



16

सजीवों में नियंत्रण एवं समन्वय (CONTROL AND COORDINATION IN LIVING ORGANISMS)

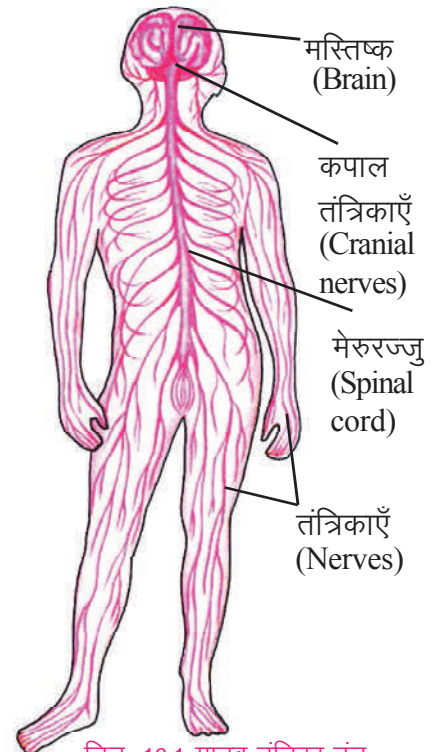
आप विभिन्न अंग तंत्रों के बारे में पढ़ चुके हैं। सोचिए, कि यदि इन अंग तंत्रों में आपसी तालमेल या समन्वय न हो तो शरीर पर क्या प्रभाव पड़ेगा? हम मनुष्य के शरीर की तुलना एक बड़े कारखाने से कर सकते हैं। जिस तरह कारखाने के अनेक विभाग होते हैं तथा प्रत्येक विभाग का अलग-अलग कार्य होता है। सभी विभागों में समुचित समन्वय और नियंत्रण बनाये रखने के लिए एक प्रबन्धक होता है। इसी प्रकार शरीर की विभिन्न क्रियाओं जैसे चलना, साँस लेना, भोजन का पचना, गति करना, सूँघना आदि में भी समन्वय एवं नियन्त्रण की आवश्यकता होती है। सजीवों में समन्वय एवं नियंत्रण का कार्य दो प्रकार से होता है—

1. तंत्रिका तंत्र द्वारा
2. रासायनिक पदार्थों द्वारा

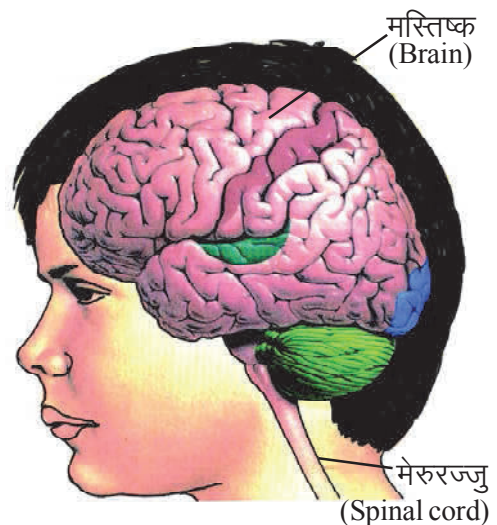
16.1. तंत्रिका तंत्र (Nervous system) —

इसके प्रमुख अंग हैं—

1. मस्तिष्क
 2. मेरुरज्जु
 3. तंत्रिकाएँ
 4. संवेदी अंग
1. **मस्तिष्क (Brain)** — यह शरीर का कोमल एवं महत्वपूर्ण अंग है तथा खोपड़ी के अन्दर सुरक्षित रहता है। यह बोलना, सुनना, पहचानना, स्पर्श, स्वाद, गन्ध आदि क्रियाओं पर नियंत्रण रखता है। हमारे शरीर में होने वाली सारी क्रियाओं की जानकारी मस्तिष्क को होती है (चित्र-16.2)।
 2. **मेरुरज्जु (Spinal cord)** — मस्तिष्क का पिछला भाग पतला होकर लम्बी बेलनाकार नली का रूप ले लेता है, इसे मेरुरज्जु कहते हैं। ये रीढ़ की हड्डी की नलिका में सुरक्षित रहता है। मेरुरज्जु तंत्रिकाओं के द्वारा शरीर के हर हिस्से से जुड़ा रहता है अतः इसे शरीर में होने वाले परिवर्तनों की जानकारी प्राप्त होती है।
आइए, देखें कि मस्तिष्क और मेरुरज्जु को शरीर में होने वाली सभी क्रियाओं की जानकारी कैसे प्राप्त होती है?
 3. **तंत्रिकाएँ (Nerves)** — चित्र-16.1 में आपने देखा है कि तंत्रिकाएँ धागे के समान रचनाएँ हैं जो शरीर में जाल के समान फैली रहती हैं और शरीर के प्रत्येक भाग को मेरुरज्जु तथा मस्तिष्क से जोड़ती हैं। ये तंत्रिकाएँ दो प्रकार की हैं—
1. संवेदी तंत्रिका 2. प्रेरक तंत्रिका। वे तंत्रिकाएँ जो शरीर के विभिन्न भागों से सूचना मस्तिष्क अथवा मेरुरज्जु तक ले जाती हैं उन्हें संवेदी तंत्रिकाएँ कहते हैं। वे तंत्रिकाएँ जो



चित्र-16.1 मानव तंत्रिका तंत्र
(Human Nervous System)



चित्र-16.2 मानव मस्तिष्क
(Human Brain)

मस्तिष्क अथवा मेरुरज्जु से आदेश शरीर के विभिन्न अंगों तक लाती हैं उन्हें प्रेरक तंत्रिकाएँ कहते हैं।

यदि किसी गर्म वस्तु से हमारा पैर छू जाए तो हम पैर तुरन्त हटा लेते हैं। हमारा शरीर पर्यावरण में होने वाले परिवर्तनों का अनुभव करता है और तुरन्त प्रतिक्रिया भी करता है। हमारे आसपास होने वाले ये परिवर्तन उद्दीपक कहलाते हैं और उनके अनुसार शरीर में होने वाली प्रतिक्रिया को अनुक्रिया कहते हैं। ऊपर दिए गए उदाहरण में गर्म वस्तु उद्दीपक है और पैर का तुरन्त हटा लेना अनुक्रिया है।

नीचे दी गई परिस्थितियों के आधार पर सारणी 16.1 को भरें—



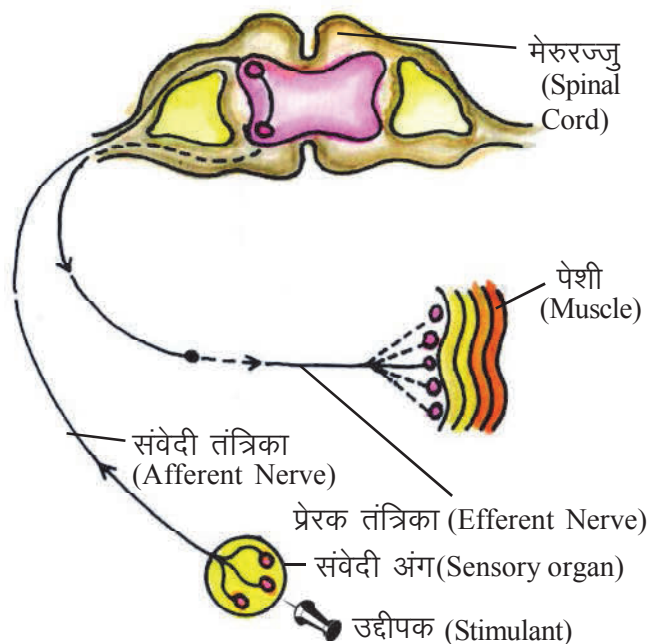
सारणी (Table)—16.1

क्र. (S.No.)	परिस्थिति (Condition)	उद्दीपक (Stimulus)	अनुक्रिया (Response)
1.	धमाके की आवाज़ से चौंकना	धमाके की आवाज़	चौंकना
2.	परीक्षा के नजदीक आने पर घबराहट होना	-----	-----
3.	ठंड में ठिठुरना	-----	-----
4.	मनपसन्द भोजन देख कर मुँह में पानी आना	-----	-----
5.	आवाज़ की दिशा में गर्दन घुमाना	-----	-----

ऊपर दिए गए उदाहरणों में हमारी बाहरी परिस्थितियों से हमें उद्दीपन मिल रहे हैं, यह बाह्य उद्दीपन हैं। इनके अलावा कुछ उद्दीपन आन्तरिक होते हैं, जैसे— पाचक नली में भोजन पहुँचने पर पाचक रसों का स्राव आदि।

16.2 प्रतिवर्ती क्रियाएँ (Reflex Action)—

शरीर में कुछ क्रियाएँ ऐसी होती हैं जिन पर हमारी इच्छा का नियंत्रण नहीं होता है, जैसे— अधिक सर्दी लगने पर काँपना, छींकना, मुँह में लार आना, पलकें झपकना आदि, इन्हें अनैच्छिक क्रियाएँ कहते हैं। इनके अतिरिक्त कुछ क्रियाएँ हमारी इच्छा से संचालित होती हैं, जैसे—उठना, बैठना, चलना, गर्दन घुमाना, झुकना आदि, इन्हें ऐच्छिक क्रियाएँ कहते हैं। कभी—कभी अनैच्छिक क्रियाएँ तुरन्त व स्वतः होती हैं और हमें विभिन्न खतरों से बचाती हैं। आइए, दैनिक जीवन के उदाहरणों से इसे समझें जैसे— रास्ता पार करते समय आपका ध्यान कहीं और है इस समय कोई गाड़ी अचानक सामने आ जाए तो आप तुरन्त रुक जाते हैं। तेज धूप में आँखों की पलकें आधी मुँद जाती हैं। अपने आस—पास हुए परिवर्तनों के प्रति इस तरह की प्रतिक्रियाएँ स्वाभाविक और अचानक होती हैं। इन क्रियाओं का संचालन मेरुरज्जु से होता है। इन्हें प्रतिवर्ती क्रिया कहते हैं।



चित्र—16.3 प्रतिवर्ती चाप (Reflex Arc)

प्रतिवर्ती क्रिया में संवेदी तंत्रिकाएँ, सन्देश मेरुरज्जु तक ले जाती हैं और आदेश प्रेरक तंत्रिका द्वारा अंगों तक पहुँचाया जाता है। इस प्रकार एक चाप बन जाता है, जिसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं (चित्र-16.3) मस्तिष्क को इसकी सूचना प्रतिवर्ती क्रिया संपन्न हो जाने के बाद होती है।

सारणी 16.2 में दी गयी क्रियाओं का संबंध जिन संवेदी अंगों से है उन्हें लिखें—



सारणी (Table)—16.2

क्र. (S.No.)	क्रिया (Activity)	संवेदी अंग (Organ involved)
1.	सुई का चुभना	त्वचा से
2.	फूलों की खुशबू	
3.	स्वाद चखना	
4.	रंग दिखाई देना	
5.	आवाज सुनना	
6.	गर्म वस्तु का स्पर्श	

हमारी त्वचा, नाक, जीभ, आँख और कान संवेदी अंग हैं जो बाह्य उद्दीपनों को ग्रहण करते हैं इन्हें ज्ञानेन्द्रियाँ भी कहते हैं।



इनके उत्तर दीजिए (Answer these) —

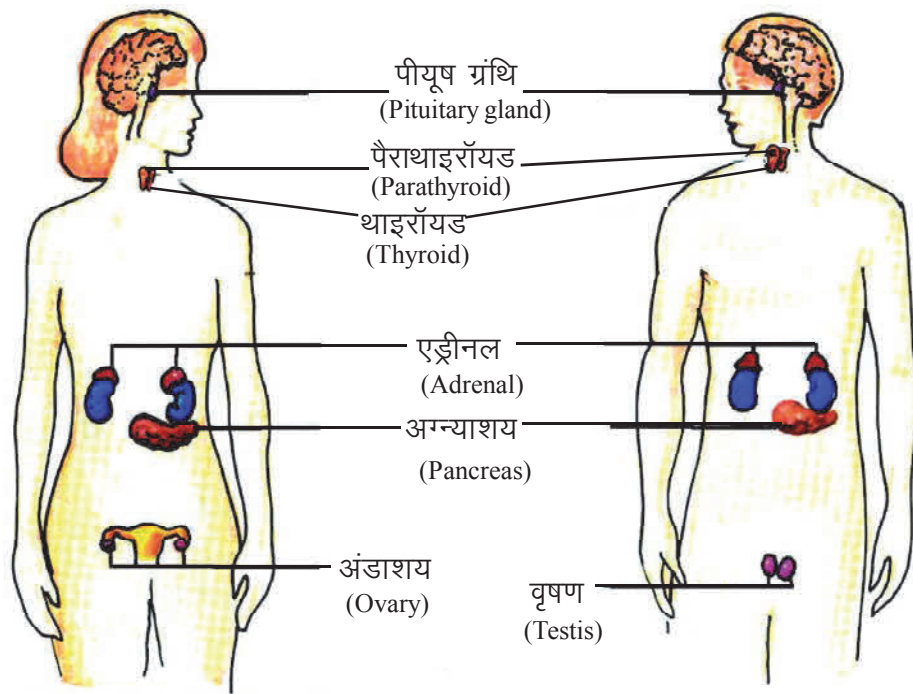
1. मनुष्य के तंत्रिका तंत्र में कौन-कौन से अंग होते हैं ?
2. संवेदी तंत्रिका किसे कहते हैं ?
3. तंत्रिका तंत्र के कार्य बताइए ?
4. किसी ऐसे उद्दीपन का नाम लिखिए जिसका अनुभव आप सामान्यतः करते हैं ?
5. क्या होता है, जब आपको अचानक कांटा चुभ जाए ?



16.3 रासायनिक पदार्थों द्वारा समन्वय (Coordination due to chemical substances) —

हमारे शरीर में नियंत्रण एवं समन्वय के लिए तंत्रिका तंत्र के अलावा कुछ विशेष ग्रंथियाँ होती हैं। इन्हें अन्तःस्त्रावी ग्रंथियाँ कहते हैं। इन ग्रंथियों के द्वारा अलग-अलग प्रकार के रसायन स्त्रावित होते हैं। ये तरल रसायन हार्मोन कहलाते हैं जो रासायनिक समन्वय द्वारा विभिन्न क्रियाओं पर नियंत्रण रखते हैं जैसे वृद्धि, विकास आदि।

आप जानते हैं, पाचक ग्रंथियों द्वारा स्त्रावित रसायनों को नलिकाओं के द्वारा आहार नली के विभिन्न भागों में पहुँचाया जाता है किन्तु अन्तःस्त्रावी ग्रंथियों की विशेषता यह है कि इनमें बने हॉर्मोन को शरीर के किसी भाग में पहुँचाने के लिए कोई नली नहीं होती इसलिए इन्हें नलिकाविहीन ग्रंथियाँ भी कहते हैं। इन ग्रंथियों से हॉर्मोन, रक्त के साथ विभिन्न अंगों तक पहुँचते हैं।



चित्र-16.4 मनुष्य में अन्तः स्त्रावी ग्रंथियाँ (Endocrine Glands in Human)

प्रमुख अन्तःस्त्रावी ग्रंथियाँ पीयूष, थाइरॉयड, पैराथाइरॉयड, एड्रीनल, अग्न्याशय, अंडाशय एवं वृषण हैं। ये हमारे शरीर में कहाँ-कहाँ स्थित हैं, चित्र-16.4 को देख कर अपनी कॉपी में लिखें।
आइए, कुछ महत्वपूर्ण ग्रंथियों के बारे में जाने—

16.3.1 पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland) –

यह ग्रंथि मस्तिष्क के निचले भाग में स्थित होती है। इसका आकार मटर के दाने के बराबर होता है। इस ग्रंथि द्वारा अनेक हार्मोन स्त्रावित किए जाते हैं। इस ग्रंथि से निकलने वाले हार्मोन अन्य अन्तःस्त्रावी ग्रंथियों को उत्तेजित करते हैं, फलस्वरूप उनसे विशिष्ट हार्मोन स्त्रावित होते हैं। अतः इसे मास्टर ग्रंथि भी कहते हैं। इसके द्वारा स्त्रावित एक प्रमुख हॉर्मोन वृद्धि-हार्मोन है। यह शरीर की लम्बाई में वृद्धि पर नियंत्रण रखता है। आपने सर्कस में, फिल्मों में या अपने आस-पास बौनों को देखा होगा। क्या आप बता सकते हैं, इनके बौने होने का क्या कारण है ? वृद्धि-हॉर्मोन की अधिकता से शरीर की लम्बाई अत्यधिक बढ़ जाती है और इस हॉर्मोन की कमी से व्यक्ति बौना रह जाता है।

16.3.2 थाइरॉयड ग्रंथि (Thyroid Gland) –

आपने घेंघा रोग के बारे में सुना होगा। घेंघा रोग से ग्रस्त रोगी के गले में सूजन होती है। यह सूजन थाइरॉयड ग्रंथि के बढ़ने के कारण होती है। यह ग्रंथि गले में स्थित होती है। इसके द्वारा बनाया गया हॉर्मोन शरीर में होने वाली क्रियाओं को नियंत्रित करता है। इस ग्रंथि के सुचारु रूप से कार्य करने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। अब आप बता सकते हैं कि डॉक्टर आयोडीन युक्त नमक खाने की सलाह क्यों देते हैं ?

16.3.3 अग्न्याशय (Pancreas) –

आपने पाचक ग्रंथि अग्न्याशय के बारे में पढ़ा है। इस ग्रंथि का एक हिस्सा अन्तःस्त्रावी ग्रंथि के रूप में भी कार्य करता है और इसमें बना हॉर्मोन रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करता है। इस हॉर्मोन की कमी से मधुमेह की बीमारी हो जाती है। आपने अपने आस-पास कुछ लोगों को शक्कर और अन्य मीठी चीजों से परहेज करते हुए देखा होगा। प्रायः ऐसे लोगों को मधुमेह की बीमारी होती है।

16.3.4 वृषण और अण्डाशय (Testis and Ovaries)–

इनमें बने हॉर्मोन द्वितीयक लैंगिक लक्षणों के लिए उत्तरदायी होते हैं जैसे लड़कों में वृषण में बने हॉर्मोन द्वारा दाढ़ी-मूछों तथा शरीर पर बालों का उगना, आवाज का भारी होना व पेशियों का विकास तथा लड़कियों में अंडाशय में बने हॉर्मोन नारी सुलभ लक्षणों का विकास करते हैं।

16.4 पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय (Control and coordination in plants) –

आप जानते हैं कि जन्तुओं की तरह पौधे भी उद्दीपनों के प्रति संवेदनशील होते हैं। इनमें तंत्रिका तंत्र नहीं पाया जाता फिर भी पौधे प्रकाश, जल, स्पर्श, गुरुत्वाकर्षण आदि के प्रति प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं।

जन्तुओं की तरह पौधों में भी हॉर्मोन बनते हैं, ये पादप हॉर्मोन कहलाते हैं। पादप हॉर्मोन मुख्य रूप से वृद्धि को नियंत्रित करते हैं। अतः ये वृद्धि-नियंत्रक कहलाते हैं। पौधों के कुछ प्रमुख हॉर्मोन सारणी-16.3 में दिए गए हैं –



सारणी (Table) –16.3

सामान्य पादप हॉर्मोन एवं उनके कार्य (General plant hormones and their functions)

हॉर्मोन (Hormone)	कार्य (Function)
ऑक्सिन	पौधों में वृद्धि को प्रेरित करता है।
जिबरेलिन	पौधों में पुष्प खिलने को प्रेरित करता है।
साइटोकायनिन	पौधों में कोशिका विभाजन को प्रेरित करता है।
एब्सिसिक एसिड	पौधों में जब पूर्ण वृद्धि हो जाती है, तब वृद्धि को रोकने का कार्य करता है।



इनके उत्तर दीजिए (Answer these) –

1. अन्तःस्त्रावी ग्रंथि किसे कहते हैं ?
2. हॉर्मोन किसे कहते हैं ?
3. दो पादप हॉर्मोनों के नाम तथा कार्य लिखिए ?



हमने सीखा (We have learnt) –

- सजीवों में समन्वय और नियंत्रण का कार्य दो प्रकार से होता है –
 1. तंत्रिका तंत्र द्वारा
 2. रासायनिक पदार्थों द्वारा
- तंत्रिका तंत्र के प्रमुख अंग हैं –
 1. मस्तिष्क
 2. मेरुरज्जु
 3. तंत्रिकाएँ
 4. संवेदी अंग
- तंत्रिकाएँ दो प्रकार की होती हैं –
 - संवेदी तंत्रिकाएँ— ये संदेश को अंगों से मस्तिष्क या मेरुरज्जु तक पहुँचाती हैं।
 - प्रेरक तंत्रिकाएँ— ये आदेश को मस्तिष्क या मेरुरज्जु से विभिन्न अंगों तक पहुँचाती हैं।
- प्रतिवर्ती क्रियाओं का संचालन मेरुरज्जु द्वारा होता है।
- त्वचा, नाक, कान, जीभ, आँख हमारे संवेदी अंग हैं।
- अन्तःस्त्रावी ग्रंथियाँ हॉर्मोन स्त्रावित करती हैं।

- हॉर्मोन शरीर में धीमी गति से होने वाली क्रियाओं पर नियंत्रण करते हैं।
- पीयूष, थाइरॉयड, पैराथॉइरायड, एड्रीनल, अग्न्याशय, अंडाशय और वृषण मनुष्य में पाई जाने वाली प्रमुख अन्तःस्त्रावी ग्रंथियाँ हैं।



अभ्यास के प्रश्न (Questions for practice) –



1. निम्न में से कौन-कौन सी प्रतिवर्ती क्रियाएँ हैं –

- क. गर्म वस्तु से हाथ छू जाने पर हाथ का तत्काल हटना।
- ख. वस्तु को उठाकर एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाना।
- ग. सोच समझकर कार्य करना।
- घ. अचानक हुए धमाके की आवाज से चौंकना।
- ङ. ठंड में ठिठुरना।

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए (Fill in the blanks)–

- क. प्रतिवर्ती क्रिया का संचालन के द्वारा होता है।
- ख. मस्तिष्क तक सूचना ले जाने वाली तंत्रिका को कहते हैं।
- ग. स्पर्श का अनुभव के द्वारा होता है।
- घ. हॉर्मोन के कारण हम लम्बाई में बढ़ते हैं।
- ङ. रक्त में शर्करा की मात्रा पर नियंत्रण ग्रंथि में बना हॉर्मोन करता है।
- च. हॉर्मोन पौधों में पुष्प खिलने को प्रेरित करता है।

3. उचित संबंध जोड़िए (Match the following) –

- | | | |
|------------------|---|---------------------------------------|
| वृषण एवं अण्डाशय | – | रक्त में शर्करा की मात्रा पर नियंत्रण |
| अग्न्याशय | – | द्वितीयक लैंगिक लक्षण |
| पीयूष ग्रंथि | – | पादप हॉर्मोन |
| जिबरेलिन | – | मास्टर ग्रंथि |

4. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए (Answer the following questions) –

1. सजीवों में रासायनिक नियंत्रण एवं समन्वय किसके द्वारा किया जाता है ?
2. प्रेरक तंत्रिका का कार्य बताइए ?
3. संवेदी अंग किसे कहते हैं ?
4. अन्तःस्त्रावी ग्रंथियों को नलिकाविहीन ग्रंथियाँ क्यों कहा जाता है ?
5. पादप हॉर्मोन के कार्य लिखिए।



इन्हें भी कीजिए (Do these also) –

1. अपनी कक्षा में साथियों के साथ मिलकर शरीर में होने वाली क्रियाओं को सूचीबद्ध कर निम्न आधार पर वर्गीकृत करें।

क्र. (S.No.)	इच्छा से होने वाली क्रियाएँ (Voluntary activities)	स्वतः होने वाली क्रियाएँ (Involuntary activities)
1.	झुकना	हृदय का धड़कना
2.		
3.		

2. अपने आस-पास स्वास्थ्य विभाग से जुड़े लोगों के पास जाकर मधुमेह रोग के कारण लक्षण और रोग के दौरान रखी जाने वाली सावधानियों की जानकारी प्राप्त कर कक्षा में इसकी चर्चा करें।

