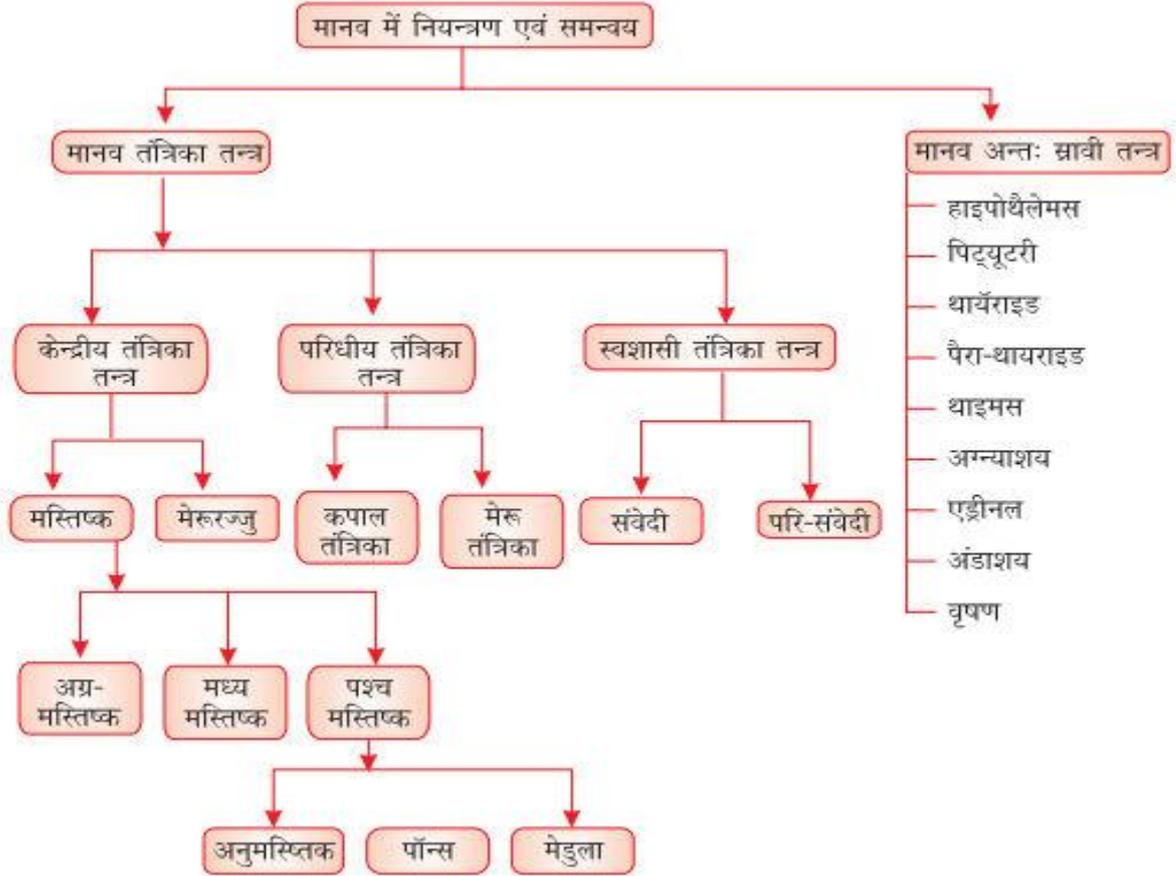
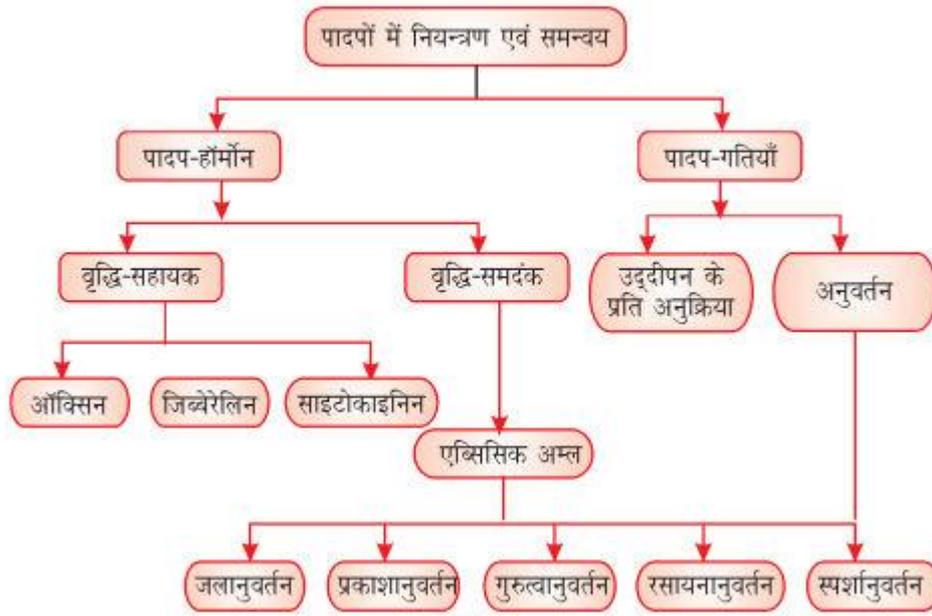


## Chapter 6 नियंत्रण एवं समन्वय





**परिचय :-** संसार के सभी जीव अपने आस - पास होने वाले परिवर्तनों के प्रति-अनुक्रिया करते हैं। पर्यावरण में प्रत्येक परिवर्तन की अनुक्रिया से एक समुचित गति उत्पन्न होती है। कोई भी गति उस घटना पर निर्भर करती है जो उसे प्रेरित करती है। जैसे- हम गरम वस्तु को छूते हैं तो हमारा हाथ जलने लगता है और हम तुरंत इसके प्रति अनुक्रिया करते हैं।

**जंतुओं में नियंत्रण एवं समन्वय :-** जंतुओं में नियंत्रण एवं समन्वय तंत्रिका तथा पेशी उत्तक द्वारा किया जाता है।

**ग्राही :-** तंत्रिका कोशिकाओं के विशिष्ट सिरे जो पर्यावरण से सभी सूचनाओं का पता लगाते हैं ग्राही कहलाते हैं।

**ग्राहियों के प्रकार :-** ग्राही निम्न प्रकार के होते हैं

- प्रकाश ग्राही ----> दृष्टि के लिए (आँख)
- श्रावण ग्राही ----> सुनने के लिए (कान)
- रस संवेदी ग्राही ---> स्वाद के लिए (जीभ)
- घ्राण ग्राही ---> सूंघने के लिए (नाक)
- स्पर्श ग्राही ---> ऊष्मा को महसूस करने के लिए (त्वचा)

ये सभी ग्राही हमारे ज्ञानेन्द्रियों में स्थित होते हैं।

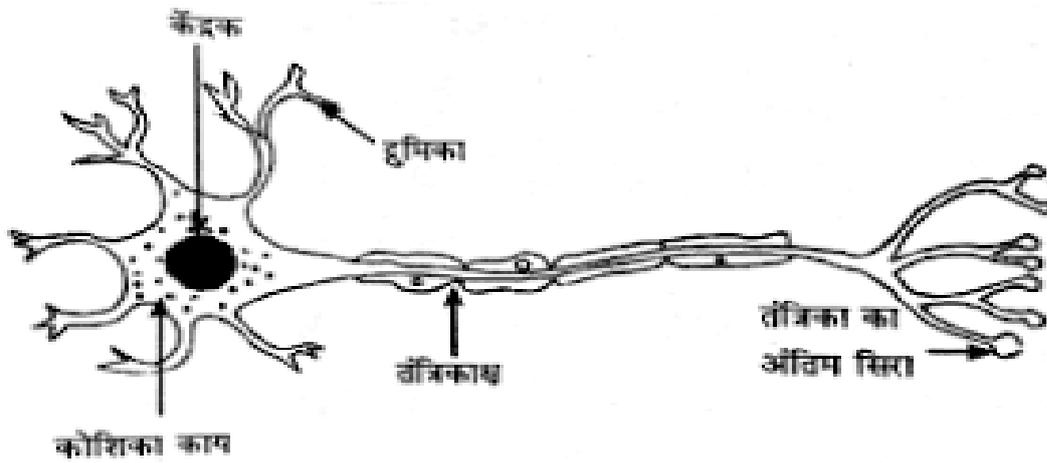
**तंत्रिका ऊतक :-** तंत्रिका उत्तक तंत्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन के एक संगठित जाल का बना हुआ होता है और यह सूचनाओं के विद्युत आवेग के द्वारा शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक संवहन के लिए विशिष्टीकृत हैं।

## तंत्रिका कोशिका के भाग :-

### तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) के भाग :

- (a) **द्रुमिका** : कोशिका काय से निकलने वाली धागे जैसी संरचनाएँ, जो सूचना प्राप्त करती है।
- (b) **कोशिका काय**: प्राप्त की गई सूचना विद्युत आवेग के रूप में चलती है।
- (c) **तंत्रिकाक्ष (एक्सॉन)** : यह सूचना के विद्युत आवेग को, कोशिकाकाय से दूसरी न्यूरॉन की द्रुमिका तक पहुंचाता है।

□ **अंतर्ग्रंथन (सिनेप्स)** :- यह तंत्रिका के अंतिम सिरे एवं अगली तंत्रिका कोशिका के द्रुमिका के मध्य का रिक्त स्थान है। यहाँ विद्युत आवेग का रासायनिक संकेत में बदला जाता है जिससे यह आगे संचरित हो सके।



**प्रतिवर्ती क्रिया :-** किसी उद्दीपन के प्रति, मस्तिष्क के हस्तक्षेप के बिना, अचानक अनुक्रिया, प्रतिवर्ती क्रिया कहलाती है। ये क्रियाएँ स्वतः होने वाली क्रियाएँ हैं जो जीव की इच्छा के बिना ही होती हैं।

### उदाहरण:

- (i) किसी गर्म वस्तु को छूने से जलने पर तुरंत हाथ हटा लेना।
- (ii) खाना देखकर मुँह में पानी का आ जाना।
- (iii) सुई चुभाने पर हाथ का हट जाना आदि।

**प्रतिवर्ती क्रियाओं का नियंत्रण :-** सभी प्रतिवर्ती क्रियाएँ मेरुरज्जू के द्वारा नियंत्रित होती हैं।

**ऐच्छिक क्रियाएँ :-** वे सभी क्रियाएँ जिस पर हमारा नियंत्रण होता है, ऐच्छिक क्रियाएँ कहलाती हैं।

जैसे - बोलना, चलना, लिखना आदि।

**ऐच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण :-** ऐच्छिक क्रियाएँ हमारी इच्छा और सोचने से होती है इसलिए इसका नियंत्रण हमारे सोचने वाला भाग अग्र-मस्तिष्क के द्वारा होता है।

**अनैच्छिक क्रियाएँ :-** वे सभी क्रियाएँ जो स्वतः होती रहती है जिनपर हमारा कोई नियंत्रण नहीं होता है। अनैच्छिक क्रियाएँ कहलाती है। जैसे: हृदय का धड़कना, साँस का लेना, भोजन का पचना आदि।

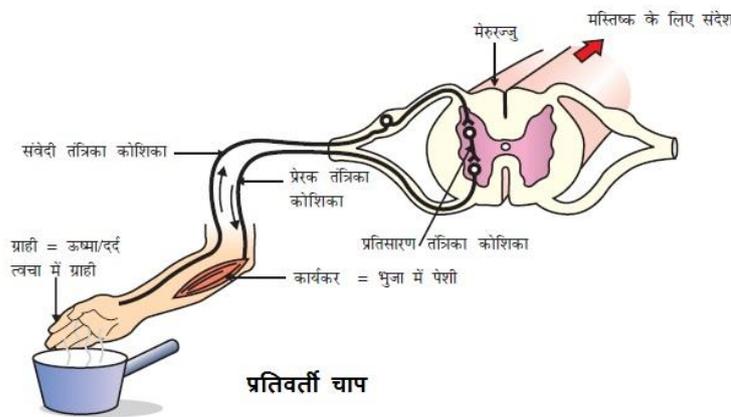
**अनैच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण :-** अनैच्छिक क्रियाएँ मध्य-मस्तिष्क व पश्च-मस्तिष्क के द्वारा नियंत्रित होती हैं।

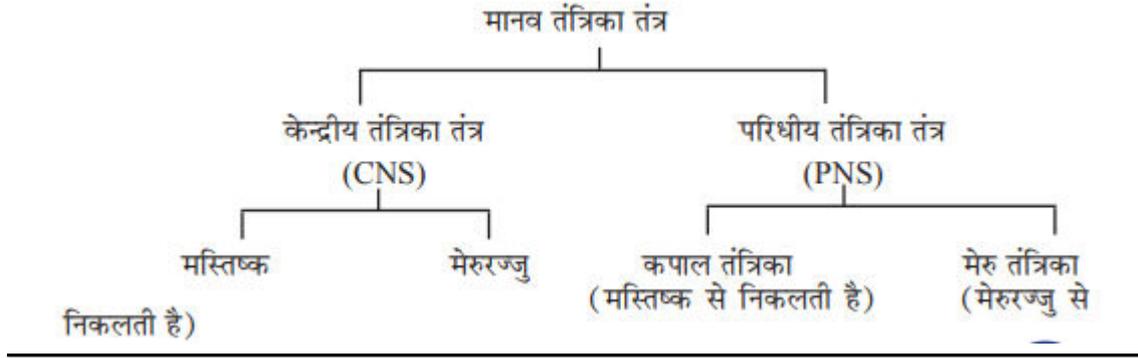
**प्रतिवर्ती चाप :-** प्रतिवर्ती क्रियाओं के आगम संकेतों पता लगाने और निर्गम क्रियाओं के करने के लिए संवेदी तंत्रिका कोशिका और प्रेरित तंत्रिका कोशिका मेरुरज्जु के साथ मिलकर एक पथ का निर्माण करती है जिसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं।

❖ **प्रतिवर्ती चाप :-** प्रतिवर्ती क्रियाओं के आगम संकेतों पता लगाने और निर्गम क्रियाओं के करने के लिए संवेदी तंत्रिका कोशिका और प्रेरित तंत्रिका कोशिका मेरुरज्जु के साथ मिलकर एक पथ का निर्माण करती है जिसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं।

प्रतिवर्ती क्रियाओं के आगम संकेतों पता लगाने और निर्गम क्रियाओं के करने के लिए संवेदी तंत्रिका कोशिका और प्रेरित तंत्रिका कोशिका मेरुरज्जु के साथ मिलकर एक पथ का निर्माण करती है जिसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं।

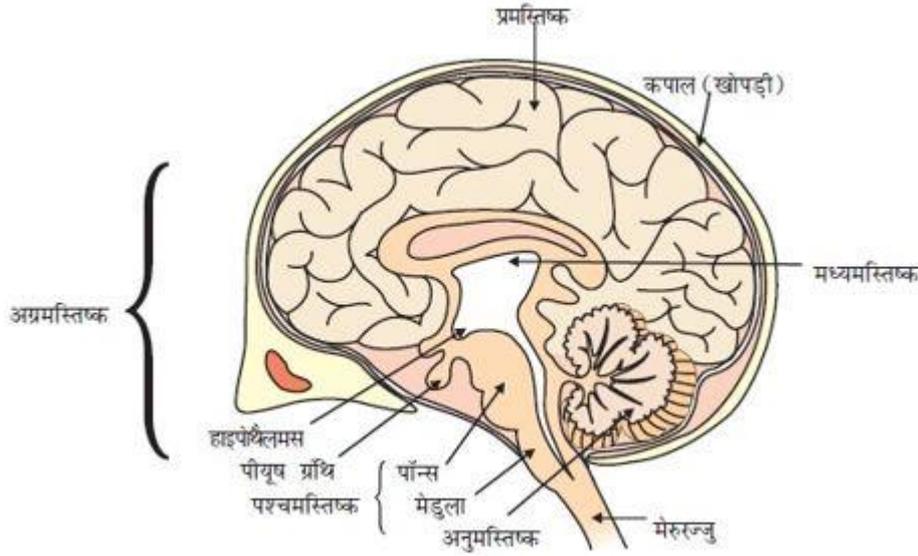
□ **उपयोगिता :-** अधिकतर जंतुओं में प्रतिवर्ती चाप इसलिए विकसित हुआ है क्योंकि इनके मस्तिष्क के सोचने का प्रक्रम बहुत तेज नहीं है। वास्तव में अधिकांश जंतुओं में सोचने के लिए आवश्यक जटिल न्यूरोन जाल या तो अल्प है या अनुपस्थित होता है। अतः यह स्पष्ट है कि वास्तविक विचार प्रक्रम की अनुपस्थिति में प्रतिवर्ती चाप का दक्ष कार्य प्रणाली के रूप में विकास हुआ है। यद्यपि जटिल न्यूरोन जाल के अस्तित्व में आने के बाद भी प्रतिवर्ती चाप तुरंत अनुक्रिया के लिए एक अधिक दक्ष प्रणाली के रूप में कार्य करता है।



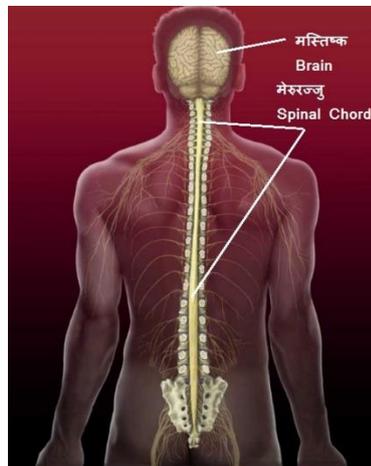


**मानव मस्तिष्क (Human Brain) :**

मानव मस्तिष्क तंत्रिका कोशिकाओं से बना तंत्रिका तंत्र (nervous system) का एक बहुत बड़ा भाग है। जो मेरुरज्जु के साथ मिलकर केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र का निर्माण करता है।



**मेरुरज्जु (Spinal Chord) :** मेरुरज्जु तंत्रिका रेशों का एक बेलनाकार बण्डल है जिसके उत्तक मेरुदंड (spine) से होकर मस्तिष्क से लेकर कोविकक्स तक गुजरते हैं। यह शरीर के सभी भागों को तंत्रिकाओं से जोड़ता है और मस्तिष्क के साथ मिलकर केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र का निर्माण करता है।



## कार्य (Functions) :

- (i) ये शरीर के सभी भागों से सूचनाएँ प्राप्त करते हैं तथा इसका समाकलन करते हैं।
- (ii) ये पेशियों तक सन्देश भेजते हैं।
- (iii) मस्तिष्क हमें सोचने की अनुमति तथा सोचने पर आधारित क्रिया करने की अनुमति प्रदान करता है।
- (iv) सभी प्रतिवर्ती क्रियाएँ मेरुरज्जु के द्वारा नियंत्रित होती हैं।
- (v) सभी ऐच्छिक एवं अनैच्छिक क्रियाएँ मस्तिष्क द्वारा नियंत्रित होती हैं।

❑ **क्रेनियम (Cranium) :** मानव खोपड़ी का वह भाग जो मस्तिष्क को सुरक्षा प्रदान करता है, जिसमें मनुष्य का दिमाग स्थित रहता है।

❑ **मस्तिष्क आवरण :** मस्तिष्क आवरण तीन पतली झिल्लियों से बना एक आवरण है जो मानव मस्तिष्क को आंतरिक आघात से सुरक्षा प्रदान करता है। इसके अंदर एक तरल पदार्थ से भरा रहता है जिसे **सेरिब्रो स्पाइनल फ्लूइड (Cerebro spinal Fluid)** कहते हैं। यह मस्तिष्क से मेरुरज्जु तक फैला रहता है।

❑ **CSF (Cerebro Spinal Fluid) सेरिब्रो स्पाइनल फ्लूइड :** यह मस्तिष्क आवरण के दो परतों के बीच में पाया जाने वाला एक तरल पदार्थ है जो मस्तिष्क को आंतरिक आघात से सुरक्षा प्रदान करता है और मस्तिष्क आवरणशोथ से बचाता है।

## मस्तिष्क के भाग और उनके कार्य:-

**1. अग्र मस्तिष्क (Fore Brain) :** यह सोचने वाला मुख्य भाग है। इसमें विभिन्न ग्राहियों से संवेदी आवेग प्राप्त करने के क्षेत्र होते हैं। इसमें सुनने, देखने और सूँघने के लिए विशेष भाग होते हैं। यह ऐच्छिक पेशियों के गति को नियंत्रित करता है। इसमें भूख से संबंधित केन्द्र है।

**2. मध्य मस्तिष्क (Mid Brain) :** यह शरीर के सभी अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। यह श्रव्य व दृश्य तंत्रिकाओं के लिए सहायक होती है।

**3. पश्च मस्तिष्क (Hind Brain) :** यह भी अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। सभी अनैच्छिक क्रियाएँ जैसे रक्तदाब, लार आना तथा वमन पश्चमस्तिष्क स्थित मेडुला द्वारा नियंत्रित होती है।

**पश्च मस्तिष्क तीन केन्द्रों से मिलकर बना है।**

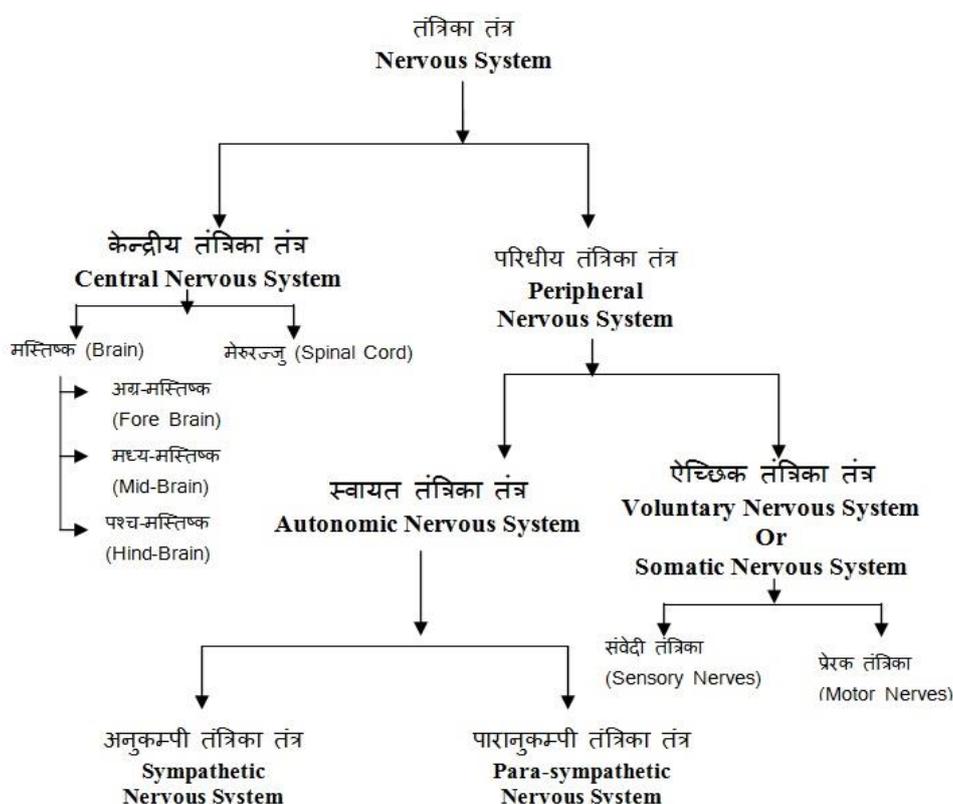
**(i) अनुमस्तिष्क (Cerebellum) :** यह ऐच्छिक क्रियाओं की परिशुद्धि तथा शरीर की स्थिति तथा संतुलन को नियंत्रित करती है। जैसे एक सीधी रेखा में चलना, साइकिल चलाना, एक पेंसिल उठाना आदि।

**(ii) पॉन्स (Pons) :** यह श्वसन क्रिया के नियमित और नियंत्रित करने में भाग लेता है।

**(iii) मेंडूला ओब्लोंगेटा (Medula Oblongata) यर मस्तिष्क पुच्छ :** सभी अनैच्छिक क्रियाएँ जैसे रक्तदाब, लार आना तथा वमन पश्चिमस्तिष्क स्थित मेडूला द्वारा नियंत्रित होती हैं।

**तंत्रिका तंत्र :-**

**तंत्रिका तंत्र के भाग :-**



**पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय :-** पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय का कार्य पादप हार्मोस जिसे फाइटोहार्मोस भी कहा जाता है के द्वारा होता है। विविध पादप हॉर्मोन वृद्धि, विकास तथा पर्यावरण के प्रति अनुक्रिया के समन्वय में सहायता करते हैं।

पादप दो भिन्न प्रकार की गतियाँ दर्शाते हैं :-

**(1) वृद्धि से मुक्त :-** ये गतियाँ वृद्धि पर निर्भर नहीं करती है। जैसे – छुई - मुई के पौधे का स्पर्श से सिकुड़ जाना ।

(2) **वृद्धि पर आश्रित :-** पौधों में होने वाली ये गतियाँ वे गतियाँ होती है जो पौधों के कायिक भाग में गतियों को दर्शाती है। जैसे - प्रतान की गति, पौधे का प्रकाश की ओर गति और जड़ों का जल की ओर गति आदि।

(i) **वृद्धि से मुक्त गति :-** छुई - मुई के पौधे में गति जब हम छुई - मुई के पौधों को स्पर्श करते हैं तो अनुक्रिया के फलस्वरूप अपने पत्तियों में गति करता है। यह गति वृद्धि से सम्बंधित नहीं है।

**पादपों में उद्दीपन के प्रति तत्काल अनुक्रिया :-** पादप स्पर्श की सूचना को एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक संचारित करने के लिए वैद्युत-रसायन साधन का उपयोग भी करते हैं लेकिन जंतुओं की तरह पादप में सूचनाओं के चालन के लिए कोई विशिष्टीकृत ऊतक नहीं होते हैं। पादप कोशिकाओं में जंतु पेशी कोशिकाओं की तरह विशिष्टीकृत प्रोटीन तो नहीं होतीं अपितु वे जल की मात्रा में परिवर्तन करके अपनी आकृति बदल लेती हैं, परिणामस्वरूप फूलने या सिकुड़ने में उनका आकार बदल जाता है।

**वृद्धि पर आश्रित गति :-**

- (a) प्रतान की गति
- (b) अनुवर्तन
  - (i) प्रकाशानुवर्तन
  - (ii) गुरुत्वानुवर्तन
  - (iii) रसायानानुवर्तन
  - (iv) जलानुवर्तन

छुई-मुई पादप में गति	मानव की टाँग में होने वाली गति
i. पत्तियों में जल की मात्रा में परिवर्तन के कारण इसकी आकृति बदल जाती है, जिसके कारण फूलने और सिकुड़ने की क्रिया होती है।	i. यह पेशी कोशिकाओं में संकुचन के कारण होती है।
ii. इसमें विशिष्टीकृत प्रोटीन नहीं होते है।	ii. इसमें विशिष्टीकृत प्रोटीन होते है।
iii. इसमें गति स्पर्श के कारण होती है।	iii. इसमें गति ऐच्छिक होती है।
iv. छुई - मुई पौधे में सूचनाओं के चालन के लिए कोई विशिष्टीकृत ऊतक नहीं पाए जाते हैं। पश्चमस्तिष्क के अनुमस्तिष्क (cerebellum) द्वारा संचालित होती है।	iv. आवेग या सूचनाओं के चालन के लिए तंत्रिका कोशिका और गति के लिए पेशी कोशिका होती है।

पौधों में नियंत्रण एवं समन्वय का कार्य पादप हार्मोन के द्वारा होता है जिसे फाइटोहार्मोन्स कहते हैं। पौधों में बाह्य उद्दीपनों को ग्रहण करने की क्षमता होती है तथा उसके अनुसार उसमें गति भी होती है। पौधों में ऐसी गति को अनुवर्तनी गति कहते हैं।

**प्रकाशानुवर्तन** → प्रकाश की दिशा में पौधों के प्ररोह तंत्र का की गति तने के शीर्ष भाग में स्पष्ट दिखती है। प्ररोह तंत्र का प्रकाश में प्रति धनात्मक अनुवर्तन होता है। यदि किसी पादप को गमले में लगा कर इसे किसी अंधेरे कमरे में रख दें जिसमें प्रकाश किसी दरवाजे या खिड़की की ओर से भीतर आता हो तो कुछ दिन के बाद प्ररोह का अग्र भाग स्वयं उसी दिशा में मुड़ जाता है जिस तरफ से प्रकाश कमरे में प्रवेश करता है। ऐसा इसलिए होता है कि प्ररोह शीर्ष केवल उसी दिशा में संचालित होने वाले अधिक ऑक्सिन्स के प्रभाव से नष्ट हो जाते हैं जबकि विपरित दिशा की तरफ हार्मोन्स उपस्थित रहता है। इस कारण प्ररोह प्रकाश की दिशा में मुड़ जाता है।

**गुरुत्वानुवर्तन** → किसी जीव की ऐसी वृद्धि होती है जो गुरुत्वाकर्षण बल के उद्दीपन से प्रभावित होती है। पौधों के तनों में ऋण गुरुत्वानुवर्तन होता है जिस कारण वे ऊपर की दिशा में उगते हैं जबकि उनके जड़ों में धन गुरुत्वानुवर्तन होता है।



**रसायनुवर्तन** → यह गति रासायनिक उद्दीपनों के द्वारा होता है।

उदा. → पराग नलिका का बीजांड की ओर वृद्धि करना ।

**जलानुवर्तन** → पौधे के अंग का जल की ओर होने वाली गति जलानुवर्तन कहलाती है।

**हार्मोन्स :-**

**स्रावित होने वाले हार्मोन का समय और मात्रा का नियंत्रण :-** स्रावित होने वाले हार्मोन का समय और मात्रा का नियंत्रण पुनर्भरण क्रियाविधि से किया जाता है। उदाहरण के लिए, यदि रुधिर में शर्करा स्तर बढ़ जाता है तो इसे अग्न्याशय की कोशिका संसूचित कर लेती है तथा इसकी अनुक्रिया में अधिक इंसुलिन स्रावित करती है। जब रुधिर में स्तर कम हो जाता है तो इंसुलिन का स्रावण कम हो जाता है।

**हार्मोन्स :-** वे रासायनिक पदार्थ जो जंतुओं या पादपों में नियंत्रण और समन्वय का कार्य करते हैं। हार्मोन्स कहलाते हैं।

**जंतुओं में हार्मोन का बनना :-** जंतुओं में हार्मोन अंतःस्रावी ग्रंथियों में बनता है। मनुष्य में अथवा जंतुओं में ग्रंथियां दो प्रकार की होती हैं। जो निम्न हैं –

- अंतः स्रावी ग्रंथियाँ :
  - बाह्य-स्रावी ग्रंथियाँ :
- (1) **अंतः स्रावी ग्रंथियाँ :-** नलिकाविहीन ग्रंथियों को अंतः स्रावी ग्रंथियाँ कहते हैं। जैसे - पिनियल ग्रंथि, पिट्यूटरी ग्रंथि, थाइरोइड ग्रंथि, पाराथाइराइड ग्रंथि, थाइमस ग्रंथि, एड्रिनल ग्रंथि, अंडाशय (ओवरी) (मादाओं में) और वृषण (नर में) आदि।
  - (2) **बाह्य-स्रावी ग्रंथि :-** वे ग्रंथियाँ जिनका स्राव नलिकाओं के द्वारा होता है बाह्य-स्रावी ग्रंथि कहलाती हैं। जैसे - यकृत, अग्न्याशय और लैक्रिमल ग्रंथि आदि।
  - (3) **हॉर्मोन, अंतः स्रावी ग्रंथियों एवं उनके कार्य:-**

क्र.सं.	हॉर्मोन	ग्रंथि	स्थान	कार्य
1.	थायरॉक्सिन	अवटुग्रंथि	गर्दन में	कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन का वसा का उपापचय
2.	वृद्धि हॉर्मोन	पीयूष ग्रंथि (मास्टर ग्रंथि)	मस्तिष्क में	वृद्धि का विकास का नियंत्रण
3.	एड्रीनलीन	अधिवृक्क	वृक्क (Kidney) के ऊपर	B.P. हृदय की धड़कन आदि का नियंत्रण आपातकाल में
4.	इंसुलिन	अग्न्याशय	उदर के नीचे	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियंत्रण
5.	लिंग हॉर्मोन टेस्टोस्टेरोन  (नर में ) एस्ट्रोजन (मादा में)	वृषण	पेट का निचला हिस्सा	यौवनारंभ से संबंधित परिवर्तन (लैंगिक परिपक्वता)

:

**फाइटोहार्मोन या पादपहार्मोन :-** वे रसायनिक पदार्थ तो पादपों में नियंत्रण तथा समन्वय का कार्य करते हैं, फाइटोहार्मोन या पादप हार्मोन कहलाते हैं।

**ये कितने पांच प्रकार के होते हैं :-**

**1. ऑक्सीन :-**

- (i) पौधे में कोशिका विवर्धन तथा कोशिका विभेदन को बढ़ावा देते हैं।
- (ii) ऑक्सीन फलों की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं।
- (iii) कोशिकाओं की लंबाई में वृद्धि करते हैं।

**2. जिबरेलीन :-**

- (i) ऑक्सीन की उपस्थिति में जिबरेलीन पौधे में कोशिका विवर्धन तथा कोशिका विभेदन को बढ़ावा देते हैं।
- (ii) फलों तथा तनों की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं।

**3. साइटोकाइनीन**

पौधे में कोशिका विभाजन को बढ़ावा देते हैं।  
फलों को खिलने में सहायता करता है।

**4. ऐब्सिसिक अम्ल :-**

- (i) पौधे में वृद्धि को रोकता/नियंत्रित करता है।
- (ii) पौधों में जल हास को नियंत्रित करता है।
- (iii) पौधों में प्रोटीन के संश्लेषण को प्रोत्साहित करता है।

**5. इथिलीन :-**

- (i) यह फलों को पकने के लिए प्रेरित करता है।
- (ii) मादा पुष्पों की संख्या बढ़ाता है।
- (iii) तनों को फुलने में सहायता करता है।

### □ आयोडीन युक्त नमक आवश्यक है :

अवटुग्रंथि (थायरॉइड ग्रंथि) को थायरॉक्सिन हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। थायरॉक्सिन कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीन के उपापचय का नियंत्रण करता है जिससे शरीर की संतुलित वृद्धि हो सके। अतः अवटुग्रंथि के सही रूप से कार्य करने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। आयोडीन की कमी से गला फूल जाता है, जिसे **गॉयटर रोग या घेंघा रोग या गलगण्ड रोग** कहते हैं।

### □ मधुमेह (डायबिटीज): इस बीमारी में रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है।

**कारण :** अग्न्याशय ग्रंथि द्वारा स्रावित इंसुलिन हॉर्मोन की कमी के कारण होता है। इंसुलिन रक्त में शर्करा के स्तर को नियंत्रित करता है।

**निदान (उपचार) :** इंसुलिन हॉर्मोन का इंजेक्शन।

□ **पुनर्भरण क्रियाविधि :-** हॉर्मोन का अधिक या कम मात्रा में स्रावित होना हमारे शरीर पर हानिकारक प्रभाव डालता है। पुनर्भरण क्रियाविधि यह सुनिश्चित करती है कि हॉर्मोन सही मात्रा में तथा सही समय पर स्रावित हो

