

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ - ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΒΑΒΑΡΟΥΤΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΙΕΚΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	7
1.1 Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	7
1.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	8
1.3 ΘΕΡΜΟΥΥΘΜΙΣΗ	8
1.4 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	10
1.5 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΗΣΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	
ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	14
2.1 ΓΕΝΙΚΗ-ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ	14
2.1.1 Γενική αναισθησία	14
2.1.2 Περιοχική αναισθησία	18
2.2 ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	20
2.2.1 Εισπνεόμενα αναισθητικά	20
2.2.2 Ενδοφλέβια αναισθητικά	21
2.2.3 Μυοχαλαρωτικά	22
2.2.4 Τοπικά αναισθητικά	23
2.2.5 Άλλα φάρμακα	23
2.3 ΜΕΤΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ	23
2.3.1 Επιπλοκές από το αναπνευστικό σύστημα	23
2.3.2 Επιπλοκές από το κυκλοφορικό σύστημα	28
2.3.3 Διαταραχές του καρδιακού ρυθμού	32
2.3.4 Διαταραχές του πηκτικού μηχανισμού	34
2.3.5 Διαταραχές υγρών και ηλεκτρολυτών	34
2.3.6 Επιπλοκές από τους νεφρούς	35
2.3.7 Μετεγχειρητική διέγερση και πόνος	37
2.3.8 Ρίγος	39
2.3.9 Ναυτία-Έμετος	40
2.4 ΡΟΛΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΤΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ	41
2.4.1 Προδιαγραφές Μονάδας Μεταναισθητικής Φροντίδας	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	
ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ	47
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ	47
3.2 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ	47
3.3 ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	48
3.4 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ	49
3.5 ΑΝΑΚΑΤΑΝΟΜΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	50
3.6 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ	50
3.6.1 Καρδιαγγειακό σύστημα	51
3.6.2 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα(ΚΝΣ)	51
3.6.3 Νεφροί	51
3.6.4 Αναπνευστικό σύστημα	52
3.6.5 Αιματολογικές επιπτώσεις και διαταραχές πήξεως	52
3.6.6 Μεταβολικές και ενδοκρινικές διαταραχές	52
3.6.7 Παράταση χρόνου παραμονής στην Ανάνηψη	53
3.7 Σταδιακή κλινική παρουσίαση Υποθερμίας	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο	
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ	55
4.1 ΠΡΟΛΗΨΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ	
4.2 ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ (PREWARMING)	56
4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ	57
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1 ^Η	61
Πίνακας 1: Νοσηλευτική Διεργασία ασθενή με ελαφριά υποθερμία	62
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2 ^Η	64
Πίνακας 2: Νοσηλευτική Διεργασία ασθενή με σοβαρή υποθερμία	65
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	67
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	69

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος ρυθμίζεται από ένα θερμορυθμιστικό σύστημα το οποίο συντονίζει την αντίδραση του οργανισμού απέναντι στο κρύο και τη ζέση. Αυτοί οι αμυντικοί μηχανισμοί διατηρούν την κεντρική θερμοκρασία κοντά στη φυσιολογική τιμή της με μία απόκλιση $0,2^{\circ}\text{C}$ σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών αλλαγών θερμοκρασίας. Η μέση ημερήσια θερμοκρασία βρίσκεται στους $36,5^{\circ}\text{C}$. Το τραύμα, η παρατεταμένη έκθεση ενός τραυματία σε χαμηλές περιβαλλοντικές θερμοκρασίες, αλλά και άλλοι παράγοντες όπως η χορήγηση γενικής αναισθησίας, προκαλούν διαταραχή των μηχανισμών αυτών. Τα αναισθητικά φάρμακα που χρησιμοποιούνται σε μια χειρουργική επέμβαση μπορούν να προκαλέσουν μεταναισθητικές επιπλοκές, σοβαρές ή μη. Για την αντιμετώπιση των επιπλοκών αυτών, σημαντικός είναι ο ρόλος της Μονάδας Μεταναισθητικής Φροντίδας (Ανάνηψη), για τον οποίο πρέπει να πληρούνται οι κατάλληλες προδιαγραφές. Μια πολύ συχνή και ενίοτε σοβαρή μεταναισθητική επιπλοκή είναι η περιεγχειρητική υποθερμία, που προκαλείται όταν η κεντρική θερμοκρασία μειωθεί $<35^{\circ}\text{C}$. Η υποθερμία διακρίνεται σε ήπια ($32-35^{\circ}\text{C}$), μέτρια ($28-32^{\circ}\text{C}$) και σοβαρή (κάτω από 28°C). Ανάλογα με την βαρύτητά της εκδηλώνονται συγκεκριμένα κλινικά σημεία και συμπτώματα και μπορούν να εμφανισθούν σοβαρές επιπλοκές. Ακόμη και η μέτρια υποθερμία, η οποία μπορεί εύκολα να προληφθεί, συνοδεύεται από ποικίλες επιπλοκές, όπως καρδιακές αρρυθμίες, διαταραχές πήξης και λοιμώξεις του χειρουργικού τραύματος. Η πρόληψη της περιεγχειρητικής υποθερμίας πραγματοποιείται με την προεγχειρητική θέρμανση των ιστών της περιφέρειας πριν τη εισαγωγή στην χειρουργική αίθουσα. Η αντιμετώπισή της απαιτεί προσεκτικούς χειρισμούς και για αυτό έχουν εφαρμοσθεί διάφοροι μέθοδοι παθητικής και ενεργητικής επαναθέρμανσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χειρουργική επέμβαση ως πράξη εφαρμόζεται από την αρχαιότητα . Είναι η πιο επεμβατική ιατρική πράξη, αλλά και το μέσο με το οποίο η χειρουργική, ως κλάδος της ιατρικής, επιχειρεί την θεραπευτική της παρέμβαση στον άνθρωπο. Όλο και περισσότερες ασθένειες σήμερα αντιμετωπίζονται χειρουργικά, με αποτέλεσμα ο αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων να έχει αυξηθεί. Τα χειρουργεία είναι εφοδιασμένα με όλα τα σύγχρονα μέσα, κατά συνέπεια, έχουμε καλύτερα αποτελέσματα και ο αριθμός των μετεγχειρητικών επιπλοκών έχει μειωθεί. Για την διεξαγωγή των περισσότερων χειρουργικών επεμβάσεων είναι απαραίτητη η χορήγηση αναισθησίας. Χάρη στη συνεχή βελτίωση των μεθόδων χορήγησης αναισθησίας έχουν ελαχιστοποιηθεί οι μεταναισθητικές επιπλοκές. Επίσης, λόγω των σύγχρονων μεθόδων που χρησιμοποιούνται η δυσφορία του ασθενή έχει μειωθεί και η ανάνηψη του εξελίσσεται πιο φυσιολογικά. Η περιεγχειρητική υποθερμία αποτελεί μια ιδιαίτερα συνήθη επιπλοκή των ασθενών που μεταφέρονται στον χώρο της Ανάνηψης και το ποσοστό εμφάνισής της μάλλον είναι κατά πολύ υψηλότερο από αυτό που συνήθως θεωρεί το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό. Ακόμη και η ελαφριά υποθερμία προκαλεί έντονη δυσφορία στον ασθενή, μειώνει την άνεσή του και αυξάνει τον χρόνο παραμονής του στον χώρο της Ανάνηψης. Κατεξοχήν νοσηλευτικό καθήκον αποτελεί η πρόληψη και η αντιμετώπιση της περιεγχειρητικής υποθερμίας με την εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων θέρμανσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1.1 Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος ελέγχεται από τον υποθάλαμο του εγκεφάλου στον οποίο βρίσκονται τα θερμορυθμιστικά κέντρα. Το θερμορυθμιστικό κέντρο στο φυσιολογικό άτομο, έχει την ικανότητα να διατηρεί την θερμοκρασία του σώματος σταθερή, παρά τις όποιες περιβαλλοντικές αλλαγές, διότι εξισορροπεί τις διαταραχές θερμοκρασίας που μπορεί να προκύψουν από την μεταβολική δραστηριότητα του σώματος και την διακύμανση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Ο ορισμός της φυσιολογικής θερμοκρασίας στο σώμα, μπορεί να αποδοθεί μόνο με πιθανότητες και εύρος τιμών, με τη μέση ημερήσια θερμοκρασία να βρίσκεται στους 36,5°C και το ανώτατο φυσιολογικό όριο στους 37,5°C¹. Στον άνθρωπο όπως και σε όλα τα ομοιόθερμα είδη, η διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος μέσα σε κάποια συγκεκριμένα όρια αποτελεί μια απαραίτητη λειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος, εφόσον ακόμη και μικρές αποκλίσεις από τις φυσιολογικές τιμές ενδέχεται να οδηγήσουν στη δυσλειτουργία των ιστών και των κυττάρων².

Η θερμοκρασία διαφέρει στα διάφορα μέρη του σώματος και επίσης είναι διαφορετική σε διάφορα χρονικά διαστήματα της ημέρας. Παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τη θερμοκρασία του σώματος είναι³:

- Χρόνος
- Ηλικία
- Τροφή
- Συναισθηματική κατάσταση
- Εγκυμοσύνη
- Άσκηση
- Ενυδάτωση
- Έμμηνη ρήση
- Θυρεοειδική λειτουργία

Η πιο υψηλή σωματική θερμοκρασία κατά την διάρκεια επανειλημμένης άσκησης των γραμμωτών μυών μπορεί να φτάσει τους 42°C. Σε κατάσταση ηρεμίας, η κεντρική θερμοκρασία του σώματος κυμαίνεται περίπου στους 37°C,

ενώ η υψηλότερη θερμοκρασία εντοπίζεται στο ήπαρ. Σχεδόν τα ίδια επίπεδα με τη θερμοκρασία του ήπατος παρατηρούνται στο αορτικό αίμα, τον οισοφάγο και την τυμπανική μεμβράνη. Η θερμοκρασία στο στόμα είναι συνήθως χαμηλότερη περίπου 0,4°C. Η θερμοκρασία δέρματος είναι περίπου 1°C χαμηλότερη. Η βασική παραγωγή θερμότητας στους ενήλικες άντρες κυμαίνεται στις 1650 θερμίδες την ημέρα. Αυτή η τιμή είναι αποτέλεσμα διαφόρων μεταβολικών διαδικασιών όπως η πέψη και η διατήρηση διαφορών στα ιόντα έξω και μέσα από τα κύτταρα. Όταν οι διαδικασίες αυτές δεν είναι επαρκείς για τη διατήρηση της θερμοκρασίας, μπαίνουν σε δράση άλλοι μηχανισμοί για να την προμηθεύσουν, με κύριο τη μυϊκή δραστηριότητα³.

1.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Με βάση την κατανομή της περιεχόμενης θερμότητας, το ανθρώπινο σώμα διαιρείται σε δυο διαμερίσματα, το **κεντρικό** και το **περιφερικό**. Ως **κεντρική** ορίζεται η θερμοκρασία του αίματος στα αγγεία της κεντρικής κυκλοφορίας, όπως της καρδιάς, των πνευμόνων και του εγκεφαλικού στελέχους. Η κεντρική θερμοκρασία διατηρείται κατά κανόνα στους 36.5-37,5°C, ανεξάρτητα από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Ως **περιφερική** ορίζεται η μέση θερμοκρασία δέρματος. Γενικότερα, σύμφωνα με θερμιδομετρικές μελέτες η μέση θερμοκρασία σώματος καθορίζεται κατά 66% από την κεντρική θερμοκρασία και κατά 34% από τη μέση θερμοκρασία δέρματος⁴.

1.3 ΘΕΡΜΟΥΘΜΙΣΗ

Οι διαδικασίες που συμμετέχουν στη διατήρηση της κεντρικής θερμοκρασίας είναι πολύπλοκες. Ο συντονισμός αυτών των διαδικασιών εξαρτάται από θερμορυθμιστικούς μηχανισμούς. Το κέντρο αυτών των μηχανισμών βρίσκεται στο πρόσθιο τμήμα του υποθάλαμου. Ευαίσθητοι στην θερμοκρασία *υποδοχείς* (*θερμοϋποδοχείς*) οι οποίοι δέχονται πληροφορίες και ανταποκρίνονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας βρίσκονται στα διάφορα μέρη του σώματος αλλά ειδικότερα στο δέρμα και στο κεντρικό νευρικό σύστημα και συνδέονται όλοι με τον υποθάλαμο. Υπάρχουν υποδοχείς *ψυχρών ερεθισμάτων* που καταγράφουν θερμοκρασίες χαμηλότερες από 36°C και

υποδοχείς *θερμών ερεθισμάτων* που καταγράφουν τις υψηλότερες θερμοκρασίες⁵. Εκτός από τον υποθάλαμο στην θερμορύθμιση συμμετέχουν επίσης το δρεπανοειδές σύστημα, το κατώτερο εγκεφαλικό στέλεχος, ο νωτιαίος μυελός και τα γάγγλια του συμπαθητικού νευρικού συστήματος⁴. Η θερμορύθμιση πραγματοποιείται μέσω της λειτουργίας τριών συστημάτων^{5,6}:

- **Κεντρομόλες νευρικές οδοί** : Ο υποθάλαμος δέχεται πληροφορίες για την θερμοκρασία του σώματος από κεντρικούς και περιφερικούς θερμοϋποδοχείς, αλλά και από τη θερμοκρασία του αίματος των αγγείων που τροφοδοτούν τον υποθάλαμο. Οι υποδοχείς της αίσθησης του ψυχρού παρουσιάζουν το μέγιστο βαθμό εκπομπής σημάτων στους 25-30°C ενώ οι υποδοχείς της αίσθησης του θερμού παρουσιάζουν το μέγιστο βαθμό εκπομπής σημάτων στους 45-50°C.
- **Κεντρική επεξεργασία** : Πραγματοποιείται κυρίως στους προοπτικούς πυρήνες του υποθαλάμου, οι οποίοι περιέχουν θερμοευαίσθητα και ψυχροευαίσθητα κύτταρα. Η μέση θερμοκρασία σώματος συγκρίνεται με κάποια προκαθορισμένα ανώτατα και κατώτατα όρια τα οποία θεωρούνται «φυσιολογικά» και εντός των οποίων δεν εκδηλώνεται απόκριση μέσω των φυγόκεντρων οδών. Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι, αν και η μέση θερμοκρασία σώματος καθορίζεται κατά 34% από την μέση θερμοκρασία δέρματος, οι περιφερικοί θερμοϋποδοχείς συμβάλλουν μόλις κατά 20% στο σύνολο των πληροφοριών που δέχεται ο υποθάλαμος για τη θερμοκρασία του σώματος.
- **Φυγόκεντρες νευρικές οδοί** : Λειτουργούν θετικοί και αρνητικοί μηχανισμοί ανατροφοδότησης για την εξουδετέρωση των αποκλίσεων. Η απόκριση στην αύξηση της θερμοκρασίας περιλαμβάνει την εφίδρωση, την αγγειοδιαστολή, καθώς και μεταβολές της συμπεριφοράς (ελαφρός ρουχισμός), ενώ η απόκριση στη μείωση της θερμοκρασίας περιλαμβάνει την περιφερική αγγειοσύσπασση και την ανόρθωση τριχών, την πρόκληση ρίγους, την παραγωγή θερμότητας χωρίς ρίγος, την αύξηση του μεταβολικού ρυθμού και την τροποποίηση της συμπεριφοράς (βαρύς ρουχισμός).

1.4 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η θερμική ισορροπία αναφέρεται στη συνολική ποσότητα της περιεχόμενης θερμότητας του σώματος και καθορίζεται από την παραγωγή και την αποβολή θερμότητας, δηλαδή τον μηχανισμό ανταλλαγής θερμότητας. Την παραγωγή θερμότητας την διακρίνουμε στην *απαραίτητη* και στη *δυνητική*. Η *απαραίτητη* παραγωγή θερμότητας περιλαμβάνει τις ανάγκες του βασικού μεταβολισμού, αναφέρεται στη διατήρηση της ομοιόστασης και μεταβάλλεται με την επίδραση παραγόντων όπως ο πυρετός, η ηλικία και ο ύπνος. Η *δυνητική* παραγωγή περιλαμβάνει την φυσική άσκηση, το ρίγος, την παραγωγή θερμότητας χωρίς ρίγος και την πέψη των τροφών ⁴.

Η αποβολή θερμότητας, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 22,5-30,5°C επιτυγχάνεται μέσω του δέρματος με τέσσερις μηχανισμούς³:

- **Ακτινοβολία (συμμετέχει κατά 60%):** Η θερμότητα που αποβάλλει ο οργανισμός με ακτινοβολία εξαρτάται από την δερματική ροή αίματος, την επιφάνεια του σώματος που εκτίθεται και από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- **Αγωγή μέσω υγρού ή στερεού, καθώς και αγωγή μέσω αέρα (15%):** Η αποβολή θερμότητας μέσω της αγωγής είναι ανάλογη με την διαφορά θερμοκρασίας του σώματος σε επιφάνειες χαμηλότερης θερμοκρασίας με τις οποίες βρίσκεται σε επαφή.
- **Εξάτμιση (15%):** Η αποβολή θερμότητας μέσω της εξάτμισης εξαρτάται από την εκτιθέμενη επιφάνεια σώματος και τη σχετική υγρασία του ατμοσφαιρικού αέρα. Η εξάτμιση πραγματοποιείται είτε μέσω της εφίδρωσης ή μέσω του αναπνευστικού συστήματος.

Η εξάτμιση χρησιμεύει μόνο για την αποβολή θερμότητας. Οι άλλοι τρεις μηχανισμοί μπορούν να οδηγήσουν όχι μόνο στην αποβολή αλλά και στην εισαγωγή θερμότητας στο σώμα, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Έτσι, ο κύριος μηχανισμός για να παράγεται θερμότητα στο σώμα, σε ψυχρές καταστάσεις, είναι η *δραστηριότητα των μυών* και ο κύριος μηχανισμός για απώλεια θερμότητας σε θερμές καταστάσεις είναι η *εφίδρωση*.

1.5 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΗΣΗ

Το ανθρώπινο σώμα δε χαρακτηρίζεται από μια ενιαία τιμή θερμοκρασίας. Αντίθετα, σε διαφορετικούς τύπους ιστού και σε διαφορετικές περιοχές του σώματος αντιστοιχούν διαφορετικές τιμές θερμοκρασίας, οι οποίες καθορίζονται από την περιεχόμενη θερμότητα της κάθε περιοχής. Η μέτρηση της θερμοκρασίας του σώματος γίνεται με θερμόμετρα. Ο όρος «θερμόμετρο» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια ευρεία ποικιλία θερμοευαίσθητων οργάνων που περιλαμβάνουν τα γυάλινα θερμόμετρα, τους θερμίστορες, τα θερμικά ζεύγη και θερμόμετρα υπέρυθρης ακτινοβολίας⁷

Σύμφωνα με τρεις μελέτες που δημοσιεύθηκαν η θερμομέτρηση ανάλογα με την περιοχή που εφαρμόζεται έχει ως εξής⁸⁻¹⁰:

- **Τυμπανική μεμβράνη:** Αιματώνεται από τα ίδια αγγεία που τροφοδοτούν τον υποθάλαμο. Τα τελευταία χρόνια έχουν χρησιμοποιηθεί θερμόμετρα που μετρούν την εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας από αυτή, τα οποία τοποθετούνται στον ακουστικό πόρο. Η σωστή τεχνική απαιτεί την έλξη του πτερυγίου του αυτιού προς τα άνω και πίσω, ώστε να ευθραστεί ο ακουστικός πόρος. Το θερμόμετρο υπέρυθρης ακτινοβολίας κρατείται όπως το ωτοσκόπιο και κατευθύνεται προς την τυμπανική μεμβράνη, προκειμένου να μετρήσει την πραγματική θερμοκρασία αυτής και όχι εκείνη του ακουστικού πόρου. Χαρακτηρίζεται από άνεση και ασφάλεια για τον ασθενή αλλά στερείται της δυνατότητας συνεχούς μέτρησης. Εναλλακτικά, οι καθετήρες τυμπανικής μεμβράνης μετρούν τη θερμοκρασία της ερχόμενοι σε άμεση επαφή με αυτή και παρέχουν εγκυρότερες και συνεχείς μετρήσεις της θερμοκρασίας. Εντούτοις, η τοποθέτησή τους απαιτεί μεγάλη προσοχή επειδή ενέχουν τον κίνδυνο ρήξης της μεμβράνης.

Οι θερμοκρασίες της τυμπανικής μεμβράνης παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση με τις θερμοκρασίες της πνευμονικής αρτηρίας ($r=0,90-0,98$), ενώ η διαφορά τους είναι πολύ μικρή ($0,026-0,090^{\circ}\text{C}$). Επιπλέον, οι μετρήσεις στον ίδιο ασθενή παρουσιάζουν σχετικά χαμηλή διακύμανση ($\pm 0,2^{\circ}\text{C}$). Η χρήση του θερμομέτρου τυμπανικής μεμβράνης σε ευρεία κλίμακα καθιστά αναγκαία την κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού. Όταν χρησιμοποιείται από έμπειρο προσωπικό, η συσχέτιση με τις τιμές της

πνευμονικής αρτηρίας αυξάνει σημαντικά, ενώ η διαφορά τους μειώνεται.

- **Στοματική κοιλότητα:** Για τη μέτρηση απαιτείται η τοποθέτηση του θερμομέτρου (υδραργύρου ή ηλεκτρονικού) στην οπίσθια υπογλώσσια κοιλότητα. Πρόκειται για εύκολη στη χρήση της, μη επεμβατική μέθοδο που όμως μπορεί να επηρεασθεί από παράγοντες, όπως η λήψη τροφής, το κάπνισμα, η αναπνοή από το στόμα και η ύπαρξη βλαβών σ' αυτό, η ταχύπνοια και η χρήση νεφελοποιητών. Η χρήση γυάλινου θερμομέτρου υδραργύρου δεν ενδείκνυται σε παιδιά, αναισθητους ή διεγερτικούς ασθενείς, καθώς η θραύση του μπορεί να προκαλέσει δηλητηρίαση λόγω κατάποσης του υδραργύρου. Στις παλαιότερες μελέτες, η διαφορά της θερμοκρασίας της στοματικής κοιλότητας σε σχέση με εκείνη της πνευμονικής αρτηρίας έχει μετρηθεί από $0,05^{\circ}\text{C}$ ως $-0,2^{\circ}\text{C}$, ενώ η μεταξύ τους συσχέτιση ανευρίσκεται σχετικά ισχυρή ($r=0,78$). Σύμφωνα όμως με πιο πρόσφατες μελέτες η ακρίβεια και η αξιοπιστία των μετρήσεων της στοματικής κοιλότητας διαπιστώθηκαν να είναι υψηλότερες από εκείνες της τυμπανικής μεμβράνης (σε σχέση με την πνευμονική αρτηρία), ενώ και η εκπαίδευση του προσωπικού για την εφαρμογή της απαιτούσε σημαντικά λιγότερο χρόνο.
- **Ορθό:** Χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι καθετήρες και πλαστικά ηλεκτρονικά θερμομέτρα, προκειμένου να μειωθεί η δυσφορία των ασθενών και ο κίνδυνος ρήξης του ορθού (ιδίως σε νεογνά και αναισθητους ενήλικες). Αν και στο παρελθόν έχει αποτελέσει μια από τις συχνότερες μεθόδους μέτρησης της θερμοκρασίας, σήμερα δε θεωρείται ότι αντανάκλα αξιόπιστα τη θερμοκρασία του υποθαλάμου, δεδομένου ότι το ορθό είναι ανατομικά απομακρυσμένο από αυτόν (και αιματώνεται από διαφορετικά αγγεία). Ειδικά σε περιπτώσεις αιμοδυναμικής αστάθειας, υποογκαιμίας ή καταπληξίας, η κυκλοφορία του αίματος ανακατανέμεται από τα σπλάγχνα στα ζωτικά όργανα, καθιστώντας τη θερμοκρασία του ορθού αναξιόπιστη. Επιπλέον, η τοπική παρουσία μικροοργανισμών ευνοεί την παραγωγή θερμότητας και την αλλοίωση της μέτρησης. Η συσχέτιση της θερμοκρασίας του ορθού με εκείνη της πνευμονικής αρτηρίας είναι ισχυρή ($r=0,80-0,95$), ενώ η διαφορά τους ανευρίσκεται μεταξύ $-0,07^{\circ}\text{C}$ και $-0,5^{\circ}\text{C}$.
- **Ουροδόχος κύστη:** Οι μετρήσεις γίνονται μέσω θερμίστορα που συνδέεται

στον ουροκαθετήρα και παρέχει τη δυνατότητα συνεχούς μέτρησης. Γενικά, ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί με τη μέτρηση στο ορθό. Επιπλέον, στους ασθενείς με καταπληξία, η μέθοδος επηρεάζεται σημαντικά από τη μείωση της νεφρικής ροής αίματος και τη συμπύκνωση των ούρων και καθίσταται αναξιόπιστη. Η διαφορά της σε σχέση με τη θερμοκρασία της πνευμονικής αρτηρίας έχει μετρηθεί από 0,04°C ως -0,21°C. Δηλαδή οι μετρήσεις της ουροδόχου κύστης χαρακτηρίζονταν από σημαντικά υψηλότερη εγκυρότητα.

- **Οισοφάγος/ρινοφάρυγγας:** Χρησιμοποιείται καθετήρας που επιτρέπει τη συνεχή μέτρηση. Οι τιμές των μετρήσεων μπορούν να επηρεασθούν από την παρουσία τοπικών τραυματισμών ή από την εισπνοή των αναισθητικών αερίων, ενώ η εισαγωγή του καθετήρα ενέχει και τον κίνδυνο δημιουργίας τραχειοοισοφαγικού συριγγίου. Τις πιο αξιόπιστες μετρήσεις παρέχει η τοποθέτηση του καθετήρα στο κατώτατο τεταρτημόριο του οισοφάγου (τιμές πλησιέστερες στη θερμοκρασία της καρδιάς και των μεγάλων αγγείων). Η διαφορά της θερμοκρασίας του οισοφάγου σε σχέση με εκείνη της πνευμονικής αρτηρίας έχει μετρηθεί στους 0,11°C, ενώ σε σχέση με εκείνη της τυμπανικής μεμβράνης στους -0,1°C.
- **Μασχάλη:** Έχει αποτελέσει παραδοσιακά την περισσότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδο για λόγους ευκολίας και άνεσης του ασθενή. Μετρά τη θερμοκρασία της μασχαλιαίας αρτηρίας και η τοποθέτησή του ανάμεσα σε δυο δερματικές επιφάνειες το προφυλάσσει από την επίδραση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Εντούτοις, δε θεωρείται ιδιαίτερα αξιόπιστη μέθοδος, δεδομένου ότι οι επιφανειακοί ιστοί χαρακτηρίζονται από μειωμένη αιματική ροή και χαμηλότερη θερμοκρασία σε σχέση με τις βαθύτερες στιβάδες. Έτσι, η διαφορά της θερμοκρασίας της σε σχέση με εκείνη της πνευμονικής αρτηρίας ποικίλλει μεταξύ -0,33°C και -0,68°C²³. Επίσης, η θερμοκρασία της μασχάλης επηρεάζεται σημαντικά από την αγγειοσύσπαση, γι' αυτό, αν και παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση με τη θερμοκρασία της πνευμονικής αρτηρίας ($r=0,87-0,90$), πιθανολογείται ότι η συσχέτιση αυτή μειώνεται στους ασθενείς με υποθερμία ή υψηλό πυρετό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΗ - ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

2.1.1 Γενική αναισθησία

Γενική αναισθησία χαρακτηρίζουμε την αναστρέψιμη εκείνα κατάσταση κατά την οποία συνυπάρχουν :

- Απώλεια της αντίληψης του τραυματικού γεγονότος
- Αδυναμία ενσυνείδητης ανάκλησης του, παρόλο που μπορεί να υπάρχει καταγραφεί στο υποσυνείδητο, η οποία μπορεί να ανακληθεί κάτω από ορισμένες περιστάσεις.
- Αναλγησία, κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, αλλά και μετεγχειρητικά.
- Έλλειψη μυϊκής απάντησης στο χειρουργικό ερέθισμα.
- Ελάχιστη απάντηση του αυτόνομου νευρικού συστήματος στο χειρουργικό ερέθισμα (δεν είναι δυνατόν να καταργηθεί εντελώς).
- Επιπλέον, μπορεί να υπάρχει μυϊκή χάλαση, λέγοντας μυοχάλαση εννοούμε την χάλαση (την εξάλειψη των αντιδράσεων) των μυών έτσι ώστε να μην αντιδρά στα ερεθίσματα, που δέχεται.



Χειρουργική επέμβαση με χορήγηση γενικής αναισθησίας

Η γενική αναισθησία προκαλείται κατά τη χορήγηση λιποδιαλυτών ουσιών-φαρμάκων, οι οποίες μεταφέρονται στον εγκέφαλο ανάλογα με τη

διαφορά της πυκνότητας τους μεταξύ του πλάσματος και των εγκεφαλικών κυττάρων. Τα φάρμακα αυτά μπορούν να χορηγηθούν

- α) **δι' εισπνοής,**
- β) **ενδοφλεβίως** ή και
- γ) **ενδομυϊκώς.**

Ο αερισμός του ασθενή γίνεται είτε με αναπνευστήρα είτε με ambu με τους εξής τρόπους:

- Τοποθέτηση ενδοτραχειακού σωλήνα
- Λαρυγγικής μάσκας
- Με απλή μάσκα, υπερέκταση της κεφαλής και χρήση στοματοφαρυγγικού ή ρινοφαρυγγικού αεραγωγού¹¹.

α) Δι' εισπνοής αναισθησία

Η εισπνοή αερίων ή ατμών ουσιών λιποδιαλυτών, μικρού μοριακού βάρους, εμπλουτίζει το περιεχόμενο των κυψελίδων (O₂, CO₂, H₂O) με ένα καινούργιο στοιχείο, το οποίο ασκεί μια επιπλέον μερική πίεση. Η διαφορά της μερικής πίεσης η οποία είναι αντιστρόφως ανάλογη της λιποδιαλυτότητας της ουσίας αποτελεί την οδηγό δύναμη εμπλουτισμού της ουσίας στο πλάσμα, και στη συνέχεια στον εγκέφαλο και στους λοιπούς ιστούς. Όταν επιτύχουμε το επιθυμητό βάθος αναισθησίας, διατηρούμε την χορηγούμενη πυκνότητα σε επίπεδο αντίστοιχο της απομάκρυνσης-μεταβολισμού του δι' εισπνοής χορηγούμενου αναισθητικού. Όταν επιθυμούμε διακοπή της αναισθησίας, διακόπτουμε την χορήγηση του αερίου ή του πτητικού αναισθητικού, με αποτέλεσμα να ελαττώνεται η πυκνότητα του στις κυψελίδες και να ενεργοποιείται ο αντίστροφος μηχανισμός εξισορρόπησης της πυκνότητας, δηλαδή το αναισθητικό από τον εγκέφαλο-ιστούς να εμπλουτίζεται στο πλάσμα, στη συνέχεια στις κυψελίδες και τέλος να αποβάλλεται με τα προϊόντα της εκπνοής. Η χορήγηση των δι εισπνοής αναισθητικών απαιτεί ειδικό τεχνικό εξοπλισμό έτσι ώστε να είναι:

- Αδύνατη χορήγηση τους όταν αιφνιδίως διακοπεί η παράλληλη χορήγηση O₂
- Να ελέγχεται απόλυτα η χορηγούμενη πυκνότητα, ανεξάρτητα από μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος¹¹.



Εισαγωγή ασθενή στη γενική αναισθησία

β) Ενδοφλέβια αναισθησία

Βαρβιτουρικά, στεροειδή, βενζοδιαζεπίνες, παράγωγα της κυκλοεξυλαμίνης, της ιμιδαζόλης και της διισοπροπυλφενόλης, οπιοειδή και αλκοόλη όταν χορηγούνται ενδοφλεβίως προκαλούν γενική αναισθησία, η οποία χαρακτηρίζεται από ευχάριστη και ταχύτατη εισαγωγή. Η διαφορετική χημική δομή τους υπαγορεύει διαφορετικές φαρμακοκινητικές και φαρμακοδυναμικές ενέργειες, το μέγεθος και η διάρκεια των οποίων εξαρτάται από τις υπάρχουσες φυσιολογικές συνθήκες⁸.

Κατά τη χορήγηση ενδοφλεβίων αναισθητικών απαιτείται:

- Σχολαστική τιτλοποίηση τόσο της αρχικής όσο και των επαναληπτικών δόσεων, καθώς ανεπιθύμητη αύξηση της πυκνότητας του φαρμάκου δεν αντιμετωπίζεται εύκολα. Η απομάκρυνση του φαρμάκου εξαρτάται από της συνθήκες του μεταβολισμού και της κάθαρσής του, οι οποίες συνήθως επηρεάζονται δυσμενώς από τις ανεπιθύμητες ενέργειες που προκάλεσε η υπερδοσολογία.

- Αντλία συνεχούς, προγραμματιζόμενης χορήγησης. Προκειμένου να διατηρείται σταθερό το επίπεδο της αναισθησίας.

Γενική αναισθησία προκαλείται επίσης με:

- Ηλεκτρικό ερέθισμα Electrical anesthesia (πειραματικά)
- Ύπνωση -Hypnosis (σε επιδεκτικά άτομα)

Γενική αναισθησία πραγματοποιείται με τη χορήγηση γενικών αναισθητικών, μυοχαλαρωτικών και ισχυρών αναλγητικών φαρμάκων (οπιοειδών), ο συνδυασμός των οποίων επιτρέπει την χορήγηση δόσεων οι οποίες στερούνται ανεπιθύμητων ενεργειών. Έτσι εξασφαλίζονται απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες αναισθησίας, αναλγησίας και μυϊκής χάλασης.

Η χορήγηση μυοχαλαρωτικών εξασφαλίζει άριστο χειρουργικό πεδίο και οικονομία O₂, αλλά προϋποθέτει διασωλήνωση της τραχείας και εφαρμογή τεχνητού αερισμού των πνευμόνων.

Η γενική αναισθησία χορηγείται πάντοτε από ειδικευμένο αναισθησιολόγο, πλαισιωμένο από εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό, σε χώρους στους οποίους υπάρχει¹¹:

A. Απαραίτητος τεχνικός εξοπλισμός, όπως:

1. Κεντρική παροχή O₂, αναισθητικών αερίων, αντλίας κενού.
2. Μηχάνημα αναισθησίας εξοπλισμένο με συστήματα: δυνατότητα μηχανικού ή υποβοηθούμενου αερισμού ασθενών, χορήγησης πτητικών αναισθητικών (N₂O, sevoflurane, desflurane).
3. Μηχάνημα τεχνητού αερισμού των πνευμόνων.
4. Συσκευή επείγουσας εφαρμογής τεχνητού αερισμού των πνευμόνων, AMBU.
5. Συσκευή ελέγχου των ζωτικών λειτουργιών (monitors).
6. Συσκευή ελέγχου της μυϊκής χάλασης.
7. Συσκευή αναρρόφησης εκκρίσεων, εμετού κλπ.
8. Σύστημα απομάκρυνσης των αναισθητικών αερίων (αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος εισπνοής αναισθητικών από το προσωπικό).
9. Ηλεκτρικές παροχές.



Αναισθησιολογικό μηχάνημα

B. Επάρκεια φαρμάκων, όπως:

1. Αναισθησίας/αναλγησίας/μυϊκής χάλασης.
2. Καρδιοαγγειακής υποστήριξης.
3. Ορών και υποκατάστατων ενδοαγγειακού όγκου.

Γ. Επάρκεια αγγειοκαθετήρων, για:

1. Άμεση μέτρηση της αρτηριακής πίεσης.
2. Χορήγηση φαρμάκων, υγρών κλπ.
3. Άμεση μέτρηση των πιέσεων της δεξιάς κοιλίας και της πνευμονικής κυκλοφορίας.

Ο αναισθησιολόγος πρέπει να:

- Έχει εφεδρική δυνατότητα αερισμού των πνευμόνων (AMBU).
- Κάνει ο ίδιος έλεγχο της λειτουργίας των μηχανημάτων αναισθησίας και τεχνητού αερισμού, τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια της αναισθησίας¹¹.

2.1.2 Περιοχική αναισθησία

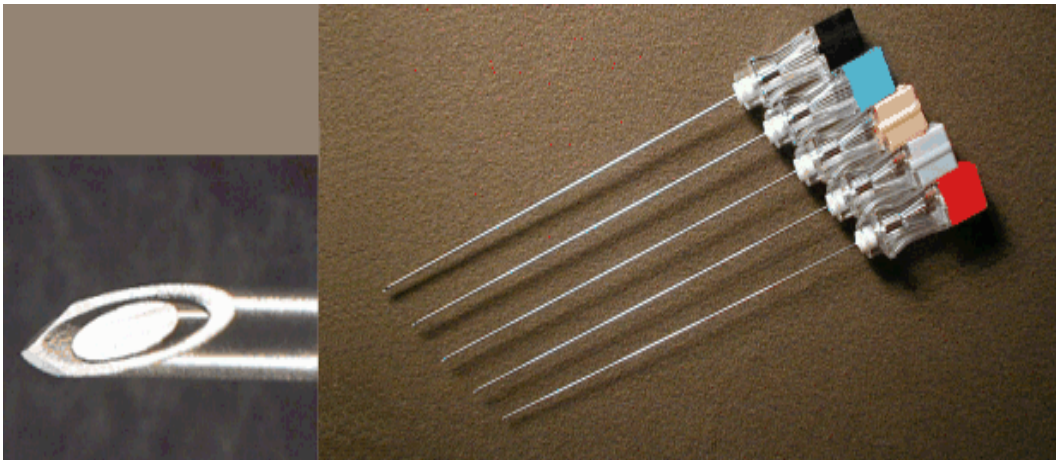
Περιοχική αναισθησία χαρακτηρίζουμε την απώλεια της αίσθησης του πόνου, της θερμοκρασίας, της ιδιοδεκτικής αίσθησης και της αίσθησης αφής και πίεσης σε τοπικό επίπεδο σαν το αποτέλεσμα της χρήσης κάποιων αμινών ή εστέρων που εμποδίζουν τοπικά την μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων στις νευρικές ίνες ενώ διατηρείται η συνείδηση⁵.

Η *περιοχική αναισθησία* προκαλείται κατά τη χορήγηση-έγχυση λιποδιαλυτών ουσιών-φαρμάκων, στην περιοχή περιφερικών νεύρων στον υπαραχνοειδή και στον επισκληρίδιο χώρο, οι οποίες ανάλογα με την λιποδιαλυτότητά τους διαπερνούν την διπλοστοιβάδα του περιβλήματος των νευρικών ινών και προκαλούν διακοπή της αγωγιμότητας⁷.

Η *περιοχική αναισθησία* χορηγείται πάντοτε από ειδικευμένο αναισθησιολόγο πλαισιωμένο από εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό και σε χώρους εξοπλισμένους όπως απαιτείται για τη χορήγηση γενικής αναισθησίας⁷.

Ραχιαία ή επισκληρίδιος αναισθησία γίνεται για επεμβάσεις:

- ⊖ Στην κοιλία, σπανιότερα στον θώρακα.
- ⊖ Στα κάτω άκρα.



Βελόνες ραχιαίας αναισθησίας

Η *επισκληρίδιος αναισθησία* με εφαρμογή προσωρινού καθετήρα στον επισκληρίδιο χώρο δίνει την δυνατότητα επανάληψης της δόσης του αναισθητικού φαρμάκου κατά την διάρκεια της επέμβασης καθώς και την μετεγχειρητική εφαρμογή μεθόδων αναλγησίας.



Τοποθέτηση επισκληρίδιου καθετήρα

Η *περιοχική αναισθησία* είναι ιδιαίτερα προσφιλής και προτιμάται για επεμβάσεις Μαιευτικής, Γυναικολογίας, Ουρολογίας, Τραυματολογίας και Ορθοπαιδικής. Ενδείκνυται επίσης στους υπερήλικες, καθώς και σε ασθενείς με συνυπάρχουσα παθολογική πνευμονική λειτουργία¹¹.

Η επιλογή της αναισθησίας υπαγορεύεται από:

- α) Την φυσιοπαθολογική κατάσταση του ασθενούς.
- β) Το είδος και το μέγεθος της επεμβάσεως.
- γ) Την προτίμηση του ασθενούς.
- δ) Τις δυνατότητες της μετεγχειρητικής παρακολούθησης.

Ουδέποτε πρέπει να υπαγορεύεται από τις προτιμήσεις των θεραπόντων καθώς και από τις συνθήκες λειτουργίας των χειρουργείων¹¹.

2.2 ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ

2.2.1 Εισπνεόμενα αναισθητικά

Το υποξείδιο του αζώτου, το χλωροφόρμιο και ο αιθέρας ήταν τα πρώτα γενικά αναισθητικά, που χρησιμοποιήθηκαν στη κλινική πράξη. Παρόλο που το χλωροφόρμιο και ο αιθέρας έχουν εδώ και καιρό εγκαταλειφθεί (κυρίως λόγω προβλημάτων τοξικότητας και εύκολης ανάφλεξης).

Η διαδικασία της γενικής αναισθησίας μπορεί να χωριστεί σε τρεις φάσεις:

- α Την εισαγωγή
- β Την διατήρηση
- γ Την ανάνηψη

Η εισαγωγή με εισπνεόμενα αναισθητικά είναι χρήσιμη κυρίως στα παιδιά, διότι δεν δέχονται εύκολα την τοποθέτηση ενδοφλέβιας γραμμής. Ανεξαρτήτως της ηλικίας του ασθενούς, στη συντήρηση της αναισθησίας χρησιμοποιούνται συχνά εισπνεόμενοι παράγοντες. Η ανάνηψη εξαρτάται κυρίως από την αποβολή αυτών των παραγόντων από τους πνεύμονες¹¹.

Οι εισπνεόμενοι παράγοντες που συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα στην κλινική αναισθησιολογία είναι επτά¹²⁻¹⁴:

1. Το υποξείδιο του αζώτου
2. Το αλοθάνιο
3. Το ενφλουράνιο
4. Το μεθοξυφλουράνιο
5. Το ισοφλουράνιο
6. Το σεβοφλουράνιο
7. Το δεσφλουράνιο.

2.2.2 Ενδοφλέβια αναισθητικά

Η γενική αναισθησία δεν περιορίζεται στη χρήση εισπνεόμενων αναισθητικών. Πολλά φάρμακα τα οποία χορηγούνται από το στόμα, ενδομυϊκά και ενδοφλέβια στη συνήθη θεραπευτική τους δόσολογία μπορούν να παράγουν ή να ενισχύσουν την αναισθησία. Η εισαγωγή στην αναισθησία σε ενηλίκους ασθενείς γίνεται με τη χορήγηση φαρμάκων ενδοφλέβια. Οι κυριότεροι ενδοφλέβιοι αναισθητικοί παράγοντες είναι¹⁵⁻¹⁷:

- 1 Τα βαρβιτουρικά
- 2 Οι βενζοδιαζεπίνες
- 3 Τα οποιοειδή
- 4 Η κεταμίνη
- 5 Η ετομιδάτη
- 6 Η προποφόλη

7 Η δροπεριδόλη.

2.2.3 Μυοχαλαρωτικά

Χάλαση των σκελετικών μυών μπορεί να προκληθεί με μεγάλες πυκνότητες εισπνεόμενων αναισθητικών, με περιοχικό αποκλεισμό νευρών ή με αποκλεισμό της νευρομυϊκής σύναψης από φάρμακα, που ονομάζονται μυοχαλαρωτικά. Τα μυοχαλαρωτικά έχουν καταλάβει εξέχουσα θέση στην καθημερινή αναισθησιολογική πρακτική. Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι με τον αποκλεισμό της νευρομυϊκής σύναψης προκαλείται μόνο παράλυση και όχι αναισθησία. Με άλλα λόγια τα μυοχαλαρωτικά δεν προκαλούν απώλεια συνείδησης, αμνησία ή αναλγησία.

Τα μυοχαλαρωτικά διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες¹⁸⁻²⁰:

1. Τα **αποπολωτικά**

Βραχείας διάρκειας

- ⊖ Σουκκινυλοχολίνη (scoline)
- ⊖ Δεκαμεθώνιο

2. Τα **μη αποπολωτικά**

Μακράς διάρκειας

- ⊖ Τουβοκουραρίνη
- ⊖ Μετοκουρίνη
- ⊖ Δοξακούριο
- ⊖ Πανκουρόνιο
- ⊖ Πιπεκουρόνιο
- ⊖ Γαλλαμίνη

Ενδιάμεσης διάρκειας

- ⊖ Ατρακούριο
- ⊖ Βεκουρόνιο
- ⊖ Ροκουρόνιο

Βραχείας διάρκειας

- ⊖ Μιβακούριο.

2.2.4 Τοπικά αναισθητικά

Οι τεχνικές της περιοχικής αναισθησίας βασίζονται σε μια ομάδα φαρμάκων – τα τοπικά αναισθητικά – που προκαλούν παροδική απώλεια της αισθητικότητας, της κίνησης και της λειτουργίας του αυτόνομου νευρικού συστήματος σε μια καθορισμένη περιοχή του σώματος. Τα τοπικά αναισθητικά είναι ασθενείς βάσεις και χωρίζονται σε²⁰⁻²²:

1. Αμίδια

- Βουπιβακαΐνη (Marcaine)
- Διβουκαΐνη (Nupercaine)
- Ετιδοκαΐνη (Duranest)
- Λιδοκαΐνη (Xylokaine)
- Μεπιβακαΐνη (Karbocaine)
- Πριλοκαΐνη (Citanest)
- Ροπιβακαΐνη (Naropaine)

2. Εστέρες

- Χλωροπροκαΐνη (Nesacaine)
- Κοκαΐνη
- Προκαΐνη
- Τετρακαΐνη (Pontocaine).

2.2.5 Άλλα φάρμακα

Ενδοφλεβίως χρησιμοποιούνται επίσης κατ' επιλογή²¹:

- αντιχολινεργικά (atropine),
- αγγειοσπαστικά (phenylephrine, etilephrine),
- μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (acetaminophen),
- αντιεμετικά (metoclopramide, ondasetron),
- αντιυπερτασικά (nifedipine, clonidine),
- αναστολείς β-αδρενεργικών υποδοχέων (atenolol, esmolol).

2.3 ΜΕΤΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

2.3.1 Επιπλοκές από το αναπνευστικό σύστημα

Οι συνηθέστερες μετεγχειρητικές επιπλοκές από το αναπνευστικό σύστημα είναι η απόφραξη των αεροφόρων οδών, η υποξαιμία, η υπερκαπνία

και η εισρόφηση. Η άμεση διάγνωση και θεραπεία αυτών των επικινδύνων για τη ζωή των ασθενών καταστάσεων, κρίνουν την καλή λειτουργία μιας ΜΜΦ⁵.

- **Απόφραξη των αεροφόρων οδών**

Η μερική απόφραξη του αεραγωγού συνήθως εμφανίζεται ως θορυβώδης αναπνοή. Η πλήρης απόφραξη προκαλεί διακοπή της ροής αέρα, απουσία αναπνευστικών ήχων και σημαντική παράδοξη κίνηση του θώρακα. Η κοιλία και ο θώρακας φυσιολογικά ανυψώνονται συγχρόνως κατά τη διάρκεια της εισπνοής. Στην απόφραξη του αεραγωγού όμως ο θώρακας κατασπάται, καθώς η κοιλία ανυψώνεται κατά τη διάρκεια κάθε εισπνοής (παράδοξη κίνηση του θώρακα).

Σε ασθενείς με απόφραξη αεραγωγού πρέπει να χορηγείται οξυγόνο, ενώ λαμβάνονται συγχρόνως μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Η πιο συχνή αιτία απόφραξης των αεροφόρων οδών σε ασθενή που είναι ακόμη υπό την επήρεια της αναισθησίας, είναι η πτώση της γλώσσας προς τα πίσω. Άλλη αιτία απόφραξης των αεροφόρων οδών είναι ο λαρυγγόσπασμος.

Η άμεση και ταχεία αντιμετώπιση της απόφραξης των αεροφόρων οδών είναι σημαντική, επειδή κατά το πρώτο λεπτό της απόφραξης παρατηρείται αύξηση του PaCO₂ κατά 6 mmHg και στη συνέχεια αύξηση κατά 3-4 mmHg ανά λεπτό. Επίσης παρατηρείται προοδευτική ελάττωση του PaO₂ εξαιτίας της συνεχιζόμενης ελάττωσης του κυψελιδικού PO₂. Άλλες αιτίες είναι το οίδημα των φωνητικών χορδών, οι εκκρίσεις, ο εμετός ή το αίμα στον αεραγωγό, ή η εξωτερική πίεση της τραχείας (συνήθως από αιμάτωμα στον τράχηλο). Σε βρέφη και στα παιδιά σημαντική αιτία απόφραξης του αεραγωγού είναι το οίδημα των φωνητικών χορδών λόγω χειρισμών. Τα μετεγχειρητικά αιματώματα από επεμβάσεις στον τράχηλο, την κεφαλή, το θυρεοειδή και τις καρωτίδες μπορεί να πιέσουν τον αεραγωγό. Η διάνοιξη του τραύματος απελευθερώνει την πίεση της τραχείας. Σπάνια γάζες επιπωματισμού του υποφάρυγγα μπορεί να παραμείνουν και να προκαλέσουν άμεση ή καθυστερημένη πλήρη απόφραξη του αεραγωγού²¹⁻²³.

- **Υποξυγοναιμία**

Η υποξυγοναιμία είναι μια κοινή και σοβαρή μετεγχειρητική επιπλοκή που μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες: χαμηλή συγκέντρωση εισπνεόμενου O₂, υποαερισμός, περιοχές με ελαττωμένη σχέση αερισμού-αιμάτωσης, και αύξηση του ενδοπνευμονικού shunt, το οποίο επιδεινώνεται σε ηλικιωμένα άτομα, σε μετεγχειρητικό ρίγος και σε μειωμένη καρδιακή παροχή.

Υποξυγοναιμία επίσης μπορεί να προκληθεί μετά από εμετό και εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου, γι' αυτό οι ασθενείς στην ΑΜΦ πρέπει να τοποθετούνται σε πλάγια θέση⁵.

Η πρόωρη αναγνώριση αυτής της επιπλοκής μπορεί να διευκολύνει τη θεραπευτική επέμβαση προτού να αναπτυχθεί μια απειλητική για τη ζωή κατάσταση. Μερικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα της υποξίας μπορούν να επικαλύψουν εκείνα της υπερκαπνίας (αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα).

Τα πρόωρα κλινικά σημάδια της υποξαιμίας είναι ταχυκαρδία, ταχύπνοια, αναταραχή, και διαταραγμένη διανοητική κατάσταση, ενώ η υπόταση, η βραδυκαρδία και η καρδιακή ανακοπή παρουσιάζονται αργότερα²⁴. Ο αρχικός μηχανισμός της μετεγχειρητικής υποξαιμίας που οδηγεί στην ανάγκη για τον επιπλέον αερισμό είναι μια μειωμένη λειτουργική ικανότητα. Αυτή μπορεί να προκληθεί από τον πόνο, κοιλιακή διάταση, την εξασθενημένη διαφραγματική λειτουργία και την ανικανότητα να ανεχτεί την ύπτια θέση²⁵. Τα ναρκωτικά μπορούν να οδηγήσουν στην αναπνευστική ύφεση καθώς επίσης και να μειώσουν τη αναπνευστική απάντηση στην υποξαιμία²⁶.

Συχνότερη αιτία μετεγχειρητικής υποξυγοναιμίας είναι η αύξηση του shunt, η οποία συμβαίνει όταν παρατηρηθεί ατελεκτασία ενός λοβού ή όλου του πνεύμονα. Συχνή αιτία της ατελεκτασίας είναι η απόφραξη μέρους του βρογχικού δέντρου από εκκρίσεις ή αίμα και συμβαίνει συχνότερα σε ασθενείς που χειρουργούνται στην άνω κοιλία και ιδίως όταν είναι παχύσαρκοι, ηλικιωμένοι ή καπνιστές. Πρέπει διεγχειρητικά να ελέγχεται συχνά ο αερισμός και των δυο πνευμόνων, για την περίπτωση διασωλήνωσης του ενός πνεύμονα που έχει σαν αποτέλεσμα την ατελεκτασία του αλλού. Ο πνευμοθώρακας είναι άλλη μια αιτία υποξυγοναιμίας επειδή προκαλεί ατελεκτασία και αύξηση του ενδοπνευμονικού shunt. Μπορεί να συμβεί μετά από τραυματισμό του

πνεύμονα (αποκλεισμοί βραχιονίου πλέγματος, μεσοπλευρίων νεύρων) η των αεροφόρων οδών, κατάγματα πλευρών η κατά τον καθετηριασμό μεγάλων αγγείων, ενώ σπάνια συμβαίνει και κατά την διάρκεια του μηχανικού αερισμού. Η εμφάνιση πνευμονικού οιδήματος κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο οδηγεί σε υποξυγοναιμία. Ο χρόνος εμφάνισης του πνευμονικού οιδήματος είναι περίπου 60 λεπτά μετά το τέλος του χειρουργείου και παρουσιάζεται συνήθως σε ασθενείς με υπέρταση η με παθήσεις του καρδιαγγειακού και του αναπνευστικού συστήματος. Υποξυγοναιμία επίσης μπορεί να προκληθεί μετά από εμετό και εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου²⁷⁻³¹.

Τα κλινικά σημεία της υποξαιμίας δεν είναι ειδικά . Εμφανίζονται διαταραχές της πίεσεως και του ρυθμού, καθώς και διαταραχές του επιπέδου συνείδησης και διέγερση. Η χαμηλή συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης εμποδίζει την εμφάνιση κυάνωσης²⁸.

- **Υποαερισμός**

Υποαερισμός είναι η ελάττωση του κυψελιδικού αερισμού που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του αρτηριακού CO₂ (PaCO₂). Ο υποαερισμός που παρατηρείται στην ΜΜΦ είναι αποτέλεσμα ελαττωμένης αναπνευστικής ικανότητας και μυϊκής δύναμης, αυξημένης παραγωγής CO₂ ή οξείας/χρόνιας πνευμονικής πάθησης.

Μετά από τη χορήγηση κάθε αναισθητικού παράγοντα είναι δυνατόν να εμφανισθεί αναπνευστική καταστολή κεντρικής αιτιολογίας η οποία είναι συχνότερη μετά από την χορήγηση ενδοφλέβιων παρά εισπνεόμενων αναισθητικών. Η αναπνευστική καταστολή που προκαλούν τα οπιοειδή αντιμετωπίζεται με την χορήγηση μικρών δόσεων ανταγωνιστών των οπιοειδών. Επειδή όμως η δράση των ανταγωνιστών είναι μικρής διάρκειας πρέπει να γίνει επανάληψη της δόσης η οποία είναι δυνατόν να προκαλέσει αναστροφή της αναλγητικής ενέργειας των οπιοειδών με αποτέλεσμα ο ασθενής αφενός να πονά και αφετέρου λόγω του πόνου να παρουσιάσει ταχυκαρδία και υπέρταση. Η ταχυκαρδία και η υπέρταση αυξάνουν την κατανάλωση O₂ στο μυοκάρδιο με αποτέλεσμα την εμφάνιση ισχαιμίας σε ασθενείς με παθήσεις των στεφανιαίων αγγείων. Για τους λόγους αυτούς οι ασθενείς αυτοί πρέπει να παραμένουν στην ΜΜΦ περισσότερο χρόνο (3-4 ώρες). Η ελάττωση της

λειτουργίας των αναπνευστικών μυών μετεγχειρητικά δυνατόν να οδηγήσει σε υποαερισμό. Σε όλους σχεδόν τους ασθενείς παρατηρείται κατά το πρώτο μετεγχειρητικό 24ωρο ελάττωση της ζωτικής χωρητικότητας, που μπορεί να φτάσει το 60% κυρίως σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε εγχειρήσεις κοιλίας ή θώρακα. Διαταραχή της αναπνοής μπορεί να εμφανισθεί μετά από θυρεοειδεκτομή και οφείλονται σε τραυματισμό του παλίνδρομου νεύρου ή σε πίεση της τραχείας, λόγω δημιουργίας αιματώματος ή διαβρώσεως της τραχείας. Η ατελής αναστροφή του νευρομυϊκού αποκλεισμού μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα, μετεγχειρητικά, την ανεπαρκή λειτουργία των αναπνευστικών μυών. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε αδυναμία απέκκρισης των φαρμάκων λόγω νεφρικής ανεπάρκειας ή παρουσίας και άλλων φαρμάκων όπως αμινογλυκοσιδών ή φουροσεμίδης, που παρατείνουν την δράση των μη αποπολωτικών μυοχαλαρωτικών.

Επίσης η αναπνευστική οξέωση, η υποκαλιαιμία, η υπερμαγνησισαιμία και η υποθερμία παρατείνουν τον νευρομυϊκό αποκλεισμό. Η παχυσαρκία, η διάταση του στομάχου και η σφιχτή περίδεση των χειρουργικών τομών μειώνουν την λειτουργία των αναπνευστικών μυών και προδιαθέτουν στην κατακράτηση CO₂. Η μεγάλη παραγωγή CO₂ σε σηπτικές καταστάσεις οδηγεί στην κατακράτησή του, ιδιαίτερα όταν ο ασθενής δεν μπορεί να αυξήσει τον αερισμό του²⁷⁻³¹.

· **Ατελεκτασία**

Η εμφάνιση ατελεκτασιών οφείλεται στην εγκατάσταση ενός μη φυσιολογικού τύπου αναπνοής. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, ο τύπος της αναπνοής χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη αναπνεόμενου όγκου της τάξης των 400-500ml και την παρουσία μέγιστων εισπνευστικών κινήσεων, ανά 5-10 λεπτά, το μέγεθος των οποίων κυμαίνεται κοντά στο επίπεδο της ολικής πνευμονικής χωρητικότητας. Κατά τη διάρκεια μιας αναπνοής, ένας περιορισμένος αριθμός κυψελίδων υφίστανται σύγκλιση στο τέλος της εκπνοής και δεν είναι δυνατή η εκπυξή τους, με τη επόμενη εισπνευστική κίνηση. Αυτές οι κυψελίδες εκπτύσσονται μόνο μετά από μια μέγιστη εισπνευστική κίνηση.

Η αιτιολογία των μετεγχειρητικών ατελεκτασιών, ιδιαίτερα μετά από επεμβάσεις θώρακος και κοιλίας, σχετίζεται με την υιοθέτηση από τον ασθενή,

μικρότερων αναπνεόμενων όγκων, καθώς και την αδυναμία εκτέλεσης βαθέων εισπνευστικών κινήσεων, εξαιτίας του μετεγχειρητικού άλγους, της δυσλειτουργίας του διαφράγματος και της χρήσης κατασταλτικών της αναπνοής φαρμάκων, όπως τα οπιοειδή. Η πρόωμη αντιμετώπιση των ατελεκτασιών είναι απολύτως επιβεβλημένη, καθώς συχνά οδηγούν στην εμφάνιση επιπλοκών όπως υποξαιμίας και πνευμονίας²⁵⁻²⁷.

2.3.2 Επιπλοκές από το κυκλοφορικό σύστημα

• Υπόταση

Η υπόταση που παρατηρείται στην φάση της ανάνηψης από την αναισθησία υποδηλώνει :

- a ελάττωση του προφορτίου,
- b μείωση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου
- g ή παρατεταμένη ελάττωση των συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων.

Η ελάττωση του προφορτίου οφείλεται σε μείωση του ενδοαγγειακού όγκου εξαιτίας μεγάλης απώλειας αίματος ή ούρων που δεν αντικαταστάθηκαν ανάλογα, απώλειας υγρών που μετακινήθηκαν στον τρίτο χώρο και τέλος αγγειοδιαστολής και τριχοειδικής απώλειας υγρών σε σηψαιμικές καταστάσεις.

Η ολιγαίμια είναι η συχνότερη αιτία υπότασης στη ΜΜΦ. Η απόλυτη υπογκαιμία μπορεί να οφείλεται σε ανεπαρκή αναπλήρωση υγρών διεγχειρητικά, συνεχιζόμενη απώλεια υγρών από τους ιστούς (τρίτος χώρος), παροχέτευση τραύματος ή μετεγχειρητική αιμορραγία. Η αγγειοσύσπαση κατά τη διάρκεια υποθερμίας μπορεί να αποκρύψει την υπογκαιμία μέχρις ότου η θερμοκρασία του ασθενούς αποκατασταθεί σε φυσιολογικά επίπεδα. Η επακόλουθη αγγειοδιαστολή έχει ως αποτέλεσμα καθυστερημένη υπόταση. Η σχετική υπογκαιμία είναι υπεύθυνη για την υπόταση που σχετίζεται με την ραχιαία ή επισκληρίδια αναισθησία, τα αγγειοδιασταλτικά και αδρενεργικούς αποκλειστές.

Η αύξηση της χωρητικότητας των αγγείων μειώνει την φλεβική επιστροφή παρά τον προηγουμένως φυσιολογικό ενδοφλέβιο όγκο σε αυτές τις περιπτώσεις. Η υπόταση, η σχετική με σήψη και αλλεργικές αντιδράσεις είναι συνήθως αποτέλεσμα τόσο υπογκαιμίας όσο και αγγειοδιαστολής. Η υπόταση

λόγω πνευμοθώρακα υπό τάση ή καρδιακού επιπωματισμού είναι αποτέλεσμα επηρεασμένης καρδιακής πλήρωσης. Η αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια είναι σπάνια σε προηγούμενως υγιή άτομα εκτός εάν σχετίζεται με σοβαρή μεταβολική διαταραχή (υποξαιμία, οξέωση, ή σήψη). Υπόταση οφειλόμενη σε δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας συναντάτε κυρίως σε ασθενείς με υποκείμενη στεφανιαία ή βαλβιδική νόσο και συνήθως επιτείνεται με την υπερφόρτωση με υγρά, τη μυοκαρδιακή ισχαιμία, την οξεία αύξηση του μεταφορτίου ή τις διαταραχές του ρυθμού.

Η υπόταση λόγω ελαττωμένης συσταλτικότητας του μυοκαρδίου μπορεί να οφείλεται στην υπολειπομένη επίδραση των αναισθητικών, σε προϋπάρχουσα δυσλειτουργία της καρδιάς, ή σε οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου²⁸.

Η υπόταση που παρατηρείται στη φάση ανάνηψης από την αναισθησία υποδηλώνει ελάττωση του προφορτίου, μείωση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου ή παρατεταμένη ελάττωση των συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων.

Η ελάττωση του προφορτίου οφείλεται σε μείωση του ενδοαγγειακού όγκου εξαιτίας:

1. μεγάλης απώλειας αίματος η ουρών που δεν αντικαταστάθηκαν ανάλογα,
2. απώλειας υγρών που μετακινήθηκαν και τριχοειδικής απώλειας υγρών σε σηψαιμικές καταστάσεις.

Μείωση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου εμφανίζεται λόγω συνεχιζόμενης δράσης των αναισθητικών φαρμάκων η προϋπάρχουσας δυσλειτουργίας των αγγείων η επέκτασης ενός περιεγχειρητικού εμφράγματος του μυοκαρδίου. Αύξηση των συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων εκδηλώνεται συνήθως στην σηψαιμία αλλά και σε χρόνια ηπατική ανεπάρκεια.

Η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση είναι σημαντικά, αφού παρατεταμένη υπόταση μπορεί να οδηγήσει σε ελάττωση της αιμάτωσης ζωτικών οργάνων και ισχαιμική βλάβη αυτών.

Αν παρά την προσπάθεια αποκατάστασης του ενδοαγγειακού όγκου η υπόταση επιμένει πρέπει να υποστηριχθεί περισσότερο το προφορτίο. Σε

ασθενείς με φυσιολογική λειτουργία της αριστερής κοιλίας η μέτρηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης θα μας πληροφορήσει για το προφορτίο.

Είναι ιδιαίτερης σημασίας η τοποθέτηση καθετήρα αυλού μεγάλης διαμέτρου ή και κεντρικής φλεβικής γραμμής στον ασθενή, εφόσον και περισσότερο όγκο σε μικρότερο χρονικό διάστημα θα είμαστε σε θέση να του χορηγήσουμε, αλλά και γιατί μπορούμε μέσω του καθετήρα της κεντρικής γραμμής να μετρήσουμε και να αξιολογήσουμε την κεντρική φλεβική πίεση, η οποία αντανakλά τον ενδοαγγειακό όγκο υγρών. Εξαίρεση αποτελούν οι περιπτώσεις συνυπάρχουσας χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας και δυσλειτουργίας της αριστερής κοιλίας, όπου η κεντρική φλεβική πίεση δεν αποτελεί πάντοτε ακριβή οδηγό και για τη σωστή αξιολόγηση οπότε χρειάζεται να χορηγηθούν αγγειοσυσπαστικά φάρμακα μέχρι να τοποθετηθεί καθετήρας πνευμονικής αρτηρίας (Swan-Ganz). Μετά την τοποθέτηση του καθετήρα υπολογίζεται το προφορτίο με την μέτρηση της πίεσης ενσφήνωσης και η καρδιακή παροχή με την μέθοδο της θερμοαραίωσης.

Ο καθετηριασμός της πνευμονικής αρτηρίας μας βοηθά στην εκτίμηση αιμοδυναμικών παραμέτρων και την διαφορική διάγνωση. Η θεραπεία μιας παρατεταμένης υπότασης καθορίζεται από την παρακολούθηση του προφορτίου, της καρδιακής παροχής και της αποβολής ουρών.

Το υποογκαιμικό shock αντιμετωπίζεται με την ενδοφλέβια χορήγηση αίματος, κρυσταλλοειδών και κολλοειδών διαλυμάτων. Η χορήγηση ανθρώπινης λευκωματίνης (Human Albumin) για την αποκατάσταση του ενδοαγγειακού όγκου δεν είναι περισσότερο αποτελεσματική από ότι τα κρυσταλλοειδή και μπορεί να επιδεινώσει τη νεφρική λειτουργία, ενώ είναι και πολύ ακριβότερη από τα κρυσταλλοειδή. Τα διαλύματα starch είναι φθηνότερα και αποτελεσματικότερα σε σύγκριση με την ανθρώπινη λευκωματίνη^{5,26-28}.

• **Υπέρταση**

Η υπέρταση που θα εμφανισθεί σε ασθενή στην ΜΜΦ μπορεί να οφείλεται σε πολλούς λόγους. Απαριθμώ μερικούς:

1. Ο πόνος μετά το τέλος της επέμβασης προκαλεί υπέρταση (αναλγητικά)
2. Διέγερση λόγω καταστολής και πόνου (αναλγητικά-αναληπτικά)

3. Υποξαιμία και υπερκαπνία (αντιμετώπιση του αερισμού)
4. Διάταση της ουροδόχου κύστεως και επίσχεση ούρων (καθετήρας ούρων)
5. Ρίγος λόγω υποθερμίας (επαναθέρμανση-διακοπή ρίγους)
6. Υπερενυδάτωση κατά την επέμβαση (διούρηση)

Το 50% των ασθενών που θα εμφανίσουν υπέρταση κατά την φάση της ανάνηψης είναι ασθενείς που έχουν ήδη ιστορικό υπέρτασης και διέκοψαν την λήψη των αντιυπερτασικών τους φαρμάκων προεγχειρητικά.

Σοβαρή υπέρταση μπορεί να οδηγήσει σε :

- ο ανεπάρκεια της αριστερής κοιλίας,
- ο σε έμφραγμα του μυοκαρδίου
- ο ή αρρυθμίες που οφείλονται σε αιφνίδια αύξηση της κατανάλωσης O₂ από το μυοκάρδιο.

Οξεία υπέρταση μπορεί να προκαλέσει οξύ πνευμονικό οίδημα η εγκεφαλική αιμορραγία.

Η θεραπεία της οξείας υπέρτασης περιλαμβάνει την αντιμετώπιση του πόνου, της υπερκαπνίας και της υποξαιμίας. Αν όμως επιμένει είναι απαραίτητη η χορήγηση κάποιου αντιυπερτασικού φαρμάκου, που δεν πρέπει να έχει παρατεταμένη διάρκεια δράσης. Επειδή τις περισσότερες φορές η υπέρταση αυτή υποχωρεί 4 ώρες μετά την εγχείρηση. Στους περισσότερους ασθενείς που δεν έπασχαν προεγχειρητικά από υπέρταση, δεν χρειάζεται να συνεχιστεί η θεραπεία.

Ένας αντιυπερτασικός παράγοντας, που όταν χορηγείται δρα αμέσως και με την διακοπή της χορήγησης του παύει και η δράση του, είναι το νιτροπρωσσικό νάτριο (nitrolingual), το οποίο είναι αγγειοδιασταλτικό που δρα άμεσα στα τοιχώματα των αρτηριολίων και φλεβιδίων. Χορηγείται σε συνεχή ενδοφλέβια έγχυση, αλλά απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο ασθενής να έχει άμεση μέτρηση της αρτηριακής πίεσης. Η συνολική του δόση το 24ωρο δεν πρέπει να υπερβεί τα 3 mg/kg Β.Σ. γιατί μεταβολίζεται σε κυανίδιο και μπορεί να προκαλέσει διάχυτη κυτταρική βλάβη.

Άλλοι παράγοντες που χορηγούνται για την αντιμετώπιση της υπέρτασης στην ΜΜΦ είναι οι αναστολείς β-αδρενεργικών υποδοχέων (ατενολόλη, εσμολόλη), η νιφεδιπίνη και η κλονιδίνη²⁸⁻³².

.2.3.3 Διαταραχές του καρδιακού ρυθμού

- **Ταχυκαρδία**

Οι πιο συχνά εμφανιζόμενες ταχυαρρυθμικές διαταραχές στη ΜΜΦ είναι φλεβοκομβική ταχυκαρδία, κοιλιακή ταχυκαρδία (καρδιακή συχνότητα μεγαλύτερη των 100 σφυγμών ανά λεπτό) και υπερκοιλιακή ταχυαρρυθμία. Είναι σημαντική η εξακρίβωση της αιμοδυναμικής απάντησης του ασθενή στην αρρυθμία. Σε ασθενείς με κοιλιακή μαρμαρυγή αιμοδυναμικά σταθερούς χορηγούνται αντιαρρυθμικά φάρμακα και εξωτερική απινίδωση.

Εάν ο ασθενής είναι αιμοδυναμικά σταθερός είναι σημαντικό να ξεκαθαριστεί εάν τα αίτια της ταχυκαρδίας είναι παθολογικά ή αντίδραση στο μετεγχειρητικό stress και να διορθωθούν. Κοινές αιτίες ταχυκαρδίας στην ανάνηψη περιλαμβάνουν τον πόνο, υπογκαιμία, αναιμία, πυρετό, υποξία και υπερκαπνία³⁰.

- **Βραδυκαρδία**

Ως βραδυκαρδία ορίζουμε καρδιακή συχνότητα μικρότερη των 60 σφύξεων το λεπτό (brpm). Οι φυσιολογικές τιμές εντούτοις ορίζονται σύμφωνα με την πλειοψηφία των ατόμων. Η βραδυκαρδία είναι ένα πολύ καλό παράδειγμα για το πόσο παραπλανητικές μπορεί να είναι.

Καρδιακή συχνότητα λιγότερη των 60 σφύξεων το λεπτό μπορεί να είναι απολύτως αποδεκτή για ένα νεαρό, αθλητικό ασθενή που έρχεται στη ΜΜΦ μετά από μια επέμβαση, αντίθετα μπορεί να αποτελεί καρδιακή αρρυθμία για κάποιον άλλο ασθενή. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα της γνώσης της προεγχειρητικής κατάστασης του ασθενή ή του τι είναι φυσιολογικό για τον συγκεκριμένο ασθενή. Είναι επιτακτική η εξακρίβωση των αιτιών της βραδυκαρδίας και όταν είναι παθολόγνα η διόρθωση τους. Μια ασυμπτωματική καρδιακή συχνότητα (<brpm 60), παραδείγματος χάριν, μπορεί να είναι το αποτέλεσμα αυξανόμενου παρασυμπαθητικού τόνου, μετά από τη χορήγηση αντιχολινεργικών φαρμάκων. Αυτή η κατηγορία των φαρμάκων τα αντιχολινεργικά χρησιμοποιούνται συχνά για την αντιστροφή των επιπτώσεων των νευρομυϊκών ανταγωνιστών που χρησιμοποιούνται συχνά στις γενικές χειρουργικές επεμβάσεις. Εάν ο ασθενής είναι αιμοδυναμικά σταθερός μπορεί να αρκεί μόνο η προσεκτική παρατήρηση του ασθενούς. Άλλες επιλογές

θεραπείας περιλαμβάνουν την επαναχορήγηση οποιωνδήποτε αντιχολινεργικών φαρμάκων που δόθηκαν νωρίτερα.

Βραδυκαρδία μπορεί επίσης να προκληθεί από αρτηριακή υποξαιμία η όταν επίκειται καρδιακή ανακοπή, οπότε σ' αυτή την περίπτωση η επαρκής οξυγόνωση είναι ζωτικής σημασίας. Η βραδυκαρδία μπορεί να είναι ένας αντισταθμιστικός μηχανισμός που χρησιμοποιείται από τον οργανισμό για να μειώσει μια υψηλή ενδοκρανιακή πίεση (η ανάκλαση του Cushing). Η θεραπεία για την βραδυκαρδία σ' αυτή την περίπτωση είναι η επαναφορά της ενδοκράνιας πίεσης σε φυσιολογικά επίπεδα. Τέλος η βραδυκαρδία μπορεί να αποτελεί φυσιολογική αντίδραση στην υποθερμία οπότε απαιτείται προσεκτική επαναθέρμανση του ασθενή.

Όταν η καρδιακή συχνότητα μειώνεται κάτω από το σημείο αποδοτικής παροχής, έκτοποι ρυθμοί—κοιλιακά ή κολπικά πρόωρα αποπολωτικά φαινόμενα—αρχίζουν να παρουσιάζονται. Μπορούν να είναι παρενέργειες από ορισμένα φάρμακα όπως δακτυλίτιδα, ή μπορούν σπανιότερα να προκληθούν από τις ενδοκρινικές διαταραχές όπως το θυρεοτοξίκωση. Η υποκαλιαιμία και η υπασβεστιαίμια είναι οι πιο συνηθισμένες ηλεκτρολυτικές διαταραχές που συνδέονται με τους έκτοπους ρυθμούς και θα πρέπει να εντοπίσουμε την τυχόν ύπαρξη τους, ιδιαίτερα σε ασθενείς που είχαν υπερβολική διούρηση διεγχειρητικά, παρουσιάζουν αλκάλωση, ή έχουν υποστεί πολλές μεταγγίσεις αίματος.

Η διαχείριση μιας τέτοιας κατάστασης περιλαμβάνει μέτρηση των ηλεκτρολυτών, διόρθωση οξεοβασικών ανωμαλιών, και αναπλήρωση ηλεκτρολυτών όταν απαιτείται.

Παράγοντες που προδιαθέτουν στην εμφάνιση διαταραχών του καρδιακού ρυθμού είναι: ηλεκτρολυτικές διαταραχές (κυρίως υποκαλιαιμία), υποξία, υπερκαπνία, μεταβολική αλκάλωση ή οξέωση, και προϋπάρχουσα καρδιακή δυσλειτουργία. Όταν η διαταραχή του ρυθμού συμβαίνει στην ΜΜΦ, είναι δείκτης σοβαρού μεταβολικού προβλήματος και η αντιμετώπιση του συνήθως χρειάζεται αρκετό χρόνο.

Οι πιο συχνά εμφανιζόμενες διαταραχές είναι φλεβοκομβική ταχυκαρδία ή βραδυκαρδία, κοιλιακή ταχυκαρδία, υπερκοιλιακή ταχυαρρυθμία και κοιλιακές έκτακτες συστολές²⁸⁻³².

2.3.4 Διαταραχές του πήκτικού μηχανισμού

Η εμφάνιση αιμορραγίας σε ασθενείς στην ΜΜΦ απαιτεί την άμεση αναγνώριση της αιτίας που την προκάλεσε. Όταν δεν οφείλεται στους χειρουργικούς χειρισμούς πρέπει να γίνουν ειδικές εξετάσεις για να προσδιορισθεί ο ακριβής παράγων της αιμορραγίας.

Ο χρόνος ροής ή πήξης, ο χρόνος προθρομβίνης (PT), ο χρόνος μερικής θρομβοπλαστικής (PTT), τα επίπεδα ινωδογόνου, και ο αριθμός των αιμοπεταλίων μας βοηθούν στην διάγνωση του αιτίου που μπορεί να είναι ηπατική ανεπάρκεια, έλλειψη της βιταμίνης Κ ή των παραγόντων V και VIII, ελάττωση του αριθμού των αιμοπεταλίων, λήψη ηπαρίνης ή κουμαρίνης ή διάχυτη ενδαγγειακή πήξη. Η χορήγηση ηπαρίνης, για την αντιμετώπιση της διάχυτης ενδαγγειακής πήξης, είναι εξαιρετικά επικίνδυνη στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο²⁸⁻³².

2.3.5 Διαταραχές υγρών και ηλεκτρολυτών

Επιπλοκές που οφείλονται σε διαταραχές υγρών και ηλεκτρολυτών εμφανίζονται πρώτιστα σε ηλικιωμένους ή εξασθενημένους ασθενείς, σε υπερτασικούς στους οποίους έχουν χορηγηθεί διουρητικά, σε διαβητικούς και σε νευροχειρουργικά περιστατικά και σ' αυτούς που υποβάλλονται σε μακρόχρονες επεμβάσεις και λαμβάνουν πολλά υγρά για να καλύψουν τις απώλειες.

Υπονατριαιμία, υπασβεστιαίμια, και υπερμαγνησισαιμία μπορεί να συμβάλουν στην καθυστέρηση επαναφοράς του ασθενή σε πλήρη συνείδηση. Σε κάθε ανωμαλία που παρουσιάζεται στους ασθενείς υψηλού κινδύνου θα πρέπει να γίνεται μέτρηση των ηλεκτρολυτών και διόρθωση των τιμών τους. Στην υπονατριαιμία (σύνδρομο αραίωσης ή τοξίκωση με νερό) το νάτριο του πλάσματος είναι κάτω από 130 mEq/L. Οφείλεται συνήθως στο σύνδρομο απρόσφορης έκκρισης αντιδιουρητικής ορμόνης (SIADH, syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion) κατά το οποίο παράγονται μεγαλύτερες ποσότητες αντιδιουρητικής ορμόνης απ' ότι χρειάζεται, με συνέπεια την αραίωση του πλάσματος και την υπονατριαιμία (λόγω της ελάττωσης της συγκέντρωσης των ηλεκτρολυτών), αν και η ελεύθερη απορρόφηση νερού σε επεμβάσεις στις οποίες απαιτούνται συνεχείς πλύσεις

όπως η διουρηθρική εκτομή του προστάτη (TURP) μπορεί επίσης να αποτελεί αίτιο. Το SIADH μπορεί να σχετίζεται με stress, τη γενική αναισθησία, τον αερισμό με θετική πίεση, την ύπαρξη καρκίνου του πνεύμονα, ή ασθενειών της υπόφυσης.

Υπονατριαιμία μπορεί επίσης να προκύψει σαν επιπλοκή όταν μετά από μεγάλη εγκεφαλική κάκωση, μπορεί να εμφανιστεί το σύνδρομο εγκεφαλικής απώλειας νατρίου.

Υπασβεσταιμία εμφανίζεται όταν το ασβέστιο του πλάσματος είναι από 4-5 mEq/L. Αίτια είναι η ηπατική δυσλειτουργία, μεγάλη αντικατάσταση όγκου υγρών, οξεία παγκρεατίτιδα, υποπαραθυρεοειδισμός και νεφροπάθεια τελικού σταδίου, οξεία μείωση των ιόντων ασβεστίου σε συνδυασμό με υπεραερισμό, έγχυση διπτανθρακικών, μαζική μετάγγιση αίματος με κιτρικά (σε αυτή την περίπτωση το ασβέστιο υπάρχει σε μη διαθέσιμη μορφή). Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν σύγχυση, σπασμούς και λαρυγγόσπασμο, υπόταση και παράταση Q-T διαστήματος.

Η υπερμαγνησσαιμία (τιμές μεγαλύτερες των 2,5 mEq/L) εμφανίζεται συχνά σε ασθενείς με εκλαμψία που κάνουν θεραπεία με μαγνήσιο και σε αυτούς με νεφροπάθεια τελικού σταδίου (end-stage renal disease-ESRD). Τα συμπτώματα είναι: αναπνευστική καταστολή, υπνηλία, λήθαργος, καταστολή κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ), χαλαρή παράλυση και κώμα. Καρδιακή ανακοπή παρουσιάζεται σε επίπεδα >10-15mEq/L³⁰.

2.3.6 Επιπλοκές από τους νεφρούς

Πολλή συχνή αιτία θανάτου χειρουργημένου ασθενή αποτελεί η νεφρική ανεπάρκεια. Περισσότερο από το 50% των χειρουργημένων, στους οποίους αναπτύσσεται οξεία σωληναριακή νέκρωση, πεθαίνουν. Η προσεκτική παρακολούθηση στην ΜΜΦ αποτελεί σπουδαίο παράγοντα πρόληψης αυτής της επιπλοκής. Με την τοποθέτηση ουροκαθετήρα μπορεί να γίνει η έγκαιρη διάγνωση της ολιγουρίας. Ασθενείς που κινδυνεύουν να εμφανίσουν νεφρική βλάβη είναι

- όσοι χειρουργούνται στην καρδιά, στα μεγάλα αγγεία ή στο ήπαρ,
- όσοι παρουσιάζουν διεγχειρητικά παρατεταμένα υπόταση ή έχουν υποστεί μαζική μετάγγιση,

- ηλικιωμένοι ασθενείς που έκαναν εκτεταμένες επεμβάσεις,
- όσοι έχουν προεγχειρητικά νεφρική ανεπάρκεια,
- πολυτραυματίες ή σηψαιμική ασθενείς.

Το πρώτο σύμπτωμα μιας μετεγχειρητικής νεφρικής βλάβης είναι η ολιγουρία δηλαδή η αποβολή λιγότερο των 15-20 ml ούρων την ώρα.

Σε κάθε ασθενή με ελαττωμένη αποβολή ούρων πρέπει να εξετάζεται η λειτουργικότητα του ουροποιητικού συστήματος, διότι η ολιγουρία μπορεί να έχει προνεφρικά, μετανεφρικά ή νεφρικά αίτια.

Η πιο συχνή μορφή ολιγουρίας που εμφανίζεται στην ΜΜΦ είναι η προνεφρική ολιγουρία, που δηλώνει πτωχή νεφρική διήθηση είτε λόγω υποογκαιμίας ή λόγω ανεπάρκειας του κυκλοφορικού συστήματος. Αν οφείλεται σε υποογκαιμία η χορήγηση υγρών με την παρακολούθηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης λύνει το πρόβλημα. Αν υπάρχει καρδιακή ανεπάρκεια η χορήγηση ινοτρόπου παράγοντα (dopamine 2-10 mg/kg Β.Σ. /min) αυξάνει την καρδιακή παροχή και την νεφρική αιματική ροή.

Διουρητικά φάρμακα, όπως η φουροσεμίδη, τα οποία βοηθούν στην αποκατάσταση της ολιγουρίας όταν αυτή οφείλεται σε ανεπάρκεια του κυκλοφορικού, είναι επικίνδυνα όταν χορηγηθούν σε υποογκαιμικούς ασθενείς. Είναι χρήσιμο να είναι γνωστή η πίεση πλήρωσης των κοιλιών πριν από την χορήγηση ενός διουρητικού σε έναν ολιγουρικό ασθενή.

Μετανεφρική ολιγουρία εκδηλώνεται όταν υπάρχει απόφραξη του ουροποιητικού συστήματος. Αποτελεί το 5% των περιπτώσεων ολιγουρίας σε μετεγχειρητικούς ασθενείς και αντιμετωπίζεται με χειρουργική παράκαμψη νεφροστομία ή με την τοποθέτηση ουρητηρικού καθετήρα.

Άλλη σημαντική αιτία μετεγχειρητικής ολιγουρίας είναι η οξεία σωληναριακή νέκρωση. Χρήσιμοι δείκτες για την διάγνωση της αιτίας της ολιγουρίας είναι οι τιμές των ηλεκτρολυτών και του αζώτου των ούρων, της κρεατινίνης και της οσμωτικότητας σε σχέση με τις ίδιες τιμές στο πλάσμα. Η χορήγηση διουρητικών θα εξαρτηθεί από την σχέση των τιμών αυτών.

Η χορήγηση υγρών θα ελαττωθεί στο ελάχιστο δυνατό, φυσικά με την γενική κατάσταση του ασθενούς. Αιμοδιάλυση δεν είναι συνήθως απαραίτητη τις πρώτες 24 ώρες, αν και συχνά εμφανίζεται υπερκαλιαιμία η οποία πρέπει να

αντιμετωπίζεται έγκαιρα με την ενδοφλέβια χορήγηση συνδυασμού ινσουλίνης με γλυκόζη ή διπτανθρακικών ή ασβεστίου³⁰⁻³³.

2.3.7 Μετεγχειρητική διέγερση και πόνος

Ο πόνος και η διέγερση είναι από τα συχνότερα προβλήματα που εμφανίζονται στην ΜΜΦ. Ο πόνος συχνά αντιμετωπίζεται απλά με την ενδοφλέβια χορήγηση μικρών δόσεων οπιοειδών ενώ κάποιες άλλες φορές απαιτούνται μεγάλες δόσεις οπιοειδών για να προσφέρουν ικανοποιητική αναλγησία.

Σε ασθενείς που ανανήπτουν από την αναισθησία μπορεί να εκδηλωθεί διέγερση, που μπορεί να γίνει επικίνδυνη, τότε απαιτείται ακινητοποίηση του σώματος στο κρεβάτι με ειδικούς ιμάντες ή ελαστικούς επιδέσμους για να αποφευχθεί ο αυτοτραυματισμός τους ή η πρόκληση σωματικών βλαβών του νοσηλευτικού προσωπικού. Παρόλο που η έντονη διέγερση μπορεί να οφείλεται στον πόνο, συντελούν σε αυτή και άλλοι σημαντικοί παράγοντες όπως η υποξαιμία, η υπερκαπνία, η διάταση του στομάχου και η επίσχεση ούρων. Η τοποθέτηση ουροκαθετήρα είναι ένας ακόμα παράγοντας πρόκλησης της διέγερσης. Ακόμη διέγερση εκδηλώνεται σε νεαρούς ασθενείς που έχουν επίγνωση της σοβαρότητας της επέμβασης όπως και σε άτομα που φοβούνται τον πόνο και εκδηλώνουν έντονο stress πριν την εισαγωγή στη χειρουργική αίθουσα.

Η αντιμετώπιση της διέγερσης των ασθενών στην ΜΜΦ γίνεται με την αποκατάσταση του αερισμού ή με την ενδοφλέβια χορήγηση οπιοειδών. Συχνά βοηθάει και η αλλαγή θέσης του ασθενή στο κρεβάτι.

Η αντιμετώπιση του πόνου είναι ένα από τα συνηθέστερα προβλήματα της ΜΜΦ. Είναι πολλοί οι παράγοντες που επηρεάζουν την έναρξη, την συχνότητα και την ένταση του μετεγχειρητικού πόνου. Οι νεαροί και οι ηλικιωμένοι ασθενείς πονούν λιγότερο από τους μέσης ηλικίας. Η ένταση του πόνου καθορίζεται από την θέση της εγχείρησης, το είδος της αναισθησίας και του αναισθητικού παράγοντα⁵.

Η κατάλληλη χορήγηση οπιοειδών, αποτελεί τη θεραπεία εκλογής για την αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου. Αυτό συμβαίνει λόγω της ιδιότητάς τους να δρουν εκλεκτικά στους υποδοχείς του Κ.Ν.Σ. και να

ανακουφίζουν τον άρρωστο. Κάθε άρρωστος λαμβάνει συγκεκριμένες δόσεις φαρμάκων, ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν κατά την μετεγχειρητική περίοδο, και όταν το κρίνει αναγκαίο ο γιατρός ή ο νοσηλεύτης.

Η δημοφιλέστερη οδός χορήγησης των οπιοειδών κατά τη μετεγχειρητική περίοδο παραμένει ακόμη και σήμερα η ενδομυϊκή. Προτιμάται επειδή είναι απλή, ασφαλής και με σχετικά καλά αποτελέσματα. Η μέγιστη συγκέντρωση του χορηγούμενου φαρμάκου στο πλάσμα του αίματος επιτυγχάνεται εντός 20 λεπτών και η διάρκεια του αναλγητικού αποτελέσματος είναι 4-6 ώρες. Το μεγάλο μειονέκτημα της ενδομυϊκής χορήγησης είναι το συχνό τρύπημα του αρρώστου, και η αναπνευστική δυσχέρεια που παρατηρείται σε ομάδες ατόμων.

Περισσότερο δραστική και αποτελεσματική οδός χορήγησης των οπιοειδών είναι η ενδοφλέβια, γιατί επιτυγχάνεται μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων τους. Με τον τρόπο αυτό όμως υπάρχει πάντα ο φόβος των ανεπιθύμητων ενεργειών και ειδικότερα της αναπνευστικής καταστολής, και για το λόγο αυτό η συστηματική ενδοφλέβια χορήγηση οπιοειδών αποφεύγεται. Επίσης η από του στόματος κατάλληλη χορήγηση των οπιοειδών δίνει πολλές φορές πολύ καλά αποτελέσματα. Τα τελευταία χρόνια, εφαρμόζεται και η διαδερμική χορήγηση φαιντανύλης, με ικανοποιητική μείωση της έντασης του πόνου³⁴⁻³⁷.

Η τοποθέτηση επισκληρίδιου καθετήρα, αποτελεί στις μέρες μας μία από τις σημαντικότερες μεθόδους αντιμετώπισης του οξέος μετεγχειρητικού πόνου. Η μείωση της έντασης του πόνου και η καλή ανταπόκριση που έχουν ασθενείς υψηλού κινδύνου σε αυτή τη μέθοδο, έχει αναφερθεί σε πολλές κλινικές μελέτες και καθιστά την τεχνική μια από τις σημαντικότερες επιλογές ανακούφισης του μετεγχειρητικού πόνου³⁸⁻⁴⁰.

Τέλος η μέθοδος της ελεγχόμενης από τον ασθενή αναλγησία σύμφωνα με την οποία, κάθε φορά που ο ασθενής πονά, ενεργοποιεί τη συσκευή με την οποία χορηγείται ενδοφλεβίως προκαθορισμένη δόση φαρμάκων, σύμφωνα πάντα με τις ειδικές οδηγίες που έχουν καταχωρηθεί στη μνήμη του μικροϋπολογιστή. Η αντλία καλό είναι να διατίθεται αμέσως μετά το χειρουργείο, ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα αναλγησίας³⁹⁻⁴⁰.

2.3.8 Ρίγος

Το μεταναισθητικό ρίγος μπορεί να οφείλεται σε δυο παράγοντες, σε νευρολογικό και σε έναν άλλον που σχετίζεται με την ρύθμιση της θερμοκρασίας. Οι ασθενείς που ανανήπτουν από την αναισθησία με χαμηλή θερμοκρασία σώματος στη συνέχεια παρουσιάζουν ρίγος, που οδηγεί σε ταχυκαρδία, αυξημένη κατανάλωση O₂ και τελικά σε ισχαιμία του μυοκαρδίου. Η πτώση της θερμοκρασίας του σώματος είναι δυνατόν να προέρχεται από ενδοφλέβια χορήγηση ψυχρών ορών, από μακρόχρονη παραμονή ανοικτών κοιλοτήτων του σώματος και σε παιδιά, ηλικιωμένους και καχεκτικούς ασθενείς. Εκτός από αυτά σπουδαίο ρόλο παίζει ο κλιματισμός στην αίθουσα χειρουργείου και στην ΜΜΦ⁵.

Η αφύπνιση από γενική αναισθησία ακόμα και μετά από σύντομες επεμβάσεις συχνά συνοδεύεται από ρίγος. Μολονότι το ρίγος μπορεί να είναι μέρος μη ειδικής νευρολογικής σημειολογίας (σημείο Babinski) εάν εμφανίζεται κατά την αφύπνιση σχετίζεται συνήθως με τη χρήση πτητικών αναισθητικών. Η χρήση του σεβοφλουρανίου το οποίο είναι ένα νεότερο πτητικό αναισθητικό, φαίνεται ότι αυξάνει την επίπτωση του ρίγους ιδιαίτερα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας³⁰.

Ανεξαρτήτως του μηχανισμού, η συχνότητα εμφάνισης φαίνεται ότι σχετίζεται με τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης και τη χρήση υψηλών συγκεντρώσεων πτητικών αναισθητικών. Το ρίγος μπορεί να παρατηρηθεί επίσης μετά από επισκληρίδια χορήγηση τοπικών αναισθητικών. Άλλες αιτίες ρίγους όπως η σήψη, η φαρμακευτική αλλεργία ή η αντίδραση σε μετάγγιση πρέπει να εξετάζονται και να αποκλείονται.

Το έντονο ρίγος προκαλεί κατακόρυφη αύξηση της κατανάλωσης οξυγόνου, της παραγωγής CO₂ και της καρδιακής παροχής. Αυτή η φυσιολογική αντίδραση συχνά δεν είναι καλά ανεκτή από ασθενείς με προϋπάρχουσα καρδιακή και αναπνευστική δυσλειτουργία. Οι μικρές δόσεις πεθιδίνης 10-20 mg ενδοφλεβίως μειώνουν ή και σταματούν το ρίγος που οφείλεται σε νευρολογικό παράγοντα. Σε ασθενείς που είναι διασωληνωμένοι και σε μηχανικό αερισμό μπορεί να χορηγηθεί καταστολή και μυοχάλαση μέχρις ότου επιτευχθεί φυσιολογική θερμοκρασία και παρέλθουν οι επιδράσεις της αναισθησίας²⁴⁻²⁶.

2.3.9 Ναυτία- Έμετος

Η ναυτία ορίζεται ως μια υποκειμενικά δυσάρεστη αίσθηση που σχετίζεται με το αίσθημα της πίεσης για εμετό. Έμετός είναι η βίαιη εξαγωγή γαστρικών περιεχομένων από τη στοματική κοιλότητα.

Αποτελούν σημαντικούς αμυντικούς μηχανισμούς εναντία στην γαστρική απορρόφηση τοξινών. Η ναυτία και ο εμετός στην ανάνηψη μπορεί είτε να είναι αποτέλεσμα της χορήγησης των αναισθητικών φαρμάκων (π.χ. των οπιοειδών), είτε αποτέλεσμα διεγχειρητικών χειρισμών. Είναι η περισσότερο κοινή επιπλοκή κατά τη διάρκεια της ανάνηψης(αφορά το 10% με 50% των περιπτώσεων)²⁹.

Μερικοί μόνο από τους παράγοντες που προδιαθέτουν για την εμφάνιση αυτών των δυσάρεστων συμπτωμάτων είναι ασθενείς με ιστορικό ταξιδιωτικής ναυτίας, γυναίκες, νέοι, συγκεκριμένες επεμβάσεις, χρήση συγκεκριμένων φαρμάκων. Επειδή συνήθως συνυπάρχουν ταυτόχρονα πολλά αίτια για την εμφάνιση αυτής της επιπλοκής, η πλήρης εξάλειψή της είναι εξαιρετικά δύσκολη. Όμως η προφυλακτική ή θεραπευτική χρήση από τον αναισθησιολόγο συγκεκριμένων τεχνικών και φαρμάκων μπορεί να μειώσει πολύ την πιθανότητα εμφάνισης ή την σοβαρότητα της μετεγχειρητικής ναυτίας ή εμετού³⁸.

Οι επιπτώσεις από την μετεγχειρητική ναυτία και τον εμετό ποικίλουν από μια απλή αδιαθεσία έως και το θάνατο σε περίπτωση απόφραξης αεραγωγού και καταλήγει σε καθυστέρηση εξόδου του ασθενή από τη ΜΜΦ⁴¹.

Ναυτία παρατηρείται επίσης σε συνδυασμό με υπόταση μετά τη ραχιαία ή επισκληρίδια αναισθησία. Αρκετά συχνά αναφέρεται μετά τη χορήγηση οπιοειδών κατά την αναισθησία, μετά ενδοπεριτοναϊκές επεμβάσεις (ιδιαίτεως λαπαροτομίες) και επεμβάσεις στραβισμού.

Η αναισθησία με προποφόλη μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης μετεγχειρητικής ναυτίας και εμετού. Η διεγχειρητική ενδοφλέβια χορήγηση δροπεριδόλης 25 mg/kg μειώνει σημαντικά τη διαδικασία αφύπνισης. Μία δεύτερη δόση ίσως είναι απαραίτητη εάν εμφανιστεί ναυτία στην ανάνηψη. Η ενδοφλέβια χορήγηση μετοκλοπραμίδης 0,15 mg/kg είναι το ίδιο αποτελεσματική και προκαλεί μικρότερη υπνηλία, ειδικών στα παιδιά. Η οντανσετρόνη, εκλεκτικός ανταγωνιστής της 5-υδροξυτρυπταμίνης (σεροτονίνης) είναι το αποτελεσματικότερο και το ακριβότερο φάρμακο και πρέπει να

χορηγείται σε ανθεκτικές περιπτώσεις, 0,05-0,1mg/kg ενδοφλεβίως. Αυτό το φάρμακο έχει μικρότερη πιθανότητα να προκαλέσει εξωπυραμιδικές εκδηλώσεις²⁷⁻²⁹.

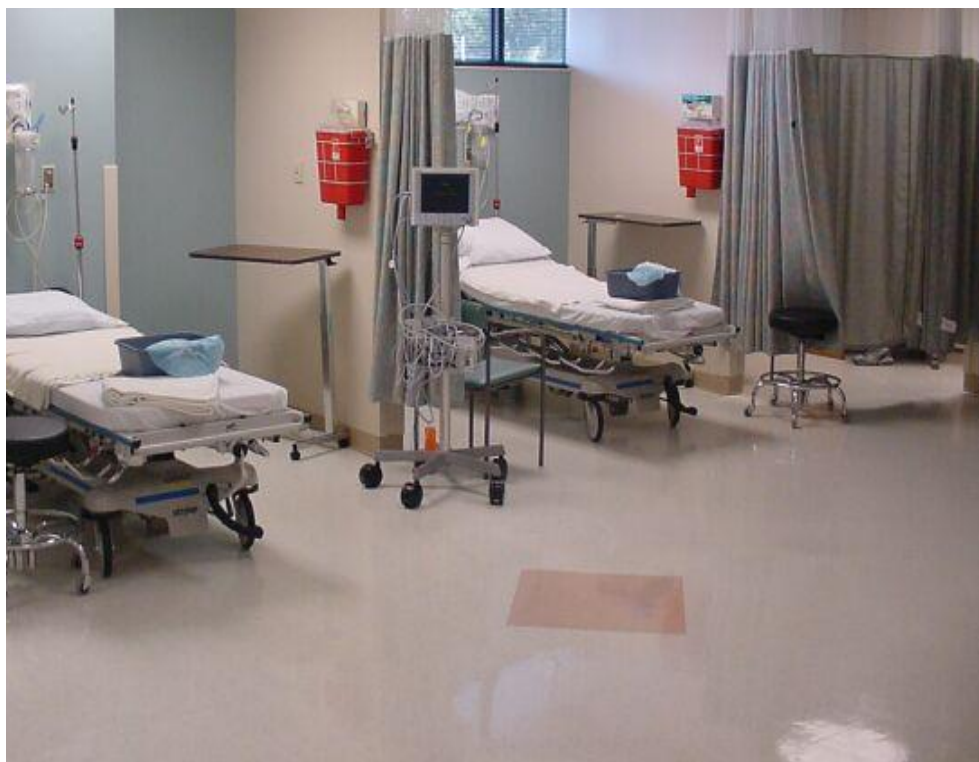
2.4 ΡΟΛΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΤΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ

Η μεταναισθητική και μετεγχειρητική περίοδος είναι για τους περισσότερους ασθενείς πολύ δύσκολη. Όταν ανανήπτουν έχουν να αντιμετωπίσουν τα συμπτώματα και τις τυχόν επιπλοκές των αναισθητικών φαρμάκων καθώς επίσης και τις τυχόν μετεγχειρητικές επιπλοκές. Παρόλο αυτά για πολλούς ασθενείς η καλή ανάνηψη μπορεί να αποδειχτεί σωτήρια με την κατάλληλη φροντίδα του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού. Για τους αναισθησιολόγους, η κατάλληλη φροντίδα του ασθενούς στη ΜΜΦ είναι το κλειδί για την ασφάλεια κατά την απώτερη μετεγχειρητική περίοδο.

Μονάδα Μεταναισθητικής Φροντίδας (ΜΜΦ) καλείται η ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα που βρίσκεται στο χώρο του χειρουργείου και έχει σκοπό την ανάνηψη των ασθενών από τα άμεσα επακόλουθα της αναισθησίας και των χειρουργικών επεμβάσεων⁴².

Η Χειρουργική Μονάδα Μεταναισθητικής Φροντίδας αποτελεί μια μορφή εξειδικευμένης Μονάδας Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), με τους κατάλληλους εξοπλισμούς για την παρακολούθηση και υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών ασθενών. Ο σκοπός της λειτουργίας αυτών των αιθουσών, είναι η εξασφάλιση υψηλής και εξειδικευμένης φροντίδας και η προσεκτική παρακολούθηση των ασθενών, που βρίσκονται υπό την επήρεια της αναισθησίας. Οι ασθενείς αυτοί παραμένουν στην αίθουσα ανάνηψης, έως ότου αποκτήσουν πλήρη συνείδηση και επανακτήσουν τις φυσιολογικές οργανικές λειτουργίες. Το νοσηλευτικό προσωπικό, που εργάζεται σε αυτούς τους χώρους έχει σαν σκοπό την έγκαιρη αναγνώριση οποιουδήποτε αναπνευστικού, καρδιαγγειακού ή αιμορραγικού προβλήματος. Οι ασθενείς είναι περισσότερο επιρρεπείς στην εμφάνιση κρίσεων μετά την επέμβαση, από ότι κατά τη διάρκεια του χειρουργείου, όπου η αναπνευστική λειτουργία βρίσκεται υπό έλεγχο. Οι αίθουσες αυτές αποτελούν τα σημαντικότερα τμήματα ενός νοσοκομείου, όπου οι ασθενείς απαιτούν τη μεγαλύτερη παρακολούθηση, καθώς βρίσκονται εκτεθειμένοι σε εξαιρετικά

σημαντικό, εν δυνάμει, κίνδυνο. Καθώς δε ένας τέτοιος κίνδυνος είναι πάντοτε παρών, η προσοχή πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυξημένη²⁷.



Μονάδα μεταναισθητικής φροντίδας

2.4.1 Προδιαγραφές Μονάδας Μεταναισθητικής Φροντίδας

Από το 1846 όπου πρωτοεμφανίστηκε ο όρος Αναισθησία στο General Hospital of Massachusetts χρειάστηκαν σχεδόν 150 χρόνια για να τεθούν τα πρώτα standards για την μεταναισθητική φροντίδα από την ASA (American Society of Anesthesiologists)⁸. Οι βασικές προδιαγραφές της Μονάδας Μεταναισθητικής Φροντίδας καθορίζονται στην Ελλάδα από τις διατάξεις της Υπουργικής Απόφασης της Υ4α/3592/96 31/10/1997. Τροποποιήσεις μπορεί να υπάρχουν και εξαρτώνται από τις ανάγκες του νοσοκομείου για το οποίο η ΜΜΦ προορίζεται, από το είδος των περιστατικών τα οποία χειρουργούνται και από την ύπαρξη ή όχι ΜΕΘ, αφού σε έκτακτες περιπτώσεις η ΜΜΦ καλείται για περιορισμένο χρονικό διάστημα να παίξει ρόλο ΜΕΘ. Οι προδιαγραφές αυτές είναι:

- Όλοι οι ασθενείς που λαμβάνουν αναισθησία κάθε είδους, γενική, περιοχική, συνδυασμένη ή καταστολή, πρέπει μετεγχειρητικά να παρακολουθούνται στην ΜΜΦ.

- Θ Η ΜΜΦ πρέπει να έχει άμεση επικοινωνία με το χειρουργείο ώστε αναισθησιολόγοι και χειρουργοί να έχουν συνεχή πρόσβαση σε αυτή και να είναι δυνατή η άμεση επιστροφή του αρρώστου στο χειρουργείο, αν προκύψει ανάγκη. Πρέπει η ΜΜΦ να βρίσκεται στον ίδιο όροφο με τη μονάδα εντατικής θεραπείας. Η μεταφορά βαρέως πασχόντων ασθενών με ανελκυστήρες ή διαμέσου μακρινών διαδρόμων μπορεί να τους εκθέσει σε κίνδυνο, καθώς οτιδήποτε μπορεί να προκύψει στη διαδρομή.
- Θ Το μέγεθος της ΜΜΦ καθορίζεται από τον αριθμό των χειρουργείων: 1,5 έως 3 κρεβάτια ΜΜΦ αντιστοιχούν σε 1 χειρουργικό τραπέζι.
- Θ Πρέπει να είναι άνετος, φωτεινός χώρος με καλό εξαερισμό, μεγάλες πόρτες ώστε η επικοινωνία και μεταφορά φορέων και ακτινολογικών μηχανημάτων να γίνεται απρόσκοπτα, με κατάλληλο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, αρκετούς νιπτήρες και έναν ανοικτό αποθηκευτικό χώρο όπου θα φυλάσσονται τα αναλώσιμα και τα φάρμακα. Πρέπει επίσης να έχει τηλέφωνο και σύστημα ενδοεπικοινωνίας με τα χειρουργεία.
- Θ Ο ανοικτός σχεδιασμός του τμήματος διευκολύνει την παρακολούθηση όλων των ασθενών συγχρόνως. Είναι όμως απαραίτητος ένας χώρος για τους ασθενείς που χρειάζονται απομόνωση για έλεγχο λοίμωξης.
- Θ Οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σε έναν ενιαίο χώρο και να υπάρχει κεντρική μονάδα παρακολούθησης ώστε από το σημείο αυτό να ελέγχονται όλοι οι άρρωστοι.
- Θ Δίπλα πρέπει να υπάρχει χώρος ανάπαυσης για το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό.
- Θ Πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση σε ακτινολογικό μηχάνημα, στην τράπεζα αίματος και στα εργαστήρια.
- Θ Η ΜΜΦ λειτουργεί όλες τις ώρες που λειτουργούν τα χειρουργεία και 2-4 ώρες επιπλέον. Αν υπάρχουν ασθενείς που έχουν ανάγκη εντατικής παρακολούθησης, λειτουργεί όλο το 24ωρο.
- Θ Πρέπει να είναι εξοπλισμένη με αναισθησιολογικό μηχάνημα και μηχάνημα τεχνητής αναπνοής (αναπνευστήρα). Αν δεν υπάρχει ΜΕΘ, οι αναπνευστήρες αναλογούν τουλάχιστον από ένας ανά δύο

κρεβάτια. Είναι επιθυμητό, αλλά όχι υποχρεωτικό να υπάρχει βρογχοσκόπιο.

Θ Κάθε κρεβάτι ΜΜΦ πρέπει να έχει:

1. *Παροχή O_2* από κεντρική παροχή, μαζί με τις απαραίτητες συσκευές για τη χορήγησή του.
2. *Αναρρόφηση* (κεντρική ή φορητή)
3. *Ηλεκτρικές παροχές* με πολλαπλές συνδέσεις
4. *Πιεσόμετρο* ή και κατασκευή αυτόματης μη επεμβατικής μέτρησης της αρτηριακής πίεσης. Τα επιτοίχια πιεσόμετρα είναι αυτά που χρησιμοποιούνται αρκετά στις μέρες μας. Συσκευές με συνεχή καταγραφή της αρτηριακής πίεσης και λήψη της ανά τακτά χρονικά διαστήματα που εμείς καθορίζουμε είναι και οι πιο ενδεδειγμένη λύση. Η αιματηρή μέτρηση της πίεσεως με σύνδεση του κατάλληλου μορφομετατροπέα (transducer) με μια αρτηριακή γραμμή, μας δίνει συνεχή καταγραφή της αρτηριακής πίεσεως και απεικόνιση της κυματομορφής της. Είναι περισσότερο ευαίσθητη μέτρηση, πολύτιμη σε αρρώστους που έχουν υποστεί σοβαρές επεμβάσεις και ο ενδοαρτηριακός καθετήρας είναι οδός μέσω της οποίας μπορούμε να πάρουμε αρτηριακό αίμα και να αξιολογήσουμε τα αέρια αίματος του ασθενούς, χωρίς να χρειαστεί να τον ταλαιπωρούμε κάθε φορά²⁹.

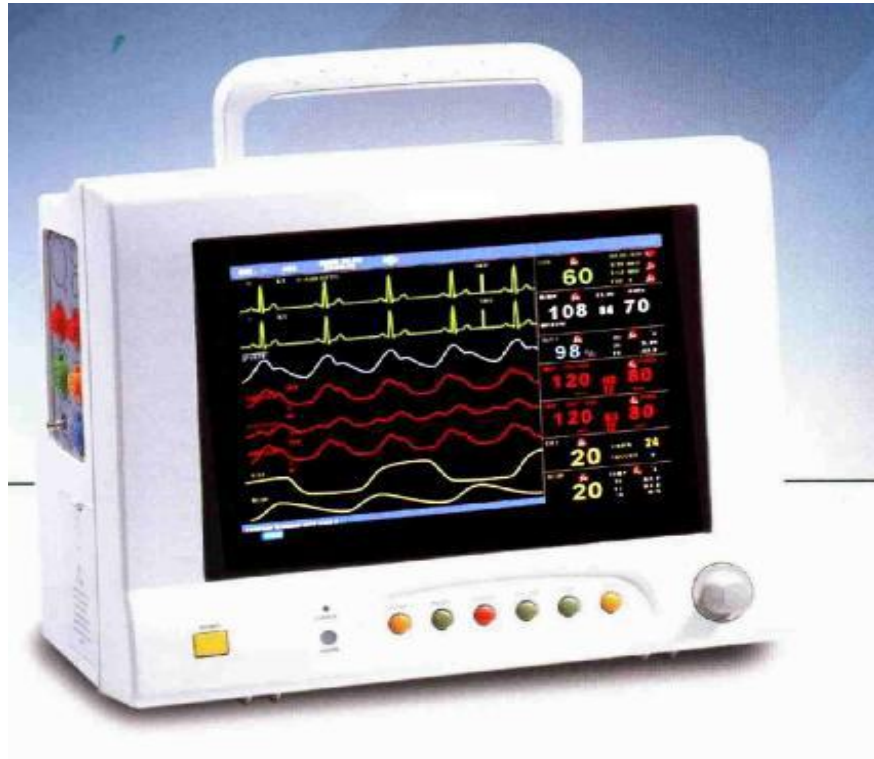


Επιτοίχιο πιεσόμετρο



Εξοπλισμός κρεβατιού στην ΜΜΦ

5. Ηλεκτροκαρδιοσκόπιο με καρδιορυθμόμετρο.
 6. Παλμικό οξύμετρο
 7. Θερμόμετρο
 8. Εφεδρικό φωτισμό ασθενούς και εξοπλισμού
 9. Μόνιτορ (με δυνατότητα μέτρησης αιματηρής και αναίμακτης πίεσης)
 10. Παροχή πεπιεσμένου αέρα και αναρρόφησης με ρυθμιστή για υψηλή και χαμηλή πίεση²⁹.
- Θ Η ΜΜΦ πρέπει να είναι εξοπλισμένη με μηχανήμα μέτρησης αερίων αίματος, συσκευές θέρμανσης αίματος, νευροδιεγέρτη, καπνογράφο, σύστημα αερισμού θετικής πίεσης (CPAP) και φορητές οβίδες οξυγόνου για την μεταφορά των ασθενών
- Θ Εξαιρετικά χρήσιμα είναι τα συστήματα θέρμανσης του ασθενή, ηλεκτρικές κουβέρτες.
- Θ Πρέπει να υπάρχει απινιδωτής, σεντ επείγουσας διασωλήνωσης και τραχειοστομίας, συσκευές τεχνητού αερισμού (Ambu) και ανάλογα με τη φύση των χειρουργικών περιστατικών δυνατότητα τοποθέτησης καθετήρα πνευμονικής, εξωτερικής βηματοδότησης, θωρακοσωλήνα κλπ.
- Θ Κάθε ΜΜΦ πρέπει να έχει διάγραμμα παρόμοιο με αυτό του χειρουργείου στο οποίο θα αναφέρονται τα ζωτικά σημεία του αρρώστου, τα φάρμακα που χορηγήθηκαν, οι οποίες, οι απώλειες αίματος στη φάση της ανάνηψης και οποιαδήποτε παρέμβαση έγινε στον άρρωστο πχ , ακτινογραφία θώρακος, αέρια αίματος κλπ.
- Θ Τροχήλατο με φάρμακα και εφόδια για εξειδικευμένη αναζωογόνηση όπως και αντλίες έγχυσης. Επίσης σεντ ραχιαίας, επισκληριδίου και καθετηριασμού κεντρικών αγγείων. Στον υποχρεωτικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται οι δίσκοι τραχειοστομίας και αποκάλυψης αγγείων.
- Θ Είναι επιθυμητό αλλά όχι υποχρεωτικό να υπάρχουν για κάθε θέση monitors για την παρακολούθηση της σφυγμικής οξυγονομετρίας και του ηλεκτροκαρδιογραφήματος⁷.



Monitor με δυνατότητα εμφάνισης πολλών παραμέτρων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ

3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ

Ως **υποθερμία** ορίζεται η διαταραχή της θερμορύθμισης με αποτέλεσμα την πτώση της κεντρικής θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος κάτω των 36°C. Ως ακούσια **διεγχειρητική υποθερμία** ορίζεται η υποθερμία που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης ως αποτέλεσμα αφ' ενός της εισαγωγής στην αναισθησία, αφ' ετέρου της έκθεσης στο χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλον της χειρουργικής αίθουσας^{4,43}.

3.2 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ

Η υποθερμία διακρίνεται σε ήπια (32-35°C), μέτρια (28-32°C) και σοβαρή υποθερμία (<28°C). Η πρόκληση της υποθερμίας είναι πολυπαραγοντική σε ότι αφορά τη γένεσή της. Μπορεί να οφείλεται σε έκθεση του σώματος σε ψυχρό περιβάλλον με αποτέλεσμα⁵ :

1. **Την ταχεία εμφάνιση υποθερμίας.** Επέρχεται μετά από βύθιση του σώματος σε παγωμένο νερό. Ο θάνατος μπορεί να επέλθει στα 15 min και σπανίως οι ασθενείς επιζούν περισσότερο από 1 ώρα.
2. **Την βαθμιαία εμφάνιση υποθερμίας,** η οποία ακολουθεί την έκθεση του σώματος σε ψυχρό περιβάλλον ή αέρα. Η έκθεση σε κρύο αέρα συνοδεύεται από μακρότερο χρόνο επιβίωσης, απ' ότι στην ίδια θερμοκρασία νερού.

Επίσης σημαντική πτώση της θερμοκρασίας μπορεί να προκληθεί μετά από ώρες ή και μέρες σε ασθενείς⁵ :

1. **Με φαρμακευτική αγωγή** με φαινοθειαζίνες ή βαρβιτουρικά όπου παρατηρείται ελάττωση της αντίληψης του πόνου, αύξηση της αποβολής θερμότητας από την προκληθείσα αγγειοδιαστολή, ενώ εμποδίζονται οι φυσιολογικοί μηχανισμοί γένεσης θερμότητας.

2. **Με μεταβολικές διαταραχές** όπως είναι η νόσος του Addison, η υπογλυκαιμία, ο υποθυρεοειδισμός. Ο υποθυρεοειδισμός είναι αιτιολογικός παράγοντας σε περισσότερο από το 10% των περιπτώσεων υποθερμίας. Μειώνει την αντίδραση της περιφερικής αγγειοσύσπασης και του ρίγους.

Τα φάρμακα της **γενικής αναισθησίας**, όπως τα πτητικά ή ενδοφλέβια αναισθητικά και τα μυοχαλαρωτικά, ευνοούν την πρόκληση της περιεγχειρητικής, γιατί :

- διαταράσσουν τους θερμορυθμιστικούς μηχανισμούς προκαλώντας τη μείωση του ορίου έναρξης της περιφερικής αγγειοσύσπασης περίπου κατά 1,1°C,
- προκαλούν μείωση του μεταβολικού ρυθμού και της ενδογενούς παραγωγής θερμότητας κατά 20-30%⁴³.

Τέλος η **περιοχική αναισθησία** προκαλεί επίσης υποθερμία, μειώνοντας τα όρια έναρξης του ρίγους και της αγγειοσύσπασης. Σύμφωνα με τις περισσότερες μελέτες, η συχνότητα της υποθερμίας ανέρχεται στο 60-90% του συνόλου των ασθενών της Ανάνηψης⁴.

3.3 ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Οι κυριότεροι προδιαθεσικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην πρόκληση της ακούσιας μεταναισθητικής υποθερμίας θεωρούνται οι εξής :

- **Ηλικία**⁴⁴ : η ικανότητα θερμορύθμισης των νεογνών και των ηλικιωμένων εμφανίζεται μειωμένη.
- **Φύλο**⁴⁵ : οι απώλειες θερμότητας των γυναικών είναι λιγότερες, γιατί το σώμα τους περιέχει περισσότερο λίπος το οποίο λειτουργεί σαν προστατευτικό στρώμα. Συγχρόνως, όμως, διαθέτουν λιγότερη μυϊκή μάζα και υψηλότερο πηλίκιο επιφάνειας προς μάζα σώματος που τις καθιστά πιο ευάλωτες στην απώλεια θερμότητας.
- **Κατάταξη ASA (American Society of Anesthesiologists)**⁴⁶ : οι κατάταξη ASA αξιολογεί την βαρύτητα ασθενών πριν την χορήγηση

αναισθησίας. Οι ασθενείς με ASA 3 ή 4 βρίσκονται σε υψηλότερο κίνδυνο.

- **Τύπος αναισθησίας⁴⁷** : στην γενική αναισθησία συνήθως υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την εμφάνιση υποθερμίας. Παρόλο αυτά, υποθερμία μπορεί να εμφανιστεί και κατά την περιοχική αναισθησία αλλά σε τέτοιες επεμβάσεις η μέτρηση θερμοκρασίας παραλείπεται.
- **Χρόνος παραμονής⁴⁸** στην χειρουργική αίθουσα : ειδικότερα αν ο χρόνος αυτός υπερβαίνει τις δύο ώρες.
- **Θερμοκρασία χειρουργικής αίθουσας⁴⁹** : όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από 21°C, ιδιαίτερα κατά την χορήγηση γενικής αναισθησίας.

Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι η διάνοιξη των σωματικών κοιλοτήτων, όπως η κοιλιακή και η θωρακική, οδηγεί στη δραματική μείωση της κεντρικής θερμοκρασίας, συχνά μεγαλύτερη του 1°C κάτω του φυσιολογικού⁴³.

3.4 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ

Η θερμότητα μεταφέρεται από το σώμα του ασθενούς στο περιβάλλον του χειρουργείου με τέσσερις τρόπους⁵⁰.

- **Αγωγή**: αυτού του είδους οι απώλειες είναι ελάχιστες, γιατί το σώμα των ασθενών έρχεται σε επαφή μόνο με το υλικό που καλύπτει το χειρουργικό τραπέζι το οποίο λειτουργεί θερμομονωτικά
- **Εξάτμιση**: αφορά συνήθως μικρές απώλειες μέσω του χειρουργικού τραύματος.
- **Ακτινοβολία**: υπολογίζεται ότι ευθύνεται για το 50% των διεγχειρητικών απωλειών θερμότητας και εξαρτάται από την αιματική ροή του δέρματος, καθώς και την ακάλυπτη επιφάνεια του σώματος.
- **Μεταφορά**: αφορά στις απώλειες θερμότητας λόγω των ρευμάτων ψυχρού αέρα (κλιματισμός), είναι ανάλογη της τετραγωνικής ρίζας της ταχύτητας του αέρα και αποτελεί δεύτερη σπουδαιότερη αιτία απωλειών.

3.5 ΑΝΑΚΑΤΑΝΟΜΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η διαβάθμιση της θερμοκρασίας από τον κορμό προς τα άκρα διατηρείται σε φυσιολογικές συνθήκες με την περιφερική αγγειοσύσπαση, κυρίως αρτηριοφλεβικών επικοινωνιών στα δάχτυλα των χεριών και των ποδιών. Η αγγειοδιαστολή που προκαλείται από τα αναισθητικά φάρμακα επιτρέπει τη ροή θερμότητας προς την περιφέρεια, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας των άνω και κάτω άκρων και τη μείωση της κεντρικής θερμοκρασίας. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ανακατανομή θερμότητας**. Το φαινόμενο της ανακατανομής θεωρείται ιδιαίτερα δύσκολο να αντιμετωπισθεί μετά την εισαγωγή στην αναισθησία, τόσο γιατί η ροή θερμότητας προς την περιφέρεια είναι μεγάλη όσο και γιατί η θερμότητα που θα εφαρμοστεί στο δέρμα χρειάζεται αρκετό χρόνο μέχρι να φθάσει στο κεντρικό διαμέρισμα του σώματος⁴³.

Μετά την εισαγωγή στη γενική αναισθησία η ανάπτυξη της υποθερμίας ακολουθεί τρεις φάσεις, την *φάση I*, την *φάση II* και την *φάση III*. Στη φάση I η κεντρική θερμοκρασία συνήθως ελαττώνεται 1 ή 2°C κατά τη διάρκεια της πρώτης ώρας της γενικής αναισθησίας, ακολουθείται μια πιο σταδιακή ελάττωση κατά την διάρκεια των επόμενων 3-4 ωρών στην *φάση II* και τελικά στην *φάση III* φτάνει σε ένα σημείο σταθερής κατάστασης ή δυναμικής ισορροπίας. Η κύρια αιτία αρχικής πτώσης της θερμοκρασίας, είναι η ανακατανομή θερμότητας από τα θερμά κεντρικά διαμερίσματα (π.χ. κοιλία, θώρακας) στους πιο ψυχρούς περιφερικούς ιστούς (π.χ. χέρια, πόδια) από την αγγειοδιαστολή που προκαλούν τα αναισθητικά. Η απώλεια θερμότητας παίζει μικρότερο ρόλο. Πρωταρχικό ρόλο όμως παίζει η συνεχής απώλεια θερμότητας στο περιβάλλον⁷.

3.6 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ

Η ακούσια υποθερμία συνιστά μια βασική αιτία μετεγχειρητικής νοσηρότητας. Όταν η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος και συνεπώς και η θερμοκρασία των ζωτικών οργάνων (αγγείων, καρδιάς, πνευμόνων, εγκεφάλου, ήπατος κ.λ.π.) είναι <35°C, εμφανίζονται κλινικά σημεία και συμπτώματα. Οι κυριότερες επιπλοκές αφορούν στα εξής συστήματα⁵:

3.6.1 Καρδιαγγειακό σύστημα

Η υποθερμία επιβραδύνει την επαναπόλωση του μυοκαρδίου, προκαλείται κολποκοιλιακός αποκλεισμός και παρατηρείται επιμήκυνση των ΗΚΓφικών διαστημάτων. Σε θερμοκρασία $<30^{\circ}\text{C}$ εμφανίζεται κοιλιακή μαρμαρυγή ενώ σε θερμοκρασία $<20^{\circ}\text{C}$ εμφανίζεται ασυστολία. Γενικότερα εμφανίζεται μια αιμοδυναμική αστάθεια και υπάρχει κίνδυνος ισχαιμίας και εμφράγματος του μυοκαρδίου σε ασθενείς με προϋπάρχουσα καρδιαγγειακή νόσο.

3.6.2 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ)

Όταν η θερμοκρασία σώματος είναι $<26^{\circ}\text{C}$ παρατηρείται ελάττωση της φυσιολογικής αιματολογικής ροής του εγκεφάλου κατά 1/3 της φυσιολογικής. Η κατανάλωση O_2 από το νευρικό κύτταρο ελαττώνεται για κάθε πτώση της θερμοκρασίας του σώματος κατά 10°C . Θερμοκρασία $< 20^{\circ}\text{C}$ και πτώση της εγκεφαλικής κυκλοφορίας, μπορεί να είναι ανεκτή για μια ώρα χωρίς καμία επίπτωση στο νευρικό κύτταρο κατά την επεναθέρμανση.

Πτώση της θερμοκρασίας $< 26,6^{\circ}\text{C}$ συνοδεύεται από απώλεια συνείδησης, κατάργηση των τενόντιων αντανακλαστικών και του αντανακλαστικού της κόρης στο φως. Επίσης σε πτώση της θερμοκρασίας του πυρήνα στους 18°C το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα είναι ισοηλεκτρικό.

Η νευρολογική αποκατάσταση κατά την επεναθέρμανση επιτυγχάνεται σε περισσότερο από 1 ώρα.

3.6.3 Νεφροί

Στα αρχικά στάδια της υποθερμίας παρατηρείται αποβολή μεγάλης ποσότητας ούρων την καλούμενη ψυχρή διούρηση. Στη συνέχεια η αγγειοσύσπασση ελαττώνει την νεφρική αιματική ροή και την σπειραματική διήθηση. Σε θερμοκρασία σώματος $<27,2^{\circ}\text{C}$ προκαλείται ανουρία.

3.6.4 Αναπνευστικό σύστημα

Παράλληλα με την πτώση της θερμοκρασίας παρατηρείται και μείωση της αναπνευστικής λειτουργίας. Σε θερμοκρασία σώματος 25°C παρατηρείται και ελάττωση του ρυθμού των αναπνοών (αναπνοές <5/min) καθώς και αύξηση του νεκρού ανατομικού χώρου κατά 50% και του λειτουργικού κατά 28%. Σε θερμοκρασίες < 27°C προκαλείται άπνοια λόγω καταστολής του αναπνευστικού κέντρου.

Η απώλεια συνείδησης, η αναπτυσσόμενη αναπνευστική οξέωση και η βρογχόρροια επιβάλλουν την άμεση διασωλήνωση. Κατά την επαναθέρμανση η εμφάνιση ARDS (συνδρόμου αναπνευστικής δυσχέρειας) αποτελεί συχνή επιπλοκή.

3.6.5 Αιματολογικές επιπτώσεις και διαταραχές πήξεως

Σε πτώση της θερμοκρασίας παρατηρείται αναστολή της φυσιολογικής λειτουργίας των αιμοπεταλίων με αποτέλεσμα την αυξημένη διεγχειρητική απώλεια αίματος. Επιπλέον η υποθερμία προκαλεί αιμοσυμπύκνωση και αύξηση της γλοιότητας του αίματος με κίνδυνο την εμφάνιση θρομβοφλεβίτιδας.

Τα λευκά αιμοσφαίρια παραμένουν στις φυσιολογικές ή ελαφρώς αυξημένες τιμές, ενώ μπορεί να εμφανισθεί κοκκιοκυτταροπενία σε θερμοκρασία σώματος <28°C. Η θρομβοκυτταροπενία είναι σύνηθες εύρημα και οφείλεται στη συγκέντρωση των αιμοπεταλίων στο ήπαρ και την πυλαία κυκλοφορία.

3.6.6 Μεταβολικές και ενδοκρινικές διαταραχές

Στην αρχή αυξάνεται ο ρυθμός του μεταβολισμού και στην συνέχεια ελαττώνεται. Σε πτώση της θερμοκρασίας του σώματος κατά 1°C ο βασικός μεταβολισμός ελαττώνεται κατά 10-13%. Επίσης, η κατανάλωση O₂ από τους ιστούς μειώνεται στο 50% του φυσιολογικού σε θερμοκρασία 26°C.

Παρατηρείται αύξηση της έκκρισης κορτιζόλης, αδρεναλίνης, γλυκογόνου και προκαλείται υπεργλυκαιμία. Η υπεργλυκαιμία οφείλεται στην ελαττωμένη

κατανάλωση γλυκόζης καθώς και στην ελαττωμένη παραγωγή ινσουλίνης κατά την υποθερμία.

3.6.7 Παράταση χρόνου παραμονής στην ανάνηψη

Σύμφωνα με την κλίμακα του Aldrete ένας ασθενής για να είναι σε θέση να αποχωρήσει από τον χώρο της ΜΜΦ χρειάζονται κάποια κριτήρια. Σε αυτά περιλαμβάνονται η χροιά του ασθενούς, το επίπεδο συνείδησης, η λειτουργία του κυκλοφορικού και του αναπνευστικού συστήματος, η κινητική δραστηριότητα και ο πόνος⁷.

Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές ακόμη και όσες δεν απειλούν τη ζωή του ασθενούς, είναι πιθανόν να αυξήσουν σημαντικά τον αναγκαίο χρόνο παρακολούθησης.

Ακόμη και η υποθερμία μικρού βαθμού (33-35,9°C) μπορεί να παρατείνει σημαντικά τον χρόνο παραμονής στην ΜΜΦ, μέσω:

- Ενίσχυσης της δράσης των αναισθητικών φαρμάκων, εξαιτίας της αυξημένης διαλυτότητας των πτητικών αναισθητικών και του ελαττωμένου μεταβολισμού των ενδοφλέβιων φαρμάκων⁵¹,
- πρόκλησης αιμοδυναμικής αστάθειας και συνακόλουθων επιπλοκών,
- καταστολή της γνωστικής λειτουργίας, λόγω μείωσης της εγκεφαλικής αιματικής ροής.

3.7 Σταδιακή κλινική παρουσίαση υποθερμίας⁶

1. **37,6°C** : Φυσιολογική πρωκτική θερμοκρασία.
2. **37°C** : Φυσιολογική στοματική θερμοκρασία.
3. **36°C** : Ο μεταβολικός ρυθμός αυξάνεται στην προσπάθεια του να καλύψει την θερμική απώλεια.
4. **35°C** : Μέγιστη ένταση ρίγος.
5. **34°C** : Ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του και ανταποκρίνεται. Κανονική πίεση αίματος.

6. **33°C** : Έντονη η υποθερμία κάτω από αυτή την θερμοκρασία.
7. **32-31°C** : Θόλωση αντίληψης. Η πίεση του αίματος δύσκολο να ληφθεί. Οι κόρες των ματιών έχουν διασταλεί αλλά αντιδρούν στο φως. Το ρίγος σταματά.
8. **30-29°C** : Σταδιακή απώλεια των αισθήσεων. Η μυϊκή ένταση αυξάνεται. Ο σφυγμός και η πίεση του αίματος δύσκολο να ληφθούν. Ο ρυθμός των αναπνοών μειώνεται.
9. **28°C** : Κοιλιακή μαρμαρυγή με μυϊοκαρδιακό ερεθισμό.
10. **27°C** : Η εκούσια κίνηση σταματά. Οι κόρες των ματιών δεν αντιδρούν στο φως. Απουσία αντανάκλαστικών.
11. **26°C** : Ο ασθενής σπάνια να έχει τις αισθήσεις του.
12. **25°C** : Κοιλιακή μαρμαρυγή μπορεί να προκληθεί ανεξέλεγκτα.
13. **24°C** : Πνευμονικό οίδημα.
14. **22-21°C** : Μέγιστος κίνδυνος κοιλιακής μαρμαρυγής.
15. **20°C** : Καρδιακή ανακοπή.
16. **18°C** : Η χαμηλότερη υποθερμία, μετά από περιβαλλοντική έκθεση, από την οποία ανανήπτει ασθενής.
17. **17°C** : Ισοηλεκτρικό ηλεκτροεγκεφαλογράφημα.
18. **9°C** : Η χαμηλότερη εργαστηριακή υποθερμία από την οποία έχει ανανήψει ασθενής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ

4.1 ΠΡΟΛΗΨΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ

Για την πρόληψη της υποθερμίας έχει δοκιμαστεί μεγάλος αριθμός θερμαντικών μεθόδων:

- **Ενεργητική θέρμανση**⁵²: περιλαμβάνει τις κουβέρτες θερμού αέρα, τα στρώματα με θερμό νερό, τις ηλεκτρικές κουβέρτες και τις συσκευές ακτινοβολίας. Οι κουβέρτες θερμού αέρα Bair Hugger, θερμαίνουν τον ασθενή φυσώντας θερμό αέρα μέσω μιας πλαστικής κουβέρτας η οποία καλύπτει το σώμα του ασθενούς, δημιουργώντας ένα θερμό περιβάλλον. Χάρη σε αυτή, το 70% της σωματικής επιφάνειας βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τον θερμό αέρα, περισσότερα από 50 watts μεταφέρονται μέσω του δέρματος, ενώ η θερμοκρασία του σώματος μπορεί να αυξηθεί ως και 3°C ανά ώρα.

Αν και η ενεργητική θέρμανση έχει αναμφίβολα καλύτερα αποτελέσματα στην πρόληψη της υποθερμίας από τις άλλες μεθόδους, ίσως να μην είναι απαραίτητη για την αναστροφή της μεταναισθητικής υποθερμίας κατά τις επεμβάσεις μέτριας διάρκειας που δεν περιλαμβάνουν τη διάνοιξη σωματικών κοιλοτήτων.

- Συσκευές θέρμανσης ενδοφλέβια χορηγούμενων υγρών είναι χρήσιμες για την ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας που οφείλονται στη μετάγγιση αίματος ή στη χορήγηση ψυχρών διαλυμάτων. Η προθέρμανση των υγρών που χορηγούνται στους 37-40°C μπορεί να προφυλάξει από σοβαρές απώλειες θερμότητας. 10 λίτρα φυσιολογικού ορού προθερμασμένου στους 40°C σε ένα ενήλικα μάζας 70 kg προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,4°C.
- Θέρμανση των εισπνεόμενων αναισθητικών αερίων : ελαχιστοποιεί τις απώλειες θερμότητας από το αναπνευστικό σύστημα⁵⁰.

4.2 ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ (PREWARMING)

Στο 15^ο Πανελλήνιο συνέδριο Διπλωματούχων νοσηλευτών Χειρουργείου, παρουσιάστηκε εργασία με θέμα «την εφαρμογή της προεγχειρητικής θέρμανσης για την πρόληψη της περιεγχειρητικής υποθερμίας». Στην παρουσίαση τους αυτή ανέφεραν ότι η προεγχειρητική θέρμανση (prewarming) των ιστών της περιφέρειας πριν την εισαγωγή του ασθενούς στην χειρουργική αίθουσα μειώνει την ανακατανομή θερμότητας με δυο τρόπους:

1. αυξάνεται η μέση θερμοκρασία του δέρματος και μειώνεται έτσι η φυσιολογική διαβάθμιση της θερμοκρασίας μεταξύ κεντρικού και περιφερικού διαμερίσματος του σώματος.
2. λόγω της θέρμανσης, προκαλείται εκ των προτέρων αγγειοδιαστολή, η οποία μετά την εισαγωγή στην αναισθησία δεν έχει καμία επίδραση στην κεντρική θερμοκρασία.

Η προεγχειρητική θέρμανση πραγματοποιείται στον χώρο της προνάρκωσης με μεθόδους ενεργητικής θέρμανσης που περιλαμβάνει τις κουβέρτες θερμού αέρα, τα στρώματα με θερμό νερό, τις ηλεκτρικές κουβέρτες και τις συσκευές ακτινοβολίας. Τα πλεονεκτήματα της προεγχειρητικής θέρμανσης είναι:

1. Πρόληψη της υποθερμίας που οφείλεται στην ανακατανομή θερμότητας, καθώς και των επιπλοκών που αποδίδονται στην υποθερμία.
2. Η εφαρμογή ενεργητικής θέρμανσης είναι ευκολότερη στην Προνάρκωση παρά στην χειρουργική αίθουσα, γιατί μπορεί να καλυφθεί της όλο το σώμα του ασθενή χωρίς να παρεμποδίζεται η τοποθέτησή του στην κατάλληλη θέση ή η χειρουργική διαδικασία.
3. Η αγγειοδιαστολή που προκαλείται λόγω της προεγχειρητικής θέρμανσης διευκολύνει την εισαγωγή αρτηριακών ή φλεβικών καθετήρων.

4. Οι ασθενείς διατηρούνται θερμοί από την αρχή και δεν αισθάνονται θερμική δυσχέρεια λόγω ψύχους σε καμία φάση της περιεγχειρητικής διαδικασίας.

Η προεγχειρητική θέρμανση είναι απλή στην εφαρμογή της, απαιτεί χρονικό διάστημα μόλις 30 λεπτών και, εφόσον συνδυάζεται με τη διεγχειρητική θέρμανση, αποτρέπει πλήρως την εμφάνιση της περιεγχειρητικής υποθερμίας και των επιπλοκών της⁴³.

4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΠΟΘΕΡΜΙΑΣ

Η αντιμετώπιση της περιεγχειρητικής υποθερμίας απαιτεί προσεκτική παρακολούθηση με προσεκτικούς χειρισμούς. Η θερμοκρασία το σώματος πρέπει να αποκατασταθεί το γρηγορότερο σε υψηλότερες από 36,0°C. Για την αντιμετώπιση της υποθερμίας έχουν εφαρμοσθεί οι παρακάτω μέθοδοι επαναθέρμανσης.

- **Παθητική θέρμανση⁵³:** η παθητική απομόνωση της επιφάνειας του δέρματος επιτυγχάνεται κυρίως με βαμβακερές κουβέρτες ή κουβέρτες από αλουμίνιο (ισοθερμικές). Η χρήση της βαμβακερής κουβέρτας αποτελεί την πιο κοινή μέθοδο και βασίζεται στην ελάττωση της απώλειας θερμότητας και στη μεγιστοποίηση της ενδογενούς παραγωγής θερμότητας. Οι απώλειες θερμότητας μέσω του δέρματος είναι ανάλογες με αυτές της εκτεθειμένης επιφάνειας του σώματος. Η βαμβακερή κουβέρτα μειώνει περίπου στο 30% την απώλεια θερμότητας. Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική σε ασθενείς με θερμοκρασία 30-32°C, με επαρκή αποθέματα γλυκογόνου και με σταθερό μεταβολισμό του οργανισμού. Το μειονέκτημα της παθητικής θέρμανσης είναι ότι τα υλικά με χαμηλή ειδική θερμότητα δεν διαθέτουν τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν και να μεταφέρουν στον ασθενή μια επαρκή ποσότητα θερμότητας.
- **Ενεργητική θέρμανση:** Ενδείκνυται σε ασθενείς με μέτρια ή σοβαρή υποθερμία (< 32°C). Η ενεργητική θέρμανση όπως προανέφερα γίνεται με την εφαρμογή κουβερτών θερμού αέρα Bair Hugger.

- **Ενεργητική κεντρική επαναθέρμανση:** Περιλαμβάνει τεχνικές που ελαττώνουν τις παθοφυσιολογικές συνέπειες της επαναθέρμανσης. Η εφαρμογή εξωαγγειακής επαναθέρμανσης του αίματος ή η πλύση του μεσοθωρακίου είναι μέθοδοι ταχείας επαναθέρμανσης, απαιτείται ειδικός εξοπλισμός και δεν προτείνονται ως τεχνικές επιλογής. Η εφαρμογή εξωαγγειακής επαναθέρμανσης του αίματος, παρόλα αυτά είναι η μόνη μέθοδος που αποδίδει σε ασθενείς με ελάχιστη ή με απουσία της καρδιακής δραστηριότητας. Μπορεί να αυξήσει τη θερμοκρασία κατά 1-2°C/5min με ροή bypass 2-3L/min. Η πλύση της περιτοναϊκής κοιλότητας με ζεστά υγρά ελκυστική, γιατί μπορεί να ανεβάσει τη θερμοκρασία του πυρήνα μέχρι και 4°C, παρότι εμφανίζονται σημαντικές επιπλοκές.

Η χορήγηση O₂ μέσω του ενδοτραχειακού σωλήνα, υγροποιημένου, σε θερμοκρασία 46°C, αυξάνει τη θερμοκρασία του πυρήνα κατά 1°C/h. Είναι εύκολη τεχνική, ασφαλής σε όλους τους ασθενείς, με βέβαιη παροχή O₂, ελαττώνεται η βρογχόρροια που προκαλείται από το κρύο καθώς και το ιξώδες των πνευμονικών εκκρίσεων.

Η ενδοφλέβια χορήγηση ζεστών διαλυμάτων είναι μέθοδος ασφαλής, όχι όμως ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν χρησιμοποιείται μόνη της. Έτσι η ενδοφλέβια χορήγηση ζεστών διαλυμάτων καθώς και η συνεχής ροή θερμού ύδατος δια ενδογαστρικών θαλάμων είναι μέθοδοι συμπληρωματικές και διευρύνουν τις άλλες μεθόδους επαναθέρμανσης⁵.



Ενεργητική επαναθέρμανση με κουβέρτα θερμού αέρα

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1^Η

Άνδρας ηλικίας 27 χρόνων χωρίς σοβαρά ή χρόνια προβλήματα υγείας υποβλήθηκε σε μια ορθοπεδική επέμβαση αποκατάστασης κατάγματος βραχιόνιου οστού, έπειτα από σύγκρουση της μοτοσυκλέτας του σε προστατευτικό κιγκλίδωμα. Όπως διαπιστώθηκε, δεν είχε προηγηθεί χρήση αλκοόλ. Του χορηγήθηκε γενική αναισθησία και μετά την αποσωλήνωση στην χειρουργική αίθουσα εκδήλωσε έντονο ρίγος. Μεταφέρθηκε στην αίθουσα της ανάνηψης, όπου εφαρμόσθηκε πλήρες monitoring. Του χορηγήθηκε O₂ με απλή μάσκα. Ο ασθενής παρουσίαζε ελαφρά ταχυκαρδία (περίπου 90/min). Όταν ανέκτησε πλήρως τις αισθήσεις του ζητούσε επίμονα τα ρούχα του και διαμαρτυρόταν έντονα ότι ένωθε κρύο. Το νοσηλευτικό προσωπικό τον καθησύχασε και του εξήγησε ότι αντιμετωπίζεται το πρόβλημα και σύντομα θα αποκατασταθεί η θερμοκρασία του. Έγινε μέτρηση της κεντρικής θερμοκρασίας του ασθενούς στην τυμπανική μεμβράνη και βρέθηκε μια ελαφριά υποθερμία της τάξεως των 35,5°C. Εφαρμόσθηκε η μέθοδος της παθητικής επαναθέρμανσης στον ασθενή με τη τοποθέτηση μιας θερμής βαμβακερής κουβέρτας και κουβέρτας αλουμινίου (ισοθερμική), ενώ ο αναισθησιολόγος του εξήγησε ότι η υποθερμία είναι μια από τις πιθανές επιπλοκές της εγχείρησης, όχι όμως ανησυχητική. Μετά από 60 λεπτά η θερμοκρασία του ασθενούς είχε επανέλθει στα σχεδόν φυσιολογικά επίπεδα (36,2°C) ενώ το ρίγος είχε εξαφανισθεί. Ο ασθενής ανέφερε ότι δεν αισθανόταν πια κρύο. Εφόσον ελέγχθηκαν και τα υπόλοιπα κριτήρια αποχώρησης δηλαδή η αναπνοή, η αιμοδυναμική σταθερότητα (καρδιακή συχνότητα 75/min, ΑΠ 130/70mmHg, SPO₂ 99%) και αφού το επίπεδο συνείδησης ήταν ικανοποιητικό ο ασθενής μεταφέρθηκε στο θάλαμό του.

Πίνακας 1:Νοσηλευτική Διεργασία ασθενή με ελαφριά υποθερμία

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ	ΣΚΟΠΟΣ(-ΟΙ)	ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
Διαταραχές θερμοκρασίας Τκ: 35,9°C	Αποκατάσταση της θερμοκρασίας σε φυσιολογικό επίπεδο.	Εφαρμογή βαμβακερής κουβέρτας και κουβέρτας αλουμινίου.	Μετά από 60 λεπτά Τκ :36,2°C σχεδόν φυσιολογική.
Ανησυχία	Εξασφάλιση άνεσης του ασθενή. Εξασφάλιση ηρεμίας του ασθενή.	Παροτρύνουμε τον ασθενή να μείνει ακίνητος στο κρεβάτι του. Επικοινωνία του νοσηλευτικού προσωπικού με τον ασθενή. Προσανατολισμός στο χώρο/χρόνο Παροχή πληροφοριών για την έκβαση της επέμβασης.	Ο ασθενής παραμένει ακίνητος στο φορείο. Μειώνεται το stress του ασθενή. Ο ασθενής έχει επίγνωση της κατάστασής του.

<p>Πόνος</p>	<p>Μείωση πόνου. Αντιμετώπιση συνεπειών πόνου. Μείωση ανησυχίας.</p>	<p>Χορήγηση 15mg πεθιδίνης IV επί πόνου. Τοποθετούμε τον ασθενή σε κατάλληλη θέση για ανακούφιση του πόνου.</p>	<p>Μετά από 15' μειώνεται ο πόνος έπειτα από την επίδραση της πεθιδίνης.</p>
<p>Ταχυκαρδία (90/min)</p>	<p>Επαρκής οξυγόνωση ιστών.</p>	<p>Αντιμετώπιση πόνου και ανησυχίας. Εξασφάλιση επαρκούς οξυγόνωσης με χορήγηση οξυγόνου.</p>	<p>Μείωση καρδιακής συχνότητας στις 75/min</p>

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2^Η

Γυναίκα ηλικίας 60 ετών προσήλθε στα ΤΕΠ του ΠΓΝΠ με έντονους πόνους στην κοιλιακή χώρα. Μετά από διαγνωστικό έλεγχο, επιβεβαιώθηκε η παρουσία αποφρακτικού ειλεού. Νοσηλεύθηκε 3 ημέρες στην Πανεπιστημιακή Χειρουργική, όπου έγιναν προσπάθειες συντηρητικής αντιμετώπισης, οι οποίες όμως δεν απέδωσαν και προγραμματίστηκε χειρουργική επέμβαση. Η γυναίκα ανέφερε στο ιστορικό της ότι είναι υπέρτασική αλλά η υπέρτασή της ρυθμίζεται με φαρμακευτική αγωγή, πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη που ρυθμίζεται με ειδική δίαιτα και ότι δεν καπνίζει. Επίσης ανέφερε ότι η μητέρα της πέθανε από Ca μαστού. Υποβλήθηκε σε εκτομή παχέως εντέρου (αδενοκαρκίνωμα). Της χορηγήθηκε γενική αναισθησία. Λίγο πριν την αποσωλήνωση έγινε μέτρηση της κεντρικής θερμοκρασίας (Τκ) με οισοφαγικό θερμόμετρο και διαπιστώθηκε σοβαρή υποθερμία: Τκ 33,0°C. Λόγω της σοβαρής υποθερμίας προτιμήθηκε η ασθενής να παραμείνει διασωληνωμένη (σε μηχανικό αερισμό) στην ΜΜΦ μέχρις ότου η Τκ να επανέλθει στο φυσιολογικό. Της χορηγούνταν καταστολή, προποφύλη IV 40ml/h. Εφαρμόσθηκε ενεργητική επαναθέρμανση με κουβέρτα θερμού αέρα Bair Hugger, επιλογή θερμοκρασίας στους 43°C. Συγχρόνως της χορηγήθηκε θερμός L/R 1000ml (περίπου 38°C). Μετά από 2,5 ώρες και αφού η Τκ αυξήθηκε στους 36,3°C, διακόπηκε η καταστολή και ξεκίνησαν οι διαδικασίες αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό με σύστημα T (για να ελεγχθεί αν αναπνέει μόνη της ικανοποιητικά). Μετά από 15 min αφαιρέθηκε ο ΕΔΤ σωλήνας και εφαρμόσθηκε μάσκα Venturi 35%. Με monitor παρακολουθούνταν η καρδιακή συχνότητα, η ΑΠ και το SPO₂. Το νοσηλευτικό προσωπικό την διατηρούσε σε εγρήγορση και την ενθάρρυνε να παίρνει βαθιές ανάσες, εφόσον το SPO₂ ήταν 93% και η ασθενής βρισκόταν σε διέγερση. Επίσης η ασθενής παρουσίασε υπέρταση 180/70 mmHg και της χορηγήθηκαν 5mg Adalat υπογλωσσίως. Παρέμεινε στην ΜΜΦ άλλη 1 ώρα με συνεχή παρακολούθηση και αφού ελέγχθηκαν όλα τα κριτήρια η ασθενής αποχώρησε για το θάλαμό της με ΑΠ : 130/60 mmHg, καρδιακή συχνότητα: 75/min, SPO₂: 99%, και επίπεδο συνείδησης ικανοποιητικό.

Πίνακας 2 : Νοσηλευτική Διεργασία ασθενή με σοβαρή υποθερμία.

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ	ΣΚΟΠΟΣ(-ΟΙ)	ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
Διαταραχή θερμοκρασίας Τκ: 33,0°C.	Αποκατάσταση της θερμοκρασίας σε φυσιολογικό επίπεδο.	Εφαρμογή κουβέρτας θερμού αέρα Bair Hugger. Χορήγηση ζεστού ορού L/R 1000ml (38°) IV.	Μετά από 2,5 ώρες, Τκ : 36,3°C.
Μειωμένο επίπεδο συνείδησης.	Εξασφάλιση επιπέδου συνείδησης ικανοποιητικό.	Επικοινωνία προσωπικού με ασθενή. Παροχή πληροφοριών. Προσανατολισμός στο χώρο/χρόνο.	Επίπεδο συνείδησης ικανοποιητικό. Η ασθενής έχει επίγνωση της κατάστασης της.
Διαταραχή αερισμού. Κορεσμός SPO ₂ : 93%	Βελτίωση αερισμού Προαγωγή παροχέτευσης εκκρίσεων.	Χορήγηση O ₂ με μάσκα venturi 35%. Διδασκαλία και ενθάρρυνση αρρώστου να χρησιμοποιεί διαφραγματική αναπνοή και τεχνικές βήχα για αποβολή εκκρίσεων από το βρογχικό δένδρο. Συνεχής εγρήγορση του ασθενή. Αξιολόγηση	Θετική απόκριση στη θεραπεία και τη νοσηλευτική φροντίδα. Μετά από 1 ώρα SPO ₂ : 99%.

		αποτελεσματικότητας οξυγονοθεραπείας με συχνό προσδιορισμό αερίων αίματος.	
Ανησυχία-διέγερση	Ο ασθενής παραμένει ήρεμος στο κρεβάτι του.	Ακινητοποίηση του ασθενή στο κρεβάτι του για αποφυγή τραυματισμού. Χορήγηση οπιοειδών. Εξασφάλιση αποκατάστασης του αερισμού του ασθενή.	Ο ασθενής παραμένει ήρεμος στο κρεβάτι του.
Υπέρταση 180/70 mmHg.	Ρύθμιση της υπέρτασης.	Χορήγηση αντιυπερτασικού, 5 mg Adalat υπογλωσσίως. Ανακούφιση του ασθενή από τον πόνο. Μέτρηση ΑΠ κάθε 3'.	ΑΠ σε φυσιολογικό επίπεδο 130/60 mmHg. Ο ασθενής ανακουφίζεται από τον πόνο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η μείωση της θερμοκρασίας μέσα στη χειρουργική αίθουσα προκύπτει ως αποτέλεσμα της αυξημένης απώλειας θερμότητας, λόγω έκθεσης στη χαμηλή θερμοκρασία της αίθουσας, σε συνδυασμό με τη διαταραχή των φυσιολογικών θερμορυθμιστικών μηχανισμών του οργανισμού, που προκαλείται από την εισαγωγή στην αναισθησία.
- Τα φάρμακα της γενικής αναισθησίας, όπως τα πτητικά και ενδοφλέβια αναισθητικά και τα μυοχαλαρωτικά, προκαλούν απώλειες θερμότητας μέσω της αγγειοδιαστολής, της απώλειας του μυϊκού τόνου και της αναστολής της θερμορύθμισης. Η περιοχική αναισθησία προκαλεί επίσης υποθερμία, μειώνοντας τα όρια έναρξης του ρίγους και της αγγειοσύσπασης.
- Η αντιμετώπιση της υποθερμίας στην ΜΜΦ αποτελεί ευθύνη του νοσηλευτικού προσωπικού και ταυτόχρονα πρόκληση για αυτό.
- Η λήψη μέτρων διεγχειρητικά δεν αρκεί για την πρόληψη της υποθερμίας, εφόσον η θερμότητα χρειάζεται αρκετό χρόνο μέχρι να φθάσει στο κεντρικό διαμέρισμα του σώματος.
- Ακόμη και στις μικρής διάρκειας επεμβάσεις, οι ασθενείς υφίστανται υψηλό κίνδυνο υποθερμίας λόγω ανακατανομής, κατά τη διάρκεια της πρώτης ώρας της αναισθησίας.
- Η προεγχειρητική θέρμανση είναι απλή στην εφαρμογή της, απαιτεί χρονικό διάστημα μόλις 30 λεπτών και, εφόσον συνδυάζεται με τη διεγχειρητική θέρμανση, αποτρέπει πλήρως την εμφάνιση της περιεγχειρητικής υποθερμίας και των επιπλοκών της.
- Η μέτρηση της θερμοκρασίας των ασθενών μετεγχειρητικά προτείνεται να ενσωματωθεί στη διαδικασία λήψης των ζωτικών σημείων, ώστε η υποθερμία να μην περνά απαρατήρητη.
- Η αποκατάσταση της φυσιολογικής θερμοκρασίας θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στα κριτήρια αποχώρησης των ασθενών από την ΜΜΦ.
- Η καθιέρωση της χρήσης κουβέρτας θερμού αέρα, αντί της παραδοσιακής βαμβακερής κουβέρτας, θα προσφέρει τη δυνατότητα ταχείας επαναθέρμανσης των ασθενών και ελαχιστοποίησης του

κινδύνου επιπλοκών που οφείλονται στην υποθερμία κατά τη μετεγχειρητική περίοδο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <http://www.iatronet.gr>, 2008
2. Μουτσόπουλος Χ.Μ, Εμμανουήλ. Βασικές αρχές παθοφυσιολογίας. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα.
3. <http://www.incardiology.gr/epeigon/ypothermia.htm>, 2008.
4. Buggy DJ, Crossley AW. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanesthetic shivering. Br J Anaesth. 2000,84:615-628.
5. Γκιάλα Μ. Αναισθησιολογία. Εκδόσεις Επιστημονικών Βιβλίων κ Περιοδικών. Θεσσαλονίκη, 1998.
6. <http://www.sgouros.eu/ypothermia.htm>, 2008
7. Edward Morgan G, Jr. MD & Maged S, Mikhail MD. Κλινική Αναισθησιολογία. 2^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα, 2004.
8. Holtzclaw BJ. Monitoring body temperature. AACN Clin Issues 1993, 4:44-55.
9. Holtzclaw BJ. New trends in thermometry for the patient in the ICU. Crit Care Nurs Q 1998, 21:12-25.
10. Erickson RS. The continuing question of how best to measure body temperature. Crit Care Med 1999, 27:2307-10.
11. J Nunn, J Utting, B Brown Jr: Introduction in general Anesthesia 1-6,1989.
12. Hines R, Barash PG, Watrous G, O'Connor T. Complications occurring in the PACU: a survey. Anesth Analg 1992.
13. Rose DK. Recovery room problems or problems in the PACU. Can J Anaesth 43, R116-R122, 1996.
14. Brown BR: Development of concepts of hepatotoxicity of halogenated anesthetics. Semin Anesth 7:47, 1988.
15. Govino BG et al: Effects of Anaesthesia, American Physiological Society, 1985.
16. Eger EI: Nitrous oxide, 2nd ed. Elsevier, 1984.
17. Estafanow FG: Opioids in Anesthesia II. Butterworth-Heinemann, 1990. collection of symposium presentations.
18. Feldman SA, Paton W, Scurr C: Mechanisms of drugs in Anaesthesia, 2nd ed. Hoder & Stoughton, 1993.

19. Bevan DR, Bevan JC, Donati F: Muscle relaxants in clinical anesthesia. Mosby Year-Book, 1988.
20. Katz RL: Muscle relaxants: Basic and clinical aspects. Grune & Stratton, 1985.
21. Martyn JAJ, White DA, Gronert GA, Jaffe RS, Ward JM: Up and down regulation of skeletal muscle acetylcholine receptors. *Anesthesiology* 1992;76:822.
22. Butterworth JF, Strichartz GR: Molecular mechanisms of local anesthetics: A review. *Anesthesiology* 1990; 72:711.
23. De Jong RH; Local Anesthetics. Mosby Year Book, 1993.
24. Govino BG, Scott DB: Pharmacological considerations. Chapter 3 in: *Handbook of Epidural Anesthesia and Analgesia*. Grune & Stratton, 1985.
25. *Clinical Anesthesiology* By: G. Edward Morgan McGraw-Hill Companies, 1996.
26. Frost EAM, Goldiner PL: Postanesthetic care. Appleton & Lange, 1990.
27. Jacobsen WK: *Manual of Post Anesthesia Care*. Saunders, 1992.
28. Vender JS, Spiess BD: *Post Anesthesia Care*, Saunders, 1992.
29. Γεωργίου Λ. Συνοπτική αναισθησιολογία . Αθήνα, 2000.
30. David T. *Post Anaesthesia Care Complications Including Maternal Care*. 2002.
31. Garfield B. Russell, John M. Graybeal. Hypoxemic episodes of patients in a postanesthesia care unit - Causes of Postoperative Hypoxemia *CHEST*, 1993.
32. Dripps, Eckenloff J, Vandan L : *Introduction in Anesthesia*. WB Sanders Com. Philadelphia, London. 1997.
33. Miller R.: *Anesthesia*. Churchill Livingstone. New York ,1986.
34. Faust R.: *Anesthesia*. Churchill Livingstone. New York ,1986.
35. Civetta J, Taylor R, Kirby R.: *Critical care*. Lippincott-Raven Publ. Philadelphia New York, 1997.
36. Lutz H.: *Anesthesiologische Praxis*. Springer Verlag. Berlin, New York ,1986.
37. David Borsook- Alyssa A. LeBel, *Εγχειρίδιο Αντιμετώπισης Του Πόνου*, Εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα 1995.

38. Timothy J. Brennan Ph.D, M.D., Acute Pain Management, 53th Annual Refresher Course Lectures , Clinical Updates and Basic Science Reviews Program, 2002,: 113(1-7).
39. Oscar De Leon-Casasota, Mark J. Lema , Postoperative Epidural Opioid Analgesia : What Are The Choices ?, Anesthesia And Analgesia, October 1996, Vol. 83, N.4 :867-875.
40. Δημητρίου Β., Ελεγχόμενη αναλγησία από τον ασθενή, Θέματα Αναισθησιολογίας και Εντατικής Ιατρικής, Εταιρεία Αναισθησιολογίας και Εντατικής Ιατρικής Βορείου Ελλάδος, τεύχος 8, τόμος 4^{ος} , Ιούνιος 1994.
41. <http://uk.geocities.com/labrosath/anesthesia.html>, 2008.
42. Claudia P. Barone, Carmelita S. Pablo, Gary W. Barone. Postanesthetic care in the critical care unit – Clinical Article Critical Care Nurse, Feb, 2004.
43. Κιέκκας Π, Πουλοπούλου Μ, Παπαχατζή Α, Ανδρουτσοπούλου Χ. Η εφαρμογή της προεγχειρητικής θέρμανσης για την πρόληψη της περιεγχειρητικής υποθερμίας. 15^ο Πανελλήνια Συνέδριο Διπλωματούχων νοσηλευτών χειρουργείου 2004, Ολύμπια.
44. Welch TC. AANA journal course. Update for nurse anesthetists. A common sense approach to hypothermia. AANA J 2002, 70: 227-231.
45. Vogelsang J. Patients who develop postanesthesia shaking show no difference in postoperative temperature from those who do not develop shaking. J Post Anesth Nurs 1991, 6: 231-238.
46. Kongsayreepong S, Chaibundit C, Chadpaibool J et al. Predictor of core hypothermia and the surgical intensive care unit. Anesth Analg 2003, 96: 826-33.
47. Frank SM, Beattie C, Christopherson R et al. Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. Anesthesiology 1992, 77: 252-257.
48. Blackburn E. Prevention of hypothermia during anaesthesia. Br J Theatre Nurs 1994, 4: 12-9,14.
49. Bernthal EM. Inadvertent hypothermia prevention: the anaesthetic nurses' role. Br J Nurs 1999, 8: 17-25.

50. Κιέκκας Π, Πουλοπούλου Μ, Παπαχατζή Α, Σουλελής Π. Μεταναισθητική υποθερμία ορθοπαιδικών χειρουργικών ασθενών στην Ανάνηψη. Περιοδικό Νοσηλευτική 43 (1): 107-115,2004.
51. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001, 95: 531-543.
52. Augustine SD. Hypothermia therapy in the postanesthesia care unit: a review. *J Post Anesth Nurs* 1990, 5: 254-263.
53. Sessler DI, Schroeder M. Heat loss in humans covered with cotton hospital blankets. *Anesth Analg* 1993, 77: 73-77.