



તમને વાતાવરણમાં ફેરફાર થતા પહેલા એટલે કે આકાશ વાદળછાયુ થઈ જતા પહેલા, વરસાદ પડતા પહેલા કે અચાનક ઠંડી પડતા પહેલા માથું દુખે, શરીરના સાંધા માં દુખાવો કે શરીર સહેજ નરમ લાગે તો તેની દવા લેતા પહેલા આ લેખ વાંચી લેજો.

સવારના સમયે કોઈ વ્યક્તિ કહે કે “આજે માથું ભારે લાગે છે, કદાચ વરસાદ આવશે”, અથવા કોઈ વૃદ્ધ વ્યક્તિ ઘૂંટણના દુખાવાના આધારે કહી દે કે “હવામાન બદલાશે”, તો ઘણી વાર આપણે તેને માત્ર અનુભવ, માન્યતા અથવા સંયોગ ગણી લઈએ છીએ. પરંતુ વિજ્ઞાનની દુનિયામાં એક એવું ક્ષેત્ર છે જે આવા અનુભવોને માત્ર લોકમાન્યતા તરીકે નહીં પરંતુ વૈજ્ઞાનિક રીતે સમજવાનો પ્રયત્ન કરે છે. આ ક્ષેત્રનું નામ છે બાયોમિટિયોરોલોજી. શબ્દશઃ અર્થ કરીએ તો “Bio”એટલે જીવન અને “Meteorology”એટલે હવામાન વિજ્ઞાન. બાયોમિટિયોરોલોજી એ એવું વૈજ્ઞાનિક ક્ષેત્ર છે જેમાં જીવંત સજીવો અને હવામાન વચ્ચેના સંબંધોનો અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. તેમાં તપાસવામાં આવે છે કે તાપમાન, ભેજ, વાતાવરણનું દબાણ, પવન, સૂર્યપ્રકાશ, ઋતુઓ અને આબોહવા જેવા પરિબળો માનવ શરીર, પ્રાણીઓ, છોડ અને જીવનની અન્ય પ્રક્રિયાઓને કેવી રીતે પ્રભાવિત કરે છે.

આપણે સામાન્ય રીતે હવામાનને બહારની ઘટના તરીકે સમજીએ છીએ. ગરમી છે, ઠંડી છે, વરસાદ આવશે કે પવન ફૂંકાશે. પરંતુ જીવવિજ્ઞાન અને ભૌતિક વિજ્ઞાનના સંગમસ્થાને ઉભેલું આ ક્ષેત્ર દર્શાવે છે કે હવામાન માત્ર બહારનું વાતાવરણ નથી; તે આપણા શરીરના આંતરિક નિયંત્રણ, ચયાપચય, રક્તપ્રવાહ, નર્વસ સિસ્ટમ, ઊંઘ અને વર્તન ઉપર પણ સતત અસર કરતું રહે છે. આ વિચાર સંપૂર્ણપણે નવો નથી. હજારો વર્ષ પહેલાં ભારતીય વૈદ્યોએ નોંધ્યું હતું કે કોઈપણ પ્રદેશના રોગોને સમજવા માટે તેની હવા, ઋતુ અને પાણીની સ્થિતિ સમજવી જરૂરી છે. આજે આધુનિક વિજ્ઞાને આ વિચારને વધુ ઊંડાણથી વિકસાવ્યો છે.

માનવ શરીર એક ગતિશીલ સંતુલન જાળવનાર જૈવિક તંત્ર છે. આ પ્રક્રિયાને હોમિઓસ્ટેસિસ કહેવામાં આવે છે. બહારનું વાતાવરણ બદલાતું રહે તે પછી શરીર સતત પ્રયત્ન કરે છે કે આંતરિક તાપમાન, રક્તનું pH, ઓક્સિજનનું પ્રમાણ, પ્રવાહી સંતુલન અને ચયાપચય નિયંત્રિત રહે. આ અનુકૂલન ક્ષમતા જ બાયોમિટિયોરોલોજીનું કેન્દ્ર છે. માનવ શરીર ઉપર સૌથી સ્પષ્ટ અસર તાપમાન દ્વારા થાય છે. શરીર અંદાજે ૩૭ ડિગ્રી સેલ્સિયસ તાપમાન જાળવવાનો પ્રયત્ન કરે છે. જ્યારે બહારનું તાપમાન વધે છે ત્યારે મગજના હાઈપોથેલેમસ વિભાગમાંથી સંકેતો મોકલાય છે. ચામડીની રક્તવાહિનીઓ વિસ્તરે છે, પરસેવાની ગ્રંથિઓ સક્રિય બને છે અને શરીર બાષ્પીભવન દ્વારા ગરમી બહાર કાઢે છે. પરંતુ જ્યારે ગરમી વધારે હોય અને તેની સાથે ભેજ પણ વધારે હોય ત્યારે શરીરની આ વ્યવસ્થા અસરકારક રહેતી નથી. પરિણામે શરીરમાં ગરમીનો સંગ્રહ થાય છે, ડિહાઈડ્રેશન થાય છે, હૃદયને વધુ કામ કરવું પડે છે અને ગંભીર પરિસ્થિતિમાં હીટ સ્ટ્રેસ અથવા હીટ સ્ટ્રોક થઈ શકે છે.

બીજી તરફ ઠંડીમાં શરીર અલગ પ્રતિક્રિયા આપે છે. ચામડીની રક્તવાહિનીઓ સંકોચાય છે જેથી ગરમી બહાર ઓછી જાય. સ્નાયુઓની ઝડપથી થતી સંકોચન પ્રક્રિયાને આપણે ધ્રુજારી કહીએ છીએ. વધારાની ગરમી ઉત્પન્ન કરે છે. તાપમાન સિવાય ભેજ પણ અત્યંત મહત્વનું પરિબળ છે. શરીરનું ઠંડક નિયંત્રણ મુખ્યત્વે પરસેવાના બાષ્પીભવન પર આધારિત છે. જો હવામાં પાણીની વરાળ વધારે હોય તો પરસેવો સરળતાથી સુકાતો નથી અને શરીર ઠંડુ થવાની પ્રક્રિયા ધીમી પડે છે. એટલા માટે ઉપ ડિગ્રી તાપમાન અને વધારે પડતા ભેજ વાળા વાતાવરણમાં ઘણી વાર ૪૦ ડિગ્રી અને ઓછી ભેજ કરતાં વધુ

હવામાન અને શરીર વચ્ચેનો સંબંધ એટલે બાયોમિટિયોરોલોજી



બાયોમિટિયોરોલોજીનું વધુ જટિલ ક્ષેત્ર કોનોબાયોલોજી અને હવામાનનો સંબંધ છે. માનવ શરીરમાં આંતરિક જૈવિક ઘડિયાળ કાર્ય કરે છે જેને સર્કેડિયન રિથમ કહેવામાં આવે છે

અસહ્ય લાગે છે. આ માટે આધુનિક હવામાન વિજ્ઞાન માત્ર તાપમાન માપતું નથી પરંતુ હીટ ઈન્ડેક્સ, વેટ બલ્બ ટેમ્પરેચર અને યુનિવર્સલ થર્મલ ક્લાઈમેટ ઈન્ડેક્સ જેવા સંયુક્ત માપદંડોનો ઉપયોગ કરે છે.

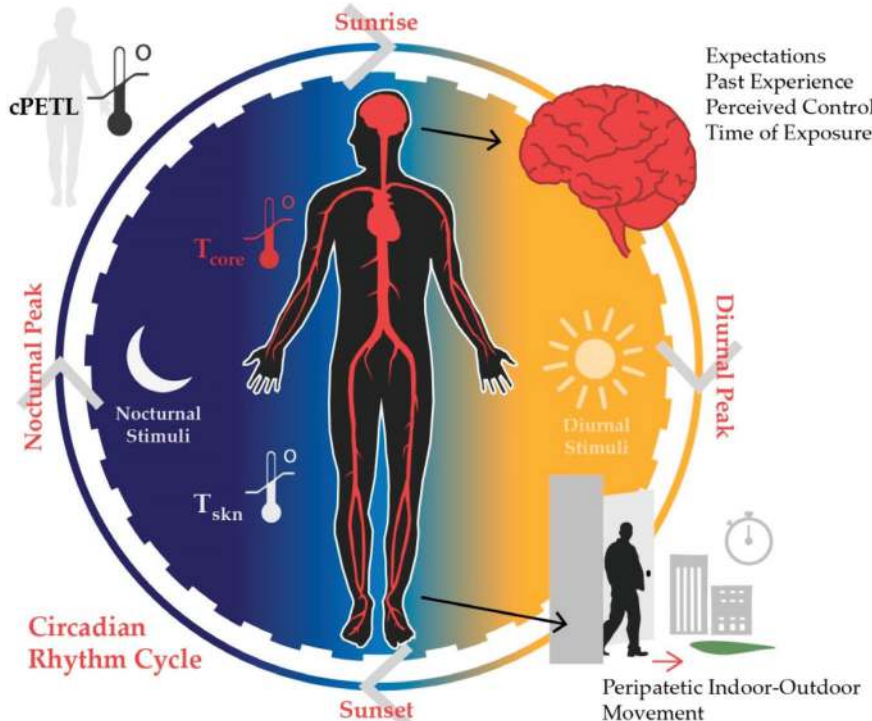
હવે વાત કરીએ વાતાવરણના દબાણ એટલે કે એટમોસ્ફેરિક પ્રેશરની. આપણા શરીર ઉપર દર ક્ષણે હવાના સ્તંભ દ્વારા સતત દબાણ લાગતું રહે છે. સમુદ્ર સપાટી પર સરેરાશ વાતાવરણનું દબાણ લગભગ ૧૦૧૩ હેક્ટોપાસ્કલ હોય છે. આશ્ચર્યની વાત

એ છે કે આપણે આ દબાણ અનુભવતા નથી કારણ કે શરીરની અંદરનું દબાણ તેની સાથે સંતુલિત હોય છે. પરંતુ જ્યારે આ દબાણ બદલાય ત્યારે શરીરના

હવાભરેલા અવયવો અસરગ્રસ્ત થઈ શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે વિમાનમાં મુસાફરી દરમિયાન, પહાડ ઉપર જતાં અથવા હવામાન ઝડપથી બદલાતાં કાનમાં ભરાવ, દુખાવો અથવા સિસોટી જેવો અવાજ સંભળાય છે. આ ઘટના ભૌતિકશાસ્ત્રના બોયલના નિયમથી સમજાવી શકાય છે. સ્થિર તાપમાને દબાણ ઘટે તો

સાયન્સ એન્ડ નોલેજ

★ ધર્મજય રાવલ



ગેસનું આયતન વધે છે. સાઈનસ અને ના મધ્ય ભાગ જેવા અવયવોમાં દબાણનું સંતુલન બદલાતા અસ્વસ્થતા અનુભવાય છે.

ઊંચાઈ પર જતાં વધુ એક મહત્વપૂર્ણ પ્રક્રિયા થાય છે. હવામાં ઓક્સિજનનું પ્રમાણ લગભગ સમાન રહે છે પરંતુ કુલ દબાણ ઘટતાં ઓક્સિજનનું આંશિક દબાણ ઘટે છે. પરિણામે શ્વાસ ઝડપથી લેવો પડે, હૃદય ઝડપથી ધબકે, થાક લાગે અને લાંબા સમય પછી શરીર વધુ લાલ રક્તકણો ઉત્પન્ન કરે છે. આ જ કારણ છે કે ઊંચાઈ પર રહેતા લોકોના શરીરમાં વિશેષ શારીરિક અનુકૂલન જોવા મળે છે. વાતાવરણના દબાણમાં ફેરફારનો એક રસપ્રદ પ્રશ્ન એ પણ છે કે શું તે માથાના દુખાવા અને સાંધાના દુખાવા સાથે જોડાયેલો છે. ઘણા લોકો વરસાદ પહેલાં અથવા દબાણ ઘટે ત્યારે માઈગ્રેન, સાઈનસનો ભાર અથવા સાંધામાં દુખાવો અનુભવતા હોય છે. સંશોધકો માને છે કે દબાણમાં ફેરફાર, પ્રકાશની તીવ્રતા, ભેજ, રક્તવાહિનીઓની સંવેદનશીલતા અને નર્વસ સિસ્ટમની પ્રતિક્રિયાઓ વચ્ચે સંબંધ હોઈ શકે છે. જો કે દરેક વ્યક્તિમાં આ અસર સમાન રીતે જોવા મળતી નથી.

બાયોમિટિયોરોલોજીનું વધુ જટિલ ક્ષેત્ર કોનોબાયોલોજી અને હવામાનનો સંબંધ છે. માનવ શરીરમાં આંતરિક જૈવિક ઘડિયાળ કાર્ય કરે છે જેને સર્કેડિયન રિથમ કહેવામાં આવે છે. સૂર્યપ્રકાશમાં ફેરફાર થતા મેલાટોનિન અને કોર્ટેસોલ જેવા હોર્મોન બદલાય છે. તેના કારણે ઊંઘ, મૂડ, ઊર્જા, ધ્યાન અને દૈનિક કાર્યક્ષમતા પ્રભાવિત થાય છે. એટલા માટે ઘણા લોકો વરસાદી દિવસોમાં વધુ શાંત અથવા આળસ અનુભવે છે. કેટલાક દેશોમાં શિયાળામાં સૂર્યપ્રકાશ ઓછો હોવાથી લોકોમાં ઊર્જા ઘટવી અને ઉદાસીનતા જેવી સ્થિતિઓનો પણ અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો છે.

બાયોમિટિયોરોલોજી માત્ર માનવ શરીર સુધી મર્યાદિત નથી. ઘણા પક્ષીઓ સ્થળાંતર માટે ઋતુઓ અને હવામાન સંકેતોનો ઉપયોગ કરે છે. છોડોમાં ફૂલ આવવાનો સમય, બીજ ફેલાવવાની પ્રક્રિયા અને વૃદ્ધિ દર પણ હવામાન સાથે જોડાયેલા હોય છે. પશુપાલનમાં દૂધ ઉત્પાદન અને પ્રાણીઓના વર્તનનો અભ્યાસ પણ આ ક્ષેત્રનો ભાગ છે. આબોહવા પરિવર્તનના યુગમાં આ ક્ષેત્રનું મહત્વ ઝડપથી વધી રહ્યું છે. વધતું વૈશ્વિક તાપમાન, ગરમીના મોજાં, ભેજમાં ફેરફાર અને શહેરી ગરમી ટાપુઓ માનવ આરોગ્ય માટે નવા પડકારો ઊભા કરી રહ્યા છે. આજે વૈજ્ઞાનિકો ઉપગ્રહો, હવામાન મોડેલ અને આરોગ્ય ડેટાને જોડીને સમજવાનો પ્રયાસ કરે છે કે હવામાનના ફેરફારો લોકોના આરોગ્ય ઉપર કેવી અસર કરે છે.

ભવિષ્યમાં કદાચ વ્યક્તિગત આરોગ્ય સલાહ પણ હવામાનના આધારે આપવામાં આવશે. પરંતુ અહીં એક મહત્વની સાવચેતી છે. બાયોમિટિયોરોલોજી આપણને એક સુંદર અને ઊંડો વૈજ્ઞાનિક વિચાર શીખવે છે. માનવ શરીર કોઈ નિર્જીવ મશીન નથી. તે સતત વાતાવરણ સાથે ઊર્જા, દબાણ, ગરમી અને માહિતીની આપલે કરતું જીવંત તંત્ર છે. હવામાન માત્ર બહાર બદલાતું નથી; તેનો પ્રતિભાવ આપણા કોષો, અંગો અને મન સુધી પહોંચે છે. કદાચ એટલા માટે જ ક્યારેક કોઈ વૃદ્ધ વ્યક્તિ હવામાન બદલાય તે પહેલાં કહેતી હોય છે કે “આજે શરીર કંઈક જુદું કહી રહ્યું છે.” હવે આપણે જાણીએ છીએ કે આ અનુભવ પાછળ માત્ર લાગણી નહીં, પરંતુ વિજ્ઞાનનું એક આખું ક્ષેત્ર કાર્ય કરી રહ્યું છે.