

Akut szívelégtelenség

Alacsony szívperctérfogat szindróma

Kardiogén sokk

Kardiogén sokk

- Akut szívelégtelenség – 1 éven belül 30%-os mortalitás
- Kardiogén sokk
 - gyakorisága: 5-10%
 - mortalitás: 80-90%
 - + sürgősségi revaszkularizáció: 56-67%

Definíció

- A szívperctérfogat akut csökkenése
 - A szív képtelen a szervezet megfelelő O_2 és tápanyag-ellátásához szükséges keringést biztosítani
 - A szív képtelen a VV során érkező teljes vérmennyiséget ejektálni → nő a retrográg hidrosztatikus P → tüdőödéma

Definíció

= Hipotenzió, sziszt. vérny. $< 90 \text{ Hgmm}$ $> 30'$,
vagy inotropikum, hogy $\geq 90 \text{ Hgmm}$

■ Szöveti hipoperfúzió jelei:

- Oliguria
- Konfúzió
- Periferiás vazokonsztrikció, cianózis
- **Laktát $\geq 2 \text{ mmol/l}$**

(Lee, 2018)

Formái

- BK elégt. - tüdőödéma
- JK elégt. – szisztémás ödéma
- Szisztolés elégt. – kontraktilitás ↓
- diasztolés elégt. – compliance ↓ → ↓ a kamratelődés
- Szepszis, szeptikus sokk – kontraktilitás ↓, vazoplégia

Szöveti hipoperfúzió	$CI > 2.2$ l/perc/m ²	Normális	Kardiogén tüdőödéma
	$CI \leq 2.2$ l/perc/m ²	Alacsony szívperctérfogat szindróma	Kardiogén sokk
		PCWP < 18 Hgmm	PCWP ≥ 18 Hgmm
	Tüdőpangás		

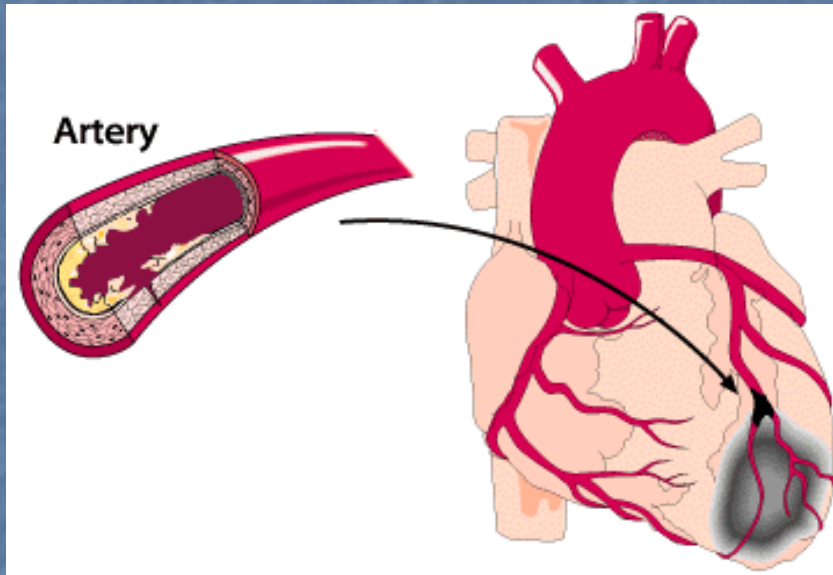
Szöveti hipoperfúzió	$CI > 2.2$ l/perc/m ²	Normális	Kardiogén tüdőödéma
	$CI \leq 2.2$ l/perc/m ²	Alacsony szívperctérfogat szindróma	Kardiogén sokk
		PCWP < 18 Hgmm	PCWP ≥ 18 Hgmm
	Tüdőpangás		

Oka

■ Szívinfarktus

– 6-8 óra → 24-36 óra

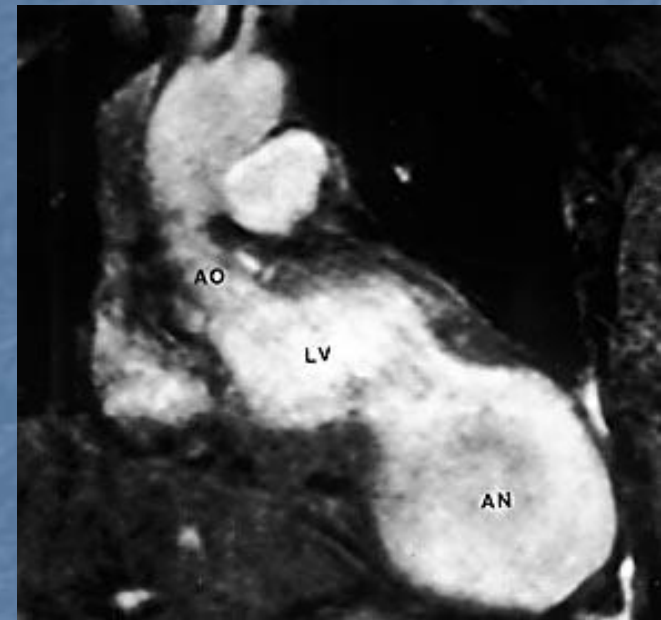
- pumpafunkció elégtelenség
 - kiterjedt szívinfarktus (bal kamra 30-40%)
 - jobb kamra infarktus
 - ritmuszavarok
- mechanikus szövődmények – 5.-7. nap
 - akut mitrális regurgitáció
 - a kamraközi septum rupturája
 - szabadfal ruptura → pseudoaneurizma



Oka

■ Szívinfarktus

- a kontrakciók geometriájának megváltozása miatt
 - kamra aneurysma
- életképes, de diszfunkcionális területek jelenléte:
 - kábult (stunned) miokardium – Ca^{2+} homeostázis zavara
 - hibernáló miokardium - alkalmazkodás



Oka

- **miokardium (pumpafunkció - kontraktilitás) elégtelenség**
 - kardiomiopatiák
 - súlyos miokarditis
 - miokardium kontúzió
 - akut (tüdőembólia)
vagy krónikus hipoxia
 - szívműtétek után
 - septikus állapotokban

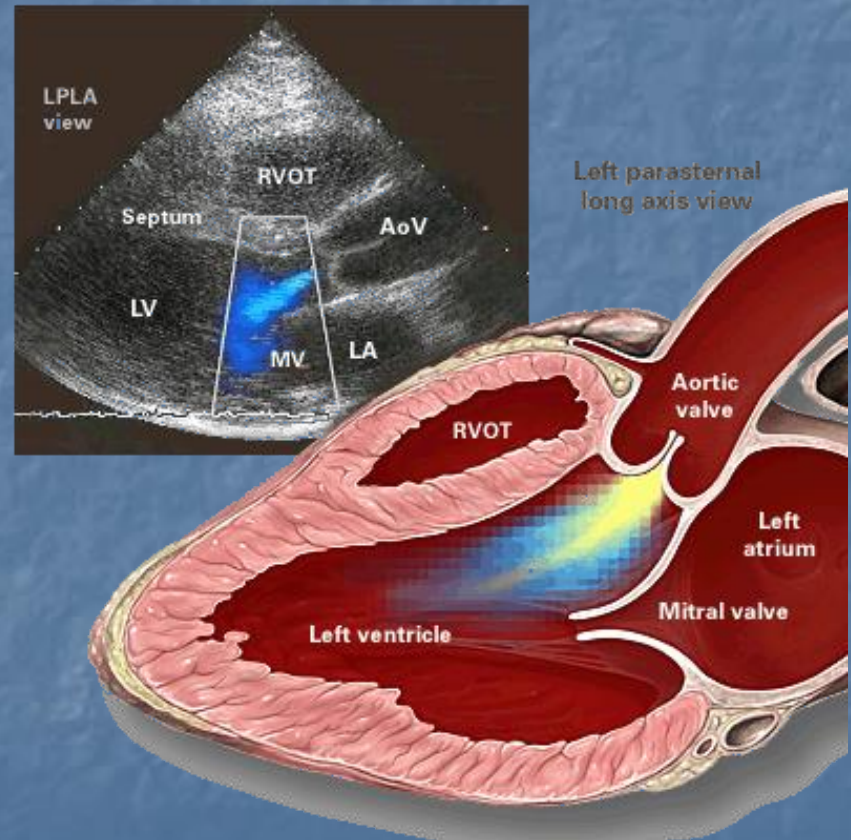
Oka

- fokozott nyomásterhelés
(**megnövekedett utóterhelés**)
 - aorta stenosis
 - pulmonális embólia
 - pulmonális vazokonstriktio
 - Szisztémás vazokonstriktio

Oka

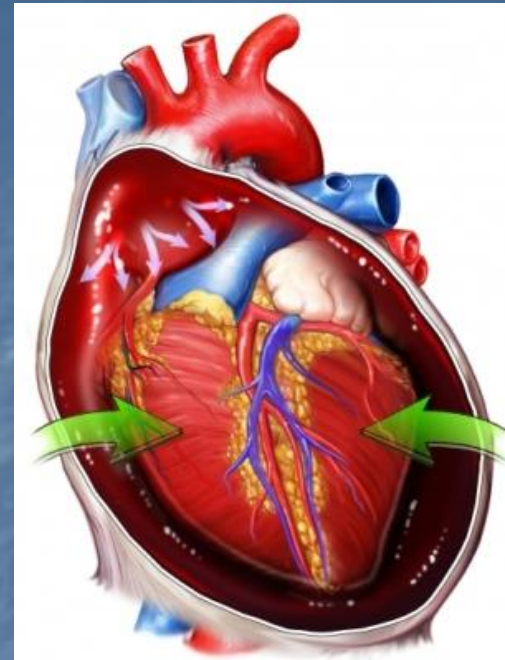
- csökken az antegrad keringés

- akut aorta vagy mitrális billentyűelégtelenség
- disszekáló aorta aneurysma - aorta insufficiencia, falcs lumen
- kamra-aneurysma – paradoxális kamrafal mozgása



Oka

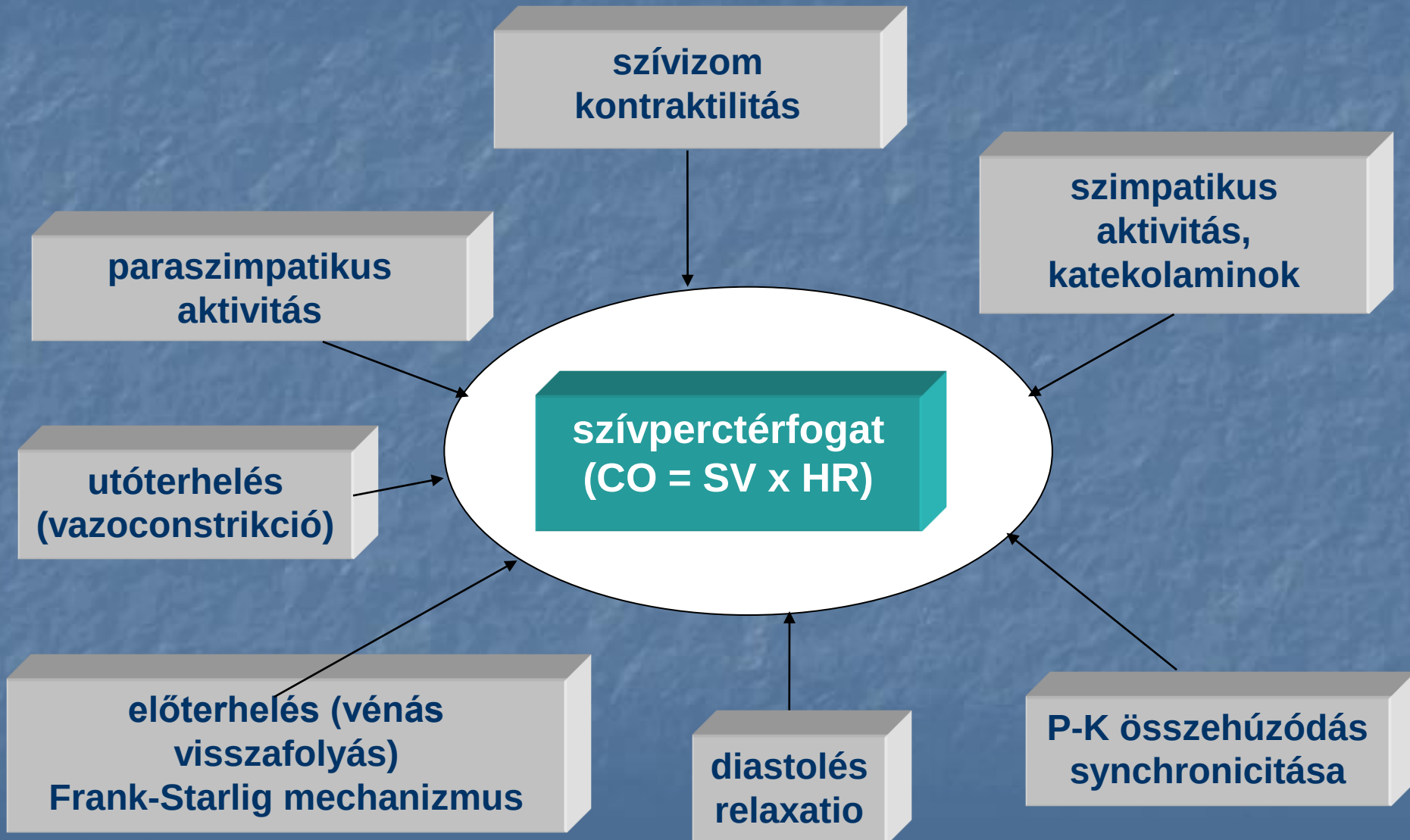
- **A kamrai telődés akadályozottsága**
 - mitrális, tricuspidális stenosis
 - pericardiális tamponád, constrictiv pericarditis
 - masszív trombus vagy myxoma a pitvarban
 - Magas kilégzésvégi nyomással (PEEP) való lélegeztetés



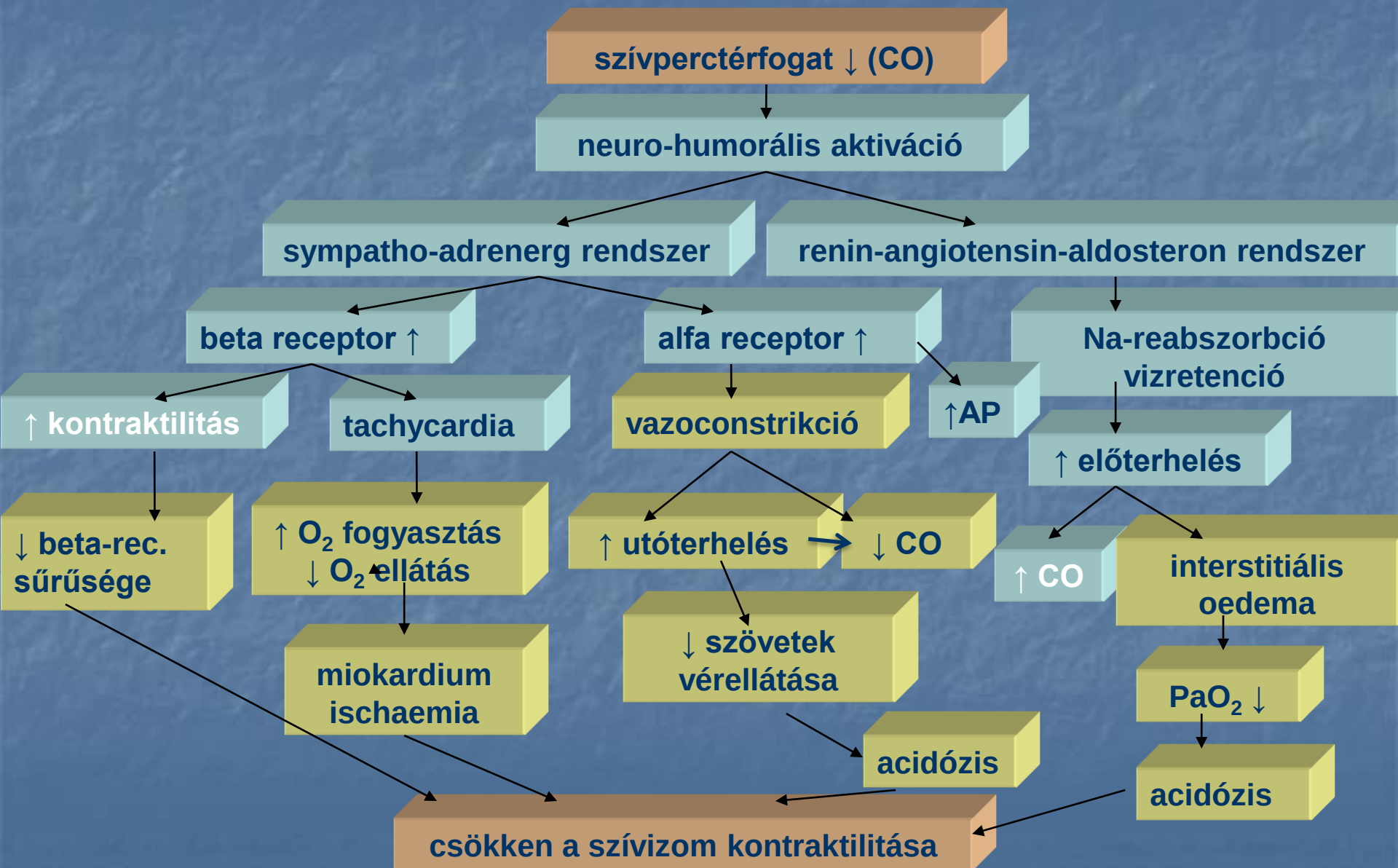
Oka

- **ritmus és vezetési zavarok**
 - extrém tachikardia
 - extrém bradikardia, AV blokk
 - a pitvar-kamrai összehúzódnások **szinkronicitásának** kiesése – 15%
- **krónikus szívelégtelenség akutizálódása**
- **Veseelégtelenség – volumen túlterhelés**
- **Erőteljes vazokonsztrikció** – tüdőödéma normális kontraktilitás mellett

Fiziopatológia



Kompenzatórikus mechanizmusok



Alacsony szívperctérfogat következményei

szöveti hipoperfúzió → sejtszétesés



gyulladásos mediátorok (cytokinek) felszabadulása, termelése



szisztémás gyulladásos reakció



iNOS-termelés → iNO-termelés



citotoxikus NO termékek, **peroxynitritek** (NO+superoxid)

- ↓ miokardium kontraktilitását (meggátolja a Ca és glukóz metabolizmusát, ↓ a β -receptorok érzékenységét) → kábult (stunning) miokardium
- ↓ endogén és exogén katekolaminokkal szembeni érzékenységet
- ↓ mitokondriális légzést
- felerősíti a gyulladásos folyamatokat
- szisztémás vazodilatációt/ vazoplégiát okoz → hipotenzió → sokkos állapot
- Sokszervi elégtelenség

Tünetek

■ A szöveti hipoperfúzió jelei

- keringés
 - filiformis pulzus
 - sápadt, hideg verejtékes bőr
- KIR
 - somnolencia, eszméletlenség, agitáció
- tüdő
 - hipoxia, hipokapnia
- vese
 - prerenális veseelégtelenség
- tápcsat.
 - splachnikus hipoperfúzió → stressz ulcus
- máj
 - ischaemiás májsejt necrosis
- izmok
 - metabólikus acidózis → csökken a miokardium kontraktilitása

Tünetek

■ A szívelégtelenség tünetei

- diszpnoe, ortopnoe, tachypnoe, esetleg tüdőödéma
- vénás pangás jelei
- sinus tachikardia, gallop-ritmus, III. és IV. szívhang
- ritmus- és vezetési zavarok
- alacsony szisztolés vérnyomás < 90 Hgmm
- alacsony szívperctérfogat $< 2,2$ l/perc/m²
- $\pm$ PCWP > 18 Hgmm
- megnövekedett szisztémás vaszkuláris ellenállás

■ Az alapbetegség tünetei

■ A szisztémás gyulladásos reakció/ szövetszétesés (citolízis) / sokszervi elégtelenség tünetei



Monitorozás Kivizsgálás Sürgősségi ellátás

ABCDE

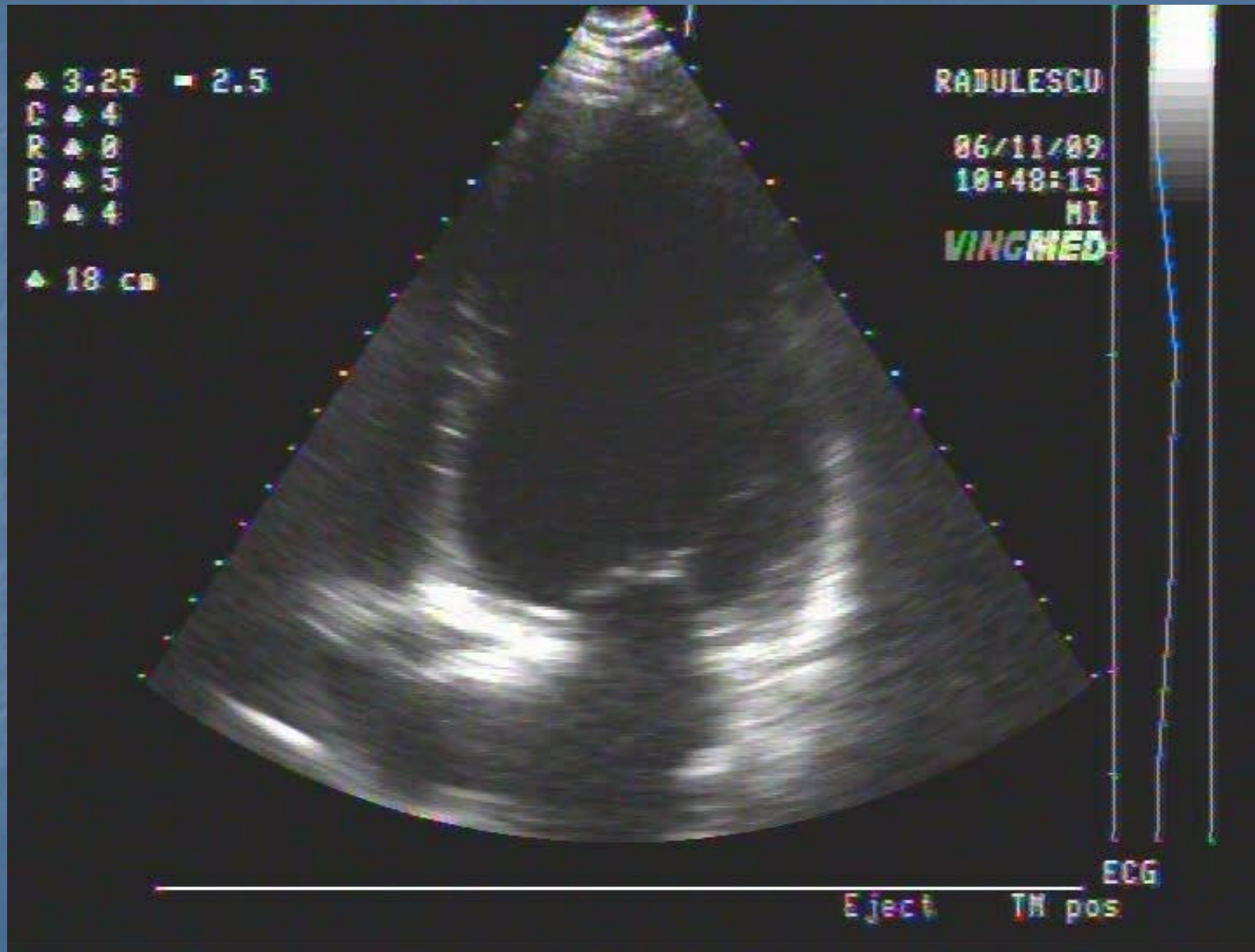
Monitorozás

Kivizsgálás

Sürgősségi ellátás - ABCDE

- célzott anamnézis, klinikai vizsgálat
- Légutak, légzés – SpO2
- EKG, vérnyomás
- Laboratóriumi vizsgálatok:
 - Vérgázak, HLG
 - LDH, CK, CK-MB, GOT, GPT, troponin I és T
 - tejsav, pH, elektrolitok, G, BNP
- Rtg, CT, angioCT, MRI

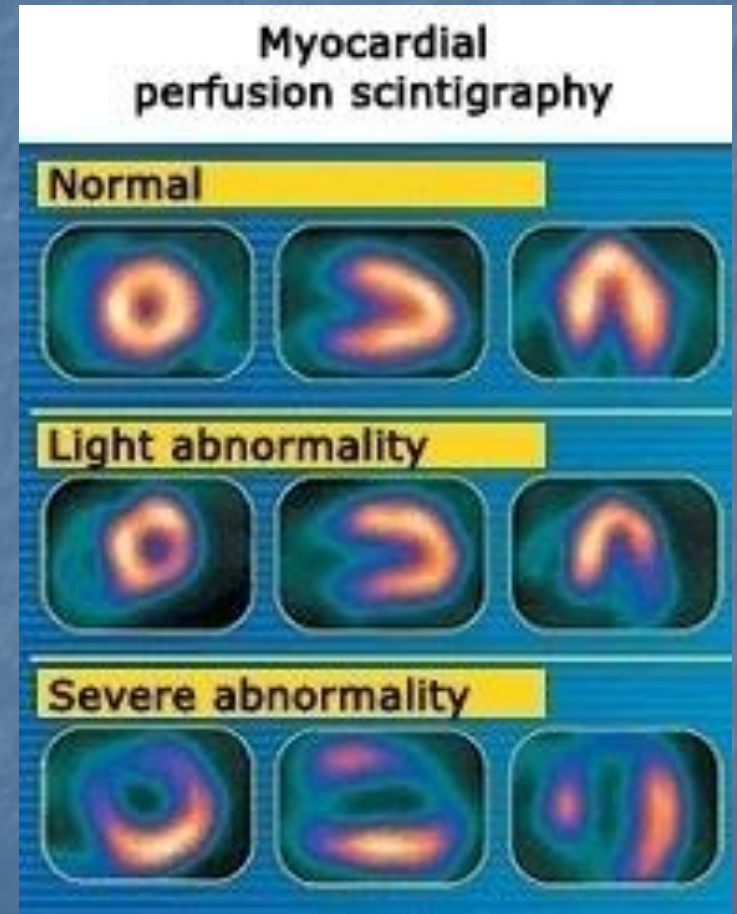
Echocardiographia – TT, TE



Coronarographia, angiographia

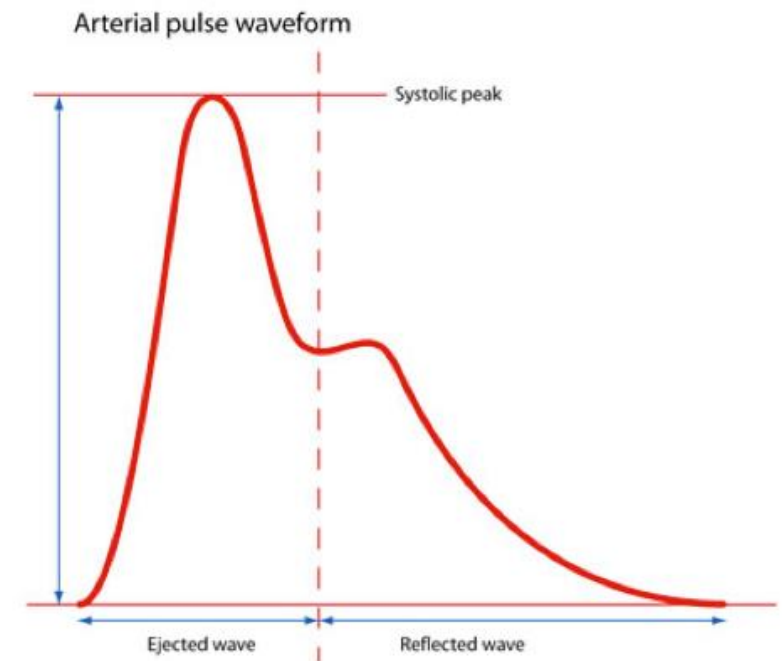
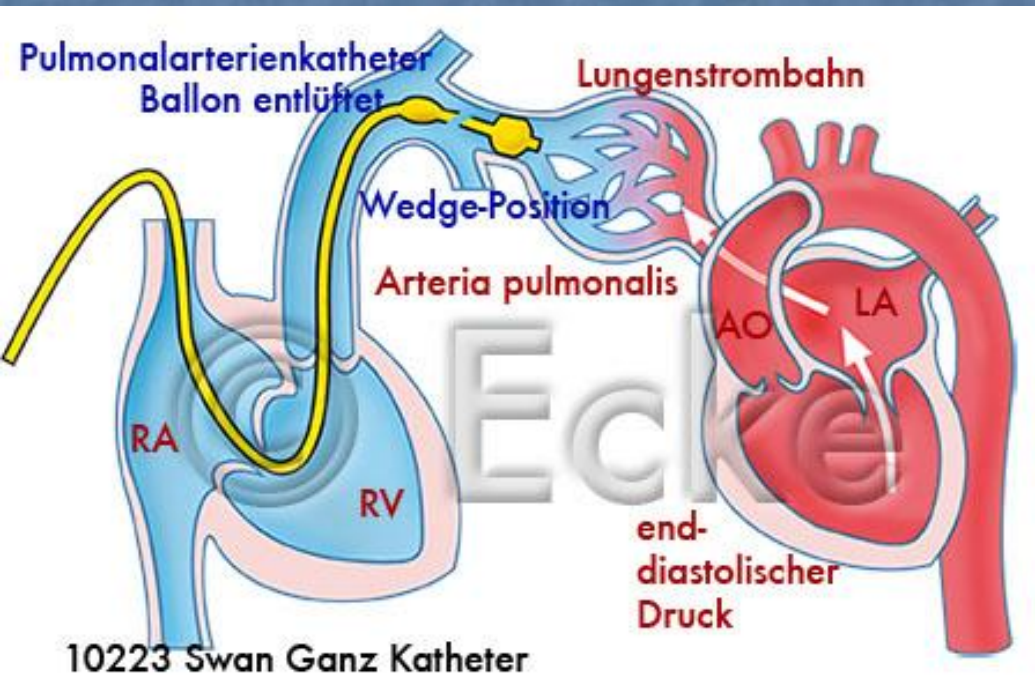


Scintigraphia

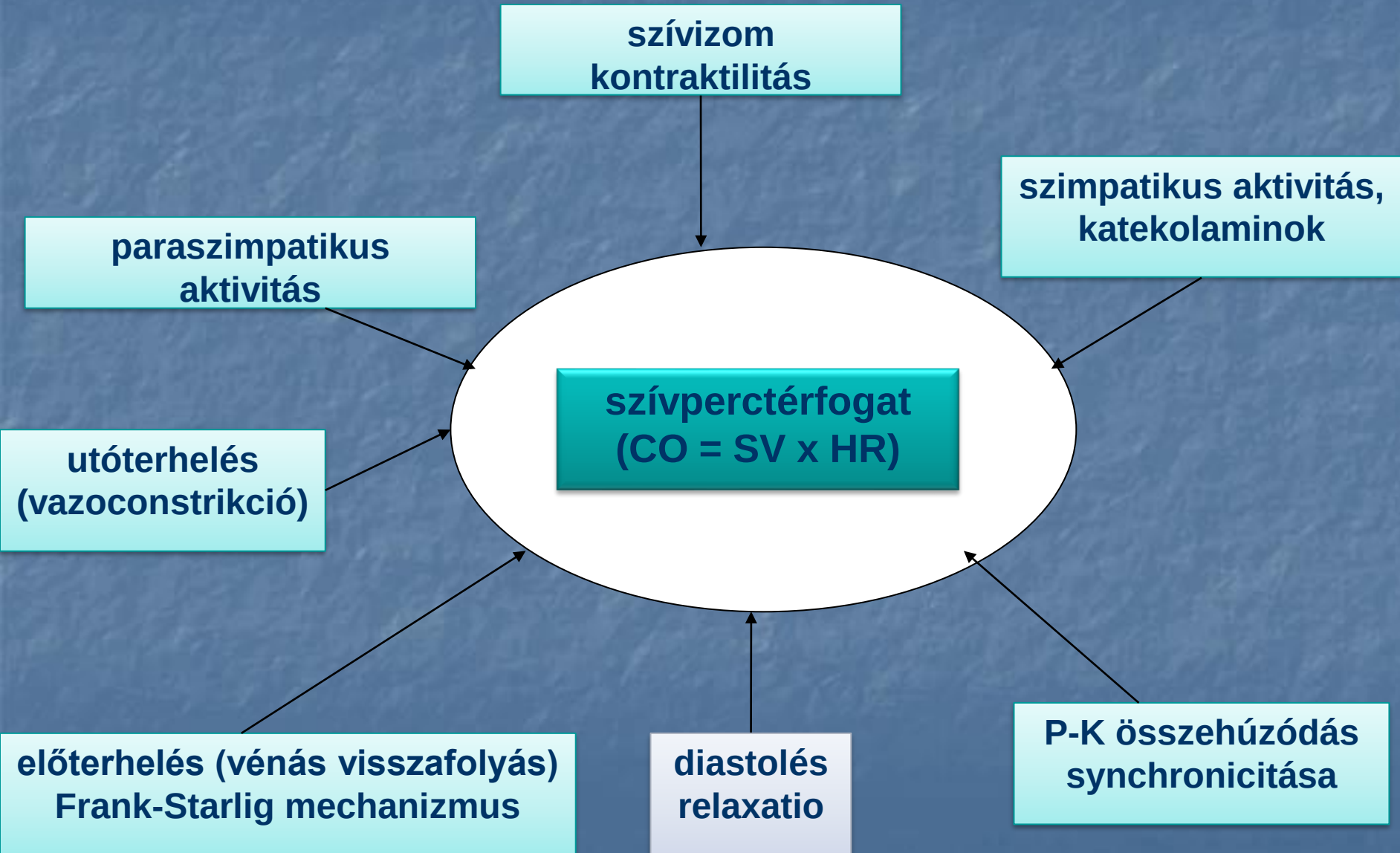


Szívperctérfogat meghatározása

- invazív/ szemiinvazív monitorozás
 - pulmonális arteria katéterezés / Swan-Ganz katéter
→ termodilúciós módszer
 - PiCCO, Vigileo, LidCO – artériás pulzushullám analízis
 - Doppler UH



Sürgősségi ellátás, kezelés



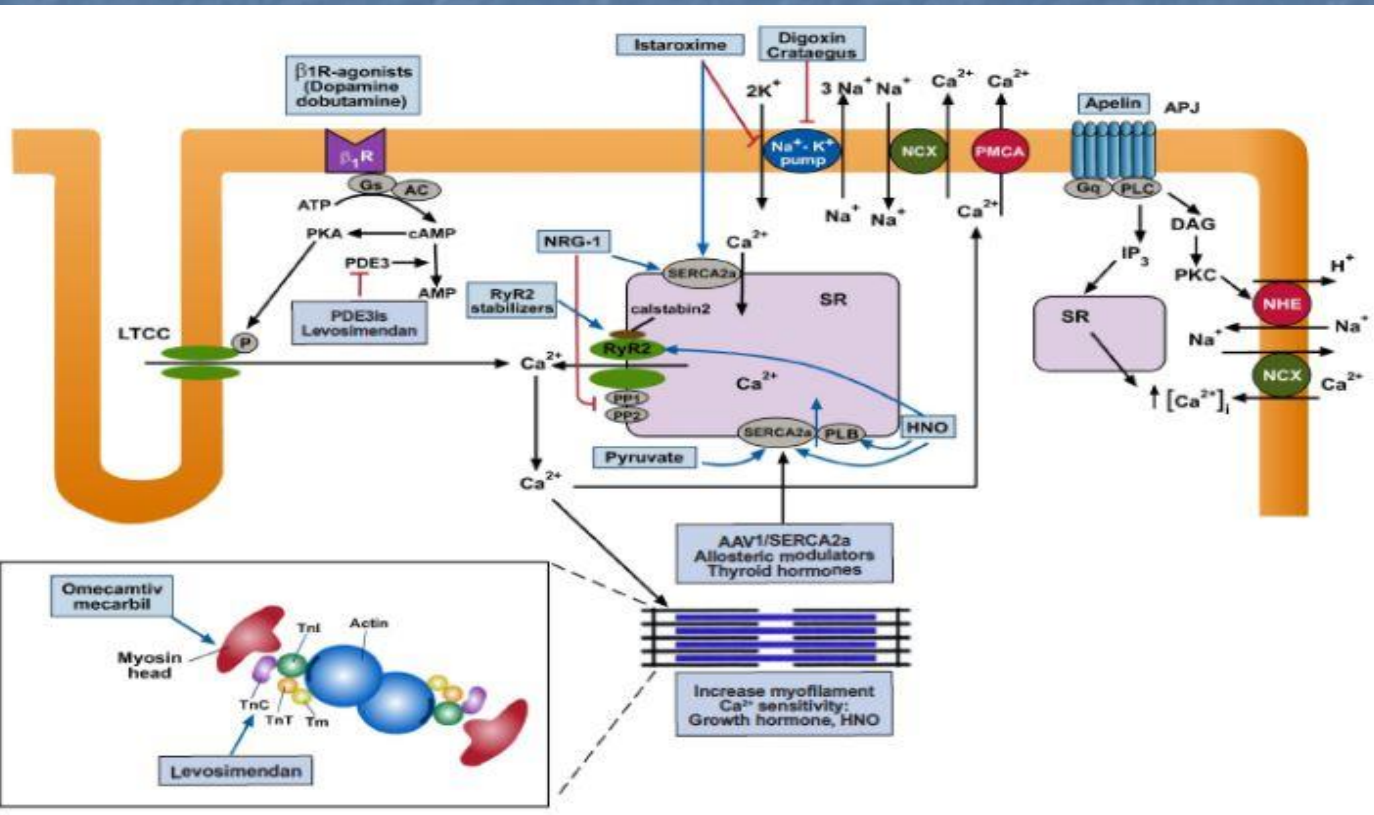
Kezelés

- Előterhelés optimalizálása
 - Inotropizmus növelése
 - Gyógyszeres
 - Utóterhelés csökkentése
 - Ritmuszavarok/ frekvencia rendezése
 - Szívperctérfogat gépi támogatása
-
- Alapbetegség kezelése
 - Segédterápia

Előterhelés optimalizálása

- CVP ↑ - congestio
 - Diuretikumok – furosemid, aldacton, tolvaptan
 - Nesiritide – rekombinált B natriuretikus peptid
 - Simaizom ellazító – RAA – antagonistá + diuretikum
 - 2 µg/kg iv, 0.01 µg/kg/min perf.
 - Venodilatátorok → ↓ az előterhelés , javulnak a congestiós tünetek
 - nitroglicerín
 - 10 µg/kg/min venodil.
- CVP ↓ - Frank Starling t.
 - Volumen – kristályos, kolloid oldatok

Kontraktilitás növelése



Kontraktilitás növelése

vazopresszorok, inotropikumok

- szimpatomimetikumok (növelik a cAMP-szintjét)

norepinephrin (noradrenalin)	$\alpha 1$	0,15-1,5 $\mu\text{g/kg/min}$
epinephrin (adrenalin)	$\beta 1, \beta 2$ $\alpha 1$	0,02-0,15 $\mu\text{g/kg/min}$ 2-10 $\mu\text{g/kg/min}$
dopamin	D1, D2 $\beta 1, \beta 2$ $\alpha 1$	1-2-8 $\mu\text{g/kg/min}$ 2 $\mu\text{g/kg/min}$ 8 $\mu\text{g/kg/min}$ felett
dobutamin (dobutrex)	$\beta 1, \beta 2$	2-20 $\mu\text{g/kg/min}$

Kontraktilitás növelése

Inotropikumok

- **phosphodiesteráz-gátlók** (gátolják a cAMP lebomlását)
 - milrinon (corotrope)-50 µg/kg iv, majd 0,3-0,7 µg/kg/min
- **levosimendan** (simdax)
 - ↑ troponin C affinitása a Ca-al szemben → +inotropia
 - aktiválja a K-csatornákat → vazodilatatio, coronarodil.
 - DE malignus aritmiákat indukálhat
 - 12–24 µg/kg iv, majd 0.1 µg/kg/min
(± noradrenalin)
- **digoxin, lanatozid C**
 - a K^+/Na^{++} ATP-áz gátlása

Új inotrópiás szerek

- **Istaroxime**
 - SERCA rec-ra hat, +inotróp, + luzitróp
- **Omecamtiv mecarbil**
 - elősegíti a miozin-aktin összekapcsolódást
- **Apelin – endogén peptid**
 - Aktiválja a NA/H csatornákat → intracell.Ca↑
 - Érzékennyé teszi a miofilamentumokat a Ca-ra
- **Intracell. Ca anyagcsere javítása**

Utóterhelés optimalizálása

Vazodilatátorok - ! hipotenzió

- arteriodilatatio

- ↓ az utóterhelés
- nő a szívperctérfogat
- ↓ a szívizom O_2 -igénye

- venodilatatio

- ↓ az előterhelés
- javulnak a congestiós tünetek

- **nitroglicerín (trinitrosan)**

- 10 µg/kg/min venodil.
- 50 - 400 µg/kg/min arteriodil.

- **Na nitroprussiat (Nipride)**

- 10 → 75 µg/min arteriodil.

- **Vazokonsztriktotok**

- Csak a vazoplégia ellensúlyozására, a közép VNy növelésére

Pitvar-kamrai szinkronicitás helyreállítása

■ Ritmuszavarok

- Kardioverzió – altatás, szedálás, fájdalomcsill.
- Amiodaron, sotalol
- B-blokkolók, Ca-csat. Blokkolók, digoxin

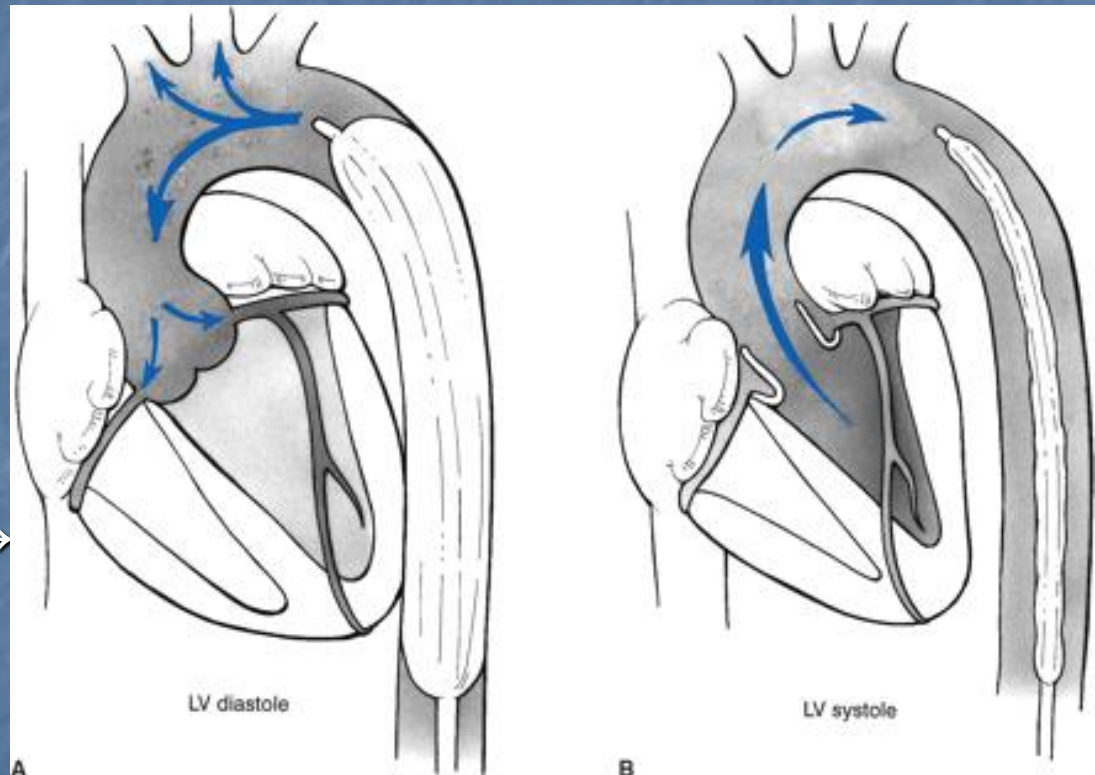
■ Vezetési zavarok

- Pace maker (A, AV)

Gépi támogatás

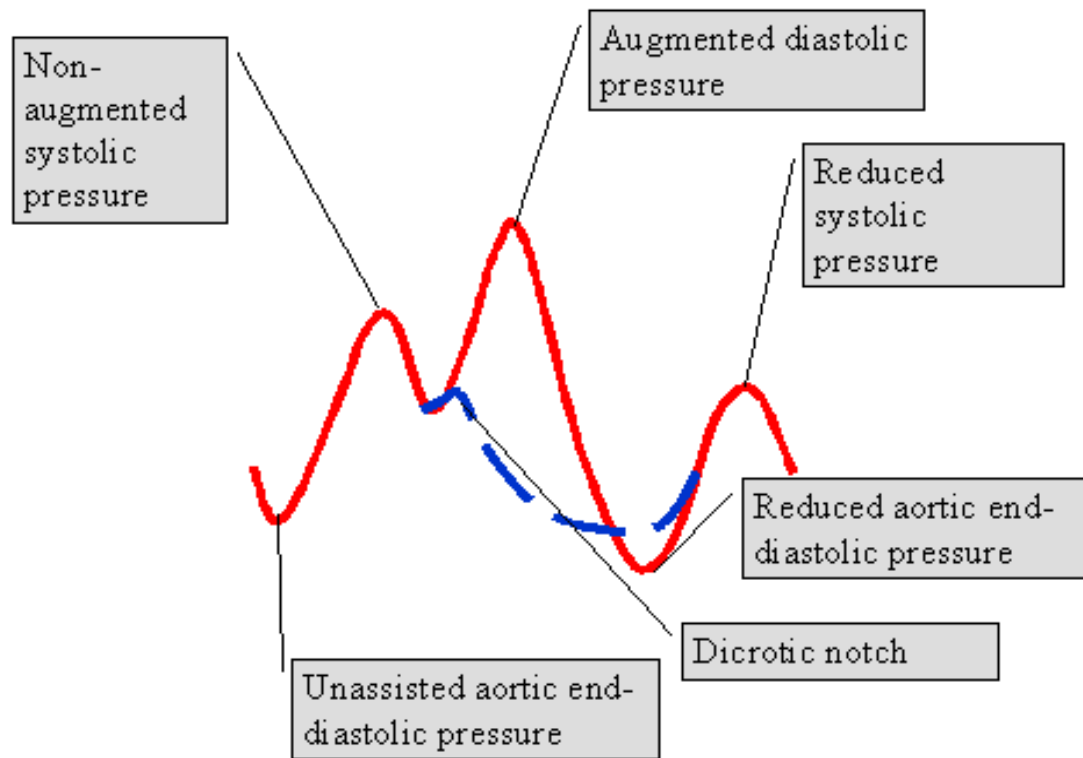
■ intraaortikus ballon-pumpa

- diasztole alatt felfúvódik → a vért a coronariák felé irányítja → ↑ a coronaria-keringés → javul a kontraktilitás
- szisztolé alatt leenged →
 - ↓ utóterhelés
 - ↑ a CO 10-20 %-al
 - ↓ a szív munkavégzése
 - ↓ a szív O_2 -igénye





IABP

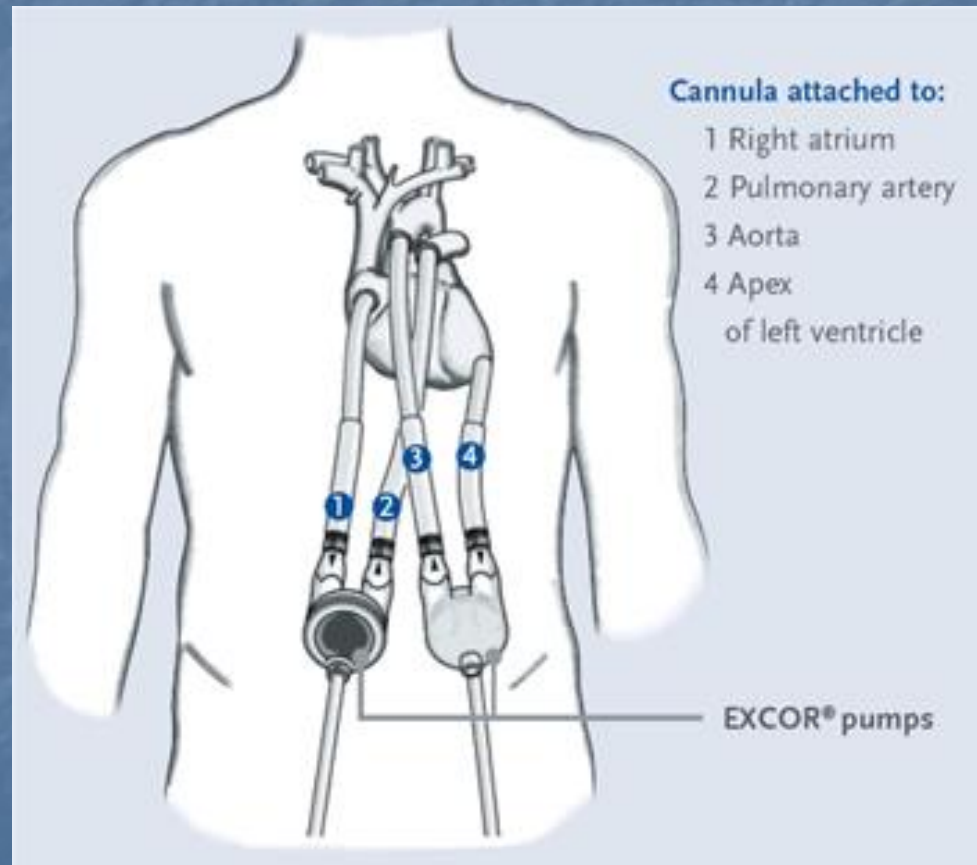


02/02/

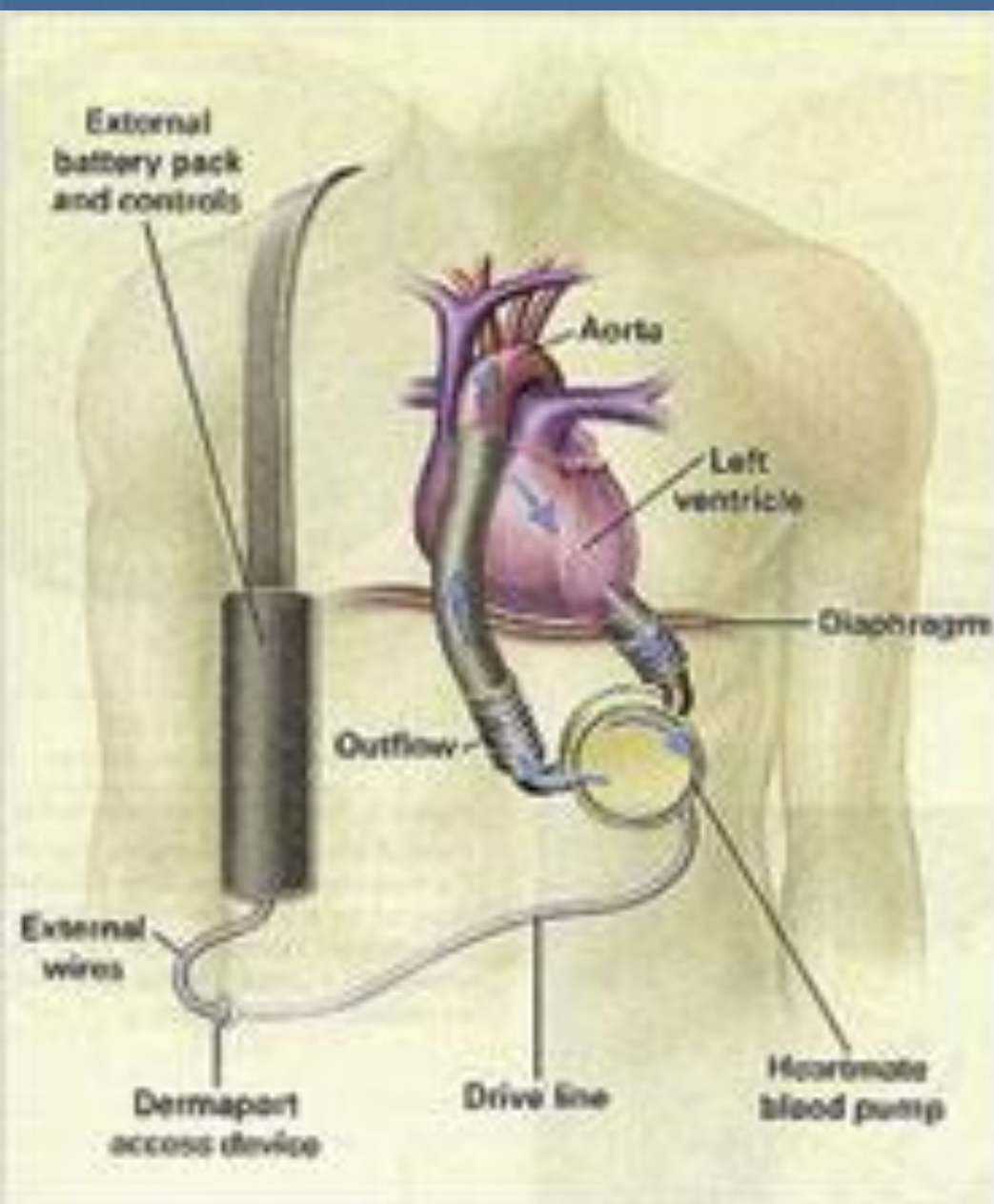
Gépi támogatás

■ keringés támogató készülékek

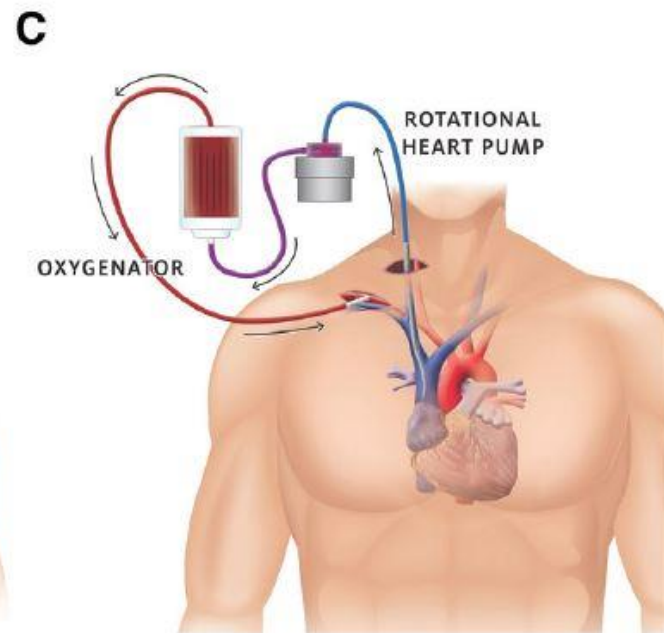
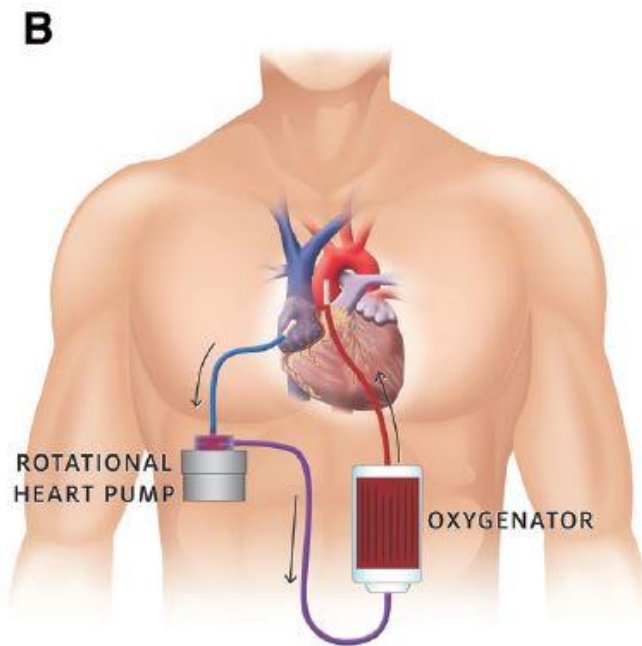
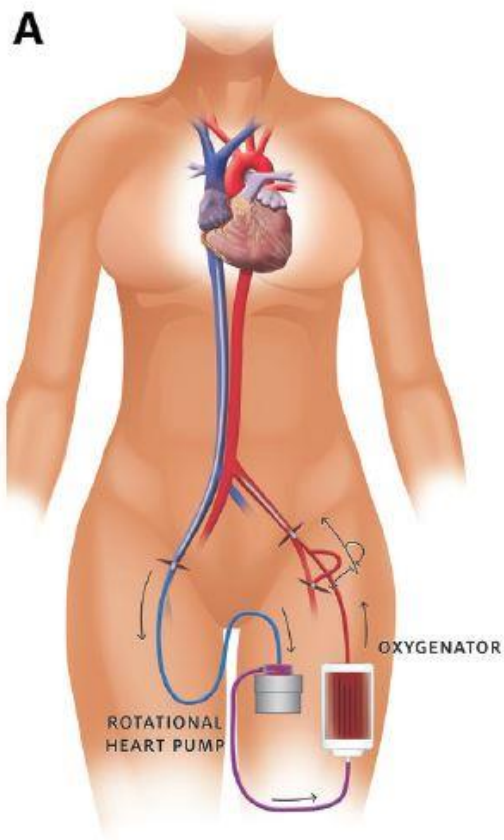
- csökkentik a jobb vagy bal kamra munkavégzését, fenntartják a szervek/szövetek vérellátását
- percutan cardiopulmonalis bypass $\pm$ ECMO
- bal és/vagy jobb kamra működését asszisztáló készülék







ECMO

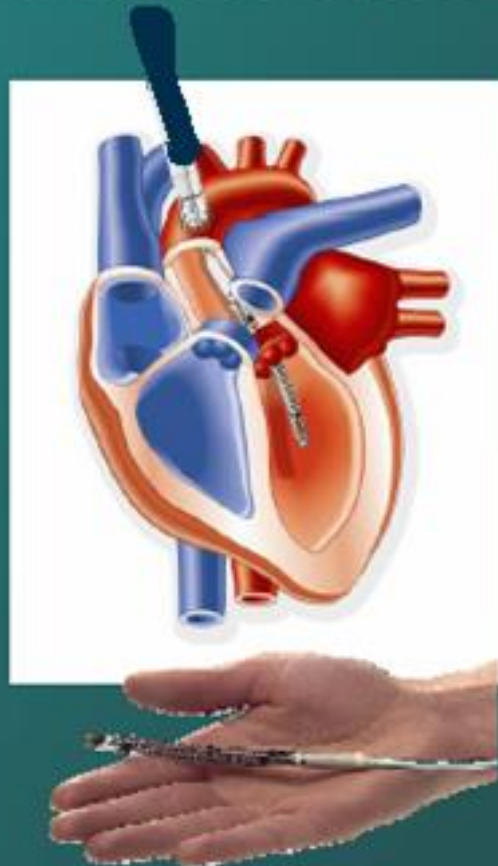


Percutaneous Temporary Ventricular Assist Devices



Tandem Heart
pVAD

CardiacAssist



IMPELLA



AMed



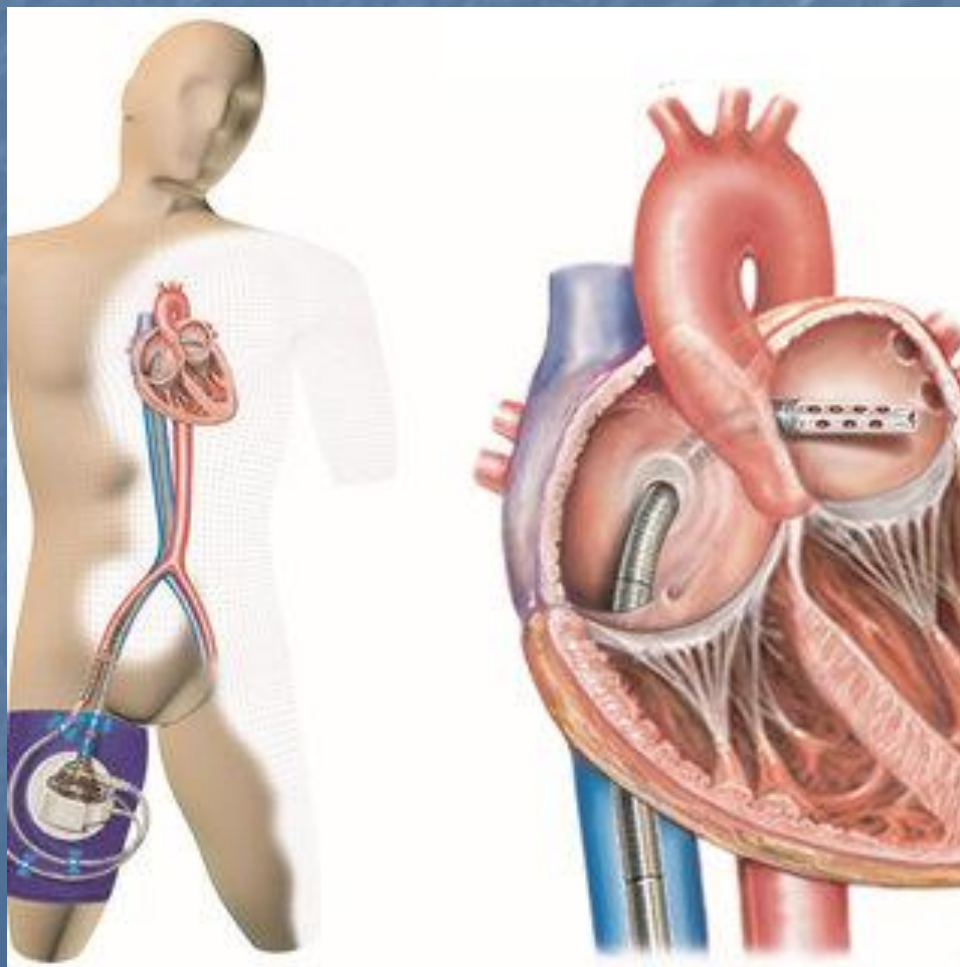
COLUMBIA UNIVERSITY
MEDICAL CENTER

TCT2005

CARDIOVASCULAR
RESEARCH FOUNDATION



Perkután szívperctérfogatot növelő szerkezet



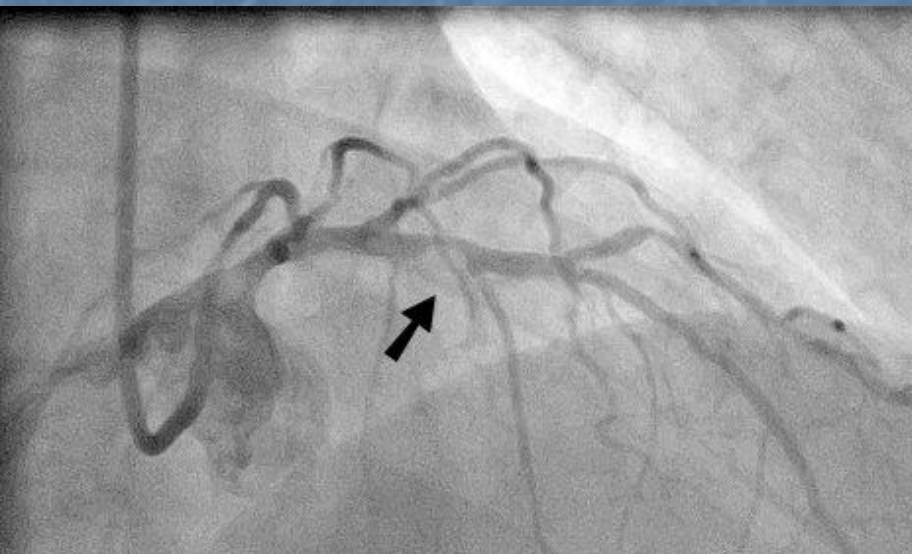
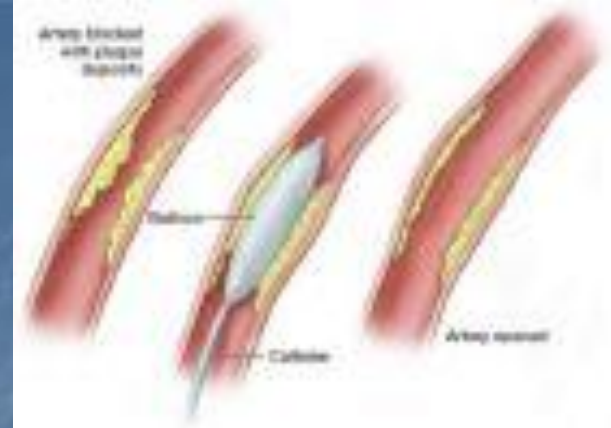
Algoritmus a szívelégtelenség kezelésére

CI > 2.2 l/perc/m²	Normális	Kardiogén tüdőödéma Diuretikumok Vazodilatátorok
	Alacsony szívperctérfogat Volumenterápia Inotropikumok Vazokonsztrictorok	Kardiogén sokk Inotropikumok Vazodilatátorok Diuretikumok Gép támogatás
CI ≤ 2.2 l/perc/m²	PCWP < 18 Hgmm	PCWP ≥ 18 Hgmm

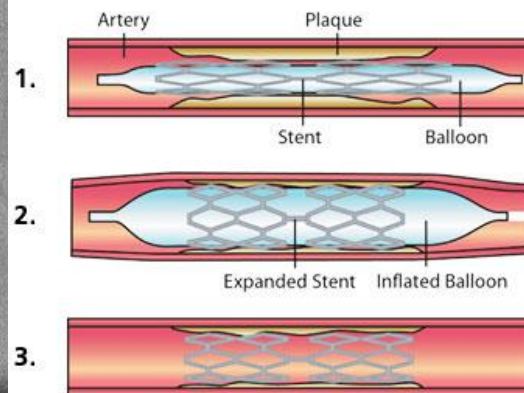
Oki kezelés – Revascularisatio

Percutan transluminalis coronaria angioplastica (PTCA) ± stent (DES)

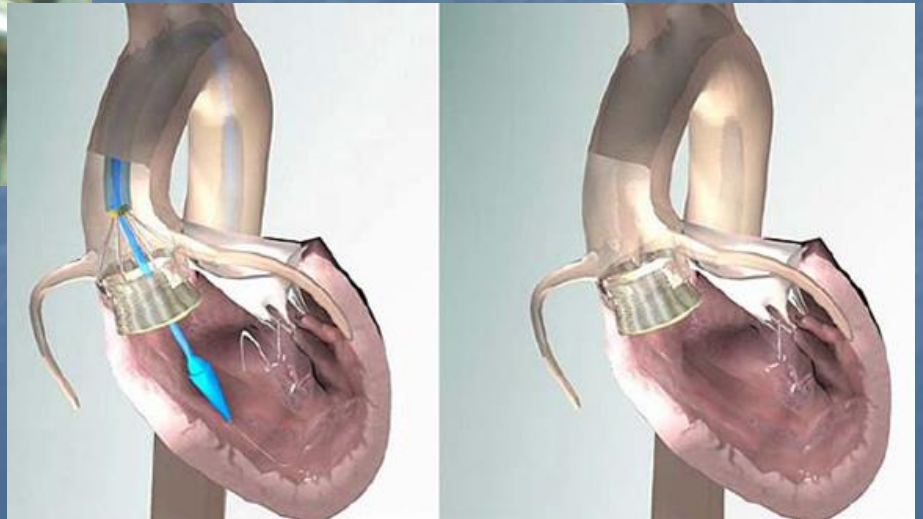
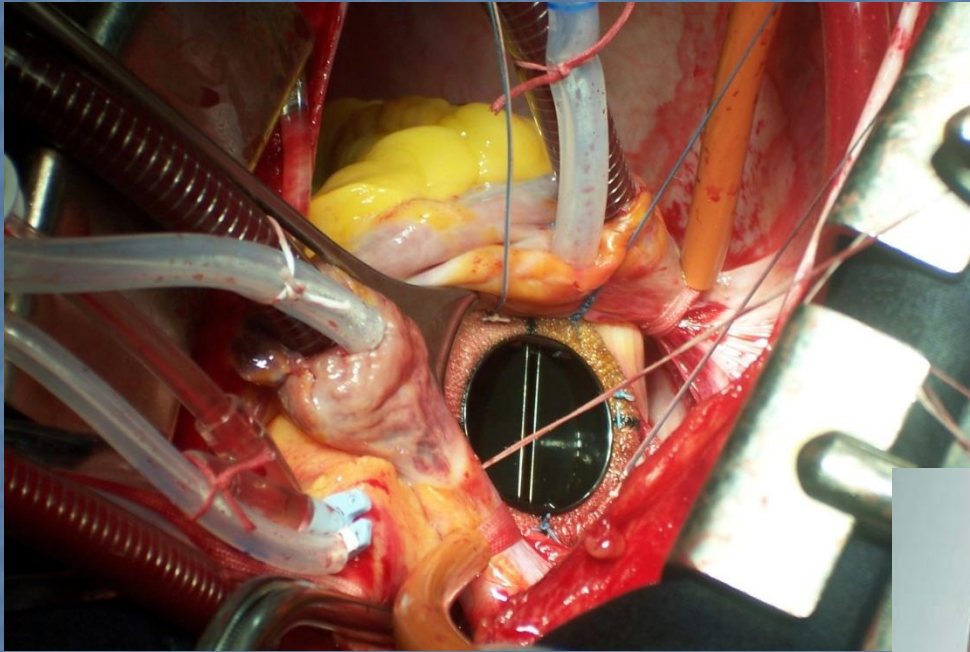
Trombolízis vagy sebészi



Stent with Balloon Angioplasty



Óki kezelés – Műtét/ Perkután



Általános kezelés

■ Légzési elégtelenség kezelése

- O₂-maszk, mesterséges lélegeztetés
- hipoxémia - PaO₂ javítása
- tüdőödéma - PEEP lélegeztetés
- metabolikus acidózis – a szöveti O₂-ellátás javítása
- obnubiláció – a légutak védelme

■ Sav-bázis, só-víz háztartás egyensúlya

- metabolikus acidózis (tejsav) → csökken a kontraktilitás
- K↓ → ritmuszavarok

Általános kezelés

- **Vesediszfunkció kezelése**
- **Máj diszfunkció kezelése**
- **Neurológiai diszfunkció kezelése**
- **Antikoaguláns kezelés**
 - Javallat: AMI + bármilyen eredetű cardiogen shock
→ vénás stasis + ágynyugalom
 - heparin, kis mol.súlyú heparin
 - eptifibatid (integrilin), aspirin, clopidogrel, ticagrel, dabigatran

Általános kezelés

- **Hematológiai diszfunkciók kezelése**
 - Anémia, HIT
- **Tápcsatorna működésének fenntartása**
 - Meteorizmus
- **Analgetikumok, sedativumok**
 - fájdalomcsillapítás – Morphium 0,05 mg/kg
 - alprazolam, midazolam
- **Elősegítő tényezők kiiktatása**
- **Táplálás - diéta**