

Akutní srdeční selhání

M. Špinarová, I.IKAK

spinarova.monika@fnusa.cz



Akutní srdeční selhání - problémy

Charakteristika populace

- kolísá od lehkého po těžké
- objemové přetížení (preload) nebo
- nedostatek prokrvení (afterload)
- různá etiologie - ACS, arytmie, chlopně ...
- metabolické, respirační a renální komplikace ovlivňují léčbu

Léčba je v rukou různých odborností

- kardiolog
- internista
- anesteziolog
- invazivista
- jiní

Nejsou velké klinické studie, nejsou všeobecně uznávané diagnostické a léčebné postupy, není jasný směr ve vývoji léků ...



Akutní srdeční selhání - obsah

- Definice
- Epidemiologie
- Etiologie
- Diagnostika
- Léčba



Akutní srdeční selhání - obsah

- Definice
- Epidemiologie
- Etiologie
- Diagnostika
- Léčba



Akutní srdeční selhání - definice

Akutní srdeční selhání je:

- náhle vzniklé známky a příznaky srdečního selhání
- prokázaná dysfunkce levé komory (systolická a/nebo diastolická)
- vyžaduje okamžitou léčbu



Akutní srdeční selhání - definice

- **SYSTOLICKÁ DYSFUNKCE :**
- klesá stažlivost, ejekční frakce, min. výdej.

- **DIASTOLICKÁ DYSFUNKCE:**
- srdeční komory se špatně plní při poklesu poddajnosti a roztažitelnosti



Akutní srdeční selhání - definice

Čerstvě vzniklé
akutní srdeční
selhání

Dekompenzované
chronické srdeční
selhání

Plicní edém
Kardiogenní šok
Kombinované



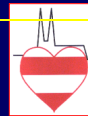
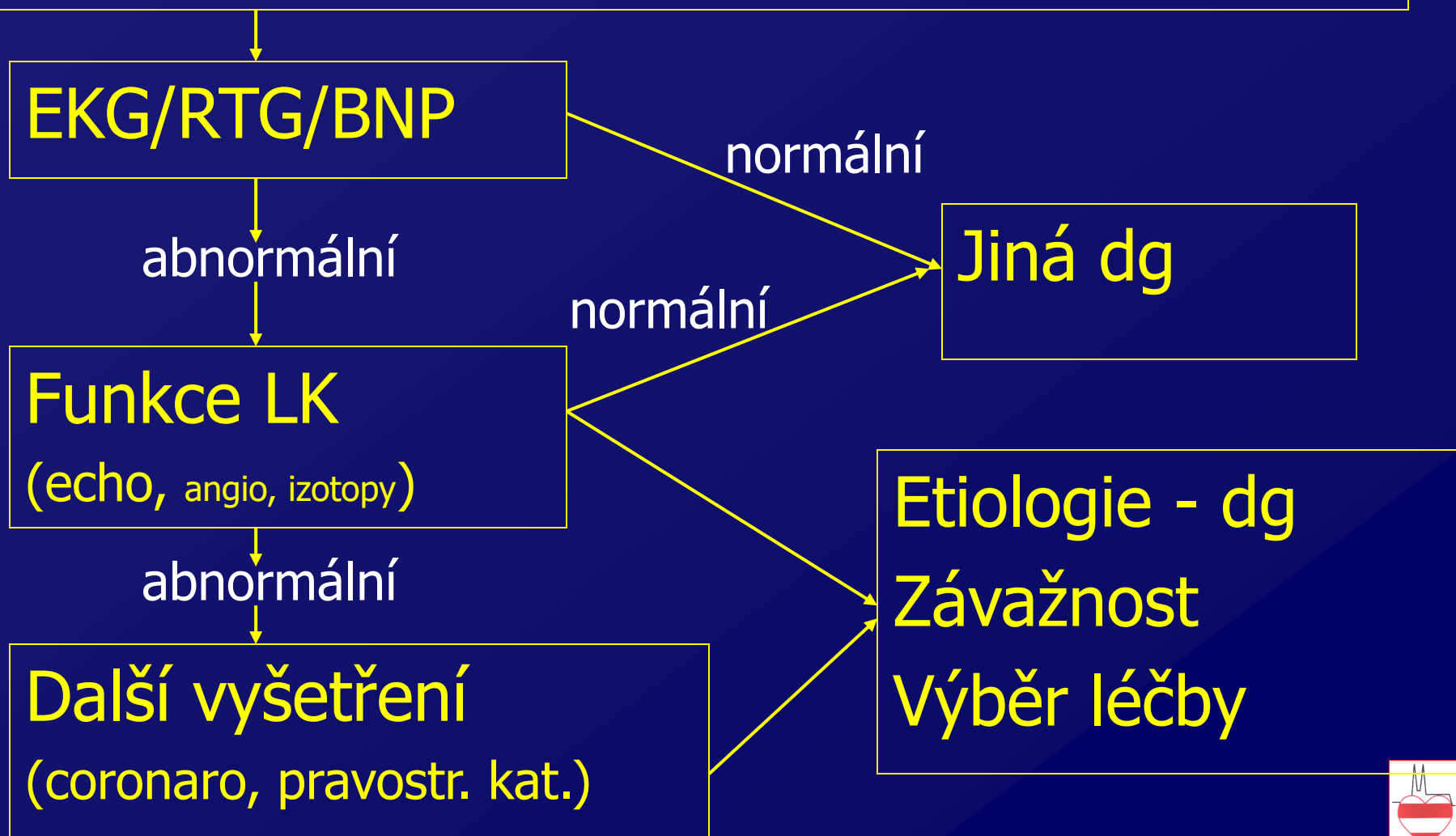
Akutní srdeční selhání

- Definice
- Diagnostika
- Epidemiologie
- Etiologie
- Léčba



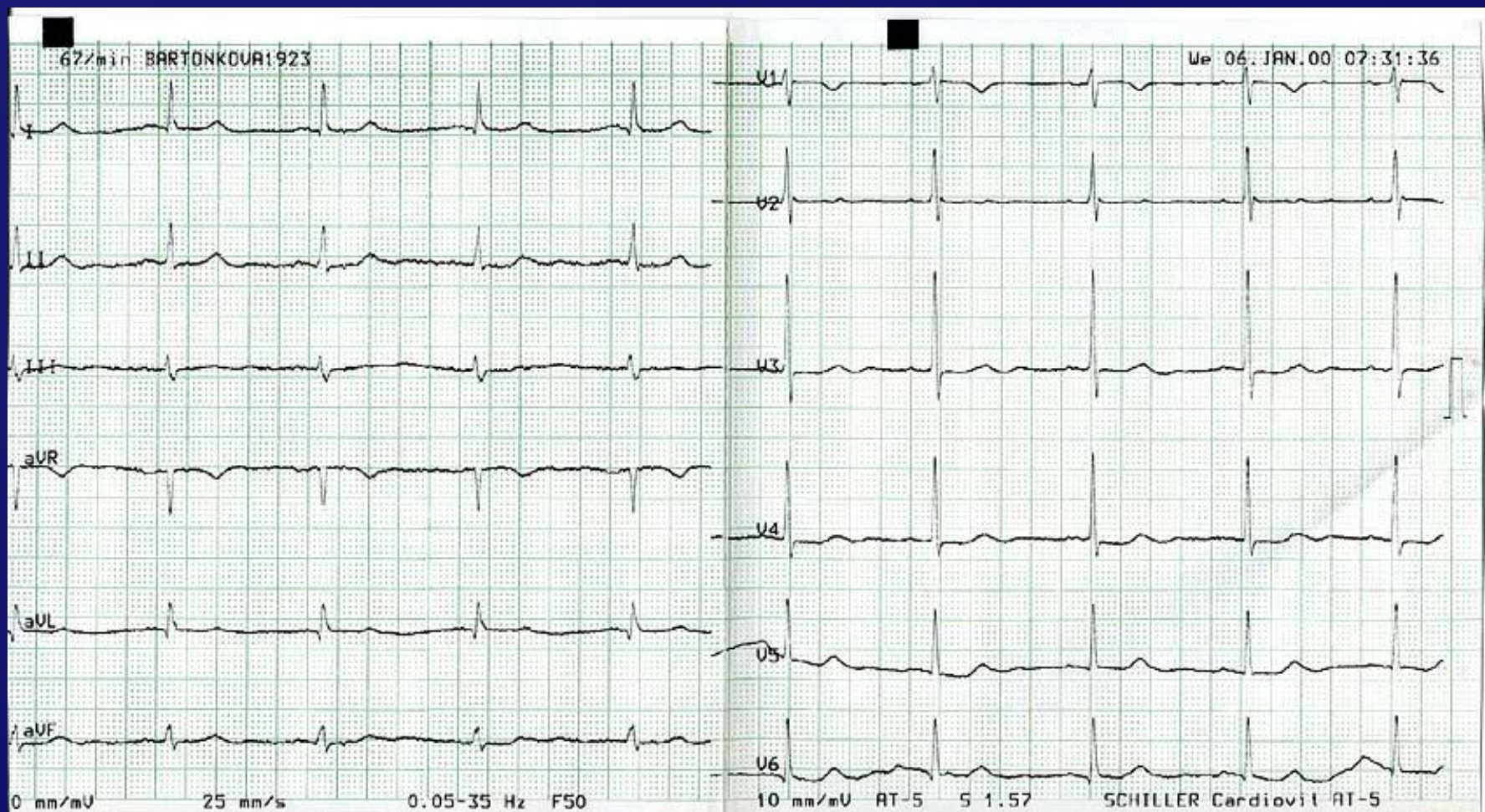
Akutní srdeční selhání - diagnostika

Podezření na ASS (známky a příznaky)



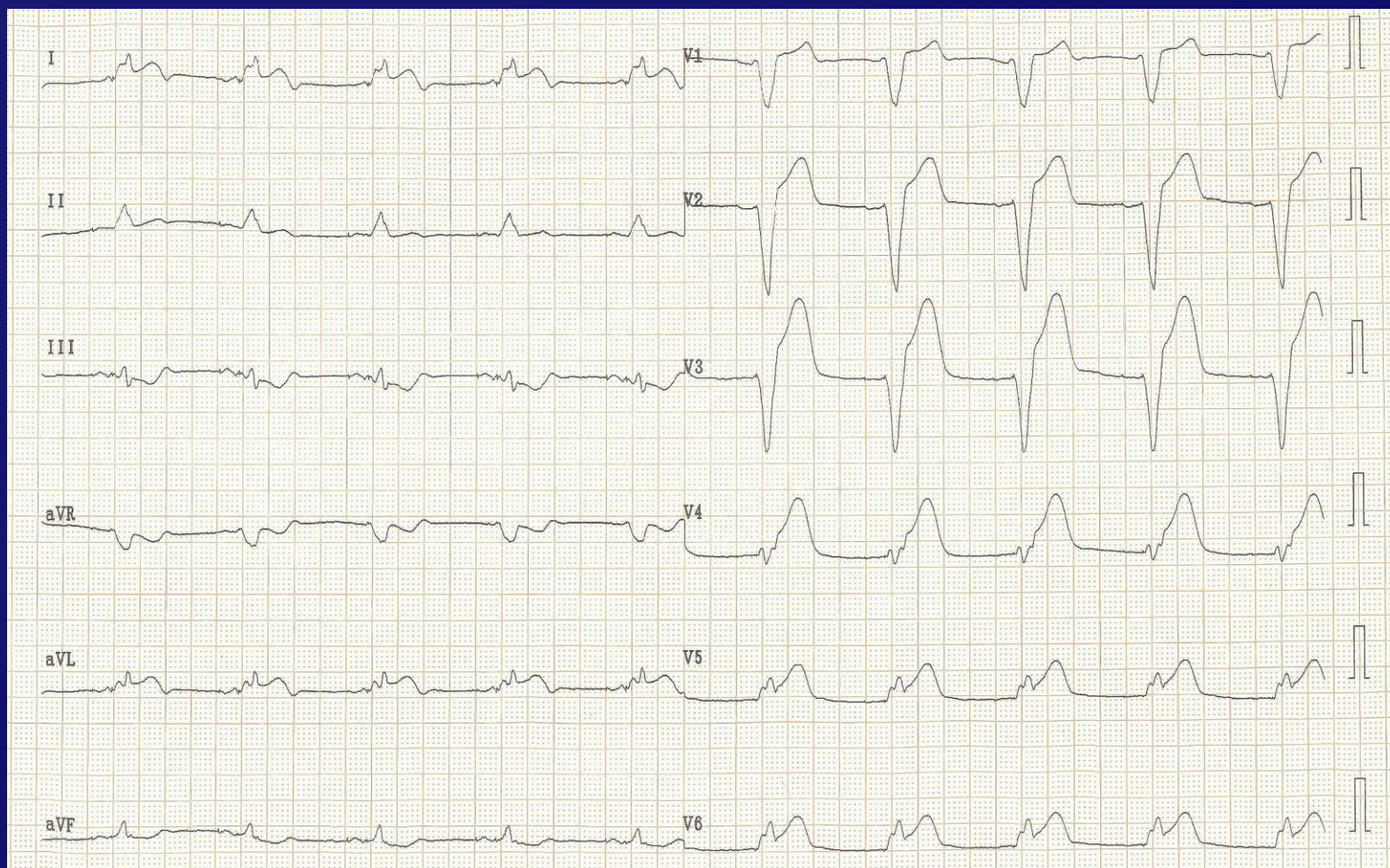
Akutní srdeční selhání - diagnostika

EKG



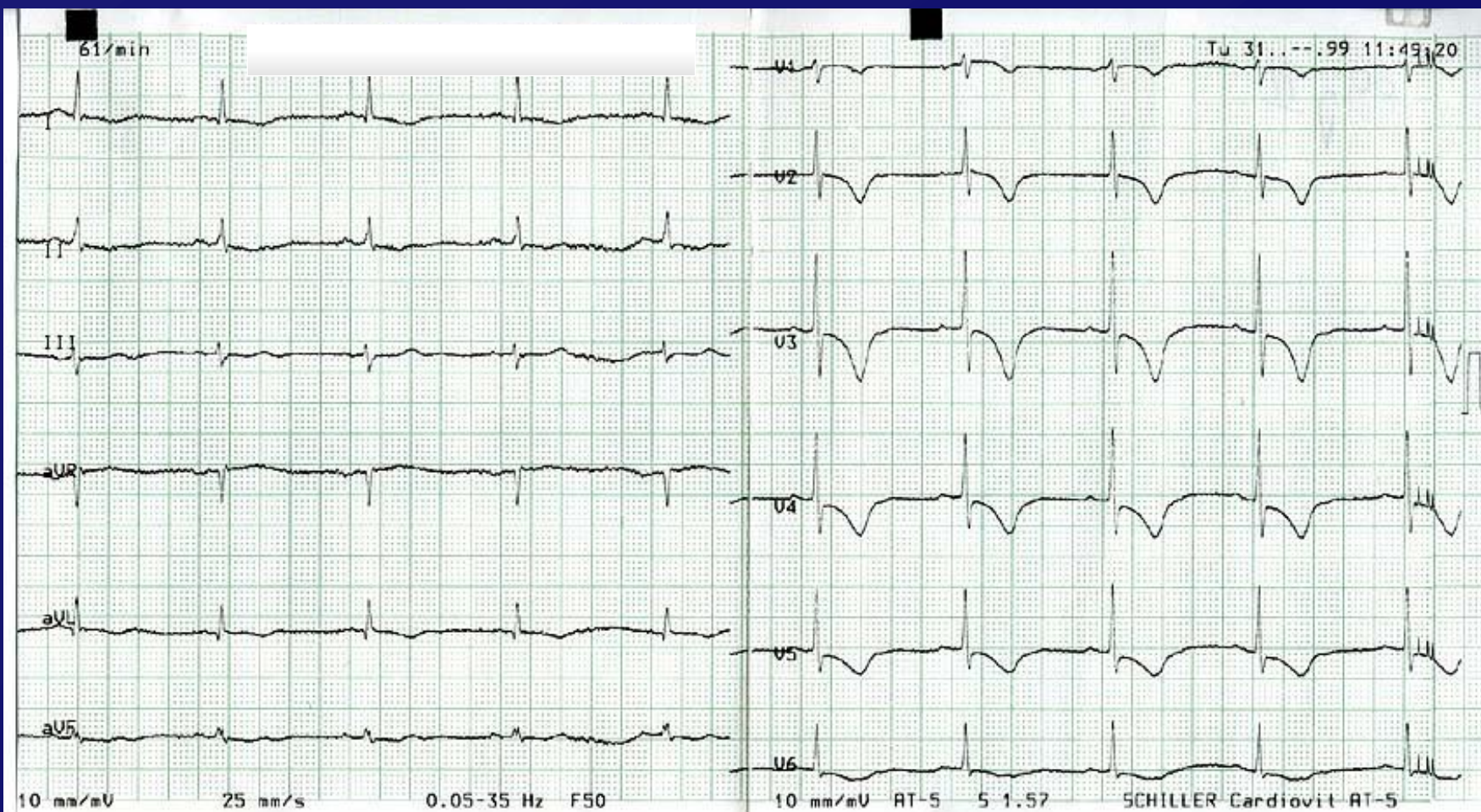
Akutní srdeční selhání - diagnostika

EKG



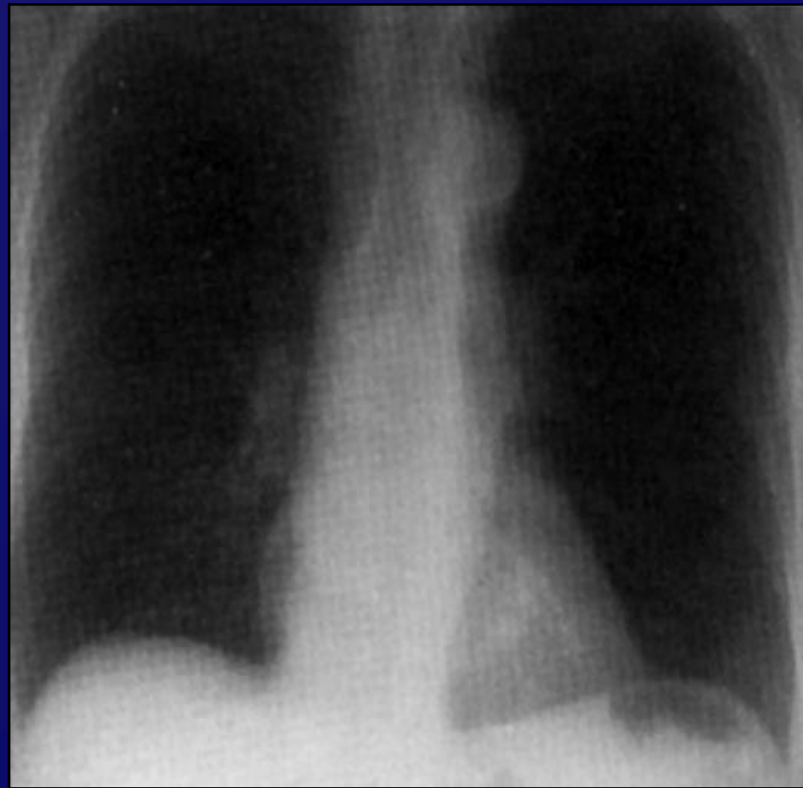
Akutní srdeční selhání - diagnostika

EKG



Akutní srdeční selhání - diagnostika

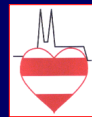
RTG



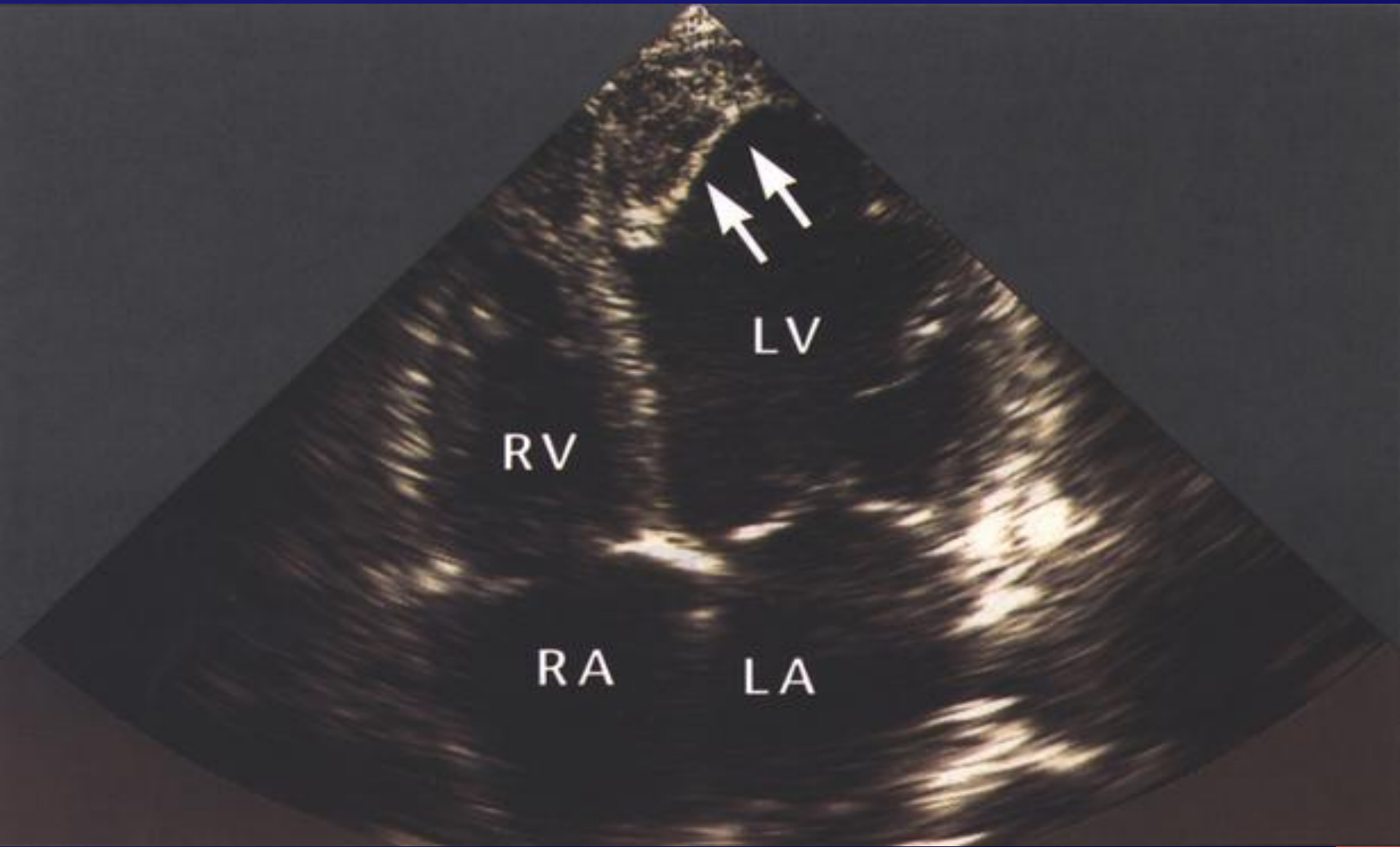
Akutní srdeční selhání - diagnostika

ECHO - povinné pro dg

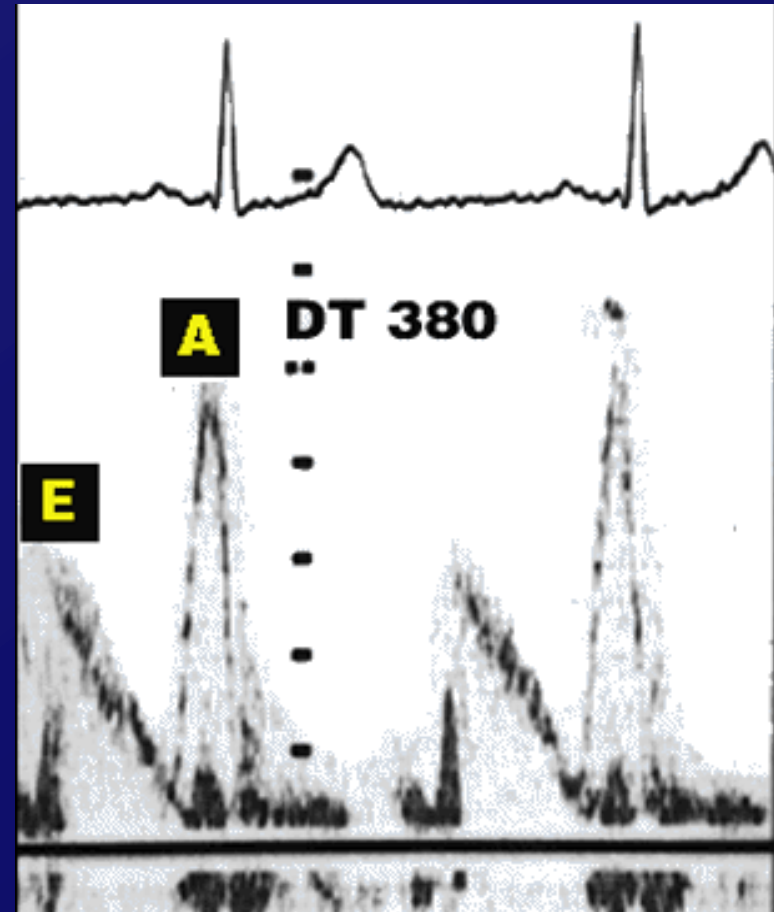
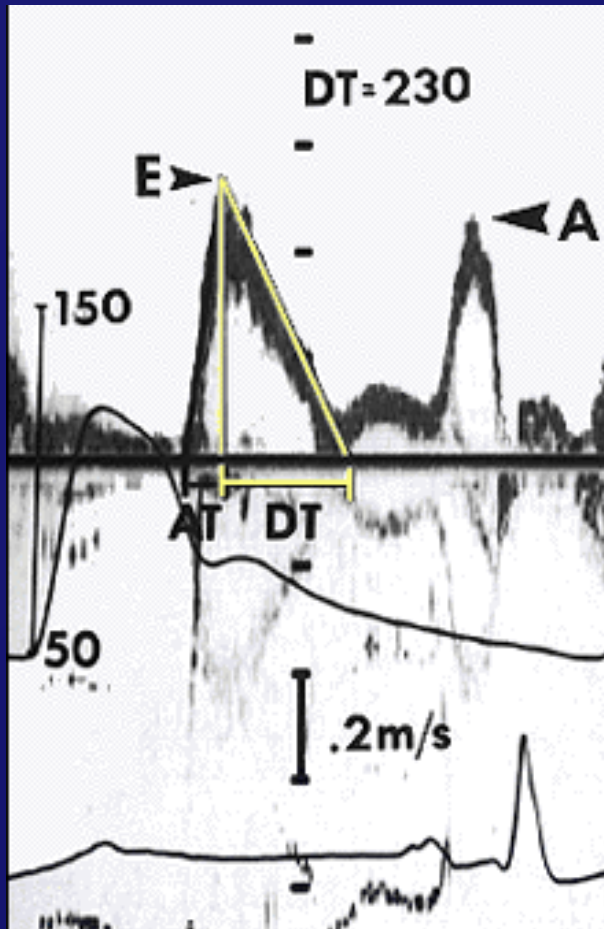
- systolická funkce LK
- diastolická funkce LK
- regionální poruchy kinetiky
- chlopní vady
- perikardiální výpotek
- odhad tlaků
- u hypertenzní krize je až u 50% nemocných zachovaná systolická funkce (EF > 45%), nalézají se diastolická dysfunkce, která může vymizet po úpravě klinického stavu (Gandi 2001)



Akutní srdeční selhání - diagnostika



Akutní srdeční selhání - diagnostika



E = časně diastolická transmitrální rychlost krevního proudu;
A = pozdně diastolická transmitrální rychlost krevního proudu.



Akutní srdeční selhání - diagnostika

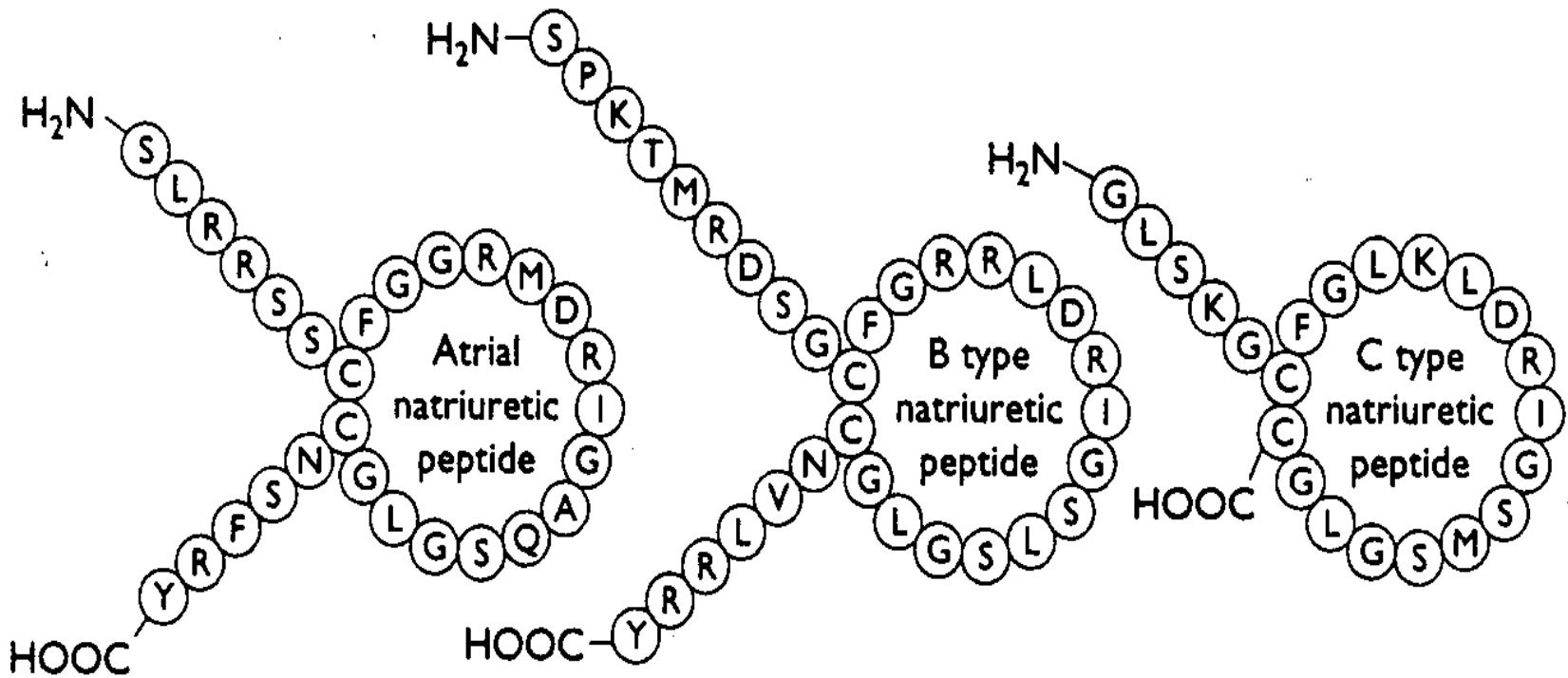
BNP - doporučené pro dg

- zvýšené u CHSS
- zvýšené u ASS - časové zpoždění ???
- normální hodnota vylučuje ASS
- vhodné pro řízení léčby ???
- srovnatelné s HbA1c u DM ???
- stanovení prognózy
- vstupní BNP není prediktivní pro prognózu
- prognostický význam má BNP při propuštění (O'Brian 2003)



Akutní srdeční selhání - diagnostika

BNP

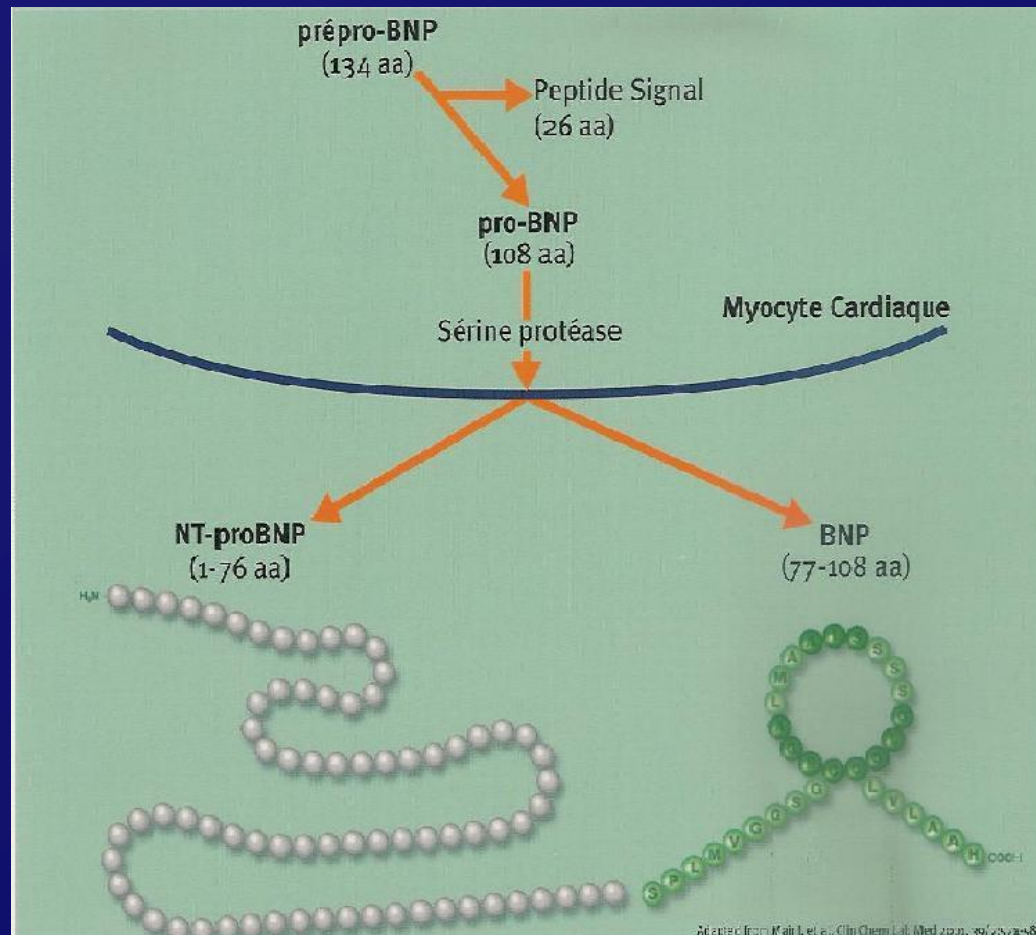


Amino acid structure of the three peptides



Akutní srdeční selhání - diagnostika

BNP



Akutní srdeční selhání - diagnostika

Pravostraná katetrizace

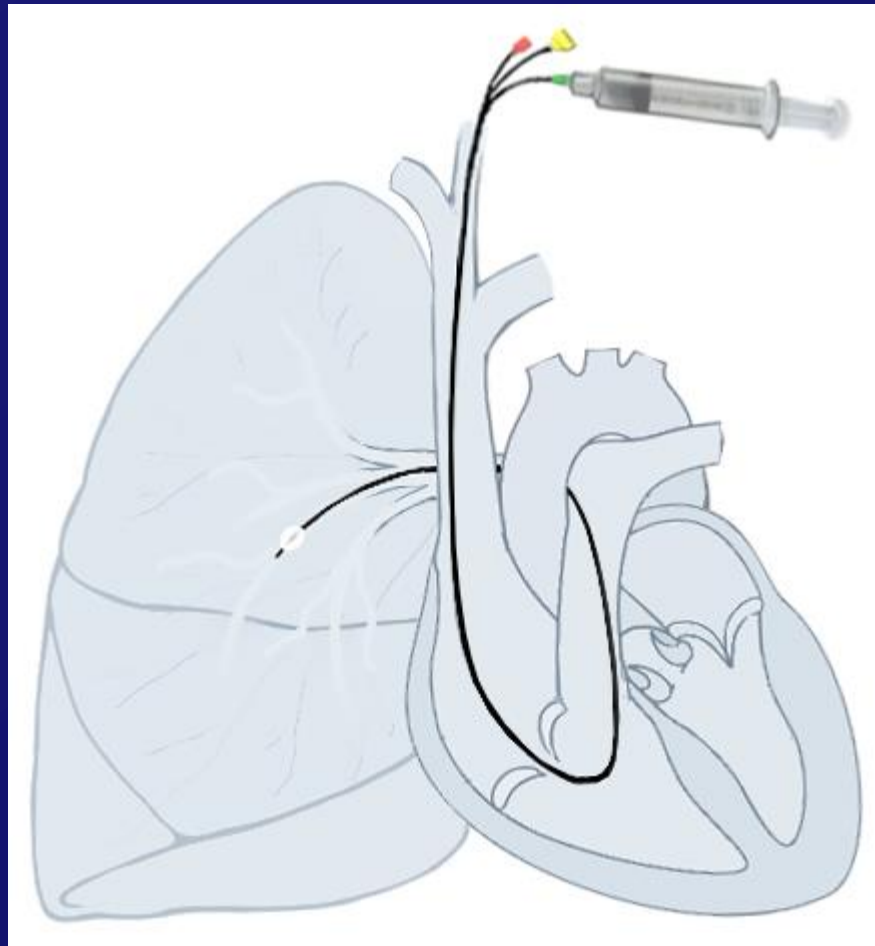
- nutná u hemodynamicky nestabilních nemocných
- zajištění centrální žíly
- zpřesnění dg - CI, PCW

Levostraná katerizace

- diagnostická u ICHS - vždy není-li KI
- terapeutická u ICHS - PTCA (CABG)
- zpřesnění dg - coronarografie, ventrikulografie, tonometrie



Akutní srdeční selhání - diagnostika



- Schématické znázornění polohy Swan-Ganzova katetru při měření tlaku v zaklínění

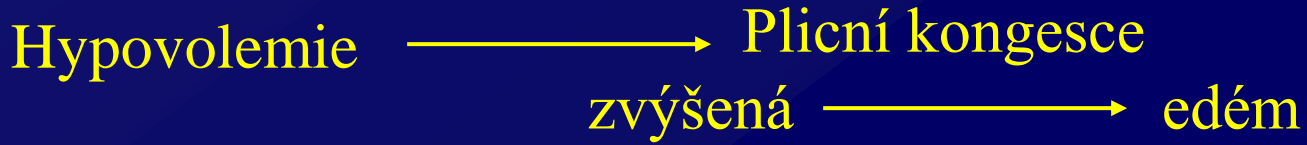
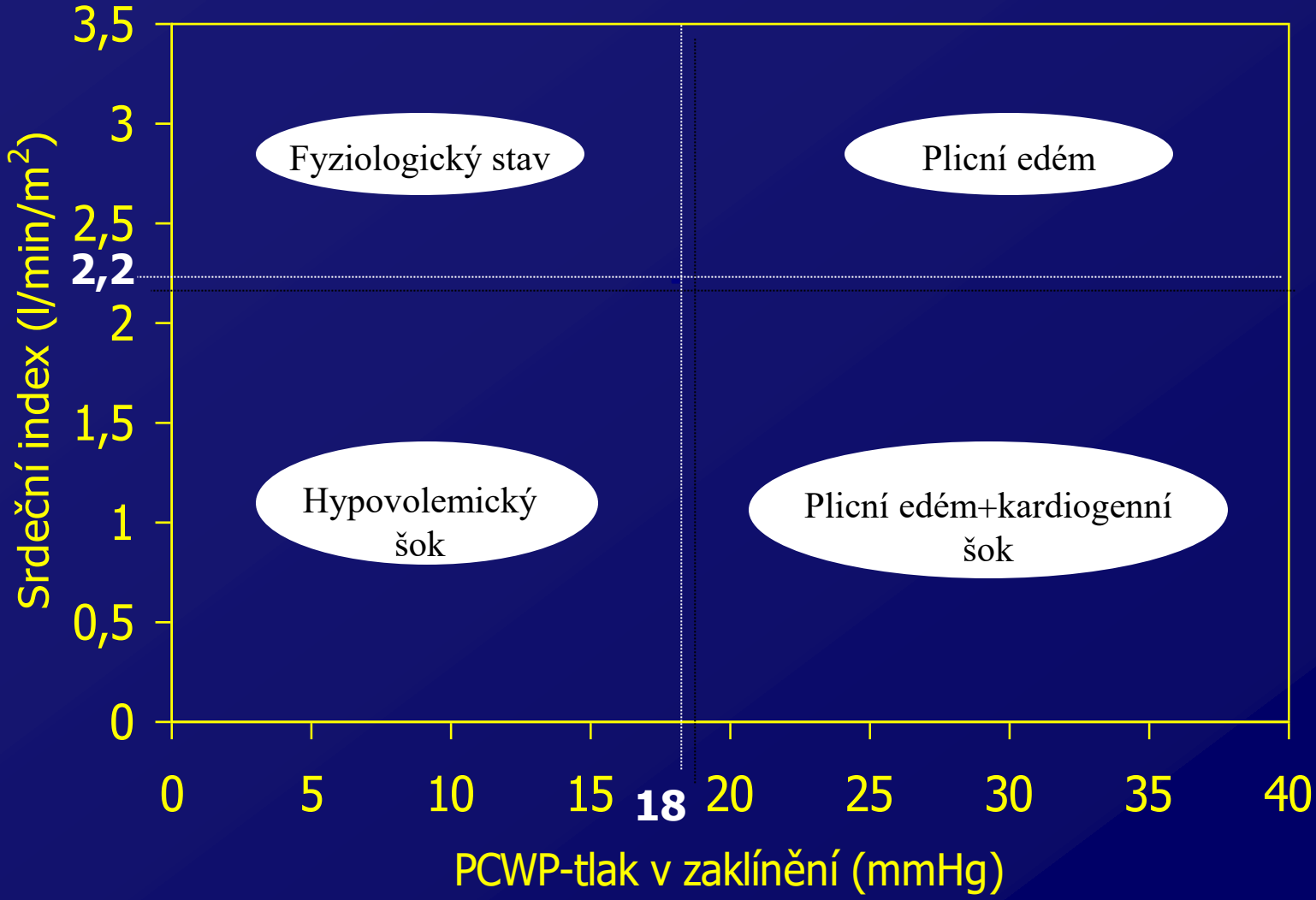


Srdeční index

- Minutový výdej srdeční: objem krve přečerpané srdeční komorou za minutu
- V klidu asi 5 l, při zátěži se může zvýšit až na 20 l
- Závisí na věku, pohlaví a trénovanosti jedince
- Lze vztáhnout také na velikost jedince, proto se určuje srdeční index, který je vztažen na 1 m² povrchu těla
- srdeční výdej = systolický objem X tepová frekvence (MV = SV X F)



Perfuze tkání



Akutní srdeční selhání - diagnostika

Klasifikace podle Killipa a Kimbala

Stupeň 1

- Nejsou příznaky

Stupeň 2

- Lehké selhání s dušností
- Chrůpky na plicích
- Cval
- Městnání na RTG

Stupeň 3

- Plicní edém

Stupeň 4

- Kardiogenní šok



Akutní srdeční selhání

- Definice
- Diagnostika
- Epidemiologie
- Etiologie
- Léčba



Akutní srdeční selhání - epidemiologie USA 1997

	ASS	AIM
Počet hospitalizací	957 000	800 000
Hospit. mortalita	10%	3%
Rehospitaliazce	hodně	málo
Guidelines pro dg.	nejsou	ANO
Guidelines pro th.	nejsou	ANO
Počet random. studií	100	5 000
Počet pts ve studiích	10 000	10 000 000



Akutní srdeční selhání

- Definice
- Diagnostika
- Epidemiologie
- Etiologie
- Léčba



Kardiogenní edém plic - etiologie

Akutní koronární syndrom (AIM, NAP)	30%
Hypertenzní krize	20%
Dekompenzace CHSS	15%
Arytmie (Komorové, FiSi ...)	10%
Mi, Ao vady	↑ 25% ↓
Ruptura papilárního svalu či IVS	
Nadměrný přívod tekutin u CHSS	
Terminální stav CHSS	
Tamponáda srdce	
Bakteriální endokarditis	
Akutní myokarditis	
Masivní plicní embolie	
Selhání po kardiochirurgii	
Kontuze srdeční	



Nekardiogenní edém plic - etiologie

Pneumonie

Endoxemie

Postižení CNS (např. subarachnoidální krvácení)

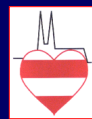
Toxické postižení (léky, plyny, aspirace žaludku)

Postradiační

Venookluzivní plicní nemoc

DIC

ARDS



Akutní srdeční selhání po kardiochirurgickém zákroku

- Předoperační dysfunkce myokardu
- Celková ischemie během operace
- Infarkt myokardu během operace
- Infarkt myokardu po operaci (stlačení bypassu, trombóza, embolie ...)
- Nekompletní revaskularizace
- Přetížení tekutinami / vasopresory
- Komprese srdce - tamponáda
- Selhání štěpu (OTS)
- Pravostranné selhání vyvolané intenzivním PEEP



Kardiogenní edém plic - příznaky

Dušnost, úzkost, pocení

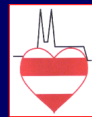
Tachypnoe, ortopnoe

Tachykardie

Vlhké chropy na plicích

Zpěněné narůžovělé sputum

Cyanóza



Kardiogenní šok - definice - 1

Stav, kdy nedotatečný minutový výdej vede ke snížené perfuzi tkání, centralizaci oběhu, ischemií tkání a poruše mikrocirkulace, což může vyústit v ireverzibilní poškození struktur a smrti.



Kardiogenní šok - definice - 2

Kardiogenní šok nemusí být provázen hypotenzí, pokud se jedná o nemocného se špatně kompenzovanou hypertenzí.

Klíčový je pokles krevního tlaku, ne absolutní hodnota.



Kardiogenní šok - etiologie

Akutní infarkt myokardu (nekróza > 40%)
1975 - 20% AIM, 1995 - 7% AIM, 2003 < 5%)

Akutní dekompenzace CHSS

Arytmie

Akutní myokarditida, endokarditida

Akutní mitrální či aortální regurgitace

Plicní embolie

Srdeční tamponáda

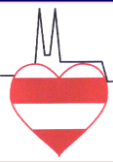
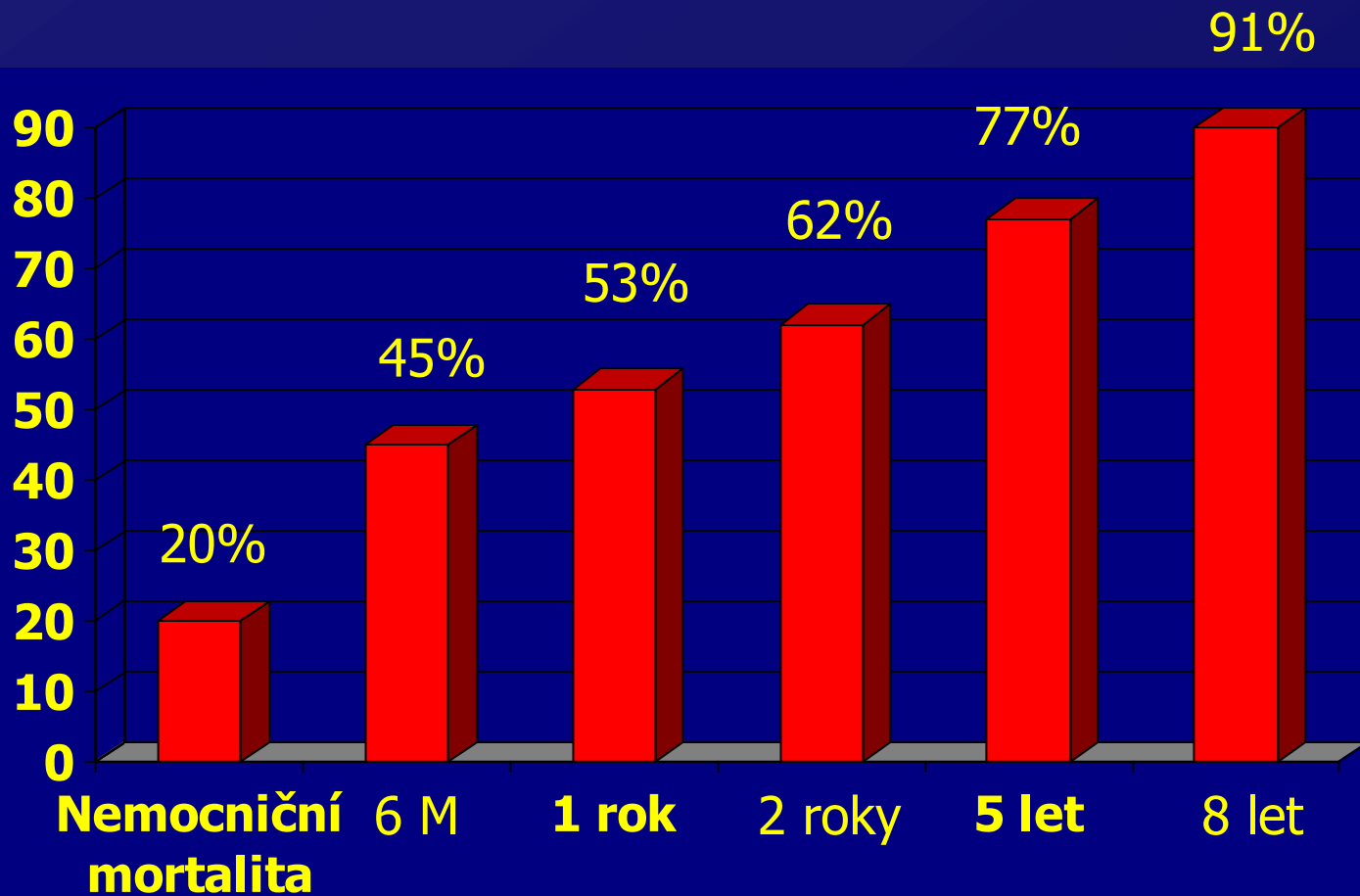
Disekce aorty

Hypertenzní krize

Další



ASS - prognóza



Kardiogenní šok - patofyziologie

Fáze kompenzace

- Centralizace oběhu s redistribucí ve prospěch srdce a mozku
- Zachování částečné funkce ledvin, jater, plic
- kompenzační mechanismy: pokles srdečního výdeje → pokles TK → podráždění baroreceptorů → zvýšení tonu sympatiku → zvýšení produkce endogenních katecholaminů → vzestup ADH → aktivace osy renin –angiotensin-aldosteron → periferní vasokonstrikce (splanchnikus, ledviny, kůže, svaly) → vzestup TK → generalisovaná vasokonstrikce → centralisace oběhu → vzestup pre i postkapilární rezistence → snížení filtračního tlaku v kapilárách → progredující oligurie až anurie



Kardiogenní šok - patofyziologie

Fáze dekompenzace

- klesá perfuze vitálně důležitých orgánů mozek (CNS) → somnolence, koma, srdce → snižuje dále srdeční výdej, hypotenze, ledviny → oligurie až anurie - zhroucení mikrocirkulace → pokles MSV → ischemie a hypoxie orgánů → zvýšený anaerobní metabolismus → progresivní laktátová acidóza - zhoršení plicní funkce → prohloubená hypoxie → stimulací chemoreceptorů → tachypnoe, hypokapnie → metabolická acidosa-selhání aktivních transportních mechanismů - histamin a vasoaktivní látky (bradykinin, serotonin) → porucha kapilárních sfinkterů → městnání krve v kapilárách → hemokoncentrace s agregací erytrocytů a trombocytů → vznik mirotrombů se zvýšenou spotřebou destiček, fibrinogenu a koagulačních faktorů → konsumpční koagulopatie (DIC) → poškození a selhání orgánů



Kardiogenní šok - patofyziologie

Fáze ireverzibilní

- nezvratné selhání mikrocirkulace, tkáňová hypoxie, růst kyslíkového dluhu a acidóza – z anaerobního metabolismu, hromadění toxických metabolitů (hlavně z ischemického pankreatu a střeva), vlivem energetické krize dochází k poškození buněčných i subcelulárních membrán a k uvolnění proteáz, lýza buněk a smrt organismu i přes adekvátní léčbu (příčinou smrti je víceorgánové selhání se selháváním srdce a fibrilací komor).



Kardiogenní šok - klinický obraz

Kardiovaskulární systém

- TKs < 90 mmHg
- TKs - TKd < 20 mmHg
- TF > 100/min
- Centralizace oběhu
- PCWP > 18 mmHg
- CI < 2,2 l/min/m²

Plíce

- Hyperventilace ... tachypnoe ... chrůpky
- Cyanóza, ortopnoe ... šoková plíce
- $paO_2 < 50$ mmHg



Kardiogenní šok - klinický obraz

GIT

- Zvýšení peristaltiky, riziko bakteriémie

Ledviny

- Oligourie ... šoková ledvina
- Diuréza < 20 ml/hod
- Na⁺ v moči < 20 mmol/l

Kůže

- Zpocená, chladná, bledá

CNS

- Úzkost, psychomotorický neklid, poruchy vědomí



Akutní srdeční selhání - obsah

- Definice
- Epidemiologie
- Etiologie
- Diagnostika
- Léčba



Akutní srdeční selhání - léčba - cíle

Klinické zlepšení

- ↓ symptomů
- ↓ klinických známek
- ↓ hmotnosti
- ↑ diurézy
- ↑ okysličení

Laboratorní úprava

Hemodynamické zlepšení

- ↓ PCWP < 18 mmHg
- ↑ CI > 2,2 l/min/m²

Tolerance

Hlavní cíl

- ↓ mortalita
- ↓ morbidita



Akutní srdeční selhání - PP

- 5 T:

- **Teplo:** zajištění tepelného komfortu, zamezení tepelným ztrátám
- **Ticho** – psychologický vliv – uklidňování; vykompenzování rušivých podnětů
- **Tekutiny** – žádné nepodávat; pouze tlumení pocitu žízně svlažováním rtů
- **Tišení bolesti** – znehybnění, zástava krvácení ap., aplikace analgetik není vhodná (pro možnost zvracení, aspirace a omezené vstřebávání ze žaludku při centralizaci krevního oběhu)
- **Transport** – zajistit co nejrychleji



Akutní srdeční selhání - PP

- poloha vsedě, spuštěné končetiny x uložení do protišokové polohy
- monitorace EKG kont.
- kyslík
- ev. podání Nitroglycerinu 1-2 vstříky pod jazyk
- (rychle rozšiřuje tepny a tím snižuje krevní tlak)
- Sedativa
- Atropin při bradykardii
- Transport



Akutní srdeční selhání - léčba

Skupiny doporučení

- I - doporučeno, podloženo velkými studii nebo všeobecným souhlasem
- IIa - doporučeno, důkazy jsou ale sporné
- IIb - spíše nedoporučeno, důkazy o přechodu chybí
- III - nedoporučeno, může být i škodlivé

Úroveň znalostí

- A - data podložena ≥ 2 velkými randomizovanými studii
- B - data podložena 1 velkou randomizovanou nebo více malými studii
- C - všeobecný názor na základě malých studií

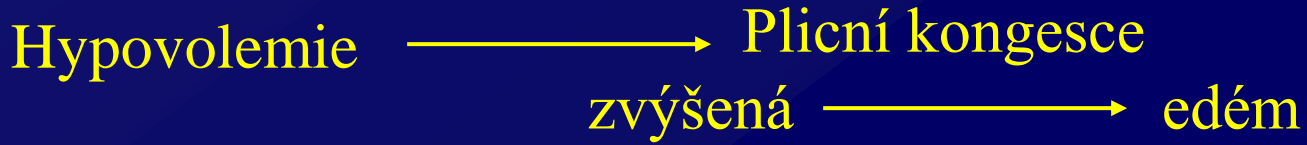
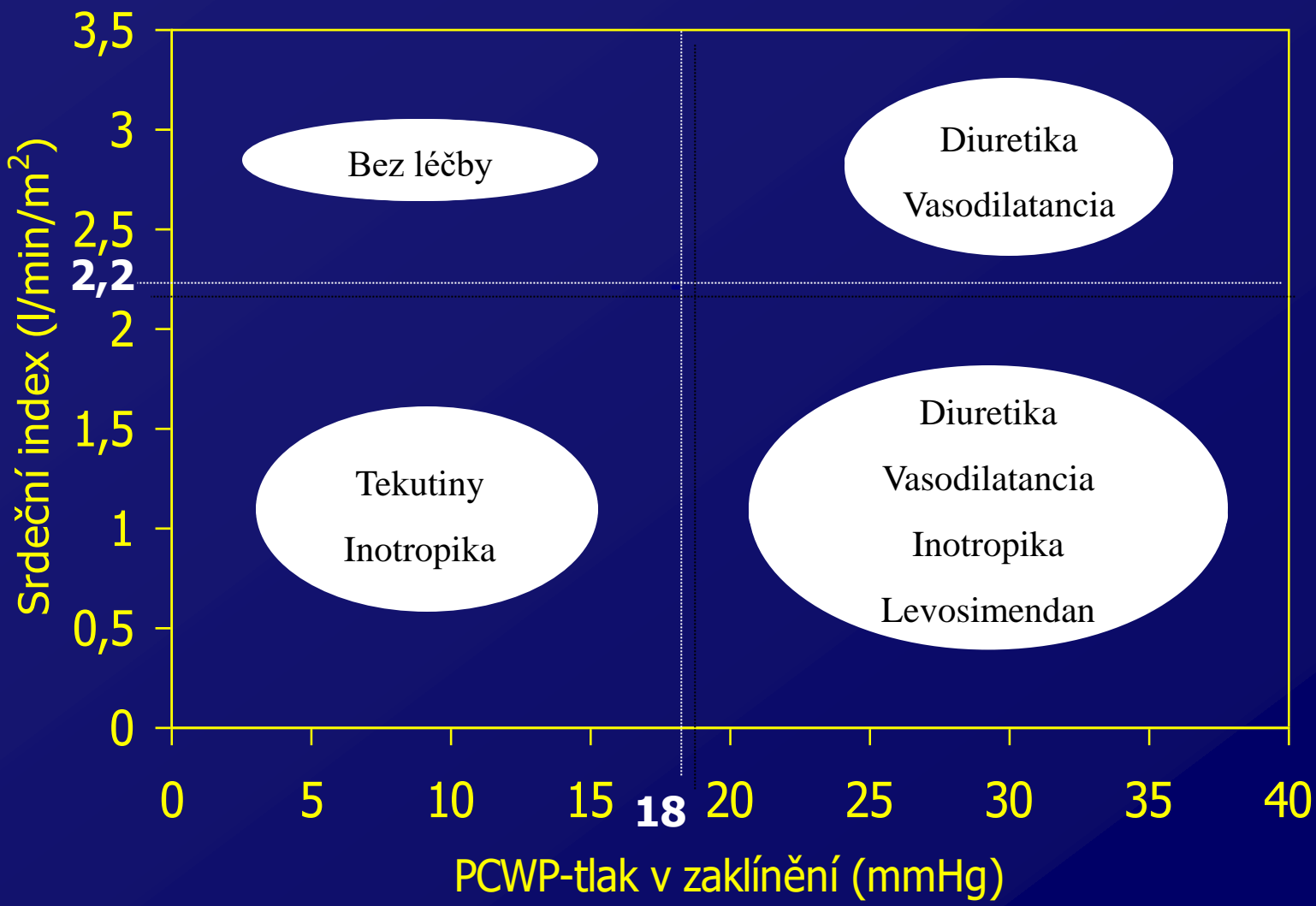


Akutní srdeční selhání - léčba

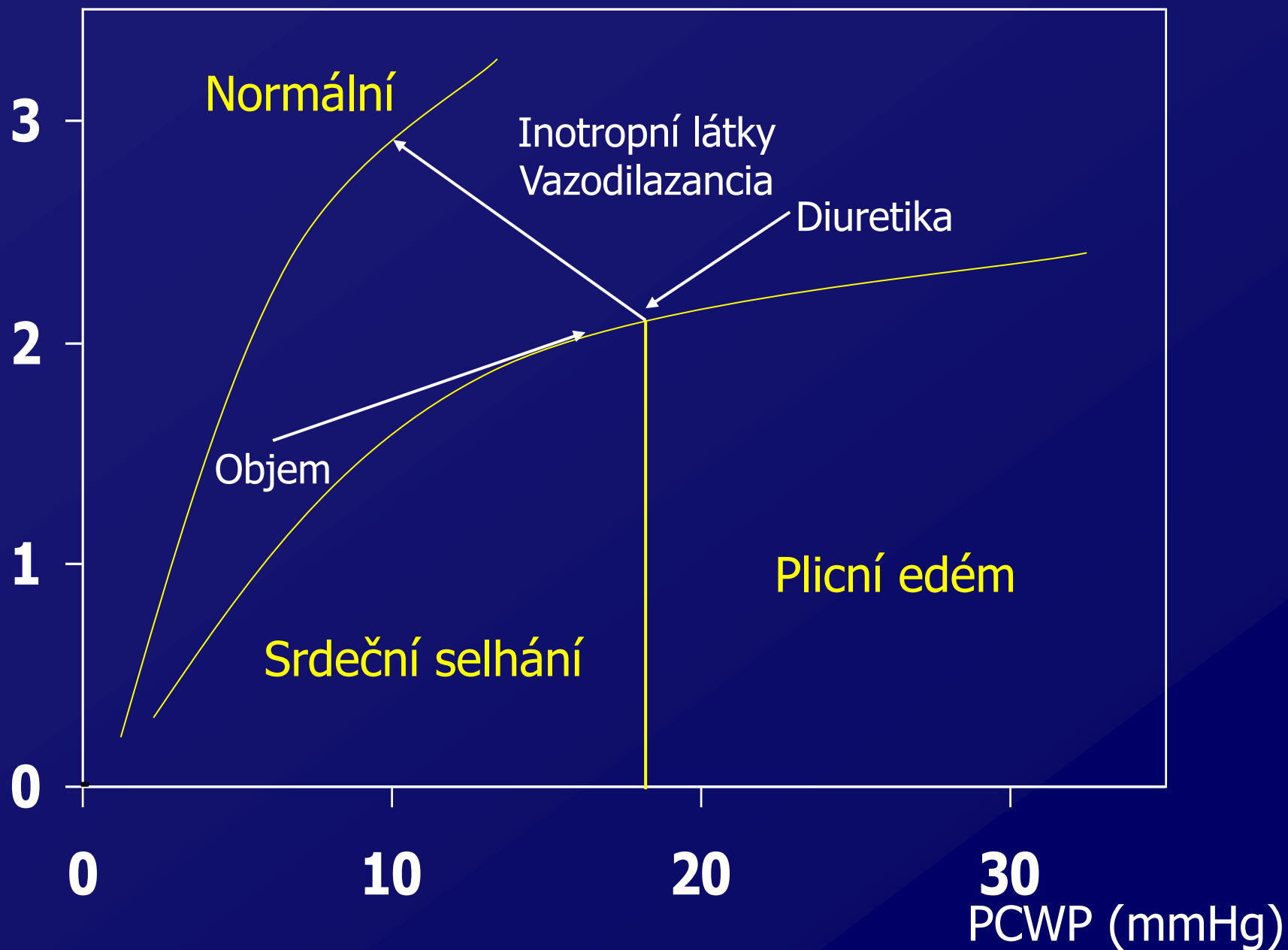
Lék	Doporučení	Znalost	Poznámka
Diuretika	I	B	individuální dávkování
Vasodilatancia	I	B	CAVE: hypotenze
ACE-I	nedoporučeny		až po stabilizaci
AIIA	nedoporučeny		až po stabilizaci
BB	IIa	B	u AIM a tachykardie
Inotropní látky	IIb	B	u šoku
Levosimendan	IIa	B	dekomp. CHSS
BNP	IIb	C	není registrován
PGE, PGI	IIb	C	není indikace



Perfuze tkání



CI (l/min/m²)



Akutní srdeční selhání - léčba - diuretika

Stav	Diuretikum	Dávka	Poznámka
Incip. PE	Furosemid	20-40mg	p.o. / i.v. kontroly TK, iontů, ledvin
Těžký PE	Furosemid	40-100mg	i.v. Infuze 5-40mg/hod je lepší než bolusy
Refrakterní	HCHT	2 x 25	p.o.
	Spironolacton	2 x 25	p.o. nebo 200mg i.v.
Refrakterní	Dopamin	0,5-2,0	ug/kg/min
Refrakterní	zvaž ultrafiltraci či hemodialýzu		

V případě alkalózy Diamox 0,5 mg i.v.



Akutní srdeční selhání - léčba - katecholaminy

Lék	Dávka	Účinek	Indikace
Dopamin	0,5-2 ug/kg/min	VD, renální	Oligourie
	2-5 ug/kg/min	β st., inotrop	Hypotenze
	5-20 ug/kg/min	α st., inotrop	Hypotenze
Dobutamin	1-20ug/kg/min	β st., inotrop	Hypotenze ↓ CI
Noradrenalin	0,01-0,1ug/kg/min	α, β st., inotrop	Hypotenze selhání dobutaminu

Podávání katecholaminů není vhodné pro bridging terapii před OTS a ve velkých klinických studiích nevedlo dlouhodobé podávání ke snížení mortality (IIb).



Akutní srdeční selhání - léčba - inotropika

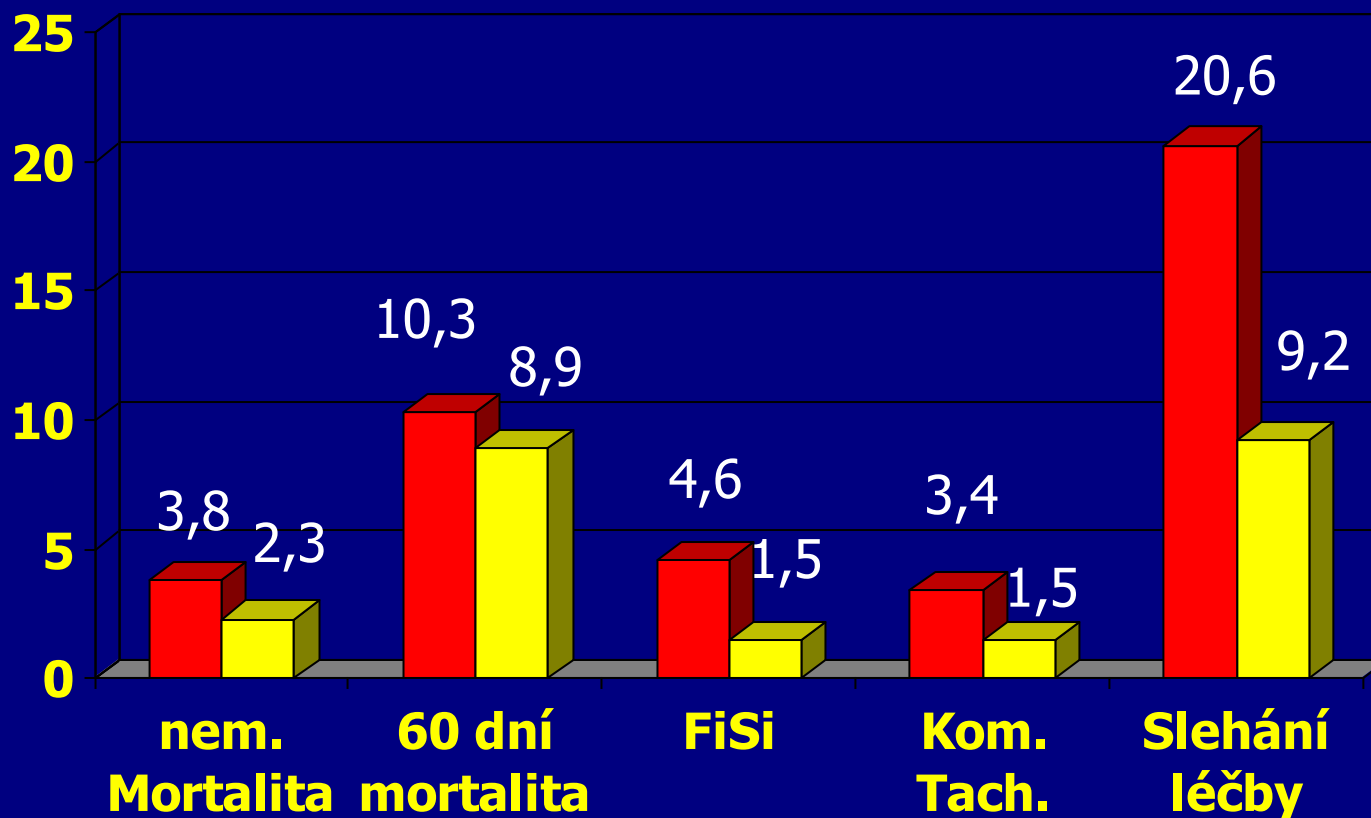
Lék	Dávka	Účinek	Indikace
Milrinon	0,5-1 ug/kg/min	PDE inh.	Selhání dobutaminu
Amrinon	5-10 ug/kg/min	PDE inh.	Selhání dobutaminu
Enoximon	1,2- 7,5 ug/kg/min	PDE inh.	Selhání dobutaminu
Digoxin	0,5 mg i.v.	inotrop	FiSi

Podávání inhibitorů fosfodiesterázy nemá průkaz na snížení mortality (IIb).

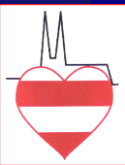


OPTIME CHF

951 pts s TKs > 80 mmHg a TF < 110/min
diuretika ACE-I, betabl., digitalis povoleny



Milrinon 72 hod vs placebo



Akutní srdeční selhání - léčba - vasodilatancia

Lék	Dávka	Účinek	Indikace
Nitroglycerin	0,01-1 ug/kg/min	VD, antiisch.	Hypertenze
ISDN	1-4x3mg i.v. ... 0,3-2,0 mg/kg/min		Ischemie ↑ PCWP
Nitroprusid	0,1-5 ug/kg/min	AD, VD	Hypertenze
BNP, PGE ...			

Podávání nitrátů vyžaduje vkládání tzv. volných intervalů (I).



Akutní srdeční selhání - léčba - vasodilatancia

Neseritide

Rekombinantní forma BNP

Schválen FDA 2001 (Natreacor)

Stejně účinky jako endogenní BNP

Studie VMAC (n=246) ↓ WP ↓ a dušnosti vs
NTG a placebo

Studie PRECEDENT (n=255) ↓ arytmíí a ↓
mortality ve srovnání s dobutaminem



Akutní srdeční selhání-léčba-levosimendan

- Individualizace dávky a trvání léčby podle klinického stavu a odpovědi pacienta
- Doporučované trvání infuze je 24 hodin
- Doporučuje se neinvazivní monitorování alespoň 3 dny po ukončení infuze nebo do klinické stabilizace pacienta

IIa

LIDO, RUSLAN, CASINO



Akutní srdeční selhání-léčba-levosimendan

- Zahajovací dávka 12–24 $\mu\text{g}/\text{kg}$ se podává během 10 minut
- Následuje udržovací infuze s dávkováním 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ po 24 hodin
- Posouzení odpovědi pacienta po 30 až 60 minutách
 - je-li odpověď považována za nadměrnou, rychlost infuze se sníží na 0,05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ nebo se léčba vysadí
 - je-li při dobré snášenlivosti počáteční dávky požadován větší hemodynamický účinek, rychlost infuze se zvýší na 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$



Levosimendan základní klinické studie

Studie	Počet pacientů	Počet LS pacientů (ITT)	Komparátor	Diagnóza	Třída NYHA
Rozmezí dávky	151	95	placebo/ dobutamin	CHF	III
Eskalace dávky	146	98	placebo	CHF	III–IV
LIDO	203	103	dobutamin	CHF	(III)–IV
RUSSLAN	504	402	placebo	Post-AMI (LV dysf.)	III–IV
Casino	193	97	dobutamin	CHF	IV
Celkem	1197	795			

Akutní srdeční selhání-léčba

- **ACE inhibitory**

1. při akutním selhání nenasazujeme do stabilizace
2. zavedená léčba ACE-I - při hypotenzi můžeme snížit dávku i přerušit léčbu

- **Betablokátory**

1. při akutní selhání nenasazujeme s výjimkou AIM (\uparrow TF, \uparrow TK)
2. zavedená léčba - nevysazujeme - při hypotenzi snížit dávku

- **Digitalis**

1. Při akutním selhání i.v. při FiSi
2. Zavedená léčba - můžeme přerušit na 2-3 dny

- **Diuretika**

1. Při akutním selhání i.v. dle potřeby
2. Zavedená léčba - většinou přecházíme na i.v.
3. Vhodné je využít kombinací



Léčba edému plic - přednemocniční

- Poloha vsedě, spuštěné končetiny
- Kyslík
- Nitroglycerin 1-2 vstříky pod jazyk
- Furosemid 40-80 mg i.v.
- Sedativa
- Nitroglycerin i.v.
- Transport



Léčba edému plic - nemocniční

- Snížit žilní návrat
- Omezit dušnost
- Upravit centrální hemodynamiku
- Hypertenze vs hypotenze
- PEEP u rezistentních stavů
- Kauzální řešení



Léčba edému plic - nemocniční

Snížit žilní návrat

- Poloha vsedě, spuštěné DK
- ISDN bolus 5-10mg, opakovat po 10-20 min, pak kontinuálně
- Furosemid 40-80 mg i.v., pak kontinuálně

Omezit dušnost

- Morfin 5-10 mg i.v. (zástava dechu - KPR, zvracení - Torecan, bradykardie - Atropin), KI - predispoz. resp. insuficience, astma ...
- Bronchospasmus - aminophylin 480 mg i.v.
- Kyslík v max. koncentraci
- Rezistentní - PEEP



Léčba edému plic - nemocniční

Úprava centrální hemodynamiky

- TF - $\beta\beta$, digoxin x atropin

Hypertenze - cíl: TK < 140/90 mmHg

- ISDN 5-10 mg i.v.
- Furosemid 40-80 mg i.v.
- Captopril 25 mg rozkousat

Hypotenze - cíl: TKs > 110 mmHg

- Dopamin 2-10 ug/kg/min
- Dobutamin 1-10 ug/kg/min
- Noradrenalin 0,01-0,1 ug/kg/min

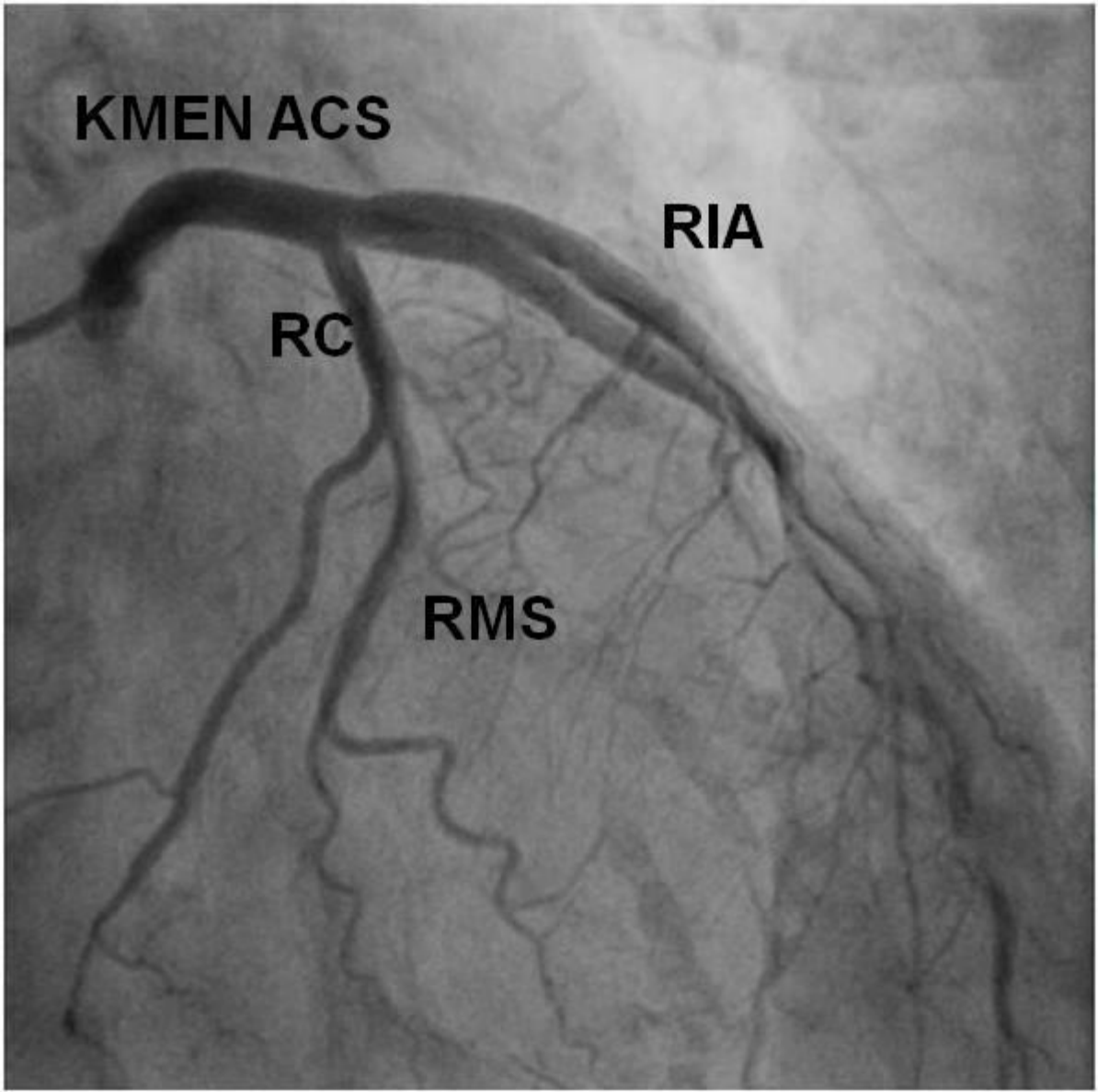


ASS - nefarmakologická léčba

- Revaskularizace - PTCA, CABG
- Kardiostimulace
- Defibrilace, kardioverze
- Chirurgická korekce (chlopenní vady)
- Intraaortální balonková kontrapulzace
- Hemopumpa
- Extrakorporální membranozní oxygenační systémy
- Podpůrné systémy levé komory
- Umělá srdce



Revaskularizace - PTCA, CABG



Revaskularizace - PTCA, CABG

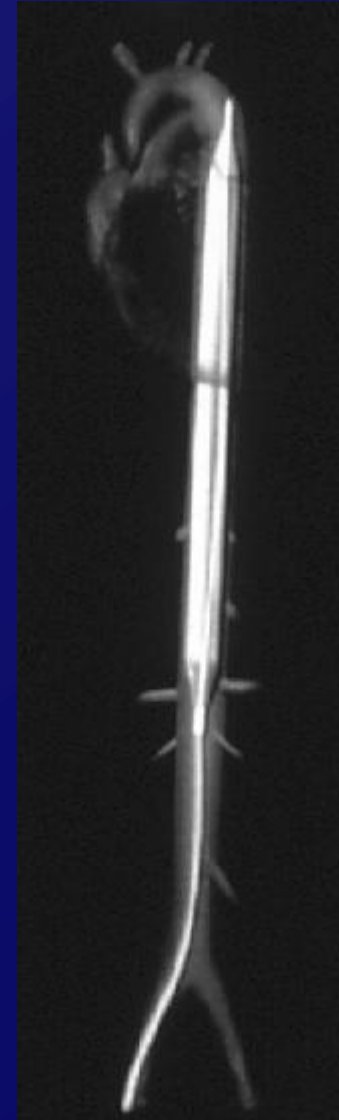
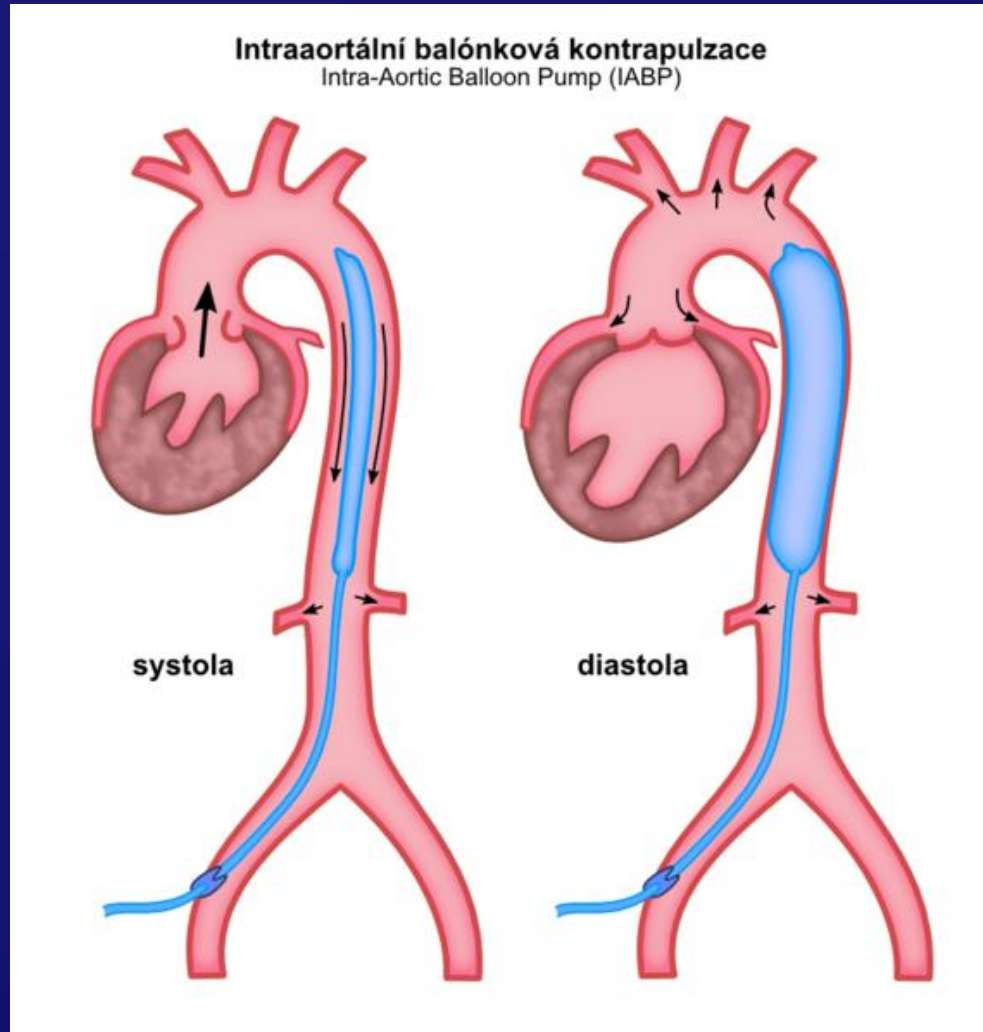


Intraaortální balonková kontrapulzace - indikace

- Kardiogenní šok, plicní edém nereagující na podání tekutin či farmakoterapii u nemocných s potenciálně reverzibilním srdečním selháním nebo jako „most“ k OTS.
- ASS provázené refrakterní ischemií v přípravě na koronarografii a definitivní řešení.
- ASS vyvolané významnou mitrální regurgitací nebo rupturou mezikomorové překážky.



Intraaortální balonková kontrapulzace - indikace

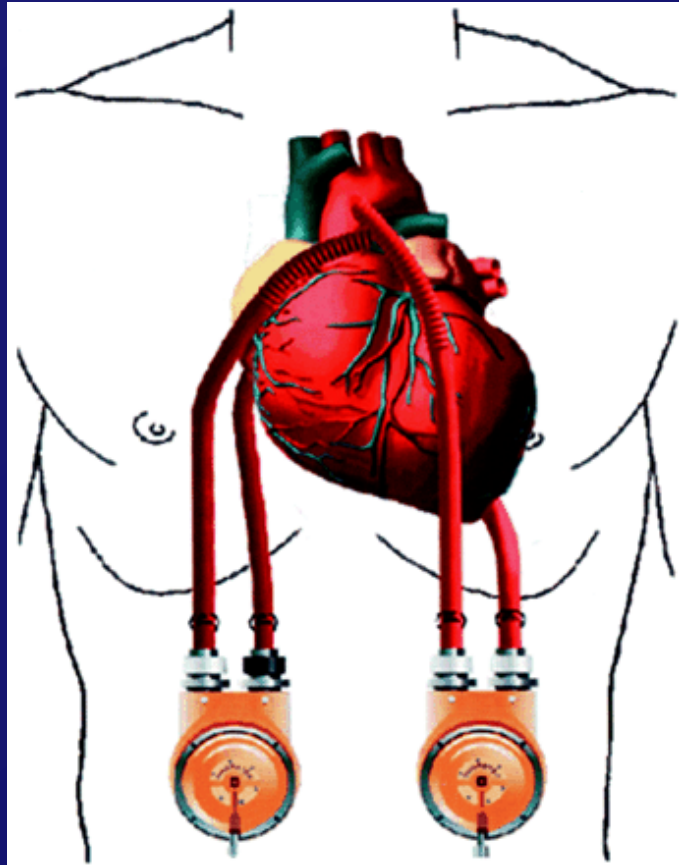


Intraaortální balonková kontrapulzace - KI

- Významná aortální insuficience.
- Disekující aneurysma aorty.
- Nemocní nereagující na léčbu u kterých:
 - příčina není korigovatelná
 - stav je ireverzibilní
 - nejsou kandidáti OTS
- Terminální stavy
- Hemoragická diatéza
- Těžká trombocytopenie



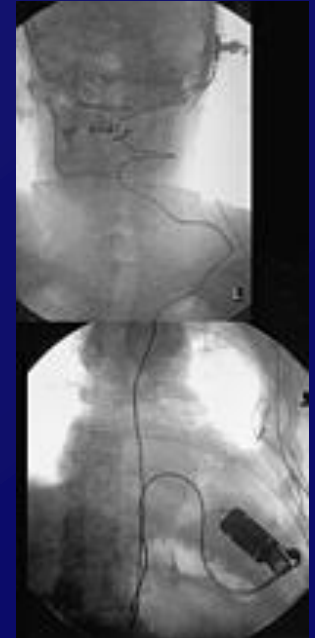
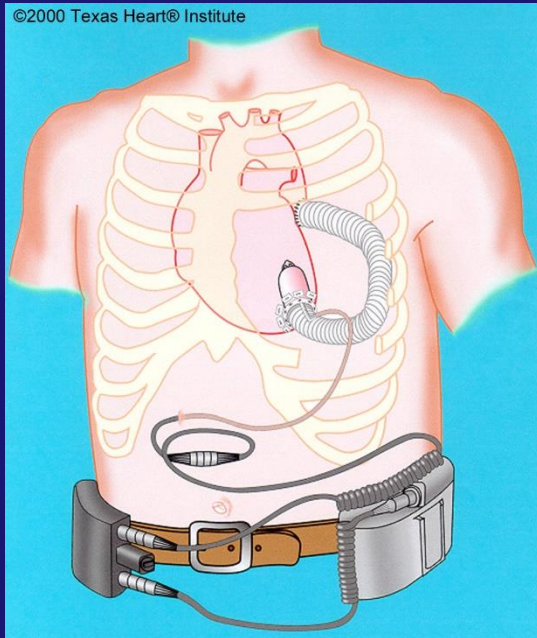
Mechanické podpory



- Extrakorporální
- Pneumatický pulzatilní pohon
- Dlouhodobé použití
- LVAD a RVAD
- Antikoagulace

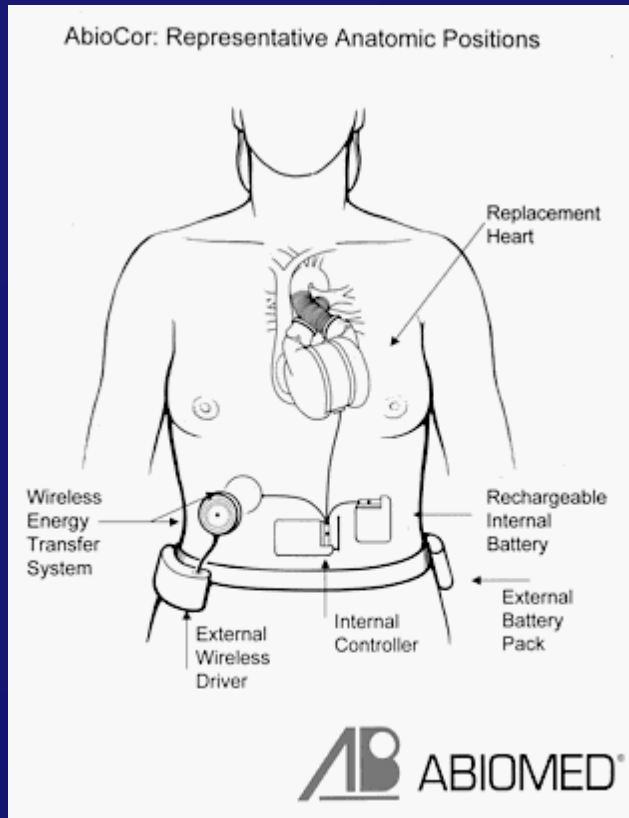


Mechanické podpory



- Titanová axiální pumpa – 90g, 25cm³
- Implantace do hrotu LK – vaskulární graft do descendentní hrudní aorty
 - Průtok 3-8l/min
- Nemocný reguluje rychlost čerpadla v závislosti na aktivitě

Mechanické podpory



**1 kg, bezdrátový přenos energie
těžké biventrikulární selhání**

DĚKUJI ZA POZORNOST

