

Βασικές αρχές αναισθησίας Καταστολή - Γενική

Δρ Ι. Πλαϊτάκης
Αναισθησιολόγος-Εντατικολόγος
Επιμ. Α΄ Νοσ/μειο Παιδων
Π&Α Κυριακού

Ορισμός

- Η αναισθησία ορίζεται ως **αναστρέψιμη**, προκαλούμενη από φάρμακα νευροφυσιολογική κατάσταση που κάνει ανεκτή από τον ασθενή μια χειρουργική επέμβαση
- Ο όρος αναισθησία σημαίνει απουσία όλων των αισθητηριακών αντιλήψεων είτε σε ολόκληρο το σώμα ενώ ο ασθενής έχει απώλεια συνείδησης «γενική αναισθησία» είτε μόνο σε μία ορισμένη περιοχή το σώματος ενώ ο ασθενής έχει συνείδηση «περιοχική αναισθησία»

Η Γέννηση της Αναισθησίας

- Στις 16 Οκτωβρίου 1846 η πρώτη ανώδυνη χειρουργική επέμβαση με αιθέρα στη Βοστώνη Η.Π.Α.
- Ο Οδοντίατρος William Thomas Morton (1819-1868) χορήγησε διαιθυλικό αιθέρα για την αφαίρεση όγκου κάτω γνάθου στο νοσοκομείο της Μασαχουσέτης
- Ο διαιθυλαιθέρας $C_4H_{10}O$ χρησιμοποιείται ακόμη (σε αναπτυσσόμενες χώρες)
Ανεπιθύμητες παρενέργειες μετεγχειρητικά: ναυτία - έμετος



Η αναισθησία στην Ελληνική αρχαιότητα

- Οι αρχαίοι λαοί χρησιμοποιούσαν τα φύλλα παπαρούνας, κοκαΐνης και τις ρίζες του μανδραγόρα για να δημιουργήσουν συνθήκες που θα βοηθούσαν να διεξαχθούν επεμβάσεις με σχετική ευκολία
- Στους Ελληνο-Ρωμαϊκούς χρόνους, πρώτος ο Διοσκουρίδης αναφέρθηκε στις ναρκωτικές επιδράσεις του μανδραγόρα σε χειρουργικές επεμβάσεις
- Το 450πχ ο Ιπποκράτης αξιοποίησε τους ατμούς από την καύση ή το βρασμό βοτάνων προκειμένου να αντιμετωπίσει τον πόνο



- Μινωϊκός πολιτισμός. Η θεά των Μηκώνων και των Ιαμάτων - πύλινο αγαλματίδιο το οποίο τοποθετείται χρονολογικά γύρω στα 1450π.Χ Έχει στολισμένη την κεφαλή του με καρφίδες, που παριστάνουν κεφαλές της μήκωνος της υπνοφόρου, γνωστής στην βοτανολογία ως *Paraver Somniferum*
- Η αναπαράσταση αυτή της κοινής παπαρούνας υποδηλώνει ότι ήταν σημαντική η εξάπλωσή της στον αρχαίο κόσμο, καθώς και η χρήση του χυμού της, του λεγόμενου όπιου, για θεραπευτικούς σκοπούς. Η παπαρούνα προκαλεί ύπνο, αναισθησία και απώλεια μνήμης.
- Εκτός όμως από το όπιο, στην αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν ευρέως για τις υπνωτικές του ιδιότητες και το φυτό «Μανδραγόρας *Officianarum*», από το οποίο προέρχεται η ουσία υοσκίνη.



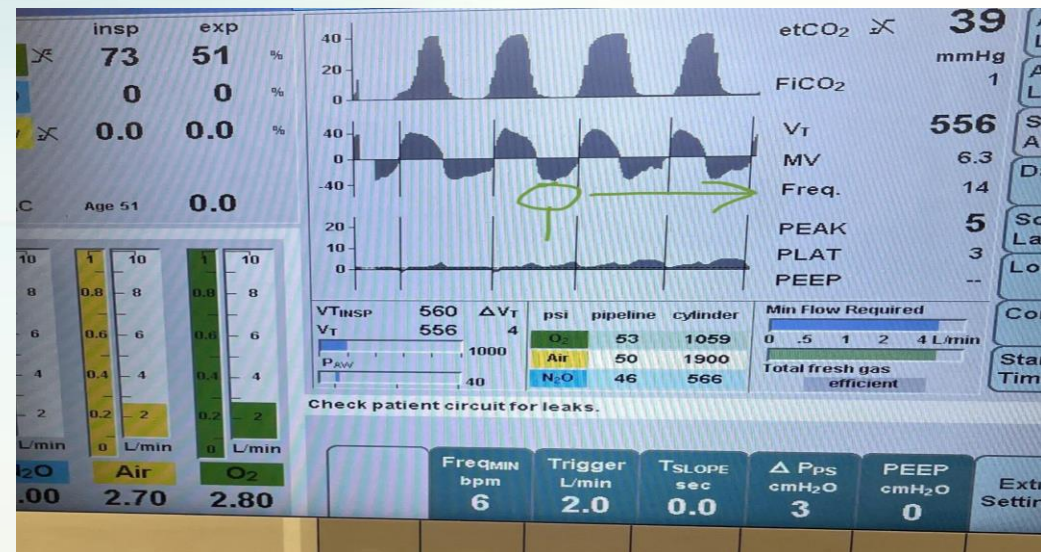
Βασικές αρχές χορήγησης αναισθησίας

- Η μόνιμη παρουσία ειδικευμένου αναισθησιολόγου ο οποίος συνεχώς κλινικά αξιολογεί τον ασθενή, το μηχάνημα της αναισθησίας και τις συσκευές παρακολούθησης είναι η **πρώτη βασική αρχή χορήγησης ασφαλούς αναισθησίας**
- Οι βασικές αρχές που διέπουν την παρακολούθηση των ασθενών πρέπει να ακολουθούνται πάντα ανεξάρτητα της οποιασδήποτε τεχνικής αναισθησίας (γενική, καταστολή, περιοχική αναισθησία)
- Στη διάρκεια της οποιασδήποτε τεχνικής αναισθησίας οι ζωτικές λειτουργίες του ασθενούς: **Οξυγόνωση, Αερισμός, Κυκλοφορία και Θερμοκρασία** πρέπει να βρίσκονται υπό απρόσκοπτη και αδιάκοπη παρακολούθηση

Ελάχιστο υποχρεωτικό monitoring

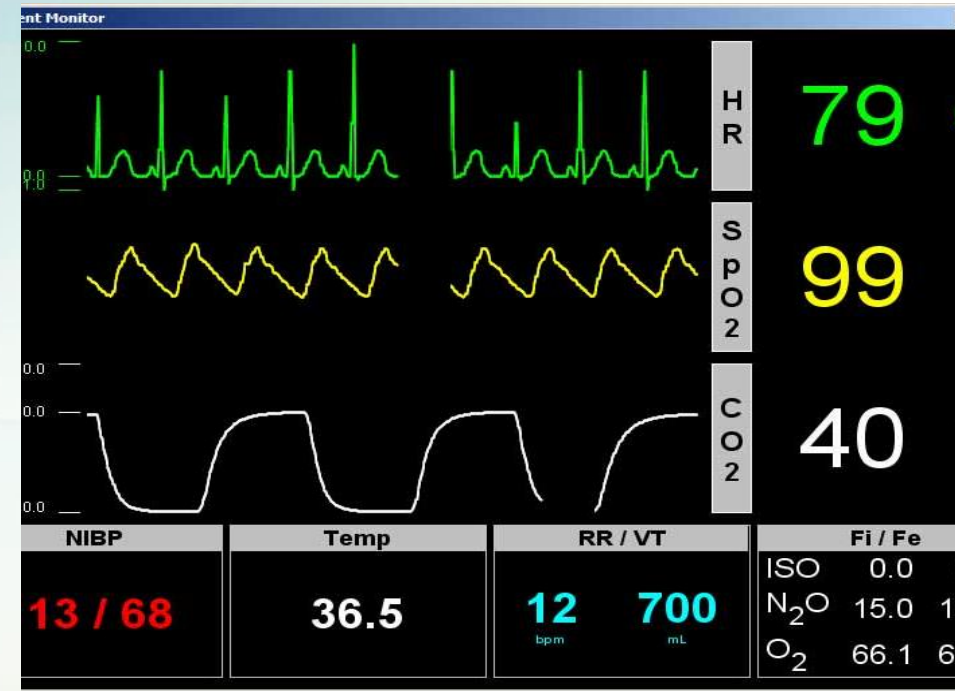
Οξυγόνωση

- Αναλυτής οξυγόνου με ενεργοποιημένο συναγερμό χαμηλής συγκέντρωσης O_2 (παρακολούθηση της συγκέντρωσης στο εισπνεόμενο μίγμα αερίων)
- Παλμική οξυμετρία (παρακολούθηση της συγκέντρωσης O_2 στο αίμα). Ανιχνεύει το κορεσμό του O_2 μέσω του υπέρυθρου φωτός στο σημείο της μέτρησης και απεικονίζει το ποσοστό του O_2 συνδεδεμένου με την αιμοσφαιρίνη



Αερισμός

- Σε κάθε ασθενή θα πρέπει να γίνεται κλινική παρατήρηση της έκπτυξης του θωρακικού τοιχώματος, ακρόασης των πνευμόνων και χρήση σπιρόμετρου για παρακολούθηση του εκπνεόμενου όγκου
- Η επιβεβαίωση της ορθής τοποθέτησης ενδοτραχειακού σωλήνα ή λαρυγγικής μάσκας πρέπει να γίνεται με συσκευή ανίχνευσης του διοξειδίου του άνθρακα στα εκπνεόμενα αέρια με Καπνομετρία – Καπνογραφία
- Συναγερμοί αποσύνδεσης του κυκλώματος αναισθησίας και αναλυτής αναισθητικών αερίων με δυνατότητα μέτρησης της συγκέντρωσης του πτητικού παράγοντα



Κυκλοφορία

- Συνεχής καταγραφή του ηλεκτροκαρδιογραφήματος
- Αναίμακτη μέτρηση της Αρτηριακής Πίεσης, αναλόγως του χειρουργείου και κυματομορφή Αιματηρής Αρτηριακής Πίεσης
- Επιπλέον των παραπάνω ψηλάφηση σφυγμού, ακρόαση καρδιακών τόνων



Θερμοκρασία

- Θερμόμετρο θα πρέπει να υπάρχει υποχρεωτικά σε κάθε ασθενή στο αναισθησιολογικό σταθμό υπό γενική αναισθησία - καταγραφή σε πραγματικό χρόνο
- Η υποθερμία συχνή επιπλοκή κατά τη γενική αναισθησία! (<36°C) : I. ελαττώνει σημαντικά τον μεταβολισμό των φαρμάκων παρατείνοντας τη μετεγχειρητική περίοδο ανάνηψης, II. επιδρά στην αιμόσταση επηρεάζοντας τη λειτουργία των αιμοπεταλίων και ελαττώνει την ενεργοποίηση των παραγόντων πήξης III. Μειώνει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και την ελάττωση της μερικής πίεσης O₂ στους ιστούς (πολλαπλασιασμός μικροβίων, καθυστερημένη επούλωση) IV. Καρδιαγγειακά συμβάματα (από 1.4% με φυσιολ. Θερμοκρασία σε 6.3% σε ασθενείς με υποθερμία-Τριπλασιασμός εμφάνισης κοιλιακής ταχυκαρδίας!



Γενική Αναισθησία

Μία φαρμακολογικά προκλητή, προσωρινή κατάσταση όπου ο υποβαλλόμενος δεν αντιδρά σε κινητικά ή φωνητικά ερεθίσματα και περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Απώλεια Συνείδησης και Αμνησία

Μυϊκή παράλυση

Αναλγησία

Στάδια Γενικής Αναισθησίας

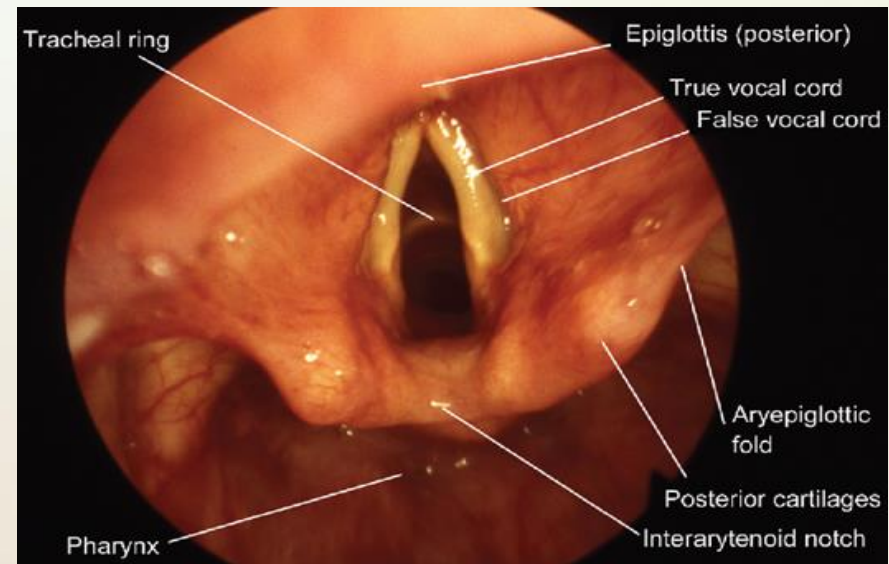
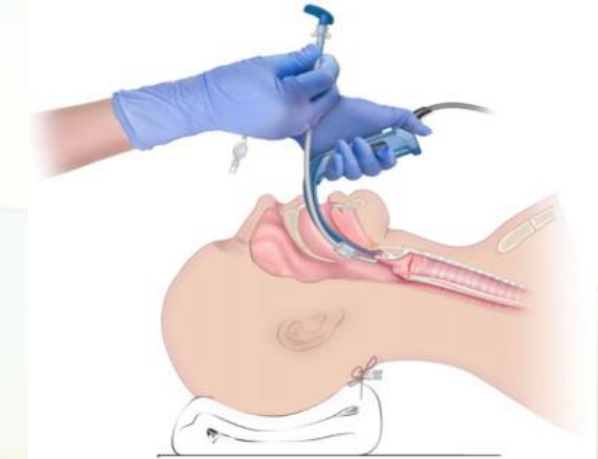
Εισαγωγή. Χορήγηση ενδοφλέβιων αναισθητικών φαρμάκων – Χορήγηση μυοχάλασης - Διασωλήνωση τραχείας – Μηχανικός Αερισμός

Διατήρηση. Χορήγηση στάγδην ενδοφλέβιων φαρμάκων ή πτητικών αναισθητικών. Αναλγητικά οπιοειδή

Αφύπνιση. Διακοπή χορήγησης αναισθητικών. Χορήγηση ανταγωνιστών του νευρομυϊκού αποκλεισμού (μυοχάλασης) Αποσωλήνωση

Εισαγωγή στην Αναισθησία

- Είναι περίοδος υψηλού κινδύνου λόγω ότι συμβαίνουν οξείες μεταβολές στις λειτουργίες της αναπνοής και της κυκλοφορίας.
- Επιτυγχάνεται με τη χορήγηση ενός αναισθητικού παράγοντα και NMA, όπου ακολουθεί η λαρυγγοσκόπηση και η ενδοτραχειακή διασωλήνωση
- Μπορεί να προκληθεί εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου λόγω της απώλειας των προστατευτικών αντανακλαστικών του αεραγωγού



Διατήρηση Αναισθησίας

- Είναι η φάση στην οποία ο ασθενής διατηρείται «κοιμισμένος» όσο χρόνο χρειάζεται για να διενεργηθεί η χειρουργική επέμβαση.
- Η συντήρηση επιτυγχάνεται με στάγδην έγχυση iv αναισθητικών φαρμάκων ή πτητικών αναισθητικών, σε συνδυασμό με επαναληπτικές δόσεις μυοχαλαρωτικών και οπιοειδών.
- Ο ρόλος του αναισθησιολόγου στη συγκεκριμένη φάση της αναισθησίας δεν περιορίζεται μόνο στην χορήγηση φαρμάκων, αλλά και στο ισοζύγιο υγρών, χορήγηση αίματος και παραγώγων, και στη συνεχή παρακολούθηση (monitoring) της αναπνευστικής και καρδιαγγειακής λειτουργίας με σκοπό την πρόληψη και έγκαιρη αντιμετώπιση τυχόν παρενεργειών – επιπλοκών.



Αφύπνιση

- Διακόπτεται η χορήγηση ενδοφλέβιων και πτητικών αναισθητικών, ώστε να αρχίσουν να μειώνονται τα επίπεδα των φαρμάκων στο αίμα και τον εγκέφαλο και να γίνει η αφύπνιση του ασθενούς.
- Χορηγούνται ειδικά αντίδοτα για να αποκατασταθεί η δραστηριότητα της νευρομυϊκής σύναψης.
- Όπως και η εισαγωγή έτσι και η αφύπνιση είναι υψηλού κινδύνου. Λόγω υπολειπόμενης δράσης φαρμάκων (κεντρική ή περιφερική δράση) δυνητικά εμφάνιση κατάστασης με ανεπαρκή αερισμό και οξυγόνωση.
- Αυξημένες απαιτήσεις σε O_2 λόγω ρίγους και αγγειοσυσπάσης από την απώλεια θερμότητας, ταχυκαρδίας και υπέρτασης λόγω πόνου.
- Υπερφόρτωση του αγγειακού χώρου λόγω μεταγγίσεων και χορήγησης μεγάλου όγκου υγρών
- Απόφραξη αεραγωγού λόγω είτε πρόωρης αφαίρεσης του ενδοτραχειακού σωλήνα πριν επανέλθουν τα προστατευτικά λαρυγγικά αντανεκλαστικά, είτε λόγω ερεθισμού των λαρυγγικών αντανεκλαστικών και λαρυγγόσπασμου από την αφαίρεση του ενδοτραχειακού σωλήνα.

Ενδοφλέβια αναισθητικά φάρμακα

- **Προποφόλη.** Έναρξη δράσης σε 40sec, διάρκεια εφάπαξ δόσης 5-10min, δεν σχηματίζει ενεργούς μεταβολίτες, αντιεμετικές ιδιότητες, 2-3mg/kg δόση εισαγωγής. Πόνος κατά την IV χορήγηση, σύνδρομο Προποφόλης στη ΜΕΘ (μεταβολική οξέωση, υπερλιπιδαιμία, ραβδομύλυση)
- **Κεταμίνη.** Ήπιο υπναγωγό, προκαλεί αμνησία + αναλγησία. Δόση 1-2mg/kg εφάπαξ. Έναρξη δράσης 45-60sec, διάρκεια 10-20min. Προκαλεί διαχωριστική αναισθησία (ασθενής σε εγρήγορση με ανοικτούς οφθαλμούς και νυσταγμικό βλέμμα χωρίς ανταπόκριση σε αισθητικά ερεθίσματα). Παρενέργειες: αλλοίωση χρωμάτων - όρασης, όνειρα, ψευδαισθήσεις, αύξηση ενδοκράνιας πίεσης
- **Ετομιδάτη.** Υπερβραχείας διάρκειας υπνωτικό. Δόση 0.2-0.4mg/kg. Έναρξη δράσης 30sec και διάρκεια 5-10 min. Καρδιαγγειακή σταθερότητα, σπάνια καταστολή αναπνευστικού.
- **Βενζοδιαζεπίνες.** Χορηγούνται ως αγχολυτικά κατά την προαναισθητική αγωγή, για την καταστολή του ασθενούς πριν την αναισθησία και για την πρόκληση αμνησίας. Μιδαζολάμη IV 0.1mg/kg, p.os 0.3-0.5mg/kg, διαρρινικά 0.2-0.3mg/kg. Η φλουμαζενίλη (anexate) είναι ο ειδικός ανταγωνιστής των βενζοδιαζεπινών.

Πτητικά Αναισθητικά

Ο κύριος σκοπός της αναισθησίας με εισπνεόμενα αναισθητικά είναι να επιτευχθεί μία σταθερή και ευνοϊκή μερική πίεση των Εισπνεόμενων Αναισθητικών στον εγκέφαλο



Πτητικά αναισθητικά

- Σεβοφλουράνιο. Χρήση για εισαγωγή (6-8%) και διατήρηση (1.5-3%) αναισθησίας. Απώλεια συνείδησης σε 60sec σε συγκέντρωση 6%, τοποθέτηση LMA σε 2 min σε συγκέντρωση 7%. Σχετίζεται με μεταναισθητική διέγερση και κράτημα της αναπνοής κατά την αφύπνιση. Χρήση σεβοφλουρανίου για τοποθέτηση φλεβοκαθετήρα στα παιδιά.
- Δεσφλουράνιο. Χορηγείται σε συγκεντρώσεις 4 έως 11%. Παρουσιάζει ταχεία ανάνηψη. Σχετίζεται με μεταναισθητική διέγερση στα παιδιά.

Όλα τα Πτητικά Αναισθητικά: Χορήγηση μέσω ειδικά βαθμονομημένου εξατμιστήρα



Μυοχαλαρωτικά (νευρομυϊκοί αποκλειστές)

- Αυτή η κατηγορία φαρμάκων χρησιμοποιείται με στόχο την πρόκληση μυοχάλασης των σκελετικών μυών. Χρησιμοποιούνται ευρέως στην εισαγωγή για την ενδοτραχειακή διασωλήνωση, και είναι πολύ χρήσιμα για επεμβάσεις θώρακα και κοιλίας όπου απαιτείται καλή παράλυση μεγάλων μυϊκών ομάδων
- Οι νευρομυϊκοί αποκλειστές δρουν ως ανταγωνιστές της ακετυλοχολίνης στους νικοτινικούς υποδοχείς των σκελετικών μυών προκαλώντας μυϊκή παράλυση. Οι NMA διακρίνονται σε 2 τύπους: Αποπολωτικούς και Μη Αποπολωτικούς.
- **Σουκινιλοχολίνη.** Ταχεία έναρξη δράσης (<30sec) . Το μόνο αποπολωτικό μυοχαλαρωτικό, μεταβολίζεται ταχέως από την ψευδοχολυνεστεράση του πλάσματος με διάρκεια δράσης <10min
- Μη αποπολωτικοί: **Ροκουρόνιο**, Ατρακούριο, cis-Ατρακούριο, Βεκουρόνιο: Διαφέρουν ως προς την ισχύ, χρόνο έναρξης, διάρκεια δράσης. Αναστροφείς των μη Αποπολωτικών: Μέχρι πρόσφατα ήταν τα αντιχολινεστερασικά φάρμακα (νεοστιγμίνη, πυριδοστιγμίνη) Η σουγκαμμαντέξη (sugammadex) αποτελεί τον ειδικό ανταγωνιστή του Ροκουρόνιου ! Δημιουργεί πολύ σταθερό σύμπλεγμα με μεγάλη σύνδεση με το Ροκουρόνιο όπου και αποβάλλεται από τους νεφρούς

Οπιοειδή

- Τα οπιοειδή συνδέονται με ειδικούς υποδοχείς που βρίσκονται κυρίως στο ΚΝΣ.
Κλινικές δράσεις των οπιοειδών :

ΚΝΣ

- Αναλγησία, Ευφορία, Ζάλη, Λήθαργο, Ναυτία – Έμετο , Μύση

Αναπνευστικό

- Δοσοεξαρτώμενη αναπνευστική καταστολή, Μείωση της απάντησης του αναπνευστικού συστήματος στην υπερκαπνία

Καρδιαγγειακό

- Βραδυκαρδία, Υπόταση, Αγγειοδιαστολή (έκλυση ισταμίνης)

Οπιοειδή

- **Preemptive analgesia** Προληπτική αναλγησία – η αποφυγή της αντίληψης του πόνου διεγχειρητικά από τη στιγμή που γεννιέται το ερέθισμα στο χειρουργικό τραύμα
- **Φαιντανύλη.** Είναι συνθετικός αγωνιστής των οπιοειδών και το πιο συχνά χορηγούμενο οπιοειδές κατά τη γενική αναισθησία. Έχει ευρεία δόση 2-5μg/kg αναλόγως το είδος της επέμβασης
- **Ρεμιφαιντανύλη.** Υπερβραχείας διάρκειας δράσης οπιοειδές. Η συγκέντρωση της στο πλάσμα όταν σταματάει η στάγδην έγχυση μειώνεται πολύ γρήγορα και ανεξάρτητα της διάρκειας του χρόνου έγχυσης
- **Επικουρικά αναλγητικά.** ΜΣΑΦ και παρακεταμόλη (ενισχύουν τη δράση των οπιοειδών)
- **Ναλοξόνη.** Αποτελεί τον ανταγωνιστή των φυσικών και συνθετικών οπιοειδών. Χορηγείται iv και έχει ταχεία έναρξη δράσης και διάρκεια δράσης 30-60min ! Επαναληπτικές δόσεις (βραχύτερη διάρκεια από του αγωνιστή)!

Επιπλοκές Γενικής Αναισθησίας

- Από την διασωλήνωση : εισρόφηση γαστρικού περιεχομένου, βρογχόσπασμος, τραυματισμός (χείλη, βλεννογόνο, δοντιών, φωνητικές χορδές - βράγχος φωνής)
Πονόλαιμος
- Ναυτία – έμετοι
- Σύγχυση – Παροδική απώλεια μνήμης – Θολή όραση
- Ρίγος – Υποθερμία
- Σοβαρή αλλεργική αντίδραση
- Αρρυθμίες – Καρδιαγγειακά συμβάματα
- Εγκεφαλικό επεισόδιο
- Τραυματισμός οφθαλμών – Πρηνή θέση
- Κάκωση βραχιόνιου πλέγματος – Υπερέκταση άνω άκρου και έξω στροφή ή βίαιη κατάσπαση του ώμου

Καταστολή

- Με τον όρο καταστολή εννοούμε την μείωση του επιπέδου συνείδησης του ασθενούς με διατήρηση της αναπνοής του. Αναλόγως του βαθμού της καταστολής ο ασθενής μπορεί να υπακούει σε απλές εντολές.
- Οι χειρουργικές επεμβάσεις που μπορούμε να πετύχουμε με καταστολή είναι μικρής διάρκειας και σχετικά ανώδυνες, και οι οποίες μπορεί να συνδυάζονται με τοπική αναισθησία όπως αφαίρεση σπίλων, ενδοσκοπήση πεπτικού συστήματος (γαστροσκόπηση, κολonosκόπηση) απεικονιστικές εξετάσεις όπου απαιτείται απουσία κινήσεων του ασθενούς (διενέργεια MRI) και οι οποίοι είναι υπερβολικά αγχωμένοι.
- Επομένως, τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται i.v. είναι κυρίως αγχολυτικά (Βενζοδιαζεπίνες κατά προτίμηση Μιδαζολάμη) σε συνδυασμό με αναισθητικά (προποφόλη ή κεταμίνη σε δόσεις οι οποίες δεν προκαλούν άπνοια) και σε συνδυασμό με αναλγητικά φάρμακα (οπιοειδή σε μικρές δόσεις)

Καταστολή

- Από την ελαφριά καταστολή - αγχόλυση μέχρι την βαθιά γενική αναισθησία υπάρχει μια συνεχόμενη διαβάθμιση. Το βάθος καθορίζεται από τις δόσεις των φαρμάκων, την ευαισθησία του ασθενούς και την ικανότητα του αναισθησιολόγου. Με το βάθος της καταστολής επέρχεται ανάλογα και επηρεασμός των ζωτικών λειτουργιών (αναπνοή, αρτηριακή πίεση κλπ).
- Η ασφάλεια κατά την καταστολή επιβάλλει να χορηγείται από εκπαιδευμένους αναισθησιολόγους, κάτω από αυστηρές προϋποθέσεις, όπως και η γενική αναισθησία, και με το ελάχιστο υποχρεωτικό monitoring, δεδομένου ότι μια σημαντική καταστολή των ζωτικών λειτουργιών μπορεί να προκύψει απρογραμμάτιστα, και είναι επιτακτική η υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών (αναπνοή, κυκλοφορικό)
- Επομένως πρέπει να είμαστε πάντα προετοιμασμένοι για το ενδεχόμενο μια καταστολή να εξελιχθεί σε γενική αναισθησία ! (με χρήση κατά προτίμηση λαρυγγικής μάσκας - δεν χρήζει μυοχάλαση η τοποθέτησή της)



