

In Media Res

IN MEDIA RES -I-

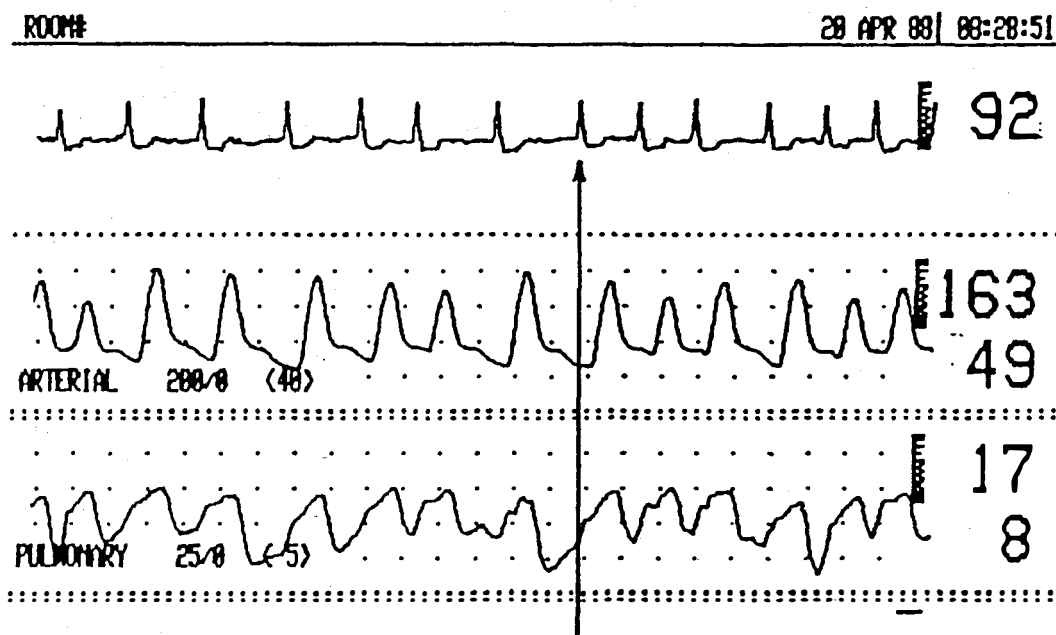
Περιστατικό 1.

i) Ασθενής ηλικίας 52 ετών, προγραμματισμένος για εγχείρηση αντικατάστασης αορτικής βαλβίδας (AVR), και με διάγνωση ανεπάρκειας αορτικής βαλβίδας (AI). Ιστορικό αντικατάστασης της μιτροειδούς βαλβίδας (MVR) προ τριετίας και κλειστής βαλβιδοτομής της μιτροειδούς προ 15ετίας. Προνάρκωση με μορφίνη (8 mg EM) και σκοπολαμίνη (0,4 mg EM) με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ii) Πριν από την εισαγωγή στην αναισθησία, διενεργείται καθετηριασμός της έσω σφαγίτιδας για εισαγωγή καθετήρα στην πνευμονική αρτηρία μέσα στο χειρουργείο.

Παρατηρούμε, στην καταγραφή 1, τα εξής: ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ) στην επάνω ζώνη (απαγωγή I), αρτηριογράφημα (κερκιδική αρτηριακή γραμμή 20G) στη μέση ζώνη, και κεντρικό φλεβογράφημα (άνω κοίλη φλέβα προς δεξιό κόλπο) στην κάτω ζώνη (CVP → RAP). Μια πρώτη εκτίμηση παρέχει τις παρακάτω πληροφορίες: κολπική μαρμαρυγή με κοιλιακή ανταπόκριση ανεκτή από άποψη αριθμού σφύξεων, παθολογική μορφολογία του ST (χωρίς δυνατότητα συγκεκριμενοποίησης της υποκείμενης παθολογίας λόγω έλλειψης άλλης

απαγωγής και λόγω περιορισμού της ευκρίνειας της καταγραφής από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εκτυπωτή). Η συστηματική αρτηριακή πίεση (SAP) είναι μεταβαλλόμενη από παλμό σε παλμό όπως και ο όγκος παλμού (SV) – το τελευταίο συνάγεται αδρά από το διαφορετικό εμβαδόν κάθε αρτηριογραφήματος για κάθε ένα παλμό χωριστά. Η κλίμακα της ζώνης της SAP είναι 0/200 mmHg όπως εμφανίζεται στο αριστερό κάτω άκρο της μεσαίας ζώνης, αντίστοιχα στην κάτω ζώνη είναι 0/25 mmHg. Η συστολική συστηματική αρτηριακή πίεση (SAPs) είναι σχετικά υψηλή (163 mmHg), η διαστολική συστηματική αρτηριακή πίεση (SAPd) είναι χαμηλή (49 mmHg). Υπενθυμίζουμε ότι οι αναγραφόμενες τιμές στο δεξιό άκρο της μεσαίας ζώνης ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που ανιχνεύονται από το monitor και παραμένουν στην οθόνη με μια υστέρηση περίπου 8 sec σε όλα τα κοινά monitor που είναι σε χρήση στο χειρουργείο και στη Μ.Ε.Θ. Δηλαδή εάν υποθέσουμε ότι ο τελευταίος παλμός της καταγραφής μας είχε εύρος 175/32 mmHg δεν θα είχαμε αριθμητική καταγραφή του λόγω καθυστέρησης καταγραφής-επεξεργασίας-απεικόνισης. Άρα, επιβάλλεται η μελέτη πάντοτε της καταγραφόμενης κυματο-

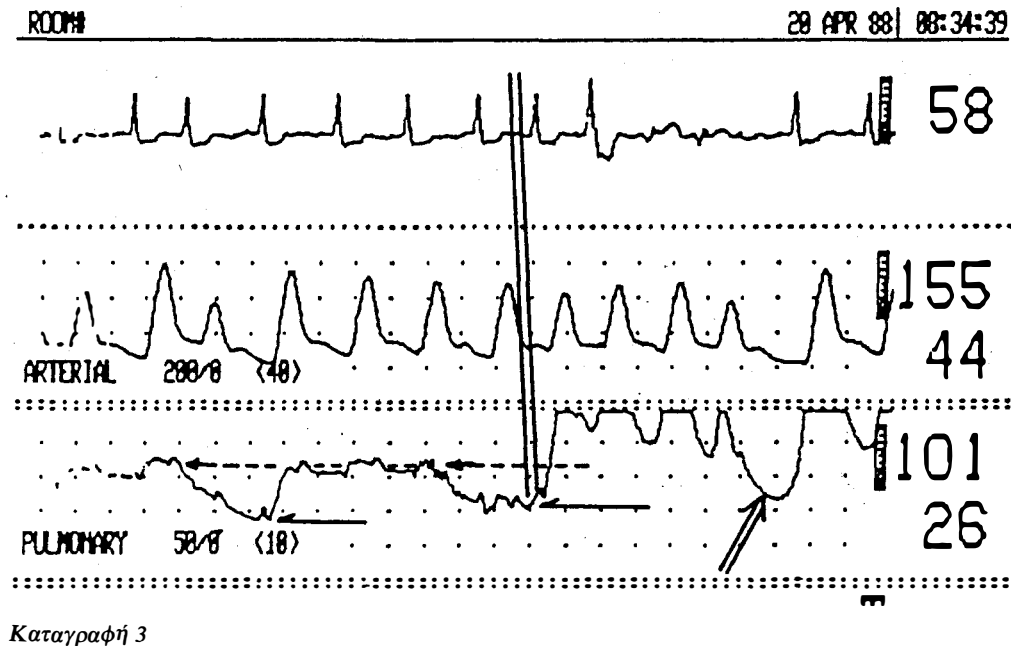
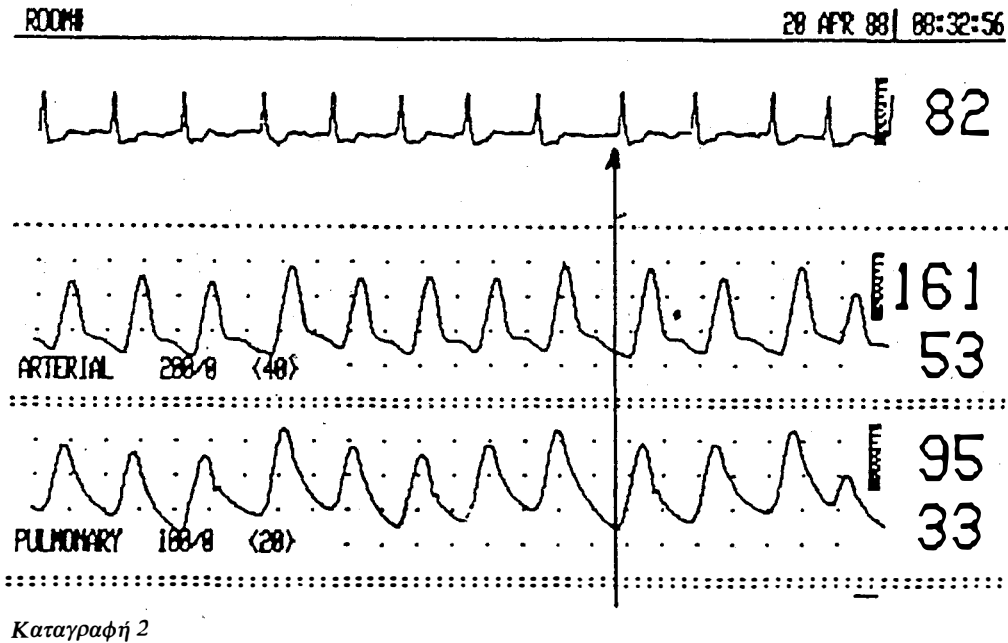


Καταγραφή 1

μορφής και όχι η απλή χρήση των ψηφιακών ενδείξεων. Η κεντρική φλεβική πίεση (CVP) ή πίεση του δεξιού κόλπου (RAP) εμφανίζεται ψηφιακά στο δεξιό άκρο της κάτω ζώνης (17/8 mmHg), η κυματομορφή της δεν ανταποκρίνεται ούτε κατά διάνοια στη γνωστή κυματομορφή της κεντρικής φλεβικής πίεσης των κλασσικών συγγραμμάτων. Σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, επιλεγμένη στην αρχή ενός τυχαίου QRS (κάθετη γραμμή), έχουμε την εξής συσχέτιση μεταξύ των τριών καταγραφόμενων καμπυλών: έναρξη της «ηλεκτρικής» συστολής των κοιλιών με μικρή καθυστέρηση της «μηχανικής» συστολής όπως αυτή ανιχνεύεται στην κερκιδική αρτηρία (αιτιολόγηση μερική της χρονικής υστέρησης) ενώ ήδη έχει αρχίσει η αύξηση της πίεσης στον δεξιό κόλπο. Το εμφανιζόμενο ιδιόμορφο έπαρμα στο φλεβογράφημα/κολπογράφημα είναι κατά βάση έπαρμα «ν» που οφείλεται στη σύσπαση της κοιλίας και τροποποιείται από την ασύντακτη λειτουργία των κολπικών τοιχωμάτων. Από τα παραπάνω τίθεται η υπόνοια λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας (TR) βαλβίδας.

Στην καταγραφή 2, από τον ίδιο ασθενή μετά 6 min περίπου, παρατηρούμε τα εξής: Το ΗΚΓ και το αρτηριογράφημα είναι παρόμοια με αυτά της καταγραφής 1, μολονότι η καρδιακή συχνότητα εμφανίζεται βραδύτερη κατά 10% περίπου για λόγους που θα εξηγήσουμε παρακάτω. Στην κάτω ζώνη εμφανίζεται η καμπύλη της πνευμονικής αρτηριακής πίεσης (PAP). Ο καθετήρας μας έχει περάσει την δεξιά κοιλία και ευρίσκεται σε κλάδο της πνευμονικής αρτηρίας. Τα όρια της κλίμακας στην κάτω ζώνη έχουν αλλάξει από 0/25 mmHg σε 0/100 mmHg για να γίνει δυνατή η απεικόνιση των πιέσεων της πνευμονικής αρτηρίας. Στο δεξιό άκρο της υπό εξέταση ζώνης βλέπουμε την ψηφιακή ένδειξη 95/35 (mmHg), ισχύουν και εδώ όσα αναφέραμε για τις ψηφιακές ενδείξεις της συστηματικής αρτηριακής πίεσης. Σαφώς έχουμε πνευμονική υπέρταση ικανού βαθμού. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε παλμός της πνευμονικής αρτηρίας έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με τον αντίστοιχο της συστηματικής καμπύλης πιέσεων, το δε εμβαδόν κάθε παλμού είναι άνισο σε σχέση με τους προηγούμενους ή επόμενους λόγω της μαρμαρυγής των κόλπων. Υπάρχει όμως αντιστοιχία παλμού προς παλμό μεταξύ συστηματικού και πνευμονικού αρτηριογραφήματος, δηλαδή συμπεραίνουμε αδρά ότι αριστερή και δεξιά κοιλία λειτουργούν χωρίς προβλήματα εξωτερικών χωρικών δεσμεύσεων. Εάν πάλι επιλέξουμε μια δεδομένη χρονική στιγμή (κάθετη γραμμή) στην έναρξη ενός τυχαίου QRS συμπλέγματος, παρατηρούμε ότι η έναρξη της συστολής της αριστερής κοιλίας –όπως αυτή καταγράφεται από το περιφερικό αρτηριογράφημα– υπολείπεται χρονικά της συστολής της δεξιάς κοιλίας. Το φαινόμενο οφείλεται κυρίως στην υστέρηση μετάδοσης των μηχανικών φαινομένων στην περιφέρεια (στη συγκεκριμένη περίπτωση: κερκιδική αρτηρία) σε σχέση με τη μετάδοση αυτών στην πνευμονική αρτηρία. Θα επανέλθουμε στα προβλήματα αυτά και σε καταγραφές περιστατικών με φυσιολογικό ΗΚΓ. Όσον αφορά την προαναφερθείσα διαφορά στον αριθμό σφύξεων μεταξύ κατα-

γραφών 1 και 2, αυτή σχετίζεται καθαρά με την τυχαία δεδομένη χρονική περίοδο καταγραφής της αντίστοιχης οθόνης στο «video hard copy» και δεν έχει κλινική σημασία. Δηλαδή λόγω της κολπικής μαρμαρυγής και της μεταβλητής κοιλιακής ανταπόκρισης, η ψηφιακή καταγραφή των σφύξεων εμφανίζει τέτοια σημαντική διαφορά (10% περίπου) λόγω τυχαίας παροδικής επιτάχυνσης του ρυθμού στο δεξιό τμήμα της καταγραφής 1 (μετά την κάθετη γραμμή). Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, και εδώ έχει σημασία η μελέτη της ΗΚΓκής καμπύλης και όχι η χρήση των ψηφιακών ενδείξεων. Εάν επιχειρήσουμε την λήψη της πίεσης ενσφύνησης στην πνευμονική αρτηρία (PCWP) παρατηρούμε τα εξής στην καταγραφή 3, όπου έχει αλλάξει το όριο της κάτω ζώνης από 0/100 mmHg σε 0/50 mmHg για καλύτερη ευκρίνεια της καταγραφής της PCWP: με φουσκωμένο το μπαλονάκι του καθετήρα της πνευμονικής έχουμε μια καταγραφή της PCWP με διακυμάνσεις που οφείλονται στην αυτόματη αναπνοή (συνεχή βέλη ενδεικτικά εισπνοής). Οποσδήποτε η PCWP είναι υψηλή (ελάχιστη τιμή 20 mmHg) αλλά υπολείπεται σημαντικά της διαστολικής πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας (PAP d), ένδειξη πνευμονικής υπέρτασης. Η υψηλή PCWP είναι έμμεση ένδειξη δυσλειτουργίας της αριστερής κοιλίας, με την επιφύλαξη για το συγκεκριμένο περιστατικό της προϋπάρχουσας πνευμονικής υπέρτασης, του ιστορικού μιτροειδοπάθειας και της παρεμβολής προσθετικής μιτροειδούς βαλβίδας. Πάντως η τελευταία φαίνεται ότι λειτουργεί ικανοποιητικά χωρίς να ανεπαρκεί (απουσία κυμάτων «V» στην PCWP), παράλληλα η εγκατεστημένη πνευμονική υπέρταση μάς προκαλεί σκέψεις περί του θεραπευτικού αποτελέσματος της κλειστής βαλβιδοπλαστικής. Με ξεφουσκωμένο το μπαλονάκι του καθετήρα της πνευμονικής καταγράφουμε μόνο το κάτω μέρος της καμπύλης της PAP. Παρατηρούμε μια πτώση της PAPd σε μια βαθιά εισπνοή, λίγο πριν από το 2ο QRS (μετρώντας από δεξιά). Έχουν προηγηθεί μεταβολές του QRS χωρίς λειτουργικές επιπτώσεις στο 10ο και 11ο παλμούς. Το τμήμα της καταγραφής 3 μετά την διπλή κάθετη γραμμή απαιτεί λεπτομερέστερη εκτίμηση του ΗΚΓ για να εξηγηθεί η παρατηρούμενη μεταβολή της PAP στο σημείο του διπλού βέλους (σας ικανοποιεί ο μηχανισμός της εισπνοής μόνο;). Ένα άλλο σημείο που πρέπει να αναλυθεί είναι η διαφορά μεταξύ των διαστολικών πιέσεων της συστηματικής κυκλοφορίας ανά παλμό σε συνάρτηση με τις διακυμάνσεις της PCWP κατά τον αναπνευστικό κύκλο. Όπως φαίνεται στην καταγραφή 3, κατά την εισπνοή η τιμή της διαφοράς SAPd - PCWP κυμαίνεται γύρω στα 25 mmHg, ενώ κατά την εκπνοή μειώνεται κάτω από τα 20 mmHg. Αυτό συνεπάγεται δυσμενείς συνθήκες αιμάτωσης του μυοκαρδίου λόγω μικρής οδηγού πίεσης διήθησης κατά την διαστολή με επιδείνωση κατά την ενεργητική εισπνοή. Γίνεται έτσι αντιληπτό ότι πέρα από τους κλασσικούς λόγους ισχαιμίας του μυοκαρδίου μια βραδυκαρδία κάτω από τις προαναφερθείσες συνθήκες θα είχε δυσάρεστες επιπτώσεις στην αιμάτωση του μυοκαρδίου.



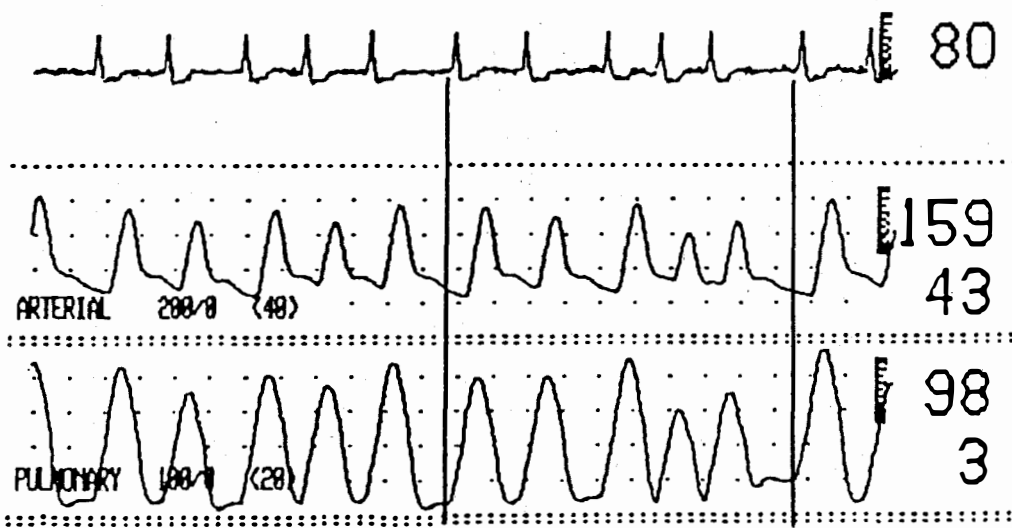
Στην καταγραφή 4, ίδιος ασθενής μετά 10 min από την καταγραφή 1, έχει τραβηχθεί έξω ο καθετήρας της πνευμονικής ώστε να έχουμε το άκρο του μέσα στη δεξιά κοιλία. Καταγράφεται έτσι η πίεση στη δεξιά κοιλία (RVP), σημειώνεται η χαμηλή τελοδιαστολική πίεση (E-DRVP) της δεξιάς κοιλίας (3 mmHg περίπου) ενδεικτική μιας κοιλίας λειτουργικά ικανοποιητικής παρά την αναγκαστική δημιουργία υψηλών πιέσεων κατά την συστολική της φάση (98 mmHg). Για την εξαγωγή συμπερασμάτων για την λειτουργικότητα της τριγλώχινας βαλβίδας δεν επαρκούν οι καταγραφές του φλεβογραφήματος και της πίεσης στη δεξιά κοιλία όπως έγιναν στην 1η και 4η καταγραφή. Απαιτείται σύγχρονη καταγραφή της RAP και του διαστολικού τμήματος της RVP σε ταυτόχρονες

ζώνες με τα ίδια όρια κλίμακας, δηλαδή 0/25 mmHg.

Συνοψίζοντας όλα όσα αναφέραμε παραπάνω καταλήγουμε στα εξής: ο ασθενής μας έχει πιθανή λειτουργική ανεπάρκεια τριγλώχινας με υπερτροφία δεξιάς κοιλίας, με πνευμονική υπέρταση μεγάλου βαθμού, μια προσθετική μιτροειδή βαλβίδα ικανοποιητικά λειτουργούσα, και μια αριστερή κοιλία δυσλειτουργούσα και ισχαιμική, και μια αορτική βαλβίδα ανεπαρκούσα σε σημαντικό βαθμό. Συνυπάρχει συστηματική υπέρταση. Ο ασθενής κλινικά είναι «καλός» αλλά δυνητικά επιφυλάσσει επικίνδυνες καταστάσεις από τον απλό δεξιό καθετηριασμό, χωρίς διενέργεια μετρήσεων καρδιακής παροχής και αεριομετρικών προσδιορισμών.

ROOM#

20 APR 88 | 08:38:51



Καταγραφή 4

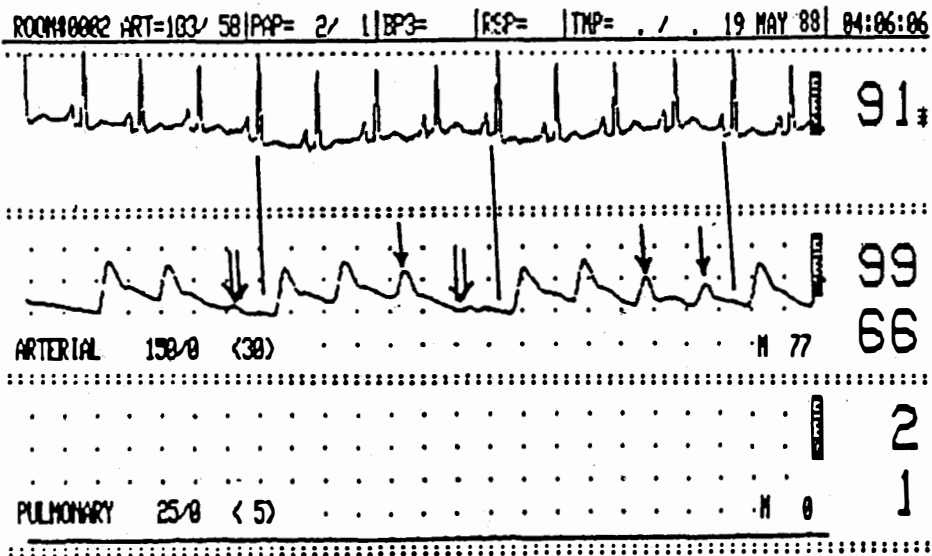
Περιστατικό 2.

i) Ασθενής ηλικίας 52 ετών, σε ημέρα γενικής εφημερίας, εισάγεται στην καρδιολογική κλινική με δύσπνοια-ταχύπνοια-προκάρδιο άλγος. Έχει εξετασθεί στο σπίτι του προ δύο ωρών από καρδιολόγο, έλαβε 40 mg Propranolol από το στόμα και υπογλώσσια δισκία νιτρογλυκερίνης για πιθανό έμφραγμα μυοκαρδίου (ΗΚΓ κή εικόνα;!). Διενεργείται Α/α θώρακα, καρδιακή σκιά τεράστια, υπόνοια καρδιακού επιπωματισμού. Κλήση καρδιοχειρουργού, αποφασίζεται χειρουργική διερεύνηση.

ii) Ο ασθενής διακομίζεται στο χειρουργείο σε ημικαθιστή θέση, δυσπνοϊκός, με διάταση φλεβών τραχήλου. Έναρξη χορήγησης οξυγόνου με πλαστική προσώπιδα, εγκατάσταση αρτηριακής γραμμής.

Στην καταγραφή 5 έχουμε στην επάνω ζώνη το ΗΚΓ και στη μέση ζώνη το αρτηριόγραμμα (αριστερή κερκιδική αρτηρία, 20 G). Η συστηματική αρτηριακή πίεση είναι 99/66 mmHg, η κυματομορφή της είναι «περίεργη».

Στην κάτω ζώνη δεν υπάρχει τίποτα συνδεδεμένο. Παρατηρώντας το αρτηριόγραμμα βλέπουμε τα εξής: αρρυθμία-αδυναμία εξώθησης-μεταβαλλόμενη εξώθηση. Ελέγχοντας το ΗΚΓ βλέπουμε ότι από πλευράς ρυθμού δεν υπάρχει πρόβλημα διαταραχής, οι σφύξεις είναι 91/min και παρατηρείται κυματοειδής διαμόρφωση της βασικής ΗΚΓ κής γραμμής με αντίστοιχη μεταβολή των R (αύξηση του μεγέθους σημειούμενη με τις κάθετες γραμμές). Επανερχόμενοι στο αρτηριόγραμμα παρατηρούμε ότι έχουμε φαινόμενο διαλείποντος ηλεκτρομηχανικού διαχωρισμού. Σημειώνονται με τα διπλά βέλη τα σημεία του αρτηριογράμματος όπου δεν υπάρχει παλμικό κύμα ενώ το αντίστοιχο ΗΚΓ κό σύμπλεγμα είναι παρόν. Με τα απλά βέλη σημειώνονται παλμικά κύματα που υπολείπονται σε μέγεθος (να συγκριθεί το εύρος και το εμβαδόν με τα γειτονικά παλμικά κύματα) ως προς τα προηγούμενα και επόμενα.

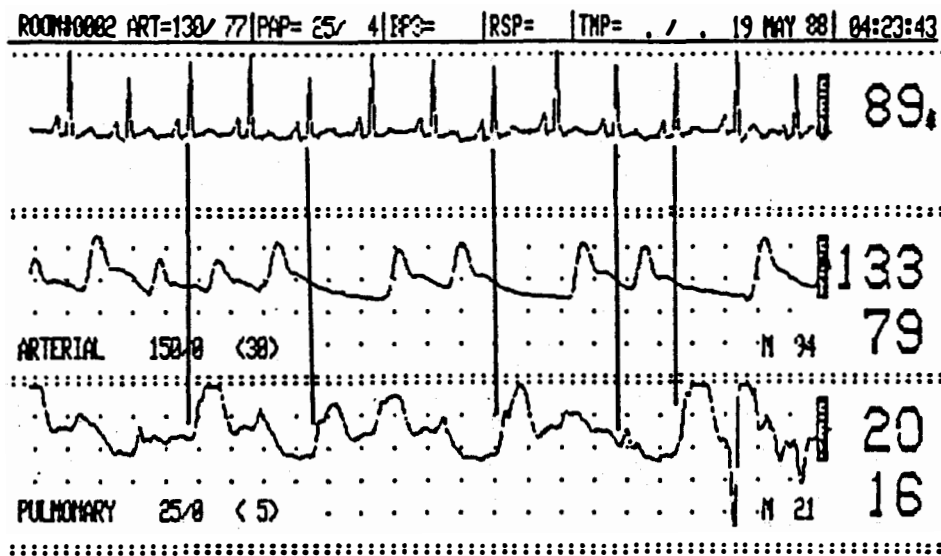


Καταγραφή 5

Στην καταγραφή 6, μετά την εισαγωγή καθετήρα στην πνευμονική αρτηρία, 17 min αργότερα, διακρίνεται εικόνα συστηματικής αρτηριακής πίεσης παρόμοια με αυτήν της καταγραφής 5. Στην τρίτη ζώνη υπάρχει η καμπύλη της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας (PAP). Ο ασθενής έχει πάρει 5 mg Midazolam (ΕΦ) και 80 mg Ketalar (ΕΦ) για να διευκολυνθεί ο δεξιός καθετηριασμός επί της χειρουργικής τράπεζας σε ημικαθιστή θέση. Να σημειωθεί η αύξηση της SAP. Η PAP είναι τελείως ανώμαλη και από την σύγκριση των επαρμάτων εξώθησης της δεξιάς κοιλίας με αυτά της αριστερής (όπως απεικονίζονται από το κερκιδικό αρτηριόγραμμα) παρατηρείται μια αναντιστοιχία μεταξύ παλμικών επαρμάτων συστηματικής και πνευμονικής κυκλοφορίας, έτσι ώστε όταν είναι γεμάτη και εξωθεί η δεξιά κοιλία, η αριστερή κοιλία είναι ατελώς γεμάτη ή και άδεια ώστε να υπολείπεται σε όγκο παλμού ή να μην εξωθεί καθόλου. Το ίδιο ισχύει και αντίστροφα. Δηλαδή, επειδή υπάρχουν συνθήκες επιπωματισμού της καρδιάς, δεν υπάρχει δυνατότητα ομοιομερούς ταυτόχρονης πλήρωσης των κοιλιών λόγω περιορισμού του περικαρδιακού χώρου και η πλήρωση γίνεται όταν κάθε μία από τις κοιλίες διευκολύνεται από την φάση του αναπνευστικού κύκλου. Έτσι κατά την εισπνοή πληρούται πρώτα η δεξιά κοιλία μετά προωθείται αίμα στην πνευμονική κυκλοφορία, επακολουθεί πλήρωση της αριστερής κοιλίας της οποίας η εξώθηση διευκολύνεται από την ενεργητική εκπνοή. Ανάλογα με τον συντονισμό εισπνευστικής φάσης και λειτουργίας της δεξιάς καρδιάς τροποποιείται η αιμοδυναμική συμπεριφορά της αριστερής καρδιάς. Η αύξηση της συχνότητας της αναπνοής αποσκοπεί στην διευκόλυνση της καρδιακής λειτουργίας διότι αυξάνει ο αριθμός εισπνοών (αρνητική ενδοθωρακική πίεση, διευκόλυνση φλεβικής -προς το μηδέν- της ενδοθωρακικής πίεσης, διευκόλυνση της λειτουργίας της αριστερής καρδιάς. Στο συγκεκριμένο περιστατικό χορηγήθηκε αλοθάνιο με προσωπίδα (διατήρηση αυτόματης

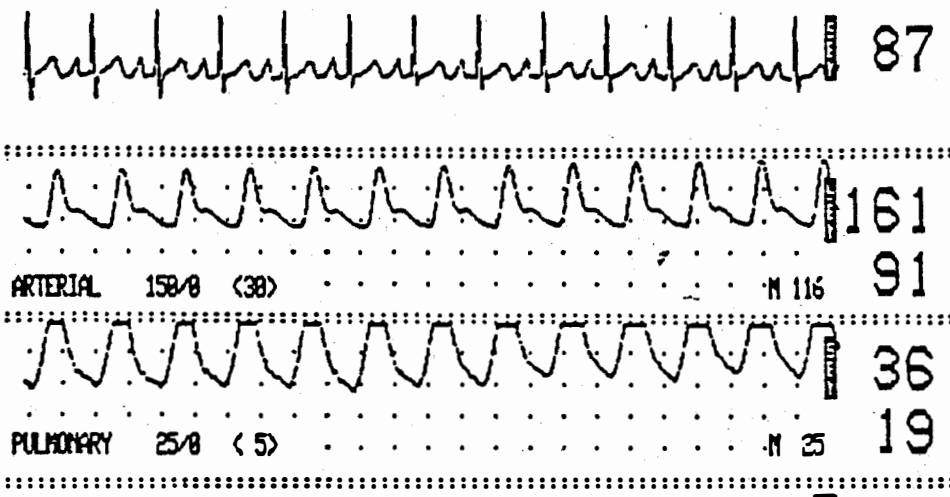
αναπνοής), έγινε υποξιφοειδική προσπέλαση του περικαρδιακού σάκκου με τη βοήθεια και τοπικής διήθησης με Xylocaine 1% και επακολούθησε θυριδοποίηση του περικάρδιου. Αφαιρέθηκαν περισσότερα από 2000 ml αιματηρού περικαρδιακού υγρού (απώτερα αποτελέσματα κυτταρολογικής εξέτασης έδειξαν νεοπλασματική εξεργασία του περικάρδιου) και η αιμοδυναμική εικόνα διαμορφώθηκε όπως φαίνεται στην καταγραφή 7. Άνοδος της SAP, άνοδος της PAP (πιθανότατα λόγω ατελούς αναίσθησίας και υπερχορήγησης υγρών ενδοφλέβια), αποκατάσταση της ρυθμικότητας και της μορφολογίας των παλμικών κυμάτων τόσο στη συστηματική όσο και στην πνευμονική κυκλοφορία. Στην καταγραφή 8, που πάρθηκε 22 min μετά την 7η, έχει περατωθεί η επέμβαση και έχουν χορηγηθεί -προς 15 min- 10 mg φουροσεμίδης και 0,1 mg Fentanyl ενδοφλέβια. Νομίζουμε ότι δεν απαιτείται ιδιαίτερος σχολιασμός. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο αερισμός έγινε ελεγχόμενος μετά την υποξιφοειδική διάνοιξη του περικάρδιου (καταγραφές 7 και 8, χορήγηση Atracurium).

Ανακεφαλαιώνοντας θέλουμε να τονίσουμε τα εξής σημεία: Εάν είχε χρησιμοποιηθεί μόνο ΗΚΓ monitoring, τότε θα είχαμε κατά τον έλεγχο τον σφυγμού (με ψηλάφηση) αρρυθμία με «φυσιολογικό» ΗΚΓ. Η εγκατάσταση αιμοδυναμικού monitoring, έδωσε τη δυνατότητα παρατήρησης και καταγραφής εναλλασσόμενης δυσλειτουργίας δεξιάς και αριστερής καρδιάς. Η σημασία της αποφυγής χρήσης μοχαλάσης μέχρι την άρση του επιπωματισμού, μολονότι γνωστή, επανήλθε ως πρακτική άμεση επιλογή με την εκτίμηση των επιδράσεων του αναπνευστικού κύκλου στην καρδιακή αντλία κάτω από συνθήκες σοβαρού επιπωματισμού. Η σημασία της χορήγησης υγρών ενδοφλέβια συνάγεται από την αιμοδυναμική εικόνα στις καταγραφές 5 και 6, όπως και η ανάγκη για λήψη μέτρων απομάκρυνσης των υγρών μετά την άρση του επιπωματισμού (7 και 8).



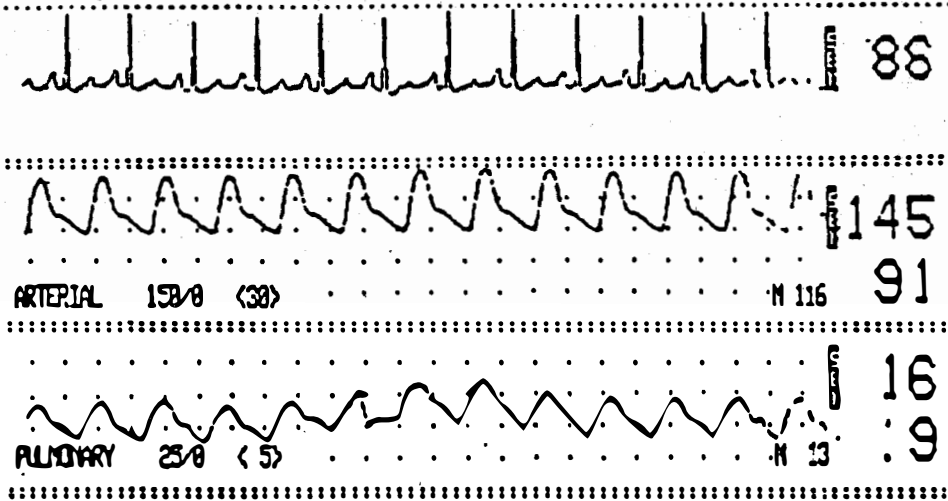
Καταγραφή 6

ROOM#0092 ART=140/89|PAP= 34/18|FPC= |RSP= |TMP= . / . 19 MAY 88| 04:37:55



Καταγραφή 7

ROOM#0092 ART=149/92|FPC= 15/ 9|BP3= |RSP= |TMP= . / . 19 MAY 88| 04:59:59



Καταγραφή 8

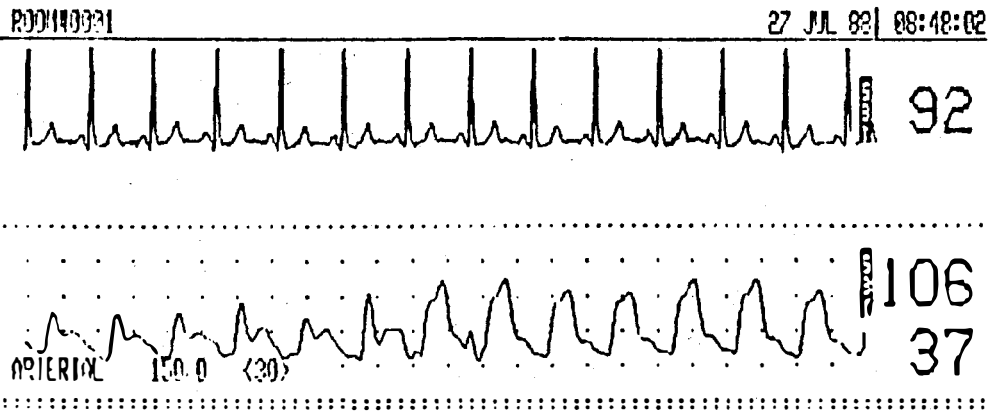
Περιστατικό 3

i) Ασθενής ηλικίας 62 ετών, με διαχωριστικό ανεύρυσμα ανιούσας αορτής, καρδιακό επιποματισμό και ανεπάρκεια αορτικής βαλβίδας.

ii) Εγκατάσταση δύο αρτηριακών γραμμών λόγω διαφορών κατά την ψηλάφηση του σφυγμού στα δύο άνω άκρα.

Στην καταγραφή 9 έχουμε στην άνω ζώνη το ΗΚΓ χωρίς τίποτα το ιδιαίτερο, στην κάτω ζώνη την συστηματική αρτηριακή πίεση μέσω του ίδιου μορφομετατροπέα (transducer) αλλά από δύο αρτηριακές γραμμές. Οι πρώτες έξι σφύξεις προέρχονται από το δεξιό χέρι και οι υπόλοιπες επτά από το αριστερό χέρι. Η μορφολογία και τα εμβαδά είναι διαφορετικά. Η πίεση στη δεξιά κερκιδική

αρτηρία είναι σαφέστατα μικρότερη όπως και το εμβαδόν κάθε παλμικού κύματος σε σχέση με αυτά που προέρχονται από την αριστερή κερκιδική αρτηρία. Συμπεραίνουμε ότι ο διαχωρισμός της αορτής περιλαμβάνει την αορτική βαλβίδα προκαλώντας ανεπάρκεια (AI) λόγω της χαμηλής διαστολικής συστηματικής αρτηριακής πίεσης η οποία είναι η ίδια και στα δύο άνω άκρα. Επιπλέον πρέπει να συμμετέχει η πίεση και η ροή στη δεξιά κερκιδική αρτηρία. Η αριστερή υποκλείδια αρτηρία πρέπει να μη συμμετέχει ή να έχει πειραχθεί σε μικρότερο βαθμό από τον διαχωρισμό. Τα παραπάνω επιβεβαιώθηκαν εγχειρητικά στη συνέχεια.

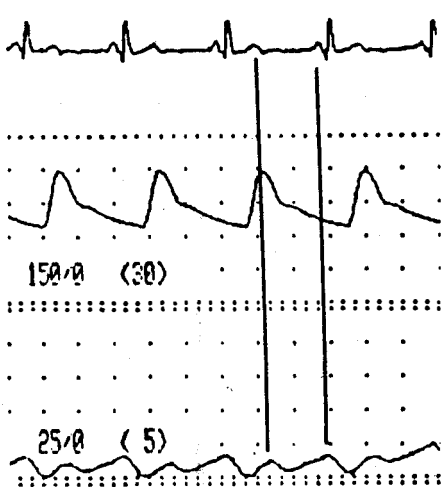


Καταγραφή 9

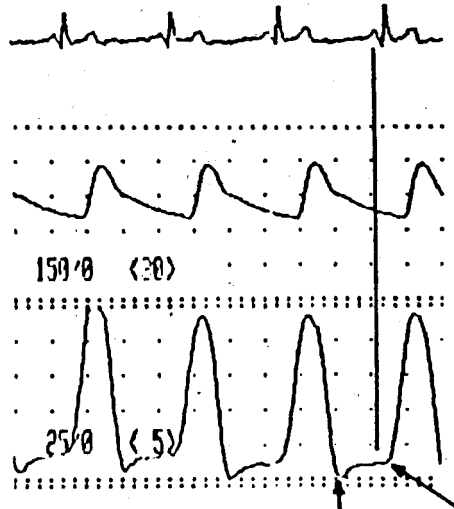
Περιστατικό 4

ι) Ασθενής ηλικίας 45 ετών με στεφανιαία νόσο (CAD). Οι καταγραφές 10, 11 και 12 έχουν παρθεί από το άκρο του καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας με διαδοχική προώθηση από τον δεξιό κόλπο, στην δεξιά κοιλία και στην πνευμονική αρτηρία. Η άνω ζώνη είναι το ΗΚΓ, σφύξεις 58-60/min, κακή ποιότητα καταγραφής ίσως λόγω κακής επιλογής θέσης των ηλεκτροδίων. Η μέση ζώνη δείχνει την συστηματική αρτηριακή πίεση (όρια κλίμακας 0/150 mmHg). Η κάτω ζώνη έχει όρια κλίμακας 0/25 mmHg, διακρίνεται πολύ καλή κυματομορφή της πίεσης του δεξιού κόλπου (RAP), οι κάθετες γραμμές καθορίζουν τα επάρματα *a* και *v* σε σχέση με το ΗΚΓ. Η πρώτη που αρχίζει από το ST αντιστοιχεί στο *v*, η δεύτερη που αρχίζει από το P αντιστοιχεί στο *a*. Υπενθυμίζεται ότι το μέγεθος των *a* και *v* ποικίλλει άρα η μόνη ορθή μέθοδος αναγνώρισης είναι ο συσχέτισμός της καμπύλης πίεσης του δεξιού κόλπου με σύγχρονη καμπύλη ΗΚΓ ή συστηματικής αρτηριακής πίεσης. Συχνά η σύγκριση γίνεται μεταξύ δύο μηχανικών φαινομένων στις καταγραφόμενες καμπύλες του διότι μάς διευκολύνει εννοιολογικά. Υπάρχουν όμως πάντα φαινόμενα χρονικής υστέρησης που

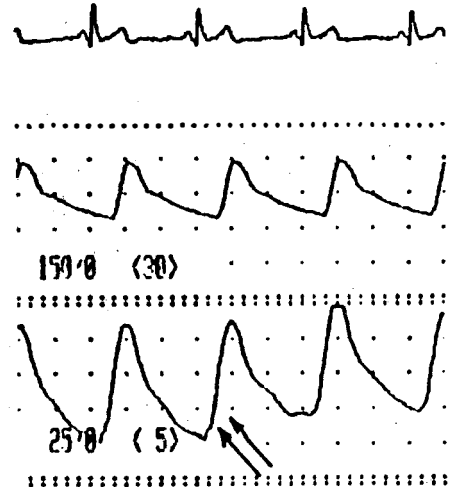
πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη (π.χ. όπως στο περιστατικό 1 μεταξύ SAP και PAP). Στη συγκεκριμένη καμπύλη RAP μπορείτε να αναγνωρίσετε και τις κοιλάνσεις *χ* και *ψ*. Στην καταγραφή 11 έχουμε στην κάτω ζώνη την καμπύλη πίεσης της δεξιάς κοιλίας (RVP). Το μεγαλύτερο βέλος δείχνει το σημείο της τελοδιαστολικής πίεσης (ακολουθεί αμέσως το P του ΗΚΓ, όπως δείχνει η κάθετη γραμμή), το μικρότερο βέλος αντιστοιχεί σε μια πτώση της πίεσης στην δεξιά κοιλία λίγο πριν την έναρξη της πλήρωσης. Στο monitor το σημείο αυτό θα εμφανισθεί αριθμητικά στην ψηφιακή ένδειξη ως διαστολική πίεση, αλλά ΔΕΝ είναι η τελοδιαστολική πίεση όπως φαίνεται από την κυματομορφή. Γι' αυτό και είναι απαραίτητη η λήψη καταγραφής και μάλιστα σε μικρή κλίμακα και αργή ταχύτητα για τη μελέτη των τελοδιαστολικών πιέσεων. Στην καταγραφή 12 υπάρχει στην κάτω ζώνη η κυματομορφή της πνευμονικής αρτηριακής πίεσης (PAP). Οι καταγραφές έχουν ληφθεί μετά την εισαγωγή στην αναισθησία και με συνθήκες άπνοιας οι 10 και 11 και με έναρξη εισπνοής η 12 (διπλό βέλος) με IPPV.



Καταγραφή 10



Καταγραφή 11



Καταγραφή 12

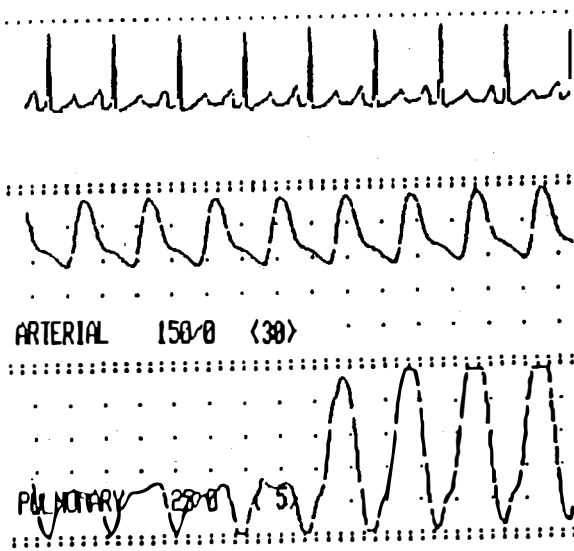
Περιστατικό 5

i) Ασθενής ηλικίας 52 ετών, μετά υποξυφοειδική παροχέτευση καρδιακού επιπωματισμού. Συνθήκες γενικής αναισθησίας, αερισμός IPPV.

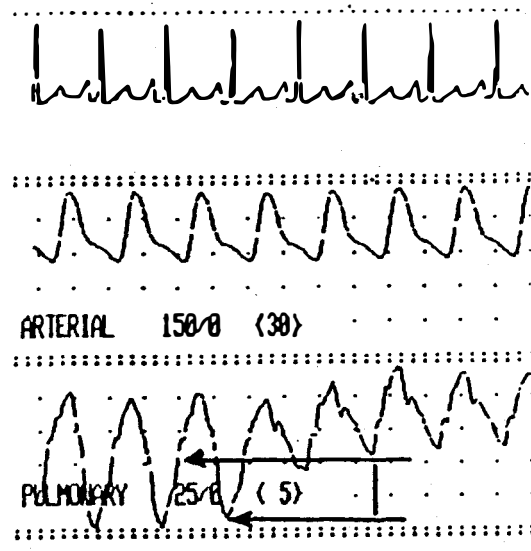
ii) Στις καταγραφές 13, 14 και 15 απεικονίζονται το ΗΚΓ και η SAP στις πάνω και μέση ζώνες.

iii) Στην κάτω ζώνη έχουμε σταδιακή προώθηση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας από την έσω σφαγίτιδα στον δεξιό κόλπο και στη δεξιά κοιλία (καταγραφή 13, RAP - RVP). Μετά έχουμε τις πιέσεις στην περιοχή εξώθησης της δεξιάς κοιλίας και την είσοδο στην πνευμονική αρτηρία. Η πίεση της πνευμονικής αρτηρίας (PAP) διακρίνεται από αυτή της δεξιάς κοιλίας (RVP) λόγω υψηλότερης τιμής της διαστολικής της πίεσης, όπως σημειώνεται παραστατικά και με τα δύο βέλη στην καταγραφή 14. Με την προώθηση του καθετήρα στην πνευμονική αρτηρία, εφ' όσον το μπαλονάκι του είναι φουσκωμένο,

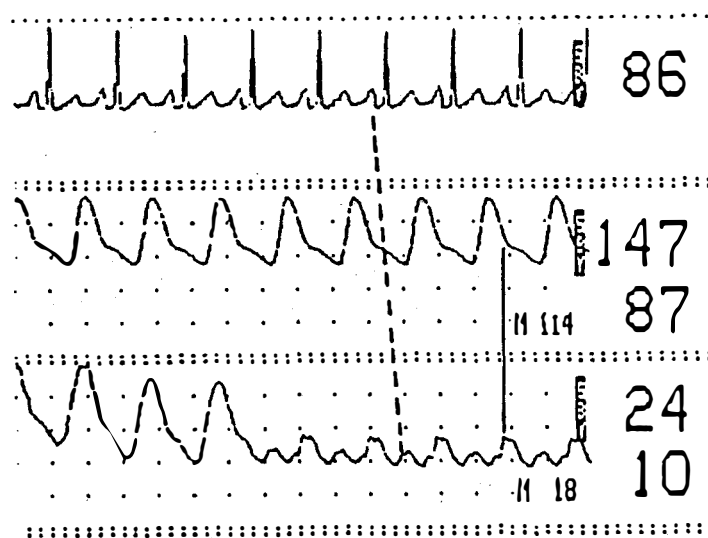
επιτυγχάνεται η ενσφήνωσή του σε κλάδο της πνευμονικής οπότε και λαμβάνουμε την πίεση από ενσφήνωση στην πνευμονική αρτηρία (ή της πνευμονικής αρτηρίας, PCWP). Με φυσιολογικές συνθήκες η κυματομορφή της θυμίζει την RAP και είναι παρόμοια αριθμητικά με την διαστολική πίεση της πνευμονικής αρτηρίας (PAP d). Τα κύματα *a* και *v* είναι παρόμοια επίσης αλλά καθυστερούν χρονικά διότι η λήψη των πιέσεων γίνεται παλινδρομα από τον αριστερό κόλπο στην άκρη του καθετήρα Swan-Ganz. Στην καταγραφή 15 έχουμε επίτευξη λήψης κυματομορφής PCWP, όπου φαίνεται το κύμα *v* σημειούμενο με την κάθετη γραμμή, η οποία συσχετίζεται το *v* με την κατερχόμενη μοίρα της αρτηριακής καμπύλης εξώθησης. Άρα το *a* της PCWP έπεται σημαντικά του P του ΗΚΓ (λοξή διακεκομμένη γραμμή, καταγραφή 15).



Καταγραφή 13



Καταγραφή 14



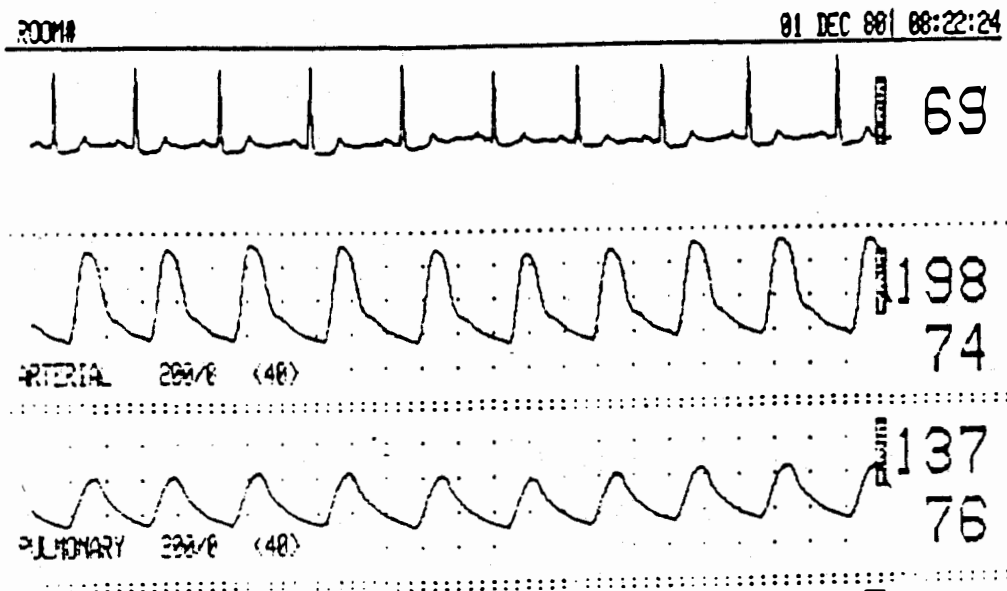
Καταγραφή 15

Περιστατικό 6

i) Ασθενής ηλικίας 45 ετών με στένωση αριστερής υποκλειδιάς και αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας, πρόκειται να χειρουργηθεί για την πάθησή του. Δεν υπάρχει μόνιμη νευρολογική βλάβη, αναφέρονται συχνά παροδικά ισχαιμικά εγκεφαλικά επεισόδια. Υπερτασικός.

ii) Τοποθέτηση δύο αρτηριακών καθετήρων 20 G (στη δεξιά κερκιδική και στην αριστερή κερκιδική αρτηρίες). Στην καταγραφή 16, έχουμε το ΗΚΓ στην άνω ζώνη, το αρτηριόγραμμα από τη δεξιά κερκιδική αρτηρία στη μέση ζώνη και το αρτηριόγραμμα από την αριστερή κερκιδική αρτηρία στην κάτω ζώνη. Η διαστολική συστηματική αρτηριακή πίεση (SAP d) είναι ίδια και στα δύο άκρα. Η συστολική συστηματική αρτηριακή πίεση

(SAP s) είναι κατά 60 mmHg υψηλότερη στην δεξιά κερκιδική αρτηρία. Εάν είχε τοποθετηθεί μια αρτηριακή γραμμή στο «υγιές» δεξιό άνω άκρο και επιχειρούσαμε έλεγχο της υπέρτασης μέχρι πιο σημείο θα εξασφαλίσαμε συνθήκες ικανοποιητικής αιμάτωσης για την αριστερή στενωτική πλευρά; Δηλαδή, για να τεθεί το ερώτημα διαφορετικά, κατά την διάρκεια της γενικής αναισθησίας ποια τιμή συστηματικής αρτηριακής πίεσης πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη; Το ερώτημα δεν έχει απαντηθεί μέχρι τώρα ικανοποιητικά, μία και είναι αδύνατη η δημιουργία κατάλληλου πειραματικού πρότυπου για διερεύνηση του προβλήματος.



Καταγραφή 16

Περιστατικό 7

i) Ασθενής ηλικίας 35 ετών, με όγκο άνω μεσοθωρακίου και κλινική εικόνα ήπιου συνδρόμου άνω κοίλης φλέβας. Πρόκειται να υποβληθεί σε ερευνητική στερνοτομή.

ii) Κατά την προετοιμασία για εισαγωγή στην αναισθησία, με προνάρκωση ικανοποιητική, εμφανίζει επίμονη ταχυκαρδία. Η αιμοδυναμική του εικόνα δίδεται στην καταγραφή 17. Από τα άνω προς τα κάτω έχουμε το ΗΚΓ (σφύξεις 103/min), την συστηματική αρτηριακή πίεση (SAP, 129/71 mmHg, όρια κλίμακας 0/150 mmHg) και την κεντρική φλεβική πίεση (18/17 mmHg, όρια κλίμακας 0/25 mmHg) όπως λαμβάνεται από καθετήρα τύπου drum στο σύστημα της άνω κοίλης φλέβας (εισαγωγή από την αριστερή μεσοθωρακική φλέβα). Η τοποθέτηση μιας άλλης μακράς φλεβικής γραμμής στο σύστημα της κάτω κοίλης φλέβας (αριστερή μηριαία φλέβα, μήκος καθετήρα ενδαγγειακά 40 cm περίπου), απέδειξε ότι ο ασθενής ήταν υπερβολικά πίσω από ενδαγγειακό όγκο. Έτσι βλέπουμε στην καταγραφή 18, η οποία ελήφθη 60 min μετά την καταγραφή 17, να έχει υποχωρήσει η ταχυκαρδία

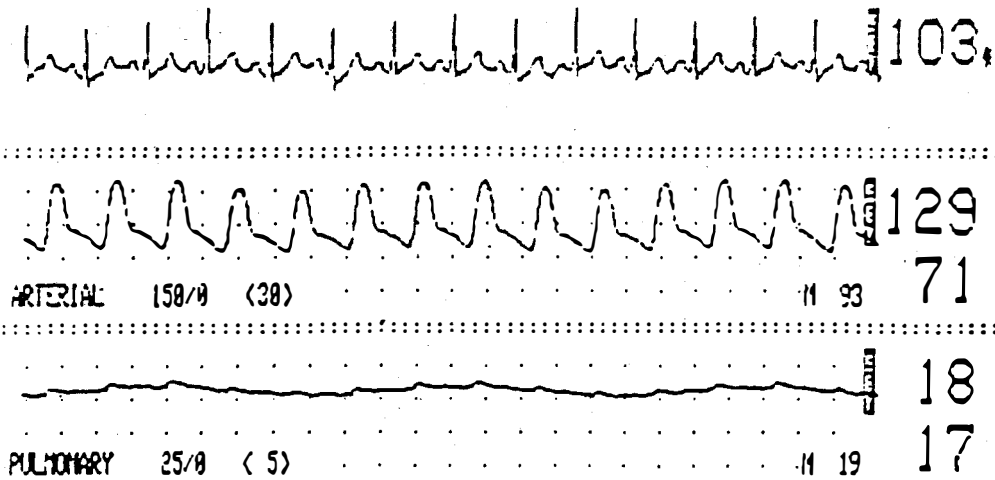
(σφύξεις 81/min) και η κεντρική φλεβική πίεση στο σύστημα της άνω κοίλης να είναι 31/28 mmHg (όρια κλίμακας στην κάτω ζώνη 0/50 mmHg). Αντίθετα, στην καταγραφή 19, η κεντρική φλεβική πίεση στο σύστημα της κάτω κοίλης φλέβας είναι χαμηλή (7/1 mmHg, όρια κλίμακας 0/50 mmHg). Στο διάστημα αυτό ο ασθενής έχει αναισθητοποιηθεί και χειρουργείται με στερνοτομή, του έχουν χορηγηθεί 3500 ml γαλακτικού Ringer και, όπως συνάγεται από τις μετρήσεις στο φλεβικό δίκτυο –το ελεύθερο τοπικής πίεσης από τον όγκο– και την καρδιακή συχνότητα, έχει ικανοποιητική ογκαιμία. Εάν, λοιπόν, είχε τοποθετηθεί μόνο μια κεντρική φλεβική γραμμή στο άνω άκρο (όπως είναι το σύνθετο) θα είχαμε ψευδή «ανάγνωση» της κεντρικής φλεβικής πίεσης και ανάλογη λανθασμένη αντιμετώπιση του ασθενούς στο θέμα χορήγησης υγρών ΕΦ. Παράλληλα η χρήση της καρδιακής συχνότητας ως έμμεσου δείκτη για το επίπεδο αναισθησίας, θα μας οδηγούσε σε αντιμετώπιση αναισθησιολογική που οπωσδήποτε θα είχε μεγάλη απόσταση από την πραγματικότητα. Επανερχόμενοι στις καταγραφές 17, 18,

19 έχομε τις παρακάτω παρατηρήσεις: α) η κυματομορφή της κεντρικής φλεβικής πίεσης στη 17 είναι όχι ικανοποιητική· είναι ευκαιρία να υπενθυμίσουμε ότι οι καθετήρες τύπου drum δεν είναι οι ιδεώδεις για την λήψη αξιόπρεπών κεντρικής φλεβικής πίεσης λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών (μεγάλο μήκος, μικρός αυλός, αμφιβολία-δυσκολία επίτευξης θέσης σε ενδοθωρακικό φλεβικό στέλεχος), β) τα ίδια ισχύουν για την καταγραφή 18, ενώ στην καταγραφή 19 τα υψηλά όρια της ζώνης της κεντρικής φλεβικής παρέμειναν στα ίδια επίπεδα με αυτά της 18 για την κατάδειξη οπτικά της διαφοράς των δύο τιμών της κεντρικής φλεβικής πίεσης, γ) η ψηφιακή ένδειξη της συστηματικής αρτηριακής πίεσης είναι διαφορετική στην καταγραφή 18, εάν όμως παρατηρήσει κανείς τις κυματομορφές βλέπει ότι η συστηματική αρτηριακή πίεση παραμένει σχεδόν αμετάβλητη και στα τρία στιγμιότυπα

που καταγράφηκαν. Στην καταγραφή 17 η SAP παρακολουθεί την αναπνευστική λειτουργία, έμμεση ένδειξη ότι ο ασθενής είναι υποογκαιμικός (αναπνοή αυτόματη). Στις καταγραφές 18 και 19 η καμπύλη της SAP ακολουθεί την εισπνευστική φάση του αναπνευστήρα με σχετική αύξηση (αερισμός IPPV) τιμών, παρά το γεγονός ότι το στέρνο είναι ανοικτό και υπάρχει θεωρητικά χώρος για απόσβεση μεταβολών όγκου των πνευμόνων.

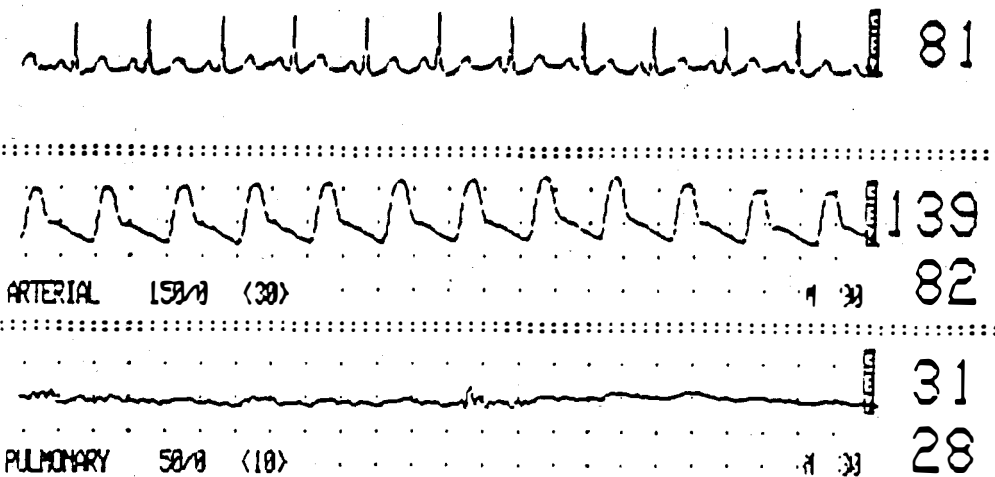
Ανακεφαλαιώνοντας όσα προαναφέρθηκαν θα θέλαμε να αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό κάθε δεδομένο που προέρχεται από περιοχή με ειδική παθολογία και να επιχειρείται –αν είναι εφικτό– μια άλλη προσέγγιση για την συλλογή δεδομένων, δηλαδή πρόσθετη αρτηριακή γραμμή σε αντίθετο ημιμόριο σώματος, δεύτερη φλεβική γραμμή σε άλλο τμήμα της φλεβικής κυκλοφορίας κλπ.

ROOM#202 ART=127/69|PAP= 13/ 17|SP2= |RSP= |TPP= 23 FEB 89| 09:17:41



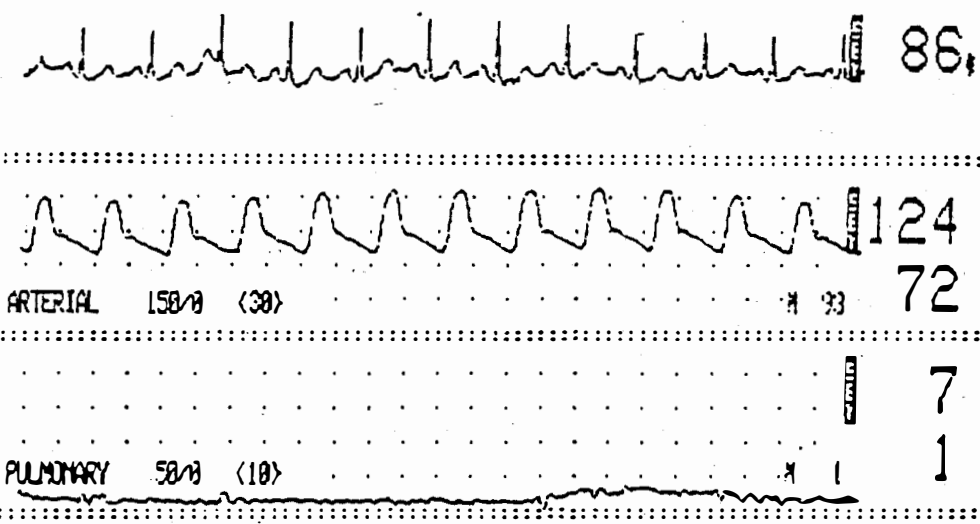
Καταγραφή 17

ROOM#202 ART=131/76|PAP= 33/ 31|SP2= |RSP= |TPP= 23 FEB 89| 10:20:28



Καταγραφή 18

ROCM#0002 CRT=138/74 PAP= 3/ 1/3P3= |RSP= |TPP= . 23 FEB 83| 10:21:20



Καταγραφή 19

Περιστατικό 8

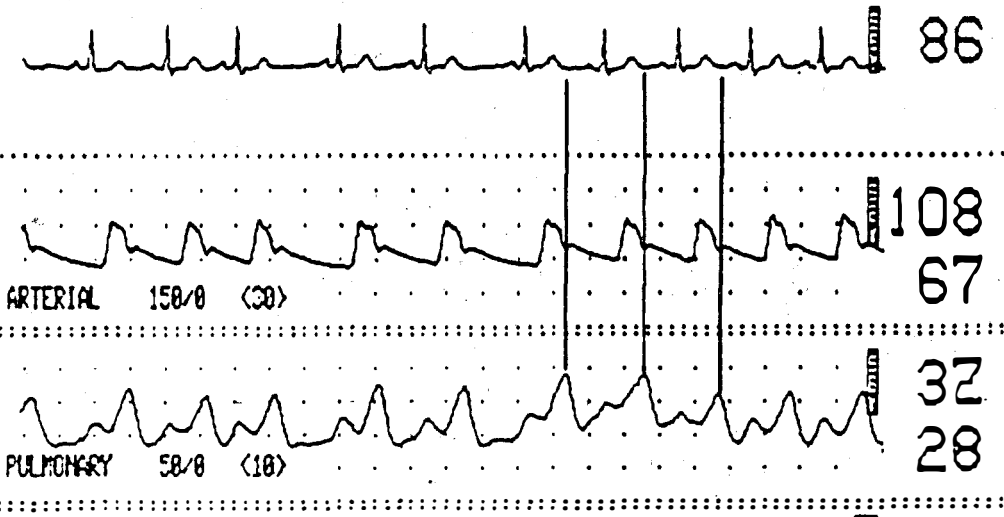
i) Ασθενής ηλικίας 54 ετών με στεφανιαία νόσο (CAD). Εγχείρηση επαναγγείωσης μυοκαρδίου (CABG) με φλεβικά μοσχεύματα. Μόλις έχει γίνει η απομάκρυνση από τη μηχανή εξωσωματικής.

ii) Πρόβλημα διατήρησης ικανοποιητικής συστηματικής αρτηριακής πίεσης (σταδιακή πτώση).

Στην καταγραφή 20 η τρίτη ζώνη (η κατώτερη) εμφανίζει μια κυματομορφή «περίεργη». Η ψηφιακή ένδειξη δεξιά είναι 32/28 mmHg, με όρια κλίμακας 0/50 mmHg. Η κυματομορφή προέρχεται από το άκρο του καθετήρα 5 Swan-Ganz και το μπαλονάκι είναι φουσκωμένο. Πρόκειται για την πίεση από ενσφήνωση του καθετήρα στην πνευμονική αρτηρία (PCWP) η οποία είναι κατ' αρχάς ανησυχητική λόγω αριθμητικής τιμής. Μια προσεκτική ανάλυση της κυματομορφής της PCWP φανερώνει την ύπαρξη κύματος «V» (κάθεται γραμμές) του οποίου η κορυφή συμπίπτει χρονικά με τη κάθοδο της καμπύλης του παλμού της συστηματικής αρτηριακής πίεσης και με το τέλος του P στο ΗΚΓ. Πρόκειται για μεγάλο κύμα «V», ενδεικτικό λειτουργικής ανεπάρκειας μιτροειδούς λόγω ισχαιμίας της αριστερής κοιλίας και ελάττωσης της ενενδοτότητας της με πιθανή δυσλειτουργία των θηλοειδών μυών. Στην καταγραφή 21 (ελήφθη 122 sec αργότερα από την 20) η συστηματική αρτηριακή

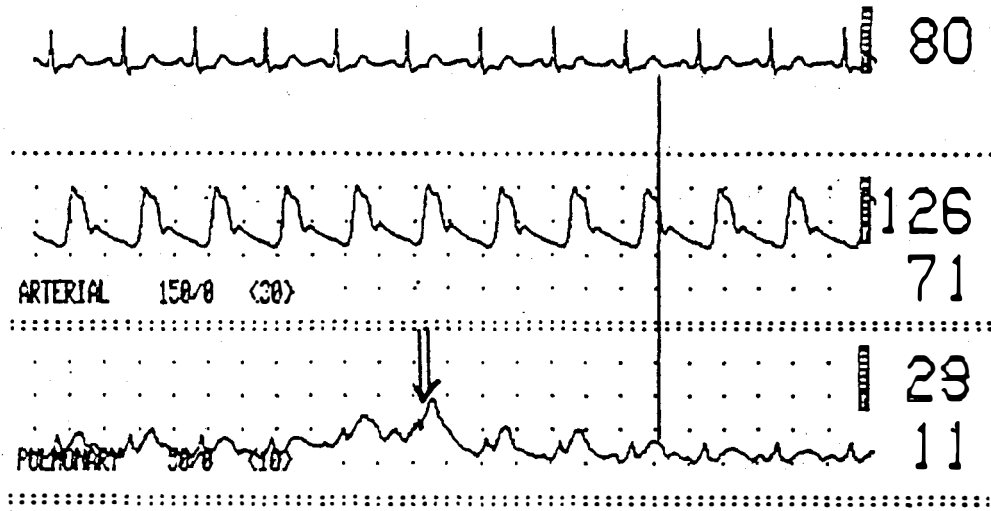
πίεση έχει βελτιωθεί χωρίς φαρμακευτική παρέμβαση, ενώ έχει αλλάξει η κυματομορφή της PCWP. Η ψηφιακή ένδειξη δεξιά στην κάτω ζώνη είναι 28/11 mmHg λόγω της ανύψωσης ολόκληρης της καμπύλης από την χορήγηση όγκου με τον αναπνευστήρα (διπλό θέλος). Η τιμή της PCWP είναι γύρω στα 10-12 mmHg (όρια κλίμακας στην κάτω ζώνη της καταγραφής: 0/50 mmHg) όπως συνάγεται από την προσεκτική ανάλυση της κυματομορφής. Παράλληλα έχει εξαφανισθεί το κύμα «V», όπως φαίνεται και στην κάθετη γραμμή. Η όλη μεταβολή οφείλεται στην αφαίρεση φυσαλλίδας αέρα από το μόσχευμα της πρόσθιας κατιούσας στεφανιαίας αρτηρίας (LAD) από τον χειρουργό με βελόνα 27 G. Αξίζει να σημειωθεί ότι το ΗΚΓ δεν παρουσίασε την παραμικρή μεταβολή στο ST. Υπενθυμίζεται ότι η απαγωγή ίσως δεν είναι η κατάλληλη για την ανίχνευση ισχαιμίας στην περιοχή της LAD και ότι η ποιότητα της καταγραφής (dot printer) δεν αφήνει και περιθώρια λεπτομερούς ανάλυσης του ΗΚΓ. Επιπρόσθετα υπενθυμίζεται ότι παρά τις αμφισβητήσεις για το μηχανισμό πρόκλησης του κύματος «V» στην PCWP, η αξία του στην πρόωμη διάγνωση της ισχαιμίας του μυοκαρδίου παραμένει, παρά την εισαγωγή νέας τεχνολογίας στο monitoring του κυκλοφορικού (διαοισοφαγική υπερηχοκαρδιογραφία, κλπ.).

ROOM# 16 FEB 88 12:46:19



Καταγραφή 20

ROOM# 16 FEB 88 12:48:21



Καταγραφή 21