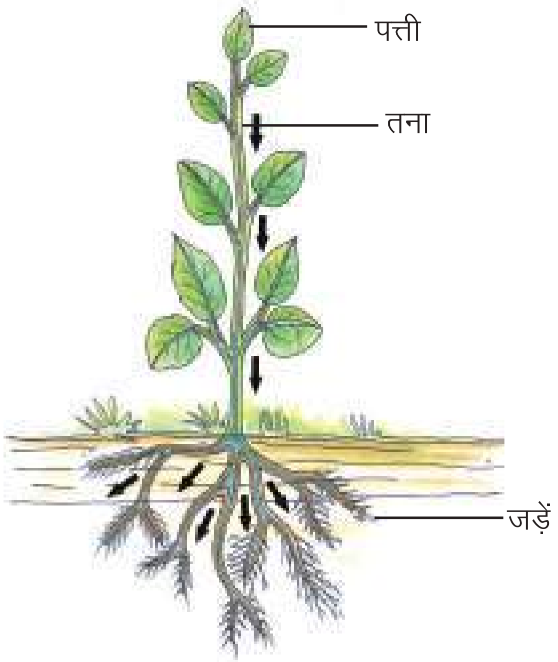
13 सजीवों में परिवहन

V1RU9B

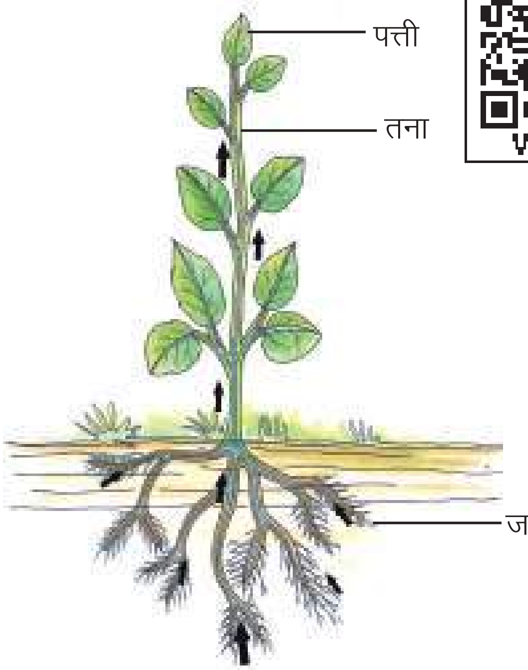
13.1 पौधों में पानी, खनिज लवणों का संवहन एवं भोजन का स्थानान्तरण –

पौधों की जड़ें भूमि से पानी और खनिज लवणों का अवशोषण करती हैं। यह पानी और खनिज लवण तने के द्वारा पौधे के विभिन्न भागों में पहुँचाए जाते हैं। आप जानते हैं कि दैनिक जीवन में पानी को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए पाइप–लाइन का उपयोग किया जाता है। सोचिए, क्या पौधे के शरीर में भी पाइप की ऐसी व्यवस्था होती है ? जिससे बड़े–बड़े वृक्षों में जड़ों के द्वारा अवशोषित पानी को ऊपर पत्तियों तक पहुँचा दिया जाता है। आपने पौधों में पाए जाने वाले संवहन ऊतक–जलवाहिनी (जाइलम) एवं रसवाहिनी (फ्लोएम) के बारे में पढ़ा है। आइए, देखें पौधों में पानी एवं खनिज लवणों का संवहन तथा पत्तियों में बने भोजन का स्थानांतरण कैसे होता है (चित्र–13.1 / 13.1अ)।

V1TFY5



चित्र–13.1अ पौधे में रस परिवहन



चित्र–13.1 पौधे में जल परिवहन

क्रियाकलाप 1

आवश्यक सामग्री– काँच का गिलास या चौड़े मुँह की बोतल, सेफ्रेनीन या इओसीन या लाल स्याही, बालसम या चिरैया का कोमल तना, तेज धार वाला ब्लेड, स्लाइड सूक्ष्मदर्शी ।

किसी काँच के गिलास अथवा चौड़े मुँह वाली बोतल में पानी लेकर उसमें सेफ्रेनीन या इओसीन अथवा लाल स्याही की कुछ बूंदें डालें। बालसम या चिरैया अथवा किसी कोमल तने वाले पौधे की टहनियों को रंगीन पानी में रखें (चित्र 13.2)। लगभग एक घंटे के बाद तने को पतले टुकड़ों में काटें और सबसे पतली काट को स्लाइड पर रखकर सूक्ष्मदर्शी में देखें। काट में रंगीन दिखाई देने वाला भाग कौन सा है ? चित्र 6.4 से मिलान करें तथा पहचानें।

पौधे में परिवहन
चित्र–13.2

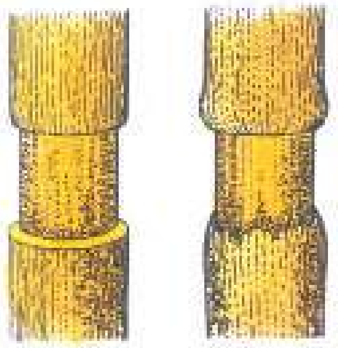
इसी तरह तने पर लगी पत्ती की पतली काट को काटें और सूक्ष्मदर्शी में देखकर तने की काट के रंगीन भाग से तुलना करें। आप देखेंगे कि तने की काट में दिखाई देने वाला रंगीन भाग वास्तव में पौधे का जाइलम है। (चित्र–6.4) में जाइलम की स्थिति के आधार पर उन्हें पहचानने का प्रयास करें।

क्रियाकलाप 2

आवश्यक सामग्री – गुड़हल या पीपल की दो टहनियाँ, तेज धार वाला चाकू या ब्लेड, गिलास या बोतल।

गुड़हल या पीपल अथवा अन्य कड़े तने वाले पौधे की दो टहनियाँ लें। एक टहनी 'अ' में चित्र–13.3 के अनुसार छाल को किसी तेज धार वाले चाकू या ब्लेड से वलय (Ring) के रुप में काटकर निकाल लें। दूसरी टहनी 'ब' के कटे हुए भाग के बीच किसी आलपिन या सुई की सहायता से चित्रानुसार ऊतकों को इस तरह सावधानी से नष्ट करें कि केवल छाल ही बच जाए। अब दोनों टहनियों को रंगीन पानी से भरे गिलास या बोतल में रखें तथा प्रत्येक 2–3 घंटों बाद अवलोकन कर निम्न प्रश्नों के उत्तर कॉपी में लिखें –

(1) दोनों टहनियों की पत्तियों में क्या अंतर दिखाई दे रहा है ?



टहनी 'अ'

टहनी 'ब' टहनी 'अ' टहनी 'ब'

चित्र–13.3

(2) दोनों टहनियों के शीर्ष भाग को काटकर कटे हुए सिरों को देखें। दोनों के ऊतकों में क्या अंतर दिखाई दे रहा है ?

(3) एक दिन बाद दोनों टहनियों में क्या अंतर दिखाई देता है ?

(4) दिखाई देने वाले अंतर का कारण क्या हो सकता है ?

अब चित्र–13.3 के आधार पर समझने का प्रयास करें कि तने में फ्लोएम बाहर की ओर अर्थात् उसकी छाल में स्थित होता है जबकि जाइलम अंदर की ओर कड़े भाग में स्थित होता है। अतः जब हम तने 'अ' की छाल को काटकर निकाल देते हैं तब छाल के साथ–साथ फ्लोएम भी नष्ट हो जाता है किन्तु अंदर की ओर जाइलम सुरक्षित रहता है। इसी प्रकार तने 'ब' की छाल के साथ फ्लोएम तो सुरक्षित होता है जबकि जाइलम नष्ट हो जाता है। इस कारण तने 'अ' की पत्तियाँ दूसरे दिन भी ताजी दिखाई देती हैं जबकि तने 'ब' की पत्तियाँ मुरझा जाती हैं।

क्रियाकलाप–3

भूमि में लगे किसी अनुपयोगी जीवित पौधे के तने में क्रियाकलाप–2 के अनुसार वलय काटें तथा 15 दिनों तक प्रतिदिन अवलोकन कर होने वाले परिवर्तन को नोट कर उसका कारण लिखें।

आपने देखा या सुना होगा कि जब खेतों में गेहूँ या धान की फसल के पत्ते पीले पड़ने लगते हैं तब किसान खाद और पानी डालते हैं जिससे पत्तियाँ हरी हो जाती हैं। क्योंकि खाद में उपस्थित खनिज लवण पानी के साथ–साथ पौधे के विभिन्न भागों में पहुँच जाते हैं और पत्तियाँ भोजन बनाने लगती हैं।

हम आलू,गाजर, मूली, शलजम, जिमीकंद आदि खाते हैं जो वास्तव में पत्तियों में बना भोज्य पदार्थ ही है इनका परिवहन फ्लोएम द्वारा नीचे जड़ों की दिशा में होने के कारण वह पौधों के भूमिगत भागों में जमा हो जाता है। आप समझ गए होंगे कि संवहन ऊतक ही पौधों की पाइप–लाइन हैं जिसमें जाइलम के द्वारा पानी का संवहन होता है और फ्लोएम के द्वारा पत्तियों में बने भोजन को पौधे के अन्य भागों तक पहुँचाया जाता है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. खेतों या बगीचों में खाद डालने के बाद पानी डालना क्यों आवश्यक होता है ?
2. आलू और शकरकंद के पौधों में –
   क. भोजन पौधे के किस भाग में बनता है ?
   ख. भोजन का संग्रह कहाँ होता है ?
   ग. भोजन का परिवहन किसके द्वारा होता है ?
3. पौधों में परिवहन का क्या महत्व है ? लिखिए।

13.2 जंतुओं में परिवहन

जैविक क्रियाओं के लिए प्रत्येक जीव को ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जो उसे भोजन से प्राप्त होती है। पाचन अंगों द्वारा पचा हुआ भोजन पूरे शरीर में भेजा जाता है तथा अपशिष्ट और उत्सर्जी पदार्थों को उत्सर्जी अंगों तक पहुँचाया जाता है। इसी प्रकार शरीर के सभी अंगों को श्वसन के लिए लगातार ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। साथ ही इन अंगों में श्वसन क्रिया के द्वारा लगातार कार्बन डाइऑक्साइड बनती रहती है जो शरीर के लिए हानिकारक होती है। इसे शरीर से बाहर निकालना जरूरी होता है। इसका अर्थ यह है कि जीवों के शरीर में विभिन्न पदार्थों का किसी न किसी तरह परिवहन होता रहता है। आइए, देखें क्या सभी जीवों

V21QAY

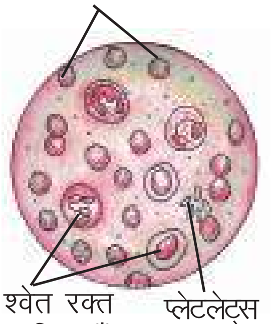
में यह परिवहन एक समान होता है अथवा अलग–अलग तरीकों से होता है ?

आप जानते हैं कुछ जीव जैसे अमीबा, पैरामीशियम आदि इतने छोटे होते हैं, कि इन्हें हम सूक्ष्मदर्शी से ही देख सकते हैं। चूंकि अधिकांश सूक्ष्म एक कोशिक जीव पानी में रहते हैं, अतः इनमें विसरण विधि द्वारा विभिन्न पदार्थ शरीर के भीतर अथवा बाहर पहुँचते रहते हैं।

13.2.1 मनुष्यों में रक्त परिवहन –

मनुष्यों में विभिन्न पदार्थों के परिवहन का काम रक्त करता है। आइए, देखें कि रक्त क्या है और यह शरीर के सभी भागों में कैसे पहुँचता है ?

हम जानते हैं कि रक्त एक संयोजी ऊतक है। यह केवल तरल पदार्थ ही नहीं है, यदि रक्त की पतली सी तह को काँच की स्लाइड पर रखकर सूक्ष्मदर्शी से देखें तो इसमें बहुत से कण भी दिखाई देते हैं। ये कण वास्तव में कोशिकाएँ हैं जो प्लाज्मा में तैरती रहती हैं। प्लाज्मा रक्त का तरल भाग है जिसमें 92 प्रतिशत पानी होता है। शेष 8 प्रतिशत में भोज्य पदार्थ, उत्सर्जी पदार्थ तथा खनिज लवण होते हैं। जिनका रक्त द्वारा परिवहन किया जाता है। रक्त कोशिकाएँ मुख्यतः तीन प्रकार की होती हैं (चित्र–13.3अ)–



चित्र–13.3अ
संयोजी ऊतक (रक्त)

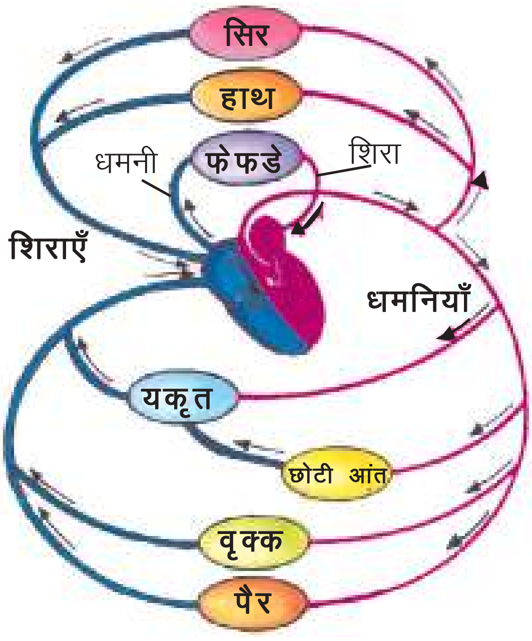
1. लाल रक्त कणिकाएँ– ये लाल रंग की कोशिकाएँ हैं जो आकार में छोटी व संख्या में अधिक होती हैं। इसलिए रक्त का रंग लाल दिखाई देता है। इनका लाल रंग जटिल पदार्थ ''हीमोग्लोबिन'' के कारण होता है। लाल रक्त कणिकाएँ अधिक होने पर हमारा शरीर अधिक ऑक्सीजन ले सकता है।

2. श्वेत रक्त कणिकाएँ– ये कोशिकाएँ रंगहीन, आकार में बड़ी और संख्या में कम होती हैं। यदि शरीर में रोगाणु, जीवाणु या अन्य बाहरी पदार्थ प्रवेश कर जाते हैं तो उन्हें श्वेत रक्त कणिकाओं के द्वारा नष्ट कर दिया जाता है। इस तरह ये हमारे शरीर की रक्षा करती हैं।

3. प्लेटलेट्स– आपने देखा होगा कि जब चोट लगती है तो रक्त निकलता है। यदि रक्त की बूंद जमीन पर पड़ जाए तो वह कुछ देर में जम जाती है। ठीक इसी तरह चोट वाले स्थान पर भी रक्त जम जाता है। रक्त जमने का कारण रक्त में उपस्थित प्लेटलेट्स ही हैं। ये भी एक प्रकार की कोशिकाएँ हैं जो संख्या में लाल रक्त कणिकाओं से कम होती हैं।

कभी–कभी दुर्घटना होने पर या बीमारी से मनुष्य के शरीर में रक्त की कमी हो जाती है। तब डॉक्टर द्वारा स्वस्थ मनुष्य के रक्त को रोगी के शरीर में पहुँचाकर उसकी जीवन रक्षा की जाती है। इस क्रिया को खून चढ़ाना (रक्ताधान) कहते हैं। जो मनुष्य रक्त देता है उसे दाता और जो रोगी रक्त लेता है उसे ग्राही कहते हैं। किन्तु रक्ताधान आसान नहीं है। आवश्यकता के समय उसी के समान रक्त वाले मनुष्य का मिलना बहुत आवश्यक होता है।

पिछली कक्षा में आपने हृदय, शिराओं और धमनियों के बारे में पढ़ा है। हृदय परिवहन (परिसंचरण) तंत्र का प्रमुख अंग है। ऑक्सीजन युक्त रक्त धमनियों के द्वारा हृदय से बाहर जाता है। धमनियों की शाखाएँ जैसे–जैसे ऊतकों में फैलती हैं वे छोटी व पतली होती जाती हैं जिन्हें रक्त केशिकाएँ कहते हैं (चित्र–13.4)।



चित्र–13.4
मनुष्य में रक्त परिवहन का रेखाचित्र

ये रक्त केशिकाएँ, कोशिकाओं के बीच से गुजरती हैं और रक्त, कोशिका के संपर्क में आता है, जिससे रक्त और कोशिका के बीच पदार्थों की अदला–बदली हो जाती है।

ये रक्त केशिकाएँ आपस में मिलकर मोटी वाहिनी बनाती हैं जिसे शिरा कहते हैं। शिराएँ कम ऑक्सीजन युक्त रक्त को शरीर के विभिन्न भागों से हृदय में लाती हैं।

बहुकोशिक, अकशेरुकी जंतुओं में परिवहन के लिए अलग–अलग तरह की व्यवस्था होती है। प्रायः इनमें मनुष्यों के समान हृदय एवं रक्त नलिकाओं का अभाव होता है अतः रक्त सीधे कोशिकाओं के संपर्क में होता है इसे खुला परिसंचरण तंत्र कहते हैं। सभी कशेरुकी जंतुओं में रक्त, हृदय द्वारा पम्प किया जाता है तथा नलिकाओं में बहता है। इसे बंद परिसंचरण तंत्र कहते हैं।

आइए देखें धमनी और शिरा में क्या अंतर है –

धमनी और शिरा में अंतर

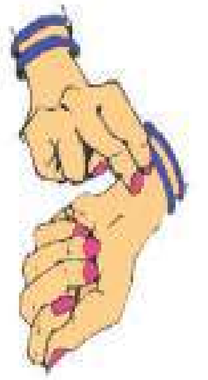
	धमनी		शिरा
1.	धमनी की दीवार मोटी होती है।	1.	शिरा की दीवार धमनी की दीवार से पतली होती है।
2.	ये अंदर से संकरी होती है।	2.	ये अंदर से चौड़ी होती है।
3.	दीवार मोटी होने के कारण इसमें रक्त न होने पर भी ये पिचकती नहीं है।	3.	दीवार पतली होने के कारण इसमें रक्त न होने पर ये पिचक जाती है।
4.	इसमें रक्त तेज गति से झटके के साथ बहता है।	4.	इसमें रक्त धीमी व एक सी गति से बहता है।

डॉक्टर जब हाथ पकड़कर नब्ज देखते हैं तब वास्तव में धमनी में रक्त बहने के कारण होने वाले झटकों को ही गिनते हैं। आप भी इन्हें महसूस कर सकते हैं। आपने रक्तचाप (Blood Pressure) के बारे में सुना होगा। वास्तव में यह धमनियों में रक्त का दबाव होता है। जिसे विशेष यंत्र से नापते हैं। रक्तचाप सामान्य से अधिक या कम होना खतरनाक हो सकता है। चिन्ता करने, भोजन में अधिक वसा का उपयोग करने तथा पर्याप्त शारीरिक कार्य एवं व्यायाम न करने से भी रक्तचाप में परिवर्तन हो सकता है।

आइए, धमनियों से रक्त के प्रवाह का अनुभव करने के लिए एक क्रियाकलाप करते हैं।

क्रियाकलाप – 4

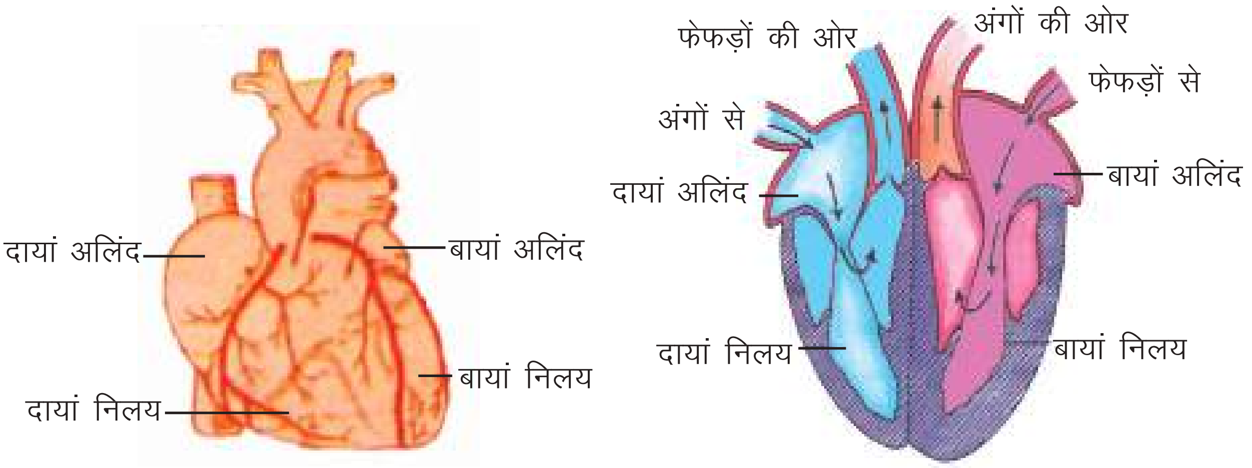
अपने दाहिने हाथ की मध्य तथा तर्जनी अँगुली को अपनी बाईं कलाई के भीतरी भाग पर रखिए (चित्र 13.5)। क्या आप किसी स्पंदन गति धक–धक को महसूस कर सके? यह स्पंदन, नाड़ी स्पंद (नब्ज) कहलाता है और यह धमनियों में प्रवाहित हो रहे रक्त के कारण होता है। देखिए कि एक मिनिट में कितनी बार स्पंदन होता है। प्रति मिनिट स्पंदों की संख्या स्पंदन दर कहलाती है। विश्राम अवस्था में किसी स्वस्थ वयस्क व्यक्ति की स्पंदन दर सामान्यतः प्रति मिनिट 72–80 स्पंदन होती है। अपने शरीर में ऐसे अन्य स्थानों का पता लगाइए, जहाँ आप नाड़ी स्पंदन का अनुभव करते हैं। अपनी तथा अपने चार साथियों की स्पंदन दर ज्ञात कीजिए तथा कक्षा में उन पर चर्चा कीजिए।


चित्र 13.5 कलाई में नाड़ी स्पंद को महसूस करना

आप जानते हैं कि हृदय वक्ष गुहा में थोड़ा बाईं ओर स्थित होता है। हृदय का आकार लगभग बंद मुट्ठी के बराबर होता है। यह एक दोहरे हृदयावरण से ढका रहता है। हृदयावरण की दो तहों के मध्य एक तरल पदार्थ भरा होता है जो

किसी धक्के या दुर्घटना से उसे बचाता है। हृदय, हृद–पेशियों से बना होता है और लगातार बिना रुके कार्य करता है। एक पेशीय पट से हृदय दो भागों में बंटा होता है। प्रत्येक भाग पुनः दो भागों में बंटा होता है। ऊपर वाले दो भागों को अलिंद और नीचे वाले दो भागों को निलय कहते हैं (चित्र–13.6)।

फेफड़ों से लाया गया अधिक ऑक्सीजन युक्त रक्त बाएँ निलय से धमनियों के द्वारा शरीर के सभी भागों



(क) बाह्य संरचना

(ख) आंतरिक संरचना

चित्र– 13.6 मनुष्य का हृदय

में भेजा जाता है तथा शरीर के सभी भागों से लाया गया कम ऑक्सीजन युक्त रक्त शिराओं से अलिन्द में पहुँचाया जाता है जहाँ से रक्त को पुनः अधिक ऑक्सीजन युक्त होने के लिए फेफड़ों में भेज दिया जाता है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. रक्त कणिकाएँ कितने प्रकार की होती हैं ? इनके कार्य लिखिए।
2. खुला तथा बंद परिवहन किसे कहते हैं ?
3. रक्ताधान से क्या तात्पर्य है ?
4. धमनी व शिरा में अंतर स्पष्ट कीजिए।
5. स्पंदन दर किसे कहते हैं समझाइए।

हमने सीखा –

- पौधों में जल एवं खनिज लवणों का परिवहन एवं भोजन का स्थानान्तरण संवहन ऊतक द्वारा किया जाता है।
- पौधों की जड़ों के द्वारा अवशोषित जल एवं खनिज लवण जाइलम द्वारा अन्य भागों मेंपहुँचाया जाता है।
- पत्तियों में बना भोजन फ्लोएम द्वारा पौधे के विभिन्न भागों में पहुँचाया जाता है।
- एककोशिक जंतुओं में विभिन्न पदार्थों का परिवहन विसरण द्वारा होता है।
- बहुकोशिक, अकशेरुकी जंतुओं में खुला परिसंचरण तंत्र होता है।
- सभी कशेरुकी जंतुओं में बंद परिसंचरण तंत्र पाया जाता है।
- मनुष्य का हृदय पेशीयपटों के द्वारा चार भागों में बंटा होता है। ऊपर वाले दो भाग अलिन्द और नीचे वाले दो भाग निलय कहलाते हैं।
- हृदय जिन माँस पेशियों से बना होता है उन्हें हृद–पेशी कहते हैं। जो लगातार बिना रुके कार्य करती हैं।
- दुर्घटना में रक्त के अधिक बह जाने बीमारी के कारण शरीर में रक्त की कमी होने पर किसी व्यक्ति का रक्त चढ़ाना रक्ताधान कहलाता है।
- धमनियों में रक्त का दबाव रक्तचाप कहलाता है।

अभ्यास के प्रश्न –

V23BZS

1. सही उत्तर चुनकर लिखिए–

1. एककोशिक जीवों में परिवहन होता है–
   - क. बंद परिवहन द्वारा
   - ख. अवशोषण द्वारा
   - ग. विसरण द्वारा
   - घ. आसवन द्वारा
2. मनुष्यों में पचे भोजन का परिवहन होता है–
   - क. पानी द्वारा
   - ख. पेशियों द्वारा
   - ग. तंत्रिकाओं द्वारा
   - घ. रक्त द्वारा
3. मनुष्यों में रक्त परिवहन तंत्र का प्रमुख केन्द्र है–
   - क. हृदय
   - ख. केशिकाएँ
   - ग. धमनियाँ
   - घ. शिराएँ
4. अकशेरुकी जन्तुओं में परिसंचरण होता है–
   - क.बंद परिसंचरण
   - ख. खुला परिसंचरण
   - ग. बंद एवं खुला दोनों परिसंचरण
   - घ. उपरोक्त में से कोई नहीं
5. किसी व्यक्ति के शरीर में रक्त की कमी का अर्थ है–
   - क. शरीर में रक्त कम होना
   - ख. रक्त में प्लाज्मा का कम होना
   - ग. रक्त में श्वेत रक्त कणिकाओं का कम होना
   - घ. लाल रक्त कणिकाओं मे हीमोग्लोबिन कम होना

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

1. तने की छाल काटने पर छाल के साथ .... भी नष्ट हो जाता है।
2. रक्त .... ऊतक है।
3. .... रक्त को जमाने में सहायक है।
4. ऑक्सीजन युक्त रक्त .... द्वारा पूरे शरीर में भेजा जाता है।
5. .... रक्त शिराओं के द्वारा पूरे शरीर से एकत्रित कर हृदय में लाया जाता है।

3. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखें–

1. रक्त परिवहन तंत्र में फेफड़ों का क्या कार्य है ?
2. क्या होगा यदि हृदय पेशियों की सिकुड़ने और फैलने की क्षमता समाप्त हो जाए?
3. नीचे दी गई स्थितियों में पौधों की वृद्धि पर क्या प्रभाव पड़ेगा यदि–
   1. पौधे 'क' का जाइलम क्षतिग्रस्त हो जाए।
   2. पौधे 'ख' की छाल रोगग्रस्त हो जाए।
   3. पौधे 'ग' की जड़ों में उचित खाद एवं पानी डाला जाए।
   4. पौधे 'घ' में केवल पत्तियों पर ही उचित खाद और पानी का छिड़काव किया जाए।

4. नीचे दिए गए कथनों को सुधार कर लिखें–

1. कशेरुकी जंतुओं में खुला परिवहन होता है।
2. स्वस्थ मनुष्य की जीवन रक्षा के लिए रक्ताधान किया जाता है।
3. शिराओं में रक्त का दबाव रक्तचाप कहलाता है।
4. केशिकाएँ आपस में मिलकर छोटी वाहिनियाँ बनाती हैं।

इन्हें भी कीजिए –

1. अपने शाला/मुहल्ले/अथवा विभिन्न स्वास्थ्य केन्द्रों में आयोजित रक्तदान शिविर का निरीक्षण अपने अभिभावकों व शिक्षकों के साथ करें। रक्तदान के विषय में विभिन्न जानकारियाँ पत्र–पत्रिकाओं से प्राप्त करें तथा अपनी संकलन पुस्तिका में संकलित कर कक्षा में चर्चा करें।