

Echocardiografie Laboratorium

Richtlijn voor de praktijk, Standaard Operatie Procedures



21 november 2018

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR CARDIOLOGIE

Opgesteld door: Werkgroep Echocardiografie NVVC

Echocardiografie Laboratorium

Standaard Operatie Procedures (SOP's)

Inhoud

Inhoud

| | |
|---|----|
| Introductie | 3 |
| Deel I - Organisatie Echocardiografie Laboratorium..... | 4 |
| SECTIE 1. Echolaboratoria – Eisen en niveaus..... | 4 |
| 1.1. Standard Echolaboratorium..... | 4 |
| 1.2. Advanced Echolaboratorium..... | 4 |
| SECTIE 2. Personeel – Opleiding, Continue Medische Educatie en verantwoordelijkheden..... | 4 |
| 2.1. Medisch hoofd | 4 |
| 2.2. Standard Echolaboratorium..... | 4 |
| 2.3 Advanced Echolaboratorium..... | 5 |
| 2.4. Verantwoordelijkheden medisch hoofd van het standaard en advanced laboratorium | 5 |
| 2.5. Medische staf echolaboratorium..... | 5 |
| 2.6. Technische staf echolaboratorium..... | 5 |
| 2.7. Verantwoordelijkheden technisch manager hartfunctie afdeling..... | 6 |
| SECTIE 3. Faciliteiten echolaboratorium | 6 |
| 3.1. Onderzoeksruidten echolaboratorium | 6 |
| 3.2. Beoordeling/opslagruimten echolaboratorium | 6 |
| SECTIE 4. Archivering en rapportage echolaboratorium | 7 |
| 4.1 Voorzieningen voor het maken en opslaan van onderzoek data | 7 |
| 4.2 Voorzieningen voor adequate rapportage van de onderzoek data..... | 7 |
| SECTIE 5. Veiligheid en patiënten informatie echolaboratorium | 7 |
| SECTIE 6. Kwaliteitsgarantie echolaboratorium..... | 8 |
| SECTIE 7. Meerdere locaties echolaboratorium | 9 |
| Literatuurlijst echolaboratorium..... | 9 |
| Deel II – SOP Transthoracale Echocardiografie..... | 10 |
| SECTIE 1. Apparatuur TTE..... | 10 |
| SECTIE 2. Indicaties, aanvragen en planning TTE..... | 10 |
| SECTIE 3. Interpretatie onderzoek TTE | 11 |
| SECTIE 4. FoCUS echocardiografie (quick look echo)..... | 11 |
| Literatuurlijst TTE | 12 |
| Deel III – SOP Transoesophageale Echocardiografie..... | 12 |
| SECTIE 1. Apparatuur TEE..... | 12 |
| SECTIE 2. Indicaties, aanvragen en planning TEE..... | 12 |
| SECTIE 3. Procedure TEE | 13 |
| SECTIE 4. Handmatige reiniging en desinfectie van TEE transducers | 13 |

| | |
|---|----|
| SECTIE 5. Aantallen TEE | 16 |
| Literatuurlijst TEE | 16 |
| Deel IV – SOP Stress Echocardiografie | 17 |
| SECTIE 1. Apparatuur stressechocardiografie | 17 |
| SECTIE 2. Indicaties, aanvragen en planning stress echocardiografie | 17 |
| SECTIE 3. Procedure stressechocardiografie en inrichting stressechocardiografie lab | 17 |
| SECTIE 4. Aantallen stressechocardiografie | 19 |
| Literatuurlijst stressechocardiografie | 19 |

Introductie

De echocardiografie is een onmisbaar instrument bij het vaststellen en vervolgen van vele cardiologische ziektebeelden. Gepubliceerde documenten in de literatuur bevestigen dat echocardiografie aanzienlijke training en expertise vereist, terwijl ook de apparatuur en organisatie daarbij van groot belang zijn. Voor een optimale diagnostische kwaliteit dient zowel het laboratorium alsook de er in werkzame laboranten en cardiologen en hun organisatie aan bepaalde vereisten voldoen. Dit document heeft tot doel die vereisten te omschrijven. Deze versie vervangt de eerdere versie van 2012. De belangrijkste wijzigingen t.o.v. 2012 zijn:

- De mate van supervisie in een echocardiografisch laboratorium is nu beschreven;
- Het medisch hoofd van een advanced echolab dient in het bezit te zijn van het EACVI (of ASE) TTE examens;
- Een beschrijving van het belang van ergonomische omstandigheden voor de echografist;
- De vermelding dat het de verantwoordelijkheid is van de aanvrager dat de uitslag van het echocardiogram gecommuniceerd wordt met de patiënt;
- De rol van Focus-echocardiografie;
- De rol van sedatie bij een TEE.

Na goedkeuring door de leden van de NVVC zal de commissie kwaliteit van de NVVC de implementatie van deze richtlijn toetsen tijdens de periodieke visitaties van de klinieken.

In het algemeen worden de Europese richtlijnen van de European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) gevolgd. Afwijkingen specifiek voor de Nederlandse situatie zullen in dit document expliciet worden aangegeven. Het competentieniveau van beeldvormende cardiologen wordt in de vernieuwde opleiding tot cardioloog aangeduid met I, II a, II b en III. Voorts wordt aangegeven welke vaardigheden en ervaring nodig zijn om een bepaald competentieniveau te bezitten voor cardiologen die niet volgens de nieuwe opleidingseisen zijn opgeleid.

Deel I - Organisatie Echocardiografie Laboratorium

SECTIE 1. Echolaboratoria – Eisen en niveaus

Naar analogie van de richtlijnen van de EACVI wordt onderscheid gemaakt in twee niveaus echolaboratoria, het standaard lab en het 'advanced' lab. Aan echocardiografische laboratoria op het hoogste niveau, het advanced lab, die een opleiding in de echocardiografie verzorgen of speciale procedures verrichten worden hogere eisen gesteld dan aan standaard laboratoria die alleen routinediagnostiek verrichten.

1.1. Standard Echolaboratorium

- verricht routinediagnostiek;
- verricht speciale procedures indien voldaan wordt aan de ervarings-/volume-eis;
- dagelijks supervisie door een cardioloog,, hoeft niet direct op de werkvloer;
- kan, na het aanvragen van een opleidingsaccreditatie bij de SBHFL, in samenwerking met een advanced echolaboratorium echolaboranten opleiden.

1.2. Advanced Echolaboratorium

- verricht routinediagnostiek;
- verricht speciale procedures indien voldaan wordt aan de ervarings-/volume-eis; in tegenstelling tot de EACVI richtlijn is het kunnen verrichten van stress-echocardiografie voor ischaemiedetectie geen vereiste, indien een andere imagingmodaliteit voor dit doel gebruikt wordt
- het medisch hoofd heeft tenminste competentieniveau III (ref 10);
- is bevoegd zelfstandig cardiologen en na accreditatie door de SBHFL, echolaboranten op te leiden;
- dagelijks directe supervisie, een cardioloog op werkvloer aanwezig.

SECTIE 2. Personeel – Opleiding, Continue Medische Educatie en verantwoordelijkheden

2.1. Medisch hoofd

Het medisch hoofd is een cardioloog, en voldoet afhankelijk van de setting aan de volgende criteria.

2.2. Standard Echolaboratorium

Opleiding: Competentieniveau IIb, gedefinieerd in het landelijk opleidingsdocument cardiologie (ref 10)

2.2.1. Continue Medische Educatie

- a. Voor behoud van de klinische vaardigheid geldt volgens richtlijnen van de EACVI (ref 11): minstens 300 echocardiografische onderzoeken per jaar doen en/of superviseren;
- b. Het medisch hoofd moet 25 CME punten behalen op het gebied van cardiale imaging in 5 jaar;
- c. Het verdient aanbeveling dat het medisch hoofd in het bezit is van het EACVI-examen echocardiografie;
- d. Heeft de verantwoordelijkheid de praktische vaardigheden op peil te houden.

2.3 Advanced Echolaboratorium

Opleiding: Competentieniveau III, gedefinieerd in het opleidingsdocument (ref 10)

2.3.1. Continue Medische Educatie

Voor behoud van de klinische vaardigheid gelden de volgende richtlijnen volgens de EACVI (ref 11):

- a. dient 500 echocardiografische onderzoeken per jaar te doen/superviseren;
- b. het medisch hoofd moet 40 CME punten behalen op het gebied van cardiale imaging in 5 jaar;
- c. het medisch hoofd dient in het bezit te zijn van een geldig TTE & TEE certificaat van de European Association of CardioVascular Imaging of die van de American Society of Echocardiography en zal re-accreditatie per 5 jaar verkrijgen bij deze organisaties;
- d. heeft de verantwoordelijkheid de praktische vaardigheden op peil te houden.

2.4. Verantwoordelijkheden medisch hoofd van het standaard en advanced laboratorium

- a. het medisch hoofd is verantwoordelijk voor de kwaliteit en organisatie van de echocardiografische diagnostiek;
- b. het medisch hoofd kan het hele echolaboratorium superviseren of bepaalde specifieke taken delegeren;
- c. het medisch hoofd is er verantwoordelijk voor dat de medische en technische staf volgens deze SOP werken en daarin gesuperviseerd worden;
- d. het medisch hoofd is verantwoordelijk voor opleiding en nascholing;
- e. het ziekenhuis dient zich te conformeren aan de kwaliteitseisen, zoals die in deze SOP geformuleerd zijn en zal randvoorwaarden scheppen, waardoor aan deze kwaliteitseisen kan worden voldaan.

2.5. Medische staf echolaboratorium

Elk lid van de medische staf heeft een in Nederland geldig artsdiploma en is bij voorkeur cardioloog of in opleiding hiervoor.

Opleiding: Competentieniveau IIb, gedefinieerd in het opleidingsdocument (ref 10)

2.5.1. Continue Medische Educatie

Voor behoud van de echovaardigheid geldt de richtlijn van de American College of Cardiology (ref 3) en elk lid van de medische staf

- a. dient tenminste 300 onderzoeken per jaar te doen/superviseren;
- b. dient minstens 25 studiepunten te behalen op het gebied van cardiovasculaire imaging in een periode van 5 jaar;
- c. hoeft niet in het bezit te zijn van het EACVI-examen echocardiografie, maar dat verdient wel aanbeveling.

2.6. Technische staf echolaboratorium

Alle leden van de technische staf moeten gekwalificeerd echocardiografisch laborant zijn, dan wel in opleiding hiervoor.

Opleiding: de leden van de technische staf moeten voldoen aan één van de volgende twee criteria:

- a. accreditering in de echocardiografie volgens de richtlijnen van de SBHFL;
- b. succesvolle afronding van een erkende echocardiografie opleiding, inclusief door een cardioloog gesuperviseerde ervaring in de echocardiografie. Daarbij dient een lid van de

technische staf tenminste 300 echocardiogrammen/Doppleronderzoeken per jaar te verrichten.

2.6.1. Continue Medische Educatie

- a. minimaal 60 uren echocardiografie gerelateerd relevant onderwijs/educatie over een periode van 5 jaar (12 uur per jaar) conform de eisen van de SBHFL.

2.7. Verantwoordelijkheden technisch manager hartfunctie afdeling

- a. delegeren van taken binnen het echolaboratorium;
- b. algemene supervisie van de technische staf;
- c. dagelijkse organisatie van het echolaboratorium (werkschema's, spreekuren, verslaglegging, opslag etc.);
- d. organisatie van en toezicht op tijdig en voldoende onderhoud van de echo- en andere apparatuur;
- e. samenwerken met het medisch hoofd, medische staf en technische staf;
- f. technische opleiding en nascholing van de technische staf, structureel echo onderwijs minimaal 1 maal per kwartaal en casusbespreking 1 maal per week;
- g. heeft aandacht voor optimaliseren van ergonomische omstandigheden (verstelbare apparatuur, meubels, licht/geluid, etc.) onder verantwoordelijkheid van het medisch hoofd teneinde werk gerelateerde klachten van de echografist te verminderen.

SECTIE 3. Faciliteiten echolaboratorium

3.1. Onderzoeksruidten echolaboratorium

Echocardiografische onderzoeken moeten worden vervaardigd in een omgeving die voldoet aan de eisen met betrekking tot veiligheid, privacy en comfort voor zowel de patiënt als de technische staf.

3.1.1. Het adequaat vervaardigen van een echocardiogram vereist een juiste en ergonomisch verantwoorde positionering van de patiënt, de echocardiografische apparatuur en de echolaborant. Dat vereist voldoende ruimte voor een bed waarbij veranderingen in positie mogelijk zijn, voor de echocardiografische apparatuur, en voor voldoende privacy voor de patiënt:

- a. ongeveer 15 m² voor een transthoracale echocardiografie onderzoekskamer;
- b. garantie voor patiënten privacy d.m.v. gordijnen, deuren etc.;
- c. wastafel met antiseptische zeep;
- d. Adequate regeling van verlichting en mogelijkheid tot verduistering;
- e. Klimaatbeheersing;
- f. Telefoon, computer voor documentbeheer en EPD, alarmsysteem/noodbel.

3.2. Beoordeling/opslagruimten echolaboratorium

Er moet worden voorzien in adequate en toegeweide ruimte voor de beoordeling van opgeslagen echobeelden en het vervaardigen van het voorlopige echoverslag, te superviseren door een cardioloog. Een bespreekruimte moet ter beschikking zijn voor data evaluatie, interpretatie en discussie met de echolaboranten en/of verwijzend arts, indien nodig. Er moet voldoende ruimte zijn voor opslag van zowel de beelden als het echoverslag op een server en deze is bij voorkeur ook direct toegankelijk via het elektronisch patiëntendossier.

SECTIE 4. Archivering en rapportage echolaboratorium

4.1 Voorzieningen voor het maken en opslaan van onderzoek data

4.1.1. Een systeem voor opname en archivering van echocardiografische data (beelden, metingen en uiteindelijke echoverslag) voor diagnostische doeleinden

4.1.2. Een permanente opslag van beelden en echoverslagen volgens wettelijke eisen. Volgens de Wet op de geneeskundige behandelingsovereenkomst (WGBO) is de wettelijke bewaartermijn vijftien jaar 'of zoveel langer als uit de zorg van een goed hulpverlener voortvloeit'. Deze toevoeging slaat op de situatie dat een arts alleen in staat is om goede zorg te (blijven) bieden als de gegevens langer bewaard blijven, zoals bij chronische of aangeboren aandoeningen. De echocardiografische data moeten beschikbaar zijn voor vergelijking met nieuwe studies. De studies moeten worden gearchiveerd in het originele format op een server. Het gebruik van videotapes is bij ingang van deze nieuwe SOP niet meer acceptabel. Het echolaboratorium moet de beschikking hebben over voldoende opslagcapaciteit en een betrouwbaar back-up systeem.

4.2 Voorzieningen voor adequate rapportage van de onderzoek data

4.2.1. Een verslag van een echocardiogram, dat beoordeeld is door een cardioloog (of AIOS middels een Entrustable Professional Activities, EPA), dient bij een spoedeisende klinische aanvraag binnen een uur ter beschikking te zijn, bij een klinische aanvraag de eerstvolgende werkdag en bij een routineaanvraag binnen een week, overeenkomend met de leidraad kritieke bevindingen van de NVVRadiologie. (13) Het is de verantwoordelijkheid van de aanvrager dat de uitslag van het echocardiogram gecommuniceerd wordt met de patiënt. Er moet communicatie plaatsvinden met de aanvrager en/of andere behandelstaf over revisies van eerder afgegeven uitslagen.

4.2.2. Het laboratorium beschikt over een in het document beheersysteem vastgelegd protocol over de wijze waarop omgegaan wordt met onverwachte bevindingen, die consequenties hebben voor het medische beleid op korte termijn.

SECTIE 5. Veiligheid en patiënten informatie echolaboratorium

5.1.1. De veiligheid van patiënten en werknemers is verzekerd via werkafspraken en de protocollen zijn goedgekeurd door het medisch hoofd en vastgelegd in het document beheersysteem

5.1.2. Al het echolaboratoriumpersoneel onderschrijft, conform de wettelijke eisen, de professionele principes aangaande patiënt-arts vertrouwelijkheid zoals vastgelegd door landelijke en/of lokale maatregelen van het ziekenhuis of de betreffende instelling.

5.1.3. Het echolaboratorium moet voldoen aan de wettelijk vastgestelde eisen aangaande de veiligheid op een echolaboratorium.

5.1.4. Standaard echocardiografie wordt als veilig beschouwd voor zowel patiënt als echolaborant. Echter, speciale echocardiografische procedures, zoals een transoesofageaal echocardiogram, een contrastechocardiogram en een stressecardiogram, dragen een potentieel veiligheidsrisico voor de patiënt, doordat het enerzijds een semi-invasieve ingreep betreft en anderzijds door de belasting van het cardiovasculaire systeem van de patiënt. Om deze reden moet een echolaboratorium waarbij deze speciale echocardiografische procedures worden uitgevoerd een noodprocedure hebben en toegang hebben tot de volgende noodvoorzieningen:

- a. een crashcar;
- b. een defibrillator of AED;

- c. voorzieningen voor een intraveneuze toegangsweg;
- d. zuurstof met de benodigde voorzieningen;
- e. zuurstofsaturatiemeter;
- f. bloeddrukmeter.

5.1.5. Het echolaboratorium moet een geautoriseerd en actueel protocol hebben dat voorziet in het omgaan met acute medische noodgevallen en het reanimatieprotocol conform de richtlijnen van de Reanimatieraad.

<https://www.reanimatieraad.nl/content/?code=YcKFjKpZ9tc8658taG997rNmTb7MXn6r>

5.1.6. Om visualisatie van shunts en het endocard te faciliteren kan gebruik gemaakt worden van echocontrast, waarbij gebruikt gemaakt kan worden van geagiteerd NaCl 0,9%, of commercieel verkrijgbaar trans pulmonaal contrast. Voor het laatste dienen veiligheidsmaatregelen genomen te worden om een eventueel optredende allergische reactie te signaleren en behandelen (zie 5.1.3) Het transpulmonale contrast dient in aanwezigheid van een arts toegediend te worden.

SECTIE 6. Kwaliteitsgarantie echolaboratorium

Het medisch hoofd is ervoor verantwoordelijk dat er een beleidsnota bestaat, waarbij de kwaliteit wordt gegarandeerd van alle procedures, die in het echolaboratorium worden verricht. Deze beleidsnota omvat, maar is niet beperkt tot:

6.1.1. Onderhoud apparatuur

Instrumentarium dat gebruikt wordt voor diagnostisch onderzoek vergt goed onderhoud waardoor het echocardiografisch onderzoek veilig en verantwoord is. De accuraatheid van data is essentieel bij de beoordeling en het diagnostisch gebruik. Richtlijnen voor instrumentariumonderhoud zijn (maar niet beperkt tot):

- a. vervanging echoapparaat verdient aanbeveling cf de richtlijn van de EACVI tenminste 1x/7 jaar, software updates iedere 3 jaar;
- b. registratie van de methoden en frequentie van onderhoud;
- c. vastleggen van veiligheidsinspecties en tests;
- d. vastleggen van de procedures rond het schoonmaken c.q. reinigen van onderdelen, filters, transducers;
- e. Onderhoud en reparaties worden verricht door technisch en gekwalificeerd personeel, het ziekenhuis of de leverancier van de apparatuur.

6.1.2. Supervisie echocardiogram

Elk vervaardigd echocardiografisch onderzoek moet door een cardioloog als eindverantwoordelijke worden beoordeeld.

6.1.3. Aantallen procedures

Jaarlijkse registratie van het aantal procedures binnen het echolaboratorium en van elk lid van de medische en/of technische staf afzonderlijk. Zie 2.2 en 2.3 voor de aantallen.

6.1.4. Nascholing

Echocardiografie onderwijs aan de technische staf van het echolaboratorium, structureel echo onderwijs minimaal 1 maal per kwartaal en casusbespreking minimaal 1 maal per week. Eventueel

regionaal georganiseerde bijeenkomsten, zodat aan de SBHFL urencriteria voor nascholing voldaan wordt.

6.1.5. Interindividueel testen (nastrevenwaardig)

Regelmatig interindividueel testen op het vervaardigen en interpreteren van omschreven aspecten van echocardiogrammen ter evaluatie van kwaliteit, accuraatheid en juistheid van het onderzoek. Zowel artsen als echolaboranten moeten betrokken zijn bij deze vorm van testen. Verschillen in de uitvoering en interpretatie moeten worden geëvalueerd voor het verkrijgen van uniforme diagnostische criteria en standaardrapportage binnen het echolaboratorium. De evaluaties moeten dusdanig georganiseerd zijn dat correctie van resultaten mogelijk is en de discretie van zowel artsen, staf als patiënten daarbij is gewaarborgd.

6.1.6. Correlatie en bevestiging van resultaten (nastrevenwaardig)

Resultaten van echocardiografisch onderzoek worden vergeleken met operatieve bevindingen en resultaten van overige diagnostische procedures zoals hartkatheterisatie, coronairangiografie, MRI/CT en nucleaire perfusie studies.

6.1.7. Het is aanbevelenswaardig dat een advanced lab samenwerkt met omringende standard labs in de regio om te komen tot eenduidige kwaliteit en regionale nascholing zoals vermeld in punt 6.1.4

SECTIE 7. Meerdere locaties echolaboratorium

Een echolaboratorium dat op meerdere locaties echocardiogrammen vervaardigt kan geaccrediteerd worden als één echolaboratorium. Eisen:

- alle locaties hebben hetzelfde medisch hoofd;
- op alle locaties worden uniforme protocollen gebruikt;
- op alle locaties worden uniforme diagnostische criteria gebruikt;
- op alle locaties gelden uniforme kwaliteitseisen.

Literatuurlijst echolaboratorium

1. Guidelines for cardiac sonographer education: recommendations of the American Society of Echocardiography Sonographer Training and Education Committee. J Am Soc Echocardiogr 2001; 14; 77-84.
2. Gardin JM, et al. Recommendations for a standardized report for adult transthoracic echocardiography: a report from the American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee and Task Force for a Standardized Echocardiography Report. American Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2002; 15; 275-90.
3. Quinones et al. ACC/AHA Clinical Competence Statement on Echocardiography A Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association/American College of Physicians–American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence Developed in Collaboration with the American Society of Echocardiography, the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and the Society of Pediatric Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2003;16:379-402. J Am Soc Echocardiogr 2003; 41; 687-708.
4. Bierig SM et al. American Society of Echocardiography minimum standards for the cardiac sonographer: a position paper. J Am Soc Echocardiogr 2006; 19; :471-4.
5. Thomas, et al. Guidelines and Recommendations for Digital Echocardiography: A Report from the Digital Echocardiography Committee of the American Society of Echocardiography, J Am Soc Echocardiogr 2005;18: 287-97.

6. P. Nihoyannopoulos et al. EAE laboratory standards and accreditation. Eur J Echocardiogr 2007; 8; 80-7
7. Evangelista A., et al. European Association of Echocardiography recommendations for standardization of performance, digital storage and reporting of echocardiographic studies. Eur.J.Echocardiogr. 2008; 9; 438-48.
8. ACCF/AHA/ASA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011. Appropriate Use Criteria for Echocardiography: A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. Endorsed by the American College of Chest Physicians. J Am Soc Echocardiogr 2011; 24; 229-67.
9. Picard et al. American Society of Echocardiography Recommendations for Quality Echocardiography Laboratory Operations. J Am Soc Echocardiogr 2011; 24; 1-10
10. https://www.nvvc.nl/media/files/pdf/NVVC_Opleidingsplan_01-07-2018.pdf
11. B. Popescu et al EAE recommendations for training, competence and quality improvement in echocardiography.Eur J Echocardiogr 2009;10;893-905
12. Leerboek Praktische echocardiografie derde druk 2016 Hamer en Pieper.
13. leidraad_kritieke_bevindingen_nvvr_av_juni_2015_-_aanpassing_juni_2016

Deel II – SOP Transthoracale Echocardiografie

SECTIE 1. Apparatuur TTE

Apparatuur die gebruikt wordt voor transthoracale echocardiografie (TTE) moet minimaal voldoen aan de volgende eisen:

- a. M-Mode , 2D-imaging, Pulsed Wave (PW) en Continuous Wave (CW) Doppler, kleurenDoppler imaging, eventueel een pencil probe (non-imaging);
- b. monitor van voldoende grootte en kwaliteit voor beoordeling van alle modaliteiten; op het scherm moet zichtbaar zijn: naam instelling, naam patiënt, datum en tijdstip onderzoek, ECG en range/diepte markers;
- c. meetmogelijkheden: afstand tussen 2 punten, omtrek op 2D beeld, bloedstroomsnelheden, tijdsintervallen, peak en mean gradiënten m.b.v. spectral Doppler;
- d. minstens 2 imaging transducers, een met een frequentie van 2-2.5 MHz en een met een frequentie van 3.5 MHz of meer; of een multi-frequentie transducer;
- e. mogelijkheid voor vastleggen van de beelden (digitaal);
- f. netwerkverbinding met de server waar de opslag van zowel beelden als voorlopig en definitief verslag plaatsvindt.

SECTIE 2. Indicaties, aanvragen en planning TTE

TTE dient volgens een standaardprotocol te worden uitgevoerd. De procedure dient te worden uitgelegd aan de patiënt. Er worden standaardopnames gemaakt zoals beschreven in de aanbevelingen.

2.1.1. Voordat een studie wordt uitgevoerd moet de juistheid van de indicatie worden beoordeeld en eventueel additionele informatie worden verkregen.

2.1.2. Aanvraag procedure: op het aanvraagformulier moet vermeld staan: naam aanvrager, soort echo, reden voor het echo, de klinische vraagstelling samen met adequate klinische informatie betreffende de ziektegeschiedenis alsmede relevante informatie uit de medische voorgeschiedenis.

2.1.3. Planning: Er moet voldoende tijd worden ingepland voor elk echocardiografisch onderzoek (beelden opnemen en verslag maken). Standaard 30-60 minuten. Een additionele 10-30 minuten kan nodig zijn bij een complexe studie.

2.1.4 Bij aanvang van het onderzoek dient de identiteit van de patiënt gecontroleerd te worden om te zien of dit overeenstemt met de registratie op het echoapparaat.

SECTIE 3. Interpretatie onderzoek TTE

3.1.1. Het TTE verslag moet binnen het echolaboratorium uniform zijn. Alle artsen/laboranten, die echocardiogrammen verslaan in het echolaboratorium gebruiken uniforme diagnostische criteria en het standaard echoverslag. Het echoverslag geeft de inhoud en resultaten van het onderzoek weer.

A. TTE verslag bevat tenminste:

- a. datum onderzoek;
- b. naam echolaboratorium;
- c. naam/ID patiënt;
- d. geboortedatum/leeftijd patiënt;
- e. indicatie echo;
- f. naam echografist;
- g. naam aanvragend arts;
- h. tabel M-mode, 2 D en 3 D data;
- i. tabel Doppler data;
- j. Een gestructureerde en volledige beschrijving van de bevindingen

B. samenvatting van de relevante normale en abnormale bevindingen;

C. conclusie en beantwoording vraagstelling;

D. naam van de beoordelend cardioloog met schriftelijke/elektronische ondertekening.

SECTIE 4. FoCUS echocardiografie (quick look echo)

4.1.1. In spoedeisende situaties kan een FoCUS echo gemaakt worden, wat een beperkt echocardiografisch onderzoek is, waarbij globaal de linker en rechter kamerfunctie, de vullingsstatus en de aan of afwezigheid van pericardvocht beoordeeld wordt. (ref 5). Het is dus geen volledig echocardiografisch onderzoek en mag dus ook niet als zodanig beschouwd worden.

4.1.2. De opnames kunnen gemaakt worden door een professional, die hiervoor bekwaam is (d.w.z. een opleiding hiervoor gehad via vakverenigingen voor bv anesthesie, intensive care of spoedeisende geneeskunde) en die kennis heeft van de beperkingen en consequenties van het FoCUS echo onderzoek.

4.1.3 De beelden die gemaakt zijn, dienen opgeslagen te worden en er dient een verslag gemaakt te worden, waaruit duidelijk blijkt dat het hier om de verslaglegging gaat van een Focus echo en niet om een standaard echocardiogram.

4.1.4. Afwijkende bevindingen dienen besproken te worden met een cardioloog, die beslist of een volledig echocardiografisch onderzoek moet plaatsvinden

Literatuurlijst TTE

1. Cheitlin, MD. et al. ACC/AHA/ASE 2003 Guideline Update for the Clinical Application of Echocardiography: Summary Article A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography). J Am Coll Card 2003; 42; 954-70.
2. Lang RM, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. J.Am.Soc.Echocardiogr. 2005; 18; 1440-63.
3. Bhave NM, et al. Use of a web-based application of the American College of Cardiology Foundation/American Society of Echocardiography Appropriateness Use Criteria for Transthoracic Echocardiography: a pilot study. J.Am.Soc.Echocardiogr. 2011; 24; 271-6.
4. Bogdan A Popescu et al on behalf of the European Association of Echocardiography. Recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography, Eur J Echocardiogr 2009; 10; 893-905
5. Aleksandar N Neskovic et al. European Heart Journal – Cardiovascular Imaging doi: 10.1093/ ehjci/ jeu081 Focus Cardiac Ultrasound : the EACVI viewpoint

Deel III – SOP Transoesophageale Echocardiografie

SECTIE 1. Apparatuur TEE

1.1.1. Apparatuur die gebruikt wordt voor transoesophageale echocardiografie (TEE) moet voldoen aan dezelfde eisen als voor transthoracale echocardiografie (Deel II, Sectie 1, apparatuur).

1.1.2. De TEE transducer

- a. moet compatibel zijn met de echoapparatuur van het echolaboratorium
- b. moet multiplane mogelijkheden hebben.
- c. In een advanced echolaboratorium 3D TEE transducer

SECTIE 2. Indicaties, aanvragen en planning TEE

2.1.1. TEE wordt verricht volgens een per indicatie verschillend protocol.

2.1.2. Aanvraagprocedure: op de TEE-aanvraag moet vermeld staan: naam aanvrager, reden voor het echo en de klinische vraagstelling. Risico's van het onderzoek worden door de aanvrager met de patiënt besproken, tenzij de klinische toestand dit niet toelaat bv geintubeerd op de ICU, en vastgelegd in het EPD

2.1.3. Voordat een studie wordt uitgevoerd moet de juistheid van de indicatie worden beoordeeld en eventueel additionele informatie worden verkregen alsmede de afwezigheid van contra-indicaties worden geverifieerd, door de cardioloog die het onderzoek verricht.

2.1.4. Planning: Er moet voldoende tijd worden ingepland voor elke TEE, afhankelijk van de procedure. De tijd voor een ongecompliceerde, complete TEE (buiten de OK) bedraagt 30-60 minuten, met een additionele 10-30 minuten bij een complexe studie vanaf binnenkomst patiënt.

SECTIE 3. Procedure TEE

3.1.1. TEE is een semi-invasieve procedure, dat ernstig letsel bij een patiënt kan veroorzaken, indien onjuist uitgevoerd, reden waarom een TEE alleen mag worden uitgevoerd door een adequaat opgeleide arts.

3.1.2. Alle assisterende echolaboranten en verpleegkundigen moeten op de hoogte zijn van de lokaal vastgestelde procedures en protocollen bij het assisteren van semi-invasieve procedures (protocol TEE inclusief monitoring van de patiënt)

3.1.3. Voorbereiding van de patiënt: patiënt moet ten minste 4 uur nuchter zijn (liefst 6 uur), waarbij water is toegestaan tot 2 uur voor het onderzoek. Uitzondering hierop zijn de spoedgevallen. Houd rekening met de mogelijkheid van diabetische gastropathie.

3.1.4. Om een TEE veilig uit te voeren moeten lokaal opgestelde richtlijnen aangaande de veiligheid aanwezig zijn en opgevolgd worden. Alle procedures moeten door degene die het onderzoek verricht, worden uitgelegd aan de patiënt of voogd van een patiënt, die geen toestemming kan geven.

3.1.5. TEE met lokale keelverdooving: Ritmebewaking met standaard leads van het echo-apparaat moet worden gebruikt. Apparatuur moet aanwezig zijn om zo nodig de bloeddruk en de saturatie te kunnen meten vóór, gedurende en na de TEE en indien nodig moet zuurstof kunnen worden toegediend. Afzuigapparatuur moet aanwezig zijn. Voor het adequaat reageren bij het optreden van complicaties is de uitvoerend arts verantwoordelijk. Het optreden van eventuele peri-procedurele complicaties wordt geregistreerd in het verslag.

3.1.6. TEE met sedatie: Bij gebruik van lichte sedatie (anxiolyse) moet het bewustzijn van de patiënt geobserveerd kunnen worden en moeten patiënten een intraveneuze toegangsweg hebben. Iedere vorm van diepere sedatie dient te worden gegeven door een sedatiemedewerker, die dan verantwoordelijk is voor de monitoring van de patiënt.

Verwezen wordt naar het document 'Sedatie en/of analgesie (PSA) op locaties buiten de operatiekamer deel 1, NVVC, 21 mei 2012'

https://www.nvvc.nl/media/files/pdf/Richtlijn_sedatie_deel-I_samenvatting_NVVC.pdf

3.1.7. Herstel van de patiënt: Voordat patiënt na een TEE wordt ontslagen vanaf het echolaboratorium/de afdeling moet de patiënt voldoende geobserveerd zijn om er verzekerd van te zijn dat er geen complicaties zijn opgetreden ten gevolge van de TEE of de toegediende medicatie. De patiënt en/of familie worden geïnstrueerd over eventueel noodzakelijke nazorg. Tevens moet de patiënt informatie krijgen over hoe contact op te nemen na ontslag bij het optreden van eventuele complicaties. Het optreden van post-procedurele complicaties moet worden bijgehouden en geregistreerd.

SECTIE 4. Handmatige reiniging en desinfectie van TEE transducers

Onderstaand protocol is opgesteld in overleg met de toenmalige WIP (Werkgroep Infectie Preventie) en IGZ in 2012. (tegenwoordig IGJ) De WIP heeft zichzelf opgeheven per 1 juni 2017 en aangezien er geen nieuwe literatuur over dit onderwerp verschenen is sinds 2012, anders dan de gepubliceerde richtlijn van de WIP, zijn onderstaande aanbevelingen dan ook onverminderd van kracht. Dit protocol voor reiniging en desinfectie van TEE transducers is in 2018 tot stand gekomen met bijdrage van

Landelijke Commissie voor Hygiëne en Veiligheid van het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu.

4.1.1. Doelstelling

Te allen tijde dient de patiënt onderzocht te worden met een adequaat gereinigde en gedesinfecteerde transducer. Hiertoe is een universele en duidelijke werkwijze noodzakelijk. Om bij een complicatie of infectie mogelijk t.g.v. de TEE te achterhalen welke andere patiënten mogelijk ook geïnfecteerd zijn, dient per patiënt te worden geregistreerd bv in een logboek welke probe is gebruikt. Bij gebruik van reiniging of desinfectie doekjes wordt ook het nummer van het gebruikte doekje genoteerd.

4.1.2. Reiniging

Dient altijd gevolgd te worden door desinfectie:

- a. De TEE transducer is een zeer kwetsbaar instrument dat bijzonder gevoelig is voor knikken en sterk buigen. Wees bij het hanteren ervan dus voorzichtig en dompel de elektronische delen (het knoppenhuis) van de transducer nooit onder. Was de handen en desinfecteer de handen;
- b. doe niet-steriele handschoenen aan;
- c. inspecteer de transducer op vuil en beschadigingen;
- d. maak in een bak een oplossing van een voor dit doel toegelaten detergens en water;
- e. reinig het knoppenhuis met een (in de detergens oplossing gedompelde en goed uitgewrongen) zachte doek;
- f. reinig vervolgens de transducer met de opnieuw in de detergens oplossing gedompelde doek;
- g. spoel de transducer af met water zodat alle detergens resten verdwenen zijn;
- h. inspecteer de transducer nogmaals zorgvuldig of alle vervuiling visueel verdwenen is en of de detergens resten zijn verdwenen.

4.1.3. Desinfectie wordt altijd voorafgegaan door reiniging

- a. doe nieuwe niet-steriele handschoenen aan;
- b. drink een zachte doek in alcohol 70%;
- c. neem de transducer af met de doek gedrenkt in alcohol 70% en zorg er voor dat het in ieder geval 30 seconden duurt voordat de alcohol vervlogen is;
- d. laat de transducer aan de lucht drogen;
- e. pas nadat de alcohol geheel verdampt is mag de transducer opnieuw worden gebruikt;
- f. Registreer naam of patiënt nummer in het logboek.

NB. Het gebruik van alcohol wordt afgeraden door de producenten van transducers. Desinfecterende alcohol kan namelijk het oppervlak van de transducer aantasten. Wij verwijzen dan ook naar de informatie van de producent van de transducer.

Een alternatief voor bovenstaand protocol is reinigen en desinfecteren met Chloordioxide (bijvoorbeeld Tristel Wipes), eveneens goedgekeurd door de WIP en IGZ. Alternatieven genoemd in de desinfectanten-lijst van de firma's zijn óf in Nederland niet verkrijgbaar, óf moeten voldoen aan strenge veiligheids- (c.q. ventilatie-)eisen [CIDEXOPA], en zijn dus geen reëel alternatief.

Het gebruik van Chloordioxide (bv. Tristel Wipes), zie ook de bijgeleverde handleiding:

- a. haal na gebruik van het reinigingsdoekje een doekje (wipe) uit een gesloten zakje;
- b. vouw het uit en leg het in de palm van de hand van de uitvoerder;
- c. bedek het doekje met de desinfecterende oplossing in de hoeveelheid die de fabrikant adviseert, zorg ervoor dat er niet te veel tijd tussen aanbrengen op het doekje en gebruik zit;
- d. bestrijk het gehele oppervlakte van de TEE probe, zodat het geheel bedekt is met de desinfecterende oplossing;
- e. alle delen van de probe moeten tenminste eenmaal geraakt worden door het doekje gedurende de voorgeschreven tijd;
- f. gooi het doekje in de daarvoor bestemde afvalbak;
- g. spoel goed na om de desinfecterende oplossing te verwijderen;
- h. Registreer het nummer van het gebruikte doekje i.c.m. de naam van de patiënt.

4.1.4. Bewaren en vervoer van de transducer

4.1.5. De WIP-richtlijn geeft aan dat zowel opslag als transport in een afgesloten opbergmiddel (bv schone, droge en stofvrije bak of kast). Tevens wordt een maximale bewaartermijn van 1 maand geadviseerd.

4.1.6. Voor vervoer moet de transducer goed worden beschermd. Dit kan bijvoorbeeld plaatsvinden in een ruime bak, waarin een schone doek ligt ,en waarin de transducer vrij kan liggen zonder overmatig buigen.

4.1.7. Gebruik van de transducer:

- a. voor elk onderzoek worden de handen gedesinfecteerd;
- b. gebruik daarna niet-steriele handschoenen en leg een paar extra niet-steriele handschoenen klaar op het echoapparaat;
- c. gebruik een disposable bijtring;
- d. introduceer de transducer terwijl de bijtring in de mond zit;
- e. controleer dat de bijtring tussen de voortanden zit;
- f. bij a-dentitie is een bijtring niet noodzakelijk, bij onrustige patiënten wordt het wel aangeraden;
- g. wanneer beide handen gebruikt zijn bij introductie, verwissel dan de handschoen van de hand die het knoppenhuis gaat bedienen voor een schone niet-steriele handschoen;
- h. let op dat een hand de transducer stuurt en de andere hand het knoppenhuis bedient. Wanneer dit om wat voor reden dan ook niet gelukt is, verwissel dan weer de handschoen van de hand die het knoppenhuis bedient voor een schone handschoen;
- i. na het beëindigen van het onderzoek en verwijdering van de transducer, koppelt een tweede persoon (bv de laborant) de transducer af van het echoapparaat zodat ook dit deel niet gecontamineerd wordt;
- j. leg de transducer op een zachte doek en start de reinigingsprocedure;
- k. het gebruik een condoom over de transducer wordt sterk aangeraden, zeker indien machinale reiniging of thermische desinfectie niet mogelijk is of de producent van de transducer dit adviseert. Het gebruik van een condoom verandert de procedure van reiniging en desinfectie niet.

4.1.8. Testen van lekstroom

- a. Bij aansluiten van de transducer aan het echoapparaat is er verbinding met het elektrisch net en dus met een spanning van 220 Volt. Lekstroom kan gevaar voor de patiënt opleveren. Lekstroom kan optreden door een beschadiging van de transducer. Het flexibele deel is hiervoor het meest gevoelig.
- b. De transducer dient op eventuele lekstroom te worden getest indien een beschadiging is opgetreden of indien bij inspectie bv tijdens de reiniging er een afwijking wordt gezien die op een beschadiging lijkt. Verder is het verplicht om de transducer minimaal eens in de 3 maanden te testen op lekstroom, ook wanneer er geen beschadiging is opgetreden en de resultaten te registreren in het logboek.

SECTIE 5. Aantallen TEE

5.1.1. Het jaarlijks te verrichten aantal TEE's binnen het echolaboratorium moet voldoende zijn om de vaardigheid bij het maken en interpreteren van TEE's te behouden. Jaarlijks moeten daarvoor binnen het echolaboratorium minimaal 50 TEE's worden vervaardigd.

5.1.2 Om klinische vaardigheid te behouden worden door de EACVI en de ASE de volgende richtlijnen geadviseerd (ref 6 en 7):

- a. Iedere arts, die TEE onderzoek verricht, moet jaarlijks minimaal 25 procedures uitvoeren (evt samen met AIOS);
- b. Voor het medisch hoofd van een advanced lab geldt een additionele 25 procedures, die vaak als supervisor samen met de opleidingsassistent zullen worden uitgevoerd.

Literatuurlijst TEE

1. Standard Practice for Cleaning and Disinfection of Flexible Fiberoptic and Video Endoscopes Used in the Examination of the Hollow Viscera. The American Society for Testing and Materials, F1518-94; 854-9.
2. Flachskampf FA, et al. Guidelines from the Working Group. Recommendations for performing transesophageal echocardiography. Subgroup on Transesophageal Echocardiography and Valvular Heart Disease; Working Group on Echocardiography of the European Society of Cardiology. Eur J Echocardiogr. 2001; 2; 8-21.
3. Flachskampf, F. A. The standard TEE examination: procedure, safety, typical cross-sections and anatomic correlations, and systematic analysis. Semin.Cardiothorac.Vasc.Anesth. 2006; 10; 49-56.
4. Mansour IN, et al. Evaluation of the application of the ACCF/ASE appropriateness criteria for transesophageal echocardiography in an academic medical center. J.Am.Soc.Echocardiogr. 2009; 22: 517-22.
5. Flachskampf, F. A., et al. "Recommendations for transoesophageal echocardiography: update 2010." Eur.J.Echocardiogr. 2010; 11; 557-76.
6. Bogdan A Popescu et al on behalf of the European Association of Echocardiography. Recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography, Eur J Echocardiogr 2009; 10; 893-905.
7. Quinones et al. ACC/AHA Clinical Competence Statement on Echocardiography A Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association/American College of Physicians–American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence Developed in Collaboration with the American Society of Echocardiography, the Society of

- Cardiovascular Anesthesiologists, and the Society of Pediatric Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2003;16:379-402. J Am Soc Echocardiogr 2003: 41; 687-708
8. Sedatie en/ of analgesie (PSA) op locaties buiten de operatiekamer deel 1, belangrijkste aanbevelingen, NVVC, 21 mei 2012
 9. Guidelines for transoesophageal echocardiographic probe cleaning and disinfection from the British Society of Echocardiography. European Journal of Echocardiography (2011) 12, i17-i23
 10. WIP 2016 : hygiene maatregelen bij echografisch onderzoek en transoesophageale echocardiografie

Deel IV – SOP Stress Echocardiografie

SECTIE 1. Apparatuur stressechocardiografie

1.1.1. Apparatuur die gebruikt wordt voor stressechocardiografie moet voldoen aan dezelfde eisen als voor transthoracale echocardiografie (Deel II, Sectie 1, apparatuur):

- harmonic imaging;
- nauwkeurige digitale triggering (R-top ECG);
- acquisitie van beelden op een side-by side beeldscherm;
- digitale beeldopslag;
- side-by-side afspelen van beelden.

SECTIE 2. Indicaties, aanvragen en planning stress echocardiografie

Stress echocardiografie dient volgens een standaardprotocol te worden uitgevoerd. De procedure dient te worden uitgelegd aan de patiënt.

2.1.1. Voordat een studie wordt uitgevoerd moet de juistheid van de indicatie worden beoordeeld door de uitvoerend cardioloog en eventueel additionele informatie worden verkregen.

2.1.2. Aanvraagprocedure: op de aanvraag moet vermeld staan: naam aanvrager, soort echo (low versus high dose dobutamine, inspanning, low dose voor vitaliteit of beoordeling contractiele reserve), reden voor het echo en de klinische vraagstelling.

2.1.3. Planning: Er moet voldoende tijd worden ingepland: standaard 60 minuten. Een additionele 15-30 minuten kan nodig zijn i.v.m. de noodzaak van een intraveneuze toegangsweg of indien het standaard stress echocardiogram wordt uitgebreid met Doppler.

SECTIE 3. Procedure stressechocardiografie en inrichting stressechocardiografie lab

3.1.1. Stressechocardiografie is een diagnostische onderzoek dat, indien niet correct uitgevoerd en geïnterpreteerd, ernstige gevolgen kan hebben voor een patiënt.

3.1.2. Nauwkeurig uitvoeren van stressechocardiografie vereist dat de echolaborant en de arts voldoende zijn opgeleid en ervaring hebben in het vervaardigen en beoordelen van stressechocardiogrammen. Het wordt aanbevolen dat alle echolaboranten die stressechocardiografie uitvoeren minstens 1 jaar ervaring hebben in de echocardiografie met name beeldacquisitie, display, opslag en het herkennen van regionale wandbewegingsstoornissen.

3.1.3. De verschillende soorten stressechocardiografie moeten worden uitgevoerd volgens de vigerende protocollen van de EACVI/ASE, met de mogelijkheid voor toediening van contrast voor LV

opacificatie ter verbetering van visualisatie van de endocardcontour. Contrast dient gebruikt te worden als meer dan 2 segmenten niet goed beoordeeld kunnen worden.

3.1.4. Stressechocardiografie moet worden uitgevoerd in een echolaboratorium dat is uitgerust om de veiligheid van de patiënt te verzekeren en gelegenheid biedt voor snelle acquisitie van post stress beelden bij inspanning.

3.1.5. Onderdelen stressecholaboratorium:

- a. juiste plaatsing onderzoekstafel naast eventuele loopband/ligfiets;
- b. juiste plaatsing echoapparatuur naast onderzoekstafel;
- c. voldoende toegangsruimte aan weerszijden onderzoekstafel;
- d. juiste plaatsing van noodapparatuur (crash car en zuurstof), makkelijk toegankelijk.

3.1.6. Voorbereiding patiënt:

- a. Stressechocardiografie moet worden uitgelegd aan de patiënt en/of voogd van diegene die zelf geen toestemming kan geven. Toestemming moet worden verkregen en vastgelegd in het EPD in overeenstemming met regels en voorschriften van het ziekenhuis of instelling;
- b. Patiënten die een echocardiogram met farmacologische stress of aanvullende contrasttoediening ondergaan moeten een intraveneuze toegangsweg hebben;
- c. Een volledig uitgeruste crash car, inclusief medicatie om het effect van de farmacologische stressmiddelen te antagoneren, moeten te allen tijde snel beschikbaar zijn;
- d. Adequaat personeel, d.w.z. een voor stressecho opgeleide echolaborant en laborant voor infuus- en ECG monitoring en de superviserende arts, is aanwezig in het echo laboratorium gedurende de hele procedure van een stressechocardiogram. Het personeel moet getraind zijn in BLS (Basic Life Support) en AED bediening (Ref 6,7).

3.1.7. Monitoring patiënt:

- a. Gedurende de beeldacquisitiefase en gedurende de herstelfase van het onderzoek moeten de vitale functies van een patiënt periodiek worden geëvalueerd in overeenstemming met het stressprotocol;
- b. Cardiale monitoring met standaard stresstestafleidingen;
- c. Een lijst moet worden bijgehouden van peri-procedurele complicaties.

3.1.8. Onderdelen stressechocardiografieverslag

De verslagen van stressechocardiografie moeten gestandaardiseerd zijn in het echolaboratorium. Alle artsen die echocardiogrammen beoordelen in het echolaboratorium moeten het eens zijn over uniforme diagnostische criteria en een standaard format voor het verslag.

Het verslag moet nauwkeurig de inhoud en de resultaten van onderzoek weergeven.

Het verslag bevat minimaal de volgende onderdelen:

- a. het gebruikte protocol;
- b. de inspanningstijd, of maximale dosis gebruikte farmacologisch middel;
- c. gewenste hartfrequentie;
- d. bereikte maximale hartfrequentie;
- e. of gewenste hartfrequentie en/of adequate stress wel of niet bereikt werd
- f. bloeddruk;
- g. reden voor staken;

- h. eventueel optredende symptomen van patiënt gedurende onderzoek;
- i. eventueel opgetreden ECG veranderingen/complicaties gedurende het onderzoek;
- j. segmentale wandbewegingen en systolische functie voor het onderzoek;
- k. vergelijking met segmentale wandbewegingen en systolische functie na de inspanning;
- l. een samenvatting van de resultaten van het onderzoek, inclusief positieve en negatieve bevindingen alsmede de conclusie. Dit laatste punt is de verantwoordelijkheid van de cardioloog.

SECTIE 4. Aantallen stressechocardiografie

Het jaarlijks verrichtte aantal stressechocardiogrammen binnen het echolaboratorium moet voldoende zijn om de vaardigheid bij het vervaardigen en beoordelen van stressechocardiografie te behouden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen high dose dobutamine stressechocardiografie voor ischaemiedetectie en low dose stressechocardiografie voor beoordelen van vitaliteit en contractiele reserve van de linker kamer bij kleplijden. Aan deze laatste wordt geen volume-eis gesteld.

Voor ischaemiedetectie is in de literatuur aangetoond dat de sensitiviteit en specificiteit zeer afhankelijk zijn van de vaardigheid en ervaring van het uitvoerende team. Om deze klinische vaardigheid te behouden worden zowel door de ASE als de EACVI als richtlijn meer dan 100 procedures per jaar geadviseerd. (ref 4 en 5). De Werkgroep Echocardiografie is echter van mening dat bij al opgebouwde expertise een minimum aantal van 50 stressecho onderzoeken per jaar voor een echolaboratorium afdoende is.

Literatuurlijst stressechocardiografie

1. Rosa Sicari, et al on behalf of the European Association of Echocardiography. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). Eur J Echocardiogr 2008; 9: 415-37.
2. Senior R, et al. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography. Eur J Echocardiogr 2009; 10; 194-212.
3. ACCF/ASE/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/ SCCT/SCMR 2011. Appropriate Use Criteria for Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2011; 24; 229-67.
4. Quinones et al. ACC/AHA Clinical Competence Statement on Echocardiography A Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association/American College of Physicians–American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence Developed in Collaboration with the American Society of Echocardiography, the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and the Society of Pediatric Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2003;16:379-402. J Am Soc Echocardiogr 2003; 41; 687-708
5. Bogdan A Popescu et al on behalf of the European Association of Echocardiography. Recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography, Eur J Echocardiogr 2009; 10; 893-905.
6. Kane GC, Hepinstall MJ, Kidd GM, et al. Safety of stress echocardiography supervised by registered nurses: results of a 2-year audit of 15,404 patients. J Am Soc Echocardiogr. 2008;21:337–341.
7. Lauren Gray Gilstrap, R Sacha Bhatia, Rory B Weiner, David M Dudzinski. Dobutamine stress echocardiography: a review and update. <https://www.dovepress.com/dobutamine-stress-echocardiography>- 5 apr. 2014