेतापेशीच्या वृक्षिकेमध्ये निर्माण करतात.
- विद्युत आवेगाच्या स्वरूपातील माहितीचे शरीराच्या एका भागाकडून दुसऱ्या भागाकडे वहन करण्याची क्षमता असलेल्या चेतांच्या सुसंघटित जाळ्याने चेता ऊती बनलेली असते.
- चेतापेशीच्या कार्यानुसार त्यांचे वर्गीकरण तीन गटात करता येतो.
संवेदी → ज्ञानेंद्रियांकडून मेंदू व मेरुरज्जूकडे संवेग
प्रेरक ← मेंदू व मेरुरज्जूकडून अवयवाकडे
- सहयोगी – संकलनात्मक कार्य

प्रतिक्षिप्त क्रिया:-



- पर्यावरणातील एखाद्या घटनेला दिलेल्या त्वरीत प्रतिसाद म्हणजेच प्रतिक्षिप्त क्रिया होय. प्रतिक्षिप्त क्रियेचा मार्ग हा मेरुरज्जेमध्येच तयार होतो.
- मेंदूची विचार करण्याची प्रक्रिया ही काहीशी धिम्या गतीने होत असल्यानेच प्रतिक्षिप्त क्रियेचे मार्ग विकसित झालेले आहेत.
- उदा- गरम वस्तूला स्पर्श, सुई टोचणे, सापावर पाय पडणे इ.

➤ मध्यवर्ती चेतासंस्था:-

- मध्यवर्ती चेतासंस्था ही मेंदू व मेरुरज्जू यांनी बनलेली असते. मेंदूला कर्पूर म्हणजेच कवटीच्या हाडाचे संरक्षण मिळते. मेरुरज्जूला कशेरुस्तंभाचे म्हणजेच पाठीच्या कण्यांचे संरक्षण मिळते.
- नाजूक मध्यवर्ती चेतासंस्था व त्यावरील अस्थी यांच्या पोकळीत संरक्षण करणारी मस्तिष्क आवरणे असतात.
- मेंदूच्या विविध भागातील पोकळ्यांना मस्तिष्क निलये म्हणतात.
- मेरुरज्जूमधील लांब पोकळीला मध्यनाल म्हणतात.
- मस्तिष्क निलये, मध्यनाल व मस्तिष्क आवरणामधील पोकळ्यांमध्ये प्रमस्तिष्क मेरुद्रव असतो.
- हा प्रमस्तिष्क मेरुद्रव मध्यवर्ती चेतासंस्थेस पोषकद्रव्ये पुरवितो व आघात शोषून संरक्षण करतो.

मेंदू

- वजन १३०० ते १४०० ग्रॅम असते.
- १०० अब्ज चेता पेशींचा बनलेला असतो.
- डाव्या गोलार्धात उजव्यापेक्षा १८६० लाख चेता पेशी जास्त असतात.
- मेंदूमधून दर मिनिटाला ७५०ml ते १०००ml रक्त वाहते.
- ऑक्सिजनशिवाय ४ ते ६ मिनिटे जगू शकतो.
- आईनस्टाईनच्या मेंदूचे वजन १२३०gm होते.

❖ मेंदूचे प्रमुख तीन भाग आहेत :-

१. अग्र – मस्तिष्क (Fore Brain) :

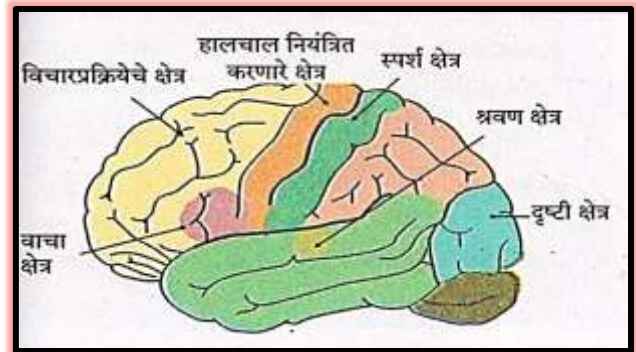
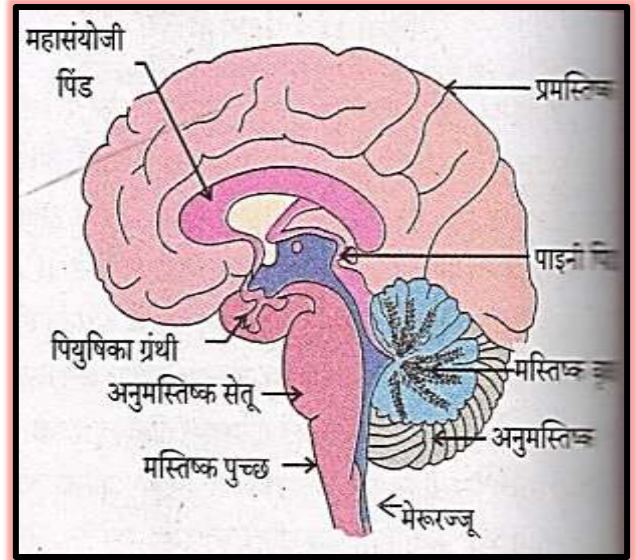
- मेंदूचा सर्वात मोठा भाग
- दोन प्रमस्तिष्क गोलार्धांचा बनलेला असतो.
- ऐच्छिक हालचालींचे नियंत्रण, विचार करण्याची क्षमता, मनाची एकाग्रता, नियोजन, निर्णयक्षमता, स्मरणशक्ती, बुद्धीमत्ता इ. कार्ये करतो.
- अग्रमस्तिष्काचे दोन भाग असतात.

i. प्रमस्तिष्क (Cerebrum)

ii. प्रमस्तिष्क पुच्छ (Diencephalon)

- प्रमस्तिष्क हा मेंदूचा सर्वात मोठा भाग असतो. मेंदूचा वरचा, समोरचा आणि मागचा भाग प्रमस्तिष्कमुळे झाकलेला असतो. संपूर्ण मेंदूचा दोन तृतीयांश भाग प्रमस्तिष्क असतो. प्रमस्तिष्क एका उभ्या खाचेमुळे उजव्या व डाव्या भागात विभागलेला असतो. त्यांना प्रमस्तिष्क गोलार्ध असे म्हणतात.

- दोन्ही गोलार्ध चेताऊतींना बनलेल्या कॉर्पस कॅलोसम या रचनेमुळे परस्परांशी जोडलेले असतात. प्रत्येक गोलार्धात गायरस (Gyrus) नावाच्या अनिश्चित आकाराच्या रचना असतात. दोन गायरस मधी जागांना सल्कस (Sulcus) असे म्हणतात. यामुळे मेंदूचा प्रमस्तिष्काचे क्षेत्र वाढून जाते. याला सेरेब्रल कॉर्टेक्स असे म्हणतात. बुद्धी आणि चतुराईचे ते केंद्र असते. विचार, समजणे, स्मरण, प्रेरणा, घृणा, दया, भिती, प्रेम, त्रास, अनुभव या प्रमुख क्रियांचे नियंत्रण सेरेब्रल कॉर्टेक्समुळे होते. ज्या व्यक्तीमध्ये सेरेब्रल, साररस, सल्कस यांचा पूर्ण विकास झालेला नसतो त्या व्यक्ती मंतीमंद असतात. तसेच डायएनसेफ्लॉन हा भाग प्रमस्तिष्कने झाकलेला असतो. त्यामुळे उष्णतेच्या तीव्रतेची जाणीव, दुःख, अश्रु या क्रियांचा समन्वय साधला जातो. विचार करणे, वास, दृष्टी इ. संवेदना केंद्र प्रमस्तिष्क मध्ये असतात



२. मध्य - मस्तिष्क (Mid-Brain) :

- दृश्य प्रतिक्षेपाचे वहन करतो.
- मध्यमस्तिष्क (Mesencephalon) या नावानेसुद्धा ओळखले जाते.
- मेरुरज्जूचा वरचा भाग म्हणजे मध्यमस्तिष्क होय. मध्यमस्तिष्क द्वारे डोळ्यांचे नियंत्रण होते तसेच संतुलन (तोल सांभाळणे) केंद्र सुद्धा त्यात असते. मध्यमस्तिष्क दोन भागांचे तयार झालेले असते.

i. कार्बोराक्वाड्रीजेमीन

- मध्यमस्तिष्कचा वरचा भाग
- चार स्तरांनी तयार होतो.
- दृष्टी व ऐकणे क्रियांवर नियंत्रण ठेवते.

ii. सेरीब्रल पेडन्कल

- सेरीब्रल पेडन्कल तंतुचा समुह असतो.
- यामुळे सेरिब्रल कॉर्टेक्सला मेंदूला जोडले जाते.

३. पश्च - मस्तिष्क (Hindbrain) :

- अनुमस्तिष्क (Cerebellum) व लंबमज्जा (Medulla Oblongata) हे पश्च-मस्तिष्काचे प्रमुख भाग आहेत.
- अनुमस्तिष्कालाच छोटा मेंदू म्हणून ओळखले जाते, जो मागच्या बाजूस असतो. शरीराचा तोल राखणे / सांभाळणे हे अनुमस्तिष्काचे प्रमुख कार्य आहे.
- पश्चमस्तिष्काचा उपभाग लंबमज्जा (Medulla Oblongata) हा शरीरातील प्रमुख अनैच्छिक (Involuntary Movements) क्रिया नियंत्रित करतो. उदा. रक्ताभिसरण, श्वसन, शिंकणे, जठर स्त्रावणे, खोकला इ.
- लंबमज्जा हा भाग मेंदू व मेरुरज्जू यांना जोडतो.
- पश्चमस्तिष्कचे उपभाग :

a) अनुमस्तिष्क (Cerebellum) – शरीराचा तोल राखणे हे अनुमस्तिष्कचे प्रमुख कार्य आहे. तसेच शरीरातील ऐच्छिक पेशींच्या आकुंचनाच्या कार्यावर नियंत्रण आहे.

b) मस्तिष्कपुच्छ (Brainstem) - अंतर्गत दोन उपभाग असतात.

- सुमारे ३mm लांब
- यांच्या पश्चभागाचे मेरुरज्जूत रुपांतर होते.
- अनैच्छिक क्रियांचे नियंत्रण करतो.
- उदा. खोकणे, शिंकणे, हृदयाचे ठोके, रक्तप्रवाह, श्वसोच्छवास इ.

अ) पॉन्स वॅरालॉई (Pons Varoli) – श्वसन क्रियेवर नियंत्रण ठेवतो.

ब) मेडूला ऑब्लॉन्गेटा (Medulla Oblongata) - हृदयाचे धडधडणे, रक्तदाब, श्वासगती, खोकला, शिंकणे, उलटी करणे या क्रियांवर नियंत्रण ठेवतो.

मेरुरज्जू

- संवेदी ग्राहीपासून मेंदूकडे आवेगाचे वहन करतो. तसेच मेंदूपासून स्नायू आणि ग्रंथी यांच्याकडे आवेग वाहून नेतो.
- गुडघा झटका प्रतिक्षिप्त क्रिया या सारख्या मेरु प्रतिक्षिप्त क्रियांचे समन्वयक केंद्र म्हणून काम करतो.
- स्वायत्त चेतासंस्था:- स्वायत्त चेतासंस्था ही हृदय, फुफ्फुस, जठर इत्यादींसारख्या अनैच्छिक अवयवातील सर्व चेतांनी बनलेली असते.

रासायनिक नियंत्रण

- रासायनिक नियंत्रण हे संप्रेरके या रासायनिक द्रव्यामार्फत होते.
- संप्रेरके अंतःस्त्रावी ग्रंथी मधून स्त्रवत असतात.
- ही संप्रेरके थेट रक्तप्रवाहात सोडली जातात आणि रक्तप्रवाहामार्फत निरनिराळ्या अवयवांपर्यंत पोहोचविली जातात.
- अंतःस्त्रावी ग्रंथींना वाहिनीविरहीत ग्रंथी असे म्हणतात.
- चेतासंस्था आणि अंतःस्त्रावी संस्था एकमेकींच्या सहाय्याने शरीरातील विविध क्रिया अखंडीतपणे घडवून योग्य त्या वेळी त्यांचे नियंत्रण करण्याचे कार्य करत असतात.
- चेता आदेश जलद आणि साधारणपणे अल्प कालावधीसाठी असतात.
- संप्रेरकांची क्रिया हळूहळू होऊन बराच काळ टिकणारी असते.
- रक्तामधील साखरेचे प्रमाण वाढते तेव्हा ते स्वादुपिंडातील पेशींना सर्वप्रथम जाणवते व या उद्दीपनाला प्रतिसाद म्हणून या पेशी जास्त प्रमाणात इन्सुलीनची निर्मिती करतात.



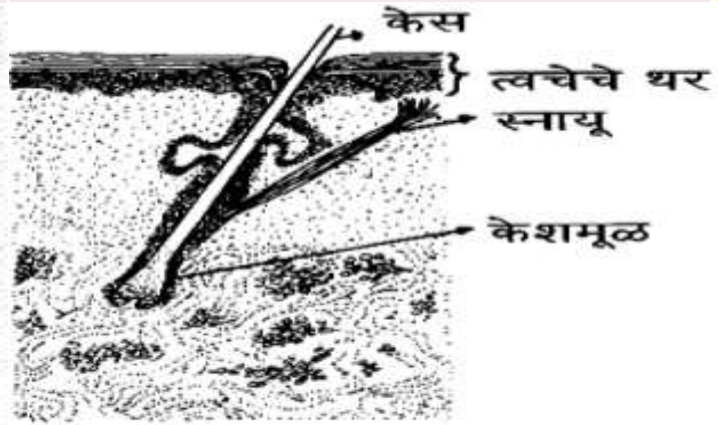
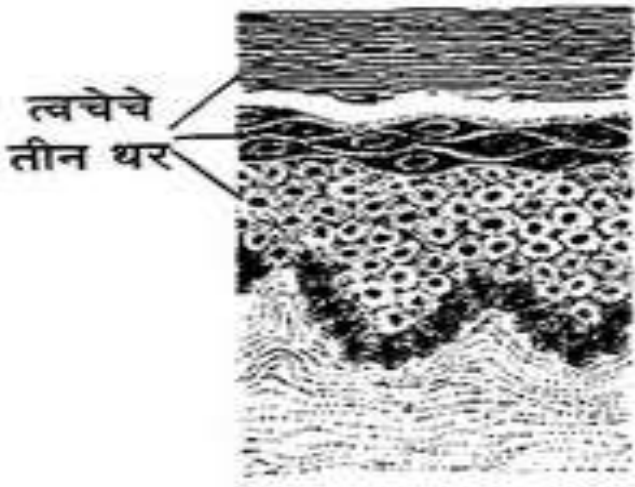
प्रकरण ७.

त्वचा

आपल्या शरीरावरील पातळ आच्छादनाला त्वचा किंवा कातडी असे म्हणतात. त्वचा ही शरीरातील एक संस्था मानली जाते. तिला 'कवचसंस्था' असे म्हणतात. त्वचा हे शरीराचे संरक्षण आवरण आहे. शरीराची विविध कार्ये त्वचा करीत असते. त्वचेचा वर्ण सामान्यतः गोरा, निमगोरा, सावळा किंवा काळा असतो. चेहऱ्यावरील त्वचा पातळ असते. तर टाच व तळहात यावरील त्वचा तुलनेने जाड असते. त्वचेद्वारे घाम बाहेर टाकला जातो. घामात निरुपयोगी क्षार व नायट्रोजनयुक्त पदार्थ असतात. म्हणून 'विसर्जक इंद्रिय' असेही म्हणतात.

त्वचेची रचना

अभिचर्म	चर्म
<ul style="list-style-type: none"> अभिचर्म स्तरीत अभिस्तर उतीने बनलेले असते. सर उतीमध्ये पेशीचे एकावर एक असे अनेक स्तर असतात. सर्वात वरच्या स्तरातील पेशी मृत असतात. त्यांची जागा नव्या पेशी भरून काढतात. अभिचर्माच्या सर्वात खालच्या थराला 'माल्फीधीस्तर' असे म्हणतात. या ठिकाणी काही रंगद्रव्ययुक्त पेशी असतात. त्यांना वर्णक पेशी असे म्हणतात. या पेशीमुळेच त्वचेला विशिष्ट रंग प्राप्त होतो. अभिचर्माच्या पृष्ठभागावर अनेक सूक्ष्म छिद्रे असतात. ती स्वेदनलिका ग्रंथीची मुखे असून त्यांना स्वेदरंध्रे म्हणतात. चर्म- अभिचर्माच्या खाली त्याला लागूनच चर्म असते. चर्म हे संयोगी उती, स्नायू, रक्तवाहिन्या, चेता तंतू, स्पर्शकणिका ग्रंथी, केसपूरके यांनी बनलेले असते. 	<ul style="list-style-type: none"> चर्मांमध्ये स्नेहग्रंथी अथवा तैलग्रंथी असतात यातून पाझरणारे तेल बाहेर पडून पातळसा थर त्वचेवर पसरतो. त्वचा मृदू होते. शरीराच्या पृष्ठभागातून होणारे पाण्याचे शोषण व बाष्पीभवन तेलाच्या या थरामुळे प्रमाणाबाहेर होत नाही. स्वेदग्रंथी किंवा धर्मग्रंथी रक्तातील नत्रयुक्त व क्षारयुक्त द्रवपदार्थ गोळा करतात. हा द्रवपदार्थ म्हणजेच 'घाम' होय. घाम बारीकशा नलिकाद्वारे कातडीच्या पृष्ठभागावर येतो व स्वेद रंध्रामधून बाहेर पडतो. चर्माच्या आतल्या बाजूस खचा तयार होते. तिला केशखाच असे म्हणतात. या खाचपेशीपासून पेशीची रांग तयार होते. व त्यांचा केस तयार होतो. या खाचेतून केस वाढून तो मोठा मोठा होत जातो. स्पर्श, यातना, दाब, उष्णता व थंडपणा या संवेदना वाहून नेणारे संवेदी चेतातंतूही चर्मातच असतात.



त्वचेचे तीन थर

त्वचेची कार्ये

१	संरक्षण
२	उत्सर्जक पदार्थाचे उत्सर्जन
३	डी- जीवनसत्वाची निर्मिती
४	शरीराचे तापमान नियमन
५	शोषण
६	संवेदनांची जाणीव

