



KARDIOCHIRURGIE

- úvod
- vrozené srdeční vady
- ischemická choroba srdeční

Petr Fila



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



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 (aortální chlopeň...)

Thorakotomie

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

Minithorakotomie

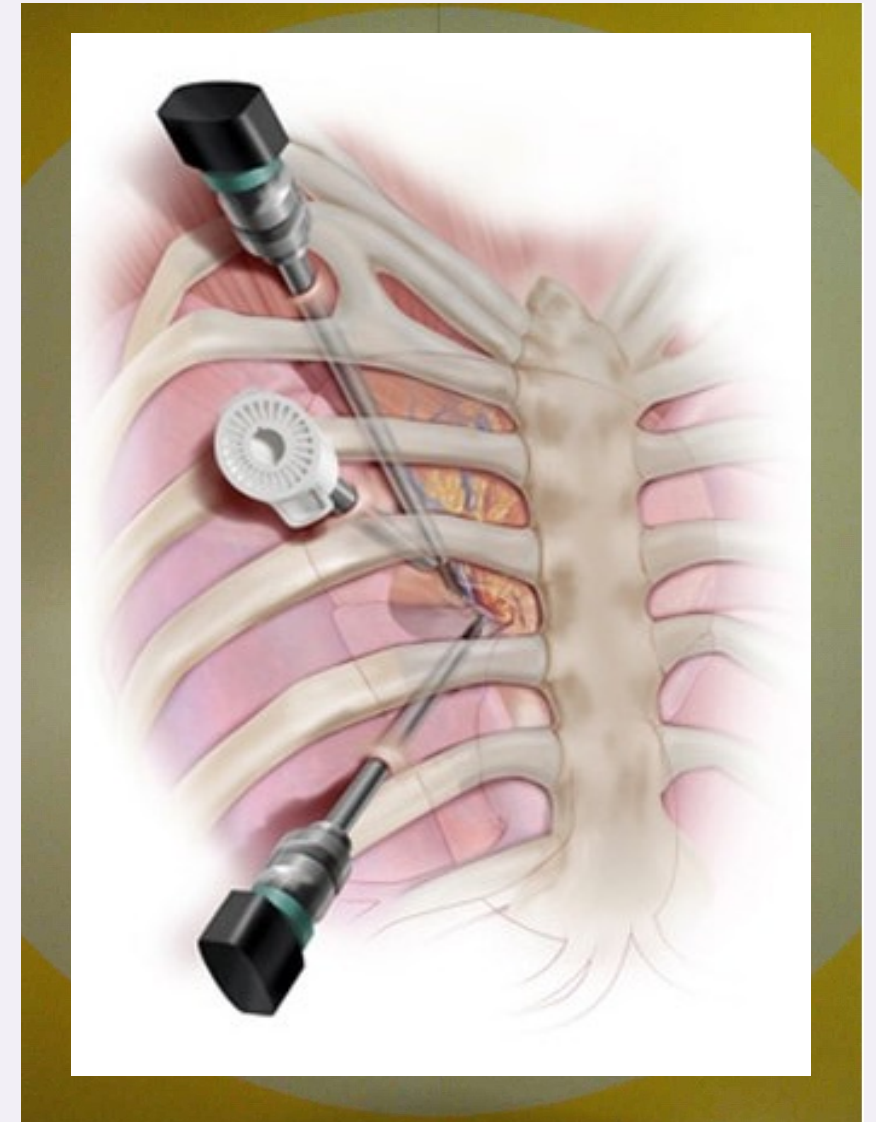
- levostranná (LAST) (ICHS, OTD)
- pravostranná (ICHS)

Příčná sternotomie

Parasternální řez

Podélný řez v epigastriu (subxiphoidálně)

Několik „vpichů“ (endoskopicky, roboticky)

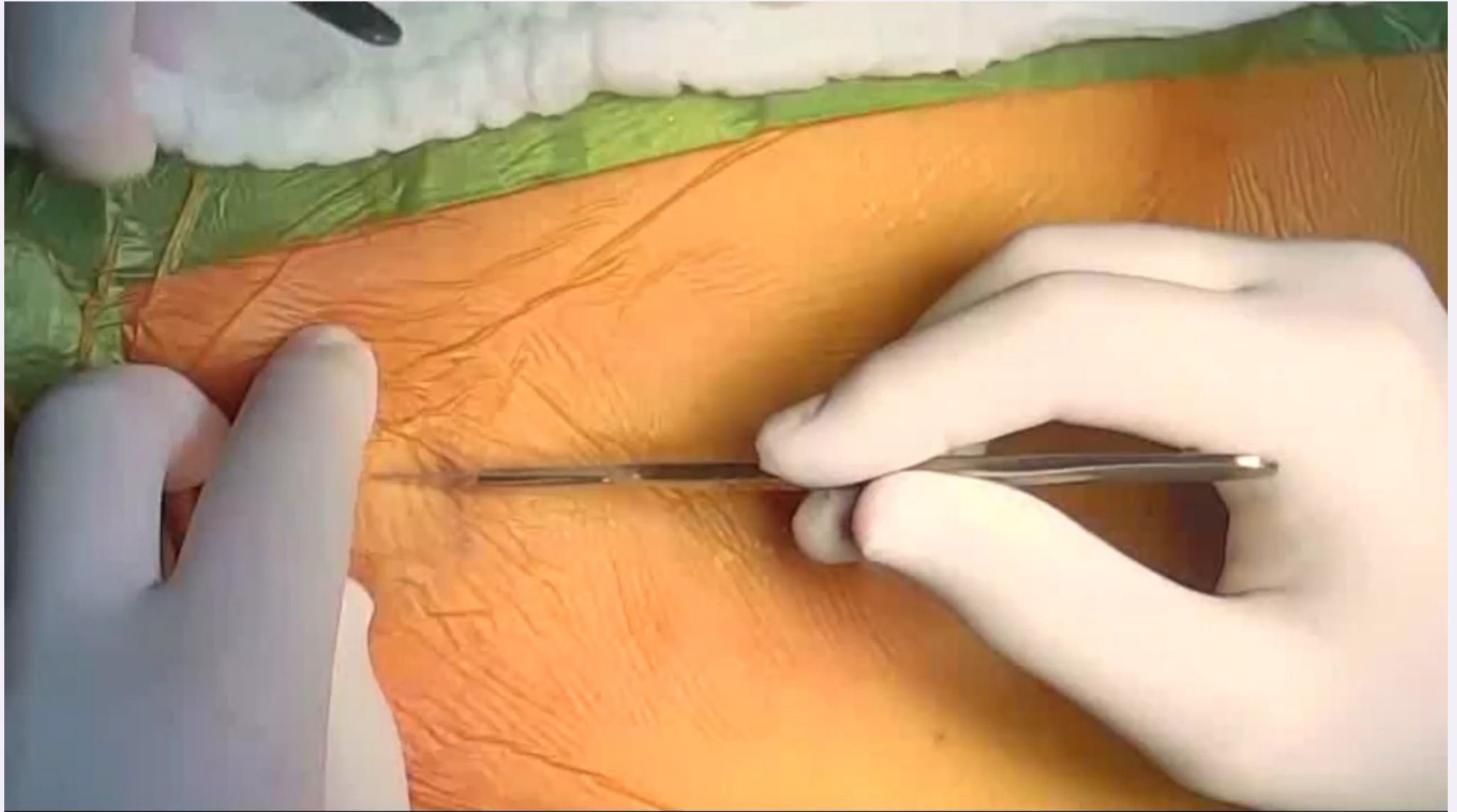


CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



Ministernotomie



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



Operace

- bez mimotělního oběhu

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

- s mimotělním oběhem

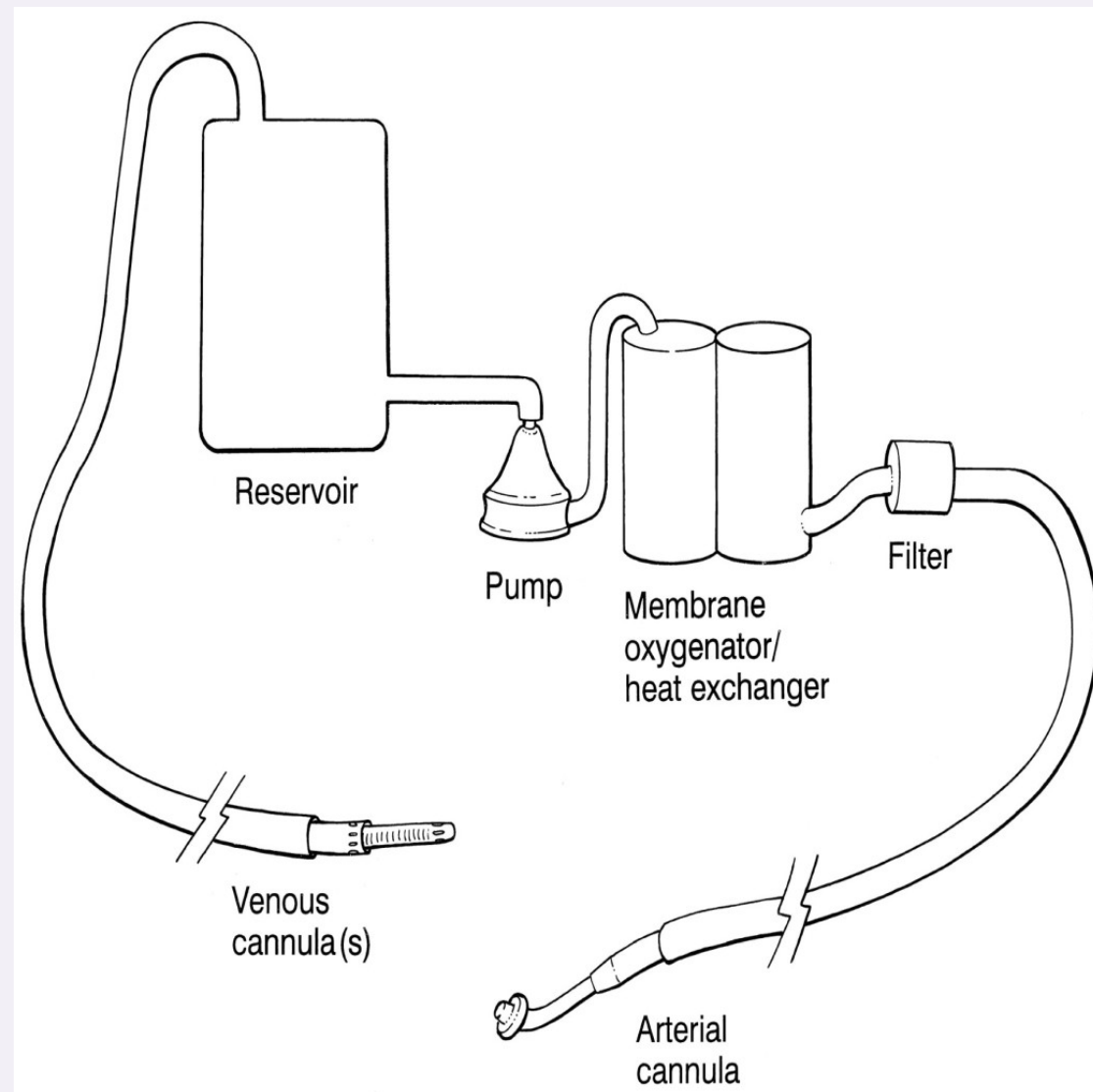


Mimotělní oběh – kardiopulmonální bypass

1. Krevní pumpa
2. Oxygenátor
3. Výměník tepla

Principy

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



Mimotělní oběh – kardiopulmonální bypass



První použití ECC ve střední Evropě

Brno, 1958



Mimotělní oběh – kardiopulmonální bypass



Ischemická srdeční zástava = ?



Ochrana myokardu

Ischemická srdeční zástava = poškození myocytů

Kardioplegický roztok
krystaloidní x krevní
teplý x studený

Způsob podání
anteგრádní
retroგრádní



Srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levoprávným zkratem
- s pravolevým zkratem
- ostatní

Získané

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



Vrozené srdeční vady

**0,6-1% novorozenců
nejčastěji- DKS, DSS, OTD**

zásady léčby

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

- radikální korekce
- paliativní výkony



Pokroky v dětské kardiologii

rozvoj prenatální echokardiografie, neinvazivní diagnostika

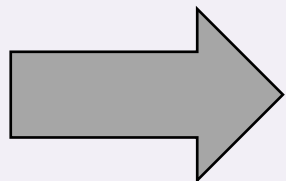
ústup od paliativních zákroků

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



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



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



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



Vrozené srdeční vady

Vrozené

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

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

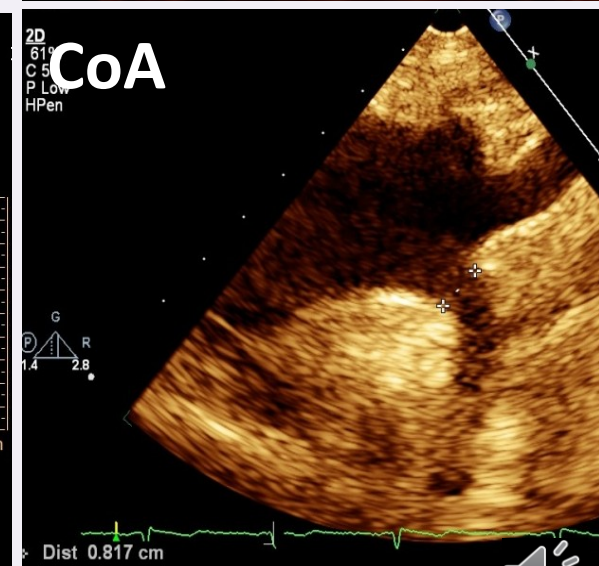
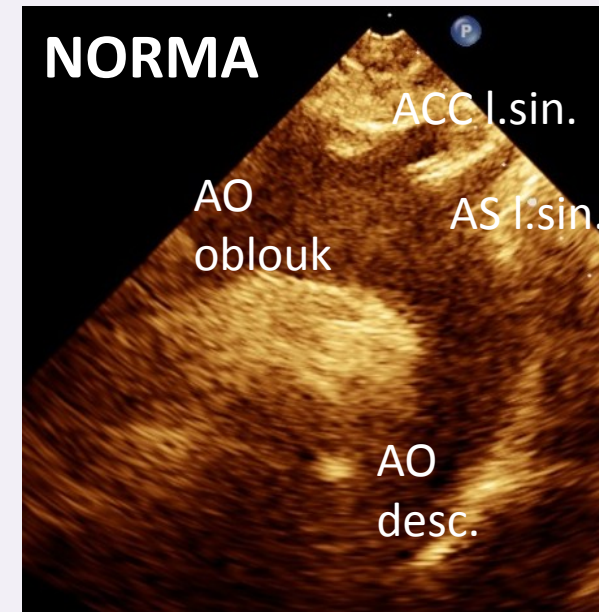
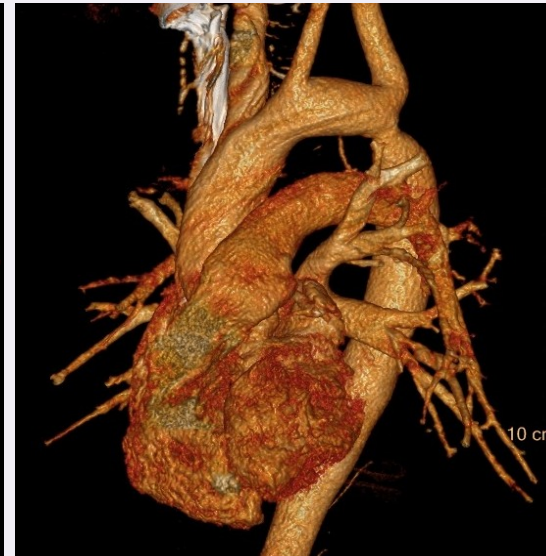
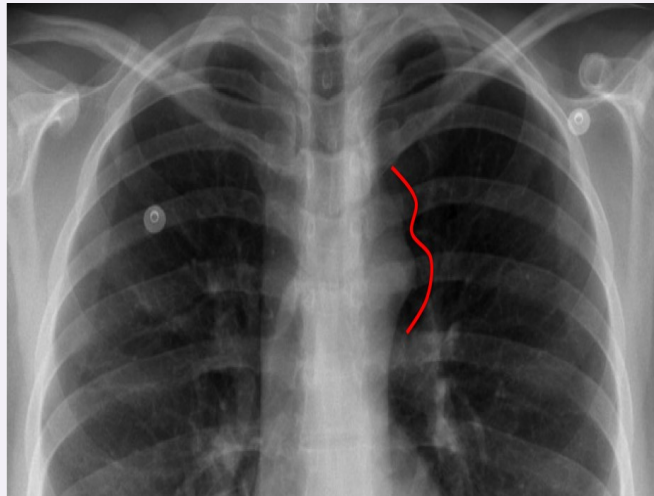
Získané

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



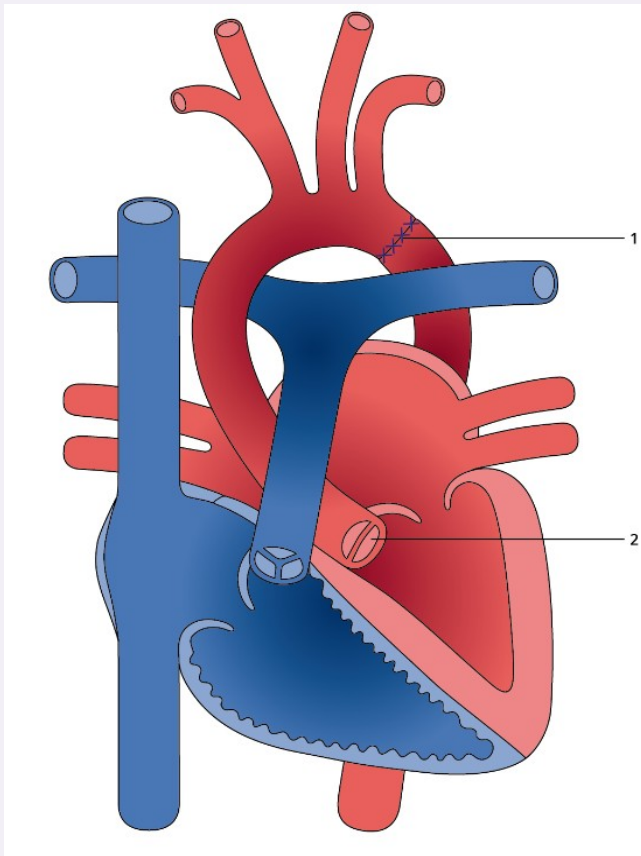
Koarktace aorty

- 5-8 % všech VSV
- muži : ženy 2-5:1
- přetěžování srdce - práce proti většímu odporu, kladenému zúženou aortou
- nedostatečnému prokrvování dolní poloviny těla
- systol. elest při horním okraji sternu a mezi lopatkami

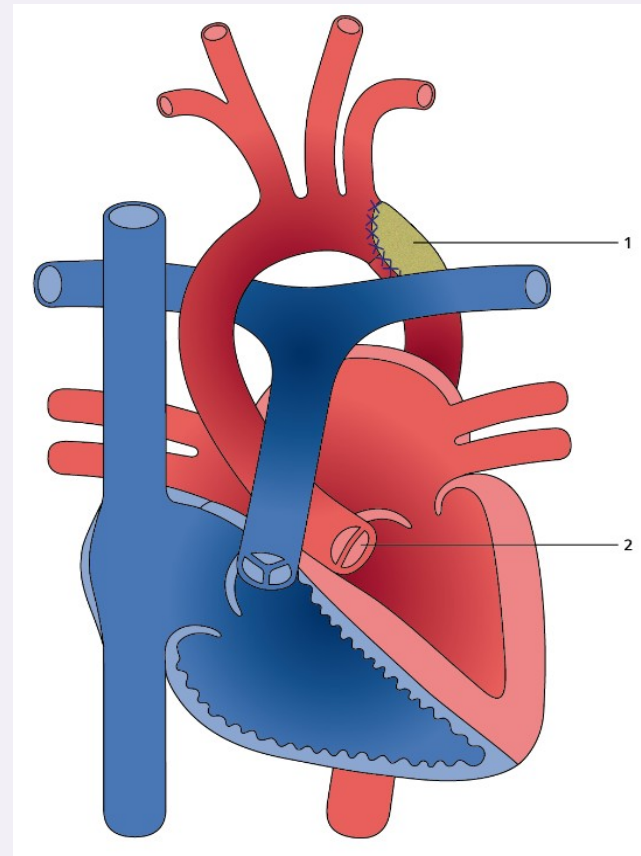


Koarktace aorty – operační postupy

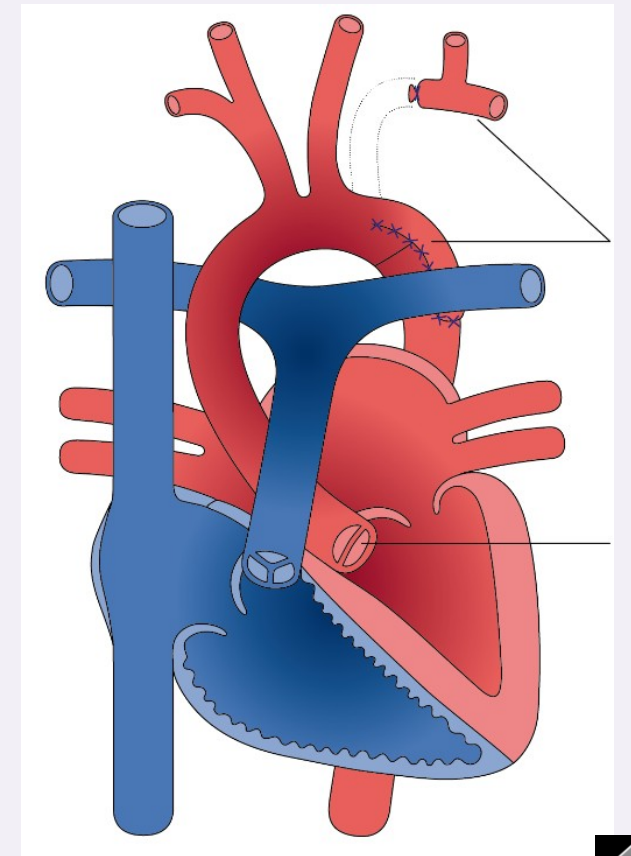
Resekce + anastomóza
end to end
(1945 C.Crafoord)



Plastika záplatou dle
Vosschultheho (1957)



Plastika dle
Waldhausena (1966)



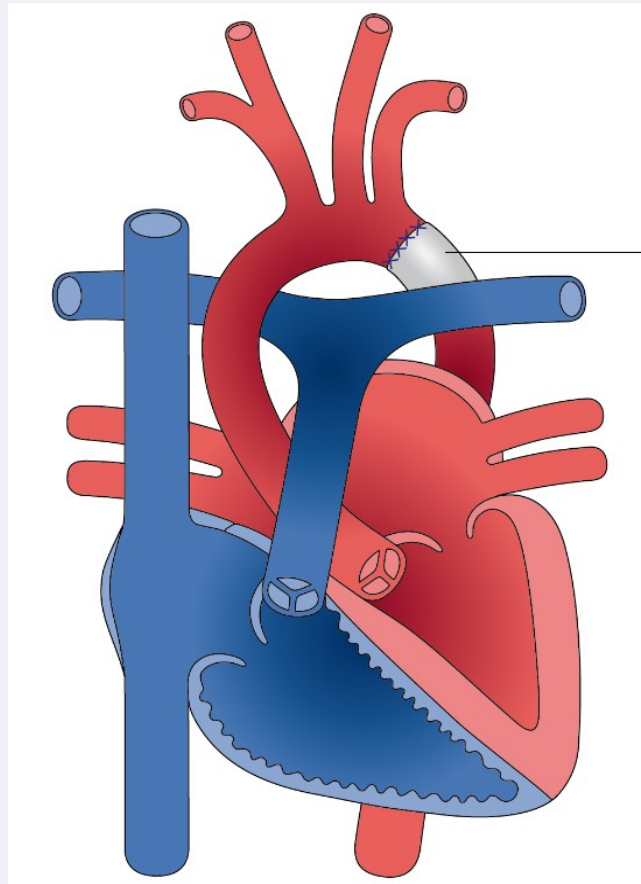
CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie

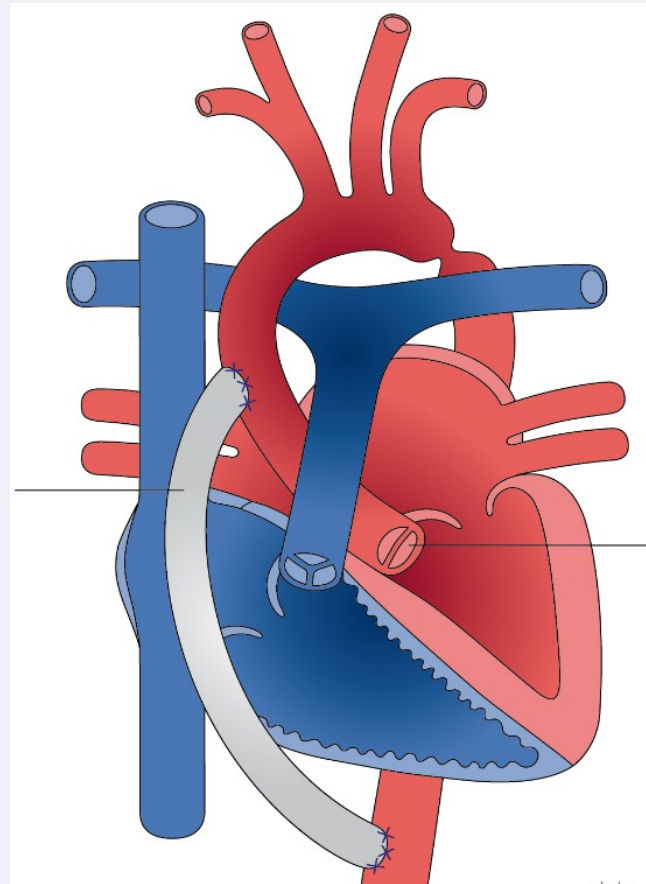


Koarktace aorty – operační postupy

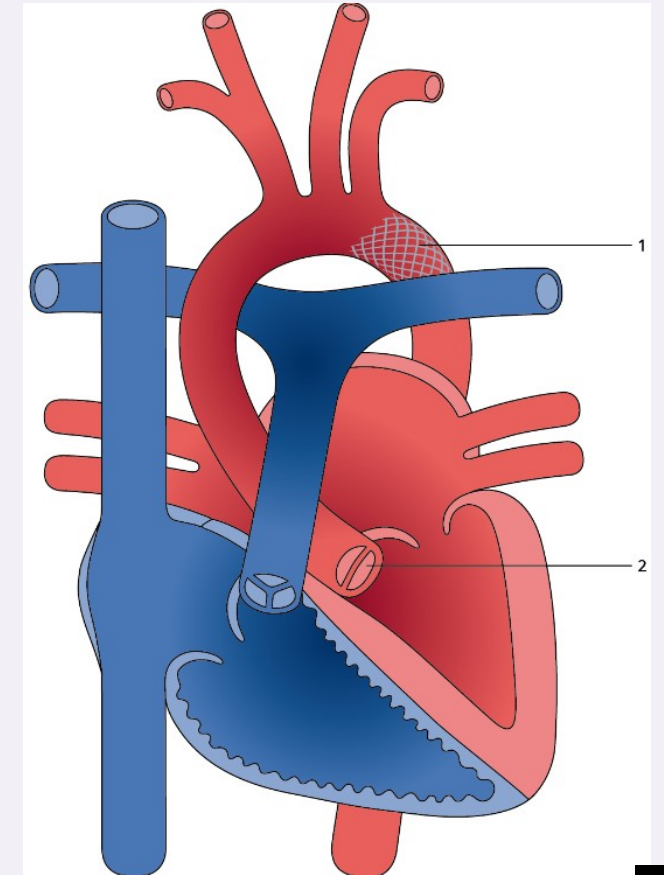
Resekce a náhrada
protézou



Extraanatomický
bypass



Implantace stentu/SG



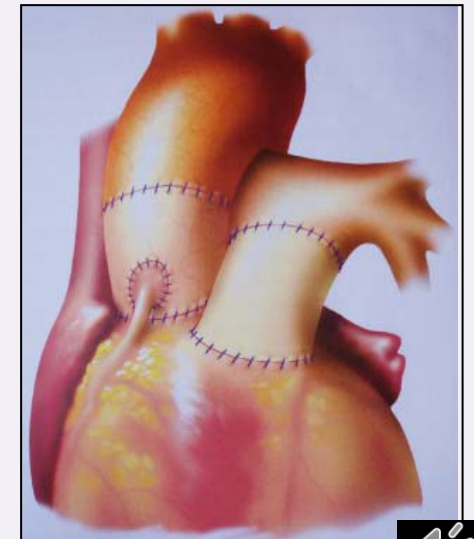
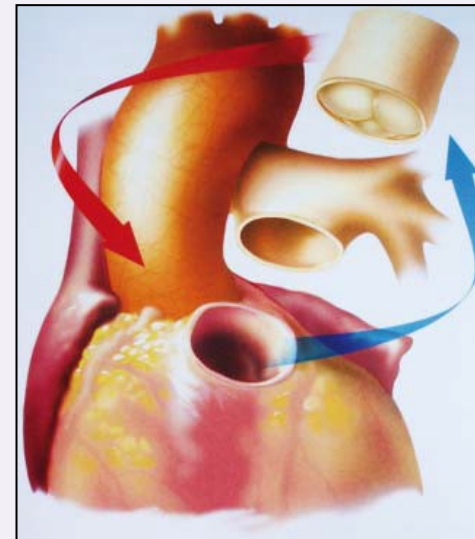
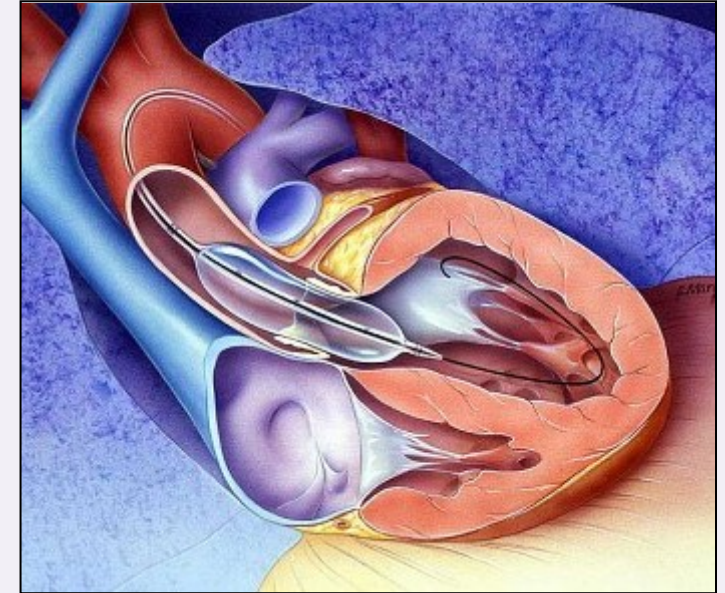
Vrozená stenóza aortální chlopně

subvalvulární, valvulární, supravvalvulární

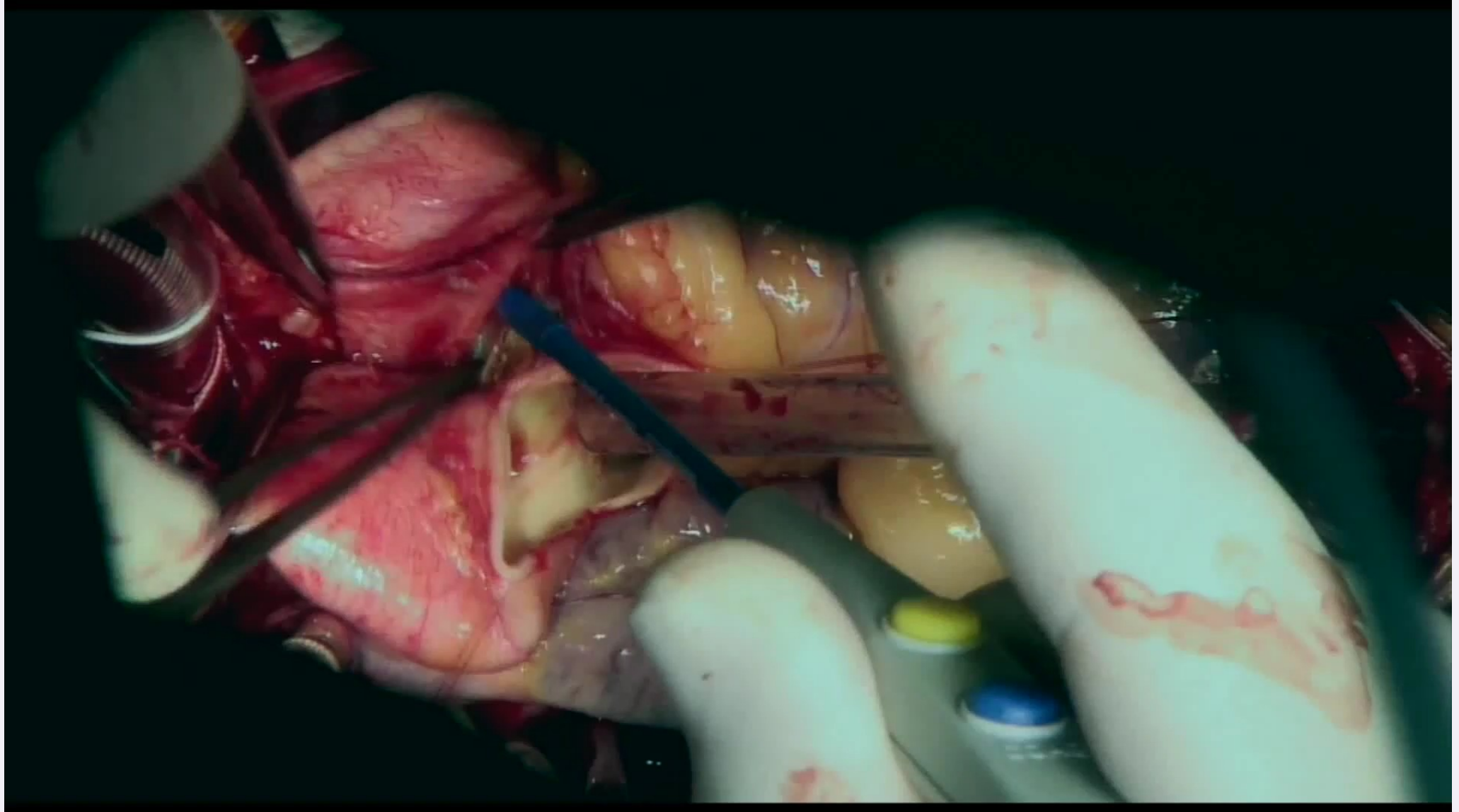
paliativní léčba - redukce počtu operací
- oddálení náhrady aortální chlopně

katetrizační léčba

chirurgická záchovná operace
náhrada chlopně
– protéza, Rossova operace



Rossova operace – odběr pulmonálního autograftu



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



Vrozené srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- **s levoprávným zkratem – zvýšený průtok plicním řečištěm**
- s pravolevým zkratem

DSK

DSS

Získané

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

otevřená tepenná dučej

aortopulmonální okénko

anomální odstup koronární tepny AP

AV septální defekt

- inkompletní x kompletní



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



Defekt septa komor

nejčastější VSV

izolovné

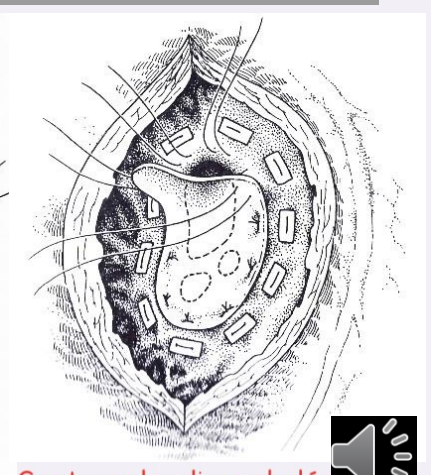
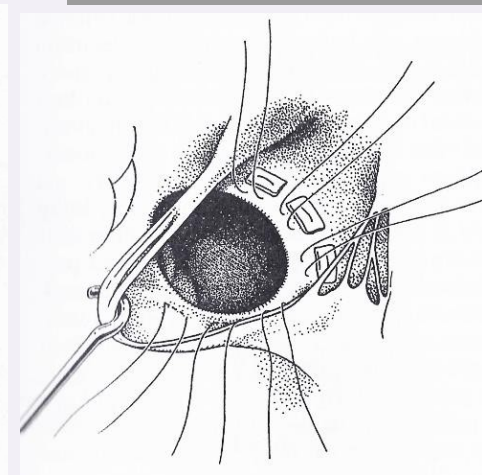
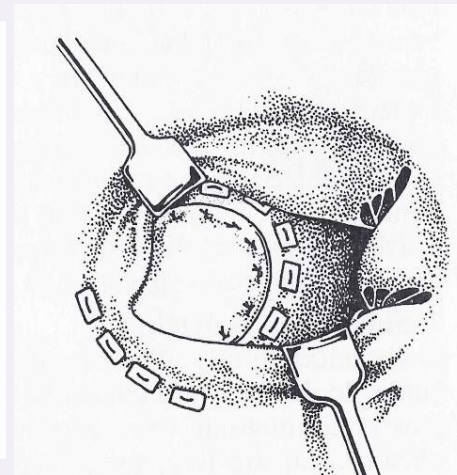
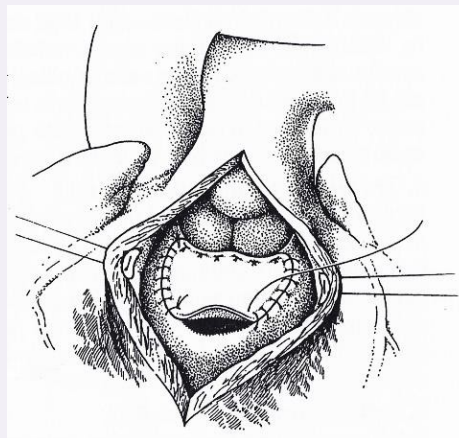
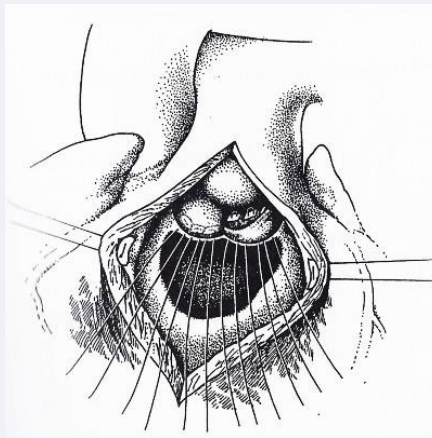
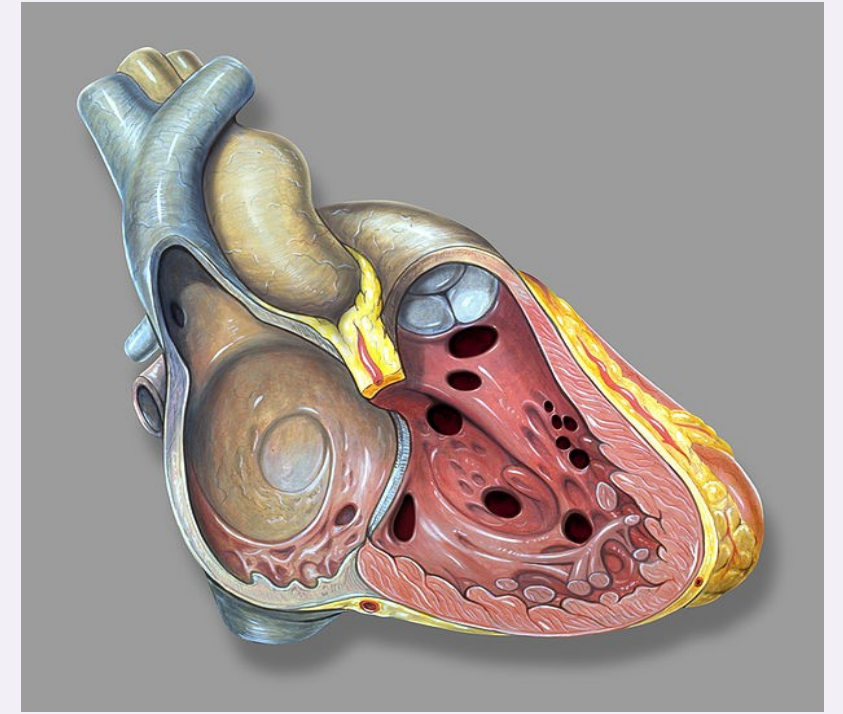
x

kombinované s jinými vadami

patofyziologie oběhu závisí na

velikosti defektu a plicní

vaskulární rezistenci



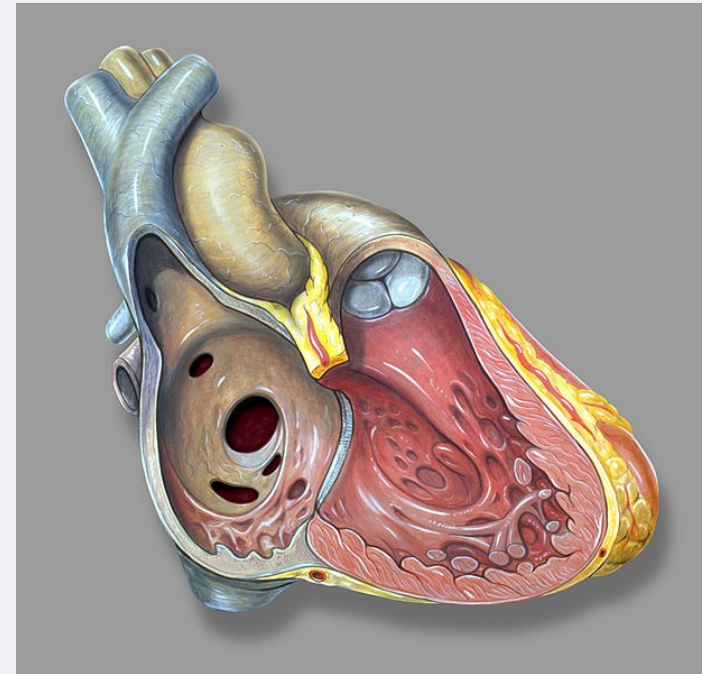
Defekt septa síňí II. typu (septum secundum)

většinou bez potíží, při velkém zkratu - snížená výkonnost

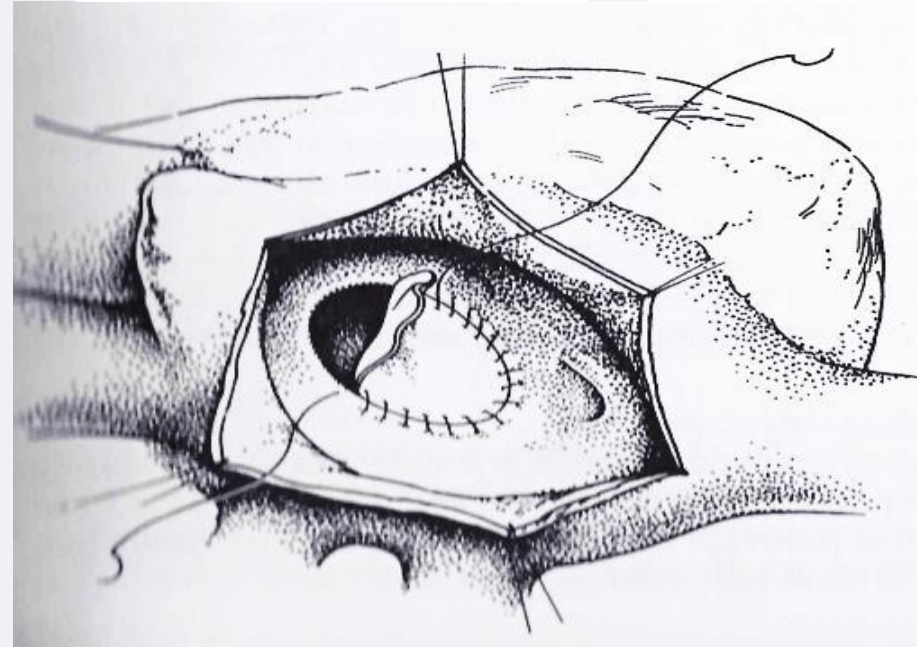
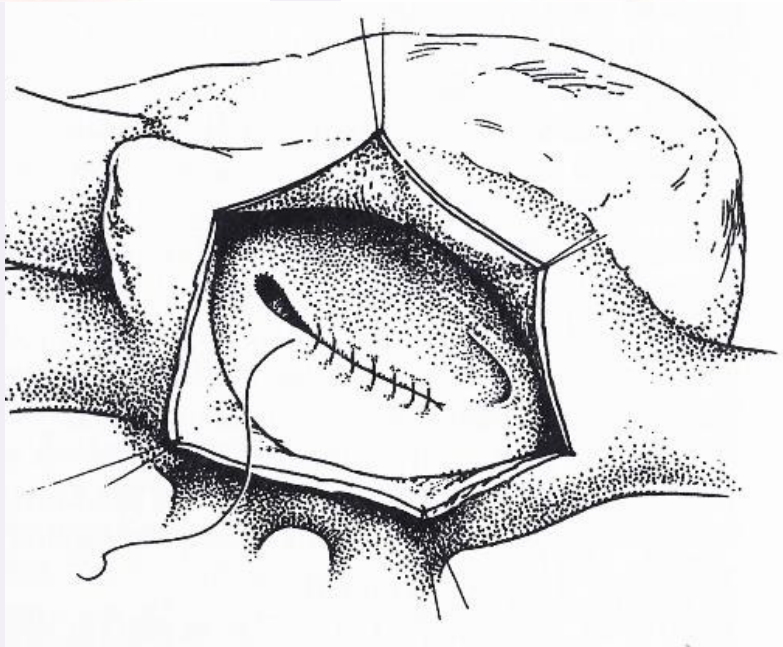
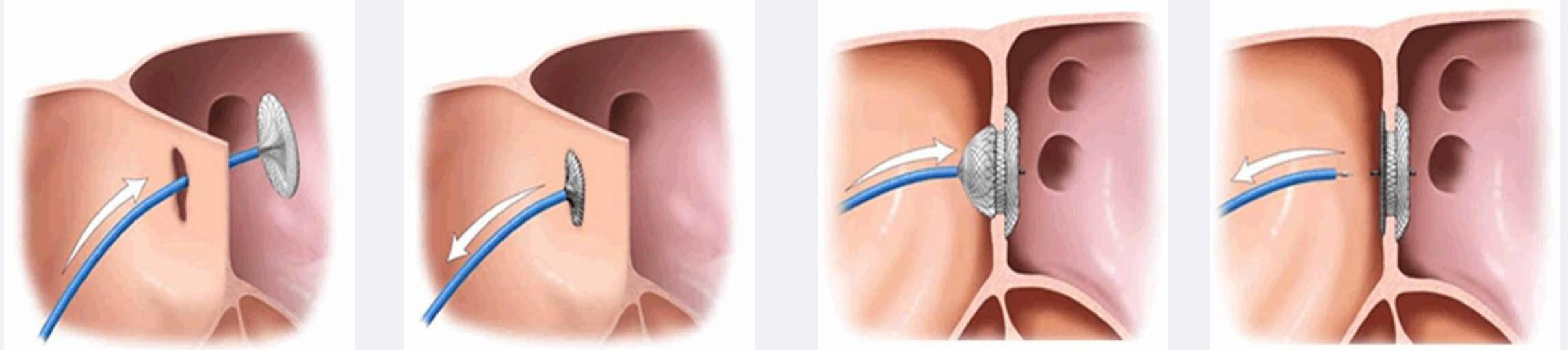
nástup problémů v dospělosti - zvětšení síňí/poruchy rytmu, zvětšená PK

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)

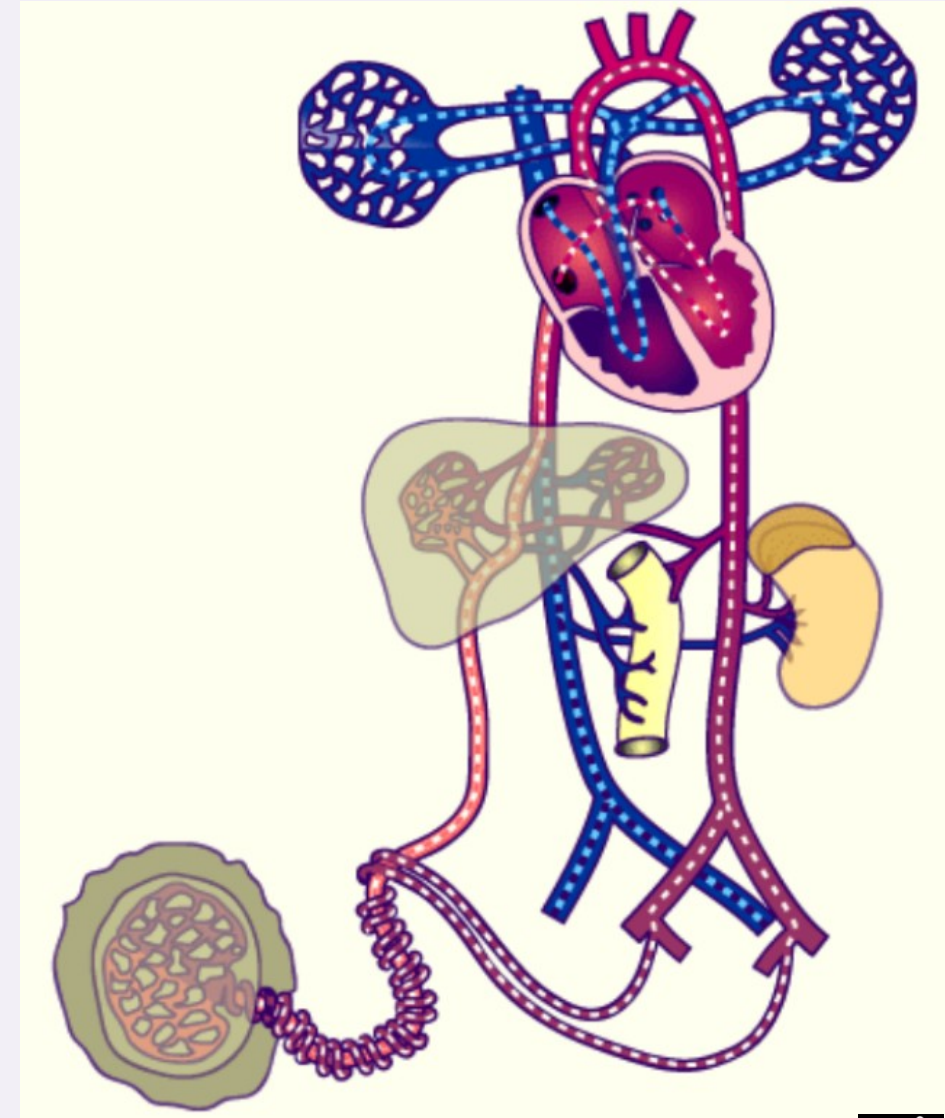


Otevřená tepenná dučej

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)

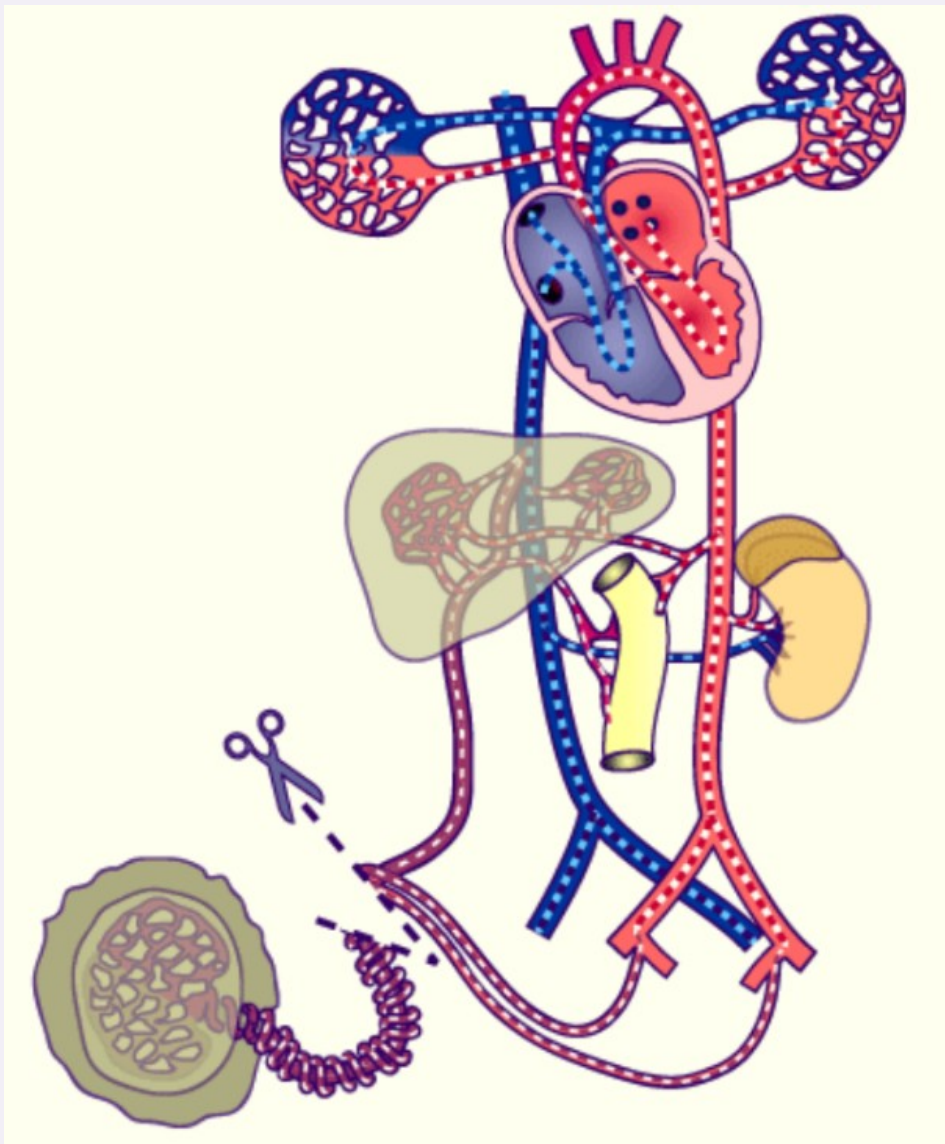


CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



Perzistující otevřená tepenná dučej

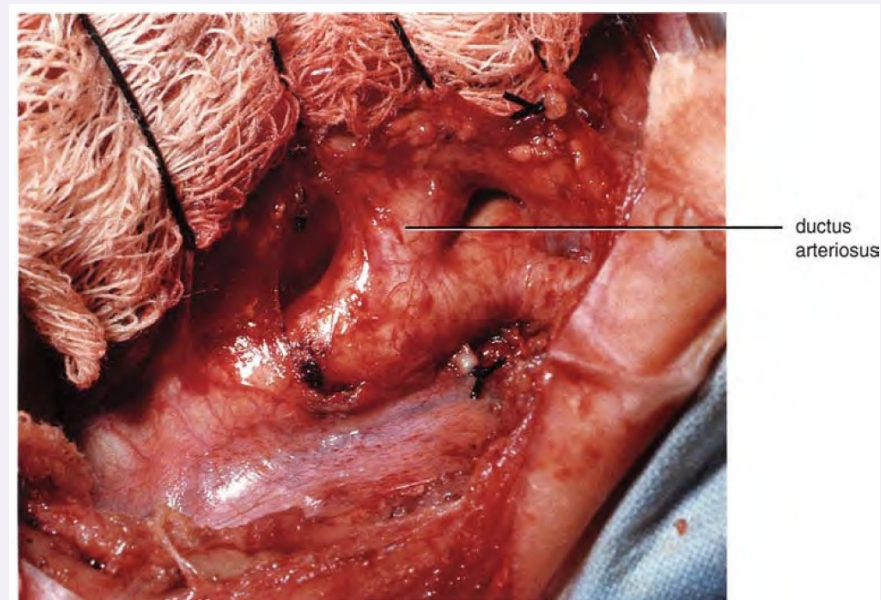


↑pO₂ a ↓PG

(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



CKTCH

Centrum kardiiovaskulární
a transplantační chirurgie



Perzistující otevřená tepenná dučej

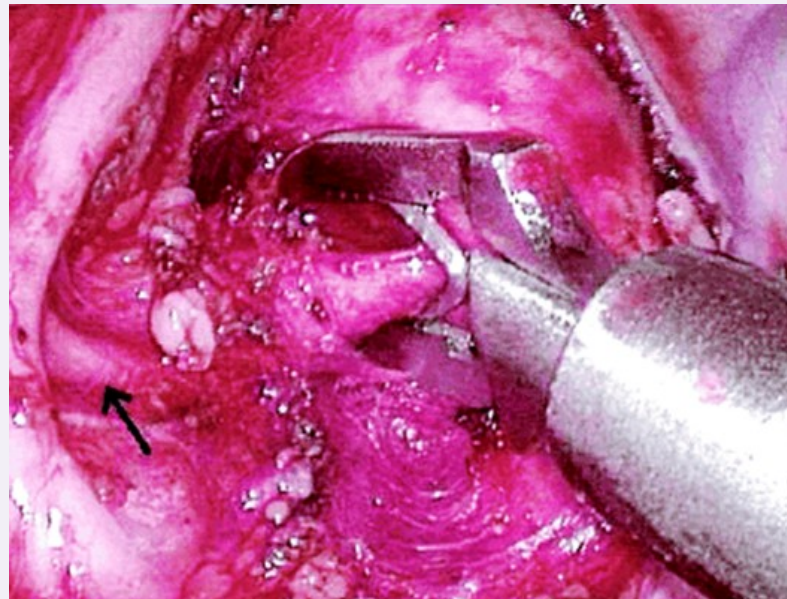
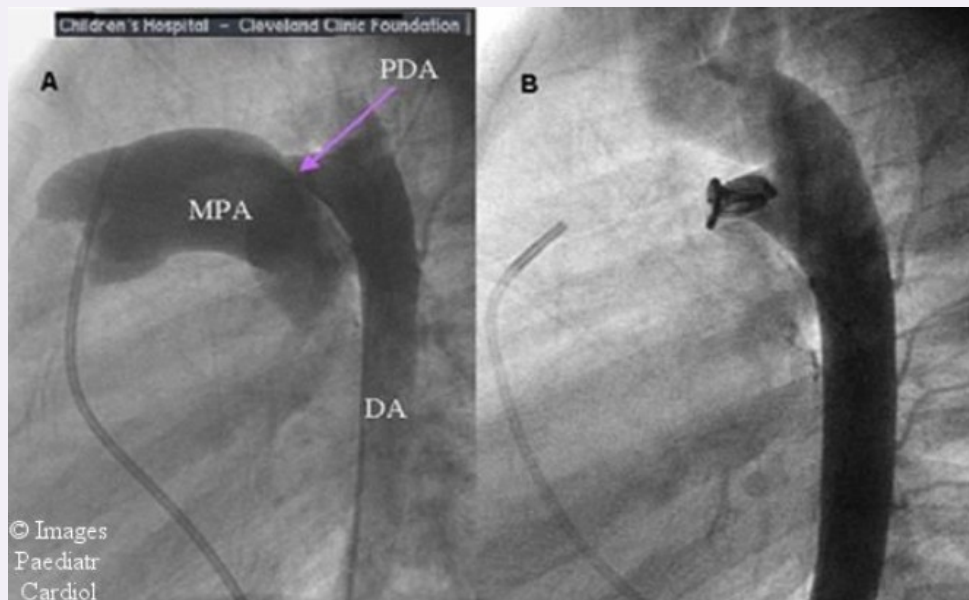
farmakologická léčba – ibuprofen

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



CKTCH

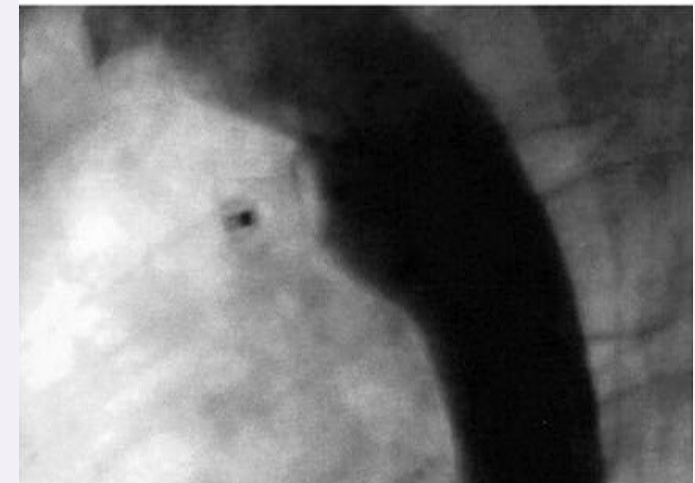
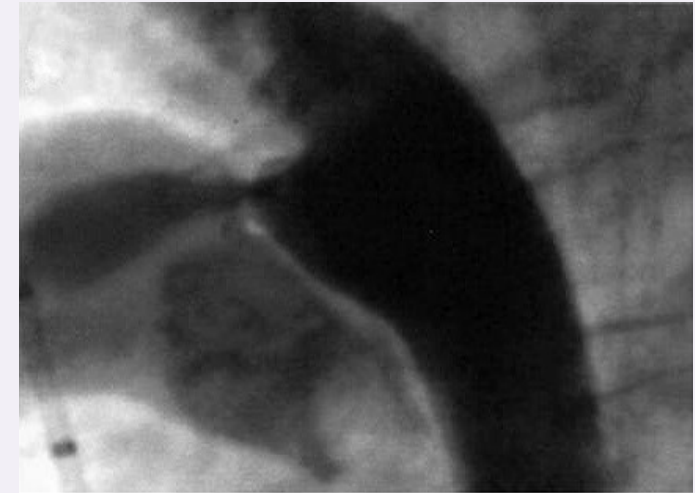
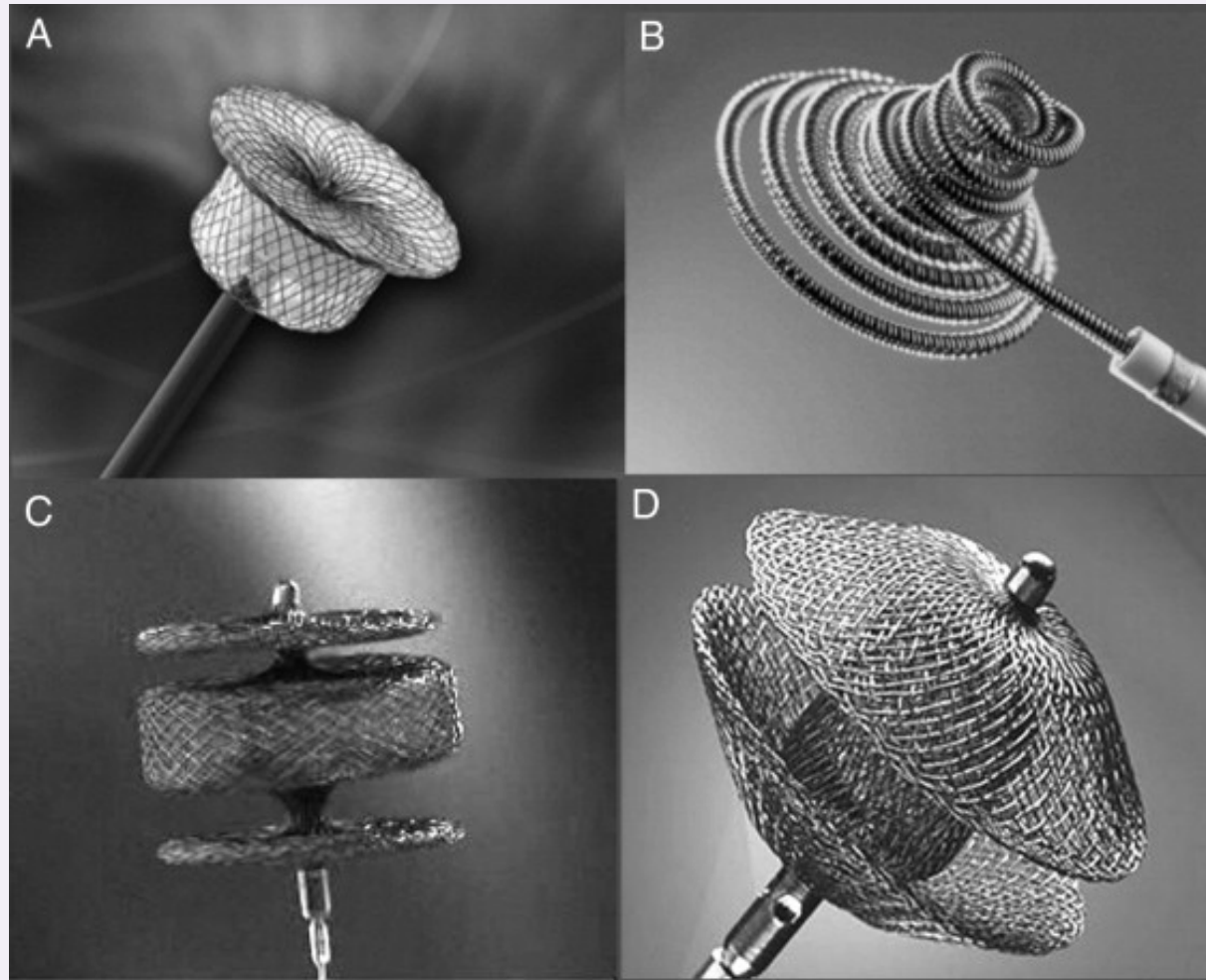
Centrum kardiovaskulár
a transplantační chirurgie



5

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: 1873-1880.

Vrozené srdeční vady

Vrozené

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

Fallotova tetralogie
transpozice velkých cév
DSK s atrezií plicnice
truncus arteriosus

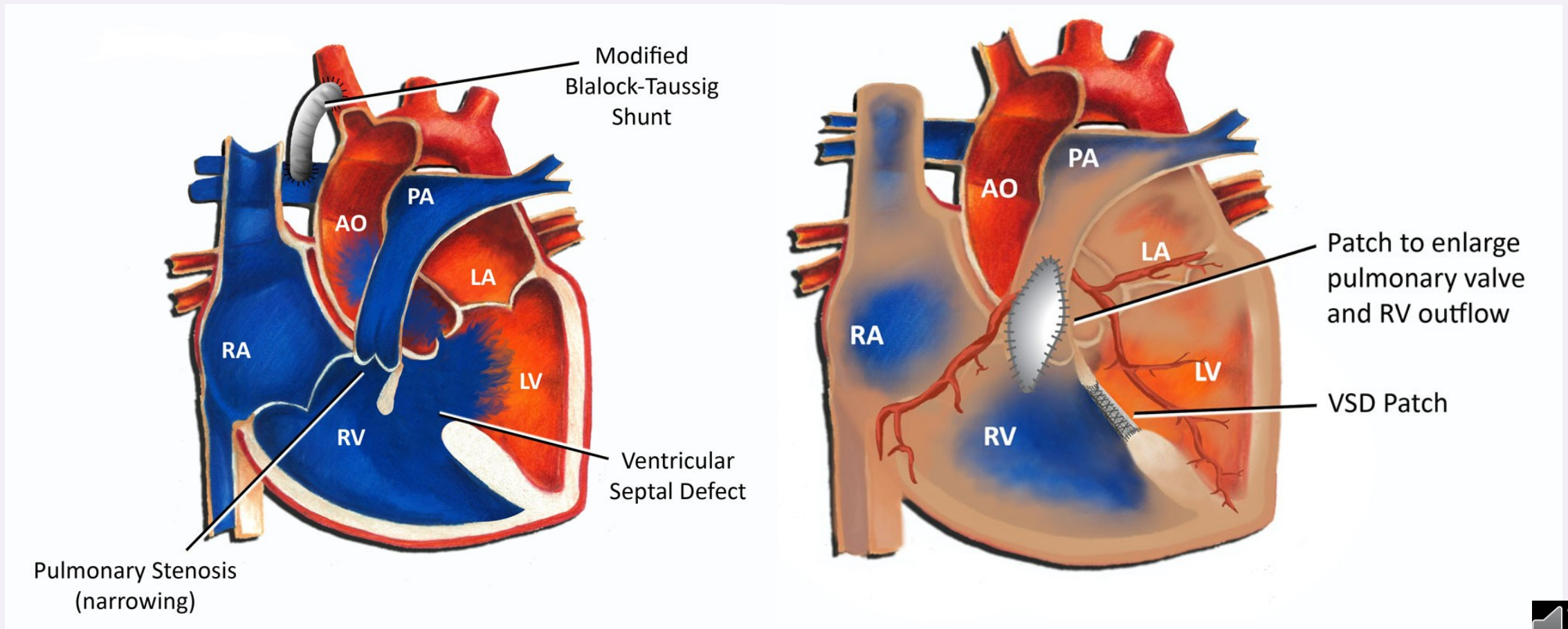
Získané

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



Fallová tetralogie

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

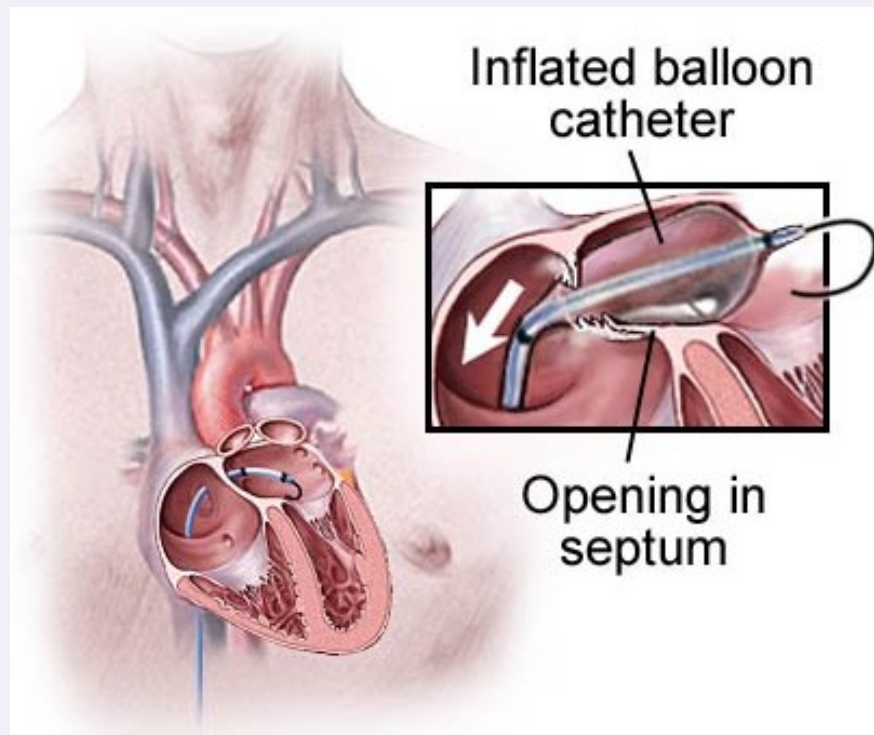
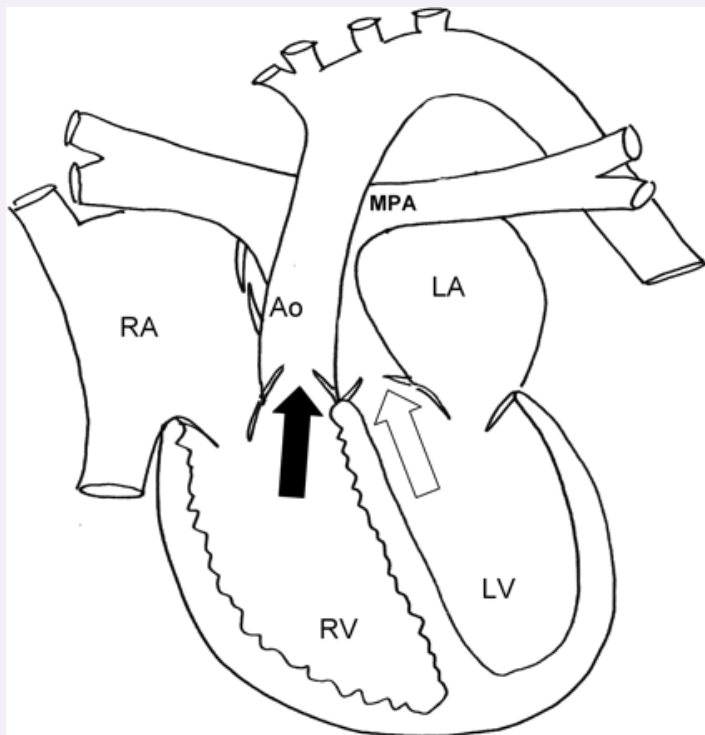


Transpozice velkých cév

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



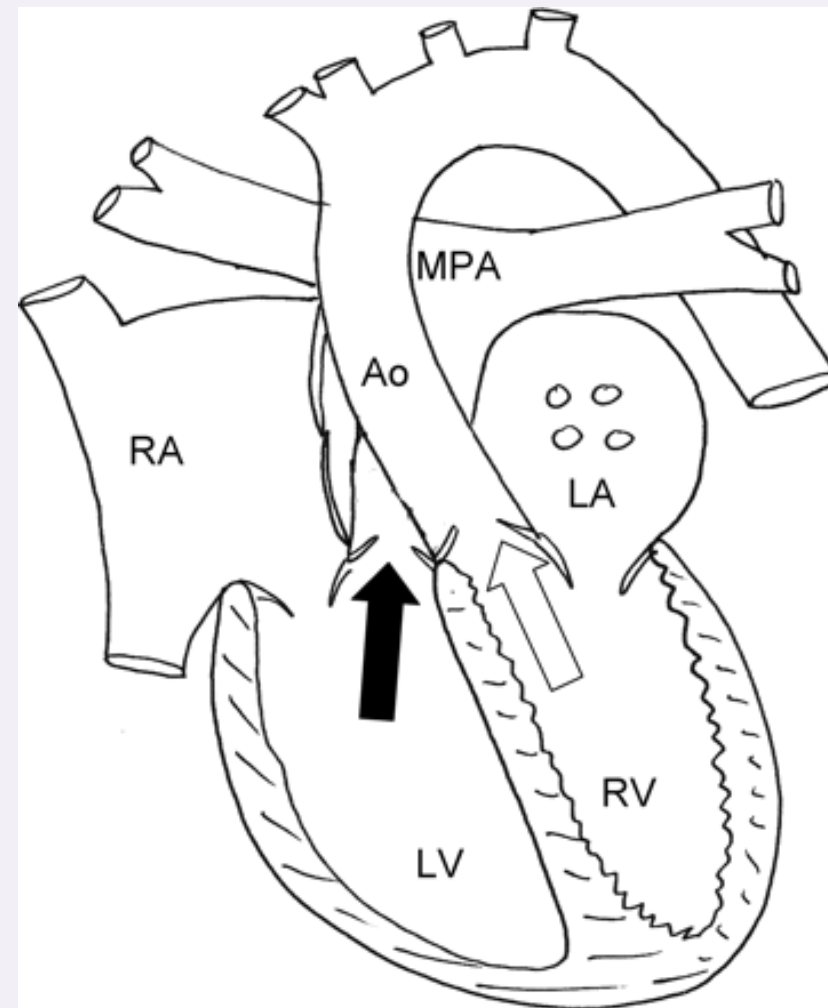
Transpozice velkých cév

korigovaná l-transpozice

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

z funkčního hlediska je krevní oběh normální

Problém? – pravá komora



Transpozice velkých cév

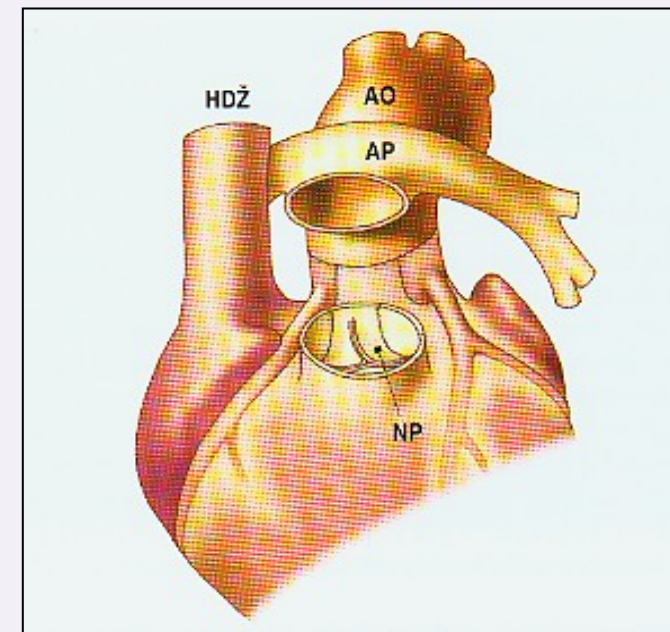
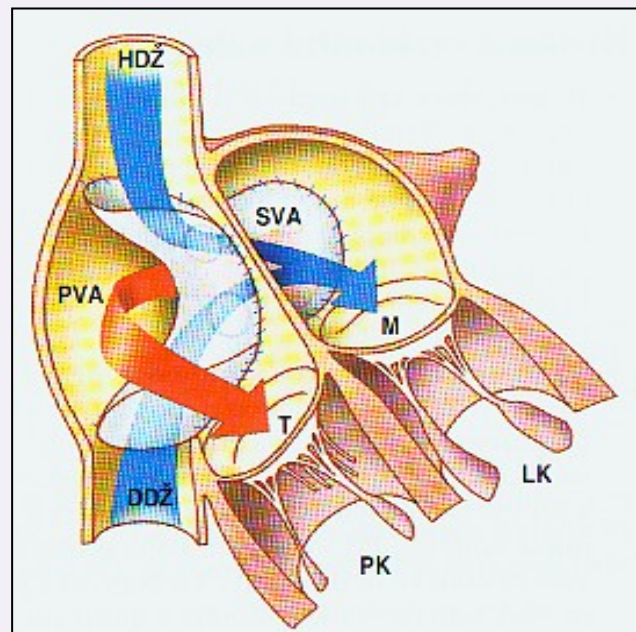
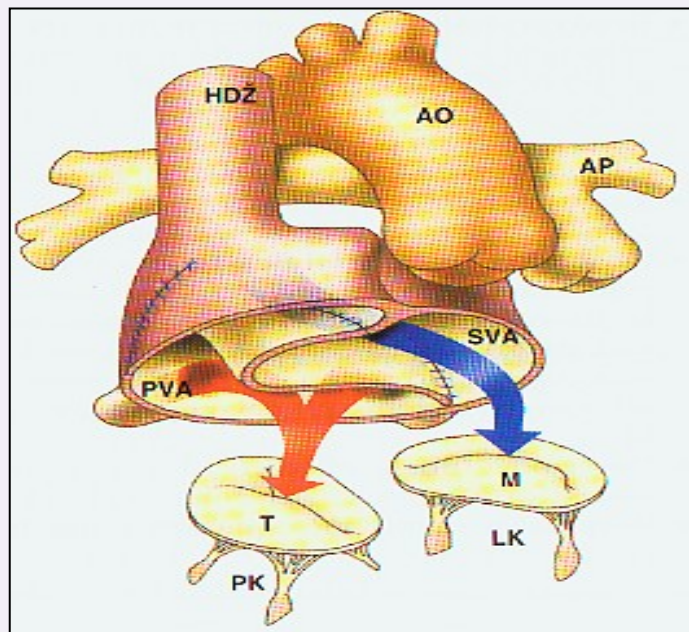
sledování – reoperace

- Senning, Mustard

po 30. roku, dysfunkce PK, TriR, arytmie → transplantace srdce

- switch Jatene

supravalvární AoS; stenóza plicnice; dilatace kořene neoAo
stenózy odstupů koronárních tepen



Srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levoprávným zkratem
- s pravolevým zkratem

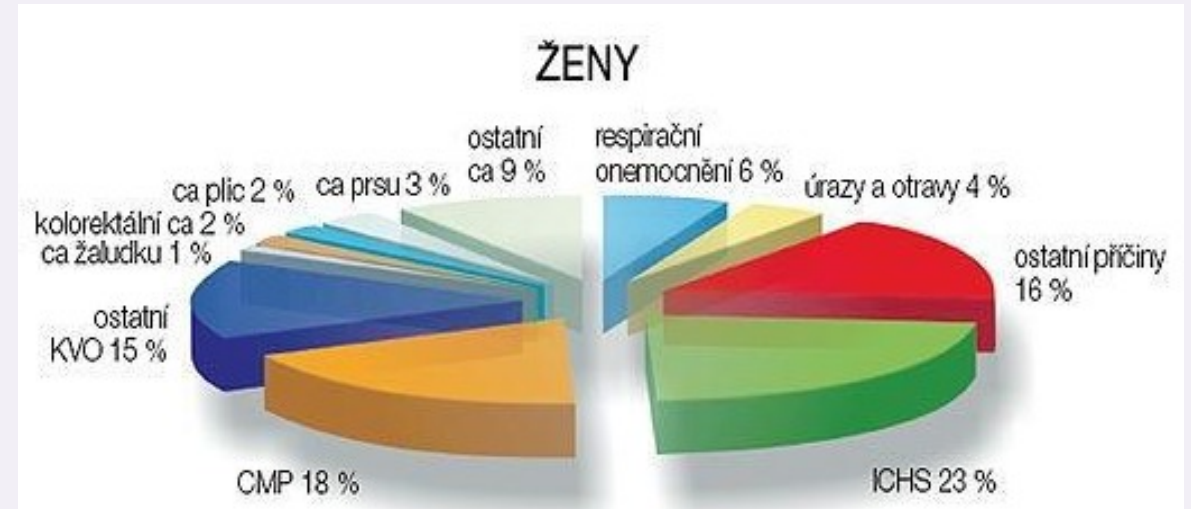
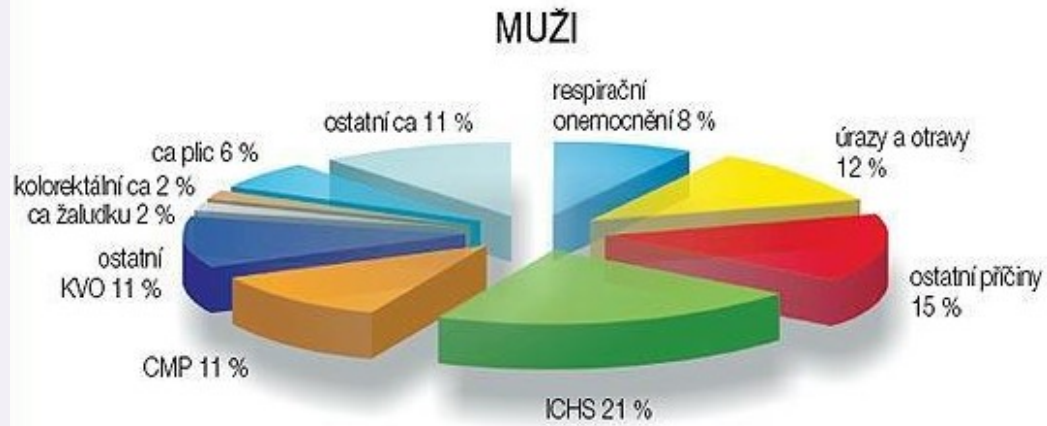
Získané

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



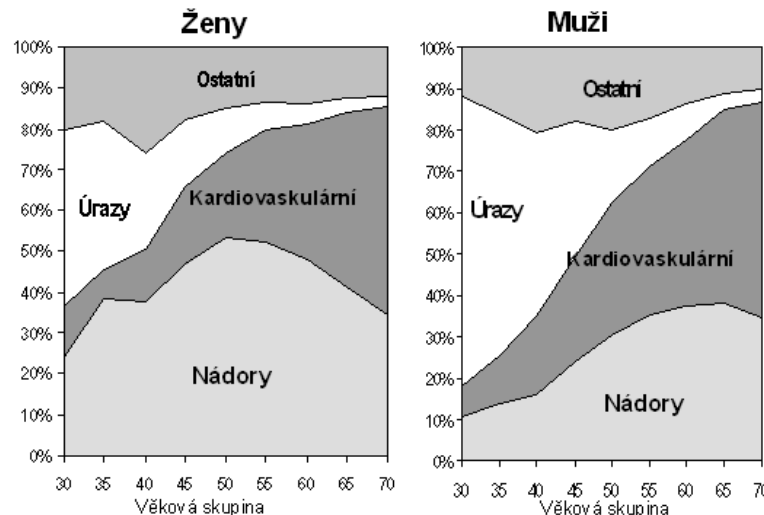
Ischemická choroba srdeční

**Obr. 1 – Úmrtí podle příčin, Evropa
(na základě posledních dostupných údajů,
nejčastěji z roku 2000)**



Struktura příčin smrti dle věku (relativní podíl)

Data pro ČR, zdroj: ÚZIS 2001



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



ICHS – rizikové faktory, příznaky, léčba

RF, příznaky:

- hypertenze
- DM
- obezita
- kouření
- hyperlipoproteinemie
- ...

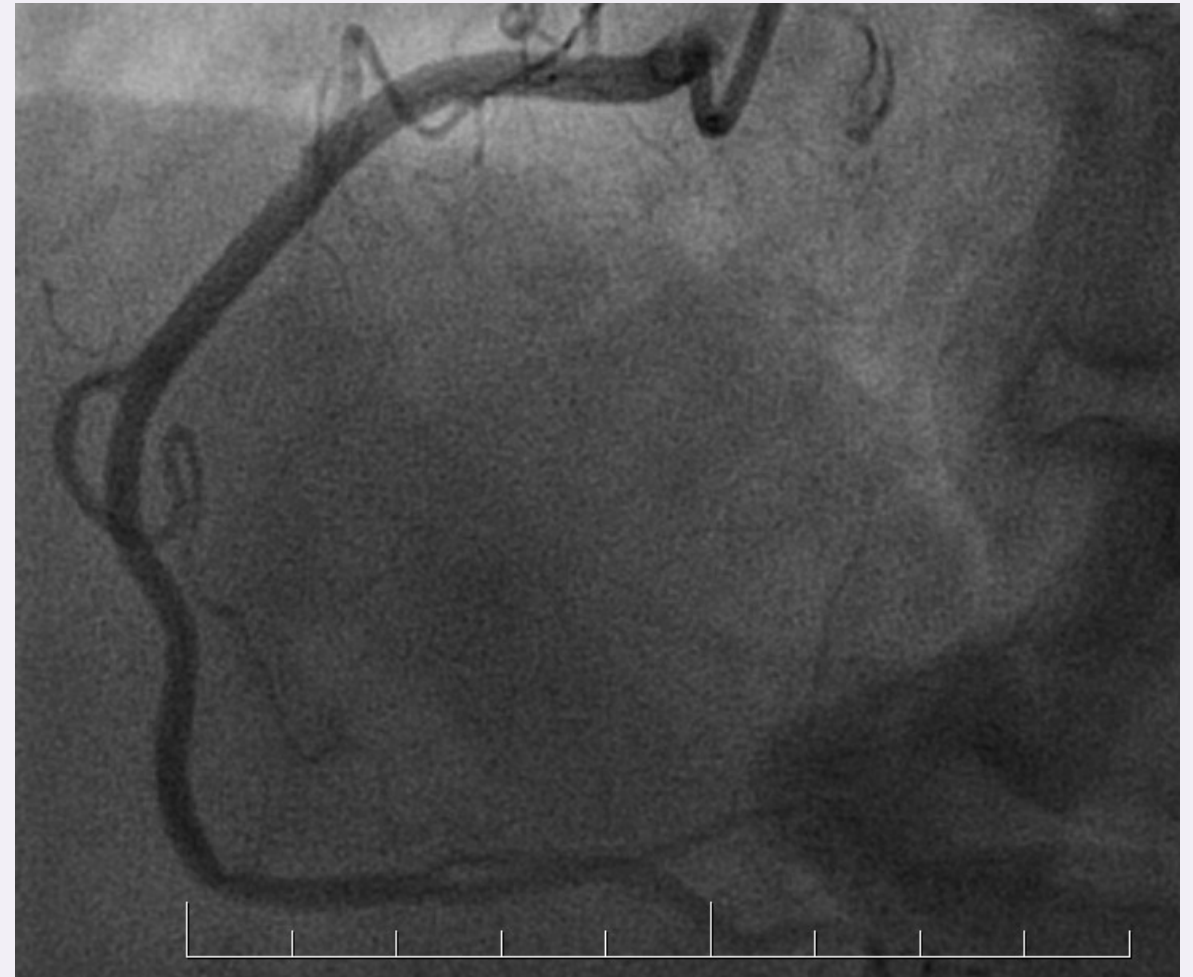
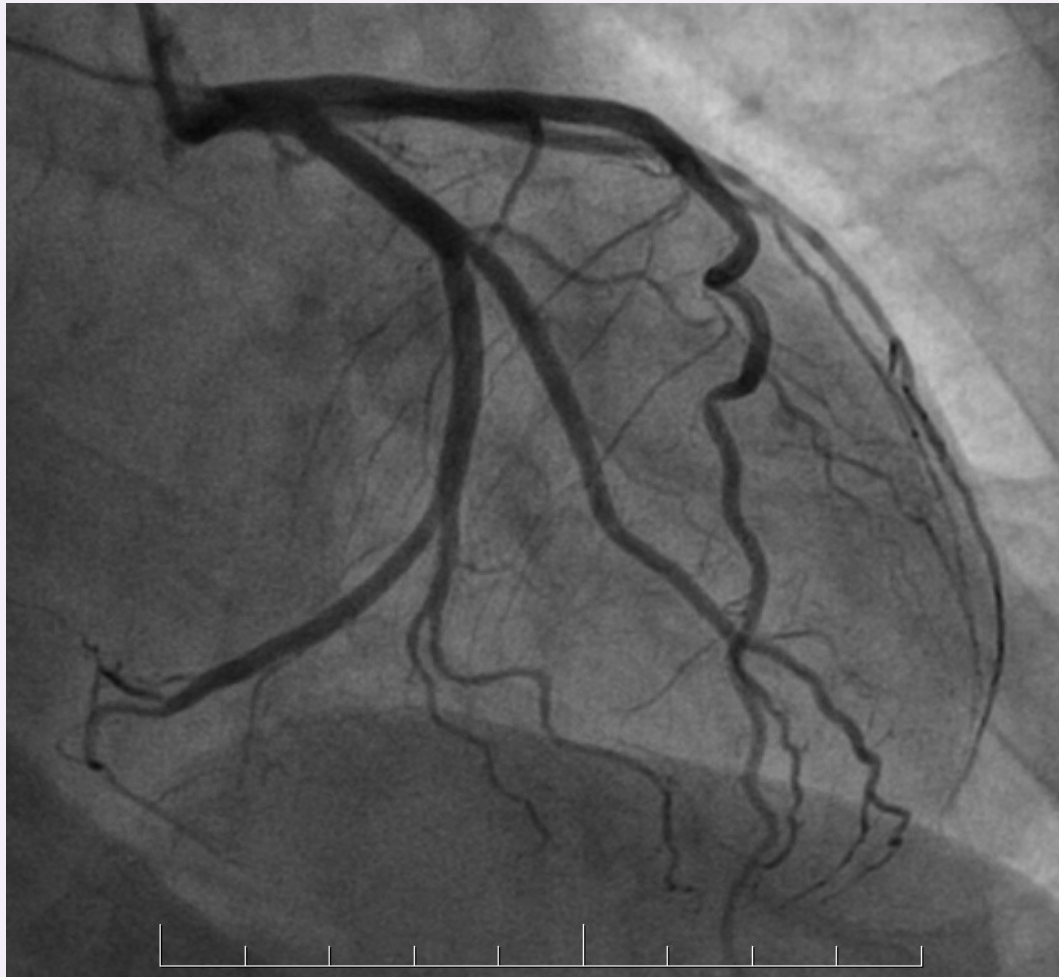
- bez příznaků
- AP
- IM
- srdeční selhání, náhlá smrt

Léčba:

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



Koronární řečiště



Stenózy na koronárním řečišti



ICHS – indikace k chirurgické léčbě

Klinická

- stabilní AP
- nestabilní AP
- poinfaktivá AP

Anatomická

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



ICHS – možnosti chirurgické léčby

bez ECC – „off-pump“

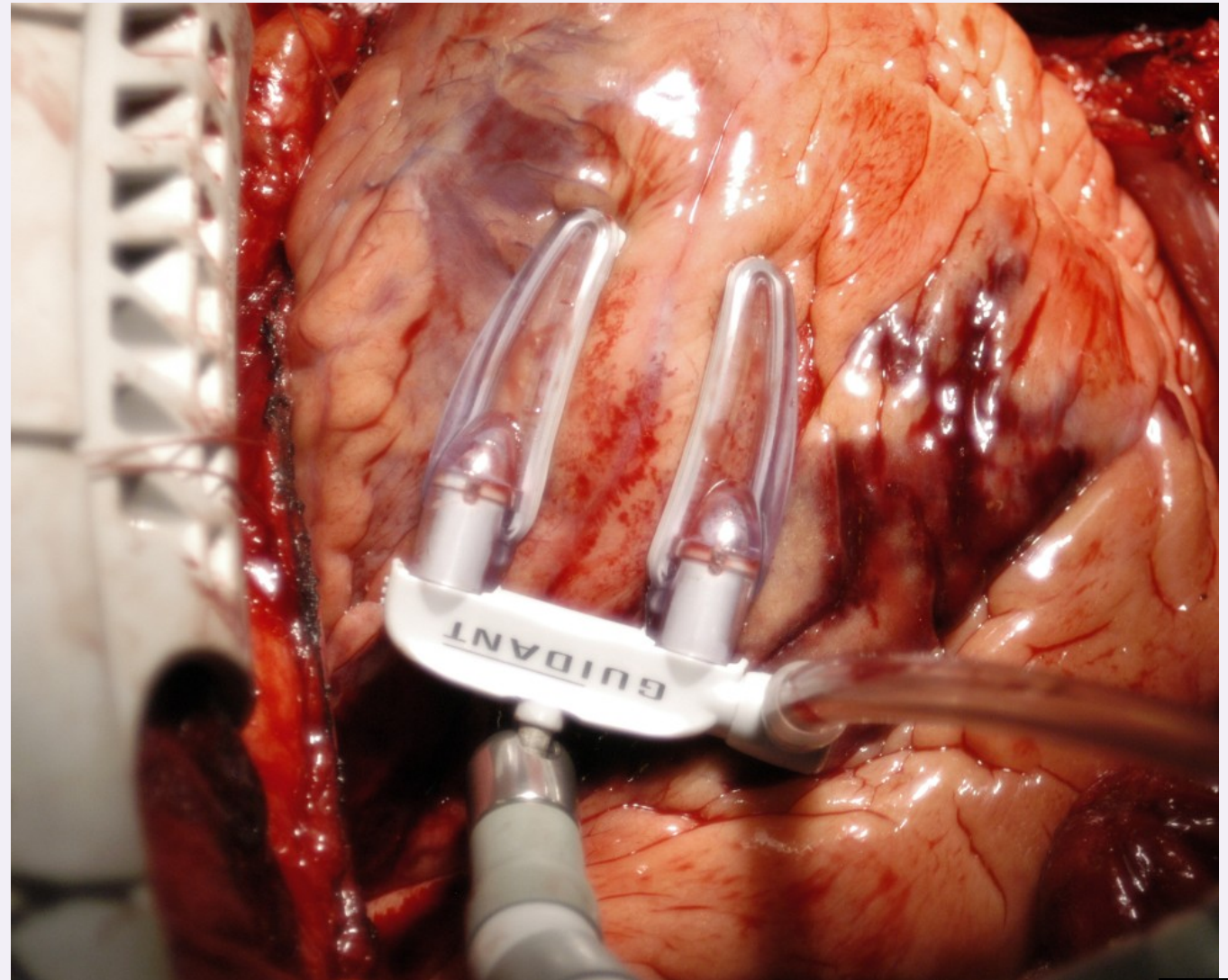
s ECC

sternotomie

minithorakotomie

endoskopie

robotická



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



ICHS – výběr konduktů

?

?



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



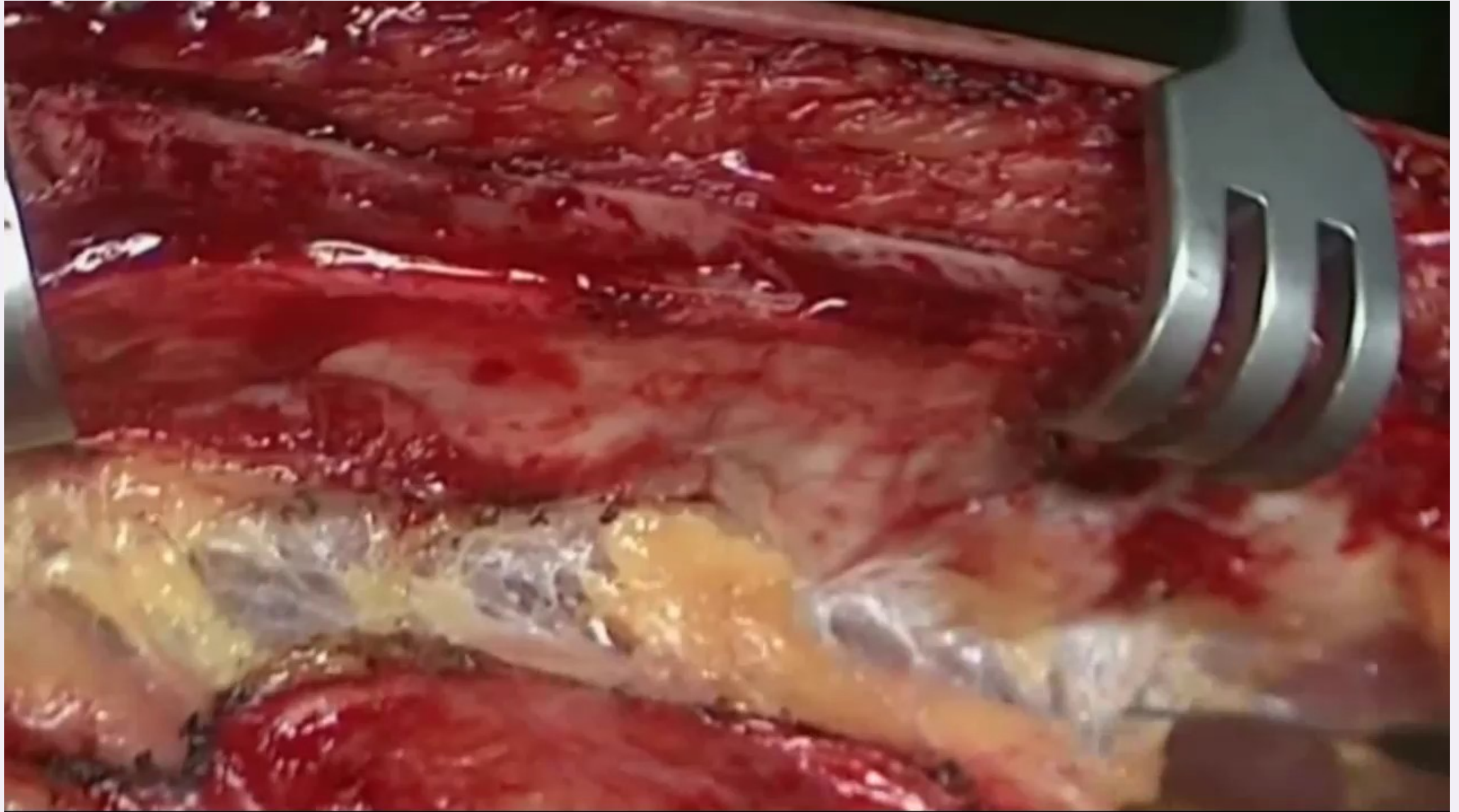
ICHS – výběr conduitů

Tepenné

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



Odběr LIMA



CKTCH

Centrum kardiiovaskulární
a transplantační chirurgie



ICHS – výběr konduktů

Tepenné

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

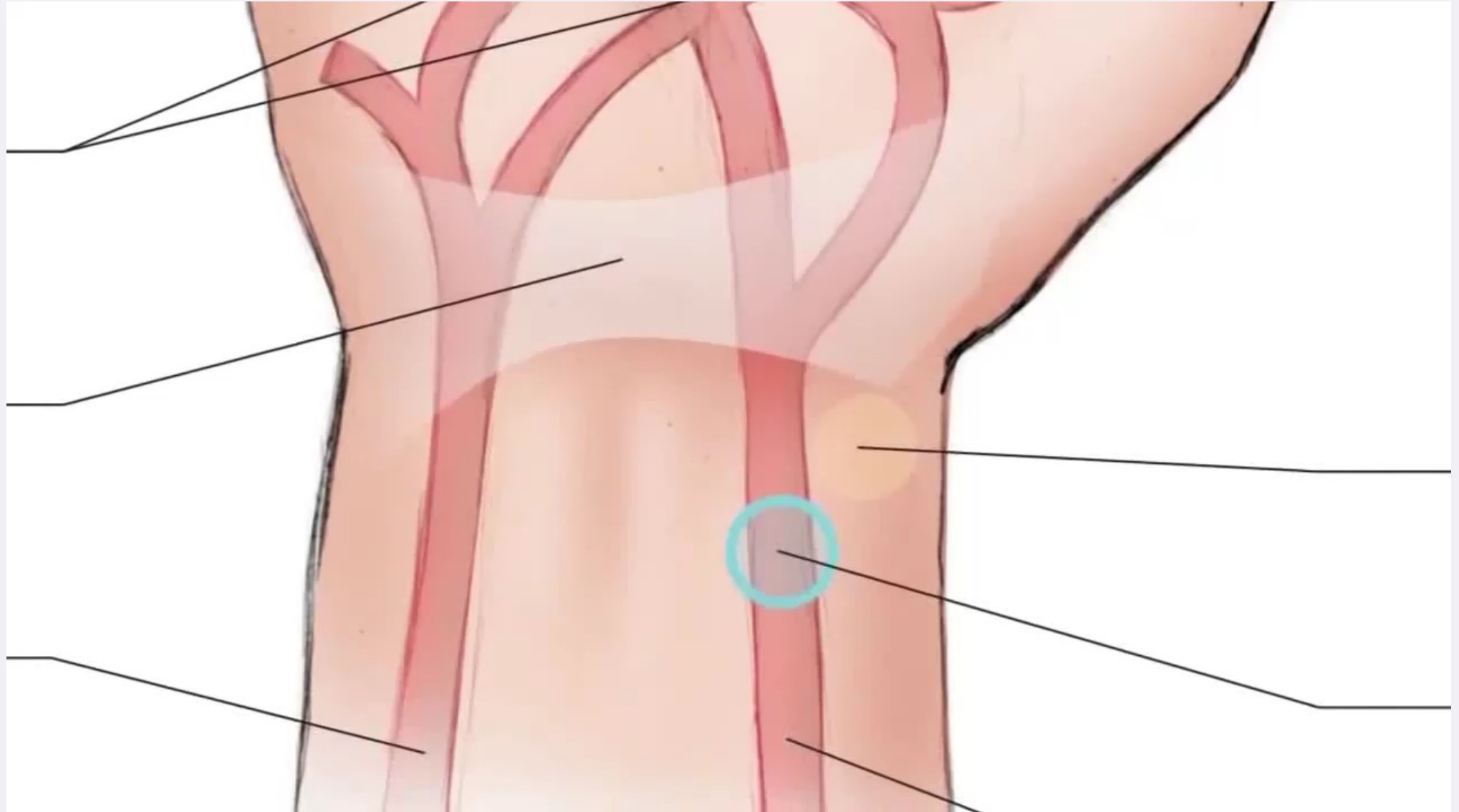


CKTCH

Centrum kardiiovaskulární
a transplantační chirurgie



A. radialis – Allenův test



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



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

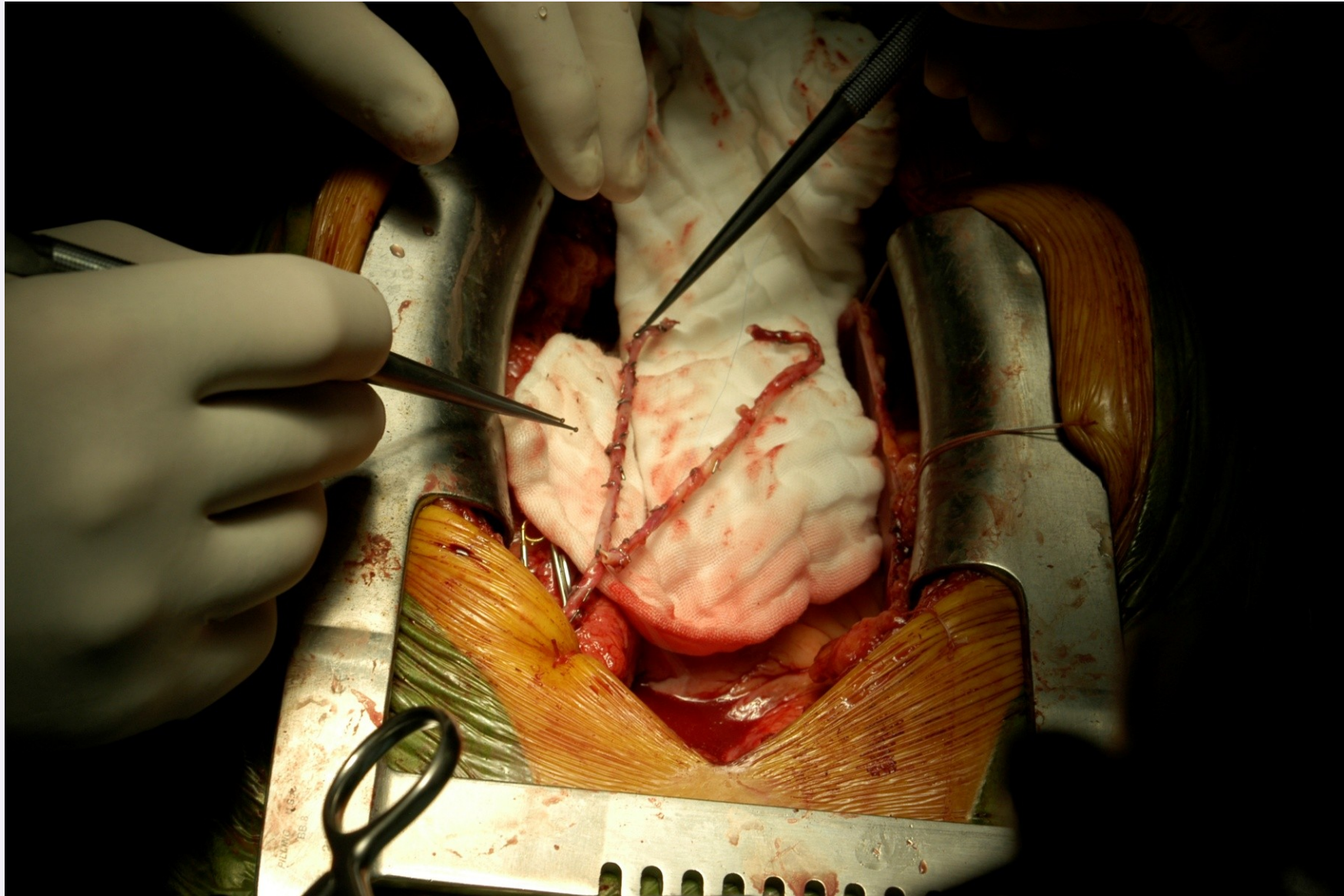


CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



ICHS – výběr conduitů

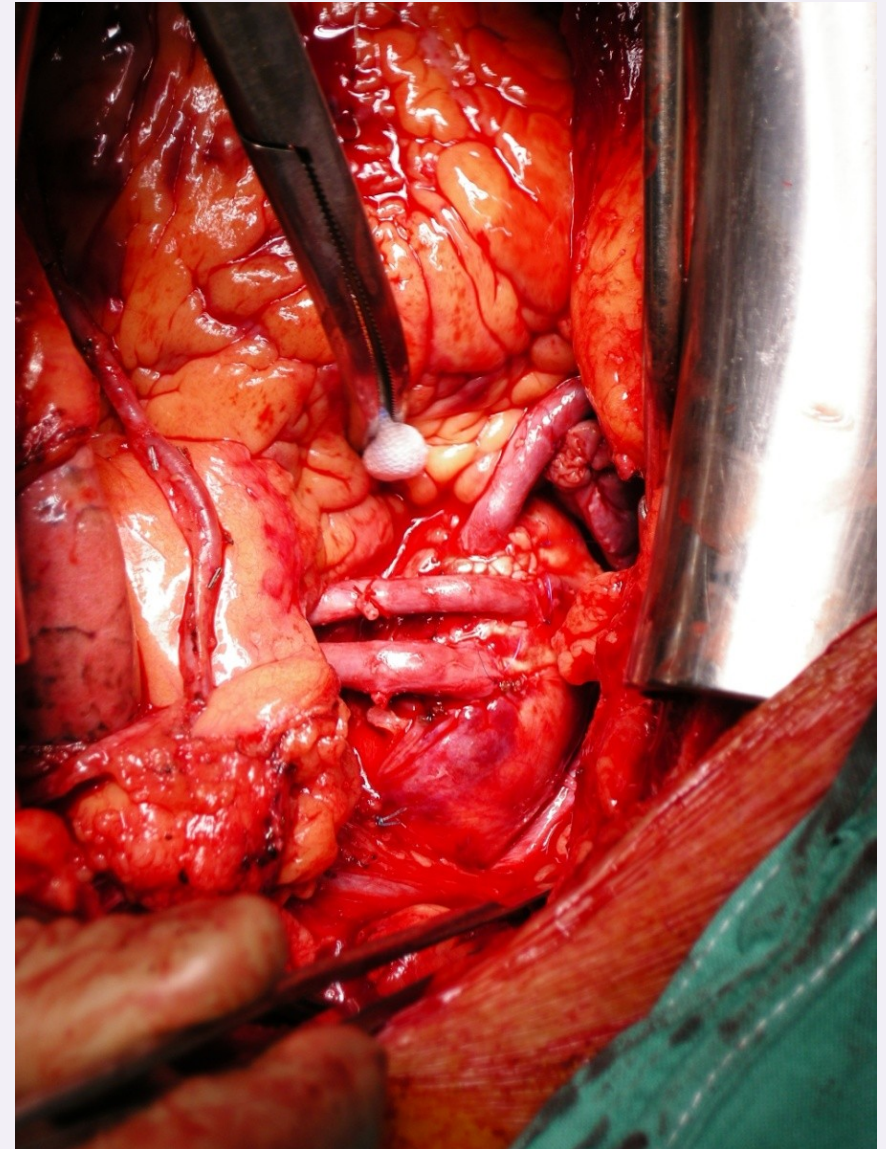
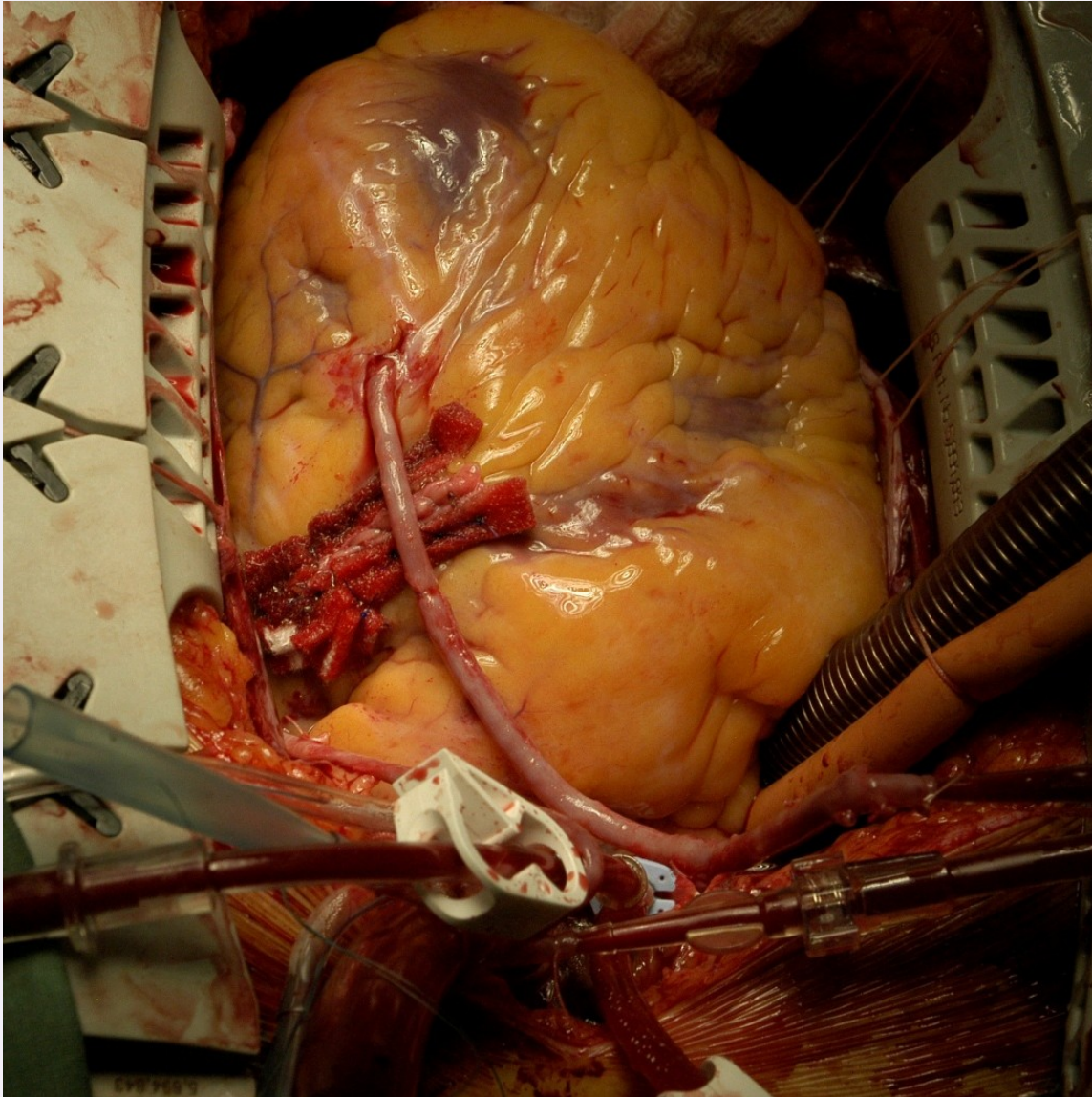


CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie



ICHS – výběr konduktů



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie

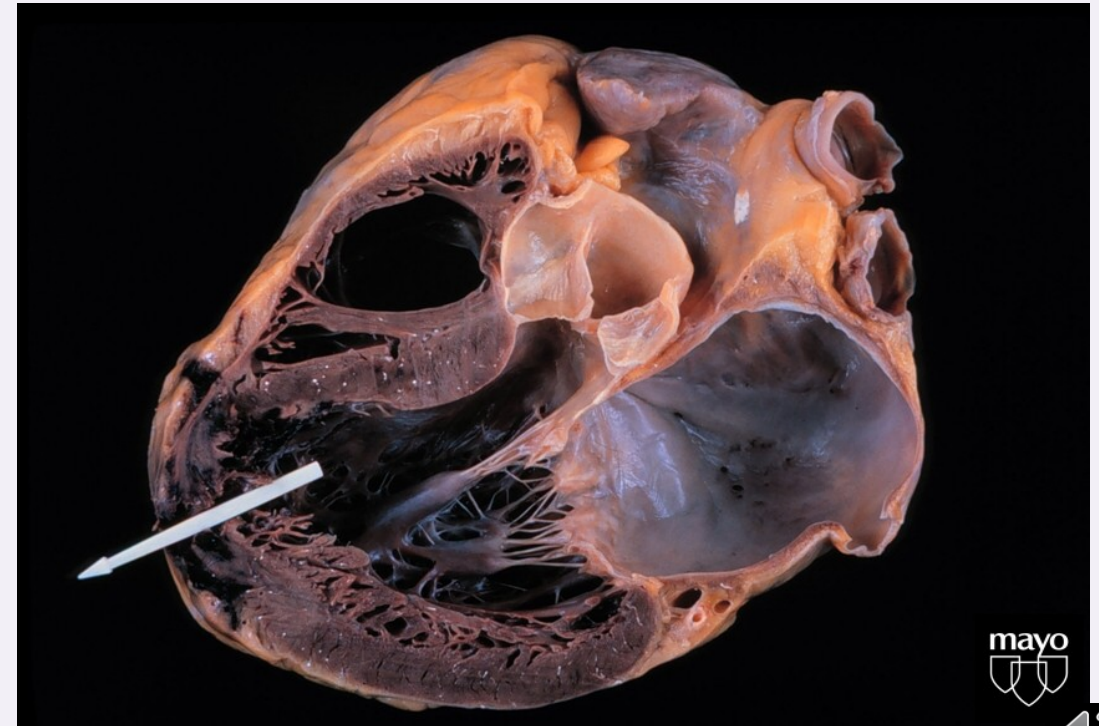
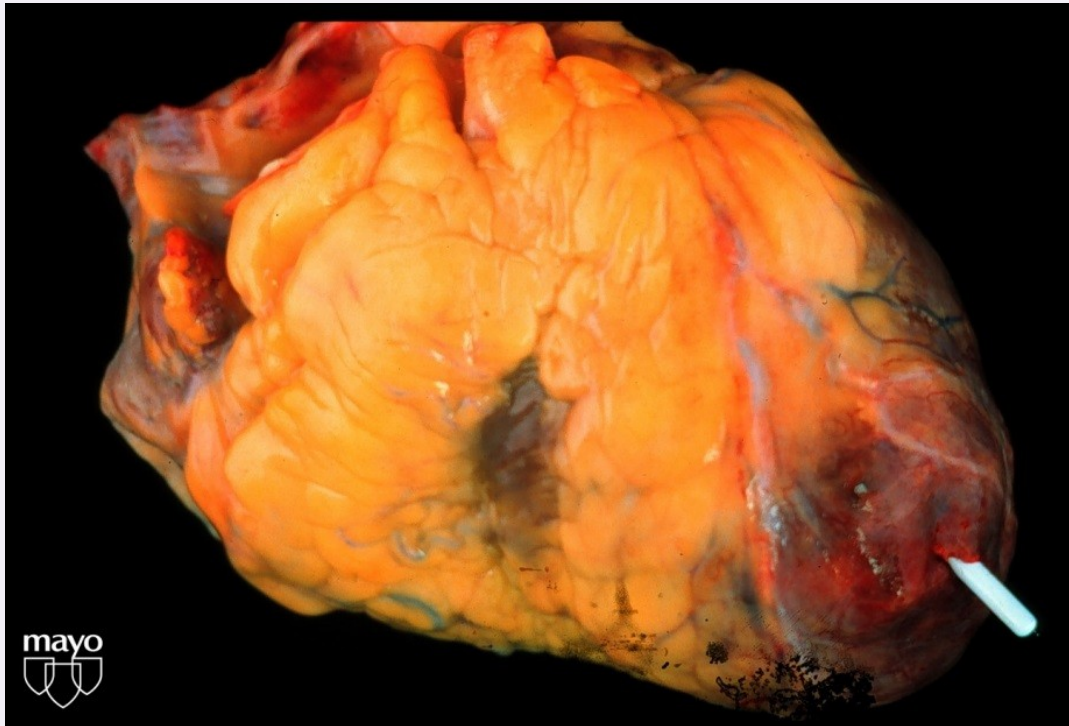


Mechanické komplikace AIM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace

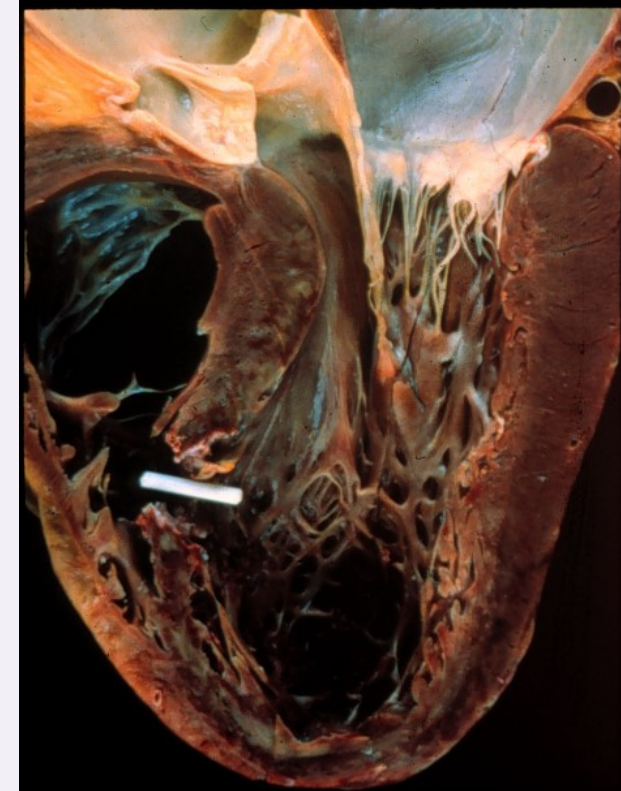
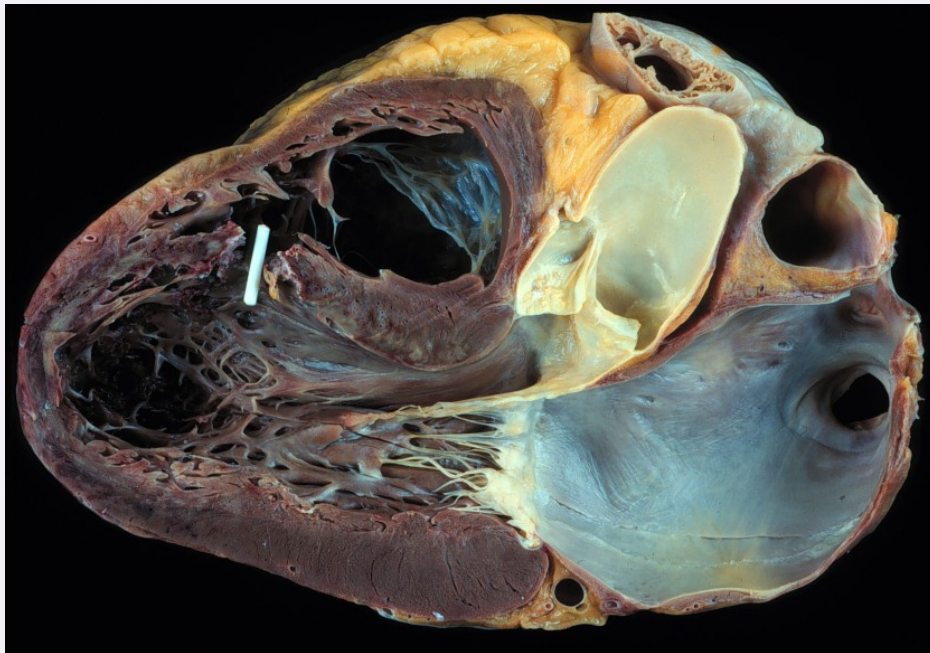


Mechanické komplikace AIM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace

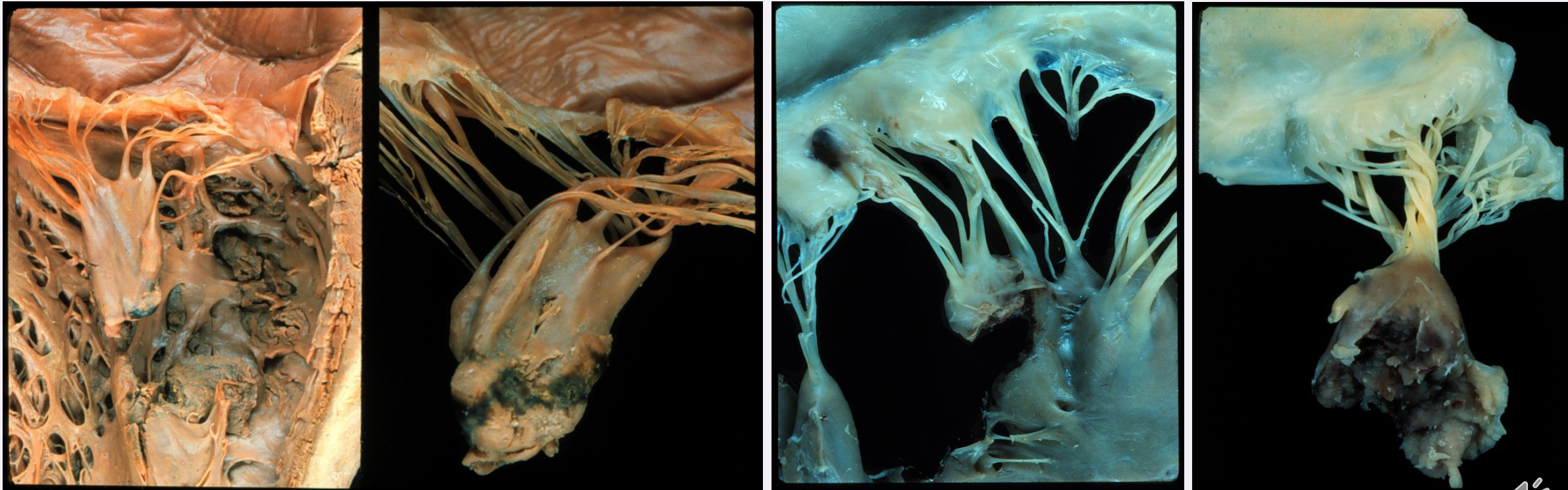


Mechanické komplikace AIM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

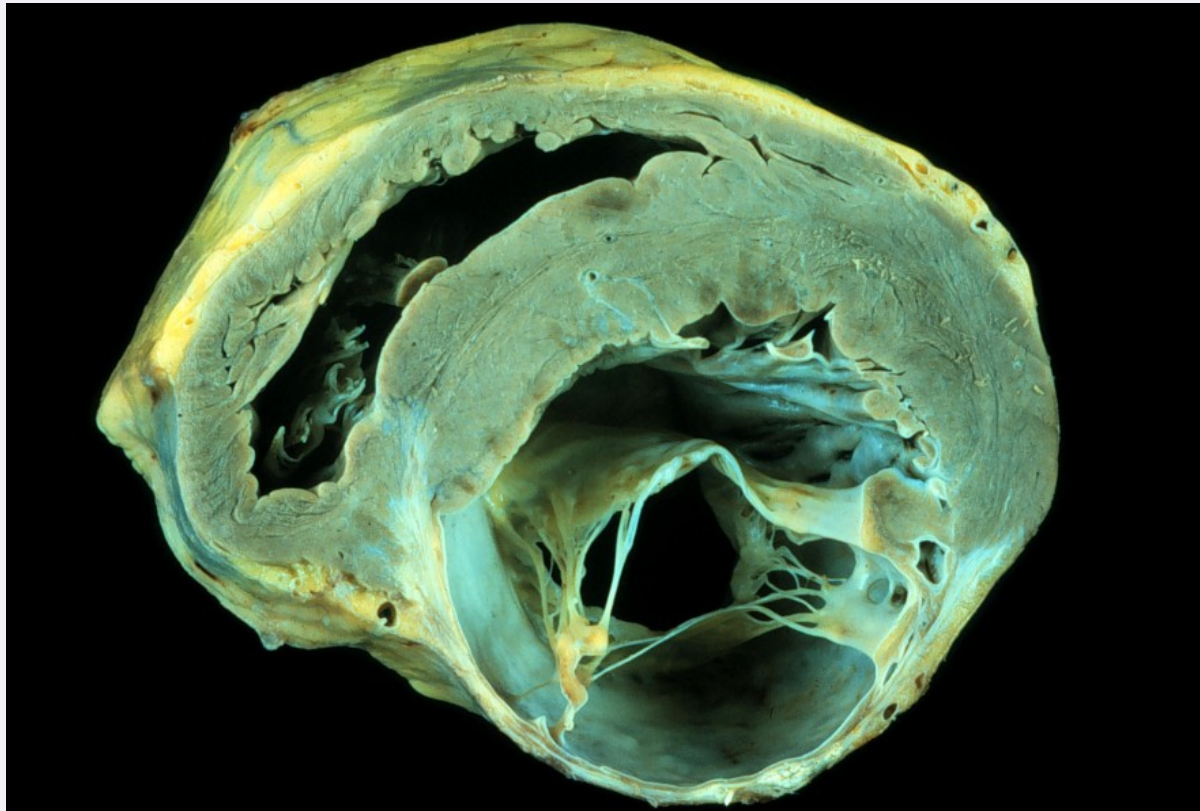
mitrální regurgitace – ruptura papilárního svalu



Komplikace AIM

aneurysma LK

pseudoaneurysma LK



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie





Petr Fila
petr.fila@cktch.cz



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie

