

# ECHOCARDIOGRAPHIÁS VIZSGÁLATOK I.

## STANDARD METSZETEK, NORMÁL ÉRTÉKEK

DEBRECENI EGYETEM  
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR  
KLINIKAI FIZIOLÓGIAI TANSZÉK



TÁMOP-4.1.1.C-13/1/KONV-2014-0001



---

---

---

---

---

---

---

---

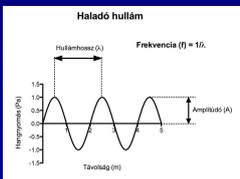
## Az echokardiográfia fizikai alapjai



**Felbontás:** pozitív összefüggés a frekvenciával

**Behatolóképeség:** negatív összefüggés a frekvenciával

**Optimális frekvencia:** 2-20 MHz



---

---

---

---

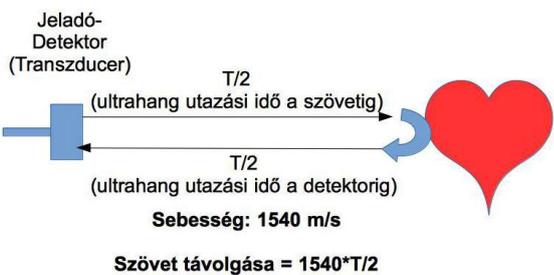
---

---

---

---

## A távolság meghatározása echokardiográfia során



---

---

---

---

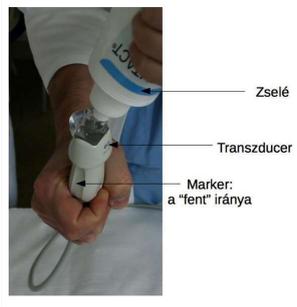
---

---

---

---

## A transzducer és a vizsgálat kezdete



Transzducer: jeladó és detektor  
A transzducer iránya  
Echokardiográfias zselé

---

---

---

---

---

---

---

---

## A transzthorakális echokardiográfias vizsgálat



---

---

---

---

---

---

---

---

## Transzducer pozíció: paraszternális hosszú tengelyi nézet



Transzducer pozíció: 3. bordaköz, a szternumtól balra  
Transzducer iránya: a jelzés a vizsgált személy jobb válla felé mutat  
Nézet: hosszú tengelyi nézet

---

---

---

---

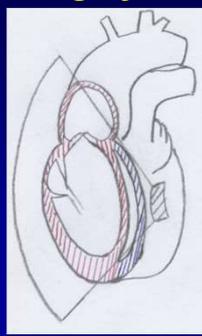
---

---

---

---

**Transzducer pozíció:  
paraszternális hosszú tengelyi nézet**



---

---

---

---

---

---

---

---

**Transzducer pozíció:  
paraszternális rövid tengelyi nézet**



**Transzducer pozíció:** 3. bordaköz, a szternumtól balra

**Transzducer iránya:** a jelzés a vizsgált személy bal válla felé mutat

**Nézet:** rövid tengelyi nézet (a transzducer dőltetésével változtatható metszési síkokkal)

---

---

---

---

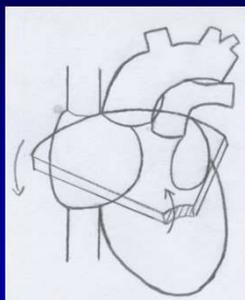
---

---

---

---

**Transzducer pozíció:  
paraszternális rövid tengelyi nézet**



---

---

---

---

---

---

---

---

## Transzducer pozíció: csúcsi nézet



**Transzducer pozíció:** 5. bordaköz, a szívcsúcs útése felett

**Transzducer irány:** forgatásával 5 üregű, 4 üregű és 2 üregű nézetek

**Nézet:** csúcsi nézet (a transzducer forgatásával különböző metszési síkok, üregek)

---

---

---

---

---

---

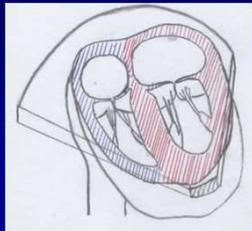
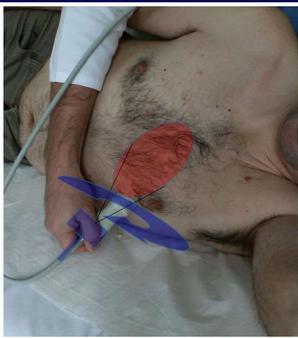
---

---

---

---

## Transzducer pozíció: csúcsi nézet




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Echokardiográfiában alkalmazott módok és normál értékek

„B” (Brightness, fényesség) mód: 2D képek

„M” (Motion, mozgás) mód: morfológiai mérések

Doppler mód: véráramlás irányának, és sebességének mérése

Meghatározás módja	Paraméter	Normál érték
M-mód	Ejekciós frakció (%)	>50
M-mód	Kamrai fal vastagság (diasztolés, mm)	<12
M-mód	Bal kamra átmérő (diasztolés, mm)	<55
M-mód	Bal kamra átmérő (szisztolés, mm)	<40
M-mód	Bal pitvar átmérő (diasztolés, mm)	<40
B- és Doppler módok	Aorta orificium felszín (szisztolés, cm <sup>2</sup> )	3-4
Doppler-mód	Aorta grádiens (Hgmm)	<5
Doppler-mód	E/A	1,0-1,9

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: a beteg

A klinikánkon megjelenő beteg 29 éves nő, aki igazoltan a Fabry betegség géneinek hordozója. Egyetlen tünete az izzadás hiánya, más panasza nincs. Kivizsgálásának célja a kardiovaszkuláris érintettség kizárása.

A Fabry betegség egy X kromoszómához kötött tárolási betegség. A mutáció az alfa-galaktosidáz hiányát okozza, aminek következtében globotriaoszilceramid halmozódik fel a sejtekben, így a kardiovaszkuláris rendszerben is. A betegség incidenciája 1:40-120 000. Homozigóta nőkben (extrém ritka) és hemizigóta férfiakban jelentős betegség tünetek vannak jelen. Mindemellett a heterozigótákban a betegség megjelenése lehet a súlyostól a tünetmentesig. A hordozók kardiológiai kivizsgálása indokolt, az esetleges kardiovaszkuláris érintettség becslésére és a megfelelő terápia elindítása érdekében.

Tünetei: Raynaud-betegségre emlékeztető neuropátias fájdalom, angiokeratózis, verejtékezés hiánya, veseelégtelenség, hipertónia, kardiomiopátia, stb.

---

---

---

---

---

---

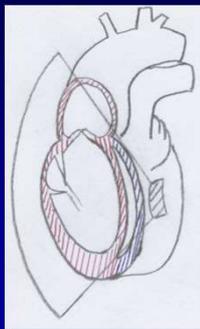
---

---

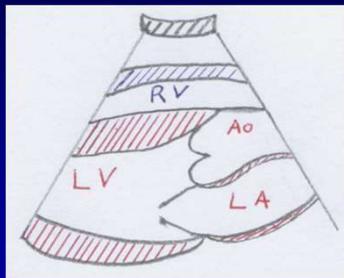
---

---

## Paraszternális hosszú tengelyi nézet



A transzducerhez közeli



A transzducertől távoli

Rajzolta: Huynh Thanh An

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: hosszú tengelyi kép



---

---

---

---

---

---

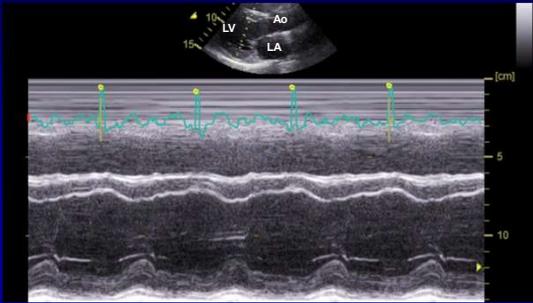
---

---

---

---

## Paraszternális hosszú tengelyi nézet, M-mód




---

---

---

---

---

---

---

---

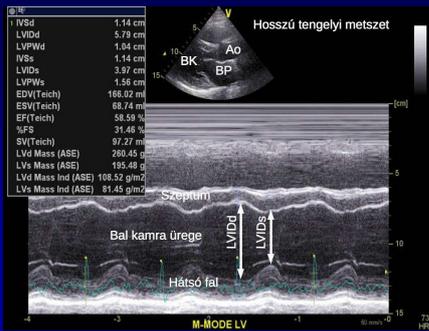
---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: hosszú tengelyi kép, M-mód: Ejekciós frakció, kamrai falvastagság




---

---

---

---

---

---

---

---

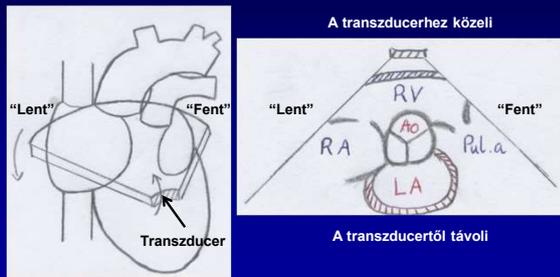
---

---

---

---

## Paraszternális rövid tengelyi nézet: az aorta billentyű



Rajzolta: Huynh Thanh An

---

---

---

---

---

---

---

---

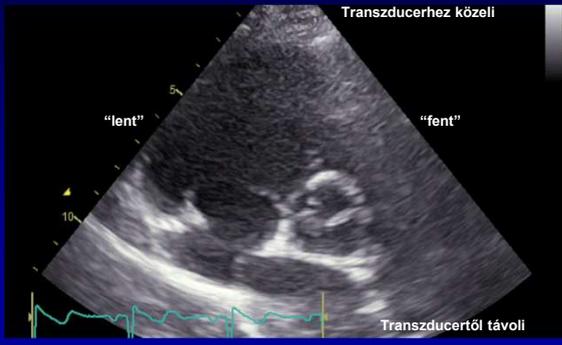
---

---

---

---

**Az „egészséges” szív - rövid tengelyi nézet:  
aorta billentyű**




---

---

---

---

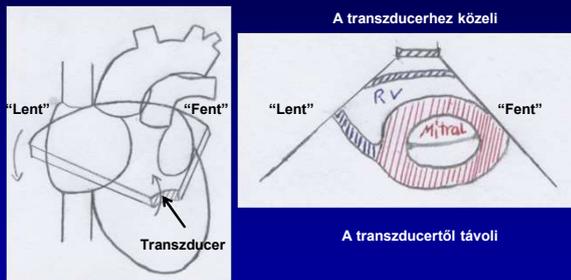
---

---

---

---

**Paraszternális rövid tengelyi nézet:  
a mitrális billentyű**




---

---

---

---

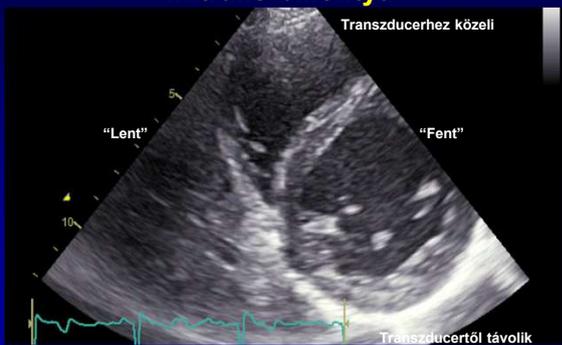
---

---

---

---

**Az „egészséges” szív: rövid tengelyi nézet:  
mitrális billentyű**




---

---

---

---

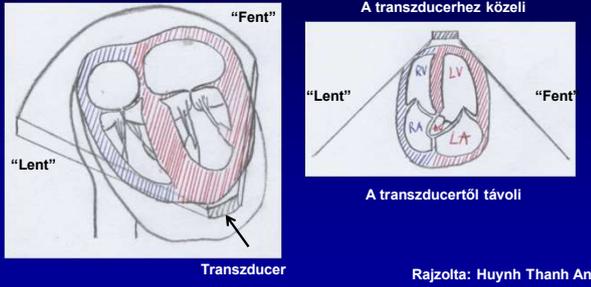
---

---

---

---

## Csúcsi nézet: 5 üregű kép



Rajzolta: Huynh Thanh An

---

---

---

---

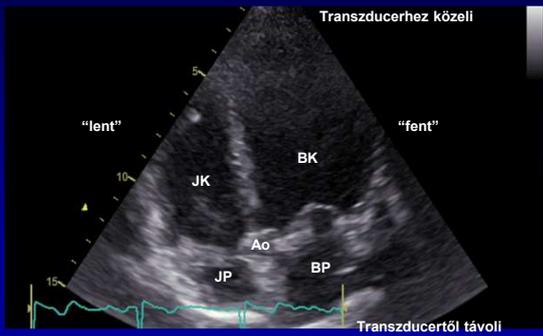
---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 5 üregű kép



---

---

---

---

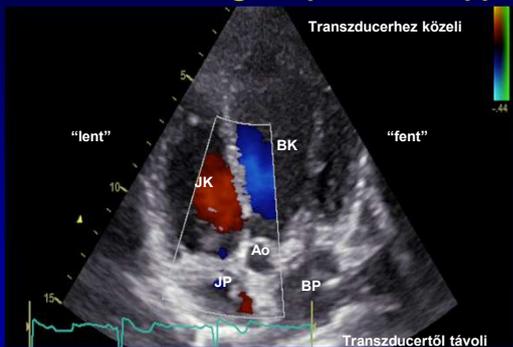
---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 5 üregű kép, Color Doppler



---

---

---

---

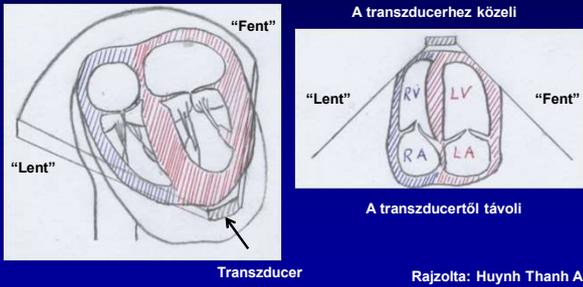
---

---

---

---

## Csúcsi nézet: 4 üregű kép



Rajzolta: Huynh Thanh An

---

---

---

---

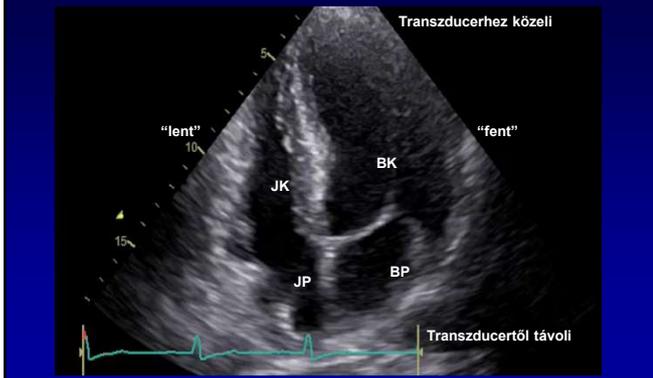
---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 4 üregű kép



---

---

---

---

---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 4 üregű kép, Color Doppler



---

---

---

---

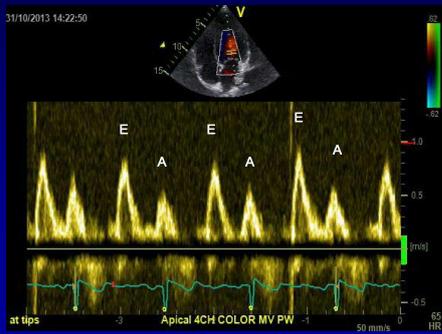
---

---

---

---

**Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 4 üregű kép, Doppler - Diasztolés funkció: E/A**




---

---

---

---

---

---

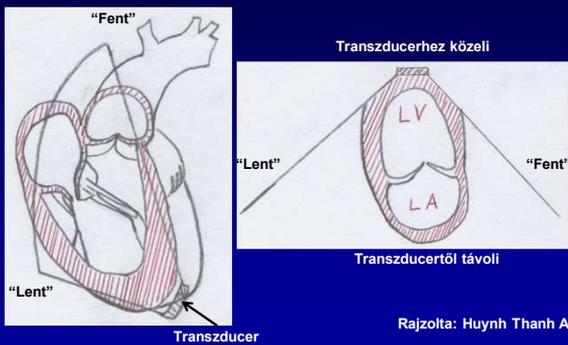
---

---

---

---

**Csúcsi nézet: 2 üregű kép**




---

---

---

---

---

---

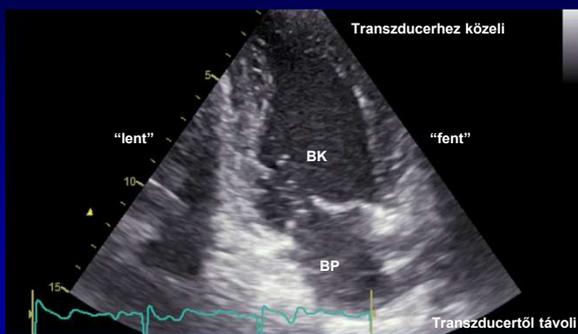
---

---

---

---

**Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 2 üregű kép**




---

---

---

---

---

---

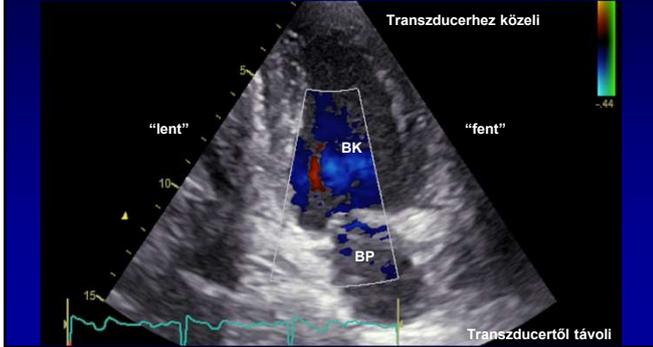
---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, 2 üregű kép, Color Doppler




---

---

---

---

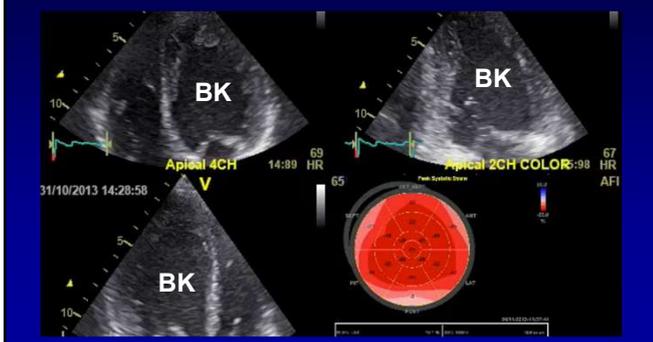
---

---

---

---

## Az „egészséges” szív: csúcsi nézet, speckle követés




---

---

---

---

---

---

---

---

## Aorta stenosis: a beteg

67 éves férfi beteg eszméletvesztéssel keresi fel klinikánkat. A tünetek háttérben feltételezett neurológiai okokat (stroke, agyi ischaemia) kizárták, de a beteg anamnézisének felvételekor fény derült arra, hogy a beteg közepes fizikai erőfeszítésre fűlad és ilyen körülmények között gyakran küzd mellkasi fájdalommal. A kardiológiai vizsgálata során az orvos szívzöreire lett figyelmes.

Az aorta stenosis az aorta meszesedésével járó kórkép. Az aorta billentyű a legtöbb esetben három vitorlát tartalmaz (tricuspidalis), melynek elmeszesedése viszonylag gyakran bekövetkezik a 70-80 éves korosztályban. Némely esetben azonban ez a billentyű csak két vitorlával rendelkezik, ezen esetekben a meszesedés a 40-50 éves életkorban is jelentkezhet. A betegség így átlagosan 65-70 éves korban jelenik meg. Az aorta stenosis a leggyakoribb billentyűbetegség.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Aorta stenosis: a beteg

Az elmeszesedett aorta billentyű a vér kiáramlását akadályozza a bal kamrából. A normális bal kamrai kiáramlási pálya keresztmetszete 3-4 cm<sup>2</sup> (1. táblázat), amely aorta stenosis során jelentősen csökkenhet. Az 1,0 cm<sup>2</sup> alá csökkent keresztmetszet esetén billentyű műtét lehet indokolt.

Az aorta billentyű stenosisa esetén a bal kamrai kiáramlási pálya beszűkül. A megfelelő perctérfogat biztosításához így magasabb bal kamrai nyomásra van szükség, ami szisztolés terhelés fokozódással jár. Ennek megfelelően a hipertóniához hasonlóan koncentrikus hipertrófia alakul ki, amely a betegség további stádiumában a bal kamrai üreg kítágulásához, dilatatív elváltozásához vezet. Ezen állapotban a dilatált szívüreg mellett elvékonyodott kamrai falak és jelentősen csökkent ejekciós frakció figyelhető meg (szisztolés szívelégtelenség, lásd később).

Az aorta stenosis legegyszerűbben a szívzörejről ismerhető fel, de a diagnózishoz, a mértékének megítéléséhez echokardiográfiai vizsgálat szükséges.

---

---

---

---

---

---

---

---

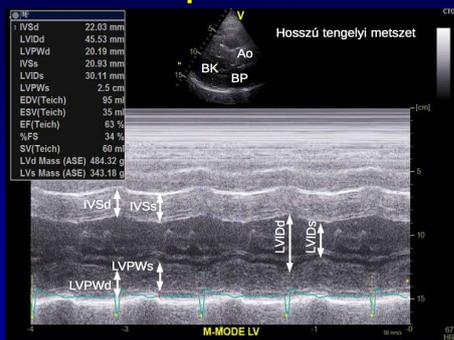
---

---

---

---

## Aorta stenosis: hosszú tengelyi nézet, M-mód Hipertrófia




---

---

---

---

---

---

---

---

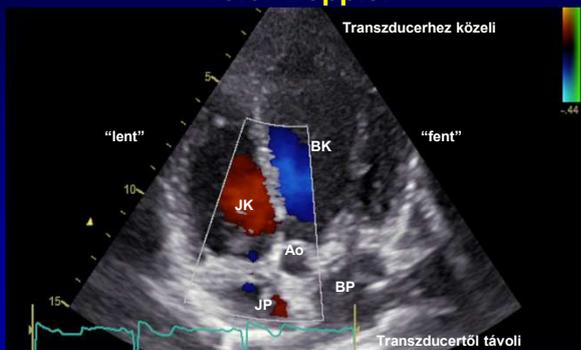
---

---

---

---

## Aorta stenosis: csúcsi metszet, 5 üregi kép, Color Doppler




---

---

---

---

---

---

---

---

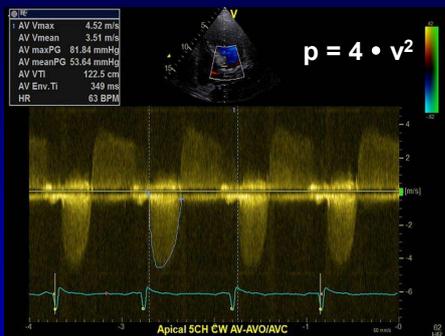
---

---

---

---

## Aorta stenosis: csúcsi metszet, 5 üregű kép, Doppler Hiperkinetikus áramlás, nyomásgrádiens




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Diasztolés szívelégtelenség: a beteg

59 éves nő fulladással, köhögéssel fordult a tüdőgyógyászati szakrendeléshez. Itt panaszainak háttérében kizárták a tüdőbetegség létét azonban az anamnézisen fény derült arra, hogy időnként lábszár ödémája jelentkezik (alsó végtag) és hogy hosszú ideje hipertóniától szenved. Ezen tünetek és a kapott vizsgálati eredmények kapcsán kardiológiai kivizsgálása kezdődött klinikánkon.

A szívelégtelenség enyhébb tünetei gyakran átfedést mutathatnak tüdőbetegségekkel, hiszen mindkét esetben a szövetek elégtelen oxigén ellátottsága következhet be. A szívelégtelenség diagnózisa a mai napig a New York Heart Association (NYHA) által javasolt szubjektív skálán alapszik.

Diasztolés szívelégtelenség kialakulásához vezethetnek a hosszan fennálló (esetleg érdemben nem kezelt) hipertónia, cukorbetegség, dohányzás, alacsony fizikai aktivitás, koronária betegség, szívizmot érintő fertőzések.

A diasztolés szívelégtelen beteg esetében a kamra vérrel való feltöltésében a pitvari kontrakció szerepe fokozott. Így az esetlegesen megjelenő pitvarfibrillációra érzékenyebbek, ebben az esetben gyakran kifejezettebbé válnak tünetei és a betegek jelentkeznek az egészségügyi ellátó rendszerben. A diasztolés szívelégtelenség diagnózisa a kamrai feltöltődés zavarának kimutatásán, echokardiográfiás vizsgálaton alapul. Az echokardiográfiás jelek alapján így ezt a betegséget megtartott ejekciós frakció mellett megjelenő szívelégtelenségnek is nevezik.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Szívelégtelenség funkcionális stádiumai

**NYHA I:** A betegnek nincs panasza a szokásos fizikai erőfelfejtés esetén, de légszomj, esetleg mellkasi fájdalom jelentkezhet fokozott erőfelfejtés esetén.

**NYHA II:** A beteg az addig szokásos fizikai aktivitását megerőltetőnek érzi, légszomj, mellkasi fájdalom jelentkezik.

**NYHA III:** A beteg nyugalomban panaszmentes, de már könnyű fizikai aktivitásra is jelentkeznek panaszai.

**NYHA IV:** A betegnek nyugalomban is jelentkeznek panaszai. Fizikai aktivitása jelentősen korlátozott, esetleg ágyhoz kötött.

---

---

---

---

---

---

---

---

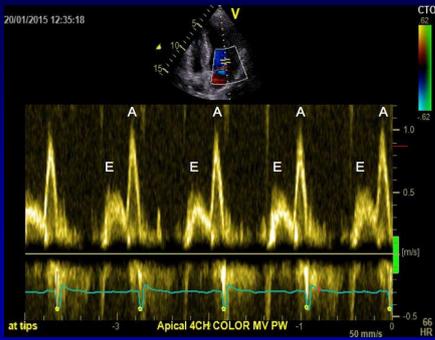
---

---

---

---

## Diasztolés szívelégtelenség: csúcsi nézet, 4 üregű kép, Doppler. Csökkent E/A arány, relaxációs zavar



---

---

---

---

---

---

---

---

## Szisztolés szívelégtelenség: a beteg

Klinikánkon fulladással, végtagi ödémával jelentkezett 67 éves férfi betegünk, akit 57 éves korában akut miokardiális infarktussal kezeltünk. Akkor az infarktust követően az elzáródott koronária ereit sikerült rekanalizálni, sztent beültetéssel stabilizálni. A beteg magas vérnyomásának kezelésével ugyanakkor voltak problémáink, amely a beteg megfelelő hozzáállása (gyógyszereinek előírás szerinti szedése) felől is vannak kétségeink.

A szisztolés szívelégtelenség tünetei nagyon hasonlítanak a diasztolés szívelégtelenséghez (lásd NYHA stádiumok fentebb). Elkülönítésükre echokardiográfias vizsgálatra van szükség. A két betegség elkülönítése a kezelés szempontjából különösen fontos. A két szívelégtelen betegség kihatásai hasonlóak, az 5 éves túlélés esélye 50% körül van. A szisztolés szívelégtelen betegek kezelésében jelentős sikereket lehet elérni a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer gátlásával, a béta blokkolókkal, a Ca<sup>2+</sup> csatorna gátlókkal. Ezen gyógykezelések azonban a diasztolés betegek esetében hatástalannak bizonyultak. A beteg optimális ellátásának érdekében ezért a két hasonló tünetekkel járó kórképet el kell különíteni.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Szisztolés szívelégtelenség: a beteg

A szívelégtelenség oka a bal kamrai pumpafunkció csökkenése. Ez a szisztolés szívelégtelenség esetében a kamrai összehúzódások elégtelen voltára vezethető vissza. Ennek hátterében sokszor a szívüreg kítágulása és az ejekciós frakció jelentős csökkenése áll.

A szívüreg kítágulásához számos ok vezethet. Ilyen a szív alkalmazkodása a tartósan fennálló magas vérnyomáshoz, amelynek során a kezdetben megvastagodó kamrai fal az üregek kítágulásával párhuzamosan elvékonyodik (a jelenséget remodeling címszó alatt említjük az előadásokon). A folyamatot fertőzések, alkoholbetegség, és autoimmun folyamatok és genetikai faktorok (öröklődő, családszűrés fontos feladat) következtében is kialakulhat.

Végző fázisában a szívizomban az ingerületvezetés zavarai is bekövetkezhetnek, ami disszinkronia (a szívizom összehúzódás időbeli eltolódása) is megjelenhet, ami a pumpafunkció jelentős romlásához vezet. Ezt paceaker beültetéssel (reszinkronizációval) kezelni lehet.

---

---

---

---

---

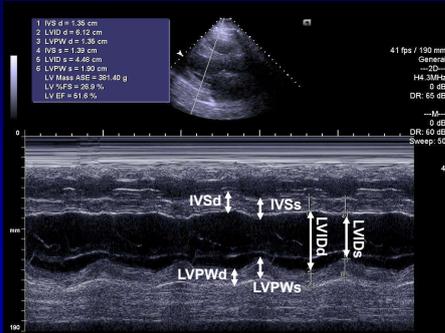
---

---

---



## Hipertónia, hosszú tengelyi nézet, M-mód Koncentrikus hipertófia




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Záróvizsga tesztkérdés – BGY-1.155

Milyen vizsgálómódszert alkalmazna elsőként a diagnózis igazolására vagy kizárására?

Egy beteg lázas állapotban, erős dyspnoéval érkezik az ambulanciára. Fizikálisan a szíve balra jelentősen nagyobb, a mellkasátvilágítás során a szívkontúr pulzációját nem látják. Hallgatózással a szívcsúcson halk systolés zörej hallható.

- A) próbapunkció és bakteriális tenyésztés
- B) mellkas rtg-vizsgálat
- C) transthoracalis echocardiographia
- D) transoesophagealis echocardiographia

aok.zarovizsga.hu

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Záróvizsga tesztkérdés – BGY-1.161

A diagnózis alátámasztása érdekében elvégzendő eszközös vizsgálat:

64 éves férfibeteg hypertóniája évtizedek óta ismert, gyógyszert nem szed. 21 éves kora óta dohányzik. Kb. 3 hónapja a terhelést rosszul bírja, terhelésre fullad. 1 hónapja éjszaka több alkalommal van vizelete. 1 hete mindkét láb estére megdagad. Éjszaka szállítják belgyógyászatra alvás közben bekövetkezett erős fulladás miatt.

- 1) echocardiographia
  - 2) terheléses EKG-vizsgálat
  - 3) EKG-vizsgálat
  - 4) tüdőscintigraphia
- A) az 1., 2. és 3. válasz helyes
  - B) az 1. és 3. válasz helyes
  - C) a 2. és 4. válasz helyes
  - D) csak a 4. válasz helyes
  - E) mind a 4 válasz helyes

aok.zarovizsga.hu

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Záróvizsga tesztkérdés – BGy-1.61

Aortastenosisban az echocardiographiás leletben jellemző eltérések:

- 1) a bal kamra végdiastolés átmérője jelentősen nem nagyobb
- 2) gyakran látható koncentrikus bal kamra hypertrophia
- 3) a bal pitvari átmérő nagyobb lehet a normálértéknél
- 4) a transzvalvularis gradiens az aortabillentyű szintjében Doppler-echocardiographiával mérhető

- A) az 1., 2. és 3. válasz helyes
- B) az 1. és 3. válasz helyes
- C) a 2. és 4. válasz helyes
- D) csak a 4. válasz helyes
- E) mind a 4 válasz helyes

aok.zarovizsga.hu

---

---

---

---

---

---

---

---

## Záróvizsga tesztkérdés – BGy-1.102

Az aortastenosis fokozottan terhel a bal kamrát, ezért annak bal kamra hypertrophia a következménye.

- A) mindkettő helyes, közöttük ok-okozati összefüggés van
- B) mindkettő helyes, de nincsen közöttük ok-okozati összefüggés
- C) az első önmagában helyes, a második azonban helytelen
- D) az első helytelen, a második önmagában helyes
- E) mindkettő helytelen

aok.zarovizsga.hu

---

---

---

---

---

---

---

---

## Záróvizsga tesztkérdés – BGy-3.69

Diasztolés funkciózavarhoz vezető kórképek:

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) pericardialis folyadékgyülem | A) az 1, 2 és 3-as válasz helyes |
| 2) magasvérnyomás-betegség      | B) az 1 és 3-as válasz helyes    |
| 3) diabetes mellitus            | C) a 2 és 4-es válasz helyes     |
| 4) koszorúér-betegség           | D) csak a 4-es válasz helyes     |
|                                 | E) mind a 4 válasz helyes        |

aok.zarovizsga.hu

---

---

---

---

---

---

---

---