

# Szívsebészet – bevezetés

Dr. Hejyel László

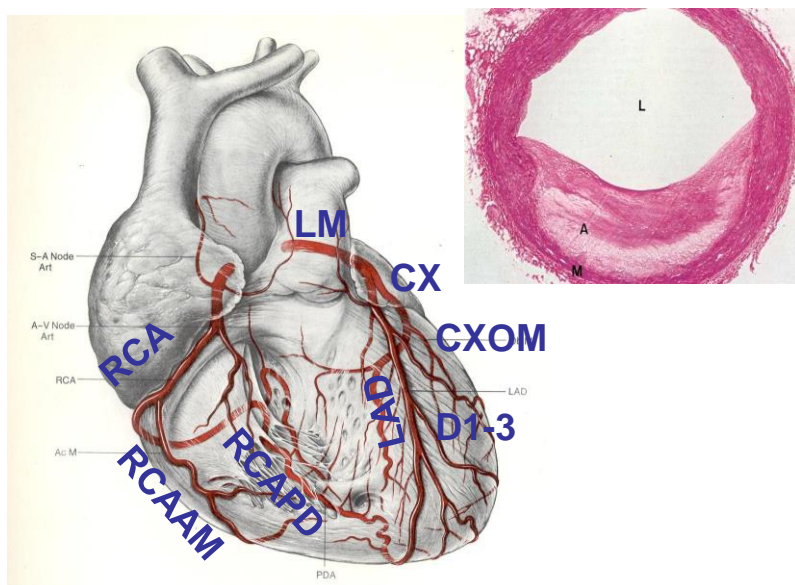
PTE ÁOK Szívgyógyászati Klinika

<http://aok.pte.hu/hu/egyseg/oktatasianyagok/290>



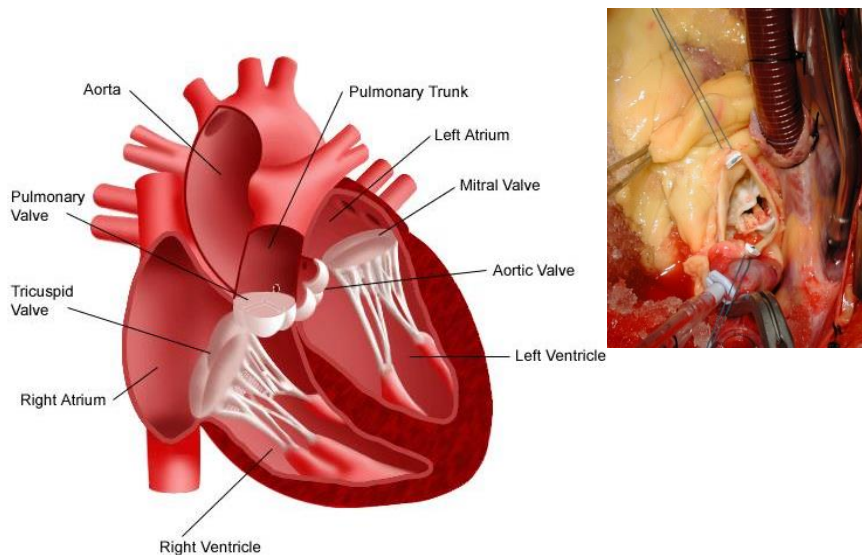
Pécs, 2021

## A koszorúerek anatómiája



## A szív üregei, billentyűk

---



## A szívműtétek fajtái

---

coronaria bypass (CABG)  
 műbillentyű implantáció (AVR, MVR, TVR)  
 billentyű plasztika (tricuspidalis, mitralis)  
 congenitalis (VSD, ASD, DBP...)  
 aortaív műtétek  
 aneurysmectomia, aneurysma-plicatio  
 szívatültetés és alternatívái  
 pacemaker implantáció

kombinált műtétek (CABG+billentyű, CABG+  
 carotis endarterectomia, CABG+aneurysmectomia)

## A szívműtétek alaptípusai

### Extracorporalis műtét (nyitott szívműtét):

- vértelenség a szív (és tüdő) kirekesztésével
- mozdulatlan műtéti terület
- műtéti manipulációtól független perctérfogat
- szívüreg megnyitásának lehetősége

### „Off-pump” műtét:

- úttörő műtétek (zárt mitralis commissurotómia)
- utóbbi 20 év koszorúér-sebészete

## A szívsebészet mérföldkövei



Theodor Billroth  
(1829-1894)

„Az a sebész, aki a szívhez  
nyúl, kollégái megvetését  
vonja magára.”



Ludwig Wilhelm Carl Rehn  
(1849-1930)

Első sikeres szívizom  
varrat: **1896**

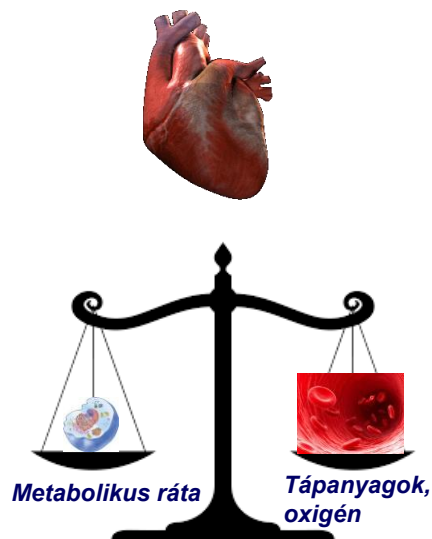
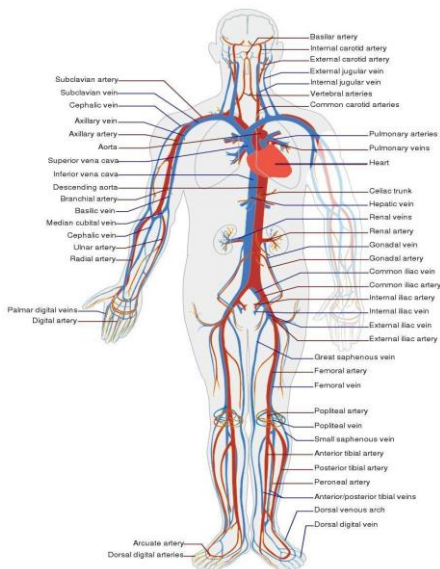
## A modern szívsebészet alapfeltételei

- diagnosztikai háttér
- aszepszis, antibiotikumok
- transzfuziológia
- hemosztazeológia
- aneszteziológia - intenzív terápia
- extracorporalis keringés
- myocardium védelem
- műtéti technika
- műbillentyűk, egyéb implantátumok

## A szívsebészet mérföldkövei

1896. Rehn sikeresen lát el szívsérülést
1925. Souttar - zárt mitralis commissurotómia
1928. Forssmann - önmagán elvégzi az első  
szívkatéterezést karvénáján át
1939. Gross - Botallo-vezeték ligatúra
- 1950-es évek Gibbon, Kirklin, Lillehei - ECC
1951. Vineberg a. thoracica interna implantatio  
Favaloro, Effler v. saphena bypass
1953. ASD-zárás
1955. VSD-zárás
1968. Green a. thoracica interna-LAD bypass

## Az ISZB diagnosztikája



## A szív-tüdő gép megvalósítása

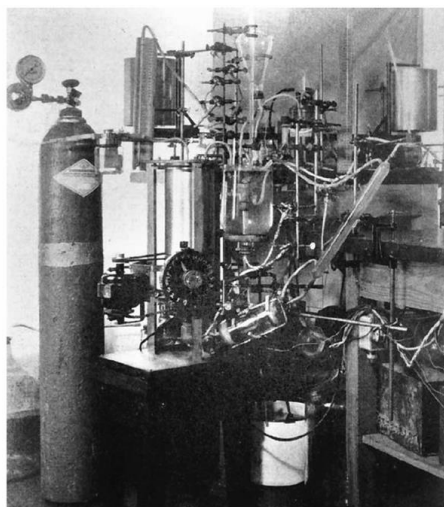
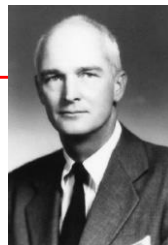


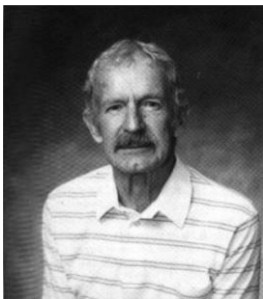
Fig 2. Photograph taken in Dr Gibbon's laboratory, showing an early version of his heart-lung machine. (Courtesy of J. H. Gibbon, Jr. Reprinted with permission from Gibbon JH et al. Arch Surg. 1937; 34:1109.)

**John Gibbon**  
(1903-1973)



**1953. május 6.** Az első sikeres ASD zárás szív-tüdő gép alkalmazásával (függőleges film oxigénátor, IBM).

## Hypothermia - a mérleg másik oldala



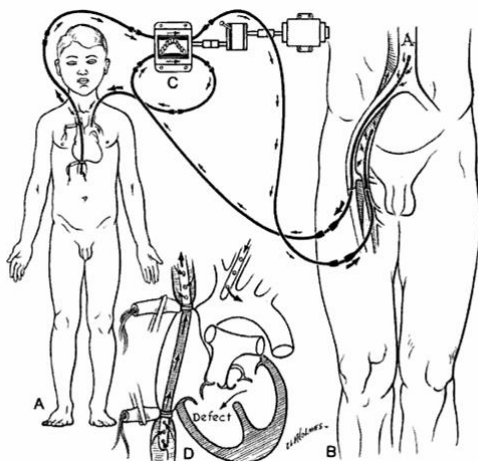
JF Lewis (1916-)

**1953.** Lewis and Taufic: Closure of atrial septal defects with the aid of hypothermia. in Surgery

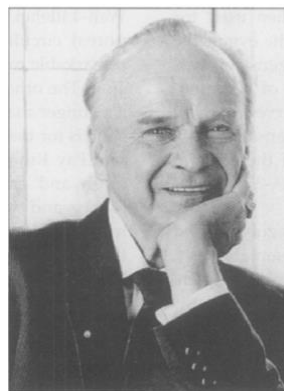


**1952. szept. 2.** Az első nyitott szívűtét, 2 cm-es ASD-II zárás 5 éves lányban,  $t=26^{\circ}\text{C}$  teljes test hypothermia, inflow statis alkalmazásával. (University of Minnesota Hospital)

## „Cross-circulation”



**1954-55.** között 45 nyitott szívűtét: VSD, AV-canal, Fallot-IV. Pl. egyik F-IV 14 perces cross-circulation idővel.



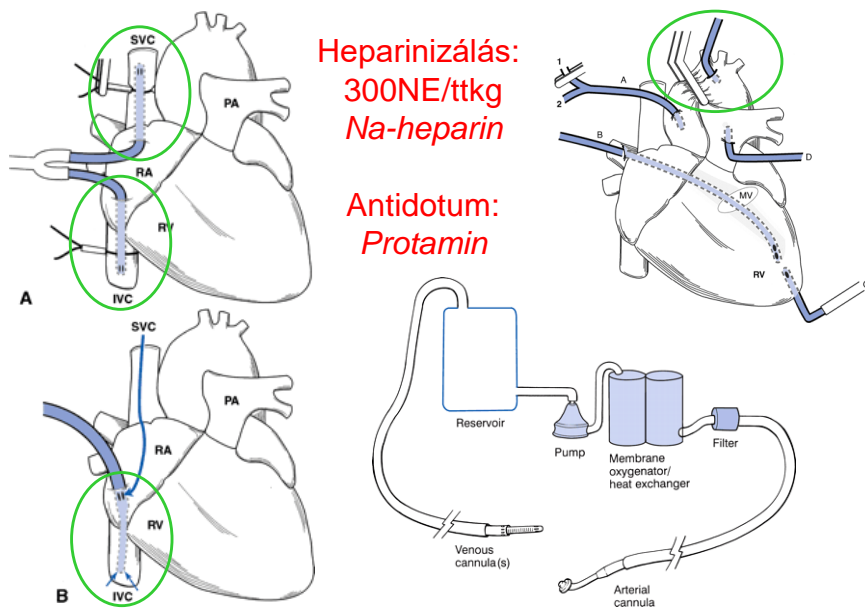
CW Lillehei (1919-1999)

Lillehei-Cohen-Warden

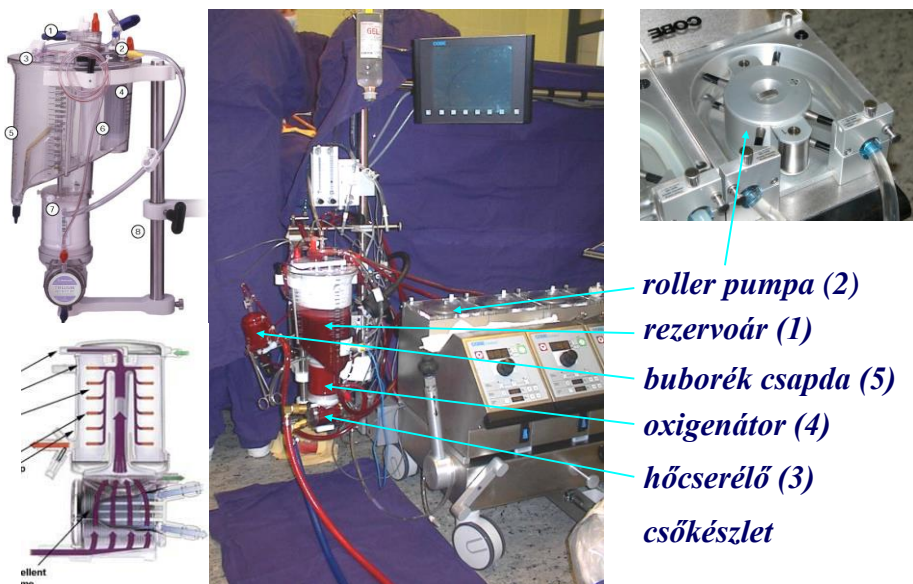
Kemény kritika...



## Az extracorporalis keringés vázlata



## A mai szív-tüdő gép felépítése



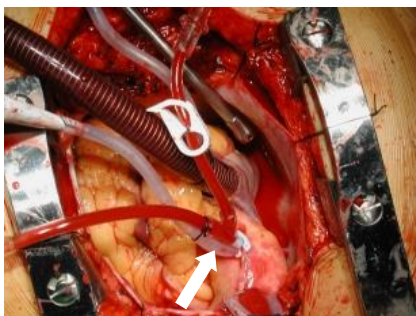
## Az ECC patofiziológiája

---

- *hemodilúció*
- *lokoregionális keringészavar*
- *acidosis*
- *gyulladásos válasz, complement aktiváció*
- *capillary leakage*
- *hypothermia hatásai (Hb oxigénkötő képessége, enzimek reakciósebessége, stb.)*
- *alakos elemek mechanikus és egyéb károsodása*
- *metabolikus, endokrin változások*
- *elektrolit eltérés*

## Myocardium protekció

---



*anterográd aortagyöki  
cardioplegia és vent*



*lokális jégkása pakolás*

A szívizomzat megőrzése a coronaria keringésbe juttatott speciális összetételű, hideg cardioplegiás oldattal. Legelterjedtebb: +4 °C hyperkalémiás krisztalloid cardioplegia, mely depolarizációs blockot, szívmegállást okoz, megtakarítva a kontrakció és elektromos működés energiaigényét.



## Diagnosztika

---

- anamnesis, fizikális vizsgálat
- EKG, ergometria, holter
- echokardiográfia, stressz Echo
- (izotóp scan, SPECT)
- szívkatéterezés (coronarographia, ventriculographia, nyomásmérések, IVUS)
- CT, MRI (viabilitás), (PET)

## Preoperatív kivizsgálás, előkészítés

---

- cardialis státusz felmérése, stabilizálása
- 40 éves kor felett coronarographia
- góckutatás, góctalanítás  
(fogászat, fül-orr-gége, urológia/nőgyógyászat)
- mellkas röntgen, hasi ultrahang
- carotis doppler vagy carotis angiographia
- Légzésfunkciós vizsgálat
- társbetegség vagy más betegség gyanúja esetén szakkonzílium! (érsebészet, colonoscapia, gastroscopia, endocrinologia, stb.)
- orális anticoag., anti-TCT, metformin elhagyása

## A szívműtét lehetséges szövődményei

---

- sérülés a kanülálás helyén
- thromboembolia (szív, agy, vese, végtag...)
- vérzés, véralvadási zavar, DIC
- pleuralis, pericardialis folyadék (Dressler)
- perioperatív infarctus, szívelégtelenség
- ritmuszavar (pitvarfibrilláció, VES, stb.)
- rekesz bénulás (n. phrenicus fagyás)
- légúti infekció, atelectasia, pneumónia
- neurológiai, mentális eltérések
- stressz ulcus, gastrointestinalis vérzés
- sebgyógyulási zavar, fertőzés, sepsis
- fel nem derített góc exacerbációja
- fel nem ismert daganat „szétrobbanása”
- exitus letalis

## Utánkövetés

---

Hat-nyolc hét múlva szívsebészeti kontroll vizsgálat: panaszok, sebgyógyulás, sternum stabilitás, EKG, Echocardiographia

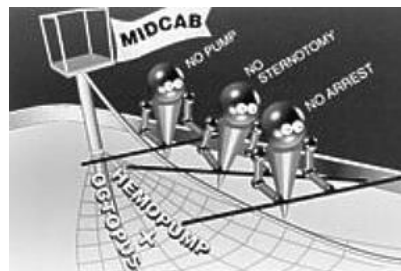
Félévente – évente cardiologiai kontroll (EKG, ergometria, echocardiographia), szükség esetén hemodinamikai vagy szívsebészeti kontroll, családorvosi vizit

Thrombocytá gátlás életfogytiglan, ha el kell hagyni esetleges műtét/beavatkozás előtt →LMWH adása

Szekunder prevenció: életmód, diéta, gyógyszerek (statin,  $\beta$ -blocker, ACEI, ARB, stb.)

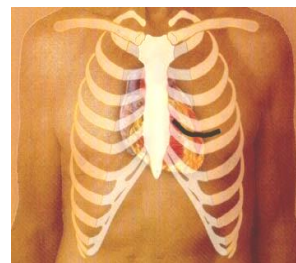
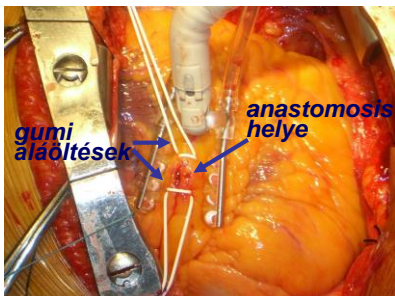
## Minimál (kevésbé) invazív szemlélet

### „off-pump” CABG MIDCAB



LAD stabilizálás

Octopus, Medtronic, Inc.



## Off-pump CABG műtétek

- az ECC veszélyei nem állnak fenn
- viszont hypoperfúzió kockázata ↑
- aorta kirekesztése

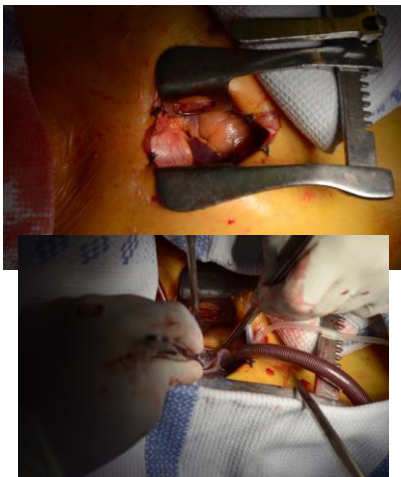
- speciális stabilizátor szükséges
- occluder vagy shunt occluder
- nem érhető el könnyen minden ér
- szívüreg nem nyitható meg
- a műtéti manipuláció befolyásolja a perctérfogatot



## Minimál invazív behatolás

---

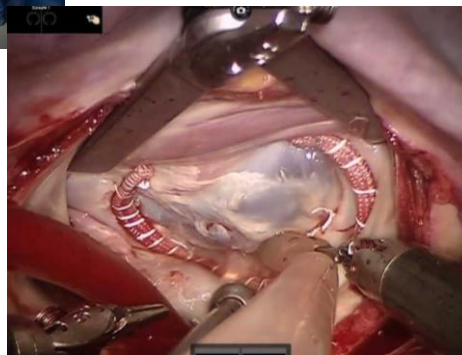
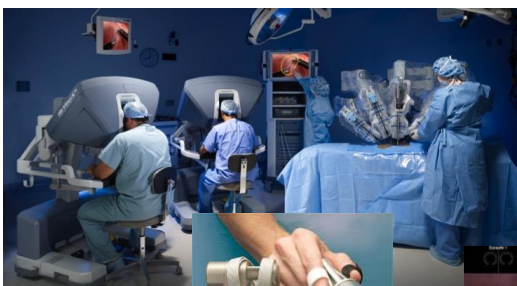
- kisebb (akár 4-6 cm!) műtéti metszés
- minimális szöveti sérülés, intakt mellkasfal



- kisebb műtéti stressz
- rövidebb műtét (?)
- kevesebb szövődmény (?)
- enyhébb műtéti fájdalom
- gyorsabb mobilizálás
- korai rehabilitáció
- **jobb kozmetikai eredmény**
- redukált költségek (?)

## Robot-asszisztált szívműtétek

---



- Mitralis plasztika
- CABG
- PM elektróda implant.
- Stb.

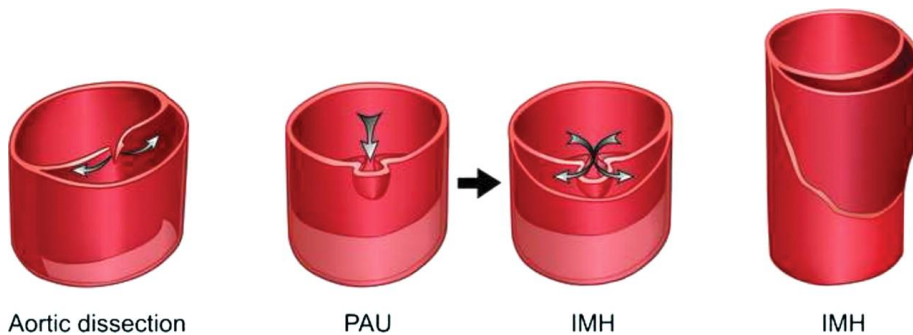
## Az aorta betegségei

---

- **Atherosclerosis**
- **Aneurysma** (saccularis, fusiformis,  $\geq 150\%$  normal diam.)
- **Dissectio: intima szakadás, flap, helicalis állumen**  
(acut < 2 hét, subacut, chronicus > 6 hét)
- **Transsectio** (traumás, deceleratio, prox. DA, dist. AA)
- **Ruptura: vérzés mediastinumba, bronchusba, pleura-  
űrbe, pericardiumba (tamponade!)**
- **Aortitis** (S. aureus, Salmonella, syphilis, Takayashu, Giant cell)
- **Penetrating atherosclerotic ulcer (PAU)**
- **Intramural haematoma (IMH, forrás: vasa vasorum)**
- **Acute aortic syndrome** (acute dissection, PAU, IMH)
- **Aorta insuff.** (annularis tágulat, ruptura, dissectio)

## Acut Aorta Szindróma

---



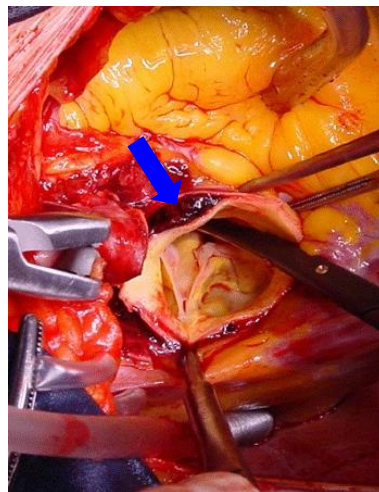
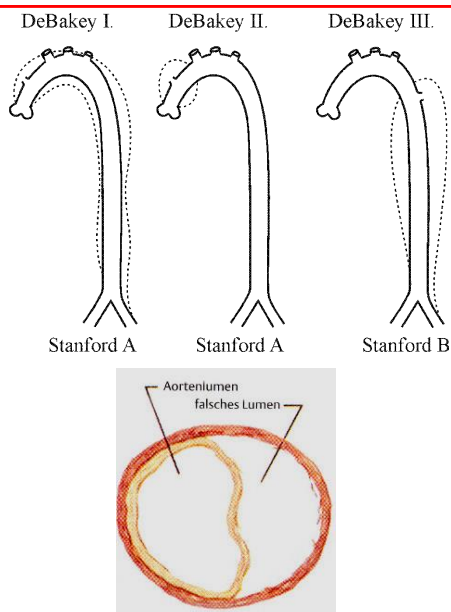
## Acut aorta dissectio

---

- 2-3.5 eset/100 000/év
- **Tünetek:** mellkasi fájdalom, rekedtség, focalis ischaemia, vérzés, hypovolaemia, shock, tamponade, AI→pulm. oedema, embol.
- **Diagnosis:** Echo, CT, MRI, TEE, D-dimer (!)
- **Spontán mortalitás:**
  - asc. érintett: 35% 1 nap, 50% 2 nap, 70% 1 hét
  - desc.: 90% egy hónapos túlélés
- **Kezelés:**
  - kezdeti gyógyszeres: (dP/dt↓, SBP<100-120mmHg, pulsus:60-80/min)
  - β-blocker, nitrát, opiát
  - acut ascendens – sürgős műtét
  - desc – gyógyszeres kezelés, ha nincs ischaemias tünet/vérzés

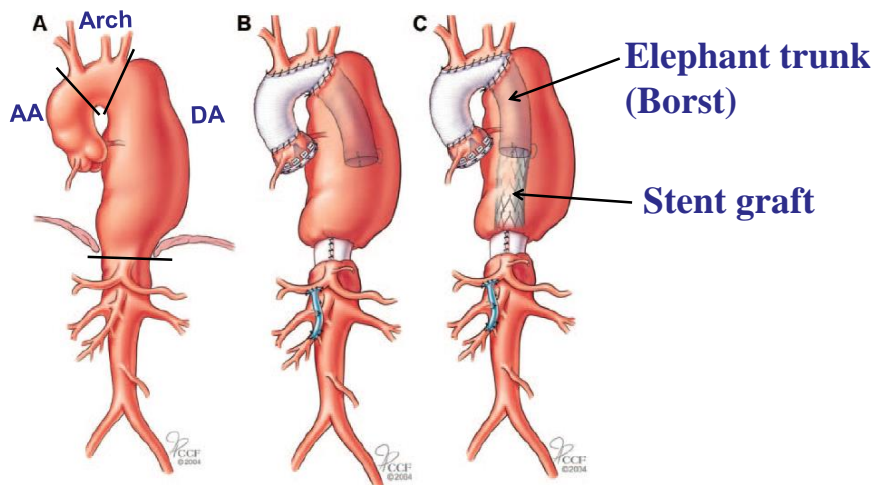
## Aorta dissectio

---





## Extenzív aorta aneurysma



### Recommendations for Asymptomatic Patients With Ascending Aortic Aneurysm

1. Asymptomatic patients with degenerative thoracic aneurysm, chronic aortic dissection, intramural hematoma, penetrating atherosclerotic ulcer, mycotic aneurysm, or pseudoaneurysm, who are otherwise suitable candidates and for whom the ascending aorta or aortic sinus diameter is **5.5 cm** or greater should be evaluated for surgical
2. Patients with Marfan syndrome or other genetically mediated disorders (vascular Ehlers-Danlos syndrome, Turner syndrome, bicuspid aortic valve, or familial thoracic aortic aneurysm and dissection) should undergo elective operation at smaller diameters (**4.0 to 5.0 cm** depending on the condition; see Section 5) to avoid acute dissection or rupture.
3. Patients with a growth rate of more than **0.5 cm/y** in an aorta that is less than 5.5 cm in diameter should be considered for operation.
4. Patients undergoing aortic valve repair or replacement and who have an ascending aorta or aortic root of greater than **4.5 cm** should be considered for concomitant repair of the aortic root or replacement of the ascending aorta.

### Recommendation for Symptomatic Patients With Thoracic Aortic Aneurysm

1. Patients with symptoms suggestive of expansion of a thoracic aneurysm should be evaluated for prompt surgical intervention unless life expectancy from comorbid conditions is limited or quality of life is substantially impaired

- **TEE (semiinvasive)**
- **CT (ECG-gated)**
- **MRI (ECG gated)**

### Recommendations for Aortic Arch Aneurysms

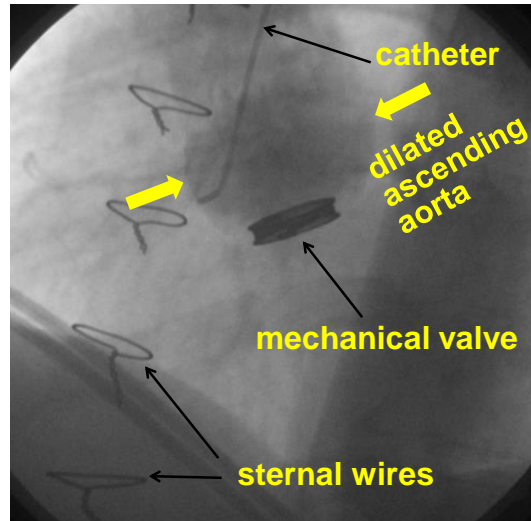
1. For thoracic aortic aneurysms also involving the proximal aortic arch, partial arch replacement together with ascending aorta repair using right subclavian/axillary artery inflow and hypothermic circulatory arrest is reasonable.
2. Replacement of the entire aortic arch is reasonable for acute dissection when the arch is aneurysmal or there is extensive aortic arch destruction and leakage.
3. Replacement of the entire aortic arch is reasonable for aneurysms of the entire arch, for chronic dissection when the arch is enlarged, and for distal arch aneurysms that also involve the proximal descending thoracic aorta, usually with the elephant trunk procedure.
4. For patients with low operative risk in whom an isolated degenerative or atherosclerotic aneurysm of the aortic arch is present, operative treatment is reasonable for asymptomatic patients when the diameter of the arch exceeds **5.5 cm**.
5. For patients with isolated aortic arch aneurysms **less than 4.0 cm** in diameter, it is reasonable to reimage using computed tomographic imaging or magnetic resonance imaging, at **12-month** intervals, to detect enlargement of the aneurysm.
6. For patients with isolated aortic arch aneurysms **4.0 cm or greater** in diameter, it is reasonable to reimage using computed tomographic imaging or magnetic resonance imaging, at **6-month** intervals, to detect enlargement of the aneurysm.

### Recommendations for Descending Thoracic Aorta and Thoracoabdominal Aortic Aneurysms

1. For patients with chronic dissection, particularly if associated with a connective tissue disorder, but without significant comorbid disease, and a descending thoracic aortic diameter exceeding **5.5 cm**, **open repair** is recommended.
2. For patients with degenerative or traumatic aneurysms of the descending thoracic aorta exceeding **5.5 cm**, saccular aneurysms, or postoperative pseudoaneurysms, **endovascular stent grafting** should be strongly considered when feasible.
3. For patients with thoracoabdominal aneurysms, in whom endovascular stent graft options are limited and surgical morbidity is elevated, elective surgery is recommended if the aortic diameter exceeds **6.0 cm**, or less if a connective tissue disorder such as Marfan or Loays- Dietz syndrome is present.
4. For patients with thoracoabdominal aneurysms and with end-organ ischemia or significant stenosis from atherosclerotic visceral artery disease, an additional revascularization procedure is recommended.

## Tágult aorta ascendens műbillentyűvel

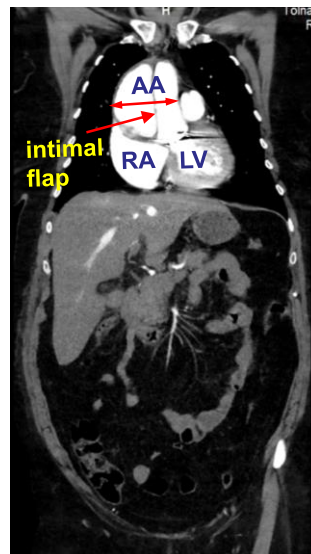
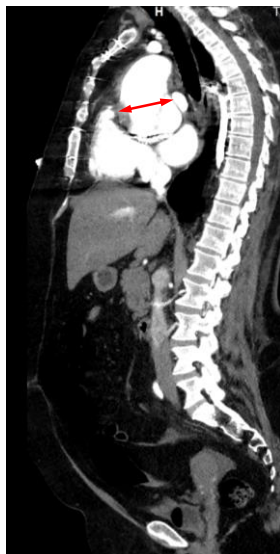
---



Aortogram

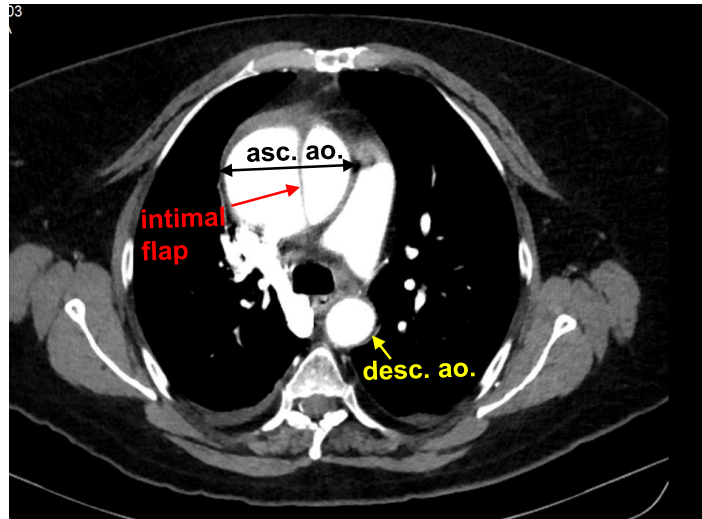
## Chronicus ascendens dissectio

---



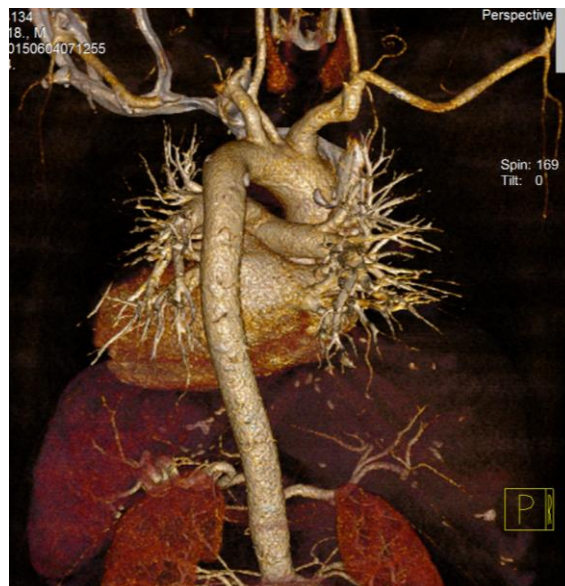
## Chronicus ascendens dissectio

---



## Aorta ascendens aneurysma, CTA 3D

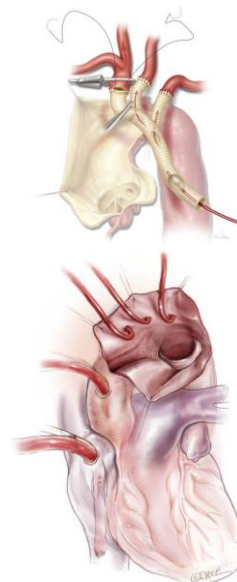
---



## Hypothermia, agy preszerváció

---

- Extracorporalis keringés (heparinizáció)
- Metabolikus ráta csökkentése hűtéssel (profound  $\leq 14^{\circ}\text{C}$ , deep  $\leq 20^{\circ}\text{C}$ , moderate  $\leq 28^{\circ}\text{C}$ , mild  $\leq 34^{\circ}\text{C}$  hypothermia)
- Keringésleállás, arrest ( $20^{\circ}\text{C}$ : 30-40 min)
- Szelektív agyi perfúzió (**antero**, retro)
- Szelektív zsigeri perfúzió (thoracoabd.)
- Jégkása a fej körül
- Mély anesztézia, barbiturát
- Műtő hőmérséklet  $20^{\circ}\text{C}$

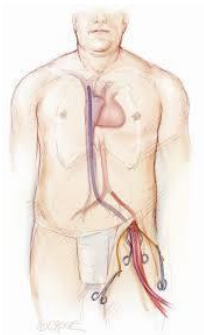


## Kanülálás

---

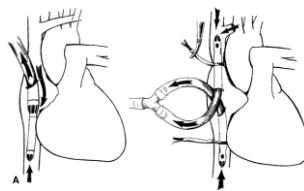
### Arterias kanül:

- Aorta ascendens
- Arteria anonyma
- Proximalis ív
- Arteria axillaris
- Arteria femoralis
- A. iliaca
- A. carotis comm.
- Műér
- Lig. arteriosum
- Egyéb...

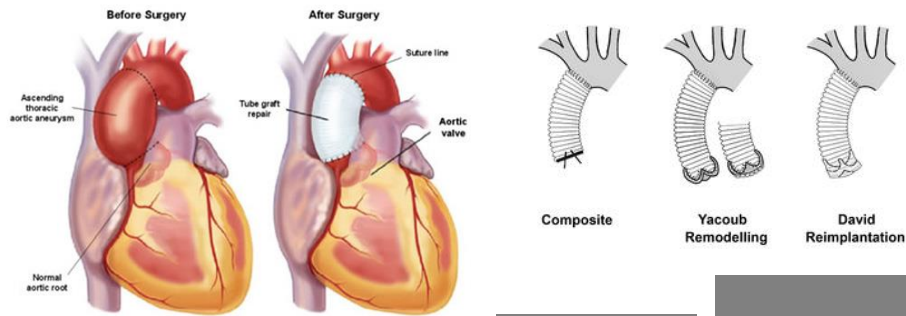


### Venas kanül:

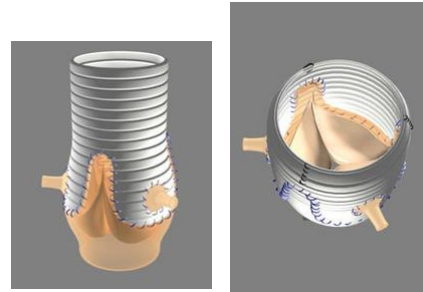
- Jobb pitvar
- kétszintű
- kettős
- Femoralis vena



## Izolált ascendens, billentyű megtartás



Interpositum

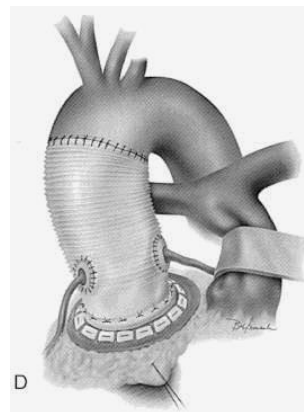


## Bentall-műtét (billentyű+graft)

*Conduit*



*Valvularis conduit in situ*

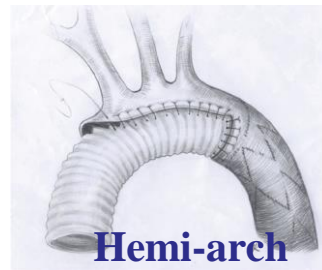
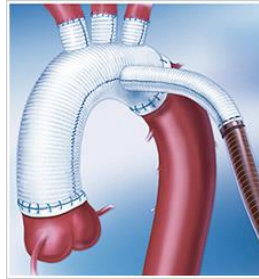
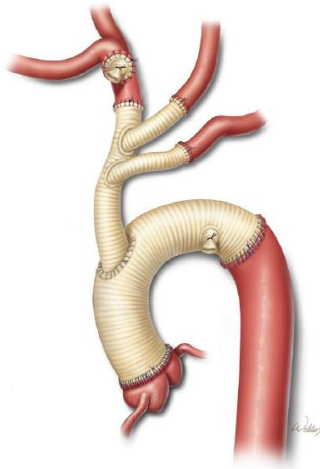




## Műerek – aorta ív műtéthez

---

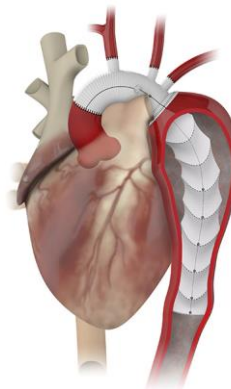
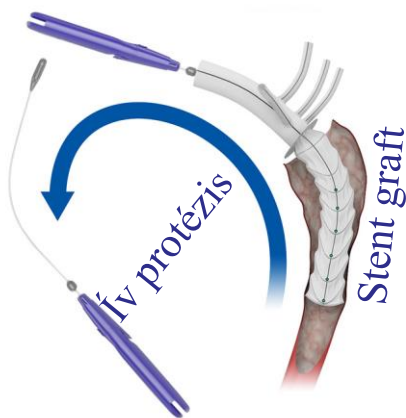
**Total arch**



**Hemi-arch**

## „Frozen elephant trunk”

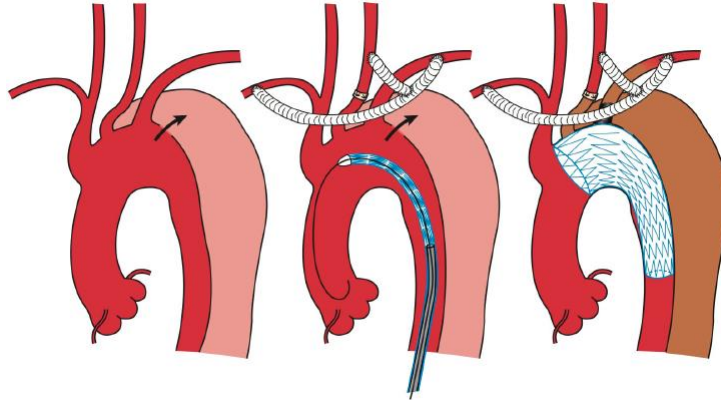
---



## Stentgrafting (endovascular repair)

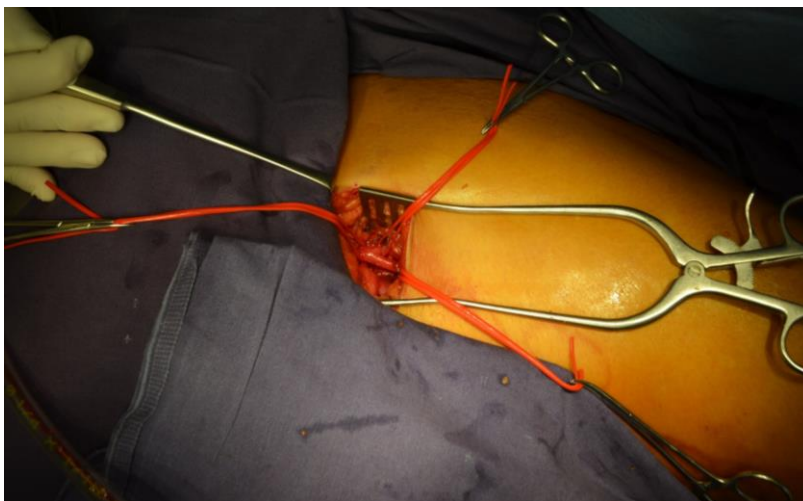
---

- Ascendens: coronariák, billentyű, mozgás, aorta occlusio, agykárosodás (embolizatio, ischemia)
- Ív – crossover bypass (subclavia-carotis)



## Bal arteria femoralis feltárása

---



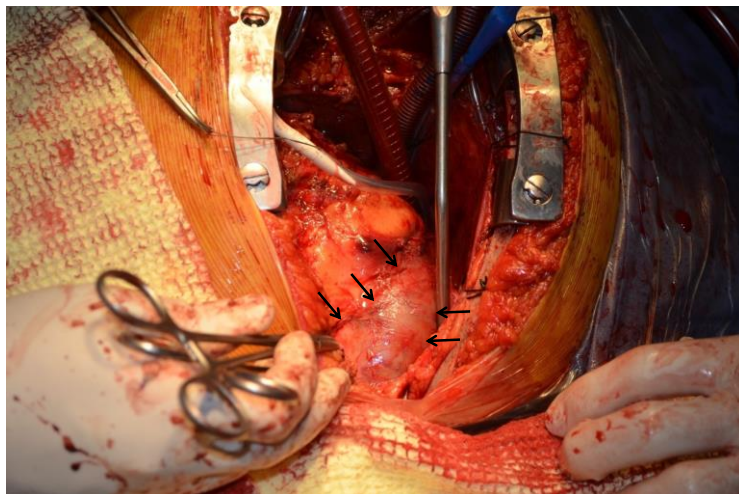
## Femoralis venas kanül

---

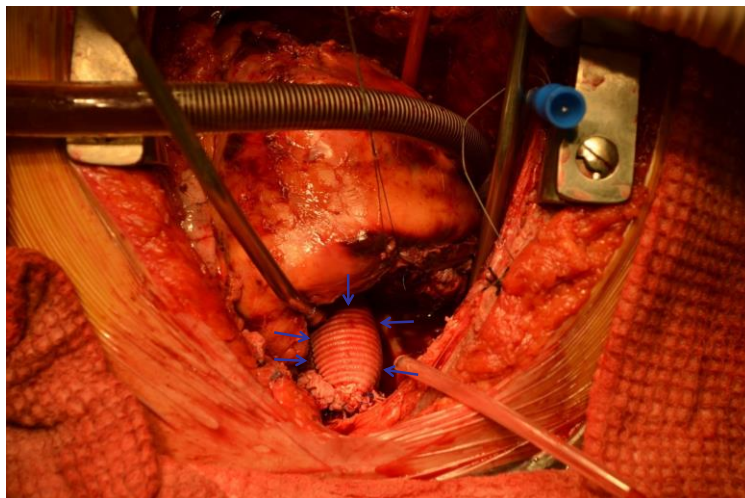


## Chronicus ascendens dissectio

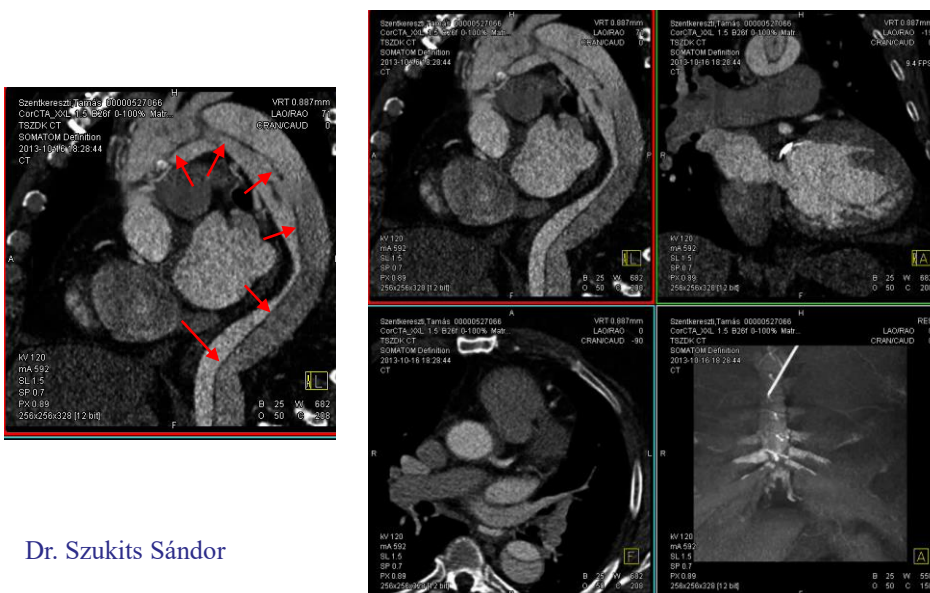
---



## Ascendens conduit in situ

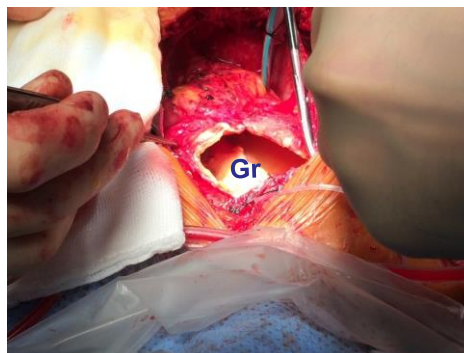
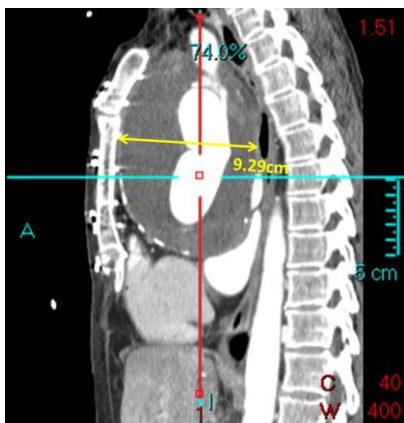


## Residualis ív és descendens dissectio Bentall után





## Óriás ascendens perigraft seroma



**Köszönöm a figyelmet !**

