

रासायनिक समन्वय तथा एकीकरण

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» रासायनिक समन्वय और हार्मोन का परिचय

प्रश्न 1 (आसान). हार्मोन शरीर में किस तरह का समन्वय स्थापित करते हैं?

उत्तर – रासायनिक समन्वय

प्रश्न 2 (आसान). कौन सी ग्रंथियाँ हार्मोन को सीधा रक्त में छोड़ती हैं?

उत्तर – अंतःस्रावी ग्रंथियाँ

प्रश्न 3 (मध्यम). तंत्रिका समन्वय और रासायनिक समन्वय में मुख्य अंतर क्या है?

उत्तर – तंत्रिका समन्वय तेज़ और कम अवधि का होता है, जबकि रासायनिक समन्वय (हार्मोन द्वारा) धीमा पर लगातार और दूर तक असर करता है।

प्रश्न 4 (कठिन). हार्मोन को 'अपोषक रसायन' क्यों कहा जाता है, जबकि वे शरीर के लिए इतने महत्वपूर्ण हैं?

उत्तर – हार्मोन को 'अपोषक रसायन' इसलिए कहते हैं क्योंकि वे शरीर को ऊर्जा (पोषक तत्वों) सीधे नहीं देते। उनका मुख्य काम अंतरकोशिकीय संदेशवाहक के रूप में कार्य करना और शरीर की क्रियाओं को नियंत्रित करना है, न कि पोषण देना।

» अंतःस्रावी ग्रंथियाँ और हार्मोन

प्रश्न 5 (आसान). अंतःस्रावी ग्रंथियों को नलिकाविहीन क्यों कहते हैं?

उत्तर – क्योंकि इनमें हार्मोन को ले जाने वाली कोई विशेष नली या नलिका नहीं होती।

प्रश्न 6 (आसान). हार्मोन रक्त में कैसे पहुँचते हैं?

उत्तर – ये सीधे ग्रंथियों से रक्तप्रवाह में छोड़े जाते हैं।

प्रश्न 7 (मध्यम). हार्मोन की एक मुख्य भूमिका क्या है, जिसे 'अंतरकोशिकीय संदेशवाहक' कहा जाता है?

उत्तर – हार्मोन एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक, या एक अंग से दूसरे अंग तक, रासायनिक संदेश ले जाने का काम करते हैं, जिससे शरीर के विभिन्न कार्य नियंत्रित होते हैं।

प्रश्न 8 (कठिन). क्या सभी हार्मोन ग्रंथियों से ही स्रावित होते हैं? एक उदाहरण से समझाइए।

उत्तर – नहीं, सभी हार्मोन ग्रंथियों से ही स्रावित नहीं होते। जैसे हृदय, वृक्क (किडनी) और जठर-आंत्र मार्ग जैसे अंग भी कुछ हार्मोन बनाते हैं, जो शरीर के अलग-अलग कार्यों को नियंत्रित करते हैं।

» मानव अंतःस्रावी तंत्र और प्रमुख ग्रंथियाँ

प्रश्न 9 (आसान). शरीर की सबसे छोटी अंतःस्रावी ग्रंथि कौन सी है?

उत्तर – पीयूष ग्रंथि।

प्रश्न 10 (आसान). कौन सी ग्रंथि 'लड़ो या भागो' हार्मोन (Fight or Flight hormone) स्रावित करती है?

उत्तर – एड्रिनल ग्रंथि।

प्रश्न 11 (मध्यम). मानव शरीर में थाइराइड ग्रंथि कहाँ स्थित होती है और यह किस तत्व के लिए महत्वपूर्ण है?

उत्तर – थाइराइड ग्रंथि श्वास नली के दोनों ओर गर्दन में स्थित होती है। यह आयोडीन तत्व के लिए महत्वपूर्ण है।

प्रश्न 12 (कठिन). हाइपोथैलेमस पीयूष ग्रंथि के कार्यों को कैसे नियंत्रित करता है? दो प्रकार के हार्मोन के नाम बताओ।

उत्तर – हाइपोथैलेमस मोचक हार्मोन (releasing hormones) और निरोधी हार्मोन (inhibiting hormones) स्रावित करके पीयूष ग्रंथि के हार्मोन स्राव को नियंत्रित करता है।

» हाइपोथैलेमस: नियंत्रक ग्रंथि

प्रश्न 13 (आसान). हाइपोथैलेमस शरीर के किस अंग में स्थित होता है?

उत्तर – मस्तिष्क के अग्र भाग (डाइनसिफेलॉन के आधार) में।

प्रश्न 14 (आसान). हाइपोथैलेमस से कितने प्रकार के हार्मोन स्रावित होते हैं?

उत्तर – दो प्रकार के - मोचक हार्मोन और निरोधी हार्मोन।

प्रश्न 15 (मध्यम). मोचक हार्मोन और निरोधी हार्मोन के बीच क्या अंतर है?

उत्तर – मोचक हार्मोन पीयूष ग्रंथि से हार्मोन के स्राव को 'प्रेरित' करते हैं, जबकि निरोधी हार्मोन पीयूष ग्रंथि से हार्मोन के स्राव को 'रोकते' हैं।

प्रश्न 16 (कठिन). सोमेटोस्टेटिन नामक हार्मोन किस ग्रंथि से निकलता है और इसका क्या काम है?

उत्तर – सोमेटोस्टेटिन हाइपोथैलेमस से निकलता है और यह पीयूष ग्रंथि से वृद्धि हार्मोन (Growth Hormone) के स्राव को 'रोकने' का काम करता है।

» पीयूष ग्रंथि: मास्टर ग्रंथि

प्रश्न 17 (आसान). पीयूष ग्रंथि शरीर के किस हिस्से में स्थित होती है?

उत्तर – पीयूष ग्रंथि हमारे दिमाग में सेला टर्सिका नामक हड्डी की गुहा में स्थित होती है।

प्रश्न 18 (आसान). पीयूष ग्रंथि को 'मास्टर ग्रंथि' क्यों कहते हैं?

उत्तर – क्योंकि यह शरीर की अन्य ग्रंथियों (जैसे थायरॉइड, एड्रेनल) के कार्यों को नियंत्रित करती है।

प्रश्न 19 (मध्यम). ऑक्सीटोसिन और वैसोप्रेसिन हार्मोन पीयूष ग्रंथि के किस भाग से स्रावित होते हैं और इनका वास्तविक निर्माण कहाँ होता है?

उत्तर – ये न्यूरोहाइपोफाइसिस (पश्च पीयूष) से स्रावित होते हैं, लेकिन इनका वास्तविक निर्माण हाइपोथैलेमस में होता है।

प्रश्न 20 (कठिन). अगर किसी व्यक्ति में प्रोलैक्टिन हार्मोन का अधिक स्राव होने लगे तो क्या प्रभाव दिख सकते हैं?

उत्तर – प्रोलैक्टिन हार्मोन स्तन ग्रंथियों की वृद्धि और दुग्ध निर्माण को नियंत्रित करता है। इसके अधिक स्राव से पुरुषों और गैर-गर्भवती महिलाओं दोनों में दूध का अनुचित स्राव (गैलेक्टोरिया) हो सकता है, और मासिक धर्म चक्र में अनियमितता या अनुपस्थिति (एमेनोरिया) भी हो सकती है।

» पिनियल ग्रंथि और मेलेटोनिन

प्रश्न 21 (आसान). मेलेटोनिन हार्मोन कौन सी ग्रंथि बनाती है?

उत्तर – पिनियल ग्रंथि

प्रश्न 22 (आसान). पिनियल ग्रंथि हमारे शरीर में कहाँ स्थित होती है?

उत्तर – अग्र मस्तिष्क के पृष्ठीय (ऊपरी) भाग में

प्रश्न 23 (मध्यम). अगर कोई व्यक्ति कई रातों तक ठीक से सो नहीं पाता, तो उसके शरीर का कौन सा हार्मोन प्रभावित हो सकता है?

उत्तर – मेलेटोनिन हार्मोन

प्रश्न 24 (कठिन). मेलेटोनिन सिर्फ नींद को ही नहीं, बल्कि और किन-किन चीज़ों को प्रभावित करता है? कोई भी तीन उदाहरण दो।

उत्तर – शरीर का तापक्रम, उपापचय, वर्णकता, मासिक चक्र, या प्रतिरक्षा क्षमता।

» थाइराइड ग्रंथि और इसके हार्मोन

प्रश्न 25 (आसान). थाइराइड ग्रंथि हमारे शरीर में कहाँ स्थित होती है?

उत्तर – श्वास नली के दोनों ओर, गले में।

प्रश्न 26 (आसान). थाइराइड हार्मोन बनने के लिए कौन सा खनिज ज़रूरी है?

उत्तर – आयोडीन।

प्रश्न 27 (मध्यम). अगर किसी बच्चे में गर्भावस्था के दौरान उसकी माँ को अवथाइराइडता थी, तो बच्चे को कौन सी समस्या हो सकती है?

उत्तर – क्रिटिनिज्म (मंदबुद्धि, अवरोधित वृद्धि, त्वचा असामान्यता)।

प्रश्न 28 (कठिन). थाइराइड ग्रंथि द्वारा स्रावित दो मुख्य प्रकार के हार्मोन और उनके प्रमुख कार्य क्या हैं?

उत्तर – थायरोक्सिन (T₃, T₄) जो उपापचय, RBC निर्माण, और जल व विद्युत अपघट्य का नियमन करते हैं; और थायरोकैल्सीटोनिन (TCT) जो रक्त में कैल्शियम के स्तर को नियंत्रित करता है।

» पैराथाइराइड ग्रंथि और कैल्शियम संतुलन

प्रश्न 29 (आसान). पैराथाइराइड ग्रंथियाँ शरीर में कहाँ पाई जाती हैं?

उत्तर – थायराइड ग्रंथि की पिछली सतह पर।

प्रश्न 30 (आसान). पैराथाइराइड हार्मोन (PTH) रक्त में कैल्शियम के स्तर को बढ़ाता है या घटाता है?

उत्तर – बढ़ाता है।

प्रश्न 31 (मध्यम). PTH किन तीन तरीकों से रक्त में कैल्शियम का स्तर बढ़ाता है?

उत्तर – हड्डियों से कैल्शियम मुक्त करके, वृक्क नलिकाओं से कैल्शियम का पुनरावशोषण बढ़ाकर, और पचे हुए भोजन से कैल्शियम के अवशोषण को प्रेरित करके।

प्रश्न 32 (कठिन). PTH को 'हाइपरकैल्सीमिक हार्मोन' क्यों कहा जाता है?

उत्तर – क्योंकि यह रक्त में कैल्शियम (Ca²⁺) आयन के स्तर को बढ़ाता है।

» थाइमस ग्रंथि और प्रतिरक्षा

प्रश्न 33 (आसान). थाइमोसिन हार्मोन का मुख्य कार्य क्या है?

उत्तर – यह T-लिम्फोसाइट्स के विभेदीकरण में मदद करता है और प्रतिरक्षा प्रणाली को विकसित करता है।

प्रश्न 34 (आसान). बढ़ती उम्र के साथ थाइमस ग्रंथि पर क्या असर होता है?

उत्तर – यह धीरे-धीरे अपघटित होने लगती है और थाइमोसिन का उत्पादन घट जाता है।

प्रश्न 35 (मध्यम). कोशिका माध्य प्रतिरक्षा (Cell-mediated immunity) में थाइमस ग्रंथि की क्या भूमिका है?

उत्तर – थाइमस ग्रंथि T-लिम्फोसाइट्स को परिपक्व और प्रशिक्षित करती है, जो सीधे संक्रमित कोशिकाओं या रोगाणुओं को पहचानकर नष्ट करते हैं, यही कोशिका माध्य प्रतिरक्षा है।

प्रश्न 36 (कठिन). यदि किसी व्यक्ति की थाइमस ग्रंथि बचपन में ही ठीक से विकसित न हो पाए, तो उसके शरीर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर – यदि थाइमस ग्रंथि बचपन में ठीक से विकसित न हो, तो व्यक्ति की प्रतिरक्षा प्रणाली, विशेषकर कोशिका माध्य प्रतिरक्षा, बहुत कमज़ोर हो जाएगी। ऐसे व्यक्ति को संक्रमण और बीमारियों से लड़ने में बहुत मुश्किल होगी।

» अद्विवृक्क ग्रंथि (एंड्रीनल ग्रंथि)

प्रश्न 37 (आसान). अधिवृक्क ग्रंथि शरीर में कहाँ स्थित होती है?

उत्तर – वृक्क (किडनी) के ऊपरी भाग पर।

प्रश्न 38 (आसान). अधिवृक्क ग्रंथि के दो मुख्य भाग कौन से हैं?

उत्तर – मध्यांश (medulla) और वल्कुट (cortex)।

प्रश्न 39 (मध्यम). कौन से हॉर्मोन 'आपातकालीन हॉर्मोन' कहलाते हैं और क्यों?

उत्तर – एड्रिनलीन और नॉरएड्रिनलीन। क्योंकि ये किसी भी तनाव या आपातकालीन स्थिति में तेज़ी से स्रावित होते हैं और शरीर को उससे निपटने के लिए तैयार करते हैं।

प्रश्न 40 (कठिन). एडिसन रोग किस हॉर्मोन के अल्प-स्रावण से होता है और इसके मुख्य लक्षण क्या हैं?

उत्तर – एडिसन रोग अधिवृक्क वल्कुट (adrenal cortex) के हॉर्मोन (मुख्यतः कोर्टिसोल और एल्डोस्टेरोन) के अल्प-स्रावण से होता है। इसके लक्षणों में अत्यधिक कमज़ोरी, थकान, त्वचा का काला पड़ना, निम्न रक्तचाप और उपापचय संबंधी समस्याएँ शामिल हैं।

» अग्नशयः इंसुलिन और ग्लूकागॉन

प्रश्न 41 (आसान). लैंगरहैंस द्वीप में कौन सी कोशिकाएँ ग्लूकागॉन बनाती हैं?

उत्तर – अल्फा कोशिकाएँ

प्रश्न 42 (आसान). कौन सा हॉर्मोन रक्त में शर्करा के स्तर को कम करता है?

उत्तर – इंसुलिन

प्रश्न 43 (मध्यम). यदि किसी व्यक्ति के अग्नशय की बीटा कोशिकाएँ ठीक से काम न करें, तो उसे कौन सी बीमारी होने की संभावना है?

उत्तर – मधुमेह मेलीटस

प्रश्न 44 (कठिन). ग्लूकागॉन को 'हाइपरग्लाइसीमिक हॉर्मोन' क्यों कहते हैं? संक्षेप में समझाइए।

उत्तर – ग्लूकागॉन यकृत कोशिकाओं पर कार्य करके ग्लाइकोजन को ग्लूकोज में तोड़ता है और ग्लूकोज के निर्माण (ग्लूकोनियोजिनेसिस) को बढ़ावा देता है, जिससे रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है। इसलिए इसे हाइपरग्लाइसीमिक कहते हैं।

» जनन ग्रंथियाँ: वृषण और अंडाशय

प्रश्न 45 (आसान). नर जनन ग्रंथि का नाम और उससे स्रावित मुख्य हार्मोन क्या है?

उत्तर – वृषण और टेस्टोस्टेरोन।

प्रश्न 46 (आसान). मादा जनन ग्रंथि का नाम और उससे स्रावित मुख्य हार्मोन क्या हैं?

उत्तर – अंडाशय और एस्ट्रोजन, प्रोजेस्टेरोन।

प्रश्न 47 (मध्यम). टेस्टोस्टेरोन के दो मुख्य कार्य बताइए।

उत्तर – सहायक जनन अंगों का विकास और द्वितीयक लैंगिक लक्षणों (जैसे दाढ़ी-मूँछ, भारी आवाज़) को बढ़ावा देना।

प्रश्न 48 (कठिन). एस्ट्रोजन और प्रोजेस्टेरोन में से कौन सा हार्मोन मुख्य रूप से गर्भावस्था को बनाए रखने में मदद करता है?

उत्तर – प्रोजेस्टेरोन।

» हृदय, वृक्क और जठर आंत्रीय पथ के हार्मोन

प्रश्न 49 (आसान). वृक्क से निकलने वाले हार्मोन का नाम बताओ।

उत्तर – इरिथ्रोपोइटिन।

प्रश्न 50 (आसान). पाचन तंत्र से कौन से हार्मोन निकलते हैं, कोई एक नाम बताओ।

उत्तर – गैस्ट्रिन।

प्रश्न 51 (मध्यम). इरिथ्रोपोइटिन हार्मोन का मुख्य कार्य क्या है?

उत्तर – यह रक्ताणु (RBC) के निर्माण को प्रेरित करता है।

प्रश्न 52 (कठिन). अगर कोई व्यक्ति उच्च रक्तचाप (High Blood Pressure) से पीड़ित है, तो उसके शरीर में ANF हार्मोन का साव बढ़ने पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर – ANF हार्मोन रक्त वाहिकाओं को फैलाएगा (विस्फारित करेगा) और बढ़े हुए रक्त दाब को कम करने में मदद करेगा।

» हार्मोन क्रियाविधि

प्रश्न 53 (आसान). वे हार्मोन जो कोशिका झिल्ली को पार नहीं कर पाते, वे _____ संदेशवाहकों का उपयोग करते हैं।

उत्तर – द्वितीयक

प्रश्न 54 (आसान). स्टेराइड हार्मोन किस प्रकार के ग्राही से जुड़ते हैं?

उत्तर – अंतराकोशिकीय ग्राही (कोशिका के अंदर)

प्रश्न 55 (मध्यम). समझाइए कि एक ही हार्मोन का असर अलग-अलग कोशिकाओं पर अलग क्यों हो सकता है?

उत्तर – हर कोशिका में अलग-अलग ग्राही हो सकते हैं या हार्मोन-ग्राही सम्मिश्र बनने के बाद कोशिका के अंदर के रासायनिक pathways अलग हो सकते हैं, जसिसे अंतमि प्रभाव अलग होता है।

प्रश्न 56 (कठिन). अगर किसी कारण से किसी व्यक्ति की कोशिकाओं में इंसुलिन ग्राही सही से काम करना बंद कर दें, तो उसके शरीर पर क्या प्रभाव पड़ेगा? इस स्थिति को क्या कहते हैं?

उत्तर – अगर इंसुलिन ग्राही सही से काम नहीं करेंगे, तो इंसुलिन रक्त से ग्लूकोज को कोशिकाओं में नहीं भेज पाएगा, जिससे रक्त में ग्लूकोज का स्तर बढ़ जाएगा। इस स्थिति को 'इंसुलिन प्रतिरोध' कहते हैं, जो टाइप 2 मधुमेह का एक मुख्य कारण है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. मान लीजिए एक व्यक्ति को अचानक डर लगता है। उसके शरीर में क्या बदलाव होंगे और कौन सा सिस्टम तुरंत काम करेगा?

› सबसे पहले, जब डर लगता है, तो हमारा 'तंत्रिका तंत्र' तुरंत एक्टिव हो जाता है। यह बिजली की गति से दिमाग से संदेश भेजता है।

› दिमाग तुरंत एड्रीनल ग्रंथि को संदेश देता है।

› एड्रीनल ग्रंथि 'एड्रीनालिन हार्मोन' को रक्त में छोड़ती है। यह हार्मोन रासायनिक संदेशवाहक की तरह काम करता है।

› एड्रीनालिन हार्मोन दिल की धड़कन बढ़ाता है, साँस तेज़ करता है, और मांसपेशियों में खून का बहाव बढ़ाता है ताकि शरीर लड़ने या भागने के लिए तैयार हो सके।

› यहां तंत्रिका तंत्र ने तुरंत संदेश दिया और हार्मोन ने उस संदेश के असर को पूरे शरीर में फैलाया और लंबे समय तक बनाए रखा।

उत्तर – डर लगने पर 'तंत्रिका तंत्र' और 'रासायनिक समन्वय (हार्मोन)' दोनों मिलकर काम करते हैं, लेकिन शुरुआती और तेज़ प्रतिक्रिया 'तंत्रिका तंत्र' की होती है, जिसे हार्मोन द्वारा बढ़ाया और बनाए रखा जाता है।

उदाहरण 2. प्रश्न: अंतःस्रावी ग्रंथियाँ और हार्मोन की मुख्य विशेषताएँ क्या हैं?

› पहला, अंतःस्रावी ग्रंथियाँ नलिकाविहीन होती हैं। इसका मतलब है कि इनमें कोई विशेष नली नहीं होती जिसके ज़रिए वे अपना साव बाहर भेजें।

› दूसरा, ये ग्रंथियाँ जो रसायन बनाती हैं उन्हें हार्मोन कहते हैं। ये हार्मोन सीधे रक्तप्रवाह में छोड़े जाते हैं।

› तीसरा, रक्त में मिलकर ये हार्मोन शरीर के दूर स्थित लक्ष्य अंगों तक पहुँचते हैं, जहाँ इन्हें अपना काम करना होता है।

› चौथा, हार्मोन बहुत कम मात्रा में बनते हैं, ये शरीर को पोषण नहीं देते (यानी ये पोषक रसायन नहीं हैं)।

› पांचवां, ये एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक संदेश ले जाने का काम करते हैं, इसलिए इन्हें 'अंतरकोशिकीय संदेशवाहक' कहते हैं।

उत्तर – अंतःस्रावी ग्रंथियां नलिकाविहीन होती हैं और हार्मोन को सीधे रक्त में स्रावित करती हैं। हार्मोन सूक्ष्म मात्रा में उत्पन्न होने वाले अपोषक रसायन हैं जो अंतरकोशिकीय संदेशवाहक के रूप में कार्य करते हैं और दूरस्थ लक्ष्य अंगों तक पहुँचते हैं।

उदाहरण 3. मान लो, एक बच्चा सामान्य से बहुत तेज़ बढ़ रहा है। बताओ, उसकी कौन सी अंतःस्रावी ग्रंथि के हार्मोन में गड़बड़ी हो सकती है?

› पहला कदम: हमें यह याद करना होगा कि शरीर की वृद्धि को कौन सा हार्मोन नियंत्रित करता है।

› दूसरा कदम: वृद्धि हार्मोन (GH) पीयूष ग्रंथि से निकलता है।

› तीसरा कदम: अगर बच्चा सामान्य से तेज़ बढ़ रहा है, तो इसका मतलब है कि वृद्धि हार्मोन का स्राव ज़रूरत से ज्यादा हो रहा है।

› चौथा कदम: तो, इस स्थिति में पीयूष ग्रंथि में गड़बड़ी होने की संभावना है, जिसे 'अतिकायकता' या 'जाइगेंटिज्म' कहते हैं।

उत्तर – बच्चे की पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland) के वृद्धि हार्मोन (Growth Hormone) के अत्यधिक स्राव (Hypersecretion) में गड़बड़ी हो सकती है।

उदाहरण 4. हाइपोथैलेमस से निकलने वाले एक मोचक हार्मोन का उदाहरण दीजिए और बताइए वो क्या करता है।

› पहचानो कि हाइपोथैलेमस से दो तरह के हार्मोन निकलते हैं - मोचक और निरोधी।

› मोचक हार्मोन वो होते हैं जो पीयूष ग्रंथि को कोई खास हार्मोन बनाने के लिए 'प्रेरित' करते हैं।

› उदाहरण के लिए, GnRH (गोनेडोट्रोपिन रिलीजिंग हार्मोन) हाइपोथैलेमस से निकलता है।

› यह GnRH पीयूष ग्रंथि को उत्तेजित करता है ताकि वो गोनेडोट्रोपिन हार्मोन (जैसे LH और FSH) बनाए और स्रावित करे।

› ये गोनेडोट्रोपिन फिर जनन ग्रंथियों को नियंत्रित करते हैं।

उत्तर – हाइपोथैलेमस से निकलने वाला GnRH (गोनेडोट्रोपिन रिलीजिंग हार्मोन) पीयूष ग्रंथि को गोनेडोट्रोपिन हार्मोन (LH और FSH) बनाने और स्रावित करने के लिए प्रेरित करता है।

उदाहरण 5. मानव शरीर में वृद्धि हार्मोन (GH) के अतिस्राव और अल्पस्राव से होने वाले दो प्रमुख विकारों का वर्णन करें।

› पहले, हम समझते हैं कि वृद्धि हार्मोन (GH) क्या करता है। यह हमारे शरीर की हड्डियों और ऊतकों की वृद्धि को नियंत्रित करता है, खासकर बचपन और किशोरावस्था में।

› अब अगर यह हार्मोन 'अतिस्राव' हो जाए, यानी ज़रूरत से ज्यादा निकले, तो शरीर की वृद्धि असामान्य रूप से बहुत ज्यादा हो जाती है। इसे 'जाइगेंटिज्म' (अतिकायकता) कहते हैं। इसमें इंसान बहुत लंबा हो जाता है। वयस्कों में इसके ज्यादा स्राव से 'एक्रोगिगेली' होता है, जिसमें चेहरे की हड्डियाँ और हाथ-पैर बड़े हो जाते हैं।

› इसके उलट, अगर इस हार्मोन का 'अल्पस्राव' हो, यानी ज़रूरत से कम निकले, तो शरीर की वृद्धि रुक जाती है। इसे 'पिट्यूटरी ड्वार्फिज्म' (बौनापन या वामनता) कहते हैं। इसमें व्यक्ति सामान्य से काफी छोटा रह जाता है।

उत्तर – वृद्धि हार्मोन (GH) के अतिस्राव से 'जाइगेंटिज्म' (अतिकायकता) और वयस्कों में 'एक्रोगिगेली' होता है, जबकि अल्पस्राव से 'पिट्यूटरी ड्वार्फिज्म' (बौनापन) होता है।

उदाहरण 6. मान लीजिए एक व्यक्ति को रात में सोने में बहुत परेशानी हो रही है और उसे दिन में नींद आती रहती है। डॉक्टर ने बताया कि उसकी पिनियल ग्रंथि ठीक से काम नहीं कर रही है। इससे कौन सा हार्मोन प्रभावित हो रहा है और इसका क्या प्रभाव पड़ रहा है?

› पहला कदम: सबसे पहले, ये पहचानो कि 'पिनियल ग्रंथि' कौन सा हार्मोन बनाती है।

› दूसरा कदम: पिनियल ग्रंथि 'मेलेटोनिन' हार्मोन बनाती है।

› तीसरा कदम: अब, मेलेटोनिन के मुख्य कार्य याद करो। ये हमारे शरीर की 'दैनिक लय' को नियंत्रित करता है, जिसमें नींद-जागने का चक्र शामिल है।

› चौथा कदम: अगर पिनियल ग्रंथि ठीक से काम नहीं कर रही, तो मेलेटोनिन का स्राव कम या अनियमित हो रहा होगा।

› पांचवां कदम: इसका सीधा असर नींद-जागने के चक्र पर पड़ेगा, जिससे व्यक्ति को रात में नींद नहीं आएगी और दिन में नींद आएगी।

› छठा कदम: इसके साथ ही, उसका शरीर का तापमान और शायद उपापचय भी प्रभावित हो सकता है।

उत्तर – इस व्यक्ति में मेलैटोनिन हार्मोन प्रभावित हो रहा है। मेलैटोनिन की कमी या अनियमितता के कारण व्यक्ति का नींद-जागने का चक्र (दैनिक लय) बिगड़ गया है, जिससे उसे रात में सोने में और दिन में जागने में परेशानी हो रही है।

उदाहरण 7. मान लो, एक व्यक्ति को हमेशा बहुत ज़्यादा ठंड लगती है, उसका वज़न बढ़ रहा है, और उसे अक्सर थकावट महसूस होती है। डॉक्टर को संदेह है कि उसे थायराइड से जुड़ी कोई समस्या है। बताओ यह किस तरह की समस्या हो सकती है और क्यों?

› पहला कदम यह होगा कि हम लक्षणों को देखें: ठंड लगना, वज़न बढ़ना, थकावट।

› ये लक्षण सीधे-सीधे थायराइड हार्मोन के कम उत्पादन से जुड़े हैं। थायराइड हार्मोन हमारे शरीर की उपापचय दर को नियंत्रित करते हैं।

› जब थायराइड हार्मोन कम बनते हैं (जिसे 'अवथाइराइडता' कहते हैं), तो शरीर की उपापचय दर धीमी हो जाती है।

› धीमी उपापचय दर का मतलब है कि शरीर में ऊर्जा कम बन रही है, जिससे ठंड ज़्यादा लगती है, खाना ठीक से नहीं पचता और वज़न बढ़ता है, और शरीर थका हुआ महसूस करता है।

उत्तर – यह 'अवथाइराइडता' (Hypothyroidism) की समस्या हो सकती है, क्योंकि थायराइड हार्मोन का कम बनना शरीर के उपापचय को धीमा कर देता है, जिससे ये सभी लक्षण दिखाई देते हैं।

उदाहरण 8. मान लीजिए एक व्यक्ति के रक्त में कैल्शियम का स्तर सामान्य से कम हो गया है। पैराथाइराइड हार्मोन (PTH) इस स्थिति में क्या भूमिका निभाएगा और कैसे?

› स्थिति को पहचानना: रक्त में कैल्शियम स्तर कम हो गया है (हाइपोकैल्सीमिया)।

› PTH का स्राव: पैराथाइराइड ग्रंथियाँ तुरंत पैराथाइराइड हार्मोन (PTH) का स्राव बढ़ा देंगी।

› हड्डियों पर क्रिया: PTH हड्डियों पर काम करेगा और उन्हें 'अवशोषित' करना शुरू कर देगा (जिसे अस्थि अवशोषण या विघटन/विखनिजन कहते हैं)। इससे कैल्शियम हड्डियों से निकलकर रक्त में आ जाएगा।

› वृक्क (किडनी) पर क्रिया: PTH वृक्क नलिकाओं को कैल्शियम के पुनरावशोषण (reabsorption) के लिए प्रेरित करेगा, यानी किडनी से कैल्शियम को यूरिन में जाने से रोकेगा और उसे वापस रक्त में लौटाएगा।

› आंतों पर क्रिया: PTH पचे हुए भोजन से कैल्शियम के अवशोषण को भी बढ़ाएगा, जिससे और कैल्शियम रक्त में शामिल होगा।

› परिणाम: इन सभी क्रियाओं के कारण रक्त में कैल्शियम का स्तर सामान्य हो जाएगा।

› PTH को हाइपरकैल्सीमिक हार्मोन कहा जाता है।

उत्तर – PTH रक्त में कैल्शियम के स्तर को बढ़ाने के लिए हड्डियों से कैल्शियम मुक्त करेगा, किडनी द्वारा पुनरावशोषण बढ़ाएगा और आंतों से अवशोषण प्रेरित करेगा।

उदाहरण 9. थाइमस ग्रंथि शरीर में कहाँ स्थित है और यह कौन सा हार्मोन स्रावित करती है?

› पहला कदम: थाइमस ग्रंथि हमारे शरीर में छाती के अंदर, उरोस्थि (breastbone) के ठीक पीछे और फेफड़ों के बीच में स्थित होती है।

› दूसरा कदम: यह ग्रंथि 'थाइमोसिन' (Thymosin) नामक हार्मोन स्रावित करती है।

उत्तर – थाइमस ग्रंथि उरोस्थि के पीछे, फेफड़ों के बीच स्थित होती है और यह थाइमोसिन हार्मोन स्रावित करती है।

उदाहरण 10. मान लो, आप जंगल में अचानक एक शेर को देखते हो। आपकी अधिवृक्क ग्रंथि कैसे प्रतिक्रिया देगी और कौन से हॉर्मोन तेज़ी से स्रावित होंगे?

› स्थिति को 'आपातकालीन' के रूप में मस्तिष्क द्वारा पहचाना जाएगा।

› मस्तिष्क अधिवृक्क ग्रंथि के मध्यांश भाग को उत्तेजित करेगा।

› मध्यांश तेज़ी से एड्रिनलीन (और नॉरएड्रिनलीन) हॉर्मोन रक्त में छोड़ेगा।

› ये हॉर्मोन हृदय गति, रक्तचाप, और श्वसन दर को बढ़ा देंगे।

› मांसपेशियों में रक्त प्रवाह बढ़ेगा और शरीर भागने या लड़ने के लिए तैयार हो जाएगा।

उत्तर – एड्रिनलीन और नॉरएड्रिनलीन जैसे आपातकालीन हॉर्मोन तेज़ी से स्रावित होंगे, जिससे शरीर तुरंत खतरे का सामना करने के लिए तैयार हो जाएगा।

उदाहरण 11. एक व्यक्ति के रक्त में शर्करा का स्तर बहुत बढ़ गया है। शरीर इस स्थिति को नियंत्रित करने के लिए कौन सा हॉर्मोन ज़्यादा स्रावित करेगा?

- › पहला कदम: हमें समझना होगा कि जब रक्त में शर्करा बढ़ती है, तो उसे 'हाइपरग्लाइसीमिया' कहते हैं।
- › दूसरा कदम: हमें ऐसा हॉर्मोन चाहिए जो शर्करा के स्तर को कम कर सके।
- › तीसरा कदम: इंसुलिन ही वह हॉर्मोन है जो कोशिकाओं में ग्लूकोज के अवशोषण को बढ़ाकर रक्त शर्करा को कम करता है।
- › निष्कर्ष: इसलिए, शरीर इस स्थिति में इंसुलिन का स्राव बढ़ाएगा।

उत्तर – शरीर इंसुलिन हॉर्मोन का स्राव ज़्यादा करेगा।

उदाहरण 12. मादाओं में कौन से दो प्रमुख हार्मोन अंडाशय द्वारा स्रावित होते हैं और वे क्या कार्य करते हैं?

- › पहला हार्मोन है 'एस्ट्रोजन'। यह हार्मोन लड़कियों में द्वितीयक लैंगिक लक्षणों को विकसित करता है, जैसे स्तनों का विकास, मासिक धर्म की शुरुआत, और आवाज़ का बारीक होना।
- › दूसरा हार्मोन है 'प्रोजेस्टेरोन'। यह हार्मोन गर्भावस्था को बनाए रखने में मदद करता है और स्तन ग्रंथियों को दूध बनाने के लिए तैयार करता है।

उत्तर – मादाओं में अंडाशय द्वारा एस्ट्रोजन और प्रोजेस्टेरोन हार्मोन स्रावित होते हैं। एस्ट्रोजन द्वितीयक लैंगिक लक्षणों (स्तन विकास, आवाज़ का पतलापन) को नियंत्रित करता है, जबकि प्रोजेस्टेरोन गर्भावस्था और दुग्ध उत्पादन में सहायक होता है।

उदाहरण 13. प्रश्न: हमारे शरीर का कौन सा अंग रक्त दाब (Blood Pressure) को कम करने वाला हार्मोन, ANF, बनाता है और उसका क्या काम है?

- › पहला कदम: हमें यह याद करना है कि ANF (एट्रियल नेट्रियुरेटिक कारक) किस अंग से निकलता है।
- › दूसरा कदम: यह हृदय की अलिंद भित्ति (atrial wall) से स्रावित होता है।
- › तीसरा कदम: अब हमें इसका काम बताना है। यह रक्त दाब को कम करता है, खासकर तब जब रक्त दाब बढ़ जाता है।

उत्तर – उत्तर: हमारे शरीर का हृदय अंग ANF हार्मोन बनाता है। ANF रक्त दाब को कम करने का कार्य करता है।

उदाहरण 14. इंसुलिन हार्मोन की क्रियाविधि को समझाइए। यह किस प्रकार का हार्मोन है और यह कोशिका में क्या परिवर्तन लाता है?

- › स्टेप 1: सबसे पहले, हमें यह जानना होगा कि इंसुलिन एक पेप्टाइड हार्मोन है। इसका मतलब है कि यह प्रोटीन से बना है और यह पानी में घुलनशील होता है।
- › स्टेप 2: क्योंकि यह प्रोटीन हार्मोन है, यह सीधे कोशिका झिल्ली को पार करके अंदर नहीं जा पाता है। तो फिर कैसे काम करेगा?
- › स्टेप 3: इंसुलिन अपनी लक्ष्य कोशिकाओं (जैसे मांसपेशियों की कोशिकाएं, वसा कोशिकाएं) की बाहरी झिल्ली पर मौजूद विशिष्ट 'हार्मोन ग्राही' (रिसेप्टर्स) से जुड़ता है।
- › स्टेप 4: इस जुड़ाव से 'इंसुलिन-ग्राही सम्मिश्र' बनता है। यह सम्मिश्र कोशिका के अंदर कुछ रासायनिक बदलाव शुरू करता है।
- › स्टेप 5: ये रासायनिक बदलाव 'द्वितीयक संदेशवाहकों' (जैसे, इनोसिटोल ट्राइफॉस्फेट - IP3, कैल्शियम आयन - Ca²⁺) को सक्रिय करते हैं। ये द्वितीयक संदेशवाहक फिर कोशिका के अंदर के काम को आगे बढ़ाते हैं।
- › स्टेप 6: इसके परिणामस्वरूप, लक्ष्य कोशिकाएं रक्त से ग्लूकोज को ज़्यादा तेज़ी से लेना शुरू कर देती हैं और उसे ऊर्जा के लिए उपयोग करती हैं या ग्लाइकोजन के रूप में जमा करती हैं। इस तरह, रक्त में ग्लूकोज का स्तर कम हो जाता है।
- › स्टेप 7: तो, संक्षेप में, इंसुलिन कोशिका झिल्ली पर ग्राही से जुड़कर, द्वितीयक संदेशवाहकों के ज़रिए ग्लूकोज के अवशोषण को बढ़ाता है।

उत्तर – इंसुलिन एक पेप्टाइड हार्मोन है। यह लक्ष्य कोशिका की झिल्ली पर मौजूद ग्राही से जुड़कर 'हार्मोन-ग्राही सम्मिश्र'

बनाता है। यह सम्मिश्र द्वितीयक संदेशवाहकों को सक्रिय करता है, जिससे कोशिका के अंदर ग्लूकोज का अवशोषण बढ़ जाता है और रक्त शर्करा का स्तर कम हो जाता है।

बोर्ड परीक्षा के लिए खास

- यह अध्याय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत ज़रूरी है! 'तंत्रिका समन्वय और हार्मोनल समन्वय' के बीच अंतर वाले प्रश्न अक्सर आते हैं। परिभाषाएं और उनके उदाहरण ध्यान से पढ़ना।
- यह भाग परिभाषाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है – 'नलिकाविहीन' और 'अंतरकोशिकीय संदेशवाहक' जैसे शब्दों पर ध्यान दें, और हार्मोन की संशोधित परिभाषा को ज़रूर याद रखें।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! ग्रंथियों के नाम, उनकी स्थिति और उनसे निकलने वाले हार्मोन्स के नाम व उनके कार्य को अच्छे से याद कर लेना। चित्र (diagram) बनाने का भी अभ्यास करना, खासकर पीयूष ग्रंथि का संबंध हाइपोथैलेमस से दिखाने वाला।
- यह भाग बोर्ड परीक्षाओं में 'हाइपोथैलेमस के कार्य' या 'पीयूष ग्रंथि के नियंत्रण' पर सीधे प्रश्न के रूप में आता है, तो मोचक और निरोधी हार्मोन के उदाहरणों को अच्छे से याद कर लेना।
- पिनियल ग्रंथि और मेलेटोनिन के कार्य पर सीधे प्रश्न आते हैं, खासकर दैनिक लय (Circadian Rhythm) के नियमन पर। इसे अच्छे से याद रखना!
- थायरॉइड से जुड़े विकार, जैसे गलगंड, क्रिटिनिज्म, और ग्रेव्स रोग, इनके लक्षण और कारण बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर पूछे जाते हैं। इन्हें अच्छे से याद कर लेना।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। PTH के कार्य और इसे 'हाइपरकैल्सीमिक हार्मोन' क्यों कहते हैं, इस पर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं। डायग्राम में इनकी स्थिति भी पूछ सकते हैं।
- थाइमस ग्रंथि की स्थिति, थाइमोसिन हार्मोन और T-लिम्फोसाइट्स के विकास में इसकी भूमिका – ये तीन मुख्य बातें अक्सर बोर्ड परीक्षा में पूछी जाती हैं, इन्हें अच्छे से याद कर लेना!
- एड्रीनल ग्रंथि से निकलने वाले हॉर्मोन और उनके कार्यों पर अक्सर सीधे प्रश्न आते हैं। एड्रिनलीन के कार्य और कोर्टिकॉइड्स के विभिन्न प्रकार (ग्लूकोकोर्टिकॉइड्स, मिनरलोकॉर्टिकॉइड्स) और उनके महत्व को अच्छे से याद करना।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इंसुलिन और ग्लूकागॉन के कार्य और मधुमेह के कारण व उपचार पर अक्सर प्रश्न पूछे जाते हैं। डायग्राम में लैंगरहैंस द्वीप को पहचानना भी सीख लेना।
- इन ग्रंथियों से स्रावित हार्मोन के नाम और उनके विशिष्ट कार्यों को अलग-अलग याद रखना बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं।
- यह भाग बोर्ड परीक्षा में अक्सर छोटे प्रश्न (जैसे एक या दो नंबर वाले) या मिलान वाले प्रश्नों में पूछा जाता है कि कौन सा अंग कौन सा हार्मोन बनाता है और उसका क्या कार्य है।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! प्रोटीन हार्मोन और स्टेरॉइड हार्मोन की क्रियाविधि के बीच के अंतर को आरेख (diagram) के साथ तैयार करना, और द्वितीयक संदेशवाहकों के उदाहरण याद रखना बहुत ज़रूरी है।

एक नज़र में रिवीज़न

- › रासायनिक समन्वय हार्मोन से होता है, जो संदेशवाहक हैं, धीमा पर व्यापक असर।
- › अंतःस्रावी ग्रंथियां नलिकाविहीन हैं, हार्मोन सूक्ष्म, अपोषक संदेशवाहक, सीधे रक्त में स्रावित।
- › अंतःस्रावी तंत्र: प्रमुख ग्रंथियां (पीयूष, थायरॉइड, एड्रीनल आदि) व उनके कार्य।
- › हाइपोथैलेमस: मस्तिष्क में, पीयूष ग्रंथि नियंत्रक; मोचक/निरोधी हार्मोन बनाता है।
- › पिनियल ग्रंथि - मेलेटोनिन हार्मोन - दैनिक लय (नींद-जागने का चक्र)
- › थायरॉइड ग्रंथि: गले में, T3/T4 (उपापचय), TCT (कैल्शियम), आयोडीन आवश्यक।

- › पैराथाइराइड ग्रंथि PTH हार्मोन रक्त में कैल्शियम स्तर बढ़ाता है (हाइपरकैल्सीमिक)
- › थाइमस ग्रंथि: प्रतिरक्षा, T-लिम्फोसाइट्स, थाइमोसिन, उरोस्थि पीछे
- › अधिवृक्क ग्रंथि: इमरजेंसी हॉर्मोन (एड्रिनलीन) + कोर्टिकॉइड्स (उपापचय, लवण संतुलन) बनाती है।
- › अग्नशय: ग्लूकागॉन (, शर्करा बढ़ाता है), इंसुलिन (, शर्करा घटाता है)
- › वृषण (टेस्टोस्टेरोन) नर लक्षण; अंडाशय (एस्ट्रोजन, प्रोजेस्टेरोन) मादा लक्षण व प्रजनन।
- › हृदय (ANF-BP कम), वृक्क (इरिथ्रोपोइटिन-RBC), जठर-आंत्रिय पथ (गैस्ट्रिन,सेक्रेटिन-पाचन)।
- › हार्मोन ग्राही से जुड़कर, द्वितीयक संदेशवाहक या जीन क्रिया द्वारा कार्य करते हैं।