



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Αιμοδυναμική παρακολούθηση στην ΜΕΘ

Στέλλα Ζέττα

Αιμοδυναμική Παρακολούθηση (monitoring)

Στόχος:

βελτιστοποίηση της
καρδιαγγειακής λειτουργίας
προκειμένου να έχουμε επαρκή
ιστική οξυγόνωση

Αιμοδυναμική Παρακολούθηση

- Η αιμοδυναμική παρακολούθηση αναφέρεται στις εξειδικευμένες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της καρδιαγγειακής λειτουργίας
- Παρέχει πληροφορίες σχετικά με την καρδιακή λειτουργία, την αιμάτωση των ιστών, τον όγκο του αίματος
- Έμμεσες μέθοδοι
 - Μέτρηση ΑΠ με χειροκίνητο ή αυτόματο σφυγμομανόμετρο
 - Μέτρηση ΚΠ με συσκευή υπερήχων (doppler)
- Άμεσες μέθοδοι
 - Μετρήσεις μέσω αρτηριακών καθετήρων, κεντρικών φλεβικών καθετήρων και καθετήρων της πνευμονικής αρτηρίας

Καρδιακή παροχή (ΚΠ)

- Καρδιακή παροχή (ΚΠ) cardiac output (CO): η ποσότητα του αίματος που ωθείται ΑΝΑ ΛΕΠΤΟ από την αριστερή κοιλία στην αορτή (4-7 λίτρα/λεπτό)
- ΚΠ=ΟΠ Χ ΚΡ
- Όγκος παλμού (ΟΠ): η ποσότητα του αίματος που εξωθείται στην αορτή σε κάθε συστολή της αριστερής κοιλίας (60-100ml/παλμό)

Εκτίμηση καρδιακής λειτουργίας

- 4 κύριοι μηχανισμοί προσδιορίζουν την Καρδιακή παροχή
 - Προφορτίο
 - Μεταφορτίο
 - Συσταλτικότητα
 - Καρδιακός ρυθμός

Προφορτίο

- Προφορτίο ονομάζεται το μέγεθος της διάτασης των μυϊκών ινών της καρδιάς στο τέλος της διαστολής
- περιγράφεται ως κοιλιακή τελο-διαστολική πίεση.
- Προσδιορίζεται από τον όγκο του αίματος που βρίσκεται στις κοιλίες σε σχέση με την ενδοτικότητα (ικανότητα διάτασης) των κοιλιών κατά τέλος της διαστολής
- Παράγοντες που επηρεάζουν τον όγκο του αίματος στις κοιλίες
 - Φλεβική επιστροφή
 - Κυκλοφορούμενος όγκος αίματος
 - Καρδιακές βαλβίδες
 - Κολπική συσταλτικότητα
- Η δεξιά κοιλιακή τελο-διαστολική πίεση προσδιορίζεται με μετρήσεις της πνευμονικής διαστολικής αρτηριακής πίεσης ή της πίεσης ενσφήνωσης της πνευμονικής αρτηρίας

Προφορτίο

- Οι καρδιοπάθειες επηρεάζουν το προφορτίο: οι ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν σε αυξημένο καρδιαγγειακό όγκο και το προφορτίο τους είναι πάντα υψηλό
- Η παθολογική καρδιά είναι πολύ ευαίσθητη και έχει μικρή ικανότητα να ανταπεξέλθει σε αλλαγές του όγκου

Μεταφορτίο

- Αναφέρεται στην πίεση που δημιουργείται μέσα στο κοιλιακό μυοκάρδιο κατά την διάρκεια της συστολής
- Μεταφορτίο ονομάζεται η αντίσταση που πρέπει να υπερνικήσουν οι κοιλίες προκειμένου να εξωθήσουν το αίμα που περιέχουν
- Οι πιέσεις που προκαλούνται από τον όγκο του αίματος και την αγγειακή τονικότητα μέσα στην πνευμονική, αρτητική και συστηματική κυκλοφορία μπορεί να παρεμποδίσουν την κοιλιακή εξώθηση
- Το δεξιό κοιλιακό μεταφορτίο υπολογίζεται με την μέτρηση των **πνευμονικών αγγειακών αντιστάσεων (PVR)** ενώ το αριστερό κοιλιακό μεταφορτίο υπολογίζεται με την μέτρηση των **συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων (SVR)**
- Όσο υψηλότερο είναι το μεταφορτίο, τόσο μεγαλύτερη πίεση ασκείται στα τοιχώματα του μυοκαρδίου και τόσο περισσότερο έργο χρειάζεται να παράγει η καρδιά ώστε να υπερνικήσει τις αντιστάσεις στη ροή του αίματος

Μεταφορτίο

- Όσο υψηλότερο είναι το μεταφορτίο, τόσο μεγαλύτερη πίεση ασκείται στα τοιχώματα του μυοκαρδίου και τόσο περισσότερο έργο χρειάζεται να παράγει η καρδιά ώστε να υπερνικήσει τις αντιστάσεις στη ροή του αίματος
- Η αύξηση της καρδιακής λειτουργίας απαιτεί αυξημένη αιμάτωση του μυοκαρδίου ώστε να αποδίδεται περισσότερο οξυγόνο
- Σε αθηροσκλήρωση στεφανιαίων, η ποσότητα του αίματος μπορεί να μην επαρκεί για τις αυξημένες ανάγκες του μεταφορτίου με αποτέλεσμα ισχαιμία και πιθανόν έμφραγμα
- Οι παθολογικές κοιλίες είναι πολύ ευαίσθητες σε απότομες αλλαγές του μεταφορτίου

Συσταλτικότητα

- Αναφέρεται στην ενδογενή δυνατότητα του μυοκαρδίου να συστέλλεται
- Ο μηχανισμός λειτουργεί ανεξάρτητα από μεταβολές του προφορτίου και του μεταφορτίου
- **Η Συσταλτικότητα δεν μπορεί να μετρηθεί άμεσα**
- Παράγοντες που αυξάνουν τη συσταλτικότητα
 - Ενεργοποίηση συμπαθητικού νευρικού συστήματος
 - Ασβέστιο
 - Θετικοί ινότροποι παράγοντες π.χ. δαχτυλίτιδα, ντομπουταμίνη
- Παράγοντες που ελαττώνουν τη συσταλτικότητα
 - Υποξία
 - β-αποκλειστές
 - Αντιαρρυθμικά φάρμακα

Καρδιακός ρυθμός

- Οι αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό επηρεάζουν σημαντικά τη λειτουργία του μυοκαρδίου
- Μικρές αυξήσεις στον καρδιακό ρυθμό με σταθερό **όγκο παλμού** έχουν ως αποτέλεσμα έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της ΚΠ
- Όγκος παλμού (ΟΠ): η ποσότητα του αίματος που εξωθείται στην αορτή σε κάθε συστολή της αριστερής κοιλίας (60-100ml/παλμό)
- Υψηλοί καρδιακοί ρυθμοί σχετίζονται με ελάττωση της Καρδιακής Παροχής

Καρδιακός ρυθμός

- η βραδυκαρδία έχει συχνά ως αποτέλεσμα την ελάττωση της καρδιακής παροχής εκτός και αν υπάρχουν αυξήσεις στον όγκο παλμού λόγω παρατεταμένων χρόνων κοιλιακής πλήρωσης
- η καρδιά απαιτεί περισσότερο οξυγόνο όταν αυξάνεται ο ρυθμός της λειτουργίας της αλλά τότε μπορεί να λαμβάνει λιγότερο οξυγόνο
- συνήθως απαιτείται υψηλός καρδιακός ρυθμός για να διατηρείται μία καρδιακή παροχή επαρκής για την κάλυψη των αναγκών σε οξυγόνο της υπερμεταβολικής κατάστασης των ασθενών που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση

- αλλαγές σε οποιαδήποτε από τους παραπάνω μηχανισμούς προκαλούν σοβαρές αιμοδυναμικές διαταραχές και ρήξη της ισορροπίας μεταξύ οξυγόνωσης του μυοκαρδίου και των αναγκών των καρδιοπαθών ασθενών

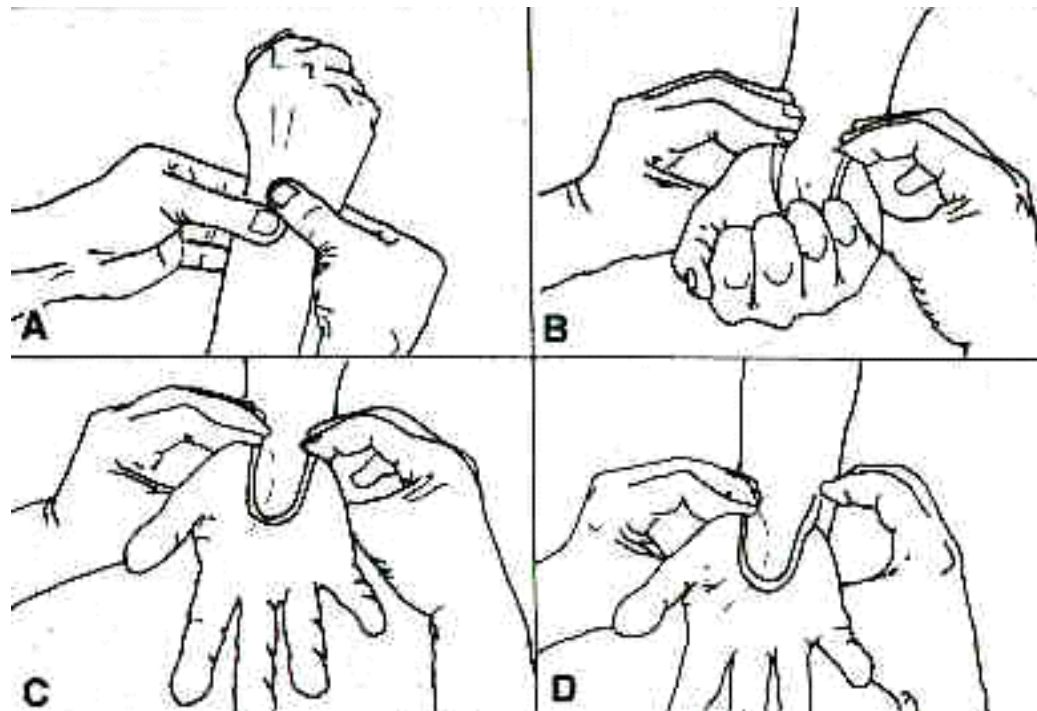
Άμεσες αιμοδυναμικές μετρήσεις

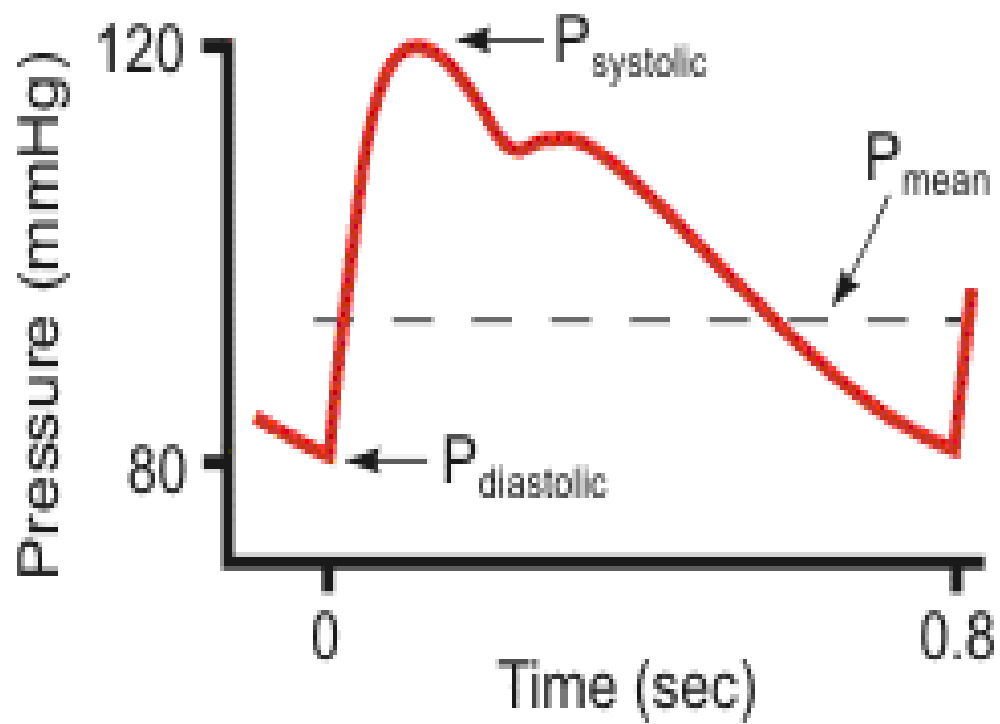


Έλεγχος αρτηριακής πίεσης

- Εισαγωγή αρτηριακού καθετήρα στην κερκιδική αρτηρία
- Η ΑΠ εμφανίζεται υπό μορφή κυματοειδούς καμπύλης σε οθόνη δίπλα από το κρεβάτι του ασθενούς ώστε να είναι δυνατός ο συνεχής έλεγχος της συστολικής, της διαστολικής και της μέσης αρτηριακής πίεσης
- Επιπλοκές αρτηριακού καθετηριασμού: αρτηριακή θρόμβωση με ισχαιμία, λοίμωξη, απώλεια αίματος λόγω αποσύνδεσης

Allen's test





Συστολική αρτηριακή πίεση

- Καθορίζεται από
 - Την ποσότητα αίματος που προωθείται από την κοιλία ανά παλμό
 - Την ενδοτικότητα των τοιχωμάτων του αρτηριακού συστήματος
 - Τις περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις
- Ελάττωση της συστολικής πίεσης παρατηρείται σε περιπτώσεις καρδιοπαθειών που προκαλούν μείωση του ΟΠ ή σε χρήση αρτηριακών αγγειοδιασταλτικών όπως νιτροπρωσσικό, νιτρογλυκερίνη και νιφεδιπίνη

Διαστολική αρτηριακή πίεση

- Καθορίζεται από
 - Τον όγκο του αίματος μέσα στο αρτηριακό σύστημα
 - Την ενδοτικότητα των τοιχωμάτων του αρτηριακού συστήματος
 - Τις περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις
- Η ροή του αίματος στα στεφανιαία αγγεία γίνεται κατά την διαστολή. Η πτώση της διαστολικής μπορεί να προκαλέσει μυοκαρδιακή ισχαιμία.
- Ο συνεχής έλεγχος της διαστολικής αρτηριακής πίεσης είναι κρίσιμος καθώς ελαττώνεται όταν χορηγούνται αγγειοδιασταλτικά φάρμακα

Μέση Αρτηριακή Πίεση (ΜΑΠ)

- Φυσιολογικές τιμές είναι 70-100 mmHg
- Είναι η μέση πίεση μέσα στο αρτηριακό δέντρο κατά την διάρκεια του καρδιακού κύκλου.
- Αντανακλά την μέση τιμή της δύναμης που ωθεί το αίμα μέσω της συστηματικής κυκλοφορίας προς τους ιστούς
- Μέση Αρτηριακή Πίεση (ΜΑΠ): είναι το γινόμενο της καρδιακής παροχής Χ των συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων

$$\text{MAP} = \text{CO} \times \text{SVR}$$

- Η Μέση Αρτηριακή Πίεση αποτελεί την ακριβέστερη μη επεμβατική μέτρηση της κεντρικής αορτικής πίεσης
- Μπορεί να υπολογιστεί

Μέση Αρτηριακή Πίεση (ΜΑΠ)= $\frac{\text{συστολική ΑΠ} + 2 \text{ διαστολική ΑΠ}}{3}$

Κεντρική Φλεβική Πίεση

- Η κεντρική φλεβική πίεση είναι η μέτρηση της συστηματικής φλεβικής στο επίπεδο του δεξιού κόλπου
- Η φυσιολογική τιμή της ΚΦΠ είναι 2-6 mmHg (4-10 cm H₂O)
- Τιμή κάτω των 2 mmHg αποδίδεται συνήθως σε μείωση του όγκου του αίματος και πάνω από 6 mmHg σε υπερφόρτωση της κυκλοφορίας
- Θεωρείται ενδεικτική της πληρότητας του ενδοαγγειακού χώρου σε όγκο αίματος ΑΛΛΑ και της λειτουργικής ικανότητας της καρδιάς ΚΑΙ του αγγειακού τόνου
- Αντικατοπτρίζει την πίεση πλήρωσης ή το προφορτίο της ΔΕ κοιλίας
- Η ενδαγγειακή πίεση είναι ισοδύναμη με την διατοιχωματική όταν η εξωαγγειακή πίεση είναι μηδέν, δηλαδή **στο τέλος της εκπνοής**

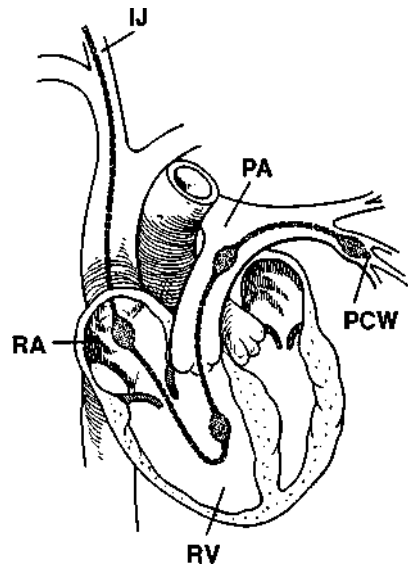
Κεντρική Φλεβική Πίεση(CVP)

- Η CVP μπορεί να μετρηθεί με έναν καθετήρα που εισάγεται στην σφαγίτιδα ή υποκλείδια ή μπορεί να μετρηθεί από το εγγύς άκρο ενός καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας
- Επιπλοκές καθετήρα: αγγειακή εμβολή με αέρα, αρρυθμίες, αιμορραγία, λοίμωξη, διάβρωση του αγγείου, διάτρηση των καρδιακών κοιλοτήτων, πνευμοθώρακας, θρομβοεμβολικά προβλήματα

Πίεση πνευμονικής αρτηρίας

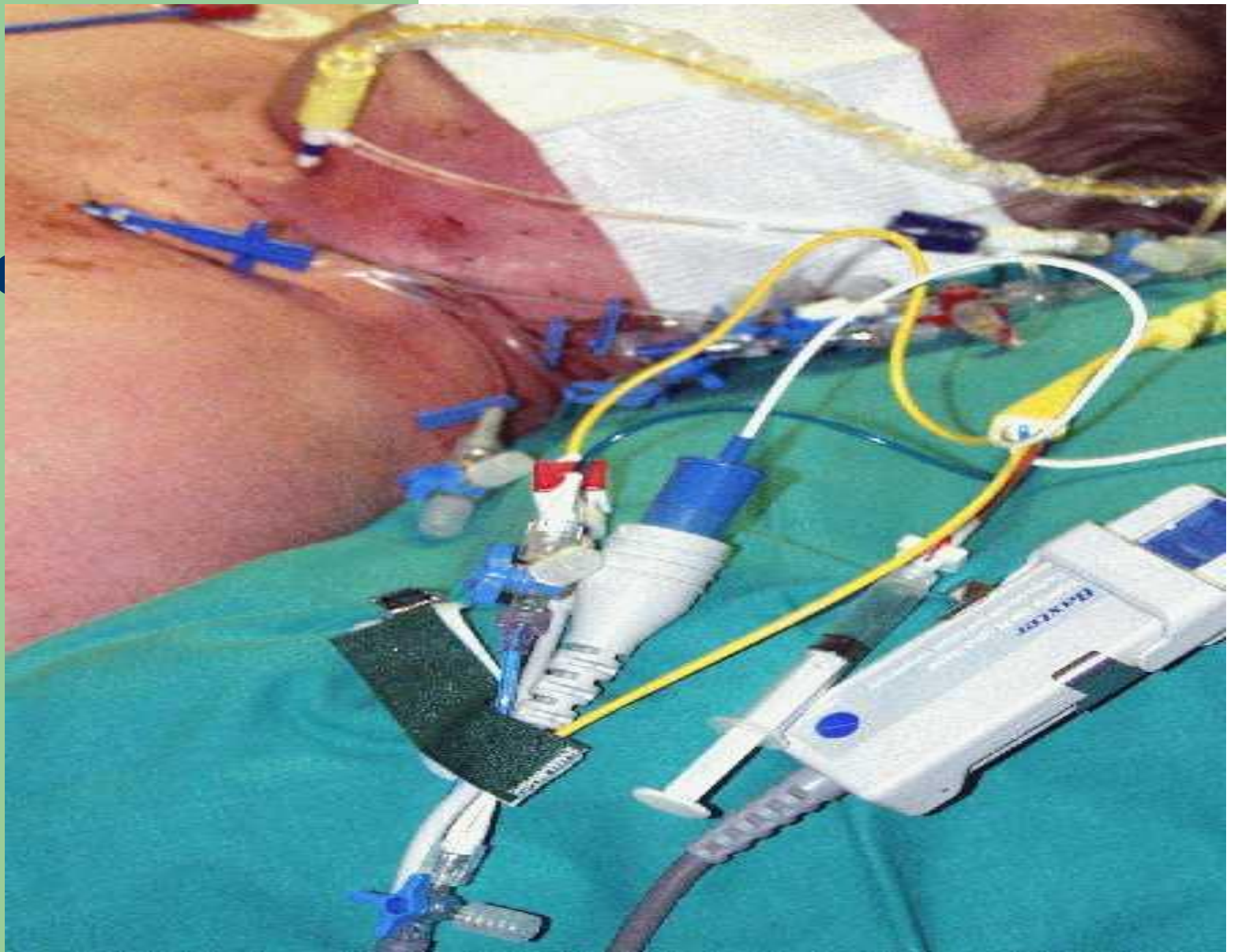
- Ο έλεγχος της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας (PA) χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της καρδιακής λειτουργίας και της κατάστασης των πνευμονικών αγγείων
- Οι καθετήρες PA (Swan-Ganz) εισάγονται μέσω της σφαγίτιδας, της υποκλείδιας ή μηριαίας φλέβας και διέρχονται δια της δεξιάς πλευράς της καρδιάς στην πνευμονική αρτηρία

Πίεση πνευμονικής αρτηρίας



- RA: Δ. ΚΟΛΠΟΣ
- RV: Δ. ΚΟΙΛΙΑ
- PA: ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΑΡΤΗΡΙΑ
- PCW: ΠΙΕΣΗ ΕΝΣΦΗΝΩΣΗΣ





Αιμοδυναμικές μετρήσεις με τον καθετήρα Swan - Ganz

Άμεσες*

1. Καρδιακή παροχή
2. Κορεσμός μικτού φλεβικού αίματος
3. Πιέσεις
 - Δεξιού κόλπου (CVP)
 - Πνευμονική αρτηρία (PASYST/PADIAST)
 - Πίεση ενσφήνωσης PCWP

Έμμεσες

1. Συστηματικές αντιστάσεις
 - Αρτηριακές (SVR)
 - Πνευμονικές (PVR)
2. Δείκτης έργου Αριστεράς κοιλίας (LVSWI)
3. Αρτηριοφλεβώδης διαφορά O_2 (a-v gradient)

* Κύριες

Πίεση δεξιού κόλπου

- Μέση φυσιολογική τιμή 4-6 mmHg.
- Μετριέται μέσω του εγγύς άκρου του καθετήρα και είναι ουσιαστικά ίδια με την CVP.
- Με τον καθετήρα PA, η πίεση δεξιού κόλπου μπορεί να ελέγχεται σε συνεχή βάση και να απεικονίζεται σε οθόνη δίπλα από το κρεβάτι του ασθενούς
- Ο αυλός του καθετήρα μπορεί να χρησιμοποιείται για την χορήγηση υγρών και φαρμάκων

Πίεση δεξιάς κοιλίας

- Φυσιολογικές τιμές 25/0-5 mmHg
- Μετριέται μόνο κατά την διάρκεια εισαγωγής του καθετήρα και μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία της δεξιάς κοιλίας, της τριγλώχινας και της πνευμονικής βαλβίδας

Συστολική (PAS), διαστολική (PAD) και μέση πίεση (PAM) πνευμονικής αρτηρίας

- φυσιολογικές τιμές 20-30/8-15 mmHg και μέσης πίεσης 12-20 mmHg
- Χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της καρδιακής λειτουργίας και στην αναγνώριση πνευμονικής αγγειακής νόσου
- Σε ασθενείς με φυσιολογικό πνευμονικό αγγειακό δίκτυο η διαστολική πνευμονική πίεση PAD συνδέεται στενά με την PAWP και αντικατοπτρίζει τον LVEDP

Συστολική (PAS), διαστολική (PAD) και μέση πίεση (PAM) πνευμονικής αρτηρίας

- Σημαντική διαφορά (>5 mmHg) μεταξύ της PAD και της PAWP παρατηρείται σε πνευμονοπάθειες ή σε πνευμονική εμβολή.
- Σε πνευμονική εμβολή η συστολική και η διαστολική πίεση πνευμονικής αρτηρίας είναι αυξημένες ενώ η PAWP παραμένει σε φυσιολογικά επίπεδα

πίεση ενσφήνωσης πνευμονικής αρτηρίας (PAWP)

- φυσιολογικές τιμές 6-12 mmHg
- Αντανακλά το LVEDP και χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της καρδιακής λειτουργίας
- ↑ PAWP
 - Αριστερή κοιλιακή ανεπάρκεια
 - Οξεία ανεπάρκεια μιτροειδούς
 - Οξύ καρδιακό επιπωματισμό
- ↓ PAWP
 - Υπογκοαιμία
 - Μείωση μεταφορτίου

Καρδιακή παροχή

- φυσιολογικές τιμές 4-7 L/min
- Καρδιακή παροχή (ΚΠ) cardiac output (CO): ο όγκος του αίματος σε λίτρα που εξωθείται από την αριστερή κοιλία στην αορτή ανά λεπτό από την αριστερή κοιλία στην αορτή και είναι το αποτέλεσμα του Όγκου παλμού και καρδιακού ρυθμού
- Όγκος παλμού (ΟΠ): η ποσότητα του αίματος που εξωθείται στην αορτή σε κάθε συστολή της αριστερής κοιλίας (60-100ml/παλμό)
- Η ΚΠ συνήθως εξατομικεύεται σε σχέση με το βάρος σώματος διαιρώντας την με την επιφάνεια σώματος οπότε προκύπτει ο καρδιακός δείκτης CI 2,5-4 L/min/m²
- Το όφελος της συνεχούς μέτρησης της ΚΠ είναι η βελτιστοποίηση των αντιδράσεων του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού σε αλλαγές της ΚΠ που έχουν ως αποτέλεσμα την καλύτερη έκβαση αυτών των ασθενών

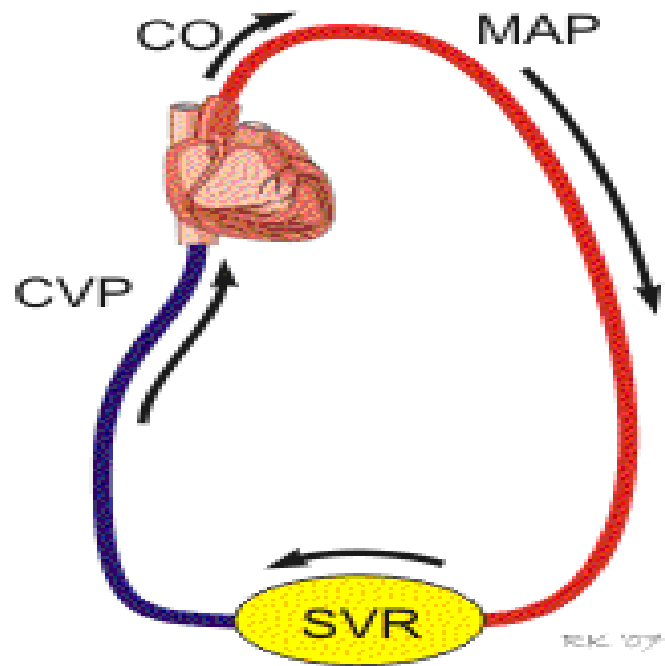


Συνέχεια...



Συστηματικές αγγειακές αντιστάσεις (SVR)

- Χαμηλές SVR μπορεί να σημαίνουν συστηματική αγγειοδιαστολή που συνήθως εμφανίζεται σε σηπτικό shock
- αγγειοσυσπαστικά και ενδοφλέβια υγρά χορηγούνται για την αντιμετώπιση της αγγειοδιαστολής μαζί με τα κατάλληλα φάρμακα για την θεραπευτική αντιμετώπιση της υποκείμενης αιτίας
- οι ασθενείς με χαμηλές συστηματικές αγγειακές αντιστάσεις παρουσιάζουν συνήθως υψηλή καρδιακή παροχή λόγω χαμηλής αντίστασης στην κοιλιακή εξώθηση



Πνευμονικές αγγειακές αντιστάσεις (PVR)

- φυσιολογικές τιμές 60-100 dynes/sec/m⁻⁵
- Προσδιορίζουν το δεξιό κοιλιακό μεταφορτίο ή την αντίσταση που πρέπει να υπερνικήσει η δεξιά κοιλία προκειμένου να εξωθήσει το αίμα στην πνευμονική κυκλοφορία
 - $$PVR = \frac{(PAM - PAWP)}{CO} \times 80$$
- ↑ PVR
 - πνευμονική υπέρταση
 - Συγγενή καρδιοπάθεια
 - Μακροχρόνια αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια
 - Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια
 - Πνευμονική εμβολή

Κορεσμός μεικτού φλεβικού αίματος με οξυγόνο SvO_2

- Φυσιολογικές τιμές 60-80%
- Μπορεί να μετρηθεί
 - **κατά διαστήματα** χρησιμοποιώντας δείγματα φλεβικού αίματος από το περιφερικό άκρο του καθετήρα PA
 - **Συνεχώς** με καθετήρα SvO_2 οπτικών ινών της πνευμονικής αρτηρίας
- Ο SvO_2 αποτελεί το μέσω όρο του ποσοστού της αιμοσφαιρίνης που βρίσκεται συνδεδεμένη με O_2 μέσα στο φλεβικό αίμα
- Αντιπροσωπεύει την ικανότητα του ασθενούς να εξισορροπεί το προσφερόμενο με το απαιτούμενο O_2 σε επίπεδο ιστού.
- Πολύ χαμηλά επίπεδα (<30%) δηλώνουν πτωχή αιμάτωση και συνήθως σχετίζονται με γαλακτική οξέωση

Νοσηλευτικές διαγνώσεις και παρεμβάσεις



Έλλειμμα γνώσης- αιτία για αιμοδυναμικό έλεγχο και διαδικασία καθετηριασμού

- **Επιθυμητή έκβαση-** μέσα σε 24 ώρες από τον καθετηριασμό ο ασθενής να μπορεί να επικοινωνήσει προφορικά σχετικά με την αιτιολογία εφαρμογής αιμοδυναμικού ελέγχου
- **Παρεμβάσεις**
 - Αξιολογούμε τις γνώσεις του ασθενούς σχετικά με τον αιμοδυναμικό έλεγχο
 - Εξηγούμε στον ασθενή τη διαδικασία του καθετηριασμού
 - Συζητάμε με τον ασθενή γι' αυτά που μπορεί να νιώθει κατά την διάρκεια της διαδικασίας
 - Δίνουμε οδηγίες στον ασθενή να αναφέρει οποιαδήποτε ανησυχία ή ενόχληση

Κίνδυνος για λοίμωξη που σχετίζεται με την παρουσία επεμβατικών αιμοδυναμικών καθετήρων

- **Επιθυμητή έκβαση-** ο ασθενής δεν παρουσιάζει σημεία λοίμωξης
- **Παρεμβάσεις**
 - Ελέγχουμε καθημερινά την θερμοκρασία
 - Λαμβάνουμε δείγματα για καλλιέργεια
 - Χρησιμοποιούμε φυσιολογικό ορό για έκπλυση
 - Αλλάζουμε συσκευές ορών, μετατροπείς πιέσεων σύμφωνα με τα πρωτόκολλα του τμήματος
 - Διατηρούμε κλειστά όλα τα ανοίγματα και τις συνδέσεις
 - Χρησιμοποιούμε κλειστό σύστημα για την έγχυση υγρού για την μέτρηση της καρδιακής παροχής
 - Διατηρούμε στεγνούς, σφιχτούς και αποστειρωμένους επιδέσμους πάνω από το σημείο εισαγωγής του καθετήρα
 - Αλλάζουμε τους επιδέσμους σύμφωνα με το πρωτόκολλο της κλινικής χρησιμοποιώντας άσηπτη τεχνική
 - Καταγράφουμε την ημερομηνία καθετηριασμού κα επιβεβαιώνουμε ότι ο καθετήρας αλλάζει σύμφωνα με τα πρωτόκολλο της κλινικής
 - Εάν παρατηρηθεί λοίμωξη, στέλνουμε το άκρο του καθετήρα για καλλιέργεια και έλεγχο ευαισθησίας

Διαταραχές στην καρδιοπνευμονική αιμάτωση

- ... που οφείλεται σε διακοπή της κυκλοφορίας του αίματος δευτερογενώς λόγω μετακίνησης του καθετήρα PA σε ακατάλληλη θέση, σε «υπερσφήνωση» του μπαλονιού, σε συνεχώς σφηνωμένη τοποθέτηση ή σε τοπική φλεβική θρόμβωση
- **Επιθυμητή έκβαση-** εντός δύο ωρών από την διάγνωση ο ασθενής παρουσιάζει επαρκή πνευμονική αιμάτωση, όπως αποδεικνύεται από
 - φυσιολογική κυματοειδή καμπύλη PA και
 - αναπνευστικό ρυθμό 12-20 αναπνοές / min με φυσιολογικό βάθος και μορφή

Διαταραχές στην καρδιοπνευμονική αιμάτωση - Παρεμβάσεις

- Ελέγχουμε τη κυματοειδή καμπύλη PA σε συνεχή βάση
- Εξετάζουμε τον ασθενή για διακοπή της αρτηριακής αιματικής ροής στους πνεύμονες
- Αξιολογούμε καθημερινά τη θέση του καθετήρα PA με ακτινογραφία θώρακα. Ποτέ δεν προωθούμε τον καθετήρα PA
- Εφαρμόζουμε μέτρα προστασίας όταν λαμβάνουμε μετρήσεις PAWP
- Επιβεβαιώνουμε την συσχέτιση της PAD με την PAWP κάθε 4-6 ώρες. Θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι η PAD μπορεί να ξεπεράσει την PAWP κατά ≥ 5 mmHg σε ασθενείς με οξέωση, υποξαιμία, πνευμονική εμβολή, πνευμονοπάθειες και πνευμονική υπέρταση.
- Συμβουλευόμαστε τον γιατρό εάν η κυματοειδής καμπύλη PA παραμένει σε θέση ενσφήνωσης μετά την αποδιάταση του μπαλονιού
- Δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή στην κυματοειδή καμπύλη PA όταν ο ασθενής μετακινείται. Το σύστημα καταγραφής μπορεί να μην είναι κατάλληλα ισορροπημένο με το φλεβοστατικό άξονα του ασθενούς όταν αυτός αλλάζει θέση

Διαταραχές στην περιφερική ιστική αιμάτωση

- ... που οφείλεται σε διακοπή της κυκλοφορίας του αίματος δευτερογενώς λόγω παρουσίας αρτηριακού καθετήρα ή θρόμβωσης που προκλήθηκε από καθετήρα
- **Επιθυμητή έκβαση-** εντός δύο από την διάγνωση ο ασθενής παρουσιάζει επαρκή αιμάτωση στα άκρα που επηρεάστηκαν, όπως αποδεικνύεται από
 - άμεση επαναπλήρωση των τριχοειδών (<2 sec),
 - φυσιολογικό χρώμα,
 - ζεστό δέρμα,
 - φυσιολογική αίσθηση αφής και
 - ικανότητα κίνησης δαχτύλων

Διαταραχές στην περιφερική ιστική αιμάτωση - παρεμβάσεις

- Ελέγχουμε συνεχώς την τριχοειδική επαναπλήρωση, το χρώμα την θερμοκρασία, την αισθητικότητα, τους παλμούς και την κινητικότητα
- Διατηρούμε συνεχή έκπλυση της αρτηριακής γραμμής με 3 ml/min ηπαρινισμένου διαλύματος φυσιολογικού ορού (1 U ηπαρίνη/ml φυσιολογικού ορού). Βεβαιωνόμαστε ότι ο αεροθάλαμος της συσκευής συμπίεσης του υγρού έκπλυσης παραμένει διατεταμένος στα 300 mmHg
- Επιβεβαιώνουμε ότι οι συνδέσεις σε όλα τα σημεία του συστήματος είναι ασφαλείς
- Υποστηρίζουμε τον καρπό του χεριού με νάρθηκα ώστε να αποτρέψουμε την κάμψη και μετακίνηση του καθετήρα

Κίνδυνος για τραυματισμό

- ... που οφείλεται σε επιπλοκές εισαγωγής του καθετήρα δευτερογενώς λόγω κοιλιακού ερεθισμού, μετακίνηση του ασθενούς κατά τη διαδικασία εισαγωγής ή ανατομικές δυσκολίες
- **Επιθυμητή έκβαση-** ο ασθενής δεν παρουσιάζει επιπλοκές από την εισαγωγή καθετήρα PA ή CVP όπως αποδεικνύεται από
 - Φυσιολογικό φλεβοκομβικό ρυθμό στο ΗΚΓ
 - Φυσιολογική για τον ασθενή
 - ΑΠ
 - Καρδιακή συχνότητα <100/min
 - Αναπνευστικό ρυθμό <20/min
 - Φυσιολογικούς αναπνευστικούς ήχους

Κίνδυνος για τραυματισμό - παρεμβάσεις

- Υπογραμμίζουμε στον ασθενή την σημασία του να παραμένει ακίνητος
- Εφαρμόζουμε μια βασική αξιολόγηση μετρώντας ΑΠ, καρδιακή συχνότητα, αναπνευστικό ρυθμό, αναπνευστικούς ήχους και λαμβάνοντας ένα ΗΚΓ πριν και μετά την διαδικασία εισαγωγής καθετήρα και συγκρίνουμε τα ευρήματα
- Εκτελούμε ακτινογραφία θώρακα
- Έχουμε πάντα έτοιμη λιδοκαΐνη για επίγουσα χορήγηση σε περίπτωση κοιλικών αρρυθμιών