28 Ιουνίου 2014

Καλοκαίρι και θερμοπληξία (Α’): προφυλαχθείτε από τον καύσονα

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown

Στο παρόν πρώτο μέρος του αφιερώματός μας στους κινδύνους που κρύβονται στην αυξημένη ηλιοφάνεια και τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού, αναπτύσσουμε όσο γίνεται απλούστερα τους φυσιολογικούς μηχανισμούς που σχετίζονται με την παραγωγή, την αποβολή και την διατήρηση της θερμότητας στον ανθρώπινο οργανισμό.

Φυσιολογία της θερμοκρασίας του σώματος

Η θερμοκρασία (Θ)του σώματος διακρίνεται σε κεντρική, δηλαδή αυτή που είναι στο εσωτερικό (κέντρο) του σώματος, και σε περιφερική, δηλαδή την Θ στην επιφάνεια του σώματος. Η κεντρική μετριέται με θερμόμετρο στο ορθό, ή το στόμα, ή ακριβέστερα ακόμη με αισθητήρα θερμοκρασίας στην ουροδόχο κύστη, ενώ η περιφερική με τοποθέτηση θερμομέτρου στην μασχάλη. Η κεντρική θερμοκρασία του σώματος, και όταν είναι γυμνό, παραμένει σταθερή μεταξύ 36-37,5oC, ακόμη και σε ακραίες θερμοκρασίας περιβάλλοντος, όπως πολύ χαμηλή Θ=12,765oC και πολύ υψηλή Θ=68oC!

Πρώτη προστασία για την διατήρηση της κεντρικής θερμοκρασίας προσφέρει το δέρμα και το υποδόριο λίπος, που αποτελούν την φυσική θερμομόνωση του

σώματος. Όσο περισσότερο το υποδόριο λίπος, τόσο μεγαλύτερη μόνωση προσφέρεται. Η περιφερική θερμοκρασία, συνήθως χαμηλότερη κατά 0,5-0,7ο C από την κεντρική σε φυσιολογικές συνθήκες, μεταβάλλεται ανάλογα με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Η θερμοκρασία του σώματος είναι αποτέλεσμα ισορροπίας μεταξύ της παραγωγής θερμότητας, που γίνεται κυρίως στο εσωτερικό του και είναι παραπροϊόν του μεταβολισμού, και της αποβολής της θερμότητας, που γίνεται από την επιφάνεια του σώματος, δηλ. το δέρμα με 4 βασικούς τρόπους:

α) Δια μεταβιβάσεως (convection) στον αέρα του περιβάλλοντος σε ποσοστό περίπου 15%. Όταν το σώμα εκτίθεται σε άνεμο, αυτή η απώλεια αυξάνεται τόσο, όσο η τετραγωνική ρίζα της ταχύτητας του αέρα. Για παράδειγμα, εάν ο αέρας πνέει με ταχύτητα 4 μίλια την ώρα (4 miles/h), η αύξηση της αποβολής της θερμότητας είναι διπλάσια από αυτή σε ταχύτητα ανέμου 1 mile/h.

β) Δι’ αγωγιμότητας(conduction), δηλ. μεταφορά θερμοκρασία προς τα αντικείμενα με τα οποία έρχεται σε άμεση επαφή. Έτσι χάνεται μικρό ποσό θερμότητας περίπου 3%.

Τα ρούχα εμποδίζουν την αποβολή θερμότητας που γίνεται με τους δυο παραπάνω τρόπους.

γ) Δι’ ακτινοβολίας (radiation). Όπως όλα τα αντικείμενα, έτσι και το σώμα ακτινοβολεί προς το περιβάλλον την θερμότητά του σε ποσοστό 60%.

δ) Διά εξατμίσεως (evaporation) νερού από το σώμα, σε ποσοστό 22% είτε με τον ιδρώτα (ακόμη και όταν δεν γίνεται αντιληπτό), είτε με την αναπνοή.

Όπως είναι λογικό, εφόσον η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από αυτή του σώματος, επιτυγχάνεται γρήγορη αποβολή θερμοκρασίας και ο ανθρώπινος οργανισμός επιστρατεύει μηχανισμούς ελάττωσης της αποβολής η αύξησης της παραγωγής θερμότητας. Αντιθέτως , όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ίση, η μεγαλύτερη από την θερμοκρασία του σώματος εντατικοποιούνται μηχανισμοί αποβολής της θερμότητας. Όλοι οι μηχανισμοί με τους οποίους το σώμά μας προσπαθεί να διατηρήσει... ουδετερότητα προς την θερμοκρασία του περιβάλλοντος λέγονται θερμορρυθμιστικοί μηχανισμοί και είναι αποτέλεσμα εντολών του θερμορρυθμιστικού κέντρου που βρίσκεται στον οπίσθιο υποθάλαμο και δέχεται μηνύματα τόσο από περιφερικούς αισθητήρες ψύχους και θερμότητας, όσο και από κεντρικούς υποδοχείς.

Στο κρύο ενεργοποιούνται μηχανισμοί παραγωγής θερμότητας, όπως αύξηση του μεταβολισμού μέσω της θυροξίνης, η της συμπαθητικής οδού και το ρίγος, καθώς επίσης και μηχανισμοί ελάττωσης της αποβολής θερμότητας με περιφερική αγγειοσύσπαση.

Στην ζέστη ενεργοποιούνται αντίθετοι μηχανισμοί, που προκαλούν ελάττωση της παραγωγής θερμότητας, ελαττώνοντας τον μεταβολισμό και αυξημένη αποβολή της, που επιτυγχάνεται με περιφερική αγγειοδιαστολή, οπότε η θερμότητα μεταφέρεται προς το δέρμα και αποβάλλεται από αυτό με όλους τους προαναφερθέντες τρόπους και κυρίως με αύξηση της εφίδρωσης.

Επειδή η αποβολή της θερμότητας δια εξατμίσεως (evaporation) του ιδρώτα είναι ο πλέον σημαντικός μηχανισμός στην προσαρμογή του ανθρωπίνου σώματος στην ζέστη, θα κάνουμε εκτενέστερη περιγραφή της φυσιολογίας του ιδρώτα. Ο ιδρώτας έχει περίπου την ίδια σύσταση με το πλάσμα, δηλ. περιέχει σε αντίστοιχες αναλογίες νερό, ηλεκτρολύτες (κάλιο [K], νάτριο [Na]), ουρία, γαλακτικό οξύ, αλλά καθόλου πρωτεΐνες. Μεγάλη θερμοκρασία περιβάλλοντος προκαλεί αύξηση της παραγωγής ιδρώτα σε 0,7 λίτρα την ώρα (l/h), που μπορεί να φθάσει μετά τον εγκλιματισμό του ανθρώπου σε ζεστά κλίματα σε περίοδο 1-6 εβδομάδες έως 1,5-2 (l/h)! Και όχι μόνον αυξάνεται η παραγωγή ιδρώτα, αλλά επιπλέον με τον εγκλιματισμό περιορίζεται και η αποβολή του Na σ’ αυτόν. Από την εξάτμιση αυτού του ποσού ιδρώτα μπορεί να επιτευχθεί απώλεια θερμότητας 10 φορές περισσότερο από την θερμότητα που παράγεται με τον βασικό μεταβολισμό. Όπως είναι επόμενο, χάνονται από τον οργανισμό μεγάλες ποσότητες νερού και ηλεκτρολυτών, που εάν δεν αναπληρωθούν, ο ανθρώπινος οργανισμός οδηγείται σε αφυδάτωση και ηλεκτρολυτικές διαταραχές.

Μαζί με την αυξημένη εφίδρωση συμβαίνουν και άλλες αλλαγές στην λειτουργία

του οργανισμού. Μια τέτοια σημαντική αλλαγή είναι η μείωση του αριθμού των σφύξεων, αύξηση του όγκου παλμού, έτσι ώστε η καρδιά, παρά τις αυξημένες υποχρεώσεις της, να ανταποκρίνεται χωρίς ιδιαίτερη επιβάρυνση. Αυτό, βέβαια, δεν παρατηρείται σε μη εγκλιματισμένα άτομα, και έτσι εξηγείται το γεγονός, ότι, ιδιαίτερα μάλιστα αν είναι καρδιοπαθή, είναι πιο επιρρεπή στην εμφάνιση θερμοπληξίας

[συνεχίζεται]