

ECHOKARDIOGRÁFIA

• Kardiológiai Szakmai Kollégium •

ALAPVETŐ
MEGFONTOLÁSOK

JELENTŐSÉG

Az echokardiográfia noninvazív képalkotó eljárás, mely döntő szerepet játszik a kardiológiai diagnosztikában, döntéshozatalban, terápiás vezetésben, sürgősségi ellátásban.

MÓDSZEREK:

1. transthoracalis echokardiográfia (TTE);
2. myocardialis szöveti Doppler-echokardiográfia (TDE);
3. stressz-echokardiográfia;
4. kontraszt-echokardiográfia;
5. transoesophagealis echokardiográfia (TEE);
6. intraoperatív echokardiográfia;
7. intracardialis echokardiográfia
8. magzati echokardiográfia.

SZEMÉLYI FELTÉTELEK

A vizsgálatot akkreditált echokardiográfias (echo) laboratóriumban, akkreditált szakemberek végzik. Az akkreditációt pályázat és licencvizsgák alapján a Nemzeti Akkreditációs Bizottság (NEAB) adja ki. A NEAB tagjait a Kardiológiai Szakmai Kollégium pályázat alapján 5 évre nevezi ki. NEAB-tag olyan országosan elismert hazai szakember lehet, aki az oktatásban és tudományos munkában is jártas, előny, ha minősített is. A NEAB választja meg az elnököt, alelnököt és titkárt.

Írták: Lengyel Mária, Asbót Richárd, Forster Tamás, Kádár Krisztina, Karlócai Kristóf

AZ ECHOKARDIOGRÁFIÁS
SZAKEMBER KRITÉRIUMAI

Echokardiográfiát az a kardiológus,

gyermekkardiológus, szívsebész szakorvos végezhet, aki középszintű vagy magas szintű licenccel rendelkezik. Az echokardiográfus szakember felügyeletével echót végezhet az a kardiológiai szakorvosjelölt vagy szakorvos, aki az alapszintű képzés (tréning) folyamatában van.

AKKREDITÁCIÓ, KÉPZÉS

Akkreditált echokardiográfias laboratóriumban csak echokardiográfias licencvizsgát tett szakemberek, illetve az aktuálisan echokardiográfias tréningben részt vevő (leckeönyvvel rendelkező) szakorvosjelöltek, szakorvosok végezhetnek vizsgálatokat. Az echokardiográfias licencvizsga magába foglalja a vizsgálatok végzéséhez szükséges elméleti képzést és gyakorlati vizsgáztatást is. Az akkreditációért felelős szervezet, a Nemzeti Echokardiográfias Akkreditációs Bizottság feladata a licencvizsga letételéhez szükséges tanfolyamok megrendezése és az azt követő vizsgáztatás lebonyolítása. Az echokardiográfias licencvizsgát minden kardiológus vagy gyermekkardiológus és szívsebész szakorvos leteheti.

FELNŐTT-ECHOKARDIOGRÁFUSOK KÉPZÉSE

Alapvető elvárások a felnőtt-echokardiográfiát végző orvostól:

1. Az ultrahang-diagnosztika technikai alapjainak ismerete, az ultrahangkészülékek megfelelő használata.
2. A szív anatómiájának, fiziológiájának és hemodinamikájának ismerete.



3. Ismerje és értse a különböző echokardiográfiás technikák (M-mód, kétdimenziós, Doppler, kontraszt, transoesophagealis, intraoperatív, terheléses echokardiográfia) alkalmazását és azok korlátjait.

Felnőttvizsgálatok végzésére az echokardiográfiás képzés 3 szintjét határoztuk meg (az európai ajánlásra támaszkodva).

1. szint (alapszint)

Ez a képzési szint transthoracalis echokardiográfiás vizsgálatok önálló végzésére és leletezésére nem ad felhatalmazást, de a szakvizsga megszerzésének kritériuma. A kardiológiai, gyermekkardiológiai és szívsebészeti szakképzés során kötelező a 3 hónapos echokardiográfiás gyakorlat, mely 120 eset leckeönyvben dokumentált megtekintését, esetleg felügyelet melletti végzését és értékelését tartalmazza. Ezzel még a szakvizsga előtt jártasságot kap echokardiográfiás vizsgálatok végzésére olyan laboratóriumban, ahol már legalább egy 2. szintű echokardiográfiás szakember dolgozik.

2. Középfokú szakértői szint

A képzés végén az echokardiográfus szakember képes a gyakorlatban előforduló minden esetben megfelelő minőségű vizsgálat önálló elvégzésére és részletes lelet kidolgozására, illetve a kapott lelet alapján a megfelelő klinikai döntés meghozatalára. Minden önálló echokardiográfiás laboratóriumban legalább egy 2. szintű szakértői vizsgával rendelkező echokardiográfusnak kell dolgoznia. A képzés tartalmaz egy összesen 1 hetes tanfolyamot, 180 önálló (felügyelet melletti) TTE-vizsgálatot leletezéssel, majd teszt- és gyakorlati vizsgát tesz. A vizsgán legalább 10, különféle betegségben készített álló és mozgó képekkel dokumentált eset bemutatása is szükséges. A vizsgabizottság elnöke csak NEAB-tag lehet. A középszintű képzés után a szakértő echo-laboratórium önálló vezetésére alkalmas. A speciális módszerek nem tartoznak a licenc kritériumai közé.

A licencet „honoris causa” is meg lehetett szerezni, melyhez a pályázatokat a NEAB bírálta el.

Az Európai Echokardiográfiás Társaság (EAE) által elfogadott vizsga középszintű licencet jelent, ha a hazai kritériumokat a jelölt teljesíti.

3. Magas szakértői szint

A magas szakértői szint annak a szakembernek ítélhető oda, aki legalább 4 éve megszerzett középfokú szakértői szinttel rendelkezik, olyan echo-laboratóriumban, ahol a betegségek és módszerek teljes spektruma megvan, az éves vizsgálati szám legalább 5000, a jelölt nemzetközi tudományos tevékenységet tud dokumentálni. Ez a szint jogosítja fel a szakembert referencia-központ vagy regionális központ vezetésére, 2. szintű képzés vezetésére, kutatási és oktatási programok irányítására. Pályázat alapján a licenc odaítéléséről a NEAB dönt.

TOVÁBBKÉPZÉS

A megszerzett 2. szintű licenc érvényessége 5 évre terjed ki. Az érvényesség fenntartásáért szervezett továbbképzésben való részvétel (tesztvizsgálóval végződő tanfolyam) igazolása szükséges. Ezen továbbképzést a NEAB szervezi.

ECHOKARDIOGRÁFIÁS ASSZISZTENSEK

Asszisztens nélkül az echokardiográfiai labor nem működtethető. Speciális echo-tanfolyam nem szükséges, de szakasszisztensi képzettség alapfeltétel. Feladatuk az orvosi munka segítése a naprakész, korrekt szakmai és finanszírozási jellegű betegadminisztrációval. Asszisztálás a speciális vizsgálatokban (stressz-echo, kontraszt, TEE), betegek megfigyelése, megnyugtatósa. Hazai szonográfusképzés és akkreditáció még nincs, szakasszisztens leletet nem adhat ki.

TÁRGYI FELTÉTELEK

Olyan echokardiográfiás készülék, amely a korszerű vizsgálatok végzésére alkalmas, lehetőleg a speciális vizsgálatok közül is. Feltétel a regisztrálás video- vagy digitális technikával. A működési engedélyt az ÁNTSZ adja ki.

AZ ECHO-LABOR AKKREDITÁCIÓJÁNAK KRITÉRIUMAI

Az ajánlás alapja az Európai Echokardiográfiás Társaság ajánlása (Eur J Echo. 2007;8:80–7.)

Az ajánlás célja:

1. az echokardiográfia szintjének javítása;
2. az inkorrekt diagnózis és terápia elkerülése;
3. segítség a laboratóriumoknak az érdekérvényesítésben (gépvásárlás, upgrade-elés) a menedzsmentnél;
4. az echo-labor akkreditációjának bevezetése.

A laborakkreditáció lehetővé teszi:

1. Az echo-oktatást és vizsga-előkészítést, továbbá a már akkreditált személyek szinten tartását;
2. a betegek számára a minőségbiztosítást.

A labortevékenység egységei:

1. TTE;
2. TEE;
3. stressz-echo.

TTE (1. táblázat)

Általános elvek

A labor vezetője. 1. rendelkezik echo-akkreditációval (felnőttlabor: 2. szintű licenc; gyermek echo-labor: 3. szintű licenc), 2. vizsgálatokat végez, 3. kialakítja a vizsgálatkérések és leletezés rendszerét, 4. biztosítja a reakkreditációhoz szükséges folyamatos képzést, 5. minőségi ellenőrzést végez.

Szükség van egy kis könyvtárra, melyben megvannak az alapvető szakkönyvek és elérhetők az elektronikus információk (internet).

Szervezés, műszerek:

1. fűtés, hűtés, fényviszonyok biztosítása: légkondicionálás nélkül az echo-gépek élettartama lerövidül;
2. legalább egy gép alkalmas: M-mód, színes Doppler, pulzatis Doppler, Pedoff CW Doppler végzésére, regisztrálásra, lehetőleg kalkulációs csomag és harmonikus képalkotás;
3. archívum: leletek tárolása és echo-vizsgálatok visszakeresése;
4. ajánlott külön „leletező”, megtekintő helyiség;
5. raktár.

Vizsgálatok végzése:

1. vizsgálati indikációs lista;
2. prioritások meghatározása;
3. a vizsgálati protokollokat és a leletformátumot helyileg kell meghatározni;
4. a vizsgálati leletet aznap ki kell adni; sürgős és kórházi betegek esetén legalább egy előzetes leletet azonnal ki kell adni;
5. a sürgős vizsgálatokat is archiválni kell;
6. minőség-ellenőrzés belső és külső kontroll formájában.

1. TÁBLÁZAT A TTE-LABOR MINŐSÉGI KRITÉRIUMAI

- Klinikai és technikai vezető
- Legalább egy akkreditált vizsgáló
- Echo-vizsgálatok ellenőrzése
- Standardizált vizsgálati protokoll
- Echo-indikációs lista
- Archiválás
- Írásbeli lelet 24 órán belül
- Lehetőleg harmonikus képalkotás
- Minden gép képes színes Dopplerre és Pedoff CW-re
- Minden gép utolsó „upgrade”-je legfeljebb 7 éves
- Megfelelő méretű helyiség
- Járóbeteg-szinten 500 TTE/év
Kórházban 1000 TTE/év
Centrumban 5000 TTE/év



Leletezés:

A lelet 4 részből áll:

1. vizsgálati kérés célja;
2. mérések és számítások;
3. leíró rész: billentyűk, üregek, kamrafunkciók, terimék stb.;
4. konklúzió: legyen pontos, konkrét, és a vizsgálatkérésre is reflektáljon.

TEE (2. táblázat)

Általános elvek:

1. vezető: a TEE vezető általában maga a laborvezető: legalább évi 50 vizsgálatot végez vagy közvetlenül felügyel;
2. csak TEE-akkreditált orvos leletez;
3. a TEE előtt TTE történik;
4. folyamatos regisztrálás (video- vagy digitális);
5. a beteg írásos beleegyezését szóbeli felvilágosítás után adja; a beleegyező nyilatkozatokat az echo-labor tárolja;
6. szedáció a helyi vagy az európai ajánlások szerint;
7. a szondát írásos protokoll alapján kell tisztítani és sterilizálni;
8. a szonda rendszeres elektromos ellenőrzését írásban kell vezetni;
9. preoperatív „check-list”;
10. vizsgálati protokollok, indikációs lista.

2. TÁBLÁZAT A TEE-LABOR MINŐSÉGI KRITÉRIUMAI

- TEE-vezető: legalább 50 TEE/év
- Szakápoló a légútbiztosításhoz és a vizsgálat után
- Vizsgálati protokollok
- Beteg-beleegyező nyilatkozat
- Resuscitációs felszerelés
- Multiplan szonda
- Rutinszerűen szívás, pulzoximéter vérnyomásmonitor beteg-előkészítés a check-list szerint
- Szinten tartó képzés
- Minőség-ellenőrzés
- Szedáció guideline-ok szerint
- Zárható gyógyszertár
- Szonda tisztító-sterilizáló berendezés
- Legalább 100 TEE/év
Centrumban 200 TEE/év
- Folyamatos regisztrálás

Szervezés, műszerek:

1. légkondicionálás;
2. megfelelő vizsgálóágy;
3. szonda tisztítására alkalmas felszerelés;
4. a szonda tárolására alkalmas szekrény;
5. resuscitációs eszközök és gyógyszerek;
6. antidotumokat tároló zárható szekrény;
7. szívás, pulzoximéter;
8. EKG-monitor;
9. vérnyomásmérő;
10. pihenő-ébresztő lehetőség;
11. ellátási protokollok;
12. a transzducer multiplan, legalább 5 MHz, PW, CW és színes Doppler-képességgel.

Stressz-echo (3. táblázat):

1. a stressz-echo-labor vezetője legalább 50 vizsgálatot végez vagy felügyel és végül értékel évente;
2. legalább évi 50 vizsgálat;
3. a beteg írásos beleegyezését szóbeli felvilágosítás után adja; a beleegyező nyilatkozatokat az echo-labor tárolja;
4. vizsgálatkérő adatlap: indikáció, panaszok, ISZB-anamnézis (műtétek, stentek stb.), gyógyszerek, allergia, asztma, prostatahyperplasia, glaukóma;
5. a stressz-echo értékelését csak speciálisan képzett szakember végezheti, akit a vezető jelöl ki;
6. a staff legalább egy tagja speciálisan kvalifikált az újraélesztésben;
7. a stressz-echo indikációi rögzítve vannak;
8. a vezető felelős a protokollok összeállításáért és betartásáért;

3. TÁBLÁZAT A STRESSZ-ECHO-LABOR MINŐSÉGI KRITÉRIUMAI

- Vezető: legalább 50 vizsgálat/év
- Legalább évi 50 vizsgálat
Centrumban 100 vizsgálat/év
- Indikációs lista
- EKG- és vérnyomás-monitorozás
- Harmonikus képkötés és TDI-szoftver
- Resuscitációs felszerelés bármikor elérhető
- Zárható gyógyszertár
- Resuscitációs felszerelés bármikor elérhető
- Vizsgálónként 50 vizsgálat/év

9. a „quad screen” képernyő kötelező, a videó csak „backup”-ként szolgál;
10. rendszeres minőség-ellenőrzés, összehasonlítás a koronarográfiás eredményekkel; rendszeres visszajelzés a klinikai kimenetelről.

Szervezés, műszer:

1. a gép tartalmaz stressz-echo szoftvert: minimum 40 frame/s, digitális akvizíció, quad screen; kontraszt-echo és szöveti Doppler végzésére is van lehetőség a készülékben;
2. infúziós pumpa vagy fizikai terheléshez szükséges kerékpár v. futószőnyeg;
3. vérnyomásmérő, EKG, resuscitációs felszerelés és gyógyszerek.

Egyéb követelmények:

1. tudományos munka, publikációs lista;
2. a staff legalább még egy tagja akkreditálva van stressz-echóra;
3. részvétel helyi, országos és nemzetközi konferenciákon a stressz-echo témában;
4. heti rendszerességgel esetmegbeszélések;
5. laborkönyvtár: könyvek, folyóiratok, internet, videók, CD-k.

SZERVEZETI FELTÉTELEK

Echokardiográfiai sürgősségi szolgálat megszervezése területi egységenként kötelező.

A VIZSGÁLAT MENETE

A beküldő diagnózistól függetlenül teljes körű vizsgálatot kell végezni valamennyi struktúrára és a hemodinamikai viszonyok értékelésére vonatkozóan.

A vizsgáló a vizsgálat során alakítja ki véleményét, és rögtön leletben foglalja össze. A lelet a mérési adatokat, leírásokat, ezek értelmezését és a konklúziót is tartalmazza. A leletben a beküldő diagnózisát és a negatívumot is fel kell tüntetni, és arra is ki

kell térni, ha a vizsgálat egésze vagy valamely része nem értékelhető. A leletben a mellékleteknek is szerepelniük kell, pl. enyhe organikus billentyűhiba vagy bicuspidalis aortabillentyű. Minden vizsgálatot videón vagy digitálisan kell rögzíteni.

A vizsgálat a tankönyvekben meghatározott metszetek szabályos sorrendjét és a Doppler-echokardiográfia végzésének és értékelésének előírásait követi.

TRANSTHORACALIS ECHOKARDIOGRÁFIA (TTE)

DEFINÍCIÓ

A transthoracalis echokardiográfia (TTE) fogalma magába foglalja a szív kétdimenziós (2D), esetleg háromdimenziós (3D) mozgó struktúráinak ábrázolását, az üregek és falvastagságok pontos mérését (M-mód), a hemodinamikai viszonyok ábrázolását (színes Doppler-technika) és az áramlási sebességek, nyomások mérését, a pulzatilis Doppler (PD) és a folyamatos hullámú Doppler (CW)-módszerek segítségével, esetleg szöveti Doppler-echokardiográfiát (TDI), melynek pulzatilis formája a globális diasztolés és szisztolés funkció értékelésére szolgál.

A TTE-hez tartozó speciális módszerek: a stressz-echokardiográfia és a kontraszt-echokardiográfia. A stressz-echokardiográfia formái: fizikai terheléssel és farmakológiai terheléssel (dobutamin, dipiridamol) végzett terheléses echokardiográfia.

VIZSGÁLATI PROTOKOLL

1. Parasternalis hosszmetset

2D echokardiográfiával a billentyűk, üregek, falak, falmozgások, a pericardium értékelése. Színes Dopplerrel az aortainsufficiencia (AI) ábrázolása, színes M-móddal szemikvantitatív fokozati értékelése. A mitralis insufficiencia (MI), subaorticus VSD-sönt ábrázolása.

2. Parasternalis rövid metszetek

Papillaris izomszint, mitralis billentyűszint, aortabillentyű-szint.

3. Jobb kamrai beáramlási metszet

4. Csúcsi metszetek

Négyüreg-metszet, aortás vagy ötüreg-metszet, csúcsi hosszmetset, „igazi” kétüreg-metszet.

5. Subcostalis metszetek

Négyüreg-metszet, rövid tengelyű metszet, vena cava inferior és májvenák tágassága. Hasi aorta rövid és hosszmetsete.

6. Suprasternalis metszetek

Aortaív, nagyerek eredése, coarctatio, vena cava superior, vena cava superior sinistra.

7. Jobb oldali parasternalis metszetek

Aorta ascendens, dextrocardia.

8. Pleuralis folyadék kimutatása hátulról

AJÁNLOTT SZEGMENTÁLIS BEOSZTÁS

Falmozgás

A falmozgás értékeléséhez lehetőleg valamennyi metszetre szükség van, de legalább a parasternalis rövid, csúcsi négyüreg-, ötüreg- és kétüreg-metszetekre. A falmozgás megítéléséhez lehetőleg harmonic imaging módot használunk. Falmozgáson a falak szisztolés vastagodását értjük. 17 szegmentumos beosztást alkalmazunk. A beosztás célja az echokardiográfiás, az izotópos és a koronarográfiás vérellátási területek egymásnak való megfelelése. A 17. szegmentum maga a csúcs, a négyféle fal (septalis, anterior, laterális és inferior) 3-3 részre oszlik: bazális, középső és apicalis. Nincs posteriornak nevezhető falrészlet. A metszeteket rövid tengelyű, hossz tengelyű és horizontális hossz tengelyű síkoknak nevezzük.

A 2DE (TTE)-VIZSGÁLAT INDIKÁCIÓI

Az indikációk osztályozása:

- I. osztály** Egyértelműen ajánlott/hasznos a bizonyítékok vagy vélemények alapján.
- II. a osztály** A vizsgálat inkább ajánlott/hasznos az ellentmondásos bizonyítékok vagy vélemények alapján.
- II. b osztály** A vizsgálat hasznossága kevésbé megalapozott a bizonyítékok vagy vélemények alapján.
- III. osztály** Bizonyítékok vagy általános véleményezés alapján a vizsgálat nem hasznos, sőt ártalmas lehet.

A bizonyítékok osztályozása:

- A szintű bizonyíték** Több randomizált klinikai tanulmány vagy metaanalízis adatai.
- B szintű bizonyíték** Egy randomizált vizsgálat vagy nem randomizált vizsgálatok adatai.
- C szintű bizonyíték** Szakértői vélemények konszenzusa, esettanulmányok, standard kezelési tapasztalatok.

Az echokardiográfiában általában C szintű evidenciák állnak rendelkezésre. Az ettől eltérő evidenciaszinteket zárójelben tüntetjük fel.

1. Billentyűhibák

Szívzörej

I. osztály:

- szívzörej panaszos betegnél;
- vagy panaszmentes betegnél, ha strukturális szívbetegség valószínű, pl. mitralis billentyűprolapsus gyanúja.

Billentyűstenosis

I. osztály:

- a hemodinamikai súlyosság megítélésére (4. táblázat);
- a bal- és jobbkamra-funkció megítélésére;
- ismételt vizsgálat a tünetek és panaszok változása esetén;
- ismételt vizsgálat panaszmentes betegnél, ha a stenosis súlyos;
- terhesség alatt.

II. a:

- ismételt vizsgálat enyhe–közepes aortastenosis balkamra-hipertrófiával vagy -diszfunkcióval;
- ismételt vizsgálat aorta ascendens tágulata esetén a stenosis fokától függetlenül.

II. b:

- dobutamin-echokardiográfia, alacsony gradiens és balkamra-diszfunkció esetén aortastenosisban;
- ismételt vizsgálat enyhe–közepes aortastenosisban, mitralis vagy aortainsufficiencia esetén, ha jó a balkamra-funkció, klinikai változás nélkül.

Billentyűelégtelenség

I. osztály:

- a diagnózis és a súlyossági fok megítélésére (5. táblázat);
- bal- és jobbkamra-funkció megítélésére, szükség szerint ismételt;
- enyhe–közepes regurgitatio esetén, ha a panaszok és tünetek változnak;
- panaszmentes betegek kontrollvizsgálatai, ha az insufficiencia súlyos;
- terhesség alatt;
- ismételt vizsgálat panaszmentes, enyhe–közepes insufficienciájú betegeknél, ha már kamradilatáció áll fenn;
- a gyógyszeres terápia hatásának megítélésére a regurgitatio súlyosságára és a kamrafunkcióra, ha a vizsgálatról függ a kezelés változtatása;
- az anorexiás gyógyszerfogyasztók vizsgálata panaszok és szívzörejek esetén.

II. a:

- kontrollvizsgálatok az aorta ascendens tágulata esetén.

II. b:

- ismételt vizsgálat enyhe–közepes aortastenosisban, mitralis vagy aortainsufficiencia esetén jó balkamra-funkcióval, klinikai változás nélkül.

III.:

- rutin kontrollvizsgálat panaszmentes, enyhe billentyűhiba és jó balkamra-funkció esetén, ha nincs klinikai változás.

2. Natív billentyű-endocarditisben az echokardiográfia major diagnosztikus kritérium, ezért

I. osztály:

- a vegetációk és méretük, billentyűhibák kimutatása, súlyossági foka és a kamrafunkció megítélése;
- a vegetációk kimutatása a veleszületett szívhibákban;
- a szövődmények (abscessusok, söntök) kimutatása;
- ismételt vizsgálatok magas rizikó esetén (virulens kórokozó, súlyos regurgitatio, aortabillentyű-lokalizáció, perzisztáló láz és bacteriaemia, klinikai progresszió);
- negatív hemokultúrájú endocarditis alapos gyanúja esetén.

II. b:

- rutin kontrollvizsgálat szövődménymentes endocarditisben az antibiotikus terápia alatt.

III.:

- láz és ártatlan zörej esetén, bacteriaemia nélkül.

3. Billentyűhibák és műbillentyűk intervenció mûtéti kezelése

I. osztály:

- az intervenció/mûtét optimális időpontjának megállapítására;
- mitralis billentyűhiba esetén az alternatív megoldások közül a megfelelő kiválasztása: ballon-valvuloplasztika, műbillentyű-beültetés mitralis stenosis esetén, ill. mûtéti mitralis billentyűplasztika vagy műbillentyű-beültetés mitralis insufficiencia esetén;
- posztintervenció/posztoperatív alapvizsgálatok a korai billentyűfunkció és a késői kamrai remodelling megítélésére;
- műbillentyű-diszfunkció (főleg stenosis) megítélésére, ha a műbillentyűs beteg panaszai, tünetei változást mutatnak.

II. a:

- rutin kontrollvizsgálat klinikai változás nélkül.

II. b:

- bioprotézis rutin kontrollvizsgálata diszfunkció klinikai gyanúja nélkül.



III.:

- ha nincs terápiás konzekvencia.

4. Akut coronariaszindróma

I. osztály:

- aortadissectio differenciáldiagnózisa;
- minden esetben az ejekciós frakció mérése;
- akut ischaemia vagy infarktus diagnózisa, ha az EKG nem diagnosztikus;
- mechanikai szövődmények (szabad fali ruptura, septumruptura, papillaris izom rupturája) diagnózisa hemodinamikai instabilitás vagy új zörej esetén;
- bal kamrai thrombus kimutatása az antikoaguláns kezelés megkezdésének eldöntésére;
- jobb kamrai infarktus kimutatása;
- rizikóstratificatio céljából az infarktus méretének megítélése;
- kibocsátás előtti stressz-echo az ischaemia megítélésére, ha az EKG erre nem alkalmas;
- kibocsátás előtt dobutamin-stressz-echo az életképesség megítélésére, ha revascularisatio szóba jön;
- a hirtelen halál prevencióját szolgáló ICD-implantáció indikációjának eldöntéséhez kibocsátás előtt ejekciós frakció mérése.

II. a:

- balkamra-funkció kontrollja revascularisatio után.

III.:

- rutin kontroll klinikai változás nélkül.

5. Krónikus ischaemiás szívbetegség (ISZB)

I. osztály:

- panaszos betegeknél a myocardialis ischaemia kimutatása stressz-echokardiográfiával, ha az EKG kevésbé megbízható (digitális kezelés, balkamra-hipertrófia, WPW-szindróma, balszár-blokk, pacemaker, nyugalmi ST-depresszió miatt) és az ISZB pretest valószínűsége legalább közepes fokú;
- nyugalmi balkamra-funkció megítélése;
- az életképesség (hibernált myocardium) diagnózisa dobutamin stressz-echokardiográfiával revascularisatio tervezéséhez;

- perkután coronariaintervenció előtt a coronariastenosisok értékelése stressz-echokardiográfiával;
- revascularisatio után a restenosis értékelése stressz-echokardiográfiával.

II. a:

- posztinfarktusos betegeknél balkamra-funkció meghatározása a gyógyszeres terápia és az ICD-implantáció indikációjához (a hirtelen halál primer prevenciójára) és a prognózis értékelésére;
- stressz-echokardiográfia szívtranszplantáció után;
- stressz-echokardiográfia ischaemia kimutatására nőknél, ha az ISZB valószínűsége alacsony vagy közepes;
- restenosis értékelése revascularisatio után típusos tünetek esetén stressz-echóval.

II. b:

- pozitív terheléses EKG panaszmentes betegnél, stressz-echokardiográfia;
- globális balkamra-funkció értékelése terheléskor.

III.:

- panaszmentes betegek szűrése, ha a coronariabetegség valószínűsége kicsi;
- rutin kontroll stabil betegeknél, ha terapiaváltozás nincs tervezve;
- rutin terheléses echokardiográfia terheléses EKG helyett;
- rutinvizsgálat panaszmentes betegeknél revascularisatio után.

6. Szívelégtelenség (dyspnoe, ödéma) vagy cardiomyopathia gyanúja esetén

Szívelégtelenség echokardiográfia nélkül nem diagnosztizálható.

I. osztály:

- a kezdeti kivizsgálás részeként a balkamra-méret, -funkció, billentyűfunkció, falvastagság megítélése szívelégtelenség klinikai gyanúja és diagnózisa esetén;
- perifériás ödéma esetén;
- dyspnoe és szívelégtelenség klinikai tünetei esetén;
- cardiotoxicus terápia során;
- ismételt vizsgálat, ha a klinikai status változik;

- a szisztolés és diasztolés szívelégtelenség elkülönítése (1. ábra).

II. a:

- Kontroll ejekciós frakció meghatározása szívelégtelenségben, ha a klinikai status változott vagy új esemény következett be, vagy a kezelésben olyan változás történt, mely a szívfunkciót befolyásolhatja;
- Szöveti pulztilis Doppler-echokardiográfia (TDI) a diasztolés szívelégtelenség diagnózisához, különösen pitvarfibrillációban;
- Reszinkronizációs terápia indikációjához, követéséhez.

II. b:

- cardiomyopathiás betegek kontrollvizsgálata klinikai változás nélkül.

III.:

- ejekciós frakció meghatározása, miután izotóp vagy angiográfiás módszerrel is megtörtént;
- rutin kontrollvizsgálat klinikailag stabil betegeknél;
- ödéma esetén szívbetegség gyanúja nélkül.

7. Pericardialis betegség

I. osztály:

- pericardialis folyadék, constrictio vagy a kettő kombinációjának gyanúja;
- haemopericardium gyanúja (trauma, perforáció, aortadissectio, szabad fali ruptura);
- ismételt vizsgálatok recidív pericardialis folyadékgyülem vagy korai constrictio gyanúja;
- akut myocardialis infarktusból, ha pericardialis dörzszőrej, fájdalom, hipotónia jelentkezik.

II. a:

- követéses vizsgálat a tamponád korai jeleinek kimutatására, ha a pericardialis folyadék jelentős;
- echo-vezérelt pericardiocentesis.

II. b:

- posztoperatív pericardialis betegség hemodinamikai következmények lehetőségével.

III.:

- kis mennyiségű pericardialis folyadék rutinkövetése klinikailag stabil betegeknél;
- követéses vizsgálatok malignus betegségben, ha nincs terápiás konzekvenciájuk;
- pericardiumvastagság mérése constrictio tünetek nélkül;
- pericardialis dörzszőrej szövődménymentes infarktus vagy szívműtét utáni korai szakban.

8. Szívtumorok, thrombusok gyanúja

I. osztály:

- olyan klinikai szindrómában, melyben ez a gyanú felmerül;
- ha a műtéti vagy antikoaguláns kezelés indikációjáról kell dönteni;
- myxomaműtét után, a recidíva diagnózisához;
- olyan malignus betegségekben, melyekben a szív érintettsége is felmerül.

II. b:

- szűrés, klinikai gyanú nélkül.

III.:

- ha az echokardiográfiás vizsgálatnak nincs terápiás konzekvenciája.

9. A mellkasi aorta betegségeinek gyanúja

I. osztály:

- aorta ascendens vagy aortagyök-aneurizma;
- aortagyök-dilatáció Marfan-szindrómában;
- aortadissectio posztoperatív következt;
- Marfan-szindrómás betegek közeli hozzátartozóinak szűrése;
- bicuspidalis aortabillentyű esetén az aorta ascendens átmérőjének mérése.

10. Tüdőbetegségek

I. osztály:

- pulmonalis hipertónia gyanúja;
- dyspnoe kardiális és nem kardiális okának elkülönítése;
- a pulmonalis nyomás követése pulmonalis hipertónia kezelése során;
- cor pulmonale gyanúja;

- masszív-szubmasszív akut tüdőembólia gyanúja.

II. a:

- terheléses pulmonalis nyomásmérés;
- tüdőtranszplantáció vagy tüdőműtét előtt.

III.:

- tüdőbetegség szívbetegség klinikai gyanúja nélkül;
- jobbkamra-funkció kontroll COPD esetén klinikai változás nélkül.

11. Hipertónia

I. osztály:

- a balkamra-hipertrófia, koncentrikus remodelling és a balkamra-funkció megítélése, mert ez befolyásolja a terápiát;
- balkamra-diszfunkciós betegeknél klinikai változás esetén.

II. a:

- bal kamra diasztolés funkció vizsgálata standard vagy /és szöveti Doppler-echokardiográfiával szisztolés diszfunkció esetén vagy a nélkül;
- balkamra-hipertrófia értékelése enyhe hipertóniában, ha az EKG negatív, a gyógyszeres terápia indikációjának felállításához.

II. b:

- rizikóstratificatio.

III.:

- balkamra-hipertrófia regressziójának megítélése;
- panaszmentes betegeknél balkamra-funkció értékelése.

12. Cardioemboliás betegség gyanúja

I. osztály:

- perifériás vagy visceralis artériás okklúzió esetén;
- cerebrovascularis esemény (stroke) forrásának keresése, ha egyéb ok nem mutatható ki és a terápiás döntés (antikoaguláns kezelés) az echokardiográfiától függ.

II. a:

- embóliagyánú és bizonytalan stroke-diagnózis.

III.:

- a nincs terápiás konzekvencia.

13. Aritmiák

I. osztály:

- strukturális szívbetegség gyanúja esetén;
- ha a családi anamnézisben olyan genetikusan transzmittált szívbetegség van, mely aritmiával jár;
- pitvarfibrilláció minden esetében (4. táblázat);
- elektrofiziológiai vizsgálat és ablatio előtt;
- syncope esetén, ha szívbetegségre klinikai gyanú van;
- effort syncope.

II. a:

- kezelést igénylő aritmia;
- syncope veszélye esetén.

II. b:

- ha szívbetegség nem igazolható;
- rádiófrekvenciás ablatio után szövődmény nélkül.

III.:

- palpitáció aritmia nélkül;
- sporadikus kamrai extrasystolia;
- recidív syncope, amikor az előző vizsgálatokból ismert a syncope oka;
- syncope szívbetegség gyanúja nélkül;
- klasszikus neurogén syncope.

14. Szűrés

I. osztály:

- ha a családi anamnézisben genetikusan transzmittált szívbetegség van;
- szívtranszplantációs donorok;
- Marfan-fenotípus;
- cardiotoxicus kemoterápia megkezdése előtt és annak követésére;
- primer dilatatív cardiomyopathiás betegek első fokú rokonai (szülő, testvér, gyerek).

II. a:

- veseelégtelenség, vesetranszplantációra jelöltek;
- balszár-blokk.

II. b:

- szisztémás betegség, mely érintheti a szívet.

III.:

- a lakosságban;

- versenysportolóknál szívbetegség gyanúja nélkül.

15. Kritikus állapotú betegek

I. osztály:

- hemodinamikai instabilitás (5. táblázat);
- tompa vagy penetráló mellkasi trauma;
- pericardiumsérülés gyanúja (katéter, pacemaker-elektroda, pericardiocentesis-tű) tamponád tüneteivel vagy a nélkül.

II. a:

- multiplex trauma;
- súlyos mellkasi trauma utáni követés.

III.:

- hemodinamikai instabilitás szívbetegség gyanúja nélkül;
- követéses vizsgálatok hemodinamikailag stabil betegeknél;
- myocardialis contusio gyanúja stabil betegnél, normális EKG-val.

16. Felnőttkori congenitalis szívbetegség

I. osztály:

- klinikai gyanú szívzörej, cianózis, EKG, röntgen alapján;
- ismert congenitalis szívhiba, ha a klinikai kép változik, vagy ha az eredeti diagnózis bizonytalan;
- ismételt vizsgálatok a kamrafunkció, az atrioventricularis regurgitatio követésére műtét nélkül vagy után;
- a pulmonalis nyomás követése;
- műtéti rekonstrukció vagy palliáció után a reziduális hibák diagnózisa és követése;
- az intervencionális valvulotomia és rádiófrekvenciás ablatio irányítása.

II. b:

- rutin követéses vizsgálat 1–2 évente súlyos congenitalis szívbetegségben, ha klinikai változás nincs.

III.:

- ismételt kontrollvizsgálatok nyitott Botallo-vezeték, pitvari septumdefectus, kamrai septumdefectus vagy coarctatióműtét után és bicuspidalis aortabillentyű esetén klinikai változás nélkül;
- kontrollvizsgálatok enyhe congenitalis szívbetegségben klinikai változás nélkül.

SZÖVETI DOPPLER (TDI) PULZATILIS MÓDSZER

A TDI lehet pulzatis vagy színes Doppler-technika, nagy energiájú, de alacsony sebességű jelek ábrázolására, ezáltal a myocardiumkontrakció és -relaxáció sebességének mérésére alkalmas.

Cél: a regionális és globális szisztolés és diasztolés myocardialis funkció értékelése.

TÁRGYI FELTÉTELEK:

készülékben TDI-program.

INDIKÁCIÓK

- Nyugalmi globális diasztolés és szisztolés funkció értékelése. A mitralis anulusban mért diasztolés sebesség (Ea) minden típusú diasztolés diszfunkció esetén csökkent, kivéve a constrictiót, ahol fokozott.

A mitralis E/anularis Ea arány növekedése alkalmas az emelkedett bal kamrai töltőnyomás megítélésére.

- DSE-vel kombinálva a regionális ischaemia és életképesség kvantitatív megítélése.
- Reszinkronizációs terápia indikációja: az aszinkronia kimutatása még nem elfogadott indikáció.
- Reszinkronizációs optimalizálás és követés.

STRESSZ-ECHOKARDIOGRÁFIA

A stressz-echokardiográfia képalkotással kombinált terheléses vizsgálat. A terhelés lehet fizikai vagy farmakológiai.

FELTÉTELEK

Személyi feltételek

- Stressz-echokardiográfiát (SE) 2. szintű echós szakember végezhet, ha külön SE-vizsgát tesz. A vizsgát a NEAB szervezi.

A vizsgára jelentkezés feltételei:

- II. fokú echokardiográfiás akkreditáció;
- stressz-echóban való jártasság bizonyítása:
 - nagy volumenű stressz-echo-laborban letöltött gyakorlat, leletekkel, illetve az oktató aláírásával igazolva;
 - legalább 100 stressz-echós vizsgálatban való részvétel, stressz-echós licenccel rendelkező vizsgáló/oktató irányítása alatt; ebből:
 - 50 vizsgálatban mint megfigyelő;
 - 50 vizsgálatban mint aktív közreműködő felügyelet alatt;
- 20 000 Ft befizetése a NEAB bankszámlájára.

Stressz-echokardiográfiás vizsga menete:

- elméleti és gyakorlati rész;
- az elméleti részben 30 tesztkérdés szerepel, amelyek felölelik az egész stressz-echós spektrumot: élettan, különböző modalitások és stresszorok, indikációk, kontraindikációk, diagnosztikus és prognosztikus kritériumok, biztonságossági megfontolások; az elfogadás feltétele 80% helyes válasz;
- a gyakorlati rész két elemet tartalmaz:
 - 20 előre felvett stressz-echós vizsgálat analízise (csak a quad screen" formátum elfogadott), minimum 80% jó válasz;
 - egy vizsgálat önálló végzése annak bizonyítására, hogy a jelölt képes egy stressz-echós vizsgálat irányítására és elvégzésére (asszisztencia irányítása, a kért stresszmodalitás indokoltságának elbírálása, esetleges felülbírálás, a megfelelő manualitás és elemzőképesség „in vivo” bizonyítása, szövődmények felismerése és elhárítása).

A vizsga gyakorlati és tesztvizsga részből áll. A jártasság fenntartásához további évi 50 önálló SE-vizsgálat szükséges.

- Szakasszisztens, aki resuscitatióban jártas.

Tárgyi feltételek

- az echókészülékben harmonikus mód, négyosztatú monitor (quad screen);
- vénabiztosítás;
- infúziós pumpa;

- folyamatos EKG-monitorozás és vérnyomásmérés;
- készenléti tálca;
- defibrillátor;
- folyamatos videofelvétel és digitális felvétel nyugalomban, az alacsony dózis után, a terhelés csúcán és a visszatérési fázisban;
- beleegyezési nyilatkozat.

A VIZSGÁLAT MENETE

Alapvizsgálatok

Metszetek: rövid és hosszú parasternalis, csúcsi kétüregi, négyüregi.

A SE módszerei ischaemia kimutatására:

- a) fizikai terhelés speciális „félfekvő” kerékpár-ergometriával, folyamatos képalpalkotással, a standard terheléses EKG-protokoll szerint;
- b) dobutamin-stressz-echo (DSE), ischaemia kimutatása:
 - protokoll:
 - 5 mcg/kg/min, 3 perc múlva;
 - 10 mcg/kg/min, majd 3 percenként;
 - 10 mcg/kg/min-cel emelkedve 40 mcg/kg/min-ig, ekkor;
 - sz. e. 4x0,25 mg atropin adható hozzá.
 - antidotum: béta-blokkoló;
- c) Dipiridamol-stressz-echo:
 - protokoll:
 - 0,56 mg/kg infúzió 4 perc alatt, majd 4 perc szünet után, ha negatív;
 - 0,28 mg/kg 2 perc alatt;
 - antidotum: aminofillin 240 mg, iv.;
- d) adozin-stressz-echo: 140 mcg/kg/min 6 perc alatt;
- e) pacemaker-stressz-echo:
 - permanens PM esetén a PM-frekvencia növelésével lehet terhelni: 100/min, majd 2 percenként 10/min emelés a célfrekvencia eléréséig (általában 150/min);
- f) ergometrin-stressz-echo (vasospasmus kimutatására):
 - protokoll: 50 µg ergometrin bolusban, majd 5 perc múlva 100 µg, végül újabb 5 perc múlva 200 µg, összesen 35 µg kumulatív dózisban;
 - antidotum: iv. nitrát.

Végpontok:

- Ergometriás terhelés esetén a maximális (szubmaximális?) szívfrekvencia elkérése, farmakológias terhelés esetén a maximális dózis beadása után a protokoll által meghatározott idő eltelte;
- új falmozgászavar vagy a már meglévő súlyosbodása;
- 2 mm ST-depresszió;
- extrém vérnyomás-emelkedés ($\geq 220/120$ Hgmm) vagy -csökkenés (40 Hgmm-nél nagyobb szisztolés vérnyomásesés a kiindulási értékhez viszonyítva);
- súlyos ritmuszavar;
- súlyos angina;
- a beteg kérése.

A STRESSZ-ECHO KOMBINÁLHATÓ:

- 3D echóval (nem bizonyított előnyök);
- kontraszt-echóval az endocardium jobb definíciójára;
- TDI-vel (nem bizonyított előnyök).

SE-INDIKÁCIÓK

- ISZB diagnózisa:
 1. olyan EKG-eltérések esetén, melyek akadályozzák a SE értékelését: balszár-blokk, nyugalomban >1 mm ST-depresszió, pace-elt ritmus, WPW;
 2. nem egyértelmű a terheléses EKG, de jó terhelési tolerancia, tehát kétséges diagnózis;
- igazolt ISZB rizikóstratifikációja (pl. myocardialis infarktusz) után, a betegség prognózisának meghatározása;
- életképesség kimutatása;
- preoperatív rizikóbecslés;
- effort dyspnoe objektívizálása;
- revascularisatio után;
- ischaemia lokalizáció;
- billentyűhibák súlyossága (új indikáció!);
- diasztolés SE.

ÉLETKÉPESSÉG VIZSGÁLATA

Stressz-echokardiográfia során a myocardium életképességét a kontraktilis rezervkapacitás megléte bizonyítja. Életképesnek akkor mondjuk a myocardiumot, ha az akinézisből

hipokinézis vagy normokinézis lesz.

INDIKÁCIÓK:

- balkamra-diszfunkció esetén a revascularisatio indikációjához;
- krónikus ISZB-ben a hibernált myocardium diagnózisához.

MÓDSZER

Az életképesség-vizsgálatot DSE-vel végezzük. Protokoll: 5 mcg/kg/min 5 percig, majd 10 mcg/kg/min 5 percig, esetleg 20 mcg/kg/min 5 percig.

BILLENTYŰHIBÁK:

- aortastenosis (AS) kis gradienssel és balkamra-diszfunkcióval: kis dózisu DSE-vel kimutatható a kontraktilis rezerv: a nyomásgradiens emelkedése és az aortaárea változatlansága súlyos AS-re utal kontraktilis rezervvel, az área növekedése pseudostenosist jelent, míg, ha egyik sem változik, akkor nincs kontraktilis rezerv (prognosztikus érték);
- mitralis stenosis: ha a panaszok és gradiens/área között diszkrepancia van, a fizikai tesztelés vagy DSE után mért pulmonalis szisztolés nyomás emelkedése eldönti a műtéti indikációt (>50 Hgmm);
- regurgitációk: balkamra-diszfunkció esetén a funkcionális mitralis insufficiencia fokozódhat terhelésre, pulmonalis nyomásemelkedéssel.

KONTRASZT-ECHOKARDIOGRÁFIA (MCE)

A kontraszt-echokardiográfia két módszert foglal magába:

1. bal kamrai kontraszt-echokardiográfia; célja az endocardium jobb felismerése és ezzel a bal kamrai volumenek és funkció pontosabb mérése;
2. myocardialis kontraszt-echokardiográfia (MCE); cél: a microvascularis integritás megítélése.

FELTÉTELEK

A) Személyi:

- MCE-ben elméleti képzésben részesült és gyakorlati jártasságot szerzett orvos;
- szakasszisztens, aki jártasságot szerzett az MCE technikájában.

B) Tárgyi:

- harmonikus képalkotás;
- kontraszt-echo-program a készülékben;
- kontrasztanyag: Levovist, Optison vagy Sonoview.

INDIKÁCIÓK:

- thrombolysis után no-reflow kimutatása, rescue PCI-indikáció;
- balkamra-diszfunkció esetén életképesség kimutatása (hibernáció).

TRANSOESOPHAGEALIS ECHOKARDIOGRÁFIA

DEFINÍCIÓ

Szemiinvaszív módszer, mellyel a nyelőcsőbe vezetett transzducer jó felbontású képet ad, elsősorban a szív hátsó struktúráiról, a műbillentyűkről és a mellkasi aortáról. Megfelelő minőségű transthoracalis képalkotás hiányában is diagnosztikus értékű.

SZEMÉLYI FELTÉTELEK

Alapszintű képzés nem szükséges, a kardiológiai szakvizsgának nem feltétele. Képzést csak a transthoracalis echokardiográfiában (TTE) megszerzett középszintű licenc birtokában lehet végezni. A vizsgára bocsáthatóság feltétele 50 felügyelettel elvégzett és leletezett transoesophagealis echokardiográfiás (TEE) vizsgálat. A TEE-licencet is a NEAB adja ki. A vizsga a leadott leletek véleményezésén, tesztkérdések megválaszolásán, videofelismerésen és gyakorlati vizsgán alapul. A vizsgabizottság elnöke csak NEAB-tag lehet.

Magas szintű szakértő csak az lehet, aki rendelkezik TEE-licenccel is.

TÁRGYI FELTÉTELEK

A laboratórium akkreditációjához TEE-vizsgálatok végzésére szükséges legalább egy multiplan vizsgálófej, folyamatos digitális vagy videoregisztrálás. A betegmonitorozás (pulzoximéter, vérnyomásmérő, EKG-kísérőgörbe) és életmentő tálca is elengedhetetlen feltételek. A vizsgálat végzése a felvilágosítást követő beteg-beleegyező nyilatkozat aláírásához kötött. A vizsgálat helyi érzéstelenítésben és többnyire vénás szedálásban történik, amihez aneszteziológus jelenléte nem szükséges. Kritikus állapotú beteg csak intenzív osztályon vizsgálható intenzív osztályi orvos vagy aneszteziológus közreműködésével.

Tárgyi, biztonságossági feltételek:

- multiplan transzducer;
- az előírásnak megfelelő tisztítás, sterilizálás (20 perc Cidex);
- beteg-beleegyező nyilatkozat, beszélgetés a beteggel;
- 4 órás éhgyomor;
- vénabiztosítás;
- központi oxigén és szívó;
- pulzoximéter;
- folyamatos EKG-monitorozás;
- folyamatos video- vagy digitális regisztrálás;
- sürgősségi tálca;
- helyi érzéstelenítés lidocain spray-vel;
- 0,3 mg atropin, ha nincs kontraindikáció vagy tachycardia;
- iv. szedatívum: 2–10 mg iv. Seduxen v. Dormicum orvos jelenlétében;
- a beteg teljes ébredéséig az orvos jelen van és megfigyeli a beteget;
- TEE után 2 óra koplalás, 12 órán át nem vezethet;
- instabil beteg (pl. akut aortadissectio) TEE-vizsgálata az intenzív osztályon történik.

VIZSGÁLATI METSZETEK:

- a) oesophagealis metszetek;
- b) transgastricus metszetek;
- c) aortás metszetek (hossz- és rövid tengelyű).

AZ INDIKÁCIÓK OSZTÁLYOZÁSA

I. osztály Egyértelműen ajánlott/hasznos a bizonyítékok vagy vélemények alapján.

II. a osztály A vizsgálat inkább ajánlott/hasznos az ellentmondásos bizonyítékok vagy vélemények alapján.

II. b osztály A vizsgálat hasznossága kevésbé megalapozott a bizonyítékok vagy vélemények alapján.

III. osztály Bizonyítékok vagy általános véleményezés alapján a vizsgálat nem hasznos, sőt ártalmas lehet.

A BIZONYÍTÉKOK OSZTÁLYOZÁSA

A szintű bizonyíték Több randomizált klinikai tanulmány vagy metaanalízis adatai.

B szintű bizonyíték Egy randomizált vizsgálat vagy nem randomizált vizsgálatok adatai.

C szintű bizonyíték Szakértői vélemények konszenzusa, esettanulmányok, standard kezelési tapasztalatok.

Az echokardiográfiában általában C szintű evidenciák állnak rendelkezésre.

INDIKÁCIÓK**Natív billentyű-endocarditis**

I. osztály:

- vegetációk, billentyűhibák kimutatása szklerotikus billentyűkön, vagy ha a TTE-vizsgálat negatív, de a klinikai gyanú alapos;
- perivalvularis extenziók kimutatása (abscessus, sönt) főleg aortalokalizációban;
- pozitív TTE-vizsgálat után magas rizikójú betegeknél;
- negatív TEE-vizsgálat után, ha a klinikai gyanú alapos;
- negatív hemokultúra esetén, ha a klinikai gyanú alapos;
- *Staphylococcus* bacteriaemiában, ha a TTE nem diagnosztikus.

II. a:

- perzisztáló nem-*Staphylococcus* bacteriaemiában, ha nincs ismert forrás;
- rizikóstratificatio céljából.

Műbillentyű-endocarditis

I. osztály:

- műbillentyű-endocarditis diagnózisa (első vonalbeli vizsgálat);
- perivalvularis extenzió;
- ismételt TEE magas rizikó esetén;
- ismeretlen eredetű bacteriaemia;
- *Staphylococcus*-bacteriaemia;
- negatív hemokultúra.

II. a:

- perzisztáló láz bacteriaemia vagy új zörej nélkül.

Műbillentyű-diszfunkció

I. osztály:

- mitralis műbillentyű paravalvularis insufficiencia gyanúja;
- mitralis műbillentyű-trombózis (obstruktív vagy nem obstruktív) gyanúja.

Pacemaker/ICD endocarditis

I. osztály:

- klinikai gyanú esetén (láz, pozitív hemokultúra, multiplex tüdőembólia).

Billentyűintervenciók (lásd Billentyűhibák ajánlás)

I. osztály:

- mitralis ballonplasztikára és sebészi mitralis billentyűplasztikára alkalmas betegek kiválasztása;
- intervenció alatt (mitralis ballonplasztika);
- műbillentyű-diszfunkció, műbillentyű-trombózis gyanúja.

Akut ischaemiás szindróma

I. osztály:

- mechanikus szövődmények, ha a TTE nem diagnosztikus.

Szívelégtelenség

I. osztály:

- ismeretlen eredetű hipotónia, főleg intenzív osztályon, ha a TTE nem diagnosztikus.

Aortabetegségek

I. osztály:

- aortadissectio gyanúja;
- aortaaneurysma gyanúja;
- aortaruptura gyanúja;
- degeneratív vagy traumás aortabetegség vagy atheroembolisatio gyanúja;
- aortadissectio posztoperatív követése szövődmény vagy progresszió gyanúja esetén.

II. a:

- aortadissectio posztoperatív követése szövődmény vagy progresszió gyanúja nélkül.

II. b:

- aortagyök-dilatáció Marfan szindrómában;
- Marfan-szindrómás beteg első fokú rokonai.

Tüdőbetegség

II. a:

- pulmonalis embólia vagy thrombus gyanúja a jobb szívfélben vagy a centrális pulmonalis főágakban;
- Tüdőtranszplantáció vagy tüdőműtét előtt, ha a TEE nem diagnosztikus.

Cardioemboliás betegség

I. osztály:

- embóliaforrás keresése, ha a TTE nem diagnosztikus és a klinikai döntés (pl. antikoaguláns kezelés) a vizsgálat eredményétől függ (fülcsethrombus, bal pitvari spontán echo-kontraszt, aortaatheroma, nyitott foramen ovale);
- nyitott foramen ovale katéteres zárásának tervezése, monitorozása.

Szívtumorok

I. osztály:

- bal pitvari myxoma TTE diagnózisa után a myxomamorfológia (nyél, embóliaveszély) céljából a műtéti terv és sürgősség megítélésére;
- bal pitvari myxoma TTE diagnózisa után egyéb lokalizációjú myxomák felderítése;
- szívtumorok TTE-gyanúja esetén a diagnózis és a morfológia tisztázására.

Aritmiák

I. osztály:

- cardioversio előtt a hagyományos időtartamú antikoaguláns előkezelés helyett;
- cardioversio előtt, ha az anamnézisben lezajlott cardioembolia intraatrialis thrombussal hozható összefüggésbe;
- cardioversio előtt, ha az antikoaguláns kezelés kontraindikált, és a cardioversio a TEE eredményétől függ.

II. a:

- cardioversio előtt, ha a pitvarfibrilláció kezdete 48 órán belüli, de ismert szívbetegség van;
- rádiófrekvenciás ablatio irányítása (vagy intracardialis echokardiográfia);
- pitvarfibrillációban vagy szívelégtelenségben az antikoaguláns kezelés indikációjának egyéni mérlegelése a balfülcse-thrombus, a bal pitvari spontán echókontraszt és a fülcse-áramlási sebességcsökkenés alapján.

II. b:

- cardioversio előtt, ha a pitvarfibrilláció kezdete 48 órán belüli, de nincs ismert szívbetegség;
- pitvari flutter miatt történő cardioversio előtt;
- cardioversio előtt, ha a tartós antikoagulációs terápiás szinten van, és ha a betegnek mitralis billentyűhibája vagy hipertrófiás cardiomyopathiája van, és nincs egyéb antikoaguláns indikáció (anamnesztikus embólia vagy előző TEE-vel kimutatott thrombus).

III.:

- azonnali cardioversio előtt;
- cardioversio előtt, ha a tartós antikoaguláns kezelés terápiás szinten van, a betegnek nincs mitralis billentyűhibája vagy hipertrófiás cardiomyopathiája, de egyéb antikoaguláns indikáció nem áll fenn (anamnesztikus embólia vagy előző TEE-vel kimutatott thrombus).

Felnőttkori congenitalis szívbetegség

I. osztály:

- klinikai gyanú, ha a TTE nem diagnosztikus;

- TTE-vel megállapított secundum típusú pitvari septumdefectus esetén a szívkatéteres zárás indikációja, tervezése és monitorozása;
- TTE-vel megállapított pitvari septumdefectus esetén a tüdővénák beszájadzása.

Kritikus állapotú betegek

I. osztály:

- hemodinamikai instabilitás nem kielégítő TTE-lelettel;
- aortadissectio gyanúja;
- aortadissectio diagnózis esetén a típus, lokalizáció, aortainsufficiencia mechanizmusa;
- respirátorkezelés;
- aortatrauma gyanúja;
- posztoperatív pericardialis tamponád gyanúja.

KONTRAINDIKÁCIÓK (RELATÍV):

- nyelőcsőstruktúra, irradiáció után;
- nyelőcsőtumor.

INTRAOPERATÍV

ECHOKARDIOGRÁFIA

DEFINÍCIÓ

Az intraoperatív echokardiográfia (IOE) ma már kevés kivételtől eltekintve transoesophagealis echokardiográfiát (TEE) jelent.

SZEMÉLYI ÉS TÁRGYI FELTÉTELEK

Mint a transoesophagealis echokardiográfiai irányelvekben.

INDIKÁCIÓK

I. osztály:

- Akut, életveszélyes hemodinamikai változások, amikor a kamrafunkció megítélése bizonytalan és a terápiás válasz nem kielégítő;
- billentyűplasztikák, hipertrófiás cardiomyopathia miatt végzett műtét, aortadissectio aortabillentyű-érintettséggel.

- homograft beültetése vagy coronaria reimplantáció, mint pl. Ross-műtét;
- extracorporalis keringésben végzett rekonstrukciós műtét congenitalis szívbetegségben;
- endocarditis miatti műtét;
- intracardialis eszközök implantációja és helyzetük monitorozása;
- pericardialis fenesztráció posterior vagy lokalizált pericardialis folyadékgyülem esetén;
- paravalvularis leak miatti suturaműtét.

II. a:

- myocardialis ischaemia, infarktus vagy hemodinamikai szövődmény rizikója;
- műbillentyű-beültetés, aortaatheromás betegség, aneurizmareszekció, szívtumorműtét, intracardialis thrombectomia, pulmonalis embolectomia;
- légembólia-monitorozás, szívtranszplantáció.

II. b:

- szívtrauma miatt végzett műtétek, akut aortadissectio billentyűérintettség nélkül;
- regionális balkamra-funkció értékelése motor nélküli coronaria bypass műtétek alatt és után;
- pericardiectomia, pericardialis műtétek, pericardialis folyadék eltávolítása;
- myocardialis perfúzió, coronariaanatómia és graftátjárhatóság értékelése;
- dobutamin-stressz-teszt a kiváltható ischaemia kimutatására, a revascularisatio eredményének predikciója;
- nyitott Botallo-vezeték lezárása után a reziduális áramlás kimutatása.

III. osztály:

- egyszerű pitvari septumdefectus-műtét.

INTRACARDIALIS ECHOKARDIOGRÁFIA (ICE)

A rádiófrekvenciás ablatio vezérlésére használt módszer, egyelőre II. a osztályú indikáció.

PROTOKOLLOK DIAGNÓZISOK SZERINT

BILLENTYŰHIBÁK (NATÍV)

AS:

- balkamra-hipertrófia;
- aortabillentyű-morfológia: mész, bicuspidalis;
- aorta ascendens max. átmérője;
- csúcs- és átlaggradiens csúcsról és Pedoff-transzducerrel a jobb parasternalis ablakból, esetleg subcostalisan;
- áreaszámítás;
- társvitiumok;
- nyomások;
- IVC;
- balkamra-funkció.

AI:

- aortabillentyű-morfológia: mész, bicusp., ruptura;
- dissectio?;
- aortagyök és ascendens méretei;
- AI foka színes Dopplerrel parasternalis hossz- és rövid, csúcsi ötüregi metszetből; vena contracta regurgitációs volumen és frakció;
- AI decelerációs idő;
- diasztolés reverz flow suprasternalis metszetből;
- nyomások, társvitiumok, IVC;
- balkamra-funkció.

MS:

- mitralis billentyűmorfológia: mész foka, helye, mellső vitorla mobilitása;
- mitralis área planimetriával;
- mitralis átlaggradiens, mitralis área Dopplerrel;
- MI, társvitiumok;
- nyomások, IVC;
- bal pitvari thrombus?;
- balkamra-funkció.

MI:

- mitralis billentyűmorfológia: reumás, meszes, prolapsus mellső-hátsó, ínhúrruptura, normális (funkcionális);
- MI foka színes Dopplerrel, színes área alapján;
- MI foka regurgitációs volumen és frakció, EOA, vena contracta alapján;
- MI jet iránya;

- előremenő perctérfogat;
- nyomások;
- társvitiumok, IVC;
- balkamra-funkció.

TI:

- tricusp. billentyűmorfológia: ép (funkcionális); reumás, ruptura, Ebstein;
- pulmonalis nyomás;
- perctérfogat;
- IVC;
- társvitiumok;
- jobbkamra-funkció;
- funkcionális TI esetén anulusméret.

INFEKTÍV ENDOCARDITIS

TTE:

- natív billentyűvegetáció, a vegetáció mérete, mobilitása;
- a többi billentyűn vegetáció;
- regurgitatio oka (ruptura, fenesztráció), foka;
- nyomások;
- alapbetegség: az érintett billentyű morfológiája;
- aorta-műbillentyű leak, insuff. foka;
- műbillentyű-gradiens;
- pericardialis folyadék
- balkamra-funkció.

TEE:

- meszes, reumás billentyűvegetáció;
- műbillentyű-vegetáció, mérete, mobilitása;
- mitralis paravalvularis leak, insuff. oka;
- paravalvularis abscessus, pseudoaneurysma;
- fisztula;
- fenesztráció.

MŰBILLENTYŰ-DISZFUNKCIÓ

TTE:

- műbillentyű-gradiens;
- paravalvularis AI.

TEE:

- műbillentyű-trombózis;
- műbillentyűzáró elem mozgása;
- mitralis műbillentyű leak, foka.

CONGENITALIS SZÍVHIBÁK

ASD

TTE:

- jobbszívfél-tágulat;
- ASD helye (típusa), mérete;
- bal–jobb sönt, mértéke színes Dopplerrel;
Qp/Qs számítás;
- nyomások;
- ASD-I esetén mitralis cleft, MI foka;
- mitralis prolapsus;
- TI, foka.

TEE:

- ASD helye (típusa) mérete;
- tüdővéna-beszájadzás;
- jobb–bal sönt kontraszt-echóval;
- jobbkamra-kiáramlási pálya mérete.

Fallot-tetralógia – nem operált:

- subaorticus VSD kimutatása;
- aorta-dextropozíció mértéke;
- infundibularis stenosis leírása, gradiens;
- pulmonalis billentyűmorfológia, anulus mérete, csúcsgradiens;
- suprasternalis nézetből pulm. jobb ág mérete;
- AI.

Fallot-tetralógia söntműtét után:

- systemopulmonalis sönt kimutatása CW Dopplerrel;
- max. sziszt.-diasztolés gradiensből pulmonalis nyomás számítása;
- kiáramlási gradiensből pulmonalis szisztolés nyomás számítása.

Fallot-tetralógia rekonstrukció után:

- reziduális VSD;
- reziduális kiáramlási gradiens(ek);
- pulmonalis nyomás kalkulációja;
- kamrafunkciók;
- AI.

VSD:

- helye (típusa), mérete;
- bal–jobb sönt flow sebességből jobbkamra-nyomás számítása;
- egyéb nyomások;
- Qp/Qs;
- társvitiumok (AI, PS, TI).

Ebstein-anomália:

- tricuspidalis septalis vitorla eredésének eltolódása a cruxtól mm-ben;
- a valódi és az atrializált jobb kamra hosszátmérőjének aránya;
- TI foka;
- nyomás;
- IVC.

Pulmonalis embólia, pulmonalis hipertónia:

- jobbszívfél-tágulat és funkció a négyüreg-metszetben mért maximális harántátmérő alapján;
- pericardialis folyadék;
- bal kamrai D-jel;
- nyomások;
- TI foka;
- perctérfogat;
- IVC, kollapszus%;
- intracardialis forrás;
- TEE: embolus a proximalis pulmonalis artériákban, foramen ovale nyitott-e? Intracardialis forrás.

Aortadissectio:

- aortagyök és ascendens átmérője;
- hasi aortadissectio?;
- PF, tamponád, IVC;
- AI;
- TEE:
 - intima flap;
 - belépési nyílás(ok);
 - dissectio típusa;
 - AI mechanizmusa;
 - coronariák viszonya az állumenhez;
 - állumen-áramlási viszonyok, thrombus.

HOCM:

- valamennyi fal vastagságának 2D-mérése;
- intraventricularis gradiens (bal, jobb kamrai);
- MI;
- diasztolés funkció meghatározása.

Szívtumor (bal pitvari myxoma):

- myxoma alakja, mérete;
- tapadási helye;
- mitralis v. tricuspidalis szájadék obstrukciója, gradiens;
- nyomások;

- TEE: pontos morfológia, embóliaveszély, egyéb szívüregék.

Embóliaforrás:

- AMI vagy DCM esetén bal kamrai thrombus, mérete, mobilitása, helye; (TTE), fülcsethrombus (TEE);
- pitvarfibrilláció, mitralis vitium esetén fülcsethrombus, spontán echókontraszt (TEE);
- műbillentyűthrombus mérete, mobilitása (TEE);

- natív billentyűvegetáció, mérete, mobilitása (TTE, TEE);
- műbillentyű-vegetáció mérete, mobilitása (TEE);
- szívtumor helye, mérete, embóliaveszélyes morfológiája (TTE, TEE);
- idegentest- (pacemaker-elektroda, kanül) thrombus, vegetáció mérete, mobilitása (TEE);
- paradox intracardialis thrombus (TEE);
- aortatrombotikus plakk (TEE).

4. TÁBLÁZAT STENOSISOK SÚLYOSSÁGI FOKA

	<i>enyhe</i>	Aorta stenosis <i>közepes</i>	<i>súlyos</i>
Átlaggradiens (Hgmm)	<25	25–40	>40
Area (cm ²)	>1.5	1.0–1.5	<1.0
Area/Tf (cm ² /m ²)			<0.6
	<i>enyhe</i>	Mitralis stenosis <i>közepes</i>	<i>súlyos</i>
Átlaggradiens (Hgmm)	<5	5–10	>10
Area (cm ²)	>1.5	1.0–1.5	<1.0
AP systolés nyomás (Hgmm)	<30	30–50	>50
		Tricuspidalis stenosis	<i>súlyos</i>
Area (cm ²)			<1
		Pulmonalis stenosis	<i>súlyos</i>
Maximális gradiens (Hgmm)			>60

5. TÁBLÁZAT INSUFFICIENCIÁK SÚLYOSSÁGI FOKA

	<i>enyhe (I)</i>	Aorta insufficiencia <i>közepes (II)</i>	<i>súlyos (III–IV)</i>
Színes jet szélesség/ kiáramlási pálya (%)	<25	25–65	>65
Véna contracta (cm)	<0.3	0.3–0.6	>0.6
RV (ml)	<30	30–59	≥60
RF (%)	<30	30–49	≥50
EOA (cm ²)	<0.1	0.1–0.29	≥0.3
	<i>Enyhe (I)</i>	Mitralis insufficiencia <i>közepes (II)</i>	<i>súlyos (III–IV)</i>
Vena contracta (cm)	<0.3	0.3–0.69	>0.7
RV (ml)	<30	30–59	>60
RF (%)	<30	30–49	≥50
ERO (cm ²)	<0.2	0.2–0.39	≥0.4
		Tricuspidalis insufficiencia	<i>súlyos</i>
Vena contracta (cm)			>0.7 és májvéna reverz syst.flow
		Pulmonalis insufficiencia	<i>súlyos</i>
Színes jet szélesség			kitölti a kiáramlási pályát

Szívelégtelenség:

- szisztolés, diasztolés balkamra-funkció;
- pulm. nyomás;
- IVC;

- pleuralis folyadék;
- funk. TI, MI;
- alapbetegség.

6.TÁBLÁZAT ACUT MASSZÍV-SUBMASSZÍV TÜDŐEMBOLIA ECHOCARDIOGRAPHIÁS JELEI

- Tág jobbszívfél
- Balkamra rövidtengelyű metszetén D-jel
- Jobbszívfélben vénaötvény thrombus
- Tricuspidalis insufficiencia, magas pulmonalis systolés nyomás
- Tág véna cava inferior
- Szűk balpitvar

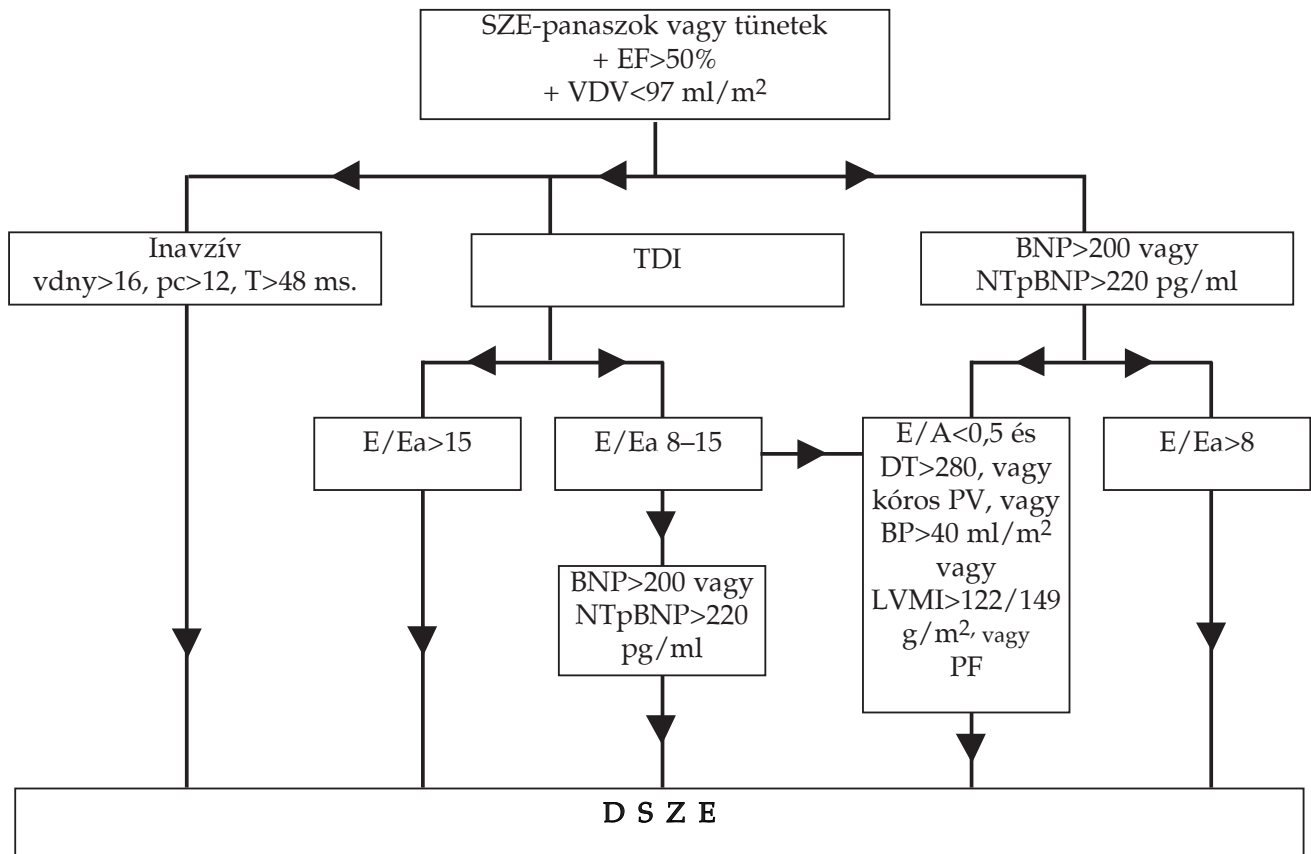
8.TÁBLÁZAT HEMODINAMIKAI INSTABILITÁS DIFFERENCIÁLDIAGNÓZISA TTE-VEL

- Akut falmozgászavar
- Pericardialis tamponád
- Aorta dissectio
- Akut infarctus strukturális szövődményei (szabadfali ruptura, septumruptura, papillaris izomruptura)
- Akut masszív tüdőembolia
- Akut szívelégtelenség: szisztolés vagy diasztolés
- Műbillentyű obstrukció
- Egyéb műbillentyű diszfunkció gyanúja
- Infectiv endocarditis: akut billentyűelégtelenség vagy fistula

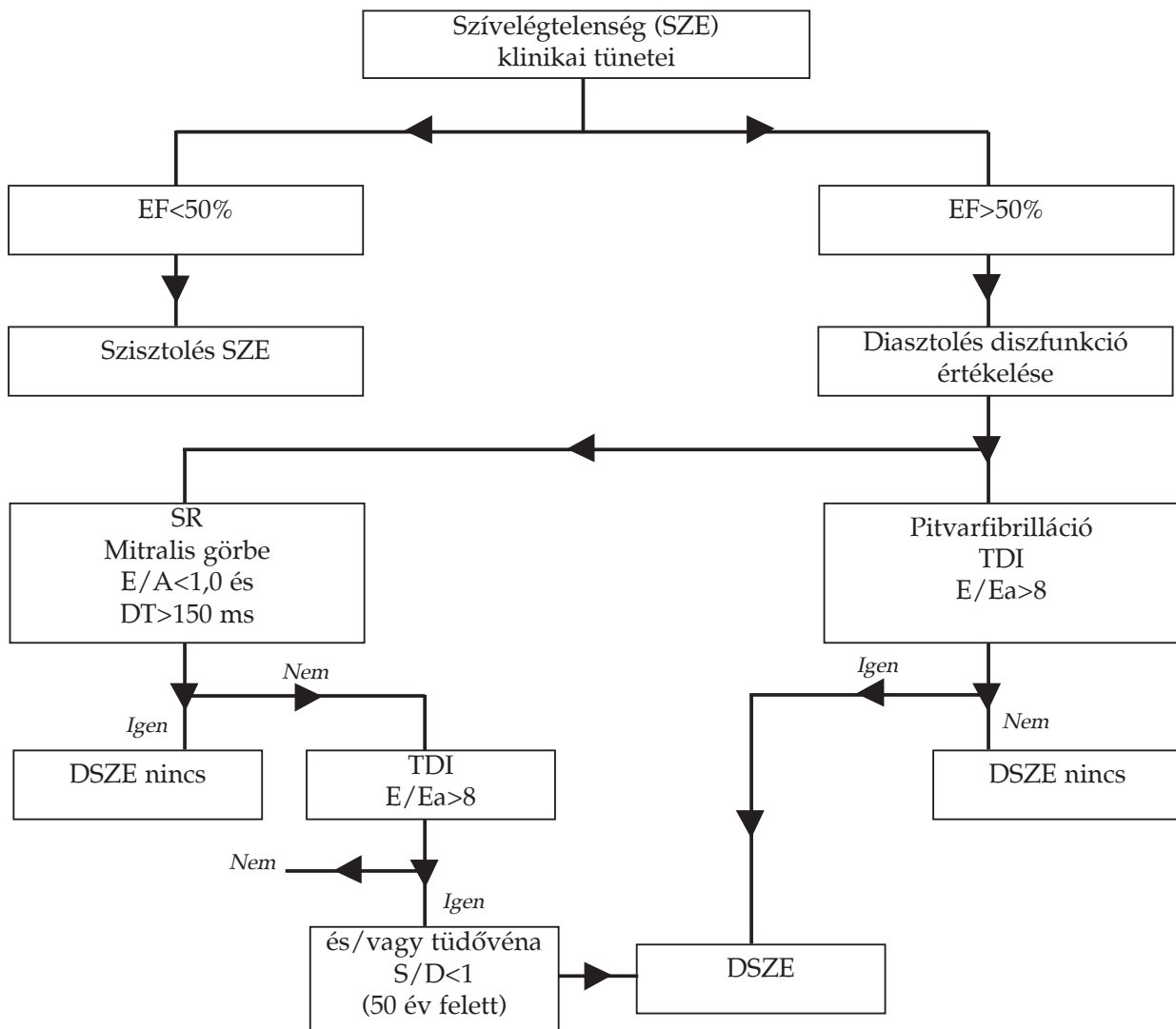
7.TÁBLÁZAT A TTE SZEREPE PITVARFIBRILLÁCIÓBAN

- Balkamra functio (EF) és falvastagság az antiarritmiás terápia megválasztásához
- Etiológia (billentyűhibák, cardiomyopathia)
- Rizikóstratificatio az anticoagulans kezeléshez (EF)

9. TÁBLÁZAT A DIASZTOLÉS SZÍVELÉGTÉLENSÉG (DSZE) DIAGNOSZTIKUS ALGORITMUSA



1. ÁBRA A SZÍVELÉGTLENSÉG TTE-DIAGNÓZISÁNAK ALGORITMUSA



Rövidítések: DSZE: diasztolés szívelégtelenség. TDI: szöveti Doppler. SR: sinusrhythmus.

A STANDARD ECHOKARDIOGRÁFIÁS LELET KÖVETELMÉNYEI

A lelet felépítését a 10. táblázat tartalmazza.

FEJLÉC (11. TÁBLÁZAT)

Kötelező elemek

Betegazonosító, demográfiai adatok és a vizsgálat indoka. Ezek az adatok minden, még a sürgősségi leletek fejlécében is kötelezőek. A szoftver megakadályozhatja az adatbevitelt, ha valamelyik kötelező adat hiányzik (pl. betegazonosító), és kérheti az adatok

megerősítését is, ha ismételt adatbevitel vagy tévedés lehetősége áll fenn. Az echokardiográfiai adatbázisokban szereplő betegadatok védelmére az általános kórházi adatvédelmi szabályok vonatkoznak.

Ajánlott elemek

A morfológiai és funkcionális kvantitatív adatok értelmezését nagyban segítheti, ha rendelkezésre áll a beteg testmagassága, testsúlya, a számított testfelszín, a pulzusszám és a szívritmus. Azokban az esetekben (pl. aorta- vagy mitralis regurgitatio), melyekben az afterload változásai befolyásolhatják az echós leletet, hasznos a vérnyomás ismerete. A megelőző diagnózisok és az aktuális status

adatai a vizsgálat indokoltságát támasztják alá, és sokszor elengedhetetlenek a vizsgálat menetére és értelmezésére vonatkozóan. Ha a leletet olvasó orvos információt kap az echokardiográfiai készülékről, az alkalmazott módszerekről és a képminőségről, könnyebben dönti el, hogy a leírt vélemény mennyire lehet határozott, teljes és megbízható (pl. infektív endocarditis kizárására aligha tartható megbízhatónak egy rossz képminőség mellett végzett transthoracalis vizsgálat). Hozzáférs és minőségbiztosítás céljából adjuk meg, hol és milyen adathordozón tároltuk a képeket. Végezetül, mind az echokardiográfiai laboratórium minőségbiztosítása, mind pedig a kérő orvos irányába történő visszajelzés szempontjából hasznos, ha rögzítjük a vizsgálati indikáció megfelelőségét és klinikai prioritását.

A LELET LEÍRÓ RÉSZE:

A vizsgált cardiovascularis struktúrákra vonatkozó információk lehetnek kvantitatívak (pl. üregátmérők) vagy kvalitatívak, morfológiai (pl. bicuspidalis aortabillentyű) vagy funkcionális jellegűek (pl. a mitralis vitorla szisztolés előremozdulása). A mérési eredmények számok formájában jelennek meg, de a kvalitatív információk előre definiált kategóriamezőket kell kapjanak. A megjegyzések számára szabad szöveges mezőket kell biztosítani, bár ezeknek a nem kódolt változóknak a kezelése statisztikák, visszakeresések és adatcserék esetén igen nehézkes lehet.

Kötelező adatok (12–14. táblázat)

A bal kamrai és a bal pitvari dimenziók mérése és az adatok közlése az echokardiográfiai leletben minden vizsgálat során kötelező. Az aorta betegségei vagy annak gyanúja esetén (pl. Marfan-szindróma) meg kell adni az aorta átmérőjét 3 helyen: a Valsalva-tasakok, a sinotubularis junkció és az aorta ascendens proximalis szakaszának szintjében.

Bár több metodika is ismert a jobb kamra méretének mérésére, azt többnyire mégis inkább kvalitatívan (normális, tág stb.) értékeljük. A vena cava inferior átmérőjének és az átmérő nyugodt légzésben történő változásának a kvantifikálása alapvető fontosságú a jobb pitvar nyomásának becslésére.

Funkcionális értékelés: a bal kamra szisztolés funkcióról minden echokardiográfiai leletben nyilatkozni kell, és ha ehhez a Simpson-metodikát használjuk, ajánlott a bal kamrai volumenek megadása is. Ha falmozgászavart látunk, ezt is le kell írni a 17 szegmentumos modell alapján. A mitralis E-septum távolság mérése elavult, nem javasolt.

Mivel geometriájából következően a jobbkamra-funkció vizsgálata nehézkes, ezért az alapulhat becslésen is a mindennapi gyakorlatban. A jövőben várhatóan a 3 dimenziós echokardiográfiát használjuk majd a jobbkamra-funkció kvantitatív mérésére.

Az egyes struktúrák patológiás eltéréseit (megvastagodás, ruptura, perforáció stb.), az abnormális képletek leírását (terimék, membránok stb.), valamint az egyes képletek funkcionális eltéréseit (pl. a billentyűk kitérésének csökkenése) nem kell számszerűen jellemezni, ezeket szövegesen megfogalmazva kell leírni.

Ajánlott adatok

A bal és jobb kamrai kiáramlásipálya-átmérőt sok nem invazív hemodinamikai paraméter kalkulálásához használjuk (perctérfogat, billentyűárea, söntszámítás), bár ennek mérése fontos hibaforrás. A gondosság alapvető fontosságú a vizsgálat során, és segít a gyakorlat.

Mitralis stenosis esetén a billentyűárea 2 dimenziós, 3 dimenziós planimetriás mérése segítségére lehet a kezelőorvosnak, különösen perkután mitralis valvuloplastica előtt.

Ajánlott a jobbkamra-funkció értékelése még akkor is, ha tudjuk, hogy regionális különbségek lehetnek, és hogy a kamrafunkció terhelésfüggő. Regionális falmozgászavar hiányában a TAPSE a legelfogadottabb paraméter.

A pericardialis folyadék mennyiségének kalkulálása hasznosabb, mint M-módon a pericardiumlemezek szeparációjának megadása, bár ez utóbbi a beteg követése során jobban használható adat. Ez esetben dokumentálni kell, hogy a beteget milyen pozícióban vizsgáltuk, mert ez befolyásolja a folyadék elhelyezkedését.

Olyan esetekben, amikor az echokardiográfiás vizsgálatot nem tudjuk pontosan elvégezni (rossz ultrahangablak, sürgős vizsgálat stb.), a standard metszetek és mérések nem végezhetőek el, ajánlatos az egyes struktúrák és funkciók szöveges leírása. Ha valamely képletet nem tudunk látóterbe hozni, ezt a leletben mindenképpen közölni kell!

DOPPLER-VIZSGÁLATOK (15. TÁBLÁZAT)

A színes Dopplerre, PW, CW és Tissue Dopplerre (TDI) vonatkozóan is értékelést kell adnunk.

Kötelező adatok

A balkamra-telődés elemzésére kötelező mérni a mitralis E- és A-hullám sebességét, az E-hullám decelerációs idejét. Ezeket a paramétereket használjuk a diasztolés funkció, az atrioventricularis aszinkronia, a pericardialis tamponád, illetve a constrictio jellemzésére. Meg kell figyelni, illetve le kell írni ezen paraméterek légzésre történő változásait is szükség esetén.

A bal kamra diasztolés diszfunkció három súlyossági fokozatát lehet megadni: enyhe (relaxációs zavar), mérsékelt fokú (pseudonormalizáció), súlyos fokú (restriktív). Nyilatkozni kell a balkamra-töltőnyomásról is, melyre az ajánlott paraméter az E/E' arány. A Tissue Doppler

PW-vel az E' mérhető a septalis vagy a laterális anulusban.

A szívbillentyűk funkcióinak értékelése, az arteria pulmonalis nyomás becslése, a billentyűkön, illetve a nagyereken (pl. a coarctation) lévő gradiensek, illetve intracardialis söntök volumenének becslése kötelező minden vizsgálat során. Az átlaggradiens megadása minden esetben kötelező, ha szűkület van a szívbillentyűn, illetve a műbillentyűn akkor is, ha jól funkcionál. Aortastenosis esetén a billentyűárea számítása ajánlatos, különösen azokban az esetekben, amikor a bal kamra szisztolés funkciója csökkent, illetve ha a stroke volumen csökkent. A billentyűszeparáció megadása helytelen.

A PHT vagy a planimetria alapján kalkulálhatjuk a mitralis áréát. Mitralis műbillentyű esetén a diasztolés gradiens megadása ajánlott, a PHT alapján becsült área nem mutatja jól az effektív orificium területét.

A regurgitációk nagyságát több paraméter együttes értékelésével kell megtennünk. Egyik paraméter sem felsőbbrendű a többinél, kivéve bizonyos speciális eseteket.

A regurgitatio súlyosságát a leletben jellemezhetjük, mint enyhe, közepes és súlyos fokút, a 4-es szemikvantitatív skálán a hármas fokozatú regurgitációt mérsékeltén súlyosnak írhatjuk le. A kvantitatív metodikákat (ERO, regurgitációs volumen, regurgitációs frakció) ajánlott alkalmazni, mert ezek megkönnyítik a terápiás döntéshozatalt, bár nagy gyakorlat szükséges ezeknek a kalkulációknak a pontos méréséhez és számításához.

EGYÉB AJÁNLOTT MÓDSZEREK

Az arteria pulmonalis nyomás becslésére ajánlható a pulmonalis billentyű síkjában felvett pulzatilis Doppler-görbe akcelerációs idejének mérése, különösen olyan esetekben, amikor nem találunk tricuspidalis regurgitációt, így a jobb kamra és pitvar közti nyomásgradienst nem tudjuk megmérni.

Ha intracardialis söntöt találunk, vagy arra gyanú van, ajánlott a szisztémás és pulmonalis stroke volumenarányának kiszámítása (Qp/Qs).

Ha valamilyen ok miatt az E/E' jól nem mérhető, alternatív módszerként ajánlható megadni az E sebességének arányát a színes M-módból mérhető flow propagációs sebességhez. Ez hasznos módszer lehet a restriktio és constrictio elkülönítésében is. Az echokardiográfias lelet megírásakor arra kell törekedni, hogy a klinikai szempontból releváns paraméterek szerepeljenek benne. Tudományos munkákban előre meghatározott paraméterek mérése szükséges. Azzal kapcsolatban, hogy milyen adatok kerüljenek a leletbe, még mindig viták vannak, de érdemes arra törekedni, hogy minél több adat legyen rögzítve.

KONKLÚZIÓK

Fontos, hogy az echokardiográfus leírja véleményét a vizsgálatról néhány szóban. Ez foglalja magába a vizsgálati kérdésben szereplő kérdésre adott választ, a fontos patológiai adatokat, s ha lehet, írja le, hogy az előző lelethez képest milyen változásokat tapasztalt. Le kell írni azokat a korlátokat, nehézségeket, (klinikai, hemodinamikai stb.), amelyek a vizsgálati eredményeket befolyásolhatják.

A leletnek egyértelmű konklúzióval kell zárulnia, meg kell adnia a diagnózist és a szívbetegség súlyossági fokát. A konklúziót úgy kell megfogalmazni, hogy minden orvos megértse! Ha a vizsgálat eredménye befolyásolja a beteg kezelését, erről a kezelőorvost tájékoztatni kell!

11. TÁBLÁZAT ECHOKARDIOGRÁFIÁS LELET FEJLÉCÉNEK TARTALMA

Rendszerbe történő regisztráció (1):

Betegadatok, vizsgálat helye

Név, esetszám vagy más azonosító

Nem

Születési idő (2)

Vizsgálat dátuma (2)

A vizsgálat indikációja: a fő ok, ami miatt a vizsgálat történik (3)

A beteg helye (ambuláns, osztályos, kardiológia, CCU stb.)

A felelős vizsgálatkérő neve

A vizsgálat minősége

(1) Az azonosító megegyezhet a mentésnél használt azonosítóval.

(2) A kor automatikusan számolt a születési idő alapján, és a vizsgálat napjára vonatkozik.

(3) Megfelelő kérdés (mellkasi fájdalom, mitralis stenosis, bal kamrai szisztolés funkció stb., lehetőleg kerülni a kódkombinációt: pl. aortadissectio és pericardialis folyadékgyülem).

10. TÁBLÁZAT ECHOKARDIOGRÁFIÁS LELET FELÉPÍTÉSE

1. Fejléc: általános adatok

2. Eredmények: azon adatok összessége, melyek alátámasztják az összefoglaló véleményt; különböző echokardiográfias technikák felhasználásával a cardiovascularis szerkezeti eltérések mennyiségi és minőségi értékelése:

a) echokardiográfia: M-mód, két dimenzió

b) Doppler: színes, pulzatis (PW), folyamatos hullám (CW), szöveti Doppler

Egyéb vizsgálatok:

c) transoesophagealis echokardiográfia

d) stressz-echo

e) további vizsgálatok: 3D, vascularis stb.

A jobb érthetőség kedvéért minden szakaszt rövid megjegyzéssel zárunk

3. Összefoglalás: a lelet lényegi része, megfogalmazása érthető legyen bármely orvosnak is

4. Aláírás és dátum: felelős orvos neve, a lelet készítésének dátuma, valamint a rangidős orvos, aki a leletet jóváhagyta

12. TÁBLÁZAT INTRACARDIALIS ÉS VASCULARIS STRUKTÚRÁK, AMELYEKET RUTINSZERŰEN VIZSGÁLUNK ÉS FELTÜNTETÜNK AZ ECHOKARDIOGRÁFIÁS LELETBEN

1. Bal kamra

2. Mitralis billentyűk

3. Bal pitvar

4. Aortabillentyű

5. Aorta

6. Jobb kamra

7. Tricuspidalis billentyű

8. Jobb pitvar

9. Pulmonalis billentyű

10. Pulmonalis artéria

11. Pericardium

12. Vena cava inferior

13. Pulmonalis vénák

13. TÁBLÁZAT STANDARD DIGITÁLIS ADATRÖGZÍTÉSI PROTOKOLL TRANSTHORACALIS ECHOKARDIOGRÁFIA ESETÉN

Nézet	Adat típusa
Bal kamrai parasternalis hossztenyelyi nézet (2D + színes Doppler + M-mód) ^a	Mozgóképek
Parasternalis rövid tenyelyi nézet az aorta síkjában (2D + színes Doppler + M-mód) ^a	Mozgóképek
Parasternalis rövid tenyelyi nézet a mitralis billentyű síkjában (2D) ^a	Mozgóképek
Parasternalis rövid tenyelyi nézet a papillaris izmok síkjában (2D) ^a	Mozgóképek
Jobb kamrai beáramlás parasternalis nézetben (2D + színes Doppler) ^a	Mozgóképek
Jobb kamrai kiáramlás parasternalis nézetben (2D + színes Doppler) ^a	Mozgóképek
Csúcsi négyüregi nézet (2D + színes Doppler) ^a	Mozgóképek
Csúcsi ötüregi nézet (2D + színes Doppler) ^a	Mozgóképek
Csúcsi kétüregi nézet (2D + színes Doppler) ^a	Mozgóképek
Csúcsi hossztenyelyi nézet (2D + színes Doppler) ^a	Mozgóképek
Subcostalis négyüregi nézet (2D + színes Doppler) ^a - pitvari sövény	Mozgóképek
Vena cava inferior subcostalis nézetből (2D + M-mód)	Mozgóképek
Aortaív hossztenyelyi suprasternalis nézete (2D + színes Doppler) ^{a,b}	Mozgóképek
Transmitralis sebességek (pulzatilis Doppler)	Állókép
Bal kamrai kiáramlási pályában mért sebesség (pulzatilis Doppler)	Állókép
Transaorticus sebesség (folyamatos hullámú Doppler)	Állókép
Tricuspidalis insufficiencia sebessége (folyamatos hullámú Doppler)	Állókép
Transpulmonalis sebesség (pulzatilis Doppler)	Állókép
Szöveti Doppler-mérések a mitralis anuluson (septalis és laterális sebességek)	Állókép

^a A színes Doppler-felvételeket lehetőleg a 2D (B-mód) felvételek után rögzítsük. Az M-mód állókép formátumban is rögzíthető, és elegendő vagy rövid, vagy hossztenyelyi nézetben.

^b Felnőtteknél ezt a nézetet nem kötelező elkészíteni.

14. TÁBLÁZAT A LELETBEN SZEREPLŐ ECHOKARDIOGRÁFIÁS MÉRÉSEK, DIMENZIÓK NORMÁLÉRTÉKEI

Bal kamrai dimenziókból számított volumenek:	EDV: 35–75 ml/m ²	ESV: 12–30 ml/m ²
2D vagy 3D volumenek alapján ^a :	EDD: 22–32 mm/m ²	ESD: 14–21 mm/m ²
Septum és hátsó fal vastagság ^a :	IVS: 6–10 mm	PW: 6–10 mm
Bal kamrai ejekciós frakció	>55%	
Ajánlott a volumenmeghatározás alapján történő mérés		
Bal kamrai falmozgászavarok:	1 (normális) – 4 (diszkinetikus) ^b	
Bal pitvar: legalább két, egymásra merőleges átmérő		
Előnyben részesítendő a volumenmeghatározása	<29 ml/m ²	
Jobbkamra-méret: (normális vagy dilatált)		
Jobb kamra szisztolés funkciója (normális, csökkent: enyhén, közepesen, súlyosan)		
Jobb pitvar mérete (normális vagy dilatált)		
Aortagyök: maximális átmérő a sinus valsalva szintjében ^c	<39 mm	
Vena cava inferior átmérők (belégzésben és kilégzésben)	<17 mm	
Mitralis billentyűárea (planimetriás módszerrel) ^d		

A fentiekre vonatkozó kommentárt és egyéb megjegyzéseket a lelet szöveges összefoglaló részében ajánlott megtenni.

^a: ajánlott mérési mód. ^b: a 17 szegmentes modell alapján.

^c: ha abnormális vagy gyanú van patológiás eltérésre, a sinotubularis junkció és az aorta ascendens méreteit is meg kell adni.

^d: mitralis stenosis esetén.

A táblázatban szereplő normálértékeket az ASE-ajánlás alapján adtuk meg.

15. TÁBLÁZAT AZ ECHOKARDIOGRÁFIÁS LELET DOPPLER MÉRÉSEI

Bal kamrai diasztolés funkció	
Normál/diszfunkció	(1. relaxációs zavar, 2. pszeudonormál, 3. restriktív)
Sebesség:	E-, A-hullám – légzési változások értékelése, ha szükséges
Decelerációs idő	
Mitralis anulus szöveti Doppler PW:	e'-hullám sebessége bal kamrai töltőnyomás becslése: E/e' (E/Ea)
Billentyűbetegségek: az érintett billentyű értékelése	
<i>Mitralis billentyű</i>	átlaggradiens - stenosis gyanúja esetén nyomásfelezési idő (PHT), billentyűárea regurgitatio: nincs/enyhe, közepes, súlyos, vagy 0–4? - kvantitatív adatokra törekvés fontos (ERO, - regurgitációs volumen, vena contracta, PISA stb.)
<i>Aortabillentyű</i>	maximális sebesség átlag gradiens billentyűárea (kontinuitásképlet: TVI-LVOT) - főként balkamra-diszfunkcióval járó stenosis, kóros verőtér fogat gyanúja esetén regurgitatio: nincs/enyhe, közepes, súlyos, vagy 0–4? - kvantitatív adatokra törekvés
<i>Tricuspidalis billentyű</i>	átlagos diasztolés gradiens - stenosis gyanúja esetén regurgitatio: nincs/enyhe, közepes, súlyos vagy 0–4? - kvantitatív adatokra törekvés maximális jobb kamra–jobb pitvar közötti szisztolés gradiens (TI) a PA szisztolés nyomásának becsléséhez - melyhez a becsült jobb pitvari nyomás hozzáadandó
<i>Pulmonalis billentyű</i>	sebességmaximum átlagos gradiens - stenosis gyanúja esetén regurgitatio: nincs/enyhe, közepes, súlyos vagy 0–4? - kvantitatív adatokra törekvés

Rövidítések: PHT – nyomásfelezési idő, LVOT – bal kamrai kiáramlási pálya, PA – pulmonalis artéria

ÚJSZÜLÖTT-, CSECSEMŐ-, GYERMEK-ECHOKARDIOGRÁFIA

JELENTŐSÉG, ALAPELVEK

Az echokardiográfia a csecsemő-gyermek kardiológia alapvető noninvazív vizsgálóeljárása, és az igen korszerű gépek alkalmazása mellett is vizsgálódependens vizsgálómódszer.

DEFINÍCIÓ

A kétdimenziós echokardiográfia (2DE) fogalma magába foglalja a szív kétdimenziós mozgó struktúrájának ábrázolását, az üregek és falvastagságok pontos méretét (M-mód), a hemodinamikai viszonyok ábrázolását (színes Doppler-technika) és az áramlási sebességek, nyomások mérését, a pulzatis Doppler- (PD) és

a folyamatos hullámú Doppler- (CW) módszerek segítségével. Összefoglalóan ezeket a módszereket transthoracalis echokardiográfiának (TTE) hívjuk. A TTE-hez tartozó speciális módszerek: a kontraszt-echokardiográfia, a stressz-echokardiográfia és a szöveti Doppler-echokardiográfia, melyek alkalmazása a standard rutin TTE-nek nem képezi részét.

A transoesophagealis echokardiográfiával (TEE) a már miniatürizált érzékelőfejekkel újszülötteknél és csecsemőknél is végezhető vizsgálat. A TEE-módszerrel a multiplan leképezés segítségével az anatómiai vizsgálat mellett az előbb felsorolt módszereket is igénybe vesszük (színes Doppler, CW, PD).

Intraoperatív echokardiográfia TEE-vel történik.

CÉL

Jelen irányelvek célja az újszülött-/csecsemő-/gyermek-echokardiográfiás vizsgálatok optimális kihasználása a költség-haszon elv figyelembevételével és a maximális szakmai színvonal biztosításával a perinatalis és a gyermekellátásban.

SZEMÉLYI FELTÉTELEK

Az újszülött-/csecsemő-/gyermek-echokardiográfiás vizsgálatokat akkreditált szakemberek végzik. Az akkreditációt pályázat és licencvizsgák alapján a Nemzeti Akkreditációs Bizottság (NEAB) adja ki.

Az echokardiográfiás szakemberek kritériumai

Újszülött-/csecsemő-/gyermek-echokardiográfiát az a gyermekkardiológus, kardiológus, szívsebész, aneszteziológus szakorvos végezhet, aki középszintű vagy magas szintű licenccel rendelkezik. Az echokardiográfus szakember felügyeletével echokardiográfiás vizsgálatot végezhet az a gyermekkardiológiai szakorvosjelölt, aki az alapszintű licencet megszerzte, illetve a megszerzés (tréning) folyamatában van.

A licenc (jogosítvány) megszerzésének feltételei

1. szint (alapszint)

Szoros ellenőrzés mellett minimum 250 vizsgálat, melyből 100 egyéves életkor alatti betegnél történjen. A képzés időtartama 3 hó. Önálló vizsgálatához jogosítványt nem ad, de olyan laborban végezheti a vizsgálatokat, ahol 2. fokozattal rendelkező szakember dolgozik. A gyermekkardiológiai szakvizsga követelményrendszerébe beépíthető és beépítendő. A gyakorlati képzést leckönyvben kell dokumentálni.

2. szint (szakértői szint)

A képzést vezető ellenőrzése mellett legalább 750 vizsgálat végzése és értékelése, ebből 200

egyéves kor alatti gyermeknél történjen. Minimum 75 TEE, 25 intervenció alatti echokardiográfiás vizsgálatban való részvétel szükséges. A továbbképzés időtartama 6 hónap, önálló vizsgálatához jogosítványt ad.

3. szint (magas szintű szakértői szint)

Ennek eléréséhez 1000 önálló vizsgálat és 100 TEE végzése és értékelése szükséges. A képzés időtartama 1 év. Intraoperatív, transoesophagealis vizsgálatok csak ennek birtokában végezhetők. Echokardiográfiás laboratórium vezetéséhez és 2. szintű képzés végzéséhez ennek teljesítése követelmény.

A GYAKORLATI KÉPZÉS HELYE, STRUKTÚRÁJA

Gyermek-echokardiográfiás centrum, ahol a vizsgálmódszerek minden típusa rendelkezésre áll. Feltétel, hogy a képzést 3. szintű jogosítvánnyal rendelkező, teljes munkaidős gyermekkardiológus echokardiográfus szakember vezesse.

ECHOKARDIOGRÁFIÁS ASSZISZTENSEK

Asszisztens nélkül az echokardiográfiás labor nem működtethető. Speciális tanfolyam nem szükséges, de szakasszisztensi képzettség alapfeltétel. Feladata az orvosi munka segítése, betegadminisztráció végzése, asszisztálás a speciális vizsgálatokban, a gyermekek megnyugtatása.

A VIZSGÁLATOK MENETE

A beküldő diagnózistól függetlenül teljes körű vizsgálatot kell végezni az anatómiai és hemodinamikai viszonyokra vonatkozóan. A véleményt rögtön leletben kell összefoglalni, a leletnek a mérési adatokat, leírásokat és ezek értelmezését is tartalmaznia kell. A leletben a negatívumot is fel kell tüntetni, vagy ha a vizsgálat valamely része, illetve egésze nem értékelhető. Minden vizsgálatot videón, vagy digitálisan rögzíteni kell. A vizsgálatoknak a tankönyvekben meghatározott metszetek sorrendjét kell követnie.

INDIKÁCIÓK

Újszülött-echokardiográfia indikációi

I. osztályú indikációk:

- cianózis, respirációs distressz szindróma, congestiv szívelégtelenség, kóros artériás pulzáció;
- szívfejlődési rendellenességgel gyakran társuló kromoszóma- vagy extracardialis anomáliák;
- koraszülöttnél, ha a klinikai diagnózis pulmonalis betegsége utal, de a cardiopulmonalis status nem javul a várható ütemben;
- szisztémás anyai betegségek, ahol az újszülött érintettsége várható;
- hangos, kóros szívzöreje vagy egyéb kóros kardiális tünet;
- cardiovascularis betegséggel társuló vagy dominánsan öröklődő – családtagnál előforduló – szindrómában;
- szívfejlődési rendellenességgel társuló szindrómában, akár előfordul kardiális tünet, akár nem, azonban sürgős döntéshozatal szükséges az alapbetegség kezelését illetően;
- cardiomegalia a radiológiai kép alapján;
- dextrocardia, kóros pulmonalis vagy visceralis situs gyanúja a klinikai kép, EKG vagy radiológiai lelet alapján;
- EKG-eltérések, aritmiák, melyek strukturális anomáliák vagy myocardialis problémára utalhatnak;
- szívsebészeti beavatkozás utáni reziduális vagy új anomália, kóros kamrafunkció, pulmonalis hipertónia, thrombus, szepszis, pericardialis folyadék klinikai gyanúja esetén;
- pulmonalis hipertónia kezelésének monitorozására;
- extracorporalis cardiopulmonalis kezelés (ECMO) indításakor és befejezésekor;
- nonimmun magzati hydrospan;
- ductus Botalli perzisztens gyógyszeres/műtéti kezelése utáni nyomon követésre;
- intervenciós szívkatéterezés javallatának eldöntésére, eredményének lemérésére.

II. a osztályú indikációk:

- rövid, diszkrét bal alsó bordaközi szívzöreje;
- súlyfejlődési elmaradás kóros klinikai tünetek hiányában;
- szívfejlődési rendellenességgel gyakran társuló szindrómában, akkor, ha nincs kóros kardiális tünet, és nem igényel sürgős ellátást.

Csecsemő-, gyermek-, serdülő-echokardiográfia indikációi*Strukturális szívbetegségek**I. osztályú indikációk:*

- atípusos vagy kóros szívzöreje, illetve egyéb kóros kardiológiai tünet;
- cardiomegalia a röntgenfelvételen;
- dextrocardia, kóros pulmonalis vagy visceralis situs klinikai jelei vagy röntgenkép alapján;
- szívbetegségben a gyógyszeres vagy műtéti kezelés időpontjának meghatározására;
- endovascularis eszközök kiválasztásához, a behelyezés monitorozásához; intracardialis vagy intravascularis sönt kimutatására, a beavatkozás előtt, alatt és után;
- a perkután intervenciós szívkatéterezések után közvetlenül;
- közvetlen preoperatív vizsgálat a szívsebészeti beavatkozások irányítása és a beavatkozás rizikójának ismertetése céljából;
- ismert anomália esetén, ha a fizikális tünetekben változás van;
- congenitalis vagy szerzett szívbetegség posztoperatív vizsgálatában, ha klinikai gyanú van reziduális, illetve új anomáliára, kamradiszfunkcióban, pulmonalis hipertenzióban;
- thrombus, szepszis, pericardialis folyadék gyanújakor;
- cardiovascularis anomáliával társuló szindrómában és domináns öröklődésű betegségekben, a családtagoknál (pl. Marfan-szindróma, Ehlers-Danlos-szindróma), genetikusan öröklődő myocardialis betegségekben, kóros kardiális tünet jelenlététől függetlenül;

- alap- és nyomon követési vizsgálatok neuromuscularis betegségekben, melyeknél ismerten myocardialis érintettség fordult elő;
- terhelésre megjelenő mellkasi fájdalom vagy syncope.

II. b osztályú indikációk

Vontatott fejlődés, kóros kardiális tünetek hiányában.

Aritmiák/vezetési zavarok

I. osztályú indikációk:

- aritmia és kóros kardiális tünetek;
- aritmia genetikusan meghatározott szívbetegségek családtagjainál (pl. tuberous sclerosis, HCM);
- komplett vagy előrehaladott II. fokú AV-blokk;
- komplett vagy magas fokú szerzett AV-blokk;
- kezelést igénylő aritmia.

II. a osztályú indikációk:

- kamrai aritmia – versenysportolók kivizsgálása során;
- WPW és klinikai tünetek.

II. b osztályú indikációk:

- WPW kardiális tünetek nélkül;
- visszatérő aritmia, mely kezelést nem igényel, és nincs kóros kardiális tünet;
- közvetlen vizsgálat RF-ablatio után.

Szerzett cardiovascularis betegségek

I. osztályú indikációk:

- alap- és kontrollvizsgálat minden gyanús vagy dokumentált Kawasaki-betegnél, myopericarditis, HIV vagy reumás láz esetén;
- szív- vagy szív-tüdő transzplantáció után az akut, krónikus rejectio, thrombus és szívnövekedés vizsgálata céljából;
- alap- és kontrollvizsgálat cardiotoxicus terápia mellett;
- myocardialis betegség klinikai tünetei mellett;
- súlyos renalis betegség és hipertenzió;
- kardiális transzplantáció donorjánál.

II. a osztályú indikációk

Akut tünetek bakteriális vagy Rickettsia-infekció gyanúja mellett.

II. b osztályú indikációk:

- akut reumás láz nyomon követése normális kardiális leletek mellett;
- egyszeri késői ellenőrzés akut pericarditis után, ha nincs gyanú krónikus pericarditises tünetekre.

Szerzett cardiopulmonalis betegség

I. osztályú indikációk:

- pulmonalis hipertónia klinikai tünete;
- sebészi intervenció után, orális vagy parenteralis vasodilatatorkezelés kontrolljára pulmonalis hipertónia nyomon követésben;
- ECMO-kezelés megszüntetése utáni kontroll.

II. a osztályú indikációk:

Alapvizsgálat mucoviscidosisban, cor pulmonale tünetei nélkül.

Thromboemboliás betegségek/tumorok

I. osztályú indikációk:

- thromboemboliás történet;
- tuberous sclerososis a családi anamnézisben;
- vénás kanül mellett szepszis, cianózis, jobbszívfél-elégtelenség tünete;
- szisztémás embolisatio vagy akut hipertenzió jobb-bal sötös és kanülös betegnél;
- centrális kanül mellett vena cava superior szindróma.

II. b osztályú indikációk

Vénás kanül melletti láz, pulmonalis vagy szisztémás embolisatio nélkül is.

Gyermek TEE

I. osztályú indikációk:

- minden veleszületett vagy szerzett szívbetegségben, ha diagnosztikus információ nem nyerhető TTE-vel;
- szív- és mellkasi műtétek monitorozása és segítése;
- katéter/eszköz felvezetésének, behelyezésének monitorozása és segítése;
- intervencionális katéterezés és RF-ablatio során veleszületett szívbetegségben;

- intraatrialis terelőfolt vizsgálata, ha magas a centrális vénás nyomás – thrombus gyanújakor, pitvartágulatnál, fokozódó cianózisban, aritmiában;
- intravasculáris eszköz behelyezésének hosszú távú nyomon követésekor, thrombus vagy vegetáció gyanúja esetén;
- műbillentyű thrombus-vegetáció gyanújakor;
- minden endocarditis gyanújakor, ha a TTE-ablak nem megfelelő;
- jobb pitvar – arteria pulmonalis Fontan-connexióban pitvari thrombus kimutatására.

II. a osztályú indikációk

Laterális tunneles Fontan-műtött betegeknél.

Intraoperatív echokardiográfia (TEE-vel történik)

I. osztályú indikációk:

- akutan fellépő, folyamatos, életveszélyes hemodinamikai állapotban, ha ismeretlen etiológiájú és kezelésre nem javul a kamradiszfunkció;
- sebészi beavatkozás billentyűlaesióban, HOCM esetén és aortadissectióban, ha aortabillentyű-érintettség is valószínű;
- komplex billentyűátültetés – coronariareimplantáció – Ross-műtét;
- a legtöbb congenitalis cardiopulmonalis bypass igénylő szívűműtét;
- IE miatti szívűműtét – ha a preop. vizsgálat inadekvát volt, vagy perivalvularis kiterjedés is valószínű;
- intracardialis eszköz behelyezése – helyzetmonitorozás;
- pericardialis fenestráció készítése – hátsó, körülírt folyadék miatt.

II. a osztályú indikációk:

- olyan szívsebészeti beavatkozás, mely myocardialis ischaemia, infarktus vagy hemodinamikai zavar rizikójával jár;
- billentyűpótlás, aortaatheromatosis betegség, Maze-műtét, szívaneurizma, szívtumor, thrombectomia, pulmonalis embolectomia műtétje;
- cardiectomia során légembólia vizsgálata, szívtranszplantáció.

II. b osztályú indikációk:

- szívsérülés, akut aortadissectio billentyűérintettség nélkül, szív-tüdő transzplantáció anasztomózisainak vizsgálata;
- regionális myocardialis funkció vizsgálata ECC keringés nélküli graftműtétek során;
- pericardictomia, pericardialis folyadék, pericardialis műtét;
- myocardialis perfúzió, coronariaanatómia vagy graftvezetés vizsgálata;
- dobutaminstresszteszt provokálható ischaemia kimutatására vagy a funkcionális elváltozások értékelésére a myocardialis revascularisatio után;
- reziduális ductalis flow kimutatására ductusátvágás után.

MAGZATI ECHOKARDIOGRÁFIÁS VIZSGÁLATOK INDIKÁCIÓI

JELENTŐSÉG, ALAPELVEK

Az echokardiográfia a csecsemő-gyermekcardiológia alapvető noninvazív vizsgálóeljárása és az igen korszerű gépek alkalmazása mellett is vizsgálódependens vizsgálómódszer.

A magzati echokardiográfia szűrővizsgálatként nem követelmény nemzetközi viszonylatban, és így hazánkban sem. A szülész kollégák a magzati echokardiográfiát végző gyermekcardiológusok ösztönzésére „rátekintéses négyüregi” vizsgálatot végeznek. Ez azonban a szülészeti rutin ultrahangvizsgálathoz is hozzátartozik, de nem számít echokardiográfiának, hiszen csupán ezen módszer alkalmazásával sok súlyos szívbetegséget nem lehet felismerni. A veleszületett szívbetegség szempontjából azonban „vesélyeztetett” magzatoknál feltétlenül indokolt a részletes magzati echokardiográfia. Amennyiben a magzati echokardiográfia során szívfejlődési rendellenesség igazolódik, további szoros konzultáció szükséges a gyermekcardiológussal a felülvizsgálatok időpontjának, tennivalók megszabásának

céljából. A talált rendellenesség típusától függően szívsebésszel-genetikussal való konzultáció is indokolt a terhesség továbbvitele során, a postnatalis ellátás, műtét tervezése céljából.

Legfontosabb javallatok: szülői szívbetegség vagy családban előfordult szívhiba, anyai diabétesz, teratogén ártalom, magzati ritmuszavar, dekompenzáció, kóros szülészeti „négyüregi” kép vagy extracardialis anomália.

DEFINÍCIÓ

A magzati echokardiográfia (ME) során a hasfalon keresztül végezzük a 2DE vizsgálatot az anatómiai feltérképezés mellett a magzati szív hemodinamikájának, ritmuszavarának, keringési elégtelenségének vizsgálatára, kiegészítve a különböző Doppler-technikákkal.

CÉL

Jelen irányelvek célja a magzati echokardiográfias vizsgálatok optimális kihasználása a költség-haszon elv figyelembevételével és a maximális szakmai színvonal biztosításával a perinatalis és gyermek ellátásban.

SZEMÉLYI FELTÉTELEK (1)

A magzati echokardiográfias vizsgálatokat akkreditált szakemberek végzik. Az akkreditációt pályázat és licencvizsgák alapján a Nemzeti Akkreditációs Bizottság (NEAB) adja ki.

Az echokardiográfias szakemberek kritériumai

A magzati echokardiográfiát az a gyermekkardiológus végezheti, aki középszintű vagy magas szintű licenccel rendelkezik. Az echokardiográfus szakember felügyeletével echokardiográfias vizsgálatot végezhet az a gyermekkardiológiai szakorvosjelölt, aki a megszerzés (tréning) folyamatában van.

A licenc (jogosítvány) megszerzésének feltételei

2. szint (szakértői)

Ez kizárólag magas szakértői szintű vezetővel rendelkező laborban történő képzéssel lehetséges, és 100, ellenőrzés mellett végzett vizsgálathoz kötött. Ismerni kell a kóros magzati anatómiai/funkcionális eltéréseket, azokat önállóan kell tudni értékelni. Kötelező ismerni a magzati szívbetegségek prognózisát, kezelési, ellátási folyamatait, a tanácsadás folyamatát. Ehhez szükséges minimálisan eltöltendő idő 3 hó.

Tekintettel arra, hogy ezen típusú vizsgálat során azonnal kell véleményt formálni, leletet kiadni, nem érdemes alapszintű kategóriát felállítani. Évente magzati echokardiográfias témákat is érintő tanfolyamon, kongresszuson való részvétel, licencszerzés előtt leckekönyv vezetése szükséges.

3. szint (magas szakértői)

A képzési idő hat hó, 300 önálló vizsgálat elvégzéséhez kötött. A vizsgálónak naprakész ismeretekkel kell rendelkeznie az egyes szívhibák műthetőségéről, prognózisáról, hiszen a sorsdöntő felvilágosítást a betegségről először ő adja a szülőnek. Ismernie kell a magzati szívritmuszavarok diagnózisát, kezelési stratégiáját. Folyamatos gyermekkardiológiai munka, konzultációs kapcsolat szívsebésszel, szülésszel, genetikussal alapfeltétel. A magzati kardiológiai centrumban folyamatosan történő hemodinamikai, patológiai, szívsebészeti konferenciákon kell részt vennie. Leckekönyv vezetése szükséges.

A gyakorlati képzés helye, struktúrája

Gyermek-echokardiográfias centrum, ahol a vizsgálómódszerek minden típusa rendelkezésre áll. Feltétel, hogy a képzést 3. szintű jogosítvánnyal rendelkező, teljes munkaidős gyermekkardiológus echokardiográfus szakember vezesse.

ECHOKARDIOGRÁFIÁS ASSZISZTENSEK

Asszisztens nélkül az echokardiográfiás labor nem működtethető. Speciális tanfolyam nem szükséges, de szakasszisztensi képzettség alapfeltétel. Feladata az orvosi munka segítése, betegadminisztráció végzése, asszisztálás a speciális vizsgálatokban, a gyermekek megnyugtatója.

A VIZSGÁLATOK MENETE

A beküldő diagnózistól függetlenül teljes körű vizsgálatot kell végezni az anatómia és hemodinamikai viszonyokra vonatkozóan. A véleményt rögtön leletben kell összefoglalni, a lelet kell, hogy a mérési adatokat, leírásokat és ezek értelmezését is tartalmazza. A leletben a negatívumot is fel kell tüntetni, vagy ha a vizsgálat valamely része, illetve egésze nem értékelhető. Minden vizsgálatot videón vagy digitálisan rögzíteni kell. A vizsgálatoknak a tankönyvekben meghatározott metszetek sorrendjét kell követnie.

MAGZATI ECHOKARDIOGRÁFIÁS VIZSGÁLATOK INDIKÁCIÓI

I. osztályú indikációk magzati echokardiográfia elvégzésére:

- magzat rutin (szülészeti) ultrahangvizsgálata után, ha szívrendellenesség gyanúja merült fel;
- klinikai vizsgálat vagy szülészeti rutin ultrahangvizsgálat során észlelt magzati tachycardia, bradycardia, tartósan fennálló irreguláris ritmus esetén;
- ismert anyai vagy családi rizikótényező esetén (a szülőknél, testvérnél vagy első fokú rokonságnál), ha azok cardiovascularis betegségek előfordulására hajlamosítanak;
- anyai diabéteszben;
- anyai szisztémás lupus erythematosusban;
- magzati differenciálódás szakában öt ért teratogén hatás esetén;
- a magzat egyéb szervrendszeri rendellenessége esetén, beleértve a kromoszómaanomáliákat is;

- transplacentalis kezelés monitorozására. Korábbi, átmeneti, de jelentős aritmia vagy aktuálisan előforduló aritmia esetén.

II. a osztályú indikációk

Ismeretlen eredetű magzati distressz, keringési elégtelenség.

II. b osztályú indikációk

Anamnézisben előforduló spontán abortuszok.

AJÁNLOTT IRODALOM

1. Lengyel M, Forster T, Kádár K. Echocardiographia. A Kardiológiai Szakmai Kollégium irányelvei. 2009.
2. Oh JK, Seward JB, Tajik AJ. The Echo Manual. 3rd edition. Lippincott W&W 2007.
3. Lengyel M. Echocardiographia 1988. Medicina.
4. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2003;16:777–802.
5. Rippl RL, Winters WL. Clinical competence in adult echocardiography. ACP/ACC/AHA Statement. Circulation. 1990;81:2032–35.
6. Armstrong VF, Pelikka PA, Ryan T et al. Stress-echocardiography: recommendations for performance and interpretation of stress-echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 1998;11:97–104.
7. Cheitlin MD et al. ACC/AHA guidelines for the clinical application of echocardiography. JACC. 1997;29:862–79.
8. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP et al. ACC/AHA/ASE guideline update for the clinical application of echocardiography: summary article. J Am Coll Cardiol. 2003;42:954–70.
9. Bonow RD, Carabello B, DeLeon AC. ACC/AHA Guidelines for the management of patients with valvular heart disease. J Am Coll Cardiol. 2006;48:e1–148.
10. Lengyel M. Echocardiographia szívelégtelenségben. Cardiol Hung. 2005;35:235–9.
11. Fuster V, Ryden LE, Asinger RW et al. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. J Am Coll Cardiol. 2006;48:149–246.
12. Pearlman AS, Gardin JM, Martin RP et al. Guidelines for physician training in transesophageal echocardiography. Recommendations of the ASE. JASE. 1992;5:187–194.
13. Flachskampf FA, Decoodt P, Fraser AG et al. Recommendations for performing transesophageal echocardiography. Eur J Echocardiogr. 2002;2:8–21.
14. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A et al. Stress-echocardiography expert consensus statement. EAE guidelines. Eur J Echocardiography. 2008;9:415–437.

15. Fox K, Garcia MA, Ardissino D, Buszman P, Camici PG, Crea F, Daly C, De Backer G, Hjemdahl P, Lopez-Sendon J, Marco J, Morais J, Pepper J, Sechtem U, Simoons M, Thygesen K, Priori SG, Blanc JJ, Budaj A, Camm J, Dean V, Deckers J, Dickstein K, Lekakis J, McGregor K, Metra M, Morais J, Osterspey A, Tamargo J, Zamorano JL; Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). Aarhus (Denmark) Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary The Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27:1341–81.
16. Evangelista A, Flachskampf F, Lancellotti P et al. European Association of Echocardiography recommendations for standardization of performance, digital storage and reporting of echocardiographic studies. *Eur J Echocardiography*. 2008;9:438–48.
17. Nihoyannopoulos P, Fox K, Fraser A et al. EAE laboratory standards and accreditation. *Eur J Echocardiography*. 2007;8:80–87.
18. Paulus WJ, Tschöpe C, Sanderson JE et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2007;28:2539–50.
19. Cerqueira MD, Weisman NJ, Dilsizian V et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: a statement for health care professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Circulation*. 2002;105:539–42.
20. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J et al. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiography*. 2009;10:1–25.
21. Nagueh SF, Appleton CP, Gilbert TC et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *JASE*. 2009;22:107–33.
22. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JC. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and Doppler ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009;22:975–1014.

Újszülött-, csecsemő-, gyermek-echokardiográfia

1. Országos Kardiológiai Intézet Szakmai Kollégiumának Állásfoglalása a korszerű echocardiographiás ellátás szükségleteiről és szervezéséről. Összeállította: Lengyel M, Csanády M, Kádár K, Medgyesi F, Naszlady A, Nádas I, Perényi T, Rusznák M, Szabóky F. *Orv Hetil* 1987;128:2159–60.
2. Országos Kardiológiai Intézet Szakmai Kollégiumának: „Módszertani útmutató a magzati szív echocardiographiás vizsgálatáról”. Összeállította. Kádár K. 1989.
3. Kardiológiai Kollégium: „Echocardiographiás akkreditáció és Echocardiographiásképzés tervezet”. 1995. Szerk. Lengyel M. Melléklet: Gyermekechocardiographiás vonatkozások. (Kádár K.)
4. Kardiológiai Kollégium: „Új vitaanyag az echocardiographiás akkreditáció és képzés tervezethez”. 2001. Szerk.: Forster T. Melléklet: Csecsemő és magzati echocardiographiás vizsgálatok licenc szerzés és képzés szempontjai (Kádár K.)
5. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP et al. ACC/AHA/ASE guideline update for the clinical application of echocardiography: summary article. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:954–70.
6. Quinones MA, Douglas PS, Foster E et al. ACC/AHA Clinical competence statement on echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:687–708.
7. Martens L, Helbing W, Sieverding L, Daniels O. Standards for training in pediatric echocardiography. *Cardiol Young* 2005;15:441–442.

Magzati echokardiográfiás vizsgálatok indikációi

1. Meyer RA. Guideline for physician training in fetal echocardiography. *J Am Soc Echo* 1990;3:1–8.
2. Recommendations for Fetal Cardiology Practice Europe Fetal Cardiology Working Group of AEPC Newsletter 2003.contributors: L. Allen, J. Dangel, M. Mellande.