



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Μαρία Τσιρώνη
Καθηγήτρια Παθολογίας

Ηλεκτροπληξία - Επιδημιολογία:

- Τα ηλεκτρικά εγκαύματα αφορούν το 4-6,5% όλων των εισαγωγών σε μονάδες εγκαυμάτων
- Στις ΗΠΑ η ηλεκτροπληξία ευθύνεται για 800 περίπου θανάτους ετησίως.

Ηλεκτροπληξία-μηχανισμοί βλάβης

- Σε στιγμιαία επαφή με ηλεκτρικό αγωγό, προκαλείται κυτταρική βλάβη (θραύση και λύση κυττάρων) μη σχετιζόμενη με ελευθέρωση θερμότητας. Σε πιο παρατεταμένη επαφή προστίθεται το στοιχείο του θερμικού εγκαύματος.
- Το φάσμα των κακώσεων που μπορούν να προκληθούν ποικίλει από περιορισμένη δερματική βλάβη μέχρι βαριά πολυσυστηματική νόσο ή άμεσο θάνατο.
- Η σοβαρότητα και έκταση των βλαβών συχνά διαφεύγει κατά την αρχική εκτίμηση.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- Ένταση του ρεύματος.
- Τάση του ρεύματος. Γενικά, οι συνέπειες από ρεύμα υψηλής τάσης είναι σοβαρότερες.
- Διαδρομή του ρεύματος στο σώμα
- Διάρκεια επαφής με το ρεύμα
- Εκτίναξη και πρόκληση μηχανικής βλάβης

Άμεσες κλινικές συνέπειες επί ηλεκτροπληξίας

- Κακοήθεις κοιλιακές αρρυθμίες
- Δομική μυοκαρδιακή βλάβη
- Βλάβες από το κεντρικό νευρικό και περιφερικά νεύρα
- Μυονέκρωση, ραβδομυόλυση, μυοσφαιρινουρία και οξεία νεφρική ανεπάρκεια
- Σύνδρομο διαμερίσματος
- Βλάβες αναπνευστικών μυών
- Διαταραχές κεντρικής ρύθμισης αναπνοής

Αμεσες ενέργειες επί ηλεκτροπληξίας

- 'Αμεση διακοπή του ρεύματος – ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ πριν ο διασώστης αγγίξει το θύμα.
- Πρωτόκολλα καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης. Σε πολλές περιπτώσεις έχει αναφερθεί πλήρης λειτουργική αποκατάσταση μετά από παρατεταμένες προσπάθειες καρδιοαναπνευστικής ανάνηψης.
- Όπως σε κάθε τραυματισμό επιβάλλεται αντιτετανική προφύλαξη.
- Καλό να θεωρείται κατ' αρχήν ότι κάθε θύμα ηλεκτροπληξίας έχει δυνητικά πολλαπλές βλάβες οργάνων - να αξιολογείται όπως οι πολυτραυματίες.
- Κατά την ανάνηψη των θυμάτων ηλεκτροπληξίας συχνά απαιτούνται πολύ μεγαλύτερες ποσότητες υγρών από ότι εκτιμάται αρχικά.

Ενδείξεις εισαγωγής σε ΜΕΘ

- Θερμικό έγκαυμα σε πάνω από 20 % της επιφάνειας σώματος
- Θερμικό έγκαυμα σε χέρια, πόδια, πρόσωπο, περίνεο.
- Υποψία εισπνευστικού εγκαύματος ή οίδημα ανώτερου αεραγωγού
- Άμεση επαφή με ρεύμα πάνω από 100 V και 200 mA.
- Ιστορικό απώλειας συνείδησης
- Παθολογικά ευρήματα κατά την νευρολογική εξέταση
- Εμφάνιση διαταραχών ρυθμού τη στιγμή της ηλεκτροπληξίας ή αργότερα
- Ευρήματα από το ηλεκτροκαρδιογράφημα
- Καρδιοαναπνευστική ανακοπή τη στιγμή της ηλεκτροπληξίας ή αργότερα
- Υποψία εξέλιξης προς σύνδρομο μυϊκού διαμερίσματος
- $CPK > 400 \text{ U / lit}$
- Αιμοχρωμογόνα (αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη) στα ούρα
- Ιστορικό σοβαρής μηχανικής κάκωσης κατά την ηλεκτροπληξία.
- Σημεία σπλαγχνικής βλάβης

Οψιμες συνέπειες ηλεκτροπληξίας:

- Νευρομυικά προβλήματα α) μυική ίνωση, β) περιφερικές νευροπάθειες, γ) απώλεια ιστού από χειρουργικούς καθαρισμούς.
- Αισθητικοκινητικές νευροπάθειες, παραισθησίες, δυσαισθησίες, αντανakλαστική συμπαθητική δυστροφία.
- Δυσανεξία στο ψύχος
- Καταρράκτης
- Οψιμες νευρολογικές διαταραχές.
- Διαταραχές προσωπικότητας

Κεραυνοπληξία

- Στις ΗΠΑ 50-300 θάνατοι ετησίως οφείλονται σε κεραυνοπληξία. Ο αριθμός των ατόμων που υφίσταται κακώσεις από κεραυνό που δεν είναι θανατηφόρες, είναι 4-5 φορές μεγαλύτερος.
- Για τα θύματα κεραυνού, η συνηθέστερη αιτία θανάτου είναι καρδιοαναπνευστική ανακοπή. Άτομα που δεν παθαίνουν άμεσα ανακοπή, σπάνια καταλήγουν.
- Επί μαζικών ατυχημάτων από κεραυνό, οι πρώτες προσπάθειες αντιμετώπισης πρέπει να συγκεντρώνονται σε άτομα για τα οποία υπάρχει η εντύπωση ανακοπής, ενώ η αντιμετώπιση θυμάτων που έχουν δική τους αναπνοή μπορεί να γίνει σε δεύτερο χρόνο.

ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ-ΟΡΙΣΜΟΣ

- Μιλάμε για υποθερμία όταν η θερμοκρασία του πυρήνα του σώματος είναι κάτω από 35°C .
- Καλές προσεγγίσεις της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του σώματος δίνει η μέτρηση στην πνευμονική αρτηρία, οισοφάγο, ουροδόχο κύστη ή στο ακουστικό τύμπανο. Αξιόπιστη θερμομέτρηση προϋποθέτει ότι στην κοιλότητα στην οποία γίνεται η μέτρηση δεν γίνεται έγχυση θερμού υγρού στα πλαίσια επαναθέρμανσης.
- Τα συνήθη υδραργυρικά θερμόμετρα έχουν ως κατώτερη ένδειξη τους 32°C - 34°C και έτσι δεν είναι χρήσιμα για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας σε υποθερμικούς ασθενείς. Τα ηλεκτρονικά θερμόμετρα δεν έχουν τέτοιους περιορισμούς.

Ανάλογα με την θερμοκρασία του πυρήνα του σώματος διακρίνουμε την υποθερμία σε:

- Ήπια (32-35 °C)
- Μέτρια (28-32°C)
- Βαρειά (κάτω από 28°C)

Υποθερμία - διακρίσεις με βάση τον μηχανισμό πρόκλησης:

- Προκαλούμενη σκοπίμως για θεραπευτικούς σκοπούς (πχ επεμβάσεις καρδιοαναπνευστικής παράκαμψης)
- Τυχαία υποθερμία.
 - α) πρωτοπαθής
 - β) δευτεροπαθής

Νοσολογικές οντότητες που ευνοούν την εμφάνιση υποθερμίας:

- Ενδοκρινικές και μεταβολικές διαταραχές: υπογλυκαιμία, υπερωσμωτικό κώμα και διαβητική κετοξέωση, μυξοιδηματικό κώμα, επινεφριδιακή ανεπάρκεια, ανεπάρκεια αδενουπόφυσης.
 - Διαταραχές ΚΝΣ
 - Κακώσεις νωτιαίου μυελού
- Ήπια υποθερμία μπορεί να εμφανιστεί σε βαρέως πάσχοντες στα πλαίσια σήψης ή σοκ καθώς και στα πλαίσια θεραπευτικών παρεμβάσεων (πχ φίλτρο αιμοδιήθησης).

Παθογένεια υποθερμίας

- $\Theta < 36,5^{\circ}\text{C}$: ρίγος, περιφερική αγγειοσύσπαση, αυξημένη συμπαθητική δραστηριότητα
- $\Theta < 30-32^{\circ}\text{C}$: σταματά το ρίγος. Λήθαργος - κώμα.
- Σε χαμηλές θερμοκρασίες εμφανίζονται διαταραχές ρυθμού.
- $\Theta < 28^{\circ}\text{C}$ κοιλιακή μαρμαρυγή ή ασυστολία είναι συνήθεις
- Το ρίγος που συνοδεύει μία ήπια υποθερμία μπορεί να αυξήσει την κατανάλωση οξυγόνου κατά 4 – 6 φορές.
- Όταν το ρίγος σταματά, ακολουθεί ταχεία πτώση του μεταβολικού ρυθμού. Στους 26°C η κατανάλωση οξυγόνου μειώνεται στο μισό και στους 20°C στο $1/4$.
- Η μεγάλη μείωση των μεταβολικών αναγκών επιτρέπει να γίνεται ανεκτή η συνυπάρχουσα χαμηλή παροχή και πίεση

Συνέπειες της υποθερμίας σε επίπεδο κυττάρου

- Επιβράδυνση των μεταβολικών και ενζυμικών διεργασιών.
- Σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες (όταν αρχίσει πάγωμα σε επίπεδο ιστών): Διαταραχές στην διαπερατότητα μεμβρανών και αποδιοργάνωση πρωτεϊνών - κυτταρικός θάνατος
- Η κυτταρική βιωσιμότητα εξαρτάται α) από τον βαθμό και διάρκεια τυχόν υποάδρευσης κατά την υποθερμία και β) από την επάρκεια άδρευσης και παροχής μεταβολικών υποστρωμάτων κατά την επαναθέρμανση.

Υποθερμία και ΚΝΣ

- Στους 34°C αρχίζει να επηρεάζεται η διανοητικότητα - προοδευτική υπνηλία
- Κώμα σε θερμοκρασίες κάτω από 28°C, με παράλληλη μείωση της ηλεκτροεγκεφαλικής δραστηριότητας
- Σε θερμοκρασίες κάτω από 26°C - 28°C έχει παρατηρηθεί ηλεκτροεγκεφαλογραφική σιγή.
- Οι μεταβολές αυτές είναι πλήρως αναστρέψιμες. Η ψύξη περιορίζοντας τις μεταβολικές δραστηριότητες προστατεύει τον εγκέφαλο.
- Σε θερμοκρασία < 20°C καρδιαγγειακή ανακοπή διάρκειας μίας ώρας είναι δυνατό να μην συνοδεύεται επί επαναθέρμανσης από ελλείμματα εκ του ΚΝΣ.

Υποθερμία και αναπνευστικό

- Η υποθερμία συνοδεύεται από υπόπνοια (λιγότερες από 5 αναπνοές / λεπτό στους 25°C): εκφράζει πρωτίστως τις μειωμένες απαιτήσεις του οργανισμού και όχι καταστολή του αναπνευστικού κέντρου
- Σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 24°C έχει παρατηρηθεί και άπνοια.
- Άμεση επίδραση της υποθερμίας στην μηχανική της αναπνοής και στην ανταλλαγή των αερίων δεν περιγράφεται.
- Το διαταραγμένο επίπεδο συνείδησης επί υποθερμίας ευνοεί την εμφάνιση πνευμονίας από εισρόφηση.

Υποθερμία και διαταραχές ρυθμού

- Πρώιμο εύρημα: εμφάνιση ανάρσπασης του ST (κόμβος J) σε $\Theta < 33^{\circ}\text{C}$.
- Παράταση QT, κολποκοιλιακός αποκλεισμός, ή φλεβοκομβική βραδυκαρδία. Σε βαρεία υποθερμία εμφανίζεται ασυστολία.
- Σε $\Theta < 33^{\circ}\text{C}$ και μέχρι και τους 28°C ή και χαμηλότερα, η καρδιά γίνεται εξαιρετικά ευερέθιστη: μπορεί να εμφανιστεί κοιλιακή μαρμαρυγή είτε μετά από μηχανικό (πχ τοποθέτηση κεντρικής γραμμής), θερμικό (επαναθέρμανση) ή βιοχημικό ερέθισμα (πχ συνέπειες επανάδρευσης ισχαιμικού μέλους) ερέθισμα ή και αυτόματα.
- Η ηλεκτρική ανάταξη κοιλιακής μαρμαρυγής είναι δυσχερής σε $\Theta < 30^{\circ}\text{C}$.
- Αντιαρρυθμική προφύλαξη δεν είναι αποτελεσματική. Έτσι η καλύτερη τακτική είναι η έγκαιρη ανίχνευση και απόπειρα ανάταξης, ενώ συνεχίζεται η προσπάθεια επαναθέρμανσης.

Υποθερμία και καρδιακή παροχή

- Σε $\Theta < 30^{\circ}\text{C}$, σταδιακή μείωση καρδιακής παροχής (λόγω μειωμένων ιστικών ανάγκων σε οξυγόνο).
- Μείωση καρδιακής συχνότητας.
- Αρτηριακή πίεση, SVR επηρεάζονται σε $\Theta < 25^{\circ}\text{C}$.
- Η υποθερμία συνοδεύεται από αγγειοσύσπαση στο δέρμα και άκρα. Κατά την επαναθέρμανση στις ίδιες περιοχές έχουμε φλεβο- και αρτηριοδιαστολή.
- Υπό αυτές τις συνθήκες στην επαναιμάτωση η ακόμα παγωμένη καρδιά δεν είναι πάντα σε θέση να εξασφαλίσει επαρκή παροχή. Μπορεί να επέλθει shock - ευνοείται από την μείωση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου από προϊόντα όπως γαλακτικό οξύ και K^{+} .
- Το υποθερμικό μυοκάρδιο δεν ανταποκρίνεται ικανοποιητικά σε ινóτροπα. Ταχεία έγχυση 2-8 λίτρων θερμαινόμενων κρυσταλοειδών και συνέχιση της επαναθέρμανσης.

Υποθερμία και άλλα συστήματα

- Αυξημένη διούρηση παρά την μειωμένη νεφρική αιματική ροή. Σε υποθερμικούς ασθενείς η επαρκής διούρηση δεν αποτελεί και απόδειξη επαρκούς καρδιακής παροχής.
- Διαταραχές αιμόστασης, παρά το ότι ο χρόνος προθρομβίνης και μερικής θρομβοπλαστίνης είναι συχνά φυσιολογικοί. Ο χρόνος ροής είναι παρατεταμένος, ενώ μπορεί να υπάρχει και μείωση του αριθμού των αιμοπεταλίων.
- Η άδρευση του ανώτερου πεπτικού σωλήνα δεν διαταράσσεται επί υποθερμίας. Μπορεί όμως να εμφανιστεί ειλεός (που ανταποκρίνεται άμεσα στην επαναθέρμανση), καθώς και εκσεσημασμένη αύξηση της αμυλάσης ή και κλινικά έκδηλη παγκρεατίτιδα.

Υποθερμία – στόχοι θεραπείας

- Επαναθέρμανση
- Πρόληψη και αντιμετώπιση ηλεκτροφυσιολογικών και αιμοδυναμικών διαταραχών.
- Συνήθως οι διαταραχές από άλλα όργανα δεν απαιτούν ειδική αντιμετώπιση αλλά ανταποκρίνονται στην επαναθέρμανση.
- Ήπια υποθερμία: Παθητική εξωτερική Επαναθέρμανση - βασίζεται κυρίως στην εμφάνιση ρίγους και παραγωγή θερμότητας από τον ίδιο τον ασθενή.
- Μέσης βαρύτητας υποθερμία: ενεργητική εξωτερική Επαναθέρμανση του δέρματος
- Βαριά υποθερμία: επεμβατικές μέθοδοι με στόχο την ενεργητική επαναθέρμανση του πυρήνα του σώματος.

Κατ'ελάχιστο συστήνονται τα ακόλουθα

- Άμεση απομάκρυνση από το ψυχρό περιβάλλον. Απότομοι χειρισμοί πρέπει να αποφεύγονται - κοιλιακή μαρμαρυγή.
- Ο ασθενής πρέπει να διατηρείται στεγνός και καλυμένος με θερμές κουβέρτες, ώστε να περιορίζεται η απώλεια θερμότητας. Καλό να καλύπτεται και το τριχωτό της κεφαλής (εν ανάγκη με πλαστική σακούλα), καθώς έχει ιδιαίτερα πλούσια αιμάτωση.
- Η εμφάνιση σε ζεστό νερό μπορεί επίσης να είναι επίσης αποδεκτή προσέγγιση αλλά μόνο σε ήπια υποθερμία, καθώς σε εμφάνιση επιπλοκών είναι δύσκολη η άμεση παρέμβαση.
- Πρέπει να θερμαίνονται τα χορηγούμενα ενδοφλέβια υγρά (στους 40-42°C), ώστε να μην προκαλούν επιπλέον πτώση της θερμοκρασίας.
- Σε διασωληνωμένους ασθενείς, εισπνοή μείγματος αέρα που θερμαίνεται στους 40-45°C και είναι κορεσμένο σε υδρατμούς.

Υποθερμία και καρδιοαναπνευστική ανακοπή

- Άμεση απόπειρα καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης ενώ παράλληλα να ξεκινά προσπάθεια επαναθέρμανσης.
- Έχει αναφερθεί επιτυχής ανάνηψη σε άτομα με $T < 20^{\circ}\text{C}$ που εμφάνιζαν ανακοπή για > 2 ώρες.
- Σε κατά τα φαινόμενα άψυχο ασθενή με υποθερμία, ο θάνατος πρέπει να θεωρείται τελεσίδικος μόνο σε $T > 30^{\circ}\text{C}$.
- Σε ασθενείς χωρίς ψηλαφητό σφυγμό αλλά με φλεβοκομβικό ρυθμό και με $T < 28^{\circ}\text{C}$, οι καρδιακές μαλάξεις μπορούν να πυροδοτήσουν κοιλιακή μαρμαρυγή και είναι προτιμότερο να αποφεύγονται.
- Συνήθως το υποθερμικό μυοκάρδιο δεν ανταποκρίνεται σε βηματοδότηση. Απόπειρα βηματοδότησης μπορεί να πυροδοτήσει κοιλιακή μαρμαρυγή.
- Επί κοιλιακής μαρμαρυγής μπορεί να επιχειρηθεί απινίδωση - συνήθως αναποτελεσματική σε $T < 30^{\circ}\text{C}$

Πρόγνωση

- Η έκβαση εξαρτάται από την βαρύτητα της υποθερμίας, την παρουσία υποκείμενων διαταραχών, και τον χρόνο που μεσολαβεί ως την έναρξη αγωγής.
- Σε μερικές σειρές η θνητότητα της υποθερμίας φτάνει το 70%.
- Καλύτερη είναι η πρόγνωση σε ασθενείς με υποθερμία λόγω τυχαίας έκθεσης σε χαμηλές θερμοκρασίες, περιλαμβανόμενων μεθυσμένων ή αλκοολικών.
- Κακή πρόγνωση σε πολυτραυματίες ή σηπτικούς ασθενείς με υποθερμία.
- Μπορεί να παραμείνει, κυρίως σε ηλικιωμένους ασθενείς, μόνιμη διαταραχή της θερμορύθμισης που προδιαθέτει σε νέα επεισόδια υποθερμίας

ΚΡΥΟΠΑΓΗΜΑΤΑ

- Τα κρυοπαγήματα είναι νεκρωτικές βλάβες των περιφερικών απολήξεων του σώματος (χέρι, πόδι, αλλά και μύτη, αυτιά) από το ψύχος.
- Κρυοπαγήματα εμφανίζονται όταν η θερμοκρασία των ιστών πέσει κάτω από 0 °C.

Κρυοπαγήματα- προδιαθεσικοί παράγοντες

- Παρατεταμένη διάρκεια έκθεσης
- Συνδυασμός του ψύχους με αέρα και υγρασία (πχ υγρές κάλτσες, βρεγμένα υποδήματα)
- Άμεση επαφή με μέταλλο, νερό και πτητικά υγρά
- Απουσία εγκλιματισμού σε ψυχρό περιβάλλον
- Κατανάλωση αιθανόλης: προκαλώντας αγγειοδιαστολή ευνοεί την απώλεια θερμότητας και την εμφάνιση κρυοπαγημάτων
- Ακίνησία, σφιχτά ρούχα ή υποδήματα.
- Αγγειοσυσπαστικές ουσίες - νικοτίνη
- Υπόταση, αγγειακές διαταραχές (διαβήτης, αρτηριοσκλήρυνση, φαινόμενο Raynaud).
- Παλαιότερες βλάβες εκ ψύχους μπορούν να προκαλέσουν διαταραχές της αυτόνομης νεύρωσης.

Κρυοπαγήματα - φάσεις

- Πρόδρομη φάση - ψύξη των επιπολής ιστών, $\Theta < 10^{\circ}\text{C}$. Απώλεια επιπολής αισθητικότητας, αγγειοσύσπαση στην μικροκυκλοφορία, αυξημένη αγγειακή διαπερατότητα και αύξηση του ιξώδους του αίματος.
- Κατόπιν (Θ δέρματος $< 0^{\circ}\text{C}$): κρύσταλλοι πάγου, κυρίως στον εξωκυττάριο χώρο με αποτέλεσμα ωσμωτική μετακίνηση υγρών και κυτταρική αφυδάτωση.
- Ταυτόχρονα, το οίδημα στον εξωκυττάριο χώρο μπορεί να περιορίσει την άδρευση. Σε τριχοειδικό επίπεδο επιβράδυνση της αιματικής ροής. Οι κρύσταλλοι μπορούν να προκαλέσουν και άμεση βλάβη στην αρχιτεκτονική δομή του ιστού.
- Στην τρίτη φάση ακολουθεί προοδευτική βλάβη της μικροκυκλοφορίας με συγκόλληση ερυθρών και σχηματισμό μικροθρομβώσεων. Η τοπική ιστική ισχαιμία μπορεί να εξελιχθεί σε νέκρωση.

Κλινικές εκδηλώσεις:

- Αρχικά: μούδιασμα του μέλους, απώλεια επιπολής αισθητικότητας. Πλήρης οξεία απώλεια αισθητικότητας υποδηλώνει βαριά βλάβη.
- Επαναιμάτωση κατά την επαναθέρμανση - έντονος πόνος.
- Καλή αισθητικότητα, θερμότητα και χρώμα είναι καλά σημεία
- Οι παγωμένοι ιστοί συχνά εμφανίζουν πελίωση, ωχροκίτρινο ή κηρώδες χρώμα ή ιώδεις και λευκωπές αποχρώσεις.
- Η επαναθέρμανση συνοδεύεται από αρχική υπεραιμία και μερική επάνοδο της αισθητικότητας.
- Υπολειμματική ιώδης απόχρωση μετά την επαναθέρμανση: εξαιρετικά κακό προγνωστικό σημείο.
- Πρώιμος σχηματισμός μεγάλων φυσαλίδων με διαυγές περιεχόμενο που εκτείνονται ως τις άκρες των εξοιδημένων δακτύλων, είναι καλύτερος από καθυστερημένη εμφάνιση αιμορραγικών φυσαλίδων
- Σε βαριές περιπτώσεις, το δέρμα σχηματίζει μία μαύρη και ξηρή εσχάρα. Ακολουθεί μομιοποίηση και διαχωρισμός μεταξύ βιώσιμων και νεκρών ιστών.

Βαθμοί κρυοπαγημάτων

- 1ος βαθμός. Αναισθησία και ερύθημα.
- 2ος βαθμός. Φυσαλίδες που περιβάλλονται από ερυθρότητα και οίδημα
- 3ος βαθμός. Αιμορραγικά κυστίδια και φυσαλίδες
- 4ος βαθμός. Βλάβες που εκτείνονται στο υποδόριο, οστά και μύες.

Αντιμετώπιση

- Επαναθέρμανση. Κατά την μεταφορά ρούχα που σφίγγουν ή είναι βρεγμένα πρέπει να αφαιρούνται. Το μέλος τοποθετείται σε προστατευμένη θέση, μακριά από πηγές ξηρής θερμότητας. Μασάζ στο προσβλημένο μέλος δεν προσφέρει τίποτα και μπορεί να βλάψει.
- Επαναθέρμανση πρέπει να γίνεται με εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας 40-42°C. Συνήθως αρκούν 10-30 λεπτά. Συστήνονται ήπιες ενεργητικές κινήσεις του μέλους κατά την επαναθέρμανση αλλά όχι μασάζ.
- Μετά την επαναθέρμανση το παγωμένο μέλος τίθεται σε ανάρροπη θέση για περιορισμό του οιδήματος.
- Χειρουργική εκτίμηση.
- Με εξαίρεση πολύ ήπιες περιπτώσεις (κυρίως αυτιά, μύτη), όλοι οι ασθενείς πρέπει να παραμένουν για τουλάχιστον 24-48 ώρες στο νοσοκομείο, για παρακολούθηση και εκτίμηση της έκτασης της βλάβης.

Διαταραχές από έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος

- Κράμπες λόγω θερμότητας.
- Συγκοπή από την ζέστη.
- Θερμική εξάντληση.
- Θερμοπληξία: ορίζεται ως υπερθερμία συνοδευόμενη από νευρολογικές διαταραχές.

Τα όρια μεταξύ θερμικής εξάντλησης και θερμοπληξίας δεν είναι πάντα σαφή. Ενδεικτικά θερμοπληξίας είναι:

- εκδηλώσεις από το ΚΝΣ (σπασμοί, έκπτωση επιπέδου συνείδησης)
- θερμοκρασία $> 40^{\circ}\text{C}$
- σημαντική αύξηση τρανσαμινασών

Διάκριση υπερθερμίας από πυρετό

- Η υπερθερμία αποτελεί μέρος ενός γενικότερου φάσματος διαταραχών που οφείλονται σε έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Ο πυρετός αντιπροσωπεύει ρύθμιση του εσωτερικού θερμοστάτη σε υψηλότερες θερμοκρασίες, ενώ οι μηχανισμοί θερμορύθμισης εξακολουθούν να λειτουργούν ομαλά.
- Στην υπερθερμία, η αύξηση της θερμοκρασίας είναι αποτέλεσμα της αδυναμίας των μηχανισμών θερμορύθμισης να αντεπεξέλθουν σε αυξημένες θερμοκρασίες περιβάλλοντος και / ή σε ιδιαίτερα αυξημένη ενδογενή παραγωγή θερμότητας.
- Αντίθετα από ότι συμβαίνει στον πυρετό, στην υπερθερμία δεν έχει θέση η χορήγηση αντιπυρετικών.

Προδιαθεσικοί παράγοντες θερμοπληξίας

- Υψηλή θερμοκρασία και υγρασία περιβάλλοντος.
- Συνθήκες άπνοιας
- Μεγάλη ηλικία
- Απουσία εγκλιματισμού (πχ αρχές καλοκαιριού)
- Παχυσαρκία
- Ελλείμματα νερού και ηλεκτρολυτών (υποκαλιαιμία)
- Λοίμωξη / πυρετός
- Διαβήτης
- Αλκοολισμός
- Υπερθυρεοειδισμός
- Ανιδρωσία
- Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
- Φάρμακα

Μορφές θερμοπληξίας

- Θερμοπληξία σχετιζόμενη με φυσική δραστηριότητα σε ζεστό και υγρό περιβάλλον. Ευθύνεται κυρίως η υπερμετρη ενδογενής παραγωγή θερμότητας.
- Κλασσική θερμοπληξία. Παρατηρείται σε άτομα με προδιαθεσικούς παράγοντες θερμοπληξίας, κυρίως στην διάρκεια κυμάτων καύσωνα. Ευθύνεται κυρίως η μειωμένη αποτελεσματικότητα των μηχανισμών θερμορρύθμισης.

Η κλασσική θερμοπληξία έχει πολύ χειρότερη πρόγνωση λόγω της κακής βασικής κατάστασης των ασθενών.

Βασικά χαρακτηριστικά της θερμοπληξίας

- Διαταραχές εκ του ΚΝΣ (σύγχυση, κώμα, σπασμοί και εστιακά ευρήματα).
- Τ πυρήνα $> 40^{\circ}\text{C}$: Δέρμα συνήθως θερμό και ξηρό, χωρίς να αποκλείεται όμως και η κολλώδης εμφάνιση.
- Αύξηση ηπατικών τρανσαμινασών. Φυσιολογική ηπατική βιολογία θέτει εν αμφιβόλω την διάγνωση της θερμοπληξίας.
- Σε ασθενείς με θερμοπληξία μπορεί να έχει ξεκινήσει σημαντική μείωση της θερμοκρασίας προ της μεταφοράς στο νοσοκομείο. Παρουσία αυξημένης μεν θερμοκρασίας αλλά χαμηλότερης των 40°C δεν αποκλείει την θερμοπληξία.
- Κάθε ασθενής με αύξηση θερμοκρασίας και εκδηλώσεις από το ΚΝΣ που παρατηρήθηκαν υπό ευνοϊκές συνθήκες, πρέπει να θεωρείται ότι μπορεί να έχει θερμοπληξία, ακόμα και σε θερμοκρασία $< 40^{\circ}\text{C}$ και παρουσία εφίδρωσης.

Επιπλέον, στην θερμοπληξία παρατηρούνται:

- Αφυδάτωση λόγω υπέρμετρης εφίδρωσης.
- Αιμοδυναμικό προφίλ που μπορεί να χαρακτηρίζεται από μειωμένες συστηματικές αντιδράσεις, μειωμένη αρτηριοφλεβική διαφορά οξυγόνου και υπερκινητική κυκλοφορία (τουλάχιστον μετά την διόρθωση των ελλειμμάτων όγκου) λόγω SIRS.
- ARDS
- Αιμορραγική διάθεση στα πλαίσια διάχυτης ενδαγγειακής πήξης.
- Οξεία νεφρική ανεπάρκεια
- Διαταραχές ηπατικής και παγκρεατικής βιολογίας
- Λευκοκυττάρωση με αύξηση του αριθμού των λεμφοκυττάρων

Αντιμετώπιση

Ταχεία ψύξη, με παράλληλη υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών. **Στόχος Τ δέρματος 30-33°C.** Οι απόπειρες ψύξης του ασθενούς πρέπει να σταματούν όταν η Τ πυρήνα του σώματος φτάσει στους 39°C.

Ψύξη μπορεί να επιχειρηθεί με τους ακόλουθους τρόπους:

- Εμβάπτιση σε ψυχρό νερό ή τοποθέτηση παγοκύστεων.
- Γαστρικές πλύσεις με ψυχρό νερό.
- Επανειλημμένο κατάβρεγμα και στην συνέχεια στέγνωμα με ανεμιστήρα σε θερμοκρασία δωματίου. Η μέθοδος αυτή είναι πιο αποτελεσματική από την εμβάπτιση σε ψυχρό νερό.

Έκβαση θερμοπληξίας

- Η θνητότητα ποικίλει από 5-50%
- Μόνιμη νευρολογική βλάβη (πχ αταξία, δυσαρθρία) στο 7-14%.
- Προγνωστικοί παράγοντες είναι η ηλικία, βαρύτητα, νευρολογικά ελλείμματα, επίπεδα ηπατικών ενζύμων, βαθμός ραβδομυόλυσης, παρουσία γαλακτικής οξέωσης.

Ειδικές μορφές υπερθερμίας

- Κακοήθης υπερθερμία (επιπλοκή γενικής αναισθησίας)
- Κακόηθες νευροληπτικό σύνδρομο, μία σπάνια ιδιοσυγκρασιακή αντίδραση στα νευροληπτικά.
- Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει υπερτονία σκελετικών μυών και υπερθερμία.

Επί εγκαύματος διακρίνουμε τρεις ζώνες θερμικής βλάβης από το κέντρο προς την περιφέρεια:

- Κεντρική ζώνη (νέκρωση)
- Ζώνη στάσης. Πρόκειται για περιοχή οριακής βιωσιμότητας που μπορεί σε δεύτερο χρόνο να υποστεί ισχαιμική νέκρωση
- Ζώνη υπεραιμίας, στην οποία έχουμε πλήρη αποκατάσταση.

Τα εγκαύματα διακρίνονται ανάλογα με το πάχος τους σε:

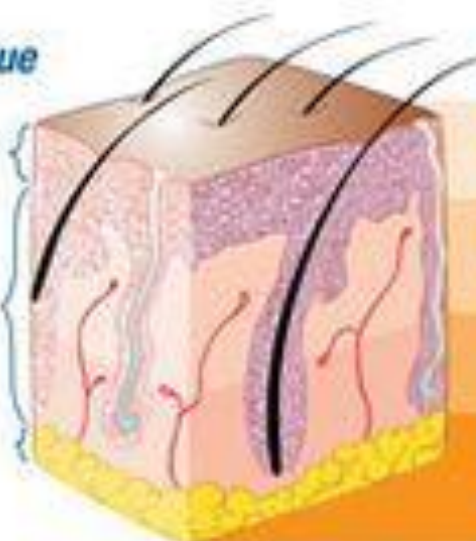
- Επιπολής (ή πρώτου βαθμού).
- Μερικού πάχους (δευτέρου βαθμού).
- Ολικού πάχους (τρίτου βαθμού).
- Τέταρτου βαθμού.

Depth of Tissue

Epidermis

Dermis

Sub Q



Depth of Burn

First
Superficial

Second
Partial

Deep partial

Third
Full thickness

Wound Description

Red, pink in color, blanches, painful,
no blisters

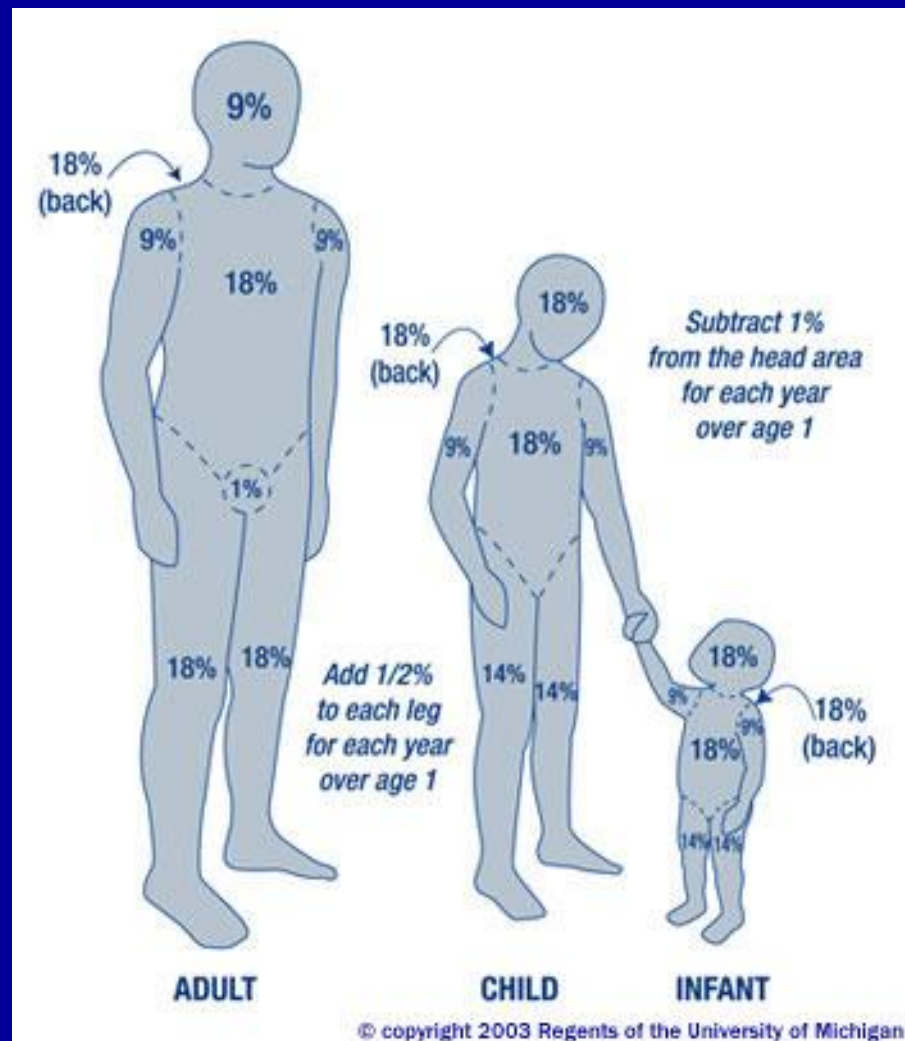
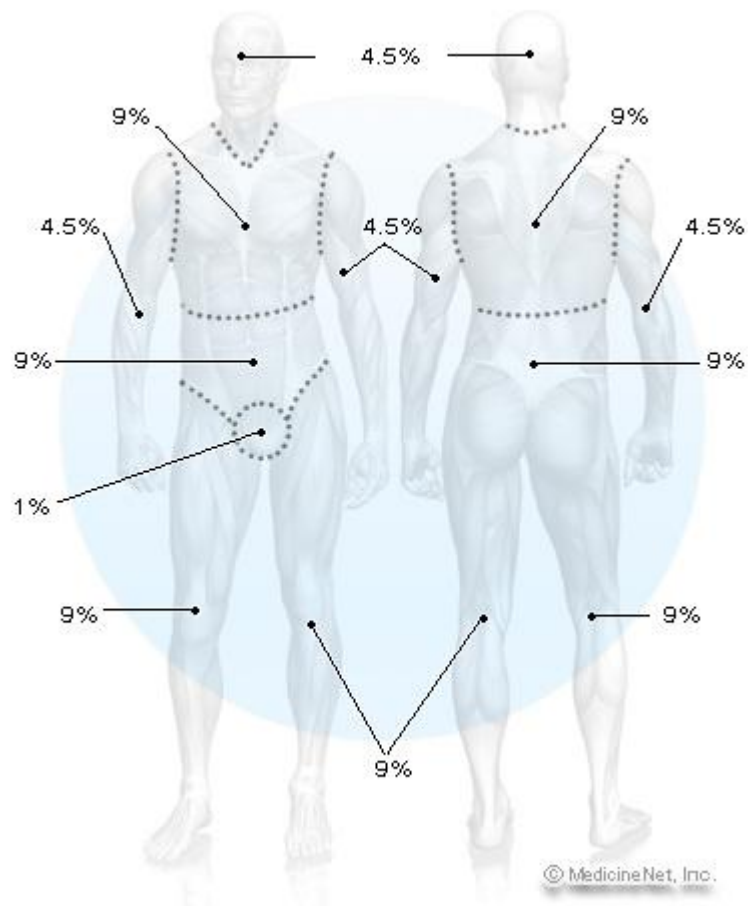
Deep red in color, blanches or slow
blanching, very painful, blisters present,
moist in appearance

White, black, brown, grey, or charred in color,
no blanching, decreased or absent sensation,
no blisters, dry, or leathery in appearance

Εκτίμηση της έκτασης της επιφάνειας του εγκαύματος επί ενηλίκων- ο κανόνας των 9

- Το 9 % της ολικής επιφάνειας σώματος αντιστοιχεί στο κεφάλι και τράχηλο, και από 9% σε κάθε άνω άκρο.
- Στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του κορμού και σε κάθε ένα από τα κάτω άκρα αντιστοιχεί από 18% της ολικής επιφάνειας σώματος.
- Ακριβέστερη εκτίμηση μπορεί να γίνει με κριτήριο την επιφάνεια της παλάμης (θεωρείται ότι αντιστοιχεί στο 1 % της επιφάνειας σώματος).
- Στην εκτίμηση της εγκαυματικής επιφάνειας δεν λαμβάνονται υπόψιν τα εγκαύματα πρώτου βαθμού.

Burn Percentage in Adults: Rule of Nines



Η βαρύτητα του εγκαύματος εξαρτάται από:

- Το βάθος του εγκαύματος
- Την ανατομική περιοχή
- Την συμμετοχή του αεραγωγού και του αναπνευστικού (εισπνευστικό έγκαυμα
- εισπνοή τοξικών προϊόντων καύσης
- Την ηλικία
- Παρουσία υποκείμενων νοσημάτων ή συνοδών κακώσεων.

Μικρής έκτασης εγκαύματα

- εγκαύματα μερικού πάχους που αφορούν λιγότερο από 15 % της ολικής επιφάνειας σώματος (10% σε παιδιά και άτομα άνω των 50 ετών).
- εγκαύματα ολικού πάχους έκτασης κάτω από 2 %.
- Ανεξαρτήτως έκτασης, τέτοια εγκαύματα δεν πρέπει να δημιουργούν αισθητικά ή λειτουργικά προβλήματα σε μάτια, αυτιά , πρόσωπο, χέρια, πόδια, περίνεο.
- Τέτοια εγκαύματα μπορούν συνήθως να αντιμετωπιστούν με ασφάλεια σε εξωτερική βάση.

Ενδιάμεσης βαρύτητας εγκαύματα

- Εγκαύματα μερικού πάχους που αφορούν 15-25% της ολικής επιφάνειας σώματος (10-20% σε παιδιά και ηλικιωμένους).
- Εγκαύματα ολικού πάχους από 2-10 % της ολικής επιφάνειας σώματος.
- Ανεξαρτήτως έκτασης, τέτοια εγκαύματα δεν πρέπει να δημιουργούν αισθητικά ή λειτουργικά προβλήματα σε μάτια, αυτιά, πρόσωπο, χέρια, πόδια, περίνεο.
- Τέτοια εγκαύματα απαιτούν νοσοκομειακή νοσηλεία αλλά όχι απαραίτητα σε μονάδα εγκαυμάτων.

Μεγάλης βαρύτητας εγκαύματα

- Εγκαύματα που αφορούν πάνω από 25% της ολικής επιφάνειας σώματος (ή 20% σε παιδιά και ηλικιωμένους)
- Εγκαύματα ολικού πάχους που αφορούν πάνω από 10% της ολικής επιφάνειας σώματος.
- Εγκαύματα που δημιουργούν αισθητικά ή λειτουργικά προβλήματα σε μάτια, αυτιά, πρόσωπο, χέρια, πόδια, περίνεο.
- Έγκαυμα από καυστικές ουσίες, εισπνευστικό έγκαυμα, έγκαυμα που συνοδεύει μείζον τραύμα ή ηλεκτροπληξία από ρεύμα υψηλής τάσης.
- Τέτοιες βλάβες καλό να αντιμετωπίζονται σε μονάδα εγκαυμάτων, ενώ σε δεύτερο χρόνο απαιτούν και αποκατάσταση.

Έγκαυμα – αιμοδυναμική αστάθεια

- Το έγκαυμα συνοδεύεται από αυξημένη τριχοειδική διαπερατότητα, τοπικά αλλά - επί εκτεταμένων εγκαυμάτων - και σε συστηματικό επίπεδο, με αποτέλεσμα δραματική εξαγγείωση υγρών και πρωτεϊνών και γενικευμένο οίδημα.
- Εγκαύματα που αφορούν πάνω από 20% της επιφάνειας σώματος συνοδεύονται από σοκ, που είναι αποτέλεσμα κινητοποίησης του καταρράκτη της φλεγμονής και υποογκαιμίας.
- Η υποογκαιμία οφείλεται σε α) εξαγγείωση στον τρίτο χώρο, β) εξάτμηση από τις εγκαυματικές επιφάνειες, γ) ειλεό.
- Απαιτείται ταχεία χορήγηση υγρών(κρυσταλλοειδή, κολλοειδή), με στόχο την αιμοδυναμική σταθεροποίηση και την εξασφάλιση επαρκούς διούρησης.

Έγκαυμα – συστηματικές συνέπειες

- Υποθερμία
- Αιμόλυση ερυθρών.
- Διαταραχές αιμόστασης -διάχυτη ενδαγγειακή πήξη.
- Οξεία νεφρική ανεπάρκεια στα πλαίσια του σοκ ή από σοβαρές αιμορραγίες από το πεπτικό
- Σηπτικές επιπλοκές, βασικό πρόβλημα μετά την πρώτη εβδομάδα από το έγκαυμα και σε αυτές οφείλεται πάνω από το 50% της θνητότητας των εκτεταμένων εγκαυμάτων.
- Οι εγκαυματίες, είναι υπερκαταβολικοί ασθενείς και εμφανίζουν αυξημένο βασικό μεταβολισμό. Επίβεβλημένη η κάλυψη των αναγκών τους σε θερμίδες και λεύκωμα.
- Καλή αναλγησία. Ας σημειωθεί ότι ο πόνος επιτείνεται και οι απαιτήσεις σε αναλγητικά αυξάνουν μετά τις πρώτες ημέρες του εγκαύματος

Εισπνευστικό έγκαυμα, εισπνοή καπνού και τοξικών ουσιών-μηχανισμοί βλάβης

- Άμεση θερμική βλάβη (πχ εισπνοή ατμού)
- Χημική βλάβη από εισπνοή καπνού. Αυξάνει την θνητότητα κατά 30-40% και τριπλασιάζει την διάρκεια νοσηλείας .
- Εισπνοή τοξικών προϊόντων καύσης με συνέπειες στο αναπνευστικό (οξείδια αζώτου, αμμωνία) ή συστηματικές συνέπειες (μονοξείδιο του άνθρακα, υδροκυάνιο).

ΣΥΝΕΠΤΕΙΕΣ ΤΟΥ ΕΙΣΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΕΓΚΑΥΜΑΤΟΣ

- Οίδημα ανώτερου αεραγωγού
- Έντονη φλεγμονή του τραχειοβρογχικού δένδρου
- ARDS
- Το εισπνευστικό έγκαυμα και η εισπνοή καπνού δημιουργούν ιδανικό έδαφος για εμφάνιση σε δεύτερο χρόνο αναπνευστικών λοιμώξεων.

Εισπνευστικό έγκαυμα και αεραγωγοί

- Ο θερμικός ή χημικός παράγοντας μπορεί να προκαλέσει βλάβη του βλεννογόνου του ανώτερου αεραγωγού και του τραχειοβρογχικού δένδρου
- Συριγμός, μουσικοί, βρογχόρροια.
- Τα συμπτώματα από τους αεραγωγούς μπορεί να είναι σχετικά ήπια τις πρώτες ώρες από το έγκαυμα.
- Στην συνέχεια η επέταση του οιδήματος μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα δραματική επιδείνωση μέσα σε λίγες ώρες.
- Η σοβαρότερη απειλή σε τέτοιες περιπτώσεις είναι η απόφραξη του ανώτερου αεραγωγού

Ενδείξεις βρογχοσκόπησης / λαρυγγοσκόπησης σε εγκαυμα / εισπνοή καπνού

- Καμένες τρίχες στους ρώθωνες
- εγκαύματα στο πρόσωπο, μύτη, χείλη, στόμα, ρινοφάρυγγα.
- Μελανά ανθρακούχα πτύελα.
- Σημειολογία στένωσης τού ανώτερου αεραγωγού
- Εισπνοή ατμού

Βρογχοσκόπηση: σε σημαντική συμμετοχή τού βλεννογόνου τού ανώτερου αναπνευστικού, προληπτικά διασωλήνωση. Σε σημαντικό οίδημα ή βλάβη τού βλεννογόνου της τραχείας ή της γλωττίδας, προτιμάται διασωλήνωση με βρογχοσκόπιο.

Συχνά το πρώτο 24ωρο μόνο υπεραιμία, ερυθρότητα, σωματίδια αιθάλης. Δικαιολογείται επανάληψη της βρογχοσκόπησης σε επιδείνωση τού ασθενούς ή μετά από 24 ώρες, για τυχόν οίδημα

Διασωλήνωση στο εισπνευστικό έγκαυμα

- Διατήρηση βατότητας αεραγωγού (σε περίπτωση αμφιβολίας κατά την αρχική εκτίμηση είναι ασφαλέστερο να διασωληνώνεται ο ασθενής)
- Εγκαύματα ολικού πάχους μύτης και χειλιών, στόματος.
- Εγκαύματα ολικού πάχους τραχήλου.
- Προστασία απέναντι σε εισρόφηση
- Τουαλέτα βρόγχων
- Μηχανική υποστήριξη της αναπνοής

Σε βαρεία βλάβη, ιδίως αν συνυπάρχουν σοβαρά εγκαύματα, συζητείται η πρόιμη τραχειοστομία

Δηλητηρίαση από CO

- Ιστορικό απώλεια συνείδησης, παρουσία νευροψυχιατρικών διαταραχών, ηλεκτροκαρδιογραφικά ευρήματα, κάνουν πολύ πιθανή την δηλητηρίαση από CO.
- Παρουσία ανεξήγητης μεταβολικής οξέωσης υποδηλώνει δηλητηρίαση από CO ή HCN.
- Σε όλους τους ασθενείς με υποψία εισπνοής καπνού επιθυμητή η μέτρηση της καρβοξυαιμοσφαιρίνης.
- Επί αυξημένων επιπέδων χορηγείται 100 % οξυγόνο ή υπερβαρική οξυγονοθεραπεία.

Η αντιμετώπιση της εγκαυματικής επιφάνειας

- Εμβάπτιση σε κρύο νερό (1-5 °C) για περίπου 30' αν δεν είναι δυνατή η άμεση μεταφορά. Τοποθέτηση πάγου επιτείνει την ιστική βλάβη.
- Ο ασθενής κατά την μεταφορά τοποθετείται πάνω σε καθαρό σεντόνι και καλύπτεται με ένα δεύτερο σεντόνι. Πάνω από το σεντόνι καθαρές κουβέρτες - ελαχιστοποίηση απώλειας νερού και θερμότητας από τις εγκαυματικές επιφάνειες.
- Περιορισμένης έκτασης εγκαύματα: φυσιολογικός ορός.
- Φυσαλίδες: όταν είναι αρκετά μεγάλες ώστε να μην είναι δυνατή η επαρκής κάλυψη με επιδέσμους, να αναρροφώνται υπό στείρες συνθήκες ή να καθαρίζονται χειρουργικά.
- Όχι προληπτική αντιβίωση σε μέτριας έκτασης εγκαύματα.
- Τοπικά αντιβιοτικά: συζητήσιμα. Όταν χρησιμοποιούνται, να αφαιρείται το προηγούμενο στρώμα αλοιφής πριν τη νέα επάλειψη.

Περιορισμένα εγκαύματα – τοπική αντιμετώπιση

Ανοιχτή τεχνική (εγκαύματα προσώπου). Ανά δωρο, μετά από πλύσιμο, αντιβιοτική αλοιφή.

Κλειστή αντιμετώπιση.

- αρχικός καθαρισμός
- στρώμα αποστειρωμένης γάζας διαποτισμένο με φυσιολογικό ορό. Το στρώμα αυτό καλύπτεται με στεγνές και λιγότερο λεπτές γάζες.
- Ανάρροπη θέση μέλους και πρώιμη κινητοποίηση (μετά τις πρώτες 24 ώρες)
- Αλλαγή σε 2-3 ημέρες. Απομακρύνονται υπό άσηπτες συνθήκες οι εξωτερικές γάζες και επισκοπείται η βλάβη χωρίς να θίγονται οι λεπτές γάζες που καλύπτουν το έγκαυμα. Αν το τραύμα είναι σχετικά στεγνό και ροδαλό, καλύπτεται εκ νέου και επανεκτίμηση σε 5-7 ημέρες.

Η αντιμετώπιση της εγκαυματικής επιφάνειας- εκτεταμένα εγκαύματα

- Κάλυψη με συνθετικά υλικά που εξασφαλίζουν υγρό περιβάλλον που διευκολύνει την αναγέννηση της επιδερμίδας.
- Τακτικά λουτρά - κινήσεις άκρων μέσα στο νερό για αποφυγή αγκυλώσεων.
- Ο πρώιμος χειρουργικός καθαρισμός και η κάλυψη των εγκαυματικών επιφανειών με τεχνητό δέρμα ή αυτόλογο μόσχευμα μειώνει τις απώλειες υγρών, περιορίζει την πιθανότητα λοίμωξης και βελτιώνει την επιβίωση. Αυτή η προσέγγιση έχει υψηλή θνητότητα σε ασθενείς σε ακραίες ηλικίες ή με έγκαυμα που αφορά πάνω από 60% της ολικής επιφάνειας σώματος. Συνήθως μετά την αρχική ανάνηψη, στις 24-36 ώρες από το έγκαυμα.
- Σε ολικού πάχους εγκαύματα, μπορεί να απαιτηθούν εσχαροτομές.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ