परिवहन

3
CHAPTER

विषय-सूची

- परिवहन
- परिवहन का महत्व
- मनुष्य में परिवहन
- रक्तवाहिनियों के प्रकार
- रक्त समूह
- मानव हृदय
- दोहरा परिवहन
- पादपों में परिवहन
- वाष्पोत्सर्जन

➢ परिवहन

पदार्थों का एक स्थान, जहाँ उनका निर्माण होता है, से अन्य स्थान पर गमन परिवहन कहलाता है।

➢ परिवहन का महत्व

- **भोज्य पदार्थ :** यह कुछ मुख्य स्थानों पर ही प्राप्त होता है जैसे पर्ण में, जंतुओं की आहार नाल में। प्रत्येक जीवित कोशिका को ऊर्जा हेतु भोजन का संवहन किया जाता है।
- **गैसें :** O_2 तथा CO_2 उपापचयी क्रिया के उत्पाद है कोशिकीय श्वसन के लिये प्रत्येक कोशिका को O_2 की आवश्यकता होती है। O_2 का परिवहन सर्वप्रथम बाह्य वातावरण से श्वसन तथा तत्पश्चात् प्रत्येक कोशिका तक होता है। CO_2 का उत्पादन सहउत्पाद के रूप में होता है। जिसे बाह्रय वातावरण में निष्कासित कर दिया जाता है।
- **अपशिष्ट पदार्थ :** उपापचयी क्रियाओं के फलस्वरूप हानिकारक अपशिष्ट पदार्थों का निर्माण होता है। तथा इन्हें शरीर से निष्कासित करना आवश्यक होता है। इसके लिये इन्हें वृक्क, मूत्राशय से होते हुये निष्कासित कर दिया जाता है -
- **जल :** पादप जल का मृदा से अवशोषण मूलों की सहायता से करते है। तथा इसका परिवहन पादप के विभिन्न भागों तक हो जाता है।
- **हार्मोन :** इनका निर्माण शरीर में किन्हीं विशिष्ट स्थानों पर होता है। जहाँ से इनको रक्त द्वारा कार्यकारी स्थल पर भेज दिया जाता है।

➢ मनुष्य में परिवहन

- मनुष्य में O_2, ,खनिज पदार्थों हार्मोन तथा अन्य पदार्थों का ऊतकों तक परिवहन, CO_2 का फेफड़ो तक तथा अपशिष्ट पदार्थों का वृक्क तक संवहन परिसंचरण तंत्र द्वारा होता है। निम्न श्रेणी के जंतुओं में पदार्थों का परिवहन विसरण द्वारा होता है।

◈ परिसंचरण तन्त्र :

हृदय, रक्त वाहिनियाँ, लसिका तथा लसिका वाहिनियाँ आपस में मिलकर परिसंचरण तंत्र का निर्माण करते है। तथा पदार्थों का शरीर में परिवहन करते है।

उच्च कशेरूकियों में परिसंचरण तंत्र के निम्न भाग होते है -

- रक्त
- 'ह्रदय'
- रूधिर वाहिनी तंत्र जो कि धमनी, शिराओं तथा कोशिकाओ से मिलकर बना होता है।

रूधिर
- प्लाज्मा
  - सीरम
  - प्रोटीन
- रक्त कोशिकाएँ
  - लाल रूधिर कोशिका
  - श्वेत रूधिर कोशिका
  - प्लेटलेट

◈ रूधिर कोशिकाएँ :

I. लाल रूधिर कोशिकाएँ :

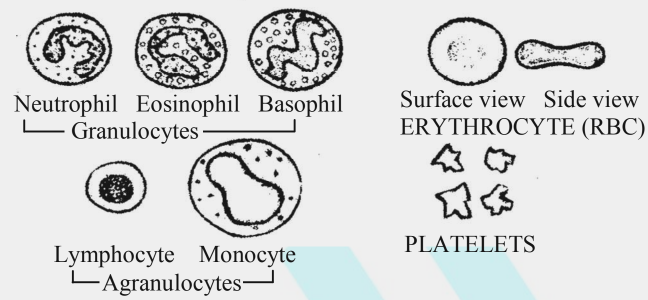
- ये सूक्ष्म तथा उभयोत्तली गोलाकार संरचना होती है जिसमें केन्द्रक अनुपस्थित होता है। हीमोग्लोबिन वर्णक की उपस्थिति के कारण इनका रंग लाल होता है। इनका जीवन काल 120 दिन होता है। इनका निर्माण अस्थिमज्जा में होता है। इनकी संख्या 4.5 – 5.5 million/cu.m होती है।

◈ कार्य :

- हीमोग्लोबिन O_2 के परिवहन का कार्य करता है।

II. श्वेत रूधिर कोशिकाएँ :

- यह आकार में बड़ी, केन्द्रक युक्त तथा संख्या में बड़ी होती है। इनकी संख्या रक्त में 5000 W.B.C होती है।



DIFFERENT TYPES OF BLOOD CELLS IN MAN

श्वेत रूधिर कोशिकाएँ मुख्यत: 2 प्रकार की होती है।

WBC
- **कणिकामय** – इनकी कोशिकाओं में कणिकामय कोशिका द्रव्य पाया जाता है।
- **अकणिकामय** – इनकी कोशिकाओं में कणिकामय कोशिका द्रव्य अनुपस्थित होता है। परंतु एक सर्पिलाकार केन्द्रक पाया जाता है।

III. रूधिर प्लेटलेट्स :

- प्लेटलेट्स गोल, रंगहीन, उभयोत्तल तथा केन्द्रक विहिन रचना होती है। जो रूधिर का थक्का जमाने में सहायक होती है। इन्हें थ्रोम्बोसाइट्स करते है।

➤ रक्त वाहिनियों के प्रकार

मनव परिसंचरण तंत्र में निम्न **तीन प्रकार** की रक्त वाहिनियाँ पायी जाती है।

(A) धमनियाँ :

- धमनी रक्त का परिवहन ह्रदय से शरीर के अन्य अंगों तक करती है ये मोटी भित्ति वाली तथा त्वचा में काफी गहराई से स्थित होती है। पल्मोनरी धमनी के अलावा सभी धमनियाँ O_2 युक्त रक्त का परिवहन करती है पल्मोनरी धमनी ऑक्सीजन रहित रक्त

शुद्धिकरण हेतु उसे फेफड़ों तक पहुँचाती है। इनमें कपाट नहीं पाये जाते है। पल्मोनरी धमनी को फुफ्फुसीय धमनी कहा जाता है।

(B) शिरायें :

- शिरायें उत्तकों से रक्त एकत्रित करती है तथा उसे अग्र महा शिरा तथा पश्च महाशिरा द्वारा ह्रदय तक लाती है। शिराये O_2 रहित रक्त का परिवहन करती है। इनमें कपाट पाये जाते है। पल्मोनरी शिरा को फुफ्फुसीय शिराएँ भी कहा जाता है।

(C) कोशिकाएँ :

- कोशिकाएँ पतली मित्ति वाली संकरी नलिकाएँ होती है जो कि कोशिकाओं के समीप स्थित होती है । ये कोशिकाओं को भोज्य पदार्थ तथा O_2 उपलब्ध कराती है। तथा CO_2 अन्य अपशिष्ट पदार्थ कोशिकाओं से प्राप्त करती है।

◈ **महत्वपूर्ण बिन्दू :**

रक्त समूहों का अध्ययन करने से पूर्व निम्न बिन्दुओं को समझना आवश्यक है।

(A) प्रतिजन (Antigen) :

- ऐसे कारक जो प्रतिरक्षी का निर्माण करने में समर्थ होते है। प्रतिजन कहलाते है।
- ऐसे कई कारक, जैसे – जीवाणु, विषाणु जिन्हें शरीर में प्रवेश करने पर शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र विरोध करता है। शरीर में प्रवेश करने पर ये रोग उत्पन्न करने में समक्ष होते है।

(B) प्रतिरक्षी (Antibody) :

- प्रतिजन के शरीर में प्रवेश करने के फलस्वरूप श्वेत रूधिर कोशिकाएँ विशिष्ट प्रकार के प्रोटीन का निर्माण करती है, जिन्हें प्रतिरक्षी कहा जाता है।

➤ रक्त समूह

- प्रतिजन तथा प्रतिरक्षी की पारस्परिक क्रिया के आधार पर लैण्ड स्टीनर ने मानव रूधिर को 4 वर्गों में विभाजित किया। जो निम्न प्रकार है - A, B, AB तथा O।
- 'O' रक्त वर्ग वाला मनुष्य सभी वर्ग वालों को अपना रक्त दे सकते है। अतः इन्हे **सर्वदात्री** कहा जाता है।
- 'AB' रक्त वर्ग वाले मनुष्य सभी वर्ग से रक्त ले सकते है अंतः उन्हें **सर्वग्राही** कहा जाता है।
- रक्त वर्ग 'O' में लालरूधिर कोशिकाओं की सतह पर प्रतिजन का अभाव होता है। अतः ग्राही की रूधिर के साथ कोई प्रतिक्रिया नहीं होती
- रक्त वर्ग 'AB' के प्लाज्मा में प्रतिरक्षी का अभाव होता है। अतः दाता के रक्त के साथ कोई प्रतिक्रिया संपत्र नही होती।
- **Rh कारक (Rhesus factor) :** यह एक प्रकार का प्रतिजन होता है। जो रीसस बन्दरों के रक्त में सर्वप्रथम पाया गया था। Rh कारक की उपस्थिति तथा अनुपस्थिति के आधार पर ही मानव रक्त की Rh-धनात्मक (Rh^+) तथा Rh ऋणात्मक (Rh^-) कहा जाता है।
- Rh- कारक शिशु जन्म में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। यदि शिशु का रक्त Rh^+ तथा माता का रक्त Rh^- है तो प्रतिरक्षी आक्रमण करने के कारण शिशु की मृत्यु हो सकती है।

रक्त समूह	लाल रूधिर कोशिका में उपस्थित प्रतिजन	रूधिर प्लाज्मा में उपस्थित प्रतिरक्षी	निम्न को दे सकता है।	निम्न से ले सकता है।
A	A	b	A तथा AB	A, O
B	B	a	AB, B	B, O

AB	A, B	कोई नहीं	AB	B, AB, A, O
O	कोई नहीं	a तथा b	A, B, AB, O	O

◈ रूधिर के कार्य :

रक्त निम्न कार्य करता है। :

◈ O_2 तथा CO_2 का परिवहन :

- रूधिर O_2 का परिवहन फेफड़ो से ऊतकों तक तथा CO_2 का परिवहन ऊतकों से फेफड़ो तक करता है।

◈ भोज्य पदार्थो का परिवहन :

- रूधिर पचित भोज्य पदार्थों को शरीर की विभिन्न कोशिकाओं तक पहुँचाता है।

◈ अपशिष्ट पदार्थो का परिवहन :

- रूधिर अंगो तथा कोशिकाओं में निर्मित अपशिष्ट पदार्थों को निष्कासित करने हेतु उन्हे वृक्क, त्वचा, फेफड़ो तथा आहार नाल तक पहुँचाते है।

◈ रासायनिक सामंजस्य बनाये रखना :

- अन्तःस्त्रावी द्वारा निर्मित हार्मोन रक्त द्वारा विभिन्न ऊतकों तक पहुँचाये जाते है।

◈ रोग से प्रतिरक्षा :

- जब कोई रोगाणु शरीर में प्रवेश करता है। श्वेत रूधिर कणिकाएँ उन्हें मार देती है तथा शरीर को प्रतिरक्षा प्रदान करती है।

◈ रक्त स्कंदन में :

- अत्यधिक रक्तहानि को रोकने के लिये रूधिर प्लेटलेट्स तथा कुछ प्रोटीन रूधिर का थक्का जमाने मे सहायता करते है।

◈ जल संतुलन :

- रूधिर शरीर का तापक्रम बनाये रखता है तथा कोशिका के कोशिकाद्रव्य में जल का आदान प्रदान करता है

◈ ताप नियमन :

- अधिक गहराई पर स्थित उत्तकों द्वारा उत्पन्न ऊष्मा को शरीर की सतह तक ले जाते है तथा इस प्रकार रूधिर शरीर के ताप नियमन में सहायता करते है।

◈ शरीर का pH बनाये रखना :

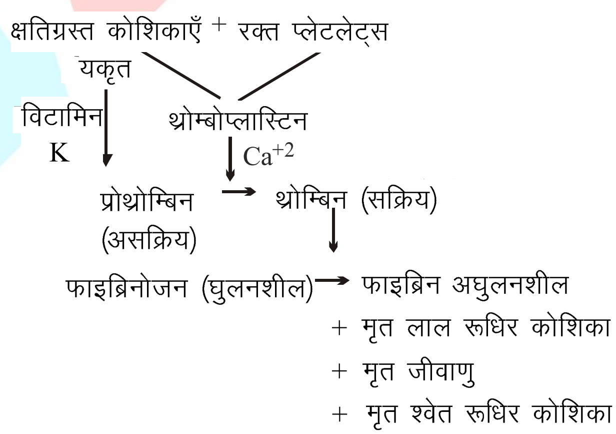
- लाल रूधिर कोशिकाओं में CO_2 जल के अणु के साथ मिलकर कार्बोनिक अम्ल (H_2CO_3) का निर्माण करते है। जो कि आगे चलकर H^+ तथा HCO_3^- में विघटित हो जाते है। ये आयन प्लाज्मा में उपस्थित आयनों के साथ जुड़कर शरीर का नियत pH बनाये रखते है।

◈ रक्त दाब बनाये रखना :

- धमनियाँ रक्त पर एक नियत दाब बनाये रखती है। जो कि वातावरणीय दाब को संतुलित करने में सहायता करता है।

◈ रक्त स्कंदन :

- रक्त स्कंदन के समय निम्न क्रियाएँ होती है :



➤ मानव हृदय

- मानव हृदय एक पेशीय पम्प है जो कि शिराओं से रक्त प्राप्त कर उन्हे धमनियों को भेजता है यह हृदय पेशियों से बना होता है। यह वक्ष गुहा में डायाफ्राम के ऊपर दोनों फेफड़ो के मध्य स्थित होता हैं।
- यह एक दोहरी भित्ति 'पेरिकार्डियम' द्वारा आवतरित होता है।

◈ **हृदय कोश :**

- हृदय की आंतरिक संरचना 4 कोशों में विभाजित होती है-

◈ **आलिन्द :**

- अग्र भाग में स्थित 2 कोश आलिन्द कहलाते है। दोनों आंलिद **अन्तरा आलिन्द पट** द्वारा एक दूसरे से पृथक होते है। शिरा आंलिन्द पर्व पेसमेकर दायें आंलिन्द की ऊपर भित्ति में पाया जाता है।

◈ **निलय :**

- हृदय के निचले भाग में उपस्थित दो कोश निलय कहलाते है। जो आपस में **अन्तरा निलय पट** द्वारा एक दूसरे से पृथक् होते है।

◈ **कपाट :**

- कपाट एक पेशीय ढ़क्कननुमा संरचना होती है। जो कि रक्त को वापस जाने से रोकती है। हृदय में 2 प्रकार के कपाट पाये जाते है।

◈ **आलिन्द-निलय कपाट :**

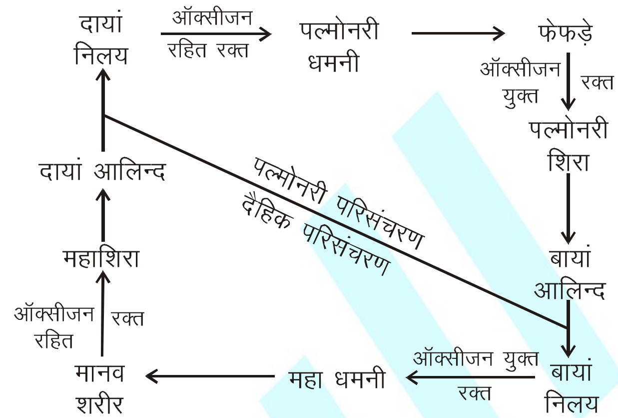
- ये कपाट आलिन्द को निलय से पृथक करते है। दांये आंलिन्द निलय कपाट **त्रिवलनी कपाट** होता है। दांये आंलिन्द निलय कपाट **द्विवलनी कपाट** होता है। रक्त को पुनः पीछे की ओर बहने से रोकने हेतु ये कपाट आवश्यक होते है।

◈ **अर्द्धचंद्राकार कपाट :**

- यह हृदय से ऊतकों तक जाने वाली धमनी में पाया जाता है।

◈ **हृदय द्वारा रूधिर प्रवाह :**

- रक्त प्रवाह को निम्न प्रकार दर्शाया जा सकता है :



➤ दोहरा रूधिर परिसंचरण

दोहरे रूधिर परिसंचरण के 2 भाग होते है -

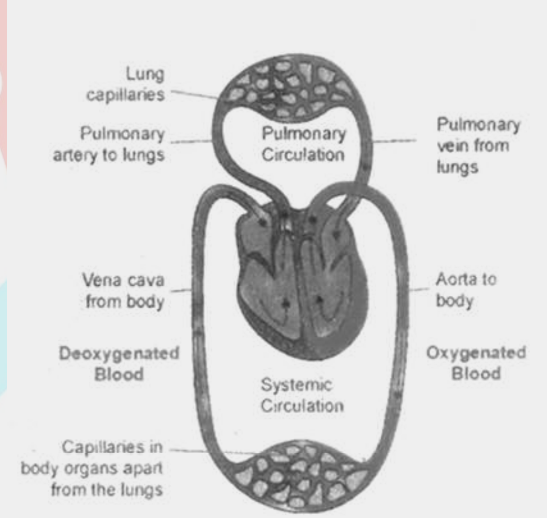


Figure : SHOWING DOUBLE CIRCULATION AND FUNCTION OF BLOOD OF PROVIDE OXYGEN.

◈ **फुफ्फुसीय चाप :**

- इस प्रकार के परिसंचरण में रक्त हृदय से फेफड़ो तक तथा पुनः फेफड़ो से हृदय पहुँचता है। ऑक्सीजन रहित रक्त दायें आंलिद तथा दायें निलय में प्रवेश करता है। पल्मोनरी शिरा द्वारा रक्त दायें निलय से फेफड़ो में प्रवेश करता है।

◈ **दैहिक चाप :**

- इस प्रकार के परिसंचरण में रक्त हृदय तथा शरीर के विभिन्न भागों के बीच संचरित होता है ऑक्सीजन युक्त रक्त आलिन्द से बायें निलय में पहुँचता हैं बायां निलय रक्त को पूरे शरीर में महाधमनी द्वारा पम्प करता है।
- दोहरा परिसंचरण एकल परिसंचरण की तुलना में अत्यन्त महत्वूपर्ण होता है। क्योंकि O_2 युक्त तथा O_2 रहित रूधिर अलग-अलग रहता है। वर्ग एम्फीबिया तथा वर्ग रेप्टीलिया में रक्त के मिश्रण के कारण दोहरा परिसंचरण अपूर्ण होता है। स्तनियों तथा पक्षियों में ये पूर्ण होता है।

➤ पादपों में परिवहन

कुछ पदार्थ जैसे गैसे पादपों में विसरण द्वारा प्रवेश करते है। पादप शरीर के निर्माण हेतु आवश्यक पदार्थ जैसे - नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, अन्य खनिज पदार्थ तथा जल मृदा से प्राप्त होते है। जिन्हें पादप की लंबाई के अनुसार लंबी दूरी तक संचरित करना होता है। जिसके लिये 2 प्रकार के परिवहन मार्ग पाये जाते है। जाइलम जो कि जल तथा खनिज पदार्थों का संवहन मृदा से पादपों के वायवीय भागों तक करते है। फ्लोयम जो कि खाद्य पदार्थे का संवहन प्राप्ति स्थल से उपयोग स्थल तक करते है।

◈ जाइलम (काष्ठ) :

- यह एक जटिल ऊतक है। जो कि कोशिका रस का संवहन करता है। जाइलम में 4 प्रकार की कोशिकाएँ पायी जाती है। जाइलम तंतु, जाइलम पेरेन्काइमा, जाइलम वाहिका, वाहिनिका, वाहिका तथा वाहिनिकी वाहिनीय अवयव कहलाते है। क्योंकि वे कोशिकारस के संवहन में भाग लेते है। वाहिनिय अवयव की भित्तियाँ लिग्नीकृत होती है।

◈ फ्लोयम :

- यह एक प्रकार का जटिल ऊतक है जो कि भोजन के संवहन का कार्य करते है। फ्लोएम में 4 प्रकार की कोशिकाएँ पायी जाती है। चालनी कोशिकाएँ, सहचर कोशिकाएँ फ्लोयम पेरेन्काइमा तथा फ्लोएम तंतु। केवल फ्लोएम तंतु मृत कोशिकाएँ होती है। तथा अन्य कोशिकाएँ जीवित होती है।

➤ वाष्पोत्सर्जन

पादप के वायवीय भागों द्वारा जल की वाष्प के रूप में हानि वाष्पोत्सर्जन कहलाता है। वाष्पोत्सर्जन 3 प्रकार का होता है। – वातरंध्रीय, अधिचर्मीय, तथा पर्ण रंध्रीय।

वातरंध्रीय - काष्ठ में उपस्थित वातरंध्रो द्वारा वाष्प के रूप में जल की हानि वातरंध्रीय वाष्पोत्सर्जन कहलाता है। यह कुल वाष्पोत्सर्जन का 0.1% होता है।

अधिचर्मीय - पर्ण तथा अन्यवायवीय पादप भागों द्वारा जल की वाष्प के रूप में हानि अधिचर्मीय वाष्पोत्सर्जन कहलाता है।

पर्ण रंध्रीय - पर्ण तथा पादप के कोमल भागों पर स्थिति पर्ण रंध्र द्वारा जल की वाष्प के रूप में हानि को पर्ण रंध्रीय वाष्पोत्सर्जन कहते है। पर्ण रंध्र जब गैसों के आदान प्रदान हेतु खुली अवस्था में होते है। वाष्पोत्सर्जन भी होता है।

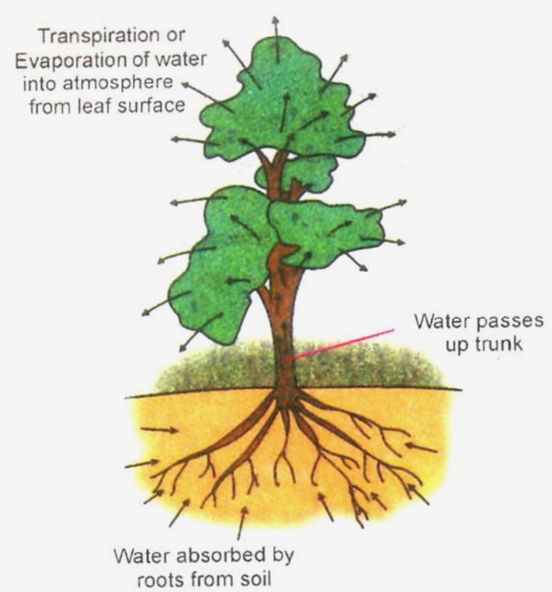


Figure : TRANSPIRATION OR EVAPORATION OF WATER FROM AERIAL SURFACES CAUSING ABSORPTION AND ASCENT OF SAP.