મગજના કોષો હવે પ્રકાશના ઈશારે ચાલશે?

ત્રણ વિજ્ઞાનીઓ કાર્લ ડીસેરોથ, પીટર હેગેમેન અને જ્યોર્જ નાગેલને સંયુક્ત રીતે નોબેલ પુરસ્કાર એનાયત

વિકલ્પ
★ દીપક આશર

વર્ષ ૨૦૨૬ના તબીબી વિજ્ઞાનના નોબેલ પુરસ્કારની જાહેરાતે આખી દુનિયાના વૈજ્ઞાનિક વર્તુળોમાં એક નવો ઉત્સાહ ફેલાવી દીધો છે. સ્ટોકહોમ સ્થિત કેરોલિંસ્કા ઈન્સ્ટિટ્યૂટ દ્વારા આ પ્રતિષ્ઠિત એવોર્ડ ત્રણ વિજ્ઞાનીઓ કાર્લ ડીસેરોથ, પીટર હેગેમેન અને જ્યોર્જ નાગેલને સંયુક્ત રીતે આપવાની જાહેરાત કરવામાં આવી છે. આ ત્રણેયએ મળીને ‘લાઈટ-ગેટેડ આયન ચેનલ્સ’ અને ‘ઓપ્ટોજેનેટિક્સ’ નામની એક એવી અદભુત તકનીક શોધી કાઢી છે, જેણે માનવ મગજને સમજવાના અને તેના રોગોની સારવાર કરવાના દરવાજા સાવ નવા જ ખૂણેથી ખોલી નાખ્યા છે.

તબીબી જગતનો આ દાવો સાંભળવામાં જેટલો રસપ્રદ અને સોહામણો લાગે છે, તેટલો જ એ આપણને વિચારતા પણ કરી દે છે. માનવ મગજ એ આખી સૃષ્ટિનું સૌથી જટિલ અને રહસ્યમય યંત્ર છે. એ અંધારા કૂવા જેવા મગજમાં લેઝરના લાઈટ-શો કરીને ચેતાકોષોને પોતાની આંગળીના ઈશારે નાચવવાની આ વાત માત્ર પ્રયોગશાળાઓના ઉંદરડા સુધી સીમિત રહેશે કે પછી ખરેખર કોઈ દર્દીના દુ:ખનો કાયમી ઉકેલ લાવશે? આ નોબેલ પુરસ્કારની પાછળ રહેલા વિજ્ઞાન, તેની પદ્ધતિઓ અને તેની વાસ્તવિક મર્યાદાઓને તળપદી દ્રષ્ટિએ સમજવી બહુ જરૂરી છે.

ઓપ્ટોજેનેટિક્સ એટલે શું? સાદી ભાષામાં સમજીએ તો, આપણા મગજમાં અબજો ચેતાકોષો આવેલા છે. આ કોષો એકબીજા સાથે વીજળીના ઝીણા સંકેતો અને કેમિકલો વડે વાતો કરે છે. આપણા વિચારો, આપણી ખુશી, આપણું દુ:ખ, ગુસ્સો, યાદશક્તિ અને શરીરનું હલનચલન આ બધું જ મગજના આ વીજ-પરિપથ પર આધારિત છે. અત્યાર સુધી મુશ્કેલી એ હતી કે જ્યારે મગજનો કોઈ એક ભાગ બગડે કે તેમાં ગડબડ થાય (જેમ કે પાર્કિન્સન્સ, આંચકી આવવી કે ભારે ડિપ્રેશન થવું), ત્યારે તબીબો પાસે એ બગડેલા ભાગને ચોક્કસપણે પકડવાની કોઈ સચોટ ચાવી નહોતી. દવાઓ આપવામાં આવે તો એ આખા મગજમાં ફરી વળે અને તેની આડઅસરો દર્દીએ ભોગવવી પડે. જેમ કે, ઘરના કોઈ એક રૂમની ટ્યુબલાઈટ ખરાબ થઈ હોય તો આખા ઘરની મુખ્ય સ્વિચ બંધ કરી દેવી પડે!

ઓપ્ટોજેનેટિક્સ આ સમસ્યાનો તોડ લાવ્યું છે. ‘ઓપ્ટો’ એટલે પ્રકાશ અને ‘જેનેટિક્સ’ એટલે જનીન વિદ્યા. આ તકનીકમાં વિજ્ઞાનીઓએ શેવાળમાંથી મળતા એવા પ્રોટીનનો ઉપયોગ કર્યો, જે પ્રકાશ પડતાં જ સક્રિય થઈ જાય છે. આ પ્રોટીનના જનીનોને મગજના ચોક્કસ ન્યુરોન્સમાં દાખલ કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ, જ્યારે એ ન્યુરોન પર ચોક્કસ રંગનો લેઝર પ્રકાશ પાડવામાં આવે, ત્યારે એ ન્યુરોન તુરંત ‘ઓન’ (ચાલુ) કે ‘ઓફ’ (બંધ) થઈ જાય છે! જેમ ઘરમાં એક-એક બલ્બ માટે અલગ-અલગ સ્વિચ હોય, તેમ હવે મગજના એક-એક કોષને પ્રકાશની મદદથી ચાલુ-બંધ કરવાની ક્ષમતા માનવીના હાથમાં આવી ગઈ છે.

શોધની સફર વિશે પણ જાણવા જેવું છે. શેવાળના એક કોષથી મગજની સ્વિચ સુધી આ શોધ કોઈ એક રાતમાં નથી થઈ. તેની પાછળ દાયકાઓની સખત મહેનત અને જુદા જુદા વિજ્ઞાનીઓનું યોગદાન છે. પીટર હેગેમેન અને જ્યોર્જ નાગેલનું પાયાનું કામ છે. જર્મનીના આ બંને વિજ્ઞાનીઓએ 1990 અને 2000ના દાયકામાં એકકોષીય શેવાળમાં રહેલા ‘ચિપ-રોડોપ્સિન’ નામના પ્રોટીન પર સંશોધન કર્યું. તેમણે શોધી કાઢ્યું કે આ પ્રોટીન પ્રકાશના સંપર્કમાં આવતાં જ આયનો ને કોષની અંદર-બહાર જવાનો રસ્તો કરી આપે છે. એટલે કે તે પ્રકાશથી ચાલતી એક કુદરતી સ્વિચ છે.

બીજી તરફ, સ્ટેનફોર્ડ યુનિવર્સિટીના પ્રોફેસર કાર્લ ડીસેરોથે આ મનોહર શોધને મગજના ન્યુરોન્સ સાથે જોડી દીધી હતી. તેમણે આ પ્રોટીનના જનીનોને સસ્તન પ્રાણીઓ (જેમ કે ઉંદર)ના મગજના કોષોમાં દાખલ કર્યા અને ઓપ્ટિકલ ફાઈબર કેબલ વડે પ્રકાશ ફેંકીને જીવંત ઉંદરના મગજ અને વર્તનને નિયંત્રિત કરી બતાવ્યું હતું. આ સંશોધને ન્યુરોસાઈન્સ (ચેતાવિજ્ઞાન)ના ક્ષેત્રમાં એવો મોટો વિસ્ફોટ કર્યો કે જે સવાલોના જવાબો શોધવામાં પહેલાં દાયકાઓ નીકળી જતા હતા, તે જવાબો હવે લેબોરેટરીમાં ચપટી વાગતાં મળવા લાગ્યા હતા.

હવે મુદ્દાની વાત, આ શોધથી માનવજાતને શું ફાયદો થઈ શકે? નોબેલ કમિટીના જણાવ્યા મુજબ, ઓપ્ટોજેનેટિક્સ માત્ર એક પ્રયોગ નથી પણ તબીબી વિજ્ઞાન માટે રોડમેપ છે. પાર્કિન્સન્સના દર્દીઓમાં હાથ-પગ સતત ધ્રૂજે છે. મગજના કયા કોષોની ગડબડથી આ ધ્રૂજારી થાય છે, તે ઓપ્ટોજેનેટિક્સ વડે ચોક્કસપણે શોધી શકાયું છે. ખેંચ અને આંચકી આવતી વખતે મગજમાં વીજળીનો મોટો ધમાકો થાય છે. પ્રકાશની સ્વિચ વડે એ ઓવર-એક્ટિવ થયેલા કોષોને તુરંત જ ‘ઓફ’ કરીને આંચકી અટકાવવાના પ્રયોગો સફળ રહ્યા છે.

ઉપરાંત, જે લોકોની આંખના મુખ્ય પ્રકાશ-સંવેદનશીલ કોષો નાશ પામ્યા હોય, તેમના આંખના પાછલા ભાગના અન્ય કોષોમાં આ પ્રોટીન ઉમેરીને તેમને ફરીથી જોતા કરવાનો પ્રયત્ન ચાલી રહ્યો છે. કેટલાક માનવ પરીક્ષણોમાં તેના પ્રારંભિક અને પ્રોત્સાહક પરિણામો મળ્યા છે. એટલું જ નહીં, ડિપ્રેશન, સતત ચિંતા, જૂની યાદોનો ભય અને નશાની લત જેવા રોગોમાં મગજનો કયો ભાગ કઈ રીતે કામ કરે છે, તેનું સચોટ ચિત્ર હવે વૈજ્ઞાનિકો સામે સ્પષ્ટ થઈ રહ્યું છે.

નોબેલ પુરસ્કારથી સન્માનિત ત્રણેય વિજ્ઞાનીઓની શોધે મગજના અંધકારમાં આશાનું અજવાળું પાથર્યું છે, પરંતુ તેની ખરી સફળતા ત્યારે જ ગણાશે, જ્યારે સામાન્ય દર્દીની પીડા ઓછી થશે

જમીનની કડવી સચ્ચાઈ અને અસલી મર્યાદાઓ પણ ખરી. વાત સાંભળવામાં ભલે ચમત્કારિક લાગે, પણ જ્યારે આપણે લેબોરેટરીની બહાર આવીને વાસ્તવિક દુનિયા પર નજર નાખીએ, ત્યારે ચિત્ર એટલું સરળ નથી જણાતું. નોબેલનો ઝગમગાટ આપણી આંખો આંજી ન દેવો જોઈએ. આ તકનીક સામે કેટલાક બહુ મોટા કઠિન સવાલો ઊભા છે. પ્રયોગશાળામાં નાના ઉંદરના મગજમાં કાણું પાડીને, વાયરસ દ્વારા જનીન બદલીને, અંદર ઓપ્ટિકલ ફાઈબર વાયર ઘૂસાડી દેવો સરળ છે. પણ શું જીવતા જાગતા માણસની ખોપરીમાં કાણાં પાડીને આવા વાયરો અને લેઝર લાઈટો ઘૂસાડવી વ્યવહારુ છે? માણસનું મગજ એ અબજો કોષોનું બનેલું અત્યંત નાજુક તંત્ર છે, તેમાં વાઢકાપ કરવી એ ભારે જોખમી કામ છે.

માણસના મગજના કોષોમાં શેવાળના જનીનો ઉમેરવા માટે વાયરસનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. માનવ શરીરમાં જનીન ફેરફાર કરવો એ હજી પણ અત્યંત સંવેદનશીલ અને જોખમી પ્રક્રિયા ગણાય છે, જેનાથી ભવિષ્યમાં અન્ય કઈ આડઅસરો થાય તે કહેવું મુશ્કેલ છે. વિજ્ઞાન જ્યારે પણ નવી શોધ કરે છે, ત્યારે પશ્ચિમની મોટી મોટી ફાર્માસ્યુટિકલ કંપનીઓ અને લેબોરેટરીઓ તેના પર પેટન્ટ મેળવી લે છે. પરિણામે, આવી સારવાર કરોડો રૂપિયાની થઈ જાય છે. સ્ટોકહોમમાં કરોડો રૂપિયાનું ઈનામ વહેંચાઈ જાય, પણ ભારતના કોઈ સામાન્ય ગામડામાં બેઠેલા ગરીબ દર્દી સુધી આ સારવાર પહોંચતાં દાયકાઓ નીકળી જશે. આજે આખી દુનિયામાં માનસિક તણાવ, ડિપ્રેશન અને ચિંતાનું પ્રમાણ સતત વધી રહ્યું છે. એની પાછળ આપણી બીમાર જીવનશૈલી, પ્રદૂષણ, એકલતા અને આજના ભાગદોડ વાળા યુગનો અસહ્ય બોજ જવાબદાર છે. માણસને સ્વસ્થ જીવનશૈલી અને સારું વાતાવરણ આપવાને બદલે તેને એવી હોડમાં ધકેલી દેવો કે તે માનસિક રીતે ભાંગી પડે અને પછી તેની ખોપરીમાં લાઈટો ફેંકીને તેને સાજો કરવાના દાવ અજમાવવા એ ક્યાંનો ન્યાય છે? નોબેલ પુરસ્કાર મેળવનારા આ ત્રણેય વિજ્ઞાનીઓની દાયકાઓની મહેનત અને તેમની બૌદ્ધિક ક્ષમતાને ચોક્કસપણે સલામ કરવી પડે. તેમણે માનવ મગજ જેવા અંધારા ઓરડામાં પ્રકાશનું એક નાનું અજવાળું પાથરવાનું કામ કર્યું છે. પરંતુ, વિજ્ઞાનની સાચી સફળતા લેબોરેટરીના અહેવાલોમાં કે નોબેલના ચમકતા મેડલોમાં નથી હોતી; તેની સાચી સફળતા ત્યારે જ ગણાય જ્યારે એ શોધ કોઈ સામાન્ય દર્દીના આંસુ લૂછી શકે અને તેની પીડા ઓછી કરી શકે. ઓપ્ટોજેનેટિક્સ એ એક સચોટ સંશોધન સાધન તરીકે તો અદભુત સાબિત થયું છે, પરંતુ તેને સામાન્ય માણસ માટે સુરક્ષિત, સસ્તી અને કાયમી સારવાર બનાવવામાં હજુ લાંબી મજલ કાપવાની બાકી છે. જ્યાં સુધી આ ટેકનોલોજી સામાન્ય હોસ્પિટલો સુધી ન પહોંચે, ત્યાં સુધી આપણે તેને વિજ્ઞાનનો ચમત્કાર માનવાને બદલે એક પ્રોત્સાહક પ્રયોગ તરીકે જ જોવી પડશે. મગજના અંધારામાં પ્રકાશ ફેંકવો એ પહેલું પગલું છે, પણ એ અજવાળાથી આખી માનવજાતનું કલ્યાણ થાય ત્યારે જ આ નોબેલનો સાચો હેતુ સાર્થક થશે.