गमन एवं संचलन

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» गति और संचलन का परिचय एवं अंतर

प्रश्न 1 (आसान). पंछी का आकाश में उड़ना - गति या संचलन?

उत्तर – संचलन

प्रश्न 2 (आसान). तुम्हारी आँख की पलकें झपकना - गति या संचलन?

उत्तर – गति

प्रश्न 3 (मध्यम). एक फुटबॉल खिलाड़ी का मैदान में गेंद के पीछे भागना - गति या संचलन? क्यों?

उत्तर – संचलन, क्योंकि खिलाड़ी अपना पूरा स्थान बदल रहा है, एक जगह से दूसरी जगह जा रहा है।

प्रश्न 4 (कठिन). यूग्लीना जैसे प्रोटोजोआ में 'कशामिका गति' क्या होती है? यह गति है या संचलन?

उत्तर – कशामिका गति में यूग्लीना अपना स्थान बदलता है, तैरकर एक जगह से दूसरी जगह जाता है। इसलिए यह संचलन है।

» मानव शरीर में गति के प्रकार

प्रश्न 5 (आसान). हमारे रक्त में कौन सी कोशिकाएं अमीबीय गति दिखाती हैं?

उत्तर – श्वेत रक्त कोशिकाएं (WBCs) और महाभक्षकाणु (macrophages)।

प्रश्न 6 (आसान). मादा प्रजनन मार्ग में डिंब का परिवहन किस गति से होता है?

उत्तर – पक्ष्माभी गति से।

प्रश्न 7 (मध्यम). पेशीय गति के लिए किन तीन तंत्रों का समन्वय आवश्यक है?

उत्तर – पेशीय, कंकाल और तंत्रिका तंत्र का।

प्रश्न 8 (कठिन). अमीबीय गति और पक्ष्माभी गति में मुख्य अंतर क्या है?

उत्तर – अमीबीय गति जीवद्रव्य के प्रवाह से कूटपाद बनाकर होती है, जबकि पक्ष्माभी गति छोटे, बाल जैसी संरचनाओं (पक्ष्माभ) के समन्वित कंपन से होती है।

» पेशी: प्रकार और गुण

प्रश्न 9 (आसान). कौन-सी पेशी ऐच्छिक होती है?

उत्तर – कंकाल पेशी

प्रश्न 10 (आसान). दिल में पाई जाने वाली पेशी का क्या नाम है?

उत्तर – हृद पेशी

प्रश्न 11 (मध्यम). आहार नाल की भीतरी दीवारों में कौन-सी पेशियाँ होती हैं?

उत्तर – अंतरंग पेशियाँ या चिकनी पेशियाँ

प्रश्न 12 (कठिन). पेशियों के चार मुख्य गुण क्या हैं? एक उदाहरण से समझाइए कि उत्तेजनशीलता का क्या मतलब है।

उत्तर – पेशियों के चार मुख्य गुण हैं: उत्तेजनशीलता, संकुचनशीलता, प्रसार्य और प्रत्यास्थता। उत्तेजनशीलता का मतलब है कि पेशी किसी संकेत (जैसे दिमाग से मिले आदेश) पर तुरंत प्रतिक्रिया देती है। जैसे, अगर गरम तवे पर हाथ पड़ जाए, तो दिमाग तुरंत हाथ की पेशियों को सिकुड़ने का संकेत देता है और हम हाथ हटा लेते हैं।

» कंकाल पेशी की सूक्ष्म संरचना

प्रश्न 13 (आसान). कंकाल पेशी की बाहरी परत को क्या कहते हैं?
उत्तर – सार्कोलेमा

प्रश्न 14 (आसान). किस संरचना में कैल्सियम आयन जमा रहते हैं?
उत्तर – सार्कोप्लाज्मिक रेटीक्यूलम

प्रश्न 15 (मध्यम). सार्कोमियर किन दो रेखाओं के बीच स्थित होता है और यह किस कार्य के लिए जिम्मेदार है?
उत्तर – यह दो Z-रेखाओं के बीच स्थित होता है और पेशी के संकुचन (contraction) की इकाई है।

प्रश्न 16 (कठिन). कंकाल पेशी में 'A-बैंड' और 'I-बैंड' क्या दर्शाते हैं और वे किन प्रोटीन से बने होते हैं?
उत्तर – A-बैंड गहरा होता है और इसमें मायोसिन और एक्टिन दोनों होते हैं। I-बैंड हल्का होता है और इसमें केवल एक्टिन होता है। ये बैंड प्रोटीन के विशेष वितरण के कारण होते हैं।

» संकुचनशील प्रोटीन: एक्टिन और मायोसिन

प्रश्न 17 (आसान). संकुचनशील प्रोटीन के दो मुख्य नाम क्या हैं?
उत्तर – एक्टिन और मायोसिन।

प्रश्न 18 (आसान). कौन सा प्रोटीन पतला तंतु बनाता है?
उत्तर – एक्टिन।

प्रश्न 19 (मध्यम). मायोसिन के सिर पर कौन से दो सक्रिय स्थल पाए जाते हैं?
उत्तर – मायोसिन के सिर पर ATP के बंधन स्थल और एक्टिन के लिए सक्रिय स्थल पाए जाते हैं।

प्रश्न 20 (कठिन). ट्रोपोनिन और ट्रोपोमायोसिन की क्या भूमिका है जब पेशी आराम की अवस्था में होती है?
उत्तर – आराम की अवस्था में, ट्रोपोमायोसिन एक्टिन के सक्रिय स्थलों को ढक कर रखता है, और ट्रोपोनिन उस ट्रोपोमायोसिन पर नियत अंतरालों पर मौजूद रहकर इस अवरोध को बनाए रखने में मदद करता है, जिससे मायोसिन एक्टिन से जुड़ नहीं पाता।

» पेशी संकुचन की क्रियाविधि (सर्पीतंतु सिद्धांत)

प्रश्न 21 (आसान). पेशी संकुचन की शुरुआत किस प्रकार के संकेत से होती है?
उत्तर – तंत्रिका संकेत (neural signal)

प्रश्न 22 (आसान). कौन से आयन पेशी संकुचन के लिए ज़रूरी होते हैं?
उत्तर – कैल्शियम आयन (Ca++)

प्रश्न 23 (मध्यम). सर्पीतंतु सिद्धांत के अनुसार, कौन से तंतु किसके ऊपर फिसलते हैं?
उत्तर – पतले एक्टिन तंतु मोटे मायोसिन तंतुओं के ऊपर फिसलते हैं।

प्रश्न 24 (कठिन). क्रॉस-सेतु (cross-bridge) के टूटने के लिए किस अणु की आवश्यकता होती है और क्यों?
उत्तर – क्रॉस-सेतु के टूटने के लिए ATP (एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट) अणु की आवश्यकता होती है। जब नया ATP मायोसिन के सिर से जुड़ता है, तभी मायोसिन एक्टिन से अलग हो पाता है, जिससे पेशी शिथिलन या आगे का संकुचन हो सके।

» पेशियों के प्रकार: लाल और श्वेत पेशियाँ

प्रश्न 25 (आसान). मायोग्लोबिन की अधिक मात्रा किस प्रकार की पेशियों में पाई जाती है?
उत्तर – लाल पेशियों में

प्रश्न 26 (आसान). किस प्रकार की पेशियाँ अवायवीय श्वसन द्वारा ऊर्जा प्राप्त करती हैं?
उत्तर – श्वेत पेशियाँ

प्रश्न 27 (मध्यम). लाल पेशियों को 'वायवीय पेशियाँ' क्यों कहते हैं?
उत्तर – क्योंकि उनमें माइटोकॉन्ड्रिया ज़्यादा होते हैं और वे ऑक्सीजन का उपयोग करके लगातार ऊर्जा बनाती हैं।

प्रश्न 28 (कठिन). एक धावक जो लंबी दूरी की दौड़ (जैसे मैराथन) में हिस्सा लेता है, उसकी टांगों में किस प्रकार की पेशियाँ अधिक विकसित होंगी और क्यों?
उत्तर – उसकी टांगों में लाल पेशियाँ अधिक विकसित होंगी, क्योंकि लाल पेशियाँ वायवीय श्वसन द्वारा लंबे समय तक बिना थके कार्य कर सकती हैं, जो लंबी दूरी की दौड़ के लिए आवश्यक है।

» कंकाल तंत्र: अक्षीय कंकाल

प्रश्न 29 (आसान). मानव शरीर में कुल कितनी अस्थियाँ होती हैं?
उत्तर – 206

प्रश्न 30 (आसान). अक्षीय कंकाल में कुल कितनी अस्थियाँ होती हैं?
उत्तर – 80

प्रश्न 31 (मध्यम). करोटि की कपालीय और आननी अस्थियों की संख्या अलग-अलग बताओ।
उत्तर – कपालीय: 8, आननी: 14

प्रश्न 32 (कठिन). मेरुदंड में कितने कशेरुक होते हैं और इनके मुख्य प्रकार कौन से हैं?
उत्तर – मेरुदंड में 26 कशेरुक होते हैं। मुख्य प्रकार हैं: ग्रीवा, वक्षीय, कटि, त्रिक और अनुत्रिक।

» कंकाल तंत्र: उपांगीय कंकाल

प्रश्न 33 (आसान). हमारे पैर की सबसे लंबी हड्डी का नाम बताओ।
उत्तर – फीमर (ऊरु अस्थि)

प्रश्न 34 (आसान). कंधे की मेखला को क्या कहते हैं?
उत्तर – अंस मेखला

प्रश्न 35 (मध्यम). हाथ की कलाई में कितनी हड्डियां होती हैं और उन्हें क्या कहते हैं?
उत्तर – कलाई में 8 हड्डियां होती हैं, जिन्हें कार्पल्स कहते हैं।

प्रश्न 36 (कठिन). श्रोणि मेखला किन तीन अस्थियों के संलयन से बनती है? उस गुहा का भी नाम बताओ जहाँ उरु अस्थि जुड़ती है।
उत्तर – श्रोणि मेखला इलियम, इस्चियम और प्युबिस के संलयन से बनती है। उरु अस्थि एसिटैबुलम (acetabulum) नामक गुहा में जुड़ती है।

» संधियाँ या जोड़: प्रकार और उदाहरण

प्रश्न 37 (आसान). जोड़ किसे कहते हैं?
उत्तर – वह स्थान जहाँ दो अस्थियाँ आपस में मिलती हैं।

प्रश्न 38 (आसान). किस प्रकार के जोड़ में बिल्कुल गति नहीं होती?
उत्तर – रेशीय जोड़

प्रश्न 39 (मध्यम). अपनी कोहनी में किस प्रकार का जोड़ होता है?
उत्तर – साइनोवियल जोड़ (कब्जा संधि)

प्रश्न 40 (कठिन). रीढ़ की हड्डी के कशेरुकों के बीच किस प्रकार के जोड़ पाए जाते हैं, और वे कितनी गति की अनुमति देते हैं?

उत्तर – रीढ़ की हड्डी के कशेरुकों के बीच उपास्थियुक्त जोड़ पाए जाते हैं, जो सीमित गति की अनुमति देते हैं।

» पेशीय और कंकाल तंत्र के विकार

प्रश्न 41 (आसान). जोड़ों की सूजन को क्या कहते हैं?

उत्तर – संधिशोथ (Arthritis)

प्रश्न 42 (आसान). शरीर में कैल्शियम आयनों की कमी से पेशियों में तीव्र ऐंठन किस विकार का लक्षण है?

उत्तर – अपतानिका (Tetany)

प्रश्न 43 (मध्यम). माइस्थेनिया ग्रेविस किस प्रकार का विकार है और यह किसे प्रभावित करता है?

उत्तर – यह एक स्वप्रतिरक्षा विकार है जो तंत्रिका-पेशी संधि को प्रभावित करता है, जिससे कंकाली पेशियों में कमजोरी और पक्षाघात होता है।

प्रश्न 44 (कठिन). गाउट और संधिशोथ में क्या अंतर है? दोनों में जोड़ों में सूजन होती है, फिर भी ये अलग क्यों हैं?

उत्तर – संधिशोथ जोड़ों की सामान्य सूजन है जिसके कई कारण हो सकते हैं। वहीं, गाउट जोड़ों में यूरिक अम्ल के क्रिस्टलों के जमा होने के कारण होने वाली एक खास प्रकार की सूजन है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. नीचे दिए गए उदाहरणों में से 'गति' और 'संचलन' को पहचानो:

› 1. एक मछली का पानी में तैरना।
› 2. हमारे शरीर में खून का बहना।
› 3. एक बच्चे का दौड़ना।
› 4. एक पेड़ की शाखाओं का हवा में हिलना।

उत्तर – 1. मछली का तैरना: संचलन (पूरा शरीर स्थान बदल रहा है)
2. खून का बहना: गति (स्थान नहीं बदल रहा)
3. बच्चे का दौड़ना: संचलन (पूरा शरीर स्थान बदल रहा है)
4. शाखाओं का हिलना: गति (शाखाएँ अपनी जगह पर हिल रही हैं, पेड़ नहीं चल रहा)

उदाहरण 2. मानव शरीर में श्वास नली में धूल कणों को बाहर निकालने में कौन सी गति सहायक है और क्यों?

› सबसे पहले, यह सोचो कि श्वास नली एक ट्यूब जैसी होती है और इसका काम हवा को फेफड़ों तक ले जाना है।
› अब, अगर हवा के साथ धूल के कण अंदर चले जाएँ, तो उन्हें बाहर निकालना ज़रूरी है ताकि फेफड़े साफ़ रहें।
› हमारे शरीर में कुछ विशेष संरचनाएँ होती हैं जो छोटी-छोटी झाड़ू जैसी दिखती हैं और लगातार एक दिशा में हिलती हैं। इन्हें 'पक्ष्माभ' कहते हैं।
› तो, श्वास नली में धूल को बाहर धकेलने के लिए पक्ष्माभ गति जिम्मेदार है।
› ये पक्ष्माभ एक साथ हिलकर धूल और बलगम को गले की तरफ़ धकेलते हैं, जहाँ से या तो हम उन्हें निगल लेते हैं या खाँसकर बाहर निकाल देते हैं।

उत्तर – श्वास नली में धूल कणों को बाहर निकालने में पक्ष्माभी गति सहायक है। यह गति पक्ष्माभ नामक सूक्ष्म संरचनाओं द्वारा की जाती है जो धूल कणों को एक निश्चित दिशा में धकेलती हैं।

उदाहरण 3. मान लीजिए कि कोई व्यक्ति अपने हाथ से एक भारी बकेट उठाता है। इस क्रिया में शरीर की कौन-सी पेशियाँ मुख्य रूप से कार्य करती हैं और उनके दो गुण बताइए?

› सबसे पहले, जब कोई व्यक्ति अपनी मर्ज़ी से हाथ हिलाकर बकेट उठा रहा है, तो इसमें 'ऐच्छिक' क्रिया हो रही है।

› ऐच्छिक क्रियाओं में हमारी 'कंकाल पेशियाँ' काम करती हैं, जो हमारी हड्डियों से जुड़ी होती हैं।

› इन पेशियों के गुण हैं: 1. उत्तेजनशीलता (संकेत मिलने पर प्रतिक्रिया देना) और 2. संकुचनशीलता (सिकुड़कर बल लगाना)।

उत्तर – इस क्रिया में मुख्य रूप से कंकाल पेशियाँ कार्य करती हैं। इनके दो गुण उत्तेजनशीलता और संकुचनशीलता हैं।

उदाहरण 4. कंकाल पेशी के सबसे छोटे संकुचनशील इकाई का नाम बताइए और समझाइए कि यह किन संरचनाओं से मिलकर बनी है।

› सबसे छोटी संकुचनशील इकाई 'सार्कोमियर' है।

› यह दो क्रमागत 'Z-रेखाओं' के बीच का भाग होता है।

› सार्कोमियर में मुख्य रूप से दो प्रकार के पेशीतंतु (मायोफिलामेंट) होते हैं: 'एक्टिन' (पतले तंतु) और 'मायोसिन' (मोटे तंतु)।

› एक्टिन तंतु Z-रेखाओं से जुड़े होते हैं और सार्कोमियर के केंद्र की ओर फैलते हैं।

› मायोसिन तंतु सार्कोमियर के केंद्र में होते हैं और 'H-क्षेत्र' बनाते हैं, जहाँ पतले तंतु नहीं होते।

› A-बैंड में मायोसनि और एक्टनि दोनों होते हैं, जबकि I-बैंड में केवल एक्टनि होता है।

उत्तर – कंकाल पेशी की सबसे छोटी संकुचनशील इकाई 'सार्कोमियर' है, जो दो Z-रेखाओं के बीच स्थित होती है और इसमें एक्टिन (पतले) व मायोसिन (मोटे) पेशीतंतु पाए जाते हैं।

उदाहरण 5. एक्टिन तंतु की संरचना समझाइए और इसके मुख्य घटकों के नाम बताइए।

› देखो बच्चों, एक्टिन को हम पतला तंतु कहते हैं, ठीक है?

› यह दो 'F-एक्टिन' से बना होता है, जो एक-दूसरे पर सर्पिल रूप से लिपटे होते हैं, जैसे दो मालाएं आपस में लिपटी हों।

› हर एक 'F-एक्टिन' खुद 'G-एक्टिन' नाम की गोलाकार इकाइयों से मिलकर बना होता है। सोचो, मोती की एक माला।

› अब इसके पास-पास एक और प्रोटीन होता है, जिसका नाम है 'ट्रोपोमायोसिन'। यह 'F-एक्टिन' के साथ-साथ पूरी लंबाई में चलता है, जैसे उस माला के ऊपर एक और धागा जा रहा हो।

› और इस 'ट्रोपोमायोसिन' के ऊपर, कुछ-कुछ दूरी पर, एक तीसरा प्रोटीन जुड़ा होता है, जिसे हम 'ट्रोपोनिन' कहते हैं। यह ट्रोपोनिन ही वो महत्वपूर्ण हिस्सा है जो आराम की स्थिति में एक्टिन के उन सक्रिय स्थानों को ढक कर रखता है, जहाँ मायोसिन को जुड़ना होता है।

› सारांश में, एक्टिन पतला तंतु है, जिसमें F-एक्टिन (G-एक्टिन का बहुलक) होता है, और इसके साथ ट्रोपोमायोसिन व ट्रोपोनिन जुड़े होते हैं।

उत्तर – एक्टिन तंतु दो सर्पिल F-एक्टिन से बना है, जिसमें प्रत्येक F-एक्टिन, G-एक्टिन इकाइयों का बहुलक है। इसके मुख्य घटक ट्रोपोमायोसिन और ट्रोपोनिन हैं।

उदाहरण 6. मान लो, तुम्हें अपनी मुट्ठी बंद करनी है। पेशी संकुचन की क्रियाविधि के अनुसार बताओ कि यह कैसे होता है?

› पहला कदम: तुम्हारे दिमाग से एक तंत्रिका संकेत (neural signal) तुम्हारी हाथ की पेशियों तक पहुँचता है।

› दूसरा कदम: यह संकेत न्यूरोमस्कुलर जंक्शन पर एसिटिलकोलीन (Acetylcholine) नामक न्यूरोट्रांसमीटर को रिलीज़ करता है, जिससे पेशी कोशिका में एक 'क्रिया विभव' (Action Potential) पैदा होता है।

› तीसरा कदम: यह क्रिया विभव पेशी की झिल्ली (सार्कोलेमा) पर फैल जाता है और सार्कोप्लाज्मिक रेटिकुलम से कैल्शियम आयन (Ca++) को रिलीज़ करवाता है।

› चौथा कदम: ये कैल्शियम आयन एक्टिन तंतु पर लगे 'ट्रोपोनिन' से जुड़ जाते हैं। जैसे ही कैल्शियम जुड़ता है, ट्रोपोनिन और ट्रोपोमायोसिन, एक्टिन के सक्रिय स्थलों (active sites) को खोल देते हैं। अब एक्टिन, मायोसिन से जुड़ने के लिए तैयार है।

› पांचवां कदम: ATP से ऊर्जा लेकर, मायोसिन का सिर एक्टिन के खुले हुए सक्रिय स्थलों से जुड़कर 'क्रॉस-सेतु' (cross-bridge) बनाता है।

› छठा कदम: मायोसिन का सिर एक्टिन तंतुओं को 'ए' बैंड के केंद्र की ओर खींचता है, जिससे 'आई' बैंड की लंबाई कम

हो जाती है और सार्कोमियर छोटा हो जाता है - यही पेशी संकुचन है।

› सातवां कदम: एक नया ATP अणु मायोसिन सिर से जुड़ता है, जिससे क्रॉस-सेतु टूट जाता है और मायोसिन सिर एक्टिन से अलग हो जाता है। अगर और संकुचन चाहिए, तो मायोसिन ATP को फिर तोड़कर दोबारा जुड़ जाता है।

› आठवां कदम: जब तंत्रिका संकेत बंद हो जाता है, तो कैल्शियम आयन वापस सार्कोप्लाज्मिक रेटिकुलम में पंप कर दिए जाते हैं, एक्टिन के सक्रिय स्थल फिर से ढक जाते हैं, और पेशी शिथिल हो जाती है।

उत्तर – इस पूरी प्रक्रिया से पेशियाँ सिकुड़ती हैं, और हमारी मुट्ठी बंद हो जाती है।

उदाहरण 7. अगर एक मुर्गी बहुत ज़्यादा उड़ती है और उसके पंखों की मांसपेशियाँ गहरे लाल रंग की हैं, तो बताइए ये कौन सी पेशियाँ होंगी और इनकी ऊर्जा उत्पादन विधि क्या होगी?

› पहला कदम: मुर्गी के पंखों की मांसपेशियाँ गहरे लाल रंग की हैं, जिसका मतलब है कि उनमें मायोग्लोबिन की मात्रा ज़्यादा है।

› दूसरा कदम: ज़्यादा मायोग्लोबिन वाली पेशियाँ 'लाल पेशियाँ' कहलाती हैं।

› तीसरा कदम: लाल पेशियों में माइटोकॉन्ड्रिया भी ज़्यादा होते हैं और वे ऑक्सीजन का उपयोग करके ऊर्जा बनाती हैं।

› चौथा कदम: इस ऊर्जा उत्पादन विधि को 'वायवीय श्वसन' कहते हैं।

› पांचवां कदम: ये पेशियाँ लंबे समय तक उड़ने जैसे वायवीय कार्य करने में सक्षम होती हैं।

उत्तर – ये लाल पेशियाँ होंगी, और ये वायवीय श्वसन (aerobic respiration) द्वारा ऊर्जा का उत्पादन करेंगी।

उदाहरण 8. अक्षीय कंकाल के मुख्य घटक कौन-कौन से हैं और इनमें कितनी अस्थियाँ होती हैं?

› सबसे पहले पहचानें कि अक्षीय कंकाल शरीर के केंद्रीय अक्ष पर स्थित होता है।

› इसके चार मुख्य घटक हैं: करोटि (Skull), मेरुदंड (Vertebral Column), उरोस्थि (Sternum), और पसलियाँ (Ribs)।

› करोटि में 22 अस्थियाँ होती हैं (8 कपालीय + 14 आननी)।

› मेरुदंड में 26 कशेरुक होते हैं।

› उरोस्थि एक अकेली चपटी हड्डी है।

› पसलियाँ 12 जोड़ी होती हैं, यानी कुल 24 अस्थियाँ।

उत्तर – अक्षीय कंकाल में करोटि (22 अस्थियाँ), मेरुदंड (26 कशेरुक), उरोस्थि (1 अस्थि) और पसलियाँ (24 अस्थियाँ) शामिल हैं।

उदाहरण 9. हमारे एक हाथ में कुल कितनी अस्थियाँ होती हैं, और उनके मुख्य नाम क्या हैं?

› पहले हम सबसे ऊपरी हड्डी देखेंगे जो कंधे से कोहनी तक जाती है - यह है ह्यूमेरस (humerus)।

› फिर कोहनी से कलाई तक दो हड्डियां होती हैं - रेडियस (radius) और अल्ना (ulna)।

› कलाई में छोटी-छोटी हड्डियां होती हैं जिन्हें कार्पल्स (carpals) कहते हैं, इनकी संख्या 8 होती है।

› हथेली में 5 लंबी हड्डियां होती हैं - मेटाकार्पल्स (metacarpals)।

› और हमारी उंगलियों में छोटी-छोटी हड्डियां होती हैं जिन्हें फैलेंजेज (phalanges) कहते हैं, इनकी कुल संख्या 14 होती है (प्रत्येक उंगली में 3, अंगूठे में 2)।

› कुल अस्थियाँ = 1 (ह्यूमेरस) + 2 (रेडियस, अल्ना) + 8 (कार्पल्स) + 5 (मेटाकार्पल्स) + 14 (फैलेंजेज)।

उत्तर – एक हाथ में कुल 30 अस्थियाँ होती हैं: ह्यूमेरस, रेडियस, अल्ना, कार्पल्स (8), मेटाकार्पल्स (5), और फैलेंजेज (14).

उदाहरण 10. कपाल (खोपड़ी) की हड्डियों के बीच किस प्रकार का जोड़ पाया जाता है और इसकी क्या विशेषता है?

› सबसे पहले, हमें यह सोचना होगा कि क्या कपाल की हड्डियाँ हिलती-डुलती हैं?

› नहीं, कपाल की हड्डियाँ बिल्कुल भी नहीं हिलतीं, वे बहुत मज़बूती से आपस में जुड़ी होती हैं ताकि हमारे दिमाग को सुरक्षा मिल सके।

› अब बताओ, कौन सा जोड़ बिल्कुल गति नहीं होने देता? हाँ, बिल्कुल सही – रेशीय जोड़।

› तो, कपाल की हड्डियों के बीच रेशीय जोड़ होते हैं।

› इसकी विशेषता यह है कि इसमें हड्डियाँ घने रेशीय संयोजी ऊतक से सीवन (sutures) के रूप में जुड़ी होती हैं, जो उन्हें पूरी तरह अगतिशील बना देता है।

उत्तर – कपाल की हड्डियों के बीच 'रेशीय जोड़' पाए जाते हैं। इनकी विशेषता यह है कि ये बिल्कुल भी गति नहीं होने देते,

और हड्डियाँ घने रेशीय ऊतकों से आपस में मजबूती से जुड़ी होती हैं।

उदाहरण 11. प्रश्न: 60 साल की उम्र के बाद कई लोगों की हड्डियाँ कमज़ोर हो जाती हैं और आसानी से टूट सकती हैं। यह कौन-सा विकार है और इसका मुख्य कारण क्या हो सकता है?

› पहला कदम: हमें पहचानना है कि यहाँ किस समस्या की बात हो रही है। 'हड्डियों का कमज़ोर होना' और 'आसानी से टूटना' सीधे-सीधे अस्थियों से जुड़ा है।

› दूसरा कदम: अब हम देखेंगे कि हमारे विकारों की सूची में ऐसा कौन सा विकार है जो हड्डियों की कमज़ोरी से जुड़ा है, खासकर बढ़ती उम्र में। 'अस्थि सुषिरता' या Osteoporosis में अस्थि पदार्थ में कमी आती है, जिससे वे भंगुर हो जाती हैं।

› तीसरा कदम: इसके मुख्य कारण के बारे में सोचना है। अस्थि सुषिरता का एक प्रमुख कारण उम्र के साथ एस्ट्रोजन हार्मोन के स्तर में कमी आना है, खासकर महिलाओं में रजोनिवृत्ति के बाद।

› तो, यह विकार 'अस्थि सुषिरता' है।

उत्तर – यह 'अस्थि सुषिरता' (Osteoporosis) है, और इसका मुख्य कारण उम्र के साथ अस्थि के पदार्थों में कमी आना, विशेषकर एस्ट्रोजन हार्मोन के स्तर में गिरावट हो सकता है।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं में सीधे परिभाषा के रूप में या उदाहरण देकर अंतर पहचानने के लिए पूछी जा सकती है, इसलिए इसके अंतर को अच्छे से समझना बहुत ज़रूरी है।

• इस भाग से 'उदाहरण सहित वर्णन करें' प्रकार के प्रश्न अक्सर आते हैं। हर गति का एक-दो सटीक उदाहरण ज़रूर याद रखना।

• कंकाल, अंतरंग और हृद पेशियों के गुणों और उनके काम करने के तरीके में अंतर पर ध्यान देना, बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर इनसे संबंधित प्रश्न आते हैं।

• कंकाल पेशी की संरचना, खासकर सार्कोमियर के घटक और उनके कार्य, बोर्ड परीक्षा में अक्सर चित्र आधारित प्रश्नों में आते हैं। इसके चित्र का अच्छे से अभ्यास करें और हर भाग का नाम याद रखें.

• एक्टिन और मायोसिन दोनों की संरचना और उनके घटकों को अच्छे से याद रखना, खासकर उनके सिर पर सक्रिय स्थल, क्योंकि ये बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछे जाते हैं।

• यह 'सर्पीतंतु सिद्धांत' बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण है। इसकी पूरी क्रियाविधि को क्रमबद्ध तरीके से, हर चरण को याद करते हुए लिखो, और 'क्रॉस-सेतु' बनने और टूटने की प्रक्रिया को अच्छे से समझो। चित्र बनाना भी सीख लो, बहुत काम आएगा!

• लाल और श्वेत पेशियों के बीच के अंतर पर आधारित प्रश्न बोर्ड परीक्षा में अक्सर आते हैं। विशेष रूप से मायोग्लोबिन की मात्रा, माइटोकॉन्ड्रिया की संख्या और ऊर्जा उत्पादन विधि पर ध्यान दें।

• अक्षीय कंकाल के प्रत्येक घटक की अस्थियों की संख्या और उनके कार्य को ठीक से याद करना, यह बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। करोटि, मेरुदंड और पसलियों की संख्या अक्सर पूछी जाती है।

• उपांगीय कंकाल की अस्थियों के नाम और उनकी संख्या पर अक्सर सीधे प्रश्न आते हैं, खासकर फीमर जैसी सबसे लंबी अस्थि पर।

• तीनों प्रकार के जोड़ों के नाम, उनकी गतिशीलता की डिग्री, और प्रत्येक का कम से कम एक उदाहरण बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं या मिलान करने के लिए आते हैं।

• यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर, विभिन्न विकारों के नाम और उनके मुख्य कारणों या लक्षणों पर सीधे प्रश्न आते हैं। उनकी परिभाषाएँ और उनके बीच के सूक्ष्म अंतरों को ध्यान से पढ़ें।

एक नज़र में रिवीज़न

› गति: स्थिति में बदलाव। संचलन: जीव/अंग का स्थान बदलना। सभी संचलन गति हैं, सभी गति संचलन नहीं।

› मानव शरीर में 3 प्रकार की गति: अमीबीय (WBCs), पक्ष्माभी (श्वास नली), पेशीय (हाथ-पैर).

› पेशी: अध्यजनस्तर से उत्पत्ति; उत्तेजनशीलता, संकुचनशीलता; कंकाल (ऐच्छिक), अंतरंग (अनैच्छिक), हृद (अनैच्छिक) तीन प्रकार।

› कंकाल पेशी: बंडल, रेशे, सार्कोलेमा, सार्कोप्लाज्मिक रेटीक्यूलम (Ca^2), एक्टिन, मायोसिन, सार्कोमियर (संकुचन इकाई).

› एक्टिन (पतला, ट्रोपोनिन, ट्रोपोमायोसिन), मायोसिन (मोटा, मेरोमायोसिन, सिर पर ATP/एक्टिन बाइंडिंग साइट)।

› तंत्रिका संकेत, Ca++ से एक्टिन-मायोसिन क्रॉस-सेतु, ATP से सर्पण/शिथिलन।

› लाल पेशियाँ: मायोग्लोबिन अधिक, वायवीय; श्वेत पेशियाँ: मायोग्लोबिन कम, अवायवीय।

› अक्षीय कंकाल: शरीर की मुख्य धुरी पर 80 अस्थियाँ (करोटि, मेरुदंड, उरोस्थि, पसलियाँ)।

› उपांगीय कंकाल: हाथ, पैर की अस्थियाँ + अंस, श्रोणि मेखला; गति में सहायक।

› जोड़: अस्थियों के मिलने का स्थान, गति के लिए आवश्यक। 3 प्रकार: रेशीय (अगतिशील), उपास्थियुक्त (सीमित), साइनोवियल (पर्याप्त गति)।

› पेशीय/कंकाल विकार: माइस्थेनिया, पेशीय दुष्पोषण, अपतानिका, संधिशोथ, अस्थि सुषिरता, गाउट।