

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 O₂ 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 Hgmm $> 30'$,
vagy inotropikum, hogy ≥ 90 Hgmm

■ Szöveti hipoperfúzió jelei:

- Oliguria
- Konfúzió
- Periferiás vazokonsztrikció, cianózis
- **Laktát ≥ 2 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/m²	Normális	Kardiogén tüdőödéma
	CI ≤ 2.2 l/perc/m²	Alacsony szívperctérfogat szindróma	Kardiogén sokk
		PCWP < 18 Hgmm	PCWP ≥ 18 Hgmm
			Tüdőpangás

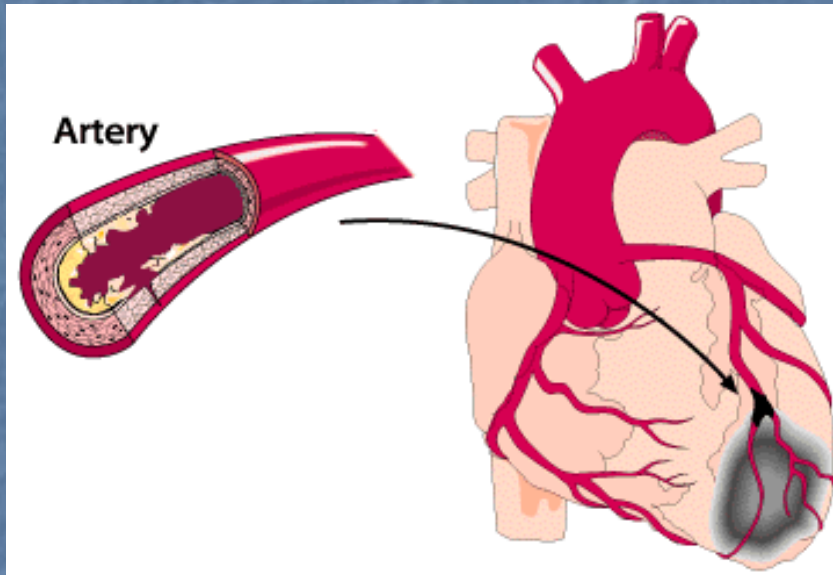
Szöveti hipoperfúzió	CI > 2.2 l/perc/m²	Normális	Kardiogén tüdőödéma
	CI ≤ 2.2 l/perc/m²	Alacsony szívperctérfogat szindróma	Kardiogén sokk
		PCWP < 18 Hgmm	PCWP ≥ 18 Hgmm
			Tüdőpangás

Oka

■ Szívinfarktus

– 6-8 óra → 24-36 óra

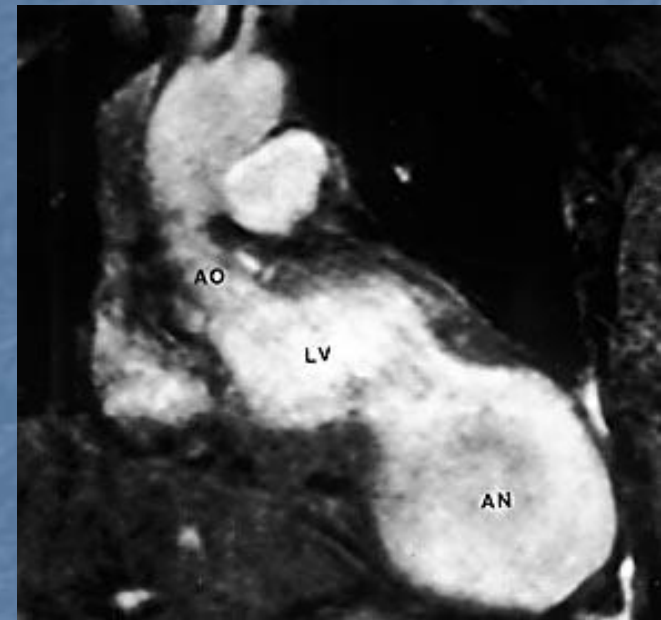
- pumpafunkció elégtelenség
 - kiterjedt szívinfarktus (bal kamra 30-40%)
 - jobb kamra infarktus
 - ritmuszavarok
- mechanikus szövődmények – 5.-7. nap
 - akut mitrális regurgitáció
 - a kamraközi septum rupturája
 - szabadfal ruptúra → pseudoaneurizma



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

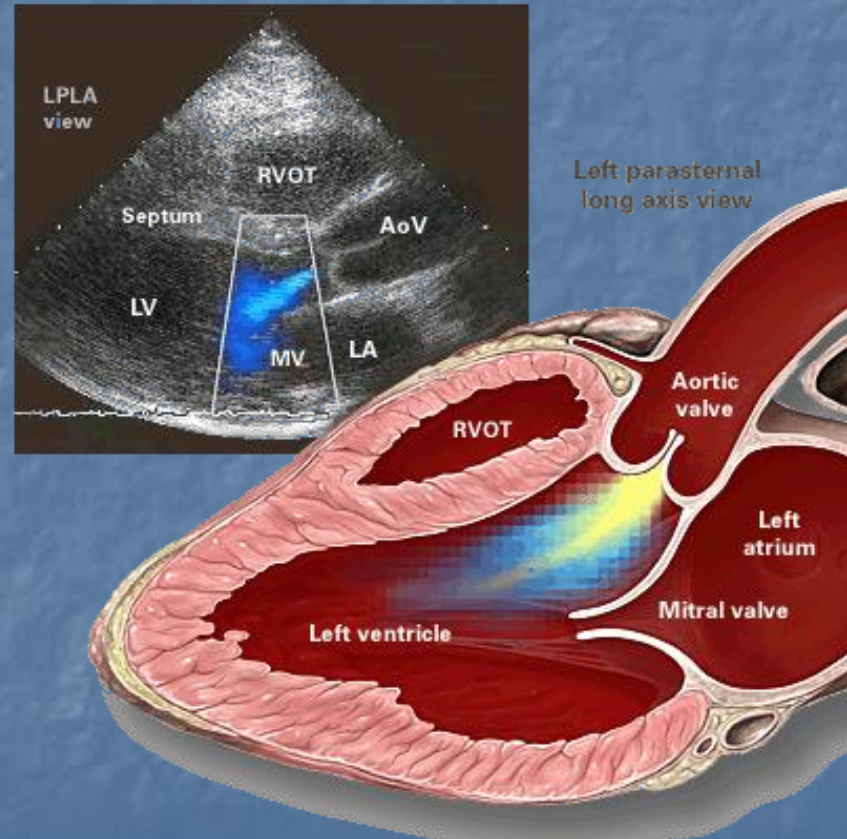
- **miokardium (pumpafunkció - kontraktilitás) elégtelenség**
 - kardiomiopatiák
 - súlyos miokarditis
 - miokardium kontúzió
 - akut (tüdőembólia)
vagy krónikus hipoxia
 - szívműtétek után
 - septikus állapotokban

Oka

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

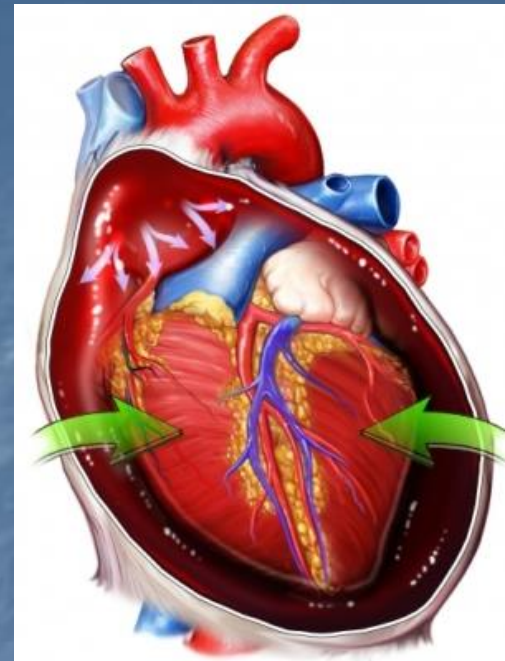
Oka

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



Oka

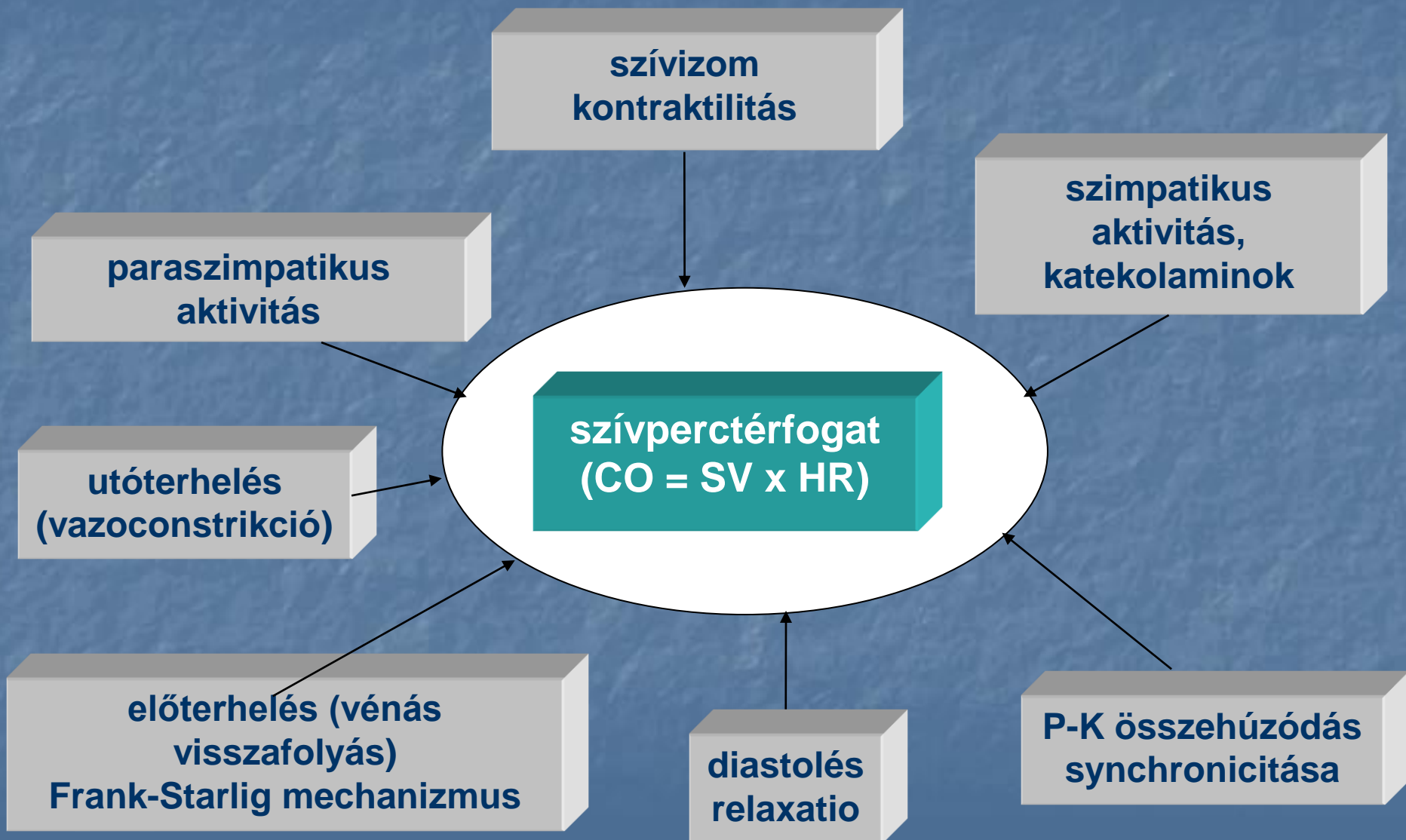
- **A kamrai telődés akadályozottsága**
 - mitrális, tricuspídális stenosis
 - pericardiális tamponád, constrictiv pericarditis
 - masszív trombus vagy myxoma a pitvarban
 - Magas kilégzésvégi nyomással (PEEP) való lélegeztetés



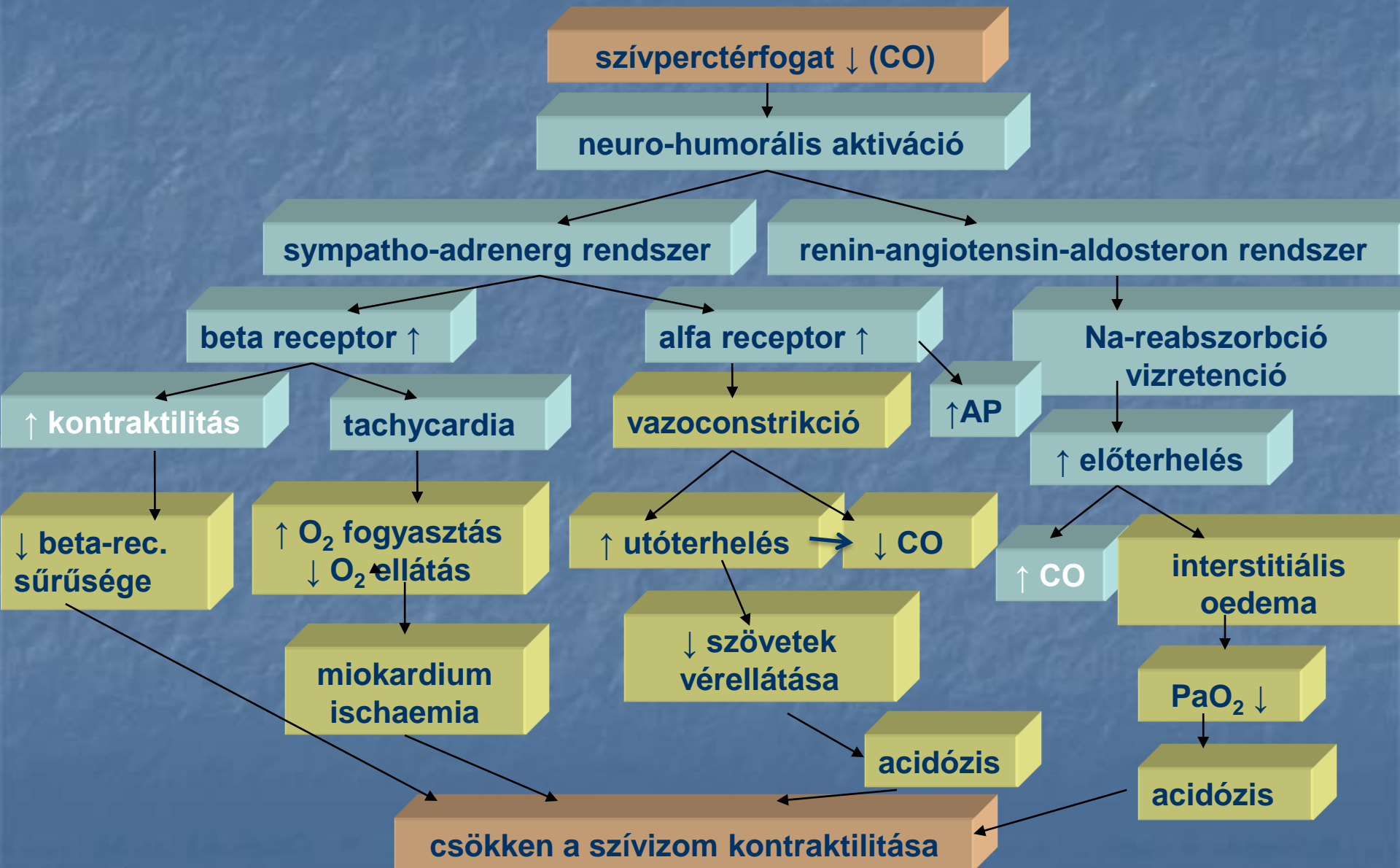
Oka

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

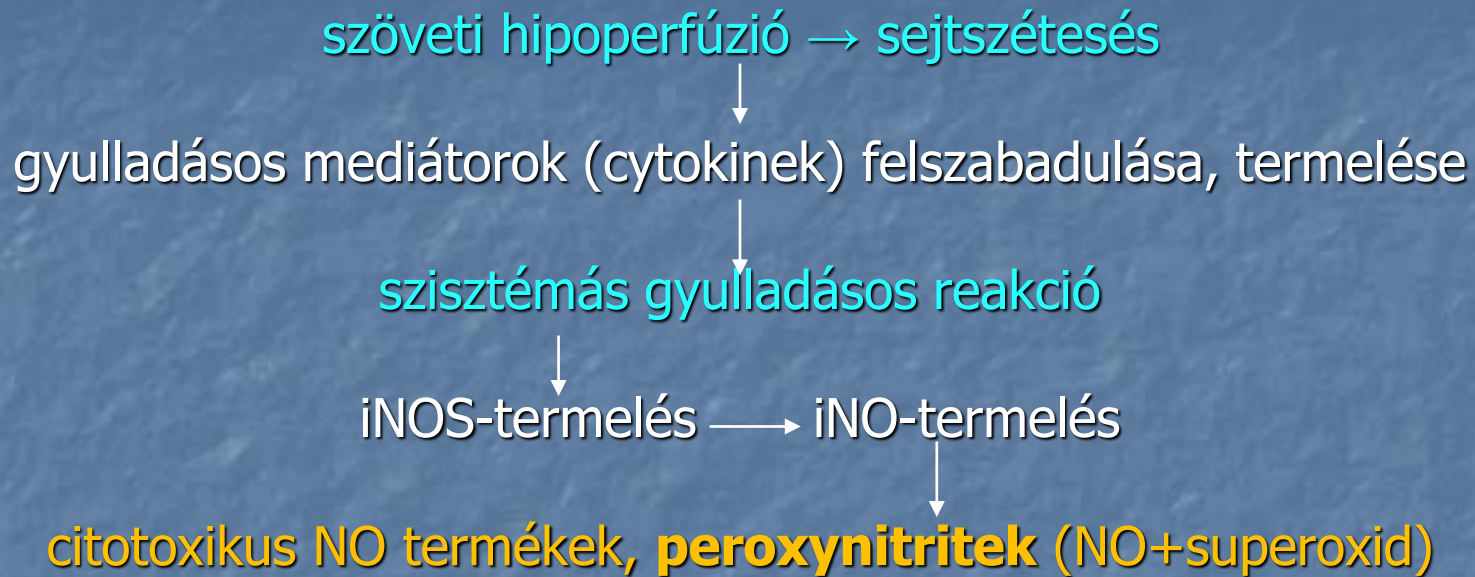
Fiziopatológia



Kompenzatórikus mechanizmusok



Alacsony szívperctérfogat következményei



- ↓ 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 tahikardia, 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 gyulladáshoz kapcsolódó reakció / szövetszétesés (citolízis) / sokszervi elégtelenség tünetei

**Monitorozás
Kivizsgálás
Sürgősségi ellátás**

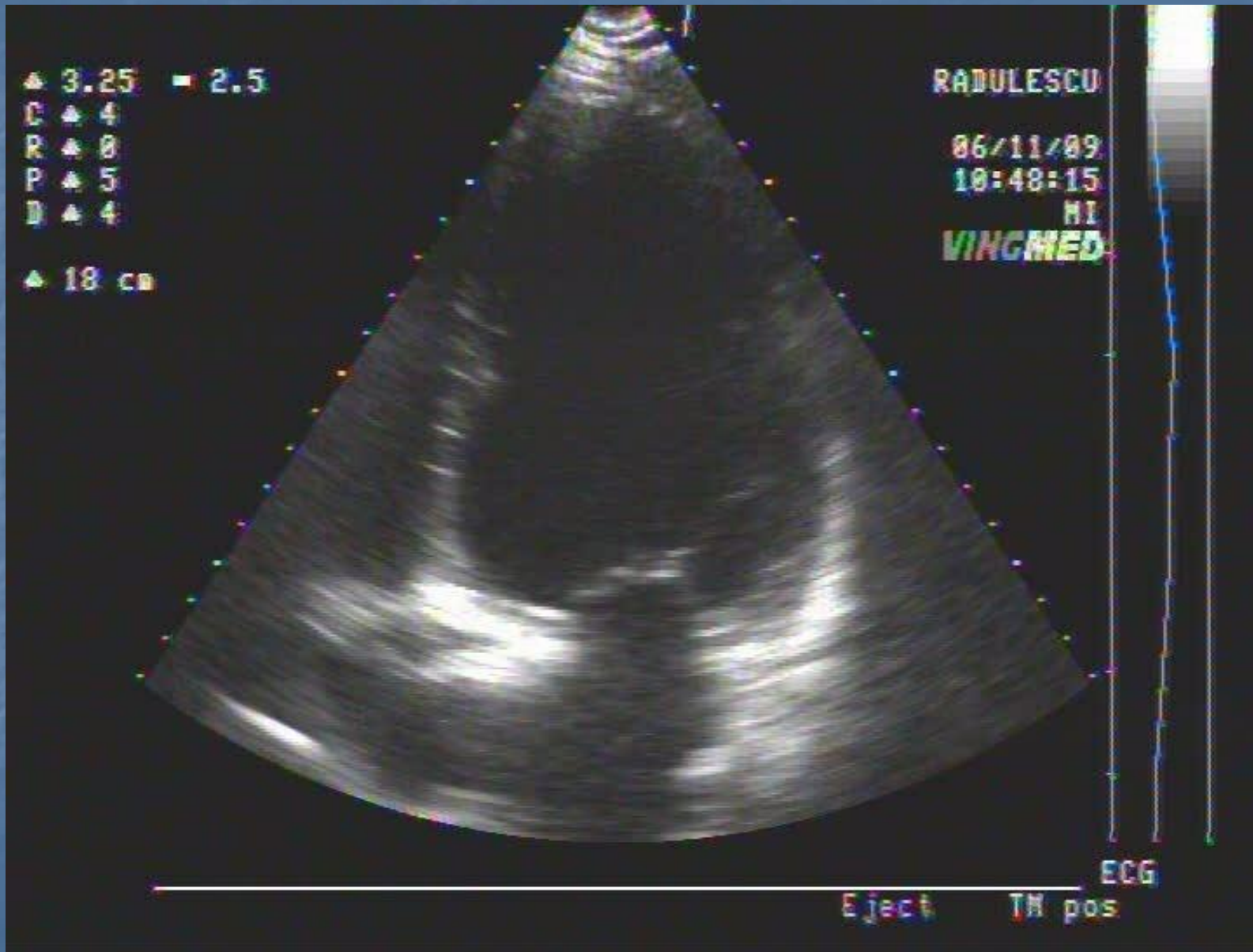
ABCDE

Monitorozás Kivizsgálás

Sürgősségi ellátás - ABCDE

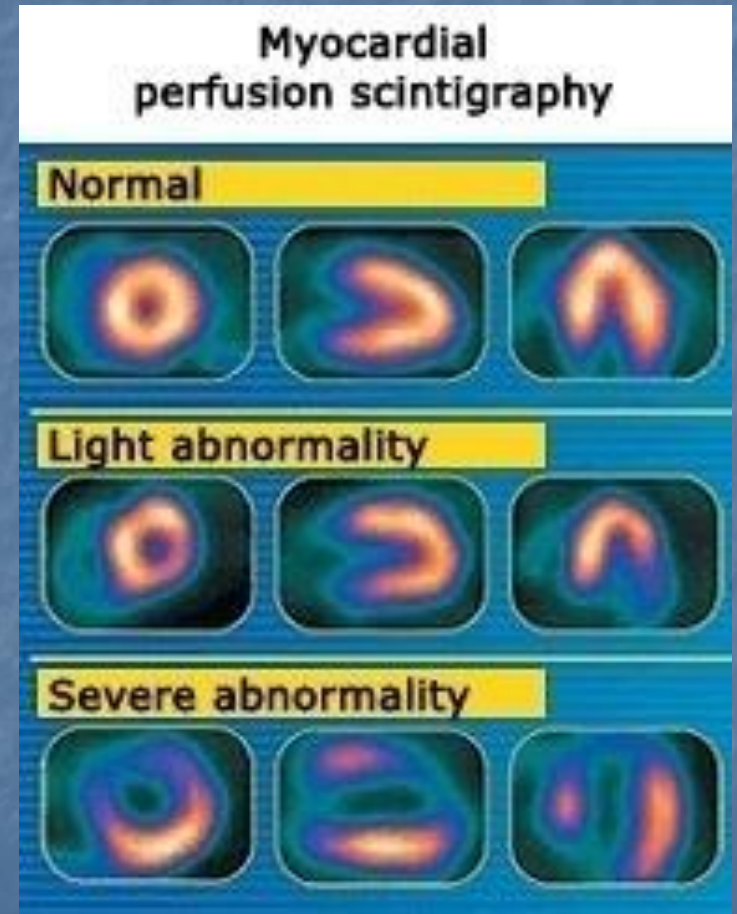
- célzott anamnézis, klinikai vizsgálat
- Légutak, légzés – SpO₂
- EKG, vérnyomás
- Laboratóriumi vizsgálatok:
 - Vérgázak, HLG
 - LDH, CK, CK-MB, GOT, GPT, troponin I és T
 - tejsav, pH, elektrolitok, G, BNP
- Rtg, CT, angioCT, MRI

Echocardiographia – TT, TE



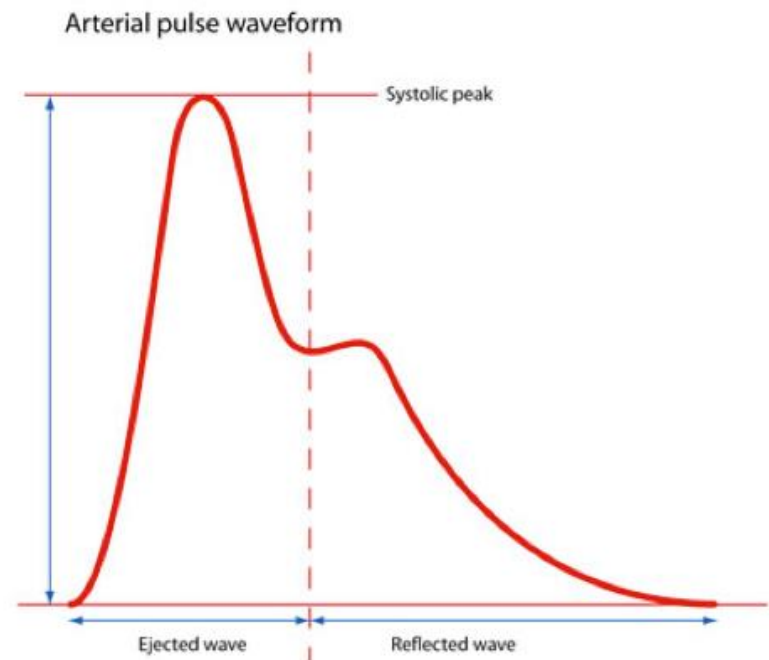
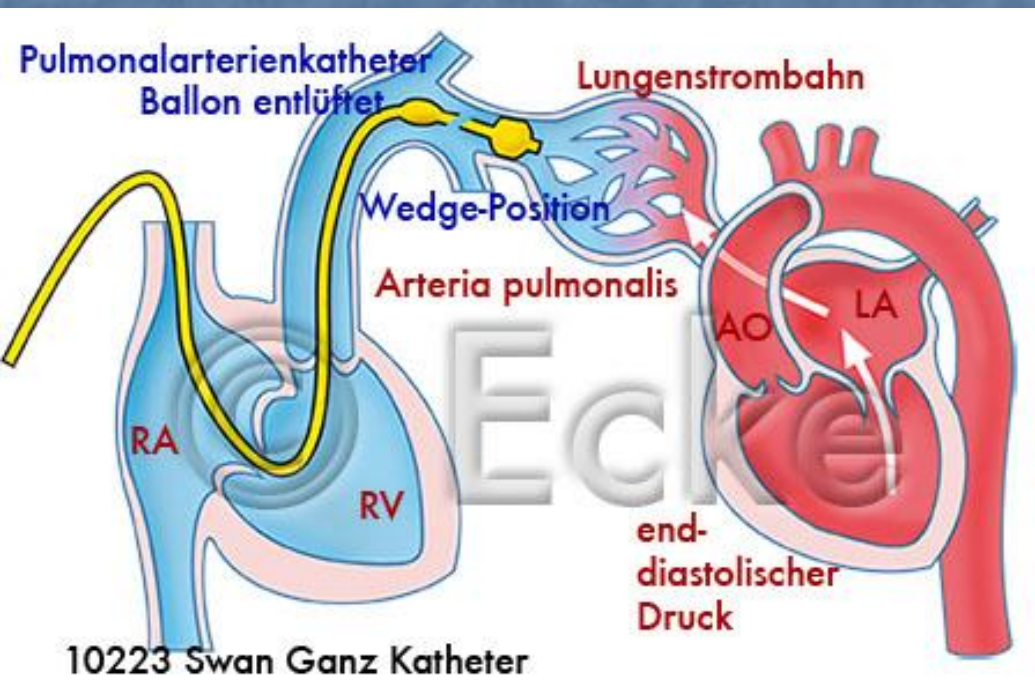
Scintigraphia

Coronarographia, angiographia

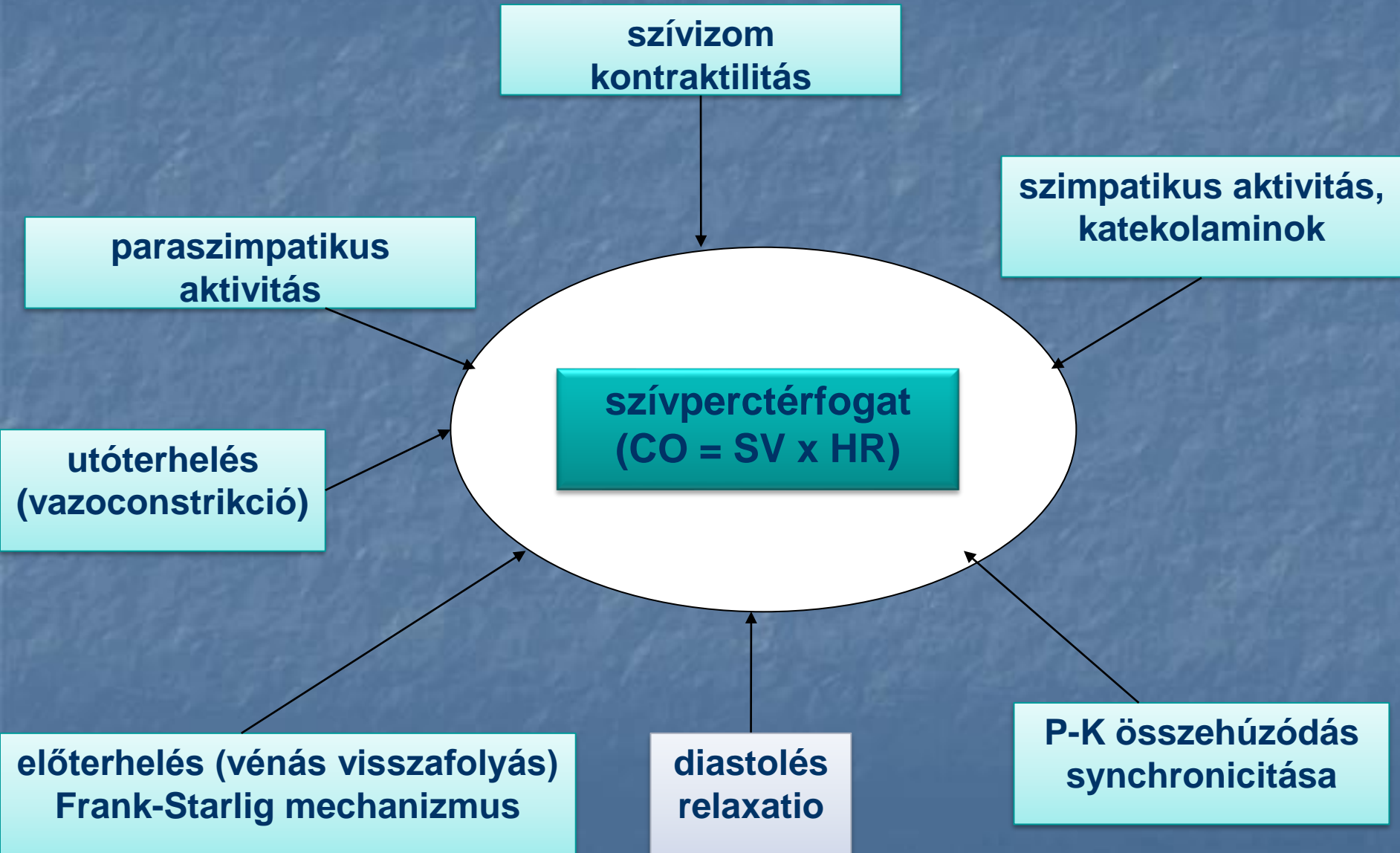


Szívperctérfogat meghatározása

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



Sürgősségi ellátás, kezelés



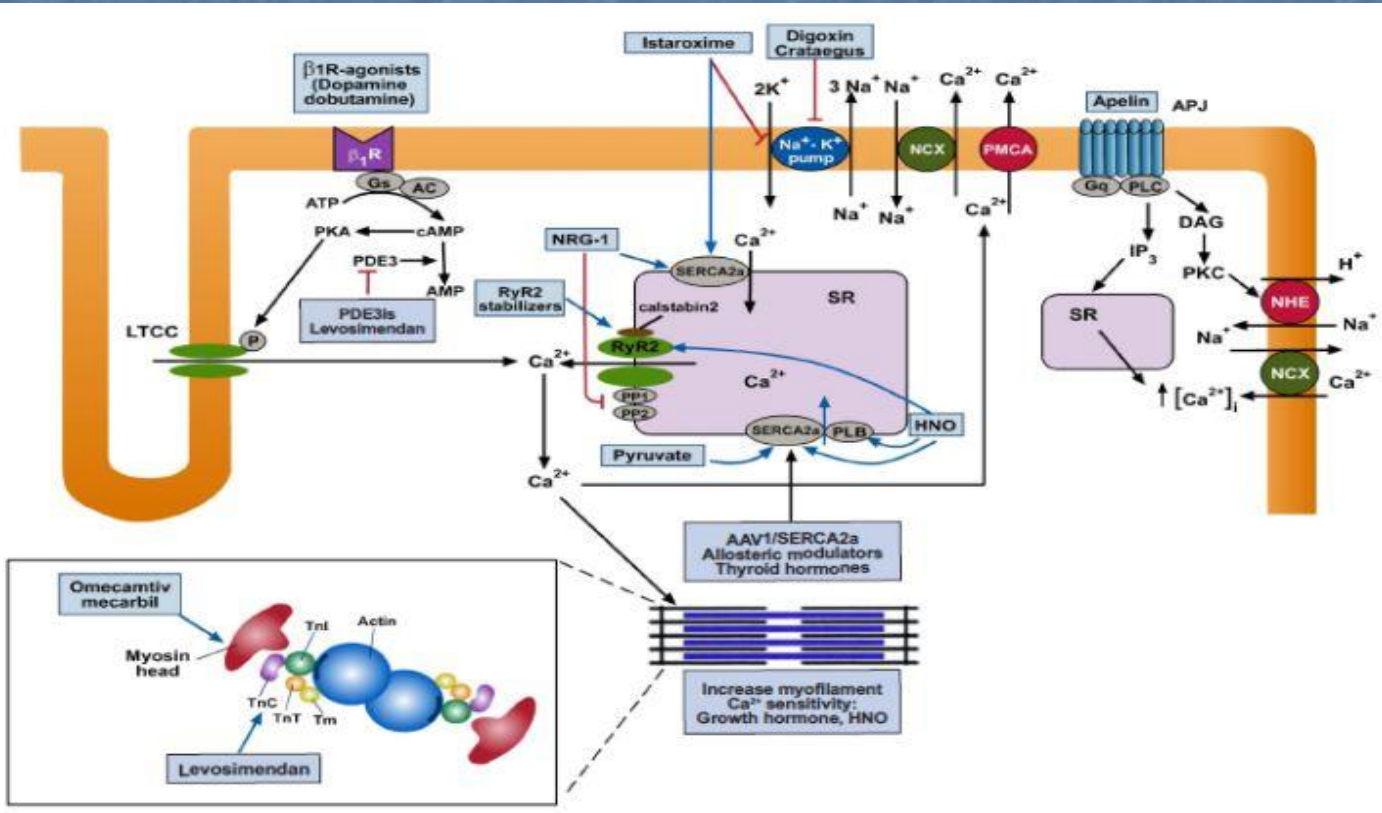
Kezelés

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

Kontraktilitás növelése

Inotropikumok

- **phosphodiesteráz-gátlók** (gátolják a cAMP lebomlását)
 - milrinon (corotrope)-50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ iv, majd 0,3-0,7 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
- **levosimendan** (simdax)
 - \uparrow troponin C affinitása a Ca-al szemben \rightarrow +inotropia
 - aktiválja a K-csatornákat \rightarrow vazodilatatio, coronarodil.
 - DE malignus aritmiákat indukálhat
 - 12–24 $\mu\text{g}/\text{kg}$ iv, majd 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
(\pm noradrenalin)
- **digoxin, lanatozid C**
 - a $\text{K}^+/\text{Na}^{++}$ 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↑
 - Érzékenyvé teszi a miofilamentumokat a Ca-ra
- **Intracell. Ca anyagcsere javítása**

Utóterhelés optimalizálása

Vazodilatátorok - ! hipotenzió

- arteriodilatatio

- ↓ az utóterhelés

- nő a szívperctérfogat

- ↓ a szívizom O₂-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

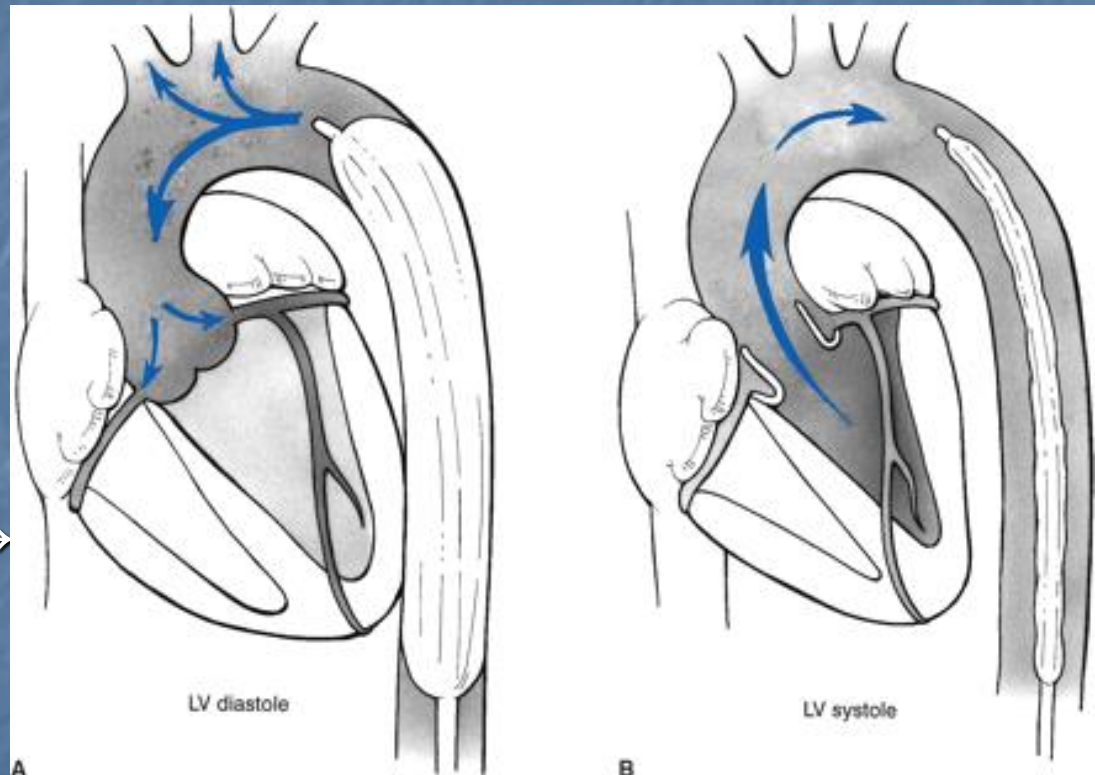
■ Vezetési zavarok

- Pace maker (A, AV)

Gépi támogatás

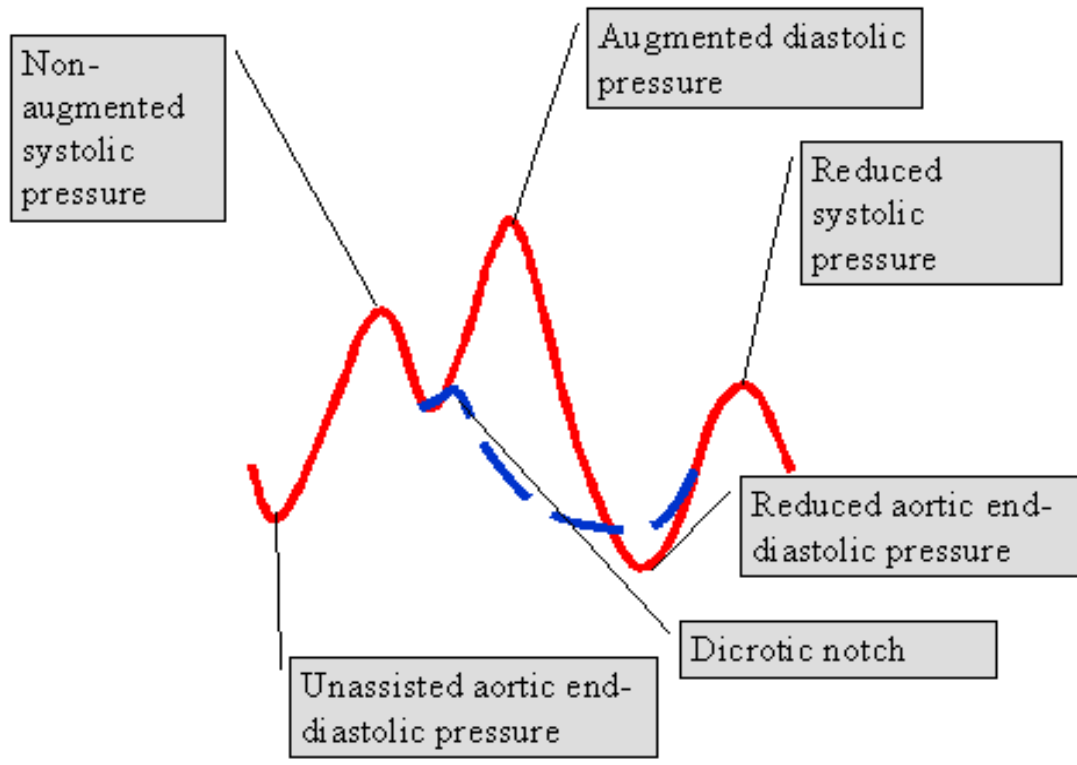
■ intraaortikus ballon-pumpa

- diasztóle 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 O₂-igénye





IABP



02/02/

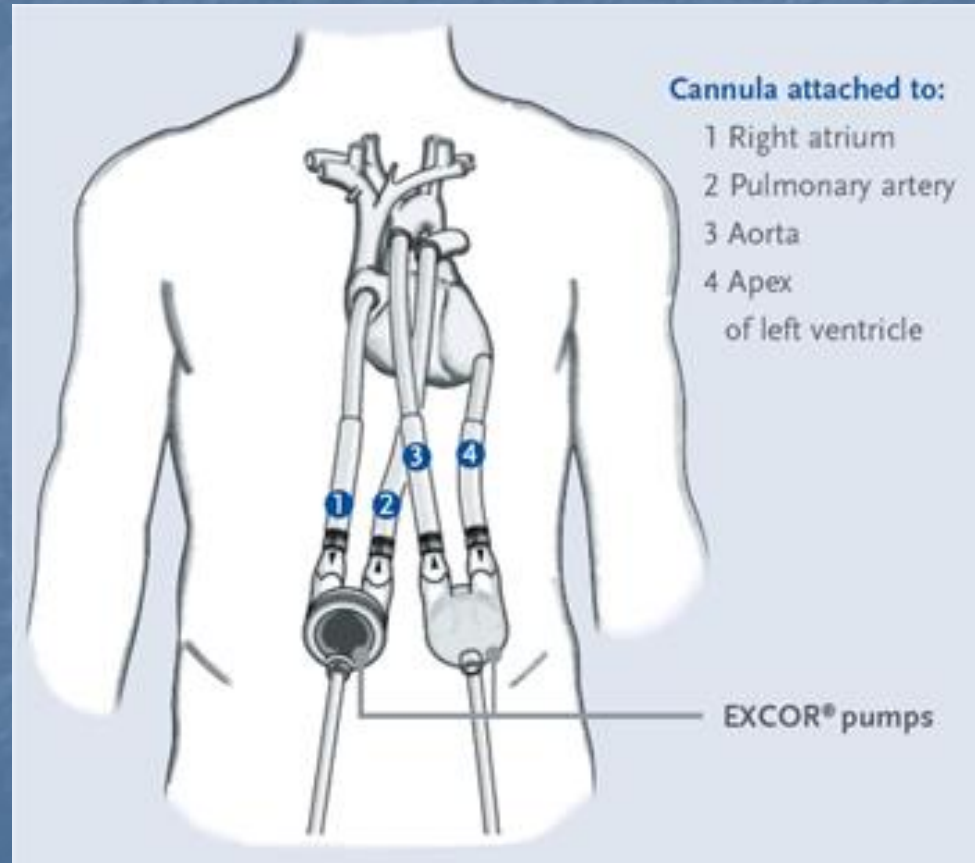
Gépi támogatás

■ keringés támogató készülékek

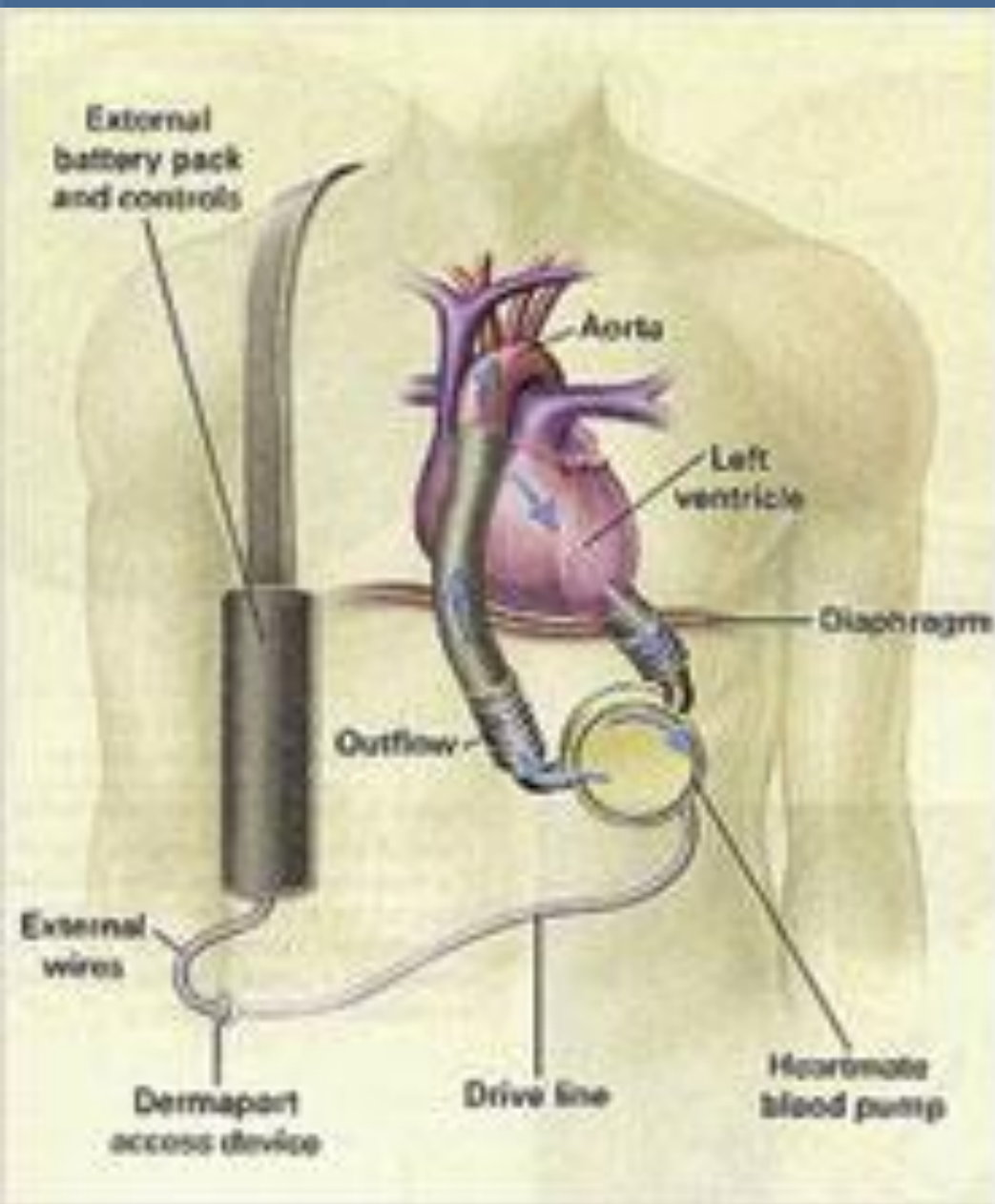
→ csökkentik a jobb vagy bal kamra munkavégzését, fenntartják a szervek/ szövetek vérellátását

■ percutan cardiopulmonalis bypass ± ECMO

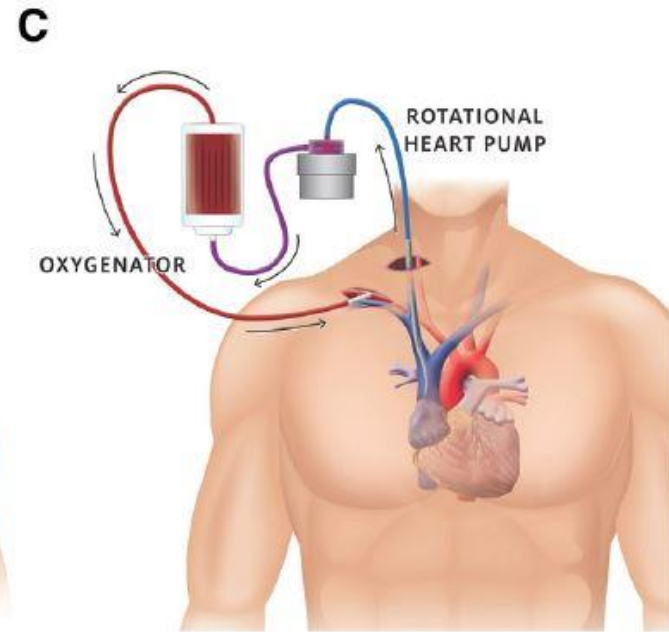
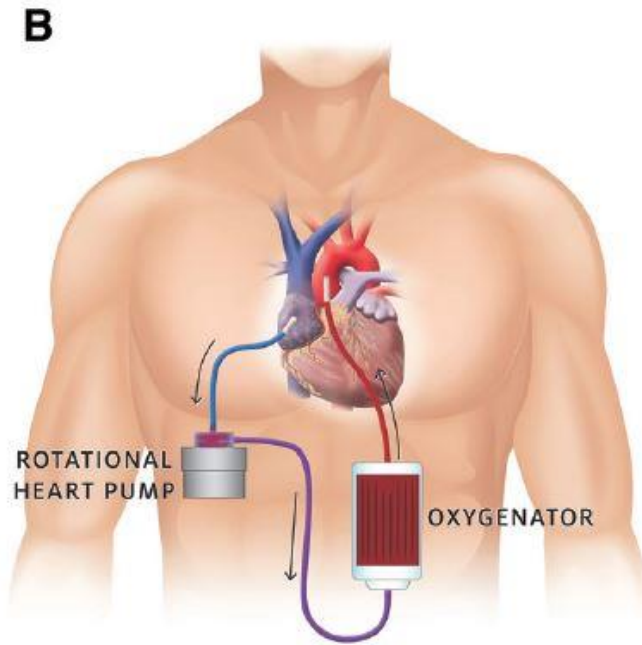
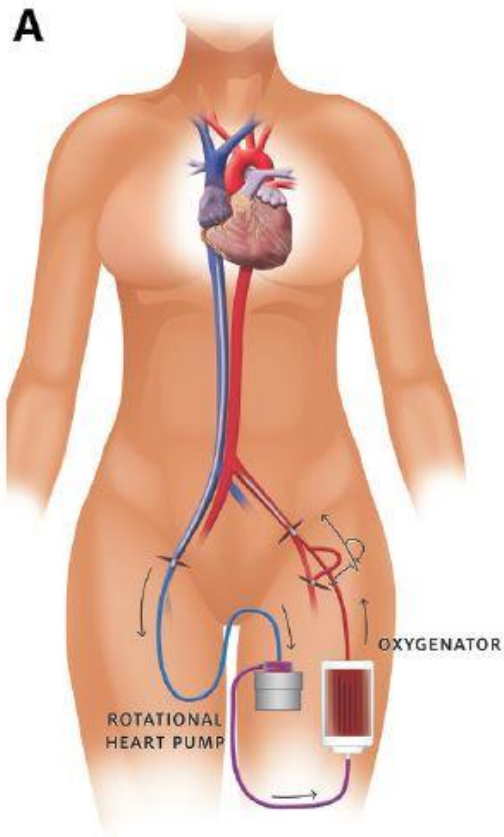
■ bal és/vagy jobb kamra működését asszisztáló készülék



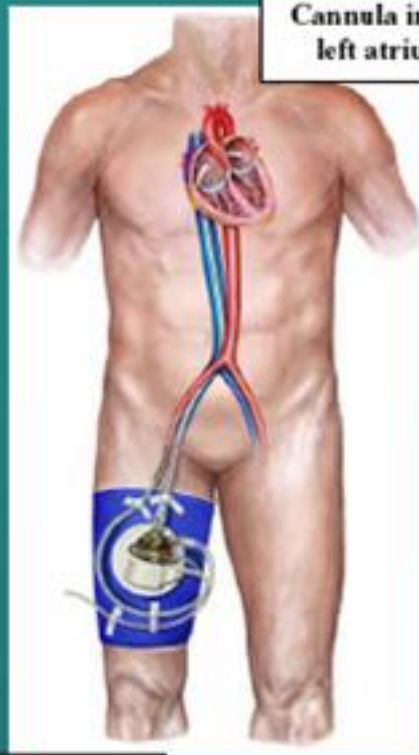




ECMO



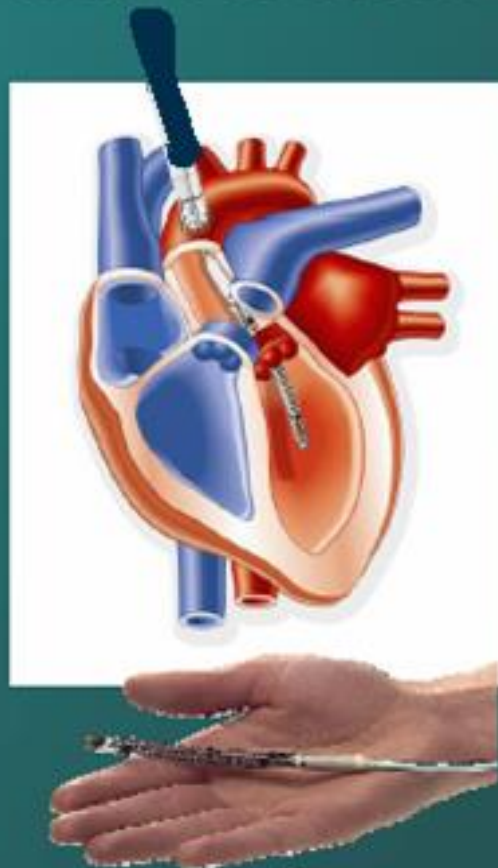
Percutaneous Temporary Ventricular Assist Devices



Cannula in the
left atrium

Tandem Heart
pVAD

CardiacAssist

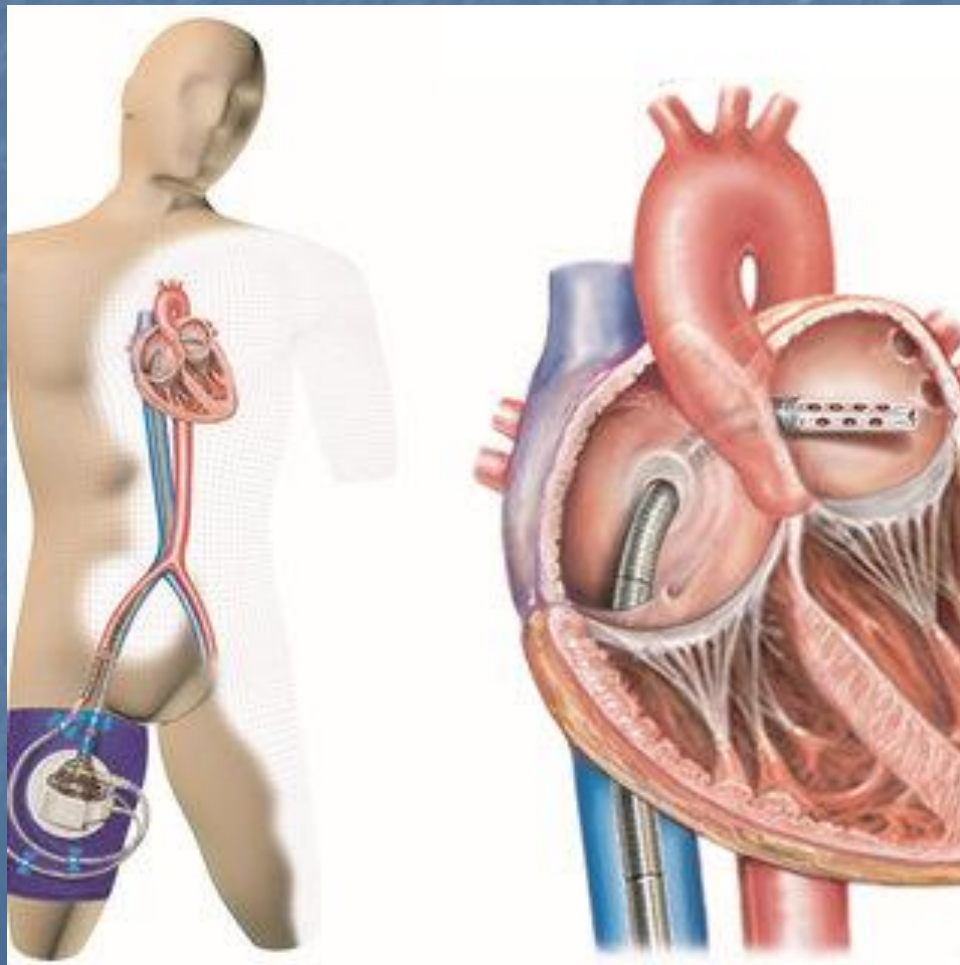


IMPELLA



AMed

Perkután szívperctérfogatot növelő szerkezet



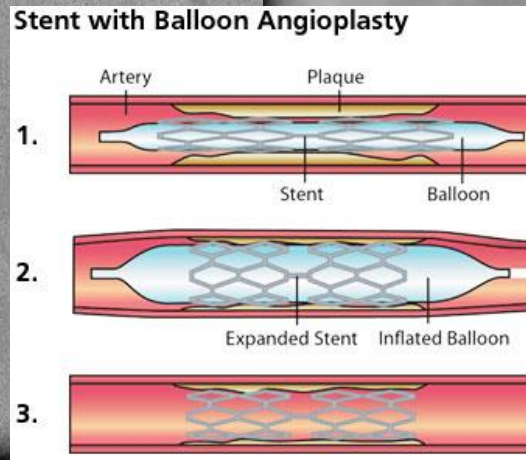
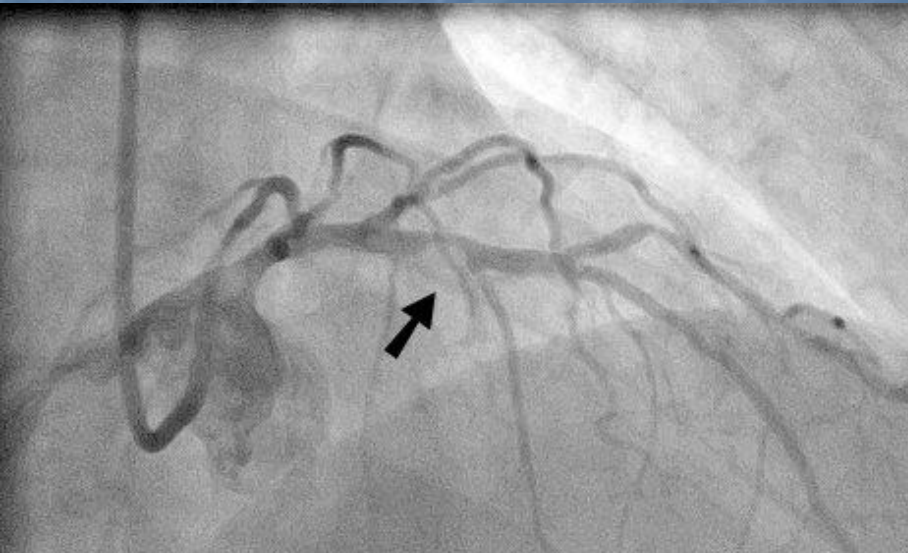
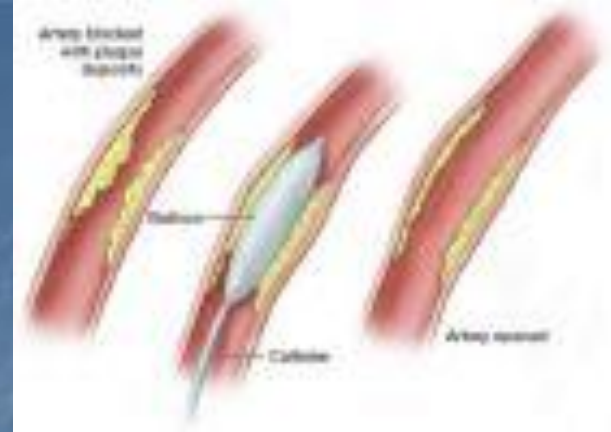
Algoritmus a szívelégtelenség kezelésére

$CI > 2.2 \text{ l/perc/m}^2$	Normális	Kardiogén tüdőödéma Diuretikumok Vazodilatátorok
$CI \leq 2.2 \text{ l/perc/m}^2$	Alacsony szívperctérfogat Volumenterápia Inotropikumok Vazokonsztritorok	Kardiogén sokk Inotropikumok Vazodilatátorok Diuretikumok Gép támogatás
	PCWP < 18 Hgmm	PCWP \geq 18 Hgmm

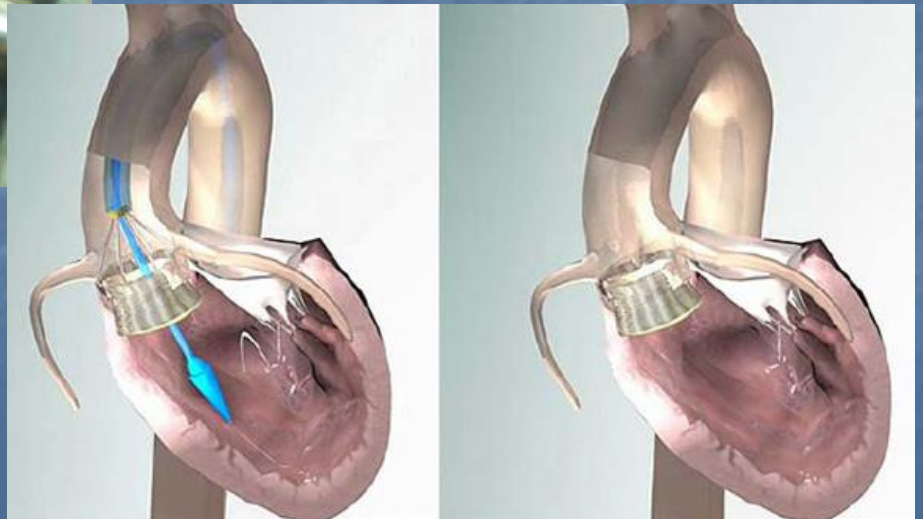
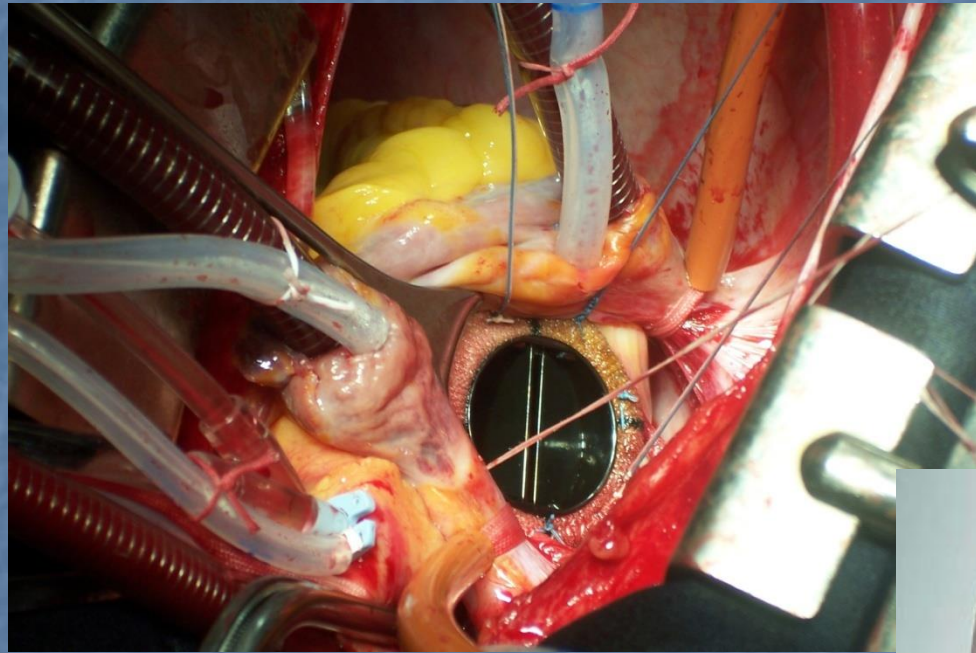
Oki kezelés – Revascularisatio

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

Trombolízis vagy sebészi



Okai kezelése – 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 légútak 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, sedatívumok**
 - fájdalomcsillapítás – Morphium 0,05 mg/kg
 - alprazolam, midazolam
- **Elősegítő tényezők kiiktatása**
- **Táplálás - diéta**