1. મોડ્યુલની રચના અને માહિતી

મોડયુલની માહિતી	
વિષયનું નામ	જીવ વિજ્ઞાન
કોર્સનું નામ	જીવ વિજ્ઞાન 02 (વર્ગ XI, સેમિસ્ટર - 2)
મોડયુલનું નામ / મથાળું	ચેતા સંકલન – ચેતાતંત્રનું સામાન્ય સંગઠન : ભાગ-1
મોડયુલનું આઇડી	kebo_22101
પૂર્વ શરતો	સંવેદનાની સામાન્ય માહિતી, પ્રતિચાર, સંવેદી અંગો, અસરકર્તા અંગો, સંવેદી અને ચાલક ચેતાકોષ
ઉદ્દેશો	આ પાઠમાંથી પસાર થયા પછી, શીખનારાઓ નીચેની બાબતોને સમજી શકશે: 1. ચેતાતંત્રના સ્થાન અને સંગઠન વિશે સ્પષ્ટ ખ્યાલ વિકસાવો. 2. ચેતાતંત્રની કામગીરી વિશેની સમજનો વિકાસ કરવો. 3. કામગીરીના આધારે વિવિધ પ્રકારના ચેતા તંતુઓનું વર્ગીકરણ કરો.
ચાવીરૂપ શબ્દો	મદ્યસ્થ ચેતાતંત્ર, પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર, અંતર્વાહી તંતુઓ, બહિર્વાહી તંતુઓ

2. ડેવલપમેંટ ટીમ

ભૂમિકા	નામ	જોડાણ
રાષ્ટ્રીય **MOOC** સંયોજક	પ્રો.એ.પી. બેહેરા	સીઆઈઈટી, એનસીઇઆરટી, નવી દિલ્હી
પ્રોગ્રામ કો-ઓર્ડીનેટર	ડો મોહમ્મદના . મામુર અલી	સીઆઈઈટી, એનસીઇઆરટી, નવી દિલ્હી
કોર્સ કોઓર્ડિનેટર (સીસી) / પી.આઈ.	પ્રો સુનિતા ફરક્યાએ	ડીઇએસએમ, એનસીઇઆરટી, નવી દિલ્હી
કોર્સ કો-ઓર્ડિનેટર / કો-પીઆઇ	ડો યશ પૌલ શર્મા	સીઆઈઈટી, એનસીઇઆરટી, નવી દિલ્હી
વિષય બાબત નિષ્ણાત (એસએમઇ)	કુ. રીના મહાપત્ર	ડી.એ.વી. સ્કૂલ, કલિંગા નગર, ઓડિશા
સમીક્ષા ટીમ	ડો મધુમિતા બેનર્જી	રામજસ કોલેજ, દિલ્હી યુનિવર્સિટી
અનુવાદક	મુકેશ કુમાર ઠાકોર	કુમકુમ સ્કૂલ, કુમકુમ સોસાયટી, મણીનગર, અમદાવાદ

અનુક્રમણિકા:

1. પ્રસ્તાવના
2. માનવ ચેતાતંત્ર
   a) કાર્યાત્મક પગલાંઓ
   b) વિભાગો – મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર અને પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર
   c) કાર્યો પર આધારીત પી.એન.એસ. ના વિભાગો
   d) અસરકર્તાના પ્રકારને આધારે પી.એન.એસ. ના પ્રકાર
   e) સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર
   f) એ.એન.એસ.ના ચાલક ભાગો
   g) સ્વયંવર્તી માર્ગોની અંતસ્થવિદ્યા
   h) ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યો
   i) કોલિનર્જિક અથવા એડ્રેનર્જિક ગ્રાહી પર દવાની ક્રિયા
   j) સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્રની દેહધર્મવિદ્યા
   k) ચેતાતંત્રના કાર્યો
   l) ચેતાતંત્રનો કોન્સેપ્ટ મેપ
3. સારાંશ

1. પ્રસ્તાવના

ચેતાતંત્ર એ શરીરની મુખ્ય નિયંત્રક અને સંવાદ કરવાનું તંત્ર છે. બાહ્ય અભિવ્યક્તિ દ્વારા વિચાર અને ભાવનાઓનું પ્રતિબિંબ ચેતાતંત્રની પ્રવૃત્તિને કારણે છે. બાહ્ય ઉત્તેજનાને કારણે દર્શાવવામાં આવેલા જવાબો, દા.ત., ઠંડા શિયાળાની રાત્રે કંપન, ગરમ ભેજવાળા દિવસમાં પરસેવો અથવા ભૂતનું પિક્ચર જોયા પછી હૃદયના ધબકારામાં વધારો એ ચેતાતંત્રની કામગીરીને કારણે છે.

ચેતાતંત્ર ચેતાકોષ દ્વારા કાર્ય કરે છે, જે લાંબા, તંતુમય, વિજકીય રીતે ઉત્તેજિત કોષો હોય છે. આ કોષો વિદ્યુત સંકેતો દ્વારા વાતચીત કરે છે અને ઝડપથી અને ખાસ કરીને લગભગ તાત્કાલિક પ્રતિસાદ સાથે કાર્ય કરે છે.

2. માનવ ચેતાતંત્ર

a) ક્રિયાના કાર્યાત્મક પગલાંઓ

સમસ્થિતિની જાળવણીમાં મદદ કરવા ઉપરાંત, ચેતાતંત્ર ધારણાઓ, વર્તન, સ્મૃતિને જાળવી રાખવા અને બધી સ્વૈચ્છિક ક્રિયાઓની શરૂઆત માટે પણ જવાબદાર છે. મૂળભૂત રીતે આ બધી પ્રવૃત્તિઓ ત્રણ અલગ અલગ પગલામાં વ્યાપકપણે કરવામાં આવે છે.

(i) સંવેદી અંર્તવહન : સંવેદના અથવા ગ્રાહ્ય અંગો દ્વારા શરીરના બહાર અને અંદર બંનેમાં થતાં વિવિધ ફેરફારો વિશે સંવેદનાત્મક અંર્તવહન કહેવામાં આવે છે.

(ii) સંકલન : આ સમયગાળા દરમિયાન, સમજાયેલી માહિતીની પ્રતિક્રિયા અને અર્થઘટન કરવામાં આવે છે.

(iii) ચાલક બર્હિવહન : અર્થઘટન કરાયેલ માહિતીને પ્રતિભાવ માટે અસરકારક અંગ સુધી પહોંચાડવામાં આવે છે જેને ચાલક બર્હિવહન કહેવામાં આવે છે.

b) વિભાજન (માનવ ચેતાતંત્રમાં)

CNS અને **PNS**

માનવ શરીરમાં એક જ, વિશિષ્ટ અને સંકલિત ચેતાતંત્ર છે. અદયયનની સગવડ માટે, તે મોટેભાગે વહેંચાયેલું છે :

(i) મદયસ્થ ચેતાતંત્ર (**CNS**)
(ii) પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર (**PNS**)

i. મદયસ્થ ચેતાતંત્ર: તે શરીરમાં કેન્દ્રિય, અક્ષીય સ્થાન ધરાવે છે અને તેમાં મગજ અને કરોડરજ્જુ સમાવિષ્ટ છે. તે ચેતાતંત્રનું મુખ્ય સંકલન અને નિયંત્રણ કેંદ્ર છે. તે સંવેદનાત્મક અંર્તવહન મેળવે છે, ભૂતકાળના અનુભવ, પ્રતિક્રિયાઓ, વર્તમાન પરિસ્થિતિના આધારે તેમને એકીકૃત કરે છે અને પછી ચાલક પ્રતિભાવોનો આદેશ આપે છે. મદયસ્થ ચેતાતંત્ર ગર્ભમાં હાજર ચેતાનલિકાથી વિકસે છે.
ii. પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર : આ ચેતાતંત્રનો એક ભાગ છે જે સીએનએસની બહાર આવેલું છે. તેમાં મુખ્યત્વે ચેતાક્ષના બંડલ્સ હોય છે જે મગજ અથવા કરોડરજ્જુથી વિસ્તરે છે અને અંત પામે છે. આ પરિઘવર્તી ચેતા સીએનએસ સાથે શરીરના તમામ ભાગોની સંદેશાવ્યવહારની કડી જાળવવા માટે મદદ કરે છે. મૂળના આધારે અને જયાં તેઓ પરિઘવર્તી ચેતા સમાપ્ત કરે છે તેને મસ્તિષ્ક ચેતાઓ અને કરોડરજ્જુ ચેતાઓ ચેતા (અનુક્રમે ઉત્પન્ન થાય છે અને અનુક્રમે મગજમાંથી અને અંતમાં આવે છે) અને કરોડરજ્જુ (અનુક્રમે ઉત્પન્ન થાય છે અને અનુક્રમે કરોડરજ્જુ માંથી અને અંતમાં આવે છે). પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર ચેતા ક્રેસ્ટ કોષોમાંથી ઉદભવે છે.
પી.એન.એસ.માં મગજ અને કરોડરજ્જુની બહારની ચેતા અને ચેતાકંદ (સંવેદનાત્મક તંત્ર અને સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્રની અંદર સ્થિત કોષના કોષકાયનું જૂથ) હોય છે.

પી.એન.એસ.નું મુખ્ય કાર્ય સી.એન.એસ. ને અંગો અને અવયવો સાથે જોડવાનું છે, તે આવશ્યકરૂપે મગજ અને કરોડરજ્જુ અને શરીરના બાકીના ભાગો વચ્ચેનો સેતુ તરીકે સેવા આપે છે.

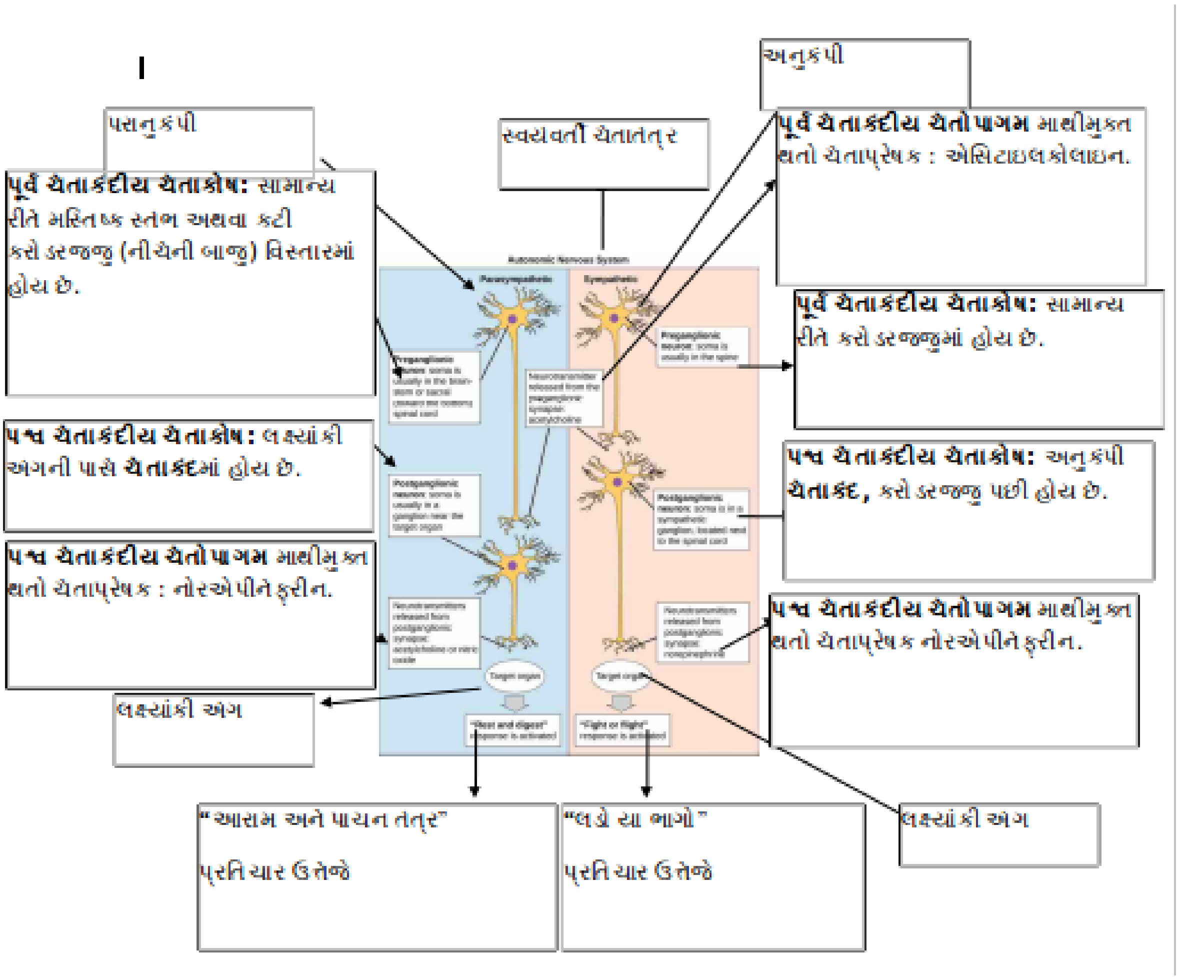
c) કાર્યને આધારે પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રના ભાગો
કાર્યાત્મક રીતે પી.એન.એસ.ના બે ભાગો છે
a. સંવેદી અથવા અંતર્વાહી ચેતાતંતુ
b. ચાલક અથવા બહિર્વાહી ચેતાતંતુ
સંવેદી અથવા અંતર્વાહી ચેતાતંતુમાં એવા ચેતાતંતુઓ હોય છે જે બાહ્ય અને આંતરિક સંવેદના ગ્રહણ કરી સંવેદના ગ્રાહી(સમગ્ર શરીરમાં સ્થિત)માંથી સી.એન.એસ. માં આવે છે. તેઓ સીએનએસને શરીરના બાહ્ય અને આંતરિક વાતાવરણ વિશે માહિતગાર રાખે છે. અંતર્વાહી તંતુઓ ફરીથી બે અલગ અલગ પ્રકારોમાં વહેંચાયેલા છે.
i. દૈહિક સંવેદી ચેતાતંતુઓ- આ ચેતા તંતુઓ ત્વચા, સ્નાયુઓ અને સાંધામાંથી આવેગ સી.એન.એસ. માં લઈ જાય છે.
ii. કોષ્ઠાંતર સંવેદી ચેતાતંતુઓ- આ ચેતાતંતુઓ વક્ષદેહ પોલાણમાં સ્થિત કોષ્ઠાંતર અંગોમાંથી આવેગ લઈ જાય છે.
ચાલક અથવા બહિર્વાહી ચેતાતંતુ
ચાલક અથવા બહિર્વાહી ચેતાતંતુ સી.એન.એસ. થી અસરકર્તા અંગો સુધી આવેગ લઈ જાય છે. અંતમાં સ્નાયુઓ અથવા ગ્રંથીઓ હોઈ શકે છે. અસરકર્તા અંગોને આવા કહેવામાં આવે છે કારણ કે ચાલક ચેતામાંથી આવેગ મેળવ્યા પછી તેઓ સ્નાયુઓને સંકોચિત કરીને અથવા ગ્રંથીઓ દ્વારા અંત:સ્ત્રાવ અથવા અન્ય રાસાયણિક પદાર્થોના સ્ત્રાવ દ્વારા અસર લાવે છે.

d) અસરકર્તાને આધારે પી.એન.એસ.ના પ્રકારો
જેવાંકે, સંવેદી તંતુઓ, ચાલક તંતુઓ પણ બે ભાગોનાં બનેલા છે.
i) દૈહિક ચેતાતંત્ર- તેમાં દૈહિક ચેતાતંતુઓ હોય છે જે સી.એન.એસ.થી માંડીને કંકાલ સ્નાયુઓ સુધી આવેગ મોકલે છે. જેમકે કંકાલ સ્નાયુઓ સ્વૈચ્છિક સ્નાયુઓ છે, તેથી આ તંત્ર ઐચ્છિક ચેતાતંત્ર તરીકે પણ ઓળખાય છે.
સંવેદી ચેતાકોષો દૈહિક ઇન્દ્રિય (સ્પર્શ, તાપ અને પીડા સંવેદના) અને ખાસ ઇન્દ્રિયો (દ્રષ્ટિ, શ્રવણ, સ્વાદ, ગંધ અને સંતુલન) માટે ગ્રાહીઓ દ્વારા અંર્તવહન પહોંચાડે છે. આ બધી સંવેદનાઓ ચોક્કસ ઉત્તેજનાની હાજરીમાં સભાનપણે દયાનમાં લેવામાં આવે છે. ઉત્તેજના પ્રાપ્ત કર્યા પછી તેનું

અર્થઘટન સી.એન.એસ. માં કરવામાં આવે છે અને દૈહિક ચાલક ચેતાકોષો ઉત્તેજીત થાય છે જે બદલામાં કંકાલ સ્નાયુઓ સક્રિય કરે છે, દૈહિક ચેતાતંત્રના અસરકર્તાઓ સ્વૈચ્છિક હલનચલન ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે દૈહિક ચાલક ચેતાકોષો સ્નાયુને ઉત્તેજીત કરે છે, ત્યારે તે ઉત્તેજનાને કારણે સંકોચન થાય છે. જો દૈહિક ચાલક ચેતાકોષો સ્નાયુઓને ઉત્તેજીત કરવામાં નિષ્ફળ જાય છે, તો પછી સ્નાયુ નબળાં રહે છે અને તે લકવાગ્રસ્ત છે. તેમ છતાં સામાન્ય પરિસ્થિતિઓમાં આપણે શ્વાસ લેવા વિશે જાણતા નથી, પણ અનેક કંકાલ સ્નાયુઓ શ્વાસ લેવાની પ્રક્રિયામાં સામેલ છે. જ્યારે આ સંકળાયેલ કંકાલ સ્નાયુઓ કાર્ય કરવાનું બંધ કરે છે, ત્યારે શ્વાસ નિષ્ફળ જાય છે. મધ્યમ કર્ણમાં હાજર કેટલાક કંકાલ સ્નાયુઓ સ્વેચ્છાએ સક્રિય થઈ શકતાં નથી.
ii) સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર **(ANS)** - તેમાં કોષ્ઠાંતર ચાલક ચેતાતંતુઓ શામેલ છે જે સરળ સ્નાયુઓ, હૃદસ્નાયુઓ અને ગ્રંથીઓની પ્રવૃત્તિઓને નિયંત્રિત કરે છે. એએનએસ તે પ્રવૃત્તિઓને નિયંત્રિત કરવામાં મદદ કરે છે (ઉદાહરણ તરીકે: હૃદયના ધબકારા, પાચનનલિકા દ્વારા ખોરાકની ગતિ) જે સ્વૈચ્છિક રીતે નિયંત્રિત કરી શકાતી નથી, તેથી તેને અનૈચ્છિક ચેતાતંત્ર તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.
એએનએસ સામાન્ય રીતે સભાન નિયંત્રણ વિના ચાલે છે. સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્રનું નામ એવું રાખવામાં આવ્યું કારણ કે એવું માનવામાં આવતું હતું કે તે સીએનએસની સંડોવણી વિના સ્વ-સંચાલિત રીતે કાર્ય કરે છે. જો કે, હાયપોથાલેમિક સેન્ટર અને મસ્તિષ્ક સ્તંભ એએનએસની પરાવર્તી ક્રિયાને નિયંત્રિત કરે છે.

e) સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર
અન્ય ચેતાતંત્રની જેમ સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર ચેતાકોષ દ્વારા કાર્ય કરે છે. કાર્યોના આધારે, આ ચેતાકોષોને સ્વયંવર્તી સંવેદી ચેતાકોષ અને સ્વયંવર્તી ચાલક ચેતાકોષમાં વહેંચવામાં આવે છે.
એએનએસ સ્વયંવર્તી સંવેદી ચેતાકોષથી અંતર્વહન મેળવે છે. આ ચેતાકોષો મોટે ભાગે આંતરિક ઇન્દ્રિયગ્રાહીઓ સાથે સંકળાયેલા છે, જે સ્નાયુઓ, રક્ત વાહિનીઓ, આંતરડાની અવયવો અને ચેતાતંત્રમાં સ્થિત છે જે આંતરિક વાતાવરણની જાળવણી માટે જવાબદાર છે. આંતરિક ઇન્દ્રિયગ્રાહીઓ રક્ત અથવા રસાયણગ્રાહીઓ કે જે રક્તમાં CO_2નું પ્રમાણ અથવા યંત્રગ્રાહીઓ કે જે રક્તવાહિનીઓની દિવાલોના ખેંચનાં સ્તરને માપે છે. જોકે આંતરિક ઇન્દ્રિયગ્રાહીઓ આપણી જાણ વિના તેમના કાર્યો કરે છે, પરંતુ આંતરિક ઇન્દ્રિયગ્રાહીઓની તીવ્ર સક્રિયતા સભાન ઉત્તેજનાનું કારણ બની શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે, હૃદયને લોહીનો નબળો પૂરવઠો છાતીમાં દુખાવા (એન્જીના પેક્ટોરિસ)ની લાગણીમાં પરિણમે છે. બાહ્ય ગ્રાહીઓ બાહ્ય પદાર્થોમાંથી સીધા ઉત્તેજના પ્રાપ્ત કરે છે, જેમ કે એક સુંદર પેઇન્ટિંગ જોવું અને હસવું અથવા જોવું અથવા સ્વાદિષ્ટ ખોરાકની સુગંધથી લાળ આવવી. પ્રથમ ઉદાહરણમાં, પેઇન્ટિંગની છબીથી પ્રાપ્ત થયેલા આવેગો (રેટિના પર રચાય છે) ઓપ્ટિક ચેતા (રેટિનાની પશ્ચાદવર્તી બાજુ પર સ્થિત) દ્વારા મેળવવામાં આવે છે અને આ છબીનું મગજ દ્વારા અર્થઘટન કરવામાં આવે છે અને આદેશ ચાલકતંતુઓ દ્વારા ચહેરાના સ્નાયુઓ (અસરકર્તા) માં ફેલાય છે. એવી રીતે સક્રિય થવા માટે કે તે સ્મિત જેવી લાગે. બીજા ઉદાહરણમાં, પ્રવૃત્તિનો માર્ગ સમાન છે ફક્ત અસરકારક અંગ અહી લાળ ગ્રંથીઓ છે.
સ્વયંવર્તી ચાલક ચેતાકોષ તેમના અસરકર્તા પેશીઓ (સરળ સ્નાયુઓ, હૃદ સ્નાયુઓ અને ગ્રંથીઓ) માં ચાલુ પ્રવૃત્તિઓ વધારીને અથવા ઘટાડીને કોષ્ઠાંતર પ્રવૃત્તિઓને નિયંત્રિત કરે છે. પહેલાનાં ઉદાહરણોમાં, લાળ ગ્રંથીઓની પ્રવૃત્તિમાં મનપસંદ ખોરાકને જોતા વધારો થયો છે જે વિપુલ લાળનું કારણ બને છે પરંતુ ઉલટું, જ્યારે કોઈના ડરવાથી મોઢું શુષ્ક બને છે ત્યારે લાળ ગ્રંથીઓની પ્રવૃત્તિમાં ઘટાડો થાય છે. કીકીના વ્યાસમાં ફેરફાર, રુધિરવાહિનીઓનું વિકોચન અને સંકોચન અને હૃદયના ધબકારાના દરમાં ગોઠવણ એ સ્વયંવર્તી ચાલક ચેતાકોષની પ્રવૃત્તિઓના કેટલાક ઉદાહરણો છે. એએનએસ દ્વારા નિયંત્રિત પેશીઓ તેમની સાથે જોડાયેલ ચેતાને દૂર કરવામાં આવે તો પણ અમુક હદ સુધી સક્રિય રહે છે. હૃદય પ્રત્યારોપણ માટે શરીરમાંથી હૃદય દૂર કરવામાં આવે છે તે થોડા સમય માટે ધબકતું રહે છે. જઠરાંત્રિય માર્ગના પેશીઓ લય દ્વારા પોતાને સંકોચિત કરે છે.

I



સામાન્ય રીતે એએનએસની પ્રવૃત્તિને ઇચ્છા દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકાતી નથી તેથી જ કોઈ વ્યક્તિ પાસેથી સત્ય શોધવા માટે 'લાઇ ડિટેક્ટર' નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તેમ છતાં એએનએસ તેની કામગીરીમાં અનૈચ્છિક છે, પરંતુ તે સાબિત થયું છે કે યોગ અને ધ્યાનની લાંબી પ્રથા દ્વારા કોઈક હૃદયના ધબકારા પર અમુક અંશે નિયંત્રણ મેળવી શકે છે. એ.એન.એસ. ના પ્રતિચારો અમુક પરિસ્થિતિઓમાં સામાન્ય દૈહિક ઇન્દ્રિય દ્વારા અમુક અંશે બદલી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, અચાનક, અનપેક્ષિત, અવાજ સાંભળવું અથવા કોઈ ઝેરી સાપ તરફ જોવું હૃદયની ધબકારાને વધારે છે.

f) સ્વયંવર્તી ચાલક ચેતાકોષના ભાગો

એ.એન.એસ. ના ચાલક વિભાગના બે ભાગો છે:

i. અનુકંપની વિભાગ

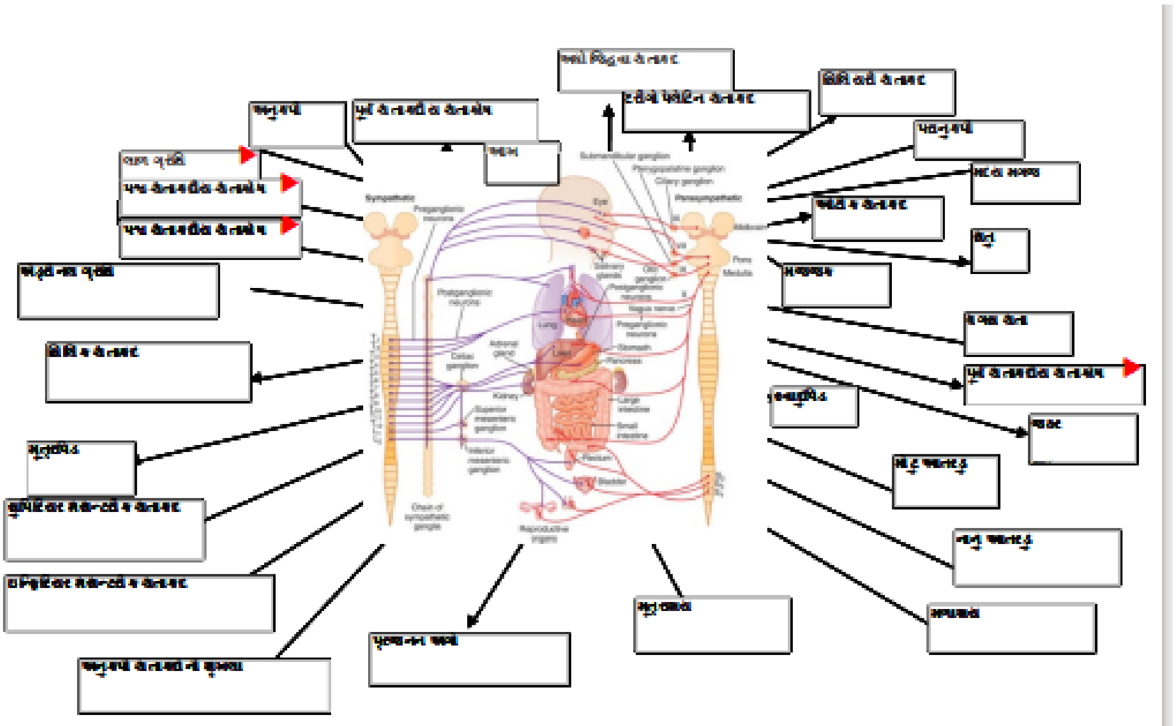
ii. પરાનુકંપી વિભાગ

આ બંને વિભાગ વિરોધી રીતે કાર્ય કરે છે. મોટાભાગના અવયવો બંને પ્રત્યે અનુકંપીઅને પરાનુકંપી આવેગ પ્રાપ્ત કરે છે. એક વિભાગમાંથી સામાન્ય ચેતામાં ઉત્તેજના અથવા અંગની પ્રવૃત્તિમાં વધારો થાય છે અને બીજો તે જ અંગની પ્રવૃત્તિને અવરોધે છે અથવા ઘટાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સહાનુભૂતિવાળા વિભાગ દ્વારા ચેતા આવેગના દરમાં વધારો હૃદયના ધબકારામાં વધારો થાય છે જ્યારે પરાનુકંપી ચેતામાંથી ચેતા આવેગનો દર હૃદયના ધબકારાને ઘટાડે છે. સહાનુભૂતિપૂર્ણ પ્રવૃત્તિઓ પર્યાવરણ પ્રત્યેની જાગરૂકતા વધારે છે અને કટોકટીની પરિસ્થિતિઓને પહોંચી વળવા શરીરને તૈયાર કરવા માટે ચયાપચયિક દરમાં વધારો કરે છે.

g) સ્વયંવર્તી માર્ગોની અંતસ્થવિદ્યા

દેહધાર્મિક ઘટકો

દેહધાર્મિક રીતે એએનએસ પાસે દરેક વિભાગ માટે ચેતાકંદ (સ્વયંવર્તી ચેતાકંદ) અને બે ચાલક ચેતાકોષ છે. પ્રથમ ચાલક ચેતાકોષનો કોષકાય મગજ અથવા કરોડરજ્જુમાં સ્થિત છે અને તેનું ચેતાક્ષ મસ્તિષ્ક અથવા કરોડરજ્જુના રૂપમાં બહાર આવે છે. આ પ્રથમ ચાલક ચેતાને પૂર્વ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ કહેવામાં આવે છે. પૂર્વ ચેતાકંદીય ચેતાકોષનું ચેતાક્ષ નાના વ્યાસનું હોય છે અને તેમાં માઇલિનેટેડ ચેતા તંતુ હોય છે. દ્વિતિયચાલક ચેતાકોષનો કોષકાય ચેતાકંદમાં સ્થિત છે. તેના શિખાતંતુ પૂર્વ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ(ઓ) માંથી આવેગ મેળવે છે અને ચેતાક્ષ કોષ્ઠાંતર અસરકર્તામાં આવેગ પ્રસારિત કરે છે. ચાલક ચેતાના આ બીજા સમૂહને પશ્ચ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ કહેવામાં આવે છે. આ સી.એન.એસ. અથવા પી.એન.એસ. ની બહાર સ્થિત છે. પશ્ચ ચેતાકંદીય ચેતાકોષનો વ્યાસ નાનો હોય છે અને તે નોન-માઇલિનેટેડ ચેતા તંતુથી બનેલો હોય છે.



h) ન્યુરોટ્રાન્સમીટર

સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્રના ચેતાકોષો એસિટાઇલકોલાઇન અથવા નોરએપીનેફ્રીન (નોરડ્રેનાલિન) ઉત્પન્ન કરે છે અને બહાર કાઢે છે. મુક્ત થતાં ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યના પ્રકારને ધ્યાનમાં રાખીને એએનએસ ચેતાકોષોને બે પ્રકારમાં વહેંચવામાં આવે છે- **(i)** કોલિનર્જિક ચેતાકોષ અને **(ii)** એડ્રેનર્જિક ચેતાકોષ.

એએનએસના કોલિનર્જિક ચેતાકોષમાં **(a)** બધા અનુકંપી અને પરાનુકંપી પૂર્વ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ **(b)** બધા પરાનુકંપી પશ્ચ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ અને **(c)** અનુકંપી પશ્ચ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ શામેલ છે.

એડ્રેનર્જિક ચેતાકોષને આવા કહેવામાં આવે છે કારણ કે તેઓ નોરએડ્રેનાલિનને મુક્ત કરે છે (જેને નોરએપિનેફ્રીન પણ કહેવામાં આવે છે). અનુકંપી પશ્ચ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ મોટાભાગે એડ્રેનર્જિક પ્રકારનાં હોય છે. નોરએપિનેફ્રીન કાં ઉત્તેજીત કરે છે અથવા અસરકારક થઇને ઉત્તેજીત કરે છે.

આ બંને ચેતાપ્રેષક દ્રવ્ય, એટલે કે, એસિટાઇલકોલાઇન અને નોરએપીનેફ્રીન , ચેતાકંદીય નલિકામાં સંગ્રહિત થાય છે અને એક્સોસાઇટોસિસ દ્વારા ચેતોપાગમ ફાટ પર મુક્ત કરવામાં આવે

છે. આ ગ્રાહીઓ પ્લાઝ્મા પટલ પર સ્થિત પટલ પ્રોટીન છે. તેમના દ્વારા પ્રાપ્ત ચેતાપ્રેષક દ્રવ્યનાપ્રકારને આધારે તેઓ (i) કોલીનર્જિક ગ્રાહીઓ અને (ii) એડ્રેનર્જિક ગ્રાહીઓમાં વહેંચાયેલા છે.

દૈહિક ચેતાતંત્ર અને સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર વચ્ચેનો તફાવત

અનુક્રમ	દૈહિક ચેતાતંત્ર	સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર
1.	તે ચેતાતંત્રનો ભાગ છે જે ઐચ્છિક સ્નાયુઓની ગતિને નિયંત્રિત કરે છે.	તે ચેતાતંત્રનો ભાગ છે જે અનૈચ્છિક સ્નાયુઓની ગતિને નિયંત્રિત કરે છે.
2.	ઐચ્છિક સ્નાયુઓને આદેશ આપે.	અનૈચ્છિક (સરળ અને હૃદ) સ્નાયુઓ અને ગ્રંથીઓને આદેશ આપે.
3.	આ તંત્ર બાહ્ય ગ્રાહીઓ પાસેથી સંવેદના મેળવે છે.	એએનએસ બ્લડ પ્રેશર, લાળની સંવેદના ગ્રહણ કરે.
4.	અસરકર્તાને હમેશા ઉત્તેજે.	એએનએસ અસરકર્તાને ઉત્તેજે અથવા અવરોધે.
5.	મુક્ત થતો ચેતાપ્રેષક એસિટાઇલકોલાઇન છે.	મુક્ત થતો ચેતાપ્રેષક નોરએપીનેફ્રીન અથવા એસિટાઇલકોલાઇન છે.
6.	મસ્તિષ્ક ચેતા અને કરોડરજ્જુની ચેતા ધરાવે છે.	અનુકંપી ચેતા અને પરાનુકંપી ચેતા ધરાવે છે.

i) કોલિનર્જિક અથવા એડ્રેનર્જિક ગ્રાહી પર દવાની ક્રિયા
અન્ય કોષ ગ્રાહીની જેમ ચેતાપ્રેષક ગ્રાહી પટલ પ્રોટીન છે. તેઓ વિશિષ્ટ રાસાયણિક પદાર્થો (દા.ત. ચેતાપ્રેષક) સાથે બાંધે છે. મોટી સંખ્યામાં રસાયણો (દવાઓ અને કેટલાક કુદરતી ઉત્પાદનો) જે ચેતાપ્રેષક જેવા માળખામાં સમાન હોય છે તે ગ્રાહી સાથે બાંધી શકે છે અને અસરકારક કોષોમાં અસરને સક્રિય અથવા અવરોધિત કરી શકે છે. આવા રસાયણોના બે પ્રકાર છે: (એ) એગોનિસ્ટ્સ એક રાસાયણિક પદાર્થ છે જે ગ્રાહી સાથે જોડાય છે અને સક્રિય કરે છે; (બી) એન્ટાગોનિસ્ટ એ એક પદાર્થ છે જે ગ્રાહી સાથે જોડાય છે અને ચેતાપ્રેષકને તેની સાથે બાંધવા માટે અનુપલબ્ધ બનાવે છે, આમ અસરકર્તા કોષોની પ્રવૃત્તિને અટકાવે છે.

j) સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્રની દેહધર્મવિદ્યા
શરીરના મોટાભાગના અવયવો અનુકંપી અને પરાનુકંપી ચેતાતંત્ર બંનેથી જન્મજાત અંતર્વહન પ્રાપ્ત કરે છે. આ બે તંત્રો વિરોધી રીતે કાર્ય કરે છે. આ બંને તંત્રો વચ્ચે સંતુલન જાળવવું જરૂરી છે. આ બંને તંત્રો વચ્ચે જાળવેલ સંતુલનને સ્વયંવર્તી ટોન કહેવામાં આવે છે. હાયપોથાલેમસ સ્વયંવર્તી ટોનને નિયંત્રિત કરે છે અને અંગોને સામાન્ય રીતે કાર્ય કરવામાં મદદ કરે છે. હાઇપોથાલેમસ એક તંત્ર શરૂ કરીને અને તે જ સમયે બીજું બંધ કરીને તંત્રોને સંતુલિત કરે છે. આ બંને તંત્રો અવયવો પર વિરોધી રીતે કાર્ય કરે છે અને આ શક્ય છે કારણ કે તેમની પશ્ચ ચેતાકંદીય ચેતાકોષ જુદા જુદા ચેતાપ્રેષકને મુક્ત કરે છે. અસરકારક અવયવોમાં પણ વિવિધ ક કોલિનર્જિક ચેતાકોષ અને એડ્રેનર્જિક ગ્રાહીઓ હોય છે. અંગો અથવા શરીરના ભાગો જેવા કે, પ્રસ્વેદ ગ્રંથીઓ, મૂત્રપિંડ, બરોળ વગેરે ફક્ત અનુકંપી ચેતાકોષો ધરાવે છે, પરંતુ પરાનુકંપી ચેતાકોષ દ્વારા ઘેરાયેલા નથી.
અનુકંપી ચેતાતંત્રની દેહધાર્મિક ભૂમિકા

અનુકંપી ચેતાતંત્ર "લડો યા ભાગો" તંત્ર તરીકે પણ ઓળખાય છે. તીવ્ર કસરત દરમિયાન, શારીરિક તાણ અથવા લાગણીઓ પ્રત્યેક અનુકંપી વિભાગ પરાનુકંપી વિભાગની પ્રવૃત્તિ પર પ્રભુત્વ ધરાવે છે. આ એડ્રીનલ મજ્જકને સક્રિય કરવા અને અંત:સ્ત્રાવ એડ્રેનાલિન અને નોરએડ્રેનાલિનની મુક્તિમાં પરિણમે છે. આ અંત:સ્ત્રાવ બદલાવની શ્રેણીને ઉત્તેજીત કરે છે જે 'ઈ'ની પરીસ્થિતી (કસરત, કટોકટી, ઉત્તેજના અને મૂંઝવણ) નો મુકાબલો કરવામાં મદદ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જયારે અચાનક આપણે ગભરાઇએ છીએ ત્યારે આપણા ધબકારા વધે છે ત્વચા પરસેવાવાળી અને ઠંડી થઈ જાય છે, કીકી શિથિલ થઈ જાય છે અને મોં સુકાઈ જાય છે. આમાંની કેટલીક પ્રવૃત્તિઓ નીચે મુજબ છે:

- શ્વસન માર્ગનો વ્યાસ વધુ હવા (ઓક્સિજનવાળી) ફેફસાંમાં અને બહાર આવવા માટે પરવાનગી આપે છે.

- જઠરાંત્રિય માર્ગને અને મૂત્રપિંડને લોહી પહોંચાડતી રુધિરવાહિનીઓ સંકોચાય, કેમકે, આ પરિસ્થિતિમાં આ અંગોને વધારે કાર્ય કરવાની જરૂર નથી.

- યકૃતના કોષોમાં, ગ્લાયકોજનથી ગ્લુકોઝ (ગ્લાયકોજનોલિસિસ) ના ભંગાણ અને ચરબીયુક્ત પેશીઓમાં, ફેટી એસિડ્સ અને ગ્લિસરોલ (લિપોલિસીસ) માં ટ્રાઇગ્લિસરાઇડ્સનું ભંગાણ થાય છે.

- યકૃતમાંથી રક્ત વાહિનીઓમાં ગ્લુકોઝ મુક્ત થતાં લોહીમાં ગ્લુકોઝનું સ્તર વધે છે.

- જે અવયવો જેના કાર્યોથી સીધી 'ઈ' પરિસ્થિતિઓને પહોંચી વળવામાં મદદ થતી નથી, તે ધીમી કામગીરી બતાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જઠરાંત્રિય માર્ગ દ્વારા ખોરાકની ગતિ કાં તો ધીમી પડે છે અથવા અટકી જાય છે.

અનુકંપી ઉત્તેજનાની અસરો લાંબા સમય સુધી ચાલતી અને વ્યાપક ફેલાયેલી હોય છે કારણ કે અનુકંપી પ્રણાલીના પશ્વ ચેતાકંદીય ચેતાક્ષ ખૂબ વિસ્તૃત રીતે વિતરિત કરવામાં આવે છે અને તે એક સાથે ઘણા કોષોને જન્મ આપે છે.

પરાનુકંપી ચેતાતંત્રની દેહધાર્મિક ભૂમિકા

પરાનુકંપી ચેતાતંત્રને "આરામ અને પાચન તંત્ર" તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ તંત્ર મહત્વપૂર્ણ પ્રક્રિયાઓને ધીમું કરે છે અને ઊર્જાના સંગ્રહમાં મદદ કરે છે. તેમ છતાં તે કંકાલ સ્નાયુઓમાં રક્તવાહિનીઓ દ્વારા વધારાનું રક્ત પ્રવાહ પાછું ખેંચીને અનુકંપી પ્રવૃત્તિઓનો પ્રતિકાર કરે છે પરંતુ તે ખોરાકના પાચન અને અન્ન માર્ગ દ્વારા તેની ગતિ જેવી "હાઉસકીપિંગ" પ્રવૃત્તિઓને જાળવી રાખે છે. આ હેતુ માટે, તે જઠરાંત્રિય માર્ગમાં સતત રક્ત પ્રવાહ જાળવી રાખે છે. તે હૃદય દર, બ્લડ પ્રેશર અને શ્વસન દરને નીચાથી મધ્યમ સ્તરને નિયંત્રિત કરે છે. તેથી હંમેશાં ખોરાક લીધા પછી આરામ લેવાની સલાહ આપવામાં આવે છે જે વધુ સારી રીતે પાચન અને શોષણની ખાતરી આપે છે. પરાનુકંપી ચેતાતંત્રની અસર હેઠળ ત્વચાને લોહીનો પુરતો પુરવઠો મળે છે અને તે ગરમ લાગે છે. અતિશય સૂર્યપ્રકાશને કારણે રેટિનાને નુકસાનથી બચાવવા માટે આંખની કીકીને સંકુચિત કરવામાં આવે છે.

અનુકંપી વિભાગને 'ઈ' (કટોકટી, ઉત્તેજના, શરમ) વિભાગ તરીકે પણ યાદ કરી શકાય છે. તેવી જ રીતે, પરાનુકંપી વિભાગને 'ડી' (પાચન, શૌચ અને ડાયયુરેસીસ) વિભાગ કહી શકાય.

k) ચેતાતંત્રના કાર્યો

ચેતાતંત્ર બહુવિધ, જટિલ કાર્યો કરે છે. આ કાર્યોમાં સંવેદના, ગંધ, સ્પર્શ, ઠંડી અને ગરમીની અનુભૂતિ, સ્વાદ અને જોવાનો સમાવેશ થાય છે. આ સંવેદના પર્યાવરણમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. તે આસપાસમાંથી સંવેદના પ્રાપ્ત કરવામાં, જરૂરિયાત મુજબ કાર્ય કરવામાં અને આ અનુભવને સ્મૃતિ તરીકે જાળવી રાખવામાં મદદ કરે છે. ચેતાતંત્ર કંકાલ સ્નાયુઓને જન્મ આપે છે અને આપણને કામ કરવા માટે સક્ષમ બનાવે છે, એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જવા માટે, શરીરના ભાગની ગતિ, શરીરને એક જગ્યાએ સ્થિર રાખવા, બોલતા, ચહેરાના હાવભાવ વગેરે બનાવે છે. તે

આપણને વિચારવા, વિશ્લેષણ અને નિર્ણયો લેવાની મંજૂરી આપે છે. ચેતાતંત્ર લાગણીઓ, સંવેદના, સમસ્થિતી વગેરેની જાળવણી માટે જવાબદાર છે. તે શરીરના હલનચલનને નિયંત્રિત કરે છે અને આંતરિક અવયવોની પ્રવૃત્તિઓને નિયંત્રિત કરે છે. આ બધી વિવિધ પ્રકારની પ્રવૃત્તિઓને ત્રણ મૂળ કાર્યોમાં વહેંચી શકાય છે-
સંવેદનાત્મક કાર્યો- સંવેદના ગ્રાહીઓ બાહ્ય અને આંતરિક વાતાવરણમાંથી ઉત્તેજના મેળવે છે અને તેને મસ્તિષ્ક અને કરોડરજ્જુની ચેતા દ્વારા સીએનએસમાં મોકલે છે.
સંકલિત કાર્યો- સી.એન.એસ (મગજ અને કરોડરજ્જુ) માહિતી મેળવે છે, વિશ્લેષણ કરે છે અને અસરકારક અંગોને સૂચનો મોકલે છે જેથી તેઓ યોગ્ય રીતે કાર્ય કરે. આ માહિતીનો કેટલાક ભાગ અગ્રમગજમાં સ્મૃતિ તરીકે સંગ્રહિત છે.
ચાલક કાર્યો- એકવાર સંવેદનાત્મક માહિતીનું વિશ્લેષણ કરવામાં આવે છે પછી અસરકર્તા અંગોને મસ્તિષ્ક અને કરોડરજ્જુની ચાલક ચેતા દ્વારા આદેશ મોકલાય છે. અસરકર્તા અંગો તે મુજબ કાર્ય કરે છે જેને પ્રતિચાર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

I) ચેતાતંત્રનો કોન્સેપ્ટ મેપ

3. સારાંશ

બહુકોષીય જીવોમાં, સમસ્થિતી જાળવવા માટે દેહધાર્મિક કાર્યોનું સંકલન એકરૂપ હોવું આવશ્યક છે. તે સિવાય પ્રાણીઓ હલનચલનનું પ્રદર્શન કરે છે; તેઓ તેમના ઉપાંગો સાથે ઘણી પ્રવૃત્તિઓ કરે છે. મનુષ્ય જેવા ઉચ્ચ સજીવ વિચારે છે, વિશ્લેષણ કરે છે, નિર્ણયો લે છે અને વાતચીત કરવા માટે બોલે છે. ગભરાય ત્યારે આપણા હૃદયના ધબકારા વધી જાય છે, દોડતી વખતે આપણો શ્વસન દર વધે છે. આ બધી પ્રવૃત્તિઓ સંકલિત રીતે થાય છે. આ સંકલનને બે તંત્રો દ્વારા નિયંત્રિત કરવામાં આવે છે; ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્ત્રાવી તંત્ર. ચેતાતંત્ર, અંતઃસ્ત્રાવી પ્રણાલી કરતા ઝડપી દરે પ્રવૃત્તિઓનું સંકલન કરે છે.
ચેતાતંત્ર બે વિભાગ ધરાવે છે: - મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર અને પરિધવર્તી ચેતાતંત્ર. મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર મગજ અને કરોડરજ્જુ ધરાવે છે. પરિધવર્તી ચેતાતંત્રમાં મસ્તિષ્ક ચેતા અને કરોડરજ્જુની ચેતા હોય છે. પરિધવર્તી ચેતાતંત્રનો ચાલક ભાગ બે વિભાગોની રચના કરે છે; - દૈહિક સંવાદી તંત્ર અને સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર. સ્વયંવર્તી ચેતાતંત્ર અનુકંપી અને પરાનુકંપી ચેતાતંત્ર ધરાવે છે. આ બંને તંત્રો તેમના કાર્યોમાં વિરોધી છે.