शरीर द्रव तथा परिसंचरण

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» शरीर द्रव और परिवहन की आवश्यकता

प्रश्न 1 (आसान). शरीर की कोशिकाओं को जीवित रहने के लिए किन दो मुख्य चीज़ों की आवश्यकता होती है?
उत्तर – ऑक्सीजन और पोषण।

प्रश्न 2 (आसान). शरीर से बाहर निकाले जाने वाले एक अपशिष्ट पदार्थ का नाम बताओ।
उत्तर – कार्बन डाइऑक्साइड।

प्रश्न 3 (मध्यम). अगर शरीर से अपशिष्ट पदार्थ बाहर न निकलें, तो क्या होगा?
उत्तर – शरीर में हानिकारक पदार्थ जमा हो जाएँगे और शरीर ठीक से काम नहीं कर पाएगा, जिससे तबीयत खराब हो सकती है।

प्रश्न 4 (कठिन). सरल और जटिल जीवों में पदार्थों के परिवहन के तरीके में क्या अंतर है?
उत्तर – सरल जीव (जैसे स्पंज) अपने शरीर में पानी के संचरण से सीधा आदान-प्रदान करते हैं, जबकि जटिल जीवों (जैसे मनुष्य) में रक्त जैसे विशेष तरल पदार्थ परिवहन का काम करते हैं।

» रक्त की संरचना और घटक: प्लाज्मा

प्रश्न 5 (आसान). रक्त में प्लाज्मा की प्रतिशत मात्रा कितनी होती है?
उत्तर – लगभग 55%

प्रश्न 6 (आसान). प्लाज्मा का रंग कैसा होता है?
उत्तर – हल्का पीला

प्रश्न 7 (मध्यम). प्लाज्मा में पाए जाने वाले तीन मुख्य प्रोटीन के नाम और उनके एक-एक कार्य बताओ।
उत्तर – फाइब्रिनोजन (रक्त का थक्का बनाना), ग्लोबुलिन (प्रतिरक्षा तंत्र), एल्बूमिन (परासरणी संतुलन)।

प्रश्न 8 (कठिन). यदि किसी व्यक्ति के रक्त में फाइब्रिनोजन प्रोटीन कम हो जाए, तो उसके शरीर में क्या समस्या आ सकती है?
उत्तर – रक्त का थक्का बनने की प्रक्रिया धीमी हो जाएगी या रुक जाएगी, जिससे चोट लगने पर अत्यधिक रक्तस्राव (खून बहना) हो सकता है।

» रक्त के संगठित पदार्थ: RBC, WBC और प्लेटलेट्स

प्रश्न 9 (आसान). रक्त का कौन सा घटक ऑक्सीजन का परिवहन करता है?
उत्तर – RBC (लाल रक्त कणिकाएँ)

प्रश्न 10 (आसान). किस रक्त कोशिका में हीमोग्लोबिन होता है?
उत्तर – RBC (लाल रक्त कणिकाएँ)

प्रश्न 11 (मध्यम). शरीर की प्रतिरक्षा (immunity) के लिए कौन से संगठित पदार्थ जिम्मेदार हैं और वे कितने प्रकार के होते हैं?
उत्तर – WBC (श्वेत रक्त कणिकाएँ) शरीर की प्रतिरक्षा के लिए जिम्मेदार हैं। ये मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं - कणिकाणु (Granulocytes) और अकण कोशिका (Agranulocytes)।

प्रश्न 12 (कठिन). यदि किसी व्यक्ति के रक्त में प्लेटलेट्स की संख्या कम हो जाए, तो उसके शरीर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
उत्तर – यदि प्लेटलेट्स की संख्या कम हो जाती है, तो रक्त का थक्का बनने की प्रक्रिया बाधित हो जाएगी। इससे चोट लगने पर बहुत अधिक रक्तस्राव (खून बहना) हो सकता है, जो जानलेवा भी हो सकता है।

» रक्त समूह: ABO और Rh प्रणाली

प्रश्न 13 (आसान). किस रक्त समूह को 'सर्वदाता' कहा जाता है?
उत्तर – O समूह

प्रश्न 14 (आसान). Rh प्रणाली में, यदि किसी व्यक्ति के रक्त में Rh एंटीजन होता है, तो उसका रक्त समूह क्या कहलाता है?
उत्तर – Rh पॉजिटिव (Rh+ve)

प्रश्न 15 (मध्यम). एक व्यक्ति जिसका रक्त समूह 'B' है, उसके प्लाज्मा में कौन सी एंटीबॉडी मौजूद होगी?
उत्तर – anti-A एंटीबॉडी

प्रश्न 16 (कठिन). एक गर्भवती महिला Rh-ve है और उसके गर्भ में पल रहा भ्रूण Rh+ve है। ऐसी स्थिति में कौन सी विशेष समस्या उत्पन्न हो सकती है और उससे बचने के लिए क्या उपाय है?
उत्तर – इसे एरिथ्रोब्लास्टोसिस फीटैलिस कहते हैं। पहली गर्भावस्था में समस्या नहीं आती, पर डिलीवरी के समय मां का शरीर Rh एंटीबॉडी बना लेता है। दूसरी गर्भावस्था में अगर फिर से Rh+ve भ्रूण हो, तो मां की एंटीबॉडी भ्रूण के RBC को नष्ट कर सकती है। इससे बचने के लिए मां को पहले प्रसव के तुरंत बाद Rh एंटीबॉडी का इंजेक्शन दिया जाता है।

» रक्त स्कंदन (थक्का जमना)

प्रश्न 17 (आसान). रक्त का थक्का जमना क्या कहलाता है?
उत्तर – रक्त स्कंदन

प्रश्न 18 (आसान). रक्त स्कंदन में कौन सी रक्त कोशिकाएं महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं?
उत्तर – प्लेटलेट्स

प्रश्न 19 (मध्यम). खून का थक्का बनाने वाले मुख्य धागे किस प्रोटीन से बनते हैं?
उत्तर – फाइब्रिन (जो फाइब्रिनोजन से बनता है)

प्रश्न 20 (कठिन). रक्त स्कंदन की प्रक्रिया में कौन सा आयन बहुत ज़रूरी है?
उत्तर – कैल्शियम आयन (Ca^{2})

» लसीका (ऊतक द्रव) और उसके कार्य

प्रश्न 21 (आसान). लसीका का रंग कैसा होता है?
उत्तर – रंगहीन

प्रश्न 22 (आसान). लसीका कहाँ पाया जाता है?
उत्तर – कोशिकाओं के बीच के स्थान में

प्रश्न 23 (मध्यम). लसीका में कौन सी विशेष कोशिकाएं होती हैं जो प्रतिरक्षा में मदद करती हैं?
उत्तर – लिम्फोसाइट्स

प्रश्न 24 (कठिन). छोटी आंत में वसा के अवशोषण में लसीका कैसे मदद करती है?
उत्तर – छोटी आंत में उपस्थित लैक्टियल वसा को लसीका द्वारा अवशोषित करते हैं।

» परिसंचरण पथ के प्रकार

प्रश्न 25 (आसान). आर्थोपोडा में किस प्रकार का परिसंचरण तंत्र पाया जाता है?
उत्तर – खुला परिसंचरण तंत्र

प्रश्न 26 (आसान). मछलियों में कितने कक्षीय हृदय होता है?
उत्तर – दो कक्षीय हृदय

प्रश्न 27 (मध्यम). मगरमच्छ में कितने कक्षीय हृदय होता है? बाकी सरीसृपों से यह कैसे अलग है?
उत्तर – मगरमच्छ में चार कक्षीय हृदय होता है, जबकि बाकी सरीसृपों में तीन कक्षीय हृदय होता है।

प्रश्न 28 (कठिन). एकल परिसंचरण, अपूर्ण दोहरा परिसंचरण और दोहरा परिसंचरण में क्या अंतर है? उदाहरण के साथ समझाओ।
उत्तर – एकल परिसंचरण (जैसे मछलियों में) में रक्त हृदय से एक बार गुजरता है। अपूर्ण दोहरा परिसंचरण (जैसे उभयचरों और सरीसृपों में) में ऑक्सीजनित और विऑक्सीजनित रक्त निलय में मिल जाते हैं। दोहरा परिसंचरण (जैसे पक्षियों और स्तनधारियों में) में ऑक्सीजनित और विऑक्सीजनित रक्त पूरी तरह अलग रहते हैं, हृदय से दो बार गुजरते हैं।

» मानव परिसंचरण तंत्र: हृदय की संरचना

प्रश्न 29 (आसान). मानव हृदय में कितने कक्ष होते हैं?
उत्तर – चार

प्रश्न 30 (आसान). दाएँ अलिंद और दाएँ निलय के बीच कौन सा वाल्व होता है?
उत्तर – त्रिवलनी कपाट (Tricuspid valve)

प्रश्न 31 (मध्यम). हृदय में 'नोडल ऊतक' का मुख्य कार्य क्या है?
उत्तर – नोडल ऊतक हृदय की धड़कन के लिए विद्युत आवेग (electrical impulses) उत्पन्न करते हैं और उन्हें पूरे हृदय में फैलाते हैं, जिससे हृदय लयबद्ध तरीके से सिकुड़ता और फैलता है।

प्रश्न 32 (कठिन). क्या होगा यदि हृदय के वाल्व सही तरीके से काम न करें?
उत्तर – यदि हृदय के वाल्व सही तरीके से काम न करें, तो रक्त का प्रवाह एक दिशा में नहीं रह पाएगा और रक्त उल्टा बह सकता है। इससे हृदय को रक्त पंप करने के लिए अधिक मेहनत करनी पड़ेगी, जिससे हृदय पर दबाव बढ़ेगा और हृदय संबंधी बीमारियाँ हो सकती हैं, जैसे कि हृदय विफलता।

» हृदय चक्र और हृदय निकास

प्रश्न 33 (आसान). एक हृदय चक्र को पूरा होने में कितना समय लगता है?
उत्तर – 0.8 सेकंड

प्रश्न 34 (आसान). हृदय निकास की इकाई क्या है?
उत्तर – लीटर/मिनट या ml/मिनट

प्रश्न 35 (मध्यम). यदि किसी व्यक्ति का प्रवाह आयतन 60 ml और हृदय दर 80 धड़कन प्रति मिनट है, तो उसका हृदय निकास क्या होगा?
उत्तर – 4800 ml/मिनट या 4.8 लीटर/मिनट

प्रश्न 36 (कठिन). एक मिनट में 75 धड़कन वाले व्यक्ति का प्रवाह आयतन क्या होगा यदि उसका हृदय निकास 5.25 लीटर/मिनट है?
उत्तर – 70 ml

» इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम (ECG)

प्रश्न 37 (आसान). ECG का पूरा नाम क्या है?
उत्तर – इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम

प्रश्न 38 (आसान). ECG क्या रिकॉर्ड करता है?
उत्तर – हृदय की विद्युत गतिविधि

प्रश्न 39 (मध्यम). ECG में P तरंग क्या दर्शाती है?
उत्तर – अलिंद का संकुचन

प्रश्न 40 (कठिन). QRS कॉम्प्लेक्स और T तरंग में क्या अंतर है?
उत्तर – QRS कॉम्प्लेक्स निलय के संकुचन को दर्शाता है, जबकि T तरंग निलय के शिथिलन (आराम) को दर्शाती है।

» दोहरा परिसंचरण और रक्त वाहिकाएं

प्रश्न 41 (आसान). वह कौन सी धमनी है जो अशुद्ध रक्त ले जाती है?
उत्तर – फुफ्फुसीय धमनी

प्रश्न 42 (आसान). रक्त शरीर के ऊतकों से हृदय के किस कक्ष में वापस आता है?
उत्तर – दाहिने अलिंद में

प्रश्न 43 (मध्यम). दैहिक परिसंचरण में शुद्ध रक्त हृदय के किस भाग से निकलकर शरीर में जाता है?
उत्तर – बाएं निलय से महाधमनी द्वारा

प्रश्न 44 (कठिन). यदि किसी व्यक्ति का फुफ्फुसीय परिसंचरण ठीक से काम न करे, तो उसके शरीर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
उत्तर – फेफड़ों से शरीर में पर्याप्त ऑक्सीजन युक्त रक्त नहीं पहुंच पाएगा, जिससे शरीर के ऊतकों को पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिलेगी और व्यक्ति को सांस लेने में दिक्कत, थकान, और अंगों के काम में परेशानी हो सकती है।

» हृदय क्रिया का नियमन

प्रश्न 45 (आसान). हृदय की धड़कन कौन से ऊतक द्वारा उत्पन्न होती है?
उत्तर – नोडल ऊतक

प्रश्न 46 (आसान). हृदय को 'मायोजेनिक' क्यों कहते हैं?
उत्तर – क्योंकि यह अपनी धड़कन स्वयं उत्पन्न करता है।

प्रश्न 47 (मध्यम). कौन सा तंत्रिका तंत्र हृदय गति को बढ़ाता है?
उत्तर – अनुकंपीय तंत्रिका तंत्र

प्रश्न 48 (कठिन). मेड्यूला ओबलांगाटा हृदय क्रिया को कैसे प्रभावित करता है?
उत्तर – यह स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के माध्यम से हृदय गति को बढ़ा या घटा सकता है।

» परिसंचरण संबंधी विकार

प्रश्न 49 (आसान). सामान्य रक्तचाप कितना होता है?
उत्तर – 120/80 mmHg

प्रश्न 50 (आसान). सीने में दर्द जो ऑक्सीजन की कमी के कारण होता है, उसे क्या कहते हैं?
उत्तर – एनजाइना

प्रश्न 51 (मध्यम). कोरोनरी धमनी रोग (CAD) में धमनियों के अंदर क्या जमा होता है?
उत्तर – कैल्शियम, वसा और रेशीय ऊतक

प्रश्न 52 (कठिन). हृदय गति रुकना (हार्ट फेल्योर) और हृदयघात (हार्ट अटैक) में मुख्य अंतर क्या है?

उत्तर – हार्ट फेल्योर में हृदय पर्याप्त रक्त पंप नहीं कर पाता, जबकि हार्ट अटैक में हृदय की मांसपेशियों को रक्त आपूर्ति अचानक रुक जाने से क्षति पहुँचती है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. हमारे शरीर में कोशिकाओं तक ऑक्सीजन पहुँचाने और कार्बन डाइऑक्साइड निकालने का काम कौन सा द्रव करता है?

› यह प्रश्न शरीर में पदार्थों के परिवहन से संबंधित है।

› शरीर में पदार्थों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए मुख्य रूप से रक्त (खून) का उपयोग होता है।

› ऑक्सीजन फेफड़ों से रक्त में मिलकर कोशिकाओं तक जाती है।

› कार्बन डाइऑक्साइड कोशिकाओं से रक्त में मिलकर फेफड़ों तक आती है और बाहर निकल जाती है।

उत्तर – ऑक्सीजन पहुँचाने और कार्बन डाइऑक्साइड निकालने का काम 'रक्त' (Blood) करता है।

उदाहरण 2. प्लाज्मा रक्त का कितना प्रतिशत भाग होता है और इसमें मुख्य रूप से कौन-कौन से घटक होते हैं?

› सबसे पहले याद करें कि रक्त एक 'विशेष ऊतक' है।

› इसमें दो मुख्य हिस्से होते हैं - एक तरल (प्लाज्मा) और दूसरा ठोस (संगठित संरचनाएं)।

› प्लाज्मा रक्त के आयतन का लगभग 55% होता है।

› प्लाज्मा में सबसे ज़्यादा जल (90-92%) होता है।

› इसके बाद इसमें प्रोटीन (6-8%) होते हैं, जैसे फाइब्रिनोजन, ग्लोबुलिन और एल्बूमिन।

› साथ ही इसमें खनिज आयन (जैसे Na+, Ca++, Mg++) और कुछ पोषक तत्व (ग्लूकोज, अमीनो अम्ल) भी होते हैं।

उत्तर – प्लाज्मा रक्त का लगभग 55% भाग होता है। इसमें मुख्य रूप से जल (90-92%), प्रोटीन (6-8% जैसे फाइब्रिनोजन, ग्लोबुलिन, एल्बूमिन), और विभिन्न खनिज आयन, ग्लूकोज व अमीनो अम्ल होते हैं।

उदाहरण 3. एक स्वस्थ मनुष्य के रक्त में RBC की औसत संख्या कितनी होती है और उनका मुख्य कार्य क्या है?

› हमें यह याद रखना होगा कि RBC की संख्या बाकी कोशिकाओं से सबसे ज़्यादा होती है।

› सामान्यतः एक स्वस्थ व्यक्ति में इनकी संख्या 50 से 55 लाख प्रति घन मिलीमीटर रक्त होती है।

› इनमें 'हीमोग्लोबिन' नाम का प्रोटीन होता है, जिसकी वजह से इनका रंग लाल होता है।

› यह हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन को अपने साथ बाँधता है और उसे फेफड़ों से शरीर के बाकी हिस्सों तक ले जाता है।

उत्तर – एक स्वस्थ मनुष्य में RBC की औसत संख्या 50 से 55 लाख प्रति घन मिमी. रक्त होती है, और इनका मुख्य कार्य ऑक्सीजन का परिवहन करना है।

उदाहरण 4. एक व्यक्ति जिसका रक्त समूह 'A' है, उसे कौन-कौन से रक्त समूह का खून चढ़ाया जा सकता है और वह किन-किन रक्त समूहों को खून दे सकता है?

› पहले 'A' रक्त समूह को समझें: इसकी RBC पर 'A' एंटीजन होता है और प्लाज्मा में 'anti-B' एंटीबॉडी होती है।

› खून चढ़ाने के लिए: ग्राही (जिसे खून चाहिए) की एंटीबॉडी को दाता (जो खून दे रहा है) के एंटीजन पर हमला नहीं करना चाहिए। 'A' समूह वाले व्यक्ति की एंटीबॉडी 'anti-B' है। इसका मतलब है कि उसे ऐसा खून चाहिए जिसमें 'B' एंटीजन न हो। 'A' समूह में 'B' एंटीजन नहीं होता और 'O' समूह में भी कोई एंटीजन नहीं होता।

› इसलिए, 'A' समूह वाले व्यक्ति को 'A' या 'O' समूह का खून चढ़ाया जा सकता है।

› खून देने के लिए: दाता के एंटीजन पर ग्राही की एंटीबॉडी को हमला नहीं करना चाहिए। 'A' समूह वाला व्यक्ति अपना 'A' एंटीजन वाला खून 'A' समूह और 'AB' समूह को दे सकता है। (याद रखें, 'AB' सर्वग्राही है और उसके पास कोई एंटीबॉडी नहीं होती, इसलिए वह किसी भी एंटीजन को स्वीकार कर लेता है।) 'O' भी ले सकता है, क्योंकि 'O' सर्वदाता है।

› अरे रुको, पहले यह स्पष्ट कर लेते हैं। 'O' सर्वदाता है, लेकिन सिर्फ 'O' को ही दे सकता है यदि हम ABO की बात करें। लेकिन जब हम 'किसको दे सकता है' की बात कर रहे हैं, तो 'A' समूह वाला व्यक्ति 'A' एंटीजन लेकर जा रहा है। 'A' की एंटीबॉडी 'anti-B' है, तो यह 'A' समूह को खून दे सकता है। 'AB' की कोई एंटीबॉडी नहीं होती, तो वह 'A' एंटीजन स्वीकार कर लेगा। तो 'A' वाला व्यक्ति 'A' और 'AB' को खून दे सकता है।

› Rh प्रणाली को भी ध्यान में रखना ज़रूरी है। अगर Rh पॉजटिवि है तो Rh पॉजटिवि को देगा, Rh नेगेटवि को नहीं देगा। अगर Rh नेगेटिव है तो Rh पॉजिटिव और Rh नेगेटिव दोनों को दे सकता है। लेकिन यहाँ हम सिर्फ ABO की बात कर रहे हैं।

उत्तर – रक्त समूह 'A' वाले व्यक्ति को 'A' या 'O' समूह का खून चढ़ाया जा सकता है। वह 'A' और 'AB' समूह को खून दे सकता है।

उदाहरण 5. मान लीजिए, आपकी उंगली में हल्का सा कट लग गया है। बताइए, इस स्थिति में रक्त स्कंदन कैसे होगा?

› पहला कदम: जैसे ही चोट लगती है, चोट वाली जगह पर रक्त वाहिकाएं सिकुड़ने लगती हैं ताकि खून का बहाव कम हो।

› दूसरा कदम: इसके बाद, रक्त में मौजूद प्लेटलेट्स चोट वाली जगह पर इकट्ठा होना शुरू कर देती हैं और एक अस्थाई प्लग (temporary plug) बनाती हैं।

› तीसरा कदम: क्षतिग्रस्त ऊतक और प्लेटलेट्स कुछ खास कारक (factors) छोड़ते हैं। ये कारक एक जटिल रासायनिक प्रतिक्रियाओं की श्रृंखला शुरू करते हैं।

› चौथा कदम: इस श्रृंखला में, निष्क्रिय प्रोथ्रोम्बिन, सक्रिय थ्रोम्बिन में बदल जाता है। इसके लिए थ्रोंबोकाइनेज एंजाइम की ज़रूरत होती है।

› पांचवां कदम: थ्रोम्बिन फिर रक्त प्लाज़्मा में मौजूद घुलनशील फाइब्रिनोजन प्रोटीन को अघुलनशील फाइब्रिन धागों में बदल देता है।

› छठा कदम: ये फाइब्रिन के धागे एक जाल जैसा बना लेते हैं, जिसमें मरी हुई रक्त कोशिकाएं और प्लेटलेट्स फंस जाते हैं।

› सातवां कदम: इस जाल से एक ठोस थक्का बन जाता है जो चोट को सील कर देता है और खून बहना बंद हो जाता है। कैल्शियम आयन (Ca^2) इस पूरी प्रक्रिया में बहुत अहम भूमिका निभाता है।

उत्तर – खून का थक्का बनकर रक्त का बहाव रुक जाएगा और घाव भरने की प्रक्रिया शुरू हो जाएगी।

उदाहरण 6. लसीका शरीर में क्या-क्या महत्वपूर्ण कार्य करती है?

› पहला कार्य: यह पोषक तत्वों और हार्मोन को रक्त से कोशिकाओं तक और कोशिकाओं से रक्त तक पहुंचाने में मदद करती है।

› दूसरा कार्य: लसीका में 'लिम्फोसाइट्स' नाम की खास कोशिकाएं होती हैं। ये कोशिकाएं हमारे शरीर को बीमारियों से लड़ने में मदद करती हैं, यानी ये हमारी 'प्रतिरक्षा प्रणाली' का हिस्सा हैं।

› तीसरा कार्य: हमारी छोटी आंत में 'लैक्टियल' नाम की वाहिकाएं होती हैं। ये लैक्टियल खाने में मौजूद वसा को अवशोषित करके लसीका में मिलाते हैं, और फिर लसीका उसे शरीर के बाकी हिस्सों तक पहुंचाती है।

› चौथा कार्य: यह कोशिकाओं से निकले अपशिष्ट पदार्थों (waste products) को भी इकट्ठा करके रक्त में वापस भेजती है ताकि उन्हें शरीर से बाहर निकाला जा सके।

उत्तर – लसीका पोषक तत्वों और हार्मोन का परिवहन करती है, शरीर को बीमारियों से बचाती है (प्रतिरक्षा), वसा का अवशोषण करती है, और अपशिष्ट पदार्थों को हटाने में मदद करती है।

उदाहरण 7. प्रश्न: निम्न में से किसमें खुला परिसंचरण तंत्र पाया जाता है और किसमें बंद? (a) मच्छर (b) केंचुआ

› स्टेप 1: पहले हम देखेंगे 'मच्छर'। मच्छर एक आर्थोपोडा है। आर्थोपोडा में खुला परिसंचरण तंत्र पाया जाता है।

› स्टेप 2: अब हम देखेंगे 'केंचुआ'। केंचुआ एक एनेलिडा है। एनेलिडा में बंद परिसंचरण तंत्र पाया जाता है।

› स्टेप 3: फिर हम हृदय कक्षों को देखते हैं।

› मछली (उदाहरण): मछली में दो कक्षीय हृदय (एक अलिंद, एक निलय) होता है।

› मेंढक (उदाहरण): मेंढक एक उभयचर है, इसमें तीन कक्षीय हृदय (दो अलिंद, एक निलय) होता है।

› मानव (उदाहरण): मानव स्तनधारी है, इसमें चार कक्षीय हृदय (दो अलिंद, दो निलय) होता है।

उत्तर – (a) मच्छर में खुला परिसंचरण तंत्र, (b) केंचुआ में बंद परिसंचरण तंत्र। मछली - दो कक्षीय, मेंढक - तीन कक्षीय, मानव - चार कक्षीय।

उदाहरण 8. मानव हृदय के किस भाग को 'पेसमेकर' कहा जाता है और क्यों?

› सबसे पहले, हमें समझना होगा कि हृदय को धड़कने के लिए एक खास तरह की बिजली की ज़रूरत होती है।

› यह बिजली एक विशेष ऊतक से पैदा होती है जिसे 'नोडल ऊतक' कहते हैं।

› इन नोडल ऊतकों में से, 'शिराअलिंद पर्व' (Sinoatrial Node या SA Node) ही सबसे ज़्यादा क्रियाविभव (electrical impulses) पैदा करता है।

› यह हर मिनट 70-75 बार क्रियाविभव पैदा करके हृदय की लयबद्ध धड़कन को शुरू करता है और बनाए रखता है।

› इसीलिए, इसे हृदय का 'पेसमेकर' कहते हैं क्योंकि यह हृदय की धड़कन की गति तय करता है।

उत्तर – मानव हृदय के 'शिराअलिंद पर्व' (SA Node) को पेसमेकर कहा जाता है, क्योंकि यह स्वतः ही विद्युत आवेग उत्पन्न करके हृदय की धड़कन को शुरू करता है और नियंत्रित करता है।

उदाहरण 9. यदि किसी व्यक्ति का प्रवाह आयतन (Stroke Volume) 70 ml है और हृदय दर (Heart Rate) 72 धड़कन प्रति मिनट है, तो उसका हृदय निकास (Cardiac Output) क्या होगा?

› हमें हृदय निकास का सूत्र पता है: हृदय निकास = प्रवाह आयतन × हृदय दर।

› प्रवाह आयतन = 70 ml दिया गया है।

› हृदय दर = 72 धड़कन प्रति मिनट दी गई है।

› अब, इन मानों को सूत्र में रखेंगे: हृदय निकास = 70 ml/धड़कन × 72 धड़कन/मिनट।

› गुणा करने पर: 70 × 72 = 5040 ml/मिनट।

› इसे लीटर में बदलने के लिए 1000 से भाग देंगे: 5040 ml ÷ 1000 = 5.04 लीटर/मिनट।

उत्तर – उस व्यक्ति का हृदय निकास 5040 ml/मिनट या 5.04 लीटर/मिनट होगा।

उदाहरण 10. एक सामान्य ECG रिकॉर्ड में दिखाई देने वाली P, QRS, और T तरंगों का क्या महत्व है?

› पहले, हमें याद करना होगा कि ECG क्या रिकॉर्ड करता है - यह हृदय की विद्युत गतिविधियों का ग्राफिकल रिकॉर्ड है।

› अब, हम एक-एक करके तरंगों को देखेंगे। सबसे पहले आती है 'P तरंग'। यह तरंग तब बनती है जब हृदय के ऊपरी हिस्से, जिन्हें अलिंद (Atria) कहते हैं, सिकुड़ते हैं। या यूँ कहो कि जब अलिंद में विद्युत आवेग फैलता है और वे संकुचित होते हैं।

› इसके बाद आती है 'QRS तरंग कॉम्प्लेक्स'। यह तीनों तरंगें मिलकर बनती हैं और ये तब दिखाई देती हैं जब हृदय के निचले और मुख्य पंपिंग चैंबर, जिन्हें निलय (Ventricles) कहते हैं, सिकुड़ते हैं। यह सबसे मज़बूत विद्युत गतिविधि होती है।

› आखिर में आती है 'T तरंग'। यह तरंग तब बनती है जब निलय सिकुड़ने के बाद वापस अपनी आराम की स्थिति में आते हैं, यानी वे शिथिलन (Repolarisation) करते हैं।

› तो, इन तरंगों को देखकर डॉक्टर पता लगाते हैं कि दिल के अलग-अलग हिस्से सही समय पर और सही तरीके से काम कर रहे हैं या नहीं। कोई भी असामान्यता, जैसे तरंगों का आकार बदलना या उनके बीच का समय बदलना, हृदय रोग का संकेत हो सकता है।

उत्तर – P तरंग अलिंद के संकुचन को दर्शाती है। QRS तरंग निलय के संकुचन को दर्शाती है। T तरंग निलय के शिथिलन (विश्राम) को दर्शाती है।

उदाहरण 11. रक्त, हृदय से फेफड़ों तक और फिर वापस हृदय में किस मार्ग से आता है? इस मार्ग का क्या नाम है?

› दाहिने निलय (Right Ventricle) से अशुद्ध रक्त फुफ्फुसीय धमनी (Pulmonary Artery) द्वारा फेफड़ों (Lungs) में जाता है।

› फेफड़ों में रक्त ऑक्सीजन युक्त (शुद्ध) होता है।

› शुद्ध रक्त फुफ्फुसीय शिरा (Pulmonary Vein) द्वारा बाएं अलिंद (Left Atrium) में वापस आता है।

› यह पूरा चक्र 'फुफ्फुसीय परिसंचरण' (Pulmonary Circulation) कहलाता है।

उत्तर – यह मार्ग फुफ्फुसीय परिसंचरण कहलाता है और इसमें दाहिने निलय से फुफ्फुसीय धमनी द्वारा फेफड़ों तक अशुद्ध रक्त जाता है, और फिर फुफ्फुसीय शिरा द्वारा शुद्ध रक्त वापस बाएं अलिंद में आता है।

उदाहरण 12. एक व्यक्ति जब अचानक से कोई डरावनी खबर सुनता है, तो उसके हृदय पर क्या प्रभाव पड़ेगा और इस क्रिया को नियंत्रित करने वाले प्रमुख तंत्रिका तंत्र का नाम क्या है?

› स्टेप 1: डरावनी खबर सुनने पर शरीर तनाव की स्थिति में आता है।

› स्टेप 2: तनाव की स्थिति में 'अनुकंपीय तंत्रिका तंत्र' सक्रिय हो जाता है।

› स्टेप 3: यह तंत्रिका तंत्र हृदय की धड़कन (हृदय गति) को बढ़ा देता है।

› स्टेप 4: साथ ही, यह निलयी संकुचन को भी मज़बूत करता है, जिससे 'हृद निकास' (कार्डियक आउटपुट) बढ़ जाता है।

› स्टेप 5: नियंत्रित करने वाला प्रमुख तंत्रिका तंत्र 'स्वायत्त तंत्रिका तंत्र' का 'अनुकंपीय भाग' है।

उत्तर – डरावनी खबर सुनने पर हृदय गति बढ़ जाएगी और अधिक रक्त पंप होगा (हृद निकास बढ़ेगा)। इसे 'अनुकंपीय तंत्रिका तंत्र' नियंत्रित करता है।

उदाहरण 13. एक व्यक्ति का रक्तचाप (ब्लड प्रेशर) बार-बार मापने पर 150/100 mmHg आ रहा है। यह किस प्रकार के विकार का संकेत है और इसके क्या संभावित परिणाम हो सकते हैं?

› पहला कदम: हमें समझना होगा कि सामान्य रक्तचाप क्या होता है। सामान्य रक्तचाप 120/80 mmHg होता है। यहाँ 120 सिस्टोलिक (पंपिंग) दबाव है और 80 डायस्टोलिक (विराम) दबाव है।

› दूसरा कदम: अब दिए गए रक्तचाप को सामान्य रक्तचाप से तुलना करें। 150/100 mmHg सामान्य से काफी ज़्यादा है।

› तीसरा कदम: जब रक्तचाप 140/90 mmHg या उससे ज़्यादा होता है, तो इसे 'उच्च रक्तचाप' या 'अति तनाव' कहते हैं।

› चौथा कदम: इस उच्च रक्तचाप के संभावित परिणामों पर विचार करें। यह हृदय रोग, मस्तिष्क स्ट्रोक, और गुर्दे (किडनी) को नुकसान पहुँचा सकता है, क्योंकि लगातार ज़्यादा दबाव से इन अंगों की रक्त वाहिकाओं पर तनाव पड़ता है।

उत्तर – यह 'उच्च रक्तचाप' (अति तनाव) नामक परिसंचरण संबंधी विकार का संकेत है, और यह हृदय, मस्तिष्क और गुर्दों जैसे महत्वपूर्ण अंगों को नुकसान पहुँचा सकता है।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह अवधारणा परिसंचरण तंत्र के आधार को समझाती है, इसलिए इसे अच्छे से समझ लेना पूरे अध्याय को समझने में मदद करेगा।

• प्लाज्मा में पाए जाने वाले मुख्य प्रोटीन और उनके कार्यों को अच्छे से याद कर लेना, यह बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत ज़रूरी है।

• RBC, WBC के प्रकार और प्लेटलेट्स के कार्य और संख्या बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछे जाते हैं। इन्हें ध्यान से याद करना।

• एरिथ्रोब्लास्टोसिस फीटैलिस (Erythroblastosis fetalis) पर अक्सर सीधा सवाल आता है, इसलिए Rh फैक्टर में गर्भवती महिला और भ्रूण से जुड़े इस केस को अच्छे से समझ लेना। तालिका 15.1 (रक्त समूह और रक्तदाता सुयोग्यता) भी याद कर लेना, यह बहुत ज़रूरी है।

• रक्त स्कंदन की प्रक्रिया और इसमें शामिल प्रमुख कारकों (जैसे फाइब्रिनोजन, प्रोथ्रोम्बिन, थ्रोम्बिन और कैल्शियम आयन) पर अक्सर बोर्ड परीक्षाओं में प्रश्न आते हैं। इसे अच्छे से याद करना।

• लसीका के संघटन (composition) और उसके कार्यों पर अक्सर सीधा प्रश्न आता है, खासकर 'लिम्फोसाइट्स की भूमिका' और 'वसा अवशोषण' के बिंदुओं पर ध्यान देना।

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! हृदय के कक्षों की संख्या और परिसंचरण के प्रकारों पर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं। उदाहरणों के साथ इनके अंतर को अच्छे से समझ लेना।

• हृदय की संरचना का नामांकित चित्र बनाना और विभिन्न वाल्व तथा नोडल ऊतकों के कार्य समझाना बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है। इसे अच्छे से अभ्यास करें!

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! हृदय चक्र की अवधि और हृदय निकास का सूत्र और सामान्य मान सीधे प्रश्न में पूछे जा सकते हैं। इसपर आधारित numerical भी आ सकते हैं, तो अच्छे से तैयार करना।

• ECG तरंगों और उनके महत्व पर आधारति प्रश्न अक्सर बोर्ड परीक्षाओं में पूछे जाते हैं। P, QRS और T तरंगों से कौन सी हृदय गतिविधि जुड़ी है, इसे अच्छे से याद कर लेना।

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर 'हृदय मायोजेनिक क्यों है?' या 'तंत्रिका तंत्र हृदय क्रिया को कैसे नियंत्रित करता है?' जैसे प्रश्न के रूप में पूछी जाती है। इसके 'मायोजेनिक' भाग और 'स्वायत्त तंत्रिका तंत्र' के दोनों भागों (अनुकंपीय और परानुकंपीय) के कार्यों को ध्यान से समझना और लिखना बहुत महत्वपूर्ण है।

• उच्च रक्तचाप के सामान्य मान (120/80) और अति तनाव के मान (140/90 या अधिक) को याद रखना ज़रूरी है, इस पर अक्सर सवाल आते हैं।

एक नज़र में रिवीज़न

› कोशिकाओं को ऑक्सीजन, पोषण चाहिए; अपशिष्ट निष्कासन हेतु परिवहन आवश्यक।

› रक्त का 55% प्लाज्मा, 90% जल, प्रोटीन (फाइब्रिनोजन, ग्लोबुलिन, एल्बूमिन) व खनिज।

› रक्त में RBC (ऑक्सीजन), WBC (प्रतिरक्षा), प्लेटलेट्स (थक्का) प्रमुख संगठित पदार्थ हैं।

› रक्त समूह ABO (A,B,AB,O) और Rh (Rh+/Rh-) एंटीजन/एंटीबॉडी पर आधारित हैं।

› चोट पर रक्त जमना (स्कंदन) - प्लेटलेट्स, फाइब्रिन, कैल्शियम आयन।

› लसीका: रंगहीन ऊतक द्रव, पोषक परिवहन, प्रतिरक्षा, वसा अवशोषण।

› परिसंचरण: खुला (आर्थोपोडा) और बंद (कशेरुकी)। हृदय विकास: 2 (मछली) 3 (उभयचर/सरीसृप) 4 (मगरमच्छ/पक्षी/स्तनधारी) कक्षीय।

› हृदय: 4 कक्ष, वाल्व, नोडल ऊतक (SA नोड पेसमेकर), एक दिशा में रक्त प्रवाह।

› हृदय चक्र: 0.8s, अलिंद/निलय संकुचन-शिथिलन। हृदय निकास: प्रवाह आयतन x हृदय दर, ~5 L/मिनट।

› ECG: हृदय वद्युित गतविधि रिकॉर्ड, P (अलदि संकुचन), QRS (नलिय संकुचन), T (नलिय शथिलिन)।

› हृदय मायोजेनिक है, तंत्रिका तंत्र (अनुकंपीय/परानुकंपीय) व हार्मोन नियंत्रित करते हैं।

› परिसंचरण विकार: उच्च रक्तचाप, CAD, एनजाइना, हार्ट फेल्योर मुख्य हैं।