



KARDIOCHIRURGIE

- úvod
- vrozené srdeční vady
- ischemická choroba srdeční

Historie kardiochirurgie

- 1896 - sutura bodné rány na srdci (Rehn)**
- 1908 - embolektomie plicnice – neúspěšná (Trendelenburg)
- 1923 - operace mitrální stenózy zavřenou cestou (Cutler,Levine)**
- 1925 - komisurolyza mitr. chlopně přes ouško LS (Souttar)**
- 1938 - podvaz OTD (Gross)
- 1944 - B-T spojka (subklaviopulmonální) u F4
- 1944 - resekce koarktace aorty (Crafoord)
- 1953 - uzávěr defektu síňového septa – hypotermie (Lewis)**
- 1953 - zavedení mimotělního oběhu – uzávěr DSS (Gibbon)**
- 1955 - radikální korekce F4 (Kirklin)
- 1960 - náhrada aortální chlopně (Harken)**
- 1960 - náhrada mitrální chlopně (Starr)**
- 1962 - revaskularizace s pomocí VSM**
- 1964 - revaskularizace s pomocí IMA**
- 1967 - transplantace srdce**
- 1967 - použití umělého srdce (Cooley)

První operace na otevřeném srdci

První operace na otevřeném srdci v hypotermii
– uzávěr DSS (Navrátil, Brno 1956)



Operační přístupy

Podélná mediální sternotomie

Ministernotomie (ao chlopeň, asc. aorta, oblouk...)

Thorakotomie

- pravostranná (DSS, Mi, Tri, reop.)
- levostranná (OTD, CoA, oblouk, aorta desc.)

Minithorakotomie

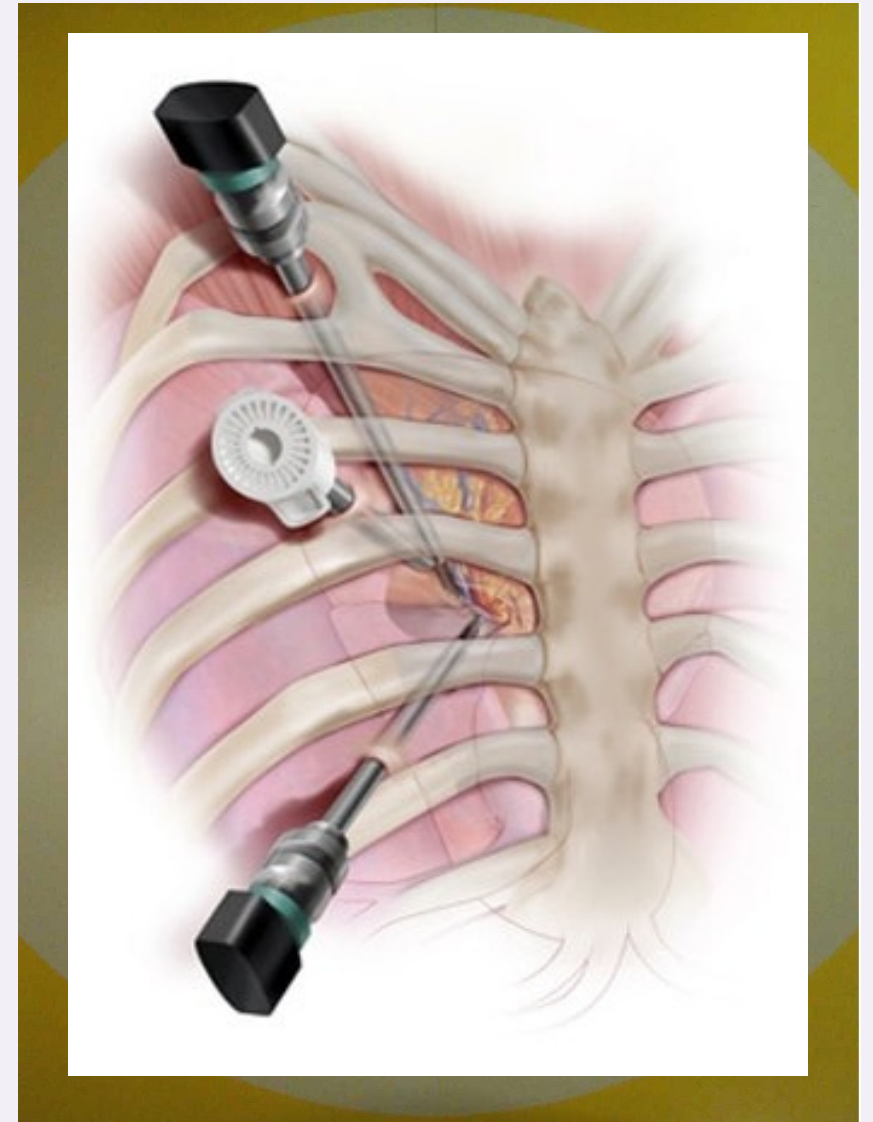
- levostranná (ICHS, OTD)
- pravostranná (ICHS)

Příčná sternotomie

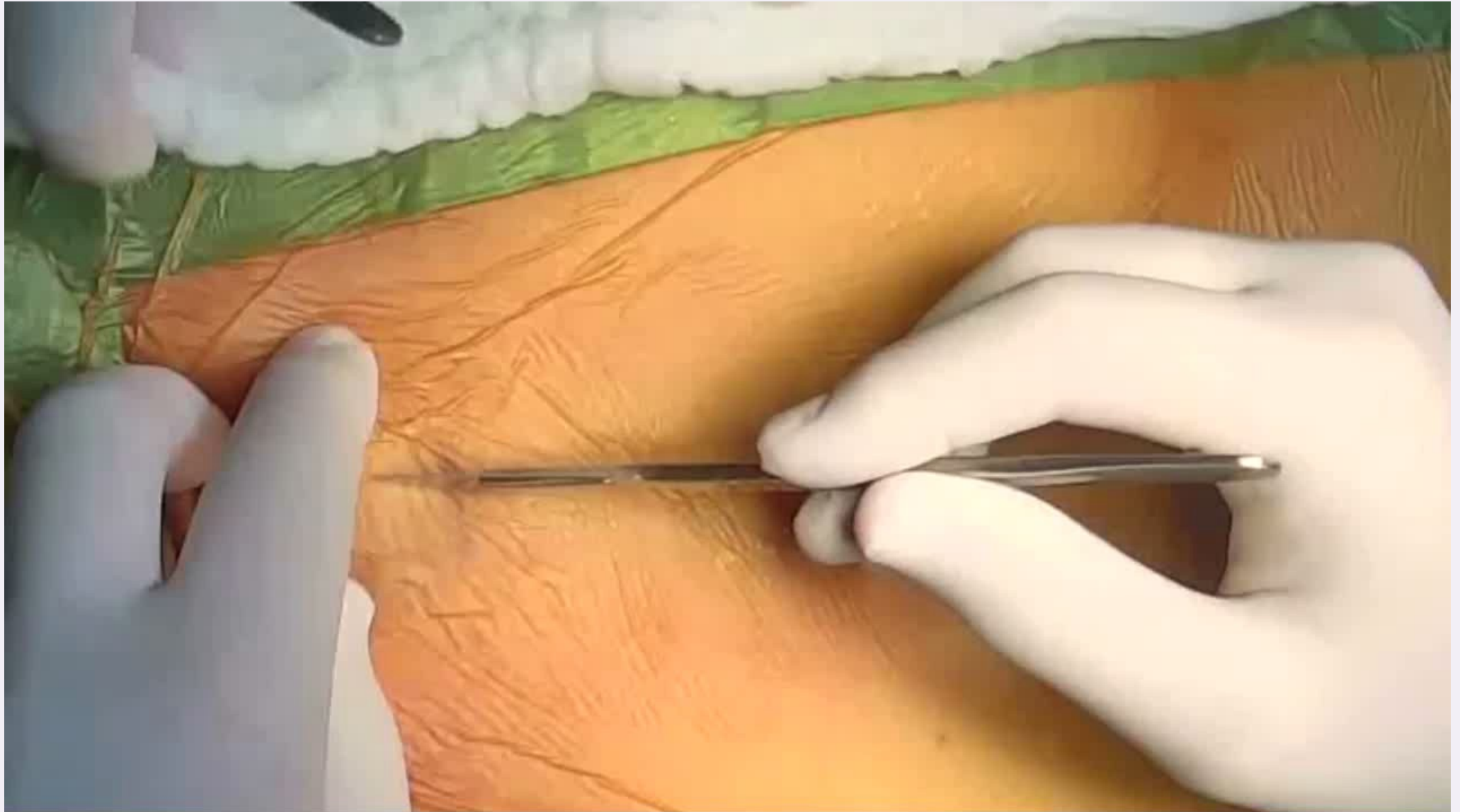
Parasternální řez

Podélný řez v epigastriu (subxiphoidálně)

Několik „vpichů“ (endoskopicky, roboticky)



Ministernotomie



Operace

bez mimotělního oběhu

- vrozené vady (OTD, CoA), bandáž AP
- ICHS
- perikarditida
- poranění srdce
- mitrální komisurotomie

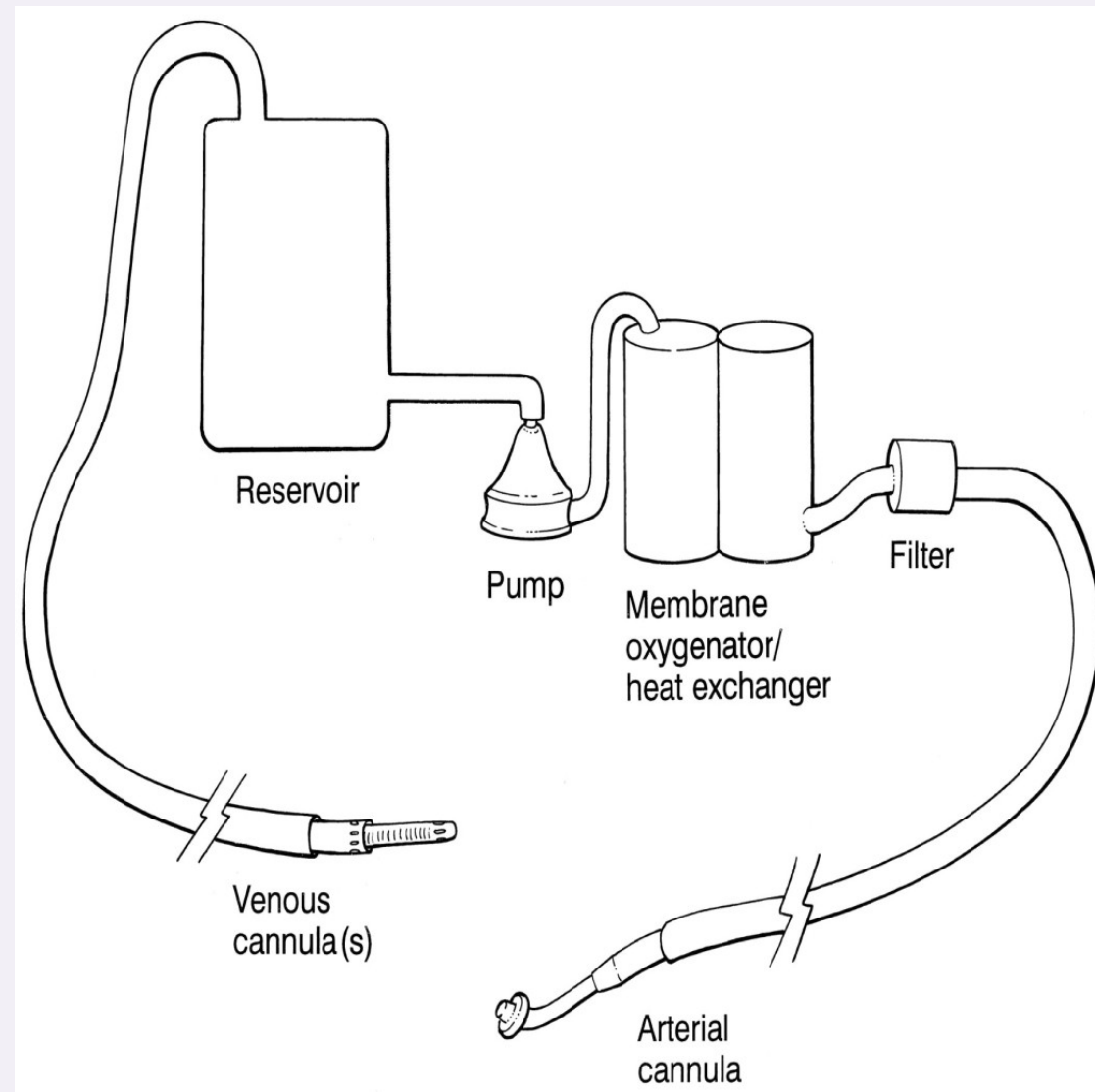
s mimotělním oběhem

Mimotělní oběh – kardiopulmonální bypass

1. Krevní pumpa
2. Oxygenátor
3. Výměník tepla

Principy

- heparinizace (2-3 mg/kg)
- hemodiluce - ↓ viskozity krve
- hypo-, normotermie



Mimotělní oběh – kardiopulmonální bypass



První použití ECC ve střední Evropě

Brno, 1958



Mimotělní oběh – kardiopulmonální bypass



spolupráce chirurga, anesteziologa a perfuzionisty

Ischemická srdeční zástava = ?



Ochrana myokardu

Ischemická srdeční zástava = poškození myocytů

- elektromechnická zástava
- stabilizace buněčných membrán
- ochlazení myokardu - zpomalení metabolismu

Kardioplegický roztok

krystaloidní x krevní
teplý x studený

Způsob podání

antegrádní
retrográdní



Srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levoprávným zkratem
- s pravolevým zkratem

Získané

- ICHS
- chlopenní vady
- onemocnění hrudní Ao
- tumory
- ostatní



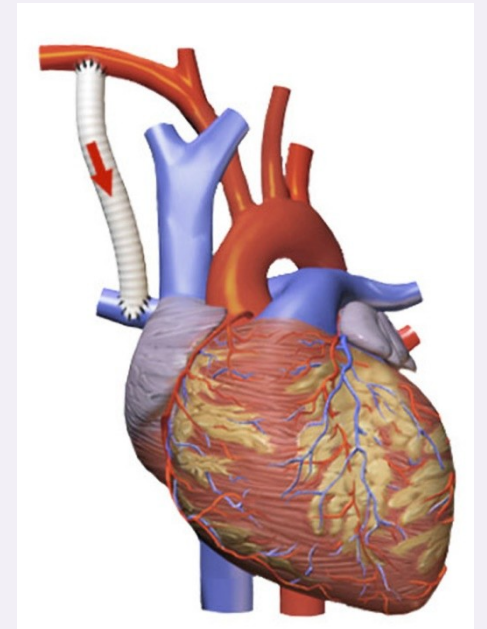
Vrozené srdeční vady

**0,6-0,8% novorozenců
nejčastěji- DKS, DSS, OTD**

zásady léčby

- kritické vady - operace ihned po zjištění
- ostatní - operace v batolecím/předškolním věku

- radikální korekce
- paliativní výkony
 - spojkové operace (krev ze systémového řečiště do plicního)



Pokroky v dětské kardiologii

rozvoj prenatální echokardiografie, neinvazivní diagnostika

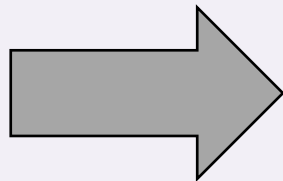
ústup od paliativních zákroků (pokud je to možné)

snaha o kompletní korekce při 1. operaci

rozvoj intervenční katetrizační techniky

(BAS, uzávěr ASD, VSD, PDA, coils, stenty, dilatace...)

lepší intenzivní péče



snížení chirurgické mortality

Vrozené srdeční vady

dospělosti se dožije 85% dětí s VSV

50% úplně zdraví

25% vyžaduje občasné sledování pro možný vývoj reziduí

25% vyžaduje kontinuální sledování případně reintervence

Vrozené srdeční vady

Vrozené

- **bez zkratu**
- s levoprávným zkratem
- s pravolevým zkratem

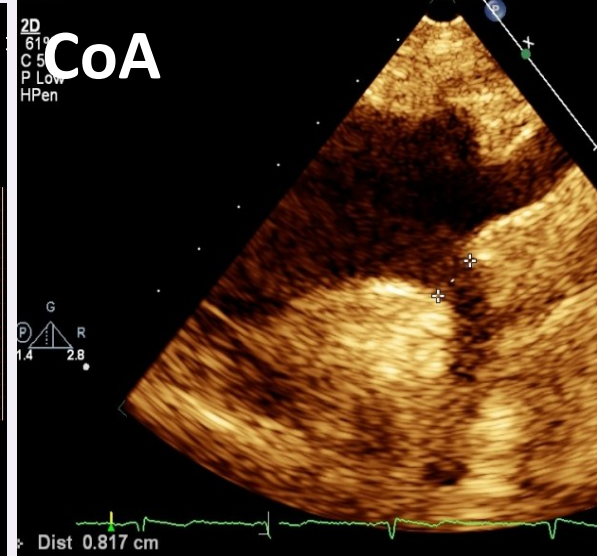
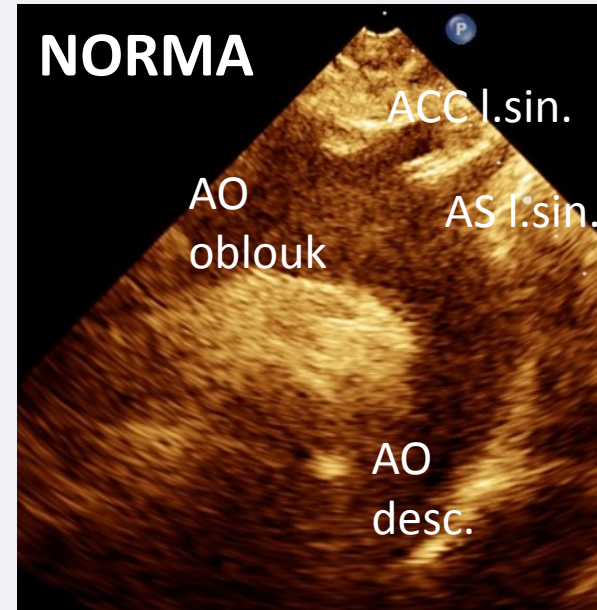
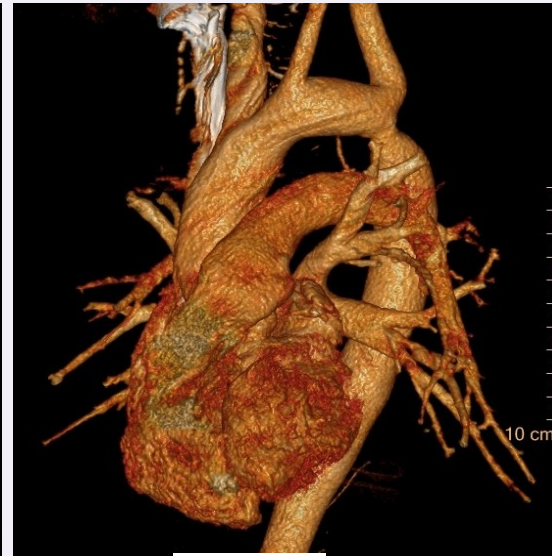
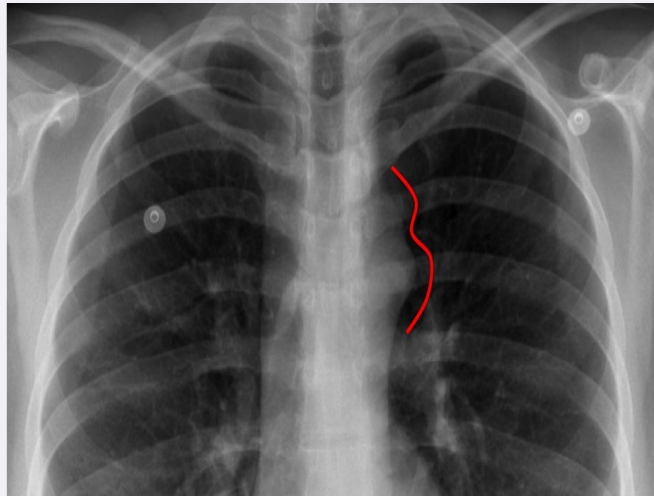
Získané

- ICHS
- chlopenní vady
- onemocnění hrudní Ao
- tumory
- ostatní

koarktace aorty
vady aortálního oblouku a jeho větví
stenóza aorty
stenóza plicnice

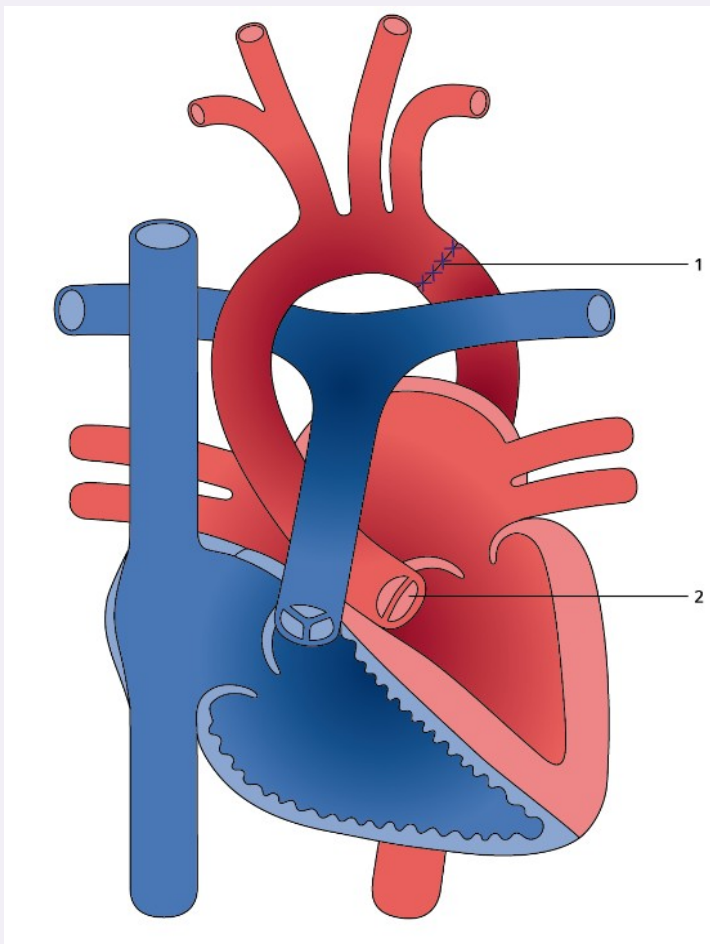
Koarktace aorty

- 5-8 % všech VSV
- muži : ženy 2-5:1
- přetěžování srdce - práce proti většímu odporu, kladenému zúženou aortou
- nedostatečnému prokrvování dolní poloviny těla
- systol. šelest při horním okraji sternu a mezi lopatkami
- často s OTD, DKS, bikuspidní Ao chlopní

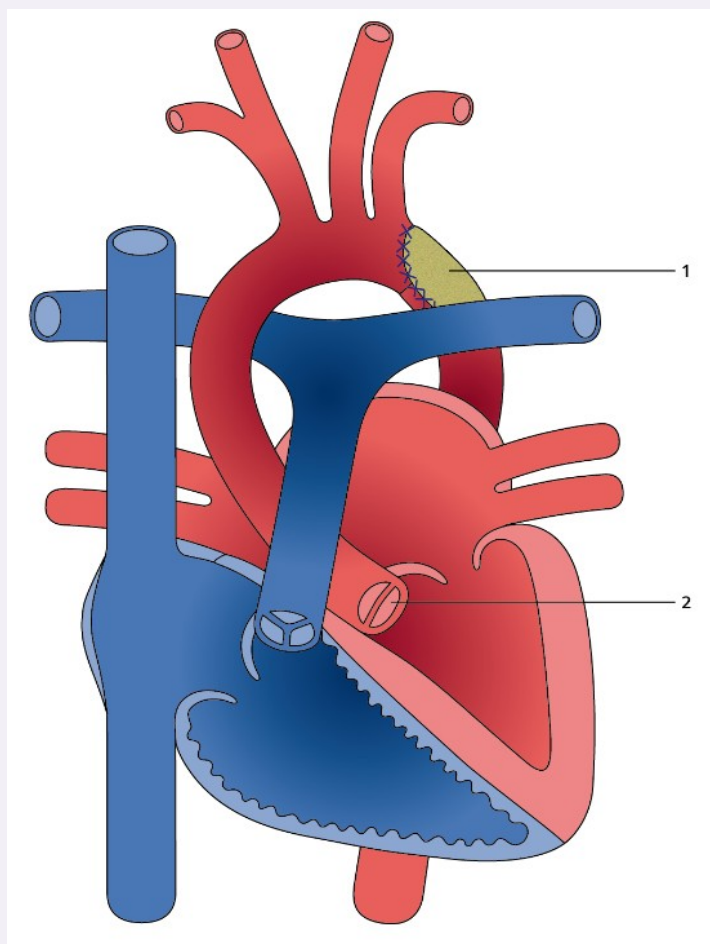


Koarktace aorty – operační postupy

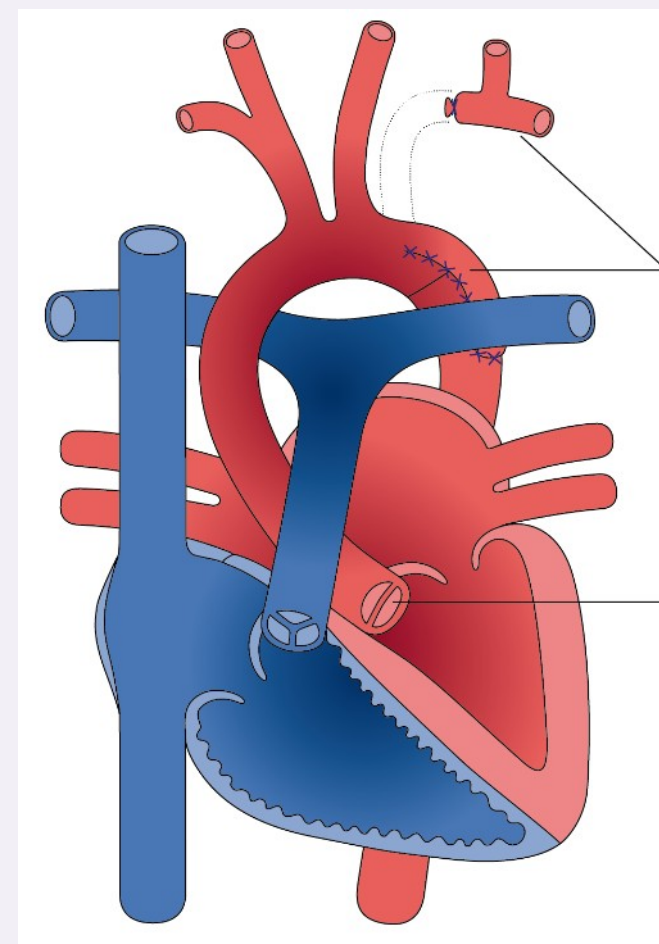
resekce + anastomóza
end to end



plastika záplatou
dle Vosschultheho

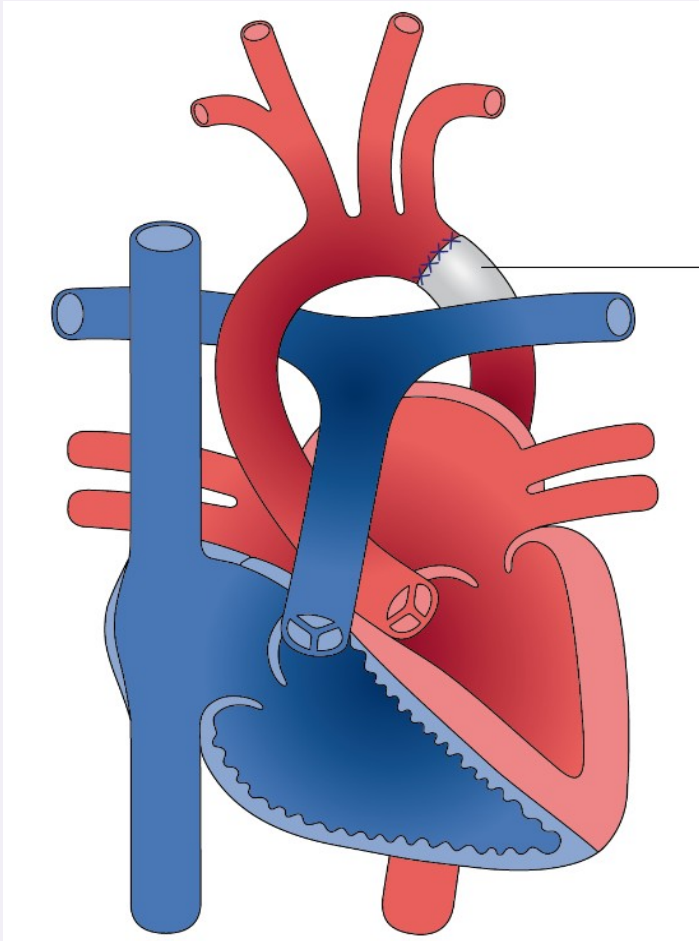


plastika dle
Waldhausena

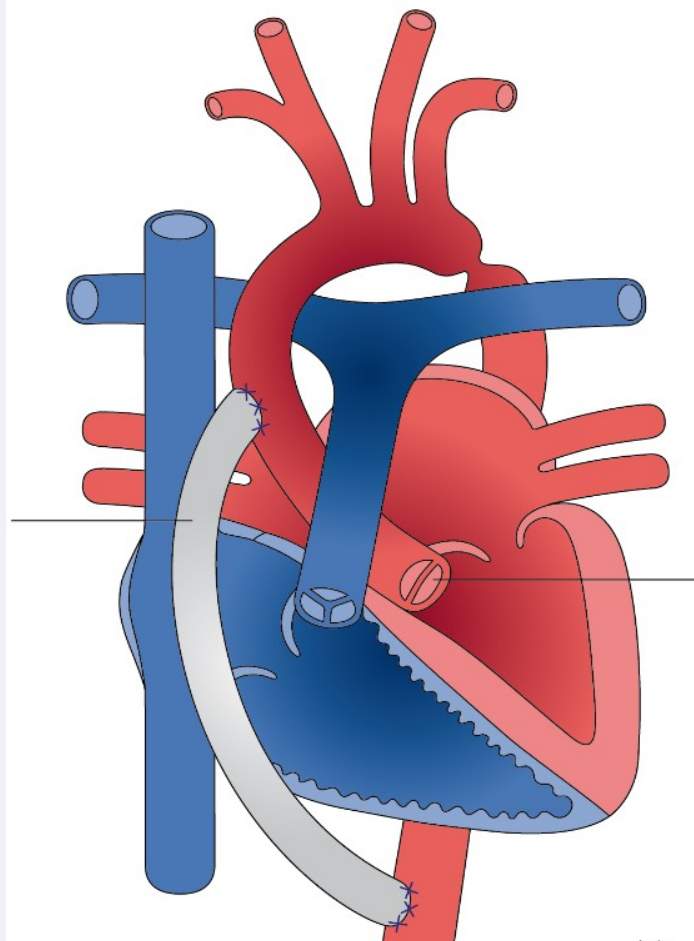


Koarktace aorty – operační postupy

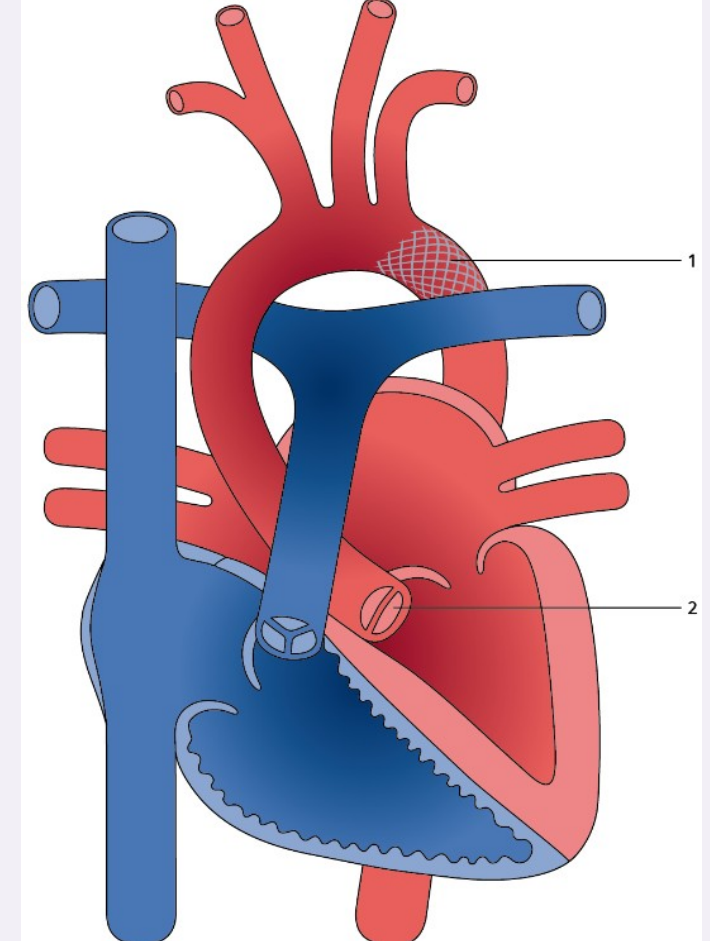
resekce a náhrada
protézou



extraanatomický
bypass



implantace stentu/SG



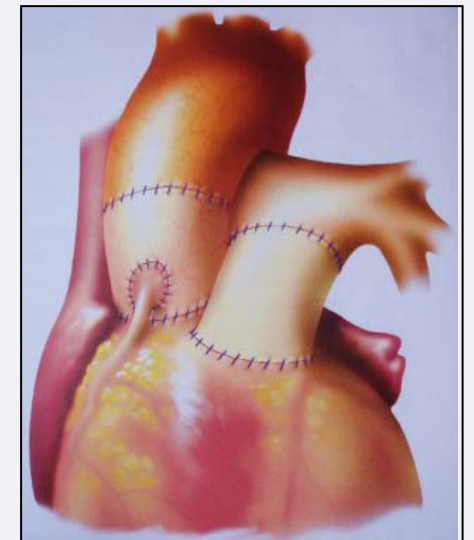
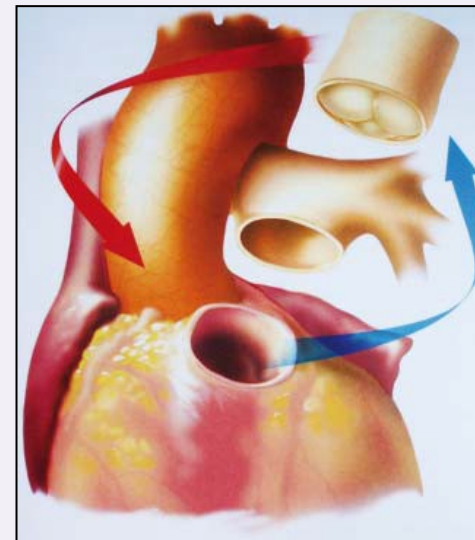
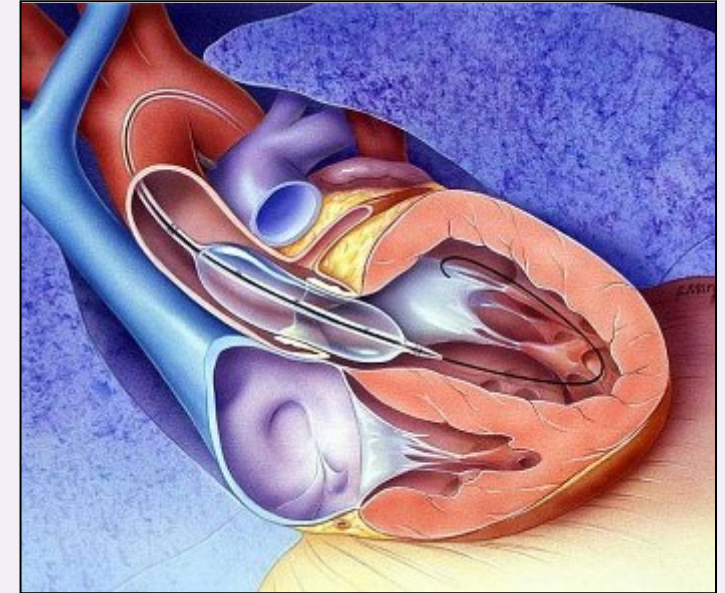
Vrozená stenóza aortální chlopně

subvalvulární, valvulární, supervalvulární

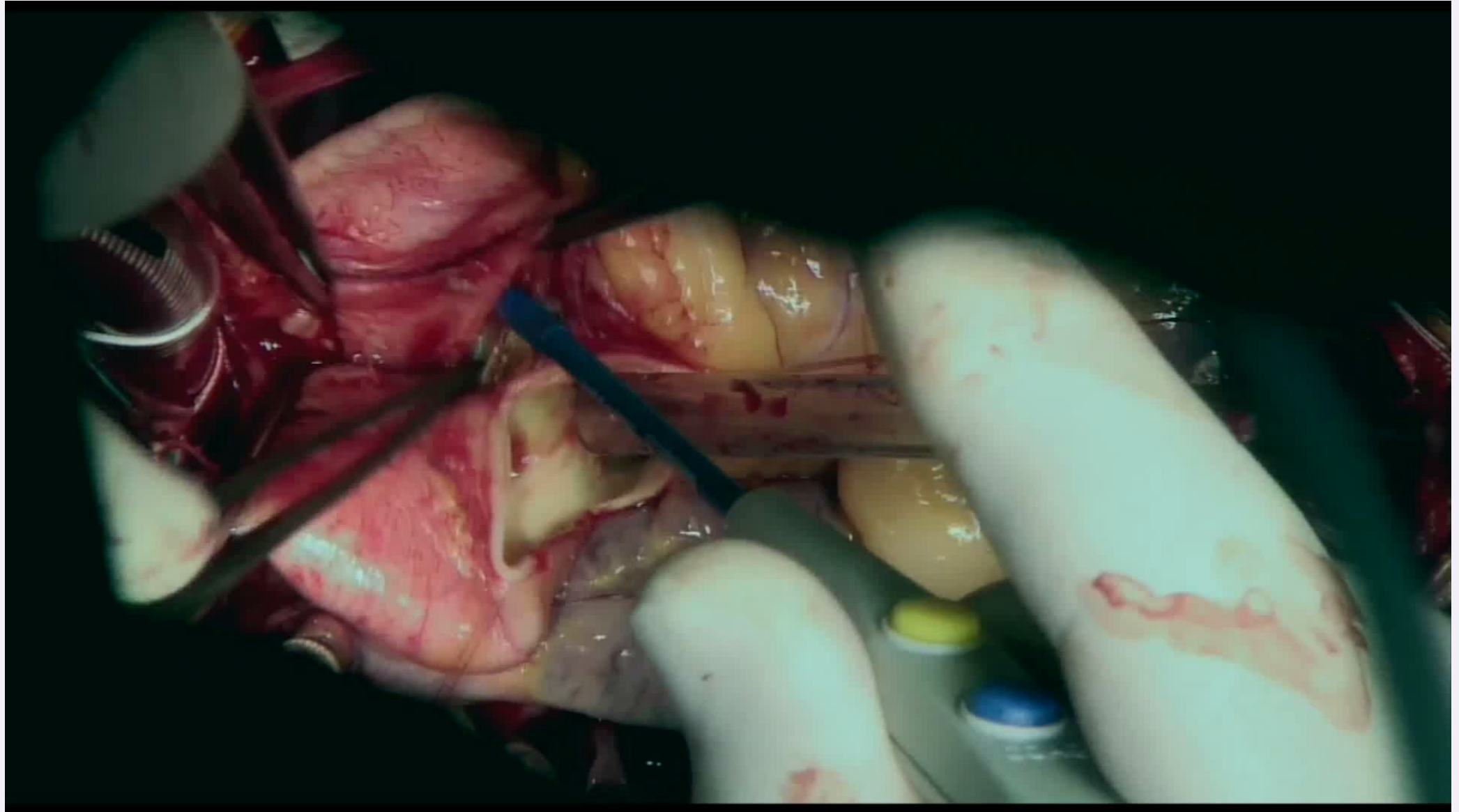
paliativní léčba - redukce počtu operací
- oddálení náhrady aortální chlopně

katetrizační léčba

chirurgická zachovná operace
náhrada chlopně
– protéza, Rossova operace



Rossova operace – odběr pulmonálního autograftu



Vrozené srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- **s levopravým zkratem** - ↑ průtok plicním řečištěm - objemové přetěžování PK - ↑ plicní cévní rezistence - tlakové přetížení PK
- s pravolevým zkratem

Získané

- ICHS
- chlopenní vady
- onemocnění hrudní Ao
- tumory
- ostatní

DSK

DSS

otevřená tepenná dučej

aortopulmonální okénko

anomální odstup koronární tepny AP

AV septální defekt

- inkompletní x kompletní

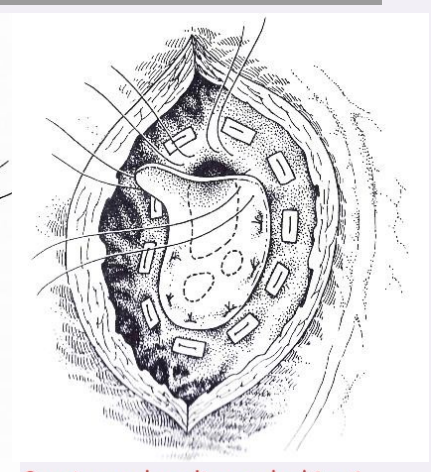
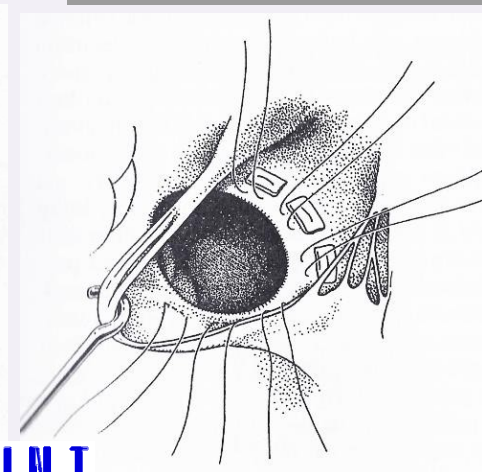
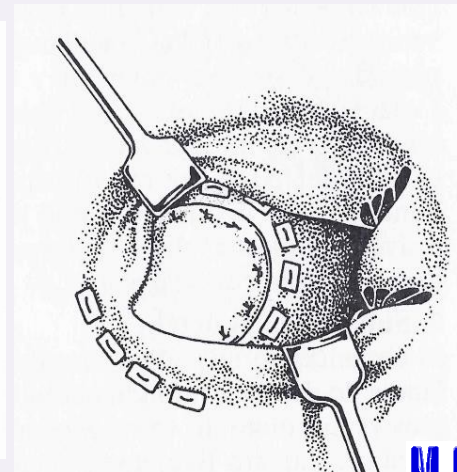
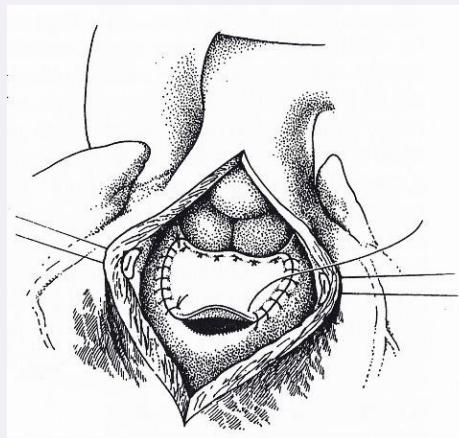
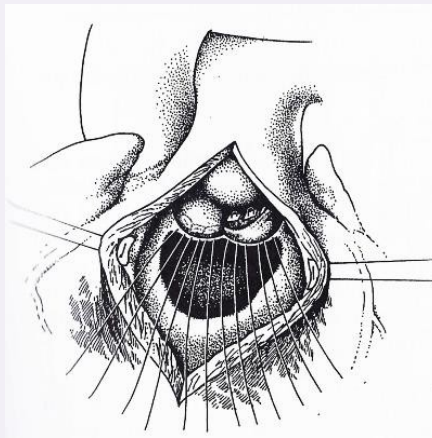
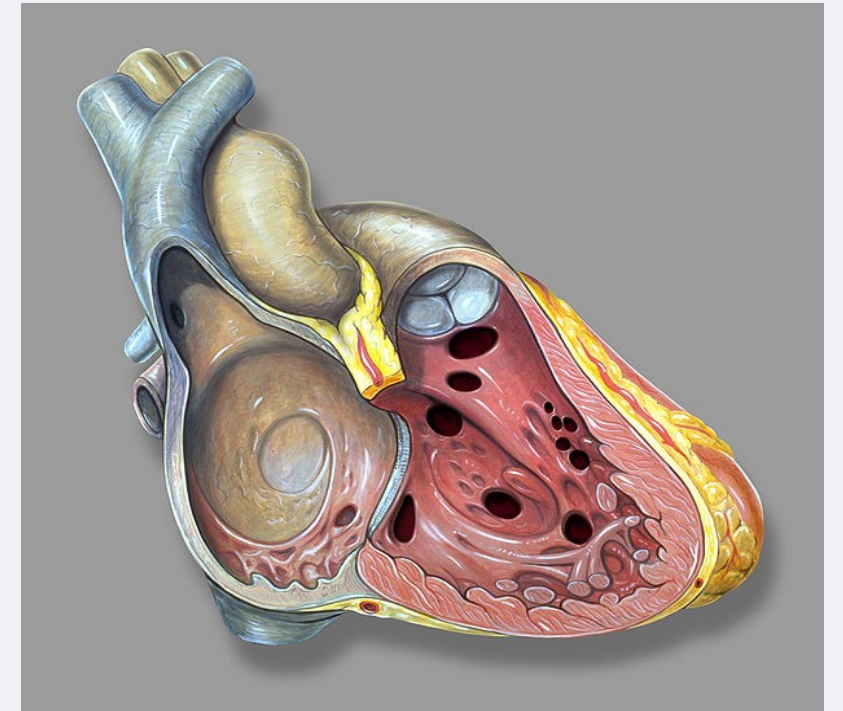
Defekt septa komor

nejčastější VSV
izolovné

x

kombinované s jinými vadami

patofyziologie oběhu závisí na
velikosti defektu a plicní vaskulární
rezistenci



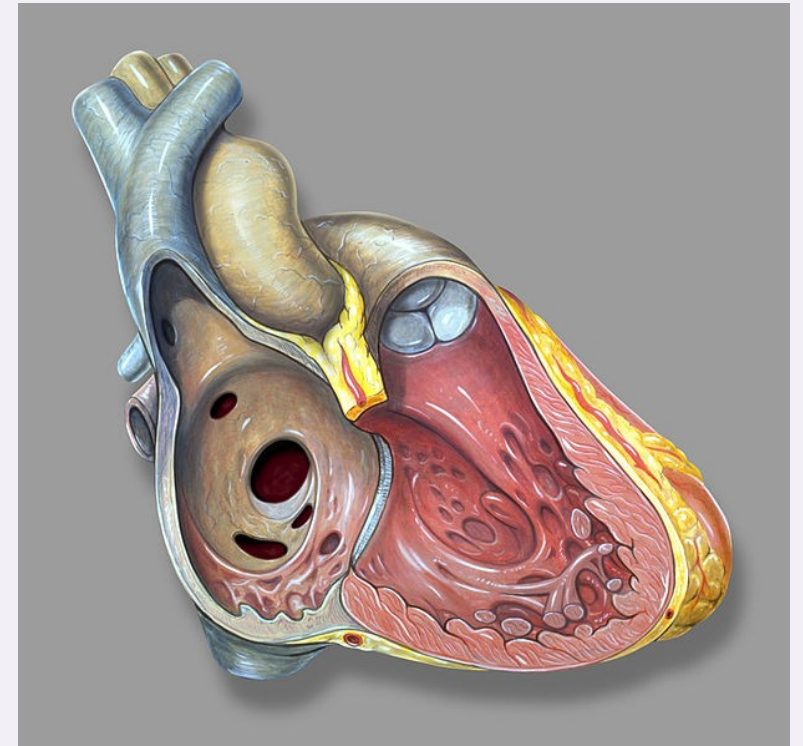
Defekt septa síňí II. typu (septum secundum)

většinou bez potíží, při velkém zkratu - snížená výkonnost

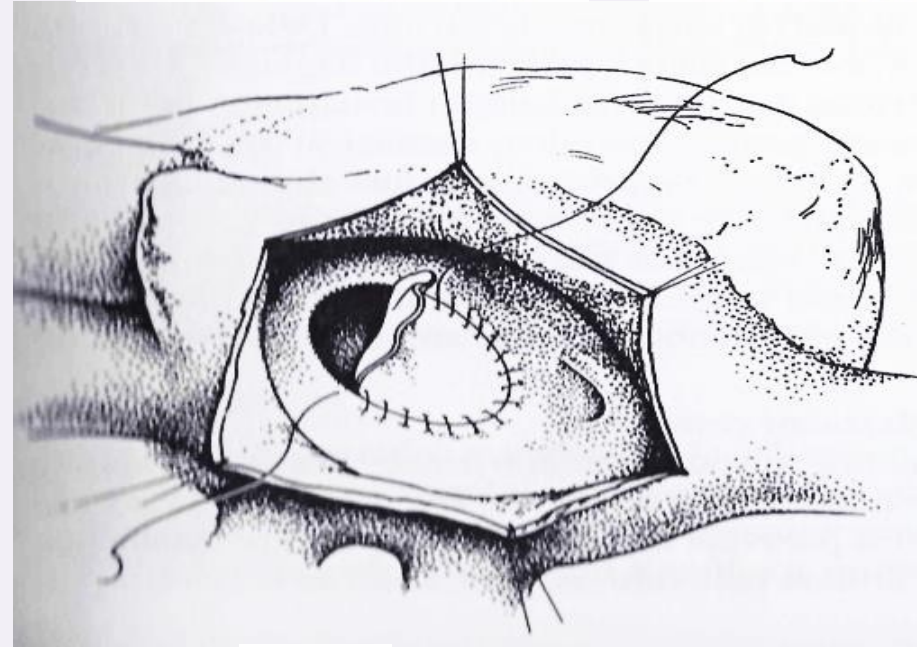
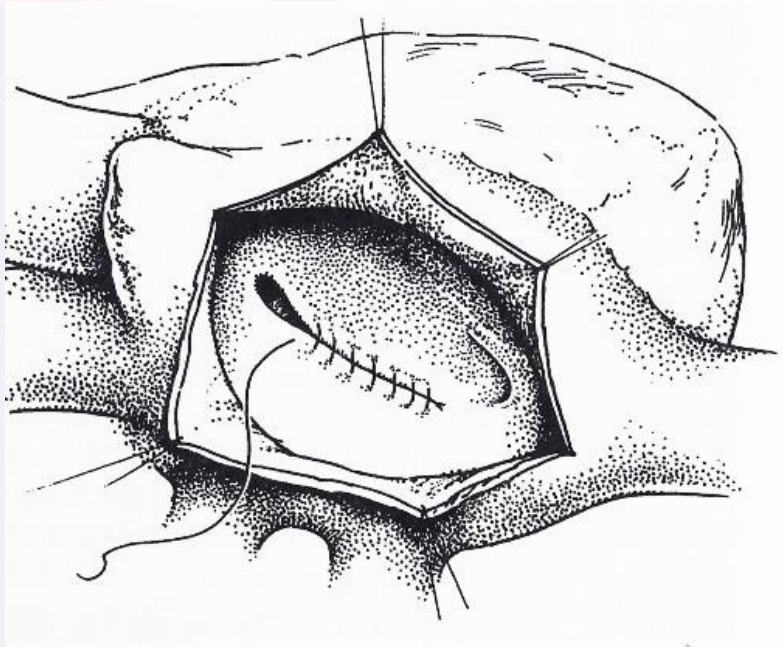
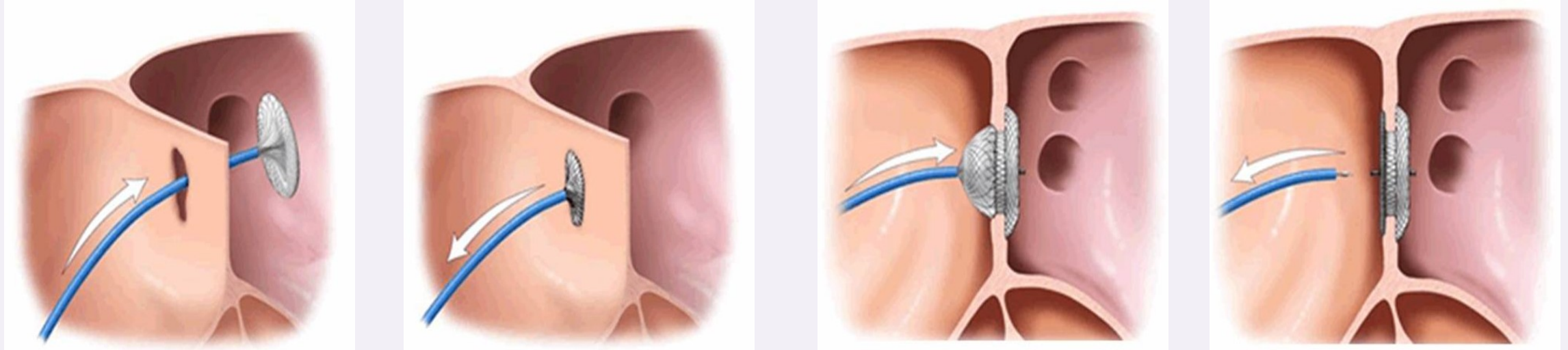
nástup problémů v dospělosti - zvětšení síňí/poruchy rytmu, zvětšená PK

při zvýšení žilního tlaku (např. porodem) může dojít k paradoxní embolizaci (přes defekt do velkého oběhu)

operačně x katetrizačně



Defekt septa síňí II. typu (septum secundum)

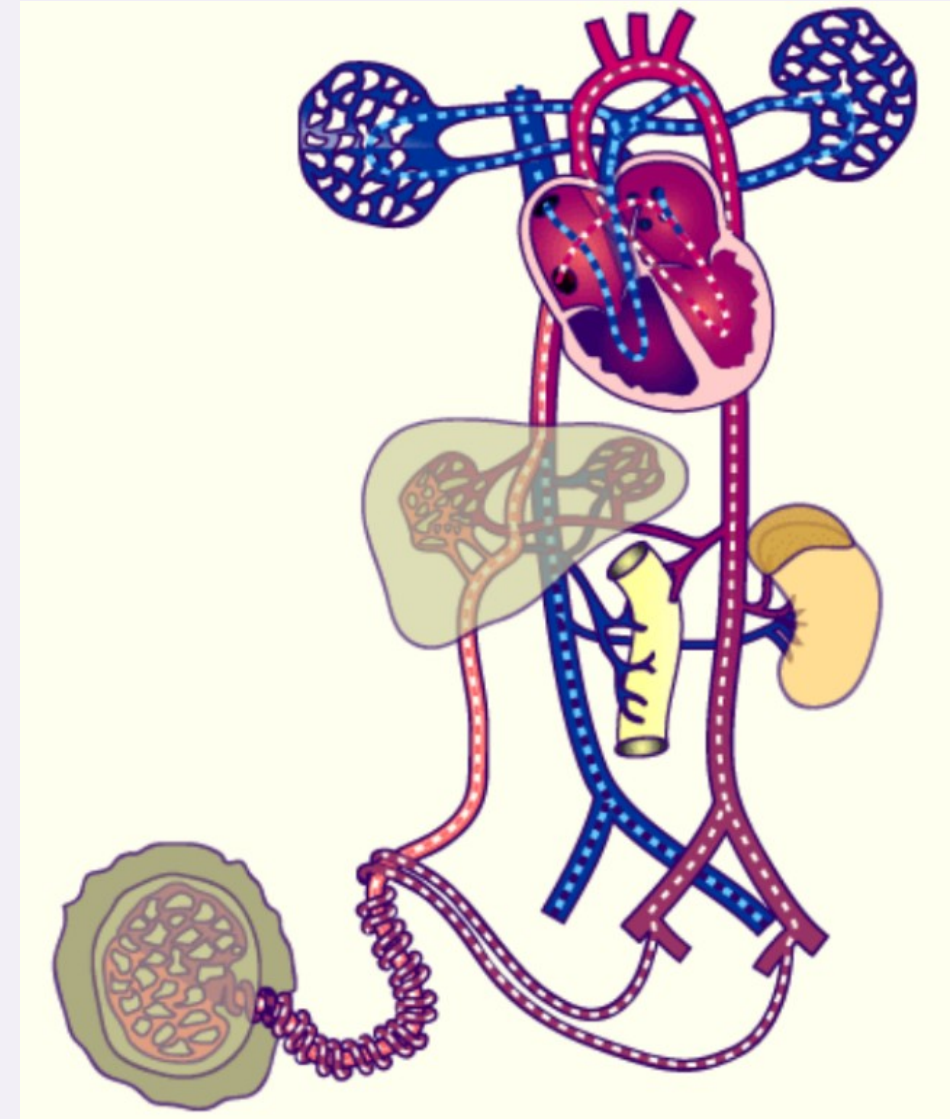


Otevřená tepenná dučej

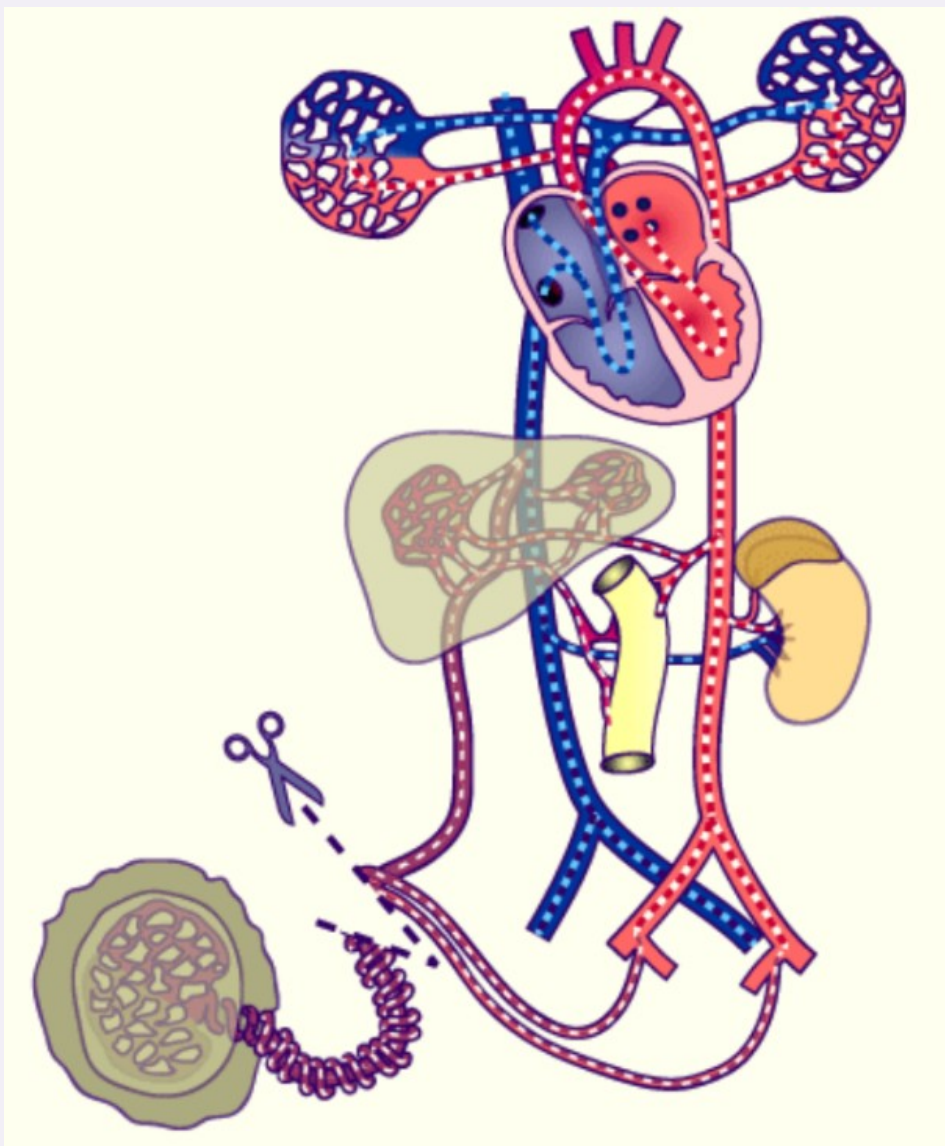
extrakardiální vaskulární struktura

ve fetální cirkulaci zajišťuje spojení
plicního a systémového cévního řečiště

zachování fetální průchodnosti
- vyšší hladiny cirkulujících a lokálně
produkovaných PG (E2, E1)



Perzistující otevřená tepenná dučej

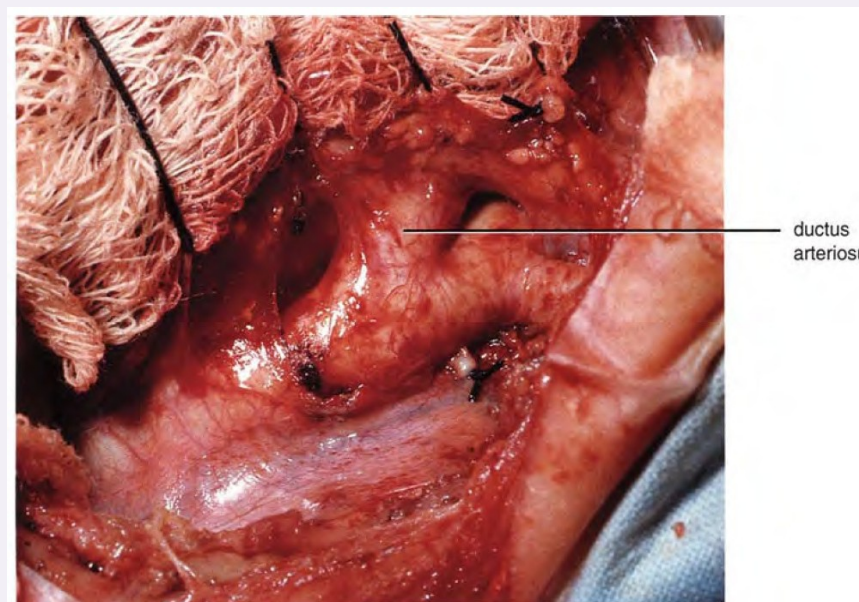


↑pO₂ a ↓PG

(odstranění placenty - zdroj PG; tok do plic odtraňuje PG z cirkulace)

incidence 5-10% všech VSV

u předčasně narozených 20-30%



LITWIN, S. Bert. *Color atlas of congenital heart surgery*. 2nd ed. New York, N.Y.: Springer, 2007

Perzistující otevřená tepenná dučej

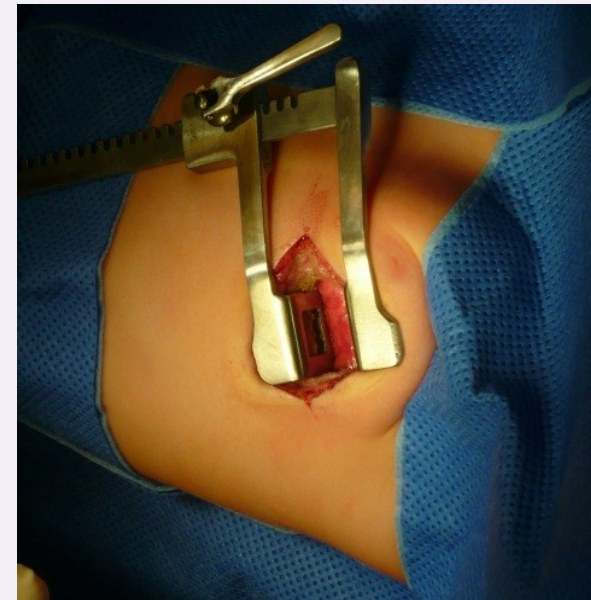
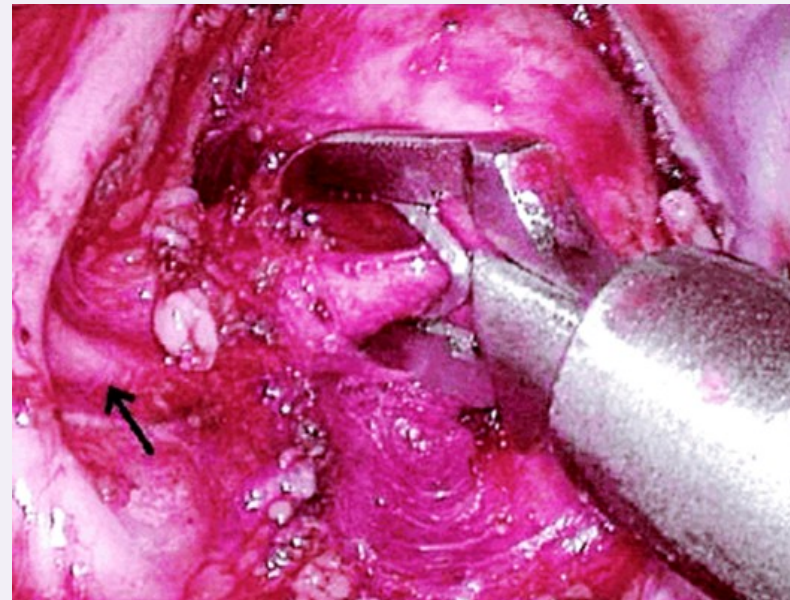
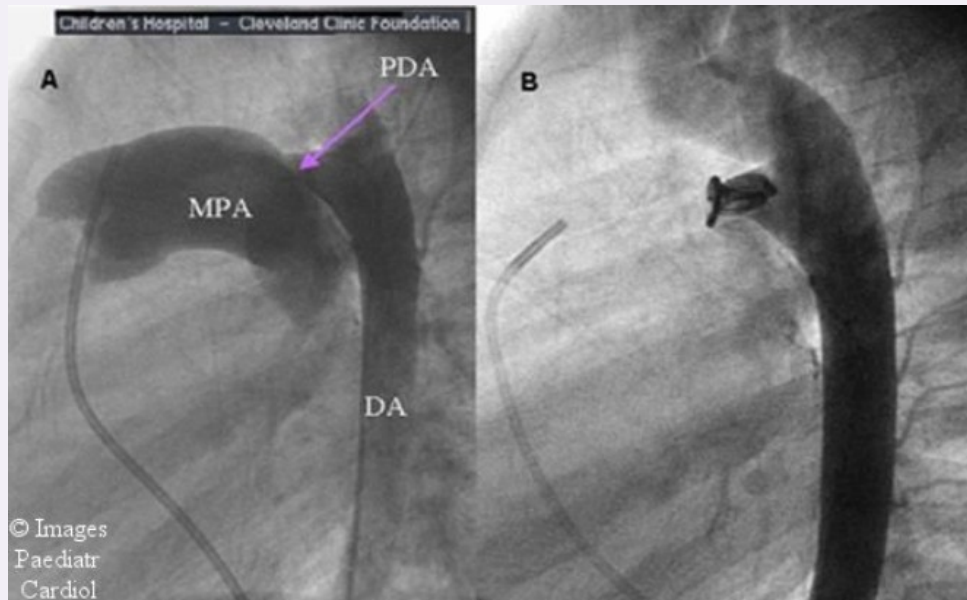
farmakologická léčba – ibuprofen

intervenční léčba - katetrizační

chirurgická - VATS

- „open surgery“ - thorakotomie

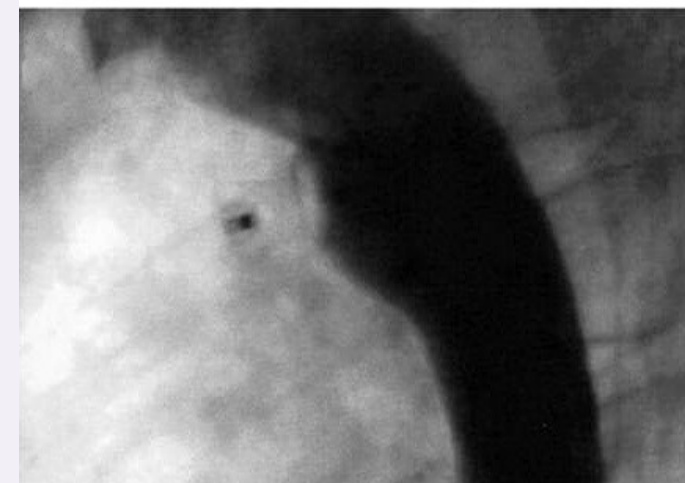
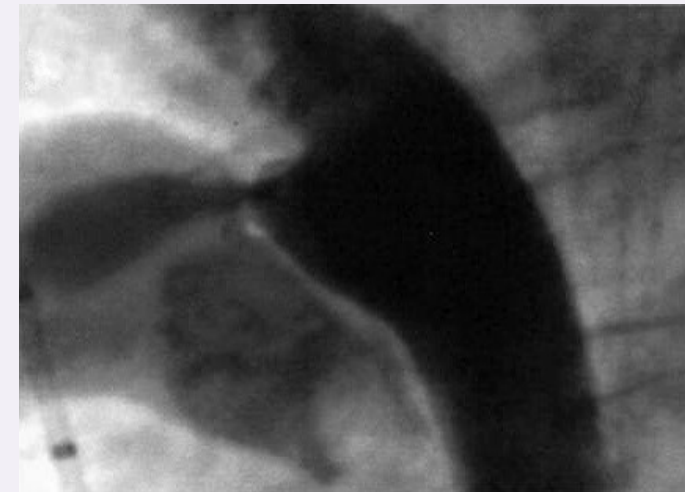
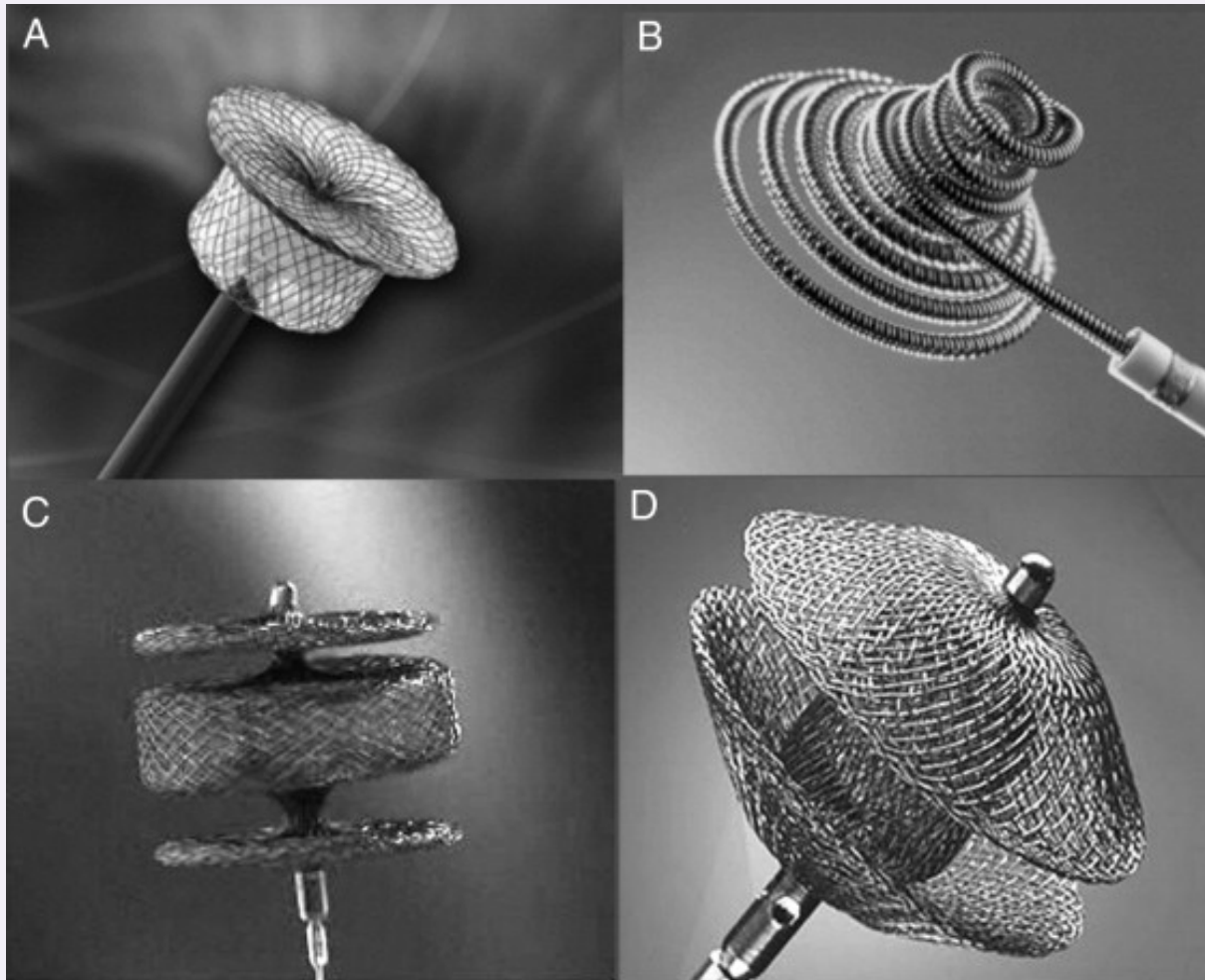
kromě vad, kdy je nutná k přežití - PG E1 - (pulm. stenóza, HLHS, TGA...)



Mehta SK, Younoszai A, Pietz J, Achanti BP. Pharmacological closure of the patent ductus arteriosus. *Images Paediatr Cardiol* 2003;14:1-15

Katetrizační okludéry

Rashkind, Amplatzer, coil

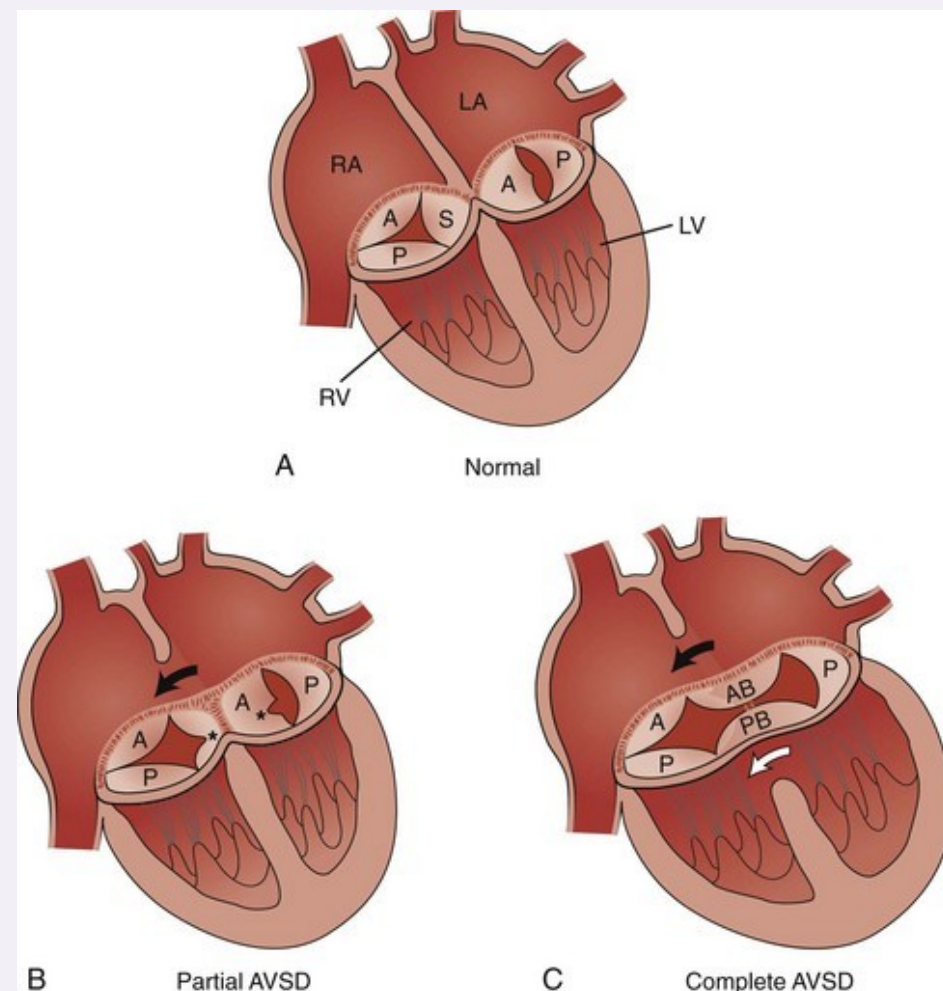


SCHNEIDER, Douglas J. The Patent Ductus Arteriosus in Term Infants, Children, and Adults. In: *Seminars in Perinatology*. WB Saunders, 2012. p. 146-153.
SCHNEIDER, Douglas J.; MOORE, John W. Patent ductus arteriosus. *Circulation*, 2006, 114.17: 1873-1882.

Defekt AV septa

- defekt septum primum, AV kanál
- porucha vývoje endokardiálních návalků (nespojily se/pouze částečně)

inkompletní
kompletní
přechodný

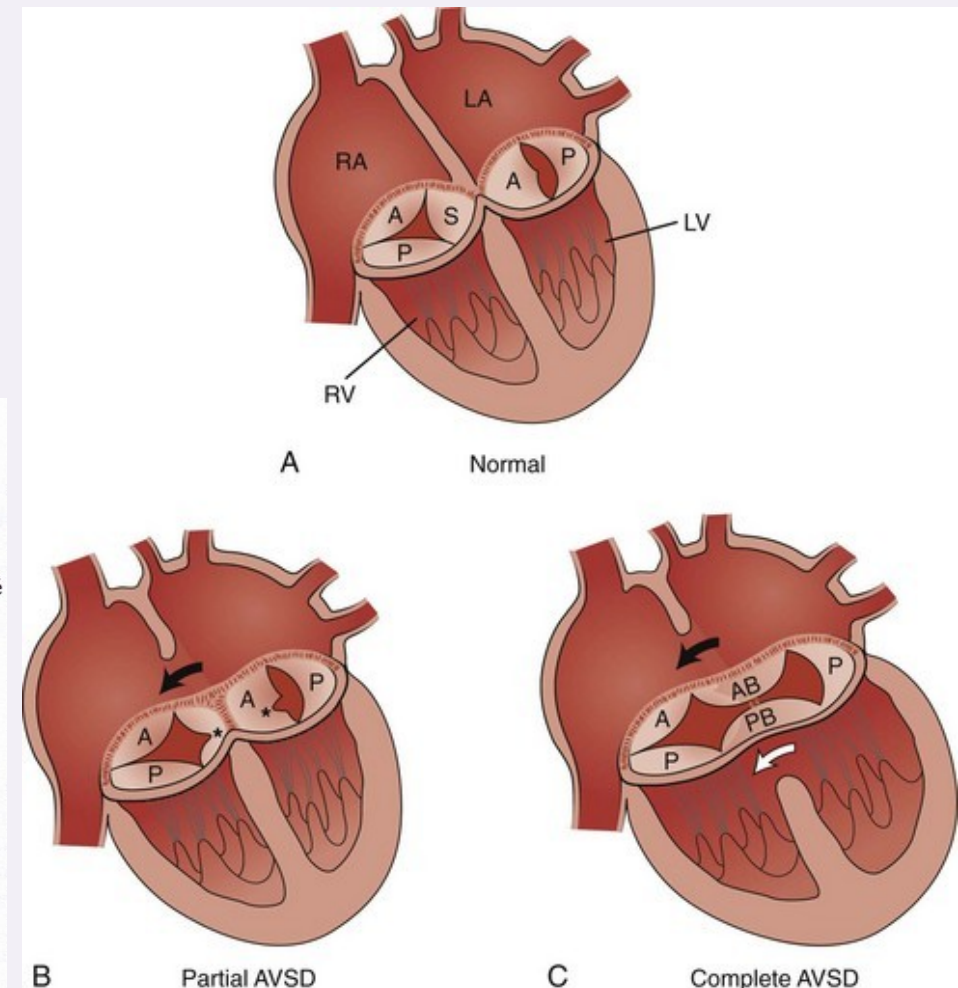
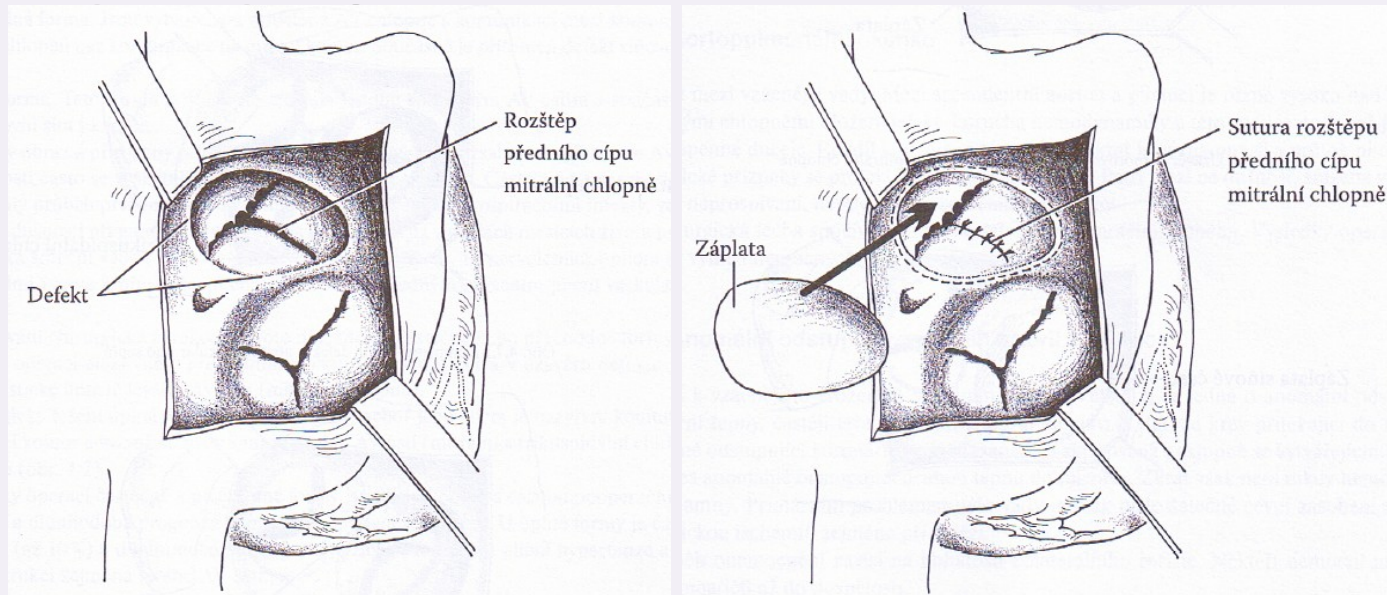


Defekt AV septa

- defekt septum primum, AV kanál
- porucha vývoje endokardiálních návalků (nespojily se/pouze částečně)

inkompletní

- postižení síňové přepážky
- AV chlopně oddělené - morfologicky postižené (např. rozštěp předního cípu Mi)



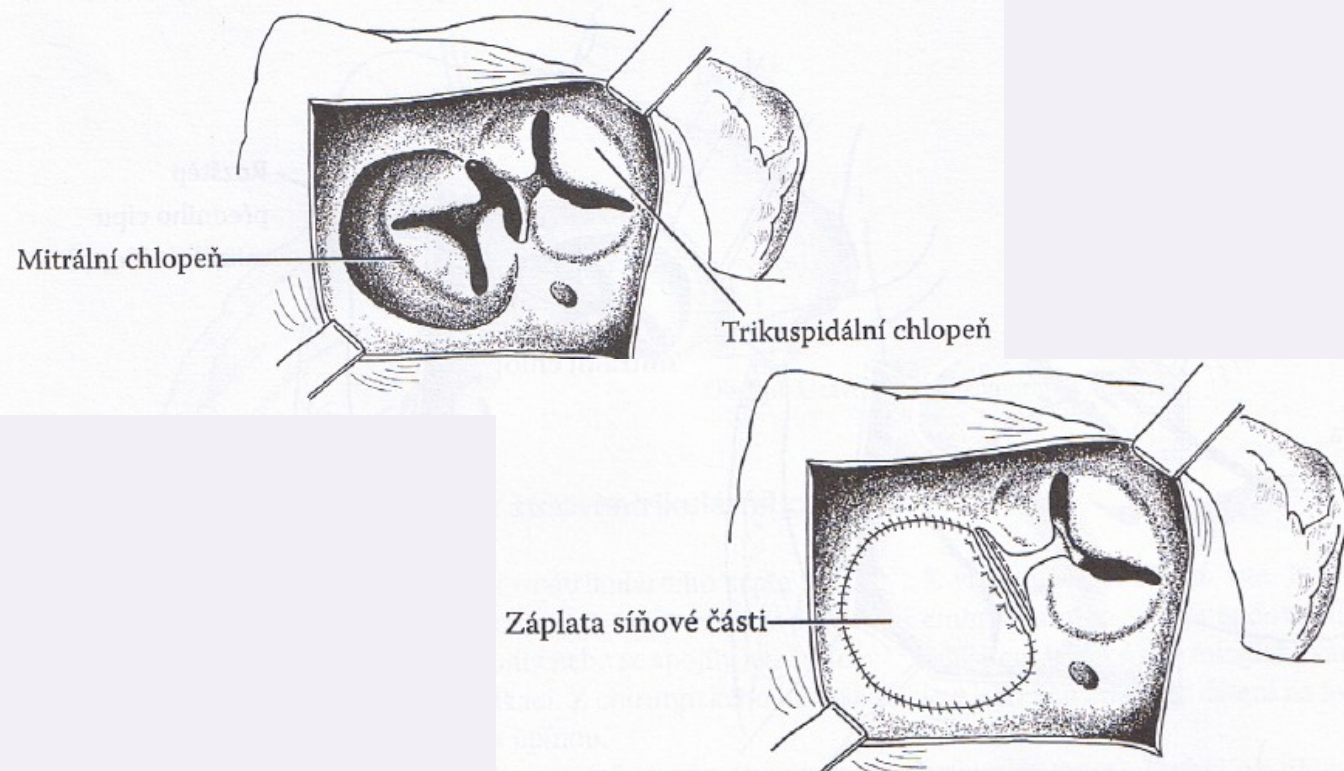
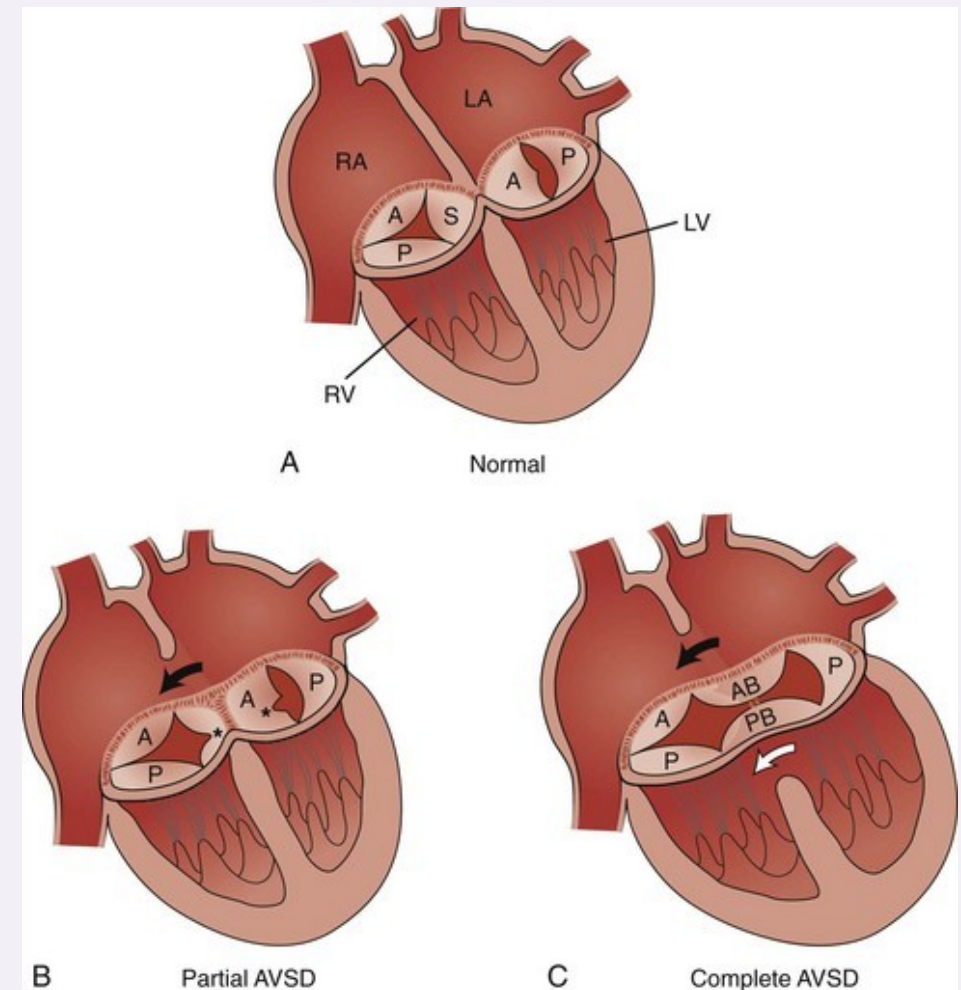
Defekt AV septa

- defekt septum primum, AV kanál
- porucha vývoje endokardiálních návalků (nespojily se/pouze částečně)

inkompletní

kompletní

- AV ústí + defekt síňové i komorové přepážky



Defekt AV septa

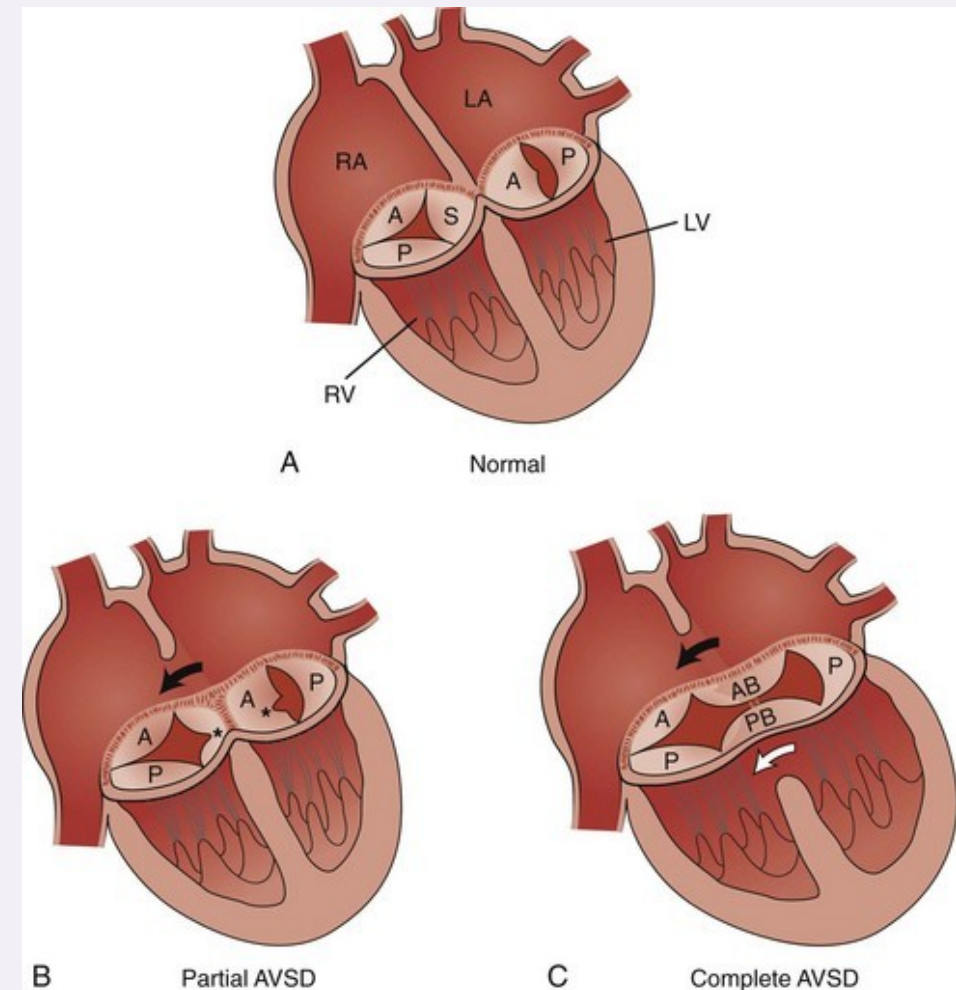
- defekt septum primum, AV kanál
- porucha vývoje endokardiálních návalků (nespojily se/pouze částečně)

inkompletní

kompletní

přechodný

- DSS I. typu + dvě oddělené AV chlopně s komunikací mezi komorami
- DSS I. typu + jedna AV chlopeň bez komunikace mezi komorami



Vrozené srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levoprávným zkratem
- **s pravolevým zkratem - cyanotické**

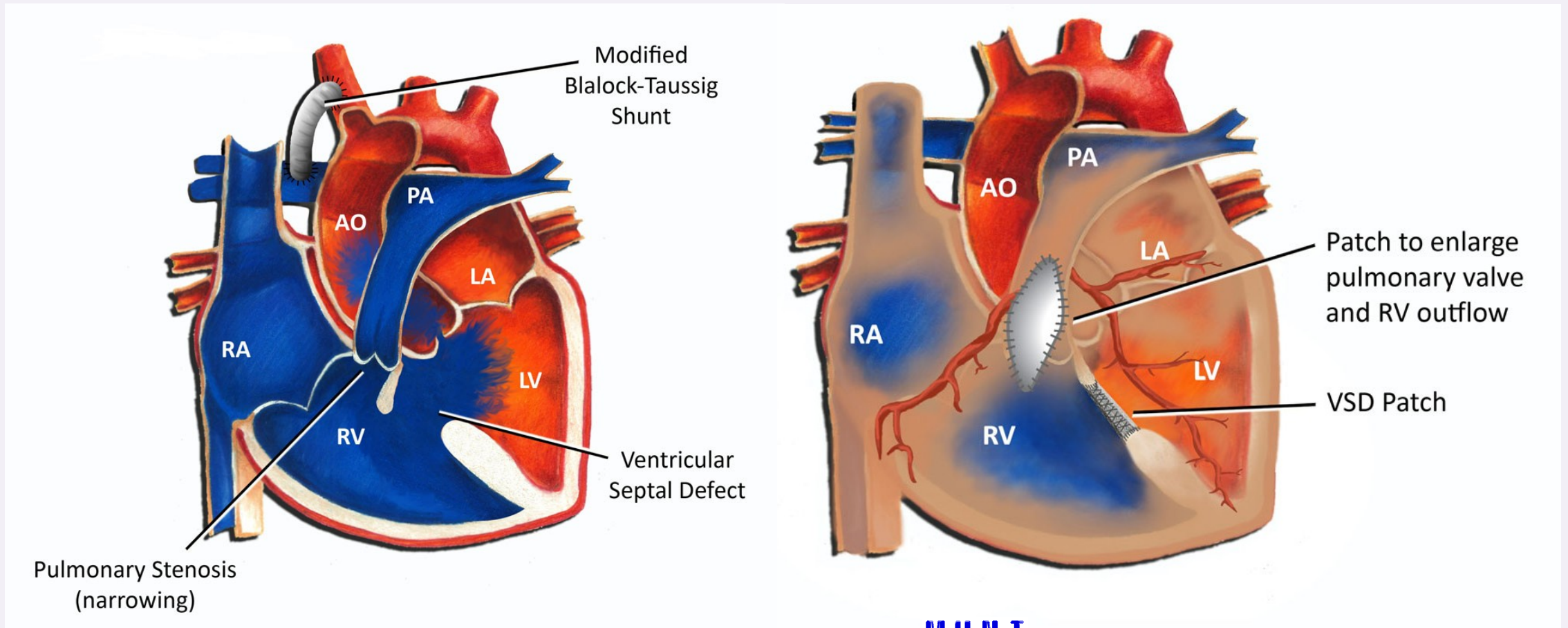
Získané

- ICHS
- chlopenní vady
- onemocnění hrudní Ao
- tumory
- ostatní

Fallotova tetralogie
transpozice velkých cév
DSK s atrezií plicnice
truncus arteriosus

Fallová tetralogie

- operace v 1. roce
- sledování
- 20 - 25% reoperace v dospělosti

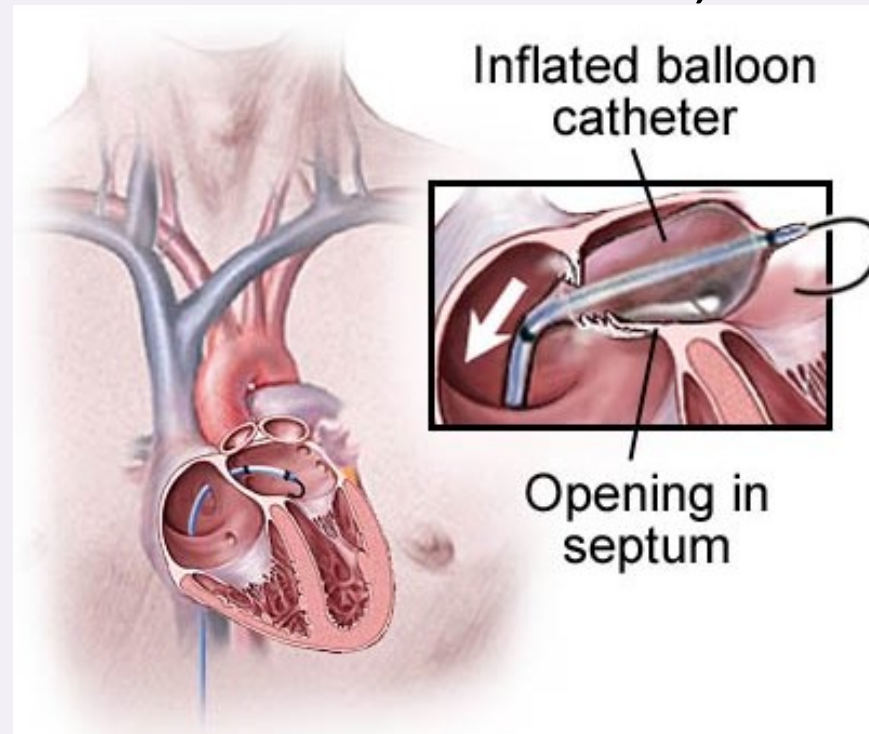
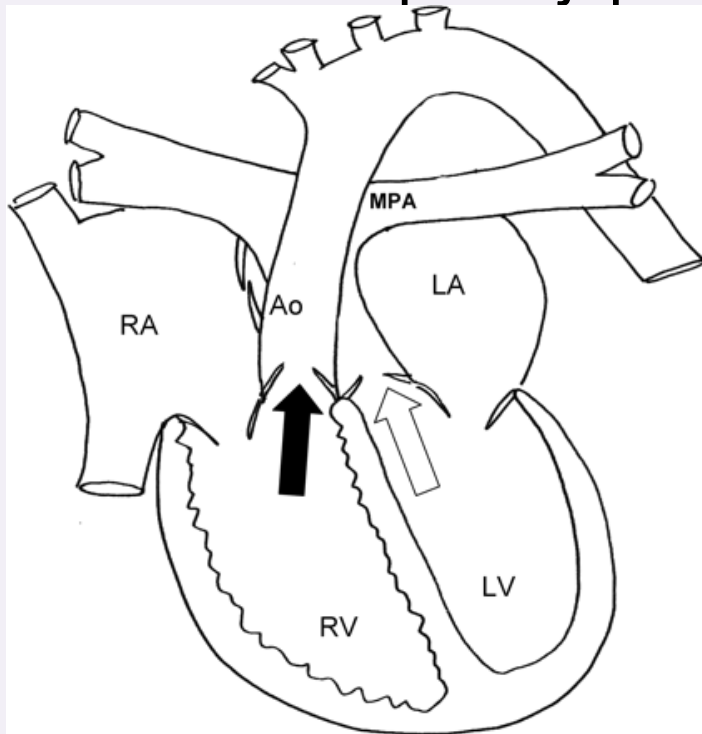


Transpozice velkých cév

nekorigovaná d-transpozice

- PS-Tri-PK-Ao
- LS-Mi-LK-AP

Bez zkratu (defekt septa síní, tepenná dučej) není slučitelné se životem - obě části oběhu pracují paralelně a nezávisle na sobě, velmi těžká cyanóza



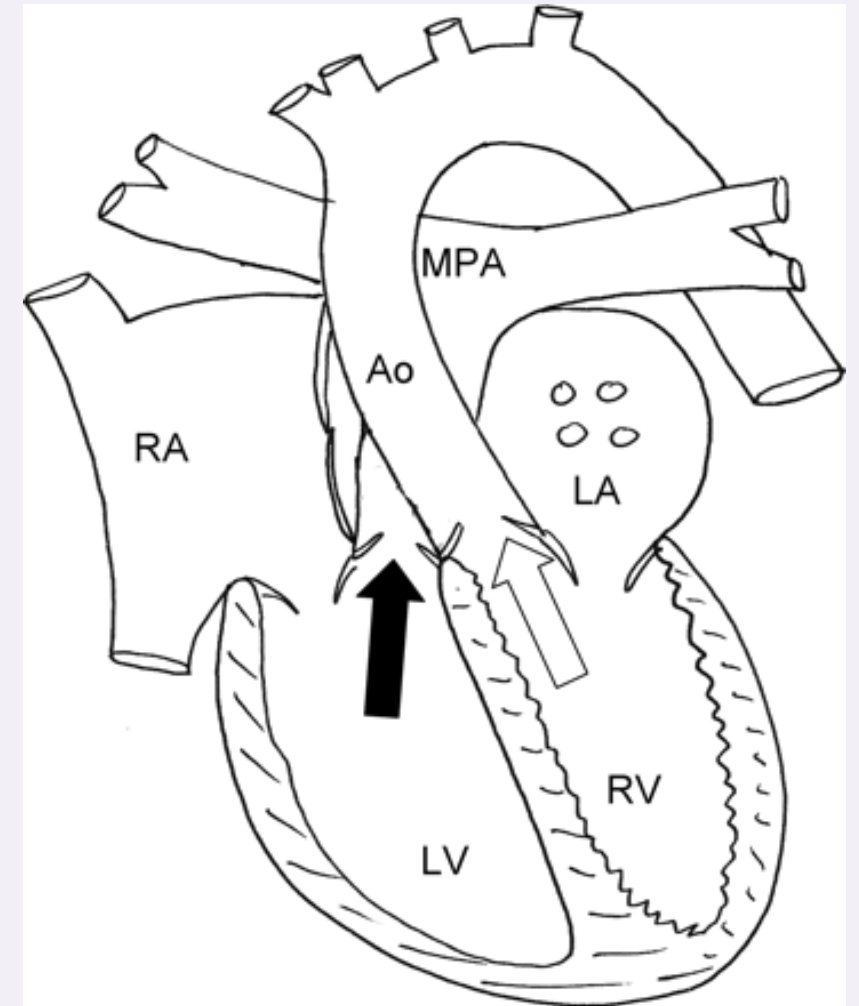
Transpozice velkých cév

korigovaná l-transpozice

- PS-Mi-LK-AP
- LS-Tri-PK-Ao

z funkčního hlediska je krevní oběh normální

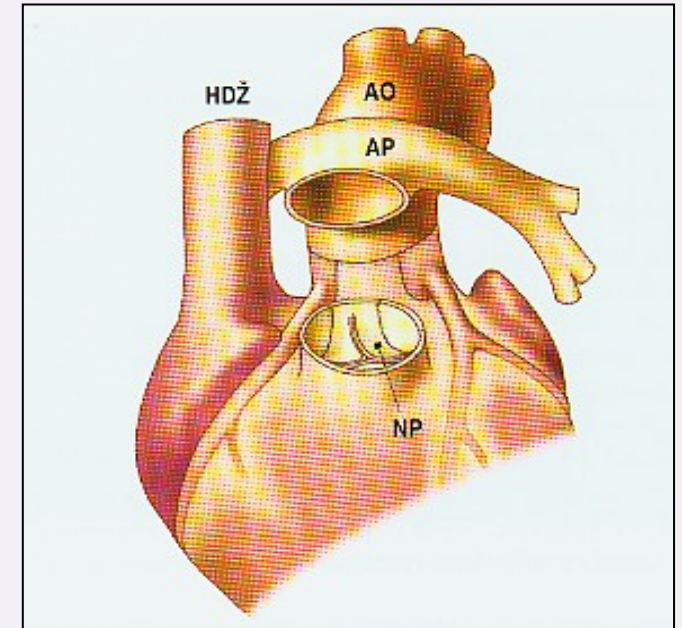
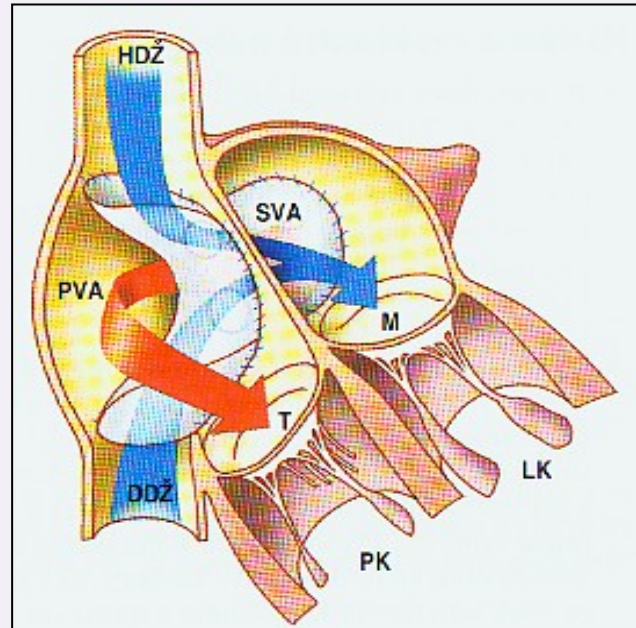
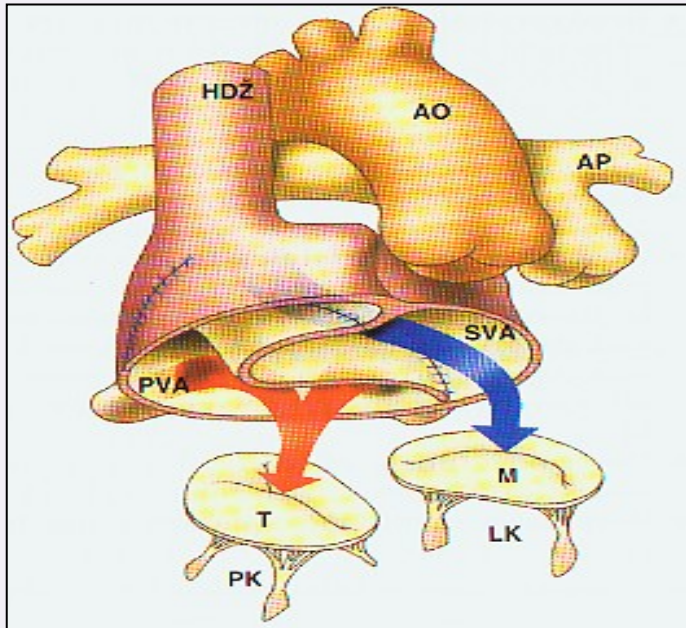
Problém? - pravá komora



Transpozice velkých cév

sledování – reoperace

- Senning, Mustard - „fyziologická korekce“
po 30. roku, dysfunkce PK, TriR, arytmie → transplantace srdce
- switch Jatene – „anatomická korekce“
supravalvární AoS; stenóza plicnice; dilatace kořene neoAo
stenózy odstupů koronárních tepen



Srdeční vady

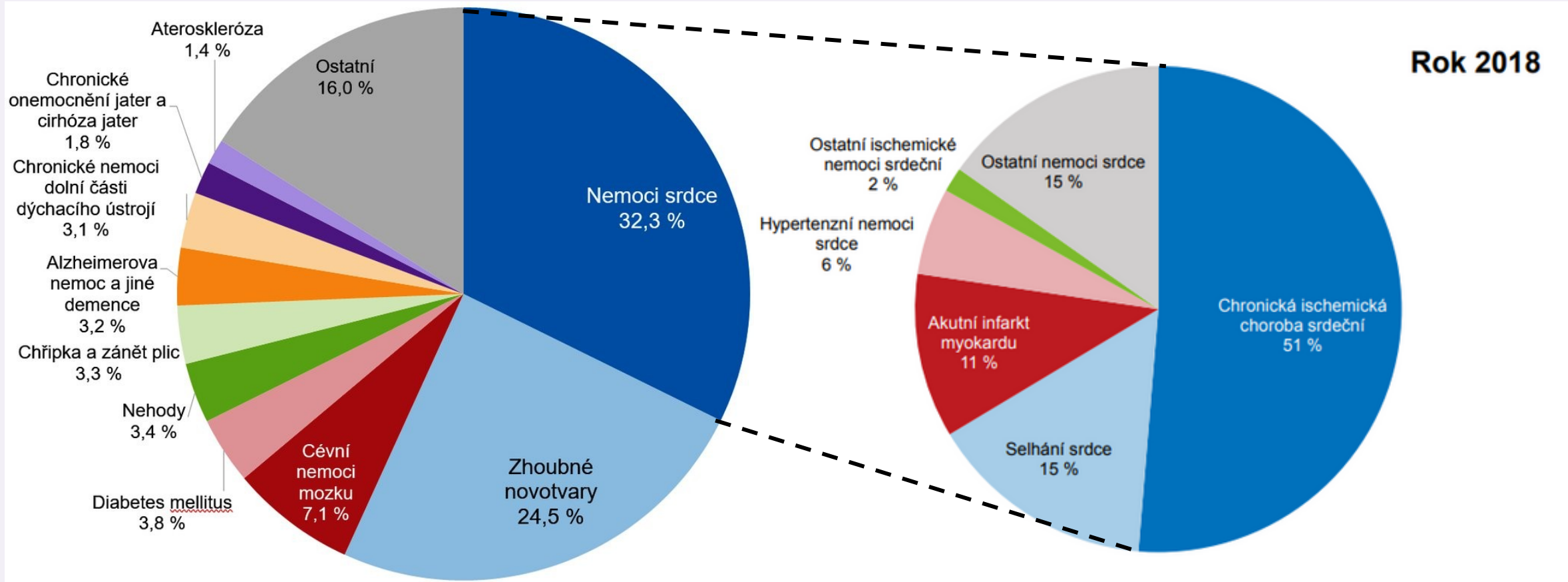
Vrozené

- bez zkratu
- s levopřevným zkratem
- s pravolevným zkratem

Získané

- **ICHHS**
- **chlopenní vady**
- **onemocnění hrudní Ao**
- **tumory**
- **ostatní**

Ischemická choroba srdeční



ICHS – rizikové faktory, příznaky, léčba

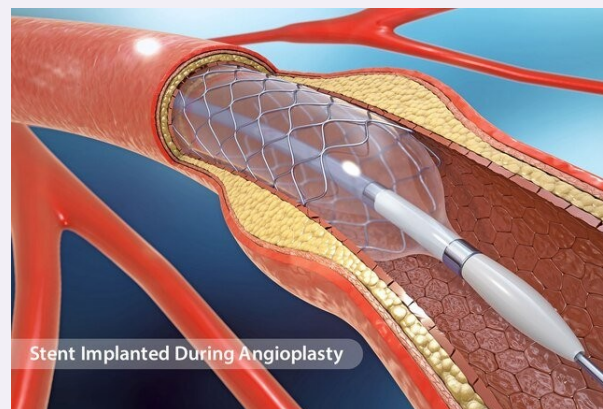
RF, příznaky:

- věk, pohlaví, genet. faktory
- hypertenze
- DM
- obezita
- kouření
- hyperlipoproteinemie
- ...

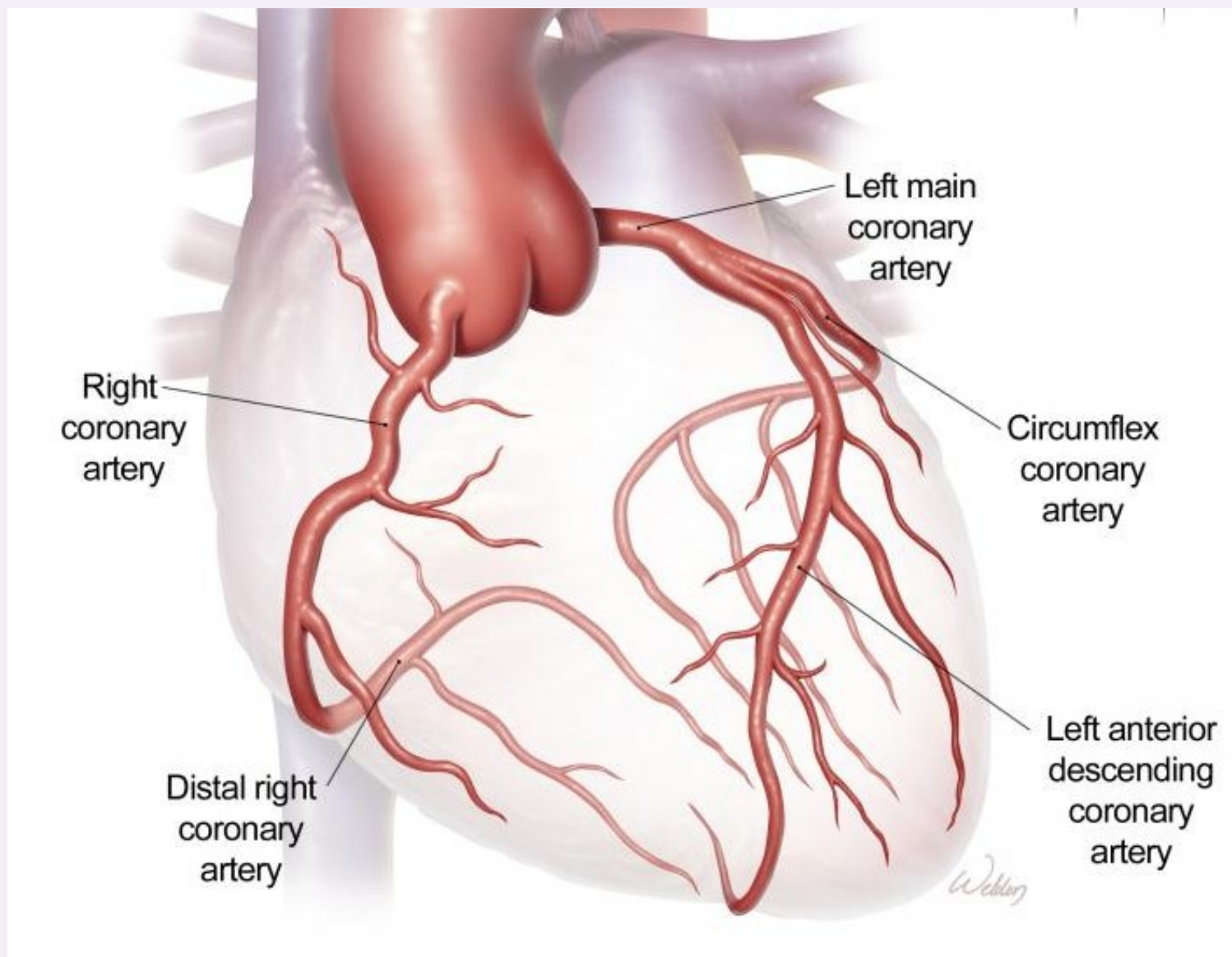
- bez příznaků
- AP
- IM
- srdeční selhání, náhlá smrt

Léčba:

- medikamentózní
- intervenčně kardiologická
- chirurgická revaskularizace
- kombinovaná
- transplantace



Koronární řečiště



Stenózy na koronárních tepnách - ICHS



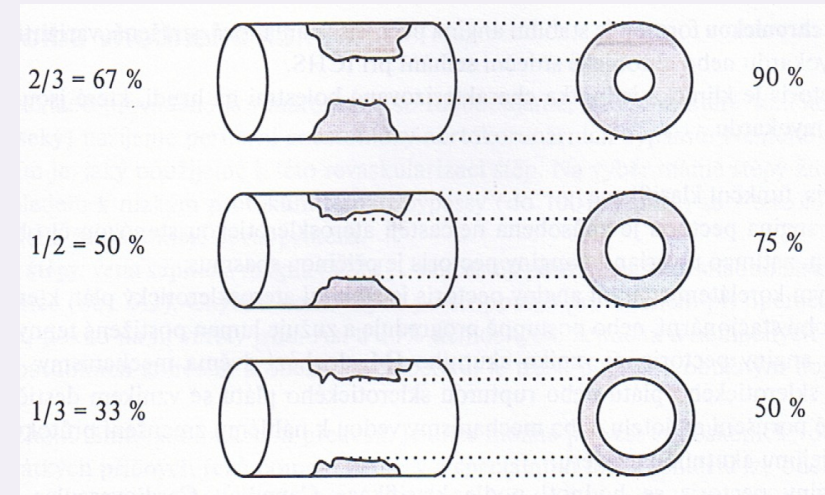
ICHS – indikace k chirurgické léčbě

Klinická

- nestabilní AP, AIM
- stabilní AP
- poinfaktivá AP

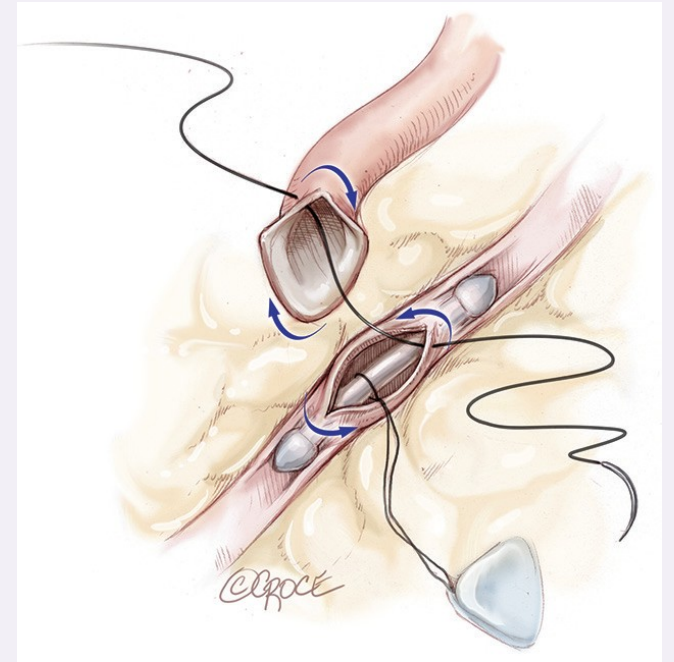
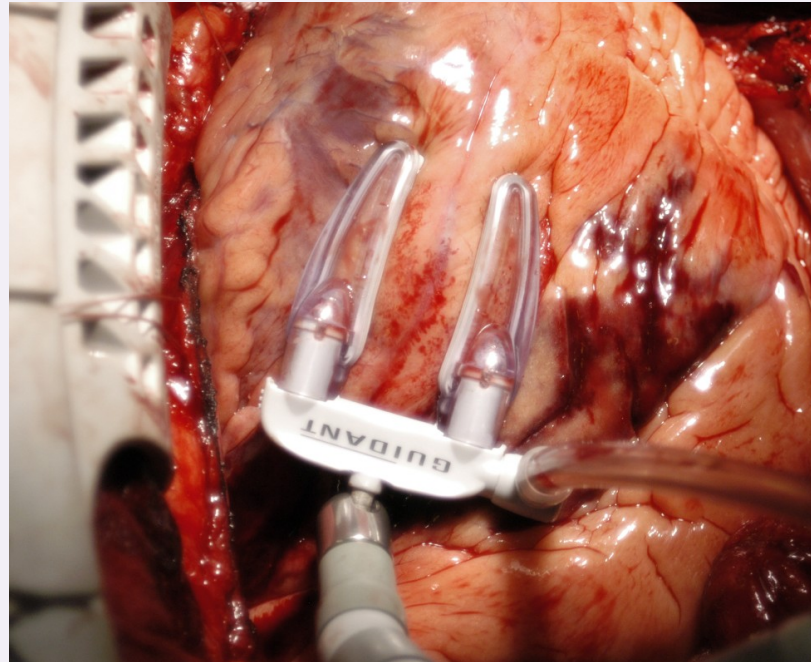
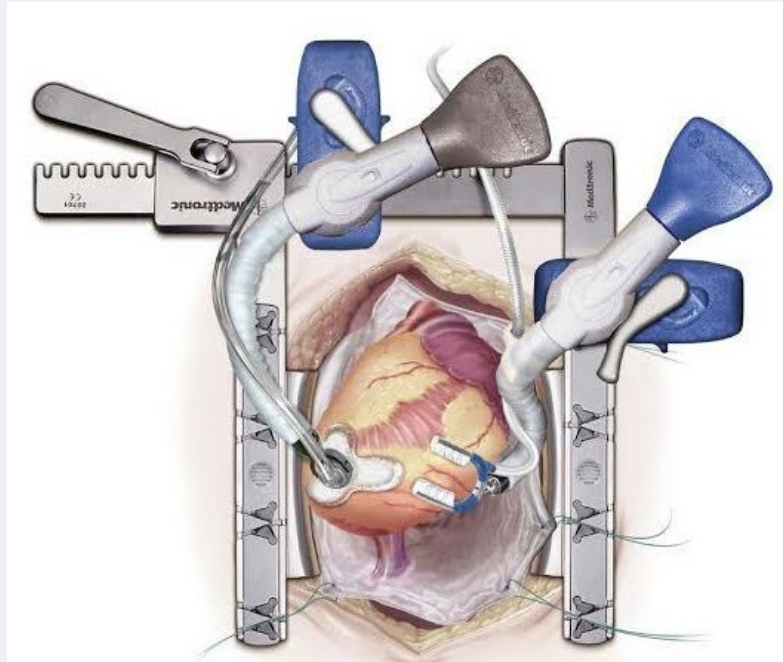
Anatomická

- počet postižených tepen (kmen ACS, jedna, dvě, tři tepny)
- stupeň a lokalizace stenosis
- technická možnost (difuzní postižení, průměr tepny, oblast zásobení, viabilita zásobeného myokardu)



ICHS – možnosti chirurgické léčby

bez ECC („off-pump“) vs. s ECC („on-pump“)



sternotomie
minithorakotomie
endoskopie
robotická

ICHS – výběr konduktů

?

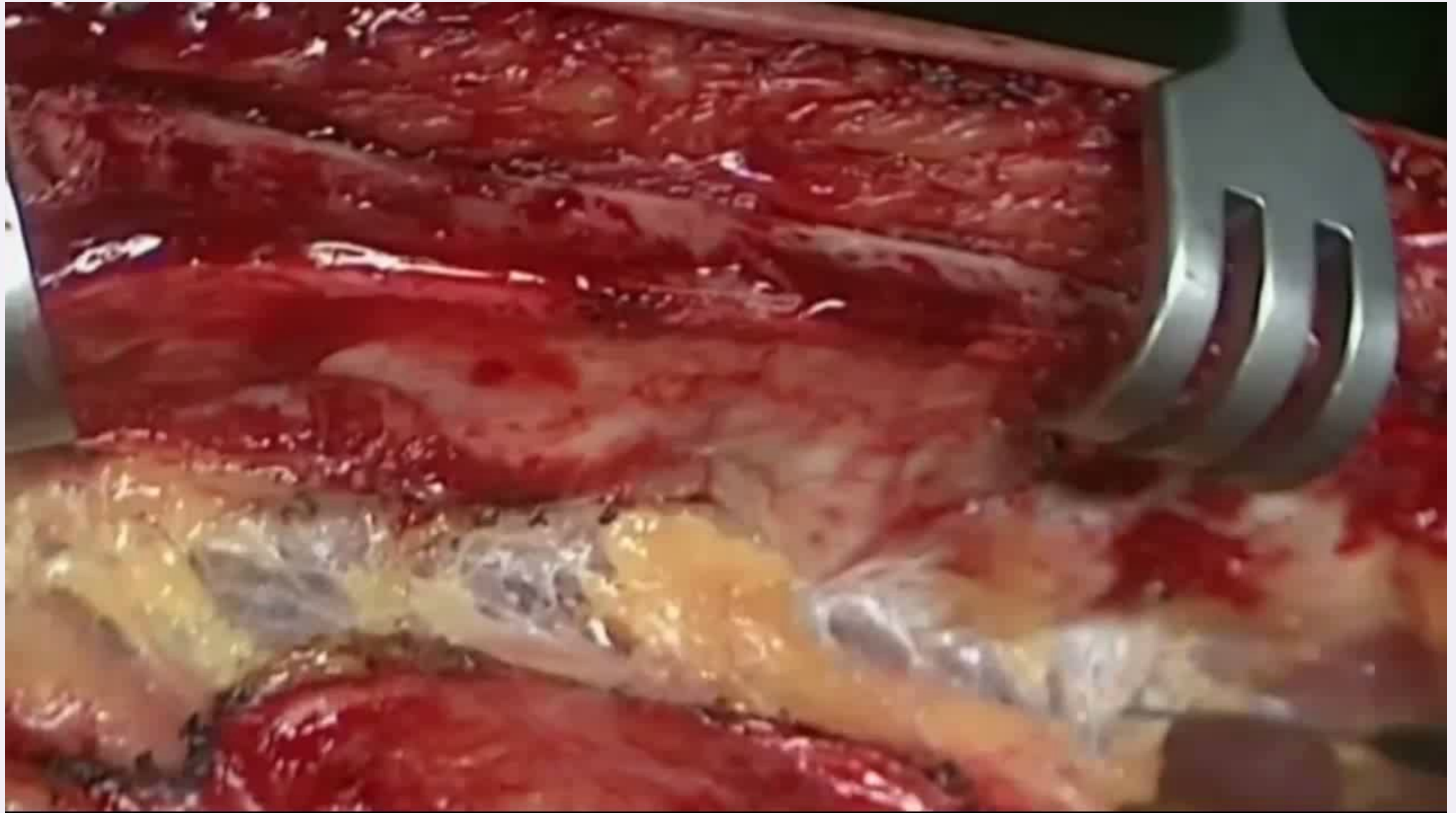
?

ICHS – výběr konduitů

Tepenné

- LIMA (a. thoracica int. l. sin) – průchodnost 90-95% (10 let)
- RIMA

Odběr LIMA

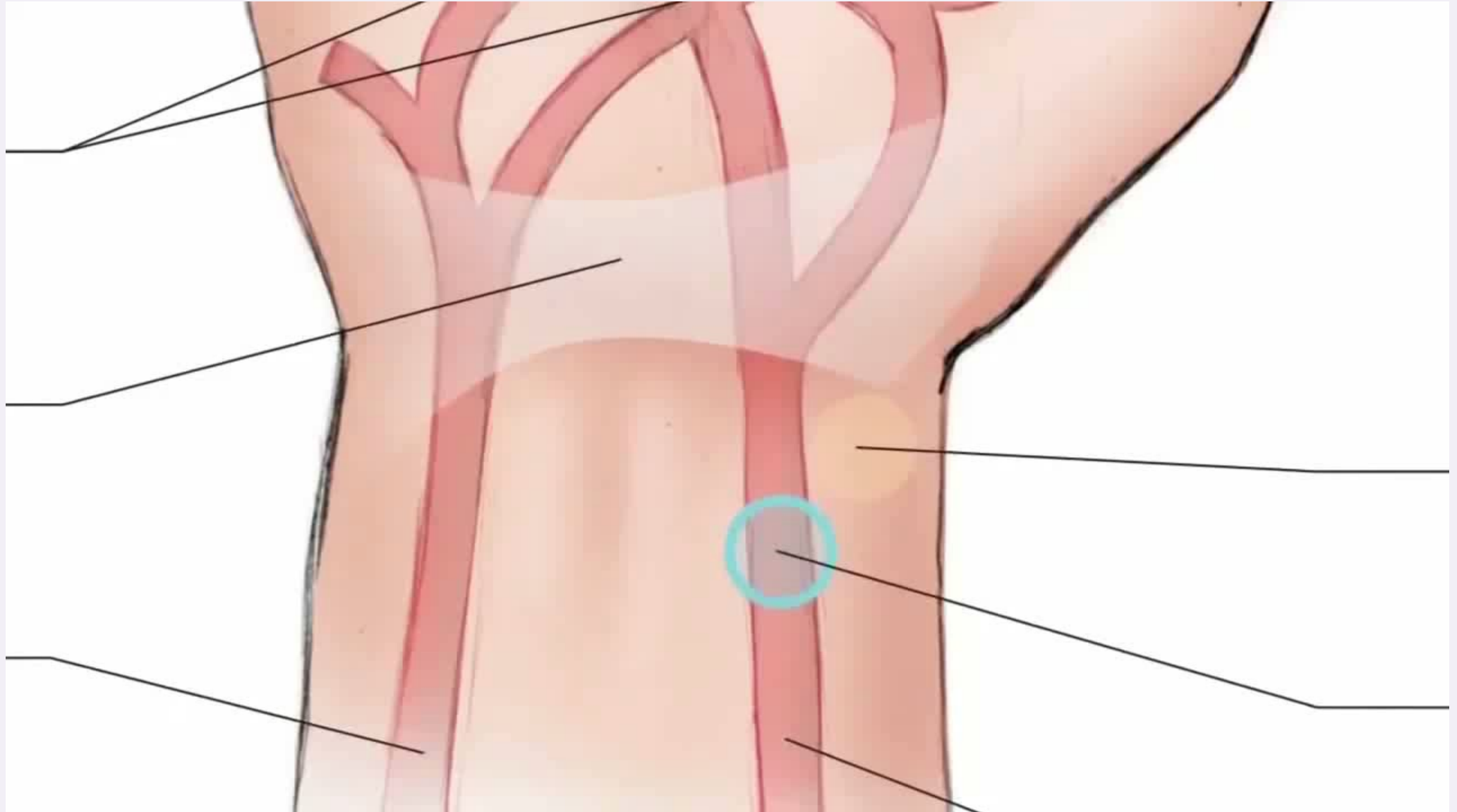


ICHS – výběr conduitů

Tepenné

- LIMA (a. thoracica int. l. sin) – průchodnost 90-95% (10 let)
- RIMA
- a.radialis

A. radialis – Allenův test



ICHS – výběr konduktů

Tepenné

- LIMA (a. thoracica int. l. sin) – průchodnost 90-95% (10 let)
- RIMA
- a.radialis, a. gastroepiploica dx., a. epigastrica inf.

ICHS – výběr konduktů

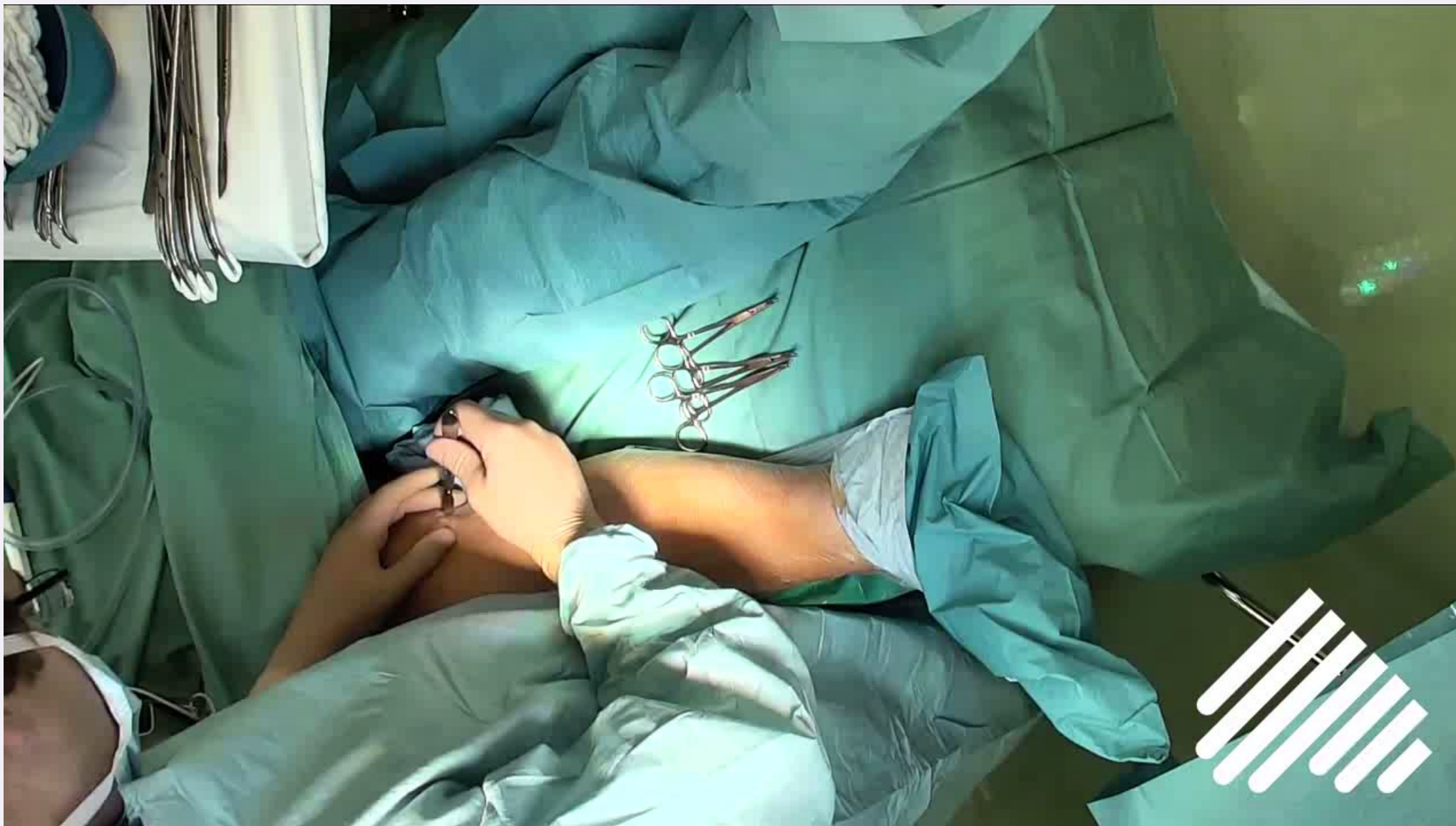
Tepenné

- LIMA (a. thoracica int. l. sin) – průchodnost 90-95% (10 let)
- RIMA
- a.radialis, a. gastroepiploica dx., a. epigastrica inf.

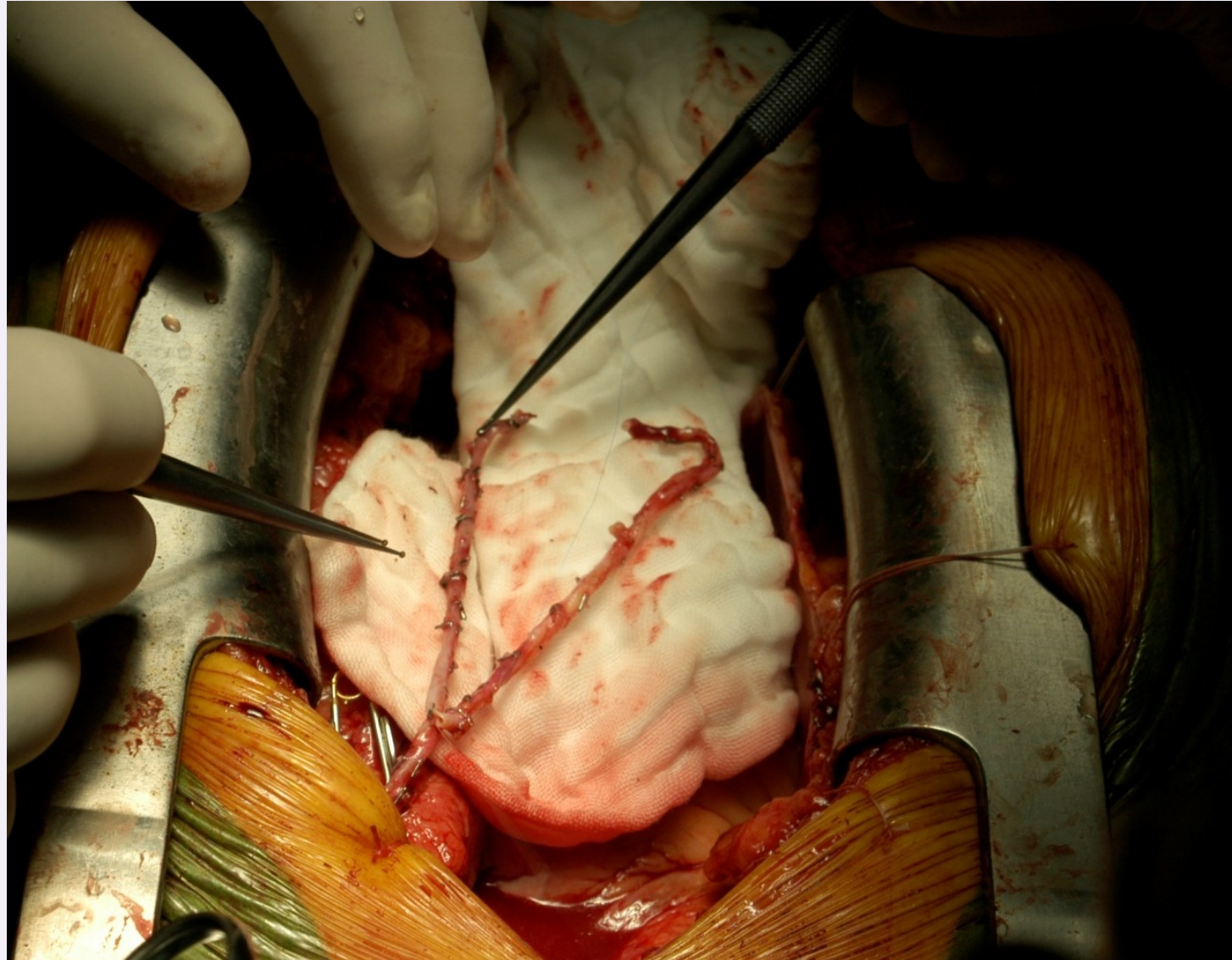
Žilní

- VSM – desetiletá průchodnost 50-60%
- VSP
- vzácně žíly z HK

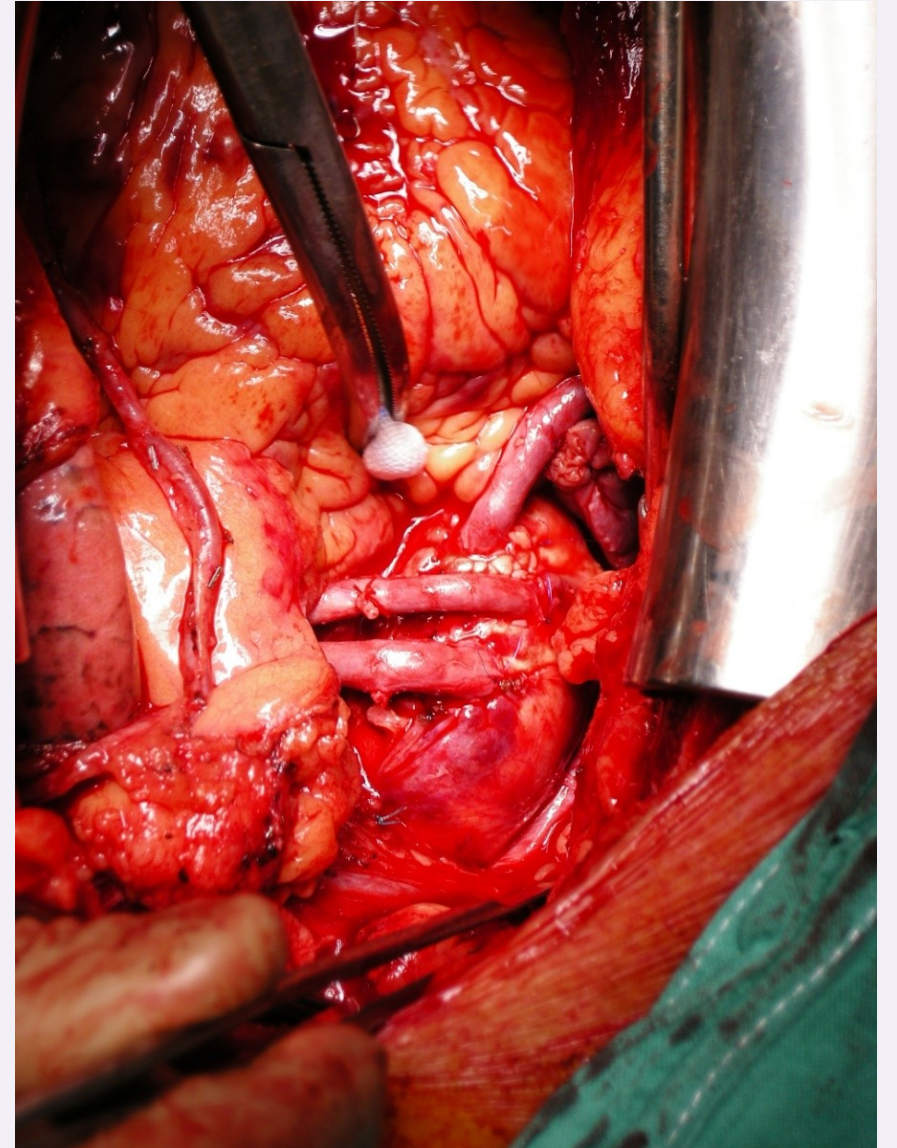
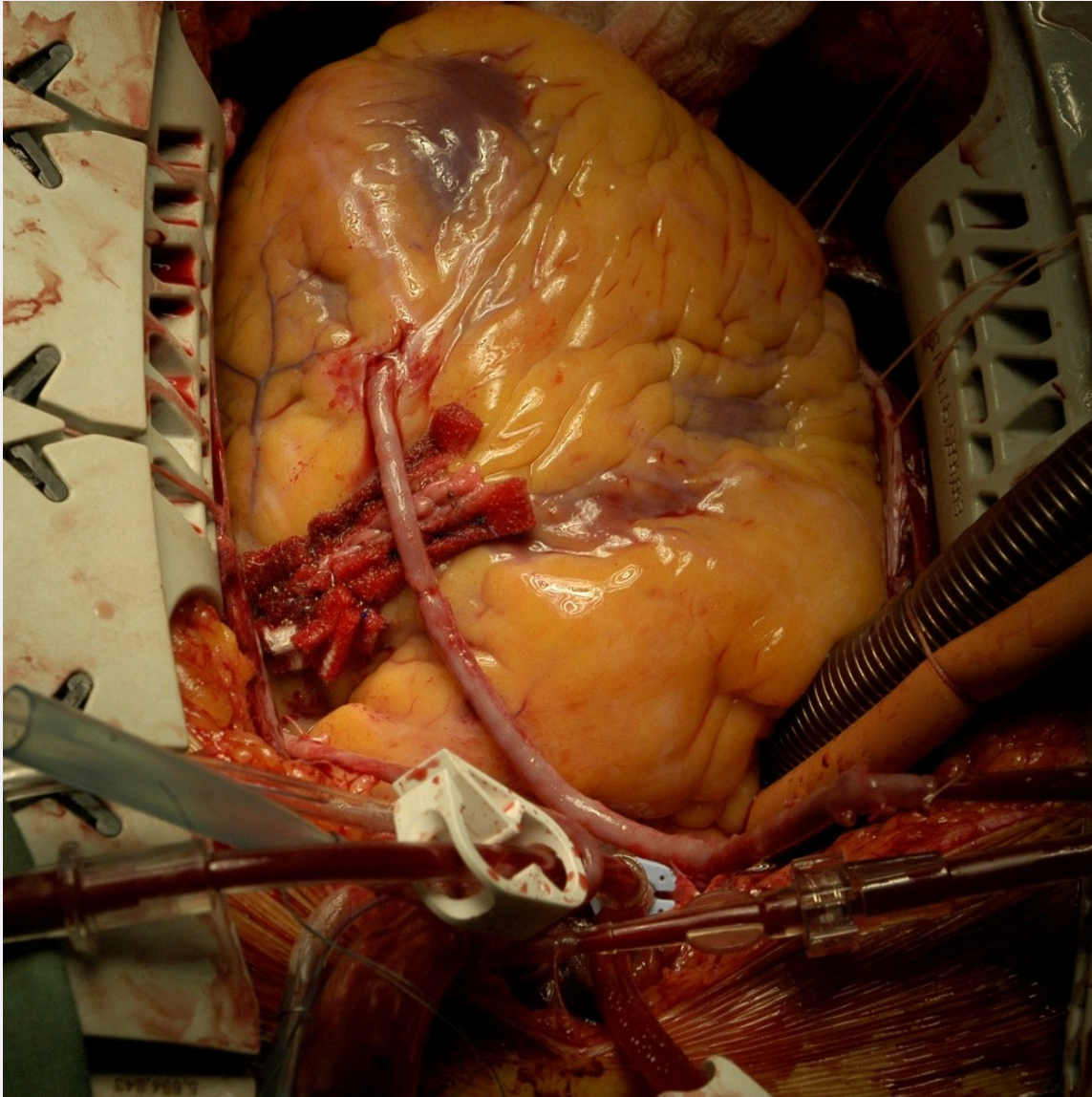
Endoskopický odběr žilního štěpu



ICHS – výběr konduktů



ICHS – výběr konduktů

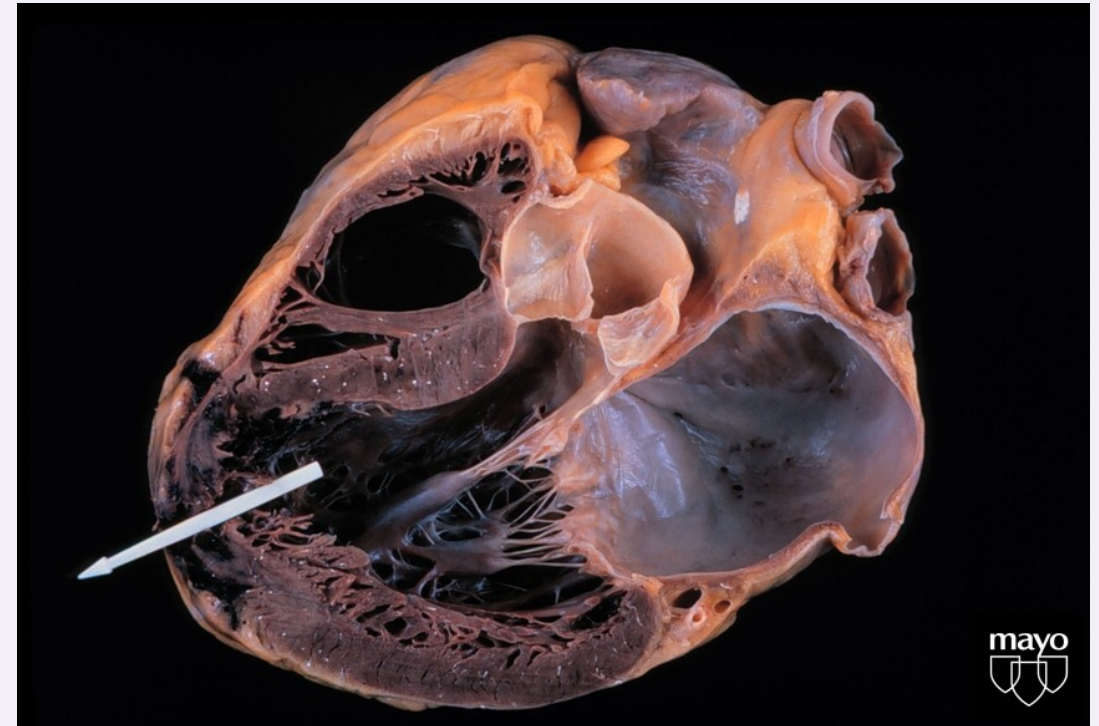
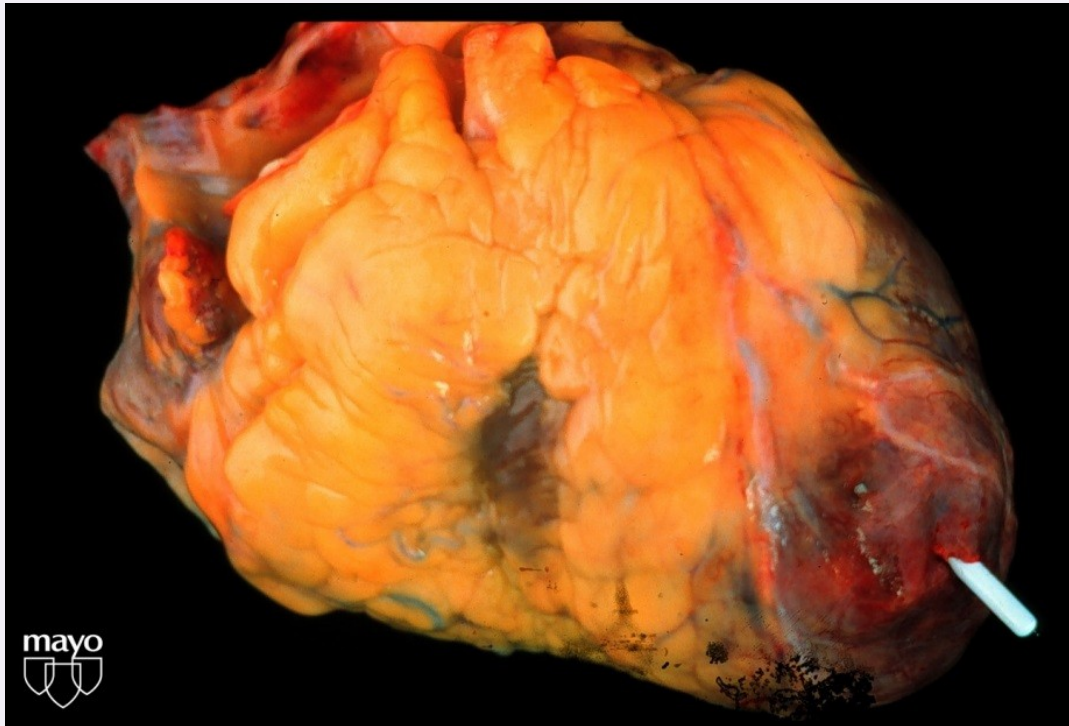


Mechanické komplikace AIM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace

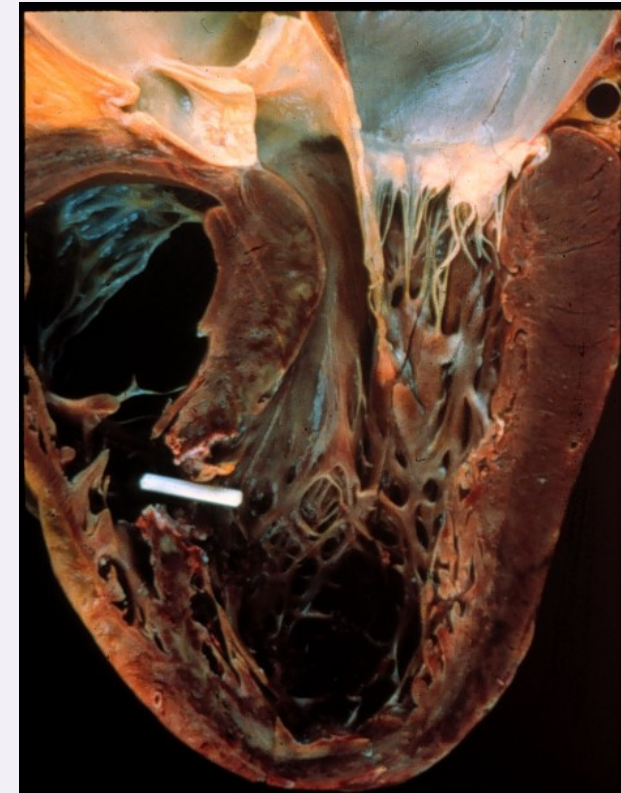
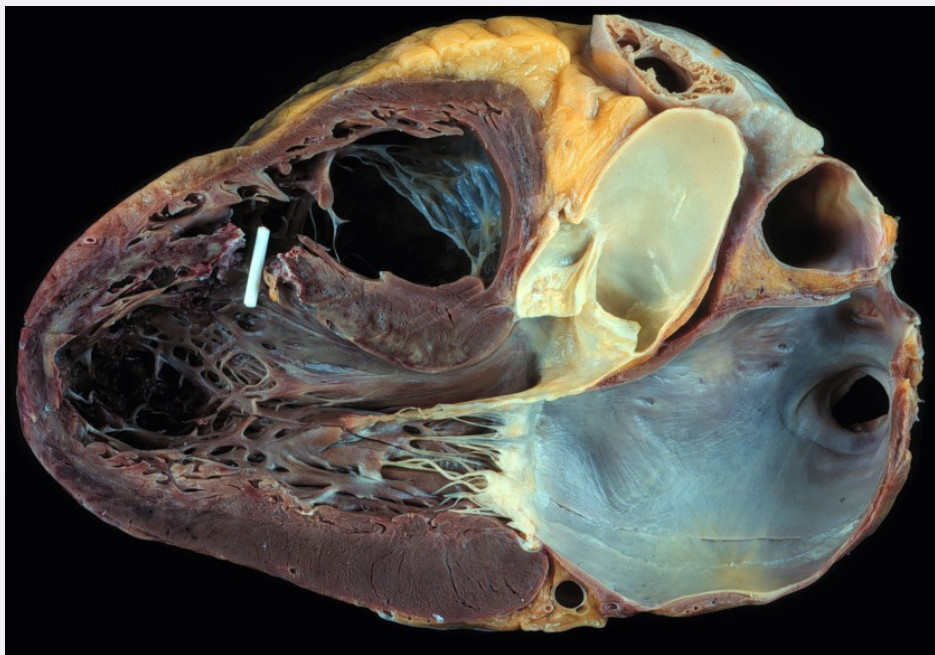


Mechanické komplikace AIM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace

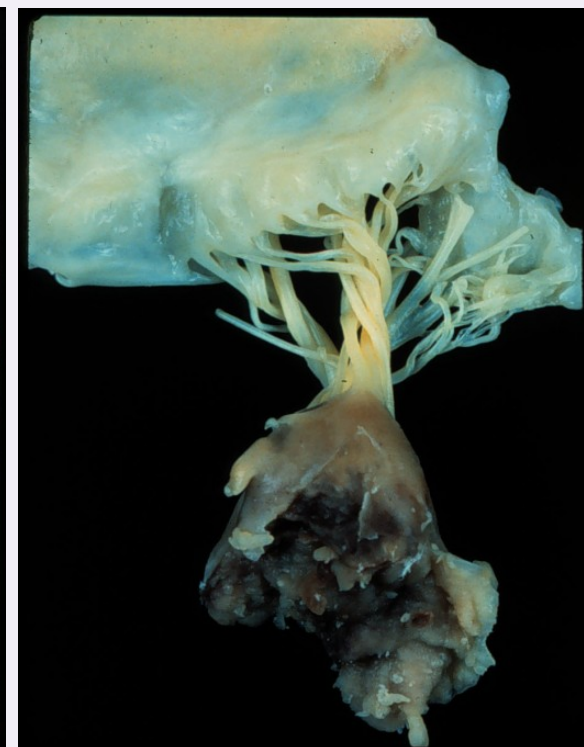
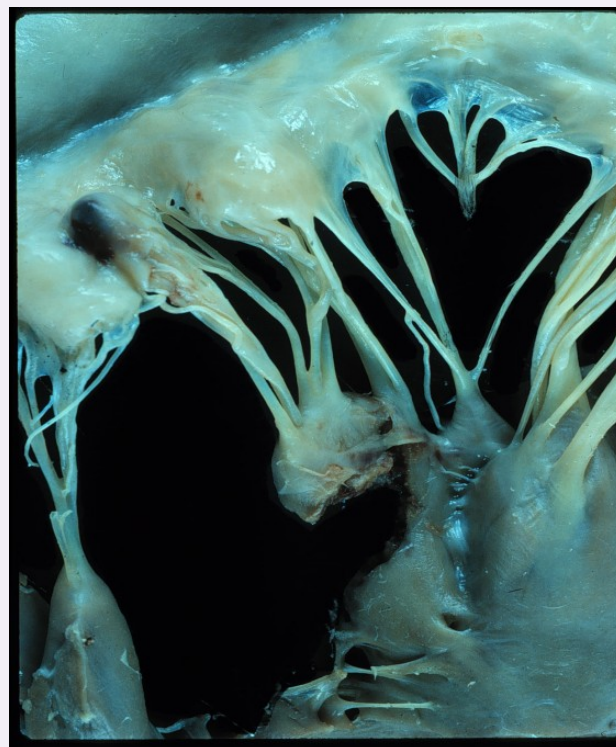
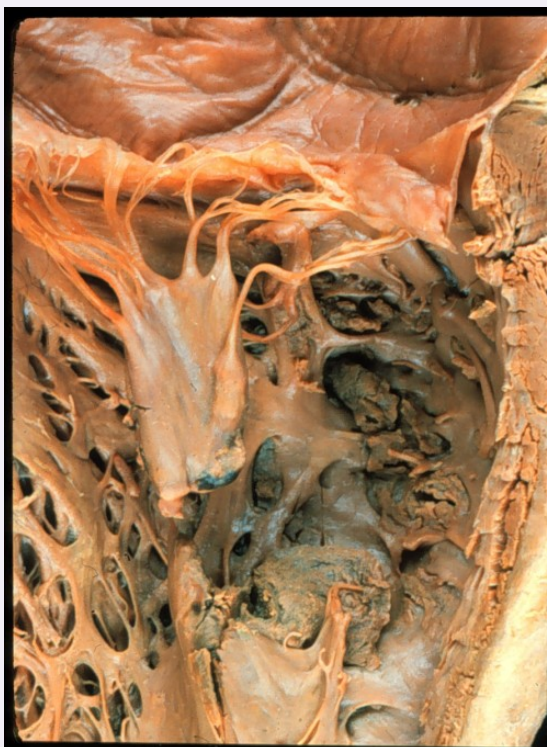


Mechanické komplikace AIM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace – ruptura papilárního svalu



Pozdní komplikace AIM

aneurysma LK

pseudoaneurysma LK

