

ΗΜΥ 001 - Υγεία και Τεχνολογία

Αντλίες και Ρεύματα

(Αγγειοπλαστική, αορτοστεφανιαία παράκαμψη, εξωσωματική κυκλοφορία)

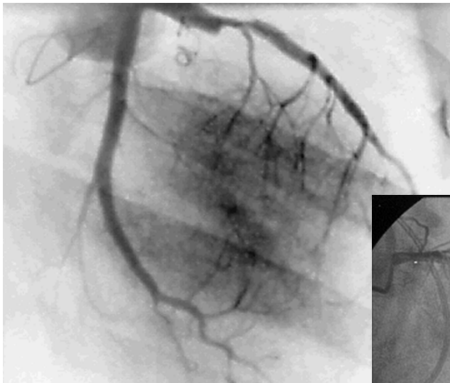


Θυμάστε τι έγινε με την Π.Κ.;

- Η Π.Κ. ένοιωσε ένα ισχυρό πόνο στο κέντρο του στήθους, που ήταν πιεστικός. Η δυσφορία και το βάρος στο στήθος μεταφέρθηκαν στο αριστερό χέρι και στη σιαγόνα.
- Η Π.Κ. έφθασε στις Πρώτες Βοήθειες όπου ο γιατρός ζήτησε από την νοσοκόμα να στείλει αίμα στο εργαστήριο για ενζυματικές αναλύσεις και να καταγράψει ένα **ηλεκτροκαρδιογράφημα**
- Οι εξετάσεις της Π.Κ. έδειξαν ότι είχε πάθει ένα μικρό, ευτυχώς, έμφραγμα του μυοκαρδίου. Για να περισώσει ότι μπορούν από την καρδιά της Π.Κ., ο καρδιολόγος αποφασίζει να την στείλει αμέσως για **καθετηριασμό, στεφανογραφία** και αν χρειάζεται **αγγειοπλαστική**.



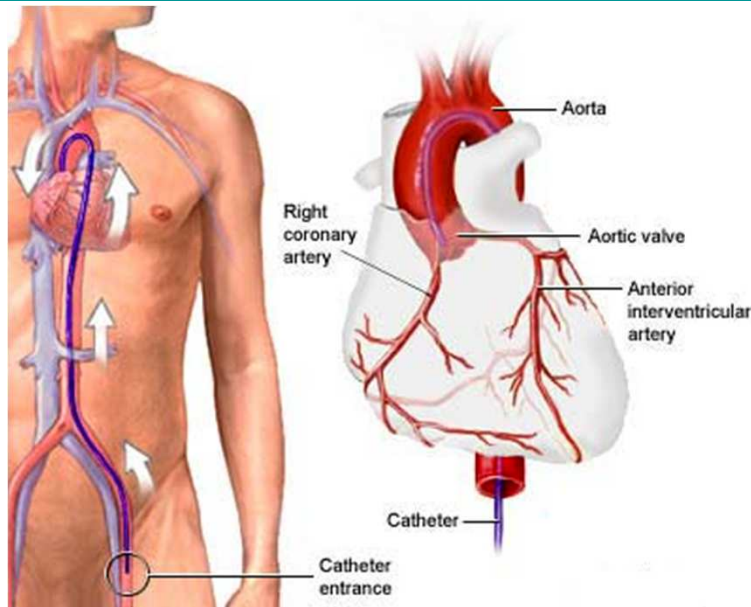
Στεφανιογραφία



- **Σκιαγραφούνται οι στεφανιαίες αρτηρίες**
 - απεικονίζονται διάφορες παθολογικές καταστάσεις (αθηροσκλήρυνση, θρόμβωση, συγγενείς ανωμαλίες και σπασμός)
 - γίνεται εκτίμηση της σοβαρότητας τους
- **Γίνεται σε ασθενείς που έχουν σίγουρα κάποιο πρόβλημα στα στεφανιαία αγγεία**
 - έμφραγμα ή στηθάγχη και έχουν παθολογικό τεστ κόπωσης.



Στεφανιογραφία

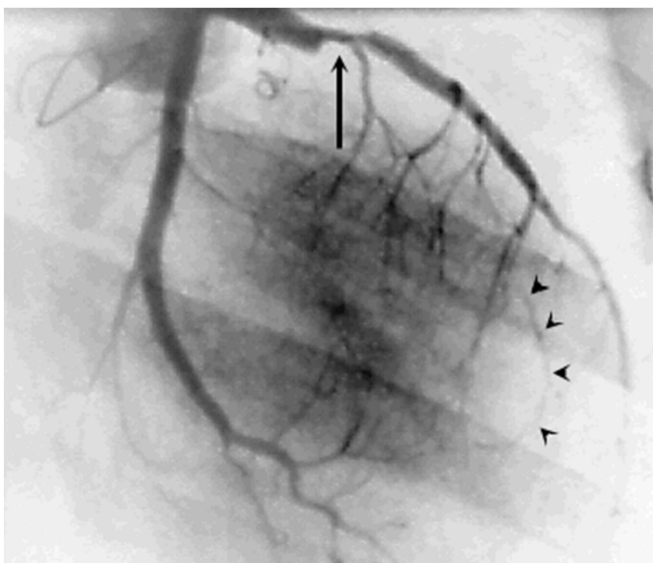


- **Διαδικασία**

- τοπικό αναισθητικό στο σημείο που θα μπει ο καθετήρας
- εισάγεται ο καθετήρας
- από αρτηρία του ποδιού και προωθείται πολύ προσεκτικά, μέχρις ότου φτάσει στην καρδιά
- ειδικός καθετήρας εισάγεται στα στόμια των στεφανιαίων αρτηριών
- διοχετεύεται ένα ειδικό, σκιαγραφικό υγρό στο σωλήνα που κυκλοφορεί στις στεφανιαίες
- ένα μηχάνημα “φωτογραφίζει” με αλληπάλληλες ακτινογραφίες τη ροή του στις αρτηρίες
- εντοπίζονται τα σημεία κυκλοφορικής συμφόρησης



Στεφανιογραφία

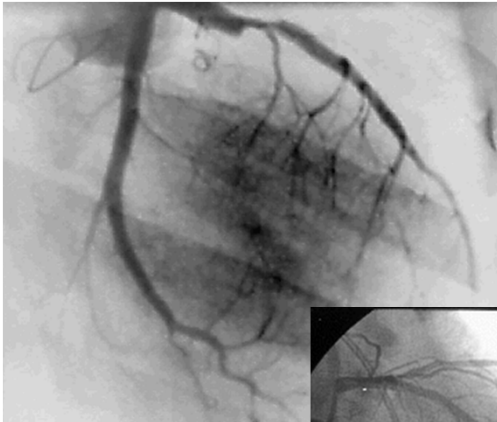


- **Αποτελέσματα**

- παρατηρείται η μορφολογία και η ανατομία των στεφανιαίων αρτηριών
- διαπιστώνονται τυχόν στενώσεις τους (η σοβαρότητα τους και η τοπογραφική θέση τους)
- παρατηρείται τυχόν παράπλευρη κυκλοφορία
- Ελέγχεται επίσης η βατότητα προηγούμενων στενώσεων που υποβλήθηκαν σε διόρθωση (αορτοστεφανιαίας παράκαμψη ή αγγειοπλαστική)



Στεφανιογραφία



- **Κίνδυνοι**

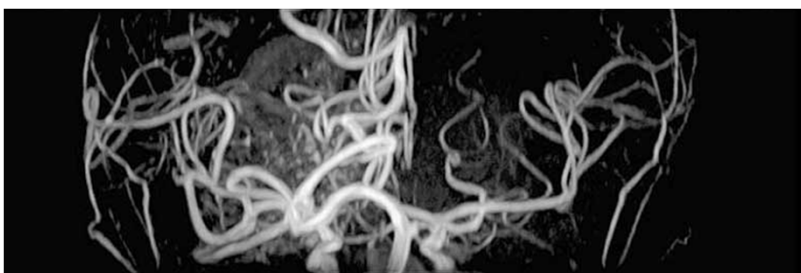
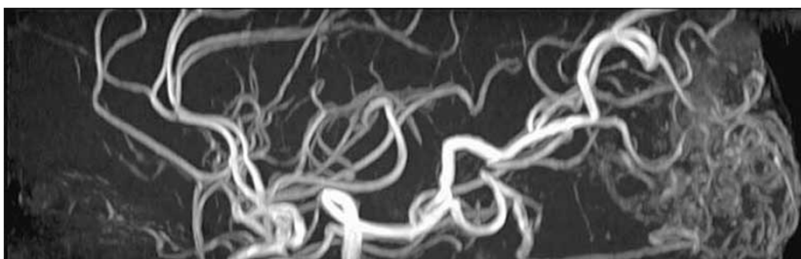
- π.χ. θρόμβωση, ανακοπή, τραυματισμός της αρτηρίας ή κάποια λοίμωξη
- αλλεργική αντίδραση στο ειδικό υγρό που εγχύεται ενδοφλέβια

- **Περιορισμοί**

- διάχυτη νόσος του τοιχώματος και δεν εκτιμάται πάντοτε με ακρίβεια
- εξελκώσεις και η ύπαρξη θρόμβου δεν φαίνονται
- μεταβολές του αγγειακού τόνου επηρεάζουν τη διάμετρο του αγγείου
- το ίδιο και οι μεταβολές της γωνίωσης και του ύψους της ακτινοσκοπικής λυχνίας καθώς και από την ανομοιόμορφη έγχυση του σκιαγραφικού
- έλλειψη συσχέτισης των αποτελεσμάτων της με φυσιολογικές μεταβλητές (υπάρχει διαφορά μεταξύ ανατομικών ανωμαλιών και πραγματικής λειτουργικής ανεπάρκειας ειδικά όσον αφορά στενώσεις ενδιάμεσης βαρύτητας)



Μαγνητική Στεφανιογραφία



- **Πολύ νωρίς για να υποστηρίξουμε ότι θα αντικαταστήσει την "κλασική" μέθοδο**
 - συμπληρωματική εξέταση για τη στεφανιογραφία που είναι πιο επεμβατική

- **Μία νέα μη επεμβατική τεχνική**
 - βασίζεται στην μαγνητική τομογραφία
 - τρισδιάστατη εικόνα της καρδιάς και των αγγείων της
 - μελλοντικά το κύριο διαγνωστικό εργαλείο για τη διάγνωση της στεφανιαίας νόσου
- **Πλεονεκτήματα**
 - υψηλής ευκρίνειας τρισδιάστατες εικόνες της καρδιάς και των στεφανιαίων αγγείων, εφάμιλλης ποιότητας με αυτές της κλασσικής στεφανιογραφίας
 - χωρίς την εισαγωγή καθετήρα στα αγγεία και χωρίς την έγχυση σκιαγραφικού υγρο κοστίζει σχεδόν τα μισά χρήματα, σε σχέση με την κλασική μέθοδο



Αγγειοπλαστική



- **Εφαρμόζεται στην θεραπεία της στεφανιαίας νόσου**
 - διάταση της στενωμένης αρτηρίας με ειδικό μπαλόνι
- **Διαδικασία**
 - στεφανιογραφία και εκτίμηση των στεφανιαίων στενώσεων
 - καθετηριασμός
 - οδηγό σύρμα τοποθετείται μέσα στην στένωση
 - πάνω από το σύρμα διέρχεται καθετήρας που στην άκρη του φέρει επίμηκες μπαλόνι
 - το μπαλόνι διατείνεται με εμφύσηση αέρα



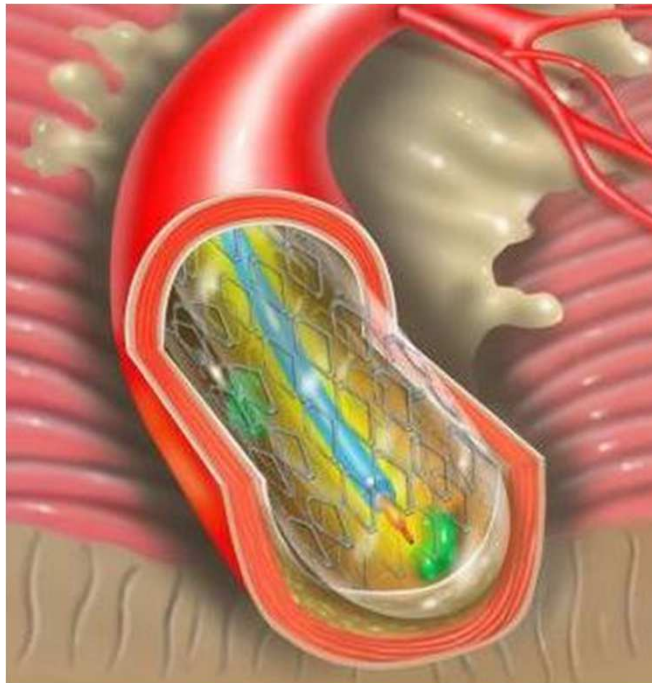
Αγγειοπλαστική με Νάρθηκα



- **15-30% των αρρώστων παρουσιάζει επαναστένωση της αρτηρίας μέσα στο πρώτο εξάμηνο**
 - υπερβολική αντίδραση επούλωσης
 - νέα αγγειοπλαστική
 - τοποθέτηση των αγγειακών ναρθήκων (stent)
 - μειώνει το πρόβλημα κατά πολύ
- **Άλλες επιπλοκές**
 - οξεία επαναστένωση της αρτηρίας
 - οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου
 - ρήξη της στεφανιαίας αρτηρίας
 - θρομβοεμβολικά επεισόδια
 - σπάνια θάνατος (σε εξειδικευμένα κέντρα 1-1,5%)



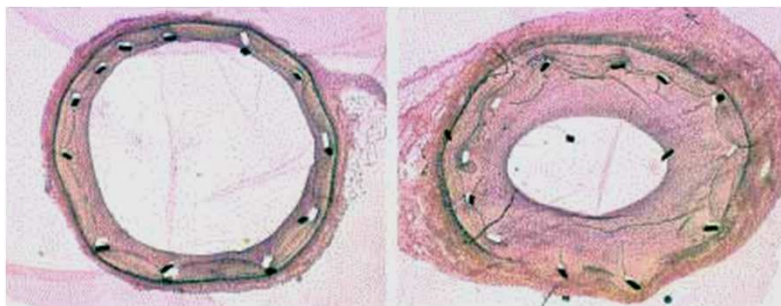
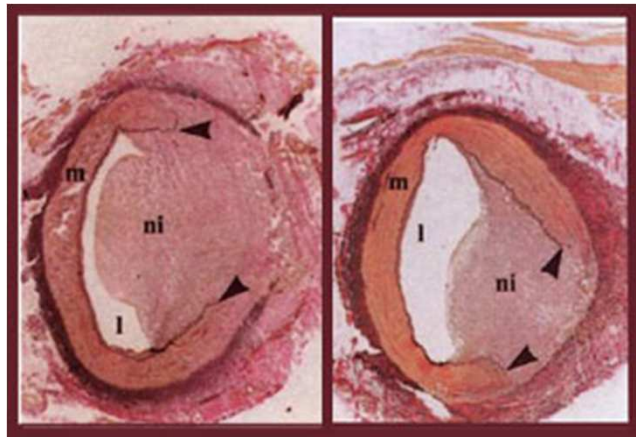
Αγγειοπλαστική



- **Επωφελούνται ασθενείς με**
 - στηθάγχη
 - ισχαιμία στην δοκιμασία κόπωσης ή το σπινθηρογράφημα
 - οξύ έμφραγμα με μετεμφραγματική στηθάγχη
 - παλαιό έμφραγμα μυοκαρδίου και θετική δοκιμασία κόπωσης
 - σοβαρή σταθερή στηθάγχη
 - ασταθή στηθάγχη που δεν απαντά στην φαρμακευτική αγωγή
 - στενώσεις σε αορτοστεφανιαία μοσχεύματα.
- **Διεύρυνση των ενδείξεων**
- **Αντενδείξεις**
 - χρόνια πλήρη απόφραξη της αρτηρίας που έχει ασβεστωθεί
 - διάσπαρτες πολλαπλές βλάβες
 - στένωση > 1,5 cm σε μήκος
 - στένωση σε καμπή ή διχασμό αγγείου



Αγγειοπλαστική



- Υψηλό αρχικό ποσοστό επιτυχίας
- Πρόβλημα επαναστένωσης
 - “ελαστικής οπισθοχώρησης”
 - τα τοιχώματα αναπηδούν πίσω προς την προηγούμενη τους θέση
 - “χρόνια αναδιαμόρφωση”
 - το αγγείο συρρικνώνεται καθώς επουλώνεται και μικραίνει
 - υπερπλασία του έσω χιτώνα
 - υπερβολική αύξηση του ιστού λείων μυών
 - πολλαπλασιάζονται στα τοιχώματα
 - μεταναστεύουν στον αυλό
- Νάρθηκας
 - αποτρέπει την ελαστική οπισθοχώρηση και τη χρόνια αναδιαμόρφωση
 - η υπερπλασία συνεχίζει να είναι πρόβλημα
- **20-40 % επαναστένωση**

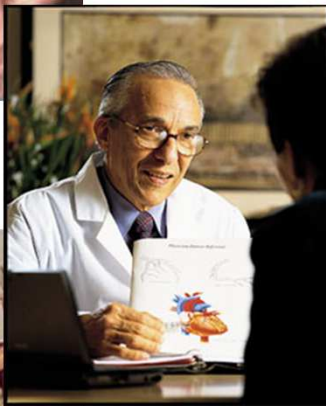
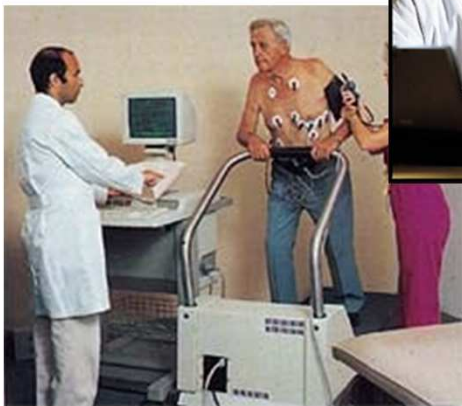


Τι γίνεται με την Π.Κ.

- Κατά την διάρκεια του στεφανογραφήματος ο καρδιολόγος διαπιστώνει ότι η Π.Κ. έχει 4 τμήματα των στεφανιαίων αρτηριών κλειστά και μάλιστα το ένα παρουσιάζει στένωση για 2.1 cm. Η αγγειοπλαστική επέμβαση ακυρώνεται μια και είναι τώρα φανερό ότι η Π.Κ. χρειάζεται **εγχείρηση αορτοστεφανιαίας παρακάμψεως (by-pass)**.



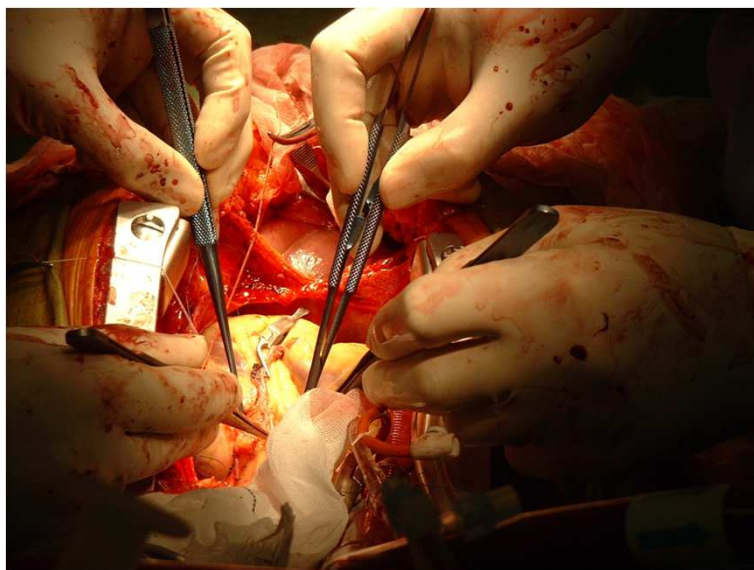
Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη



- **Παράκαμψης (υπερπήδηση) των στεφανιαίων στενώσεων**
 - βελτίωση της επιβιώσεως
 - βελτίωση των συμπτωμάτων
- **Ενδείκνυται**
 - ασθενείς με νόσο και στα 3 στεφανιαία αγγεία
 - νόσο μικρότερης έκτασης όπου όμως είναι τεχνικώς αδύνατη η αγγειοπλαστική (η συντηρητική αγωγή με φάρμακα είναι ανεπαρκής)
- **Αντενδείκνυται**
 - βαριά καρδιακή ανεπάρκεια.



Εγχείρηση και Επιπλοκές



- **Εγχείρηση**

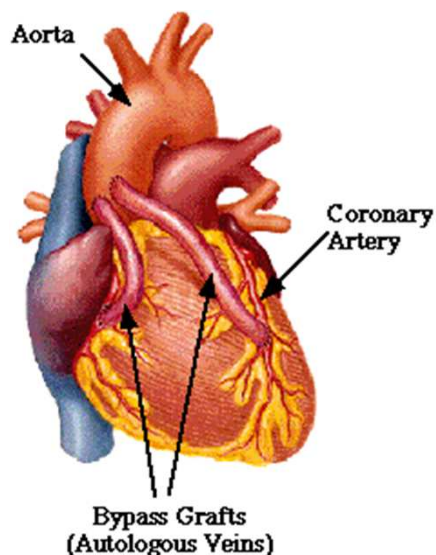
- 2,5-5 ώρες
- 3-4 μοσχεύματα
- 2 ημέρες στη μονάδα εντατικής παρακολούθησης
- 6-8 ημέρες σε θάλαμο

- **Επιπλοκές**

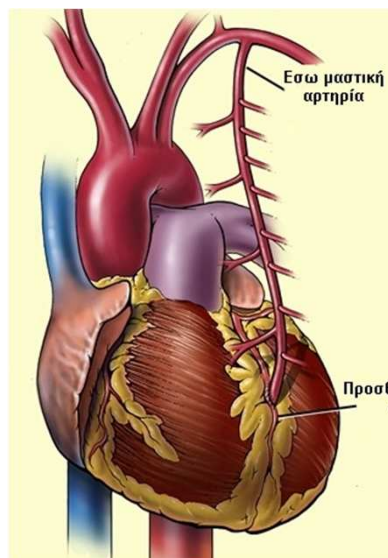
- θνησιμότητα < 2% (με καλό μυοκάρδιο)
- περιεγχειρητικό ή διεγχειρητικό έμφραγμα ~ 5%
- εγκεφαλικά επεισόδια (εμβολή ή θρόμβωση) ιδίως σε ηλικιωμένους ασθενείς ~ 5%
- Αρρυθμίες ~ 10%
- περικαρδίτις από ερεθισμό του περικαρδίου και αυτοάνοσο αντίδραση ~ 20%
- “μετακαρδιοτομικό σύνδρομο” 6 μέρες – μήνες (πόνος στο στήθος και πυρετός) 30%
- απώλεια μνήμης, απώλεια διανοητικής σαφήνειας ή "συγκεχυμένη σκέψη"
- συλλογή πλευριτικού υγρού μετεγχειρητικώς



Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη



φλέβες που αποκόπτονται από τα κάτω άκρα ή αρτηρίες που αποκόπτονται από τα άνω άκρα (έσω επιφάνεια των κάτω άκρων, συνήθως λαμβάνεται η μείζονα σαφηνή φλέβα)



έσω μαστικές αρτηρίες (δεξιά και αριστερά) που βρίσκονται πλάγια του στήρνου, η δεξιά γαστροεπιπλοϊκή από το στομάχι

• Φλεβικά ή αρτηριακά μοσχεύματα

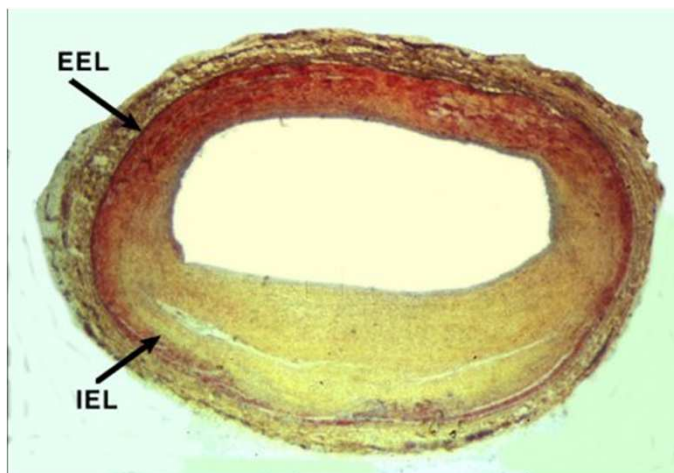
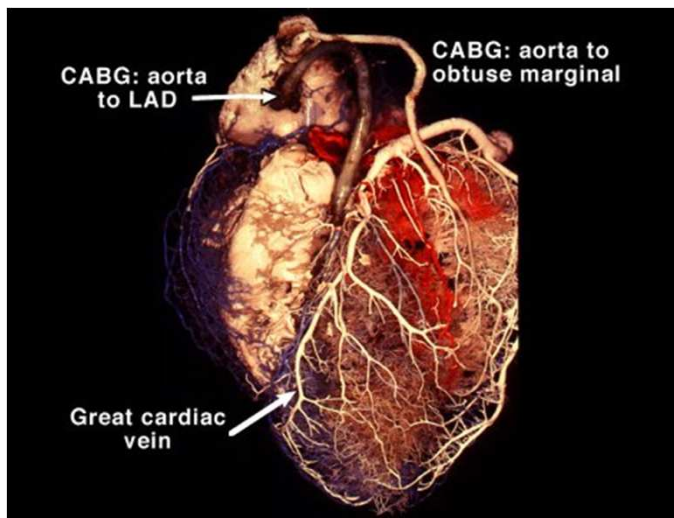
- το ένα άκρο συρράπτεται στην αορτή και το άλλο στην στεφανιαία αρτηρία μετά την στένωση
- τροφοδοτείται η στεφανιαία κυκλοφορία με αρκετό αίμα από την αορτή

Αρτηρίες

- από τη θέση της εκφύσεως τους προς την στεφανιαία αρτηρία πάλι μετά την στένωση
- το ένα άκρο της αρτηρίας παραμένει ως έχει και συρράπτεται στην στεφανιαία αρτηρία μετά την στένωση
- Αναστομωση
- με το αγγείο όπως είναι
- γίνεται πρώτα ενδαρτηρεκτομή, (αφαίρεση της αθηρωματικής πλάκας από το εσωτερικού της αρτηρίας)



Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη



- **Βατότης**

- Φλεβικά μοσχεύματα
 - πρώτους 6 μήνες: > 80%
 - μετά τους 6 μήνες οι πιθανότητες να μείνουν ανοιχτά είναι πολύ μεγάλες
 - ετήσιο % απόφραξης: ~ 2%.
- αρτηριακά μοσχεύματα (π.χ. έσω μαστική)
 - βατά για πολλά χρόνια
 - πάνω από 90% στη 10ετία
- χαμηλότερα ποσοστά βατότητας
 - μοσχεύματα σε μικρές αρτηρίες
 - περιοχές με κακή λειτουργία του μυοκαρδίου
 - γυναίκες με μικρό σωματικό μέγεθος
 - μικρά αγγεία
- ασπιρίνη ημερησίως μετεγχειρητικώς για όλους τους ασθενείς



Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη



- **Ανακούφιση**
 - από τον πόνο (στηθάγχη) σε 75 έως 90% των ασθενών
 - με την καλύτερη φαρμακευτική θεραπεία το ποσοστό αυτό είναι σαφώς μικρότερο
- **Υποτροπή της στηθάγχης**
 - περαιτέρω επιδείνωση της νόσου
 - στένωση ή απόφραξη των φλεβικών μοσχευμάτων
- **Επαναχειρουργηση**
 - 10-15% ασθενών μέσα στα επόμενα 10-12 χρόνια
 - νέα επέμβαση: ~ 2 φορές υψηλότερο κίνδυνο της πρώτης



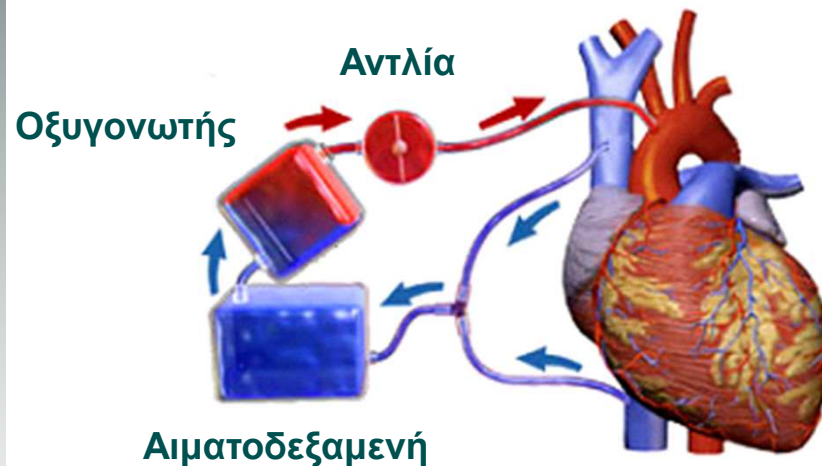
Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη



- **Μετά την έξοδο**
 - έλεγχος υπερλιπιδαιμίας και υπέρτασης
 - κάπνισμα = αυτοκτονία
 - φυσική άσκηση υπό στενή ιατρική παρακολούθηση
 - ψυχικά προβλήματα (απαραίτητη η ψυχική τόνωση)
 - ~ 60-87% επιστρέφουν στην εργασία τους
 - σε υπεύθυνα για το κοινό επαγγέλματα (πιλότοι, οδηγοί φορτηγών, λεωφορείων κ.λ.π.) επιτυχή δοκιμασία κοπώσεως χωρίς κλινικά ενοχλήματα
 - σεξουαλική επαφή = μισό μίλι ή 20-30 σκαλοπάτια (όχι επώδυνες στάσεις και μετά το φαΐ)



Εξωσωματική Κυκλοφορία



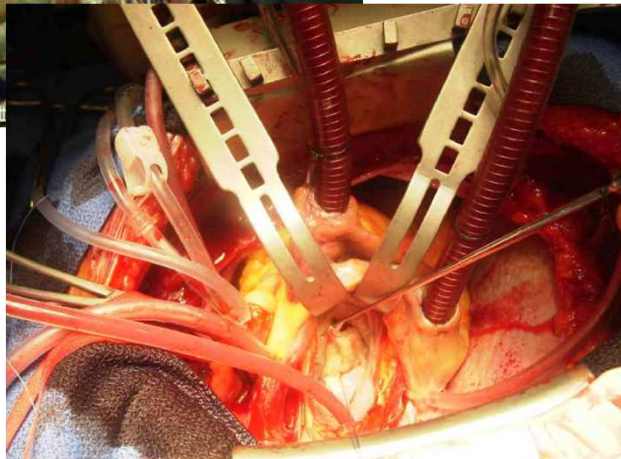
- **Μηχανική υποκατάσταση της καρδιάς και των πνευμόνων**
 - πίεση και οξυγόνο στο αίμα
- **Διαδικασία**
 - κόψιμο του στέρνου στη μέση γραμμή
 - διασύνδεση καθετήρων από την αορτή, αριστερή κοιλία και κοίλες φλέβες με τους σωλήνες της μηχανής
 - αποκλείεται η κυκλοφορία στις στεφανιαίες αρτηρίες
 - προστασία μυοκαρδίου με τοπική υποθερμία και καρδιοπληγία (ταχεία χορήγηση ψυχρού διαλύματος καλίου με αίμα στη στεφανιαία κυκλοφορία)
 - μετά την επέμβαση ο ασθενής αποσυνδέεται σταδιακά από την εξωσωματική κυκλοφορία και τελικά η καρδιά και οι πνεύμονές του λειτουργούν αυτοτελώς και πάλι



Εξωσωματική Κυκλοφορία



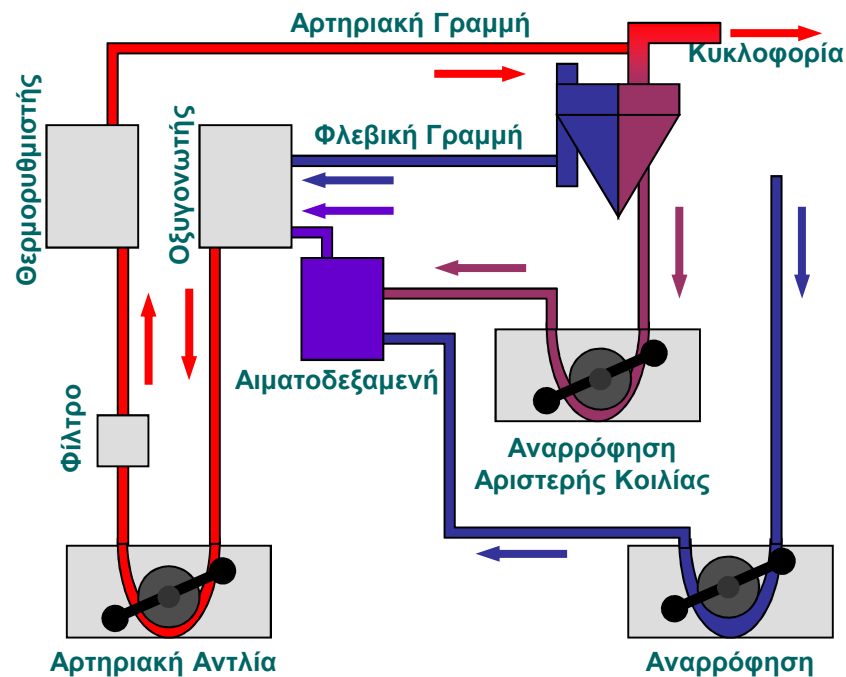
©2001 Tim Short



- Τα βασικότερα προβλήματα σε εγχείρηση “ανοιχτής” καρδιάς
 - Η διατήρηση της άρδευσης και οξυγόνωσης των ιστών του σώματος
 - Η αποφυγή μαζικής απώλειας αίματος
 - Η αποφυγή εμβολής με αέρα.
- **Επιλύονται σε αρκετά μεγάλο ποσοστό με:**
 - εξωσωματική διατήρηση της κυκλοφορίας καθώς και τη τεχνητή οξυγόνωση του αίματος με την καρδιοαναπνευστική μηχανή(Heart-lung machine)
 - την τροποποίηση του μεταβολισμού των ιστών με χημικά και φυσικά μέσα (καρδιοπληγικό διάλυμα, υποθερμία).



Εξωσωματική Κυκλοφορία



- Το σύστημα αποτελείται από τρεις αντλίες:
 - αντλία αρτηριακής γραμμής
 - αντλία αναρρόφησης της αριστερής κοιλίας
 - αντλία αναρρόφησης του περιεχομένου της περικαρδιακής κοιλότητας

Συλλογή

- σύνδεση καθετήρων
- καρδιοαναπνευστική μηχανή
- καθετήρες φλεβικής συλλογής με την βοήθεια της βαρύτητας
- αναρρόφηση αριστερής κοιλίας
- αιματοδεξαμενή

Οξυγονωτής

- ανταλλαγή αερίων
- φίλτρα για φυσαλίδες και μικροσωματίδια
- Θερμορρυθμιστής

Επιστροφή

- περιστροφική αντλία
- καθετήρες αορτή

Το αίμα που διαφεύγει

- αναρρόφηση περικαρδιακής κοιλότητας
- αιματοδεξαμενή
- φίλτρα
- οξυγονωτής
- ακολουθήσει το υπόλοιπο αίμα



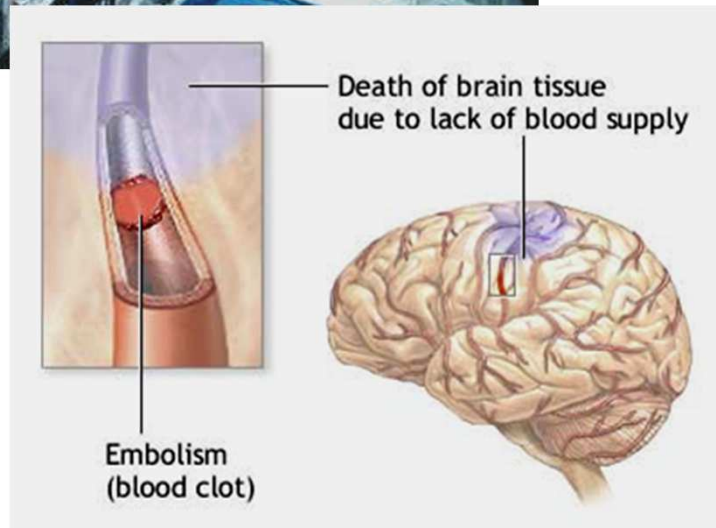
Εξωσωματική Κυκλοφορία



- **Οξυγονωτής**
 - Ανταλλαγή οξυγόνου (O_2) και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)
- **Τύποι οξυγονωτών:**
 - “δια φουσαλλιδώσεως” (Bubble oxygenator)
 - απ’ ευθείας επαφή με το οξυγόνο στην επιφάνεια της φουσαλίδας
 - δυνατόν να είναι επιβλαβής στα έμμορφα στοιχεία και τις πρωτεΐνες του αίματος σε παρατεταμένη διάρκεια (> 4 ώρες)
 - πλειονότητα των επεμβάσεων $< 2-3$ ωρών.
 - “με μεμβράνη” (membrane oxygenator)
 - ελαχιστοποιεί τη βλάβη των στοιχείων του αίματος
 - μέσα από μια λεπτή μεμβράνη
 - ακριβότεροι και δυσκολότεροι στη χρήση
 - σε ειδικές περιπτώσεις και όπου αναμένετε μεγάλος χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας



Εξωσωματική Κυκλοφορία



- **Κίνδυνοι**

- σχηματισμός των μικρών θρόμβων που σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει
 - εγκεφαλικό επεισόδιο
 - καρδιακή προσβολή
 - νεφρική ανεπάρκεια
- φλεγμονώδης αντίδραση
 - μπορεί να βλάψει πολλά από τα συστήματα και όργανα
 - μετακαρδιοτομικό σύνδρομο
- μετεγχειρητική αιμορραγία
 - απαιτεί περιστασιακά επιστροφή στο χειρουργείο
- προσωρινής σύγχυσης ή απώλειας μνήμης



Παράκαμψη με την καρδιά σε λειτουργία



- **Χειρουργική επέμβαση παλλόμενη καρδιάς (beating heart surgery) 1997**
 - Νέα εγχειρητική τεχνική by-pass
 - η καρδιά παραμένει σε λειτουργία
 - χωρίς εξωσωματική κυκλοφορία
- **Μειωμένος κίνδυνος**
 - μετεγχειρητικές λοιμώξεις, ↓ 12%
 - εμφάνισης αρρυθμιών, ↓ 25%
 - ανάγκη μετάγγισης, ↓ 33%
 - ασθενεί στο νοσοκομείο > από μια εβδομάδα, ↓ κατά 13%
- **Χαμηλό της οικονομικό κόστος**
- **Χρειάζεται ειδική και επίπονη εκπαίδευση**
- **Πρέπει να τύχει ευρύτερης αποδοχής**
 - πλέον υπάρχουν και ερευνητικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα της



Και η ιστορία της Π.Κ. συνεχίζεται

- Η εγχείρηση της Π.Κ. διάρκεσε αρκετές ώρες αλλά στέφθηκε με απόλυτη επιτυχία. Η 4 στεφανιαίες αρτηρίες της Π.Κ. ήταν ανοικτές και λειτουργούσαν θαυμάσια!
- Όμως, ένα μήνα περίπου μετά την εγχείρηση η Π.Κ. άρχισε να νοιώθει περιοδικά αδύναμη και να έχει τάσεις λιποθυμίας. Μετά από επίσκεψη στον καρδιολόγο της, όπου και εξετάστηκε και είχε ηλεκτροκαρδιογράφημα, πληροφορήθηκε ότι το προηγούμενο έμφραγμα προκάλεσε κάποια βλάβη στο φλεβόκομβο της καρδιάς της με αποτέλεσμα να πάσχει τώρα από βραδυκαρδία και να κινδυνεύει ακόμα και με ανακοπή της καρδιάς της.
- Μια και η βραδυκαρδία της ήταν σοβαρή δεν ενδεικνυόταν φαρμακευτική αγωγή. Η καλύτερη θεραπεία σε αυτή την περίπτωση ήταν ένας **βηματοδότης**



Προσεχώς ...

Αντλίες και Ρεύματα

Βηματοδότες, Απινιδωτές, Τεχνητή Καρδιά

