એકમ 5

ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્રાવી તંત્ર (Nervous System and Endocrine System)

આપણે રોજબરોજ અનેક ક્રિયાઓ કરીએ છીએ. આ ક્રિયાઓ વિવિધ પ્રકારની હોય છે. જેવી કે આંખો ખોલ-બંધ કરવી, હાથ ઉપર-નીચે કરવા, ઊભા થવું, બેસી જવું વગેરે. આ બધી ક્રિયાઓ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. જ્યારે કેટલીક ક્રિયાઓ આપણે જોઈ શકતા નથી. જેવી કે વિચારવું, શીખવું, યાદ રાખવું વગેરે... જ્યારે ગરમી લાગવી, વાગવું, ભૂખ લાગવી, તરસ લાગવી જેવી ક્રિયાઓ આપણે અનુભવીએ છીએ.

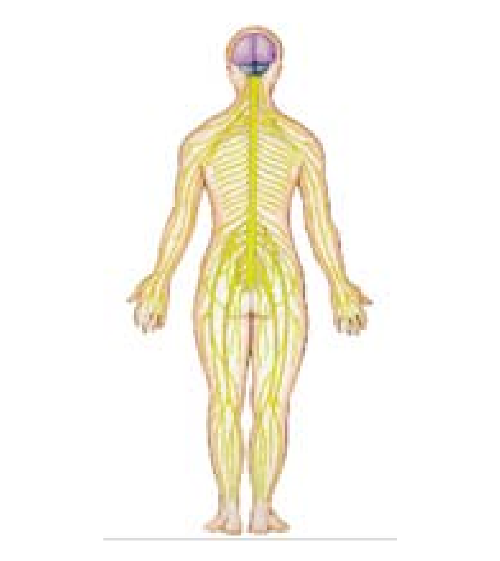
તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરી નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો :

- આપણે શિયાળામાં ગરમ કપડાં શા માટે પહેરીએ છીએ ?

- આપણે પાણી ક્યારે પીએ છીએ ?

- આપણે આરામ શા માટે કરીએ છીએ ?

આ બધી ક્રિયાઓનું સંચાલન અને નિયંત્રણ કેવી રીતે થાય છે ? ચાલો આપણે એ જાણીએ.



માનવશરીરનાં જુદાં જુદાં તંત્રો જુદું જુદું કાર્ય કરે છે. આ બધાં કાર્યોનો સમન્વય થાય તો જ માનવશરીર એક એકમ તરીકે વર્તે છે. આ સમન્વય કરવાનું કાર્ય (અંતઃસ્રાવી તંત્રની મદદથી) ચેતાતંત્ર (Nervous System) કરે છે.

માનવશરીરમાં આવેલ મગજ, કરોડરજ્જુ તથા એમાંથી નીકળતી વિવિધ ચેતાઓ મળી જે તંત્ર બને છે તેને ચેતાતંત્ર કહે છે.

ચેતાતંત્ર શરીરની તમામ પ્રકારની ક્રિયાઓનું સંચાલન અને નિયમન કરે છે. ચેતાતંત્રમાં વિવિધ ચેતાઓ આવેલી છે. ચેતાઓ

શરીરના બધા ભાગો સાથે જોડાયેલ હોય છે. આ ચેતાઓની મદદથી શરીરના બધા ભાગોનાં કાર્યોનું નિયંત્રણ થાય છે. ચેતાઓ ચેતાકોષની બનેલી હોય છે.

મનુષ્યના ચેતાતંત્રને કાર્યના આધારે ત્રણ ભાગમાં વહેંચવામાં આવેલું છે :

1. મધ્યવર્તી ચેતાતંત્ર

2. પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર

3. સંવેદનાગ્રાહી અંગો.

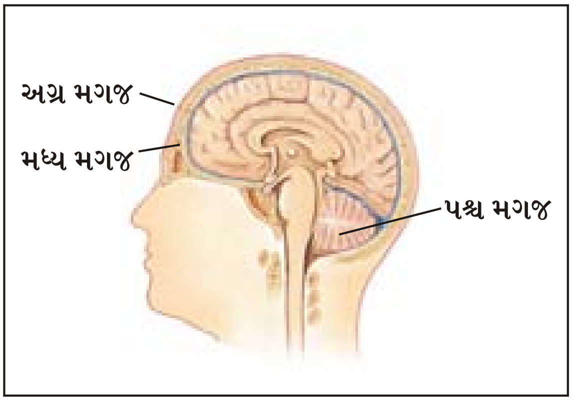
1. મધ્યવર્તી ચેતાતંત્ર (Central Nervous System) : મગજ અને કરોડરજ્જુનો સમાવેશ મધ્યવર્તી ચેતાતંત્રમાં થાય છે.

મગજ (Brain):

- મગજ ચેતાતંત્રનું મુખ્ય અંગ છે.
- મગજ ખોપરીમાં રક્ષાયેલ હોય છે.

મગજના ત્રણ ભાગ છે :

(1) અગ્ર મગજ (2) મધ્ય મગજ (3) પશ્ચ મગજ



(1) **અગ્ર મગજ :** તે મગજનો સૌથી મોટો ભાગ છે. તેમાં બોલવું, વિચારવું, ઓળખવું, યાદ રાખવું જેવી ક્રિયા પર નિયંત્રણ રાખવાનાં કેન્દ્રો આવેલાં હોય છે.

(2) **મધ્ય મગજ :** તેમાં હાથ, પગ અને અન્ય અંગો પર નિયંત્રણ તેમજ શરીરનું સંતુલન રાખવાનાં કેન્દ્રો આવેલાં હોય છે.

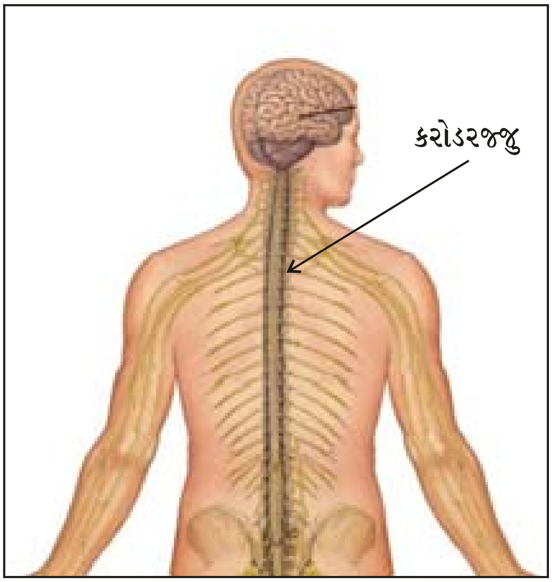
(3) **પશ્ચ મગજ :** તેમાં શરીરની અનૈચ્છિક ક્રિયાઓ જેવી કે પાચન, શ્વસન, હૃદય ધબકવું વગેરે પર નિયંત્રણ રાખવાનાં કેન્દ્રો આવેલાં હોય છે.

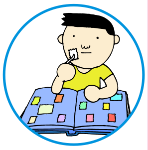
આ ઉપરાંત જોવું, સાંભળવું, સૂંઘવું અને સ્વાદ પારખવા જેવી જ્ઞાનેન્દ્રિયોનું સંચાલન અને નિયમન મગજ દ્વારા થાય છે.

કરોડરજ્જુ (Spinal Cord) :

કરોડરજ્જુ કરોડસ્તંભમાં રક્ષાયેલી હોય છે.

કરોડરજ્જુ મગજના નીચેના ભાગમાંથી નીકળતો ચેતાઓનો દોરડા જેવો ભાગ છે. તે કરોડસ્તંભમાંથી પસાર થઈ કમરના છેડા સુધી પહોંચે છે. તે મગજ તરફથી મળેલા સંદેશા શરીરના જુદા જુદા ભાગો તરફ અને શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં અનુભવાતી સંવેદનાઓ મગજ તરફ લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે.





અચાનક આંખમાં કોઈ વસ્તુ પડે ત્યારે તરત જ આંખના પોપચાં આપમેળે બંધ થઈ જવાં, ગરમ વસ્તુને હાથ અડકતાં એકાએક હાથ પાછો ખેંચાઈ જવો જેવી પરાવર્તી ક્રિયાઓ માટે કરોડરજ્જુ મગજને સંદેશો મોકલવાને બદલે પોતે જ જે - તે અંગને જરૂરી આદેશ આપી દે છે.

2. પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર (Peripheral Nerve System) :

મગજ અને કરોડરજ્જુ સાથે જોડાયેલી ચેતાઓનો સમાવેશ પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રમાં થાય છે. આ ચેતાઓ આખા શરીરમાં જાળાંની માફક ફેલાયેલી હોય છે.

માનવ શરીરમાં ત્રણ પ્રકારની ચેતાઓ હોય છે.

(1) સંવેદી ચેતાઓ (Sensory Nerves)

(2) પ્રેરક ચેતાઓ (Motor Nerves)

(3) મિશ્ર ચેતાઓ (Mixed Nerves)

(1) **સંવેદી ચેતાઓ :** તે સંવેદી અંગોમાંથી મગજ સુધી સંદેશાનું વહન કરે છે.

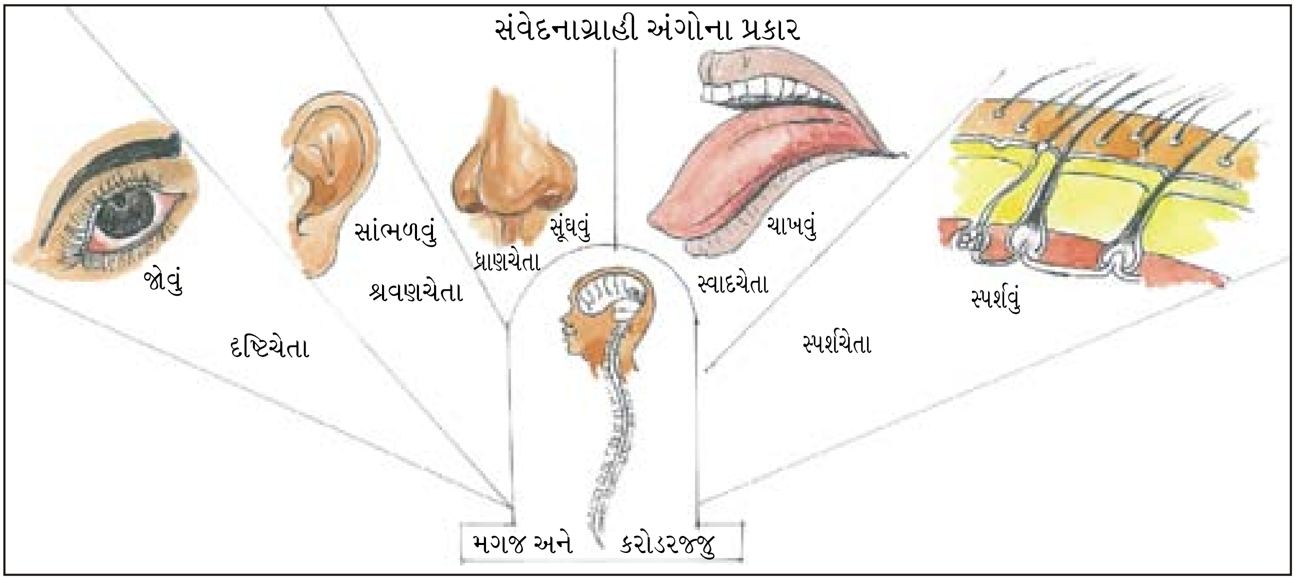
(2) **પ્રેરક ચેતાઓ :** તે મગજે પ્રેરેલા સંદેશાનું શરીરના ભાગો તરફ વહન કરે છે.

(3) **મિશ્ર ચેતાઓ :** તે શરીરના વિવિધ ભાગોમાંથી મગજ તરફ તેમજ મગજમાંથી શરીરના વિવિધ ભાગો તરફ સંદેશાનું વહન કરે છે.

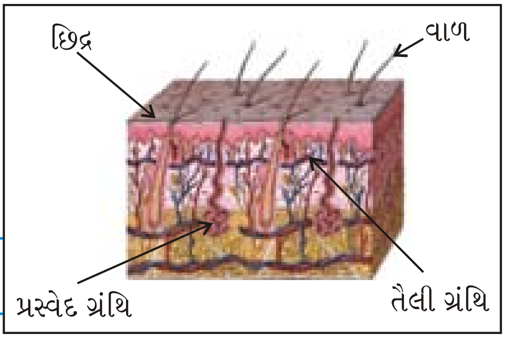
3. સંવેદનાગ્રાહી અંગો (Sensory Organs) :

આપણે ગરમી, ઠંડી, સ્પર્શ, પીડા, સ્વાદ, ગંધ અને પ્રકાશ જેવી બાબતોનો અનુભવ કરીએ છીએ તેને સંવેદના કહે છે. આપણી આસપાસના વાતાવરણમાંથી જુદા જુદા પ્રકારની સંવેદના અનુભવવા આપણે શરીરનાં જુદાં જુદાં અંગોનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ. આવા અંગોને સંવેદનાગ્રાહી અંગો કહે છે.

ચામડી, જીભ, નાક, કાન અને આંખ જેવાં પાંચ અંગો દ્વારા જુદી જુદી સંવેદનાઓ અનુભવાય છે.



ચામડી (ત્વચા)



☞ તમારી બંને હથેળી ઘસીને ગાલ પર સ્પર્શ કરો.

● શું અનુભવ થાય છે?

____

____

____

☞ બરફના ટુકડાને થોડીવાર મુઠ્ઠીમાં રાખો.

● શું અનુભવ થાય છે?

____

____

____

☞ આપણી ચામડી ઠંડી, ગરમી, પીડા, સ્પર્શ અને દબાણ જેવી સંવેદના અનુભવવાનું કાર્ય કરે છે.

☞ ચામડી શરીરનું બાહ્ય આવરણ છે.

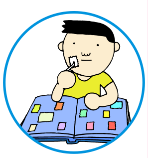
☞ તે શરીરનું રક્ષણ કરે છે.

☞ તેમાં સ્પર્શ, પીડા, ગરમી, ઠંડી અને દબાણ જેવી સંવેદના અનુભવતા ખાસ પ્રકારના કોષો આવેલા છે.

☞ આ કોષો ચેતાઓ સાથે જોડાયેલા હોય છે.

☞ આ ચેતાઓ મગજ સુધી સંવેદનાઓ પહોંચાડે છે.

તમારા મિત્રને આંખ બંધ કરવા માટે કહો. હવે તમારી આંગળીઓ વડે તમારા મિત્રના હાથ-પગ, કપાળ, માથું, પીઠ વગેરે ભાગો પર સ્પર્શ કરો. તમારા મિત્રને કેટલી આંગળીઓ સ્પર્શે છે ? તે પૂછો. શું તમારો મિત્ર સાચો જવાબ આપી શકે છે ?

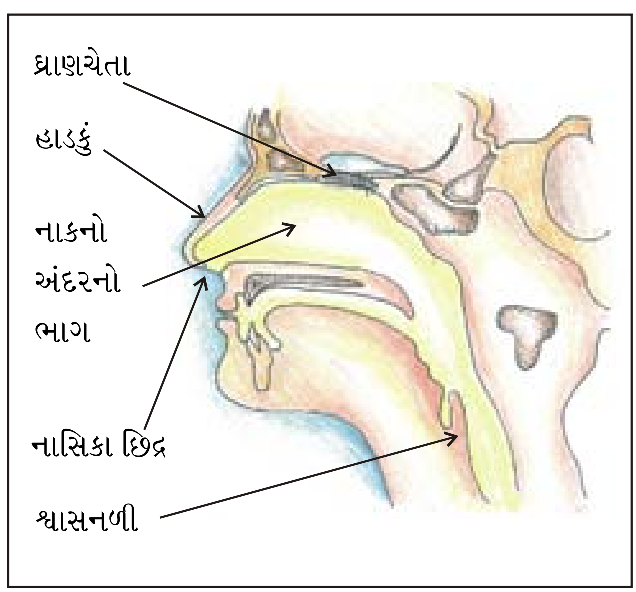


- શરીરના અન્ય ભાગ કરતાં આંગળીનાં ટેરવાં વડે સ્પર્શની સંવેદના સારી રીતે અનુભવી શકાય છે.
- તમે અંધ માણસોને આંગળીનાં ટેરવાંની મદદથી વાંચતા જોયા હશે.
- ચામડીમાં મેલેનિન નામનું એક અગત્યનું દ્રવ્ય આવેલું હોય છે. મેલેનિનનું પ્રમાણ ઓછું હોય તેવી વ્યક્તિ ગોરી અને મેલેનિનનું પ્રમાણ વધુ હોય તેવી વ્યક્તિ કાળી દેખાય છે. આમ ચામડીનો રંગ મેલેનિનના પ્રમાણ પર આધારિત છે.

નાક :

શું જોઈશે ?

લીંબુ, મીઠા લીમડાનાં પાન, હીંગ, લસણ, એલચી, ડુંગળી, તુલસી, અજમો વગેરે જેવી ચોક્કસ અને તીવ્ર વાસવાળી વસ્તુ.



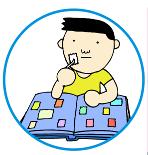
શું કરીશું ?

☞ તમારી આંખો બંધ કરો.

☞ તમારા મિત્રોને કહો કે ઉપર મુજબ લીધેલી

વસ્તુઓમાંથી કોઈ એક વસ્તુ તમને આપે. આ વસ્તુને જોયા કે ચાખ્યા વિના ફક્ત સુગંધથી ઓળખવા પ્રયત્ન કરો. ઉપરની દરેક વસ્તુ આ રીતે એક પછી એક ઓળખી બતાવો.

- ☞ નાક વડે આપણે વસ્તુની ગંધ પારખીએ છીએ.
- ☞ નાક વડે આપણે શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા પણ કરીએ છીએ.
- ☞ ગંધ પારખવા માટે નાકની અંદર ખાસ પ્રકારના કોષો આવેલા હોય છે. જે ઘ્રાણકોષો તરીકે ઓળખાય છે.
- ☞ શ્વાસમાં લીધેલી હવાની ગંધ આ ઘ્રાણકોષો, ઘ્રાણચેતા મારફતે મગજ સુધી પહોંચાડે છે.
- ☞ ગંધની સંવેદના માટે નાકની અંદરની સપાટી હંમેશાં ભેજવાળી રહેતી હોય છે.

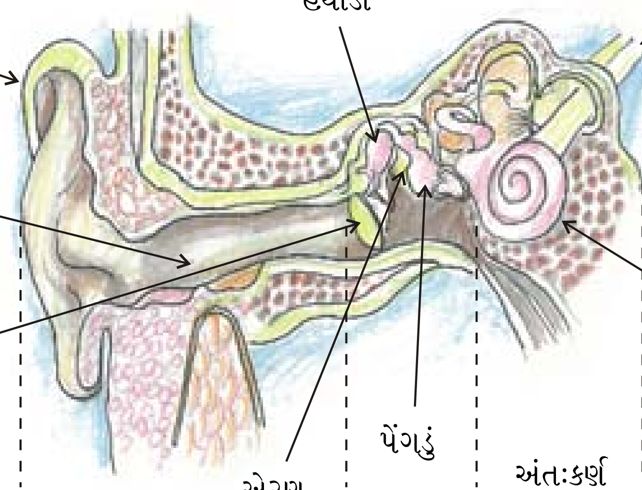


- કેટલાંક પ્રાણીઓની ઘ્રાણેન્દ્રિય મનુષ્ય કરતાં પણ બહુ જ સતેજ હોય છે. દા.ત., સ્નિફર ડૉગ

કાન :

કાનના મુખ્ય ત્રણ ભાગ છે :

1. બાહ્યકર્ણ 2. મધ્યકર્ણ 3. અંતઃકર્ણ



કાર્યો :

☞ બાહ્યકર્ણ વાતાવરણમાંથી ધ્વનિના તરંગો એકઠા કરી મધ્યકર્ણ સુધી પહોંચાડે છે.

☞ મધ્યકર્ણમાં કર્ણપટલ (કાનના પડદા) સાથે આ ધ્વનિ તરંગો અથડાવાથી કર્ણપટલ ધ્રૂજે છે.

☞ કર્ણપટલ સાથે જોડાયેલાં ત્રણ નાનાં હાડકાં હથોડી, એરણ અને પેંગડું ધ્રૂજે છે.

☞ જેને કારણે અંતઃકર્ણના પ્રવાહીમાં ધ્રુજારી ઉત્પન્ન થાય છે. આ ધ્રુજારીની સંવેદના કર્ણચેતા દ્વારા મગજ સુધી પહોંચે છે. ત્યારે જ આપણે અવાજ સાંભળી શકીએ છીએ.

☞ અંતઃકર્ણમાં રહેલ પ્રવાહી શરીરનું સમતોલન જાળવવાનું કાર્ય કરે છે.

શું કરીશું ?

☞ તમારા મિત્રને આંખો બંધ કરવા માટે કહો.

☞ હાથ વડે કોઈ પણ એક કાન બંધ કરાવો.

☞ ત્યારબાદ વર્ગમાં કોઈ જગ્યાએ જઈ તાળી પાડો.

☞ તમારા મિત્રને તમારું સ્થાન ઈશારા વડે દર્શાવવાનું કહો.

☞ તમારું સ્થાન બદલતા રહી આ પ્રવૃત્તિ ફરીથી કરો.

● શું તમારો મિત્ર તમારું સાચું સ્થાન દર્શાવી શકે છે ? તમારા અનુભવની નોંધ કરો.

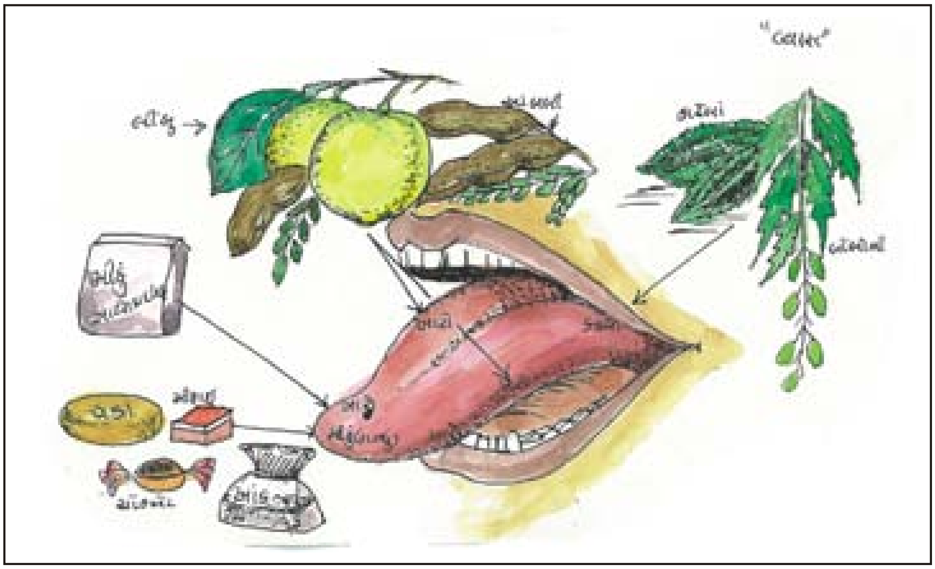
જીભ :

શું જોઈશે ? ખાંડ, મીઠું, લીંબુ અને લીમડાનાં પાન.

શું કરીશું ?

☞ તમારા મિત્રની આંખ અને નાક બંધ કરવાનું કહો.

☞ થોડી ખાંડ લો.



☞ તમારા મિત્રની જીભ ઉપર મૂકો. તેણે કયા સ્વાદનો અનુભવ કર્યો તે પૂછો.

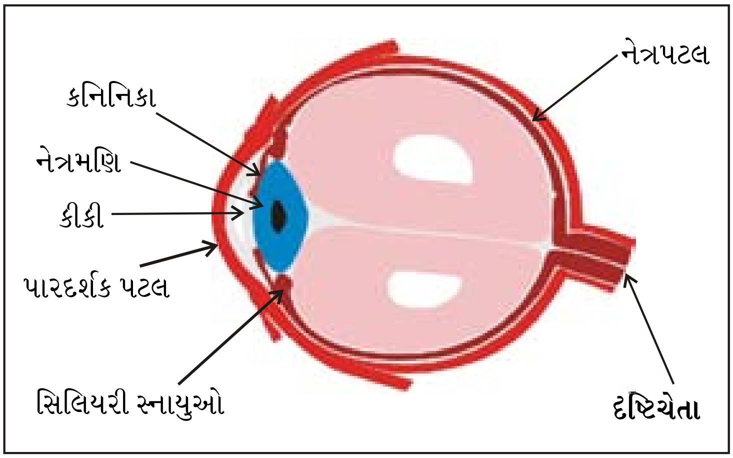
☞ ત્યારબાદ તમારા મિત્રને પાણીથી કોગળો કરવા કહો.

☞ દરેક વસ્તુનો ક્રમશઃ અનુભવ કરાવો. દરેક વખતે પાણીથી કોગળા કરાવતા જાઓ.

● શું તમારો મિત્ર દરેક વખતે સાચો સ્વાદ પારખીને જણાવી શકે છે ?

જીભના જુદા જુદા દરેક ભાગ પર સ્વાદની અસર વધુ અથવા ઓછી અનુભવાય છે. ખોરાકના જુદા જુદા સ્વાદ પારખવા માટે જીભમાં જુદી જુદી સ્વાદકલિકાઓ આવેલી હોય છે. દરેક સ્વાદકલિકામાં વિશિષ્ટ પ્રકારના કોષો હોય છે. આ કોષો સ્વાદચેતાઓ સાથે જોડાઈ મગજને સ્વાદની સંવેદના પહોંચાડે છે.

આંખ :



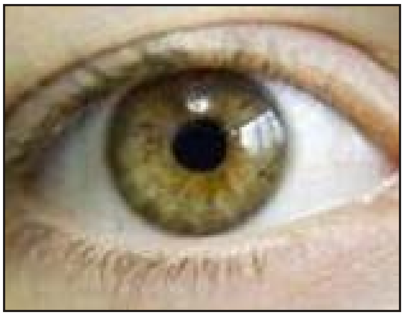
અવયવ	સ્થાન અને સમજૂતી	કાર્ય
પારદર્શક પટલ	આંખના ડોળાના સૌથી બહારના કાચ જેવા પારદર્શક પડને પારદર્શક પટલ કહે છે.	વસ્તુ પરથી પરાવર્તિત થઈને આવતા પ્રકાશને પસાર કરે છે.
કીકી	પારદર્શક પટલની પાછળ આવેલ છિદ્રને કીકી કહે છે.	વસ્તુ પરથી આવતા પ્રકાશને નેત્રમણિ સુધી લઈ જાય છે.
કનિનિકા	આંખના સફેદ ભાગ અને કીકી વચ્ચેનો ભાગ કનિનિકા કહેવાય છે. તે વિવિધ રંગોની હોય છે. જેમકે, ભૂરી, કાળી વગેરે.	યોગ્ય પ્રમાણમાં નાની મોટી થઈ આંખમાં પ્રવેશતા પ્રકાશનું નિયંત્રણ કરે છે.
નેત્રમણિ	કીકીની પાછળ નરમ પદાર્થની બહિર્ગોળ લેન્સ જેવી રચના એ નેત્રમણિ છે.	નેત્રમણિ વડે પ્રકાશનાં કિરણોનું વક્રીભવન થઈ વસ્તુનું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ પર પડે છે.
નેત્રપટલ (સંવેદીકોષ દૃષ્ટિચેતા)	નેત્રપટલ એ આંખની અંદરના ભાગમાં આવેલ સંવેદનશીલ અંગ છે. જેમાં પ્રકાશ સંવેદીકોષો આવેલા હોય છે.	નેત્રપટલ પર વસ્તુનું પ્રતિબિંબ ઝીલાય છે. નેત્રપટલમાં આવેલ પ્રકાશ સંવેદી કોષ દ્વારા અનુભવાતી સંવેદના દૃષ્ટિચેતા દ્વારા મગજને પહોંચે છે અને આપણે જોઈ શકીએ છીએ.

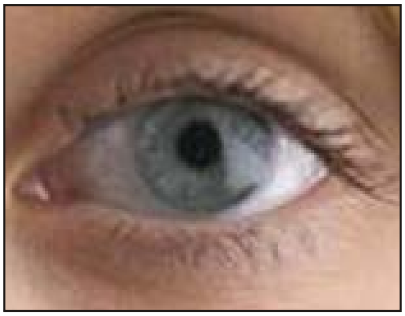
શું કરીશું ?

☞ તમે તમારા મિત્ર સાથે સૂર્ય તરફ મોંઢુ રાખી તડકામાં ઊભા રહો.

☞ એકબીજાની કીકીનું અવલોકન કરો. ત્યારબાદ વર્ગખંડમાં આવીને તરત જ ફરીથી કીકીનું અવલોકન કરો. કીકીના કદમાં શો તફાવત જોવા મળ્યો તેનું અવલોકન નોંધો.

નીચે આપેલી કીકીનું આવું ચિત્ર તમે ક્યારે જોઈ શકો છો તેની નોંધ કરો.





નોંધ :	નોંધ :

જ્યારે તડકામાંથી અચાનક ઘરમાં દાખલ થઈએ છીએ ત્યારે આંખે અંધારાં આવી જાય છે. આવું શા માટે થતું હશે ?

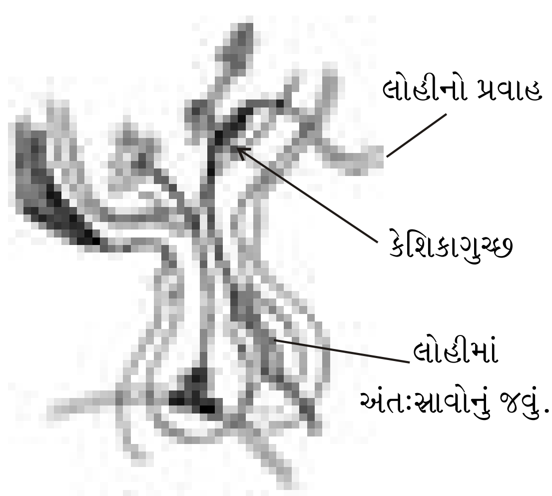
અંતઃસ્રાવી તંત્ર :

આપણા શરીરના વિવિધ તંત્રોનાં કાર્યોમાં ચોકસાઈ અને નિયમિતતાનું નિયમન અંતઃસ્રાવી તંત્ર દ્વારા થાય છે.

તમે અનુભવ કર્યો હશે કે ક્યારેક આપણને આનંદ થાય છે તો ક્યારેક ક્રોધ આવે છે. કેટલીક વ્યક્તિઓની ઊંચાઈ સામાન્ય કરતાં વધુ કે ઓછી હોય છે. દરેક વ્યક્તિમાં અવાજ, દાઢી-મૂછ આવવી, શરીરના અંગોનો વિકાસ વગેરે જેવી બાબતોમાં ભિન્નતા જોવા મળે છે. તેનું કારણ અંતઃસ્રાવો છે.

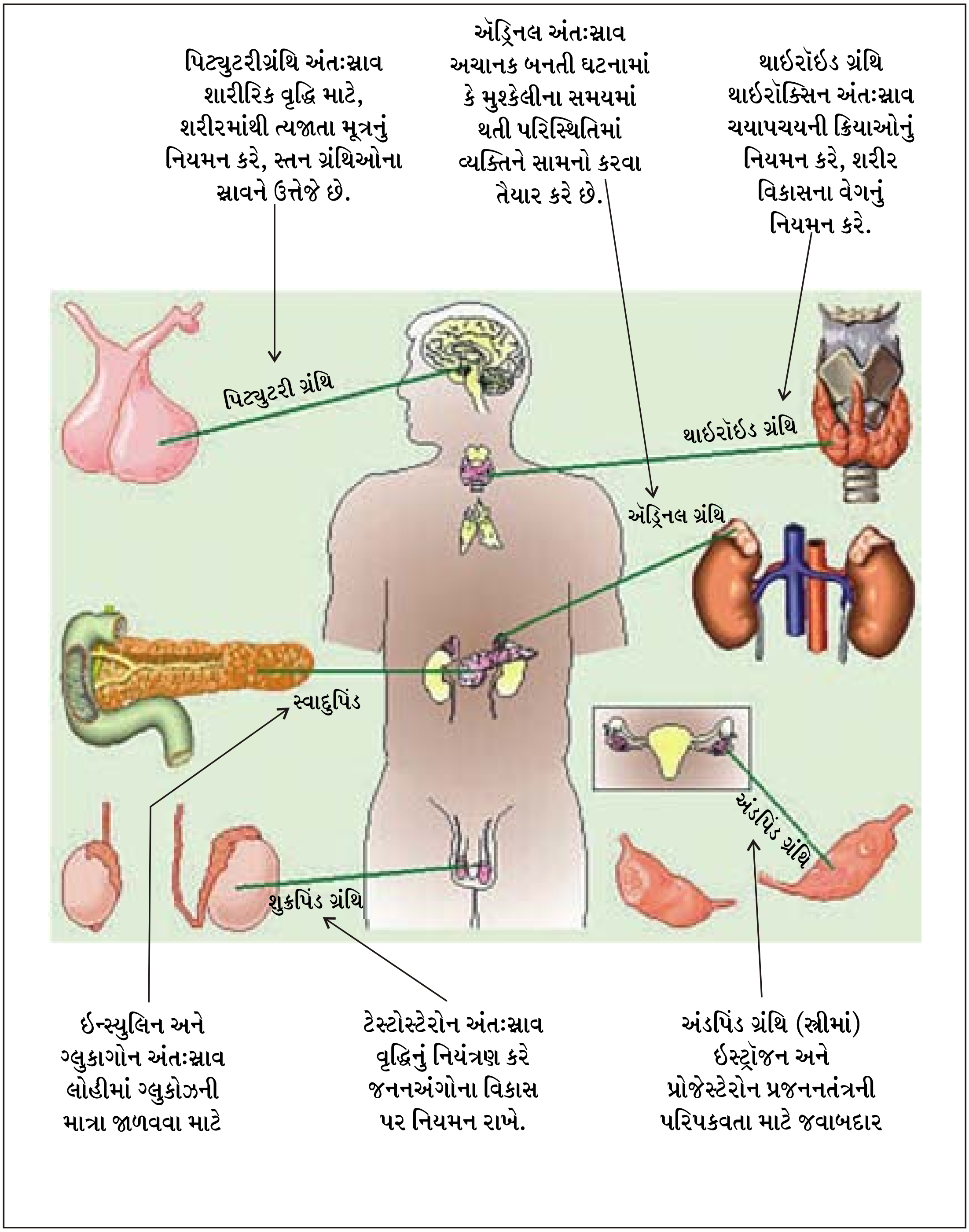
અંતઃસ્રાવ એ સજીવોના શરીરમાં અલ્પ પ્રમાણમાં બને છે. પરંતુ તે જુદાં જુદાં તંત્રો તેમજ અંગો પર પ્રબળ પ્રભાવ ધરાવે છે.

- તે સંદેશાવાહક રસાયણ છે.
- અંતઃસ્રાવો અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે.
- અંતઃસ્રાવ ઉત્પન્ન કરતી ગ્રંથીઓ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ તરીકે ઓળખાય છે.
- લોહીની સાથે ભળી અંતઃસ્રાવ જુદા જુદા અવયવો સુધી પહોંચે છે. આ દરેક અંતઃસ્રાવની અસર પણ જુદી જુદી હોય છે.

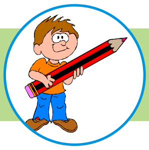


લોહીમાં અંતઃસ્રાવોનું વહન

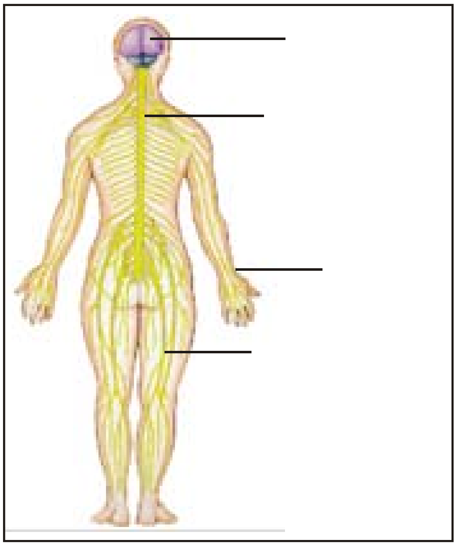
☞ આપણા શરીરમાં અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ ક્યાં-ક્યાં આવેલી છે ? નીચેની આકૃતિમાં જુઓ અને યોગ્ય અવલોકન કરી સામે આપેલ કોષ્ટક પૂર્ણ કરો.



ક્રમ	અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિનું નામ	શરીરમાં ગ્રંથિનું સ્થાન	ઉત્પન્ન થતાં અંતઃસ્રાવનું નામ	કાર્ય
1				
2				
3				
4				
5				
6				



પ્ર.1. નીચે આપેલ ચેતાતંત્રની આકૃતિમાં જરૂરી નામનિર્દેશન કરી તેનાં કાર્યો લખો :



કાર્યો :

પ્ર.2. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

1. ચેતાના પ્રકારો કયા કયા છે ?
2. મધ્યવર્તી ચેતાતંત્રમાં કયા કયા અવયવોનો સમાવેશ થાય છે ?
3. અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ એટલે શું ?
4. આપણા શરીરમાં આવેલી અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓના નામ લખો.

પ્ર.3. નીચે આપેલ કોષ્ટકમાં યોગ્ય માહિતી લખો :

ક્રમ	અંગનું નામ	જોડાયેલી ચેતા	કાર્યો
1.	ચામડી		
2.	નાક		
3.	કાન		
4.	જીભ		
5.	આંખ		

પ્ર.4. નીચે આપેલી ક્રિયાઓમાંની સંવેદનાઓ કયા સંવેદનાગ્રાહી અંગ દ્વારા અનુભવાશે તે લખો :

1. વરસાદ આવતાં વાતાવરણમાં ઠંડક પ્રસરી જાય છે.
2. કોમલ આજે અત્તર લગાવીને આવી છે.
3. શરબત થોડુંક વધારે ખાટું બન્યું છે.
4. જયશ્રી સુંદર ગીત ગાઈ રહી છે.
5. હિમાલયના મનોરમ્ય કુદરતી સૌંદર્યના ફોટા કેટલા અદ્‌ભુત છે !

: જાતે કરી જુઓ :

તમારી આંખો બંધ કરી તમારા મિત્રને કહો કે સ્પર્શ, ગંધ કે સ્વાદથી નુકસાન ન થાય તેવી વસ્તુ તમને આપે. તે વસ્તુને સ્પર્શ, ગંધ કે સ્વાદથી ઓળખવા પ્રયત્ન કરો.