

Szívsebészeti anesztézia

Dr. Bertalan Andrea

PTE Szívgyógyászati Klinika

2014.03.08.

A modern szívsebészet alapjai

- Diagnosztikus háttér (coronarographia, echocardiographia, CT)
- Aszepszis, antiszepszis, antibiotikum therápia
- Aneszteziológia, intenzív therápia fejlődése (gépi lélegeztetés)
- Extracorporalis keringés, cardiopulmonalis bypass
- Szívmegállítás, szívizom protekció, sziszt. hypotermia módszerei
- Transzfúziológia fejlődése
- Műtéti technika
- Műbillentyűk, egyéb implantátumok, varróanyagok

Diagnosztika

- Anamnesis, fizikális vizsgálat
- EKG, ergometria, Holter
- Echocardiographia, stressz ECHO
- Izotóp scan, SPECT
- Coronarographia, szívkatóterezés
- Ventriculographia, nyomásmérések
- CT, MRI, PET

Szívműtét típusai

- Nyitott szívműtét
 - a szív és tüdő funkcióját extracorporalis pumpa veszi át
 - vértelenség a szív és tüdő kirekesztésével
 - mozdulatlan műtéti terület
 - műtéti manipulációtól független perctérfogat
 - szívüreg megnyitásának lehetősége
 - Coronaria bypass (CABG)
 - Billentyű csere (AVR, MVR, TVR)
 - Billentyű plasztika (MVP, TVP)
 - Congenitalis betegségek
 - Aortaív műtétek (aneurysma, dissectio, Bentall-műtét)
 - Szívátültetés
 - Pulmonalis thrombendarteriectomia (PE)
 - Pacemaker implantáció
- OPCAB (beating haert surgery, „off pump” surgery)

Szívműtét típusai

- Zárt szívműtét: a szív és tüdő funkciója érintetlen
 - Ductus arteriosus Botalli zárása
 - Coarctatio aortae
 - Mitralis commissurotómia
 - Pacemaker implantáció
 - Pericardium (obstruktív pericarditis)
- Kombinált műtétek
 - CABG+ billentyű
 - CABG+ aorta
 - CABG+ carotis endarterectómia stb.

Szívműtét típusai- időzítés

- Akut műtét
 - indikáció felállításától számított 24 órán belül
- Halasztott sürgősség
 - néhány napon belül
 - gyógyszerek kiürülése
 - beteg rövid előkészítése
- Elektív műtét
 - Beteg alapos vizsgálása és előkészítése

Szívműtét típusai- időzítés

- Azonnali műtét
 - Beteg életét veszélyeztető állapotok
 - súlyos szervkárosodást okozó állapotok
 - Progrediáló szívtamponád
 - Akut infarctushoz társuló papillaris izom vagy septum ruptura
 - Endocarditis talaján hirtelen kialakult vitium
- REDO műtét
 - Magasabb rizikó
 - Retrosternalis, pericardialis összenövések
 - Szívsérülés veszélye
 - Nagyobb vérzés

Szívműtét típusai- időzítés

- Reoperáció
 - ált. 24 órán belül
 - vérzés
 - coronaria bypass graft revízió
 - pericard. tamponad

Műtéstechnika

- Median sternotomia
- Pericardiotomia (T)
- Thoracotomia (mitrális billentyű – jobb oldali)
- Minithoracotomia (izolált LAD betegség)
- Hibrid műtétek (hagyományos sebészet + intervencionális radiológia)

Szívsebészeti beavatkozások preoperatív
menedzsmentje

Tisztelt Betegünk !

Tervezett műtét előtt a következő vizsgálatoknak feltétlenül meg kell történnie:

1. fogászat/szájsebészet
2. fül-orr-gégészet
3. urológia
4. nőgyógyászat
5. hasi ultrahang
6. carotis duplex UH
7. labor (ionok, vérkép, vese-májfunkció, vércukor, prothrombin, alvadás, süllýedés, vizelet általános)
8. mellkas röntgen és légzésfunkció
9. vércsoport
10. hepatitis B,C, HIV vírus és ellenanyag meghatározás

Góckutatás

1. fogászat/szájsebészet
 2. fül-orr-gégészet
 3. urológia
 4. nőgyógyászat
- Immunválasz gyengül CPB során
- Hypotermia
 - Bypass
 - PVC felszín kiváltott SIRS
 - Leukocytá, Ig hígulás
 - Komplement, kallikrein-kinin rendszer aktiválódik
 - Granulocytá sequestráció a tüdőben

5. Hasi ultrahang – 6. carotis duplex scan

- Hasi ultrahang
 - Szűrő jelleg
 - Morphologiai eltérések
 - primer szerkezeti eltérés
 - gyulladás
 - malignoma
- Carotis duplex scan
 - 80%-os carotis szűkület
 - preop. carotis endarterectomia végzése javasolt
 - 70 év felett kisebb szűkület is szimptomatikus lehet
 - Műtét során
 - MAP értéket magasabban tartjuk (50-100 Hgmm)
(agyi autoreguláció 30 Hgmm)
 - elektív intraaortikus ballon

7. Labor - magas süllyedéssel járó kórképek

- Gyulladásos megbetegedések
 - Differenciál diagnosztika : CRP, PCT
 - Infectiv endocarditis (leukocytosis már nincs)
- Végállapotú szívelégtelenség
- Tumoros megbetegedések
 - Hűtés – immundepresszió
 - Kivizsgálásnál semmi CABG után 1 évvel metastatizáló tumor
 - Tu kezelés az elsődleges, CABG majd utána
 - Magas rizikó esetén off pump
- Autoimmun betegségek
 - Alap immunológiai vizsgálat
 - Vasculitis, antifoszfolipid , anti-nukleáris antitestek...

8./1 mellkas rtg - légzésfunkció

- mellkas rtg
 - Vizsgálatok alapján nem költség hatékony
 - DE:
 - Szív nagyság
 - Cardiothoracic arány $> 0.5 \rightarrow EF \downarrow$
 - Apico-basalis kaliber diszkrpancia \rightarrow decompensatio
 - Morphologiai eltérések
 - szűrés (pl. intrathoracalis térfoglaló folyamat)
 - sebészi behatolás (pl. redo műtét – jobb kamra pozíció)

8./2 légzésfunkció

- Légzési elégtelenség
 - Hypoxia – hypercapnia
 - Leggyakoribb postoperatív komplikáció
 - Kórházi mortalitás $\approx 15\%$
 - 1 éves mortalitás: **30%-kal** \uparrow
 - Oka:
 - Independens preoperatív rizikó faktorok
 - Kor (> 70 ; \downarrow fiziológiás rezerv, comorbiditás)
 - Női nem (cohort study ; 40%-kal valószínűbb)
 - Vascularis megbetegedések
 - $EF < 30\%$ (3x gyakoribb előfordulás)
 - COPD (3x-os rizikó emelkedés)
 - Intra-postoperatív
 - Sebész technika (kombinált műtéteknél $\uparrow \uparrow \approx 10\%$)
 - Aneszt. technika
 - » Ineffektív fájdalom csillapítás, weaning manöver

Filsoufi, Chest, (133) 713-21, 2008

8./3 légzésfunkció

légzésfunkció ,nem elég a vélemény, mert ...

– Rizikó becslés FVC és FEV₁ alapján (korai postop)

- Alacsony rizikó

FVC (elvárható%)+ FEV₁ (FVC%) > 150

- Moderált

FVC (elvárható%)+ FEV₁ (FVC%) > 100

- Magas rizikó

FVC (elvárható%)+ FEV₁ (FVC%) <100

vagy FVC < 20ml/tkg

vagy bronchodilatátor után FEV₁/FVC < 50%

Shapiro, Chicago Year Book 3rd ed. 524, 1985

Postoperatív légzési elégtelenség

- COPD (3x-os rizikó emelkedés)

– mortalitás 27%

– pneumonia (8.6%)

- Mortalitás alacsony és moderált rizikó esetén: 31.2%

- Mortalitás magas rizikó esetén: 56%

–

(Gaynes, Ann Thorac Surg, 215-8, 1991)

- Dohányzás

– Tartós dohányzás tünetekkel járó obstruktív típusú légzésvizsgálat okoz

– Rizikó a postoperatív légzési elégtelenségre

- nem hagyja abba 33%

- abbahagyja 1-3 nappal műtét előtt :CO↓ de 33%

- abbahagyja, de kevesebb mint 8 hét 57%

- abbahagyja, több mint 8 hét 14%

9. Vércsoport - transfusio

- Transzfúzió negatív következményei
 - Infectio
 - HIV 1: 1.2 - 2.4x10⁶
 - Hepatitis B 1: 58 000 - 149 000
 - Hepatitis C 1: 872 000 - 1.7x10⁶
 - Nem limitáló tényező
 - Immunológiai
 - Láz 1: 100
 - Anaphylaxiás reakció 1: 20 - 50 000
 - Haemolysis 1: 60 000
 - Halál 1: 600 000
 - TRALI 1: 2000
 - Szervkárosodás 1: 2000
 - Transzfúziós szervíz hiba
 - 1: 14 000

Transfusio igényt befolyásoló tényezők I

≈92 multivarians analysis és tapasztalati study alapján

Beteghez kapcsolható rizikó

- Kor > 70 év
- Preoperativ anaemia
- Női nem
- Alacsony testsúly, testfelszín
- Preoperativ antithrombotikus kezelés
 - Magas affinitású
 - Abciximab, clopidogrel, direkt trombin inhibitor, LMWH, thrombolitikus szerek
 - Alacsony affinitású
 - Aspirin, dipiridamole, tirofiban..
- Preoperativ coagulopathia
 - Herediter és/v TCT defektusok
 - Von Willebrandt, ..., haemophilia A B, alvadási faktor deficienciák
 - Társult coagulopathiák és/v TCT defektusok
 - Leukemia, cirrhosis, SLE, myelodisplasia, polycythemia...
- Súlyos fokú szívelégtelenség, cardiogen shock
- Veseelégtelenség
- IDDM
- Periferiás vascularis megbetegedés
- Sepsis
- Máj elégtelenség

Transfusio igényt befolyásoló tényezők II

- Sebészi beavatkozás
 - »
 - elhúzódó CPB idő
 - reoperáció
 - műtét típusa (Bental, kombinált)
 - magas protamin dózis
 - a. mammae használat
 - hypotermia

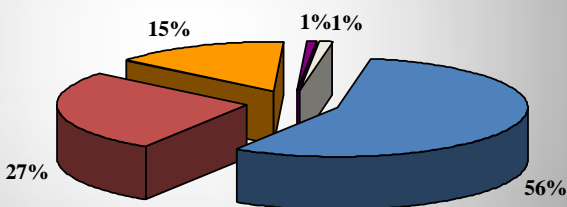
- Kumulativ rizikó emelkedés – „red flag”
 - congenitális v. szerzett coagulopathia + kombinált műtét
 - aorta dissectio keringés leállítással
 - redo-műtét
 - sepsis+thrombocytopenia
 - Jehova tanui



Ferraris , STS SCA Guideline, Ann Thorac Surg.,S 2007

10. Virus serologia I

Az egészségügyi ellátásból bejelentett foglalkozási fertőző megbetegedések megoszlása 2004 hazánkban



■ egyéb biológiai kórokozók	■ hepatitis (21 eset)
■ tuberkolózis	■ egyéb zoonózis
■ idült egészség károsodás	

10. Virus serologia

- Infectio átvitel < 0.5%
 - Nem limitáló faktor a transfusio adásában
- Ferraris , STS SCA Guideline, Ann Thorac Surg.,S 2007*
- jogi procedurak
 - véradók hepatitis C fertőzöttsége 1.7% (Mo-n)
 - 1992 előtt nem volt kötelező szűrés a véradóknál
 - Van-e összefüggés a transfusio illetve vírus fertőzés között
 - Bizonyított:
 - ha donor és recipiens is hepatitises
 - ha mindkettejük vérmintájából vírus kitenyészhető
 - Kizárt : kórházi felvétel előtt és után fél évvel vírus teszt
 - Logikus szisztéma – irdatlan költségek –másra jobban kell
 - Aláírt bejegyzés nem mentesít kártérítési jogosultság alól
 - » *Prof Dr. Gál György OVSZ Szegedi Reg. Vérellátó Közp. 2000*

Tisztelt Betegünk !

- Felvételi dátum előtt 7 nappal hagyja el a következő gyógyszereket
 - Aspirin
 - Colfarit
 - SP 54
 - Trental, Chinotal
 - Ticlid, Ticlopidin
 - Plavix
 - Non steroid gyulladáscsökkentők
 - Merckformin
 - Syncumar (5 nappal műtét előtt)

TCT aggregáció gátlók I

- STS, SCA guideline
 - Thienopyridin (clopidogrel)
 - Elhagyásuk 7 nappal műtét előtt javasolt - B szintű evidencia
 - DE! gyógyszer kibocsátó stentek
 - Stent thrombosis esélye ↑ (1 év kötelező)
 - McFadden stent thrombosis 16 hónappal DES implantáció után
 - » *McFadden , Lancet, 1519-21, 2004*
 - BMS – mikor endothelizálódik?
 - 2-6 héttel implantáció után nem kardiális műtét
 - 27 betegből 7-nél igazolt stent thrombosis lépett fel
 - » *Brilakis, JACC , 2145-50, 2007*
 - Mit tegyünk ?
 - Nincs egységes álláspont
 - Magas rizikó esetén rövid felezésű idejű glycoprotein IIb/IIIa gátló

TCT aggregáció gátlók II

- STS, SCA guideline
 - Aspirin
 - Elhagyása javasolt – A szintű evidencia
 - Aspirin + clopidogrel > aspirin önmagában
 - vérzés kockázat ↑
 - » *Goldman Circulation 1988, Sanz, Circulation 1990*
 - késői pericardiális tamponád incidencia ↑
 - » *Breyer Ann Thorac Surg, 1985*
 - Mit tegyünk?
 - Elektív esetekben hagyjuk el
 - AICS esetén folytatható műtét időpontjáig

Véralvadást befolyásoló szerek I

- Véralvadás gátlók (cumarin származékok)
 - K vitamin antagonistá májban
 - Gátolja aktivált trombin, VII,IX,X és protein S,C inhibitor keletkezés
 - Hatástartam 5-8 nap
- LMWH
 - Biztonsággal alkalmazható a perioperatív időszakban
 - Gátolja az aktivált X faktort
 - Hatástartam 12 óra
 - Véralvadásgátlók helyettesítésére alkalmas
 - TCT aggregáció gátlók helyettesítésére nem jó
 - Stent !!!!

» STS ACA guideline, Brilakis, JACC, 2145-50, 2007

Véralvadást befolyásoló szerek II

- Pentoxifillin (Chinotal, Trental, Pentoxifillin)
 - Vvt alakját megváltoztatja,
 - TCT aggregációs hatása is van
 - Kiürülési idő < 24 óra
- SP 54
 - AT III független thrombolitikus hatás
 - Vvt deformálhatóságát fokozza
 - Kiürülés ideje 25 óra
- Non steroid gyulladáscsökkentők
 - Prostaglandin gátló hatás
 - Farmakológiai formájától függően változó $T_{1/2}$

Metformin – biguanid típusú antidiabetikumok

- Növeli a perioperatív veseelégtelenség rizikóját
 - Vesén ,változatlan formában ürül
 - Glomeruláris filtráció + tubuláris szekréció
 - Biguanidok:
 - \uparrow laktát termelést
 - \downarrow laktát clearancet
 - CBP során
 - veseperfúzió \downarrow
 - Hypotermia tubularis funkciót \downarrow és laktát termelés \uparrow
 - Kiürülés vesefunkció függő ($T_{1/2}$: 6.5 óra)

Rizikóbecslés – EURO score

- European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
 - Regiszter szívsebészeti beavatkozások 1995 óta
 - 19030 beteg adatai, 128 centrum
 - 68 preop. és 29 operatív rizikó faktor elemzése
 - Regresszió analízis
 - 17 rizikó faktor Odd ratio >1.1
 - Felosztás mortalitás szerint

	score	várható mortalitás
alacsony	0-2	0.8%
moderált	3-5	3.0%
magas	>6	11.2%

EURO score

- A beteg általános állapota
 - Kor (év)
 - < 60 0
 - 60-65 1
 - 66-70 2
 - 71-75 3
 - 76-80 4
 - >80 5
 - nem 1
 - krónikus tüdőbetegségek 1
 - perifériás érbetegség 2
 - veseelégtelenség (emelkedett kreatinin szint) 2
 - neurológiai diszfunkció 2
 - aktív endocarditis 3
 - korábbiakban szívműtét 3
 - kritikus preoperatív állapot 3

EURO score

- A myocardium állapota
 - instabil angina 2
 - bal kamra funkció :
 - EF: 30-50 1
 - EF< 30% 3
 - 90 napon belül zajlott szívinfartus 2
 - magas pulmonális nyomás (PAsyst>60 Hgmm) 2
- Műtét típusa
 - akut beavatkozás 2
 - kombinált műtét 2
 - torakális aortán történő beavatkozás 3
 - postinfarktusz VSD 4

SZÍVMŰTÉTEK ANESZTÉZIÁJA

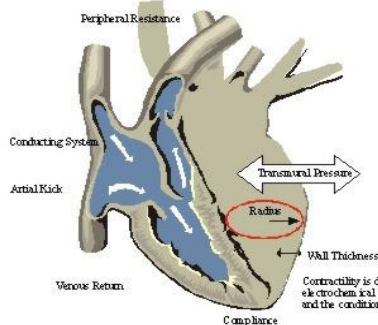
Szabályozás

Q = Cardiac Output

Heart Rate

Determined by complex reflexes related to the blood pressure and controlled principally by:

Sympathetic Nervous System
Parasympathetic Nervous System
Baroreceptors



Stroke Volume

Preload

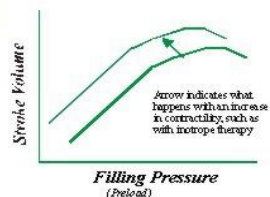
Filling Pressure - CVP / PCWP
Blood Volume
Compliance of the left and right ventricles
Atrial Kick

Afterload

Total Peripheral Resistance
Left Ventricular Wall Stress
- Transmural Pressure

Contractility

Acid-base status
Calcium
Potassium
Catecholamines
Temperature



Contractility is determined by the skeletochemical environment and the condition of the muscle

NELIGAN

Monitorozás:EKG

- A szív működését az R-hullámok detektálásával és az R-R intervallumok mérésével vizsgálja
- A beállítástól függően átlagol (5-15 másodpercenként)
- A pulzusszám mellett a hullámok vizuális ellenőrzése szükséges!
- Artefaktumok: izomműtermék, CPB készülék, folyadék melegítő, sebési elektromos eszközök (itt rendelkezésre áll filter)

Monitorozás:pulzusszám

- Szívütések száma: EKG
- Pulzusszám: valamilyen perifériás pulzus detektálása
 - pulsoxymetria
 - oscillometriás non-invazív vérnyomásmérők
 - invazív vérnyomásmérés
- Normofrekvens, tachycard, bradycard
- Irregularis, szabályos

Monitorozás: vérnyomás mérés

- Indirekt (non-invazív)
 - Manuális v. automatikus, intermittáló
 - Megbízható
 - Reprodukálható
 - Nincs lényeges szövődménye
 - Hátrány:
 - Mérés személyfüggő
 - Alacsony értéknél Korotkoff-hangok hiányozhatnak
 - Szélső értékeknél rosszul korrelálnak az artériás értékekkel

Monitorozás: vérnyomás mérés

- Direkt (invazív)
 - Folyamatos vérnyomás-monitorozás
 - Katéter helye
 - a. radialis,
 - a. femoralis
 - a. axillaris
 - a. brachialis

Artériás vérnyomás mérés: indikációk

- Direkt vérnyomás mérési lehetőség
- Legmegbízhatóbb technika
- Folyamatos haemodynamikai információ
- Véggáz vizsgálat lehetősége
- Betegfüggő tényezők
 - Súlyos sepsis, shock állapotok
 - Inotrop és/vagy casoaktiv szerekkel kezelt shokkos beteg (MAP < 60 Hgmm)
 - Hypertensiv krízis állapotok
 - Cardialis betegségek: instabil angina, AMI, congestiv szívbetegség, szívritmuszavarok

Artériás vérnyomás mérés: indikációk

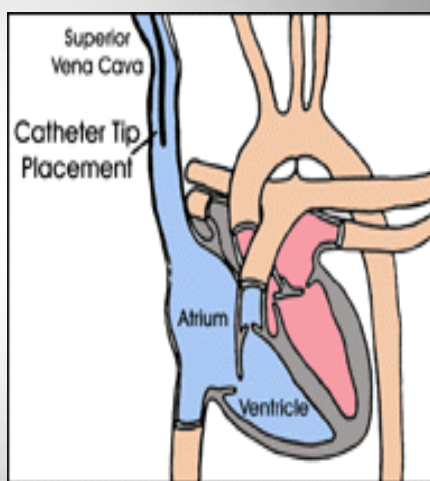
- Sebészeti szempontok
 - Szívsebészet
 - Aorta és carotis sebészet
 - SAV aneurysma miatt
 - Nagyobb sebészeti beavatkozások, melyeknél a várható vérveszteség jelentős
- Aneszteziológiai megfontolások
 - Kontrollált hypotensio
 - Non-invazív vérnyomásmérés nem lehetséges
 - Perioperative gyakori vérnyomás mérés, szükséges
 - Gyakori véggázvizsgálat

Artériás vérnyomás mérés: szövődmények

- fájdalom és duzzanat
- szétcsúszás miatti vérzés
- artériás thrombosis
- katéter kiváltotta infectio
- haematoma
- valódi vagy pseudoaneurysma képződés
- embolisatio
- végtag/ujj ischaemia
- arteriovenosus fistula
- idegkárosodás

Monitorozás: CVP

- Punctios hely
 - V. jugularis interna
 - V. subclavia
 - (V. femoralis)
- Indikáció
 - Tartós folyadék therápia
 - CVP mérés



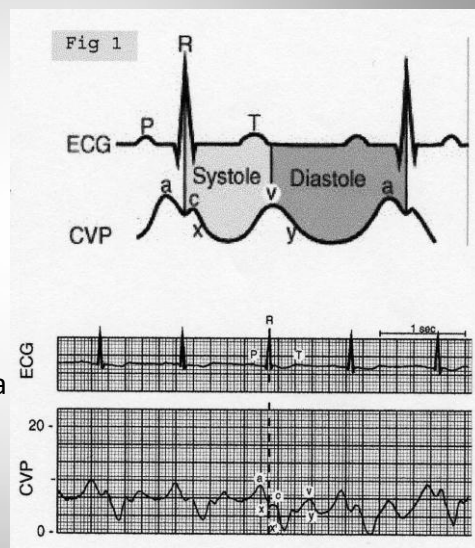
Monitorozás: CVP

CVP = a jobb pitvar nyomása

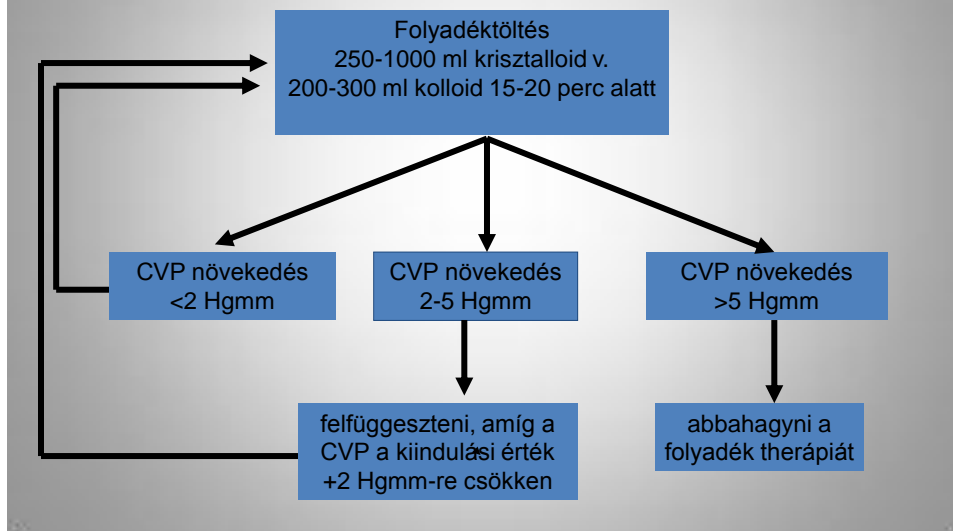
- Spontán légző betegnél 5-10vízcm
 - Mesterséges lélegeztetésnél 3-5vízcm-rel nő
 - A jobb szívfél funkciója és a vena cava nyomása határozza meg
 - A jobb szívfél funkcióját és a volumen statuszt jelzi.
 - Egyiket sem direkt módon, csak következtetni lehet rá!
- Diagnosztikus érték:
 - Jobb kamrai töltőnyomás (preload)
 - Keringő vértérfogat becslése (hypo- v. hypervolaemia)
 - Görbe változásai jelezhetnek pericardialis tamponadot
 - Vízoszlop légzéssel kitér
 - Nullpont beállítása: jobb pitvar szintje (mellkas 2/5-3/5 pontja)

Monitorozás: CVP

- Három csúcs(a, c, v)
 - Két hullámlejtő(x, y)
- a: pitvari kontrakció
 x: pitvari relaxatio
 c: ventricularis kontrakció
 v: pitvari telődés
 y: a tricuspidalis megnyílása kamratelődés előtt



CVP kontrollált folyadék therápia



Centrális véna biztosítás szövődményei

- A. carotis, a. subclavia punctio
- Pneumothorax, haemothorax
- Légembolia
- Arrhythmia
- Perforatio, szívtamponád
- Plexus brachialis, n. vagus sérülés
- Ductus thoracicus perforatio (általában bal oldalon) -> chylothorax
- Retroperitonealis haematoma
- Infectio – tartós kanülálásnál 30% is lehet
- Pleuralis effusio
- Extravasatum

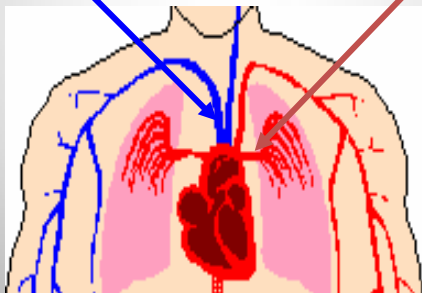
Monitorozás: SCvO₂

- A centrális vénás vér oxigén telítettségét fejezi ki.
- Az oxigén szállítás és felhasználás közötti egyensúlyt jellemzi
- Normál értéke: 70-80 %

Monitorozás: SCvO₂

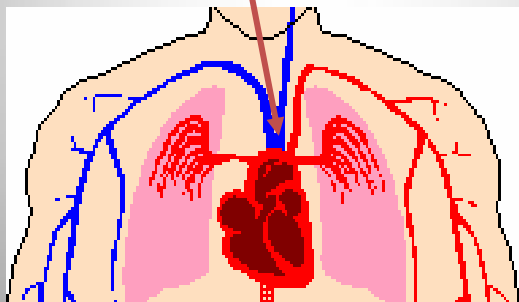
ScvO₂–centrális vénás vér oxigén saturációja
A vér oxigén saturációja a vena cava superiorban

SvO₂–kevert vénás vér oxigén saturációja
A hgb oxigén saturációja az a. pulmonalisban, a jobb szívfél utáni területen

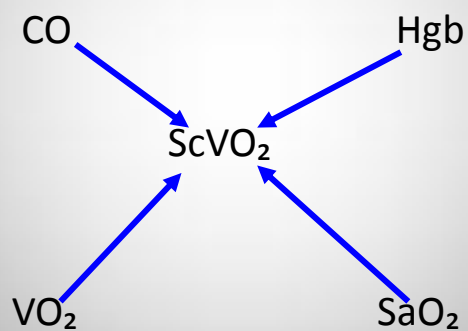


Monitorozás: SCvO₂

A fiberoptikus érzékelőt a vena cava superior felső részébe, közvetlenül a jobb pitvar elé helyezzük



Az ScVO₂-t befolyásoló tényezők



Monitorozás: SCvO₂

Szállított oxigén mennyiség(DO₂): a keringés által a szervezethez eljuttatott oxigén mennyiség

- Oxygen tartalom
 - Hemoglobin (Hgb)
 - a Hgb szerepe az oxigénszállítás
 - az oxigén szállítása a kötőhelyeken történik
 - a teljesen telített HgbO₂-szállítása: 1.38 ml / g Hgb
 - Oxigén saturáció(SO₂)
 - Cardiac Output: Az oxigén szállítás egyik meghatározó tényezője
 - stroke volumen
 - szívfrekvencia
 - praeload
 - afterload
 - kontraktilitás

Monitorozás: SCvO₂

A szövetek által felhasznált oxigén (VO₂) mennyisége a szervezet viszonyaitól függ:

- terhelés
- láz
- hypermetabolizmus

Monitorozás: SCvO₂

- Miért fontos?

Az ScvO₂ csökkenése a szöveti O₂-kezelés szükségességének legfontosabb és legkorábbi jele

Monitorozás: SCvO₂

- ScVO₂ klinikai jelentősége
 - A beteggel klinikai szempontból jelentős események történtek, ha az ScVO₂ kívül esik a 70-90%-os range-en
 - az ScVO₂ változása 3-5 percen át meghaladja a $\pm 10\%$ -ot



A haemodinamikai monitorozás kiterjesztése (pl. PiCCO)



Intervenció mérlegelése (pl. folyadék, katekolamin, antibiotikum)



Monitorozás folytatása

Monitorozás: $SCvO_2 < 70\%$

Oki tényezők	Klinikai kép
<ul style="list-style-type: none"> • Csökkent O_2 szállítás (DO2) <ul style="list-style-type: none"> – ↓Hgb koncentráció csökken – ↓SaO2 – ↓Cardiac Output (CO) • Fokozott O_2 fogyasztás (VO2) 	<p>anaemia, vérezés hypoxaemia, tüdőbetegség BK diszfunkció, Shock, Hypovolaemia Láz, epilepsia, reszketés, légzési munka</p>

Monitorozás: $SCvO_2$ emelkedése

A vér egyenetlen eloszlása a legfontosabb ok (sepsis)

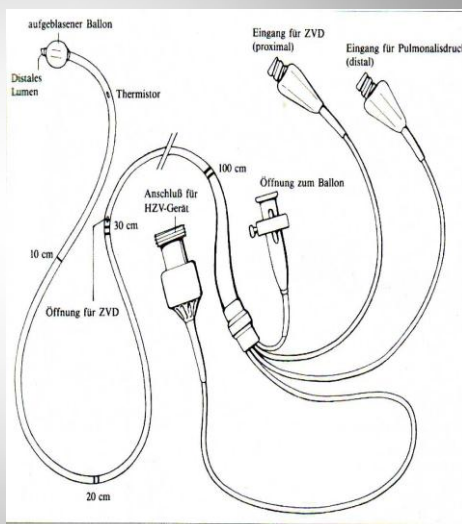
“If you **early** want to know if **something** is wrong, use **CeVOX**,
if you want to know **what** is wrong and **why**, use **PiCCO!**”

Invaziv haemodinamikai monitorozás

- Swan-Ganz katéter
- PiCCO („pulse indicator continuous cardiac output”)

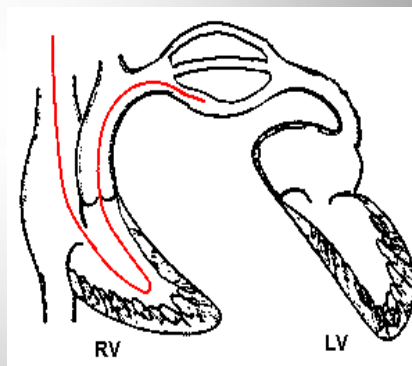
Monitorozás: Swan-Ganz katéter

- bevezetés:
 - v. subclavia
 - v. jugularis interna
- A katétert 1-1,5 ml levegővel fújjuk fel és a vérárammal az a. pulmonalisba vezetjük



Monitorozás:Swan-Ganz katéter

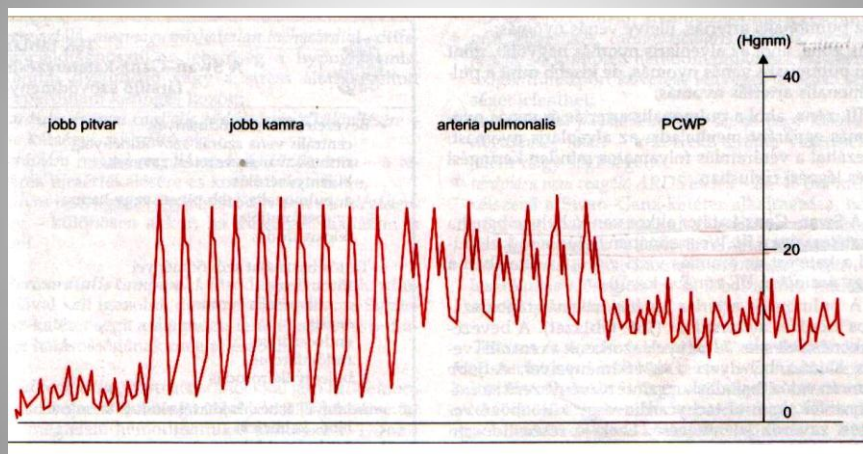
A ballon fejfújása wedge helyzetben



Monitorozás:Swan-Ganz katéter

- Felfújva PCWP, leengedve PAP görbe
- Meg kell tudni különböztetni a görbéket!
- Normál nyomásértékek
 - Jobb pitvar: 3-10 Hgmm
 - Jobb kamra: 15-40/0-5 Hgmm
 - A.pulmonalis: 15-40/10-15Hgmm
 - PCWP: 5-15 Hgmm

Monitorozás: Swan-Ganz katéter



Monitorozás: Swan-Ganz katéter

- Diagnosztikus beavatkozás
- Nem javítja a betegek túlélését
- Szűk indikációs kör:
 - Intravascularis térfogatbecslés és optimalizálása
 - Refrakter sokkban
 - Akut veseelégtelenségben
 - Cardiogen és nem cardiogen tüdőoedémában
 - Haemodinamikai és oxigenizációs profil vizsgálata és optimalizálása
 - Akut szívelégtelenséggel szövődött akut myocardialis infarctusban
 - Szeptikus sokkban
 - Magas rizikójú beteg perioperatív kezelése
 - Diagnosztikus szívkatéterezés
 - Cardiogen és nem cardiogen tüdőoedéma elkülönítésében
 - Primer pulmonalis hipertónia diagnózis felállítására és kezelés kontrolljára

Monitorozás: Swan-Ganz katéter

Szövődmények:

- Thrombosis
- A. pulmonalis ruptura
- Sepsis
- Endocarditis
- Tüdőinfarctus
- Billentyűkárosodás
- Pitvar, kamra sérülés

Preload mérése

ballon felfújásakor katétert
beékelődött pozícióba hozzuk



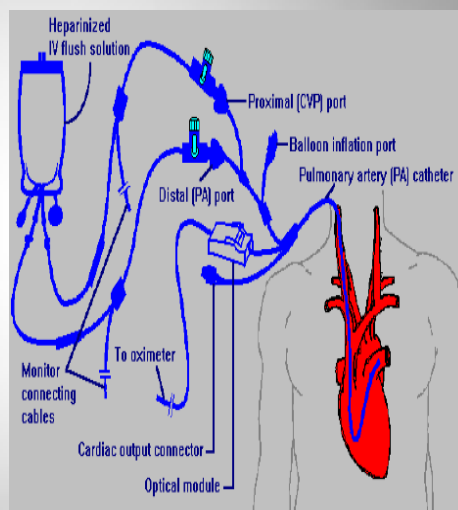
bal pitvari nyomást mérjük ideális
esetben



mutatja bal kamrai nyomást



jó becslése preloadnak



Perctérfogat (CO) mérés

Izotóniás sóoldat befecskendezése

↓
Két hőmérő (PA és CVP száron)

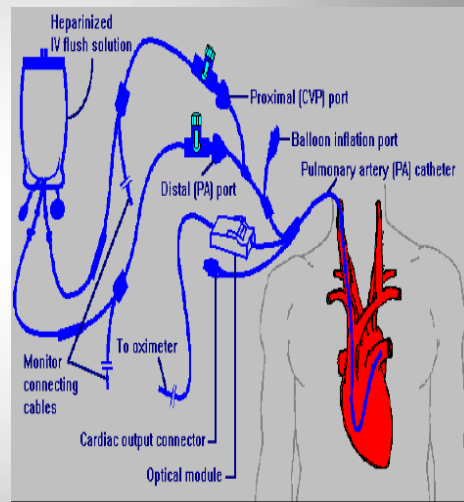
↓
Monitorhoz csatlakoztatjuk

↓
A beadott indikátort a vér lehűti

↓
Hőmérséklet csökkenés PA hőmérőn

↓
Hőmérséklet változás kinetikája a vér
áramlásától, CO-tól függ

↓
Termodilúciós görbe alatti területről
CO-t kiszámítja



Monitorozás: Swan-Ganz katéter

Fick- elv

- Adott áramlású folyadékhoz időben konstans mennyiségű anyag keveredik, akkor az egységnyi idő alatt a folyadékhoz keveredő anyag mennyisége egyenesen arányos a folyadék áramlásának és a keveredési pont előtt és után mért koncentrációk különbségének szorzatával
- $dx/dt = F \cdot (C_2 - C_1)$
- F = folyadék áramlás, c_1 , c_2 = koncentrációk

Swan-Ganz katéter:mérhető értékek:

- CVP
- RVEDP
- PAP
- PCWP

Swan-Ganz katéter, kalkulált értékek

- **CO**= perctérfogat
- **CI**=szívindex (CO/testfelszín)
 - Norm: 2,5-3,5 l/perc/m²
 - CI csökkenés: hyperdynam keringés, shock
 - CI emelkedés: septicus állapot
- **SV**= pulzustérfogat (CO/HR) : Normálisan 60-90 ml
 - SV csökkenés: hypovolaemia
- **LVSWI**=bal kamrai munka index= $0,0136 \cdot (\text{MAP}-\text{PCWP}) \cdot \text{SV} / \text{testfsz}$.
 - LVSWI csökken: szívelégtelenség
- **RVSWI**=jobb kamrai munka index= $0,0136 \cdot (\text{PAP}-\text{CVP}) \cdot \text{SV} / \text{testfsz}$
- **SVR**= 79,9 (MAP-CVP) / CO
 - SVR nő: vasoconstrictio
 - SVR csökken: vasodilatatio
- **DO₂I**= oxigén szállítási index= $\text{CO} \cdot \text{CaO}_2 \cdot 10 / \text{testfelszín}$
- **VO₂ I**= oxigén fogyasztási index = $\text{CO} \cdot (\text{CaO}_2 - \text{CvO}_2) \cdot 10 / \text{testfelszín}$
- **PVR**= pulmonalis érellenállás= $79,9 \cdot (\text{PAP}-\text{PCWP}) / \text{CO}$

PAC-CO mérés hibaforrásai

- Catheter warming: alaphőmérsékletének emelkedése az egyes mérések között
- A jobb és bal kamrai CO különböző lehet intracardiális shuntök jelenlétekor
- Nem az el előre beállított térfogatú mérőoldat befecskendezése
- Regionális mellkasi hőmérséklet változás a légzési ill. lélegeztetési ciklussal összefüggésben
- Irregularis ritmus miatti jelentős SV ingadozás
- A pontatlanság egyenesen arányos a tricuspidális és pulmonalis regurgitatio mértékével, amit a PPV is befolyásolhat, a mért érték ekkor alulbecsüli a valós CO-t
- Iv. gyors bólus folyadék mérés alatti felülbecsüli a valós CO-t

Swan-Ganz katéter kontraindikációi

Abszolút

- Tricuspidalis stenosis
- Pulmonalis stenosis
- Jobb pitvari vagy kamrai tumor, thrombus
- Fallot-tetralogia

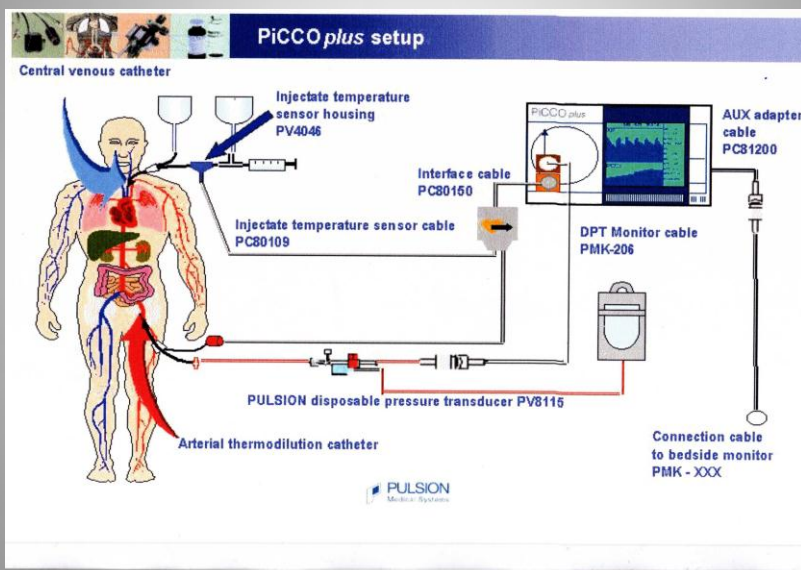
Relatív

- súlyos arrhythmia
- coagulopathia
- frissen beültetett pacemaker

Monitorozás:PiCCO

- Mérési elv:
 - Thermodilúciós módszer
 - Pulzuskontúr-analízis
- Szükséges kanülök:
 - centrális vénás kanül
 - artériás kanül
- Előnyei:
 - könnyű alkalmazás
 - kevésbé invazív
 - ütésenként számolja az aktuális értéket

PiCCO felépítése

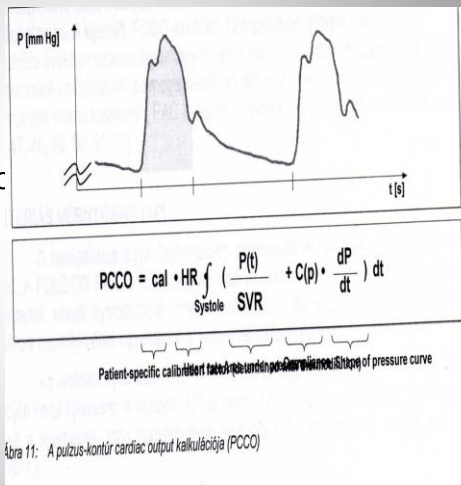


Monitorozás:PiCCO

Pulzuskontúr-analízis:

CO leírható az artériás pulzuszögbe alatti terület (A), a szívfrekvencia (P) és az aorta rugalmassági együtthatójának (C) szorzataként:

$$CO = A \times P \times C$$



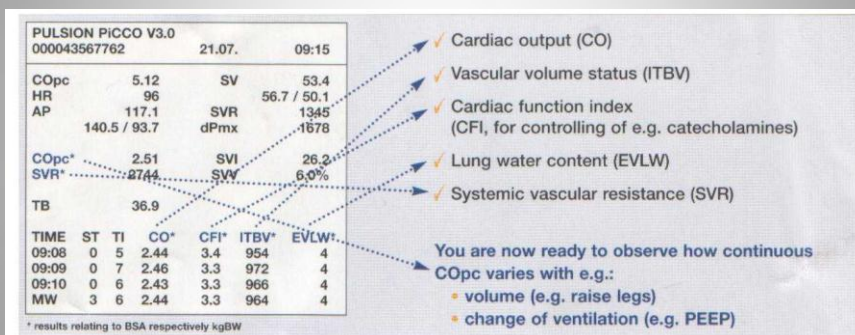
Monitorozás:PiCCO

Parameter	Range	Unit
• CI	3.0 –5.0	l/min/m ²
• SVI	40 –60	ml/m ²
• SVRI	1200 –1800	dyn*s*cm-5*m
• MAP	70 –90	mmHg
• GEF	25 –35	%
• CFI	4.5 –6.5	l/min
• HR	60 –90	1/min
• GEDVI	680 –800	ml/m ²
• ITBVI	850 –1000	ml/m ²
• SVV	≤10	%
• EVLWI	3.0 –7.0	ml/kg
• PVPI	1.0 –3.0	

Monitorozás:PiCCO

- Dinamikus, kevésbé invazív, „beat by beat“ mérés;
- Nem jobb szívfél katéter (RHC),
- Extravasculáris tüdővíz
- praeload, afterload és kontraktilitás mérés
- Az ICU költség és ápolási idő csökken
- Klinikailag közvetlenül alkalmazható paraméterek, nem kell külön interpretáció

Monitorozás:PiCCO



Hemodinamikai adatlap

O₂ terhelés
O₂ szállítás
O₂ terhelés
O₂ felhasználás

Oxigén kintlát
Oxigén egyensúly

		Dátum, Idő					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
ScvO ₂ (70-80 %)							
Keringési perctérfogat (CI) (3.0-5.0 l/min/m ²)							
Pulzusszám		HR (1/min)					
		Ritmus (Sin / Arr)					
Pulzus térfogat index		SVI (40-60 ml/m ²)					
Preload		a GEDI (660-800 ml/m ²) b ITBI (650-1000 ml/m ²) SVV/PPV* (< 10 %)					
Afterload		MAP (mmHg) SVRI (1700-2400 dyn/cm ⁵)					
Kontraktilitás		GEF (25-35 %) CFI (4.5-6.5 1/min) dPmx (mmHg/s)					
Szervfunkció							
Tüdő		ELWI (3.0-7.0 ml/kg)					
		PvPI (1.0-3.0)					
Szív		CPI (0.5-0.7 W/m ²)					
Máj		FDR (18-25 %/min)					
Terápiás beavatkozások							
Volumen		Folyadékok pótlás Folyadékok megvonás					
Katekolamin		Noradrenalin Dobutamin Adrenalin					

*Csak katekolinok után mérhető értékek; de stressz szindróma esetén nem alkalmazható

Megjegyzések:

Vezetéknév: _____
 Keresztnév: _____
 MRN (Orvosi pecsétszám): _____ Betegazonosító: _____

PULSION Medical Systems

PULSION Medical Systems AG • Joseph-Wald-Str. 20, D-81829 Munich, Germany
 Tel: +49 (0)89 45 99 14 0 • Fax +49 (0)89 45 99 14 18
 info@pulsion.com • www.pulsion.com

CE 0384

PULSION MEDICAL SYSTEMS

Hemodinamikai adatlap

Grafikus elmozdítás

Fig. 4. A területen látható a normál tartomány, illetve az elmozdítások a szövetterhelés megváltozása miatt következhetnek.

CI (l/min/m ²)		≤ 3.0		> 3.0	
Mért értékek		< 700	> 700	< 700	> 700
GEFI (ml/m ²)	< 800	> 800	< 850	> 850	> 850
vegy ITBI (ml/m ²)	< 10	> 10	< 10	> 10	> 10
Terápiás beavatkozások		V+?	V+?	Cat?	Cat?
Céltartományok		> 700	700-800	> 700	700-800
1. GEDI (ml/m ²)	> 850	850-1000	> 850	850-1000	> 850
2. szponzáris SVV (%)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
GEF (%)	> 25	> 25	> 25	> 25	> 25
vegy CFI (1/min)	> 4.5	> 4.5	> 4.5	> 4.5	> 4.5
ELWI (ml/kg)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Jelölések					

*A területen látható a normál tartomány, illetve az elmozdítások a szövetterhelés megváltozása miatt következhetnek.

Fig. 4. A területen látható a normál tartomány, illetve az elmozdítások a szövetterhelés megváltozása miatt következhetnek.

PULSION Medical Systems

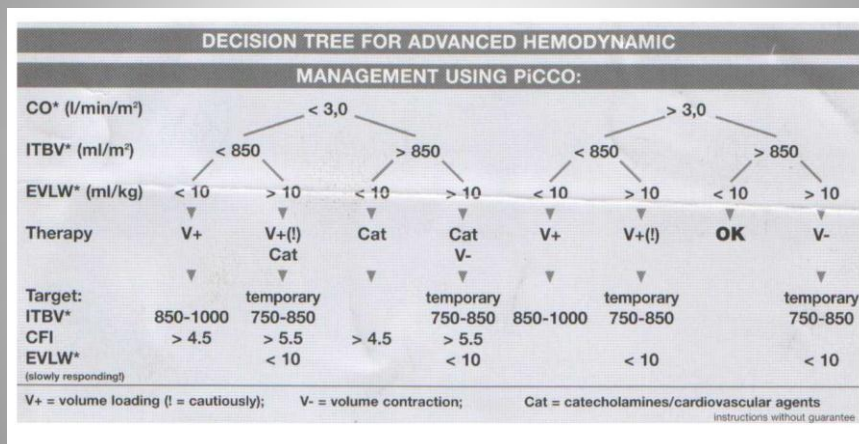
PULSION Medical Systems AG • Joseph-Wald-Str. 20, D-81829 Munich, Germany
 Tel: +49 (0)89 45 99 14 0 • Fax +49 (0)89 45 99 14 18
 info@pulsion.com • www.pulsion.com

CE 0384

PULSION MEDICAL SYSTEMS

39

Monitorozás: PiCCO



A pulse contour módszer hátrányai

- A pulzusgörbe alakja torzul emiatt az analízise pontatlanná válik:
 - Aorta regurgitatio
 - Aorta aneurysma
 - IABP alkalmazása
 - Aorta lefogás vagy nagyobb szegmentum oldalkirekesztése
 - A beteg jelentős testhelyzet változása
 - Irreguláris ritmuszavarok (pl. pitvarfibrillatio) fellépése

Mit használjunk?

PAC „gold standard”, de ma a pulzuskontúr analízis alapján meghatározott haemodinamikai paraméterek kerültek előtérbe

PiCCO egyesíti magában a kettőt, így nemcsak **CI**, **SVRI**-ről kapunk folyamatos információt, hanem a beteg volumen statusáról is: **EVLWI**, **GEDVI** változása szoros korrelációt mutat a preload változásával rossz bal kamra funkció esetén is, hisz ezekben az esetekben a **CVP** nem a valódi töltöttségi állapotot mutatja

Monitorozás:TEE

- Intraoperatív CI meghatározás
- Folyamatos monitorizálásra kevésbé alkalmas
- Nagy az interindividualis mérések variabilitása

Monitorozás:TEE

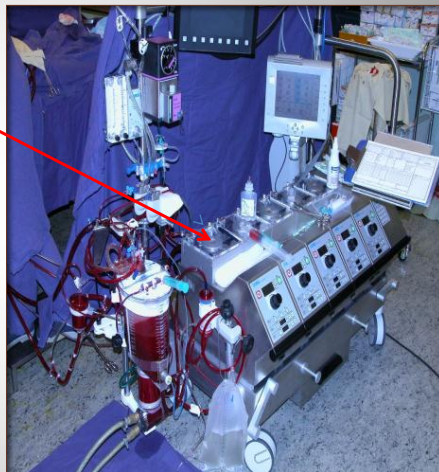
Abszolút indikációi:

- Jelentős, akutan fellépő, életet veszélyeztető, ismeretlen okú haemodinamikai instabilitás, vagy súlyos bal kamra elégtelenség, mely th. Rezisztensnek bizonyul
- Billentyű sérülések helyreállító műtéte, HOCM, aorta dissectio billentyű cserével
- Komplex billentyű cserék
- Kongenitalis vitium, mely motoros műtétet igényel
- Infekciós endocarditis esetén a perivalvularis szövetek érintettségének igazolására (tályog?)
- Bal és/vagy jobb kamrába helyezendő keringéstámogató eszköz
- Pericardiumot érintő műtétek, letokolt peric. folyadékgyülem
- Haemodinamikai instabilitás az intenzív osztályon
- Aorta dissectio gyanújakor bed-side vizsgálatként

EXTRACORPORALIS KERINGÉS

Szív-tüdő motor

- Roller pumpa
 - Volumetrikus szivattyú
 - PVC cső okklúziója
 - Térfogat szabályozható a rotor fordulatszámaival
 - Áramlás folyamatos v. pulzatilis
 - 7 l/min is lehet
 - Nincs vérrel érintkező szelep
 - Egyszerű kalibráció
 - Hátrány
 - Nagy töltőtérfogat
 - Testidegen felszín



Szív-tüdő motor

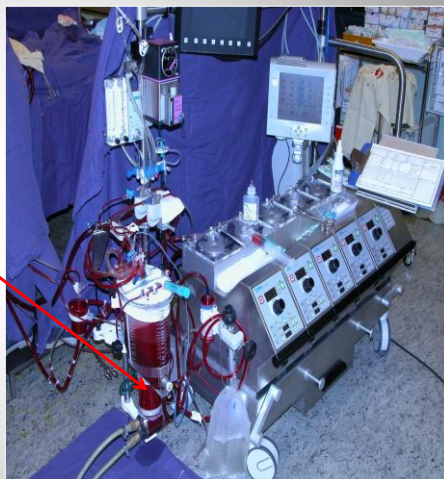
- Oxigenátor
 - Membrán oxigenátor
 - Szilikon v. polipropilén membrán
 - Csökkenti a légembolia kockázatát
 - 1-3 m²
 - Nagyobb diffúziós távolság
 - Vér útja hosszabb
 - Vér turbulens áramlása

↓

 - Alakos elemekre ható nyíró erő ↑
 - Áramlási ellenállás ↑

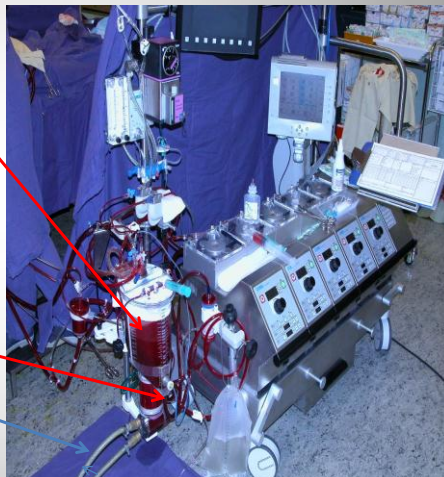
↓

 - Károsítja vérésejteket
- Szellőztetés 21-100% levegő –oxigén gázkeverék + inhalációs narkotikum



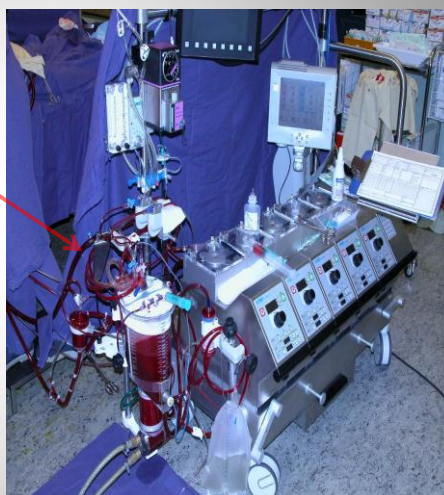
Szív-tüdő motor

- Rezervoár
 - oxigénátorhoz tartozik
 - vért átmenetileg tárolja
 - nagy mennyiségű volumen pótlás
 - tetején csapsor: mintavétel, gyógyszeradagolás
- Hőcserélő
- Hűtő- fűtő egység
 - víz keringetése
- Vent, motorszívó

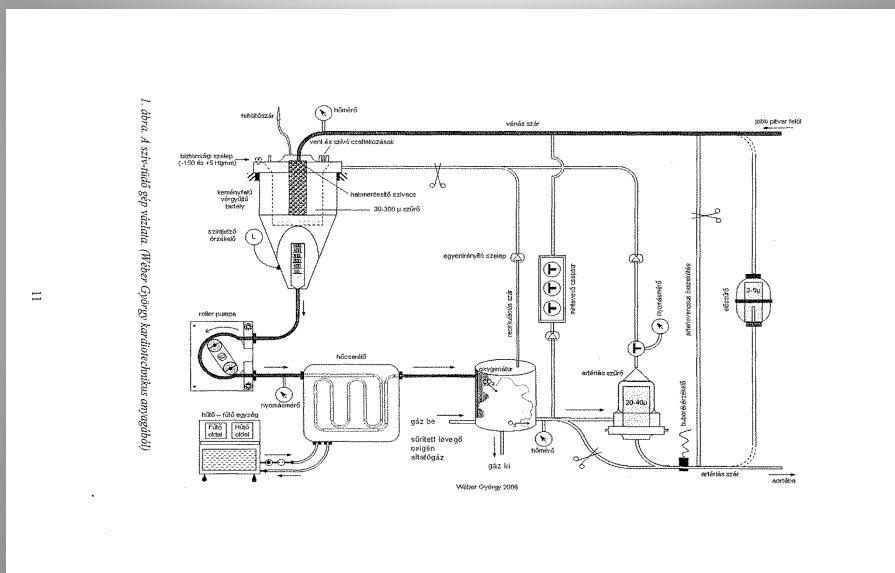


Szív-tüdő motor

- Csőkészlet
 - beteg ill. motor steril, szivárgásmentes összeköttetése
 - fellépő nyomások elviselése
 - hajlékonyság
 - nem – nedvesítő belső
 - artériás, vénás szár
 - hátrány:
 - nagy töltőtér fogat – rel. hypovolaemia
 - vérrel kontaktusba kerül
 - mikroszkópikus darabok lefoszlása, vér alakos elemeinek károsítása hosszabb motor idő után



Szív-tüdő motor



Szív-tüdő motor feltöltése

- Prime:
 - 1500-3000 ml steril izotóniás oldat
 - Plazmához hasonló összetételű kristalloid
 - +Na-Heparin, bikarbonat, mannitol
- Légtelenítés:
 - prebypass keringetés rövidre zárt artériás és vénás száron keresztül
 - Lefogások közötti részt kivágják
- Prebypass filter
 - 200-250 nm szűrő

Myocardium protekció ECC alatt

- Cél: ishaemias károsodás megelőzése
 - aorta kirekesztés alatt szív izolálódik oxigéndús vértől
 - Szívmegállítás: oxigén szükséglet csökken
 - intermittáló aorta lefogás – ritkán
 - ismétlődő rövid ishaemia-reperfúzió megfelelő szívizom védelmet biztosít (prekondicionálás)
- Cardioplegias oldat
 - mechanikus és elektromos tevékenység átmeneti felfüggesztése
 - coronaria keringésbe juttatjuk
 - anterograd, retrograd
 - 1000-1500 ml
 - magas K tartalom
 - Vér hőmérséklet 25-30 °C → alap metabolizmus csökkentése

Myocardium protekció ECC alatt

- Adagolás
 - Egyszeri (one shut)
 - Intermittáló
 - Folyamatos
- Hőmérséklet:
 - Hideg (4 °C) → citoprotekció
 - Meleg (34-35 °C) → kedvezőbb mikrokeringés miatt egyenletesebben oszlik el
- Külső hűtés: lokális jégkása
- 15 °C-os szív 1 órán át ellenáll az ishaemiának

Véralvadásgátlás ECC alatt

- Na-Heparin 300 NE/tskg
 - Hatékonysága: ACT (aktivált coagulatio idő)
 - Motoron >450-500
 - Motorleállítás után:100-120
 - Heparin rezisztencia
 - Antithrombin III hiány
 - HIT
- } hirudin

Véralvadásgátlás ECC alatt

- Felfüggesztése: protamin sulfat 3 mg/tskg
 - Heparin – protamin komplex vasoconstríciót okoz
 - Következmenyes jobb szívfél elégtelenség – pulmonalis hypertensio
 - Agresszívan kell kezelni: nitrogén-monoxid inhaláció vagy iv. proztaciklin, foszfodiészteráz adása

CPB aneszteziológiai vonatkozásai

- perfúzió indításakor a hirtelen vérnyomás esés oka az SVR csökkenése, amit a szervezet vasokonstriktív kompenzál a mikrovaszkuláris keringés rovására
- az SVR esést a prime okozta haemodilúció miatt kialakuló viszkozitás csökkenéssel magyarázzuk
- továbbiakban a keringő katekolaminok szintjének csökkenése, a vaszkuláris tónus megváltozása, a pH savi irányú eltolódása és a testidegen felületekre adott szisztémás gyulladásos válasz (SIRS) mind a MAP csökkenés irányába hatnak → arterenol
- keringés redistribúció következtében az izomzat, splanchnikus keringés, vesep perfúzió csökken
- agyi perfúzió autoreguláció miatt széles határok között állandó,
- cél **50-100 Hgmm-es MAP** elérése

CPB aneszteziológiai vonatkozásai

- ismert obliteratív érbetegség és/vagy carotis szűkület esetén magasabb MAP kívánatos → ezzel veseelégtelenség is megelőzhető
- vese funkciója többszörösen károsodhat
 - cortico-medullaris irányú vérmegoszlás (sokk-vese) → oliguria
 - pulzátilis áramlás kedvező lehet
 - hypothermia önmagában is rontja a tubuláris funkciót
 - CPB során fellépő haemoglobinuria akár tubuláris necrosist okozhat → dialízis
 - a folyamat súlyossága a műtét és perfúzió időtartamával arányosan nő
- tüdő, légzési elégtelenség
 - CPB során kisvérköri keringés sem működik, tüdő összeesik
 - lélegeztetés újraindításakor magasabb holttér ventilációval, intrapulmonális shunt és extrapulmonális folyadék növekedésével, valamint hypoxia okozta emelkedett pulm. vasc. rezisztenciával kell számolni → ventiláció-perfúzió aránytalanság
 - postop. légzési elégtelenség a leggyakoribb szövődmény 15%-os kórházi, 30%-os 1 éven belüli halálozás

ECC szövődményei

- **Technikai:**
 - Sérülés, vérzés a kanül helyén
 - Aorta dissectio
 - Levegő vagy partikularis (plaque)embolizáció
- Szisztémás gyulladósos válasz (SIRS)
- Alakos elemek károsodása
- Hemodilúció, vér viszkozitásának csökkenése
- Loko-regionalis ishaemia (agy, vese, belek)

ECC után

- **CABG:**
 - a. thoracica int. anasztomózis:
 - vasoconstrícióra hajlamos
 - Ca-csatorna blokkoló
 - Nitrát iv.
- **Billentű**
 - Mitralis
 - Gyakori a katekolamin igény
 - Pacemaker igény
 - Aorta
 - Hypertrophias szívizom: katekolamin kerülendő, elsődlegescsfolyadék pótlás

Arrest

- Mély hypothermia:
 - 14-18°C , központi idegrendszer védelme
- Biztonságos keringésmegállítás:
 - 32 °C 3-9 perc
 - 28 °C 9-15 perc
 - 18 °C 45 perc
 - **15 °C 60 perc**
- Központi idegrendszer védelme:
 - fej külső hűtése
 - barbiturat keringés megállítás előtt (tiopental 5-10 mg/tskg)
 - oxigén szabadgyök csapda: Mannisol, C vitamin
 - steroid nagy dózis: metylprednisolon 1-2 g

IABP-intraaortikus ballonpumpa

- behelyezése seldinger technikával, rtg kontroll mellett
- elhelyezkedés aorta ascendensben
- ballon ne akadályozza a. subclavia, a. renalisok telődését
- ballon a BK diastole ideje alatt gátolja a vér perifériák felé továbbítását

↓
Emeli a diastoles nyomást

↓
coronariák és agy felé nagyobb vérátáramlást biztosít

- afterload csökkentésén keresztül BK falfeszülést mérsékli

↓
kontraktilitas javulását eredményezi

IABP-intraaortikus ballonpumpa

- Indikáció
 - BK elégtelenség
 - cardiogen shock
 - akut szívizom infarctus mechanikus komplikációi
 - instabil angina
 - magas rizikójú CABG
 - szívtranszplantációra szoruló betegeknél „bridge therápia
 - cardiopulmonalis bypassról való leszoktatás sikertelensége
 - post-bypass kamraelégtelenség
 - postoperativ cardialis elégtelenség: „low cardiac output sy.”

IABP-intraaortikus ballonpumpa

- Kontraindikáció:
 - súlyos aorta billentyű insuffitientia
 - aorta dissectio
 - mérlegelendő: súlyos perifériás érbetegség, irreverzibilis agykárosodás esetén

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- Volatilis anesztetikum (sevoflurane, isoflurane):
 - Előny:
 - myocardium depresszio dózis függő, reverzibilis, tirálható
 - Szimpatikus válasz gátlás jó, ébrenlét ritka
 - Hátrány:
 - Vérnyomás csökkenés
 - Postoperativ analgészia hiánya
 - Aritmiát provokálhat (halothan)
 - Coronaria steal sy-t provokálhat (isoflurane)

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- Intravénás:
 - Benzodiazepinek
 - Midazolam 0.2-0.4 mg/ttkg
 - Diazepam 0.3-0.6 mg/ttkg
 - Propofol
 - 1-2 mg/ttkg
 - Fenntartó: 200 ug/ttkg/perc 600 ug/ttkg/percig, majd 100 ug/ttkg/perc (TIVA)
 - TCI

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- Etomidat
 - legenyhébb mellékhatások
 - okozhat légzésdepressziót
 - nem eredményez hisztamin felszabadulást (allergia, COPD)
 - mérsékli a kortikosteroidok szintjét citokróm P450 dependens mitokondrium enzimek gátlása révén
 - 0.15-0.30.mg/ttkg

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- Barbiturátok (thiopental, metohexital)
 - sebészi ingerre szimpatikus választ okoz
 - légutak nyálkahártyáját nem ingerlik, de laryngospasmust okozhatnak
 - dózis függően légzésdepresszív
 - 3.0-6.0 mg/ttkg

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- Opioid fájdalom csillapító
 - Analgetikus, légzésdepresszív
 - Fentanyl 10-50 ug/ttkg fenntartó 2-10 ug/tskg/óra
 - Alfentanyl 20-100 ug/ttkg fenntartó 1-3 ug/tskg/óra
 - Sufentanil 10-30 ug/ttkg fenntartó 0,25-1.5 ug/tskg/óra
 - Remifentanil 1,0-2.0ug/ttkg fenntartó 0.25-2.0 ug/tskg/óra
 - Postoperatív fájdalomcsillapításra is jó
 - PONV kivédése + droperidol 2.5-5 mg

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- Nem depolarizáló izomrelaxánsok
 - pancuronium 0.1 mg/ttkg
 - Rocuronium 0.6-1.2 / 0.1 mg/ttkg
 - Vecuronium 0.1-0.12 / 0.02 mg/ttkg
 - Atracurium 0.4-0.5 / 0.01 mg/ttkg
- Antibiotikum profilaxis
 - I., II. generációs cefalosporin

Anesztézia gyógyszerei-indukció

- A jelentős kardiodepresszív szereket (pl. propofol, tiopental) instabil betegnél nem alkalmazzuk
- ajánlott benzodiazepin és magasabb dózisu opioid adása

Anesztézia gyógyszerei-fenntartó

- mind inhalációs mind intravénás technika alkalmazható
- 30 napos mortalitasban nem mutatható ki lényeges különbség propofol és sevofluran között
- De:
 - ISZB és haemodinamikai instabilitas mellett propofollal alacsonyabb a mortalitas
 - Infarctuson át nem esett betegeken sevofluran kedvezőbb
- balanszírozott anesztézia

Fast-track anesztézia

- Cél:műtétet követő gyors ébredés
- tartós lélegeztetésből adódó szövődmények csökkentése
- inhalációs anesztetikum + rövid hatású opioid (remifentanyl)
- gondos postoperatív fájdalomcsillapítás (magas th. EDA)
- oka: költséghatékonyság, kevesebb intenzív osztályos kórházi ápolási nap

Anesztézia gyógyszerei -vasopressorok

- Cél: kellő perfúziós nyomás biztosítása
 - elsődlegesen folyadék th.
 - Ind.: keringési elégtelenség háttérében vasodilatáció áll
- Noradrenalin
 - elsődlegesen vasoconstrictor
 - kismértékben növeli a perctérfogatot és szívfrekvenciát
 - szepszisben normalizálja a renalis vascularis rezisztenciát, javítja a glomerularis filtrációt és a szöveti oxigenizációt
 - bolusban 5-10 ug, folyamatosan 0,01-1,0 ug/iskg/perc

Anesztézia gyógyszerei -vasopressorok

- Adrenalin
 - Dózisdependensen növeli az artériás vérnyomást, keringési perctérfogatot
 - tachycardizál, centralizálja a keringést
 - Anyagcsere növelésével rontja szöveti oxigenizációt
 - Nagy dózisban splanchnikus keringést rontja
 - Csak igen súlyos esetben, keringés összeomláskor
- Phenylephrin
 - Erőteljes vérnyomásemelő
 - Nem befolyásolja perctérfogatot, csökkenti a frekvenciát
 - Vasodilatatio kezelésére
 - Dózis: 0,2-0,3 ug/kg/perc

Anesztézia gyógyszerei-inotropok

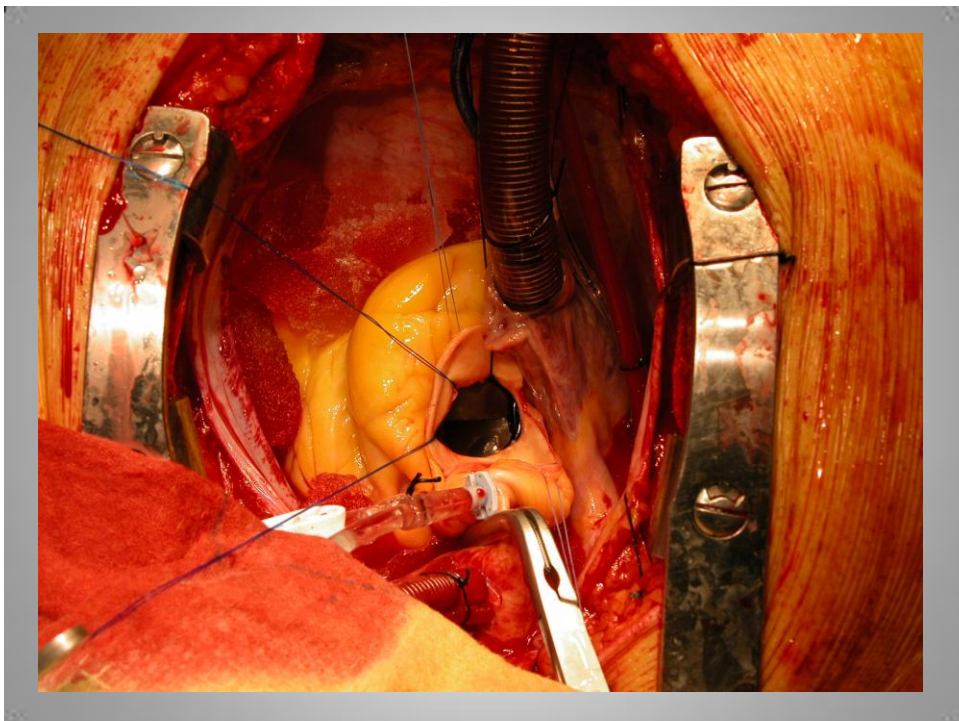
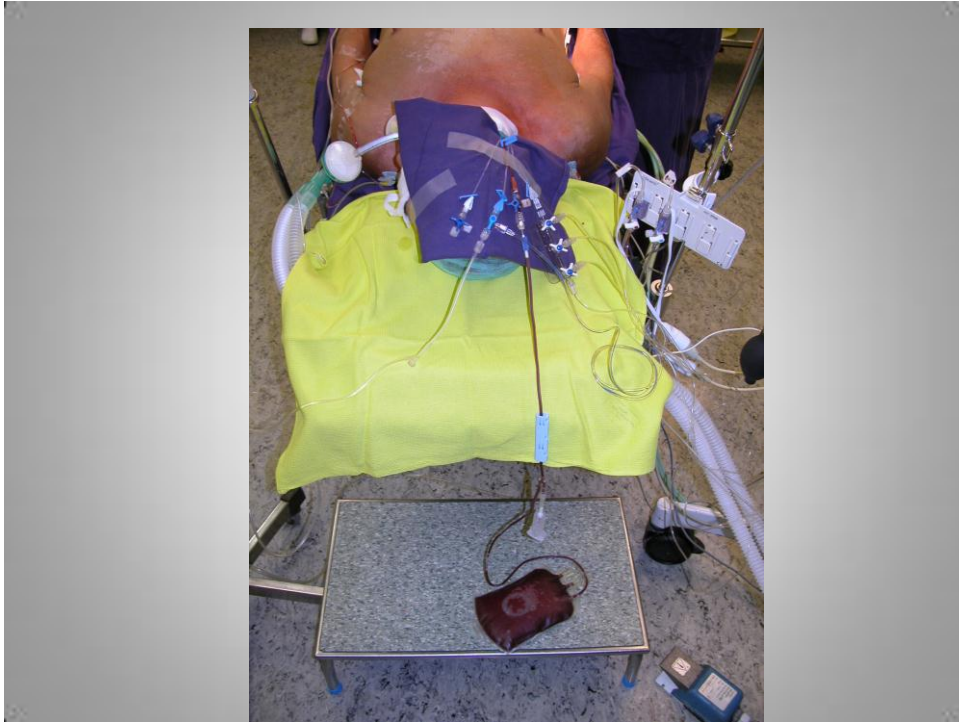
- Adrenerg izgatók – dobutamin
 - pozitív inotrop hatás
 - perctérfogatot átlagosan 15%-al emeli
 - 5-15 ug/kg/perc dózisban vasodilatator, e felett vasoconstrictor, erősen tachycardizál
 - pulmonális nyomásokat és a szív preload nyomásait dózis dependensen csökkenti
- Foszfodiészteráz gátlók – milrinon
 - pozitív inotrop és vasodilatator (kombinált hatás)
 - növekszik a kontraktilitas, csökken a szív terhelése
 - érellenállás, pulmonalis nyomás, preload paraméterek csökkennek

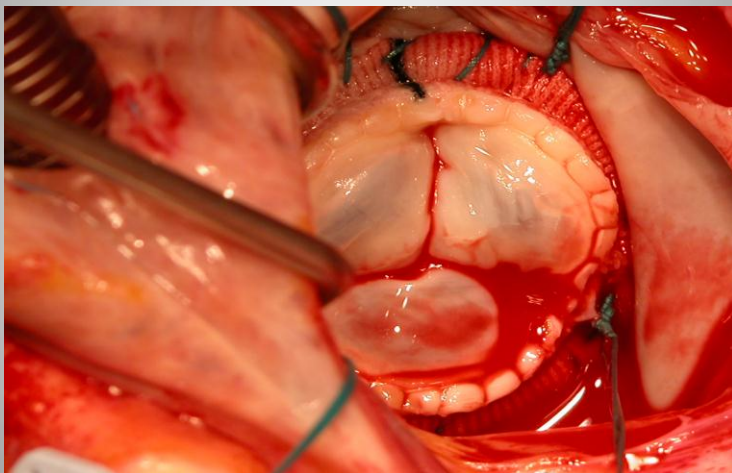
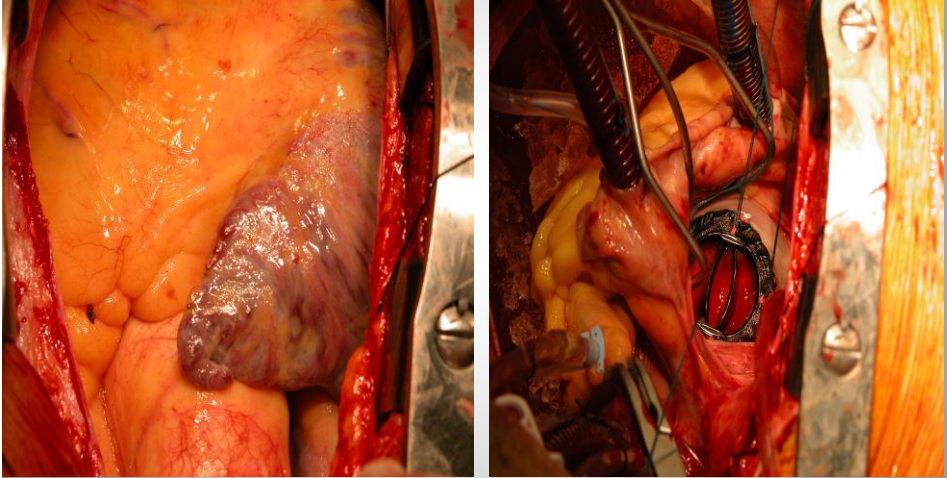
Anesztézia gyógyszerei-inotropok

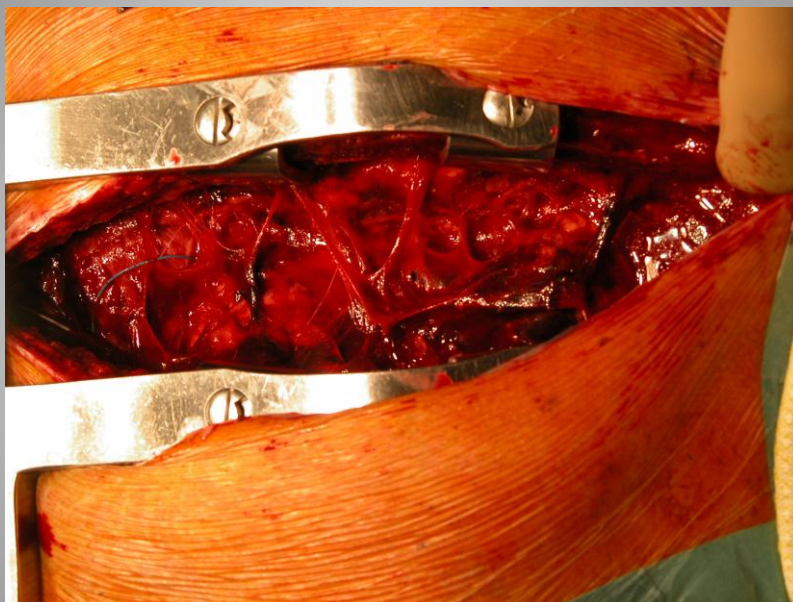
- Foszfodiészteráz gátlók – milrinon
 - pozitív inotrop és vasodilatator (kombinált hatás)
 - növekszik a kontraktilitás, csökken a szív terhelése
 - érelenállás, pulmonális nyomás, preload paraméterek csökkennek
 - nem okoznak tachycardiát, vérnyomás csökkenést
 - indikáció
 - egyéb th-ra rezisztens akut szívelégtelenség rövid távú kezelése
 - súlyos ischaemias szívbetegség esetén
 - kombinálva B receptor agonistával, hatásuk additív
 - dózis: 50 ug/tskg 10 perc alatt, majd 0,375-0,750 ug/tskg/perc max. 48-72 óráig

Anesztézia gyógyszerei-inotropok

- kalcium érzékenyítők – levosimendan
 - helyreállítja a kontraktilis elemek Ca érzékenységét a kalcium kötő fehérjék konformációjának megváltoztatásával (pozitív inotrop hatás)
 - megnyitja az ATP szenzitív K csatornákat az erek simaizomzatában (vasodilatatio)
 - előnyös hatású ischaemiás vagy nem ischaemiás akut és krónikus szívelégtelenségben
 - antiaritmiás effektus, myocardium ischaemia ellenes hatás, myocardium-remodelling gátlása
 - significánsan csökkentette akut myoc. infarctus okozta decompensalt szívelégtelenséget
 - krónikus szívelégtelenség akut exacerbációjában kedvezőbb hatású, mint a dobutamin
 - dózis: 12-24 mg/tskg telítő dózis 10 perc alatt, majd 0.1-0.2 mg/tskg/perc 24 órán át







KÖSZÖNÖM A FIGYELMET

K