



ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ



ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΘΕΡΟΣ

Κατά τη διάρκεια του θέρους και ιδιαίτερα σε περίοδο που δημιουργούνται ειδικές συνθήκες με αύξηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας (συνθήκες καύσωνα), η θερμική καταπόνηση μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στην υγεία των εργαζομένων και προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία.

Για την αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων, σε κλειστούς ή υπαίθριους χώρους, βάσει του Νόμου 1568/1985 και των Εγκυκλίων 140120/24-7-89 & 130427/26-6-90 του Υπουργείου Εργασίας, απαιτείται:

Σύνταξη σχεδίου αντιμετώπισης της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων σε επίπεδο επιχείρησης.

- Το σχέδιο συντάσσεται με τη συνεργασία του εργοδότη, του Τεχνικού Ασφάλειας, του Ειδικού Γιατρού Εργασίας και της Επιτροπής Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας.
- Σ' αυτό εξειδικεύονται τα **οργανωτικά** και **τεχνικά** μέτρα που παίρνει η επιχείρηση με στόχο τη μείωση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων.





Επισημαίνεται ότι κατά τη σύνταξή του πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τις **ομάδες εργαζομένων με ιδιαίτερα προβλήματα υγείας (ομάδες υψηλού κινδύνου)**.

A. Οργανωτικά μέτρα

1. Δημιουργία διαλειμμάτων κατάλληλης διάρκειας, για τη μείωση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων.
2. Διαμόρφωση κατάλληλων κλιματισμένων χώρων, κυλικίων ή άλλων, για την ανάπαυση των εργαζομένων.
3. Διάθεση στους εργαζόμενους πόσιμοι δροσερού νερού (10°C - 15°C).
4. Προγραμματισμός των εργασιών που καταπονούν θερμικά, εκτός θερμοκρασιακών αιχμών.

B. Τεχνικά μέτρα

1. Επαρκής γενικός εξαερισμός με εγκατάσταση ανεμιστήρων στα ψηλά σημεία των αιθουσών και αερισμός ζωνών εργασίας με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.
2. Επαρκής ανανέωση του αέρα των εργασιακών χώρων με προσαγωγή νωπού αέρα (μη κλιματισμένου) και σύγχρονη απαγωγή του αέρα του χώρου εργασίας.
3. Απαγωγή των ρύπων και του θερμού αέρα στο πλησιέστερο δυνατό σημείο προς την πηγή τους.
4. Επιθυμητή είναι η ύπαρξη και η λειτουργία κλιματιστικών στους χώρους εργασίας, όταν αυτό είναι δυνατό.
5. Θερμομόνωση, βάψιμο με λευκό, βρέξιμο της πλάκας ή της στέγης.
6. Κατασκευή σκιάστρων.
7. Μόνωση των πηγών θερμότητας.

Γ. Ομάδες υψηλού κινδύνου

Κατά τους θερινούς μήνες οι εργαζόμενοι, οι οποίοι με γνωμάτευση Γιατρού Εργασίας ανήκουν σε μία από τις παρακάτω ομάδες υψηλού κινδύνου, χρειάζονται ιδιαίτερη

φροντίδα και συνιστάται η αποχή τους από την εργασία για το χρονικό διάστημα της επικράτησης **συνθηκών καύσωνα**:

- καρδιοπαθείς: με στεφανιαία νόσο, βαλβιδοπάθειες, μυοκαρδιοπάθειες
- πνευμονοπαθείς: με αναπνευστική ανεπάρκεια, πνευμονικό εμφύσημα, άσθμα
- εργαζόμενοι με σακχαρώδη διαβήτη, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας, του θυρεοειδούς και της αρτηριακής πίεσης, αναιμία, ψυχικά νοσήματα, δερματοπάθειες, παχυσαρκία
- εργαζόμενοι που παίρνουν φάρμακα όπως διουρητικά, αναστολείς ιόντων ασβεστίου, αντιχολινεργικά, ψυχοφάρμακα, αντιεπιληπτικά, αντιδιαβητικά, ορμόνες
- εγκυμονούσες.

Με την εξαγγελία επικράτησης συνθηκών καύσωνα, πρέπει επίσης να παρθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- **μείωση της απασχόλησης σε υπαίθριες εργασίες από τις 12:00 έως τις 15:00**
- **μείωση της απασχόλησης σε ιδιαίτερα επιβαρυνμένους θερμικά χώρους, όπως μηχανοστάσια, χυτήρια, υαλουργίες, κεραμοποιίες, ναυπηγικές εργασίες κ.λπ., από τις 12:00 έως τις 15:00**
- **παύση των ιδιαίτερα βαρέων εργασιών.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Οι καταστάσεις θερμικής καταπόνησης στο εργασιακό περιβάλλον είναι σύνθετες και καθορίζονται από πολλούς παράγοντες. Για τη μελέτη και ανάλυσή τους απαιτείται ο προσδιορισμός όχι μόνο μίας σειράς φυσικών παραγόντων όπως η θερμοκρασία του αέρα, η σχετική υγρασία, η ταχύτητα του αέρα, οι πηγές θερμικής ακτινοβολίας αλλά και παραμέτρων που σχετίζονται με τον εργαζόμενο όπως το είδος και η μορφή της εργασίας, η βαρύτητα της εργασιακής δραστηριότητας εκφρασμένη σε κατανάλωση οξυγόνου, η διάρκεια έκθεσης στο δυσμενές θερμικό περιβάλλον, ο ρουχισμός καθώς επίσης και η κατάσταση υγείας του εργαζόμενου (ασθένειες, παχυσαρκία, εγκυμοσύνη, εγκλιματισμός κ.λπ.).

Οι παράμετροι που υπεισέρχονται στη μελέτη του θερμικού περιβάλλοντος είναι οι εξής:

α. φυσικές παράμετροι	β. άλλες παράμετροι
✓ θερμοκρασία του αέρα	✓ βαρύτητα της εργασίας
✓ σχετική υγρασία του αέρα	✓ ένδυση
✓ ταχύτητα του αέρα	✓ διάρκεια έκθεσης
✓ θερμική ακτινοβολία	✓ κατάσταση υγείας

Για την εκτίμηση του θερμοκρασιακού περιβάλλοντος ενός εργασιακού χώρου υπάρχουν τέσσερις φυσικές παράμετροι που πρέπει να συνεκτιμηθούν προκειμένου να προσδιορισθεί η θερμοκρασιακή πραγματικότητα του χώρου: η θερμοκρασία του αέρα, η υγρασία, η ταχύτητα του αέρα και η ακτινοβολία των θερμικά ακτινοβολούντων σωμάτων ή επιφανειών.

Ένα εργασιακό περιβάλλον στο οποίο η θερμοκρασία του αέρα είναι 35 °C, η σχετική υγρασία μικρή, υπάρχει κίνηση του αέρα ενώ δεν υπάρχουν ακτινοβολούντα σώματα, είναι ευνοϊκότερο για τον εργαζόμενο από ένα περιβάλλον στο οποίο η θερμοκρασία του αέρα είναι 32 °C αλλά η σχετική υγρασία μεγάλη, ο αέρας πρακτικά ακίνητος και υπάρχουν ακτινοβολούντα σώματα.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Για την εκτίμηση της θερμικής καταπόνησης στους εργασιακούς χώρους πρέπει να χρησιμοποιείται ο βιοκλιματικός δείκτης WBGT. Ως μεθοδολογία μετρήσεων και οριακές τιμές για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, προτείνονται τα περιλαμβανόμενα στην έκδοση «2007 - Οριακές Τιμές Χημικών Ουσιών και Φυσικών Παραγόντων και Δείκτες Βιολογικής Έκθεσης» της Αμερικανικής Εταιρείας Κυβερνητικών Υγιεινολόγων Βιομηχανίας (ACGIH).

Οριακές Τιμές (TLV) Θερμικής Έκθεσης (οι τιμές δίνονται σε °C WBGT)				
ΣΧΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΟΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ			
	Ελαφριά	Μέτρια	Βαριά	Πολύ Βαριά
Από 75% σε 100%	31,0	28,0	-	-
Από 50% σε 75%	31,0	29,0	27,5	-
Από 25% σε 50%	32,0	30,0	29,0	28,0
Από 0% σε 25%	32,5	31,5	30,5	30,0

Οι οριακές τιμές του πίνακα αναφέρονται σε συνθήκες θερμικής καταπόνησης, υπό τις οποίες πιστεύεται ότι οι «εγκλιματισμένοι» εργαζόμενοι με καλοκαιρινές φόρμες εργασίας μπορούν να εκτίθενται χωρίς βλαπτικές επιπτώσεις στην υγεία τους.

Οι τιμές αυτές βασίζονται στην παραδοχή ότι σχεδόν όλοι οι εγκλιματισμένοι, με πλήρη ένδυση, εργαζόμενοι που εφοδιάζονται επαρκώς με νερό και αλάτι μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά κάτω από τις δεδομένες εργασιακές συνθήκες χωρίς η εσωτερική θερμοκρασία του σώματός τους να υπερβεί τους 38 °C.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΘΕΡΜΟ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η παρατεταμένη ή μεγάλη θερμική καταπόνηση του οργανισμού από την επαγγελματική έκθεση σε θερμό περιβάλλον μπορεί να προκαλέσει διάφορες παθολογικές καταστάσεις οι οποίες οφείλονται είτε στην εξασθένηση της θερμορύθμισης είτε στις διαταραχές των βοηθητικών μηχανισμών αυτής είτε ακόμη στις λειτουργικές αλλοιώσεις των οργάνων που συμμετέχουν.

Οι καταστάσεις αυτές, σύμφωνα με την ταξινόμηση που πρότεινε ο Minard το 1976, κατατάσσονται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες φυσιοπαθολογικών εκδηλώσεων.

1. Διαταραχές της θερμορύθμισης

Η λειτουργική εξάντληση των μηχανισμών της θερμορύθμισης προκαλεί την άνοδο της εσωτερικής θερμοκρασίας άνω των 40,5°C με ταυτόχρονη καταστολή των μηχανισμών της εφίδρωσης και εκδηλώνεται κύρια με δύο παθολογικές καταστάσεις: τη θερμοπληξία και την υπερπυρεξία.

Η θερμοπληξία μπορεί να εκδηλωθεί είτε σταδιακά με πρόδρομα συμπτώματα είτε με οξύ τρόπο χωρίς καμία προειδοποίηση.

Στην πρώτη περίπτωση εκδηλώνεται με αίσθημα ανυπόφορης θερμότητας, ακολουθεί γενική εξάντληση, κεφαλαλγία και ναυτία συνοδευόμενη από εμετούς. Η συμπτωματολογία ολοκληρώνεται ή στις πρώτες δύο με τρεις ώρες από την εμφάνισή της ή το αργότερο εντός 48 ωρών.

Στην οξεία εμφάνισή του το σύνδρομο εκδηλώνεται με χαρακτηριστικά συμπτώματα όπως η άνοδος της εσωτερικής θερμοκρασίας του σώματος, η πλήρης καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης, η πτώση της αρτηριακής πίεσης, οι διαταραχές του ψυχισμού, οι σπασμοί και το κώμα. Εμφανίζονται επίσης ερυθρότητα, ξηρότητα και υπερθερμία του δέρματος.

Η πρόγνωση είναι πολλές φορές μοιραία, όπως αποδεικνύει ο υψηλός δείκτης θνησιμότητας που χαρακτηρίζει το σύνδρομο και ο οποίος προσεγγίζει το 21%.

Η υπερπυρεξία χαρακτηρίζεται και αυτή από την άνοδο της εσωτερικής θερμοκρασίας του σώματος που μπορεί να

υπερβεί τους 40,5 °C, καθώς επίσης και από την πλήρη καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης. Τα συμπτώματα αυτά συνοδεύονται από υπερκινητικότητα και κατάσταση παραληρήματος.

Η υπερπυρεξία θεωρείται πρόδρομος της θερμοπληξίας, καθώς και τα δύο σύνδρομα χαρακτηρίζονται από την τριάδα των συμπτωμάτων: διαταραχές της ψυχικής σφαίρας και του κεντρικού νευρικού συστήματος, άνοδος της θερμοκρασίας του σώματος και πλήρης καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης. Η διαφορά τους όμως εστιάζεται στη βαρύτητα με την οποία εκδηλώνονται οι ψυχικές και νευρολογικές διαταραχές. Η βαρύτητα αυτή εξαρτάται όχι από τα επίπεδα της εσωτερικής θερμοκρασίας αλλά από το χρονικό διάστημα έκθεσης του εγκεφάλου στην υψηλή θερμοκρασία. Η θερμοπληξία εκδηλώνεται με σαφώς βαρύτερα νευρολογικά συμπτώματα από την υπερπυρε-



ξία, γεγονός που σημαίνει ότι στο θερμοπληκτικό σύνδρομο ο εγκέφαλος εκτέθηκε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στην υψηλή θερμοκρασία του σώματος.

Η υπερπυρεξία αντιμετωπίζεται με τη μεταφορά του παθόντα σε δροσερό περιβάλλον και την άμεση ιατρική φροντίδα με την αποκατάσταση του υδρο-ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου του. Για την αποκατάσταση της υγείας του παθόντα μπορεί να χρειαστεί περισσότερο από μία εβδομάδα.

2. Θερμική συγκοπή

Ως θερμική συγκοπή (θερμική λιποθυμία) ορίζεται η παροδική και αιφνίδια απώλεια της συνείδησης, η οποία κατά κύριο λόγο οφείλεται σε ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο λόγω μειωμένης αιματικής παροχής. Η πτώση της αιματικής παροχής στον εγκέφαλο εξαρτάται είτε από τη μείωση της καρδιακής ικανότητας είτε από μία

περιφερειακή αγγειοδιαστολή που προκαλεί υπόταση.

Η θερμική συγκοπή εκδηλώνεται σε άτομα που εργάζονται σε πολύ θερμό εργασιακό περιβάλλον και συνοδεύεται από υπερθερμία (η κεντρική θερμοκρασία του σώματος πλησιάζει τους 39 °C), ωχρότητα, ζαλάδες, γενική εξάντληση, ταχυκαρδία και λιποθυμία. Το λιποθυμικό επεισόδιο που χαρακτηρίζει τη θερμική συγκοπή μπορεί να εμφανιστεί και σε άτομα τα οποία εργάζονται όρθια σε μέτρια επίπεδα θερμοκρασίας, χωρίς όμως να παρατηρηθεί αύξηση της κεντρικής θερμοκρασίας του σώματος (υπερθερμία).

3. Διαταραχές του υδρο-ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου

Η παθογένεση, τα κλινικά συμπτώματα καθώς και η ιατρική φροντίδα των διαταραχών του υδρο-ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου εξαρτώνται κύρια από τις αιτίες που προκάλεσαν τις διαταραχές αυτές.

Το **υδατικό έλλειμμα**, οφείλεται κύρια στη μη επαναπρόσληψη του ύδατος που χάθηκε με την εφίδρωση. Τα βασικά συμπτώματα της αφυδάτωσης μπορούν να εμφανιστούν μετά από σχετικά μικρό χρονικό διάστημα βαριάς εργασίας σε θερμό περιβάλλον και εφόσον απολεσθεί το 5% του συνολικού υδατικού όγκου (για έναν ενήλικα βάρους 75 Kgr και ύψους 175 cm, η εφίδρωση 1 lt ιδρώτα αντιστοιχεί στην απώλεια του 2,5% του συνολικού υδατικού του όγκου). Η αφυδάτωση εκδηλώνεται με έντονο αίσθημα δίψας, ταχυκαρδία, καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης και νοητική σύγχυση.

Το **ηλεκτρολυτικό έλλειμμα** οφείλεται στη μη επαναπρόσληψη του νατρίου που χάθηκε με τον ιδρώτα. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα που παρουσιάζει το έλλειμμα του νατρίου εκδηλώνονται κυρίως μετά από 7 με 8 ημέρες επαγγελματικής έκθεσης σε θερμό περιβάλλον και εντοπίζονται στη γενική εξάντληση, τις κράμπες, τη βραδυκαρδία, τις ζαλάδες και τους εμετούς.

4. Διαταραχές του δέρματος και των ιδρωτοποιών αδένων

Οι διαταραχές του δέρματος που οφείλονται στην έκθεση σε θερμό εργασιακό περιβάλλον ταξινομούνται σε δύο ομάδες διαφορετικής παθογένεσης: τα εγκαύματα και το εξάνθημα από θερμότητα.

Τα **εγκαύματα** προκαλούνται όταν η επιδερμίδα έρθει σε επαφή με θερμά στερεά ή υγρά αντικείμενα και η θερμοκρασία της ξεπεράσει τοπικά τους 60 °C. Επίσης εγκαύματα στην επιδερμίδα μπορεί να προκαλέσει και η ακτινοβολούμενη θερμοκρασία. Το κοκκίνισμα, το πρήξιμο και οι

φουσκάλες που χαρακτηρίζουν τα εγκαύματα, εάν καλύπτουν μεγάλη επιφάνεια του σώματος, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στη γενικότερη κατάσταση υγείας των παθόντων.

Το **εξάνθημα από θερμότητα** εκδηλώνεται με φαγούρα και οφείλεται στη μακρά και διαρκή ύγρανση της επιδερμίδας από τον ιδρώτα. Η διαταραχή αυτή συνοδεύεται από τη διακοπή της έκκρισης του ιδρώτα λόγω φραγμού των απεκκριτικών καναλιών των ιδρωτοποιών αδένων από κερατίνη. Τα εξανθήματα από θερμότητα, όταν πλήττουν μεγάλες επιφάνειες του σώματος, επιδρούν αρνητικά στους μηχανισμούς της θερμορύθμισης αφού καταστέλλουν με μηχανικό τρόπο τη θερμοαποβολή μέσω της εξάτμισης του ιδρώτα.

Επιμέλεια: Σπύρος Δρίβας, Θανάσης Σαμαράς



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Λιοσίων 143 & Θειραίου 6, 104 45 ΑΘΗΝΑ

Τηλ.: 210 8200100

Φαξ: 210 8200222, 8813270

E-mail: info@elinyae.gr

Internet: <http://www.elinyae.gr>

Το έργο συγχρηματοδοτείται από τον κρατικό προϋπολογισμό κατά 71,42% το οποίο αντιστοιχεί σε 75% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και 25% από το Ελληνικό Δημόσιο και κατά 28,58% από πόρους του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (Α.Α.Ε.Κ.)

**ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.
ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΠΩΛΗΣΗ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ**

ΑΘΗΝΑ 2008