1. **નીચેનાના જવાબ આપો : મધ્યસ્થ મગજનો કયો ભાગ પ્રમુખ ઘડિયાળ (Master Clock) તરીકે વર્તે છે ?**

➠ પિનિયલ ગ્રંથિ બૃહદ્ મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધની વચ્ચે કેલોસમકાયની નીચે છે. તે મેલેટોનીન અંતઃ સ્રાવનો સ્રાવ કરે છે. જૈવિક ઘડિયાળનું કાર્ય કરે છે.

2. **નીચેનાના જવાબ આપો : કાનનો કયો ભાગ અવાજના સ્વરને ઓળખે છે ?**

➠ કોર્ટિકાયના સંવેદી કોષોનું હલનચલન થતાં, ઊર્મિવેગોનું વહન કર્ણચેતા દ્વારા બૃહદ્ મસ્તિષ્કના શ્રવણ વિસ્તારમાં થાય છે. જ્યાં અવાજ ઓળખાય છે.

3. **નીચેનાના જવાબ આપો : માનવ મગજનો કયો ભાગ સૌથી વધુ વિકસિત છે ?**

➠ બૃહદ્ મસ્તિષ્ક

4. **પૃષ્ઠવંશીઓની આંખનો ભાગ કે જ્યાંથી દૃષ્ટિ ચેતા નેત્રપટલમાંથી બહાર નીકળે છે તેને શું કહે છે ?**
(a) ગર્ત (b) કનીનિકા (c) અંધ બિંદુ (d) દૃષ્ટિ ચેતાની ચોકડી

➠ નેત્રપટલમાં દૃષ્ટિચેતા જ્યાંથી શરૂઆત પામે છે તેને અંધબિંદુ કહે છે.

5. **ભેદ સ્પષ્ટ કરો : મસ્તિષ્ક ચેતાઓ અને કરોડરજ્જુ ચેતાઓ**

➠ મગજના વિસ્તારમાંથી નીકળતી ચેતાઓને મસ્તિષ્ક ચેતાઓ કહે છે. તે સંવેદી, ચાલક અને મિશ્ર પ્રકારની હોય છે. કરોડ રજ્જુમાંથી નીકળતી ચેતાઓને કરોડરજ્જુ ચેતાઓ કહે છે. તે મિશ્ર પ્રકારની હોય છે.

6. **તફાવત આપો : શિખાતંતુ અને ચેતાક્ષ**

➠

	શિખાતંતુ		ચેતાક્ષ
(1)	કોષકાયના અગ્રભાગેથી ચેતા કોષરસ પડ અનેક શાખિત પ્રવર્ધો ધરાવે છે જેને શિખાતંતુ કહે છે.	(1)	કોષકાયના પશ્ચ છેડેથી એક લાંબો પ્રવર્ધ નીકળે છે જેને ચેતાક્ષ કહે છે.
(2)	ઊર્મિવેગનું કોષકાય તરફ વહન કરે છે.	(2)	કોષકાયથી પ્રતિચાર અંગો તરફ ઊર્મિવેગનું વહન કરે છે.

7. **નીચેની પ્રક્રિયાઓ સમજાવો : ચેતાતંતુની કલાનું ધ્રુવીકરણ**

➠ જ્યારે ચેતાકોષ કોઈ પણ ઊર્મિવેગનું વહન નથી કરતો ત્યારે વિશ્રામી સ્થિતિમાં ચેતાક્ષપટલ K^+ માટે વધુ પ્રવેશશીલ અને Na^+ માટે અપ્રવેશશીલ હોય છે. તે જ રીતે ચેતાક્ષરસમાં આવેલ –ve ભારિત પ્રોટીન માટે પટલ અપ્રવેશશીલ હોય છે.

➠ સાંદ્રતા ઢોળાંશ રચાય છે જે સમગ્ર વિશ્રામી કલામાં Na^+, K^+ પમ્પ દ્વારા આયનોના સક્રિય વહનથી જળવાય છે. જે $3Na^+$ બહાર અને $2K^+$ને કોષમાં અંદર વહન કરાવે છે.

➠ ચેતાક્ષપટલ બહારની સપાટી પર +ve બને છે, અંદરની સપાટી –ve યુક્ત બને છે, તેથી તે ધ્રુવીકૃત (Polarised) છે.

8. **નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : નેત્રપટલ**

નેત્રપટલ (Retina) : સૌથી અંદરનું સ્તર છે. તે કોષોના ત્રણ સ્તરો ધરાવે છે. અંદરથી બહારની તરફ ચેતાકંદ કોષો (Nerve Ganglionated Cells), દ્વિધ્રુવીય કોષો (Bipolar Cells) અને પ્રકાશગ્રાહી કોષો (Photo recepter Cells).

➠ પ્રકાશગ્રાહી કોષો બે પ્રકારના હોય છે. જેવા કે દંડકોષો (Rod Cells) અને શંકુ કોષો (Cones Cells).

➠ આ કોષો પ્રકાશ સંવેદી પ્રોટીન ધરાવે છે જેને પ્રકાશ રંજકકણ કહે છે.

➠ દિવસના પ્રકાશની (પ્રકાશાનુકૂલિત (Photopic)) દૃષ્ટિ અને રંગ પારખવો શંકુ કોષોનાં કાર્યો છે. મંદ પ્રકાશની (તિમિરાનુકૂલિત (Scotopic)) દૃષ્ટિ એ દંડકોષોનું કાર્ય છે.

➠ દંડકોષો જાંબલી પડતા લાલ પ્રોટીન ધરાવે છે. જેને રોડોપ્સિન અથવા જાંબલી દૃષ્ટિનું કહે છે. વિટામિન - Aના વ્યુત્પન્નો (Derivaties) ધરાવે છે.

➠ માનવની આંખમાં ત્રણ પ્રકારના શંકુકોષો હોય છે. જે લાલ, લીલા અને વાદળી પ્રકાશ માટે પ્રતિક્રિયા દર્શાવે છે.

➠ વિવિધ રંગો માટેની સંવેદના, આ શંકુકોષો અને તેમના પ્રકાશ રંજકકણોના વિવિધ મિશ્રણ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે આ શંકુકોષો સમાન રીતે ઉત્તેજિત થાય છે ત્યારે સફેદ પ્રકાશ માટેની સંવેદના ઊભી થાય છે.

➠ દૃષ્ટિ ચેતાઓ આંખની બહાર અને નેત્રપટલ રુધિરવાહિનીઓ તેની અંદર દાખલ થાય છે. તે જગ્યાના મધ્યથી સહેજ ઉપર આંખનાં ડોળાના પશ્ચ ધ્રુવમાં આવેલ છે.

➠ આ વિસ્તારમાં પ્રકાશગ્રાહી કોષો આવેલા હોતા નથી તેથી તેને અંધબિંદુ (Blind spot) કહે છે.

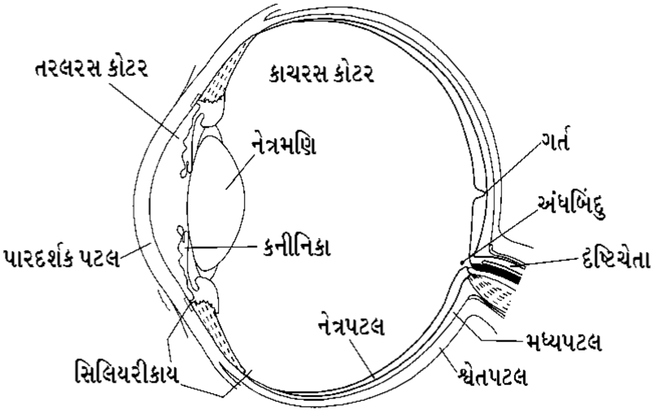
➠ આંખના પશ્ચ ધ્રુવમાં, અંધ બિંદુની પાર્શ્વ બાજુએ પીળાશ પડતાં રંગકણના બિંદુને પિત્તબિંદુ (Macula latea) કહે છે. તેને મધ્યસ્થ ખાડા સાથે ગર્ત (Fovea) કહે છે.

➠ ગર્ત નેત્રપટલનો પાતળો બાહ્ય ભાગ છે. જ્યાં ફક્ત ઘનિષ્ટ રીતે જોડાયેલા શંકુકોષો હોય છે. આ એ સ્થાન છે કે જ્યાં દૃષ્ટિ તીવ્રતા (Resolution) વધુ સારી હોય છે.

➠ પારદર્શક પટલ અને નેત્રમણિ વચ્ચેના અવકાશને તરલરસ કોટર (Aqueous chamber) કહે છે અને તે પાતળું જલીય પ્રવાહી ધરાવે છે. તેને તરલરસ (Aqueous humor) કહે છે. નેત્રમણિ અને નેત્રપટલ વચ્ચેના અવકાશને કાચરસ કોટર (Vitreous chamber) કહે છે અને જેલી જેવા પારદર્શક પ્રવાહીને કાચરસ (Vitreous humor) કહે છે.

9. નીચેની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો : આંખ

➠



આંખના ભાગો દર્શાવતી રેખાકૃતિ

10. તફાવત આપો : બૃહદ્ મસ્તિષ્ક અને અનુમસ્તિષ્ક

➠

	બૃહદ્ મસ્તિષ્ક		અનુમસ્તિષ્ક
(1)	અગ્ર મગજનો ભાગ છે.	(1)	પશ્ચ મગજનો ભાગ છે.
(2)	બૃહદ્ મસ્તિષ્ક મગજનો મુખ્ય ભાગ બનાવે છે.	(2)	અનુમસ્તિષ્કની સપાટી ગૂંચળામય હોય છે.
(3)	જટિલ કાર્યો, યાદશક્તિ વાતચીત માટે જવાબદાર છે.	(3)	ઘણા બધા ચેતાકોષોને વધારાની જગા પૂરી પાડે છે.
(4)	ઐચ્છિક હલનચલન, સમજશક્તિ સર્જનાત્મક કૌશલ્ય સાથે સંકળાયેલ છે.	(4)	અનુમસ્તિષ્ક સ્નાયુની ક્રિયા દોડવું, વાતચીત, ટાઈપ કરવાનું નિયંત્રણ કરે છે.

11. ભેદ સ્પષ્ટ કરો : મજ્જિત ચેતાતંતુમાં ઊર્મિવેગનું વહન અને અમજ્જિત ચેતાતંતુમાં ઊર્મિવેગનું વહનલ્ન હ્વા૧૨૩

➠ મજ્જિત ચેતાતંતુમાં ચેતાક્ષ ફરતે મજ્જા પડ અને સ્વૉનનો કોષ વીંટળાયેલ હોય છે જે રેન્વિયરની ગાંઠ બનાવે છે. ઊર્મિવેગનું વહન રેન્વિયરના એક પ્રદેશથી બીજા પ્રદેશ પર કૂદકામય (Saltatory) રીતે થાય છે. પ્રસરણ ઝડપી હોય છે.
અમજ્જિત કોષમાં મજ્જાપડ ન હોતાં, પ્રસરણ ધીમું અને સળંગ થાય છે.

12. ભેદ સ્પષ્ટ કરો : તરલરસ અને કાચરસ

➠ તરલરસ નેત્રમણિની આગળ આવેલા તરલરસકોટરમાં જોવા મળે છે. તે પાણી જેવા સ્વચ્છ પ્રવાહીથી ભરેલું છે, તેનો સ્રાવ સિલિયરીકાયના પ્રવર્ધો કરે છે.

➠ કાચરસ, નેત્રમણિની પાછળ આવેલ કાચરસકોટરમાં થાય છે. તે પારદર્શક, ઘટ્ટ કાચરસ ધરાવે છે. જેનો સ્રાવ આંખના વિકાસ દરમિયાન નેત્રપટલ દ્વારા થાય છે.

13. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : કર્ણાસ્થિઓ

➠ **કર્ણાસ્થિ :** મધ્ય કર્ણમાં નાનાં, હલનચલન કરી શકે તેવા ત્રણ અસ્થિઓ આવેલાં છે. જેમને હથોડી (Malleus), એરણ (Incus) અને પેંગડુ (Stapes) કહે છે.

➠ આ ત્રણેય અસ્થિઓ, સાંકળની જેમ એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય છે.

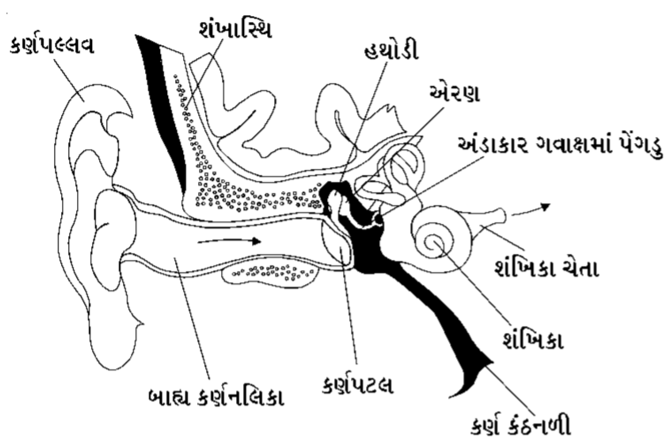
➠ હથોડી, કર્ણપટલ સાથે જોડાયેલું છે અને પેંગડુ, શંખિકા (Cochlea)ના અંડાકાર ગવાક્ષ સાથે જોડાયેલ છે.

➠ કર્ણાસ્થિઓ અવાજના તરંગોની અંતઃ કર્ણ સુધી પહોંચવાની ક્ષમતામાં વધારો કરે છે. કર્ણકંઠનળી (Eustachian tube) મધ્ય કર્ણ ગુહાને કંઠનળી સાથે જોડે છે. કર્ણ કંઠનળી બંને બાજુના કર્ણપટલ ઉપરના દબાણને સંતુલિત કરવામાં મદદ કરે છે.

14. નીચેની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો : કાન

➠ **કાનની રચના :** કાન એ શ્રવણ તેમજ સંતુલન અંગ તરીકે કાર્ય કરે છે. તેથી તેને Phono receptor પણ કહે છે.

➠ મનુષ્યના કર્ણના મુખ્ય ત્રણ પ્રદેશ જોવા મળે છે : (a) બાહ્ય કર્ણ (Outer ear), (b) મધ્ય કર્ણ (Middle ear), (c) અંતઃ કર્ણ (Inner ear).



કાનનો રેખાંકિત દેખાવ

15. નીચેની પ્રક્રિયાઓ સમજાવો : ચેતાતંતુની કલાનું વિધ્રુવીકરણ

- જ્યારે ધ્રુવીય પટલના કોઈ એક સ્થાને (Point A) ઉત્તેજના આપવામાં આવે છે ત્યારે પટલ Na^+ માટે પ્રવેશશીલ બને છે. Na^+ અંદર પ્રવેશે છે. હવે પટલની બાહ્ય સપાટી –ve અને અંદરની બાજુ +ve બને છે.
- આમ, પટલના A સ્થાનની ધ્રુવીયતા વિપરીત હોવાથી વિધ્રુવીકરણ (Depolarisation) થાય છે. A સ્થાને સમગ્ર રસસ્તરમાં વિદ્યુત ક્ષમતાના તફાવતને સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન કહે છે. જે સાચા અર્થમાં ઊર્મિવેગ છે.

16. નીચેની પ્રક્રિયાઓ સમજાવો : ચેતાતંતુમાં ચેતા ઊર્મિવેગનું વહન

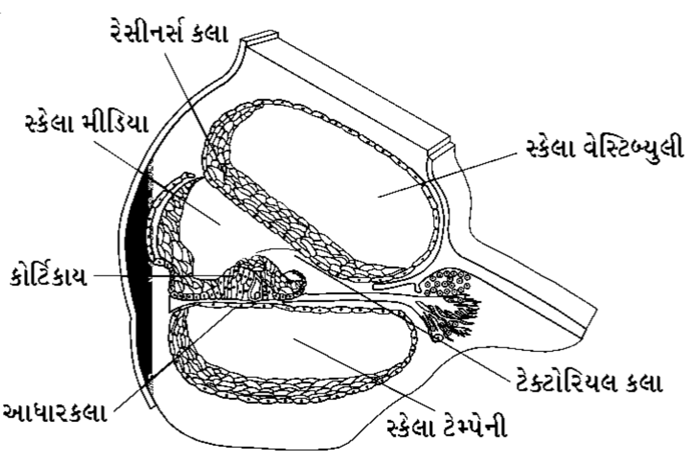
- A પોઈન્ટ પછી તરત જ ચેતાક્ષપટલ બાહ્ય સપાટી પર +ve અને અંદરની સપાટીએ –ve હોય છે. પરિણામ સ્વરૂપ અંદરની સપાટી પર પ્રવાહ A થી B તરફ વહે છે. આ પ્રવાહનું ભ્રમણ પૂર્ણ કરવા બાહ્ય સપાટી પર પ્રવાહ B થી A તરફ વહે છે. જેથી સ્થાન Aની ધ્રુવીયતા વિપરીત થાય છે અને સ્થાન B પર સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન ઉત્પન્ન થાય છે.
- આમ, ઊર્મિવેગ સ્થાન A થી B સુધી પહોંચે છે. ચેતાક્ષની લંબાઈને અનુસરીને ક્રમિક પુનરાવર્તન થાય છે. પરિણામ સ્વરૂપ ઊર્મિવેગનું વહન થાય છે.

17. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : ચેતા સહનિયમન

- સજીવના શરીરનાં અંગો/અંગતંત્રોનાં કાર્યોની સ્થિરતા જાળવવા સહનિયમન જરૂરી છે.
- સહનિયમન (Co-ordination) દ્વારા બે અથવા વધુ અંગો એકબીજા સાથે આંતરક્રિયાઓ અને પૂરક કાર્યો કરે છે. ઉદા. જ્યારે આપણે કસરત કરીએ ત્યારે શ્વાસોચ્છ્વાસ, હૃદયના સ્પંદન અને રુધિરના વહનના દરમાં વધારો થાય છે. કસરત બંધ કરતાં આ બધી ક્રિયાઓમાં ધીમે ધીમે ઘટાડો થઈ બધાં અંગો તેની સામાન્ય સ્થિતિમાં આવે છે.
- આમ, કસરત દરમિયાન સ્નાયુઓ, ફેફસાં, હૃદય, રુધિરવાહિનીઓ, મૂત્રપિંડ અને અન્ય અંગોનાં કાર્યનું સહનિયમન થાય છે.
- મનુષ્યમાં બધી જ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ અને સહનિયમન ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્રાવી તંત્ર દ્વારા થાય છે.
- ચેતાતંત્રનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ ચેતાકોષ (neuron) છે.

18. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : શંખિકા

- **શંખિકા :** કલાકુહર ગુંચળાદાર ભાગને **શંખિકા** કહે છે.
- આ શંખિકાની કલાઓ જેને રેસીનર્સ અને બેસીલર કલાઓ કહે છે.
- અસ્થિકુહર કે જે બાહ્ય લસિકાથી ભરેલું છે તેને બે ભાગમાં વહેંચે છે. જેવા કે ઉપરનું સ્કેલા વેસ્ટીબ્યુલી અને નીચેનું સ્કેલા ટિમ્પેની.
- શંખિકા વચ્ચેના અવકાશને સ્કેલા મિડીયા (Scala media) કહે છે. જે અંતઃલસિકાથી ભરેલ છે.
- શંખિકાના પાયાના ભાગે, સ્કેલા વેસ્ટીબ્યુલી અંડાકાર ગવાક્ષમાં અંત પામે છે, જ્યારે સ્કેલા ટેમ્પેની ગોળાકાર ગવાક્ષમાં અંત પામે છે. જે મધ્યકર્ણમાં ખૂલે છે.



શંખિકાનો છેદ દર્શાવતી રેખાકૃતિ

- **કોર્ટિકાય (Organ of Corti)** રચના આધારકલા (Basilar membrane) ઉપર સ્થાન પામેલ છે. જે **રોમ કોષો (Hair Cells)** ધરાવે છે. જે શ્રવણગ્રાહીઓ તરીકે વર્તે છે.
- આ રોમ કોષો, કોર્ટિકાયની અંદરની બાજુએ હરોળમાં ગોઠવાયેલા હોય છે.
- રોમ કોષનો પાયાનો છેડો અંતર્વાહી ચેતાતંતુઓના નજદીકના સંપર્કમાં હોય છે.
- દરેક રોમ કોષોના ટોચના ભાગેથી પ્રવર્ધો નીકળે છે. જેને ત્રિપરિમાણીય પક્ષ્મ (Steroe Cilia) કહે છે.
- રોમ કોષોની હરોળની ઉપર પાતળી સ્થિતિસ્થાપક કલા આવેલ છે. જેને **ટેક્ટોરિયલ કલા (Tectorial Membrane)** છે.

19. ટૂંકમાં જવાબ આપો : તમે વસ્તુના રંગને કેવી રીતે પારખો છો ?

- માનવીની આંખમાં ત્રણ પ્રકારના શંકુકોષો હોય છે. જે પોતાના લાક્ષણિક પ્રકાશ રંજકકણો ધરાવે છે. જે લાલ, લીલા અને વાદળી પ્રકાશ માટે પ્રતિસાદ આપે છે. વિવિધ રંગો માટેની સંવેદના, આ શંકુકોષો અને તેમના પ્રકાશ રંજકકણોના વિવિધ મિશ્રણ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે.
- જ્યારે આ શંકુકોષો સમાન રીતે ઉત્તેજિત થાય છે ત્યારે સફેદ પ્રકાશ માટેની સંવેદના પેદા થાય છે.

20. ભેદ સ્પષ્ટ કરો : અંધ બિંદુ અને પિત્ત બિંદુ

- નેત્રપટલ પર નાનો ખાડો આવેલો છે, જેને પિત્તબિંદુ કહે છે. જેમાં ફક્ત શંકુકોષો આવેલા છે.
- નેત્રપટલમાં દૃષ્ટિચેતા જયાંથી શરૂ થાય છે તેને અંધબિંદુ કહે છે. તેમાં ગ્રાહીકોષો હોતા નથી. પ્રકાશ માટે અસંવેદી હોય છે.

21. તફાવત આપો : મજ્જિત ચેતાક્ષ અને અમજ્જિત ચેતાક્ષ

➠

મજ્જિત ચેતાક્ષ		અમજ્જિત ચેતાક્ષ	
(1)	બહારનું સ્વૉનકોષનું ચેતાતંતુ પડ અને અંદર જાડું મેદીય મજ્જા આવરણ હોય છે.	(1)	ચેતાક્ષ ફરતે સ્વૉનનાકોષ વીંટળાયેલા હોય છે. મજ્જા પડ હોતું નથી.
(2)	રેન્વિયરની ગાંઠ ધરાવે છે.	(2)	રેન્વિયરની ગાંઠ ધરાવતાં નથી.
(3)	મગજ અને કરોડરજ્જુ ચેતાઓ મજ્જિત ચેતાક્ષ ધરાવે છે.	(3)	સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્રની ચેતાઓ અમજ્જિત પ્રકારની હોય છે. દ્વારા થાય છે. દા.ત., સૂર્યમુખી-મકાઈ

22. ટૂંકમાં જવાબ આપો : શરીરનું સંતુલન જાળવવા શરીરનો કયો ભાગ મદદ કરે છે ?

➠ અંતઃ કર્ણમાં વેસ્ટીબ્યુલર અંગ છે જે ત્રણ અર્ધવર્તુળી નલિકાઓ અને ઉદરિકાનું બનેલ છે. જે સેક્યુલી અને યુટ્રીકલની બનેલ છે.

➠ પ્રત્યેક અર્ધવર્તુળી નલિકાઓ એકબીજાથી સમકોણીય ભિન્ન તલ પર ગોઠવાયેલ છે. પટલીય નલિકાઓ, અસ્થિ નલિકાઓના બાહ્ય લસિકામાં ડૂબેલી રહે છે.

➠ નલિકાનો પાયાનો ભાગ ઊપસેલ હોય છે તેને તુંબિકા (Ampulla) કહે છે. જે વિસ્તરેલ ટોચ ક્રિસ્ટા ધરાવે છે. જેમાં રોમકોષો હોય છે.

➠ સેક્યુલી અને યુટ્રીકલ ઊપસેલ ભાગ ધરાવે છે જેને મેક્યુલા કહે છે. ક્રીસ્ટા અને મેક્યુલા શરીરનું સમતોલન અને દબાણ જાળવવા વિશિષ્ટ ગ્રાહી કોષો ધરાવે છે.

23. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : કોર્ટિકાય

➠ સાંભળવાનું અંગ છે જે રિસેપ્ટર કોષો અને આધારકોષોનું બનેલું છે. રોમકોષો તેમની મુક્ત સપાટી પર રોમ ધરાવે છે અને તળિયાના ભાગ પર ચેતોપાગમનો સંપર્ક શિખાતંતુ સાથે હોય છે. રોમકોષોના અગ્રભાગ ટેક્ટોરિયલ કલામાં ખૂંપેલા હોય છે. આધાર કોષો બે પ્રકારના હોય છે : લાંબા સ્તંભીય કોષો અને નાના ફેલેનજીઅલ કોષો.

24. નીચેની પ્રક્રિયાઓ સમજાવો : રાસાયણિક ચેતોપાગમ દ્વારા ચેતા ઊર્મિવેગનું વહન

રાસાયણિક ચેતોપાગમ (Chemical Synapses) :

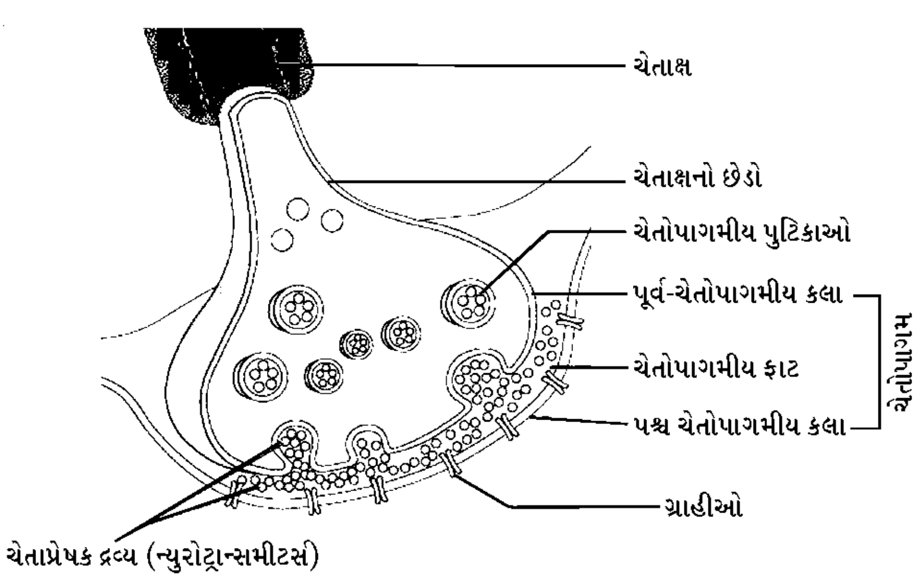
➠ રાસાયણિક ચેતોપાગમમાં પૂર્વ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષોના પટલ પ્રવાહીથી ભરેલા અવકાશ દ્વારા છૂટા પડે છે. તેને ચેતોપાગમીય ફાટ (Synaptic Cleft) કહે છે.

➠ પૂર્વ ચેતોપાગમીય કોષો ઊર્મિવેગને ચેતોપાગમીય ફાટની આરપાર પસાર કરી પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષમાં વહન કરાવે છે.

➠ આ ચેતોપાગમમાં ઊર્મિવેગના વહનમાં સામેલ રસાયણને ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય (Neurotransmitter) કહે છે.

➠ ચેતાક્ષનો અંતિમ ભાગ આ ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યથી ભરેલી પુટિકાઓ (Vesicles) ધરાવે છે.

➠ જ્યારે ઊર્મિવેગ ચેતાક્ષના અંતિમ ભાગમાં પહોંચે છે ત્યારે તે ચેતોપાગમીય પુટિકાઓને પટલ તરફ ગતિ કરાવે છે. જ્યાં તેઓ રસસ્તર સાથે જોડાય છે અને તેમના ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યને ચેતોપાગમીય ફાટમાં મુક્ત કરે છે.



ચેતાક્ષનો છેડો અને ચેતોપાગમ દર્શાવતી આકૃતિ

➠ મુક્ત થતું ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય પશ્ચ ચેતોપાગમીય કલા ઉપર આવેલા તેના વિશિષ્ટ ગ્રાહકો સાથે જોડાય છે. આ જોડાણ આયનમાર્ગો ખોલી આયનોને પ્રવેશ કરાવે છે. જે પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષમાં નવા વીજસ્થિતિમાનનું નિર્માણ કરે છે.

➠ આ વીજસ્થિતિમાન ઉત્તેજનાત્મક અથવા અવરોધાત્મક (Inhibitory) હોય છે.

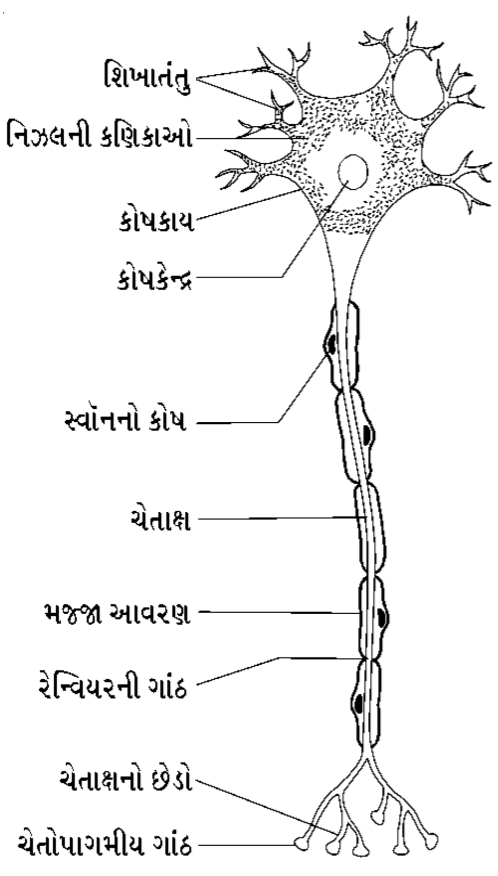
25. **તફાવત આપો : મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર (CNS) અને પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર (PNS)**

મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર (CNS)	પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર (PNS)
(1) મગજ અને કરોડરજ્જુનો સમાવેશ થાય છે.	(1) મસ્તિષ્ક ચેતાઓ અને કરોડરજ્જુની ચેતાઓનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે.
(2) શરીરની મધ્ય પૃષ્ઠ લંબ ધરીએ ગોઠવાયેલું હોય છે.	(2) શરીરની બહાર પરિઘીય વિસ્તારમાં અંગોના અંતિમ છેડા સુધી પ્રસરે છે.
(3) તેમાં આવેલા વિવિધ કેન્દ્રો દ્વારા શરીરની તમામ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓનું નિયમન થાય છે.	(3) દૈહિકતંત્ર કંકાલસ્નાયુઓ, ત્વચા અને સાંધાઓનું નિયમન કરે છે. સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર અન્ય અંગોનું નિયંત્રણ (અનૈચ્છિક) કરે છે.

26. **તફાવત આપો : વિશ્રામી કલાવીજસ્થિતિમાન અને સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન**

વિશ્રામી કલાવીજસ્થિતિમાન	સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન
(1) ચેતાતંતુ ધ્રુવીકૃત હોય છે.	(1) ચેતાતંતુ વિધ્રુવીકૃત હોય છે.
(2) રસસ્તરની અંદરની બાજુ ઋણ વીજભાર અને બહારની બાજુ ધન વીજભાર હોય છે.	(2) રસસ્તરની અંદરની તરફ ધન વીજભાર અને બહાર તરફ ઋણ વીજભાર હોય છે.

27. **નીચેની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો : ચેતાકોષ**



ચેતાકોષની રચના

28. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : મધ્યમગજ

- મધ્યમગજ, અગ્રમગજના થેલેમસ /હાયપોથેલેમસની અને પશ્ચ મગજના પોન્સની વચ્ચે આવેલ છે.
- મસ્તિષ્ક તરલનલિકા (Cerebral Aqueduct), મધ્ય મગજમાંથી પસાર થાય છે.
- મધ્ય મગજનો પૃષ્ઠ ભાગ મુખ્યત્વે ચાર ઉપસેલા ગોળકો (Lobes) જેને ચતુષ્કાય ખંડો (Corpora Quadrigemina) કહે છે.
- મધ્યમગજ અને પશ્ચમગજ, મસ્તિષ્ક સ્તંભ (Brain Stem)ની રચના કરે છે.

29. ટૂંકમાં જવાબ આપો :આંખ દ્વારા નેત્રપટલ ઉપર પડતા પ્રકાશનું નિયમન કઈ રીતે થાય છે ?

- દૃશ્ય પ્રકાશના પ્રકાશ કિરણો પારદર્શક પટલ અને નેત્રમણિ દ્વારા નેત્રપટલ પર આપાત થાય છે.
- દંડકોષો અને શંકુકોષોમાં કલાવીજસ્થિતિમાન (ઊર્મિવેગ) ઉત્પન્ન થાય છે.
- મનુષ્યની આંખોમાંના પ્રકાશ સંવેદી ઘટકો (પ્રકાશ રંગકણો) ઓપ્સિન (પ્રોટીન) અને રેટિનલ (વિટામિન – Aના આલ્ડિહાઈડ)ના બનેલા છે.
- પ્રકાશ, ઓપ્સિનમાંથી રેટિનલના વિયોજનને પ્રેરે છે, પરિણામે ઓપ્સિનની રચનામાં ફેરફાર થાય છે. આને કારણે પટલની પ્રવેશશીલતા બદલાય છે.
- પરિણામે, પ્રકાશગ્રાહી કોષોમાં કલાવીજસ્થિતિમાન તફાવત નિર્માણ પામે છે.
- ઉત્પન્ન થતા સંદેશાઓ દ્વિધ્રુવીય કોષો દ્વારા ચેતાકંદ કોષોમાં સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન ઉત્પન્ન કરે છે.

➠ આ સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન (ઊર્મિવેગો) દૃષ્ટિચેતાઓ દ્વારા મગજના દૃષ્ટિ બાહ્યક (Cortex) વિસ્તારમાં મોકલાવાય છે.

➠ અહીં ચેતા ઊર્મિવેગોનું પૃથક્કરણ થાય છે અને નેત્રપટલ પર નિર્માણ પામતું ચિત્ર સ્મૃતિ અને અનુભવોને આધારે ઓળખાય છે.

27. તફાવત આપો : દંડકોષો અને શંકુકોષો

➠

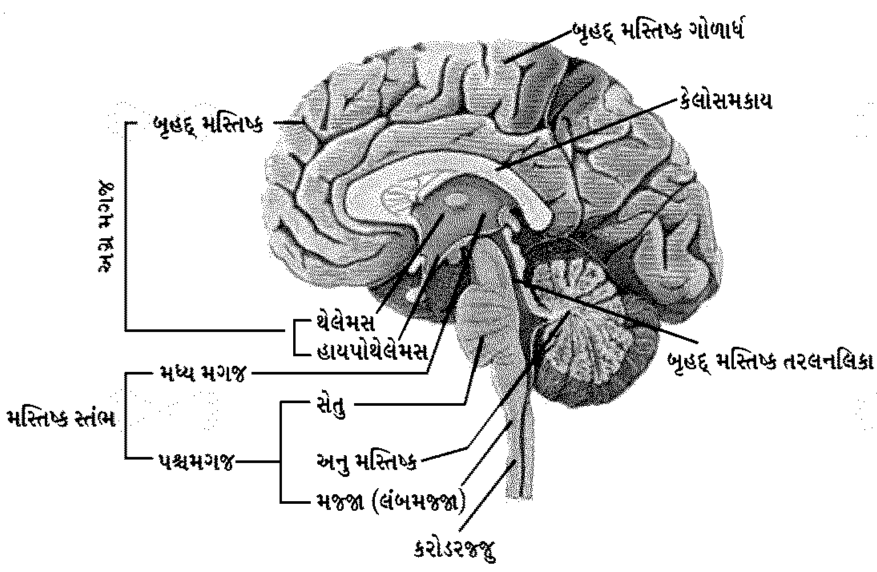
	દંડકોષો		શંકુકોષો
(1)	દંડ (Rod) આકારના જોવા મળે છે.	(1)	આકારમાં cone જેવી રચના ધરાવે છે.
(2)	જાંબલી રંગના રંજકકણો રહોડોપ્સિન ધરાવે છે.	(2)	તેના રંજકકણો આયોડોપ્સિન ધરાવે છે.
(3)	દંડકોષો પ્રમાણમાં વધુ સંવેદી હોય છે.	(3)	ઓછા પ્રમાણમાં સંવેદી હોય છે.
(4)	રાત્રે અને મંદ પ્રકાશમાં કાર્ય કરે છે.	(4)	દિવસના પ્રકાશમાં કાર્ય કરી સંપૂર્ણ ચિત્ર અને રંગ સર્જે છે.

28. નીચેનાની તુલના કરો : મધ્યપટલ અને નેત્રપટલ

➠

	મધ્યપટલ		નેત્રપટલ
(1)	સંયોજકપેશી અને રુધિરવાહિનીનું બનેલું કનીનિકા અને સિલિયરીકાય ધરાવે છે.	(1)	દૃષ્ટિના ભાગનું નાજુક સ્તર જે રંજક અધિચ્છદ દૃષ્ટિ સંવેદી કોષસ્તર, દ્વિધ્રુવીય ચેતાકોષો સ્તર અને ચેતાકંદમય સ્તર એમ ચાર સ્તર ધરાવે છે.
(2)	રુધિરવાહિની પોષણ આપે છે અને કનીનિકા કેમેરાના લેન્સ જેવું કાર્ય કરી પ્રકાશને આગળ જવા દે છે.	(2)	પ્રકાશના કિરણો આપાત થયા બાદ મગજના પૃથક્કરણ દ્વારા વસ્તુને જોઈ ઓળખી શકાય છે.

32. નીચેની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો : મગજ



33. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : પશ્ચમગજ

➠ પશ્ચ મગજ પોન્સ (Pons), અનુમસ્તિષ્ક (Cerebellum) અને લંબમજ્જાનું (Medulla Oblongata)નું બનેલું છે.

➠ પોન્સ, મગજના વિવિધ વિસ્તારોને સાંકળતા પથતંતુઓ ધરાવે છે.

➠ અનુમસ્તિષ્કની સપાટી ખૂબ જ ગૂંચળામય હોય છે. જે ઘણા બધા ચેતાકોષોને વધારાની સપાટી પૂરી પાડે છે.

➠ મગજનું લંબમજ્જાનો ભાગ કરોડરજ્જુ સાથે જોડાયેલ છે. લંબમજ્જા શ્વસન, હૃદયને લગતી પરાવર્તિત ક્રિયાઓ અને જઠરન સ્રાવોનું નિયંત્રણ કરે છે.

34. સમજાવો : સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાનના નિર્માણમાં Na^+નો ફાળો.

➠ જ્યારે ધ્રુવીય પટલના કોઈ એક સ્થાને ઉત્તેજના અપાય છે ત્યારે તે સ્થાને પટલ Na^+ માટે પ્રવેશશીલ બને છે, $3Na^+$ અંદર પ્રવેશે છે અને $2K^+$ બહાર નીકળે છે. પટલ બહાર –ve ભારિત અને અંદર +ve ભારિત બને છે. આ સ્થિતિને સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન કહે છે.

35. તફાવત આપો : થેલેમસ અને હાયપોથેલેમસ

➠

	થેલેમસ		હાયપોથેલેમસ
(1)	બૃહદ્ મસ્તિષ્ક આવરણથી ઘેરાયેલ રચનાને થેલેમસ કહે છે.	(1)	થેલેમસના તળિયાના ભાગમાં આવેલો મહત્ત્વનો પ્રદેશ છે.
(2)	તે સંવેદી અને પ્રેરક સંદેશાઓનું મુખ્ય સહનિયમન કેન્દ્ર છે.	(2)	તે શરીરની ખાવા-પીવાની તીવ્રતાનું નિયમન તાપમાન જાળવવાના કેન્દ્રો ધરાવે છે. તે ઘણા અંતઃ સ્રાવોનો સ્રાવ કરે છે.

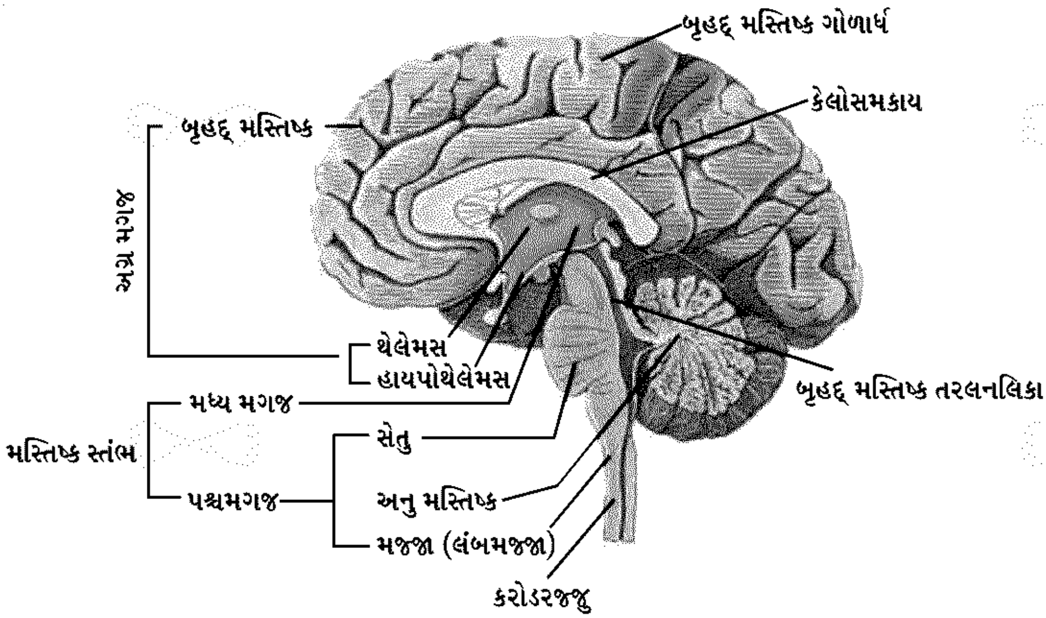
36. ભેદ સ્પષ્ટ કરો : અંતર્વાહી ચેતાઓ અને બહિર્વાહી ચેતાઓ

➠ અંતર્વાહી ચેતાઓ ઊર્મિવેગનું પ્રસરણ ચેતાકોષકાય તરફ કરે છે.

➠ બહિર્વાહી ચેતાઓ ઊર્મિવેગનું પ્રસરણ ચેતાકોષકાયથી પ્રતિચાર અંગો તરફ કરે છે.

37. નીચેની રચનાઓને ટૂંકમાં વર્ણવો : મગજ

- મગજ (brain) આપણા શરીરનું મધ્યસ્થ માહિતી પૃથક્કરણ (Analysing) અંગ છે. "આદેશ અને નિયંત્રણતંત્ર" તરીકે વર્તે છે.
- **કાર્યો :** મગજ ઐચ્છિક હલનચલન, શરીરનું સમતોલન, મહત્ત્વપૂર્ણ અનૈચ્છિક અંગોનાં કાર્યો (હૃદય, ફેફસાં , મૂત્રપિંડ વગેરે), ઉષ્ણતા નિયમન, ભૂખ-તરસ, શરીરમાં પરિવહનની (24 કલાકની) લયબદ્ધતા, ઘણી બધી અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓની ક્રિયાઓ તેમજ માનવ વર્તણૂકનું નિયંત્રણ કરે છે.
- તે જોવાની, સાંભળવાની, બોલવાની, યાદશક્તિ, બુદ્ધિમત્તા, લાગણીઓ અને વિચારોની પ્રક્રિયાનું કેન્દ્ર છે.



માનવ મગજનો આયામ છેદ દર્શાવતી આકૃતિ

- માનવ મગજ ખોપરી દ્વારા રક્ષાયેલું છે.
- ખોપરીની અંદર મગજ મસ્તિષ્ક આવરણોથી ઘેરાયેલ છે. મસ્તિષ્ક આવરણના સૌથી બહારના ભાગને બાહ્યતાનિકા (Dura mater) કહે છે, પાતળા મધ્યસ્તરને મધ્યતાનિકા (Arachnoid) કહે છે અને અંદરનું સ્તર જે મગજની પેશીઓ સાથે જોડાયેલું છે, તેને અંતઃ તાનિકા (Pia mater) કહે છે.
- મગજના મુખ્ય ત્રણ ભાગ જોવા મળે છે :
- (a) અગ્ર મગજ (Forebrain), (b) મધ્ય મગજ (Midbrain), (c) પશ્ચ મગજ (Hindbrain).

38. ટૂંકમાં અહેવાલ આપો : દૃષ્ટિની ક્રિયાવિધિ

- દૃશ્ય પ્રકાશના પ્રકાશ કિરણો પારદર્શક પટલ અને નેત્રમણિ દ્વારા નેત્રપટલ પર આપાત થાય છે.
- દંડકોષો અને શંકુકોષોમાં કલાવીજસ્થિતિમાન (ઊર્મિવેગ) ઉત્પન્ન થાય છે.
- મનુષ્યની આંખોમાંના પ્રકાશ સંવેદી ઘટકો (પ્રકાશ રંગકણો) ઓપ્સિન (પ્રોટીન) અને રેટિનલ (વિટામિન – Aના આલ્ડિહાઇડ)ના બનેલા છે.
- પ્રકાશ, ઓપ્સિનમાંથી રેટિનલના વિયોજનને પ્રેરે છે, પરિણામે ઓપ્સિનની રચનામાં ફેરફાર થાય છે. આને કારણે પટલની પ્રવેશશીલતા બદલાય છે.
- પરિણામે, પ્રકાશગ્રાહી કોષોમાં કલાવીજસ્થિતિમાન તફાવત નિર્માણ પામે છે.
- ઉત્પન્ન થતા સંદેશાઓ દ્વિધ્રુવીય કોષો દ્વારા ચેતાકંદ કોષોમાં સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન ઉત્પન્ન કરે છે.
- આ સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન (ઊર્મિવેગો) દૃષ્ટિચેતાઓ દ્વારા મગજના દૃષ્ટિ બાહ્યક (Cortex) વિસ્તારમાં મોકલાવાય છે.
- અહીં ચેતા ઊર્મિવેગોનું પૃથક્કરણ થાય છે અને નેત્રપટલ પર નિર્માણ પામતું ચિત્ર સ્મૃતિ અને અનુભવોને આધારે ઓળખાય છે.

39. સમજાવો : નેત્રપટલમાં પ્રકાશ પ્રેરિત ઊર્મિવેગના નિર્માણની ક્રિયાવિધિ

- દશ્ય પ્રકાશના પ્રકાશ કિરણો પારદર્શક પટલ અને નેત્રમણિ દ્વારા નેત્રપટલ પર આપાત થાય છે.
- દંડકોષો અને શંકુકોષોમાં કલાવીજસ્થિતિમાન (ઊર્મિવેગ) ઉત્પન્ન થાય છે.
- મનુષ્યની આંખોમાંના પ્રકાશ સંવેદી ઘટકો (પ્રકાશ રંગકણો) ઓપ્સિન (પ્રોટીન) અને રેટિનલ (વિટામિન – Aના આલ્ડિહાઇડ)ના બનેલા છે.
- પ્રકાશ, ઓપ્સિનમાંથી રેટિનલના વિયોજનને પ્રેરે છે, પરિણામે ઓપ્સિનની રચનામાં ફેરફાર થાય છે. આને કારણે પટલની પ્રવેશશીલતા બદલાય છે.
- પરિણામે, પ્રકાશગ્રાહી કોષોમાં કલાવીજસ્થિતિમાન તફાવત નિર્માણ પામે છે.
- ઉત્પન્ન થતા સંદેશાઓ દ્વિધ્રુવીય કોષો દ્વારા ચેતાકંદ કોષોમાં સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન ઉત્પન્ન કરે છે.
- આ સક્રિય કલાવીજસ્થિતિમાન (ઊર્મિવેગો) દૃષ્ટિચેતાઓ દ્વારા મગજના દૃષ્ટિ બાહ્યક (Cortex) વિસ્તારમાં મોકલાવાય છે.
- અહીં ચેતા ઊર્મિવેગોનું પૃથક્કરણ થાય છે અને નેત્રપટલ પર નિર્માણ પામતું ચિત્ર સ્મૃતિ અને અનુભવોને આધારે ઓળખાય છે.

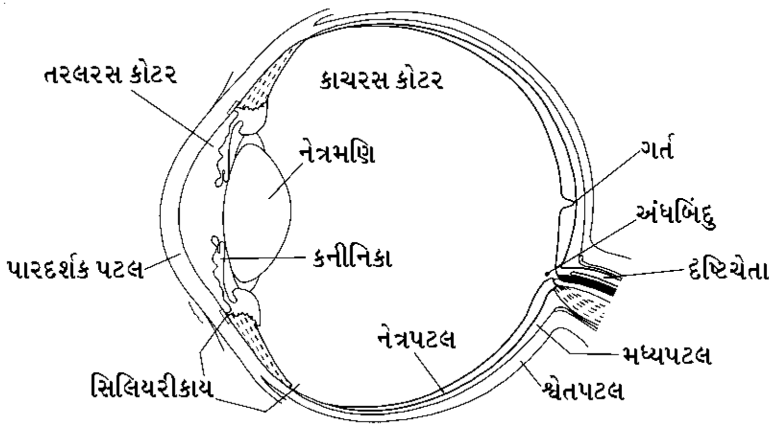
40. સમજાવો : અંતઃકર્ણમાં અવાજ દ્વારા ચેતા ઊર્મિવેગ ઉત્પન્ન થવાની ક્રિયાવિધિ

- બાહ્ય કર્ણ અવાજના તરંગોને મેળવી અને તેમને કર્ણપટલ તરફ મોકલે છે.
- કર્ણપટલ અવાજના તરંગોના પ્રતિચાર રૂપ ધ્રુજે છે અને આ ધ્રુજારી કર્ણાસ્થિ (હથોડી, એરણ અને પેંગડુ) માંથી વહન પામી અંડાકાર ગવાક્ષમાં જાય છે.
- અંડાકાર ગવાક્ષ દ્વારા ધ્રુજારી શંખિકાના પ્રવાહીમાં આવે છે, જ્યાં તેઓ લસિકામાં તરંગો ઉત્પન્ન કરે છે.
- લસિકાના તરંગો આધારકલામાં હલચલ પ્રેરે છે.
- આ આધારકલાનું હલનચલન રોમ કોષોને જોડે છે અને ટેક્ટોરિયલ કલા ઉપર દબાણ લાવે છે.
- પરિણામ સ્વરૂપ સંકળાયેલ અંતર્વાહી ચેતાઓમાં ચેતા ઊર્મિવેગ ઉત્પન્ન થાય છે.
- જે અંતર્વાહી તંતુઓ મારફતે શ્રવણ ચેતા દ્વારા મગજના શ્રવણ બાહ્યકમાં વહન પામે છે, જ્યારે ઊર્મિવેગનું પૃથક્કરણ થાય છે અને અવાજ ઓળખાય છે.

41. ટૂંકમાં અહેવાલ આપો : સાંભળવાની ક્રિયાવિધિ

- બાહ્ય કર્ણ અવાજના તરંગોને મેળવી અને તેમને કર્ણપટલ તરફ મોકલે છે.
- કર્ણપટલ અવાજના તરંગોના પ્રતિચાર રૂપ ધ્રુજે છે અને આ ધ્રુજારી કર્ણાસ્થિ (હથોડી, એરણ અને પેંગડુ) માંથી વહન પામી અંડાકાર ગવાક્ષમાં જાય છે.
- અંડાકાર ગવાક્ષ દ્વારા ધ્રુજારી શંખિકાના પ્રવાહીમાં આવે છે, જ્યાં તેઓ લસિકામાં તરંગો ઉત્પન્ન કરે છે.
- લસિકાના તરંગો આધારકલામાં હલચલ પ્રેરે છે.
- આ આધારકલાનું હલનચલન રોમ કોષોને જોડે છે અને ટેક્ટોરિયલ કલા ઉપર દબાણ લાવે છે.
- પરિણામ સ્વરૂપ સંકળાયેલ અંતર્વાહી ચેતાઓમાં ચેતા ઊર્મિવેગ ઉત્પન્ન થાય છે.
- જે અંતર્વાહી તંતુઓ મારફતે શ્રવણ ચેતા દ્વારા મગજના શ્રવણ બાહ્યકમાં વહન પામે છે, જ્યારે ઊર્મિવેગનું પૃથક્કરણ થાય છે અને અવાજ ઓળખાય છે.

42. નીચેની રચનાઓને ટૂંકમાં વર્ણવો : આંખ



આંખના ભાગો દર્શાવતી રેખાકૃતિ

- પુખ્ત મનુષ્યની આંખ લગભગ ગોળાકાર રચના છે. તેનો વ્યાસ લગભગ 2.5 સેમી અને વજન 6 થી 8 ગ્રામ હોય છે.
- આંખના ડોળાની દીવાલ ત્રણ સ્તરની બનેલી છે :
- (a) તંતુમય શ્વેતપટલ (Sclera), (b) મધ્યપટલ (Choroid), (c) નેત્રપટલ (Retina).

(a) તંતુમય શ્વેતપટલ (Sclera) : બાહ્યસ્તર સઘન સંયોજક પેશીનું બનેલ છે, તેને શ્વેતપટલ કહે છે. આ સ્તરના અગ્રભાગને પારદર્શક પટલ (Cornea) કહે છે.

- નેત્રાવરણ (Conjunctiva) પાતળું, પારદર્શક, સ્તૃત અધિચ્છદનું બનેલું છે, જે બહારથી પારદર્શક પટલ અને શ્વેત પટલના ખુલ્લા ભાગને આવરિત છે. પ્રાણીદેહનું સૌથી પાતળું અધિસ્તર છે.

(b) મધ્યપટલ (Choroid) : મધ્યપટલ આંખના ડોળાના પશ્ચ 2/3 ભાગમાં પાતળું હોય છે. પરંતુ અગ્ર ભાગે તે જાડું બની સિલિયરીકાય બનાવે છે.

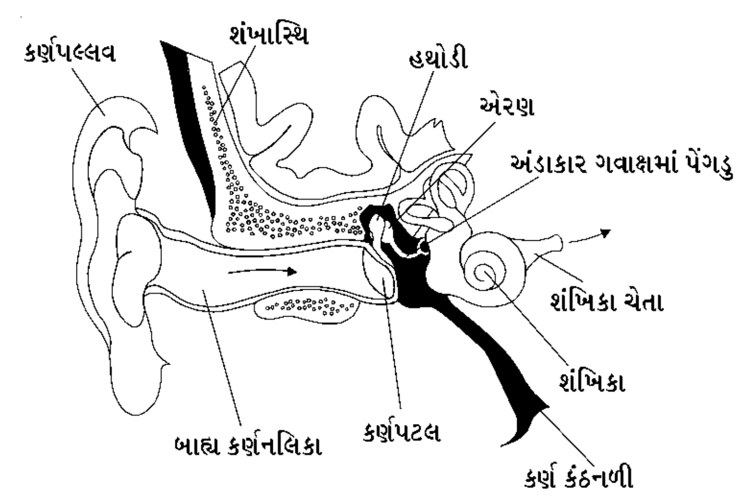
- સિલિયરીકાય આગળ વધી રંગકણયુક્ત અને અપારદર્શક રચના બનાવે છે. જેને કનીનિકા (Iris) કહે છે.
- કનીનિકા આંખનો રંગીન દશ્યમાન ભાગ છે.
- આંખનો ડોળો પારદર્શક સ્ફટિકીય લેન્સ (Lens) ધરાવે છે. જે સિલિયરીકાય સાથે જોડાયેલા અસ્થિબંધ દ્વારા સ્થાન પામે છે.
- લેન્સ (નેત્રમણિ)ની આગળ કનીનિકા દ્વારા આવૃત રચનાને **કીકી (Pupil)** કહે છે. કીકીના વ્યાસનું નિયમન કનીનિકાના સ્નાયુતંતુઓ દ્વારા થાય છે.

(c) નેત્રપટલ (Retina) : સૌથી અંદરનું સ્તર છે. તે કોષોના ત્રણ સ્તરો ધરાવે છે. અંદરથી બહારની તરફ ચેતાકંદ કોષો (Nerve Ganglionated Cells), દ્વિધ્રુવીય કોષો (Bipolar Cells) અને પ્રકાશગ્રાહી કોષો (Photo recepter Cells).

- પ્રકાશગ્રાહી કોષો બે પ્રકારના હોય છે. જેવા કે દંડકોષો (Rod Cells) અને શંકુ કોષો (Cones Cells).
- આ કોષો પ્રકાશ સંવેદી પ્રોટીન ધરાવે છે જેને પ્રકાશ રંજકકણ કહે છે.
- દિવસના પ્રકાશની (પ્રકાશાનુકૂલિત (Photopic)) દૃષ્ટિ અને રંગ પારખવો શંકુ કોષોનાં કાર્યો છે. મંદ પ્રકાશની (તિમિરાનુકૂલિત (Scotopic)) દૃષ્ટિ એ દંડકોષોનું કાર્ય છે.
- દંડકોષો જાંબલી પડતા લાલ પ્રોટીન ધરાવે છે. જેને રોડોપ્સિન અથવા જાંબલી દૃષ્ટિનું કહે છે. વિટામિન - Aના વ્યુત્પન્નો (Derivaties) ધરાવે છે.
- માનવની આંખમાં ત્રણ પ્રકારના શંકુકોષો હોય છે. જે લાલ, લીલા અને વાદળી પ્રકાશ માટે પ્રતિક્રિયા દર્શાવે છે.
- વિવિધ રંગો માટેની સંવેદના, આ શંકુકોષો અને તેમના પ્રકાશ રંજકકણોના વિવિધ મિશ્રણ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે આ શંકુકોષો સમાન રીતે ઉત્તેજિત થાય છે ત્યારે સફેદ પ્રકાશ માટેની સંવેદના ઊભી થાય છે.
- દૃષ્ટિ ચેતાઓ આંખની બહાર અને નેત્રપટલ રુધિરવાહિનીઓ તેની અંદર દાખલ થાય છે. તે જગ્યાના મધ્યથી સહેજ ઉપર આંખનાં ડોળાના પશ્ચ ધ્રુવમાં આવેલ છે.
- આ વિસ્તારમાં પ્રકાશગ્રાહી કોષો આવેલા હોતા નથી તેથી તેને અંધબિંદુ (Blind spot) કહે છે.
- આંખના પશ્ચ ધ્રુવમાં, અંધ બિંદુની પાર્શ્વ બાજુએ પીળાશ પડતાં રંગકણના બિંદુને પિત્તબિંદુ (Macula latea) કહે છે. તેને મધ્યસ્થ ખાડા સાથે ગર્ત (Fovea) કહે છે.
- ગર્ત નેત્રપટલનો પાતળો બાહ્ય ભાગ છે. જ્યાં ફક્ત ઘનિષ્ટ રીતે જોડાયેલા શંકુકોષો હોય છે. આ એ સ્થાન છે કે જ્યાં દૃષ્ટિ તીવ્રતા (Resolution) વધુ સારી હોય છે.
- પારદર્શક પટલ અને નેત્રમણિ વચ્ચેના અવકાશને તરલરસ કોટર (Aqueous chamber) કહે છે અને તે પાતળું જલીય પ્રવાહી ધરાવે છે. તેને તરલરસ (Aqueous humor) કહે છે. નેત્રમણિ અને નેત્રપટલ વચ્ચેના અવકાશને કાચરસ કોટર (Vitreous chamber) કહે છે અને જેલી જેવા પારદર્શક પ્રવાહીને કાચરસ (Vitreous humor) કહે છે.

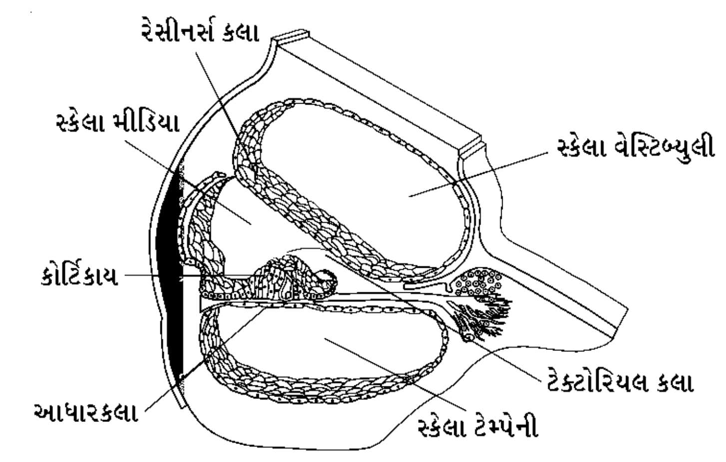
43. **નીચેની રચનાઓને ટૂંકમાં વર્ણવો : કાન**

- **કાનની રચના :** કાન એ શ્રવણ તેમજ સંતુલન અંગ તરીકે કાર્ય કરે છે. તેથી તેને Phono receptor પણ કહે છે.
- મનુષ્યના કર્ણના મુખ્ય ત્રણ પ્રદેશ જોવા મળે છે : (a) બાહ્ય કર્ણ (Outer ear), (b) મધ્ય કર્ણ (Middle ear), (c) અંતઃ કર્ણ (Inner ear).



કાનનો રેખાંકિત દેખાવ

- **(a) બાહ્ય કર્ણ (Outer ear) :** બાહ્ય કર્ણ, કર્ણ પલ્લવ (Ear pinnal) અને બાહ્ય કર્ણનલિકા ધરાવે છે.
- કર્ણ પલ્લવ ગોળ, થોડું ઘણું ગળણી આકારનું હોય છે. તેની બહારની કડક ધારને હિલિક્સ કહે છે તથા નીચેના નરમ ભાગને લોબ્યુલ્સ કહે છે.
- કર્ણ પલ્લવ હવાના તરંગો જે અવાજ ઉત્પન્ન કરે છે તેને એકત્રિત કરે છે.
- કર્ણનલિકા S આકારની નલિકા છે જે કર્ણપટલ સુધી વિસ્તરેલી છે. કર્ણનલિકાના ઉપરના ભાગમાં વાળ આવેલા છે, જે ધૂળના રજકણોને અંદર આવતા અટકાવે છે. તેની અંદરના ભાગમાં મીણની ગ્રંથિઓ આવેલી છે જે ભૂખરા રંગના ચરબીયુક્ત પદાર્થોનો સ્રાવ કરે છે તેને કાનનું મીણ (Earwax) કહે છે. આ મીણ નલિકાના અસ્તરનું રક્ષણ તથા ઊંજણ કરે છે.
- **(b) મધ્ય કર્ણ (Middle ear) :** કર્ણપટલ, પાતળું અંડાકાર કલા છે, જે તંતુમય સંયોજક પેશીનું બનેલું છે, તેની બહારની બાજુ ચામડી અને તેની અંદરની બાજુ સ્નાયુમય સ્તર આવેલું છે. કર્ણપટલની અંદરની દીવાલમાં બે છિદ્રો આવેલા છે. ઉપરના છિદ્રને ગોળ ગવાક્ષ અને નીચે આવેલા છિદ્રને અંડાકાર ગવાક્ષ (Oval window) કહે છે, બંને છિદ્રની ફરતે કલા આવેલી છે.
- **કર્ણાસ્થિ :** મધ્ય કર્ણમાં નાનાં, હલનચલન કરી શકે તેવા ત્રણ અસ્થિઓ આવેલાં છે. જેમને હથોડી (Malleus), એરણ (Incus) અને પેંગડુ (Stapes) કહે છે.
- આ ત્રણેય અસ્થિઓ, સાંકળની જેમ એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય છે.
- હથોડી, કર્ણપટલ સાથે જોડાયેલું છે અને પેંગડુ, શંખિકા (Cochlea)ના અંડાકાર ગવાક્ષ સાથે જોડાયેલ છે.
- કર્ણાસ્થિઓ અવાજના તરંગોની અંતઃ કર્ણ સુધી પહોંચવાની ક્ષમતામાં વધારો કરે છે. કર્ણકંઠનળી (Eustachian tube) મધ્ય કર્ણ ગુહાને કંઠનળી સાથે જોડે છે. કર્ણ કંઠનળી બંને બાજુના કર્ણપટલ ઉપરના દબાણને સંતુલિત કરવામાં મદદ કરે છે.
- **(c) અંતઃ કર્ણ (Inner ear) :**
- અંતઃકર્ણ કે જે પ્રવાહીથી ભરેલ છે, તેને કુહર કહે છે. જે બે ભાગ ધરાવે છે : અસ્થિ કુહર અને કલાકુહર. અસ્થિકુહર એ સળંગ નલિકામય રચના છે. આ નલિકાઓની અંદર કલાકુહર ગોઠવાયેલ છે.
- આ બંને વચ્ચેનો અવકાશ બાહ્યલસિકા પ્રવાહીથી ભરેલા છે. કલાકુહર પણ અંતઃ લસિકા પ્રવાહીથી ભરેલું હોય છે.
- **(i) શંખિકા :** કલાકુહર ગુંચળાદાર ભાગને **શંખિકા** કહે છે.
- આ શંખિકાની કલાઓ જેને રેસીનર્સ અને બેસીલર કલાઓ કહે છે.
- અસ્થિકુહર કે જે બાહ્ય લસિકાથી ભરેલું છે તેને બે ભાગમાં વહેંચે છે. જેવા કે ઉપરનું સ્કેલા વેસ્ટીબ્યુલી અને નીચેનું સ્કેલા ટિમ્પેની.
- શંખિકા વચ્ચેના અવકાશને સ્કેલા મિડીયા (Scala media) કહે છે. જે અંતઃ લસિકાથી ભરેલ છે.
- શંખિકાના પાયાના ભાગે, સ્કેલા વેસ્ટીબ્યુલી અંડાકાર ગવાક્ષમાં અંત પામે છે, જ્યારે સ્કેલા ટેમ્પેની ગોળાકાર ગવાક્ષમાં અંત પામે છે. જે મધ્યકર્ણમાં ખૂલે છે.



શંખિકાનો છેદ દર્શાવતી રેખાકૃતિ

- **કોર્ટિકાય (Organ of Corti)** રચના આધારકલા (Basilar membrane) ઉપર સ્થાન પામેલ છે. જે **રોમ કોષો (Hair Cells)** ધરાવે છે. જે શ્રવણગ્રાહીઓ તરીકે વર્તે છે.
- આ રોમ કોષો, કોર્ટિકાયની અંદરની બાજુએ હરોળમાં ગોઠવાયેલા હોય છે.
- રોમ કોષનો પાયાનો છેડો અંતર્વાહી ચેતાતંતુઓના નજદીકના સંપર્કમાં હોય છે.
- દરેક રોમ કોષોના ટોચના ભાગેથી પ્રવર્ધો નીકળે છે. જેને ત્રિપરિમાણીય પક્ષ્મ (Steroe Cilia) કહે છે.
- રોમ કોષોની હરોળની ઉપર પાતળી સ્થિતિસ્થાપક કલા આવેલ છે. જેને **ટેક્ટોરિયલ કલા (Tectorial Membrane)** છે.
- **(ii) અર્ધવર્તુળી નલિકા :** અંતઃ કર્ણ પણ જટિલતંત્ર ધરાવે છે. જેને **વેસ્ટિબ્યુલર અંગ (Vestibular Apparatus)** કહે છે. જે શંખિકાની ઉપર સ્થાન પામેલ છે.
- વેસ્ટિબ્યુલર અંગ ત્રણ **અર્ધવર્તુળી નલિકાઓ** તથા સેક્યુલી અને યુટ્રીકલ સમાવતી **ઉદરિકા (Otolith Organ)નું** બનેલ છે.
- પ્રત્યેક અર્ધવર્તુળી નલિકાઓ એકબીજાથી સમકોણીય ભિન્ન તલ ઉપર ગોઠવાયેલ છે.
- પટલીય નલિકાઓ, અસ્થિ નલિકાઓના બાહ્ય લસિકામાં ડૂબેલી રહે છે.
- નલિકાનો પાયાનો ભાગ ઉપસેલ છે તેને તુંબિકા (Amulla) કહે છે. જે વિસ્તરેલ ટોચ ધરાવે છે જેને **ક્રિસ્ટા તુંબિકા** કહે છે. જે રોમ કોષો ધરાવે છે.
- સેક્યુલી અને યુટ્રીકલ ઉપસેલ ભાગ ધરાવે છે, જેને **મેક્યુલા** કહે છે. ક્રિસ્ટા અને મેક્યુલા શરીરનું સમતોલન અને સ્થિતિ (Posture) જાળવવા માટેના વિશિષ્ટગ્રાહી કેન્દ્રો ધરાવે છે.

44. **ટૂંકમાં અહેવાલ આપો : ચેતોપાગમીય વહનની ક્રિયાવિધિ**

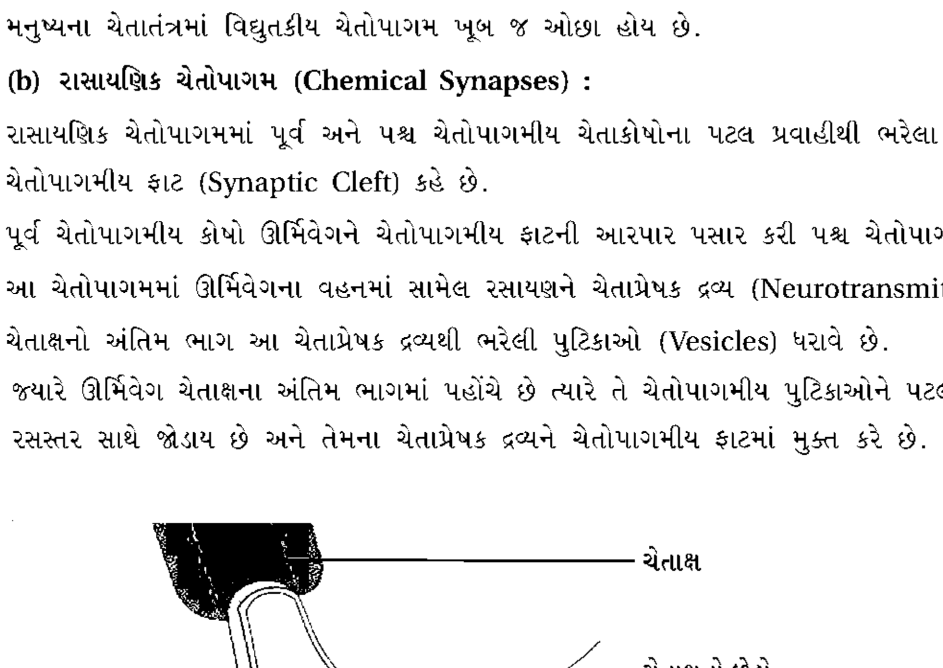
- ઊર્મિવેગનું વહન એક ચેતાકોષમાંથી બીજા ચેતાકોષમાં થાય છે. ત્યારે ત્યાંના જોડાણસ્થાનને ચેતોપાગમ (Synapses) કહે છે. ઊર્મિવેગનું વહન ચેતોપાગમ દ્વારા થાય છે.
- ચેતોપાગમનું નિર્માણ પૂર્વ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષના પટલ દ્વારા થાય છે, જે ચેતોપાગમીય ફાટ કહેવાતા અવકાશ દ્વારા અલગ હોય કે ન પણ હોય.
- બે પ્રકારના ચેતોપાગમો હોય છે : (a) વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ અને (b) રાસાયણિક ચેતોપાગમ.

(a) વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ (Electrical Synapses) :

- વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમમાં પૂર્વ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષોના પટલો ખૂબ જ નજીક હોય છે.
- વિદ્યુતપ્રવાહ ચેતોપાગમની આરપાર એક ચેતાકોષમાંથી બીજામાં સીધો પસાર થાય છે.
- વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમમાંથી પસાર થતો ઊર્મિવેગ, એકલ ચેતાક્ષમાંથી પસાર થતાં ઊર્મિવેગને સમાન હોય છે.
- વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ દ્વારા થતું ઊર્મિવેગનું વહન રાસાયણિક ચેતોપાગમ દ્વારા થતા વહન કરતાં ઝડપી હોય છે.
- મનુષ્યના ચેતાતંત્રમાં વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ ખૂબ જ ઓછા હોય છે.

(b) રાસાયણિક ચેતોપાગમ (Chemical Synapses) :

- રાસાયણિક ચેતોપાગમમાં પૂર્વ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષોના પટલ પ્રવાહીથી ભરેલા અવકાશ દ્વારા છૂટા પડે છે. તેને ચેતોપાગમીય ફાટ (Synaptic Cleft) કહે છે.
- પૂર્વ ચેતોપાગમીય કોષો ઊર્મિવેગને ચેતોપાગમીય ફાટની આરપાર પસાર કરી પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષમાં વહન કરાવે છે.
- આ ચેતોપાગમમાં ઊર્મિવેગના વહનમાં સામેલ રસાયણને ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય (Neurotransmitter) કહે છે.
- ચેતાક્ષનો અંતિમ ભાગ આ ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યથી ભરેલી પુટિકાઓ (Vesicles) ધરાવે છે.
- જ્યારે ઊર્મિવેગ ચેતાક્ષના અંતિમ ભાગમાં પહોંચે છે ત્યારે તે ચેતોપાગમીય પુટિકાઓને પટલ તરફ ગતિ કરાવે છે. જ્યાં તેઓ રસસ્તર સાથે જોડાય છે અને તેમના ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યને ચેતોપાગમીય ફાટમાં મુક્ત કરે છે.



ચેતાક્ષનો છેડો અને ચેતોપાગમ દર્શાવતી આકૃતિ

- મુક્ત થતું ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય પશ્ચ ચેતોપાગમીય કલા ઉપર આવેલા તેના વિશિષ્ટ ગ્રાહકો સાથે જોડાય છે. આ જોડાણ આયનમાર્ગો ખોલી આયનોને પ્રવેશ કરાવે છે. જે પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષમાં નવા વીજસ્થિતિમાનનું નિર્માણ કરે છે.
- આ વીજસ્થિતિમાન ઉત્તેજનાત્મક અથવા અવરોધાત્મક (Inhibitory) હોય છે.

45. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : અગ્રમગજ

- ➠ અગ્ર મગજ (Forebrain) ત્રણ મુખ્ય વિસ્તારો ધરાવે છે : (i) બૃહદ્ મસ્તિષ્ક (Cerebrum) (ii) થેલેમસ (Thalamus) (iii) હાયપોથેલેમસ (Hypothalamus).
- ➠ **(i) બૃહદ્ મસ્તિષ્ક (Cerebrum) :** મગજનો મુખ્ય ભાગ બનાવે છે. એક ઊંડી ફાટ બૃહદ્ મસ્તિષ્કને આયામ રીતે બે અડધા ભાગોમાં વિભાજિત કરે છે. તે ડાબા અને જમણા બૃહદ્ મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધ (Cerebral Hemisphere)ની રચના કરે છે.
- ➠ આ જમણાં અને ડાબાં ગોળાર્ધો ચેતાતંતુઓની પટ્ટી દ્વારા જોડાયેલ છે. તેને કેલોસમકાય (Corpus Callosum) કહે છે.
- ➠ મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધને ઘેરતા કોષોના સ્તરને મસ્તિષ્ક બાહ્યક કહે છે અને તે નિશ્ચિત ગર્તો (Gyri)માં બદલાય છે.
- ➠ મસ્તિષ્ક બાહ્યકના બંધારણમાં ભૂખરું દ્રવ્ય (Greymatter) હોય છે. ચેતાકોષકાયો અહીં સંકેન્દ્રિત થઈ રંગ આપે છે.
- ➠ મસ્તિષ્ક બાહ્યકમાં પ્રેરક વિસ્તારો, સંવેદી વિસ્તારો કે મોટા વિસ્તારો કે જે કાર્યમાં ન તો સંપૂર્ણ સંવેદી ન તો પ્રેરક હોય છે. આ વિસ્તારોને સંગઠન વિસ્તારો (Association areas) કહે છે. તે જટિલ કાર્યો જેવાં કે આંતર સંવેદી સંગઠનો, યાદશક્તિ અને વાતચીત માટે જવાબદાર છે.
- ➠ આ પથના તંતુઓ મજ્જા આવરણ દ્વારા આવૃત્ત હોય છે. જે મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધનો અંદરનો ભાગ બનાવે છે. તેઓ સપાટીથી અપારદર્શક સફેદ દેખાય છે. તેથી તેને શ્વેત દ્રવ્ય (White matter) કહે છે.
- ➠ **(ii) થેલેમસ (Thalamus) :** બૃહદ્ મસ્તિષ્ક આવરણથી ઘેરાયેલ રચનાને થેલેમસ (Thalamus) કહે છે. જે સંવેદી અને પ્રેરક સંદેશાઓનું મુખ્ય સહનિયમન કેન્દ્ર છે.
- ➠ **(iii) હાયપોથેલેમસ (Hypothalamus) :** બીજો મહત્ત્વનો મગજનો ભાગ જેને હાયપોથેલેમસ કહે છે જે, થેલેમસના તળિયાના વિસ્તારમાં આવેલ છે. તે શરીરનું તાપમાન, ખાવા-પીવાની તીવ્રતાનું નિયંત્રણ કરે છે.
- ➠ હાયપોથેલેમસ, ઘણા અંતઃસ્રાવી કોષોના જૂથ ધરાવે છે. જે અંતઃસ્રાવોનો સ્રાવ કરે છે. આ અંતઃસ્રાવો, હાયપોથેલેમિક અંતઃસ્રાવ તરીકે ઓળખાય છે.
- ➠ બૃહદ્ મસ્તિષ્ક ગોળાર્ધના અંદરના ભાગમાં અને સંકળાયેલા ઊંડી રચનાના સમૂહ જેવા બદામ આકારના ભૂખરા દ્રવ્યોનો સમૂહ (Amygdala) અને હિપ્પોકેમ્પસ વગેરે જટિલ રચના બનાવે છે. આને લિમ્બિકતંત્ર (Limbic system) કહે છે. તે જાતીય વર્તણૂક, લાગણીની અભિવ્યક્તિ (ખુશી, ભય, ગુસ્સો) અને પ્રેરણાનું નિયમન કરે છે.

46. નીચેના ઉપર ટૂંક નોંધ લખો : ચેતોપાગમ

- ➠ ઊર્મિવેગનું વહન એક ચેતાકોષમાંથી બીજા ચેતાકોષમાં થાય છે. ત્યારે ત્યાંના જોડાણસ્થાનને ચેતોપાગમ (Synapses) કહે છે. ઊર્મિવેગનું વહન ચેતોપાગમ દ્વારા થાય છે.
- ➠ ચેતોપાગમનું નિર્માણ પૂર્વ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષના પટલ દ્વારા થાય છે, જે ચેતોપાગમીય ફાટ કહેવાતા અવકાશ દ્વારા અલગ હોય કે ન પણ હોય.
- ➠ બે પ્રકારના ચેતોપાગમો હોય છે : (a) વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ અને (b) રાસાયણિક ચેતોપાગમ.

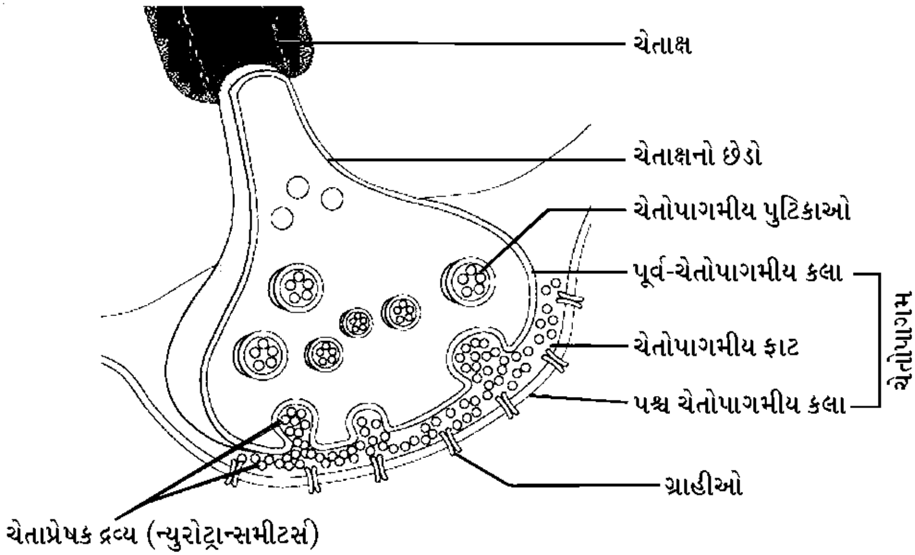
(a) વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ (Electrical Synapses) :

- ➠ વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમમાં પૂર્વ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષોના પટલો ખૂબ જ નજીક હોય છે.
- ➠ વિદ્યુતપ્રવાહ ચેતોપાગમની આરપાર એક ચેતાકોષમાંથી બીજામાં સીધો પસાર થાય છે.
- ➠ વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમમાંથી પસાર થતો ઊર્મિવેગ, એકલ ચેતાક્ષમાંથી પસાર થતાં ઊર્મિવેગને સમાન હોય છે.
- ➠ વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ દ્વારા થતું ઊર્મિવેગનું વહન રાસાયણિક ચેતોપાગમ દ્વારા થતા વહન કરતાં ઝડપી હોય છે.
- ➠ મનુષ્યના ચેતાતંત્રમાં વિદ્યુતકીય ચેતોપાગમ ખૂબ જ ઓછા હોય છે.

(b) રાસાયણિક ચેતોપાગમ (Chemical Synapses) :

- ➠ રાસાયણિક ચેતોપાગમમાં પૂર્વ અને પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષોના પટલ પ્રવાહીથી ભરેલા અવકાશ દ્વારા છૂટા પડે છે. તેને ચેતોપાગમીય ફાટ (Synaptic Cleft) કહે છે.
- ➠ પૂર્વ ચેતોપાગમીય કોષો ઊર્મિવેગને ચેતોપાગમીય ફાટની આરપાર પસાર કરી પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષમાં વહન કરાવે છે.
- ➠ આ ચેતોપાગમમાં ઊર્મિવેગના વહનમાં સામેલ રસાયણને ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય (Neurotransmitter) કહે છે.
- ➠ ચેતાક્ષનો અંતિમ ભાગ આ ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યથી ભરેલી પુટિકાઓ (Vesicles) ધરાવે છે.

- જ્યારે ઊર્મિવેગ ચેતાક્ષના અંતિમ ભાગમાં પહોંચે છે ત્યારે તે ચેતોપાગમીય પુટિકાઓને પટલ તરફ ગતિ કરાવે છે. જ્યાં તેઓ રસસ્તર સાથે જોડાય છે અને તેમના ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યને ચેતોપાગમીય ફાટમાં મુક્ત કરે છે.



ચેતાક્ષનો છેડો અને ચેતોપાગમ દર્શાવતી આકૃતિ

- મુક્ત થતું ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય પશ્ચ ચેતોપાગમીય કલા ઉપર આવેલા તેના વિશિષ્ટ ગ્રાહકો સાથે જોડાય છે. આ જોડાણ આયનમાર્ગો ખોલી આયનોને પ્રવેશ કરાવે છે. જે પશ્ચ ચેતોપાગમીય ચેતાકોષમાં નવા વીજસ્થિતિમાનનું નિર્માણ કરે છે.
- આ વીજસ્થિતિમાન ઉત્તેજનાત્મક અથવા અવરોધાત્મક (Inhibitory) હોય છે.