

तापमानाशी झगडा....

प्रा. डॉ. संतोष कुलकर्णी, उदगीर

“...या वर्षी उन्हाळा जरा जास्तच आहे, नाही का हो ?” असं आपण दरवर्षीच म्हणत असतो. एका अर्थी (दुर्दैवाने) ते खरं असलं तरी त्यात आपल्याला जाणवणाऱ्या (खरं म्हणजे न जाणवणाऱ्या) सापेक्ष फरकाचा भाग असतो. दरवर्षी आपण भोगत असलेला उन्हाळा मागच्या वर्षीपेक्षा आपल्याला ‘जरा जास्तच’ जाणवत असतो. एकीकडे ‘ग्लोबल वॉर्मिंग’ वगैरे ऐकू येत असतं. त्याचाही भाग आपल्या व्यक्त होणाऱ्या काळजीत (आणि त्राग्यात) असतो. अंगाची लाही आणि घामाधूम अवस्था असह्य होत असते. त्याचं कारण आपल्या शरिराला लागणारी ऊर्जा आणि शरिराबाहेर नजिकच्या हवेतील ऊर्जा यांच्यातली तफावत आपल्याला अस्वस्थ करत असते. आपल्या शरिराचं तापमान आणि भोवतालच्या हवेतील तापमान यांच्यात समतोल साधण्याचा प्रयत्न शरीर विविध मार्गांनी आणि पद्धतींनी सतत करत असतं. दोन्हीतला फरक (कायम असतोच; पण..) नगण्य असेल तर शरिराच्या प्रक्रियांची आपल्याला जाणीव होत नाही. मात्र हा फरक अधिक असेल तर या प्रक्रियांची जाणीव आपल्याला व्हायला लागते (उदा.तापमान अधिक वाढले तर घाम येणे किंवा थंडीत शिरशिरी अथवा हुडहुडी भरणे). ही अस्वस्थ करणारी जाणीव प्रत्येकाच्या क्षमतेनुसार कमी अधिक तीव्र असते. कारण प्रत्येकाची ऊर्जेचे समायोजन व नियोजन करण्याची क्षमता वेगवेगळी असते.

सर्वसाधारणपणे एकूणच अवस्था अशी असते की, कुठल्याही सजीवाच्या शरिराचे (सापेक्ष) तापमान वातावरणातील हवेपेक्षा किंचित जास्त असते. ते वातावरणाएवढेच राखण्याचा नैसर्गिक कल शरिराचा असल्यामुळे, ते सातत्याने आपली ऊर्जा बाहेरच्या वातावरणात दाखल करत असते. मात्र शरिरातील अवयवांच्या कार्यासाठी आवश्यक असणारे तापमान राखून ही ऊर्जा बाहेर टाकली जाते.

बाहेरच्या वातावरणातील तापमान शरिराच्या तापमानापेक्षा कमी असेल, तर शरिरातील क्रिया-प्रक्रियांद्वारे ऊर्जेचा कमीत कमी वापर व उत्सर्जन करण्याचा प्रयत्न केला जातो. त्यामुळे (ऊर्जेचा व्यय / अपव्यय न झाल्यामुळे) शरिराचे तापमान आवश्यक मर्यादेत अधिक राखले जाते. त्यामध्ये, श्वासोच्छ्वासाच्या नियमनापासून ते आहाराच्या प्रमाण व प्रकाराच्या निवडीपर्यंतच्या क्रिया याच पद्धतीने चालतात. हृदयाचे, मूत्रपिंडांचे, यकृताचे, मेंदूचे कार्यही तुलनेने बदलते. रक्ताभिसरण, स्नायूकार्य यांच्यात वाढ होवून ऊर्जा निर्मितीही वाढते. त्वचेच्या आवरणातील ऊर्जा फक्त कमी करवून आतल्या कार्यतम (व्हायटल) अवयवांच्या कार्यक्षमतेसाठी असलेले तापमान राखले जाते.

चयापचयात वाढ होवून ऊर्जानिर्मितीलाही चालना मिळते. ऊर्जानिर्मितीखातर शरिरातील मेदाचा व्यय / वापर करवून प्रथिनांचे प्रमाण अधिक राखले जाते. स्नायूंची वाढ होते. त्यामुळे कमी तापमानात सुदृढता दिसून येते.

त्याउलट, बाहेरच्या वातावरणातील तापमान वाढले की, शरिरातील (अधिक) ऊर्जा बाहेर टाकून शरिराचे तापमान कमी (म्हणजे सामान्य) राखण्याचा प्रयत्न शरीर करते. या परिस्थितीत त्वचावरणातील ऊर्जा (व पर्यायाने तापमान) वाढवून आतील अवयवांसाठी मात्र तापमान कमी राखले जाते. थोडक्यात थंडी किंवा उष्णता यांचा परिणाम आतील अवयवांच्या कार्यावर, चयापचयावर होणार नाही याचा प्रयत्न सातत्याने केला जातो. तेही ऊर्जानिर्मिती किंवा प्ररक्षणावर अधिक ताण पडू न देता. श्वासोच्छ्वासामुळे श्वसनसंस्थेतील अगदी वरच्या पृष्ठभागावरील स्त्रावाचे श्वासाद्वारे आत येणाऱ्या उष्ण हवेमुळे बाष्पीभवन होते. या बाष्पीभवनामुळे श्वसनमार्गातील हवा थंड होवून तिचा संसर्ग जवळूनच वाहत असलेल्या रक्तवाहिन्यांशी होत असल्यामुळे या रक्तवाहिन्यांतील रक्त शीतल होवून मेंदूला या शीतल रक्ताचा पुरवठा होतो. अशा रितीने श्वासोच्छ्वासामुळे मेंदू आणि पर्यायाने इतर अवयवांनाही शीत रक्ताचा पुरवठा केला जातो आणि अर्थातच त्यामुळे उष्णतेचा परिणाम टाळला जातो. या प्रक्रियेची परिणामकारकता वाढवण्यासाठी उष्णतेत श्वासोच्छ्वासातही वाढ होते. त्वचेचा रक्तप्रवाह वाढतो. त्यामुळे त्वचेचे तापमान वाढले तरी आतील तापमान योग्य तेवढे (कमी) राखले जाते. चयापचय (ऊर्जानिर्मिती) कमी होते.

ह्या सर्व कार्यावरचे नियंत्रण प्रामुख्याने मेंदूद्वारे (आणि तात्कालिक पातळीवर त्वचेद्वारे) होत असते. मेंदूतील विशिष्ट चेतापेशींच्या संवेदनकार्यामुळे शरिराच्या व वातावरणाच्या तापमानातील फरकाचे विश्लेषण केले जाते आणि आवश्यक त्या प्रतिसादात्मक प्रतिक्रियांची / प्रक्रियांची मालिका कार्यान्वित केली जाते (आकृती १ व २).

पण या पद्धतींनी शरिराचे तापमान राखण्याला विशिष्ट मर्यादा असते.

बाहेरील तापमानाशी असलेला शरीर तापमानाचा फरक या मर्यादेच्या / क्षमतेच्या बाहेर गेला - म्हणजे अति थंडी किंवा अति उष्णता वाढली तर त्याचे परिणाम दिसून येतात. जाणिवेच्या पातळीपर्यंत त्यांच्यात वाढ होते. थंडीत कुडकुडणे किंवा उष्णतेत घाम येणे या दोन्ही क्रिया अशाच दिसून येतात. थंडीत कुडकुडण्यामुळे होणाऱ्या स्नायूंच्या थरथरण्यामुळे (आकुंचन - प्रसरणाची अतिगती) जी ऊर्जा निर्माण केली जाते, तिच्या साहाय्याने शरिराचे तापमान योग्य व संतुलित अशा सामान्य मर्यादेत व आवश्यक तेवढे उष्ण राखले जाते. त्याउलट उष्णता वाढल्यास त्वचेवर येणाऱ्या घामाच्या बाष्पीभवनाद्वारे अतिरिक्त ऊर्जेचे उत्सर्जन करून शरिराचे तापमान सामान्य मर्यादेत व आवश्यक तेवढे शीतल राखले जाते. जसजसा हा फरक वाढत जाईल तसतशी त्यांच्या तीव्रतेतही वाढ होते आणि अर्थातच त्याचा ताण एकूण आरोग्याच्या प्ररक्षणक्रियेवर पडतो. परिणामी, कार्यक्षमता कमी होते. अन्न घेण्याचे प्रमाण आणि त्याचे पचन, चयापचय यांच्यावर परिणाम होतोच ; शिवाय, ऊर्जानिर्मितीवरही प्रभाव पडतो. ही प्रक्रिया शेवटपर्यंत चालू असते. तापमानातील फरकांनुसार ऊर्जानिर्मिती किंवा ऊर्जाउत्सर्जन यांच्या परिसीमा जेव्हा गाठल्या जातात, तो अंतिम सहनबिंदू असतो. त्याच्यानंतर मात्र अशा प्रक्रियांनी शरिराचे तापमान राखता येणे शक्य होत नाही.

सर्वसाधारणपणे आपल्या शरिराचे तापमान ३६ ते ३७.५ अंश सेल्सियसइतके असते. त्यापेक्षा ते कमी अथवा जास्त झाले तर त्याचे परिणाम शरिरक्रियांवर होतात. त्याचे स्वरूपही आपण वर पाहिले आहे. त्यात ऊर्जेच्या चयापचयाचा भाग महत्वाचा असतो. मात्र ही ऊर्जा अनेक मार्गांनी प्राप्त व उत्सर्जितही होत असते. अधिक तापमानात ती प्राप्त होते त्याहून अधिक किंवा तेवढीच उत्सर्जित होते. कमी तापमानात ती अधिक प्राप्त होते (केली जाते) अथवा शरिरात निर्माण केली जाते. म्हणून हिवाळ्यात अधिक ऊर्जावर्धक अन्न घ्यावे लागते, तर उन्हाळ्यात ऊर्जावर्धक अन्नापेक्षा द्रवांश (पातळ, पाण्याचा अंश) असलेले पदार्थ उपयुक्त व गरजेचे असतात.

परंतु अशा अनेक क्रियांनी व उपायांनीही जेव्हा शरिराचे तापमान राखता येत नाही - म्हणजे वातावरणातील तापमानाचे बदल जेव्हा या शक्य प्रक्रियेहून प्रबळ होतात तेव्हा ताणाची परिसीमा होवून थंडीत शीताघात तर उष्णतेत उष्माघात होतो. वास्तविक पाहता, उष्माघात हीसुद्धा शरिराची एक बचावात्मक प्रतिक्रियाच असते. त्यामुळे तिच्यानंतरही शरिराचे तापमान राखले गेले नाही तर मात्र मृत्यू संभवतो.

आपले, सर्वच सजीवांचे शरीर विशिष्ट रसायनांनी, घटकांनी आणि त्यांच्या आनुवंशिक प्रक्रियांनी घडलेले असते. या शरिराच्या प्ररक्षणार्थ घडणाऱ्या क्रियांतून होणाऱ्या ऊर्जेच्या विनियोगानुसार तिचे समायोजन करणे, तिची तूट वा वापर भरून काढणे किंवा तिचा कमीत कमी वापर होवू देणे असे प्रयत्न आपण आपल्या सवयींतून, राहणीतून, आहारातून देखील करत असतो. त्याचे निर्देश मेंदू, त्वचा आणि इतर अवयवांना जाणवणाऱ्या तापमानातील बदलांच्या संवेदनेतून निर्माण होत असतात. या अवयवांना त्याची जाणीव होवू न देण्याइतपत वातावरणातील तापमानाचे साधर्म्य शरिराच्या तापमानाशी राखता आले तर सर्व ताण कमी होतो. वातानुकूलनाची हीच संकल्पना आहे. वातानुकूलन यंत्राप्रमाणे असे संवेदक (सेन्सर्स) निसर्गतः शरिरातील या अवयवात असतात. ते या बदलांच्या संवेदनेनुसार व त्यांच्या तीव्रतेनुसार शरिरक्रियांवर नियंत्रण ठेवतात. आपला आहार, आपले कपडे, आपला निवारा यांसोबत आपले वर्तनही बदलण्याचे निर्देश आपल्याला याच प्रणालीने मिळतात. या बाबतीतली आपली संस्कृतीही तेच घडवतात. त्यामुळे, वातावरणातील वाढत्या तापमानाचा आरोग्यावर, कार्यक्षमतेवर अनिष्ट परिणाम टाळता यावा यासाठी वातानुकूलन आवश्यक समजले जाते. बदलत्या परिस्थितीत जेथे अधिक काळ अधिक ताणकारक कार्य करावे लागते अशा ठिकाणी वातानुकूलन ही चैनीची, ऐषारामाची (व कुचेष्टेची) बाब न ठरता आवश्यक मानली जावी. (अर्थात तिच्याकडे सोय म्हणून पाहताना तिचा योग्य विनियोगही करणे ज्याच्या त्याच्या संवेदनशीलतेवर व सांस्कृतिक बांधिलकीवर अवलंबून असतेच.) मात्र त्यासाठी तीच एक गोष्ट एकमेव पर्याय न ठरवता वातावरणातील या परिस्थितीला कारणीभूत ठरणाऱ्या इतरही गरजा व सवयी टाळल्या गेल्या पाहिजेत. हा दुसरा भाग झाला.

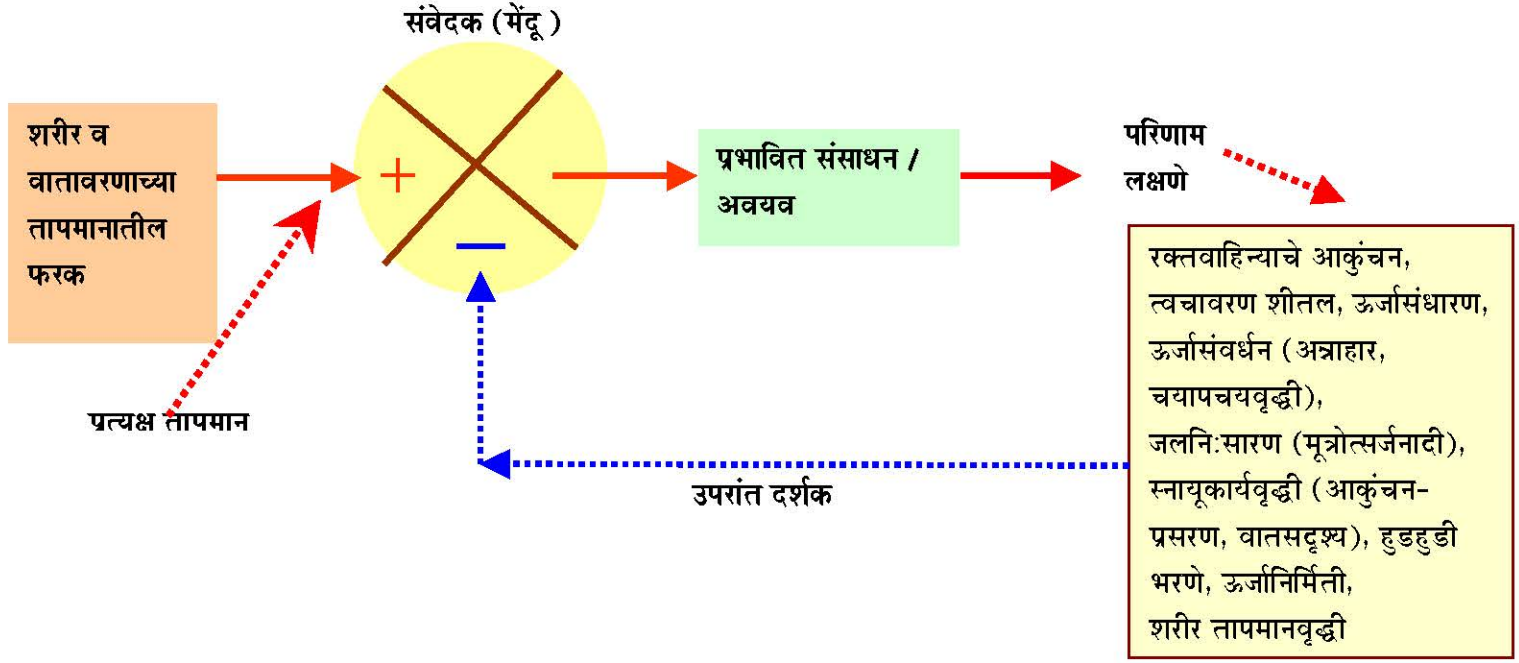
उन्हाळा येण्यापूर्वी बराच काळ आपण तापमानाच्या या वाढीचा असा अनुभव घेतलेला नसतो त्यामुळे आपल्याला 'या वर्षी जरा जास्तच उष्णता आहे !' असे वाटते. ते स्वाभाविकही असते. पण त्याचा बारू करून न घेता निसर्गाच्या या बदलाकडे भिऊन वा धास्तावून न पाहता कौतुकाने, किमान डोळसपणे पाहणे आवश्यक आहे.

दुर्दैवाने हे खरे आहे की, तापमान वाढते आहे. पण विविध माध्यमांतून ज्या पद्धतीने त्याचा कहर मांडल्याचे चित्र दाखवले जाते आहे, त्याचाच कहर होतो आहे. त्याला बळी पडू नये यासाठी जनमानसाचे नीतिधैर्य वाढवणे या दृष्टिकोनातून वेधशाळेत नोंदविण्यात आलेल्या तापमानाच्या माहितीचा योग्य वापर केला जावा. तापमानाच्या संदर्भातील माहिती आणि त्याअनुषंगाने घ्यावयाच्या बोधाची दिशा देण्याचा इथे उद्देश आहे. किमान फसव्या धास्तीने नुकसान होवू नये, इतपत जरी जनमानस सावरले तरी या माहितीचा उद्देश सफल होईल.

- प्रा. डॉ. संतोष कुलकर्णी,
प्राध्यापक, शरिरक्रियाशास्त्र विभाग,
पशुवैद्यक महाविद्यालय,
उदगीर जि. लातूर ४१३ ५१७
संपर्क : ९४२२६५७८५०
ई मेल: ltr_santosh5@sancharnet.in
drsantoshkulkarni32@gmail.com

आकृती १

वातावरणातील तापमान कमी असते तेव्हा



आकृती २

वातावरणातील तापमान अधिक असते तेव्हा

