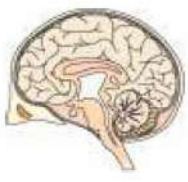
H3R5Q5



પ્રકરણ 7
નિયંત્રણ અને સંકલન (Control and Coordination)

અગાઉના પ્રકરણમાં આપણે સજીવોમાં રક્ષણકાર્યને સંલગ્ન જૈવિક પ્રક્રિયાઓના વિષયમાં અભ્યાસ કર્યો. આપણે એ બાબત પર વિચાર કરવાની શરૂઆત કરી હતી કે જો કોઈ વસ્તુ ગતિશીલ છે તો તે સજીવ છે. વનસ્પતિઓમાં આ રીતની કેટલીક ક્રિયાઓ વાસ્તવમાં વૃદ્ધિનું પરિણામ છે. એક બીજ અંકુરિત થાય છે અને વૃદ્ધિ કરે છે અને આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે, થોડા દિવસોમાં તે માટીને બાજુમાં ધકેલી નાનો છોડ બહાર આવે છે, પરંતુ જો તેમની વૃદ્ધિ રોકાઈ જાય તો આ ક્રિયાઓ થતી નથી. મોટા ભાગનાં પ્રાણીઓમાં અને કેટલીક વનસ્પતિઓમાં કેટલુંક હલનચલન વૃદ્ધિની સાથે સંબંધિત હોતું નથી. એક દોડતી બિલાડી, હીંચકા પર હીંચતાં બાળકો, વાગોળતી ભેંસ – આ હલનચલનો વૃદ્ધિનું કારણ નથી.

જોઈ શકાય તેવી આ ક્રિયાઓને આપણે જીવનની સાથે કેમ જોડીએ છીએ ? તેનો એક સંભવિત જવાબ એ છે કે, આપણે ક્રિયાઓને સજીવના પર્યાવરણમાં આવતા પરિવર્તનના પ્રતિચાર રૂપે વિચારીએ છીએ. બિલાડી એટલા માટે દોડતી હશે કારણ કે તેણે એક ઉંદરને જોયો છે. માત્ર આટલું જ નહિ પરંતુ આપણે સજીવોનાં હલનચલનને તેમનાં પર્યાવરણમાં થયેલા ફેરફારનો લાભ ઉઠાવવાનો એક પ્રયાસ પણ ગણી શકીએ. સૂર્યના પ્રકાશમાં છોડ કે વનસ્પતિ વૃદ્ધિ કરે છે. બાળકો હીંચકાથી આનંદ પ્રાપ્ત કરવાનો પ્રયત્ન કરે છે. ભેંસ વાગોળે છે કે જેથી ખોરાકના નાના ટુકડાઓમાં રૂપાંતરિત થાય અને તેનું પાચન સરળતાથી થઈ શકે. જ્યારે તીવ્ર પ્રકાશ આપણી આંખો પર આપાત થાય છે કે જ્યારે આપણે કોઈ ગરમ વસ્તુને અડકીએ છીએ તો બદલાવ અનુભવીએ છીએ અને પોતાના બચાવ કરવા માટે પ્રતિચાર આપીએ છીએ.

જો આપણે તેના વિશે વધારે વિચાર કરીએ તો એવું પ્રતીત થાય છે કે, પર્યાવરણને પ્રતિચાર આપવા માટે થતાં આ હલનચલનોનું ચોકસાઈથી નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે. પર્યાવરણમાં પ્રત્યેક પરિવર્તનની પ્રતિચારરૂપે એક યોગ્ય ક્રિયા ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે આપણે વર્ગમાં આપણા મિત્રોની સાથે વાત કરવા માંગતા હોઈએ છીએ ત્યારે આપણે જોરથી બૂમો પાડવાની તુલનામાં ધીમે-ધીમે વાતો કરીએ છીએ. સ્પષ્ટ રીતે કોઈ પણ ક્રિયા જે ઘટના પર નિર્ભર કરે છે, તેને પ્રેરિત કરે છે. આમ, આ રીતની નિયંત્રિત ક્રિયાને પર્યાવરણમાં ભિન્ન ઘટનાઓના જ્ઞાનની સાથે સાંકળવી જોઈએ જે ક્રિયાને અનુરૂપ ક્રિયા પ્રતિચારરૂપે (પ્રતિસાદ) કરી શકાય. બીજા શબ્દોમાં સજીવોએ તે તંત્રોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ જે નિયંત્રણ અને સંકલનનું કાર્ય કરે. બહુકોષીય સજીવોમાં શરીરના આયોજનના સામાન્ય સિદ્ધાંતને ધ્યાનમાં રાખીને એ કહી શકીએ કે વિશિષ્ટીકરણ પામેલી પેશીનો ઉપયોગ આ નિયંત્રણ અને સંકલનની પ્રવૃત્તિમાં થાય છે.

7.1 પ્રાણીઓ – ચેતાતંત્ર (Animals – Nervous System)

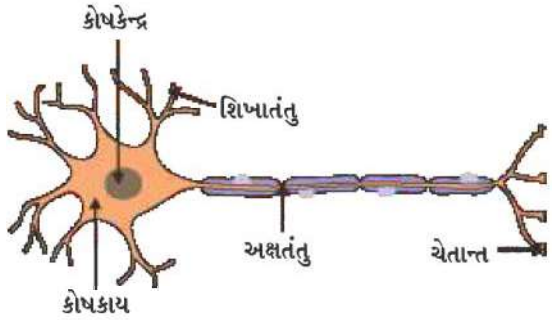
J9K7H3

પ્રાણીઓમાં આ નિયંત્રણ અને સંકલન ચેતા અને સ્નાયુપેશી દ્વારા થાય છે. જેના વિષયમાં આપણે ધોરણ IXમાં અભ્યાસ કરી ગયાં છીએ. આકસ્મિક પરિસ્થિતિમાં ગરમ પદાર્થને અડકવું આપણા માટે હાનિકારક હોઈ શકે છે. આપણે તે ઓળખવાની અને તેને અનુરૂપ ક્રિયા કરવાની જરૂરિયાત હોય છે. આપણે કેવી રીતે જાણી શકીશું કે આપણે ગરમ વસ્તુને અડકી રહ્યા છીએ ? આપણા પર્યાવરણમાંથી બધી સૂચનાઓની ઓળખ કેટલાક ચેતોકોષોના વિશિષ્ટીકરણ પામેલા ટોચના તંતુઓ દ્વારા થાય છે. તે ગ્રાહી એકમ, સામાન્ય

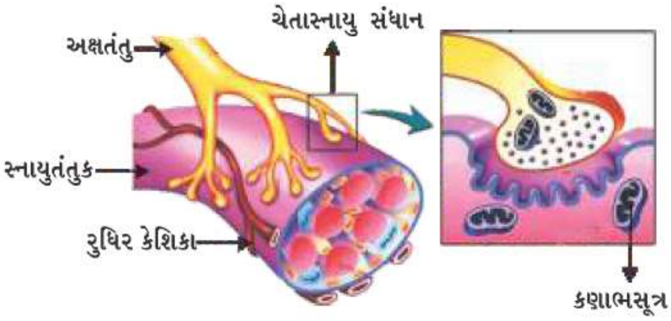
રીતે આપણાં સંવેદાંગોમાં (આપણી જ્ઞાનેન્દ્રિયોમાં) આવેલ હોય છે. જેમકે – અંતઃ કર્ણ, નાક, જીભ વગેરે. રસ સંવેદનાગ્રાહી સ્વાદ ઓળખ કરે છે જ્યારે ઘ્રાણગ્રાહી એકમ ગંધને લગતી સંવેદનાની ઓળખ કરે છે.

આ સૂચના એક ચેતાકોષના અગ્રભાગે આવેલા તંતુઓ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે. (શિખાતંતુ – Dendrite) (આકૃતિ 7.1 (a)) અને એક રાસાયણિક ક્રિયા દ્વારા વિદ્યુતઆવેગ ઉત્પન્ન કરે છે. આ આવેગ શિખાતંતુથી ચેતાકોષકાય સુધી જાય છે અને ચેતાક્ષ (Axon) થઈને તેના અંતિમ છેડા સુધી પહોંચે છે. ચેતાક્ષના છેડેથી વિદ્યુતઆવેગ કેટલાંક રસાયણોને મુક્ત કરે છે. આ રસાયણ અવકાશીય સ્થાન કે ચેતોપાગમ (Synapse)ને પસાર કરીને તેના પછીના ચેતાકોષના શિખાતંતુમાં વિદ્યુતઆવેગનો પ્રારંભ કરે છે. આ શરીરમાં ઊર્મિવેગના વહનની સામાન્ય પ્રણાલિ છે. આ રીતે એક ચેતોપાગમ અંતમાં એવા ઊર્મિવેગને ચેતાકોષોથી અન્ય કોષોમાં, જેવા કે સ્નાયુકોષો કે ગ્રંથિ (આકૃતિ 7.1 (b)) સુધી લઈ જાય છે.

આમ, તેમાં કોઈ આશ્ચર્ય નથી કે ચેતાપેશી ચેતાકોષોની એક આયોજનબદ્ધ જાળીરૂપ રચનાની બનેલી છે અને આ સૂચનાઓ વિદ્યુતઆવેગ દ્વારા શરીરના એક ભાગથી બીજા ભાગ સુધી સંવહનમાં વિશિષ્ટીકરણ પામેલી છે.



(a)



(b)

આકૃતિ 7.1 (a) ચેતાકોષની સંરચના (b) ચેતાસ્નાયુ સંધાન

આકૃતિ 7.1 (a)ને જુઓ અને તેમાં ચેતાકોષના ભાગોને ઓળખો : (i) જેમાં સંવેદનાઓ આવે છે. (ii) જેમાંથી સંવેદનાઓ કે સૂચનાઓ વિદ્યુતઆવેગની જેમ વહન કરે છે અને (iii) જ્યાં આ આવેગને રાસાયણિક સંકેતમાં પરિવર્તિત કરવામાં આવે છે, જેથી તે આગળ પ્રસરણ પામી શકે છે.

પ્રવૃત્તિ 7.1

- થોડીક ખાંડ તમારા મોંમાં રાખો. તેનો સ્વાદ કેવો છે ?
- તમારા નાકને અંગૂઠા અને પહેલી આંગળી (તર્જની)થી દબાવીને બંધ કરી લો. હવે ફરીથી ખાંડ ખાઓ. તેના સ્વાદમાં શું કોઈ ફેર પડે છે ?
- જમતી વખતે આવી જ રીતે તમારા નાકને બંધ કરી લો અને ધ્યાન રાખો કે જે ખોરાક કે ભોજનને તમે ખાઈ રહ્યાં છો (જમી રહ્યા છો) શું તમે તેનો ખાવાનો સંપૂર્ણ સ્વાદ માણી રહ્યાં છો ?

જ્યારે નાક બંધ થાય છે તો શું તમે ખાંડ અને ભોજનના સ્વાદમાં કોઈ તફાવત અનુભવી શકો છો ? જો હા હોય તો તમે વિચારતા હશો કે આમ કેમ થાય છે ? આ રીતનો તફાવત જાણવા માટે અને તેનો સંભવિત ઉકેલ શોધવા માટે વાંચો અને ચર્ચા કરો. જ્યારે તમને શરદી થાય છે ત્યારે પણ શું તમે આ જ પરિસ્થિતિનો સામનો કરો છો ?

7.1.1 પરાવર્તી ક્રિયાઓમાં શું થાય છે ?
(What happens in Reflex Actions ?)

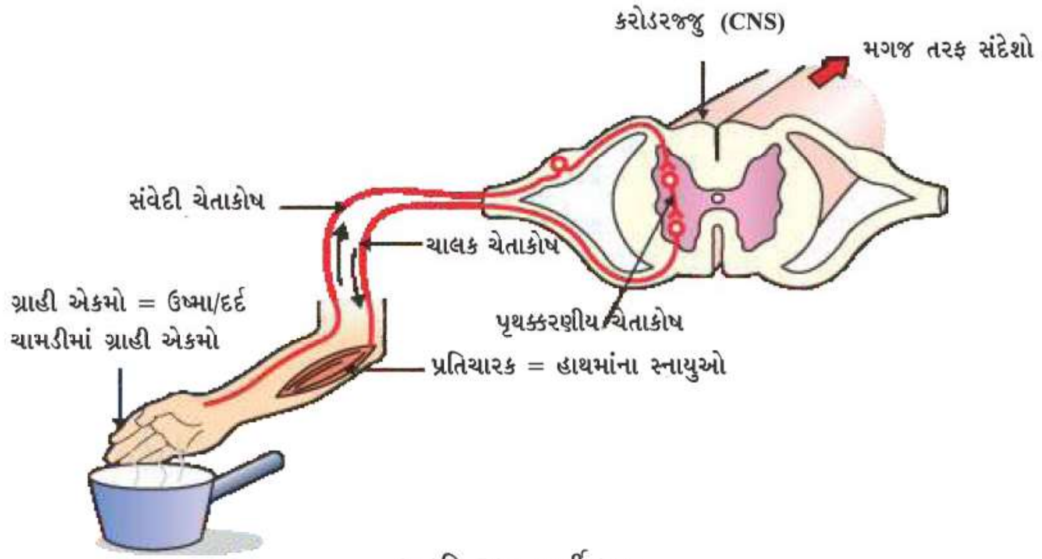
પર્યાવરણમાં કોઈ ઘટનાની ક્રિયાના ફળસ્વરૂપે અચાનક થયેલી ક્રિયાની ચર્ચા કરીએ તો મોટે ભાગે 'પ્રતિચાર' શબ્દનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. આપણે કહીએ છીએ કે, 'હું પ્રતિચાર સ્વરૂપે બસમાંથી કૂદી ગયો.' અથવા 'મેં પ્રતિચાર સ્વરૂપે (તરત જ) આગની જ્વાળામાંથી મારો હાથ પાછો ખેંચી લીધો.' અથવા 'હું એટલો બધો ભૂખ્યો હતો કે પ્રતિચાર સ્વરૂપે મારા મોંમાં પાણી આવવા લાગ્યું.' આનો અર્થ શું છે ? આ બધાં ઉદાહરણોમાં એક સામાન્ય વિચાર એ આવે છે કે જે કંઈક આપણે કરી રહ્યાં છીએ તેના વિશે વિચાર કરતાં નથી અથવા આપણી ક્રિયાઓના નિયંત્રણને અનુભવતાં નથી. છતાં પણ આ એવી પરિસ્થિતિઓ છે જ્યાં આપણે આપણા પર્યાવરણમાં થનારાં પરિવર્તનોના પ્રત્યે પ્રતિચાર કરીએ છીએ. આ પરિસ્થિતિઓમાં નિયંત્રણ તેમજ સંકલન કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરી શકાય છે ?

આ વિષય પર ફરીથી વિચાર કરીએ. એક ઉદાહરણ લઈએ, આગની જ્વાળાને અડકવાનું આપણા માટે અથવા કોઈ પણ પ્રાણી માટે એક અકસ્માત અને ભયજનક સ્થિતિ છે. આપણે તેના પ્રત્યે કેવી રીતે ક્રિયા કરીએ છીએ ? એક સરળ રીત છે કે આપણે વિચાર કરીએ કે આપણને ઈજા પહોંચી શકે છે અને એટલા માટે આપણે આપણો હાથ હટાવી લઈએ છીએ ત્યારે એક જરૂરી પ્રશ્ન ઉદ્ભવે છે કે આ બધું વિચારવા માટે આપણને કેટલો સમય લાગે છે ? જવાબ તેના પર આધારિત છે કે આપણે કેવી રીતે વિચારીએ છીએ ? જો ઊર્મિવેગને તે તરફ મોકલવામાં આવે છે તો તેની ચર્ચા આપણે પહેલા કરી ગયાં છીએ, ત્યારે આ પ્રકારની સંવેદના કે આવેગ ઉત્પન્ન કરવા માટે મગજ દ્વારા ચિંતન થવું તે પણ જરૂર છે. વિચાર કરવો તે એવી જટિલ ક્રિયા છે, જેમાં ઘણાબધા ચેતાકોષોના ઊર્મિવેગની જટિલ પારસ્પરિક ક્રિયાઓ સંકળાયેલી છે.

જો આમ હોય તો આશ્ચર્ય નથી કે આપણા શરીરમાં વિચારવા માટેનું અંગ ચેતાકોષોની જટિલ જાળીરૂપ રચનાનું બનેલું છે. જે ખોપરીમાં અગ્રભાગે આવેલી રચના છે અને શરીરના બધા ભાગોમાંથી સંકેતો પ્રાપ્ત કરે છે તેમજ તેના પર ક્રિયા કરતાં પહેલાં વિચાર કરે છે. નિઃસંદેહ આ સંકેતો પ્રાપ્ત કરવા માટે ખોપરીમાંનું મગજ શરીરના વિવિધ ભાગોથી આવતી ચેતાઓ સાથે જોડાયેલું હોવું જોઈએ. આ રીતે, જો મગજનો આ ભાગ સ્નાયુઓની ક્રિયા કરવાનો આદેશ આપે છે તો ચેતાઓ દ્વારા આ સંકેતોને શરીરના વિવિધ ભાગો સુધી લઈ જવા જોઈએ. આપણે કોઈ ગરમ વસ્તુને અડકીએ અને મગજને આ બધી ક્રિયાઓ કરવી પડે તો ઘણો સમય લાગે અને આપણે દાઝી જઈએ.

શરીરની સંરચના (Design) કેવી રીતે આ સમસ્યાનો ઉકેલ શોધે છે ? ઉષ્માની સંવેદનાના વિષયમાં વિચારીએ તો જે ચેતા ઉષ્માની અનુભૂતિ કરે છે તે સ્નાયુઓના હલનચલન કરાવે તેવી ચેતા સાથે સરળ રીતે જોડાયેલી હોવી જોઈએ જેથી સંવેદના ગ્રહણ અને તેના પ્રતિચારની ક્રિયા ઝડપથી થઈ શકે. આવા જોડાણને પરાવર્તી કમાન કહે છે. અંતર્ગ્રાહી (સંવેદી) ચેતા અને બહિર્વાહી (ચાલક) ચેતા વચ્ચે આવું જોડાણ કયા સ્થાને જોવા મળે ? ચોક્કસપણે તે બંને ચેતા સૌપ્રથમ જ્યાં મળે તે જગ્યાએ જ હોવું જોઈએ. આખા શરીરની ચેતાઓ મગજ તરફ જતી વખતે કરોડરજ્જુમાં મળે છે. આ કરોડરજ્જુમાં જ પરાવર્તી કમાન રચાય છે. જોકે સંવેદના આગળ વધીને મગજ સુધી પણ પહોંચે તો છે જ.

મોટા ભાગનાં પ્રાણીઓમાં પરાવર્તી કમાન એટલા માટે વિકસિત હોય છે કારણ કે તેના મગજને વિચારવાની ક્રિયા ખૂબ જ સતેજ હોતી નથી. વાસ્તવમાં, મોટા ભાગનાં પ્રાણીઓમાં વિચારવા માટે જરૂરી જટિલ ચેતાકોષીય જાળ કાં તો અલ્પ વિકસિત હોય છે અથવા ગેરહાજર હોય છે. આમ, આ સ્પષ્ટ છે કે વાસ્તવિક વિચારની ક્રિયાની ગેરહાજરીમાં પરાવર્તી કમાન વિકાસ પામે છે. જો જટિલ ચેતાકોષીય જાળનું અસ્તિત્વ હોય, તે પણ પરાવર્તી કમાન તરીકે એક ખૂબ જ કાર્યક્ષમ પ્રણાલીના રૂપમાં કાર્ય કરે છે.



આકૃતિ 7.2 પરાવર્તી કમાન

શું તમે તે ઘટનાઓના ક્રમને શોધી શકો છો કે જે તમારી આંખોમાં તીવ્ર પ્રકાશ કેન્દ્રિત કરવાથી થાય છે ?

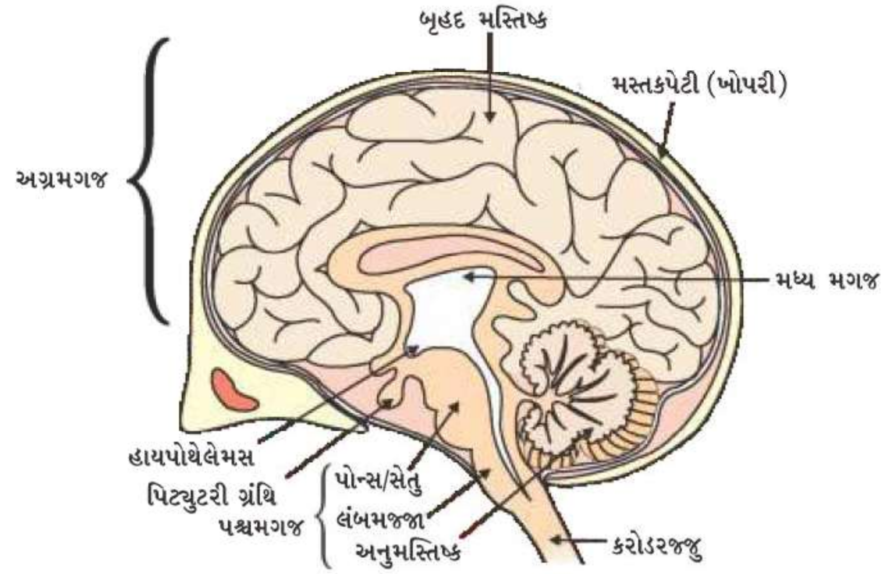
7.1.2 માનવ–મગજ (Human Brain)

શું કરોડરજ્જુનું કાર્ય માત્ર પરાવર્તી ક્રિયા કરવાનું છે ? નિશ્ચિત રૂપથી નહિ, કારણ કે આપણે જાણીએ છીએ કે આપણે વિચારશીલ પ્રાણીઓ છીએ. કરોડરજ્જુ ચેતાઓની બનેલી હોય છે જે વિચારવા માટે માહિતી આપે છે. આ ક્રિયામાં ચેતાઓની જટિલ રચનાઓ સંકળાયેલી છે જે મગજમાં આવેલી છે જે શરીરનું મુખ્ય સંકલન કેન્દ્ર છે. મગજ અને કરોડરજ્જુ મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર (CNS = Central Nervous System) બનાવે છે. તે શરીરના બધા ભાગોમાંથી સૂચનાઓ પ્રાપ્ત કરે છે અને તેઓનું સંકલન કરે છે.

આપણે, આપણી ક્રિયાઓના વિષયમાં પણ વિચારીએ છીએ. લખવું, વાત કરવી, એક ખુરશીને ફેરવવી, કોઈ કાર્યક્રમ સમાપ્ત થતાં તાળી વગાડવી વગેરે પૂર્વનિર્ણિત સ્વૈચ્છિક ક્રિયાઓનાં ઉદાહરણ છે, મગજ સ્નાયુઓ સુધી સંદેશા મોકલે છે. આ એક એવા માર્ગ છે જેમાં ચેતાતંત્ર સ્નાયુને સંવેદના મોકલે છે. પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રની મદદથી મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર અને શરીરનાં અંગો વચ્ચે સંપર્ક સ્થાપવો શક્ય બને છે. જેમાં મગજમાંથી નીકળતી મસ્તિષ્ક ચેતાઓ અને કરોડરજ્જુમાંથી નીકળતી કરોડરજ્જુચેતાઓ સહાયક બને છે. આમ મગજ વિચારો મુજબ કાર્ય કરવા પ્રેરે છે. જુદી–જુદી સંવેદના અને તેનાં પ્રતિચારોના સંકલનની જટિલ પ્રક્રિયામાં મગજના વિવિધ ભાગો સંકળાયેલા છે. મગજમાં આ મુજબના ત્રણ મુખ્ય ભાગો કે પ્રદેશો છે, અગ્રમગજ, મધ્યમગજ અને પશ્ચમગજ.

મગજનો મુખ્ય વિચારવાવાળો ભાગ અગ્રમગજ છે. તેમાં વિવિધ ગ્રાહી એકમોથી સંવેદનાઓ મેળવવા માટેના વિસ્તારો આવેલા હોય છે. અગ્રમગજના અલગ-અલગ વિસ્તારો શ્રવણ, ઘ્રાણ, દૃષ્ટિ વગેરેના માટે વિશિષ્ટીકરણ પામેલ હોય છે. તેમાં સહનિયમનનાં સ્વતંત્ર ક્ષેત્ર હોય છે જેમાં સંવેદનાઓનું અર્થઘટન અન્ય ગ્રાહી એકમથી પ્રાપ્ત સૂચનાઓ વડે તેમજ પહેલેથી જ મગજમાં એકત્રિત થયેલી માહિતી વડે કરવામાં આવે છે. આ બધા પર આધારિત, એક નિર્ણય લઈ શકાય છે કે

ક્રિયા અને સૂચનાઓ ચાલકક્ષેત્ર સુધી કેવી રીતે પહોંચાડી શકાય જે ઐચ્છિક સ્નાયુઓની ક્રિયાને (જેમકે આપણા પગમાં આવેલી સ્નાયુપેશી) નિયંત્રિત કરે છે. જોકે કેટલીક સંવેદનાઓ જોવા કે સાંભળવાથી પણ વધારે જટિલ છે. જેમકે, આપણને કેવી રીતે ખબર પડી કે આપણે યોગ્ય માત્રામાં ભોજન આરોગી ચૂક્યા છીએ ? આપણું પેટ પૂરું ભરેલું છે. આ જાણવા માટે એક ભૂખ સંબંધિત કેન્દ્ર છે જે અગ્રમગજમાં એક અલગ ભાગરૂપે છે.



આકૃતિ 7.3 માનવ-મગજ

માનવ—મગજના નામનિર્દેશનયુક્ત આકૃતિનો અભ્યાસ કરો. આપણે જોઈ ગયાં છીએ કે વિવિધ ભાગોનાં વિશિષ્ટ કાર્યો છે. તમારા શિક્ષક પાસેથી સલાહ મેળવીને પ્રત્યેક ભાગોનાં કાર્યોના વિશે જાણકારી મેળવો.

આવો, 'પ્રતિચાર' શબ્દનો બીજો ઉપયોગ પણ જોઈએ, જેની આપણે શરૂઆતમાં ચર્ચા કરી હતી. જ્યારે આપણે કોઈ એવા ખાદ્યપદાર્થને જોઈએ છીએ જે આપણને પસંદ હોય તો અનાયાસે આપણા મોઢામાં પાણી આવી જાય છે. હૃદયના સ્પંદનના વિશે આપણે વિચારતાં નથી તોપણ તે કાર્ય થતું જ રહે છે. વાસ્તવમાં, તેના વિશે વિચારી કે ઇચ્છા કરીને પણ સરળતાથી આપણે તે ક્રિયાઓ પર નિયંત્રણ કરી શકતા નથી. શું આપણે શ્વાસ લેવા માટે કે ખોરાક પચાવવા માટે વિચારવું પડે કે યાદ કરવું પડે છે ? આમ, સામાન્ય રીતે કીકીના કદમાં પરિવર્તન જેવી પરાવર્તી ક્રિયા અને ખુરશીને ખસેડવા જેવી વિચારેલી ક્રિયાની વચ્ચે એક અન્ય સ્નાયુ ગતિનો સમન્વય છે જેના પર આપણા વિચારનું કોઈ નિયંત્રણ હોતું નથી. આ અનૈચ્છિક ક્રિયાઓ મધ્યમગજ અને પશ્ચમગજથી નિયંત્રિત હોય છે. આ બધી અનૈચ્છિક ક્રિયાઓ જેવી કે રુધિરનું દબાણ, લાળરસનું ઝરવું અને ઊલટી થવી, પશ્ચમગજમાં આવેલ લંબમજ્જા દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.

એક સીધી રેખામાં ચાલવું, સાઇકલ ચલાવવી, એક પેન્સિલ ઉપાડવી વગેરે જેવી કેટલીક ક્રિયાઓ વિચારી શકાય. આ પશ્ચમગજમાં આવેલ ભાગ અનુમસ્તિક દ્વારા જ સંભવ છે જે ઐચ્છિક ક્રિયાઓની ચોકસાઈ અને શરીરની સમસ્થિતિ અને સંતુલન માટે જવાબદાર છે. કલ્પના કરો કે જો આપણે આના વિશે વિચારતાં નથી અને આ બધી ઘટનાઓ કામ કરવાનું બંધ કરી દે તો શું થાય ?

7.1.3 આ પેશીઓ કેવી રીતે રક્ષણ પામે છે ? (How are these Tissues protected ?)

મગજ જેવું નાજુક અંગ જે વિવિધ ક્રિયાઓ માટે ખૂબ જ જરૂરી છે, તેનું સાવચેતીપૂર્વક રક્ષણ પણ થવું જોઈએ. તેના માટે શરીરનું આયોજન એ પ્રકારનું છે કે મગજ એ અસ્થિઓની બનેલી પેટીમાં આવેલું છે. આ મસ્તક પેટીની અંદર પ્રવાહીયુક્ત ફુગ્ગાની અંદર મગજ હોય છે, જે આંચકા સામે રક્ષણ આપે છે. જો તમે તમારો હાથ કમરની મધ્યમાંથી નીચે લઈ જાઓ તો તમે એક સખત ઉપસેલી સંરચનાઓનો અનુભવ કરો છો આને કરોડસ્તંભ કે પૃષ્ઠવંશ કહે છે. જે કરોડરજ્જુનું રક્ષણ કરે છે.

7.1.4 ચેતાપેશી કેવી રીતે ક્રિયા કરે છે ?

(How does the Nervous Tissue cause Action ?)

અત્યાર સુધી આપણે ચેતાપેશીની ચર્ચા કરી રહ્યાં હતાં. તે કેવી રીતે સૂચના કે સંવેદના એકત્રિત કરે છે ? શરીરમાં મોકલે છે ? સૂચનાઓ કે સંવેદનાઓને સંગઠિત કરે છે ? સંવેદનાઓને આધારે નિર્ણય લે છે અને સ્નાયુઓ સુધી ક્રિયા માટે નિર્ણયનું વહન કરે છે કે નિર્ણયને મોકલે છે ? બીજા શબ્દોમાં, જ્યારે ક્રિયા કે હલનચલન થાય છે, સ્નાયુપેશી અંતિમ કાર્ય કરે છે. પ્રાણીપેશી કેવી રીતે કાર્ય કરે છે ? જ્યારે ઊર્મિવેગનું વહન સ્નાયુ સુધી પહોંચે છે ત્યારે સ્નાયુઓએ હલનચલન કરવું જ જોઈએ. એક સ્નાયુકોષ કેવી રીતે કાર્ય કે હલનચલન કરે કે ક્રિયા કરે છે ? કોષીય સ્તરે હલનચલન કે પ્રચલન માટે સૌથી સરળ ધારણા એ છે કે, સ્નાયુકોષો તેમના આકાર બદલી કાર્ય કરી શકે છે. આમ, હવે પછીનો પ્રશ્ન એ છે કે સ્નાયુકોષો પોતાના આકારમાં ફેરફાર કેવી રીતે લાવે છે ? આનો જવાબ કોષીય અંગિકાઓના રાસાયણિક બંધારણમાં રહેલો છે. સ્નાયુકોષોમાં વિશેષ પ્રકારનું પ્રોટીન હોય છે જે તેમનો આકાર અને વ્યવસ્થા બંનેમાં ફેરફાર લાવે છે કોષોમાં આ ચેતાકીય વીજ-આવેગની પ્રતિક્રિયા સ્વરૂપે થાય છે. જ્યારે આ ઘટના થાય છે ત્યારે આ પ્રોટીનની નવી વ્યવસ્થા સ્નાયુને નવો આકાર આપે છે. યાદ કરો, જ્યારે આપણે ધોરણ IXમાં સ્નાયુપેશીની ચર્ચા કરી હતી ત્યારે વિવિધ પ્રકારની સ્નાયુપેશી જેવી કે ઐચ્છિક સ્નાયુઓ અને અનૈચ્છિક સ્નાયુઓની વાત કરી હતી. અત્યાર સુધી આપણે જે ચર્ચા કરી છે તેના આધારે તમારા મતે આમાં શું તફાવત છે ?

પ્રશ્નો

1. પરાવર્તી ક્રિયા અને ચાલવાની ક્રિયા વચ્ચે શું ભેદ છે ?
2. બે ચેતાકોષોની વચ્ચે આવેલ ચેતોપાગમમાં કઈ ઘટના બને છે ?
3. મગજનો કયો ભાગ શરીરની સ્થિતિ અને સમતુલન જાળવી રાખવાનું કાર્ય કરે છે ?
4. આપણને એક અગરબત્તીની સુવાસની ખબર કેવી રીતે થાય છે ?
5. પરાવર્તી ક્રિયામાં મગજની ભૂમિકા શું છે ?

7.2 વનસ્પતિઓમાં સંકલન (Coordination in Plants)

I8S2C7

શરીરની ક્રિયાઓના નિયંત્રણ અને સમન્વય માટે પ્રાણીઓમાં ચેતાતંત્ર હોય છે, પરંતુ વનસ્પતિઓમાં ન તો ચેતાતંત્ર હોય છે અને ન તો સ્નાયુપેશીઓ હોય છે. તે ઉત્તેજનાની પ્રત્યે પ્રતિચાર કેવી રીતે દર્શાવે છે ? જ્યારે આપણે લજામણીના છોડનાં પર્ણોને અડકીએ છીએ ત્યારે તે વળી જવાની શરૂઆત કરે છે અને નીચેની તરફ વળી જાય છે. જ્યારે એક બીજ અંકુરણ પામે છે તો મૂળ નીચેની તરફ

જાય છે અને પ્રકાંડ ઉપરની તરફ જાય છે. જાણો છો શું થાય છે ? લજામણીનાં પર્ણોના સ્પર્શનો પ્રતિચાર ખૂબ જ ઝડપથી ગતિ કરે છે. આ ગતિ સાથે વૃદ્ધિનો કોઈ સંબંધ નથી. બીજી તરફ, અંકુરિત છોડની દિશાસૂચક ગતિ વૃદ્ધિને કારણે હોય છે. જો તેની વૃદ્ધિને કોઈ રીતે અવરોધવામાં આવે તો આ કોઈ ગતિ પ્રદર્શિત કરશે નહિ. આમ, વનસ્પતિ બે પ્રકારની ગતિઓ દર્શાવે છે – એક વૃદ્ધિને આધારિત અને બીજી વૃદ્ધિથી મુક્ત.

7.2.1 ઉત્તેજના માટે તાત્કાલિક પ્રતિચાર (Immediate Response to Stimulus)

આવો, પહેલા પ્રકારની ગતિ પર વિચાર કરીએ; જેમકે લજામણીના છોડની ગતિ. આ વૃદ્ધિ સાથે સંકળાયેલ નથી, છોડનાં પર્ણો સ્પર્શ પ્રત્યેના પ્રતિચારના પરિણામ સ્વરૂપે ગતિ કરતાં હોય છે, પરંતુ અહીંયાં કોઈ ચેતાપેશી નથી અને ન તો કોઈ સ્નાયુપેશી. તો પછી છોડ કેવી રીતે સ્પર્શની સંવેદનાને અનુભવે છે અને કેવી રીતે પર્ણોની ગતિ દ્વારા પ્રતિચાર દર્શાવાય છે ?

આકૃતિ 7.4 સંવેદનશીલ વનસ્પતિ

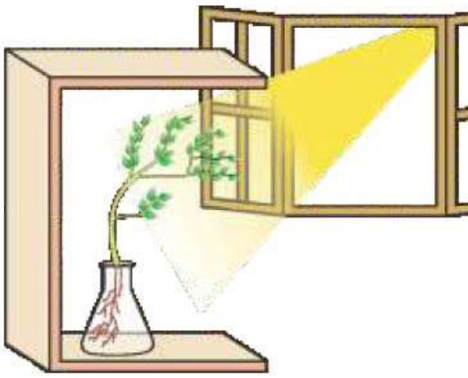
જો આપણે વિચાર કરીએ કે છોડના કોઈ એક ભાગને અડકવાથી છોડના કયા ભાગનું હલનચલન થાય છે તે ત્યારે બની શકે કે તમે અડકેલો ભાગ અને હલનચલન કરતો ભાગ બંને જુદો હોય. આમ, સ્પર્શ થવાની સંવેદનાનું પ્રસરણ થયું હશે. છોડ આ સંવેદના કે સૂચનાને એક કોષથી બીજા કોષ સુધી પ્રસારિત કરવા માટે વીજ રાસાયણિક સંવેદનાનો પણ ઉપયોગ કરે છે. પરંતુ પ્રાણીઓની જેમ વનસ્પતિમાં સંવેદનાઓ માટે કોઈ વિશિષ્ટીકરણ પામેલ પેશી હોતી નથી. હકીકતમાં, પ્રાણીઓની જેમ પ્રચલન કરવા માટે કેટલાક કોષો પોતાના આકારમાં પરિવર્તન લાવતા હોવા જોઈએ. વનસ્પતિ કોષોમાં પ્રાણી સ્નાયુકોષોની જેમ વિશિષ્ટીકરણ પામેલ પ્રોટીન પણ હોતા નથી. છતાં પણ તે પાણીના પ્રમાણમાં પરિવર્તન કરીને પોતાનો આકાર બદલી શકે છે. પરિણામ સ્વરૂપે ફૂલીને કે સંકોચન પામીને તેઓ પોતાનો આકાર બદલી શકે છે.

7.2.2 વૃદ્ધિને કારણે હલનચલન (Movement Due to Growth)

વટાણાના છોડની જેમ કેટલીક વનસ્પતિ અન્ય વનસ્પતિ કે વાડ પર આધાર સૂત્રની મદદથી ઉપર ચઢે છે. આ આધાર સૂત્ર (Tendril) સ્પર્શ માટે સંવેદનશીલ છે. જ્યારે તે કોઈ આધારના સંપર્કમાં આવે છે ત્યારે લંબાઈ ધરાવતો તે ભાગ જો કોઈ વસ્તુના સંપર્કમાં હોય, તો આધારના સંપર્કમાં રહેલા ભાગની વૃદ્ધિ આધારથી દૂર રહેલા ભાગ કરતા ઓછી તીવ્રતાથી થાય છે. આ રીતે લંબાઈમાં વધારો વસ્તુને ચારે તરફથી જકડી લે છે. સામાન્ય રીતે, વનસ્પતિ ધીરેથી એક નિશ્ચિત દિશામાં ગતિ કરીને ઉત્તેજના પ્રત્યે પ્રતિચાર આપે છે. કારણ કે આ વૃદ્ધિ એકદિશીય હોય છે. તેથી એવું લાગે છે કે વનસ્પતિ પ્રચલન કરી શકે છે. આવો, એક પ્રકારની હલનચલનને એક ઉદાહરણની મદદથી સમજીએ.

પ્રવૃત્તિ 7.2

- એક શંકુ આકારના ફ્લાસ્કને પાણીથી ભરી લો.
- ફ્લાસ્કની ગ્રીવાને તારની જાળીથી ઢાંકી દો.
- એક તાજો નાનો વાલનો છોડ તારની જાળી પર એવી રીતે રાખી દો કે તેના મૂળ પાણીમાં પલળેલા રહે.
- એક બાજુથી ખુલ્લા એવા પૂંઠાનું એક બૉક્સ લો.
- ફ્લાસ્કને બૉક્સમાં એવી રીતે મૂકો કે જેથી બૉક્સની ખુલ્લી બાજુએથી, બારી તરફથી, જ્યાંથી પ્રકાશ આવે છે તે રીતે ગોઠવો (આકૃતિ 7.5).
- બે કે ત્રણ દિવસ પછી જોશો કે પ્રરોહ પ્રકાશની તરફ વળી જાય છે અને મૂળ પ્રકાશથી દૂર થતું જાય છે.
- હવે, ફ્લાસ્કને એ પ્રકારે ફેરવો કે પ્રરોહ પ્રકાશથી દૂર અને મૂળ પ્રકાશની તરફ થઈ જાય. તેને આ અવસ્થામાં કેટલાક દિવસ માટે ખલેલ પહોંચાડ્યા વગર મૂકી રાખો.
- શું પ્રરોહ અને મૂળ એ પોતાના જૂના ભાગોની દિશા બદલી નાંખી છે ?
- શું આ તફાવત નવી વૃદ્ધિની દિશામાં છે ?
- આ પ્રવૃત્તિથી આપણે શું નિર્ણય લઈશું ?



આકૃતિ 7.5
પ્રકાશની દિશામાં વનસ્પતિનો પ્રતિચાર

આકૃતિ 7.6 ભૂઆવર્તન દર્શાવતી વનસ્પતિ

પર્યાવરણીય પ્રેરણ જેવા કે પ્રકાશ કે ગુરુત્વ, વનસ્પતિની વૃદ્ધિવાળા ભાગમાં દિશા-પરિવર્તન કરી નાંખે છે. આ એકદિશીય કે આવર્તન હલનચલન ઉત્તેજનાની તરફ કે તેની વિરુદ્ધ દિશામાં થઈ શકે છે. આમ, આ બે ભિન્ન પ્રકારે પ્રકાશાવર્તન હલનચલનની ક્રિયાઓમાં પ્રરોહ પ્રકાશની તરફ વળીને પ્રતિચાર અને મૂળ તેનાથી દૂર વળીને પ્રતિચાર દર્શાવે છે. આ વનસ્પતિની મદદ કેવી રીતે કરે છે ?

વનસ્પતિ અન્ય ઉત્તેજનાઓ માટે પણ પ્રતિચાર કરીને આવર્તન (Tropism) દર્શાવે છે. એક વનસ્પતિના મૂળ હંમેશાં નીચેની તરફ વૃદ્ધિ કરે છે જ્યારે પ્રરોહ સામાન્ય રીતે ઉપરની તરફ અને પૃથ્વીથી દૂર વૃદ્ધિ કરે છે. આ પ્રરોહ અને મૂળમાં ક્રમશઃ ઊર્ધ્વગામી અને અધોગામી વૃદ્ધિ પૃથ્વી કે ગુરુત્વના ખેંચાણનો પ્રતિચાર ભૂ-આવર્તન છે (આકૃતિ 7.6). જો હાઇડ્રો (Hydro)નો અર્થ પાણી અને રસાયણનો અર્થ કિમો (Chemo) પદાર્થ હોય તો જલાવર્તન અને રસાયણાવર્તનનો શું અર્થ થાય ? શું આપણે આ પ્રકારની એકદિશીય વૃદ્ધિની ગતિવિધિનાં ઉદાહરણોના વિશે વિચાર કરી શકીએ ? રસાયણાવર્તનનું એક ઉદાહરણ પરાગનલિકાની બીજાંડ કે અંડકની તરફ વૃદ્ધિ કરવી તે છે જેના વિશે આપણે વધારે જાણકારી સજીવોમાં પ્રજનનની ક્રિયાનો અભ્યાસ કરતી વખતે મેળવીશું.

આવો, એક વખત આપણે ફરીથી વિચાર કરીએ કે, બહુકોષીય સજીવોના શરીરમાં સંવેદનાઓ કેવી રીતે પ્રસારિત થાય છે ? લજામણીમાં સ્પર્શનો પ્રતિચારની ગતિ કે હલનચલન ખૂબ જ તીવ્ર હોય છે. બીજી તરફ, રાત અને દિવસના પ્રતિચારમાં પુષ્પોનું હલનચલન ખૂબ જ મંદ હોય છે. વનસ્પતિની વૃદ્ધિ સંબંધિત હલનચલન પણ મંદ હોય છે.

પ્રાણીશરીરમાં પણ વૃદ્ધિ માટે સાવચેતીપૂર્વક નિયંત્રિત દિશાઓ હોય છે. આપણી ભૂજા અને આંગળીઓ અસ્તવ્યસ્ત ન રહેતાં એક નિશ્ચિત દિશામાં વૃદ્ધિ કરે છે. નિયંત્રિત ગતિ મંદ કે તીવ્ર હોઈ શકે છે. જો ઉત્તેજના માટે તીવ્ર પ્રતિચાર દર્શાવાય તો સંવેદનાઓ સ્થળાંતરણ પણ ખૂબ જ તીવ્ર હોવું જોઈએ. તેના માટે પ્રચલનનું માધ્યમ તીવ્ર હોવું જોઈએ. તેના માટે વીજ-આવેગ એક

ઉત્તમ સાધન છે, પરંતુ વીજ-આવેગના ઉપયોગ માટેની અમુક મર્યાદાઓ છે. સૌપ્રથમ તે માત્ર તેવા કોષો સુધી પહોંચે, જે ચેતાપેશી સાથે સંકળાયેલ છે. પ્રાણીશરીરના પ્રત્યેક કોષો સુધી વહન થતું નથી બીજું, એકવાર એક કોષમાં વીજ-આવેગનું નિર્માણ થાય છે અને પ્રસારિત થાય છે, તો પુનઃ નવો આવેગ નિર્માણ કરવા અને તેનું વહન કરવા માટે કોષ ફરીથી પોતાની કાર્યવિધિ સારી રીતે કરવા માટે કેટલોક સમય લે છે. બીજા શબ્દોમાં, કોષો સતત વીજ-આવેગનું નિર્માણ કરી શકતા નથી અને તેનું વહન કરી શકતાં નથી. તેમાં કોઈ આશ્ચર્ય નથી કે મોટા ભાગના બહુકોષીય સજીવો કોષો વચ્ચે સંદેશા વહન માટે રાસાયણિક વહન જેવો અન્ય એક માર્ગ અપનાવે છે.

જો વીજ-આવેગ નિર્માણ કરવાને બદલે ઉત્તેજિત કોષો કોઈ રાસાયણિક સંયોજન મુક્ત કરે તો આ સંયોજન આસપાસના બધા કોષોમાં પ્રસરણ થઈ જાય. જો આસપાસના અન્ય કોષોની પાસે આ સંયોજનની ઓળખ કરવાની પ્રયુક્તિ હોય તો તેની સપાટી પર વિશેષ અણુઓનો ઉપયોગ કરીને તે સંવેદનાઓ વિશેનો ખ્યાલ મેળવી લે છે અને તેને વહન કરે છે. જોકે આ પ્રક્રિયા ખૂબ જ ધીમી થાય છે, પરંતુ આ ચેતા સંબંધ સિવાય પણ શરીરના બધા કોષો સુધી પહોંચે છે અને તેને એકધારી તેમજ સ્થાયી બનાવાય છે. બહુકોષીય પ્રાણીઓ દ્વારા નિયંત્રણ તેમજ સંકલન માટે આવેલો આ અંતઃસ્રાવ આપણી ધારણાને અનુરૂપ વિવિધતા દર્શાવે છે. વિવિધ વનસ્પતિ અંતઃસ્રાવો વૃદ્ધિ, વિકાસ અને પર્યાવરણના પ્રત્યે પ્રતિચારનું સંકલન કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. તેના સંશ્લેષણનું સ્થાન તેની ક્રિયાના વિસ્તારથી દૂર હોય છે અને સામાન્ય કે સરળ પ્રસરણ દ્વારા તે ક્રિયા વિસ્તાર સુધી પહોંચી જાય છે.

ચાલો, આપણે અગાઉ (પ્રવૃતિ 7.2)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઉદાહરણ લઈને સમજીએ. જ્યારે ઉગતાં છોડવાઓ પ્રકાશ શોધે છે ત્યારે પ્રરોહાગ્રના ભાગે ઓક્ઝિન તરીકે ઓળખાતો અંતઃસ્રાવ સંશ્લેષણ પામે છે જે કોષને લાંબા સમય સુધી વિકસિત કરવામાં મદદ કરે છે. જ્યારે વનસ્પતિ પર એક તરફથી પ્રકાશ આવી રહ્યો હોય છે ત્યારે ઑક્ઝિન પ્રસરણ પામીને પ્રરોહના છાયાવાળા ભાગમાં (પ્રકાશ ઓછો હોય તે ભાગમાં) આવી જાય છે. પ્રરોહની પ્રકાશથી દૂર આવેલી બાજુમાં ઑક્ઝિનનું સંકેન્દ્રણ કોષોની લંબાઈમાં વૃદ્ધિ માટે ઉત્તેજિત કરે છે. આમ, વનસ્પતિ પ્રકાશની તરફ વળતી જોવા મળે છે.

વનસ્પતિ અંતઃસ્રાવોનું બીજું ઉદાહરણ જીબરેલિન છે જે ઑક્ઝિનની જેમ પ્રકાંડની વૃદ્ધિમાં મદદરૂપ થાય છે. સાયટોકાઇનીન કોષ-વિભાજનને પ્રેરિત કરે છે અને તેથી આ એવા વિસ્તારોમાં હોય છે, જ્યાં કોષ-વિભાજન ઝડપથી થતું હોય છે. વિશેષ રૂપથી ફળ અને બીજમાં વધારે સાંદ્રતામાં મળી આવે છે. આ તે વનસ્પતિ અંતઃસ્રાવોના ઉદાહરણ છે જે વૃદ્ધિમાં સહાયક બને છે. પરંતુ વનસ્પતિની વૃદ્ધિને અવરોધવા માટે પણ સંકેતોની જરૂરિયાત હોય છે.એબ્સિસિક ઍસિડ વૃદ્ધિને અવરોધનારા અંતઃસ્રાવોનું એક ઉદાહરણ છે. પર્ણોના કરમાઈ જવાની ઘટના તેની અસરની સાથે સંકલિત છે.

પ્રશ્નો

1. વનસ્પતિ અંતઃસ્રાવો એટલે શું ?
2. લજામણીનાં પર્ણોનું હલનચલન, એ પ્રકાશ તરફ પ્રરોહની ગતિથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?
3. એક વૃદ્ધિ પ્રેરક વનસ્પતિ અંતઃસ્રાવનું ઉદાહરણ આપો.
4. કોઈ આધારની ચોતરફ વૃદ્ધિ કરવામાં ઑક્ઝિન કઈ રીતે કૂંપળને મદદરૂપ થાય છે ?
5. જલાવર્તન દર્શાવવા માટેના એક પ્રયોગનું નિદર્શન કરો.

7.3 પ્રાણીઓમાં અંતઃસ્રાવો (Hormones in Animals)

L7X9I6

રસાયણો કે અંતઃસ્રાવો પ્રાણીઓમાં કેવી રીતે સૂચના પ્રસારણના સાધનની જેમ ઉપયોગમાં આવે છે ? ખિસકોલી જેવાં કેટલાંક પ્રાણીઓ લો. જ્યારે તે પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિમાં હોય તો શું અનુભવ કરે છે ? તે પોતાના શરીરને લડવા માટે કે ભાગી જવા માટે તૈયાર કરે છે. બંને ખૂબ જટિલ ક્રિયાઓ છે જેને નિયંત્રિત કરવા માટે ખૂબ જ ઊર્જાની જરૂરિયાત હોય છે. અનેક પ્રકારની વિવિધ પેશીઓનો ઉપયોગ થાય છે અને તેમની એકીકરણ (એકત્રીકરણ) પામેલી ક્રિયાઓ ભેગી થઈને તે કાર્ય કરે છે. જેમકે લડવાની કે દોડવાની, બે એકાંતર ક્રિયાઓ એકબીજાથી બિલકુલ અલગ છે. આમ, અહીંયાં એક સ્થિતિ છે કે જેમાં કેટલીક સામાન્ય તૈયારીઓ શરીરમાં લાભદાયક હોય છે. આ તૈયારીઓ આદર્શરૂપે નજીકના ભવિષ્યમાં કોઈ પણ ક્રિયાને સરળ કરી નાંખે છે. આ બધું કેવી રીતે થઈ શકે છે ?

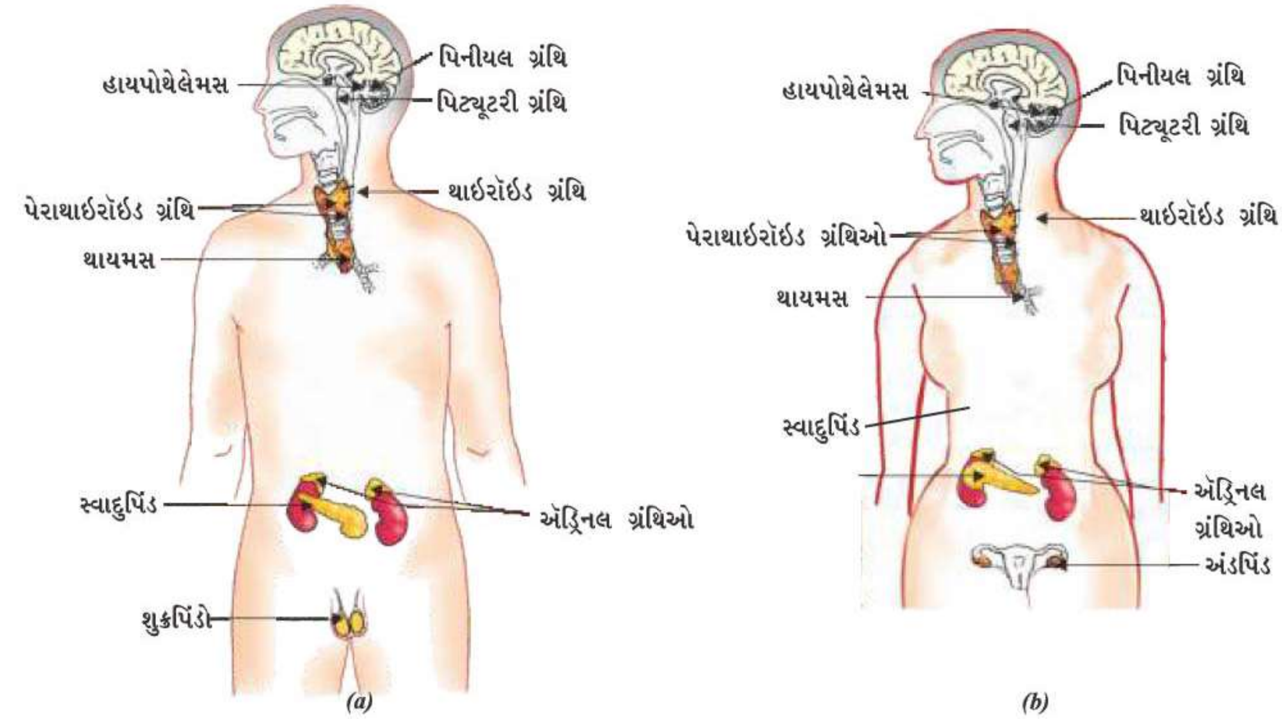
જો ખિસકોલીની શરીરરચના ચેતાકોષ દ્વારા માત્ર વીજ–આવેગ પર આધારિત હોય તો તે પછીની ક્રિયાને કરવા માટે તૈયાર પેશીઓનું કાર્યક્ષેત્ર મર્યાદિત હશે. બીજી તરફ, જો રાસાયણિક સંકેત પણ મોકલી શકાય તો તે શરીરના બધા કોષો સુધી પહોંચી શકે અને જરૂરી પરિવર્તિત પર્યાવરણ મોટું થઈ જાત. અધિવૃક્કીય ગ્રંથિ (એડ્રિનલ ગ્રંથિ)માંથી સ્રવિત એડ્રિનાલીન અંતઃસ્રાવ દ્વારા મનુષ્ય સહિત અનેક પ્રાણીઓમાં આ કાર્ય થઈ શકે છે. આ ગ્રંથિઓ શરીરમાં આવેલી હોય છે જે જાણવા માટે આકૃતિ 7.7 જુઓ.

એડ્રિનાલીન સીધો રુધિરમાં સ્રવિત થઈ જાય છે અને શરીરના વિવિધ ભાગો સુધી પહોંચી જાય છે. હૃદય સહિત આ લક્ષ્ય અંગો કે વિશિષ્ટ પેશીઓ પર કાર્ય કરે છે. પરિણામ સ્વરૂપે હૃદયના ધબકારા વધે છે જેથી આપણા સ્નાયુઓને વધારે ઑક્સિજનનો પુરવઠો મળી રહે છે. પાચનતંત્ર અને ત્વચામાં રુધિરની પ્રાપ્યતા ઓછી થાય છે. કારણ કે, આ અંગેની નાની ધમનીઓની આસપાસના સ્નાયુઓ સંકોચાઈ જાય છે. આ રુધિરની દિશા આપણા કંકાલ સ્નાયુઓની તરફ કરી દે છે. ઉરોદરપટલ અને પાંસળીઓના સ્નાયુઓનું સંકોચન થવાથી શ્વસન–દર પણ વધે છે. આ બધો પ્રતિચાર મળીને પ્રાણી શરીરને પરિસ્થિતિથી લડવા માટે તૈયાર કરે છે. આ પ્રાણી અંતઃસ્રાવ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓનો ભાગ છે જે આપણા શરીરમાં નિયંત્રણ તેમજ સંકલનનો બીજો માર્ગ છે.

પ્રવૃત્તિ 7.3

- આકૃતિ 7.7 જુઓ.
- આકૃતિમાં દેખાડેલી અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓની ઓળખ કરો.
- આમાંથી કેટલીક ગ્રંથિઓને કોષ્ટક 7.1માં દર્શાવેલ છે. પુસ્તકાલયમાંનાં પુસ્તકોની મદદથી તેમજ શિક્ષકોની સાથે ચર્ચા કરીને કેટલીક અન્ય ગ્રંથિઓનાં કાર્યોના વિશે જાણકારી મેળવો.

યાદ કરો કે, વનસ્પતિઓમાં અંતઃસ્રાવો હોય છે. જે ચોક્કસ દિશામાં વૃદ્ધિને નિયંત્રિત કરે છે. પ્રાણી અંતઃસ્રાવો શું કાર્ય કરે છે ? તેના વિષયમાં આપણે તેમની ભૂમિકાની કલ્પના ચોક્કસ દિશાની વૃદ્ધિ માટે કરી શકતાં નથી. આપણને કોઈ પ્રાણીને પ્રકાશ કે ગુરુત્વ પર આધારિત કોઈ એક દિશામાં વધારે વૃદ્ધિ કરે તેવું ક્યારેક દેખાતું નથી, પરંતુ, જો આપણે તેના વિશે વધારે ચિંતન કરીએ તો આ સાચું હશે કે પ્રાણી શરીર પણ સાવચેતીપૂર્વક નિયંત્રિત સ્થાનો પર વૃદ્ધિ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, વનસ્પતિના શરીર પર અનેક સ્થાનો પર પર્ણો ઊગે છે, પરંતુ આપણે આપણા ચહેરા પર આંગળીઓને ઉગાડી શકતા નથી. આપણા શરીરની રચના, બાળકોની વૃદ્ધિના સમયે પણ સાવચેતીપૂર્વક જાળવણી કરે છે.



આકૃતિ 7.7 માનવમાં અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ (a) નર (b) માદા

સંકલિત વૃદ્ધિમાં અંતઃસ્રાવ કેવી રીતે મદદ કરે છે તે સમજવા આવો કેટલાંક ઉદાહરણો ચકાસીએ. મીઠાના પૅકેટ પર આપણે બધાએ જોયું છે કે, 'આયોડિનયુક્ત મીઠું' અને 'આયોડિનથી સંવર્ધિત' આપણે આહારમાં આયોડિનયુક્ત મીઠું લેવું કેમ જરૂરી છે ? થાઈરૉઇડ ગ્રંથિનો થાઈરૉક્સિન અંતઃસ્રાવ બનાવવા માટે આયોડિન જરૂરી છે. થાઈરૉક્સિન કાર્બોદિત, પ્રોટીન અને ચરબીના ચયાપચયનું આપણા શરીરમાં નિયંત્રણ કરે છે જેથી વૃદ્ધિ માટે ઉત્કૃષ્ટ સંતુલન કરાવી શકે. થાઈરૉક્સિનના સંશ્લેષણ માટે આયોડિન અનિવાર્ય છે. જો આપણા આહારમાં આયોડિનની ઊણપ છે તો એ સંભાવના છે કે આપણે ગોઇટરથી ગ્રસ્ત હોઈ શકીએ. આ બીમારીનું એક લક્ષણ તરીકે ગરદન ફૂલી જાય છે. શું તમે આ આકૃતિમાં 7.7માં થાઈરૉઇડ ગ્રંથિના સ્થાન સંબંધિત જાણ કરી શકો છો ?

શું તમે જાણો છો ?

ઘણા બધા અંતસ્રાવોનો સ્રાવ કરવામાં હાયપોથેલેમસ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવનું પ્રમાણ નીચું હોય ત્યારે હાયપોથેલેમસ વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ પ્રેરતાં ઘટકને મુક્ત કરે છે જે પિટ્યૂટરી ગ્રંથિને ઉત્તેજિત કરીને વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવ ઉત્પન્ન કરે છે.

ક્યારેક આપણે એવા વ્યક્તિઓના સંપર્કમાં આવીએ છીએ કે, જેઓ ખૂબ જ વામન (નાના કદના) હોય છે અથવા વધારેપડતાં ઊંચા હોય છે. શું તમને ક્યારેય આશ્ચર્ય થયું છે કે આ કેવી રીતે થાય છે ? પિટ્યૂટરી ગ્રંથિમાંથી સ્રવિત થનારો અંતઃસ્રાવોમાં એક વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવ (Growth Hormone = GH) છે. જેવું તેનું નામ આપવામાં આવ્યું છે. વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવ (GH) શરીરની વૃદ્ધિ અને વિકાસને નિયંત્રિત કરે છે. જો બાલ્યાવસ્થામાં આ અંતઃસ્રાવની ઊણપ સર્જાય તો આ વામનતાનું કારણ બને છે.

જ્યારે તમારી અને તમારા મિત્રોની વય 10-12 વર્ષની થયેલી હશે ત્યારે તમારા અને તેઓના દેખાવમાં કેટલાય આશ્ચર્યજનક ફેરફારો જોયાં હશે. આ પરિવર્તન યુવાવસ્થાના પ્રારંભ થવાની સાથે સંબંધિત છે. કારણ કે નરમાં ટેસ્ટોસ્ટેરોન અને માદામાં ઈસ્ટ્રોજનનો સ્રાવ થાય છે.

શું તમે તમારા પરિવાર કે મિત્રોમાં કોઈ એવી વ્યક્તિને ઓળખો છો કે જેને ડૉક્ટરે તેમના આહારમાં શર્કરા ઓછી લેવાની સલાહ આપી હોય. કારણ કે તેઓ મધુપ્રમેહ (ડાયાબિટીસ)ના રોગી કે દર્દી છે. ઉપચારના રૂપમાં તે ઇન્સ્યુલિનના ઇન્જેક્શન પણ લેતા હોય. આ એક અંતઃસ્રાવ છે

જેનું ઉત્પાદન સ્વાદુપિંડમાં થાય છે અને જે રુધિરમાં શર્કરાના સ્તરનું નિયંત્રણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. જો આ યોગ્ય માત્રામાં સ્રવિત ન થાય તો રુધિરમાં શર્કરાનું સ્તર વધી જાય છે અને ઘણીબધી હાનિકારક અસરનું કારણ બને છે.

જો અંતઃસ્રાવોનો યોગ્ય માત્રામાં સ્રાવ થવો જરૂરી હોય તો આ થવા માટેની યોગ્ય કાર્યપદ્ધતિ (mechanism)ને સમજવી જરૂરી છે. અતઃસ્રાવ મુક્ત થવાનો સમય અને તેની માત્રા પ્રતિક્રિયા આધારિત કાર્યપદ્ધતિ દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, જો રુધિરમાં શર્કરાનું સ્તર વધી જાય તો તેને લીધે સ્વાદુપિંડના કોષો તેની જાણકારી મેળવી લે છે અને તેના પ્રતિચારરૂપે વધુ ઇન્સ્યુલિનનો સ્રાવ કરે છે. જ્યારે રુધિરમાં શર્કરાનું સ્તર ઘટી જાય પછી ઇન્સ્યુલિનનો સ્રાવ પણ ઓછો થઈ જાય છે.

પ્રવૃત્તિ 7.4

- અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ દ્વારા અંતઃસ્રાવોનો સ્રાવ થાય છે અને તે ચોક્કસ કાર્યો કરે છે. અંતઃસ્રાવો, અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને તેનાં કાર્યોને આધારે કોષ્ટક 7.1ને પૂર્ણ કરો.

કોષ્ટક 7.1 કેટલાક મહત્ત્વના અંતઃસ્રાવો અને તેનાં કાર્યો

ક્રમ	અંતઃસ્રાવ	અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ	કાર્ય
1.	વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવ	પિટ્યૂટરી ગ્રંથિ	બધાં જ અંગોમાં વૃદ્ધિ પ્રેરે છે.
2.	–	થાઈરૉઇડ ગ્રંથિ	શરીરના વિકાસ માટે ચયાપચયનું નિયમન કરે છે.
3.	ઇન્સ્યુલિન	–	રુધિરમાં શર્કરાની માત્રાનું નિયમન કરે છે.
4.	ટેસ્ટોસ્ટેરોન	શુક્રપિંડો	–
5.	–	અંડપિંડો	સ્ત્રી-પ્રજનનાંગોનો વિકાસ, રજોસ્રાવનું નિયમન, વગેરે.
6.	ઍડ્રિનાલિન	ઍડ્રિનલ ગ્રંથિ	
7.	મુક્ત થતા અંતઃસ્રાવો (રિલીઝિંગ અંતઃસ્રાવો)	–	અંતઃસ્રાવોનો સ્ત્રાવ કરવા માટે પિટ્યૂટરી ગ્રંથિને ઉત્તેજિત કરે છે.

પ્રશ્નો

1. પ્રાણીઓમાં રાસાયણિક સંકલન કેવી રીતે થાય છે ?
2. આયોડિનયુક્ત મીઠાના ઉપયોગની સલાહ કેમ આપવામાં આવે છે ?
3. જ્યારે એડ્રિનાલિન રુધિરમાં સ્રવિત થાય છે ત્યારે આપણા શરીરમાં કયો પ્રતિચાર દર્શાવાય છે ?
4. મધુપ્રમેહના કેટલાક દર્દીઓની સારવાર ઇન્સ્યુલિનના ઇન્જેક્શન આપીને કેમ કરવામાં આવે છે ?

તમે શીખ્યાં કે

- આપણા શરીરમાં નિયંત્રણ તેમજ સંકલનનાં કાર્ય માટે ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્રાવો છે.
- ચેતાતંત્રના પ્રતિચારની પરાવર્તી ક્રિયા ઐચ્છિક ક્રિયા કે અનૈચ્છિક ક્રિયામાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.
- સંદેશાને પ્રસારિત કરવા માટે ચેતાતંત્ર વીજ–આવેગનો ઉપયોગ કરે છે.
- ચેતાતંત્ર આપણી જ્ઞાનેન્દ્રિયો દ્વારા સૂચના કે સંદેશાઓ સંવેદના સ્વરૂપે મેળવે છે અને આપણા સ્નાયુઓ દ્વારા ક્રિયા કરે છે.
- રાસાયણિક સંકલન વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ બંનેમાં જોવા મળે છે.
- અંતઃસ્રાવ પ્રાણીના એક ભાગમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે અને બીજા ભાગમાં ઇચ્છિત અસર દર્શાવવા માટે વહન કરે છે.
- અંતઃસ્રાવની ક્રિયાને પ્રતિચાર પદ્ધતિ દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકે છે.

સ્વાધ્યાય

T6X7C3

1. નીચે આપેલ પૈકી કયો વનસ્પતિ અંતઃસ્રાવ છે ?
   (a) ઇન્સ્યુલિન
   (b) થાઇરૉક્સિન
   (c) ઇસ્ટ્રોજેન
   (d) સાયટોકાઇનીન
2. બે ચેતાકોષોની વચ્ચે આવેલ 'ખાલી ભાગ'ને ...... કહે છે.
   (a) શિખાતંતુ
   (b) ચેતોપાગમ
   (c) અક્ષતંતુ
   (d) આવેગ
3. મગજ ...... જવાબદાર છે.
   (a) વિચારવા માટે
   (b) હૃદયના સ્પંદન માટે
   (c) શરીરનું સમતુલન જાળવવા માટે
   (d) ઉપર્યુક્ત તમામ માટે
4. આપણા શરીરમાં ગ્રાહીનું કાર્ય શું છે ? એવી સ્થિતિ પર વિચાર કરો, જ્યાં ગ્રાહી યોગ્ય પ્રકારથી કાર્ય કરી રહ્યા નથી. કઈ સમસ્યાઓ ઉત્પન્ન થઈ શકે છે ?
5. ચેતાકોષની સંરચના દર્શાવતી આકૃતિ દોરો અને તેનાં કાર્યોનું વર્ણન કરો.
6. વનસ્પતિમાં પ્રકાશાવર્તન કેવી રીતે થાય છે ?
7. કરોડરજ્જુને ઈજા થવાથી કયા સંકેતો આવવામાં ખલેલ પહોંચે છે ?
8. વનસ્પતિમાં રાસાયણિક સંકલન કઈ રીતે થાય છે ?
9. એક સજીવમાં નિયંત્રણ તેમજ સંકલનના તંત્રની જરૂરિયાત શું છે ?
10. અનૈચ્છિક ક્રિયાઓ અને પરાવર્તી ક્રિયાઓ એકબીજાથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?
11. પ્રાણીઓમાં નિયંત્રણ તેમજ સંકલન માટે ચેતા અને અંતઃસ્રાવ ક્રિયાવિધિની તુલના અને તેમના ભેદ આપો.
12. લજામણી વનસ્પતિમાં હલનચલન અને તમારા પગમાં થનારી ગતિની રીતમાં શું ભેદ છે ?