अध्याय

5

समन्वयन-जोड़ने का तंत्र
(Co-ordination - The linking system)

प्रतिदिन हम पेन्सिल को छीलना, दरवाज़े की मूठ पकड़ना, दौड़ना या पैदल चलना, गाड़ी चलाना जैसे भौतिक कार्य करते है। ये सभी कार्य शरीर के अंगो के बीच समन्वयन द्वारा होते हैं। वास्तव में देखा जाय तो हमारे गति करने पर तीन मूल कार्य, संचालन, संतुलन और समन्वयन किये जाते हैं जिससे हमारे अंग एक साथ मिलकर उद्देश्यपूर्ण कार्य करते हैं। हमारे शरीर के लिए गति एक जटिल प्रक्रिया अतः इसे समझना आवश्यक है।

हमारे अत्यन्त कम चौड़े आधार भाग वाले पैरों पर सीधा खड़ा रहना भी एक कठिन चुनौती है। फिर भी हम सामान्य रूप से दोनों पैरों पर बिना कठिनाई खड़े रहने के अलावा हमारे शरीर को संतुलित रख कर चलना, दौड़ना जैसे कठिन कार्य बहुत आसानी से करते रहते हैं।

- *आप दूसरे किन कार्यों में समन्वयन और संतुलन की आवश्यकता समझते हैं?*

हमारे अनेक तन्त्रों के एक साथ मिलकर कार्य करने के कारण से हमारे कार्य करने के प्रयास पूरे होते हैं। उदाहरण के लिए जब हम गति करते है तो हमारे हड्डियाँ, माँसपेशियाँ ही नहीं बल्कि अनेक दूसरे तंत्र भी अपना सहयोग देते हैं। पेशी तंत्र में भी अनेक पेशियाँ साथ में यों एक क्रम पद्धति से कार्य करती हैं।

- *माँस पेशियों में गति की प्रेरणा देने वाले कौन हैं?*

हमारे शरीर में उपस्थित अंग, ऊत्तक और कोशिकाएँ एक क्रम बद्ध मार्ग में कार्य करते हैं। ये सभी अपने आसपास से संकेतो को ग्रहण करके उसके अनुकूल शरीर में प्रतिसाद उत्पन्न करते हैं। यह प्रतिसाद शरीर में, शरीर द्वारा अनेक कार्यो को करने को प्रेरित करते हैं। उदाहरण के रूप में हम सड़क पर चल रहे हैं, ध्यान मग्न होने पर भी कार की आवाज़ सुनते या उसे निकट देखते ही हम एक ओर (बाज़ू) को हट जाते है।

- *परिस्थितियों के अनुसार हम इतनी शीघ्रता से कैसे प्रतिक्रिया करते है?*

SCERT TELANGANA

उद्दीपनों के प्रत्युत्तर (Responding to stimuli)

- *प्रत्तयुत्तर उत्पन्न करने में कौन से संकेत सहायता करते हैं?*
- *सजीव इन संकेतों के प्रति प्रतिक्रिया (respond) क्यों व्यक्त करते हैं?*

हम समझते हैं कि, वातावरण में परिवर्तन, संकेत या उद्दीपनों के प्रति जीव कुछ परिवर्तन व्यक्त करते हैं। सभी सजीव उद्दीपनों के प्रति प्रतिक्रिया करते हैं। चूहे को देखते ही बिल्ली उसके पीछे दौड़ने लगती है। पौधे प्रकाश की ओर ही वृद्धि करते हैं। वातावरण में गर्मी और आद्रता बढ़ने से हमें पसीना आने लगता है।

विशेष परिस्थिति में विशिष्ट उद्दीपन की प्रतिक्रिया की क्षमता जीवों के जीवन रक्षा के लिए महत्वपूर्ण है।

प्रतिसाद व्यक्त करने में घटनाओं का एक क्रम होता है। इसका आरंभ पर्यावरण (बाहरी) और भीतरी दोनों के परिवर्तन की पहचान से होता है। उद्दीपन सूचना का संचरण, सूचना का विश्लेषण करके प्रतिसाद् उत्पन्न करना अंतिम दशा है। जिसके फलस्वरूप सही प्रतिक्रिया करना अंतिम दशा है।

प्रतिक्रिया और उद्दीपन की अधिक जानकारी के लिए निम्न क्रिया को करेंगे।

क्रियाकलाप- 1

नीचे गिरने वाली लकड़ी को पकड़ना (Holding a falling stick)

एक लम्बी पटरी या लगभग ½ मीटर लंबी लकडी लीजिए। अपने मित्र को पटरी के किनारे पर चित्र-1 में बताए अनुसार पकड़ने के लिए कहिए। आप अपना हाथ पटरी के नीचे इस प्रकार रखें कि वह आपके अंगूठे और तर्जनी उंगली के बीच हो परन्तु छुए नहीं।

fig-1: Holding stic

अपने अंगूठे और छड़ी/पैमाने और तर्जनी के बीच एक सेंटीमीटर के आस-पास बहुत छोटा अंतर हो। अब अपने दोस्त को इसे पकड़ने की कोशिश करने की कोशिश करें।

- *क्या आप ठीक पकड़ पाये जहाँ पेंसिल का निशान लगाया था ?*
- *जहाँ पकडा है वहाँ दूसरा निशान पेंसिल से लगाइए?*
- *आप का पटरी पकडने का स्थान-भी पहले निशान वाले स्थान से कितने ऊपर था?*
- *ऐसा क्यों हुआ?*
- *यह क्रिया कितनी तेज़ी से हुई है आप क्या समझते हैं?*

प्रतिसाद, पेशियों में तेज़ी से आने वाले परिवर्तनों के कारण होता है और इन परिवर्तनों का कारण होता है उद्दीपन। उद्दीपन और प्रतिसाद उत्पन्न करने वाले तन्त्र के बीच संचार की क्षमता से प्रतिसाद की तीव्रता सूचित होती है।

- *इस प्रकार के समाचार संचार को संभव करने वाला कौन है?*

SCERT TELANGANA

समीकृत मार्ग-तंत्रिका समन्वयन(Integrating pathways - Nervous co-ordination)

चित्र-2: गलेन

ग्रीक मान्यता के अनुसार हमारे शरीर के सभी कार्य मस्तिष्क द्वारा नियंत्रित होते हैं, क्योंकि इस अंग को क्षति पहुँचने से व्यवहार में बडा परिवर्तन आता है। इन्हे यह अनुमान नहीं था कि यह नियंत्रण किस प्रकार व्यवहारित होता है । 'गॉलन' नामक ग्रीक कार्यिकी वैज्ञानिक (ए.डी.129-200) ने एक विल निरीक्षण किया था । उनका एक रोगी रथ से गिरने के कारण गर्दन पर चोट लगने के बाद अपनी एक भुजा को सुन्न पा रहा था, परन्तु उसके हाथ में गति सामान्य थी। गर्दन की नाड़ियाँ दो प्रकार की होती है। एक संवेदना के लिए और दूसरी कार्य करने के लिए संबंधित तांत्रिका तंत्र क्षतिग्रस्त हो चुके है, क्रिया संबंधित तंत्रिका तंत्र ठीक कार्य कर रहे हैं।

- *गालन के इस निष्कर्ष पर आने का क्या कारण हो सकता है?*

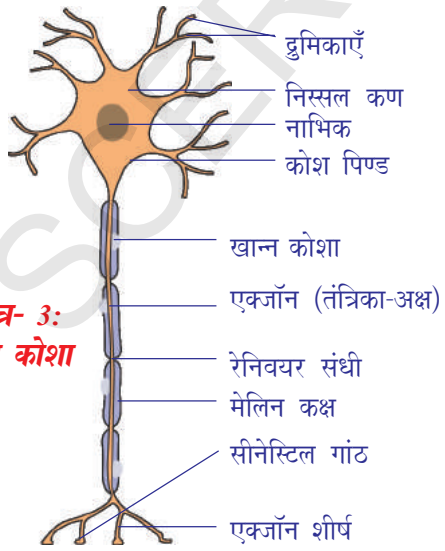
तंत्रिका तंत्रों की बीच संयुक्त कार्यतन्त्र के बारे में 18 शताब्दी तक अधिक जानकारी नहीं थी। बाद में शरीर क्रिया वैज्ञानिकों ने तंत्रिकाएँ किस तरह कार्य करते हैं इस विषय का अध्ययन किया। तंत्रिका (नाडी) संकेत कैसे प्रसारित होते हैं इस विषय को विद्युत शक्ति प्रसारण पर उस समय किये गए प्रयोगों के परिणामों को तंत्रिका तंत्र के कार्यों के साथ जोड़ कर तंत्रिका तंत्र की कार्यविधि के बारे में जानकारी प्राप्त की ।

अब हम मस्तिष्क, मेरुरज्जू से जाने वाले तंत्रिकाएँ शरीर के विभिन्न भागों के प्रतिसादों का नियंत्रण करते हैं, के बारे में जानते हैं। सूचना प्रसार मार्ग के बारे में कुछ जानकारी प्राप्त है। अब भी हमे तंत्रिका तंत्र तंत्रिकोशा की कार्यविधि उसकी यांत्रिकी के बारे में बहुत कम जानकारी है और कई विषयों की जानकारी प्राप्त करना बाकी है।

तंत्री कोशा की संरचना (Structure of nerve cell)

क्रियाकलाप -2

तंत्री कोशा की स्थाई स्लाइड को सूक्ष्मदशी यंत्र में निरीक्षण कीजिए। चित्र उतार कर भागों के बारे में जानकारी प्राप्त करके पुस्तक में दिए गए चित्र से तुलना कीजिए।



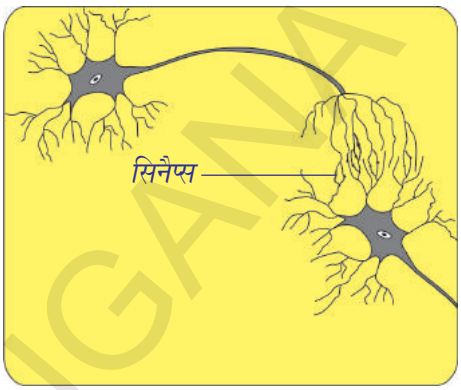
चित्र- 3: तंत्रि कोशा

प्रत्येक तंत्री कोश का कोशा, शरीर एक स्पष्ट और विशिष्ट नाभिक युक्त होता है। तंत्री कोशा शरीर से उभरे हुए महीन प्रवर्ध मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं। छोटे प्रवर्धन द्रुमिकाएँ और लम्बे प्रवर्धन एक्जॉन होते हैं । तंत्रिकक्षा एक्जॉन शरीर की लम्बाई में विभिन्न भागों में फैले रहते हैं। तंत्रिकाक्ष (axon) एक विशेष तापरोधी आवरण जिसे मेलिन आवरण कहते हैं, से ढ़का रहता है। कुछ नियमित अंतरालो पर मयलिन आवरण कुछ रिक्त स्थान छोड़ता है। इन रिक्त स्थानों को रनवीयर संधि (Nodes of Ranviers) कहते हैं। मेयलिन आवरण का मुख्य घटक वसीय पदार्थ है और वे श्चवान (Schwann) कोशाओं से बनते हैं। मयलिन रहित कोशाओं को मयलिन

SCERT TELANGANA

रहित तंत्री कोशाएँ कहते हैं। यह मयलिन आवरण एक तंत्रिकाक्ष को दूसरे (पार्श्व में स्थित) तंत्रिकाक्ष से अलग करती है। तंत्रिका कोशा पिंड या तो मस्तिष्क में स्थित होते हैं या मेरु रज्जु या सुष्मना रज्जु के अत्यन्त निकटवर्ती क्षेत्र जिन्हे पृष्ठ या अधर मूल गैंग्लिया कहते हैं । मस्तिष्क और सुष्मना रज्जु के भीतर द्रुमिका और तंत्रिकाक्ष में अन्तर नहीं किया जा सकता । केवल कवच के कारण ही तंत्रिकाक्ष को पहचान सकते हैं । किन्तु कई तंत्रिकाक्षों पर कवच नहीं पाये जाते ।

तंत्रिका तंत्र की रचनात्मक और कार्यात्मक इकाई के रूप में हम तंत्रि कोशा को जानते हैं। हमारे तंत्रिका तंत्र लगभग 100 बिलियन (1000 करोड से अधिक) तंत्री कोशाओं से बने है जिनमें विशेष आपसी संपर्क संचार होता है । एक तंत्री कोशा की द्रुमिकांत दूसरी तन्त्रीकोशा की द्रुमिकाओं या तंत्रिकाक्ष से जुडी रहती है । इन जोड़ों को ''सिनैप्स'' कहते हैं ।



चित्र-4: सिनैप्स

'सिनैप्स', दो तंत्रिकोशाओं का संपर्क और कार्य स्थल है जहाँ एक तंत्रिका कोशा से संवेदना अथवा सूचना दूसरी तंत्रिका कोशा को हस्तान्तरित की जाती है। हालांकि इनके बीच सूक्ष्म रिक्त स्थान और जीवद्रव संपर्क हीनता होती है, फिर भी सूचनाएँ संचारित होती हैं । एक कोशा से दूसरी कोशा को सूचना या संवेग, विद्युत संकेत या रासायनिक रूप में दिये लिये जाते हैं । ये सिनैप्स मुख्यतः मस्तिष्क, सुष्मना रज्जु और उसके आसपास पाये जाते हैं । इन क्षेत्रों से दूर केवल तंत्रिकाक्ष ही संवेगों को शरीर के विभिन्न भागों तक पहुँचाते हैं ।

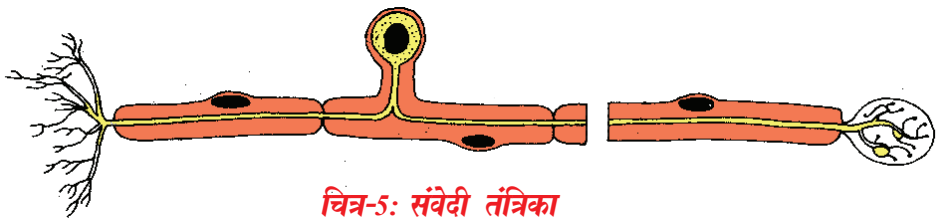
आवेगों से प्रतिसाद तक मार्ग (Pathways: From stimulus to response)

गिरने वाली लकड़ी को पकड़ने वाली क्रिया में आपने आँखों, ऊँगलियों के मध्य समन्वय देखा है। इन्हे समन्वयन करने के लिए तंत्रिकाएँ विभिन्न मार्गों का अनुकरण करती हैं।

सूचनाओं को पहुँचाने के आधार पर तंत्रिकाओं को तीन भागों में विभाजित किया जाता है।

अ) अभिवाही तंत्रिकाएँ या संवेदी तंत्रिकाएँ (Afferent nerves):

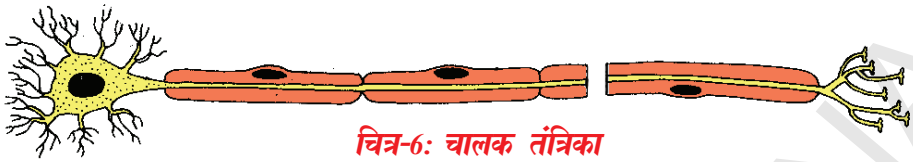
शरीर के विभिन्न भागों के नाड़ी सिरों से सूचनाओं को केन्द्रिय तंत्रिका तंत्र (मेरूरज्जु या मस्तिष्क) को भेजते हैं। (अभिवाही का अर्थ भीतर प्रवेश करने वाली) यह तंत्रिकाएँ संवेदी अंगो तथा संग्राहकों (संग्राहक संवेदी अंग की माँस पेशियों में आस पास होने वाले बदलाव को पहचान करते हैं) से सूचनाएँ प्राप्त कर उन्हें मस्तिष्क में स्थित निश्चित स्थानों को अथवा मेरूरज्जु को भेजते हैं। इन्हें ''संवेदी तंत्रिकाएँ'' भी कहते है।


चित्र-5: संवेदी तंत्रिका

SCERT TELANGANA

आ) अपवाही तंत्रिकाएँ या चालक तंत्रिकाएँ (Efferent nerves):

अपवाही (बाहर की ओर जाने वाली) तंत्रिकाएँ मेरूरज्जु या केंद्रिय तंत्रिका तंत्र से सूचनाओं को प्रभावी अंगो को, आवेगों को संवाहित करती हैं। इन्हें ''चालक'' तंत्रिकाएँ भी कहते हैं।

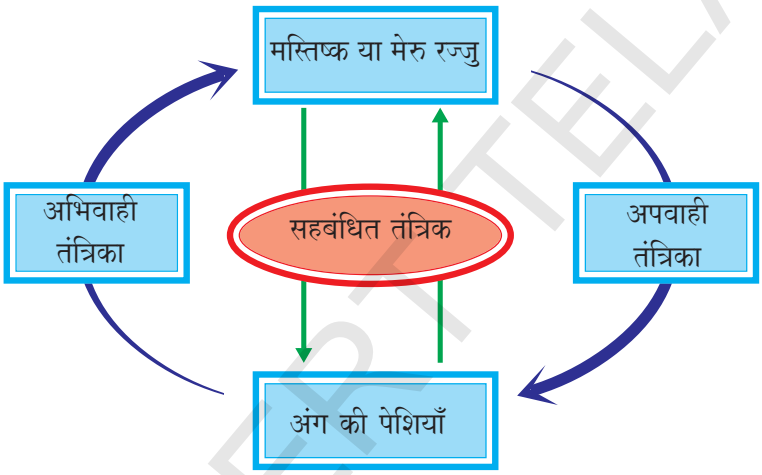


चित्र-6: चालक तंत्रिका

इ) सहबंधित तंत्रिकाएँ (Association nerves):

अभिवाही, अपवाही तंत्रिकाओं को मिलाने वाली तंत्रिकाओं को सहबंधित तंत्रिकाएँ कहते हैं।

- *क्रियाकलाप-1 में आपके शरीर के कौन से अंग ने खोजकर्ता के रूप में और कौन से अंग ने प्रभावित के रूप में कार्य किए है?*
- *अपवाही और अभिवाही तंत्रिकाओं से सूचनाओं का प्रसारण और आवेगो का संवहन कैसे होता है? आप क्या समझते है?*



चित्र-7: विभिन्न तंत्रिका मार्ग

क्रियाकलाप-1 में गिरती हुई लकडी पकड़ते समय आपकी प्रतिक्रिया पर आपको नियंत्रण है या वह स्वचालित है? (कक्षा 9 में जन्तु कोशा पाठ में पढ़ा हुआ नियंत्रित और स्वायत्त पेशियों की सूचनाओं को याद कीजिए) कुछ संदर्भो में हमारे शरीर को अनियंत्रित स्वायत्त प्रतिक्रियाओं की आवश्यकता होती है। इस प्रकार की प्रतिक्रियाओं को अनियंत्रित प्रतिक्रियाएँ कहते है । निम्नांकित क्रियाकलाप द्वारा इसे भलीभांति समझेंगे।

क्रियाकलाप -3

घुटने में झटका प्रतिक्रिया (Knee jerk reflex)

चित्र-8: घुटने में झटका प्रतिक्रिया

पैरों को मोड़ कर ऊँचे मेज़ पर बैठिए। जांघे मेज़ के बाहर लटकी हो परंतु पैर को ज़मीन पर न लगने दीजिए। जाँघ के आगे के भाग को हाथ से पकड़ कर घुटने के नीचले भाग पर रबड के हथौड़े से मारिए। जाँघ की पेशियों में कोई परिवर्तन हुआ, निरीक्षण कीजिए।

हम चेतन अवस्था में रहने पर भी जाँघ की पेशियों के सकुंचन को नहीं रोक सकते। इस प्रकार के प्रतिवर्ती क्रियाओं को अनियंत्रित क्रियाएँ

SCERT TELANGANA

(Involuntary reflexes) कहते हैं। हम फुटबाल खेलते समय यही जाँघ की पेशियाँ हमारे नियंत्रण में कार्य करती हैं।

हमारे शरीर में होने वाली अधिकतर क्रियाएँ अनियंत्रित होती हैं? आप क्या सोचते हैं? क्यों? क्यों नहीं?

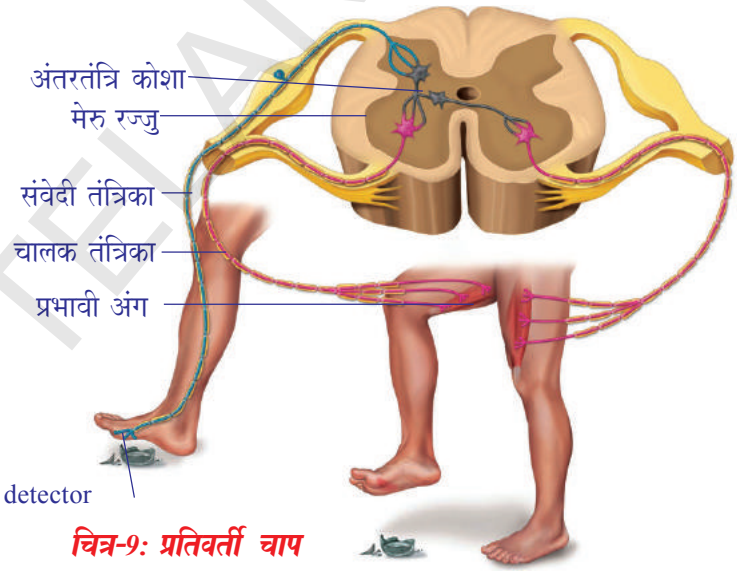
क्या आप जानते हैं?

घुटने में झटका लगना प्रतिवर्ती प्रतिक्रिया के बारे में सर्वप्रथम 1875 में जानकारी प्राप्त हुई । पहले इसमें प्रतिवर्ती प्रतिक्रिया नहीं रहती ऐसा सन्देह था। बेहोश किये गये बन्दर के सुष्मना रज्जु की भुजाओं को जाने वाले हिस्से को काट देने पर घुटने पर झटके की प्रतिवर्ती क्रिया नहीं हुई इससे यह सिद्ध हुआ कि इस क्रिया में नाडी पथ सक्रिय होता है । इससे तंत्रिका पथ की उपस्थिति का पता लगता है।

कम समय लेने वाले अनियंत्रित प्रतिक्रियाओं में तंत्रिका द्वारा अनुसरण किया गया मार्ग बहुत छोटा है। यह मस्तिष्क तक नहीं पहुँचता है। नियंत्रित प्रतिक्रिाओं में तंत्रिका मार्ग लम्बा रह कर मस्तिष्क तक पहुँचता है। नाड़ी मार्ग क्या है इनके रास्तों के बारे में जानेंगे।

प्रतिवर्ती चाप (The reflex arc)

19 वीं शताब्दी के अन्त तक प्रतिवर्ती चाप, निर्दिष्ट मार्ग का अनुकरण करता है इसका ज्ञान नहीं था। उद्दीपनों से सूचनाओं को ग्रहण करके उन्हें मस्तिष्क या मेरूरज्जु से चालक तंत्री कोशाओं को (पेशियों) पहुँचने के लिए निर्दिष्ट मार्ग रहता है। चालक कोशाओं से मेरूरज्जु फिर वहाँ से प्रभावी अंगो को सूचना निर्दिष्ट मार्ग पर चलती है इसी को प्रतिवर्ती चाप कहते है।



चित्र-9: प्रतिवर्ती चाप

संयोगवश हमारा पैर किसी नुकीली सतह के छूने पर अनेक प्रतिवर्ति चाप एक ही समय में कार्य करते हैं, पैरों की पेशियाँ पैर को तेज़ी से पीछे की ओर खींच लेता है। चित्र-9 को देखिए, जब हम नुकीले तेज़ किनारे वाले वस्तु पर पैर रखते हैं तो पैर की पेशियाँ कैसे प्रतिक्रिया करती है?

- *इन परिस्थितियों के अधीन अन्य प्रभावक क्या कार्य करेंगे?*
- *तंत्रिकाओं के आपसी संबंध के विषय में इससे क्या सूचना मिलती है ?*

आपको अनुभव होगा कि आप के सोच समज कर या बिना विचारे कुछ करने पर क्या होता है। उदाहरण के लिए आप सीढ़ियों पर ऊपर की ओर चढ़ रहे हो तो उस समय पैर किस तरफ पड़ रहे है, सोचते हुए नहीं चलते। पैर अपने आप अपना कार्य करते हैं। कहाँ पर रखना है सोंचते हुए पैर रखने से लडखडायेंगे । किन्तु दिलचस्प बात यह है कि इन्ही मांस पेशियों में मस्तिष्क के नियन्त्रण में कुछ विशेष गति को लगा सकते हैं। उदाहरण के लिए

SCERT TELANGANA

फुटबाल के खेल में पैरों की पेशियाँ प्रतिवर्ती क्रिया के साथ-साथ मस्तिष्क के नियंत्रण में भी कार्य करती हैं। हमारे शरीर में होने वाली कई पेशियों की गति को वास्तव में नियंत्रित और प्रतिवर्ती चाप दोनों के द्वारा नियंत्रण किया जाता है।

क्या आप जानते हैं?

तंत्रिका उद्दीपन एक मिनट में 100 मीटर के वेग से संचरण करते हैं।

स्ट्रीवस (tiny rat) में शरीर द्रव्यमान के अनुपात में सबसे ज्यादा दिमाग है ।

- *कोई भी एक कार्य को सोच कर प्रतिवर्ती चाप का चित्र बनाइए।*

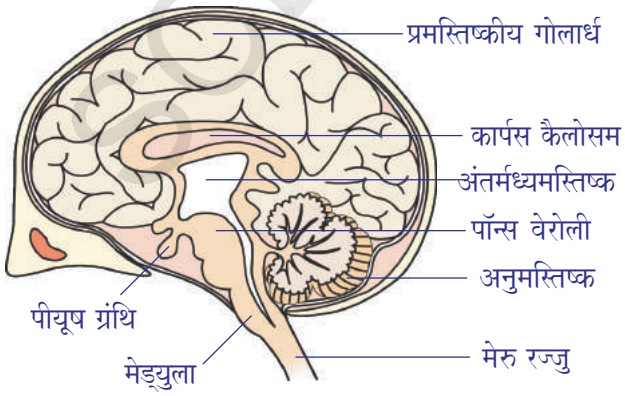
हमारे शरीर के ऐच्छिक, और अनैच्छिक क्रियाओं को तंत्रिका तंत्र पूर्णतः नियंत्रित करता है। हमारे शरीर के तंत्रिका तंत्र को विभागों के रूप में विभाजित करते है तथा इसका मूल कहाँ है। अब इन विषयों के आधार पर अध्ययन करेंगे। तंत्रिका तंत्र के दो भाग है। 1.केंद्रिय तंत्रिका तंत्र (Central nervous system (CNS)) 2.परिधि तंत्रिका तंत्र (peripheral nervous system (PNS))

केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (Central Nervous System (CNS))

मस्तिष्क और मेरूरज्जु केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र के घटक है। मस्तिष्क सभी तन्त्रिका कार्यों का समन्वयन करता है।

मस्तिष्क (Brain)

शरीर के परिमाण से तुलना करने पर मानव का मस्तिष्क अन्य सभी जन्तुओं से बड़ा होता है। यह कपाल (cranium) नामक एक कठोर अस्थि पेटिका में स्थित रहता है। मस्तिष्क मेन्जिस (meninges) नामक तीन परतों से ढका रहता है। यह मेन्जिस आगे मेरु-रज्जु परतों को भी ढ़के रहता है। आंतरिक झिल्लियों के बीच एक द्रव प्रमस्तिष्क-मेरू द्रव (cerobrospinal fluid) बहता रहता है। यह द्रव मस्तिष्क तथा मेरूरज्जु को झटकों से कपाल तथा मेनिन्ज के साथ सुरक्षित रखता है। मस्तिष्क की बाहरी परतों में तंत्री कोशाओं के सारे कोशा पिंड उपस्थित रहते हैं। ये पर्त हल्के धूसर रंग (Grey) में दिखाई देता है। अतः इसे धूसर द्रव्य (grey matter) कहते हैं। मस्तिष्क के गहरी परतों में स्थित तंत्री कोशा पिंडो के तंत्रिकाक्ष (axons) उपस्थित रहते हैं। इन में बहुधा तंत्रिकाक्ष मयलिन के आवरण से ढके रहने के कारण वह भाग सफेद दिखाई देता है। अतः मस्तिष्क के इस भाग को श्वेत द्रव्य (white matter) कहते है। सामान्यतः मस्तिष्क में धूसर द्रव्य परिधी में और श्वेत द्रव्य केंद्र में स्थित रहता हैं ऐसा इसलिए कि मेयलिन युक्त तंत्रिकाक्ष मस्तिष्क के बहुत छोटे क्षेत्र में बाहर की ओर निकलते हैं । मस्तिष्क के नियंत्रण केंद्र के रूप में कार्य करते हैं, इस विषय की जानकारी आज से 2000 वर्ष पूर्व ग्रीक शारीरिक वैज्ञानिकों ने दी थी।



चित्र -10: मस्तिष्क

मस्तिष्क में निम्नलिखित भाग पाये जाते हैं-

1. अग्र मस्तिष्क (Forebrain) – प्रमस्तिष्क, अंतर्मध्य मस्तिष्क (डायेनसिफेलॉन)
2. मध्य मस्तिष्क (Midbrain) – नेत्रपिंड
3. पश्च मस्तिष्क (Hindbrain) – अनुमस्तिष्क, मेडयूला आबलांगेटा

सारिणी-1 : मस्तिष्क के विभिन्न भागों के कार्यों के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे

अग्रमस्तिष्क

ओल्फैक्टरी भाग **:** ये क्लब आकार की रचनाएँ है जो केवल मस्तिष्क के भीतरी सतहों में दिखाई देते है।

कार्य : यह गंध से संबंधित होता है।

प्रमस्तिष्क (Cerebrum) **:** इसके दो भाग होते है जिन्हें प्रमस्तिष्कीय गोलार्ध कहते है। मस्तिष्क का ऊपरीतल मृदु नहीं होता। उस पर अनेक उभार एवं खाँचे होते है जिन्हें क्रमशः गैरी और सल्सी कहते है। सल्सी विस्तृत होते है और प्रत्येक गोलार्ध को चार भागों में विभाजित करते है।

- अपने टीचर से इन चार पालियों के नाम पूछिए।
- चित्र - 10 में उस भाग को देखिए जो दोनों गोलार्ध को जोडता है।

कार्य :

i) बौद्धिक क्षमताओं का केन्द्र है, विचारण स्मृति, विश्लेषण अनुमान तथा भावनाओं का केंद्र। आवेग और वाणी का नियन्त्रण।

ii) संवेगों जैसे ठण्ड, गर्मी, दर्द और दबाव इत्यादि का अनुभव करके प्रतिक्रिया व्यक्त करना ।

अंतर्मध्यमस्तिष्क (Diencephalon) **:** यह एक चतुष्कोणीय आकार की रचना है जो मस्तिष्क के निचले तल से दिखायी देता है। यह प्रमस्तिष्क एवं मध्य मस्तिष्क के बीच स्थित है।

कार्य :

i) मस्तिष्क के इस भाग में क्रोध, पीड़ा, आनन्द, तापमान और प्रकाश जैसे आवेगों का नियंत्रण

ii) माँसपशियों में गति, प्रतिवर्ती प्रतिक्रिया केंद्र।

iii) क्रोध जैसे भाव आवेगों का केंद्र।

iv) जल संतुलन, रक्त दबाव, शरीर तापक्रम,नींद और भूख इत्यादि का केंद्र।

v) अधश्चेतक पीयूष ग्रंथि का नियंत्रण करता है। पीयूष ग्रंथि मुख्य ग्रंथि के रूप में कार्य करती है।

मध्यमस्तिष्क (Mid-brain) **:** यह एक मस्तिष्क का एक छोटा सा भाग है जो अग्रमस्तिष्क को अनुमस्तिष्क और पश्च मस्तिष्क के पॉन्स वेरोली को जोडता है।

- अपने प्रयोगशाला में मस्तिष्क के मॉडल को देखकर उसमें मध्य मस्तिष्क का अवलोकन करें।
- चित्र - 10 में उस भाग को देखिए जो दोनों गोलार्ध को जोडता है।

कार्य : सूचनाओं के प्रसारण को चालक तंत्रिकाओं से मेरूरज्जु को, ज्ञान के आवेगों को मेरूरज्जु से अधश्चेतक को भेजता है। दृश्य तथा श्रवण केन्द्र के लिए प्रतिवर्ती प्रतिक्रिया करते हैं।

पश्च मस्तिष्क *(Hind brain)* **:** यह मस्तिष्क का अंतिम भाग है जो कि अनुमस्तिष्क एवं मेड्युला ऑबलोंगोटा से बना है।

अनुमस्तिष्क (Cerebellum) **:** यह प्रमस्तिष्क के नीचे एवं मेड्युला ओबलोंगेटा के ऊपर होता है।

कार्य :

i) शरीरी को समस्थिति में रखना, साम्यवास्था पेशियों को तन्दुरुस्त रखना।

ii) प्रमस्तिष्क द्वारा आरंभ की गई ऐच्छिक प्रतिक्रिया को समन्वित करना।

मेड्यूला ओबलोंगेटा (Medulla oblongata) **:** यह लगभग त्रिकोण के आकार का होता है पॉन्स वेरोली से मेरु रज्जु के रूप में आगे बढता है। अपने टीचर से मेड्युला ओबलोंगेटा के धूसर एवं श्वेत द्रव्य के बारे में पूछिए।

कार्य :

i) शरीर के अनेक मुख्य कार्य जैसे-श्वसन, हृदयस्पंदन, रक्तचाप, तापमान तथा लार ग्रंथियों के स्रवण आदि को नियंत्रण करने का केंद्र। वासोमोटार अर्थात् रक्तनलियों में होने वाली क्रियाओं के फलस्वरूप रक्त नलियों के व्यास में परिवर्तन होता है।

ii) निगलना, खाँसना, छींकना, वमन जैसी प्रतिक्रियाओं का समन्वयन करना।

SCERT TELANGANA

क्या आप जानते हैं?

मस्तिष्क का भार लागभग 1,500 ग्राम होता है। शरीर के पूरे भार की तुलना में मस्तिष्क का भार केवल 2% होता है, परन्तु पूरे शरीर में उत्पन्न ऊर्जा का 20% उपयोग करता है।

- एक वयस्क पुरुष के मस्तिष्क का भार लगभग 1375 ग्राम और स्त्री का 1275 ग्राम होता है।

चित्र-11: मेरूरज्जु

मेरू रज्जु (Spinal Cord)

पश्च मस्तिष्क (मेड्यूला ऑब्लांगेटा) से उदर के पीछे होता हुआ बैठक क्षेत्र के सबसे निचले सिरे तक, कशेरुक दंड में से गुजरने वाली तंत्रिका-नली का नाम सुष्मना/मेरु रज्जु है । यह नलिका बेलनाकार पूरे मेरुदंड की लम्बाई में होती है। यह मेरूरज्जु में श्वेत द्रव परिधी में और धूसर द्रव्य गहरी केंद्रीय पर्तो में स्थित होता है। तंत्रिका कोशाओं के पिंड केंद्र में और मायेलिन आवृत तंत्रिकाक्ष (सफेद) मेरुदंड से दोनों ओर से निकलते हुए दिखाई देते हैं। देखिए चित्र-11.

चित्र-12: लिओनारडो डा विन्सी

16 वीं और 17 वीं शताब्दी के प्रायोगिक वैज्ञानिकों ने तंत्रिका नियन्त्रण में मेरूरज्जु की भूमिका के बारे में अध्ययन किया था। उन्होने ग्रीकों की मस्तिष्क नियन्त्रण की परिकल्पना को त्रुटिपूर्ण माना। कुछ जन्तुओं के मस्तिष्क को निकाल देने पर भी उद्दीपनों के प्रति प्रतिक्रिया-करते हुए देखा 'लिओनारडो डा विन्सी'(1452-1519) और 'स्टीफेन हेल्स' (1677-1771) दोनों ने मेंढ़क के मस्तिष्क को क्षतिग्रस्त कर देने पर भी उसे जीवित देखा। उसी प्रकार मेंढक के त्वचा पर सूई चूभोने पर मेंढक की पेशियों में गति को देखा गया है। दोनों ने देखा कि मेंढ़क के रीढ़ की हड्डी में सूई को सीधे अन्दर तक चुभो देने पर उसकी रीढ़ की हड्डी क्षतिग्रस्त हो गई और मेंढक की मृत्यु हो गई है।

उपरोक्त घटनाओं के आधार पर लगता है कि मेरूरज्जु केवल मस्तिष्क से शरीर के भागों सूचनाओं का मार्ग के अलावा नियंत्रक के रूप में भी कार्य करता है।

- *आप की समझ में मेरूरज्जु कौन से कार्य करता है?*
- *क्या आप समझते हैं कि हमारे शरीर के द्वारा किये गए सभी कार्यो को सीधा मस्तिष्क और मेरूरज्जु नियंत्रण करते हैं?*

क्या आप जानते हैं?

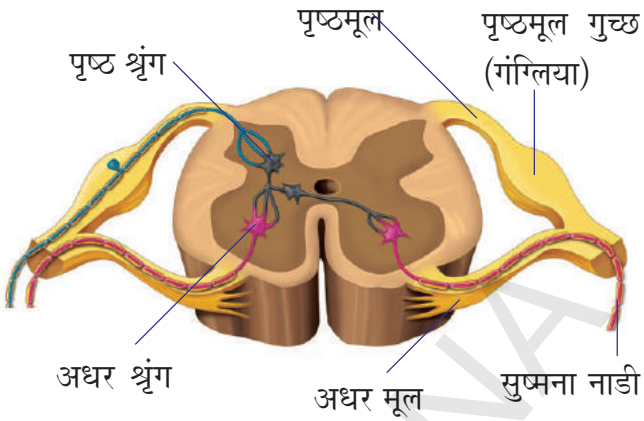
वैज्ञानिकों को मस्तिष्क से निकलने वाली कपालीय तंत्रिकाओं और मेरुरज्जु से निकलने वाली सुष्मना नाडियों के पूरे मार्ग तक पहुँचने में सफलता मिली है कपाल से 12 जोड़ी कपालीय नाडियाँ निकलती हैं और सुष्मना/ मेरु नाडियों की संख्या 31 जोडी हैं ।

परिधि तंत्रिका तंत्र (Peripheral nervous system)

चित्र-13 में दिखाए अनुसार मेरूरज्जु से लगे हुए मेरू तंत्रिकाओं के दो आधार मूल (roots) रहते हैं। एक मेरूरज्जु के पृष्ठ भाग पर तथा दूसरे मेरूरज्जु के अधर भाग से लगे होते हैं स्काटलैण्ड के चार्लस बेल और फ्राँस के फ्रैंकॉइस मॉगेंडी (Francois Magendie)

SCERT TELANGANA

नामक दो वैज्ञानिक ने 19 वीं शताब्दी के प्रारम्भ में किए गए प्रयोगों द्वारा मेरूरज्जु के दोनों मूल दो अलग कार्यों को करते है इसका निरूपण किया । प्रयोगीय जन्तु के पृष्ठ मूल (dorsal roots) को निकाल देने पर वह जन्तु किसी तरह की प्रतिक्रिया नहीं करता। अधर मूल (ventral roots) को धीरे स्पर्श करने पर पेशियों में तीव्र प्रतिक्रिया दिखाई दी।



चित्र-13: परिधि तंत्रिका तंत्र

इससे यह ज्ञात होता है अधर मूल पेशियों के सकुंचन को नियंत्रित करती है। पृष्ठ मूल नियंत्रित नहीं करता है। सन 1822 में उन्होंने सुझाव दिया कि पृष्ठमूल आंतरिक संदेश पहुँचाता है और अधरमूल दिये गये निर्देशों को पेशीय संकुचन द्वारा पूरा करता है ।

- *आपके अनुसार कौन-सा मूल ज्ञान या अभिवाही नाड़ियों से संकेतो को प्राप्त करता है।*

परिधि तंत्रिका तंत्र शरीर के कुछ भागों में शरीर के आंतरिक भाग रक्त वाहिनियों, चिकनी और हृदय पेशियों के भागों में होते और अनियंत्रित कार्य को करते हैं। इस प्रकार के परिधि तंत्रिका तंत्र को स्वायत्त तंत्रिका तंत्र कहते है। यह त्वचा के कुछ भाग की पेशियाँ और अस्थि पेशियों में नियंत्रित क्रियाओं को करती है।

- *आपकी समझ से तंत्रिकाओं के सिरे पेशियों के अन्त में कैसे कार्य करते हैं?*

स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (Autonomous Nervous System)

परिथि तंत्रिका तंत्र या तो आंतरिक रूप से हमारे शरीर के रक्त वाहिकाओं, चिकनी और हृदय की मांसपेशियों जैसे क्षेत्रों के कई कार्यों को अनवरत रूप से नियंत्रित कर सकते हैं । इसलिए इसे स्वायत्त तंत्रिका तंत्र कहा जाता है । इसमें त्वचा के कुछ क्षेत्र की मांसपेशियों और कंकाल की मांसपेशियों पर स्वैच्छिक नियंत्रण है ।

हमारे आँख की पुतली का छोटा या बड़ा होना स्वचालित तंत्रिका तंत्र द्वारा हमारे शरीर में होने वाले अनैच्छिक क्रियाओं के नियंत्रण का एक अच्छा उदाहरण है।

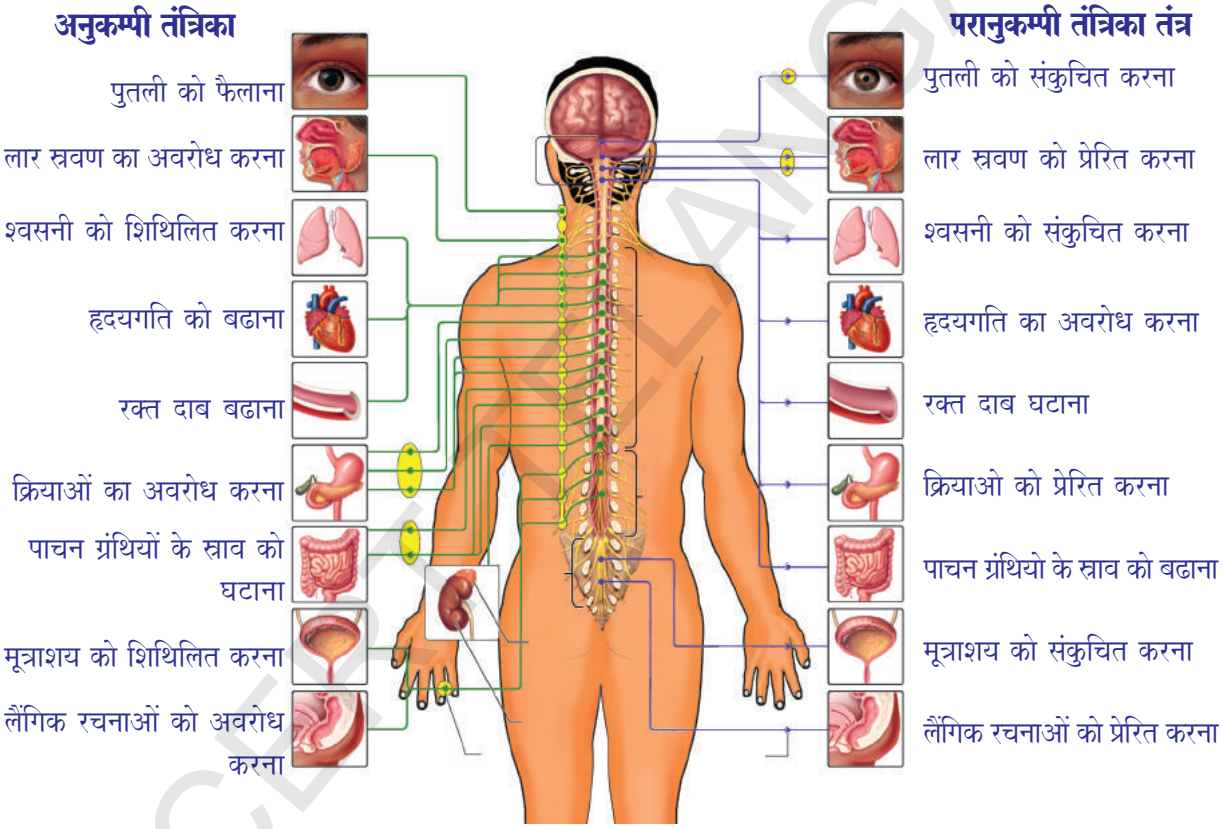
जब हम अंधेरे कमरे में जाते हैं तो तुरन्त वस्तुओं को नहीं देख सकते हैं। धीरे-धीरे कमरे की वस्तुएँ दिखाई देने लगती है। आँख की पुतली के व्यास में वृद्धि के कारण आँख में अधिक प्रकाश जाता है। इसी कारण वहाँ की वस्तुएँ हमें दिखाई देने लगती है। अंधेरे कमरे से बाहर, अधिक प्रकाश में आने पर आँख की पुतली का व्यास कम होकर रेटिना पर कम प्रकाश गिरने लगता है। इन दोनों प्रक्रियाओं को स्वचालित तंत्रिका तंत्र प्रभावित करता है।

SCERT TELANGANA

क्या आप जानते हैं?

दो दशक पहले किये गये शोध कार्य से एक दिलचस्प सत्य प्रकट हुआ है। हमारे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र और परिधीय तंत्रिका तंत्र के अतिरिक्त एक और स्वायत्त नाड़ी प्रणाली है जो ऊपरोक्त दोनों तंत्रों से स्वतंत्र रूप से कार्य करती है जो हमारे पाचन तंत्र में उपस्थित है । इसको एक प्यारा नाम 'द्वितिय मस्तिष्क' दिया गया है और इसके तंत्र को आंतरिक तंत्रिका तंत्र कहते हैं ।

आप जानते हैं कि हृदय स्पंदन, श्वसन क्रिया जैसे कार्यों को मस्तिष्क में स्थित मेड्यूला ऑबलाण्गेटा नियंत्रित करता है। शरीर के भीतरी अंगों द्वारा इस प्रकार अपने कार्यों को करने में सहायक तंत्रिका तंत्र को ''स्वचालित तंत्रिका तंत्र'' कहते हैं। साधारणतया मेड्यूला अबलाण्गेटा और स्वचालित तंत्रिका तंत्र के समन्वयन से अनैच्छिक क्रियाएँ होती है।



चित्र-14: स्वचालित तंत्रिका तंत्र

आइए हम देखें कि सजीवों में होने वाली क्रियाओं को स्वचालित तंत्रिका तंत्र कैसे प्रभावित करता है? चित्र-14 का निरीक्षण कीजिए और नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

- *रीढ़ की हड्डी के पास स्थित गांगलीयन से बनने वाली तंत्रिकाएँ शरीर के किन-किन अंगों को पहुँचती है?*
- *मस्तिष्क से निकलने वाली तंत्रिकाएँ किन-किन अंगों को पहुँचती है?*
- *सहानुभूति तंत्रिका तंत्र किन अंगो को प्रभावित करता है?*

SCERT TELANGANA

- *परा सहानुभूति तंत्रिका तंत्र किन अंगो को प्रभावित करता है?*
- *सहानुभूति तंत्रिका तंत्र के कार्यो के बारे में आप क्या समझते है?*
- *परा सहानुभूति तंत्रिका तंत्र के कार्यों के बारे में आप क्या समझते है?*

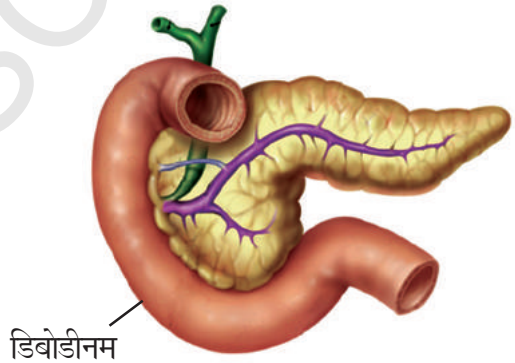
रीढ़ की हड्डी के निकट स्थित गांगलीयन तंत्रिकाओं द्वारा मेरूरज्जु से जुड़े होते है। रीढ़ की हड्डी के दोनो तरफ स्थित गांगलीयन तथा संबंधित तंत्रिकाओं से मिल कर सहानुभूति व्यवस्था बनती है। मस्तिष्क के गांगलीयन और रीढ़ की हड्डि के अन्तिम भाग से परा सहानुभूति व्यवस्था बनती है। ये दोनों तंत्रिका तंत्र मिल कर बनने वाला तंत्र ही स्वचलित तंत्रिका तंत्र है। यह परिधि तंत्रिका तंत्र का भाग ही माना जाता है। यह 12 जोडी कपाल तंत्रिकाओं के और 31 जोड़ी मेरू तंत्रिकाओं से बना होता है।

हमारे शरीर के अनेक कार्य तंत्रिका तंत्र के नियंत्रण में होते है और-दूसरे अन्य विधियों द्वारा भी नियंत्रित होती है। क्या आपको डायबेटिस (शक्कर) से ग्रस्त व्यक्तियों के बारे में मालूम है? रक्त में शक्कर की मात्रा बढ़ने के कारण वे गोलियाँ या इन्सुलिन इंजेशक्शन नियमित रूप से लेते हैं। आइये जानते हैं कि इन्सुलिन के बारे में हमें कैसे पता चला? इससे हमें यह ज्ञात होगा कि तंत्रिकाओं के अलावा किसी दूसरे विधि द्वारा कार्यों का नियन्त्रण किस प्रकार होता है ।

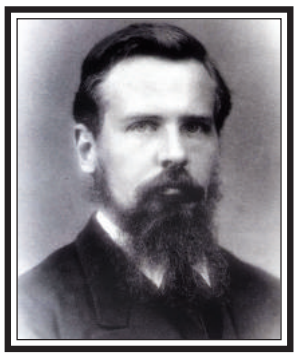
तंत्रिका तंत्र के बिना समन्वयन (Co-ordination without nerves)

इन्सुलिन की कहानी (The Story of insulin)

जर्मनी के फ्रीबर्ग (Freiburg) विश्वविद्याल के पॉल लांगर हैंस नामक रोग निर्धारण वैज्ञानिक ने 1868 में अग्नाशयिक ग्रंथि की बनावट पर खोज करने पर उसमें सामान्य कोशाओं से अलग रंग और रक्त नलियाँ युक्त समूहों के रूप में कोशा समूहों को देखा। इनको लांगर हैंस (Islets of langershauns, Islet अर्थात् द्वीप) द्वीप नाम दिया गया। किन्तु वे क्या कार्य करते इसकी जानकारी नहीं थी। कई लोगों ने इनके कार्य को समझने की कोशिश की। इन प्रयोगों में ही निरीक्षण किए गए जन्तु के अग्नाशय से इस भाग को निकाल देने पर उन जन्तुओं में शक्कर रोग से ग्रस्त मनुष्य के समान लक्षण दिखाई दिए। अर्थात् रक्त में और मूत्र में शक्कर में असाधरण रूप से अधिक मात्रा को देखा था। किन्तु उस समय तक वैद्यों को यह बीमारी कैसे होती है, इस का ज्ञान नहीं था। किन्तु इस रोग का कारण अग्नाशय हो सकता ऐसा वैज्ञानिकों को संकेत मिला था ।



चित्र-15: अग्नाशय



चित्र-16: पाल लांगर हैन्स

SCERT TELANGANA

खोज की अगली अवस्था में ग्रहणि duodenum (छोटी आँत का एक भाग) से निकलने वाली अग्नाशयिक नालिका को बाँध देने पर अग्नाशयिक ग्रंथि नष्ट हो जाती है। किन्तु लांगर हैन्स द्वीप की कोशाएँ सामान्य रही। ऐसा करने पर जंतुओं में मधुमेह (Diabettes) के लक्षण नहीं दिखाई देते हैं। इस आधार पर लांगर हैन्स की कोशाएँ एवम् रक्त में शक्कर की मात्रा में संबंध दिखता है। 1912 तक पता चला कि लांगर हैंस द्वीप की कोशिकाएँ एक विशेष स्राव का उत्पादन करके सीधे रक्त में स्रवण करता है। इसी स्राव को इन्सुलीन नाम दिया गया। लैटिन भाषा में इन्सूला (Insula) अर्थात् द्वीप है। हालांकि तब तक इन्सुलिन को अलग करने की पद्धति की जानकारी नहीं थी।

दस वर्ष बाद टोरन्टो में बांटिंग, बेस्ट, एवम् मेकलॉड् नामक वैज्ञानिकों ने विघटित जन्तुओं के अग्नाशय से इन्सुलिन को अलग करने में सफल हुए। अग्नाशयी ग्रंथि रहित कुत्तों के अंतःशिरीय (Intravenus) इंजेक्शन द्वारा यह पदार्थ (इन्सुलिन) देने पर कुत्तों के रक्त में शक्कर की मात्रा में कमी, कुत्ता स्वस्थ रूप से जीवित रहना देखा था। वर्तमान में इन्सुलिन की अधिक मात्रा में उत्पादन किया जा रहा है। मधुमेह रोग से ग्रस्त लोगों की त्वचा में इसे इंजेक्शन द्वारा दिया जाता है।

अर्थात् इन्सुलिन एक रासायनिक संगठन है। उत्पादन करने वाली कोशिका से रक्त में प्रवेश करते ही इसकी क्रिया शुरू हो जाती है।

अन्य रासायनिक समन्वयन (Other chemical co-ordinators)

शरीर के किसी अंग में होने वाली प्रक्रिया रक्त में उपस्थित पदार्थ के कारण प्रभावित या नियंत्रित होती है यह तथ्य आजकल अधिक प्रचलित है। 1905 में स्टारलिंग नामक अंग्रेज शरीर वैज्ञानिक के रक्त में प्रवाहित होने वाले इन पदार्थों को हार्मोन (Hormone) नाम दिया है। हार्मोन को स्रवित करने वाले ग्रंथियों को अंतः स्रावी ग्रंन्थियाँ (Endrine glands) कहते हैं। अतः स्रावी ग्रंथियों में नालिकाएँ नहीं होती है। अतः इन्हें नालिका विहिन ग्रन्थियाँ भी कहते हैं। यह ग्रन्थियाँ हार्मोन कहलाने वाले रासायनिक पदार्थों को सीधे रक्त में स्रवित करती है। इस प्रकार यह ग्रन्थियाँ यकृत और अग्नाश्य से भिन्न होती है। उनके स्राव नालिका में से प्रवाहित होते है जो दूसरे अंगो से जुड़े होते है।

मानव शरीर में अन्य कई दूसरे नालिका विहिन (अन्तःस्रावी) ग्रन्थियाँ पायी जाती है। ये ग्रन्थियाँ एक निश्चित दर में हार्मोन की उत्पत्ति करती हैं। अधिवृक्क ग्रन्थि बहुत कम मात्रा में स्त्राव की उत्पत्ति करती है।

कुत्ता आपके पीछे पड़ने पर आप क्या करेंगे? आपकी पहली प्रतिक्रिया क्या होगी? आप जब डर रहे हो तब आपके शरीर में क्या प्रतिक्रिया होती है क्या आपने कभी ध्यान दिया है?

fig-17: Cock fight

कोई भी कुत्ते से लड़ना नहीं चाहता है। सबसे पहला काम हम कुत्ते से दूर भागना चाहते हैं।

लड़ाई के समय मनुष्य जंतुओं की शारीरिक मुद्रा का अध्ययन करें।

जब हम डरे हुए होते हृदय स्पंदन बढ़ जाता है, सांस तेज़ हो जाती है, रक्त का दबाव भी बढ़ जाता है, हमारे शरीर के बाल

SCERT TELANGANA

खडे हो जाते है। शरीर का निचला भाग बाहर की ओर निकलता (बतख के समान) है। इसी प्रकार हमारे शरीर में कुछ और परिवर्तन बिना दिखे ही होने लगते है जैसे आँख की पुतली फैल जाती, त्वचा अत्यंत संवेदी बन जाती, मूत्र विसर्जन और मल विसर्जन भी हो सकता है। सुरक्षित स्थान को पहुँचने के पश्चात् ही हम सामान्य स्थिति में आ जाते है।

पिछले पाठ में हम तंत्रिका-समन्वयन के बारे में पढ़ चुके है। तंत्रिकाएँ संवेदी अंगों से आवेगों को केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को पहुँचा कर वहाँ से पेशियों को आदेश देती हैं। किन्तु उपरोक्त स्थिति (संदर्भ) में नाडी तंत्र की व्यवस्था सीमित है। भय की स्थिति में आये शरीर में परिवर्तन अधिवृक्क (एड्रिनिलि) नामक अन्तः स्रावी ग्रंथियों से स्रवित एड्रिनिलिन नामक रसायन के स्रवन के कारण होता है यह एक अन्तः स्रावी ग्रन्थि है। शरीर की विभिन्न क्रियाएँ हार्मोन से प्रभावित और तंत्रिका तंत्र द्वारा समन्वयित होती है । इसलिए ऐसी स्थिति में नाडी तंत्र और अन्तः स्रावी ग्रंथियाँ एक दूसरे के नियन्त्रण और समन्वयन से कार्य करते हैं।

अपने शिक्षक से पूछिए कि एड्रिनिलि हार्मोन को ''लड़ो या भागो'' हार्मोन क्यों कहते हैं?

नालिका विहीन ग्रंथियों के संपूर्ण तंत्र का नाम अंतः स्रावी प्रणाली है। अंतः स्रावी उनसे स्रवित हार्मोनों का विवरण आगे की सारणी में दिया गया।

ऐसे कार्यों की सूचि बनाइए जो आपके विचार में तंत्रिका तंत्र और अंतः स्रावी ग्रंथियाँ, दोनों द्वारा नियंत्रित होते हैं ।

पुनःश्चन यांत्रिकी (Feedback mechanism)

कुत्ते या बिल्ली के लड़ो या भागो व्यवहार की घटना को याद कीजिए। गुस्सा आने पर या भय की स्थिति में अधिवृक्क हार्मोन (adrenalin hormone) की अधिक मात्रा रक्त में तेज़ी से छोडी जाती है।

- *गुस्सा कितनी देर तक रहता है, क्या कभी निरीक्षण किया है ?*
- *गुस्सा क्यों कम होता है?*
- *गुस्सा अधिक समय तक रहने पर क्या होगा?*

गुस्सा एक अल्पकालिक प्रक्रिया है। रक्त में एड्रनलीन अधिक मात्रा में स्रवित होने पर गुस्सा अधिक आता है, हमें मालूम है। रक्त में एड्रिनलीन मात्रा कम होने पर हमारा गुस्सा भी कम होते-होते अन्त में साधारण स्थिति आती है। रक्त में एड्रिनलीन का स्राव अधिक समय तक रहने पर हमारे चयापचयी क्रियाओं में बाधा होती है ।

रक्त में एड्रेनिल की मात्रा बढने से गुस्सा अधिक और कम होने पर गुस्सा कम होता है ।

- *ऐसा लम्बे समय तक लगातार होने पर क्या होता है ?*

रक्त में शक्कर का स्तर साधारण स्तर से अधिक होने पर इसी प्रकार अधिक इन्सुलिन का उत्पादन होता है। शक्कर की मात्रा सामान्य स्तर पर आने पर इन्सुलिन का उत्पादन कम हो जाता है। इसी कारण हमारे शरीर में अन्तस्रवानी ग्रंथियों द्वारा स्रवित हार्मोन निश्चित परिमाण में रहने पर शरीर अपने सामान्य कार्यों को कर सकता है।

SCERT TELANGANA

सारिणी-2:अन्तस्रावी ग्रंथियाँ

अंतःस्रावी (endocrine) ग्रंथि का नाम	स्थिति	स्रवित हार्मोन	हार्मोन के प्रति शरीर का प्रतिसाद या शरीर की प्रतिक्रिया
पियूष	मस्तिष्क के निचले तल से जुड़ी हुई रहती है।	1. Somatotrophin	अस्थियों में वृद्धि
		2. Thyrotrophin	अवटू ग्रंथि पर क्रिया
		3. Gonadotrophin	वृषण और अण्ड़ाशय पर क्रिया
		4. अधिवृक्क प्रान्तस्था प्रेरक हार्मोन	अधिवृक्क हार्मोन का संश्लेषण और स्रवण
		5. पीतपीण्ड कारक हार्मोन	नर में - टेस्टोस्टीरान का स्रवण मादा में - अण्डो सर्जन (corpus luteum) का निर्माण एवं प्रोजिस्टीरान (progesterone) का स्रवण
		6. पुटिका उद्दीपक हार्मोन	नर में - शुक्राणु नर जनन में (spermatogenesis) मादा में - Graffian follicles की वृद्धि oestrogen का स्रवण। दूध (दूग्ध) का बनना एवं स्रावित होना।
		7. वासोप्रीसिन (Vasopressin)	वृक्क Tubules से नियमित (regulate) रूप से जल (पानी) का अवशोषण होता है।
थाइराईड	गर्दन	थायराक्सिन (Thyroxine)	सामान्य वृद्धि दर, चयापचय क्रियाएँ।
अण्डाशय (ovary)	उदर के निचले भाग में	इस्ट्रोजन (Oestrogen)	गर्भाशय में वृद्धि, भ्रूण प्रतिष्टापन। 28 दिन में होने वाले मासिक चक्र पर नियन्त्रण
		प्रोजिस्ट्रॉन (Progesteron)	गर्भाशय, implantation का बनना तैयार होना और स्तन (mammary) ग्रन्थियों का बनना तैयार होना।
वृषण (Testis)	Scrotal sac	टेस्टोस्टीरोन (Testosterone)	पुरूषों में दाढ़ी मूछों का बनना। सामान्य लैंगिक बर्ताव (Normal Sexual behaviour) पेशियों में वृद्धि, कण्ठ स्वर में परिवर्तन। पुरुष लैंगिक अवयवों में वृद्धि।
अधिवृक्क (Adrenal)	वृक्कों से जुडी होती है।	एड्रीनलीन (Adrenalin)	हृदय स्पन्दन में वृद्धि, रक्त में शक्कर की मात्रा की वृद्धि। हृदय धमनी के व्यास में वृद्धि। आँख की पुतली के व्यास में वृद्धि।
प्यानक्रियास् (Pancreas)	Duodenum के पास	1) इन्सूलिन (Insulin) 2) ग्लुकोगॉन (Glucogen)	रक्त में ग्लुकोज का अनुपात % कम करता है। रक्त में ग्लुकोज का अनुपात % बढ़ाता है।

SCERT TELANGANA

इसलिए ग्रंथियों द्वारा स्रवित होनेवाले हार्मोन की मात्रा पर्याप्त ही होनी चाहिए जिससे हमारा शरीर सामान्य रूप से कार्य कर सकें। इसका अर्थ है हमारे शरीर में हार्मोन का उत्पादन और स्राव को नियंत्रित करने की यांत्रिकी का रहना आवश्यक है।

अन्तस्रावी ग्रंथियों द्वारा स्रवित होने की मात्रा एवंम् उस समय हमारे शरीर के अन्दर निर्मित पुनःश्चन यांत्रिकी (Feedback Mechanism) के द्वारा नियंत्रित होता है। तंत्रिका तंत्र तथा अन्तस्रावी ग्रन्थियाँ दोनों अलग रहने पर भी मिलकर आपस में समन्वयन से नियंत्रण क्रियाओं में भाग लेते हैं।

पौधों में नियंत्रण यांत्रिकी (Control mechanisms in plants)

पौधें उद्दीपनों के प्रति प्रतिक्रिया कैसे करते हैं? (How do plants respond to stimuli?)

हमारे शरीर में नियंत्रण यांत्रिकी कैसे कार्य करता है, इसका अध्ययन कर चुके हैं। क्या पौधों में भी इस प्रकार का नियन्त्रण तंत्र होता है? एक छोटे से क्रिया कलाप द्वारा समझेंगे।

क्रियाकलाप - 4

लाजवन्ती (Mimosa pudica, athipathi) के पत्रियों को छूकर देखिए इनकी प्रतिक्रिया को देखिए। क्या हमारे छूने से पत्तियाँ मुरझायी है? किस दिशा में?

उद्दीपनों के प्रति प्रतिक्रिया करने वाले कुछ और पौधों के उदाहरण दीजिए।

चित्र-18: लाजवन्ती

क्या आप जानते हैं?

लाजवंती (मैमोसापुडिका) के पत्रवृन्त के आधार भाग में गद्दी जैसा उमार होता है। इसे पल्वैनि (Palvine) कहते हैं। इनकी कोशाओं में अधिक मात्रा में पानी और अंर्तकोशिय अवकाश पाये जाते है। पानी के दबाव के कारण पल्वैनि पत्ती को खड़ा रखता है। छुई-मुई पौधा स्पर्श से अनुवर्ती गति (nostic movement) को दर्शाता है। इसे स्पर्शानुवर्तन (Thigmotrophism) कहते है। जब हम पत्तियों के छूते है तो विद्युत आवेग उत्पन्न होता है। आवेग पौधों के हार्मोनों को प्रभावित करते है। इन हार्मोनों के कारण पतियों के नाड़ियों के पास स्थित उभार पल्वैनी के पानी को पत्ति के दूसरे भागों को भेजा जाता है। इसी कारण पल्वैनी मजबूती खो देता है। फलस्वरूप पत्ती संकुचित हो जाती है। 20 - 30 मिनट बाद पल्वैनी के अन्दर पानी फिर से आने के कारण वह दृढ होता है और होकर पत्तियाँ फिर से सीधी हो जाती हैं।

आपने बेलों की संजनियों को सहारे की ओर बढते हुए देखा होगा। वे ऐसे क्यों बढ़ते हैं कल्पना कीजिए। क्या इन्हें भी उद्दीपनों के प्रति प्रतिसाद कह सकते हैं?

पौधे और जन्तु दोनों भी अपने आसपास के उद्दीपनों के प्रति प्रतिस्पंदित होते हैं। किन्तु ये पौधों और जन्तुओं में अलग-अलग होता है। ऊँची जाति की जन्तु तंत्रिक तंत्र एवं अन्तःस्रावी ग्रंथियों के कारण उद्दीपनों के प्रति प्रतिस्पंदित होते है। किन्तु पौधों में निर्दिष्ट तंत्रिका तंत्र और अन्तः स्रावी तंत्र नहीं पाये जाते। पौधों में हार्मोन के द्वारा नियंत्रण की यांत्रिकी उपस्थित होती है।

पौधे प्रकाश, जल, ऊष्मा, जल, स्पर्श,दबाव गुरूत्वाकर्षण, रसायन, जैसे उद्दीपनों को प्रतिस्पंदन करते है। पौधों में उपस्थित हार्मोनों को फाइटो हार्मोन (Phytohormones) (फाइटो का अर्थ पौधे) कहते है। यह उपरोक्त उद्दीपनों, प्रतिस्पंदनों को नियंत्रित करते है। फाइटो हार्मोन की प्रतिक्रिया सामान्यता वृद्धि के किसी घटक से जुडी होती है। इसीलिए इन्हें वृद्धि को नियंत्रित करने वाले पदार्थ भी कहते है। नीचे सारिणी में कुछ मुख्य फाइटो-हार्मोनों का विवरण दिया गया है।

सारिणी-3: पौधों में मुख्य हार्मोन और उनके कार्य

हार्मोन	उपयोग
एबसाइस्कि अम्ल	पर्णरन्ध्र को बन्द करना, बीजों की निद्रावस्था, पत्तों का झडना
ऑक्सिज़न	कोशा लम्बाई में वृद्धि जड़, तने में विभेदन
साइटोकाईनीन	कोशा विभाजन को प्रेरित करना, पार्श्व कलिकाओं की वृद्धि को प्रेरित करना पत्तों को पकने से रोकना, पर्णरन्ध्रो को खोलना।
ईथलीन	फलों का पकना
जिब्बेरलिन को प्रेरित करना,	बीजों का अंकुरण और कलिका का खिलना, तने का लम्बाई बढ़ना, पुष्पमान फलों की वृद्धि, बीजों और कलियों की निद्रावस्था को भंग करना।

अपने अध्यापक से बीजों की निद्रावस्था के बारे में चर्चा कीजिए।

क्रियाकलाप -5

एक काँच का जार लेकर उसमें मिट्टी भरिए। जार को दीवार से लगा कर सेम के बीज को बोइए। ऐसा करने से बीजों का अंकुरण तने और जड़ों में वृद्धि को देख सकते हैं। 4-5 दिनों के पश्चात बीज के अंकुरण को हम देख सकते है। जार को सूर्य के प्रकाश में रखिए। तना और जड़ की वृद्धि का निरीक्षण कीजिए। पौधे में चार पाँच पत्तियाँ उगने के बाद, जार को क्षैतिज रूप में रखिए। एक सप्ताह तक जड़ और तने की वृद्धि का निरीक्षण कीजिए।

- *क्या एक सप्ताह के पश्चात् तना क्षैतिज रूप से बढ़ता है?*

SCERT TELANGANA

- *आपकी समझ से इस प्रकार की वृद्धि में तने के कौन से भाग में वृद्धि अधिक हुई है? किस भाग में वृद्धि कम हुई है? इस परिवर्तन को कौन लाया? आप क्या समझते है?*

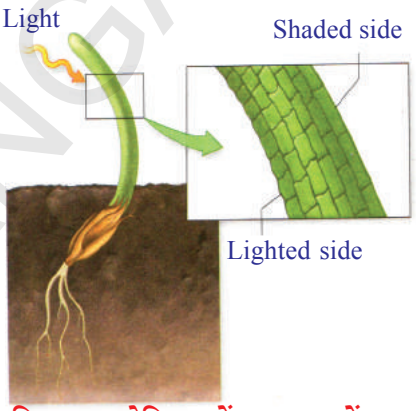
चित्र-19: प्रकाश की ओर झुकना

प्रकाश के दिशा की ओर पौधे की वृद्धि का निरीक्षण कीजिए और देखिए कि किस प्रकार ऑक्जिन की उपस्थिति ने तने को सूर्य प्रकाश की ओर मोड दिया है।

तने के जिस भाग पर प्रकाश पड़ता है वहाँ ऑक्जिन का उत्पादन कम होता है परंतु विपरीत ओर अधिक इसलिए जिस ओर कम प्रकाश होता है उस ओर वृद्धि अधिक होती है और पौधा प्रकाश की ओर झुक जाता है।

झुके हुए तने और सीधे खड़े तने के कुछ भाग को लीजिए दोनों भागों के अनुप्रस्थ काट का निरीक्षण कीजिए।

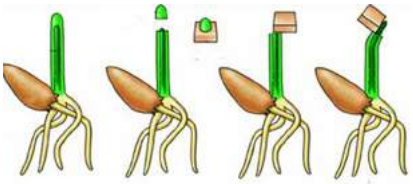
- *क्या बाह्य त्वचा की कोशाओं के आकार में कोई परिवर्तन देखा?*



चित्र-20: कोशिकाओं का साथ में बढ़ना

चार्लस डारविन एवं उनका पुत्र फ्रांसीस डारविन ने प्रकाश अनुवर्तन (phototropism) पर कुछ प्रयोग किये। पौधे के शीर्ष वाले भाग प्रांकुर कवच को (coleoptile) एक बेलनाकार धातु की पन्नी से ढक कर रखा गया। पौधे को पार्श्व से सूर्य के प्रकाश प्राप्त हो सके। इस समय अंकुरण में झुकने जैसा विशेष लक्षण नहीं दिखा। किन्तु बाद में बेलनाकार पन्नी से प्रकाश उस दिशा में झुकता है। इस आधार पर उन्होंने कहा कि अंकुरण पर पार्श्व प्रकाश आने पर पौधा रखने दिया गया तो ''कोई प्रभाव'' ऊपर से नीचे की ओर प्रसारित होना पौधों के झुकने का कारण हो सकता है।

1926 में F.W. वेन्ट नामक इस शारीरिक विज्ञानी ने पौधों के झुकने का कारण बनने वाला ''कोई प्रभाव'' को अलग करने में सफल हुए। जई (oats) के अंकुरण के प्रांकुर कवच को काट दिया। तने के शीर्ष को अगार-अगार का टुकड़े पर रखकर घण्टा भर वैसे ही रहने दिया। उसके पश्चात् अगार-अगार को छोटे-छोटे घन के रूप में काटा। प्रति अगार के घन के समान कटे हुए पौधे के तने पर एक तरफ रखा गया। इसके पश्चात् पूरे प्रयोग को अंधेरे में रखा गया। एक घण्टे के बाद प्रांकुर अगार रखे हुए भाग का दूसरी तरफ झुकाव का स्पष्ट अन्तर दिखाई दिया।



चित्र-21: वेन्ट का प्रयोग

कटे हुए अंकुरों के शीर्ष पर अगर के जिन टुकडों का संपर्क शीर्ष कवच से नहीं हुआ था, रखा गया तो झुकाव की स्थिति नहीं हुई परन्तु सम्पर्क वाले अगर के टुकडों से 'यह प्रभाव' स्पष्ट दिखाई दिया।

इस प्रयोग के आधार पर वेन्ट ने यह निष्कर्ष निकाला कि प्रांकुर कवच के शीर्ष भाग में परिवर्तित रासायनिक उद्दीपक के कारण यह 'प्रभाव' हुआ है। इस रासायनिक उद्दीपन को ऑक्जिन नाम दिया। इस प्रकार वेन्ट ने ऑक्जिन नामक पौधों के हार्मोन का पता लगाया।

पौधों में आवर्ती और अनुवर्ती गतियाँ (Tropic and nastic movements in plants)

उपरोक्त प्रयोगों के आधार पर हमने यह निरीक्षण किया कि पौधों के विशेष अंग बाह्य उद्दीपनों के कारण गति को दर्शाते है। इस प्रकार की गति को अनुवर्तन गति

SCERT TELANGANA

(tropic movements) कहते है। कुछ संदर्भों में उद्दीपन दिशा गति की दिशा को निर्धारित करता है। इस तरह के प्रतिस्पंदन को ''आवर्ती गति'' कहते है।

खिड़की के पास बढ़ने वाली बेल की वृद्धि का निरीक्षण कीजिए। बेल के तने सूर्य के प्रकाश की तरफ बढ़ते हैं। पौधे के प्रकाश की ओर इस प्रकार प्रतिस्पंदन को फोटोट्रापिसम (प्रकाश की ओर गति) कहते हैं।

जड़ का भूमि की ओर बढ़ना हम जानते हैं। पौधे गुरूत्वाकर्षण शक्ति की ओर प्रतिस्पंदन करते है इसे ''गुरुत्वानुवर्तन'' (geotropism) कहते है।

पत्थरों पर, दीवारों पर चिपक कर वृद्धि करने वाले पौधों के जड़ पत्थरों या दीवारों से दूर भूमि में पानी के तरफ बढ़ते हैं। इसी तरह के प्रतिस्पन्दन को ''जल अनुवर्तन'' (hydro tropism) कहते है।

बेलों में संजनी की गति भी बहुत दिलचस्प होती है । अधिकतर पौधे प्रकाश की ओर प्रतिस्पंदन करते हैं। किन्तु खीरा, करेला जैसे बेलों के तने कमज़ोर और पतले होने के कारण सीधे नहीं पनपते । इनमें संजनी का बहुत महत्व होता है। संजनी बेल में पतले धागे जैसी रचनाएँ होती है। बेल के पत्ते या तने पर उत्पन्न होती है। यह किसी मजबूत आधार की ओर वृद्धि करके उससे लिपट जाते हैं। इस प्रकार की गति को ''स्पर्शानुवर्तन'' (thigmo tropism) कहते हैं।

चित्र-22: संजनी

पुष्प के स्त्रीकेसर को चखने पर वह मीठा लगता है। आपने तितलियों को फूलो के मीठे रस के लिए पुष्प के चारों ओर घूमते हुए देखा होगा । पके कुक्षि पर मीठा द्रव स्रवित होता है। यह रसायन पदार्थ कुक्षि पर गिरे पराग कणों में उद्दीप्त करता है। उद्दीपनों के प्रति पराग कण प्रतिस्पंदित होकर अंकुरित होते हैं। परागकण से निकल पर परागनलिका निषेचन के लिए बीजाण्ड की ओर बढती है। रसायनों के प्रति इस प्रकार की प्रतिक्रिया रसानुवर्तन (कीमोट्रॉपिज्म) कहलाती है। ऑक्सीजन्स का असमान विवरण जड़ और तने की वृद्धि को प्रभावित करता है। ऑक्सीजन की अधिक मात्रा तनों की वृद्धि में सहायक और जड़ की वृद्धि का प्रतिरोध करती है।

मुख्य शब्द

प्रतिसाद, उद्दीपन, तंत्रीकोशा, तंत्रिकाक्ष, अभिवाही या संवेदी तंत्रिकाए, अपवाही या चालक तंत्रिकाएँ, सहबन्धित तत्रिकाएँ केन्द्रिय तंत्रिका तंत्र, मस्तिष्क, मेरूरज्जू, प्रमस्तिष्क, द्रव, परिधि तंत्रिका तंत्र, इन्सुलिन, अन्त्रस्रावी ग्रंथियाँ, हार्मोन, पुनःश्चन यांत्रिकी, वृक्ष हार्मोन, आवर्ती गति, अनुवर्ती गति।

SCERT TELANGANA

हमने क्या सीखा?

- हमारे शरीर के विभिन्न कार्य तंत्रिका तंत्र और अन्तस्रावी ग्रंथियों के समन्वयन और नियंत्रण से होते हें।
- तंत्रिका तंत्र के प्रतिसादों को तीन भागों में विभाजित किया गया है परावर्ती, नियंत्रित तथा अनियंत्रित प्रतिक्रिया।
- मानव तंत्रिका तंत्र का दो भागों में अध्ययन किया जा सकता है - केन्द्रिय तंत्रिका तंत्र, परिधि तंत्रिका तंत्र।
- केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र के घटक मस्तिष्क और मेरूरज्जु है। परिधि तंत्रिका तंत्र को दो भागों में विभाजित किया जाता है। कायिक तंत्रिका तंत्र और स्वायत्त तंत्रिका तंत्र ।
- स्वायत तंत्रिका तंत्र दो भागों में विभाजित होता है-अनुकम्पी तंत्र और परानुकम्पी तंत्र-परस्पर एक दूसरे से विपरीत भौतिक क्रिया करते हैं।
- सिनैप्स नामक अंतराल में से एक तंत्री कोशा का संवेग दूसरी तंत्री कोशा को पहुँचाया जाता है।
- नियमित अंतरालों पर मायलिन आवरण कुछ रिक्त स्थान को छोड़ता है इन रिक्त स्थानों को रनवीयर संधि कहते है।
- हार्मोन शरीर के एक भाग में स्रवित होते हैं। यह हार्मोन अन्य अंगों की कोशिकाओं पर क्रिया करती है।
- पुनःश्चन यांत्रिकी (feedback mechanism) हार्मोनों की क्रियाओं को नियंत्रित करती है।
- प्रकाश, रसायन इत्यादि उद्दीपकों के कारण निर्देशित दिशा में गतियाँ चलन गति कहलाती है।
- पौधों के हार्मोन वृद्धि कारक या प्रतिरोधक होते हैं । हार्मोंस जैसे ऑक्सीजन जिब्बरेलिन वृद्धि को प्रभावित करते हैं। जबकि एबसाइसिक अम्ल वृद्धि को रोकते हैं।

अभ्यास में सुधार

1. निम्नांकित प्रवाह चार्ट के रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए। (AS1)

नुकीले वस्तु पर पैर रखा		मेरु रज्जू के सूचनाओं का विश्लेषण करके आदेशों का ले जाना		

2. क्या आप समझते हैं कि हमारे शरीर का ''सामूहिक कार्य शरीर को क्रिया शील बनाये रखता है ?उदाहरण देते हुए अपने उत्तर का मूल्यांकन कीजिए। (AS1)
3. आपके शरीर के अन्तस्रावी ग्रंथियाँ और तंत्रिका तंत्र समन्वयन के साथ कार्य करते है एक उदाहरण दीजिए। (AS1)
4. मान लीजिए कि आप कचरा जमा करने वाले स्थान से गुजर रहे हैं, आप तुरन्त नाक को ढक लेते हैं। बदबू को पहचानने से (उद्दीपन) प्रारंभ करते हुए इस क्रिया में घटने वाली घटनाओं को 1 - 5 में लिखिए। AS1)
   (i) तंत्रिकाक्ष के अन्त में, विद्युत विभव, रासायनिक पदार्थो को मुक्त करता है।
   (ii) द्रुभिकाओं पर स्थित आवेग रासायनिक विद्युत आवेगों की उत्पत्ति करते हैं।
   (iii) विद्युत आवेगों को तंत्रिकाक्ष के द्वारा तंत्रिका पिंड से गुजरता है।
   (iv) रसायन सिनैप्स के द्वारा अगले तंत्रि कोशाओं को पहुँचता है। इसी तरह विद्युत विभव पूरे तंत्रिकांशो से गुजरता है।
   (v) अन्ततः आवेगों को तंत्रिकाक्ष से ग्रंथियों तक पहुँचाया जाता है जिसके कारण पेशयाँ दुर्गन्ध को सूंघने में सहायक होती और हम नाक को ढक लेते हैं।

SCERT TELANGANA

5. सिनैप्स क्या है? ये सूचनाओं के प्रसार में किस तरह उपयोगी है? (AS1)
6. अन्तर बताइए। (AS1)
   a) उद्दीपन और प्रतिसाद्
   b) अभिवाही और अपवाही तंत्रिकाएँ
   c) केंद्रिय तंत्रिका तंत्र और परिधि तंत्रिका तंत्र
   d) संग्राहक और प्रभावक
7. पौधों में प्रकाशानुवर्तन (Phototropisim) कैसे होता है? (AS1)
8. एक उदाहरण सहित समझाइए पौधे तुरन्त उद्दीपनों के प्रति कैसे प्रतिक्रिया करते हैं? (AS1)
9. नमक संयंत्र में जड़े प्रकाश से कैसे दूर होती हैं यह दिखाने के लिए एक प्रयोग का सुझाव दें । (AS1)
10. आपके शरीर में हार्मोन के प्रभाव के कारण दिखाई देने वाले परिवर्तन का एक उदाहरण दीजिए। (AS1)
11. सामान्य कोशा की तुलना में तंत्री कोशा की संरचना में क्या अन्तर होता है? विवरण दीजिए। (AS1)
12. क्या तंत्री कोशा की संरचना आवेगों के प्रसार के लिए उपयुक्त है? विश्लेषण कीजिए। (AS1)
13. मनुष्य बुद्धिमान जन्तु है, इस निर्णय पर किस तथ्य के आधार पर पहुँचा गया?(AS1)
14. हाथ में स्थित तंत्रिकाक्ष, पैर में उपस्थित तंत्रिकाक्ष से छोटा होता है। इसका सर्मथन कैसे करोगे? क्यों?(AS1)
15. बाहरी आवेगों के प्रति अंग तुरन्त एक सेकण्ड अंश में प्रतिसाद उत्पन्न करते हैं। मानव शरीर के नियन्त्रण यांत्रिकी के बारे में आप क्या महसूस करते हैं?(AS1)
16. निम्न क्रियाएँ ऐच्छिक (प्रतिबंधित) या अनैच्छिक अप्रतिबंधित क्रियाएँ है बताइए। (AS1)
   i) पलकों का झपकना
   ii) टेबल को साफ करना
   iii) की बोर्ड को बजाना
   iv) मुँह में भोजन रखते ही लार निकलना
   v) तीव्र आवाज सुनते ही कान बन्द करना
17. एक गमले को अपने कमरे की खिड़की के पास रखने से क्या होगा? (AS2)
18. यदि शरीर के सभी कार्य मस्तिष्क नियन्त्रित करता तो क्या होता? (AS2)
19. यदि आप डॉक्टर के पास जायेंगे तो अग्नाश्यक ग्रंथि से सम्बन्धित क्या प्रश्न पूछेंगें? (AS2)
20. एक गमले को मिट्टी न गिरे इस तरह बाँधकर एक सप्ताह तक उल्टा लटका देंगे। अपने निरीक्षण के द्वारा प्रकाशानुवर्तन के प्रमाणित करने के बारे में विवरण दीजिए। (AS3)
21. एक मुर्गी के पंख को लेकर अपने शरीर के विभिन्न भागों पर स्पर्श कीजिए। आपके शरीर के अत्यन्त संवेदनशील भागों को जानिए। क्या आपके सोते समय भी ऐसा ही होता है? (AS3)
22. पौधे के तने के अग्र भाग में उत्पन्न होने वाले हार्मोन का अगर माध्यम और प्रांकुर चोल द्वारा अध्ययन करने के लिए आप किस पद्धति को अपनायेंगे?(AS3)
23. मेरूराज्जु के क्रिया नियन्त्रण के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए अपने पुस्तकालय से सूचनाओं को एकत्रित कीजिए। (AS4)
24. निम्नांकित पंक्तियों को पढ़कर उन्हें अन्तस्रावी ग्रंथियों से तुलना कीजिए। (AS4)
   ए) सजीवों के द्वारा फेरोमोन नामक द्रव स्रावित होता है।
   बी) यह बहिस्रावी ग्रंथियों से द्रवों के स्रवण के लिए संकेत के रूप में कार्य करते है।
   सी) शहद का छत्ता फेरफोन द्रव को स्रवित करते हैं। जिससे भोजन प्राप्ति के प्रदेश की ओर दूसरे कीट आकर्षित होते हैं।
   डी) समान जाति वाले कीटों के लिए फेरमोन को संकेत के रूप में उपयोग करते हैं।
25. कपाल तंत्रिकाओं के बारे में सूचनाओं को अपने पुस्तकालय से या इन्टरनेट से एकत्रित कीजिए। (AS4)
26. द्रुमिकाएँ - द्रुमिकाएँ और तंत्रिकाक्ष व द्रुमिकाओं के जोड दिखाने वाला चित्र उतारिए। ये इस प्रकार क्यों जुडते हैं? बताइए । (AS5)

SCERT TELANGANA

27. मस्तिष्क का नामांकित चित्र उतारिए और कैसे संरक्षित है उसके बारे में लिखिए । (AS5)
28. आप भीड़ भरी सड़क पर चलते हुए अचानक एक तेज ध्वनि सुनते है । इस स्थिति में अंगों के बीच समन्वयन किस प्रकार होता है?(AS5)
29. उपयुक्त पदार्थ का उपयोग करके तंत्रि कोश का एक नमूना बनाइये । (AS5)
30. अपने सहपाठियों का 45 मिनट तक निरीक्षण करिये और उनके द्वारा किये गये कार्यों की सूचियाँ बनाइये जो स्पष्ट करें कि वे कार्य ऐच्छिक या अनैच्छिक तंत्र द्वारा नियत्रिंत किये गये ।(AS5)
31. बेल की संजनी का सहारे पर लिपटना बहुत दिलचस्प घटना अनुभव को किस प्रकार व्यक्त करेंगे ?(AS6)
32. हार्मोन विशेष स्थान से विशेष समय पर विशेष कार्य के लिए स्रावित होते हैं। अच्छे से कथन के साथ हार्मोन का एक कार्टून बनाइये ।(AS7)

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

1. मस्तिष्क का सबसे बड़ा क्षेत्र है _____
2. दो तंत्रिका कोशाओं का आपसी संपर्क बिन्दु _____ है ।
3. _____नामक पादप हार्मोन कोशाओं की लम्ब वृद्धि, तना और जड़ में विभेदन के लिए उत्तरदायी होता है ।
4. थाइरॉक्सिन के कारण _____ होता है ।
5. जिब्बरीलन्स और ऑक्जिन्स के कारण पौधों की वृद्धि होती है जबकि एब्सीसिक अम्ल वृद्धि रोकता है। यहाँ कुछ स्थितियाँ दी गयी है । आप सूचित कीजिये कि किस हार्मोन की जरूरत है और क्यों है ?
   a) एक माली बड़े बड़े देहलिया बढाना चाहता है उसे खाद पोषण के अतिरिक्त_____हार्मोन उपयोग करना चाहिये ।
   b) एक बौने पौधे की शाखाओं को मोटा बनाने के लिए _____ हार्मोन उपयोग करना होगा ।
   c) बीजों को लम्बे समय तक संग्रह करके रखने के लिए _____ हार्मोन सहायक होता है ।
   d) एक पौधे के अग्र शीर्ष के, काटने पर अनेक पार्श्व कलियाँ उत्पन्न करने के लिये _____ हार्मोन का उपयोग किया जा सकता है ।
   e) पहेली का हल ढूढने में मस्तिष्क का _____भाग सहायक होता है ।

सही उत्तर चुनिये।

6. एक व्यक्ति का भावनाओं पर नियंत्रण नहीं रहा।उसके मस्तिष्क के किस भाग का कार्य रुका हैं? ( )
   a) प्रमस्तिष्क b) डायन्सिफलान c) मध्यमस्तिष्क d) अनुमस्तिक
7. लाजवन्ती में पति की गति की सहायक होती हैं । ( )
   a) प्रकाश संश्लेषण घटाने में b) चरने वाले जन्तुओं से रक्षा में
   c) पादप हार्मान के निकास में d) वृद्धि को नियमित करने में
8. मधुमेह का संबंध इस ग्रंथी से है ? ( )
   a) अवटू b) अग्न्याशय c) अधिवृक्क d) पीयूष

SCERT TELANGANA