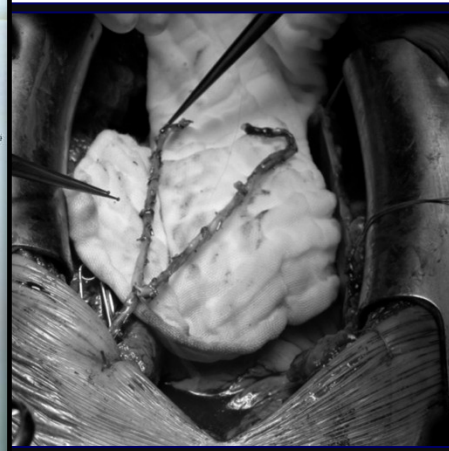
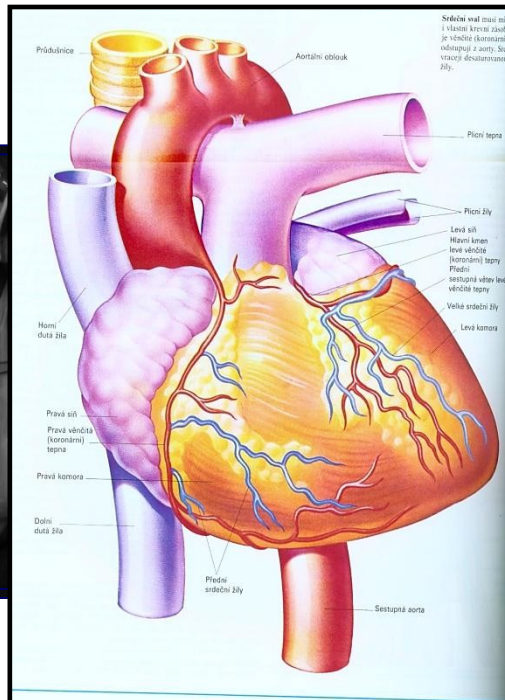
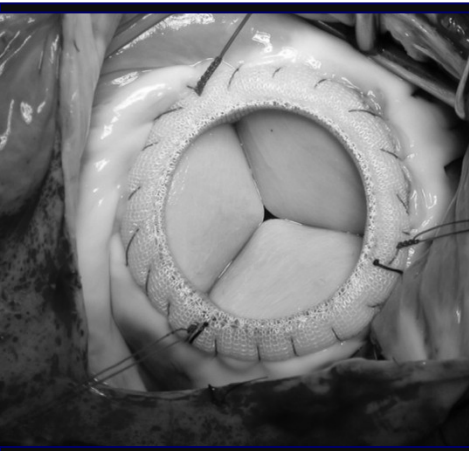


KARDIOCHIRURGIE



Fila P.



Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie Brno

HISTORIE KARDIOCHIRURGIE

1896 - sutura bodné rány na srdci (Rehn)

1908 - embolektomie plicnice – neúspěšná (Trendelenburg)

1923 - operace mitrální stenózy zavřenou cestou (Cutler,Levine)

1925 - komisurolýza 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 ECC

**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.)

Minthorakotomie

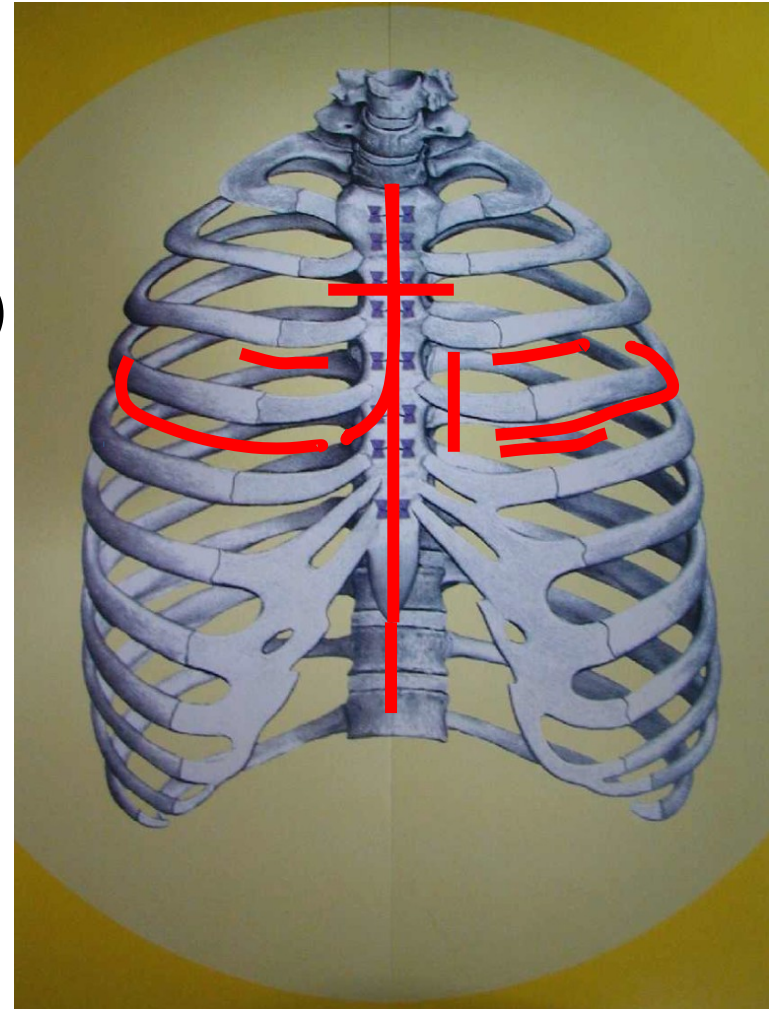
- levostranná (LAST) (ICHS, OTD)
- pravostranná (ICHS)

Příčná sternotomie

Parasternální řez

Podélný řez v epigastriu

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

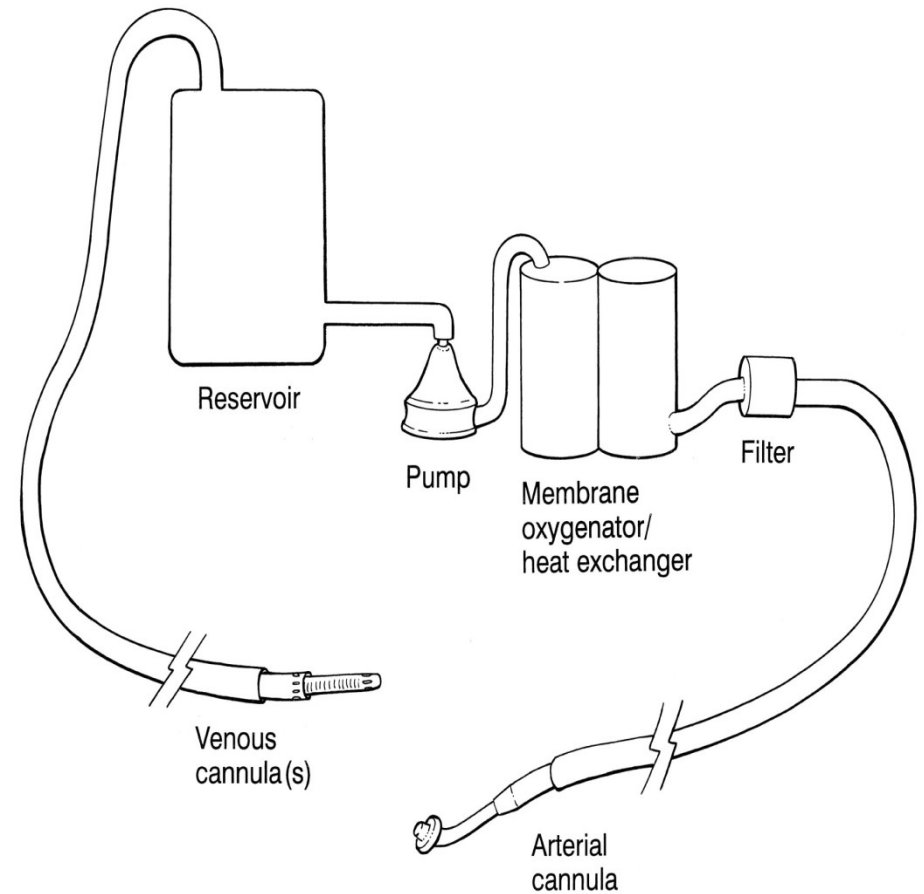
1. Krevní pumpa

2. Oxygenátor

3. Výměník tepla

Principy

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



Mimotělní oběh



První použití ECC ve střední Evropě

Brno, 1958



Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie Brno



Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie Brno

Ochrana myokardu

Ischemická srdeční zástava = ?



Ochrana myokardu

Ischemická srdeční zástava = poškození myocytů

Kardioplegický roztok
krystaloidní x krevní
teplý x studený

Způsob podání
antegrádní
retrográdní



Srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levoprávním zkratem
- s pravolevým zkratem
- ostatní

Získané

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



Vrozené srdeční vady - historie

1938 - podvaz OTD (Gross)

1944 - B-T spojka

1944 - resekce koarktace aorty (Crafoord)

1951 - uzávěr defektu síňového septa (Dennis)

1953 - zavedení mimotělního oběhu (Gibbon)

1947 – podvaz OTD (Bedrna)

1949 – B-T spojka, koarktace aorty (Rapant)

1956 – DSS II (Navrátil)

1958 – první operace v MTO (Navrátil)

1961 – F4 (Navrátil)



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

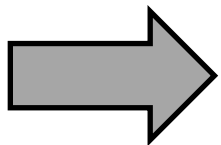
ústup od paliativních zákroků

snaha o kompletní korekce při 1. operaci

rozvoj intervenční katetrizační techniky

(BAS, uzávěr ASD, VSD, PDA, koily, 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



Srdeční vady

Vrozené

- **bez zkratu**

- s levopřevným zkratem

- s pravolevým zkratem

- ostatní

koarktace aorty

vady aortálního obloku a jeho větví

stenóza aorty

stenóza plicnice

Získané

- ICHS

- chlopenní vady

- onemocnění hrudní Ao

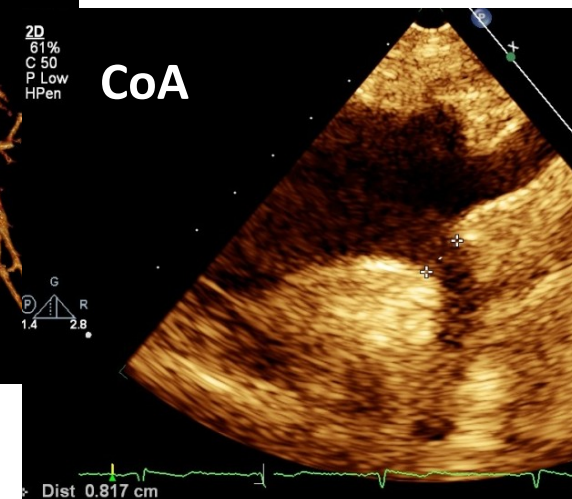
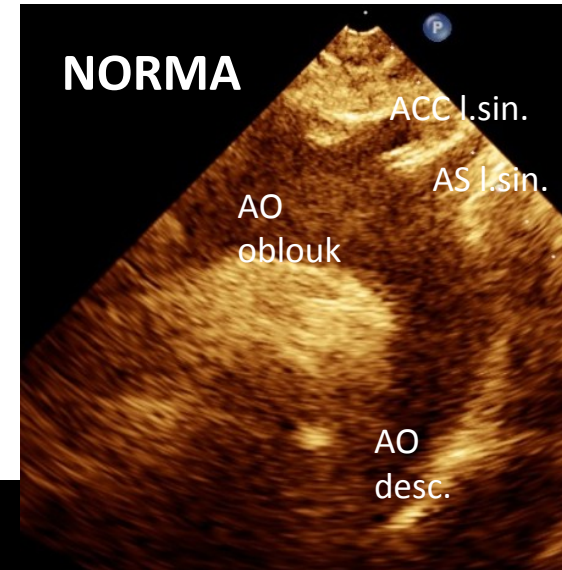
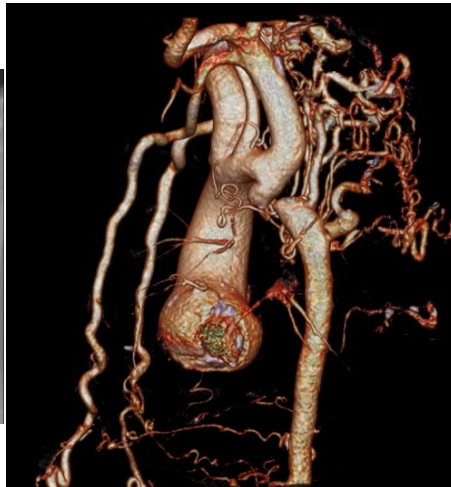
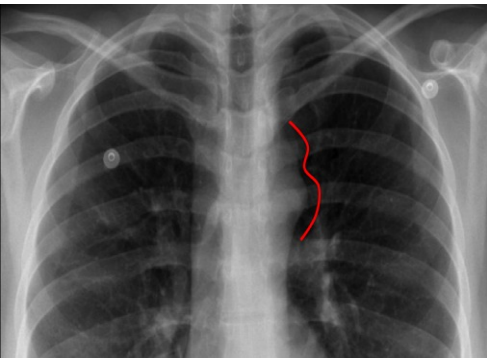
- tumory

- ostatní



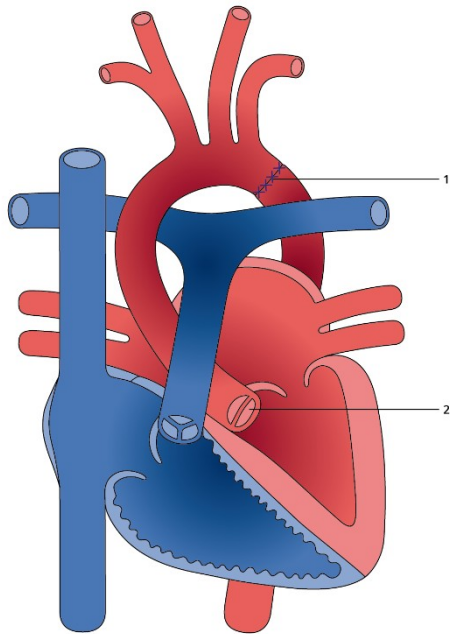
Koarktace aorty

- 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

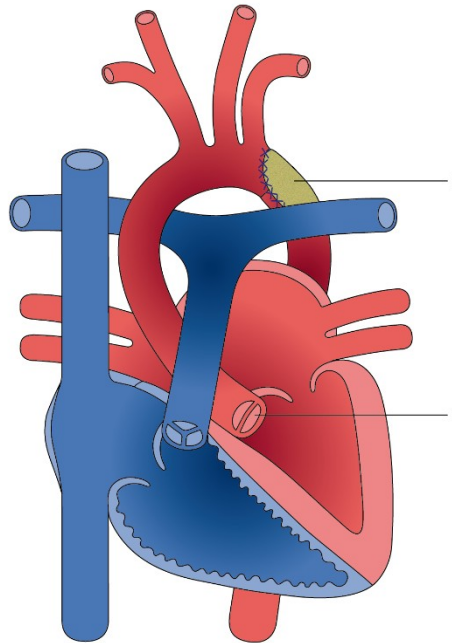


Koarktace aorty- operační postupy

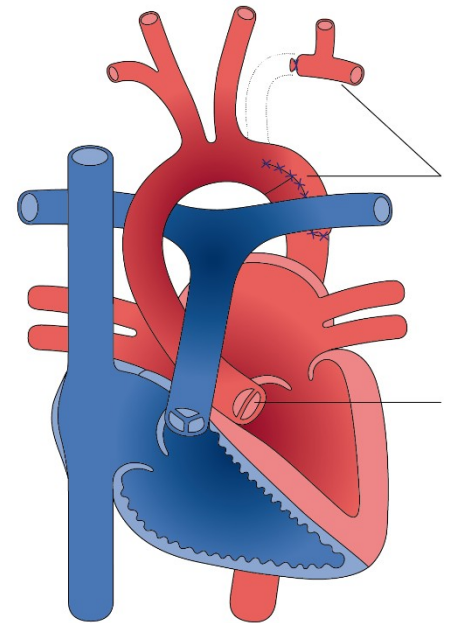
**Resekce + anastomóza
end to end
(1945 C.Crafoord)**



**Plastika záplatou dle
Vosschultheho (1957)**

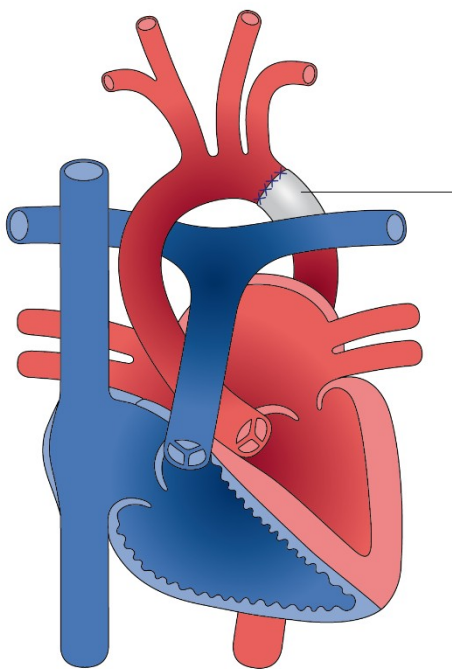


**Plastika dle
Waldhausena (1966)**

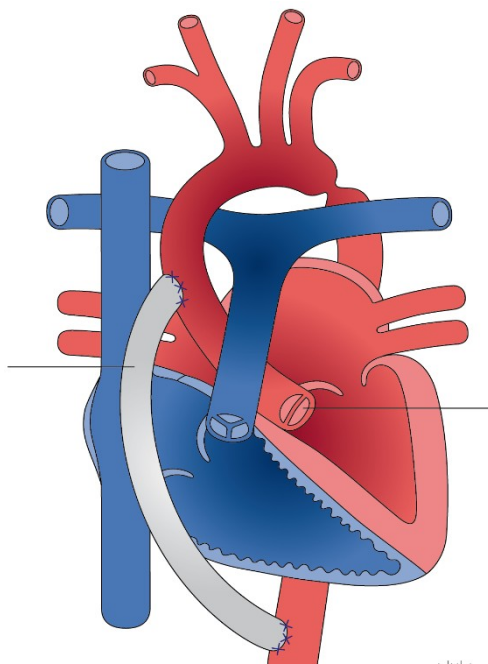


Koarktace aorty- operační postupy

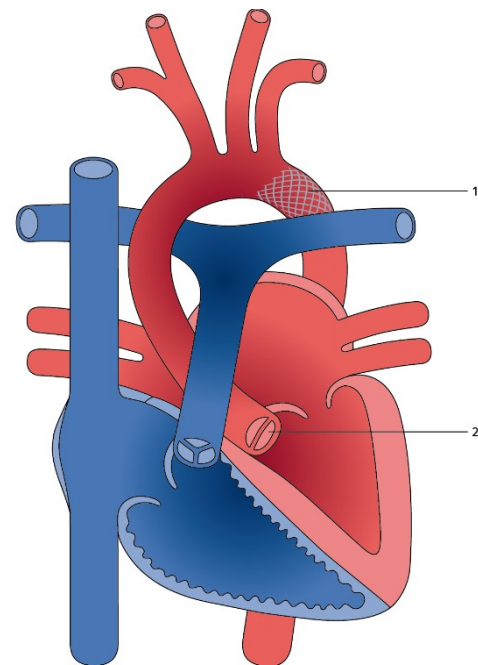
Resekce a náhrada
protézou



Extraanatomický
bypass



Implantace stentu/SG

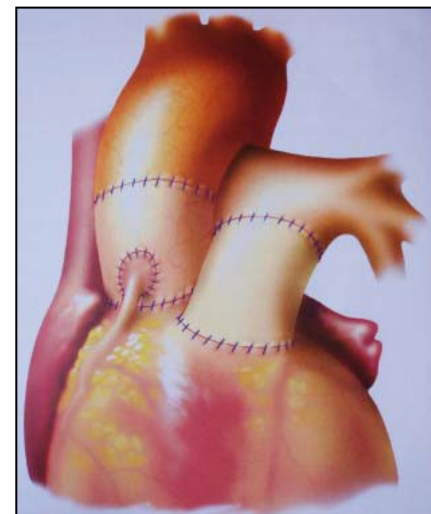
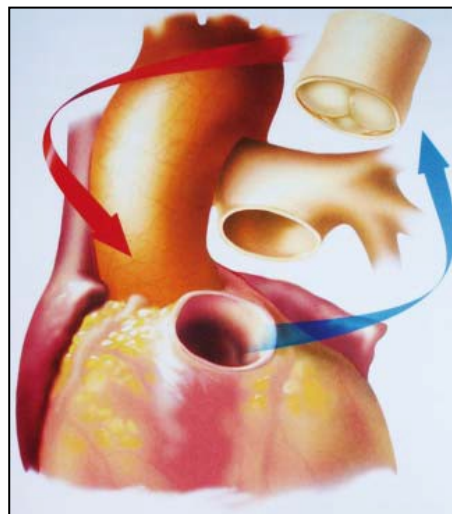
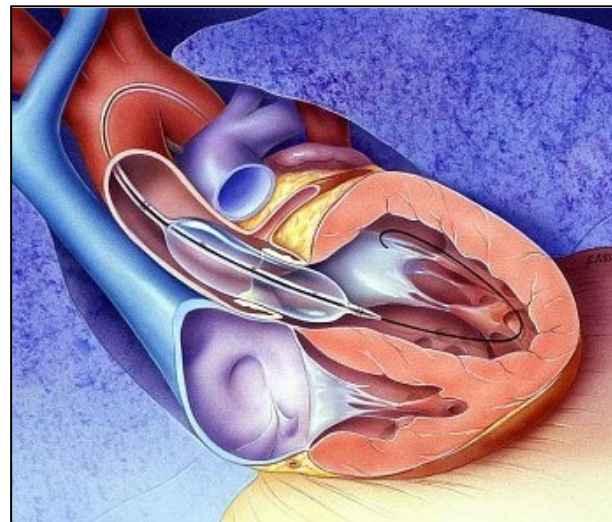


Stenóza aorty

subvalvulární, valvulární, supravalvulární
paliativní léčba - redukce počtu operací
- oddálení náhrady aortální chlopně

katetrizační léčba

chirurgická záchovná operace
náhrada chlopně
– protéza, Rossova operace



Srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levopřevným zkratem
- s pravolevým zkratem
- ostatní

Získané

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

- zvýšený průtok plicním řečištěm
- DSK
- DSS
- otevřená tepenná dučej
- aortopulmonální okénko
- anomální odstup koronární tepny AP
- AV septální defekt
 - inkompletní x kompletní



Defekt septa komor

nejčastější VSV

izolovné

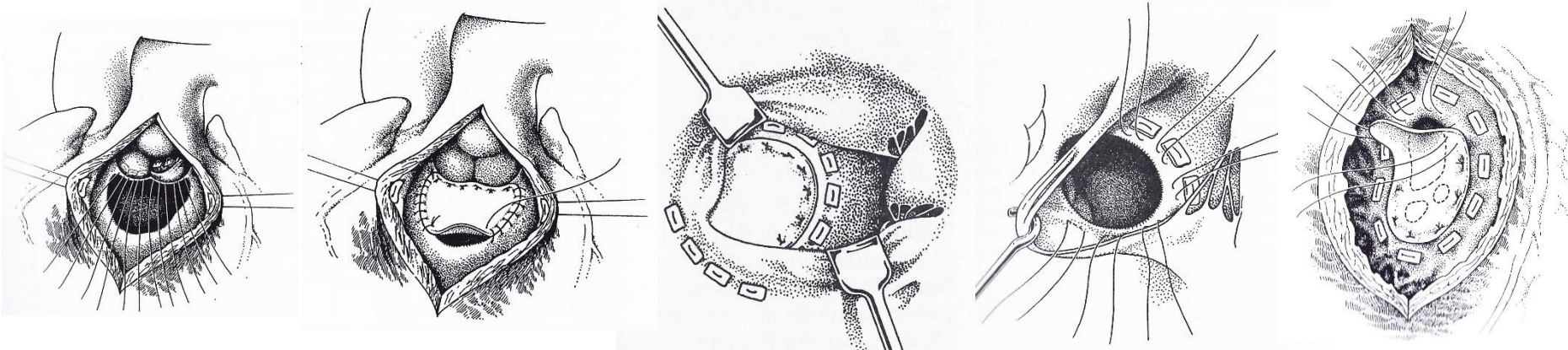
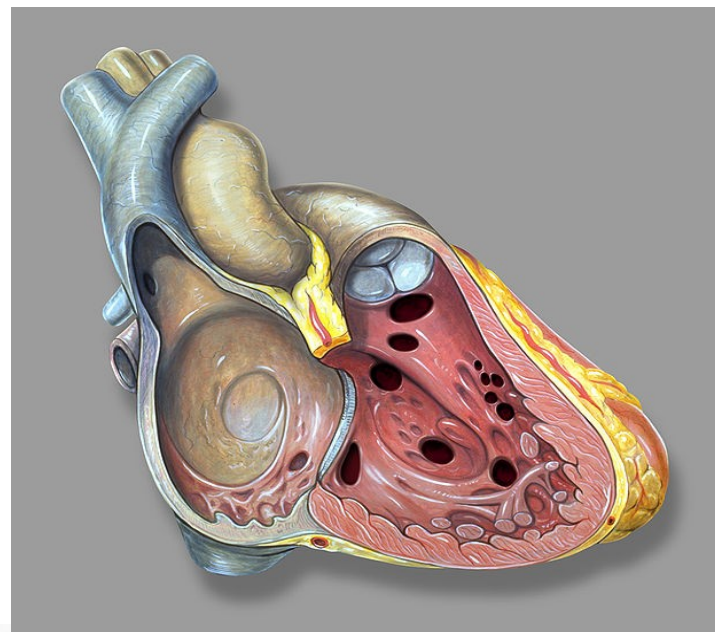
x

kombinované s jinými vadami

patofyziologie oběhu závisí na

velikosti defektu a plicní

vaskulární rezistenci



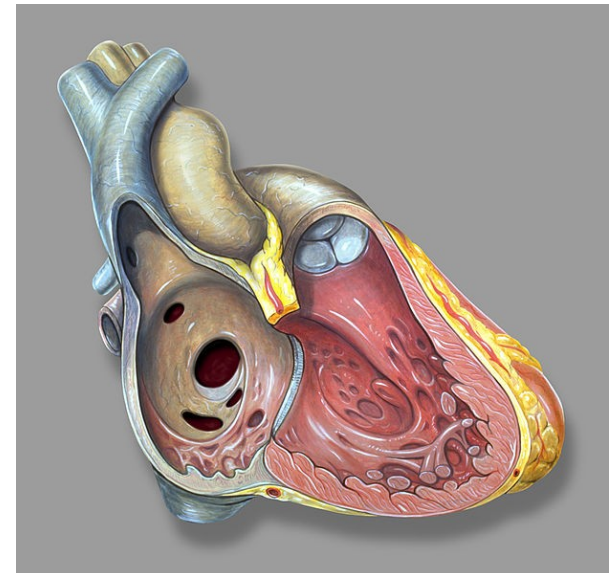
Defekt septa síní II.typu (septum secundum)

většinou bez potíží, při velkém zkratu - snížená výkonnost

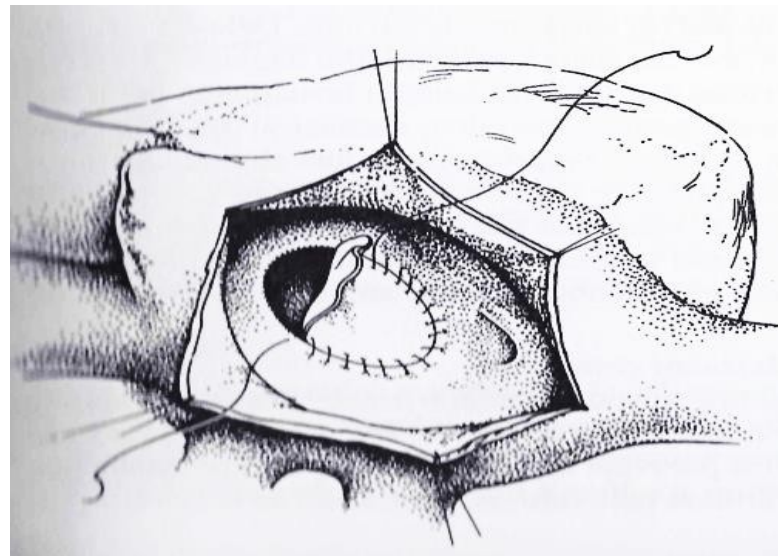
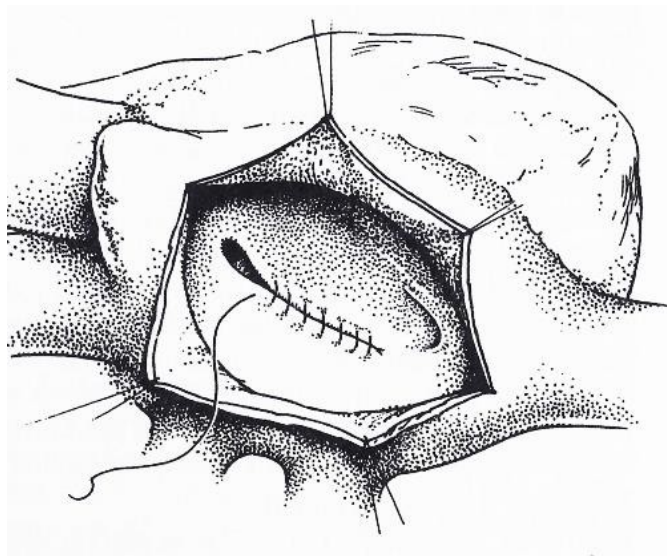
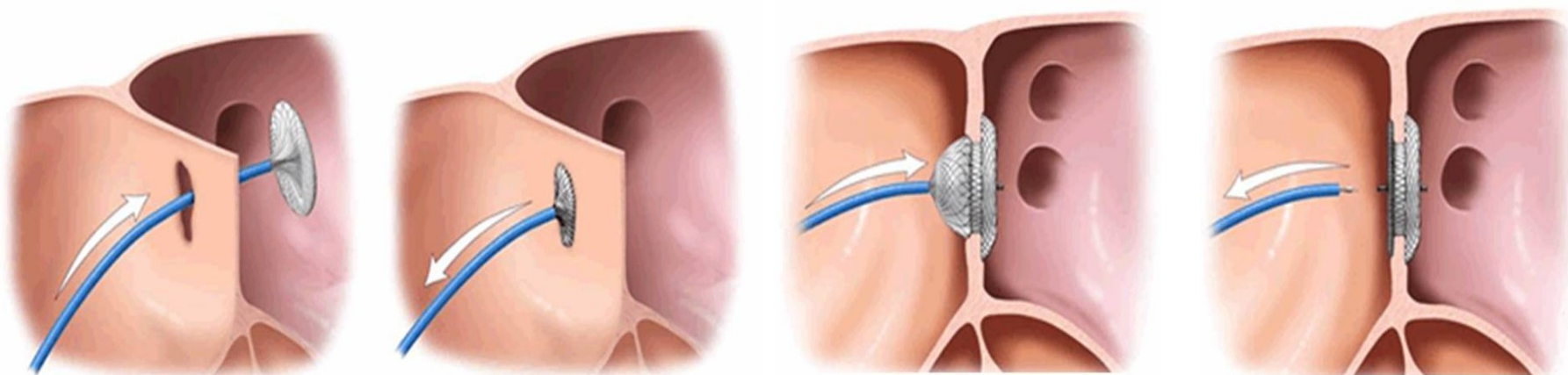
nástup problémů v dospělosti - zvětšení síní/poruchy rytmu, zvětšená PK může vést k selhávání

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)

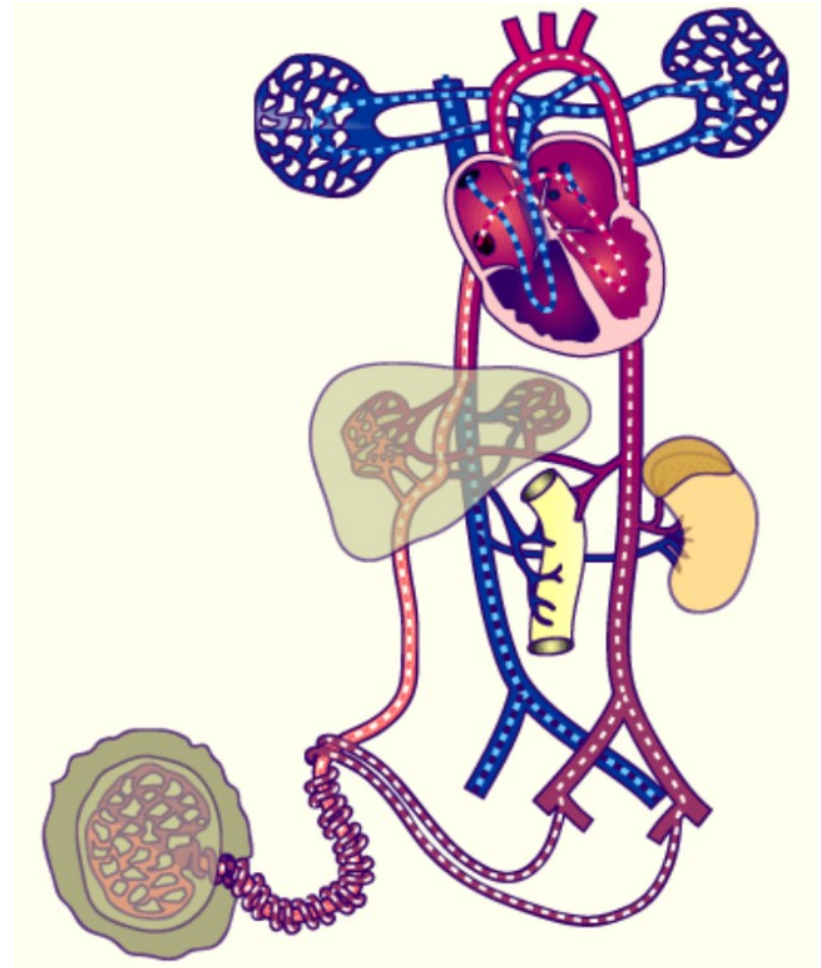


Otevřená tepenná dučej

extrakardiální vaskulární struktura

ve fetální cirkulaci zajišťuje spojení
plicního a systémového cévního
řečiště

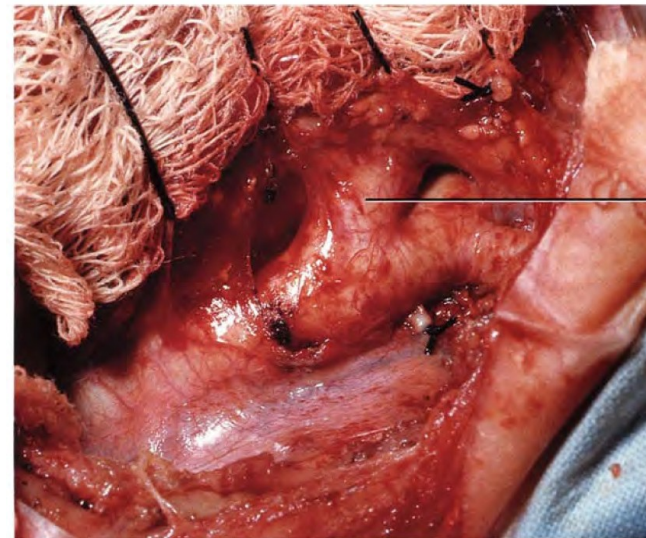
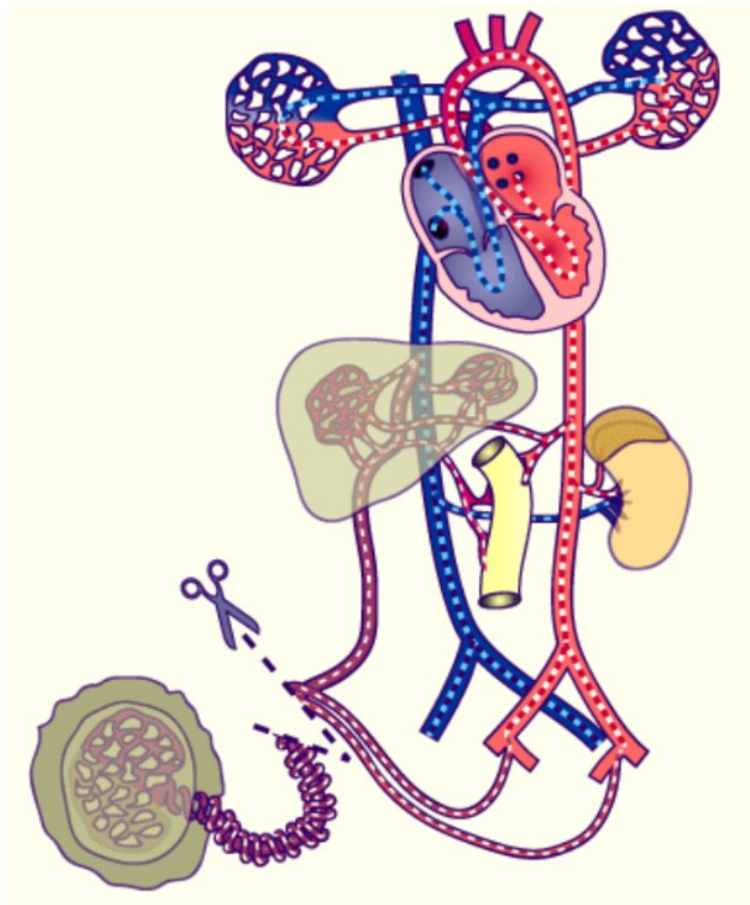
zachování fetální průchodnosti
- vyšší hladiny cirkulujících a lokálně
produkovaných PG (E2, E1)



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. ISBN 03-873-5415-8.



Otevřená tepenná dučej

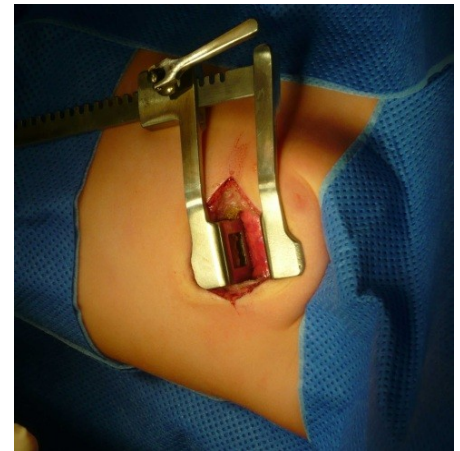
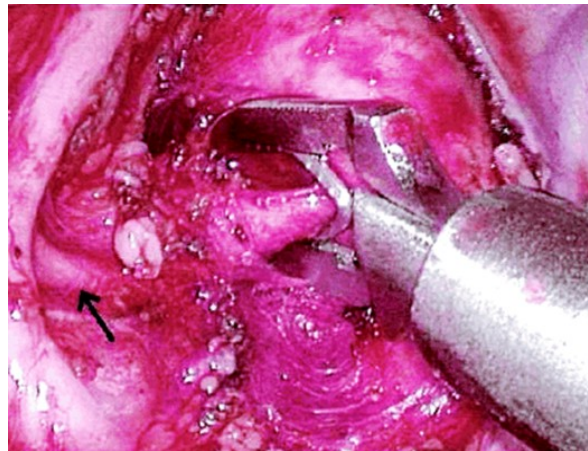
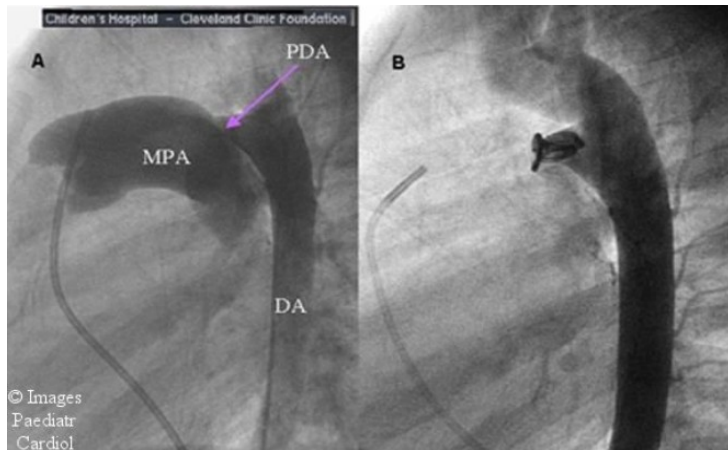
farmakologická léčba - indomethacin, ibuprofen

intervenční léčba - katetrizační

chirurgická - VATS

- „open surgery“ - thorakotomie

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

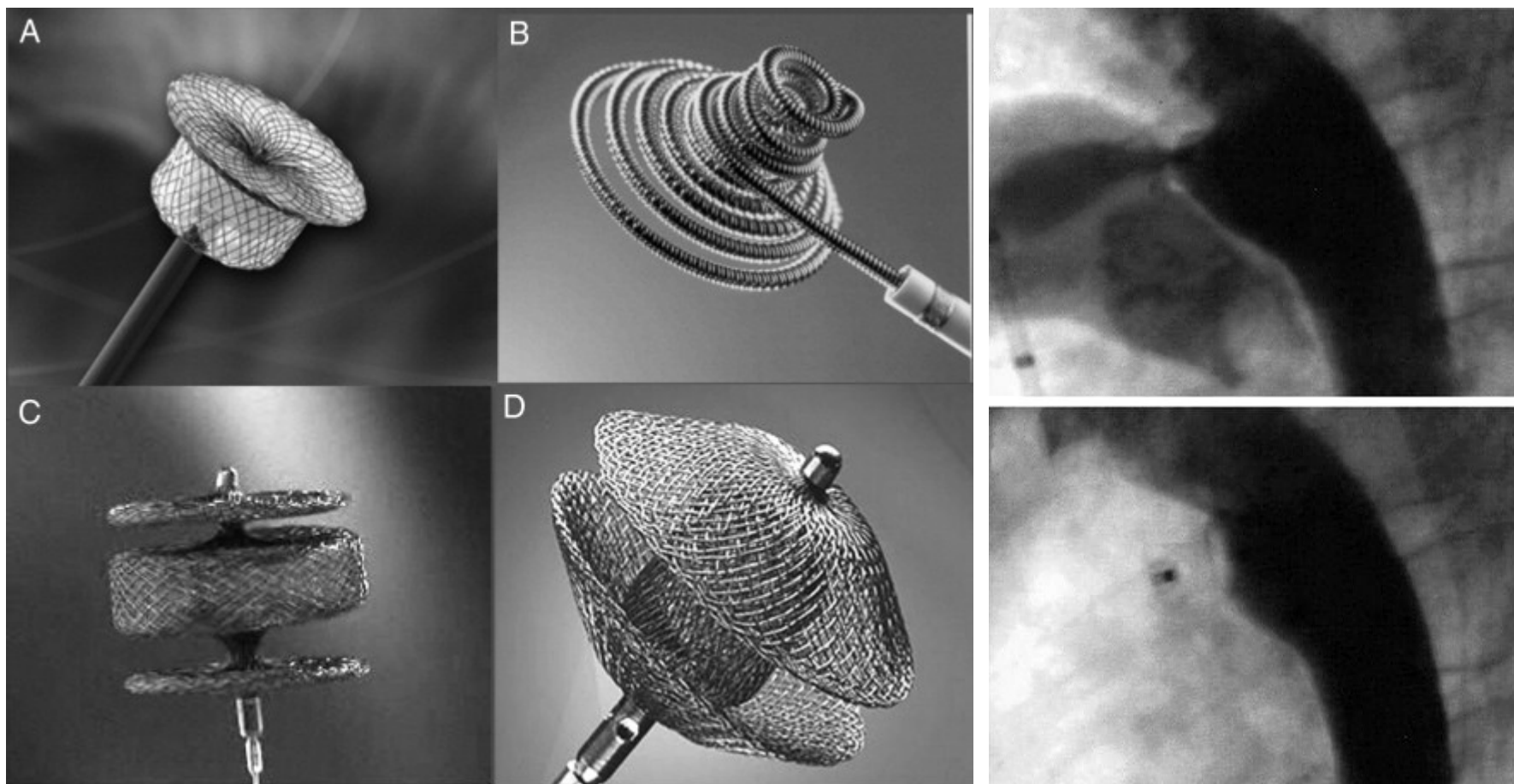


Mehta SK, Younoszai A, Pietz J, Achanti BP. Pharmacological closure of the patent ductus arteriosus. Images Paediatr Cardiol 2003;14:1-15



Otevřená tepenná dučej

Rashkind, Amplazer, 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.



Srdeční vady

Vrozené

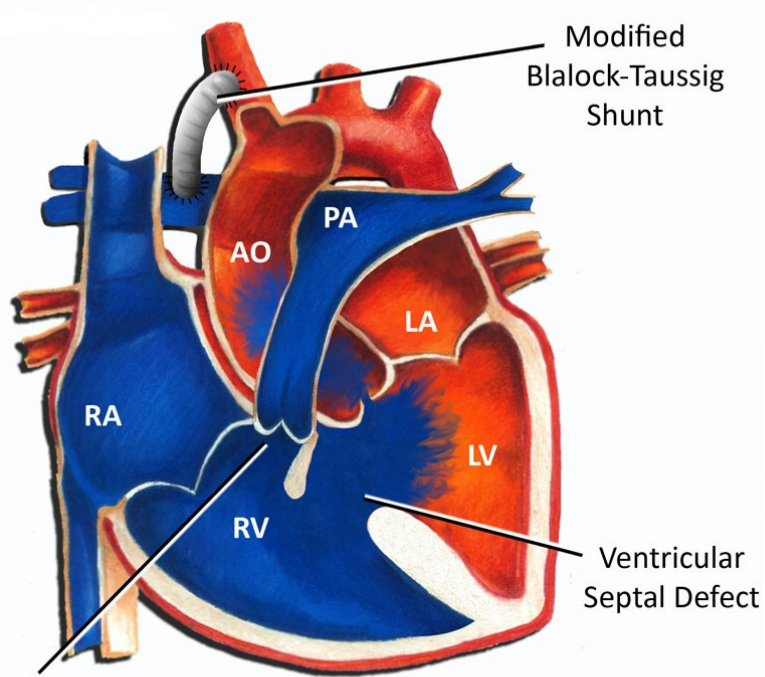
- bez zkratu
- s levopřavým zkratem
- **s pravolevým zkratem - cyanotické**
 - **Fallotova tetralogie**
 - **transpozice velkých cév**
 - **DSK s atrezií plicnice**
 - **totální anomální drenáž plicních žil**
 - **truncus arteriosus**
- ostatní

Získané

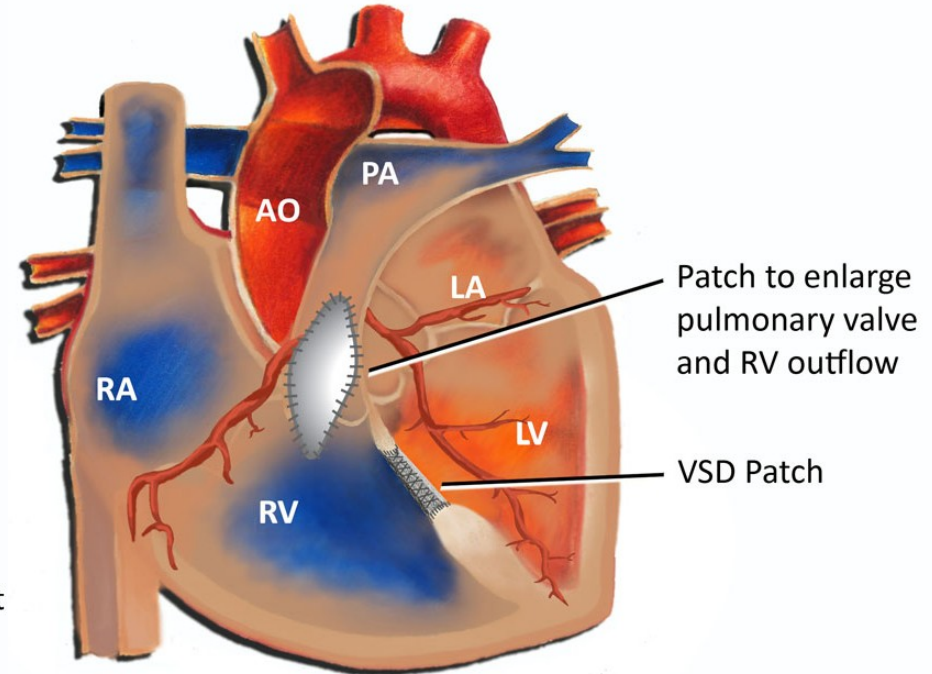
- ICHS
- chlopenní vady
- onemocnění hrudní Ao
- tumory
- ostatní



Falotova tetralogie



Pulmonary Stenosis
(narrowing)



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



Srdeční vady

Vrozené

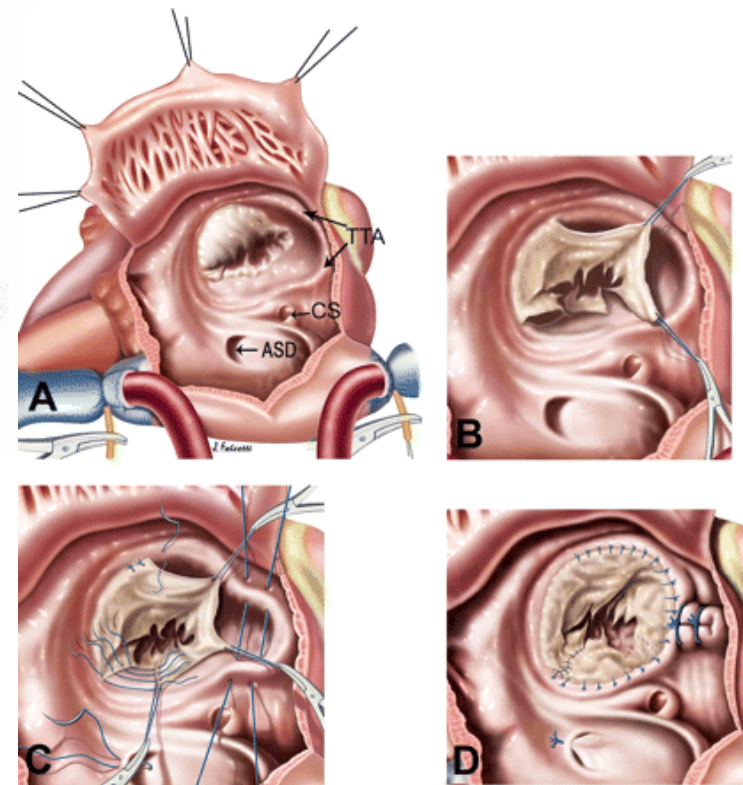
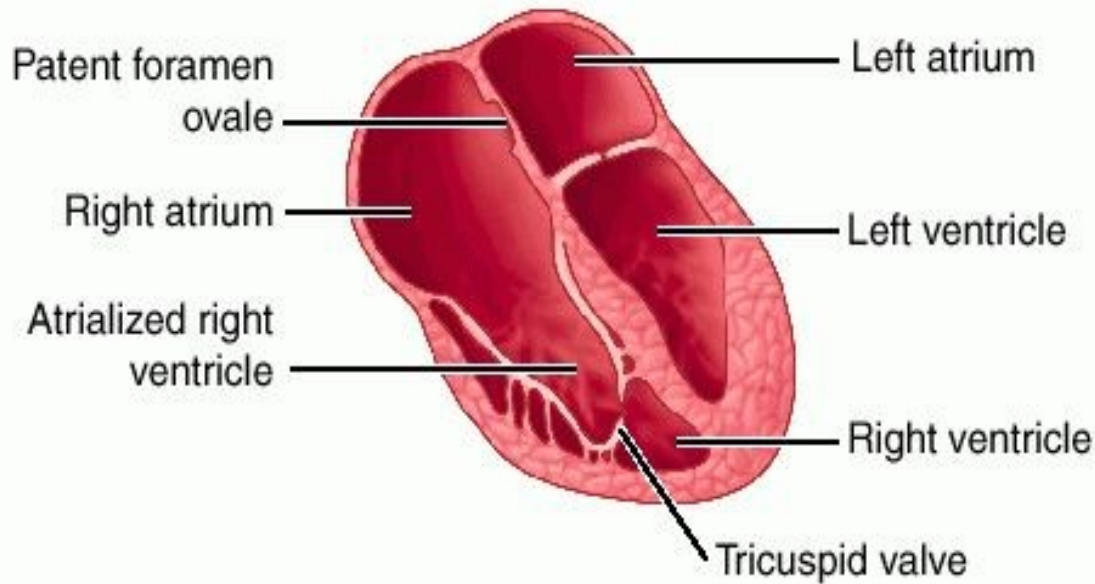
- bez zkratu
- s levoprávným zkratem
- s pravolevým zkratem
- **ostatní**
 - **Ebsteinova anomálie trikuspidální chlopně**
 - **cor triatriatum**
 - **hypoplastické levé srdce**
 - **tumory**

Získané

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



Ebsteinova anomalie trikuspidální chlopně



Srdeční vady

Vrozené

- bez zkratu
- s levopřevým zkratem
- s pravolevým zkratem
- ostatní

Získané

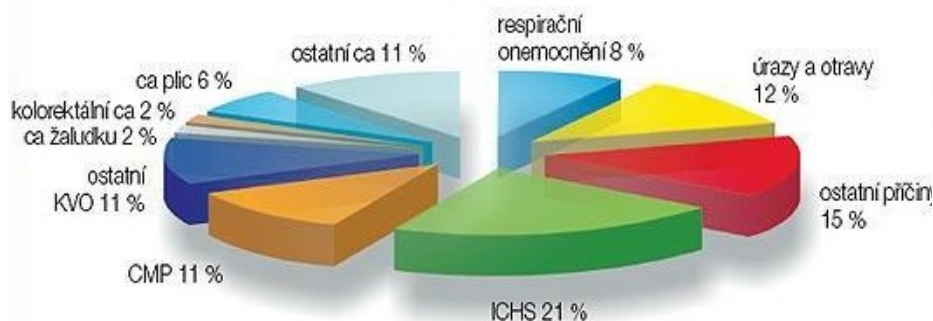
- **ICHS**
- **chlopenní vady**
- **onemocnění hrudní Ao**
- **tumory**
- **ostatní**



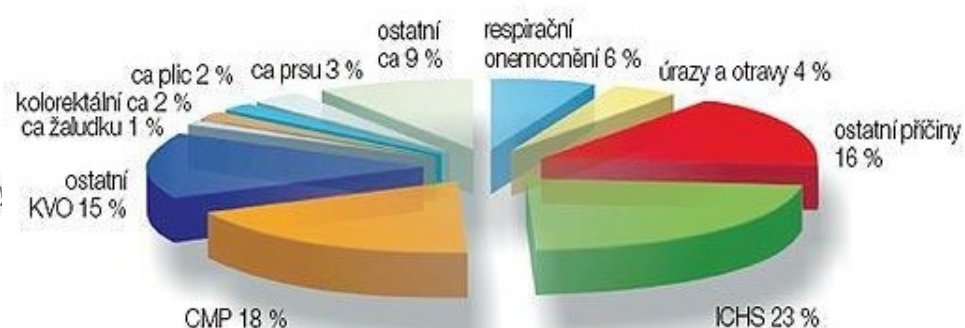
Ischemická choroba srdeční

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

MUŽI

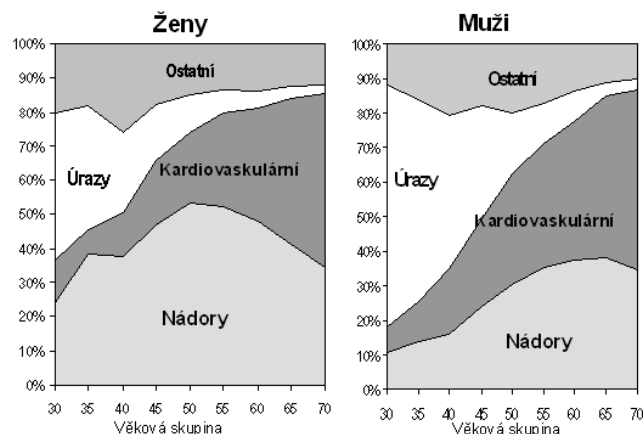


ŽENY



Struktura příčin smrti dle věku (relativní podíl)

Data pro ČR, zdroj: ÚZIS 2001



ICHS – rizikové faktory, příznaky

- hypertenze,
 - DM
 - obezita
 - kouření
 - hyperlipoproteinemie
 - ...
-
- bez příznaků
 - AP
 - IM
 - srdeční selhání, náhlá smrt



ICHS – léčba

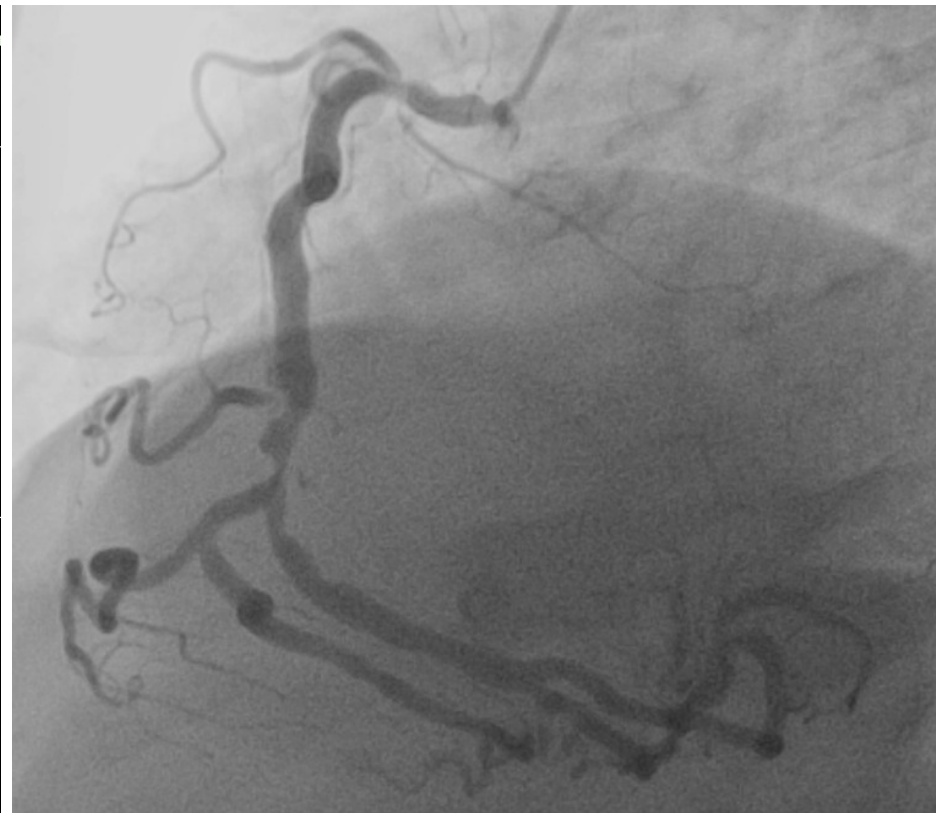
- **medikamentózní**
- **intervenčně kardiologická**
- **chirurgická revaskularizace**
- **kombinovaná**
- **transplantace**



Koronární řečiště



Patologie koronárního řečiště



ICHS – indikace k chirurgické léčbě

Klinická

- **stabilní AP**
- **nestabilní AP**
- **poinfaktová AP**

Anatomická

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



ICHS – možnosti chirurgické léčby

bez MTO – „off-pump“

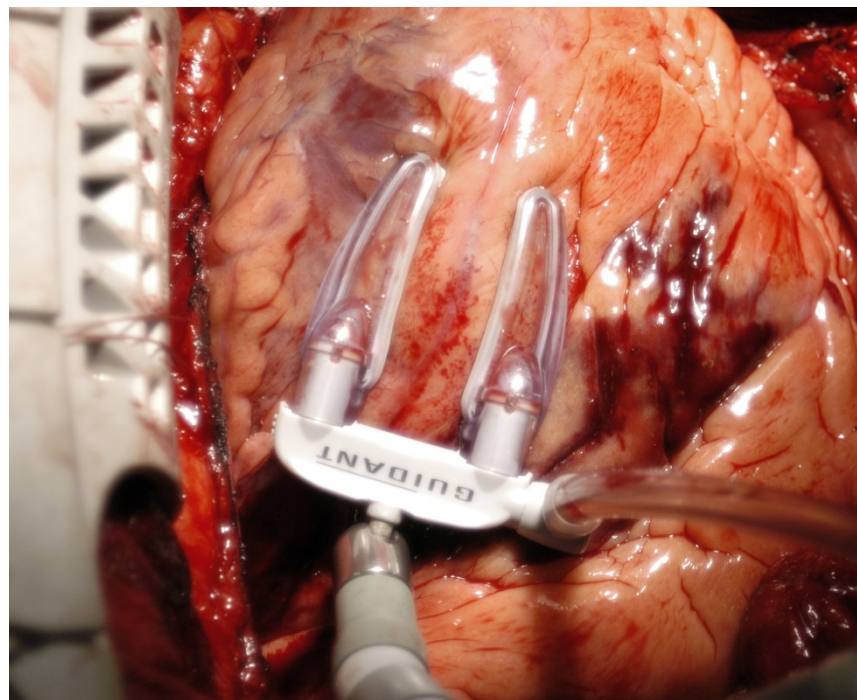
s MTO

sternotomie

minithorakotomie

endoskopie

robotická



ICHS – výběr konduktů

?

?



ICHS – výběr konduktů

Tepenné

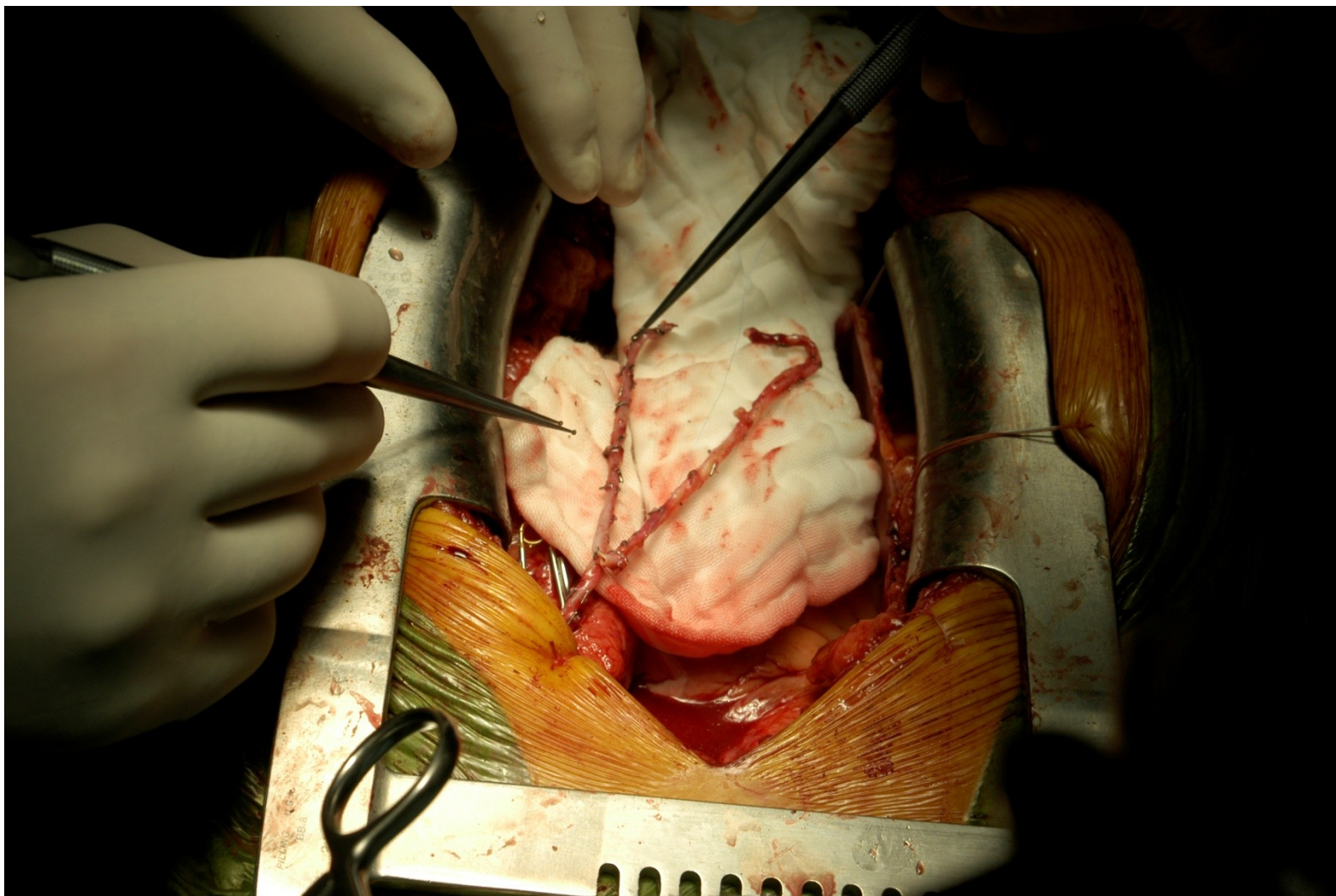
- LIMA (a. thoracica int. l. sin) – průchodnost 90-95% (10 let)
- RIMA
- a. radialis, a. gastroepiploica dx., a. epigastrica inf.

Žilní

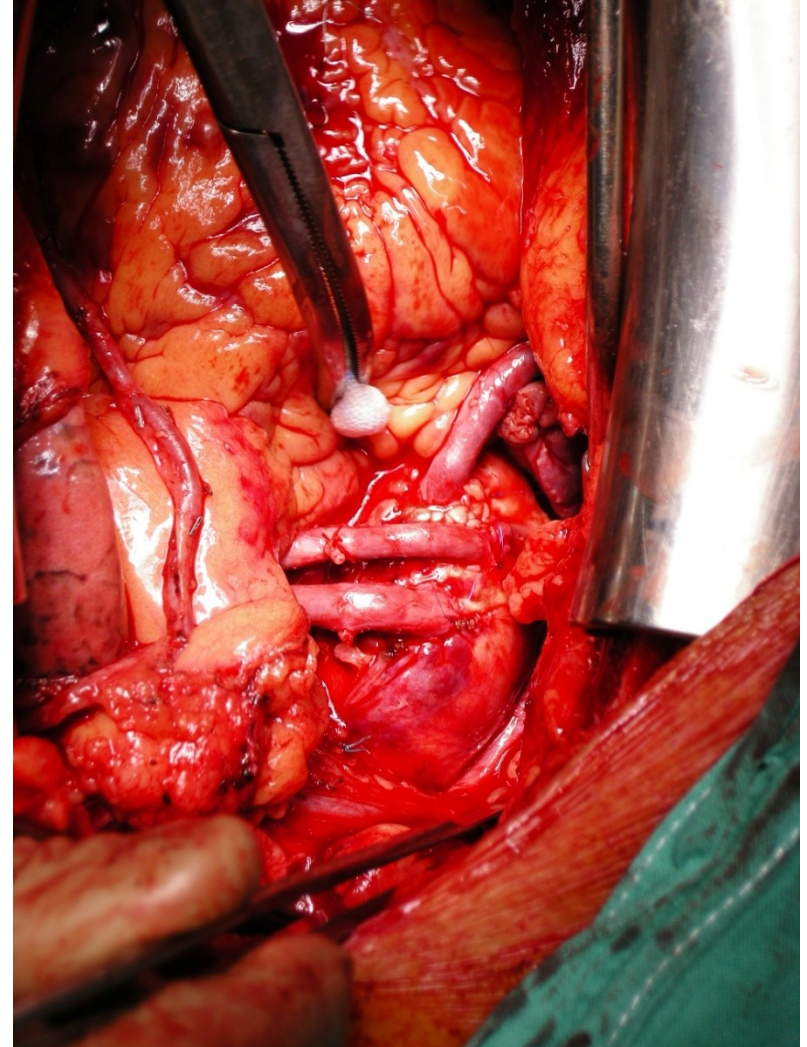
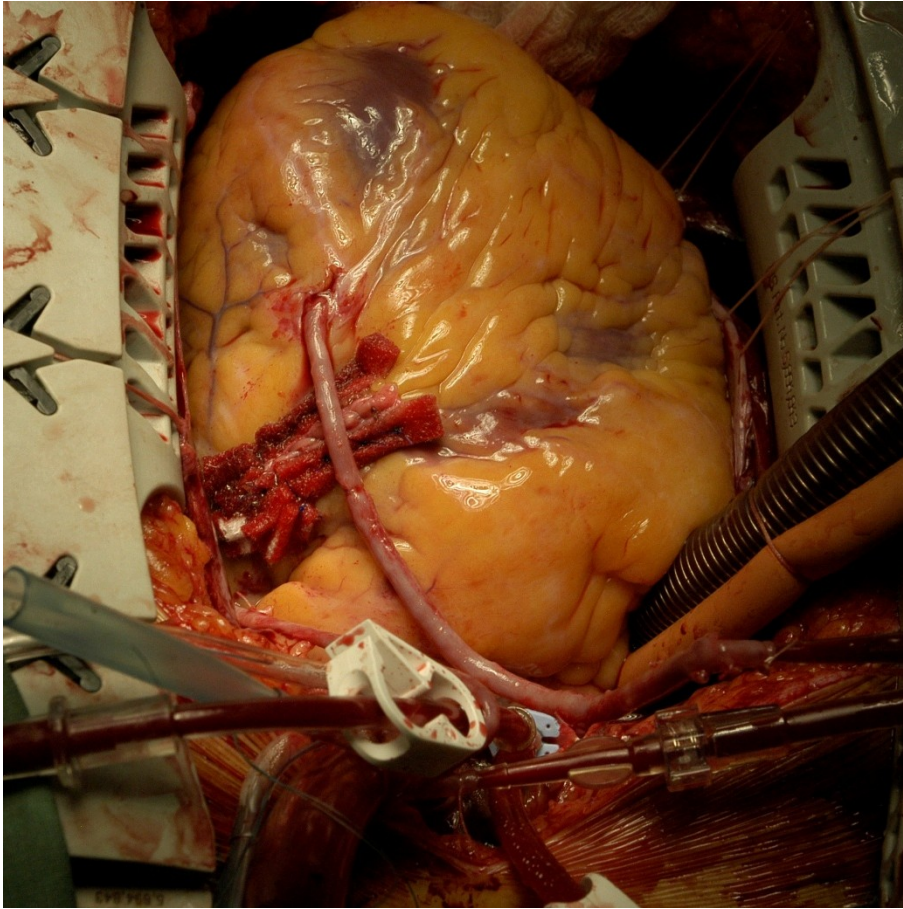
- VSM – desetiletá průchodnost 50-60%
- VSP
- vzácně žíly z HK



ICHS – výběr konduitů



ICHS – výběr konduitů



Komplikace akutního IM

?

?

?

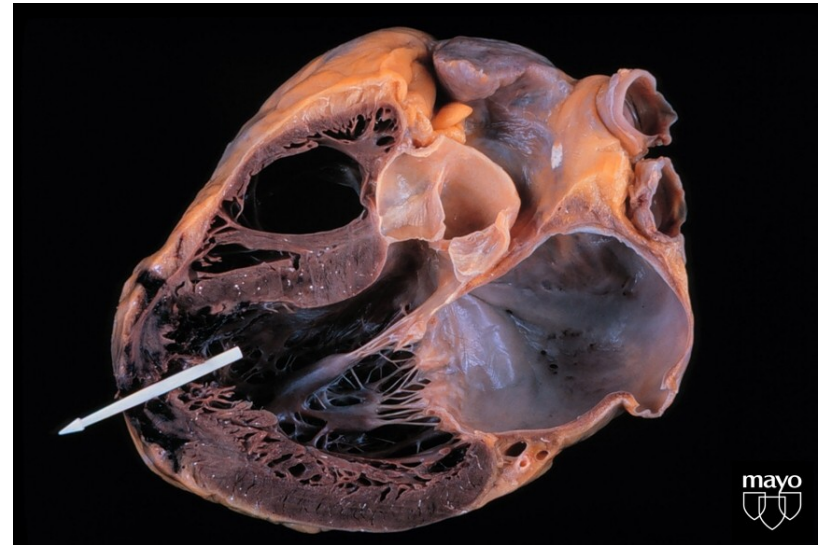
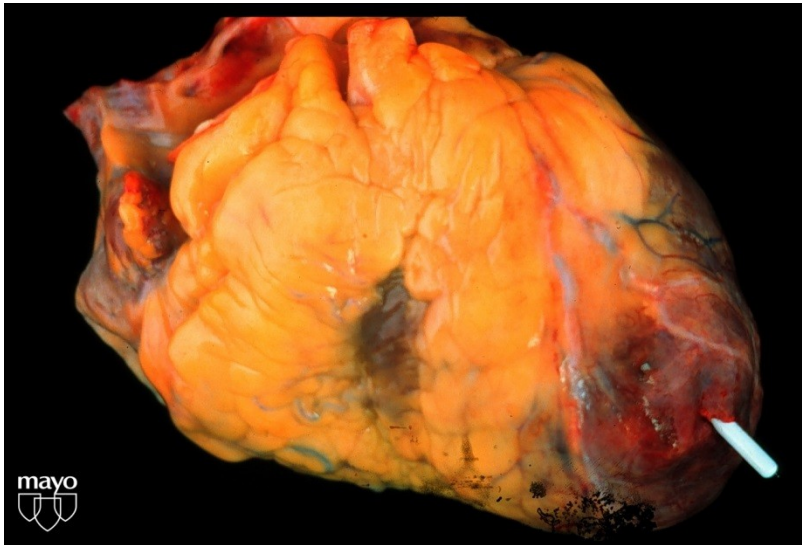


Komplikace akutního IM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace

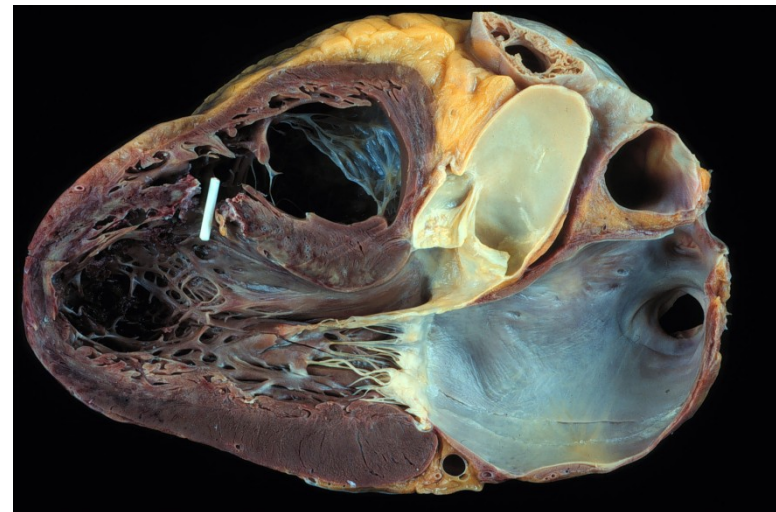
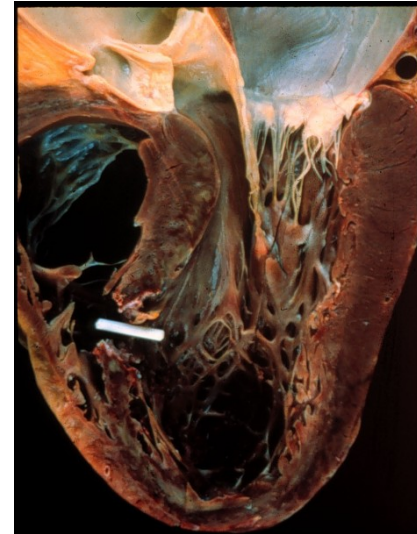


Komplikace akutního IM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

mitrální regurgitace

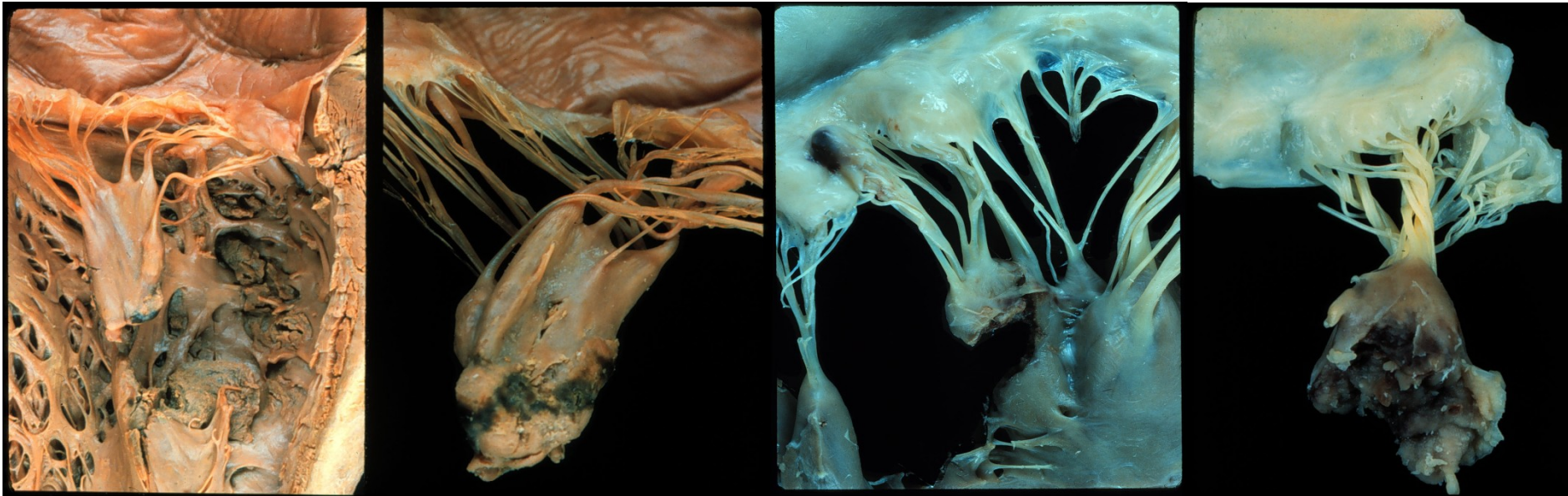


Komplikace akutního IM

ruptura volné stěny

defekt septa komor

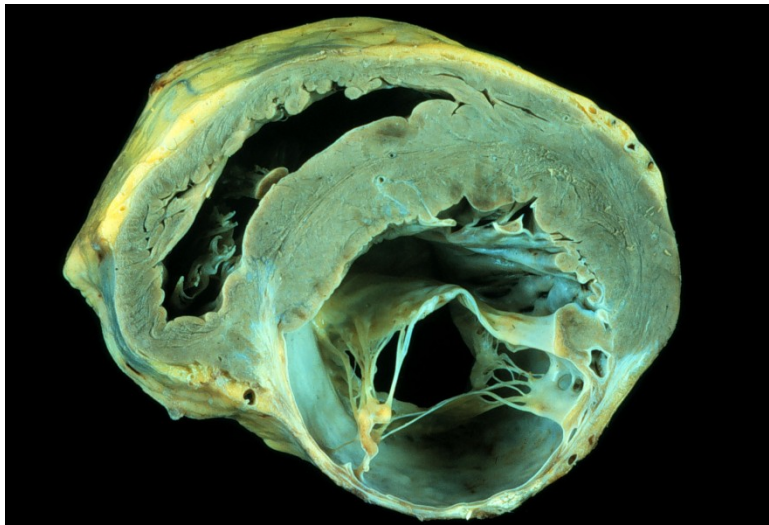
mitrální regurgitace – ruptura papil. svalu



Komplikace akutního IM

aneurysma LK

pseudoaneurysma LK



Chlopní vady - historie

1950 - Bailey – zavřená aortální valvulotomie

1951 - Hunagel – aortální chlopeň do desc. aorty

1956 - Murray – homograft do desc. aorty

Konec 50. let – Hurley, Kirklin – otevřená valvulotomie

1960 - Harken, Starr – náhrada Ao chlopně kuličkovou protézou

1962 - Barratt-Boyes – náhrada Ao chlopně homograftem

1965 - Binet – náhrada Ao chlopně bioprotézou

1967 - Rossova operace

1991 - David, Yacoub – záchovné operace Ao chlopně



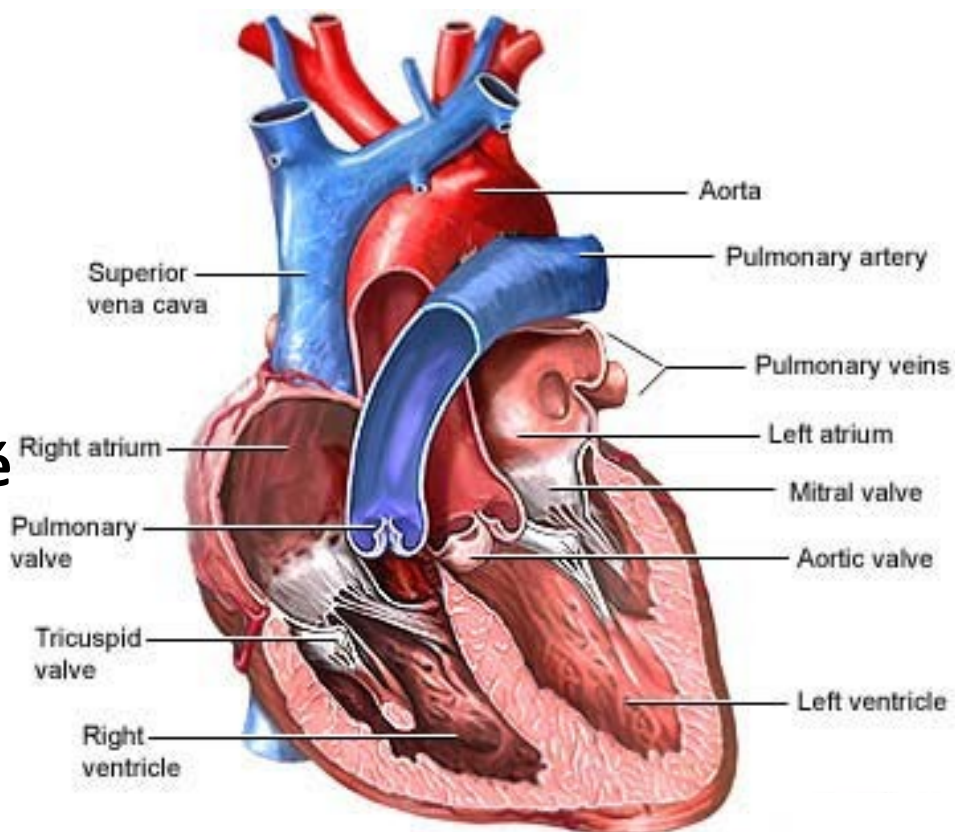
Anatomie chlopního aparátu

Atrioventrikulární chlopně (Mi, Tri)

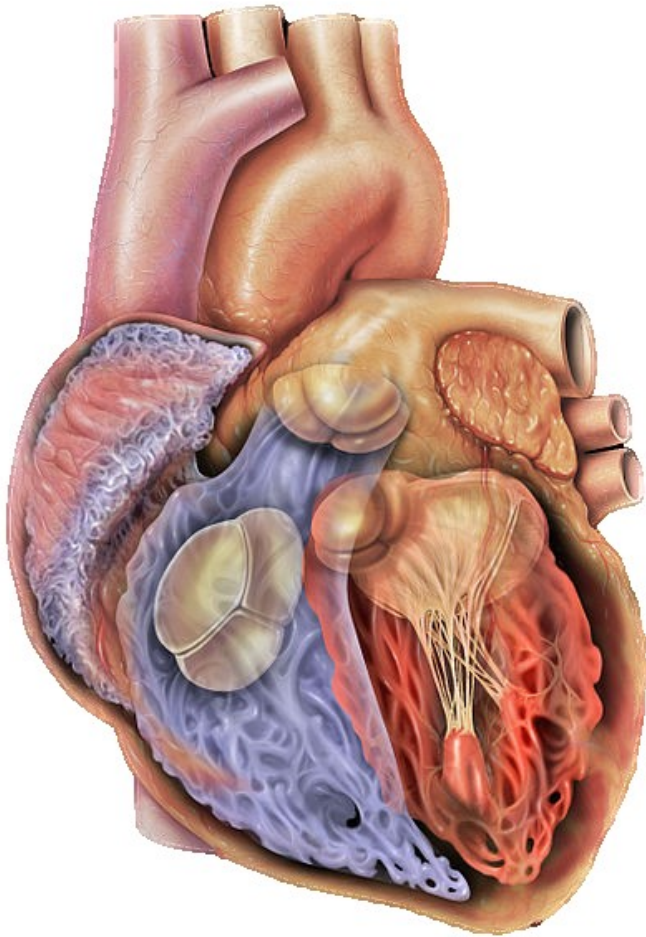
- papilární svaly
- šlašinky
- cípy
- anulus
- LK, PK

Ventrikuloarteriální chlopně

- cípy
- anulus
- kořen



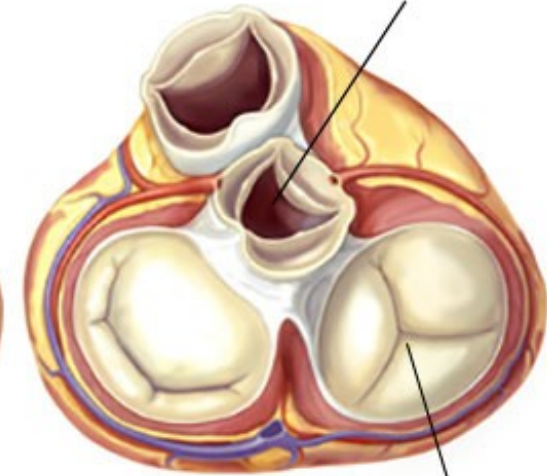
Lokalizace chlopní



r Valve



Aortic Valve



Tricuspid Valve



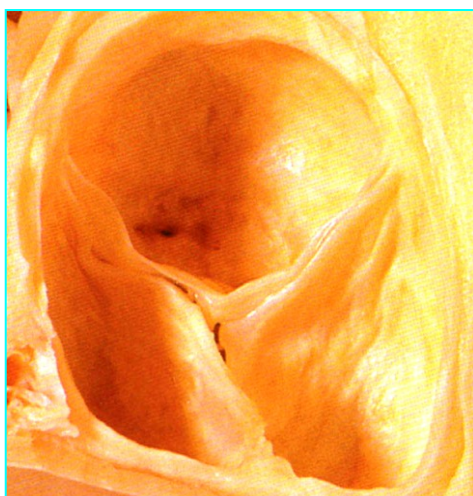
Vady aortální chlopně - stenóza

Etiologie

degenerativní

kongenitální

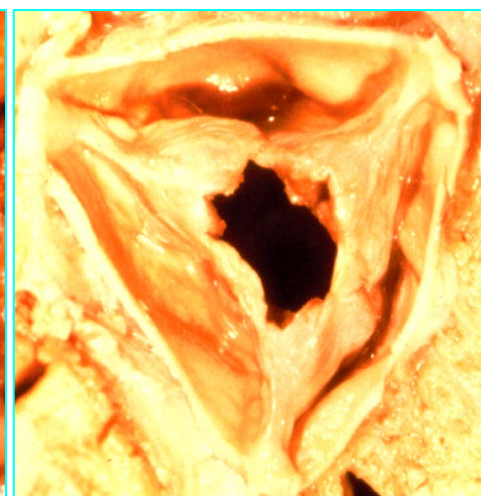
porevmatická



nejčastější
rizikové faktory AS



bikuspidní -2% pop.
turbulentní tok
dilatace kořene a AA!



+ postižení Mi



Vady aortální chlopně – stenóza – indikace k operaci

stenóza chlopně

+ symptomy (AP, dušnost, synkopa)

→ operace



— symptomy funkce LK? (\downarrow EF, dilatace LK)

→ operace



Vady aortální chlopně - insuficience

akutní x chronická

- Etiologie**
- porevmatická
 - endokarditida
 - kongenitální
 - degenerativní
 - postižení kořene a anulu

Indikace k operaci

	Třída doporučení a evidence důkazů
Symptomatická AoR (NYHA II-IV nebo AP)	IB
Asymptomatictí pacienti s EF LK < 50 %	IB
Pacienti indikovaní k jiné kardiologické operaci	IC
Asymptomatictí pacienti s EF LK > 50 % a:	
Dilatací EDD > 70 mm (> 35–36 mm/m ² BSA)	IIaC
Dilatací ESD > 50 mm (> 25 mm/m ² BSA)	IIaC



Vady mitrální chlopně

Stenóza

Etiologie - porevmatická

Indikace k operaci - příznaky (dušnost)

- MV 1-1,5cm²
- fibrilace síní
- PH

Regurgitace (akutní, chronická)

Etiologie - myxomatózní degenerace

- porevmatická
- endokarditida
- ischemická

Indikace k operaci - příznaky (nevýkonnost, dušnost)

- RV nad 40ml, RF nad 40%,
plocha RÚ 0,35cm²



Trikuspidální vady

Stenóza

Etiologie - porevmatická

Indikace k operaci - gradient nad 4 mmHg

Regurgitace

Etiologie - relativní

- endokarditida

Indikace k operaci - III-IV. stupeň, dilatace anulu



Chirurgická léčba chlopních vad

1. je-li možné, tak chlopeň zachovat

X riziko selhání zachovné operace - nutnost reoperace

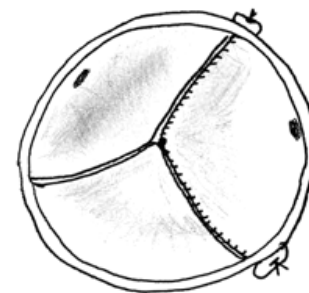
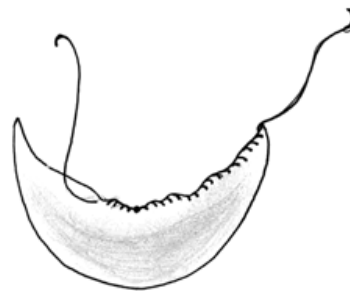
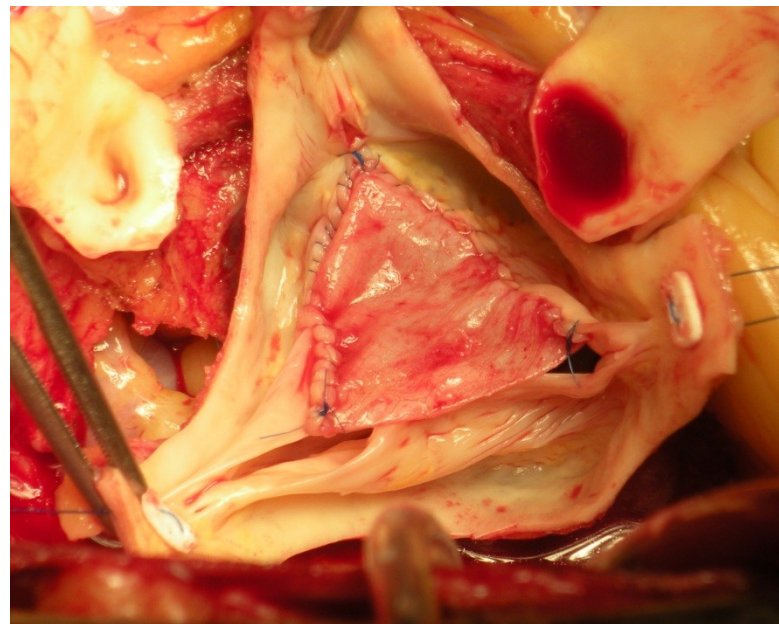
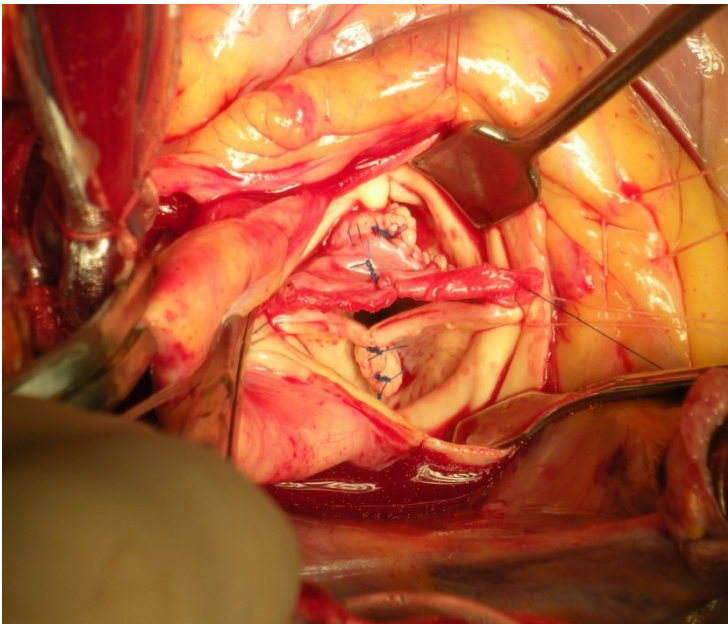
2. náhrada chlopní umělou

X rizika spojená s přítomností umělé chlopně v těle



Rekonstrukční výkony na aortální chlopni

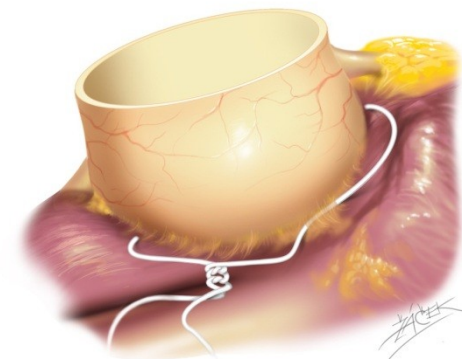
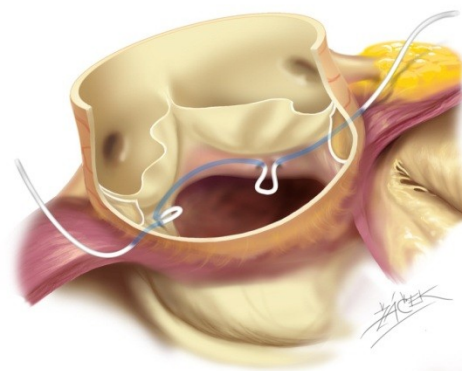
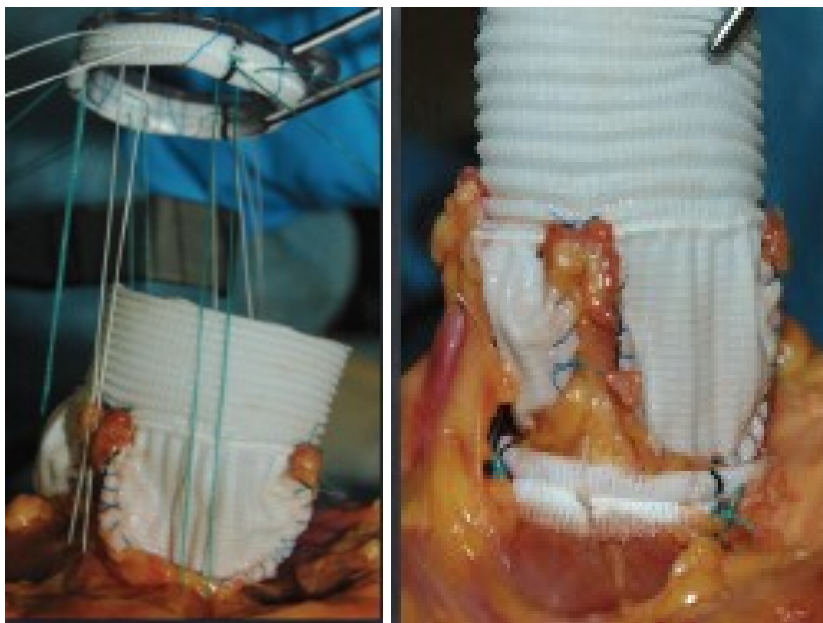
Cípy



Rekonstrukční výkony na aortální chlopi

Cípy

Anulus

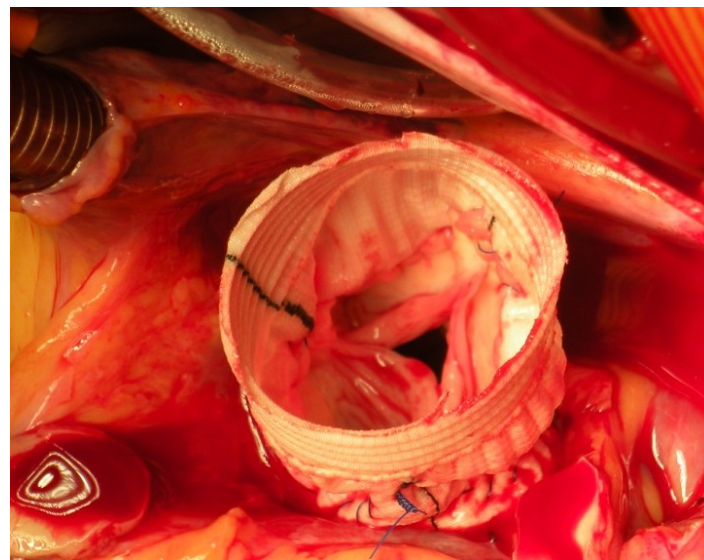
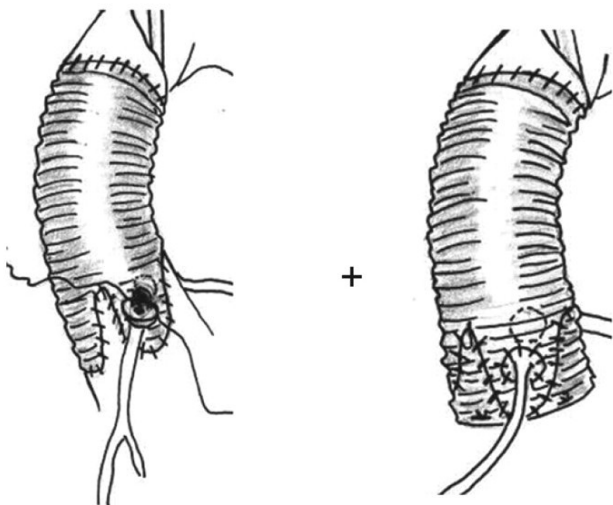


Rekonstrukční výkony na aortální chlopi

Cípy

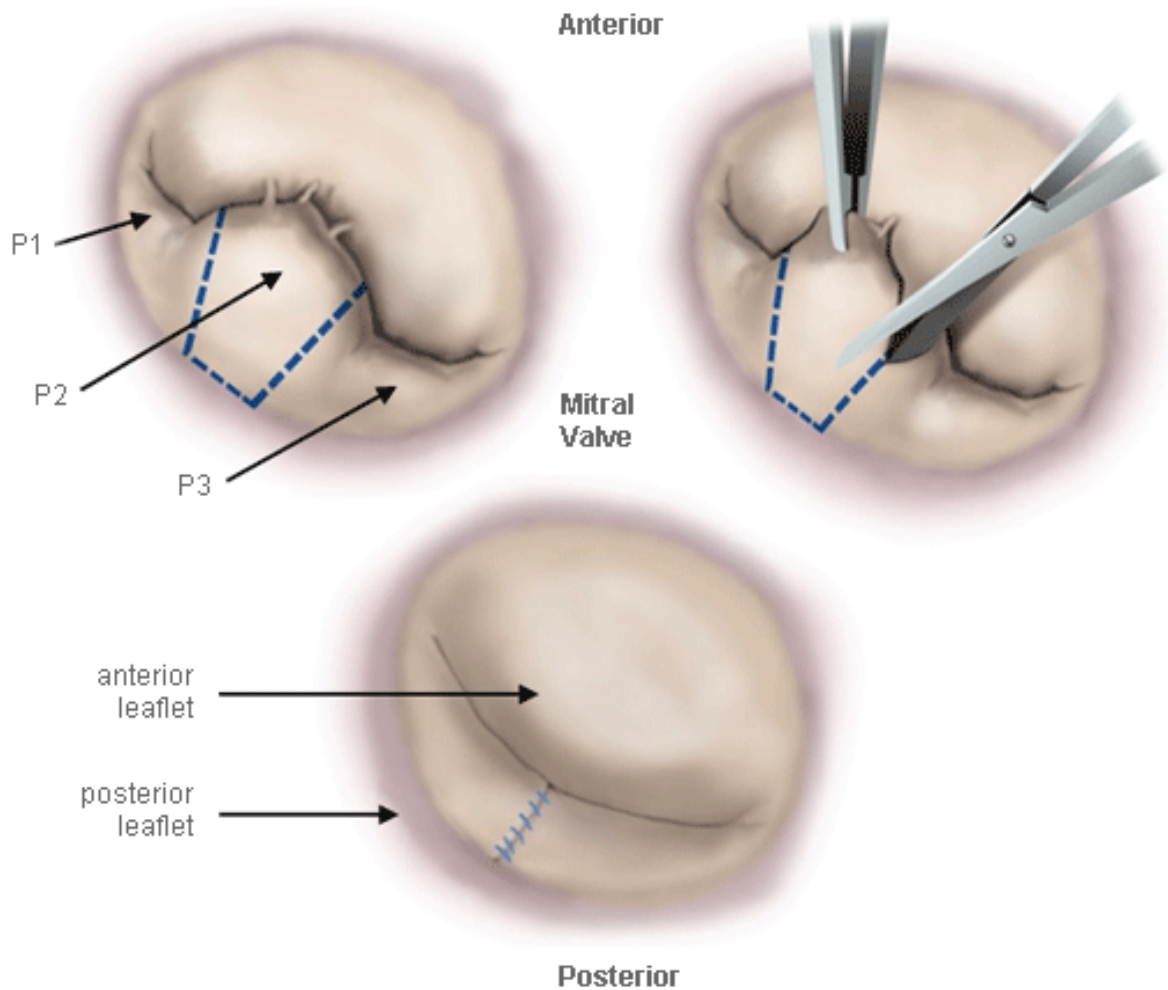
Anulus

Kořen



Rekonstruční výkony na mitrální chlopi

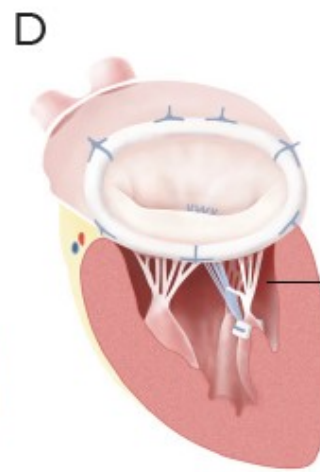
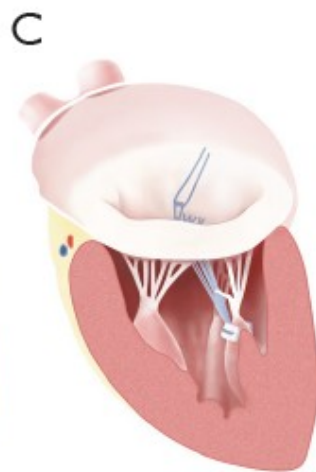
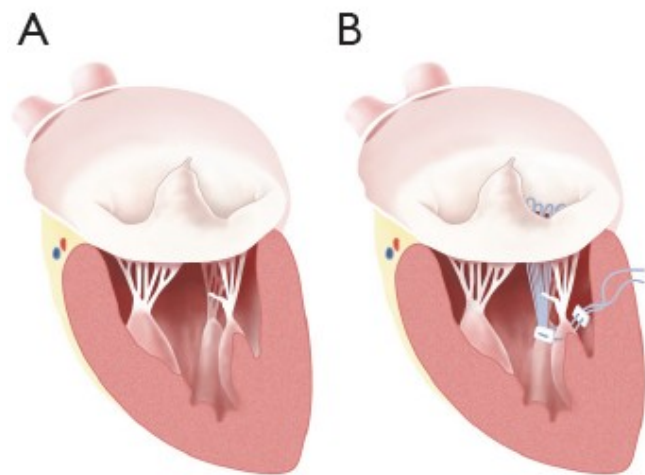
Cípy



Rekonstruční výkony na mitrální chlopni

Cípy

Závěsný aparát

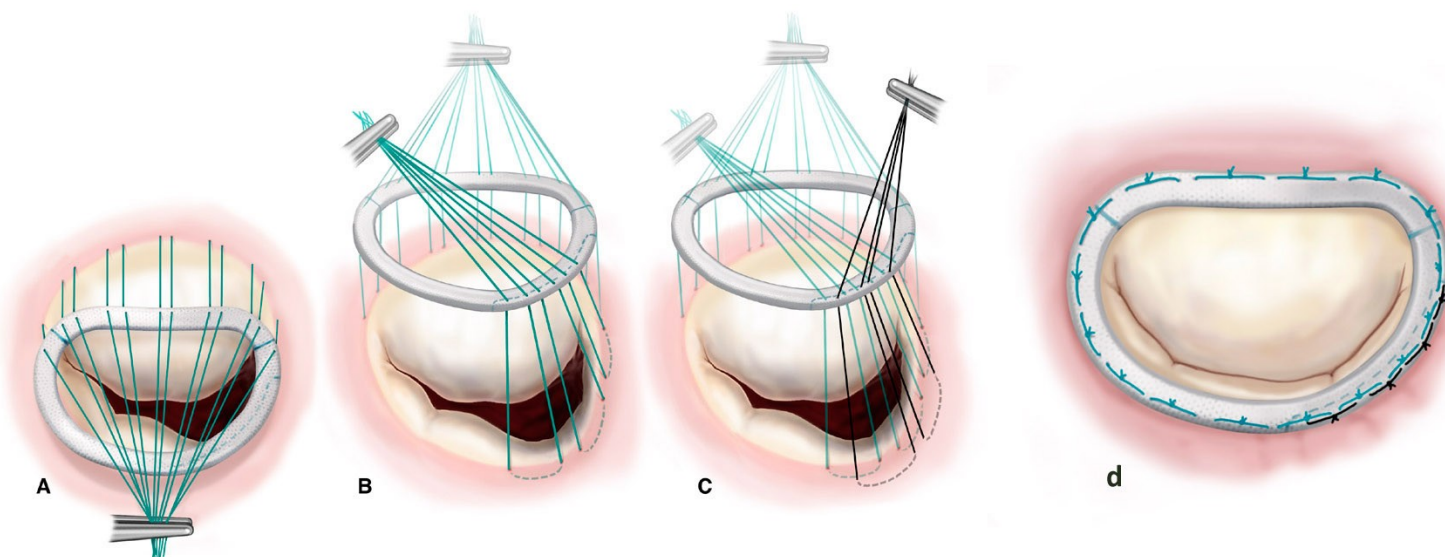
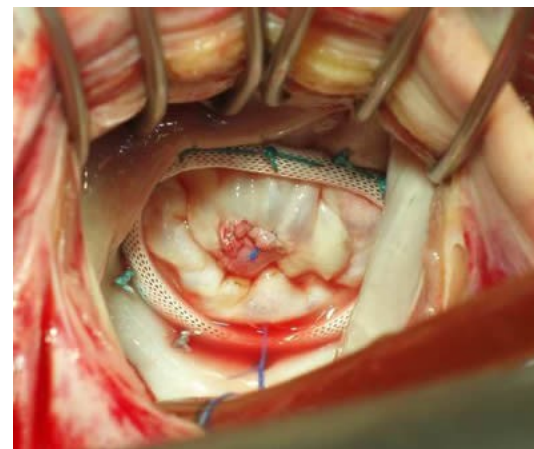


Rekonstruční výkony na mitrální chlopni

Cípy

Závěsný aparát

Anulus

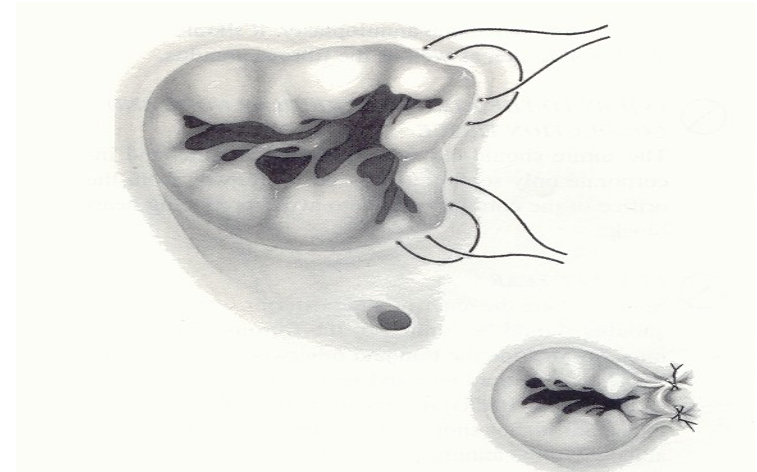
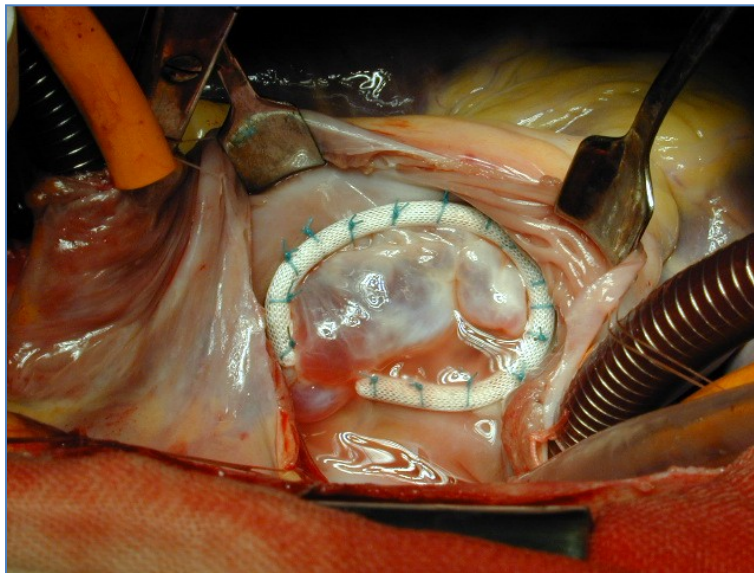


Rekonstruční výkony na trikuspidální chlopi

Anulus

Cípy

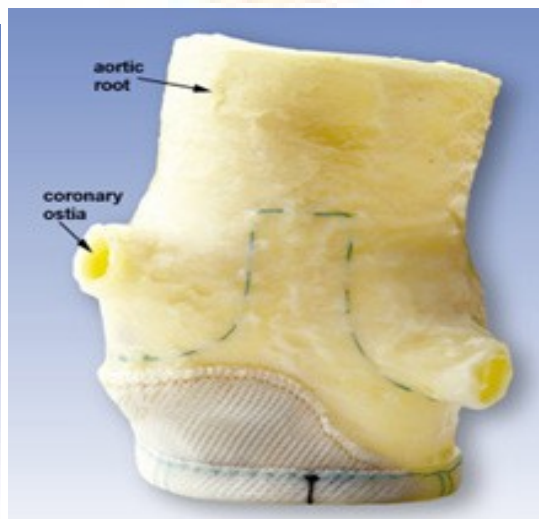
(Závěsný aparát)



Náhrady chlopní - mechanické



Náhrady chlopní - biologické



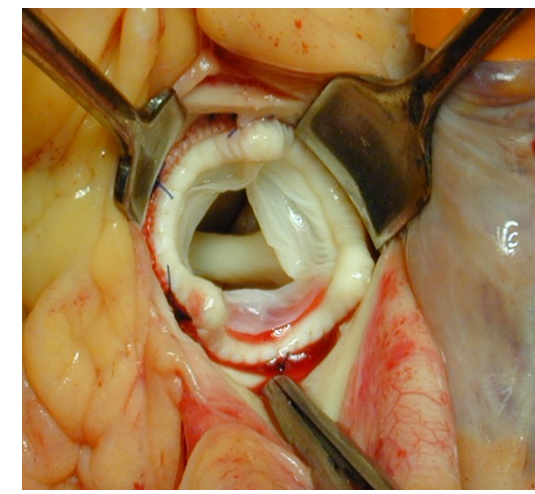
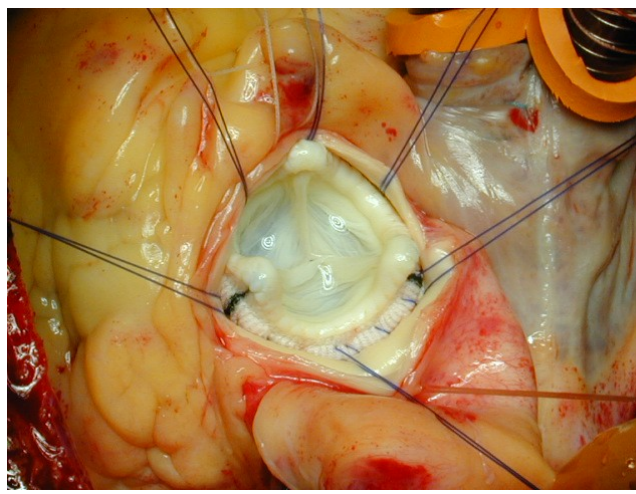
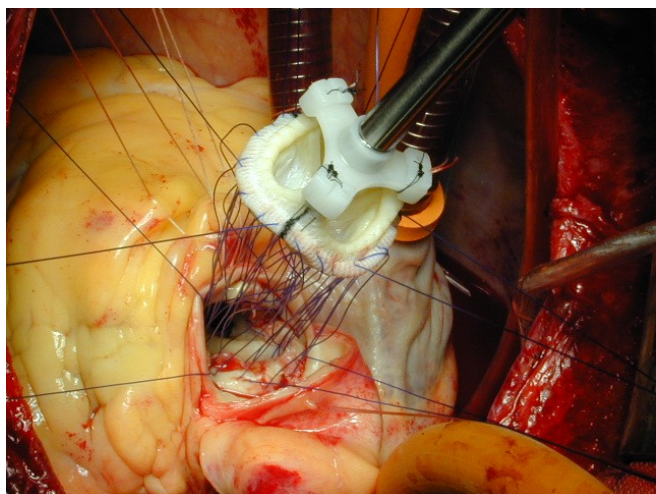
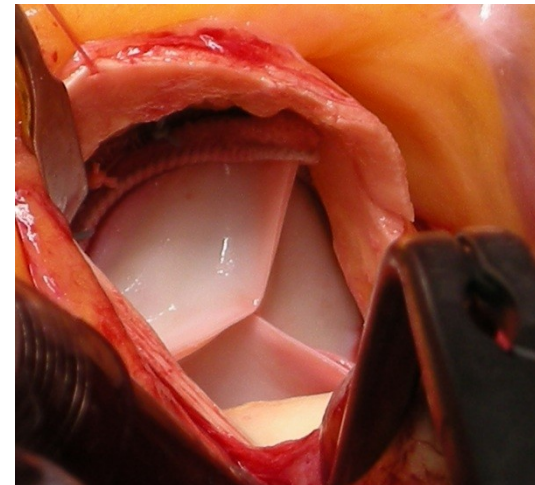
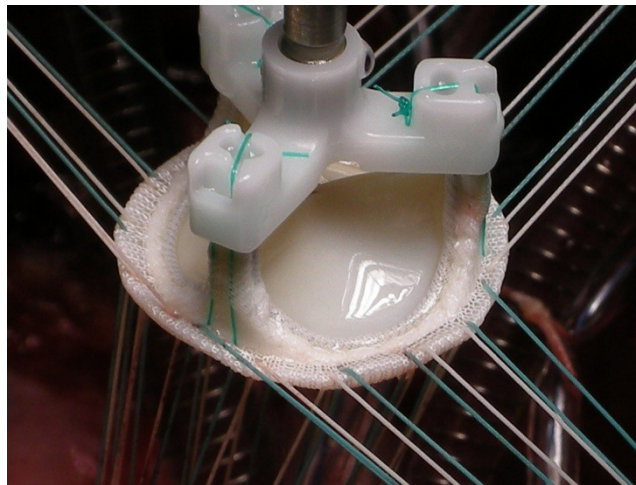
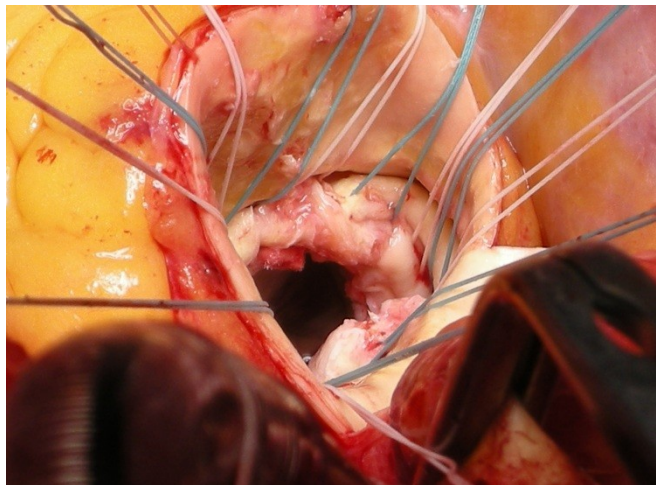
Dg. – Aortální stenóza

Pacienti:

Muž 66 roků, NYHA II. st., gradient 76/43 mmHg,
AVAi 0,41cm², EF 75%

Žena 75 roků, NYHA III.st., gradient 47/25 mmHg,
AVAi 0,37cm², EF 60%, LK 40/27mm

Náhrady chlopní - biologické



Mechanické vs. biologické chlopně

Mechanické

- **výhody** - ?
- **nevýhody** - ?

Biologické

- **výhody** - ?
- **nevýhody** - ?



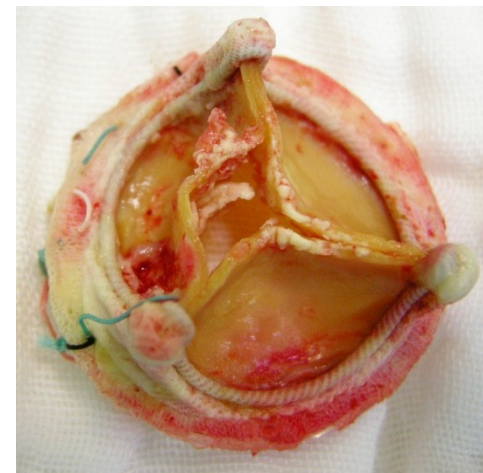
Mechanické vs. biologické chlopně

Mechanické

- **výhody - dlouhodobá funkčnost**
- **nevýhody - nutnost antikoagulace**

Biologické

- **výhody - není nutná antikoagulace**
- **nevýhody - omezená životnost**



Komplikace po náhradách srdečních chlopní

Trombembolie

Krvácení

Obstrukce chlopní náhrady (pannus, trombus)

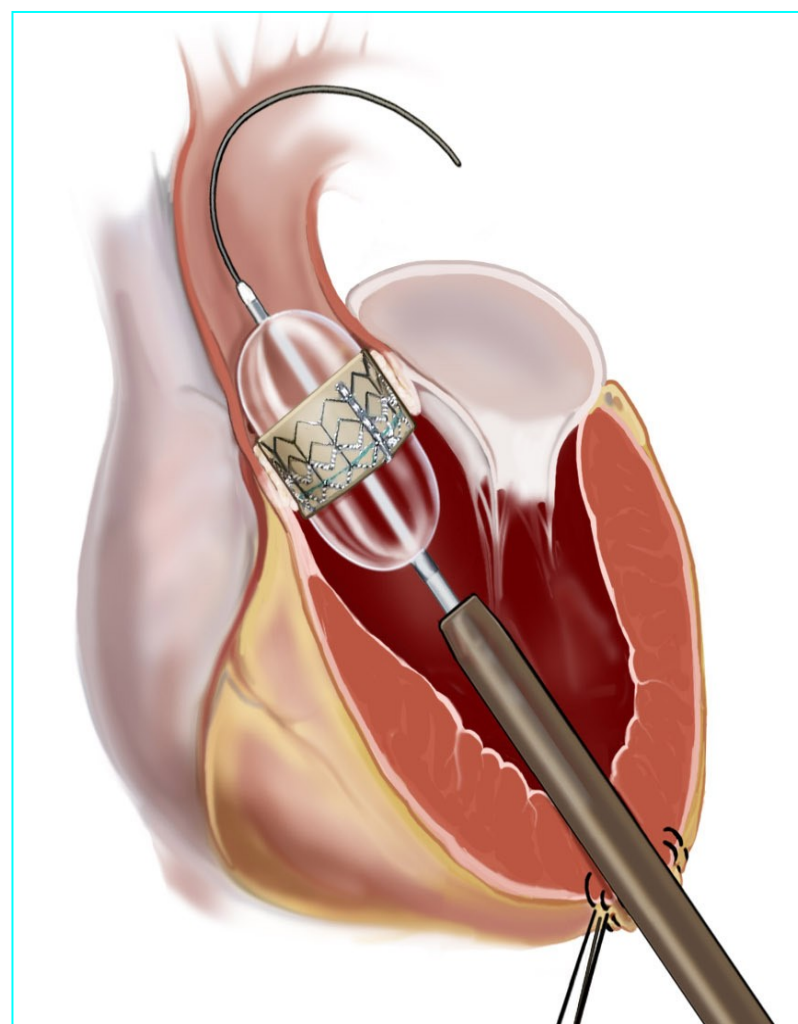
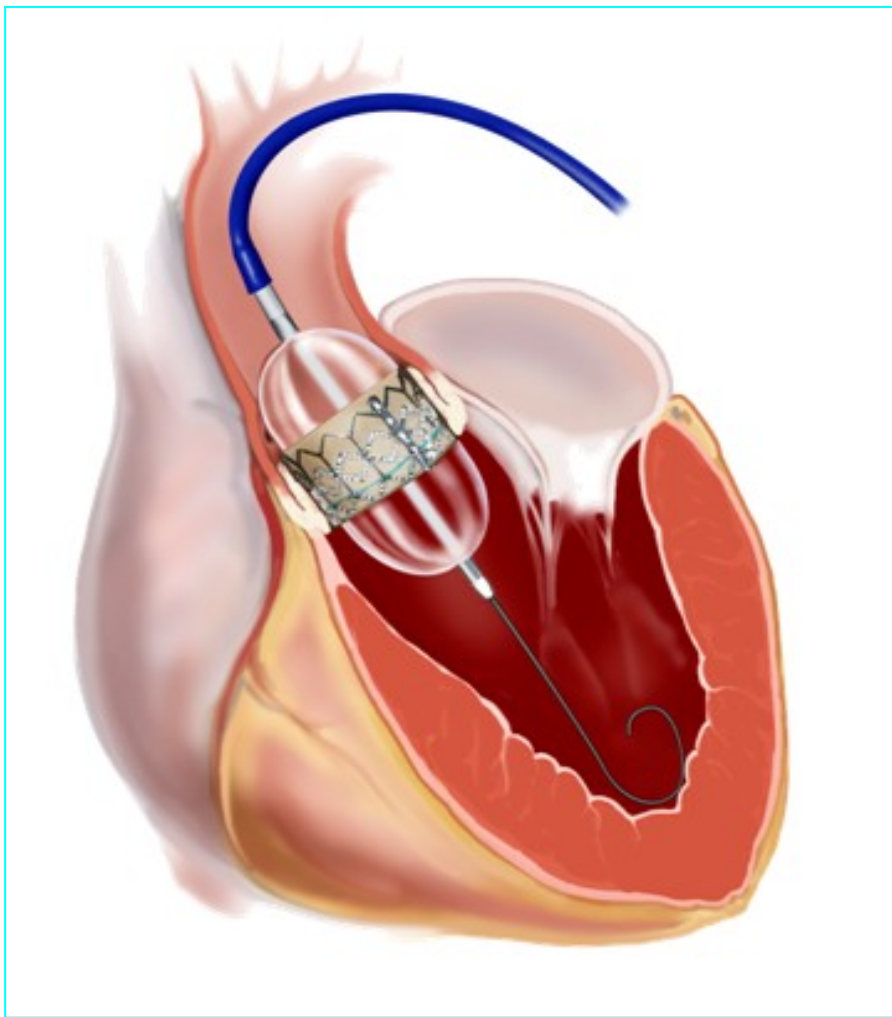
Protézová endokarditida

Frekvence 2-4% pacientů/rok

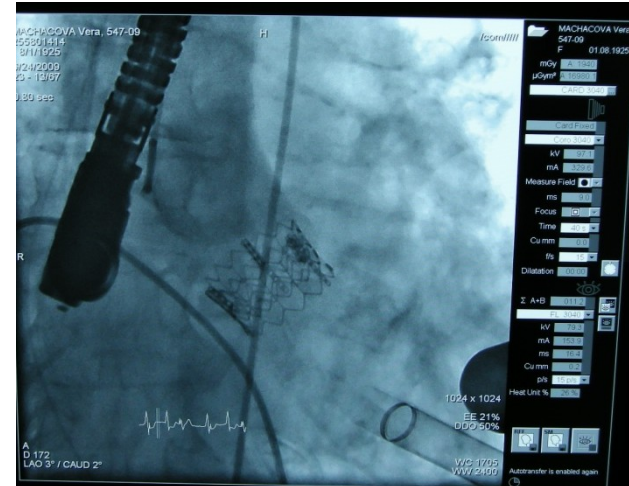
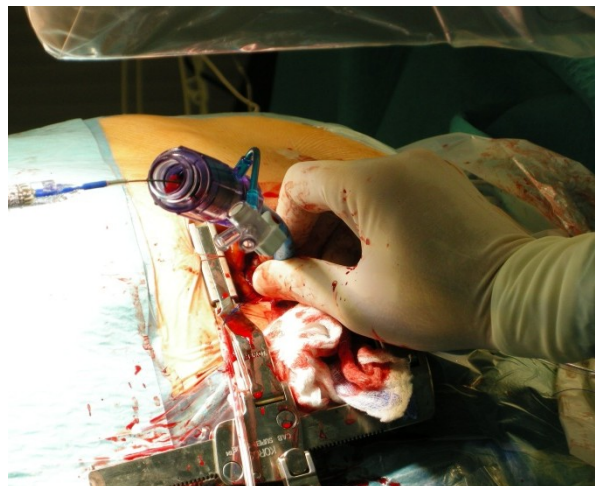
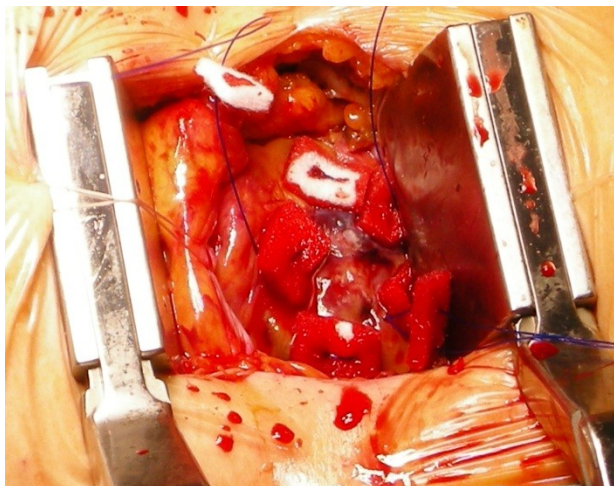
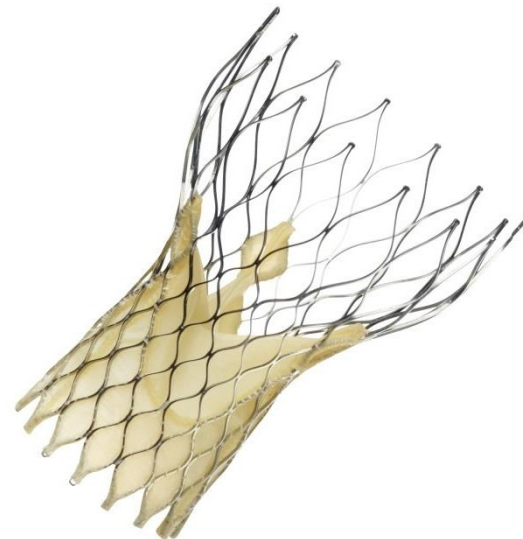
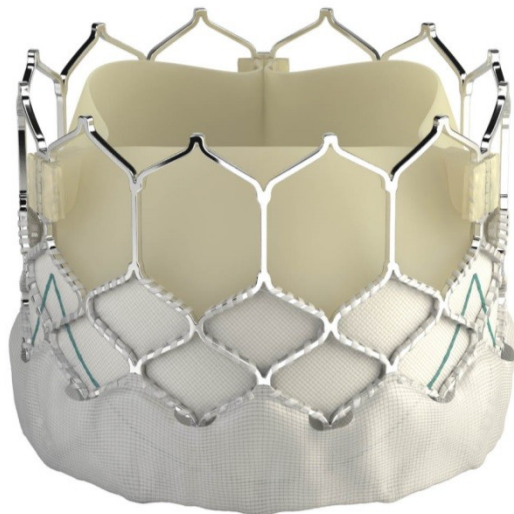
Mortalita 1%/rok



TAVI

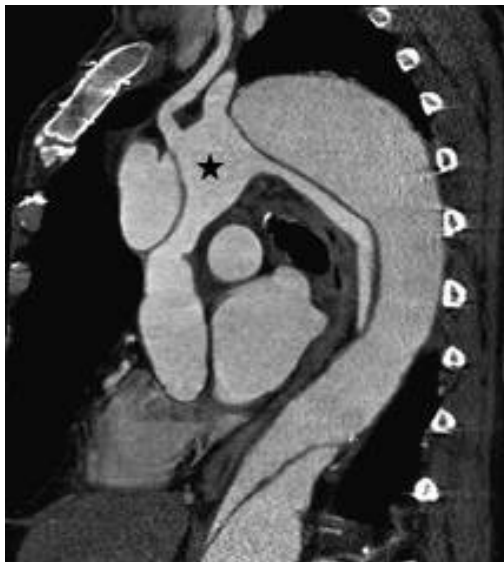


TAVI



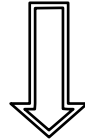
Disekce aorty

- rozdělení aortální stěny (tunica media) za vzniku pravého a nepravého lumen
- akutní (do 2 týdnů)
- chronické



Akutní disekce

Rozštěpení t. media

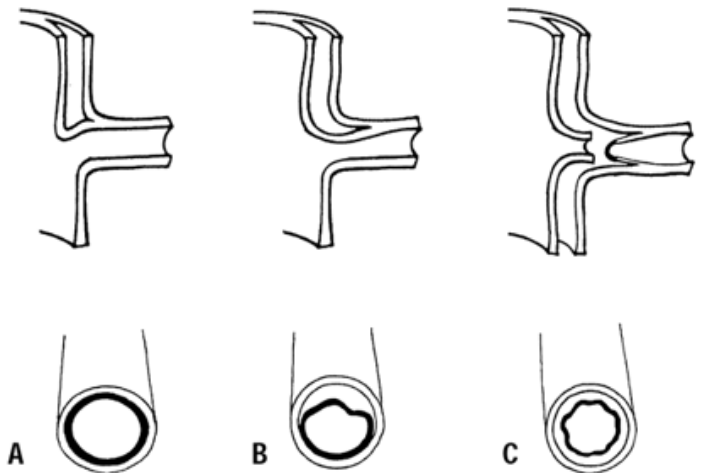


Oslabení stěny falešného kanálu
Porucha průtoku aortálních větví



Malperfuze, orgánová ischemie

Riziko
ruptury
stěny



Rizikové faktory disekce aorty

- hypertenze
- bikuspidní Ao chlopeň
- vrozené poruchy pojivové tkáně (Marfan, Ehlers-Danlos, Turner)
- degenerativní nebo zánětlivé onemocnění aortální stěny
- iatrogenní
- ateroskleróza
- dilatace aorty
- tupé trauma
- polycystická choroba ledvin
- koarktace
- ...



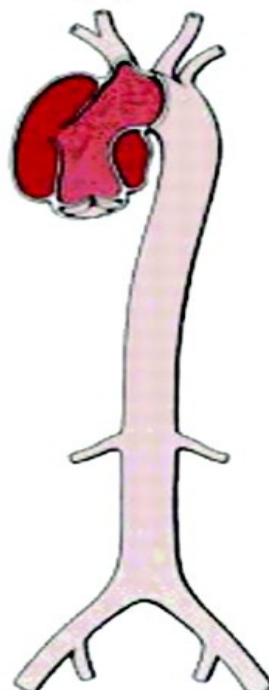
Klasifikace

De Bakey Type I



Stanford

Type II



Type A

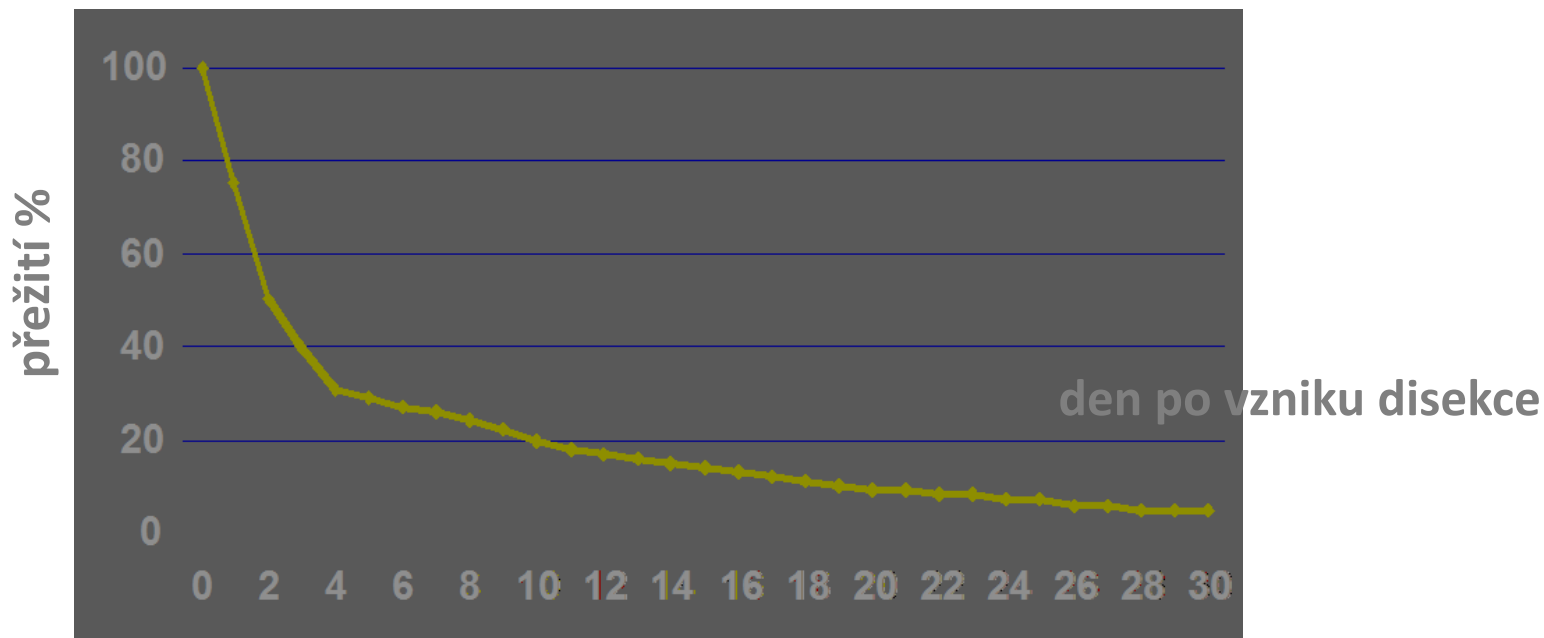
Type III



Type B



Přežití při neléčené disekci A



50 % (36–72 %) neléčených typ A zemře do 48 hod

mortalita 1 % / hod

po 3 týdnech cca 90 % †



Symptomy

BOLEST

- **symptomy šoku (pocení, hypotenze, tachykardie)**
- **malperfuze (periferní nebo splanchnická ischemie)**
- **neurologické příznaky**

- **bez dalších příznaků (kromě bolesti)**



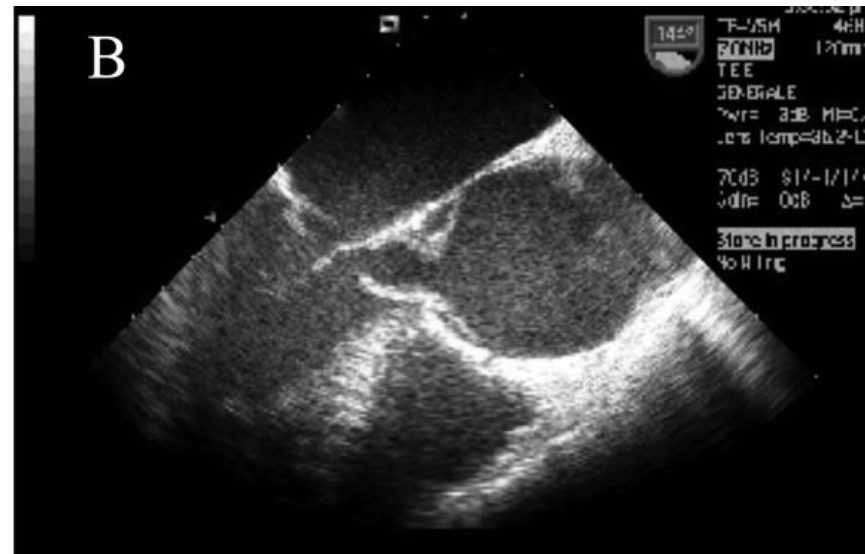
Diagnostika disekce

BEZ ODKLADŮ!!!

ECHO

CT-angio

(MR)



Terapie disekce

Iniciální

úleva bolesti

kontrola krevního tlaku (vazodilatancia, betablokátory)

Definitivní

typ A - chirurgická

typ B - konservativní v případě nekomplikované disekce

**- intervence (stentgraft) v případě
příznaky ruptury**

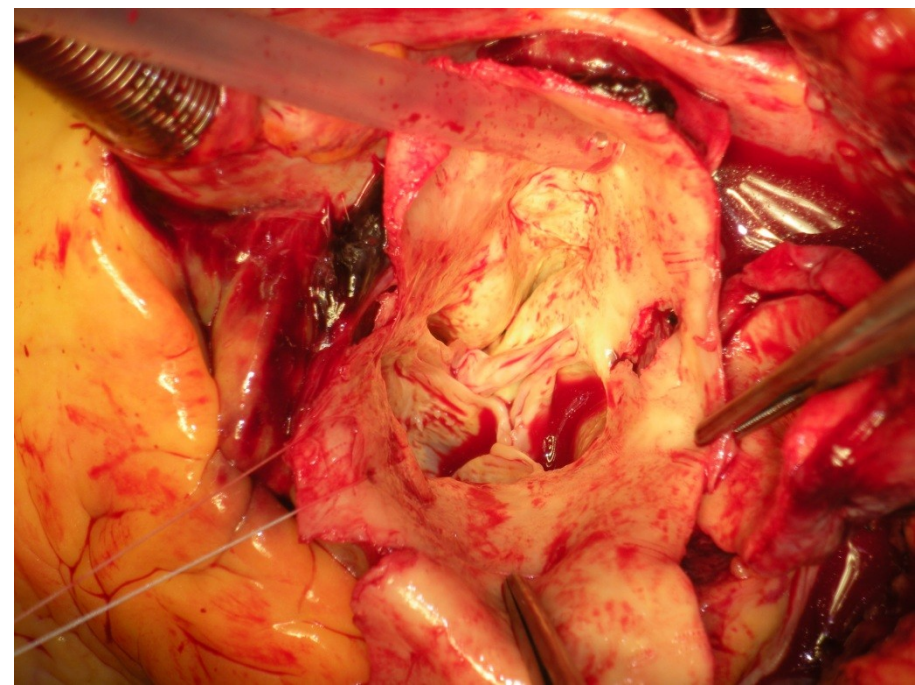
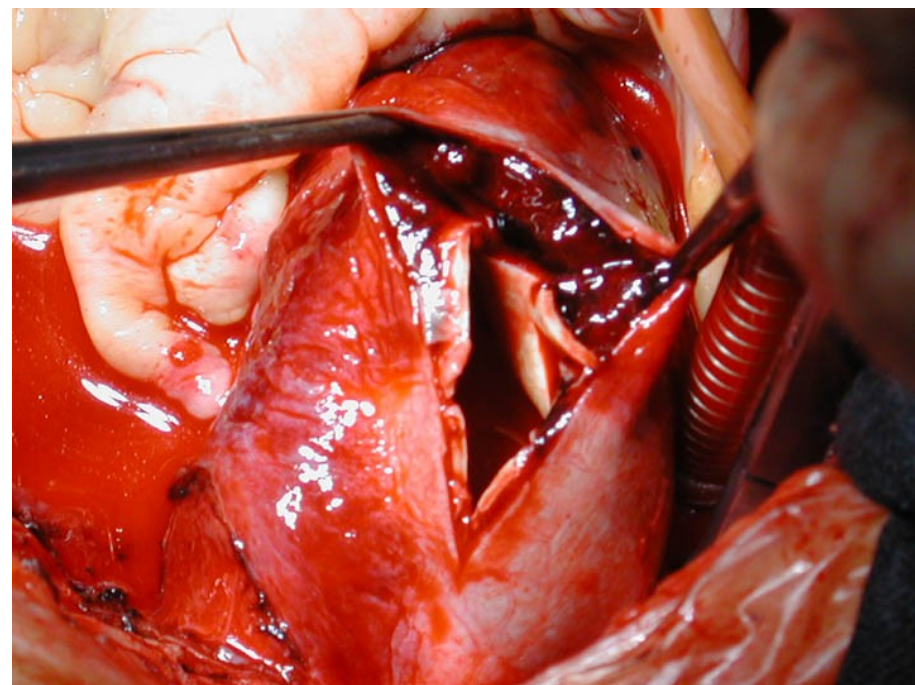
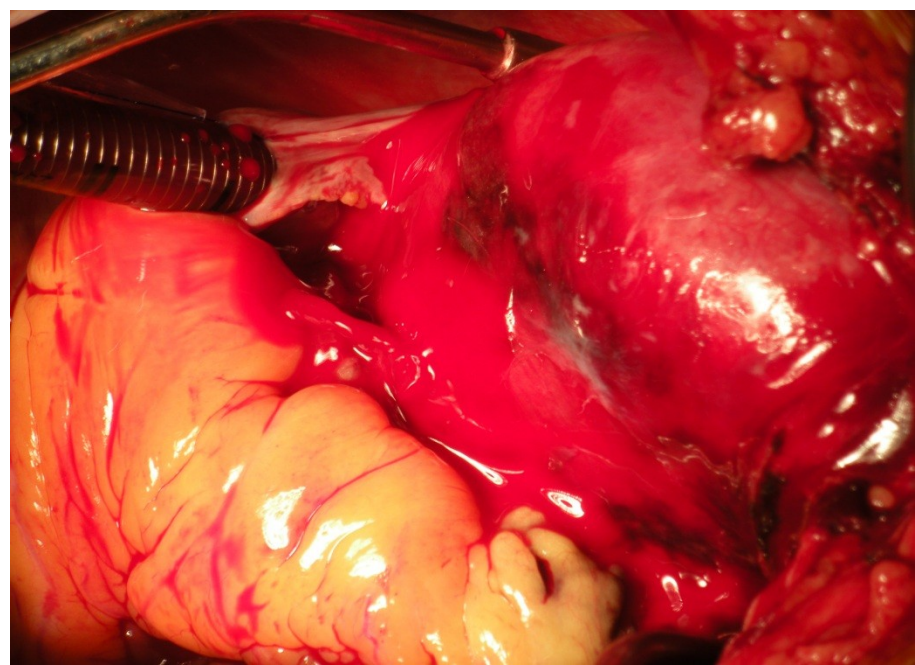
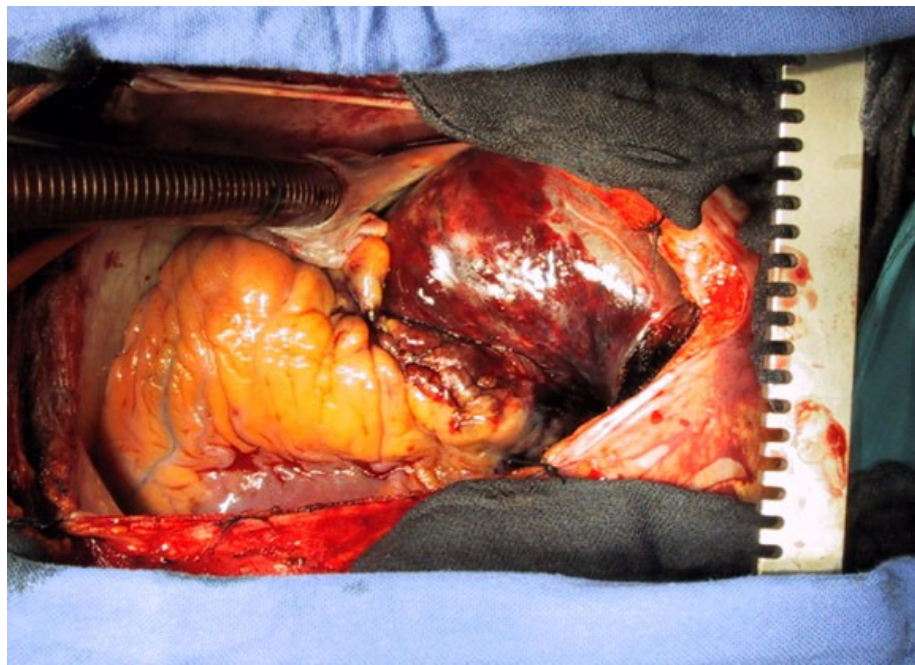
malperfúze

expanze > 10mm/30 dnů

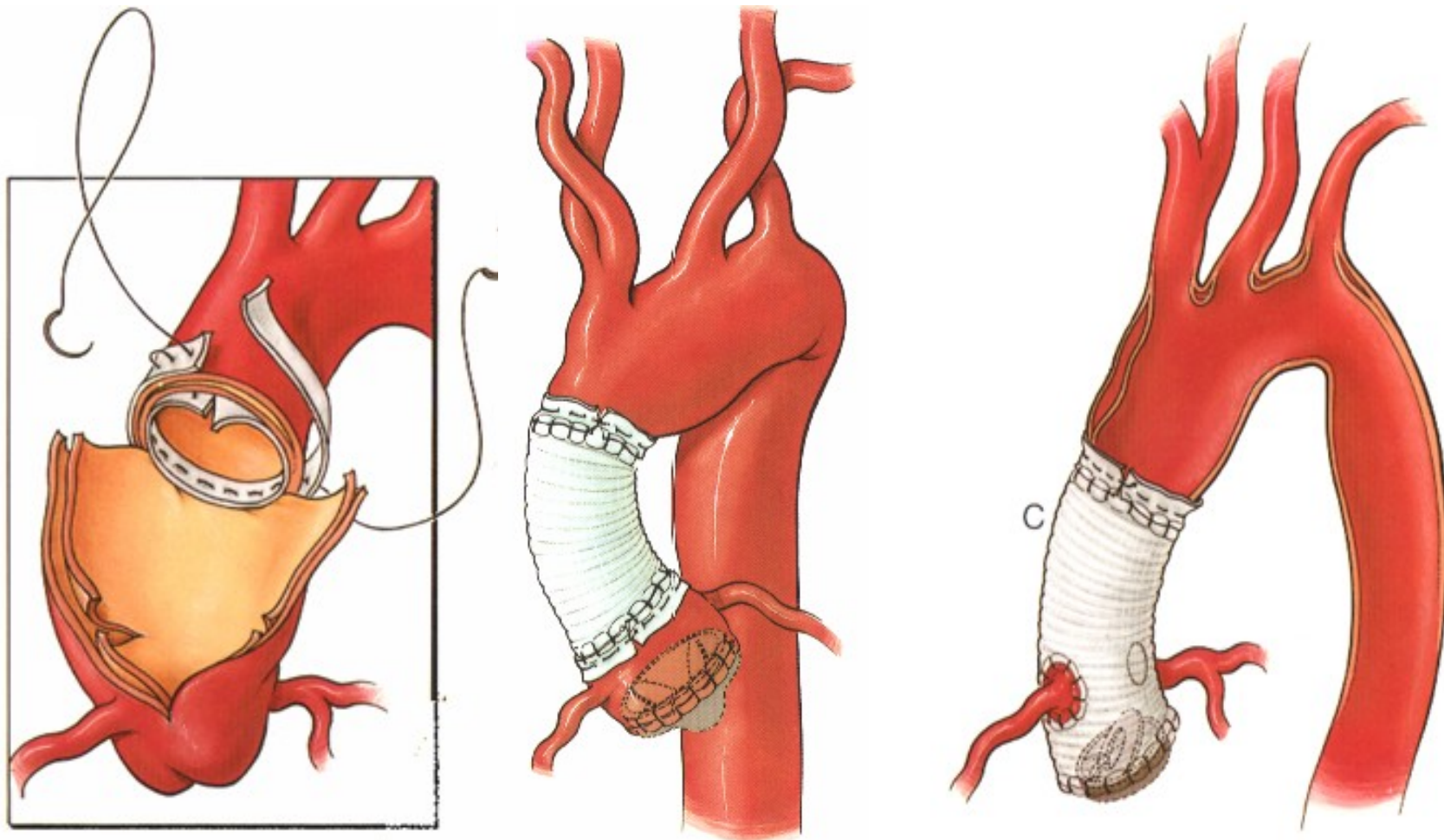
trvající bolesti

nekontrolovaná hypertenze

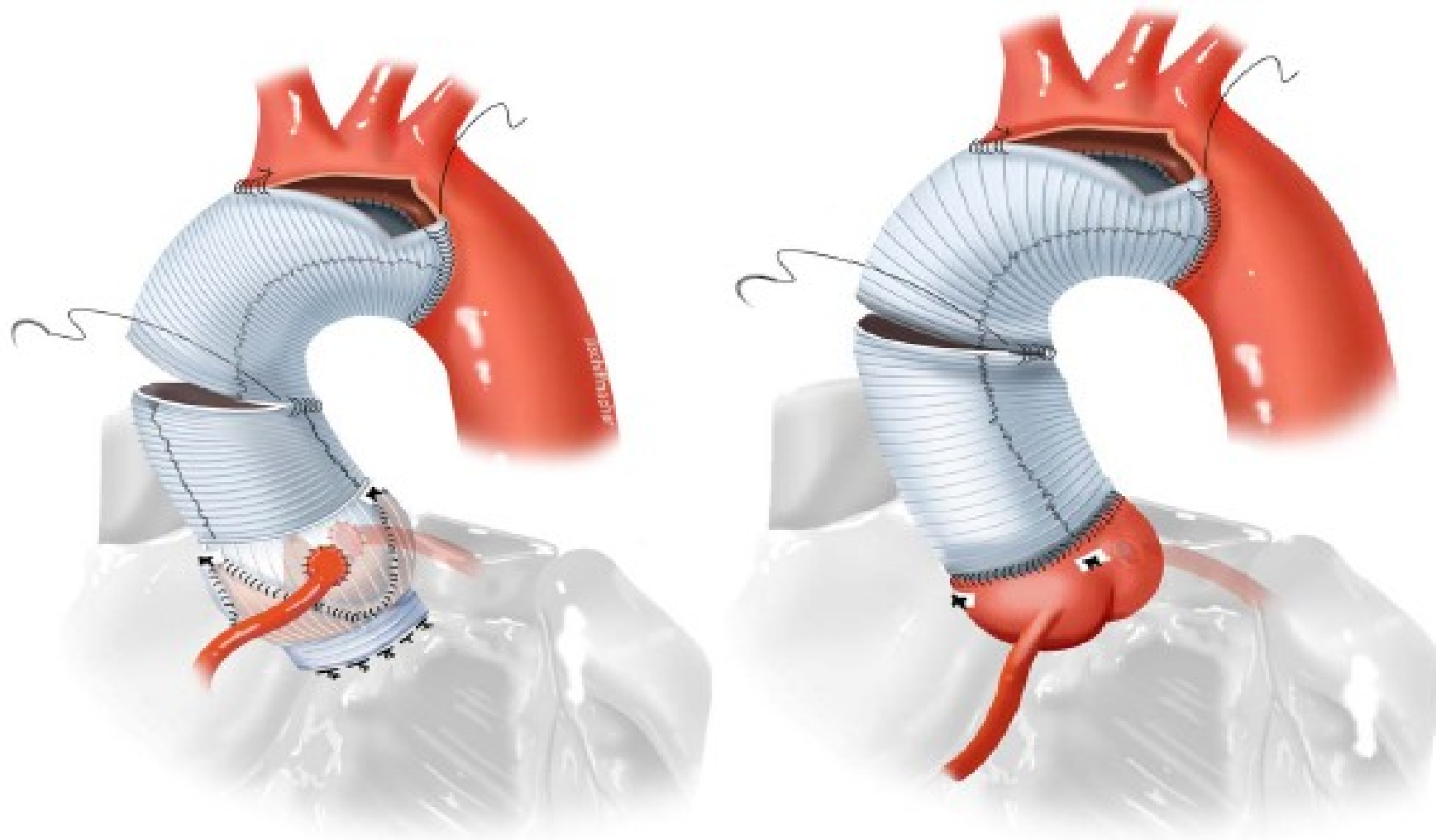




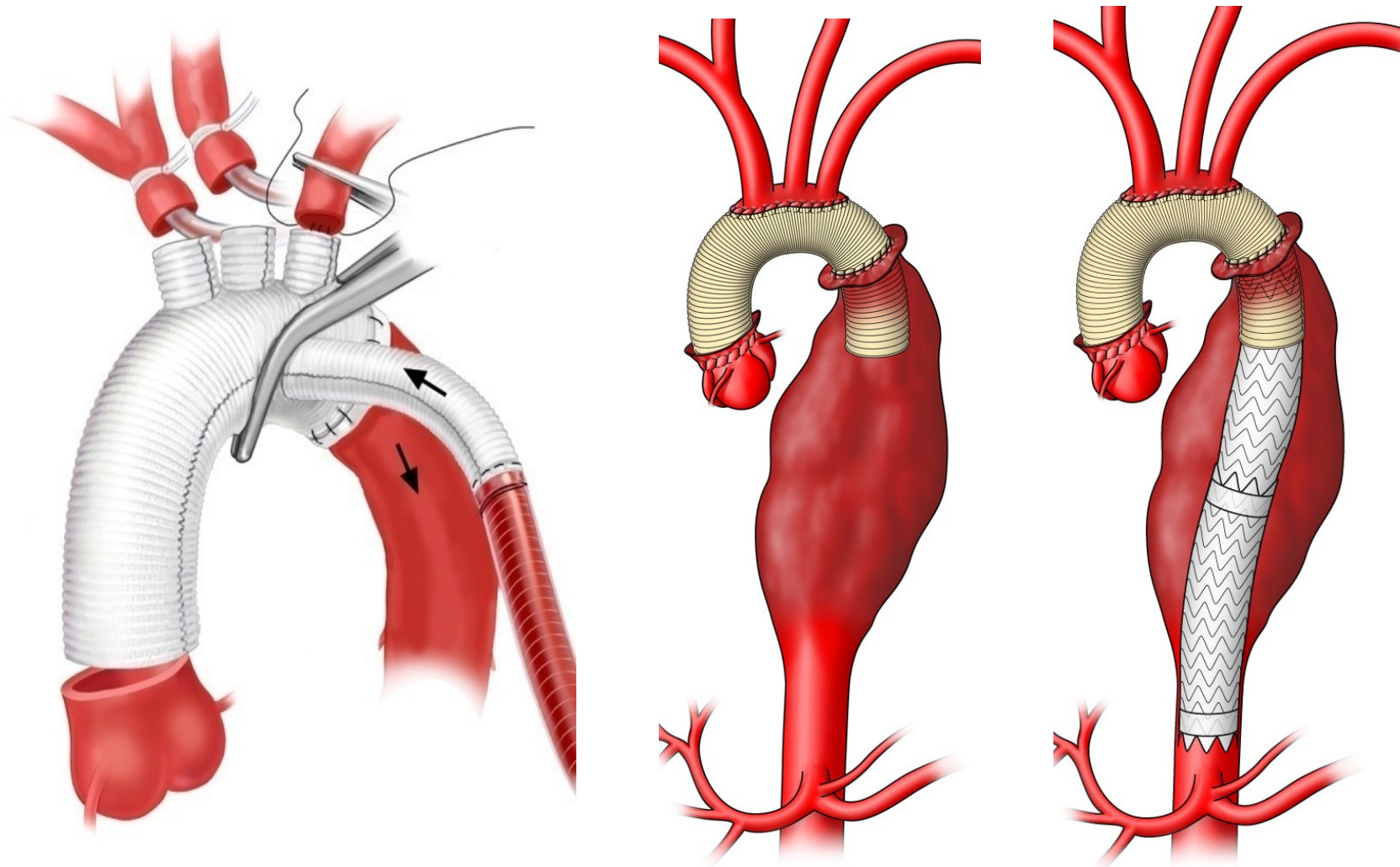
Léčba disekce typu A



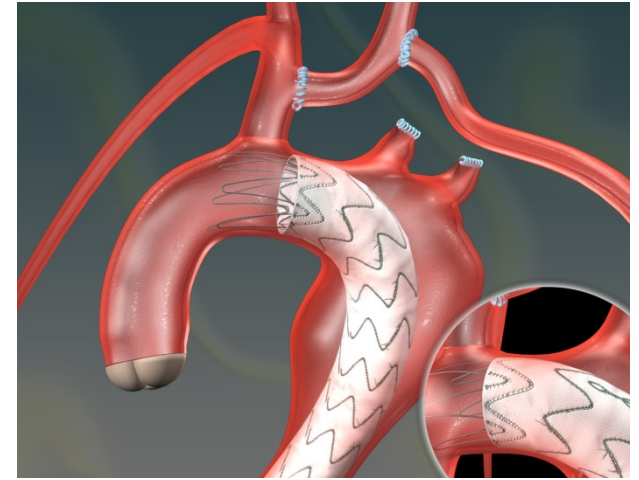
Léčba disekce typu A



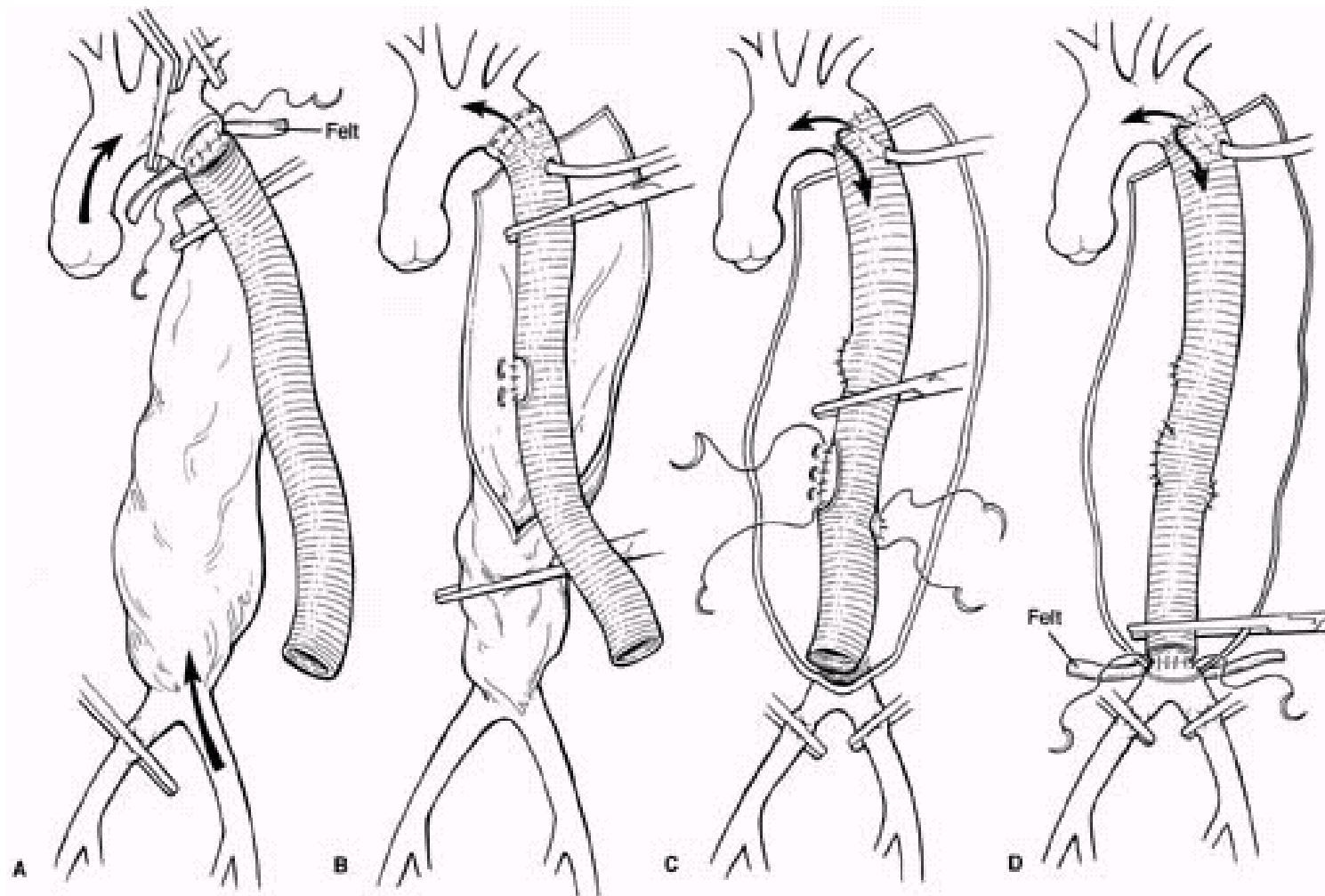
Léčba disekce typu A



Typ B



Typ B



Výsledky léčby disekce

Prognóza bez léčby

typ A - mortalita 1% každou hodinu po dobu 48h, 90% do 3 měsíců

Chirurgická léčba

přežití

	časná mortalita	1 rok	5 roků
Typ A	10-25%	91%	75%
Typ B chirurgická	20-50%	93%	82%
intervenční	5-10%		
Konservativní léčba			
Typ B	10-20%		



Transplantace srdce

Indikace

**terminální stádium srdečního selhání
(ICHS, chlopenní vady, KMP)**

Kontraindikace

PH

malignita

HIV

závislost

věk nad 65 let (individ. posouzení)

(selhání jater, ledvin – kombinovaná transplantace)

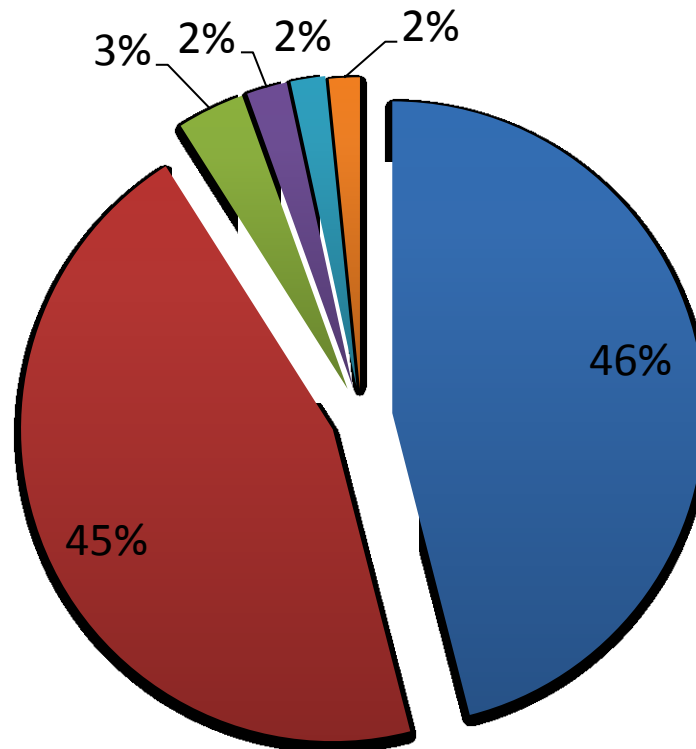
aktivní infekce, plicní embolie, akutní vřed - dočasné



Etiologie terminálního selhání srdce

Srdeční selhání

■ KMP ■ ICHS ■ chlopenní vady ■ re-OTS ■ VSV ■ ostatní

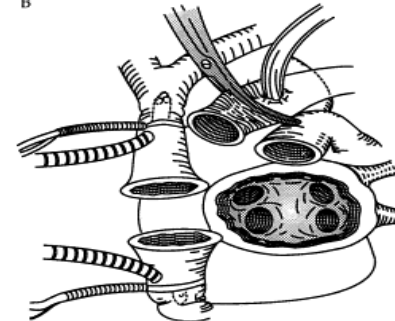
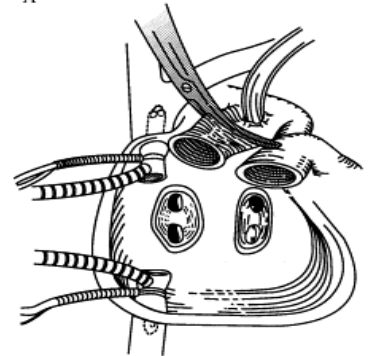
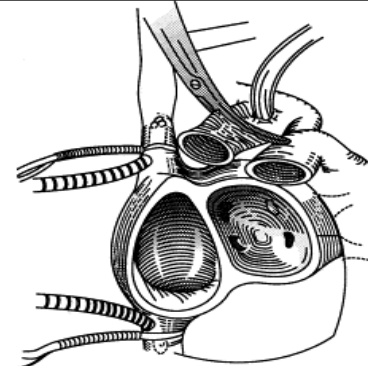


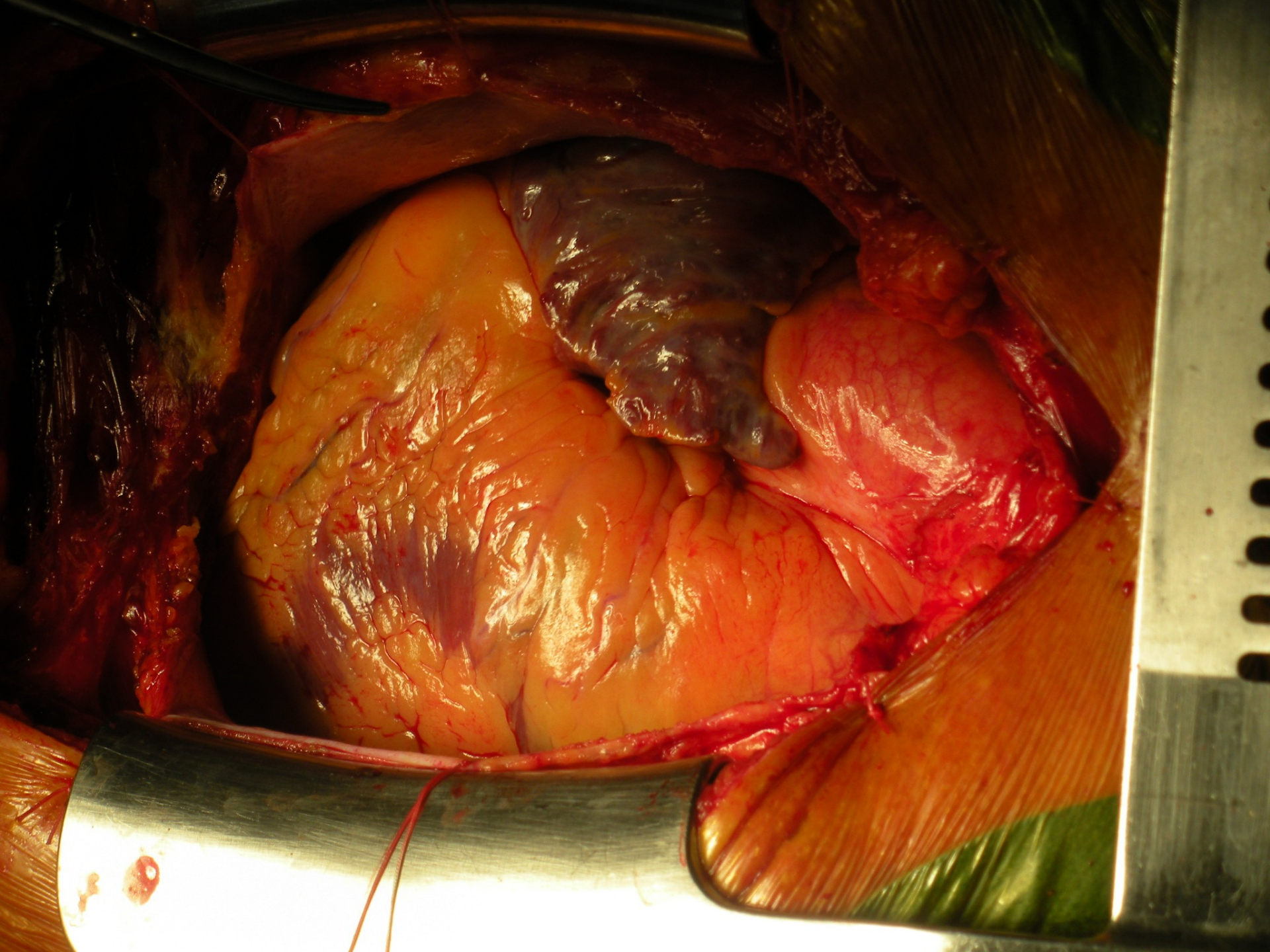
Chirurgické techniky

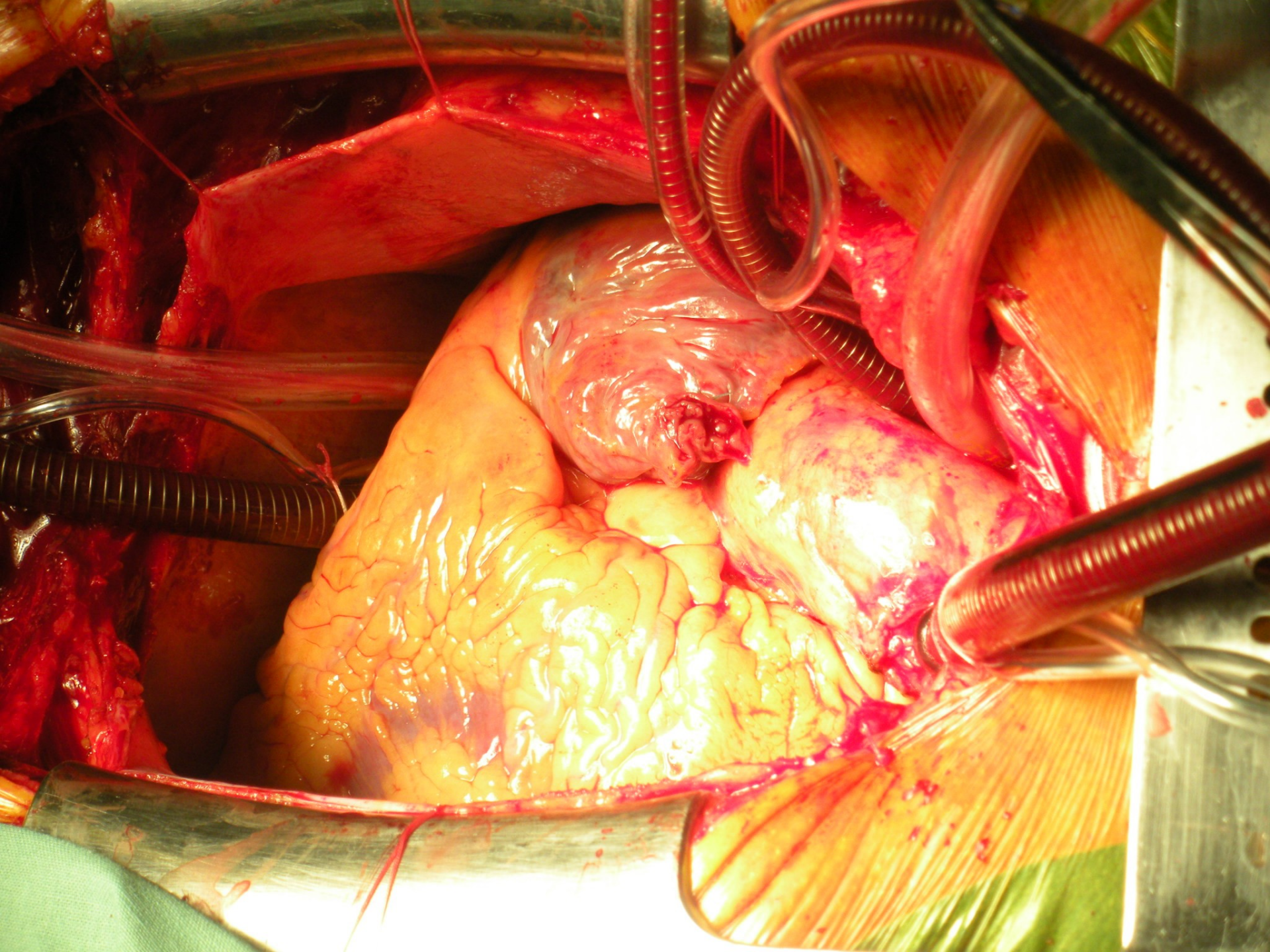
klasická technika Lower-Shumway

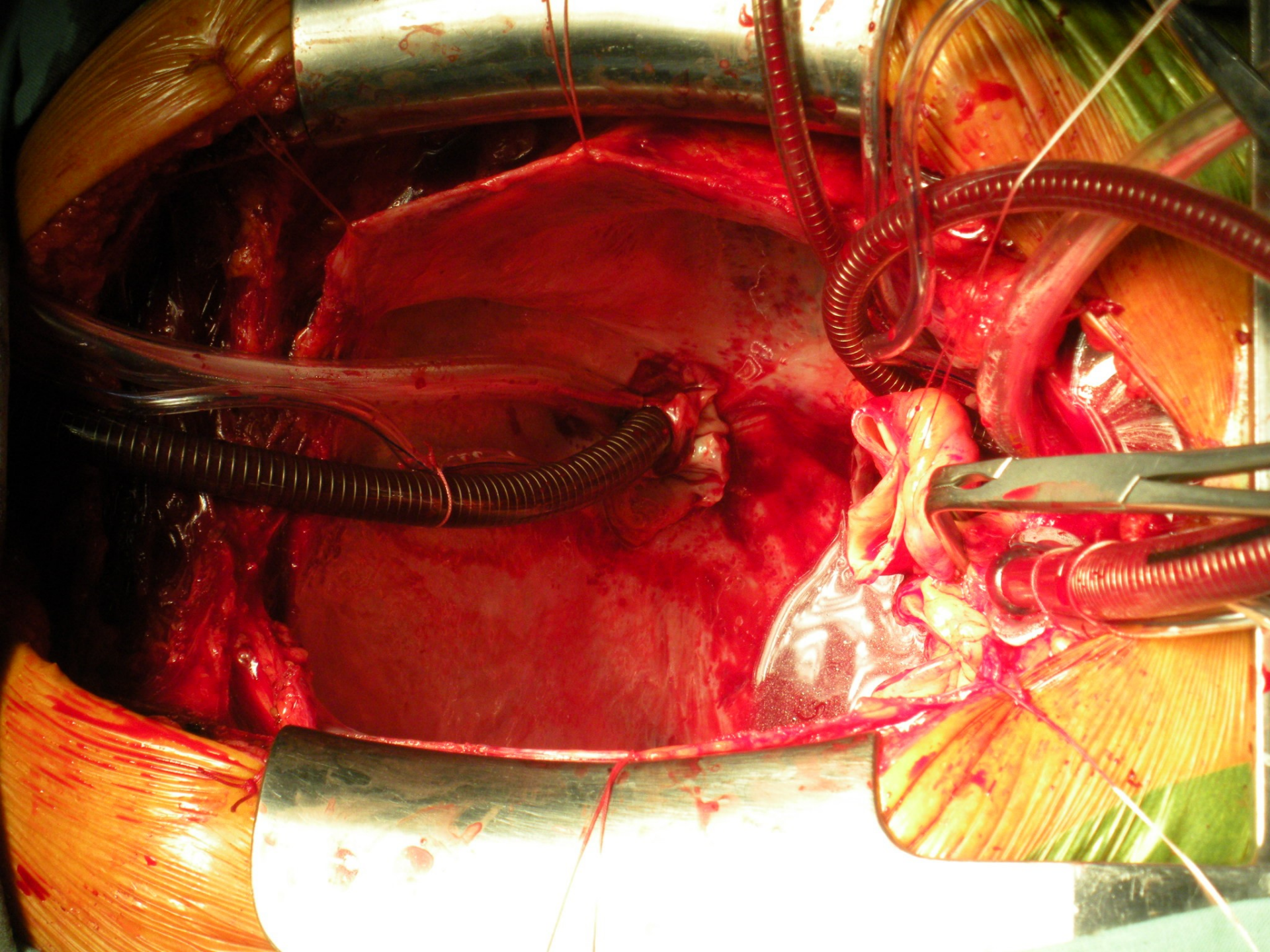
„totální“ bikavální technika

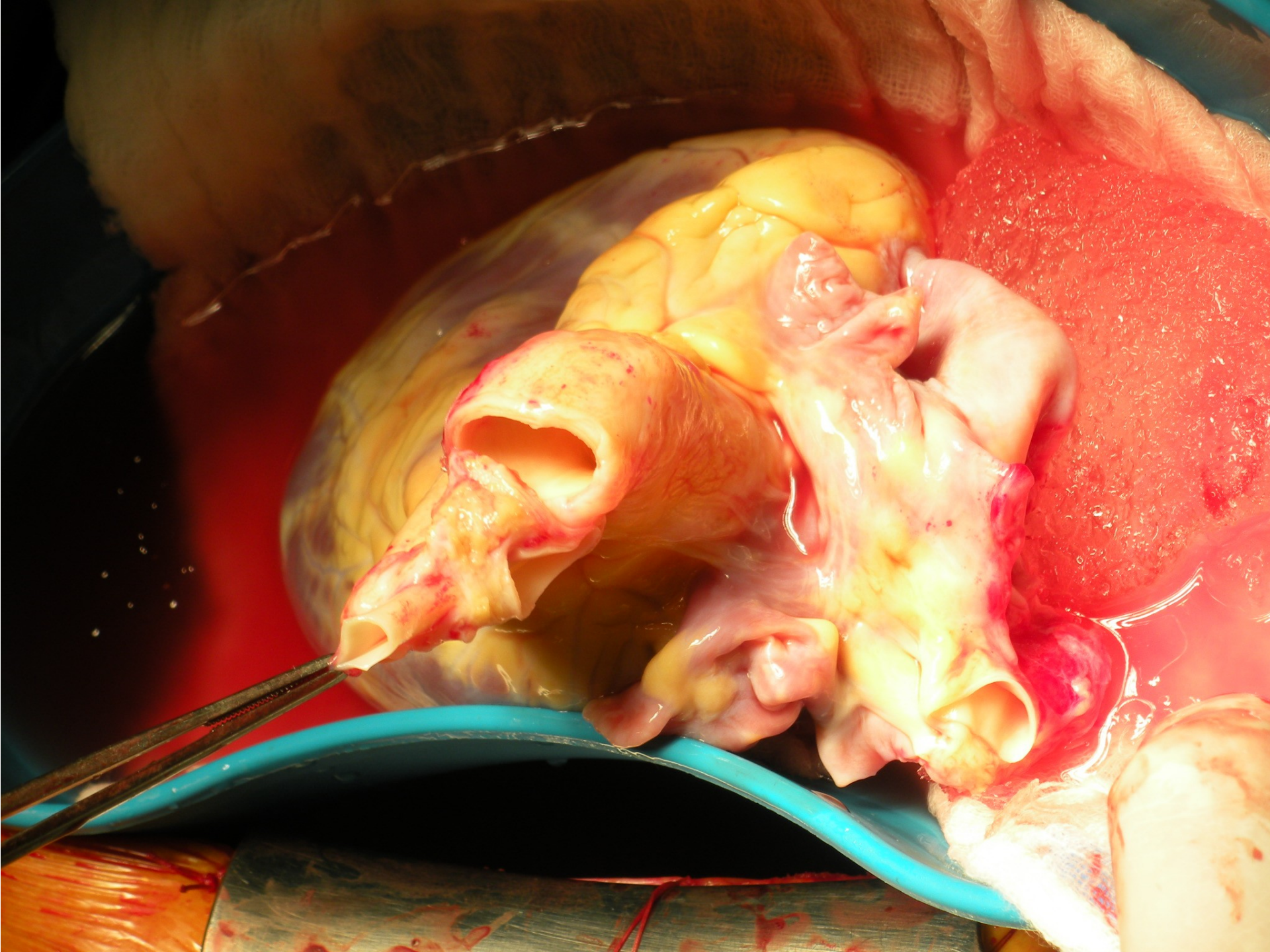
bikavální technika

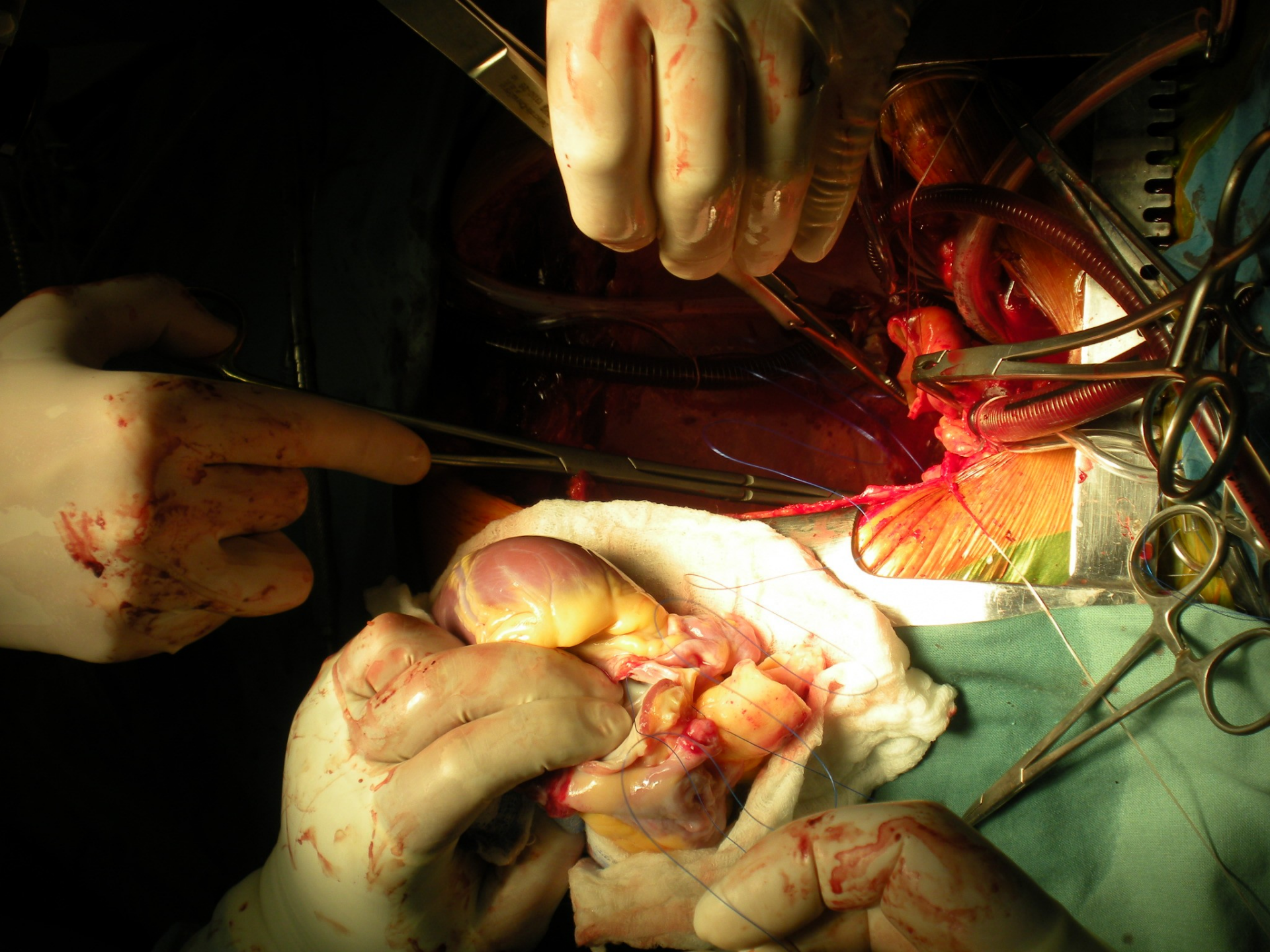


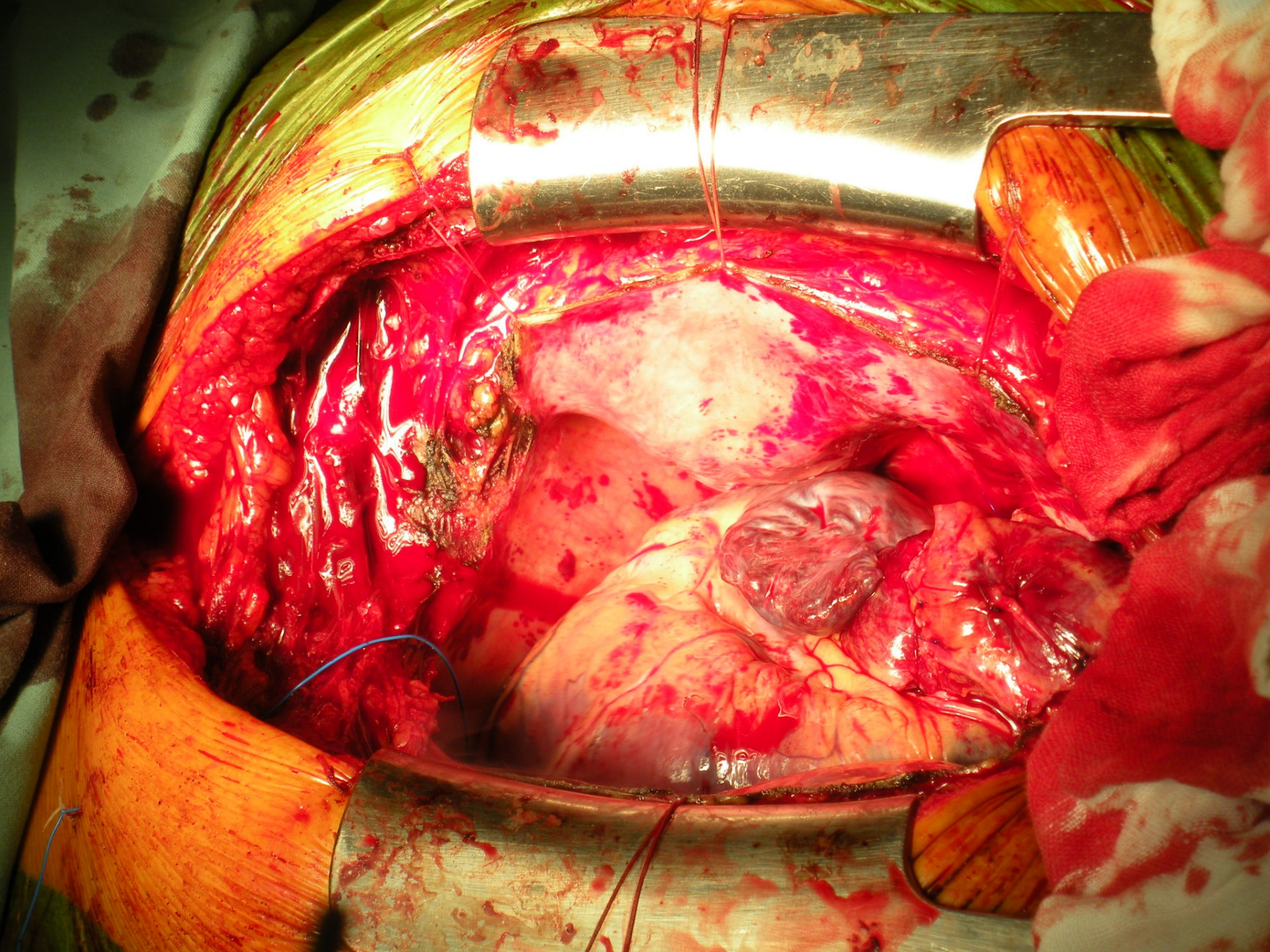


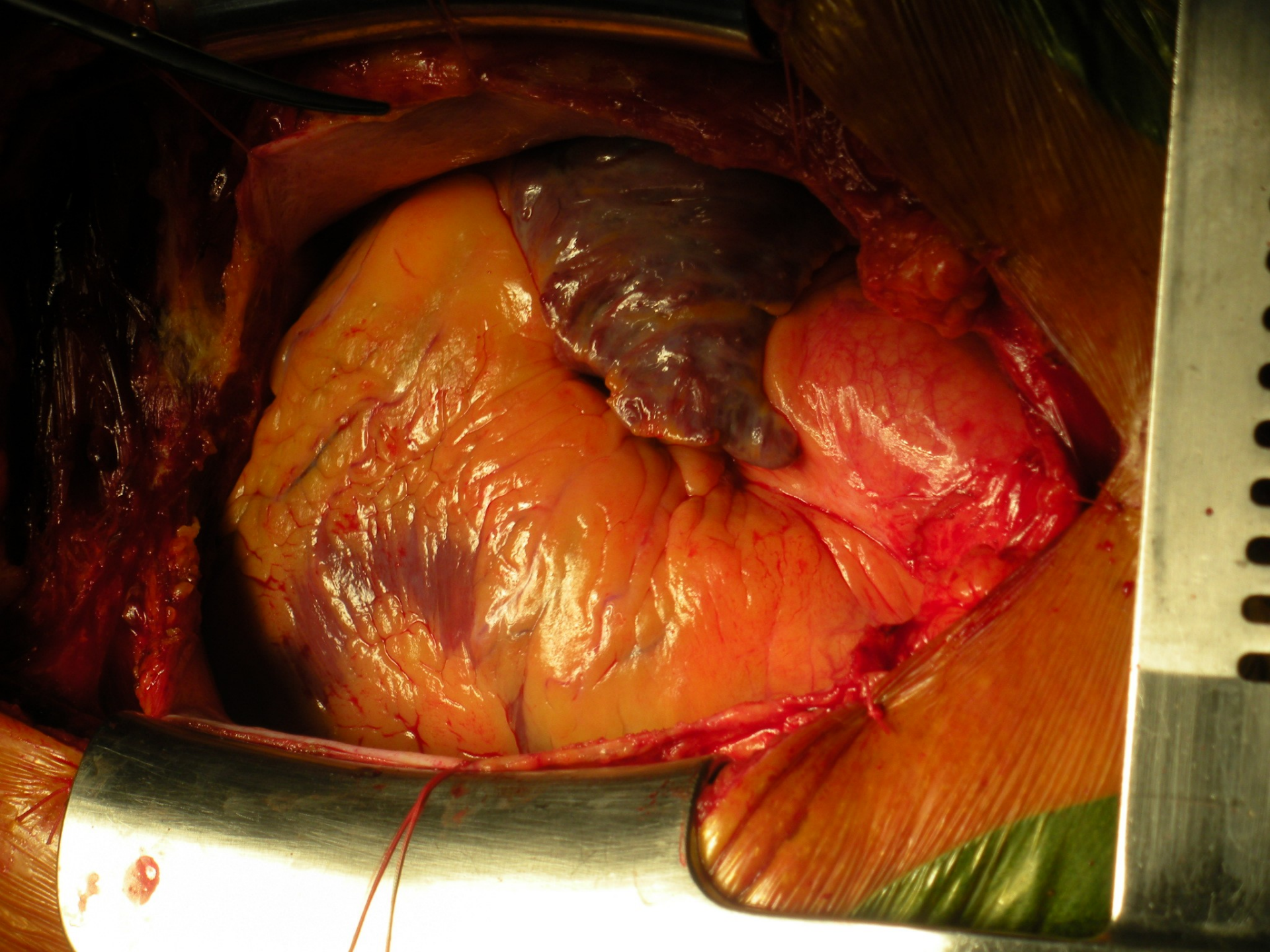




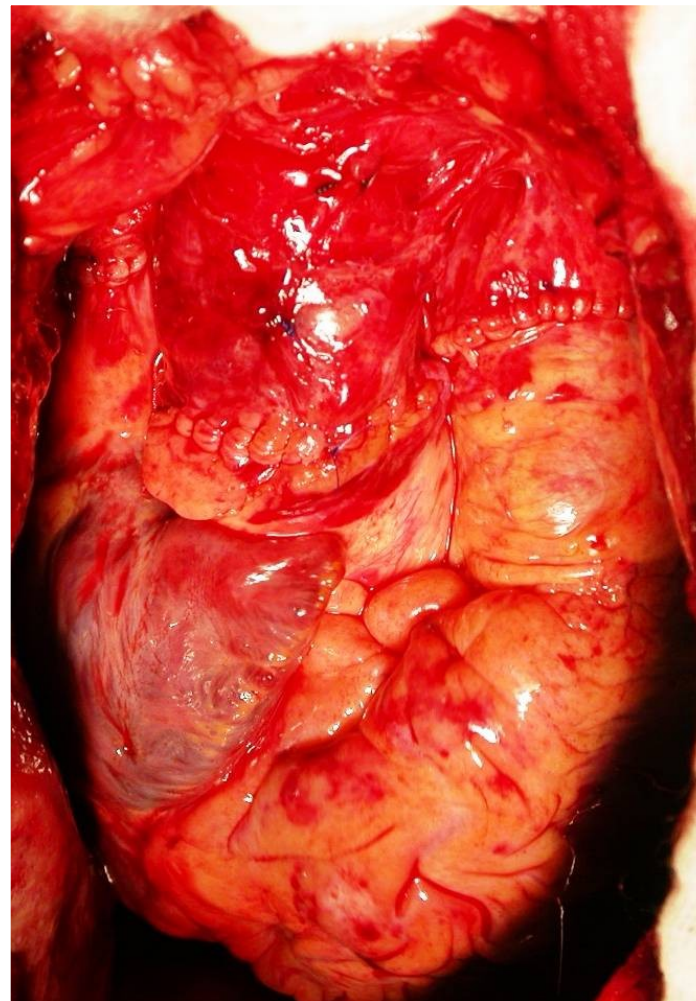
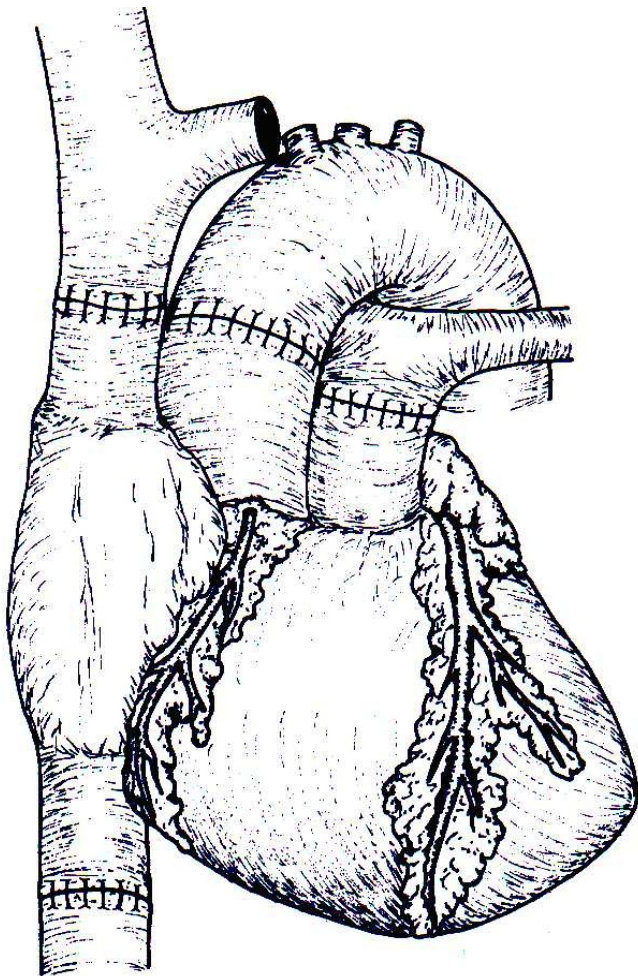








Bikavální OTS



Mechanická srdeční podpora - rozdělení

Délka aplikace

- **Krátkodobá**
(reverzibilní poškození, předpoklad odpojitelosti)
- **Dlouhodobá**
(„brigde-to-transplantation“)
- **Trvalá**
(není indikace k TS)

Místo aplikace

- **Levostranná**
- **Pravostranná**
- **Biventrikulární**

Lokalizace

- **Parakorporální**
- **Implantabilní**

Typ proudu

- **Pulzní**
 - pneumatické
 - elektromechanické
- **Nepulzní**
 - axiální
 - centrifugální



MSP – klinické indikace

Kardiogenní šok po operaci

neúspěšné odpojení od mimotělního oběhu
maligní komorové dysrytmie
syndrom nízkého srdečního výdeje v časném
pooperačním období

Kardiogenní šok jiné etiologie

po infarktu myokardu nebo neúspěšné PTCA, při
myokarditidě apod.

Hemodynamické zhoršení nemocných na čekací listině před TS

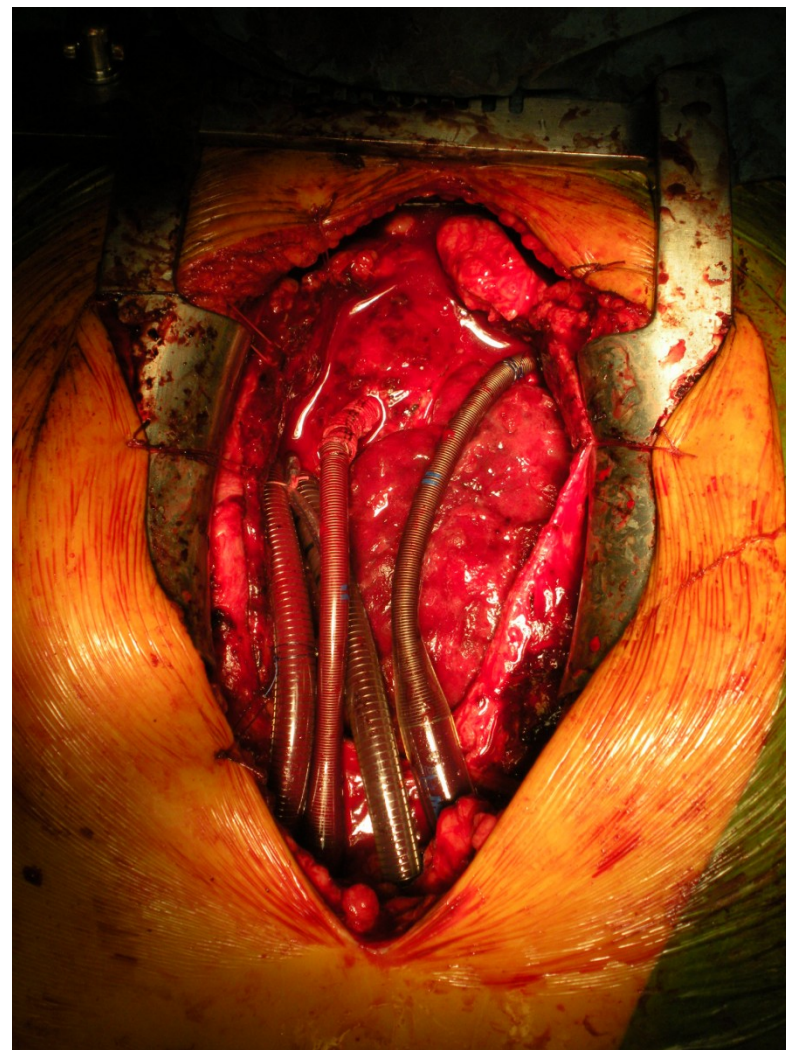
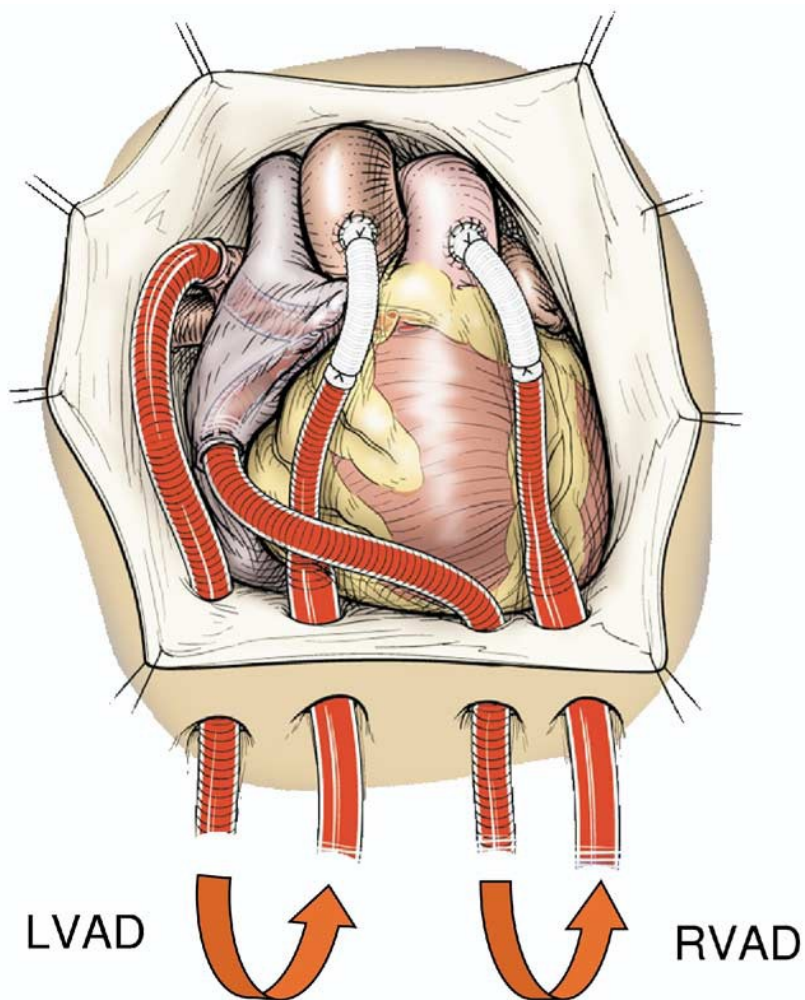
Akutní rejekce po TS

Srdeční selhání (primární afunkce) bezprostředně po TS

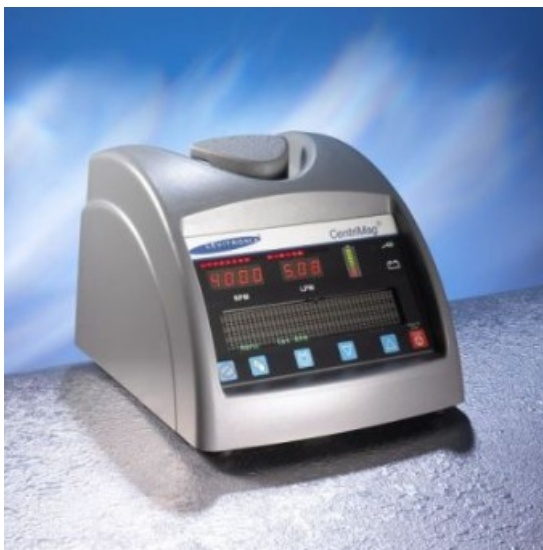
Pacienti nevhodní k TS



Krátkodobá MSP - Levitronix Centrimag



Krátkodobá MSP - Levitronix Centrimag

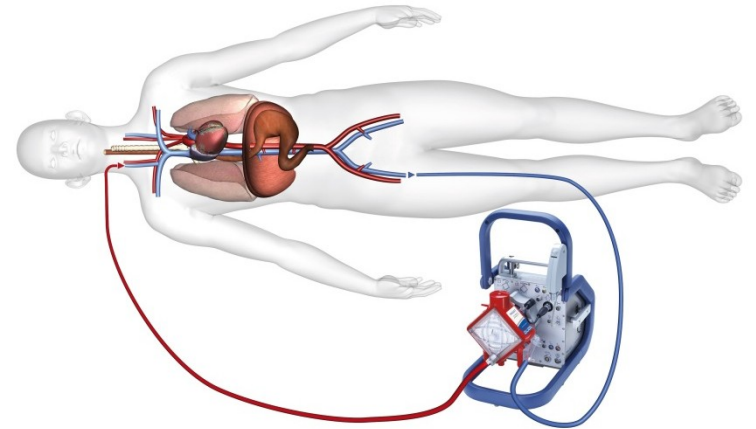


Krátkodobá MSP - Levitronix Centrimag

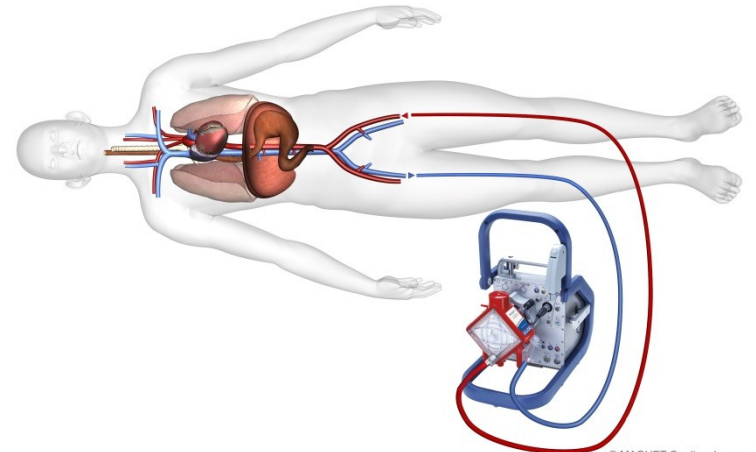


Krátkodobá MSP - ECMO

extracorporeal membrane oxygenation



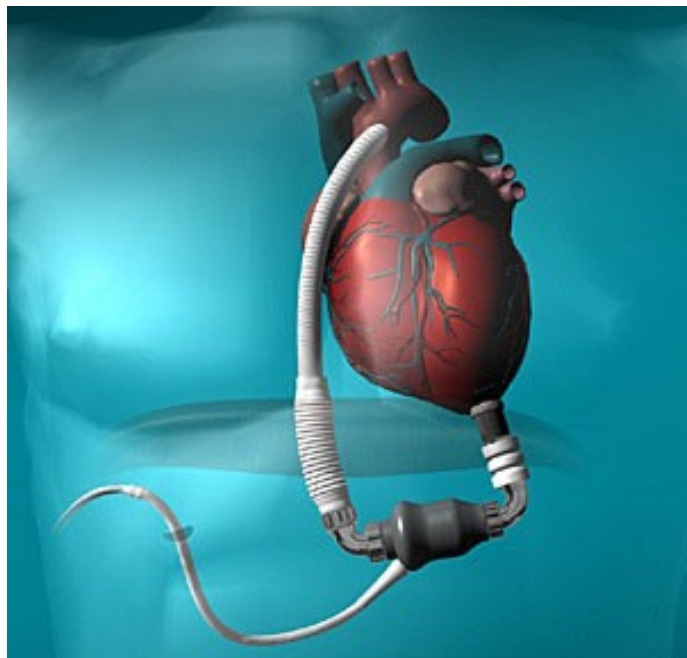
© MAQUET Cardiopulmonary AG



© MAQUET Cardiopulmonary AG



Dlouhodobá MSP – HeartMate II

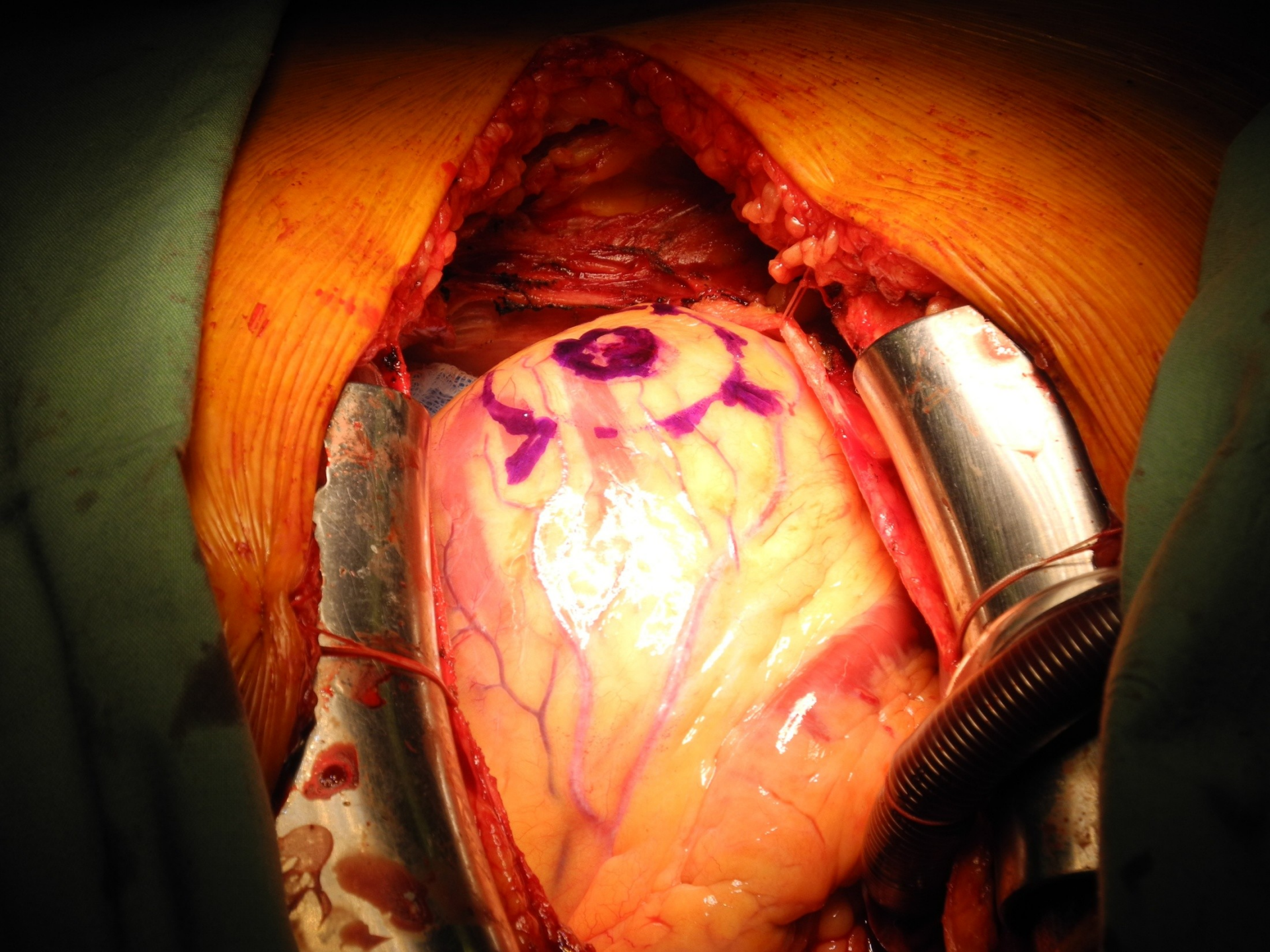


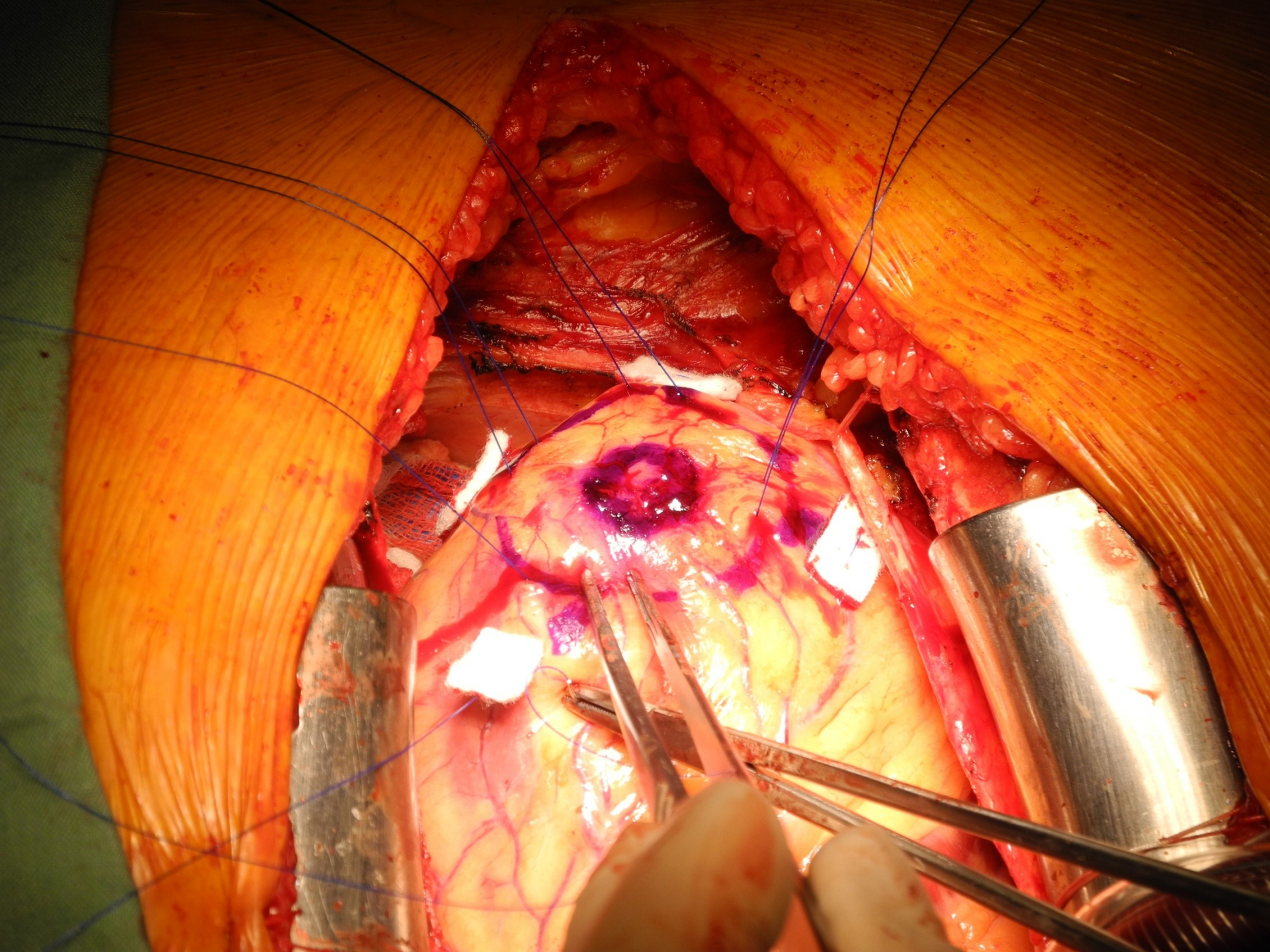
MSP - Heartware

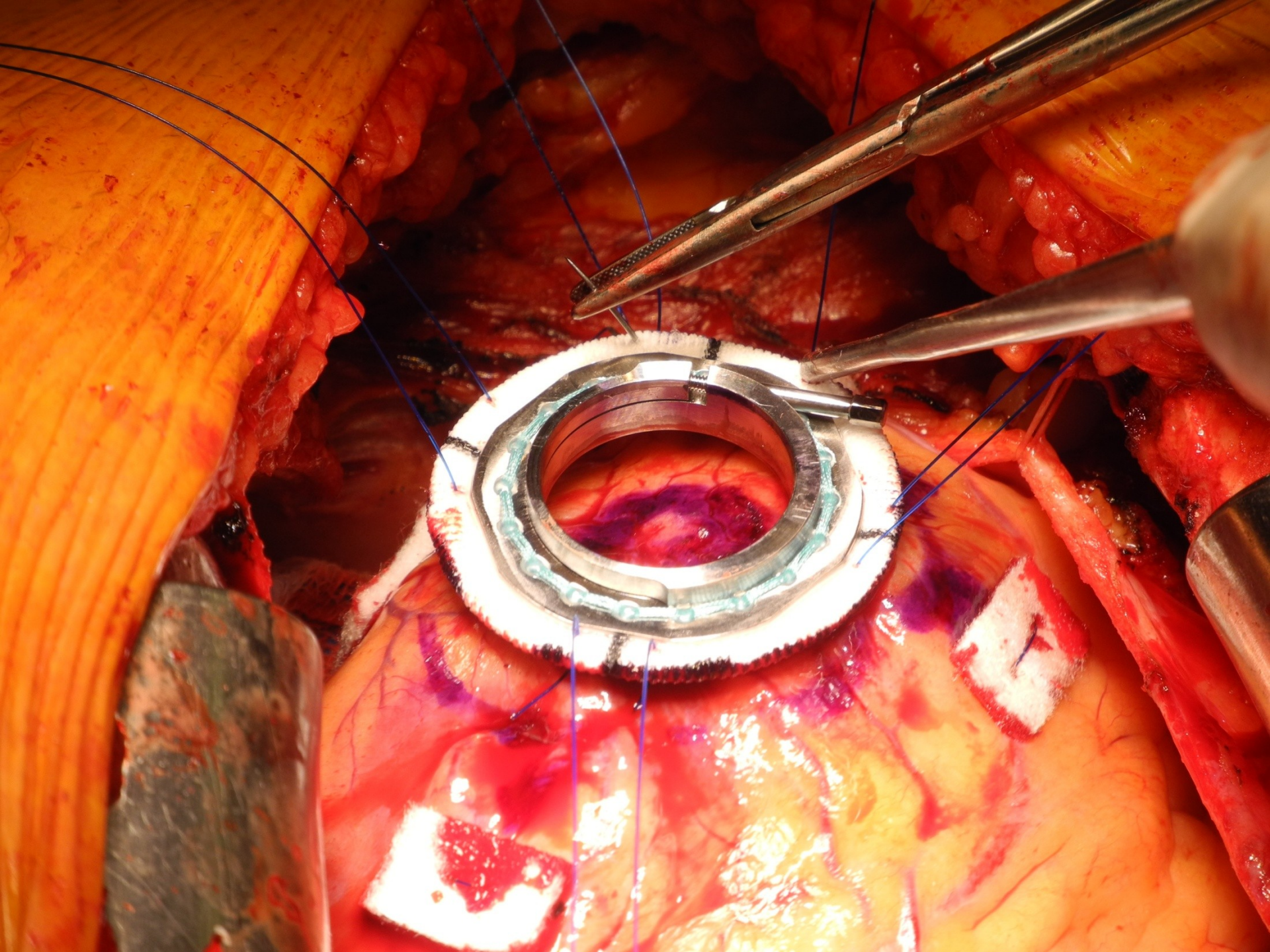


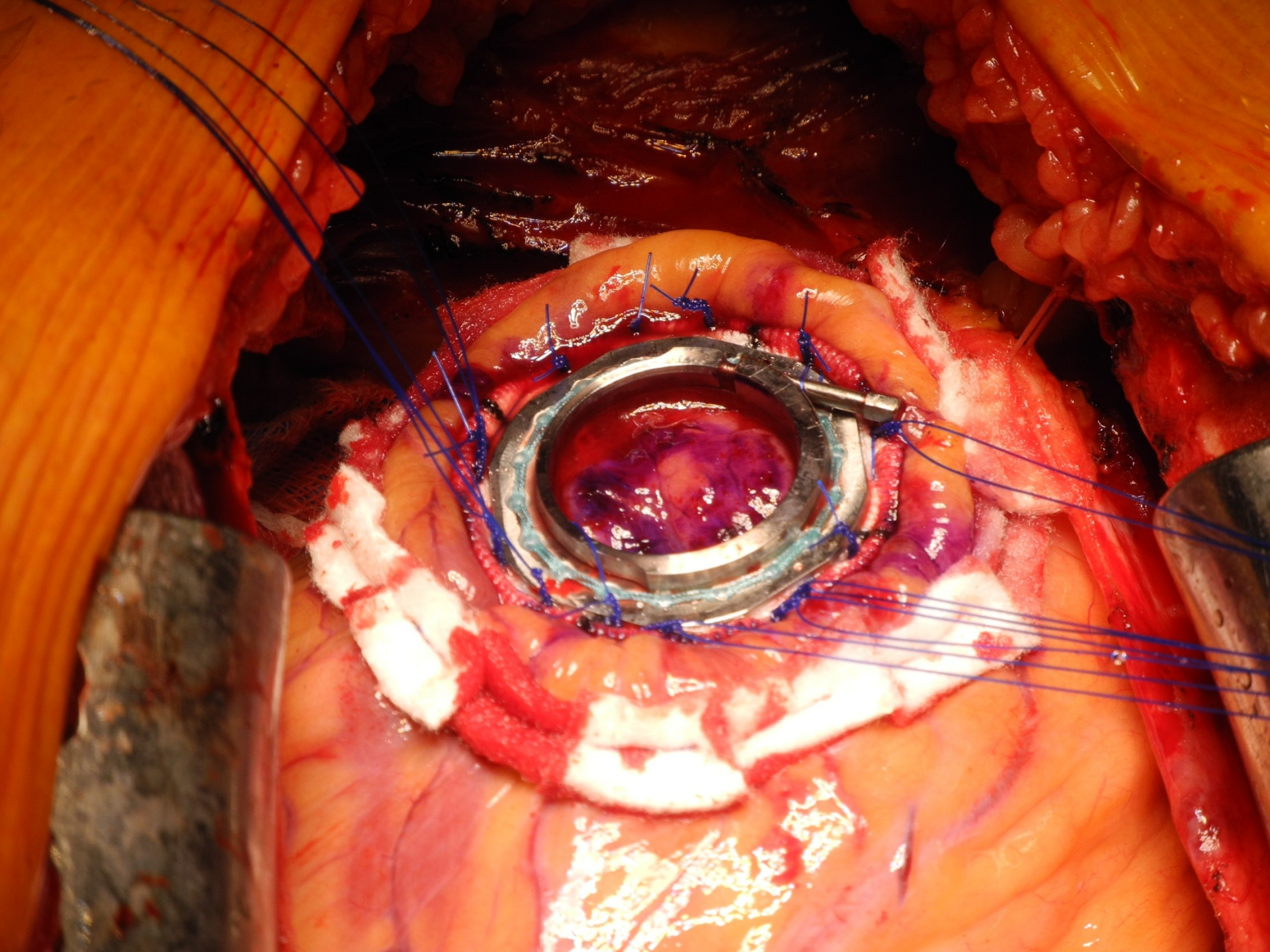


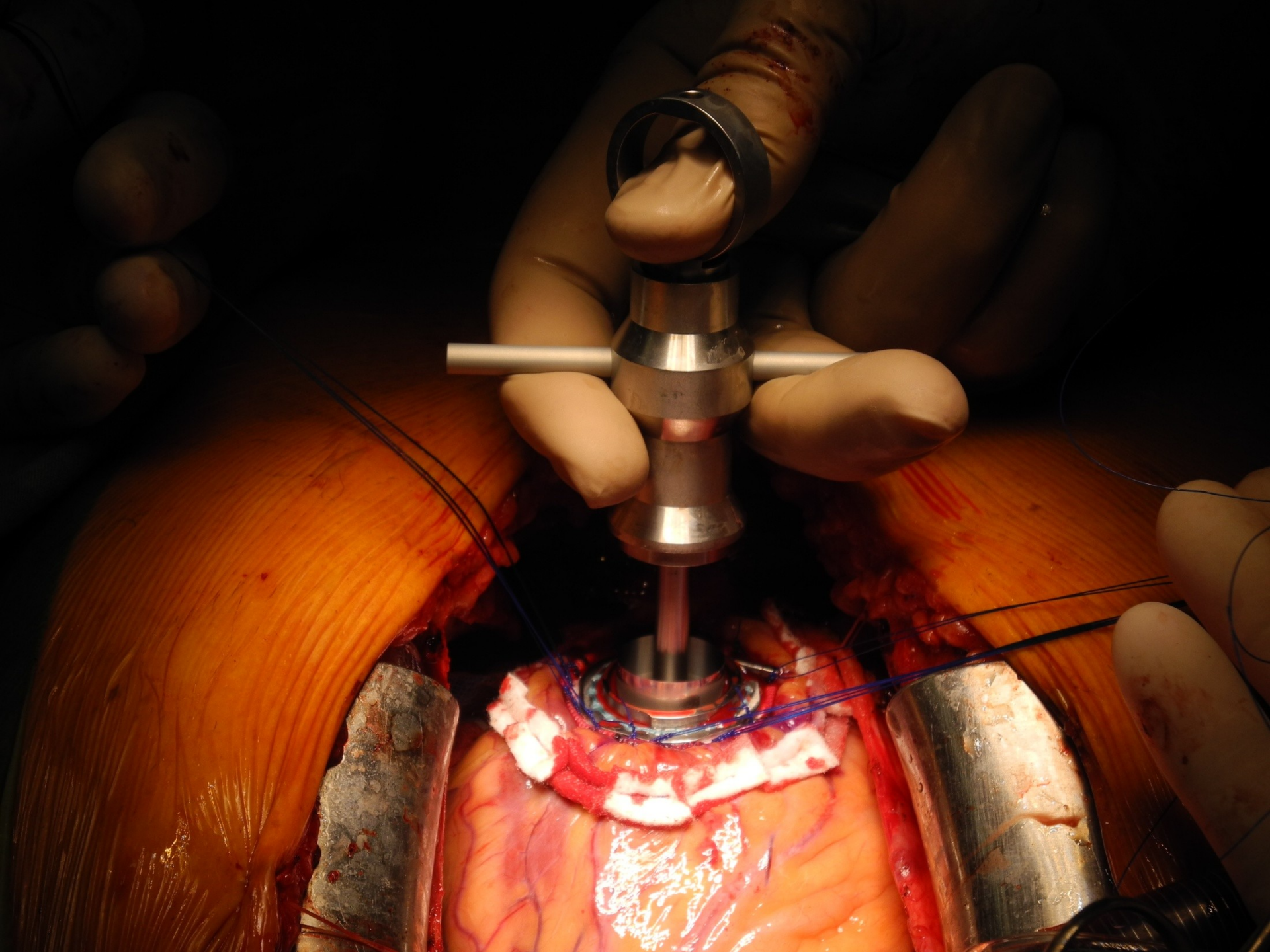


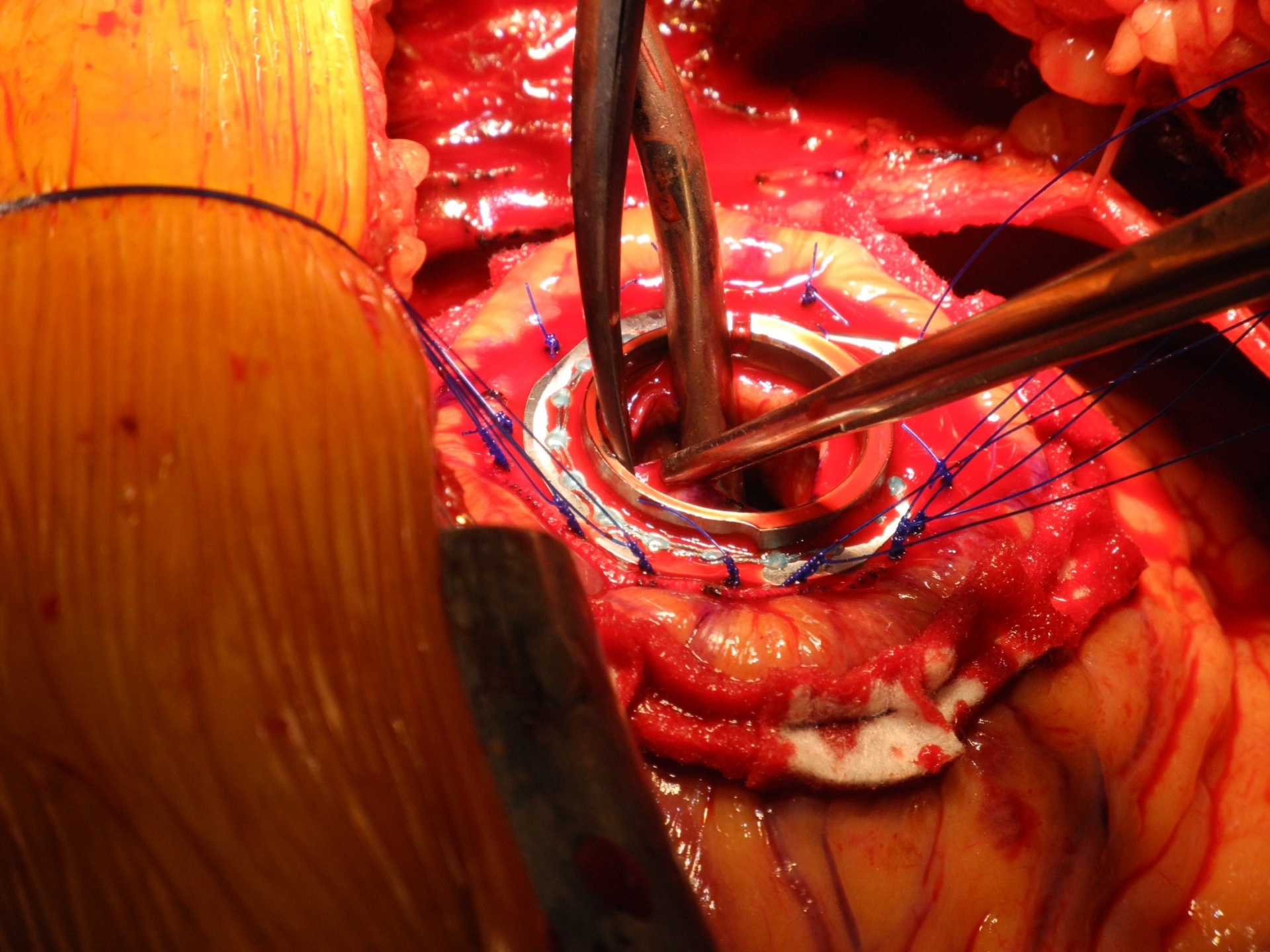


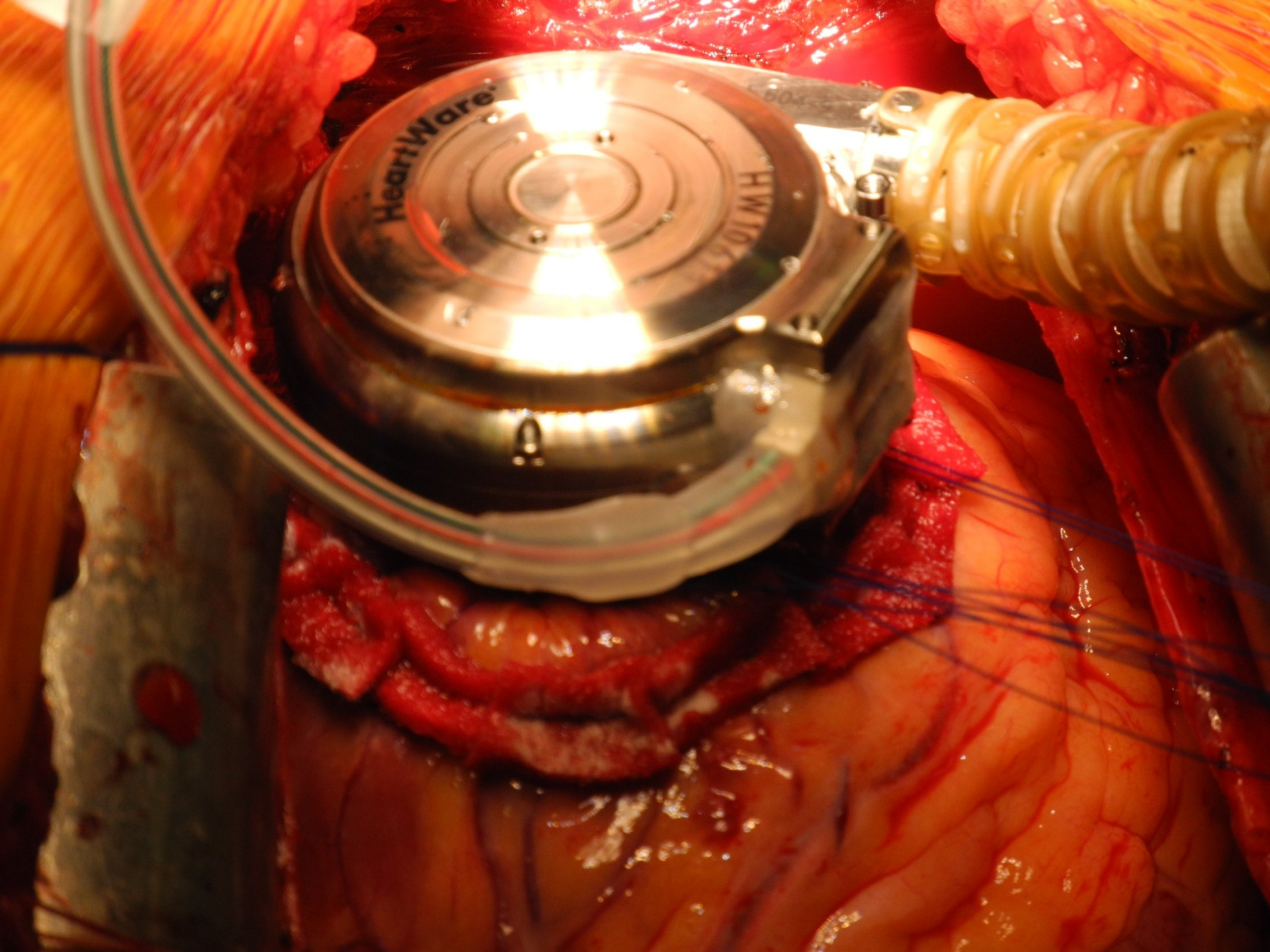




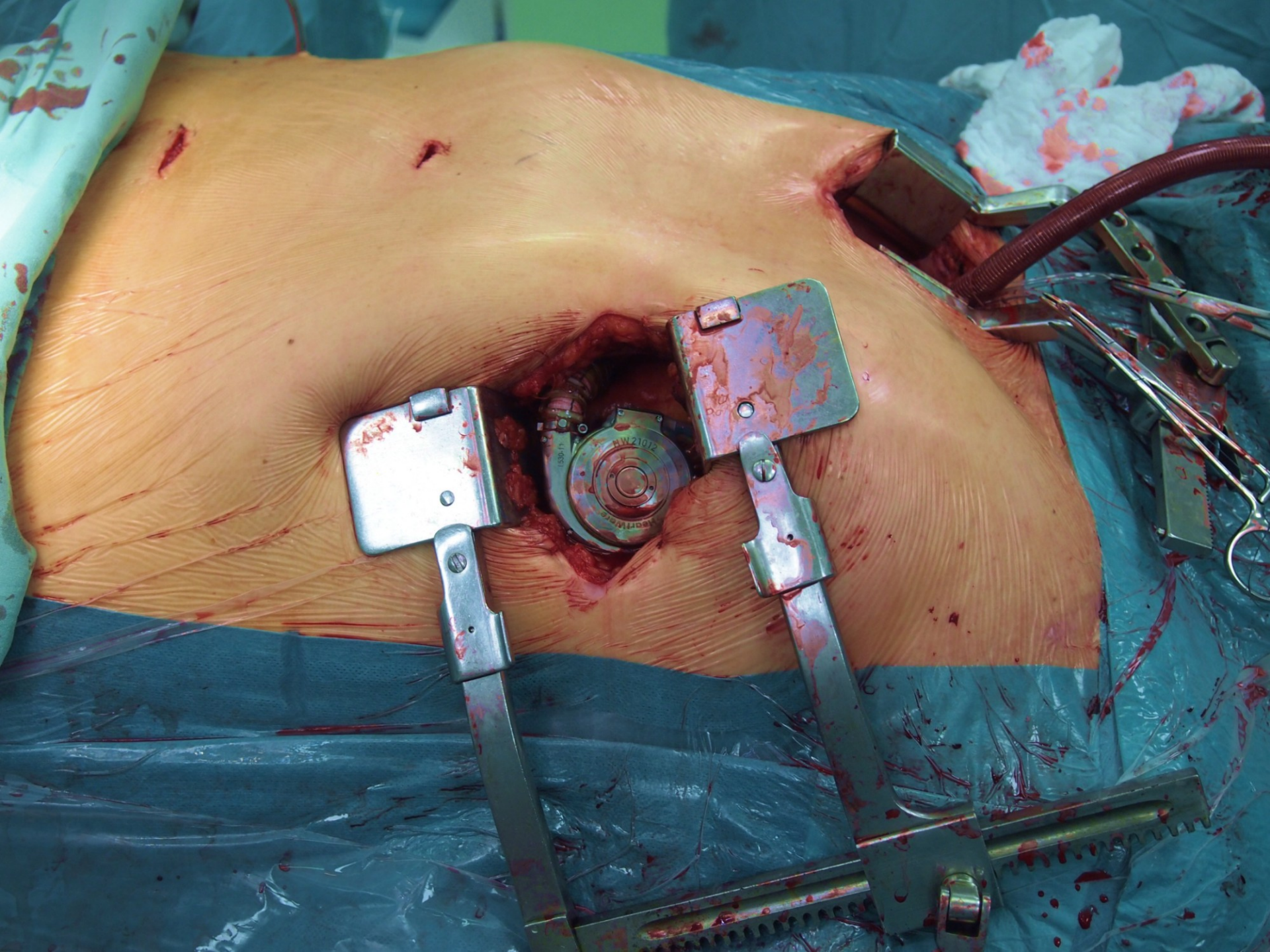


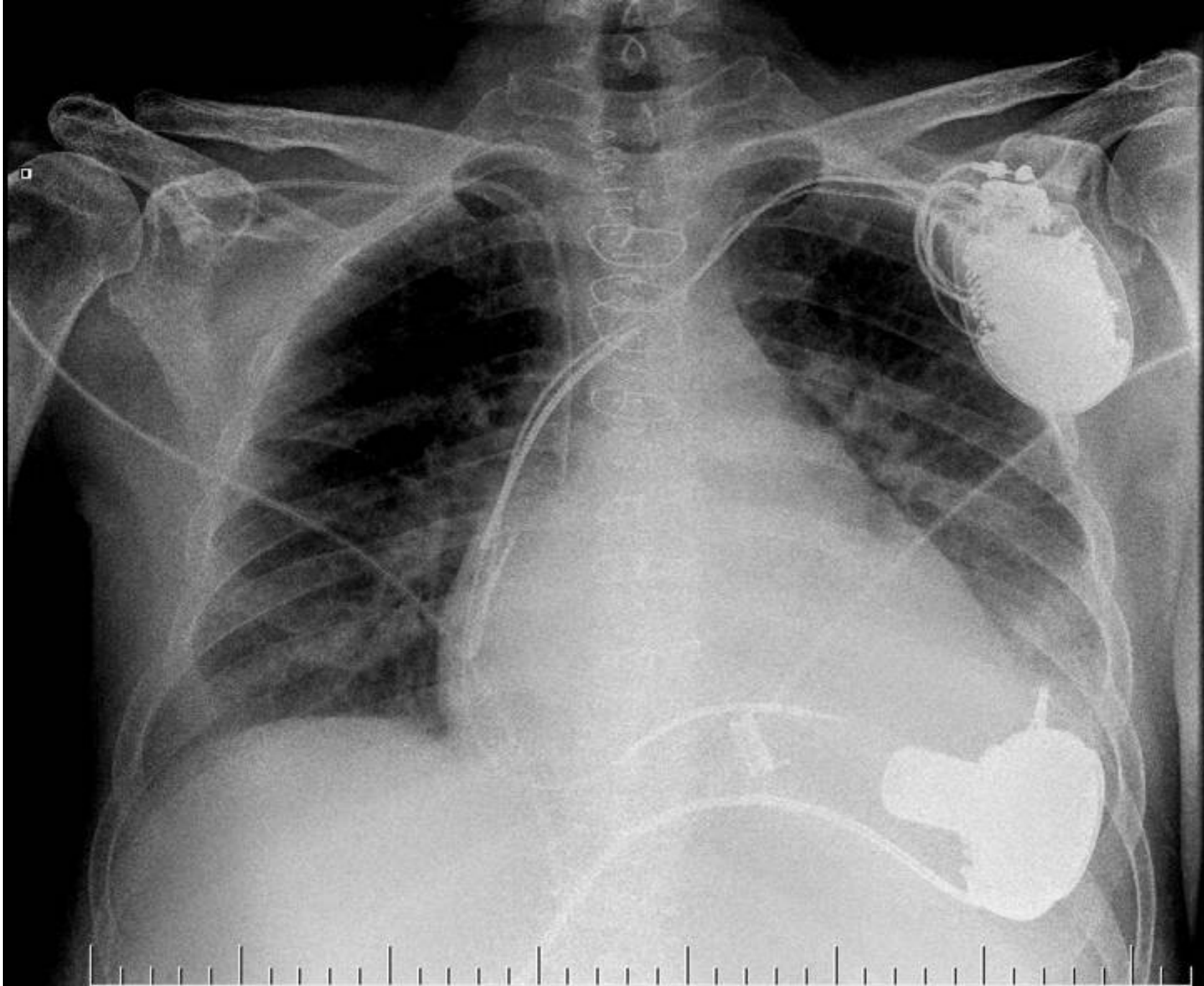




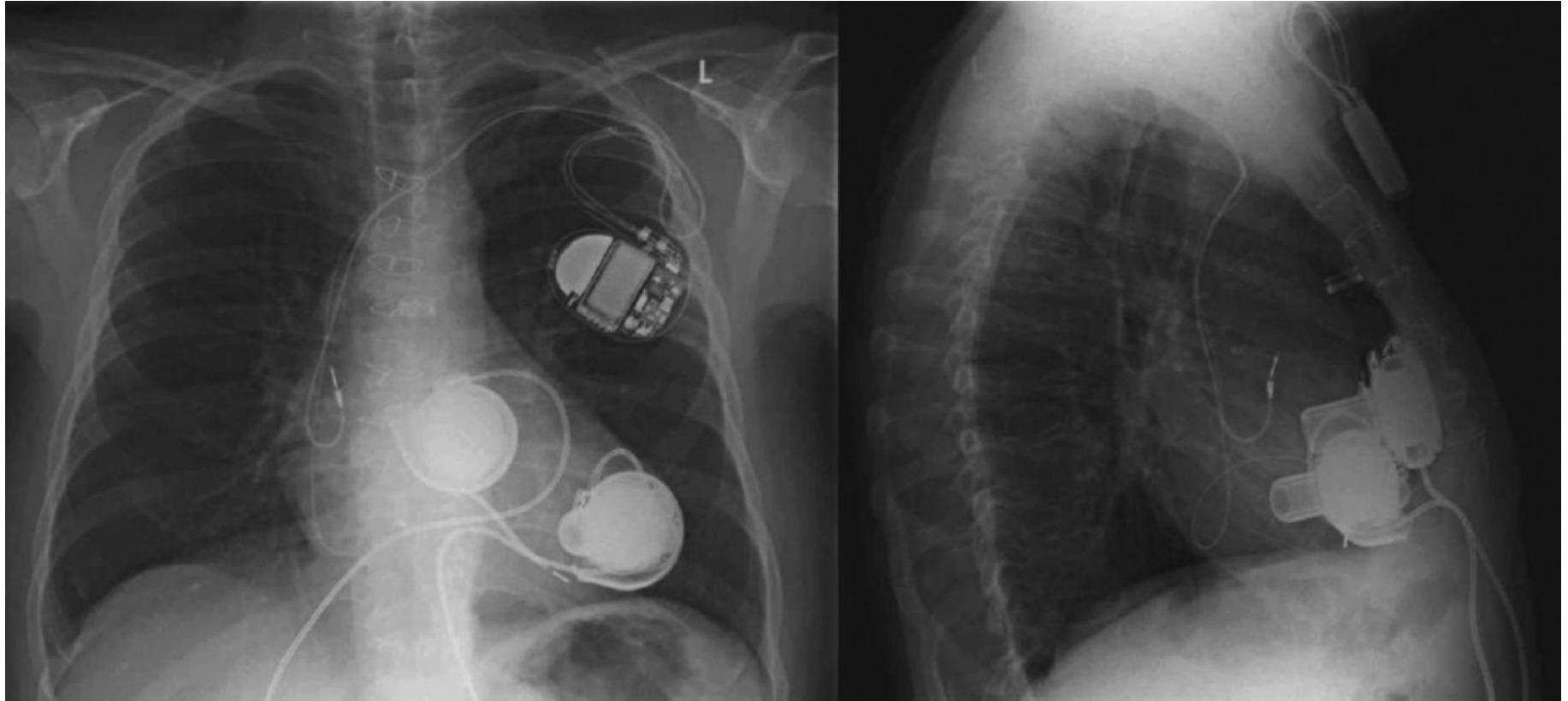








MSP



MSP



MSP - budoucnost

HVAD™



MVAD™



IV-VAD™



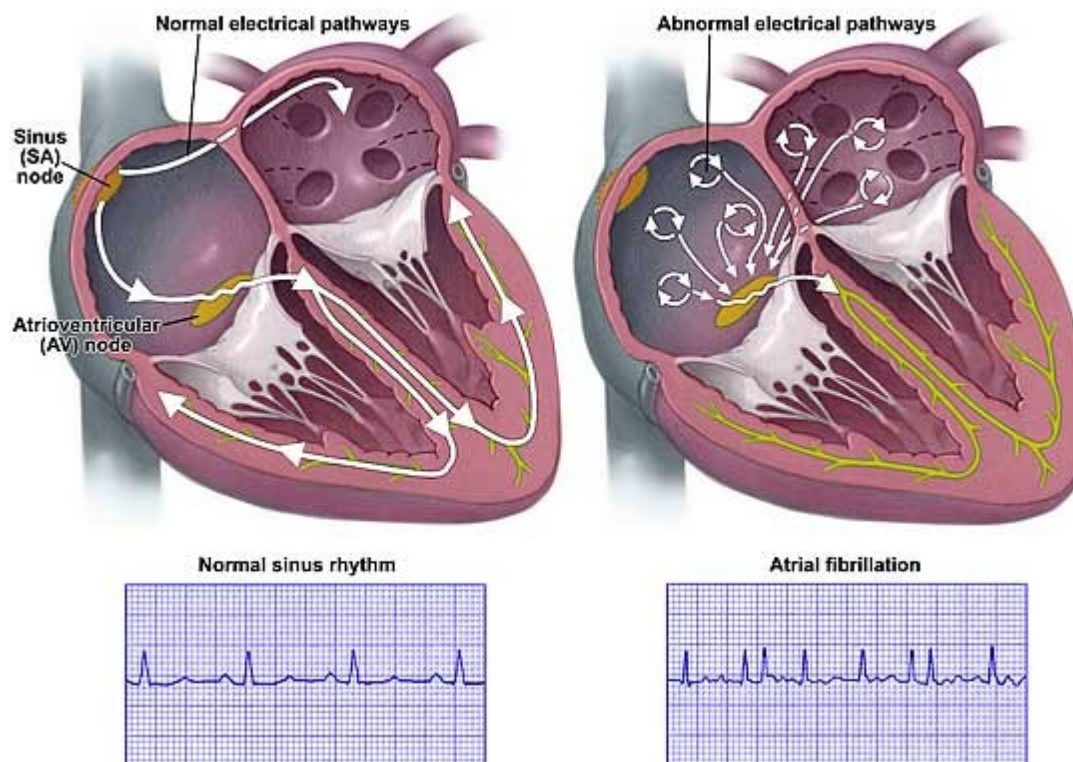
Procedure	Surgical	Minimally Invasive	Catheter Delivery System
Flow	10 L/min	10 L/min	3 L/min
Patient Class	Late Class IV	Class IV	Class III / Early Class IV
Treatable Pop.	100,000	350,000	1,000,000

- miniaturizace
- žádný kabel
- žádná antikoagulace

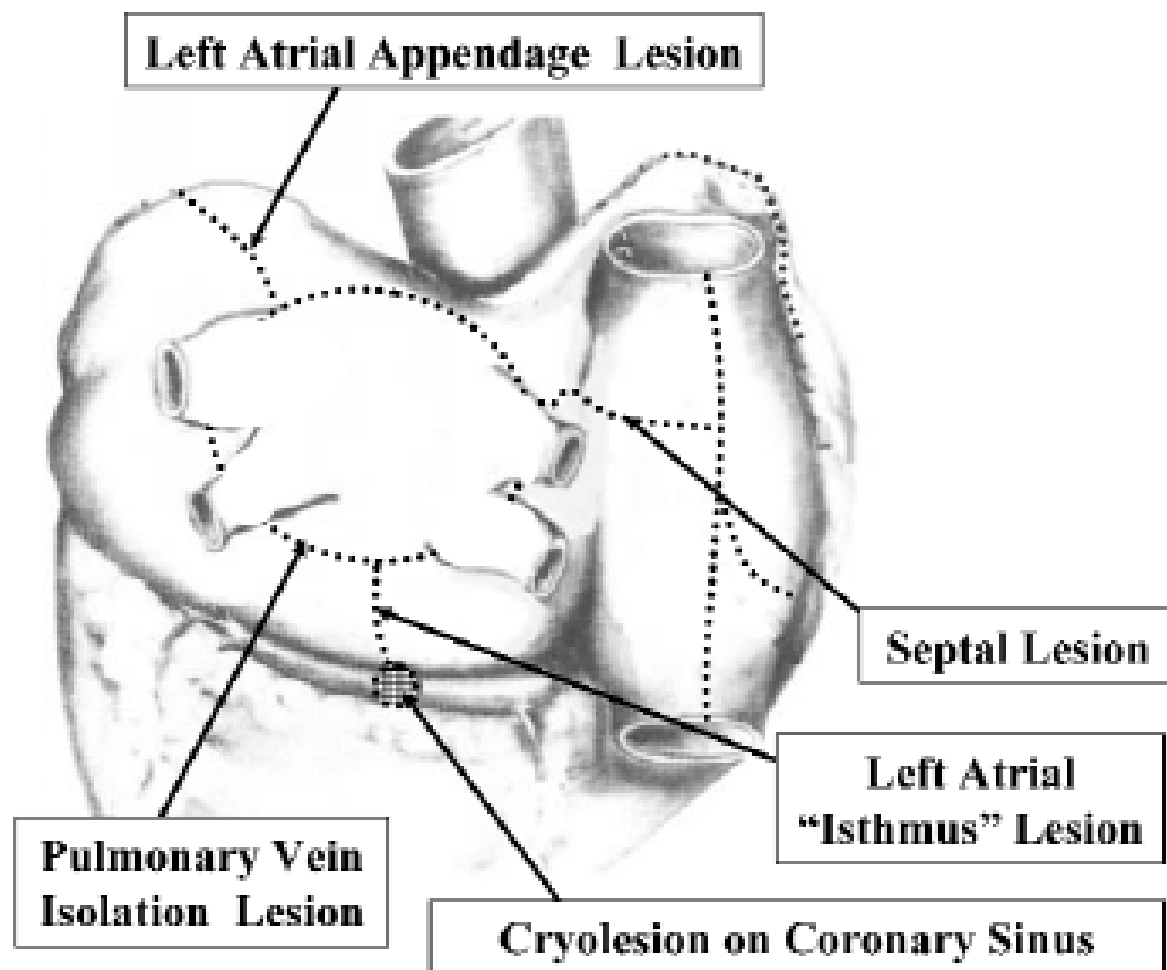


Fibrilace (flutter) síní

nejčastější SV dysrytmie
nejzávažnější důsledky
není nutné peroperační mapování



Fibrilace síní



MAZE

Léze

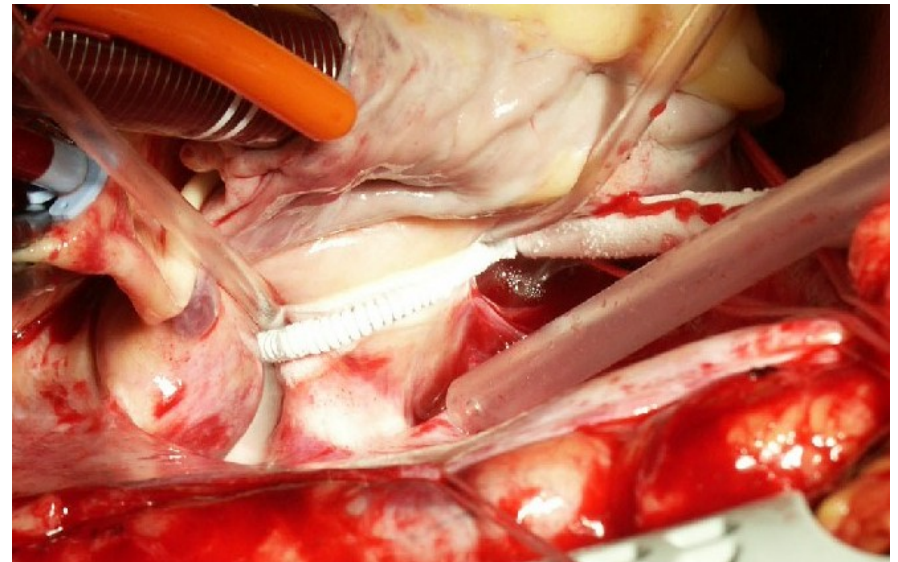
**transmurální
kontinuální**

Technika

- chirurgická incize
- kryo
- radiofrekvenční ablace - unipolární
- bipolární
- mikrovlnné proudy
- laser
- lokalizovaný ultrazvuk



Kryo MAZE



Radiofrekvenční MAZE

