

## Indikationer for foster hjerteskaning:

Arbejdsgruppensmedlemmer:

Revision 2020: Arbejdsgruppens medlemmer: Lene Sperling (tovholder), Vibike Gjørup (tovholder), Eva Hoseth, Olav Bjørn Petersen, Charlotte Ekelund, Cathrine Vedel og børnekardiolog Helle Andersen.

2008: Lene Sperling (tovholder), Olav Bjørn Petersen, Connie Jørgensen, Helle Zingenberg, Vibeke Brocks, Jeanette Tranberg Christensen og kardiologerne Niels Keller og Keld Sørensen.

### Afgrænsning af emnet:

Formålet med denne reviderede guideline er at redegøre for, hvorfor indikationerne for fosterhjerteskaning har ændret sig, siden den første guideline blev udarbejdet i 2008.

Fosterhjerteskaning er en undersøgelse, hvor fosterets hjerte undersøges for strukturelle og funktionelle anomalier.

Vi skelner i guidelinen mellem:

- Hjertescreening i forbindelse med 1 trimesterskanningen (FTS), appendix 1
- Tidlig fosterhjerteskaning (tHS) i ca. uge 16, appendix 2
- Udvidet hjertescreening, som en del af den obligatoriske 2. trimester gennemskanning, appendix 1
- Sen fosterhjerteskaning (sHS), appendix 2

Fosterhjerteskaningprocedure kode:

**Singletons: UXUD86C**

**Tvillinger: UXUD86E**

## Indholdsfortegnelse

Anvendte forkortelser	3
<b>Guideline</b>	<b>4</b>
Indikation for HS i henhold til andre guidelines:	4
<b>Indledning</b>	<b>5</b>
Baggrund	5
Incidens	5
Udviklingen i Danmark	5
<b>Litteraturgennemgang</b>	<b>6</b>
At vi har forladt de mange indikationer	6
Tyk nakkefold	7
Påvirket ductus venosus (DV) og/eller trikuspidal insufficiens (TI) i 1. trimester	8
Trikuspidal Insufficiens (TI) I 2. trimester	8
Højt BMI	9
1.trimester arytmi	9
Andre særlige indikationer	10
<b>Referenceliste:</b>	<b>11</b>
<b>Appendix 1</b>	<b>13</b>
Screening for medfødte hjertefejl 2020	13
<b>Appendix 2</b>	<b>18</b>
Fosterhjerteskaning	18
<b>Appendix 3</b>	<b>21</b>
Indikationer for fosterhjerteskaning fra guideline fra 2008	21

## Anvendte forkortelser

FTS:	FørsteTrimesterSkanning
tHS:	tidlig HjerteSkanning
sHS:	sen HjerteSkanning
tGS:	tidlig GennemSkanning
CHD:	Congenit Heart Disease
BMI:	Body Mass Index
DM:	Diabetes Mellitus
DR:	Detektions Rate = sensitivitet
CoA:	Coactatio Aorta
AVSD:	Atrie Ventrikulær Septum Defekt
TGA:	Transposition of the Great Artery
Truncus:	Truncus arteriosus
AS:	Aorta Stenose
DILV:	Double Inlet Left Ventricel
TOF:	Tetralogy Of Fallot
DORV:	Double Outlet Right Ventricel
PA:	Pulmonal Atresi
FHR:	Fetal Heart Rate

## Guideline

### [Anbefaling 1:](#)

Pga den forbedrede kvaliteten af hjertescreeningen finder vi **ikke længere evidens** for generelt at tilbyde extra hjerteskaninger – ud over de nedenfor nævnte risikogrupper ([evidensgrad: 2c](#)).

### [Anbefaling 2:](#)

Hvis der mistænkes en hjertemisdannelse, bør den gravide henvises til center med højt specialiseret foster og børnekardiologisk funktion ([evidensgrad: 2b](#)).

### [Anbefaling 3:](#)

Ved nakkefold over 99 percentilen skal der fortages tHS ([evidensgrad: 2c](#)).

### [Anbefaling 4:](#)

Hvis DV og TI indgår i 1 trimesterskanningen og begge er abnorme kan tHS overvejes ([evidensgrad: 4](#)).

### [Anbefaling 5:](#)

Ved moderat eller svær TI I 2. trimester anbefales sHS ([evidensgrad: 3B](#)).

### [Anbefaling 6:](#)

Gravide, uanset BMI, bør tilbydes, at hjertescreeningen gentages 1 gang, hvis der har været suboptimal visualisering af hjertet. ([cost effective analyse](#)).

### [Anbefaling 7:](#)

Ved 1. trimester arytmier findes mulig øget risiko for CHD **samt** generel øget risiko for dårlig udkomme, hvorfor vi anbefaler tHS som led i en tGS. ([evidensgrad 5](#)).

### [Anbefaling 8:](#)

Ved fund af andre misdannelser, føtale kromosomafvigelser eller placenta mosaicisme er der indikation for tHS og/eller sHS som led i en udvidet udredning ([evidensgrad 1b](#)).

### [Anbefaling 9:](#)

Gravide, der tidligere har aborteret eller født fostre/børn med alvorlig CHD **kan**, ligesom ved anamnese med andre alvorlige misdannelser tilbydes tHS som led i en tidlig gennemskanning ([evidensgrad 5](#)).

## Indikation for HS i henhold til andre guidelines:

Der henvises til respektive guidelines:

- *Vedr arytmier:* [Arytmiguide](#)
- *Infektioner tGS:* [Gennemskanning](#)
- *Teratogen medicin tGS:* [Gennemskanning](#)
- *SSA antistoffer:* [Arytmiguide](#)
- *Monochoriske:* [Monochoriske tvillinger](#)
- *Polyhydramnios:* [Polyhydramnios DSOG](#)

# Indledning

## Baggrund

Medfødte hjertemisdannelser (CHD) omfatter et bredt spektrum af sværhedsgrader gående fra mindre misdannelser, hvor barnet bliver raskt uden behandling til meget alvorlige, hvor livskvaliteten er betydeligt forringet og langtidsoverlevelsen dårlig. De fleste af de meget alvorlige misdannelser lader sig diagnosticere prænatalt. Detektionsraten afhænger af flere faktorer, f.eks faglig og ultralydsmæssig erfaring og kompetencer, ultralydudstyret, gestationsalderen på undersøgelsestidspunktet, den gravides BMI og fosterets lejrning.

De seneste årtiers udvikling inden for diagnostik og kirurgisk behandling har medført en forbedring af livskvalitet og overlevelse for børn med alvorlige hjerte misdannelser.

I et stort dansk retrospektivt studie af 2294 levendefødte i perioden 1996 til 2013, er det vist, at mortalitet efter 1 mdr. og mortalitet efter 1 år blandt børn født med CHD er faldende, særligt i perioden efter 2008, hvor udvidet hjertescreening blev indført i hele Danmark. I samme periode er der også set et fald i morbiditeten (1).

Arbejdsgruppen fra 2008 forholdt sig til hvilke højrisikogrupper, der skulle tilbydes fosterherteskanning, selv om litteraturen også dengang viste, at børn med CHD altovervejende bliver født af mødre med lav risiko for CHD. Arbejdsgruppen valgte alligevel at anbefale en række risikogrupper ekstra fosterherteskanning, da den udvidede hjertescreening ikke var indført i hele landet på det tidspunkt. Tiden er nu inde til at revidere denne procedure.

## Incidens

Hjertemisdannelse er den hyppigste medfødte enkelt misdannelse og udgør 40-45 % af alle medfødte misdannelser. I et stort dansk retrospektivt materiale fandt man for perioden 1996 til 2013, at den totale incidens af hjertemisdannelser (fødte børn + aborterede fostre) var 1,26 % (CI 1,22-1,30) og for de fødte børn 1,22 % (CI:1,18-1,26). Incidensen af alvorlige hjertemisdannelser faldt fra 2,3 til 1,5 per 1000 levendefødte børn i den samme periode. Antallet af graviditeter, der blev afbrudt pga alvorlig CHD, steg fra 0,6 % til 39 %. Baggrunden for disse tal var, at 58 % af de prænatalt diagnosticerede alvorlige hjertemisdannelser blev aborteret, så forfatterne konkluderede, at incidensen af CHD var uændret, mens antallet af fødte børn med alvorlige hjertefejl i perioden var faldet med 39 %(2).

Da hovedparten af opgørelsens studieperiode var før det udvidede screeningtilbud blev indført i hele Danmark, må man antage, at antallet af fødte børn med alvorlig hjertefejl er blevet yderligere reduceret i de seneste år i Danmark.

## Udviklingen i Danmark

I perioden 2007 til 2010 blev det nationale 2. trimester-screeningstilbud suppleret med udvidet hjertescreening, hvor det ud over et firkammerbillede også blev obligatorisk at se efter outflow-tracts fra såvel højre som venstre ventrikel samt et trekarbillede, Appendix 1

I en ny cost-effectiveness analyse af hjertescreening af uselekterede gravide finder man, at screening med de 5 axiale hjerte-planer, som vi anvender i DK, er den mest cost-effective strategi sammenlignet med 3 andre screeningsstrategier med både færre og flere planer. Det underbygger, at man bør fortsætte med den hjertescreening, der blev indført i 2008 i DK (3).

Denne udvidede undersøgelse har øget detektionsraten (DR) for CHD betydeligt. Vi har ikke "up to

date" resultater, men allerede i det store retrospektive materiale af 2695 cases, fra perioden 1996 til 2013 fandt man, at DR i perioden steg fra 4,5 til 71 %, men med en meget varierende DR på de forskellige typer af misdannelser. Specielt CoA og AVSD havde en mindre DR sammenlignet med de øvrige henholdsvis 21 % og ca. 50%(2). I et ikke publiceret materiale fra det danske årsmøde mellem de føtalkardiologiske højtspecialiserede enheder blev der for 2018 rapporteret en samlet DR for Critical Congenital Heart Disease (CCHD- 46 børn opereret indenfor 1 måned) på 67%. Heraf var DR for TGA 75% og CoA 64%, For alle major CHD (64 børn med TGA, Truncus, CoA, Ebstein, AS, DILV, TOF, DORV, PA, AVSD) var samlet DR 72 %.

I det store danske materiale, er det også vist, at der er kommet tiltagende overensstemmelser mellem de prænatale og postnatale diagnoser, hvad enten der var tale om autopsidiagnoser eller diagnoser på fødte børn (4).

## Litteraturgennemgang

### At vi har forladt de mange indikationer

Der er ingen tvivl om fordelagtigheden af fosterherteskanning af eller sammen med fosterkardiolog ved mistanke om CHD. Dette er vigtigt i hht. korrekt diagnostik, information og planlægning af videre graviditetskontroller og forløb. Man kan derimod stille spørgsmålstegn ved, om supplerende fosterherteskanning øger detektionsraten af CHD ved andre risiko grupper i en sådan grad, at det giver værdi for patienterne.

Cawyer CR et al, 2019 (5) evaluerer supplerende fosterherteskannings evne til at detektere overset CHD, ved den udvidede hjertescreening i observationsstudie. Over en 8 års opfølgingsperiode undersøges højrisiko singleton gravide med gennemskanning og udvidet hjertescreening i GA 18 til 22+6. Derefter suppleres med hjertescreening 14 dage senere (GA 20 til 24+6 ). Alle screeningsundersøgelser var udført af sonograf og gennemset af læge. Hvis den første skanning blev tolket som abnorm, insufficient eller tvivlsom blev patienten ekskluderet. Primære udkomme var antal oversete med kritisk CHD, som krævede umiddelbart neonatal intensiv behandling. Sekundære udkomme var antal CHD som var overset ved rutine hjertescreening. 1223 singletons havde gennemgået begge undersøgelser indenfor tidsrammen. Hos 21 fostre (1,71%) havde man overset CHD, 3 (0,25%) med kritisk CHD. Ud af de 1223 havde 763 fået komplet hjertescreening (4 kammer, outflow tracts og 3 kar). Af disse havde 10 (1,31%) fostre overset CHD, hvor 1 (0,13%) var kritisk CHD.

Ved en supplerende hjertescreening kan man således øge detektionsraten af CHD, men kun meget få kritiske CHD. Undersøgelsen viser, at jo mere detaljeret den udvidede hjertescreening er, jo færre CHD overses. Ifølge artiklen skal der udføres ca. 750 supplerende hjerteskaninger for at detektere en ekstra kritisk CHD. Det bemærkes, at deres sonograf hjertescreening bliver gennemset af læge efterfølgende. Til gengæld er 1/3 af skanninger kun undersøgt med 4 kammer billede og outflow tracts, dvs ikke en vurdering af 3 kar billedet, hvor imod alle danske hjertescreeninger indeholder 3 screeningsplaner.

I artiklen fra Froehlich et al bekræftes dette fund. Her undersøges antal oversete CHD ved hjertescreening på højrisiko patienter efter en normal hjerte screening med 4 kammer view og outflow tracts (3 kar view var ikke rutinemæssigt med i screeningen). Begge undersøgelser lavet mellem GA 16 og 26 uger. Ud af 1052 gravide blev der fundet 5 oversete CHD, 1 kritisk CHD og 4 med VSD, hvoraf 3 ikke kunne genfindes postnatalt. Således blev ca. 1 ud af 1000 overset (6).

Opgørelsen bekræfter den begrænsede gevinst ved at supplere med fosterherteskanning efter rutine hjerte screening udført af en certificeret sonograf. Artiklen refererer desuden til flere andre studier som kommer til samme konklusion (7-11)

## Konklusion:

Litteraturen understøtter, at den detaljerede fosterhjertescreening, som nu tilbydes rutinemæssigt nationalt i DK, er en grundig og god metode til at identificere langt de fleste CHD, især kritisk CHD, og at gevinsten ved at supplere hjertescreeningen med en senere fosterhjertescreening til patienter i høj risikogruppen er lille (ca. 1/750-1000).

### Anbefaling 1:

Pga den forbedrede kvaliteten af hjertescreeningen er der ikke længere evidens for generelt at tilbyde ekstra hjertescreeninger ved andre risikogrupper (ud over de nedenfor nævnte) som f.eks. DM, familiær disposition til CHD såvel på mors som fars side, se i øvrigt appendix 3.

Stort set samtlige studier beskriver, at det er efter CHD mistanke ved sonografernes hjertescreening, at man finder den største detektionsrate af CHD ved hjertescreeningen. Sensitiviteten afhænger mest af studierens alder, som formentlig er et billede af den mere detaljerende screeningsundersøgelse man i dag anvender.

### Anbefaling 2:

Hvis der mistænkes en hjertemisdannelse, bør den gravide henvises til center med højtspecialiseret foster/børnekardiologisk funktion.

## Tyk nakkefold

Som anført i 1 trimesterguidelinen ([DFMS 1 trimester guideline](#)) har flere undersøgelser påvist en sammenhæng mellem nakkefoldens størrelse og CHD.

Studierne er af ældre dato, og før den genetiske kromosomal microarray (CMA) blev indført som metode til at påvise kromosomafvigelser hos fostre. I et stort engelsk studie af Souka (12) er sammenhængen mellem NF-størrelse hos foster med normale kromosomer, og risikoen for non-kromosomale sygdomme, og misdannelser på undersøgelsestidspunktet beskrevet.

Nedenstående tabel fra et tidligere arbejde viser sammenhængen mellem nakkefoldens tykkelse og risikoen for CHD (13, 14).

Nakkefoldens tykkelsen	Risiko for CHD.
3,5-4,4	3,5 %
4,5-5,4	6,4 %

Der foreligger på nuværende tidspunkter ikke undersøgelser, hvor CMA er anvendt som analysemetode, så man må antage at ovenstående tal er højere, end man vil finde i en dansk befolkning fremadrettet, da nogen af de børn, der tidligere blev antaget at være kromosomraske, i dag vil blive klassificerede som kromosomafvigende med CMA.

## Konklusion:

Da der er en sammenhæng mellem nakkefoldens tykkelse og risikoen for CHD, findes det indiceret at tilbyde tHS sammen med en tGS.

### Anbefaling 3:

Ved nakkefold over 99 percentilen skal der tilbydes tHS.

## Påvirket ductus venosus (DV) og/eller trikuspidal insufficiens (TI) i 1. trimester

### *Abnormt ductus venosus flow i 1. Trimester:*

Metaanalyse fra 2011 inkluderede 9 studier, som alle var prospektive, hvoraf 5 af studierne var lavrisikopopulation (15). Ductus venosus flow blev vurderet abnormt ved enten forhøjet PI eller reversed/absent a-wave. Hos fostre med normal nakkefoldstykkelser, har abnormt ductus flow som markør for hjertemisdannelse en sensitivitet på 19 % og specificitet på 96 % - dette inkluderer både lav- og højrisikopopulationen med normal nakkefoldstykkelser.

Fra 2012 til 2019 er der kommet yderligere studier, der undersøger korrelationen mellem abnormt ductus venosus flow i 1. trimester og risikoen for hjertemisdannelse. Prats et al fandt i et prospektivt studie en detektionsrate på 12,5 % ved brug af DV PI > 95-percentilen og normal nakkefoldstykkelser (n=9483, hvoraf 48 havde CHD)(16). Volpe et al fandt i en uselekeret population en sensitivitet på 25 % for alle CHD'er ved brug af reversed a-wave i ductus venosus. Dog er det ikke beskrevet, hvor mange af dem, der havde en fortykket nakkefold (17). Karadzov Orlic et al fandt i et stort prospektivt studie en sensitivitet på 58 % og en specificitet på 91 % ved absent/reversed a-wave i ductus venosus. Her er det heller ikke beskrevet, hvor mange af dem, der havde en fortykket nakkefold (18).

### **Konklusion:**

Ved fund af abnormt DV flow eller TI er der øget risiko for hjertemisdannelse, men abnormt DV flow og TI er som enkeltfund ikke gode screeningsmarkører. Der er ingen studier omkring screeningperformance, såfremt der både findes abnormt DV flow og TI.

### **Anbefaling 4:**

Hvis DV og TI indgår i 1 trimesterskanningen og begge er abnorme kan tHS overvejes

## **Trikuspidal Insufficiens (TI) I 2. trimester**

TI måles og vurderes som beskrevet nedenfor - ud fra hvor meget tilbageløb der er over tricuspidal klappen i systolen(19, 20)

Gate 4-5 mm

Høj PRF (colordoppler skala som ved føtal ekko)

Vinkel ift ventrikelseptum: <20 grader

Vurdering med color doppler – "længden" af retrograde jet målt i forhold til afstanden mellem tricuspidal klappen og højre atries væg:

Mild: <1/3

Moderat: 1/3 til 2/3

Svær: >2/3

Vurdering med pulsed wave (PV) doppler:

TR:

- Varighed >50% af systolen, oftest holocystolisk, OG
- Hastighed >80 cm/s

Normalvariant/Ikke TR:

- Varighed under 50% af systolen. OG
- Hastighed under 80 cm/s



Der er meget sparsom litteratur vedr fund af TI ifbm 2. trimester skanningen.

Der er meget varierende angivelser af hyppighed af mild-moderat TI, fra 1,6 % til >80 %. I et studie fra 2019 med 675 kromosomraske fostre fandt man TR hos 4,7%. Ingen af disse udviklede CHD, og hos alle var TR forsvundet uge 30(20)

Der er i andre, mindre studier ved fund af formodet isoleret TI i 2. trimester fundet en ringe- eller ingen association med postnatal alvorlig CHD, men et enkelt studie finder OR 5 for VSD (21-23).

#### **Anbefaling 5:**

Ved svær TI i 2. trimester anbefales sHS

### **Højt BMI**

Højt maternelt BMI er associeret med højere incidens af føtale hjertemisdannelser og lavere detektionsrate af disse. Overvægtige kvinder bliver derfor i højere grad tilbudt kontrolskanning, men der er publiceret meget lidt i forhold til, hvorledes man skal følge dem op ved en inkomplet føtal hjertescreening. I et nyligt publiceret studie undersøges 5 forskellige opfølgings-strategier ved inkomplet hjertescreening for 3 kategorier af gravide; gravide med BMI < 30 (non-obese), BMI  $\geq$  30 (obese) og BMI  $\geq$  40 (grad III obese) mhp. at afklare hvilken strategi, der er cost-effective. De 5 strategier er a) direkte henvisning til føtal ekkokardiografi (sHS) ved suboptimal hjertescreening; b) gentage hjertescreening, og hvis fortsat suboptimal da sHS; c) gentage hjertescreening op til 2 gange, og hvis fortsat suboptimal da sHS; d) gentage hjertescreening og hvis fortsat suboptimal, så ikke yderligere; e) gentage hjertescreening op til 2 gange og hvis fortsat suboptimal, da intet yderligere.

For alle 3 kategorier af gravide giver strategien direkte henvisning til sHS ved suboptimal screening de bedste resultater, men denne strategi er ikke cost-effective (overskrider tærsklen på \$100.000 pr. QALY). Når omkostninger medregnes, er det strategien "gentage 1 gang og intet yderligere, hvis fortsat suboptimal", der er den foretrukne strategi. Ved Monte Carlo simulation blev denne strategi bekræftet som værende den optimale i hhv 97 %, 93 %, og 86 % af simulationerne for non-obese, obese, and Class III obese gravide.(24)

#### **Konklusion:**

Det er ikke cost effektivt at henvise patienter med højt BMI til en sHS, hvis der er suboptimale oversigtsforhold, men undersøgelsen skal gentages en anden dag og helst med en anden "screenings undersøger"

#### **Anbefaling 6:**

Gravide, uanset BMI, bør tilbydes, at hjertescreeningen gentages 1 gang, hvis der har suboptimal visualisering af hjertet

### **1.trimester arytm**

Normal foster hjerte frekvens (FHR) 1. trimester (25, 26):

Median FHR i tidlig graviditet:  
Ved CRL 45 mm: 166 slag/min.  
Ved CRL 84 mm. og 160 slag/ min.

145 slag/min sv.t 1 percentilen.  
180 slag/min. sv.t 99 percentilen.

Her defineres arytm i 1. trimester:  
FHR under 145 slag/min. eller over 180 slag/min.

A. W. LIAO, R. SNIJDERS, L. GEERTS, K. SPENCER\* and K. H. NICOLAIDES:

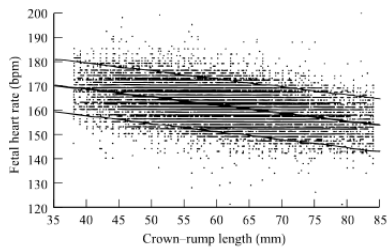


Figure 1 Fetal heart rate in the control group. The median, 5th and 95th centiles are also shown.

Der findes kun få kasuistiske meddelelser om bradycardi (hjerter block) som markør for foster hjerter misdannelser, og da ofte i forbindelse med samtidig tyk nakkefold (27).

Der er rapporteret en case med supraventrikulær takykardi i 1. trimester, hvor hjertet var strukturelt normalt. Der blev behandlet med digoxin og betablokker med god effekt fra uge 12 og indtil termin (28)

Arymier i 1. trimester kan være associeret med kromosom afvigelse. (Se Astraia 1. trimester risiko modul)

### **Konklusion:**

Der findes ikke evidens for at 1. trimester arytmi er associeret til CHD. Pga. mulig sammenhæng mellem 1. trimester arytmi og CHD **samt** øget risiko for dårlig udkomme, anbefaler vi tGS.

### **Anbefaling 7:**

Der findes mulig sammenhæng mellem 1. trimester arytmi og risiko for CHD **samt** øget risiko for andet dårlig udkomme, hvorfor vi anbefaler tGS.

### **Andre særlige indikationer**

xxx Ang hjerter kan denne anvendes:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23410880>

Fahed AC, Gelb BD, Seidman JG, Seidman CE. Genetics of congenital heart disease: the glass half empty. Circ Res. 2013 Feb 15;112(4):707-20.

Eller denne:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21532774>

Richards AA, Garg V. Genetics of congenital heart disease. Curr Cardiol Rev. 2010 May;6(2):91-7.

### **Anbefaling 8:**

Ved fund af andre misdannelser, føtale kromosomafvigelse eller placenta mosaicisme er der indikation for tHS og/eller sHS som led i en udvidet udredning.

### **Anbefaling 9:**

Gravide, der tidligere har aborteret eller født fostre/børn med alvorlig CHD, **kan** ligesom ved anamnese med andre alvorlige misdannelser tilbydes tHS som led i en tGS.

## Referenceliste:

1. Lytzen R, Vejlsturp N, Bjerre J, Petersen OB, Leenskjold S, Dodd JK, et al. Mortality and morbidity of major congenital heart disease related to general prenatal screening for malformations. *International journal of cardiology*. 2019;290:93-9.
2. Lytzen R, Vejlsturp N, Bjerre J, Petersen OB, Leenskjold S, Dodd JK, et al. Live-Born Major Congenital Heart Disease in Denmark: Incidence, Detection Rate, and Termination of Pregnancy Rate From 1996 to 2013. *JAMA cardiology*. 2018;3(9):829-37.
3. Bak.G. Detection of fetal cardiac anomalies: is increasing the number of cardiac views cost-effective?".  
.  
Accepteret 31122019 til publication i UOG.
4. Lytzen R, Vejlsturp N, Bjerre J, Bjorn Petersen O, Leenskjold S, Keith Dodd J, et al. The accuracy of prenatal diagnosis of major congenital heart disease is increasing. *Journal of obstetrics and gynaecology : the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology*. 2019:1-8.
5. Cawyer CR, Kuper SG, Ausbeck E, Sinkey RG, Owen J. The added value of screening fetal echocardiography after normal cardiac views on a detailed ultrasound. *Prenatal diagnosis*. 2019;39(12):1148-54.
6. Froehlich RJ, Maggio L, Has P, Werner EF, Rouse DJ. Evaluating the Performance of Ultrasound Screening for Congenital Heart Disease: A Descriptive Cohort Study. *American journal of perinatology*. 2017;34(9):905-10.
7. Friedman AM, Phoon CK, Fishman S, Seubert DE, Timor-Tritsch IE, Schwartz N. The utility of fetal echocardiography after an unremarkable anatomy scan. *Obstetrics and gynecology*. 2011;118(4):921-7.
8. Sekhavat S, Kishore N, Levine JC. Screening fetal echocardiography in diabetic mothers with normal findings on detailed anatomic survey. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2010;35(2):178-82.
9. Muller PR, James A, Feldman K, Herlong JR. Utility of fetal echocardiogram in high-risk patients. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*. 2005;45(2):117-21.
10. Nayak K, Chandra GSN, Shetty R, Narayan PK. Evaluation of fetal echocardiography as a routine antenatal screening tool for detection of congenital heart disease. *Cardiovascular diagnosis and therapy*. 2016;6(1):44-9.
11. Starikov RS, Bsat FA, Knee AB, Tsirka AE, Paris Y, Markenson GR. Utility of fetal echocardiography after normal cardiac imaging findings on detailed fetal anatomic ultrasonography. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. 2009;28(5):603-8.
12. Souka AP, Snijders RJM, Novakov A, Soares W, Nicolaides KH. Defects and syndromes in chromosomally normal fetuses with increased nuchal translucency thickness at 10-14 weeks of gestation. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 1998;11(6):391-400.
13. Hyett J, Perdu M, Sharland G, Snijders R, Nicolaides KH. Using fetal nuchal translucency to screen for major congenital cardiac defects at 10-14 weeks of gestation: population based cohort study. *BMJ (Clinical research ed)*. 1999;318(7176):81-5.
14. Simpson LL, Malone FD, Bianchi DW, Ball RH, Nyberg DA, Comstock CH, et al. Nuchal translucency and the risk of congenital heart disease. *Obstetrics and gynecology*. 2007;109(2 Pt 1):376-83.
15. Papatheodorou SI, Evangelou E, Makrydimas G, Ioannidis JP. First-trimester ductus venosus screening for cardiac defects: a meta-analysis. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2011;118(12):1438-45.
16. Prats P, Ferrer Q, Comas C, Rodriguez I. Is the addition of the ductus venosus useful when screening for aneuploidy and congenital heart disease in fetuses with normal nuchal

translucency? *Fetal Diagn Ther.* 2012;32(1-2):138-43.

17. Volpe P, Ubaldo P, Volpe N, Campobasso G, De Robertis V, Tempesta A, et al. Fetal cardiac evaluation at 11-14 weeks by experienced obstetricians in a low-risk population. *Prenat Diagn.* 2011;31(11):1054-61.
18. Karadzov Orlic N, Egic A, Damjanovic-Pazin B, Lukic R, Joksic I, Mikovic Z. Screening performance of congenital heart defects in first trimester using simple cardiac scan, nuchal translucency, abnormal ductus venosus blood flow and tricuspid regurgitation. *Congenit Heart Dis.* 2019.
19. Abuhamad A. Color and pulsed Doppler in fetal echocardiography. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2004;24(1):1-9.
20. Clerici G, Romanelli M, Tosto V, Tsibizova V, Di Renzo GC. Fetal transient tricuspid valve regurgitation: sonographic features and clinical evolution. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstet.* 2019:1-5.
21. Zhou J, Zhang Y, Gui Y, Chu C, Zhang C, Zhou Q, et al. Relationship between isolated mild tricuspid valve regurgitation in second-trimester fetuses and postnatal congenital cardiac disorders. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine.* 2014;33(9):1677-82.
22. Stressig R, Kozlowski P, Froehlich S, Siegmann HJ, Hammer R, Blumenstock G, et al. Assessment of the ductus venosus, tricuspid blood flow and the nasal bone in second-trimester screening for trisomy 21. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2011;37(4):444-9.
23. Messing B, Porat S, Imbar T, Valsky DV, Anteby EY, Yagel S. Mild tricuspid regurgitation: a benign fetal finding at various stages of pregnancy. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2005;26(6):606-9; discussion 10.
24. Bak GS, Shaffer BL, Madriago E, Allen A, Kelly B, Caughey AB, et al. Impact of maternal obesity on fetal cardiac screening: which follow-up strategy is cost-effective? *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2019.
25. Araujo Junior E, Costa RS, Fonseca BC, Martins WP, Pires CR, Zanforlin Filho SM. Reference intervals of embryos/fetuses heart rate between 6 and 14 weeks of pregnancy. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstet.* 2014;27(13):1385-8.
26. Hyett JA, Noble PL, Snijders RJ, Montenegro N, Nicolaides KH. Fetal heart rate in trisomy 21 and other chromosomal abnormalities at 10-14 weeks of gestation. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 1996;7(4):239-44.
27. Baschat AA, Gembruch U, Knopfle G, Hansmann M. First-trimester fetal heart block: a marker for cardiac anomaly. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 1999;14(5):311-4.
28. Bravo-Valenzuela NJ, Peixoto AB, Araujo Junior E, Tonni G. Fetal supraventricular tachycardia at 12 weeks of gestation: diagnosis and follow up. A case report. *Medical ultrasonography.* 2019;21(1):93-5.

# Appendix 1

## Screening for medfødte hjertefejl 2020.

### KOMMER SOM SELVSTÆNDIG GUIDELINE og tages så ud af denne og der linkes mellem de to

Arbejdsgruppens medlemmer: Lene Sperling (tovholder), Vibike Gjørup (tovholder), Eva Hoseth, Olav Bjørn Petersen, Charlotte Ekelund, Cathrine Vedel, Kardiolog Helle Andersen.

Tidligere udkast 2008: Lene Sperling (tovholder), Hanne Mohapeloa, Eva Hoseth, Olav Bjørn Petersen, Connie Jørgensen, Niels Keller, Helle Zingenberg, Vibeke Brocks og Jeanette Tranberg Christensen.

---

Sandbjerg - rekommandationer:

---

Afgrænsning af emnet:

Formålet med denne guideline er at beskrive, hvad screening for medfødte hjertefejl skal omfatte.

Screening for medfødte hjertefejl er en undersøgelse, der udføres i forbindelse med de af Sundhedsstyrelsen anbefalede [screenings undersøgelser](#). Det gælder såvel [1.trimester/NF skanningen](#) og [2. trimester](#) gennemskanningen

Fosterherteskanning er en screeningsundersøgelse, hvor fosterets hjerte undersøges for strukturelle anomalier, uregelmæssigheder i hjerterytmen og funktionelle tilstande.

I denne revidering har vi valgt at beskrive, hvad man kan forsøge at kigge efter ved 1 trimester screeningen og forventer, der **skal** ses ved 2. trimester screeningen. Dette er baggrunden for den reviderede guideline "Indikationer for fosterherteskanning" .... [Link til ny guideline](#)

Det er vist i flere studier (1-5) at optimering af firekammerbilledet, suppleret med visualisering af de store kars afgang (OFT) og 3 karsbilledet (3VV) kan øge detektionsraten af medfødte hjertefejl. Hvis oversigtsforholdene er suboptimale, eller der ikke umiddelbart kan fremstilles normal anatomi i et (eller flere) af standardplanerne, er det altid indiceret at lave længdesnit/sagittalsnit.

En systematisk screening af hjertet bør indeholde en gennemgang af anatomien suppleret med farvedoppler for at bekræfte anatomi og funktion.

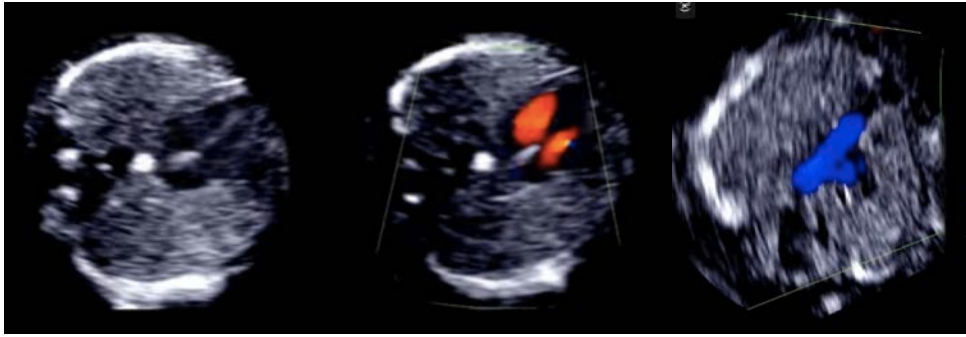
## 1. trimester:

Ved 1. trimester screeningen kan man forsøge at kigge efter:

- 1) Firekammer billede med 2 inflow, med color doppler
- 2) Krydsene kar, med color doppler
- 3) 3 kar billede, med color Doppler

Således **ikke** en **skal** opgave, men mistænker man patologi skal den videre visiteres til tHS

Der henvises til denne lille video: <https://www.youtube.com/watch?v=Q2MLG9HIDrY>



## 2. trimester :

Ved 2. Trimester gennemscreeningen forventes:

- 1) **Situs solitus:** Normal position af de thorakale og intraabdominale organer:
  - a. Mavesækken ligger i venstre halvdel af abdomen.
  - b. Aorta descendens ligger lige til venstre og anteriort for columna.
  - c. Vena cava inferior (IVC) ligger anteriort og til højre for aorta.
  - d. IVC og Aorta er lige store. Aorta er pulsativ.
  
- 2) **4-Kammer billede**
  - a. 2 Ventrikler:
    - Højre - med "moderator bånd" i apex – beliggende anteriort (Hø mod Hud),
    - Venstre er apexdannende uden moderator bånd
    - Intakt ventrikelseptum
  - b. 2 Atrier:
    - Højre og venstre atrium næsten lige store, dog kan hø være lidt større end ve.
    - Atrie septum – delt af foramen ovale i septum primum (danner sammen med atrie-ventrikulær (AV)-klapperne) crux cordis og septum secundum (udgår fra atriets væg, kan være svær at se).
    - Foramen ovale udgør ca. 1/3 af atriumseptet. Klappen åbner mod venstre atrium.
  - c. AV-klapperne :
    - Symmetriske ostier, begge klapper ses bestående af flige udgående fra både ventrikelvæg og septum væg. AV klapperne åbner og lukker samtidig.
    - Tricuspidalklappen (hø ventrikel) er displaceret en anelse apicalt i forhold til mitralklappen (ve ventrikel), hvorved der fremkommer et lille spring imellem de 2 AV-klapper.
    - Der er ensartet flow over AV- klapperne og ingen regurgitation. Med farvedoppler kan 2 homogene flowstrømme over AV-klapperne visualiseres på hver side af intakt ventrikelseptum, uden abnorm klapinsufficiens.
  
- 3) **Hjertets placering og størrelse**
  - a. Areal: Ca. 1/3 af thorax areal
  - b. Apex peger mod venstre.
  - c. Ventrikelseptum vinkler ca. 45° med thorax anterior posteriore akse.

#### 4) Funktion:

- a. AV klapperne åbner og lukker samtidig.
- b. Ventriklene kontraherer sig samtidig. Med cine-loop kan åbning og lukning af begge AV-klapper visualiseres. Der er ensartet flow over AV- klapperne og ingen abnorm regurgitation. Med farvedoppler kan 2 homogene flowstrømme over AV-klapperne visualiseres på hver side af intakt ventrikelseptum.

#### 5) Afgang af store kar (OFT)

- a. Ve ventrikels udløbsdel med aortas afgang, kontinuert med ventrikel septum. Afgår fra venstre mod højre. Aortaklappen åbner og lukker som en ekkogen "prik", der forsvinder i systolen. Med farvedoppler ses homogent (ikke aliaserende), antegrad flow over aortaklappen.
- b. Hø ventrikels udløbsdel med art pulmonalis afgang (og fortsættelse i ductus art.). Konfluerende (sammenløbende) hø og ve art pulmonalis grene. Pulmonalklappen åbner og lukker som en ekkogen "prik" der forsvinder i systolen. Med farvedoppler ses homogent (ikke aliaserende), antegrad flow over pulmonalklappen.

#### 6) 3-Kar plan (3VV)

- a. Pulmonalarterien (PA) fortsættelse i ductus arteriosus (største kar anteriort)
- b. Arcus aortae (Ao - lidt mindre end PA, beliggende imellem PA og VCS).
- c. Tværsnit af vena cava superior (VCS) (mindste kar - posteriort)
- d. De tre kar ligger altså fra venstre mod højre med aftagende størrelse altså PA > Ao > VCS
- e. PA og Ao skal beskrive et V og mødes anteriort, tv for columnas midtlinie og tv for trachea.
- f. Med farvedoppler ses homogent (ikke aliaserende), antegrad flow i PA og Ao.

#### 7) Hjertets Rytme

- a. Sinusrytme, Frekvens 110-160 i hvile (kortvarig sinusbradykardi ses hyppigt i 2. trimester).

#### 8) Sagittalsnit (anvendes specielt ved suboptimale oversigtsforhold).

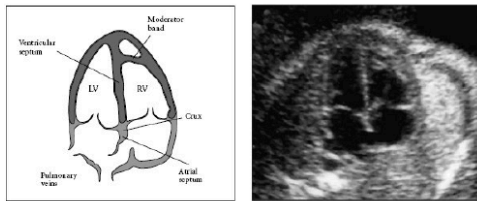
- a. Arteria pulmonalis afgang anteriort fra hø ventrikel.
- b. Aortas afgang fra midten af hjertet (med afgang af 3 halskar fra aortabuen).
- c. Fremadrettede, homogene flow i både PA, aorta ascendens, aortabuen og Aorta descendens.
- d. VCS og VCI indmunding i hø atrium.

Hvis man mistænker anomalier, ikke kan fremstille den normale anatomi eller har suboptimale billeder og således tvivler på normal anatomi, er der indikation for hjerteskaning ved føtalmediciner/fosterkardiolog.

Generelt om flowundersøgelser af hjerte & kredsløb

- Alle flowhastigheder i det normale hjerte er <1 m/s
- Ved aliasering er hastigheden over max for valgte skala – obs. stenose eller klapinsufficiens
- Anvend dedikeret hjerteprogram, med lille billedvinkel, høj kontrast og lav persistence.
- Start med farveskala max 50-70 cm/s og juster hastighed (PRF) ofte til (50-100 cm/s) over av klapperne, mens veneflow ofte ses bedst ved (10-30cm/s). Reguler med gain-knappen til billedet er "overmalet" med farve og mindske derefter til farvepikcels udenfor kar eller hjerte er væk.

## Billeddokumentation



**Figur 1** viser firekammerbillede inkluderer et intakt interventrikulært og atrium primum septum. Høje og venstre ventrikel er lige store. Høje ventrikel identificeres med moderatorbånd. Atrie-ventrikulærklappernes udspring i crux cordis visualiseres( 5) \*

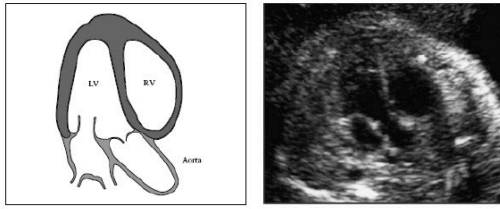


**Figur 2.** 3-Kar plan (3VV) Billedet viser forholdet mellem pulmonalarterien (PA), Aorta (Ao) og vena cava superior (SVC). Bemærk placering og størrelsesrelationerne mellem de 3 kar. Lt: venstre; Rt :højre; post: posterior; ant:anteriort (5).

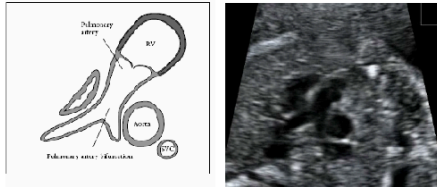
Figur 1 viser firekammerbillede inkluderer et intakt interventrikulært og atrium primum septum. Høje og venstre ventrikel er lige store. Høje ventrikel identificeres med moderatorbånd. Atrieventrikulærklappernes udspring i crux cordis visualiseres.

Figur 2. 3-Kar plan (3VV) Billedet viser forholdet mellem pulmonalarterien (PA), Aorta (Ao) og vena cava superior (SVC). Bemærk placering og størrelsesrelationerne mellem de 3 kar. Lt: venstre; Rt :højre; post: posterior; ant:anteriort.





**Figur 3** viser LVOT ( Left Ventricle Outflow Tract), hvor den store arterie (Aorta ascendens) udgår fra venstre ventrikel (LV). Ved live skanning ses efter om Aortaklappen bevæger sig frit og den fremtræder slank og ikke fortykket. RV: højre ventrikel (5).



**Figur 4** viser Right Ventricle Outflow Tract (RVOT), hvor den store pulmonalarterie udgår fra den morfologiske højre ventrikel. Aorta ascendens og vena cava sup.(SVC) kan også ses i dette plan. Pulmonalarteriens bifurkatur hvor den deler sig i pulmonalarterien og ductus arteriosus kan derimod ikke altid ses (5).

Figur 3 viser LVOT ( Left Ventricle Outflow Tract), hvor den store arterie (Aorta ascendens) udgår fra venstre ventrikel (LV). Ved live skanning ses efter om Aortaklappen bevæger sig frit og den fremtræder slank og ikke fortykket. RV: højre ventrikel (4).

Figur 4 viser Right Ventricle Outflow Tract (RVOT), hvor den store pulmonalarterie udgår fra den morfologiske højre ventrikel. Aorta ascendens og vena cava sup.(SVC) kan også ses i dette plan. Pulmonalarteriens bifurkatur hvor den deler sig i pulmonalarterien og ductus arteriosus kan derimod ikke altid ses.

#### Referenceliste

- (1) Tegnander E, Williams W, Johansen OJ, Blaas HG, Eik-Nes SH. Prenatal detection of heart defects in a non-selected population of 30,149 fetuses--detection rates and outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 27(3):252-265.
- (2) Ogge G, Gaglioti P, Maccanti S, Faggiano F, Todros T. Prenatal screening for congenital heart disease with four-chamber and outflow-tract views: a multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006 Nov; 28 (6 ):779 -84 2006; 28:779-784.
- (3) Wong SF, Chan FY, Cincotta RB, Lee-Tannock A, Ward C. Factors influencing the prenatal detection of structural congenital heart diseases. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21(1):19-25.
- (4) Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the 'basic' and 'extended basic' cardiac scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006 Jan ;27:107 -13 2006; 27:107-113.
- (5) Cawyer CR, Kuper SG, Ausbeck E, Sinkey RG, Owen J. the added value of screening fetal echocardiography after normal cardiac views om a detailed ultrasound. *Prenatal diagnosis* 2019;1-7

## Appendix 2

### Fosterhjerteskaning

En fosterhjerteskaning, fosterekkokardiografi eller fosterekko er en hjerteundersøgelse, der udover de obligatoriske planer som indgår i den udvidede hjertescreening, link nedenfor, desuden består af en mere detaljeret og systematisk gennemgang af hjertet. Undersøgelsen kan udføres i forskellige set up af hhv. føtalmedicinere og/eller fosterkardiologer.

Man kan lave en fosterhjerteskaning tidligt ca. uge 16 og sent ca. uge 20 i 2 trimester.

Link til "revideret hjertescreening"

Strukturer som forventes set ved hjertescreening visualiseres og dokumenteres som anført i guideline/appendix 1.  
Derudover suppleres i henhold til indikation for skanningen og evt fund af misdannelser med følgende:

**Lungevener:** Det forventes at visualisere mindst 2 ud af de 4 lungevener til ve atrium. Veneflow ses bedst ved lav PRF med hastighed ved 10-30cm/s.

#### **Hjertets kontraktilitet og bevægelsesmønster:**

Vurderer hvordan ventrikelmuskulaturen trækker sig sammen. Der skal ske en kontraktion i samtlige muskelfiberretninger, således at den "afkortes" i alle planer under systolen. Med M-mode ekkokardiografi registreres typisk simultane bevægelser af atrie- og ventrikelvægge. Med spektral Doppler registreres oftest simultane flow der hver repræsenterer atriernes og ventriklernes kontraktion.

#### **Arytmiagnostik:**

Der henvises til DFMS Føtal arytmiguideline 2015

[http://www.dfms.dk/images/Guidelines/Foetal\\_arytmi\\_guideline\\_2015\\_3.pdf](http://www.dfms.dk/images/Guidelines/Foetal_arytmi_guideline_2015_3.pdf)

Arytmier afspejler sig ofte i andre flow, f.eks. i ductus venosus (specielt atriernes frekvens), a. umbilicalis (ventrikelfrekvensen) og v. umbilicalis (pulsativt flow ved hjerteinsufficiens).

#### **Flowundersøgelser af hjerte & kredsløb:**

Alle flowhastigheder i det normale hjerte er < 1m/s.

Ved aliasering er hastigheden over max for valgte skala – obs. stenose eller klapinsufficiens.

Anvend dedikeret hjerteprogram, med lille billedvinkel, høj kontrast og lav persistence. Start med farveskala max 50-70 cm/s og juster hastighed (PRF) ofte til 50-100 cm/s over av klapperne. Ved ekstrem høj hastighed evt CW (continuos wave).

Veneflow ses ofte bedst ved 10-30 cm/s. Reguler med gain-knappen til billedet er "overmalet" med farve og mindske derefter til farvepikcels udenfor kar eller hjerte er væk.

#### **Hjertebiometrier:**

Mål evt. hjertets "biometrier" (ved mistanke om patologi er relevante mål obligatoriske):

- 1) Ventriklernes længde,
- 2) Bredde af AV klapperne
- 3) De store kar (karrets bredde ved pulmonal klappen, aorta klappen og istmus aorta).
- 4) Lunge arterier.
- 5) Kardiothoracal ratio.

Det er beskrevet i Astraia hvor og hvordan de enkelt mål skal tages, se billeder nedenfor.  
Det er besluttet at anvende Astraia's referencer (Gurleen Sharlan) indtil videre. GE anvender anden reference.

#### Ventricular lengths

The ventricular lengths are measured in early systole (AV valves closed). The calipers are placed at the apex of the ventricular cavity (excluding the moderator band in the RV) and at the point of apposition of the AV valve leaflets.



#### Ventricular widths

Ventricular widths measured in diastole (AV valves closed). The maximum diameter of each ventricular cavity is measured. Borders are best defined with the ventricular septum horizontal or oblique in the image.



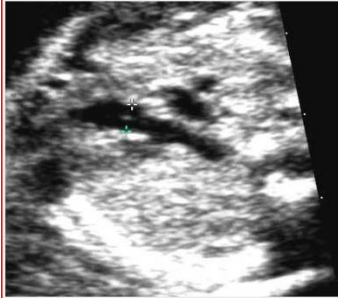
#### Aortic diameter

Aortic diameter measured in diastole at the level of the valve cusps. Vessel walls perpendicular to the ultrasound beam optimises definition of the margins.



#### *Pulmonary artery diameter*

Pulmonary artery diameter is measured in diastole at the level of the valve cusps. Vessel walls perpendicular to the ultrasound beam optimises definition of the margins.



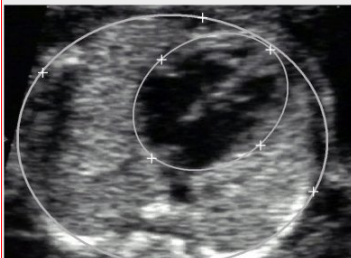
#### *Atrial widths*

Should be measured in a four chamber view in mid-atrial cavity.



#### *Cardiothoracic ratio*

The thoracic and cardiac circumferences are measured at the level of the four-chamber view in diastole (AV valves open). The landmarks are the mid point of the rib echo, the sternum and the spinous process for the chest and the inner aspect of the pericardial space in the heart. Note that this ratio of circumferences differs in value from the ratio of areas.



Referencekurver: Der er en difference mellem referencekurverne i Astraia og på GE maskinerne. Det er indtil videre besluttet at vi anvender Astraias referencekurver.

## Appendix 3

### Indikationer for fosterherteskanning fra guideline fra 2008

#### Føtal indikation:

- Mistanke om hjertefejl ved skanning Risiko: 8- 50 %  
Anbefaling: Der er indikation for fosterherteskanning hos alle gravide, hvor der ved skanning af hjertet giver mistanke om hjerte anomali. (Evidensgrad B,IIa)
- Ekstrakardielle misdannelser Risiko: 10-42 %  
Anbefaling: Misdannelser er ofte multiple og hjertefejl indgår hyppigt. Fosterherteskanning bør derfor overvejes, hvor en ekstra-kardial abnormitet er set eller mistænkt (Evidensgrad B,IIa).
- Små biometrier Risiko: 10 %  
Anbefaling: Ved svær/tidlig SGA bør fosterherteskanning overvejes (Evidensgrad D,IV).
- Nakkefold >95 perc. Risiko: 2 - 30 %  
Anbefaling: Ved fund af NF >95 percentilen bør der udføres fosterherteskanning. (Evidensgrad: B,IIa)
- Single umbilical artery (SUA) Risiko: 20-30 %  
Anbefaling: Ved fund af kun en navlearterie er der indikation for fosterherteskanning (Evidensgrad C,III).
- Føtal takykardi Risiko: 3-6 %  
Anbefaling: Ved føtal takykardi er der indikation for fosterherteskanning. (Evidensgrad C,III)
- Føtal bradykardi Risiko: 40 – 50 %  
Anbefaling: Føtal bradykardi er indikation for fosterherteskanning og undersøgelse for tilstedeværelse af maternelle autoantistoffer (SSA og SSB), medmindre skanningen har dokumenteret strukturel hjertesygdom. Detaljeret mekanisme for bradykardien bør forsøges udredt (Evidensgrad C,III).
- Non – immun hydrops Risiko: 9 – 23 %  
Anbefaling: Non-immun hydrops er indikation for fosterherteskanning (Evidensgrad C,III).
- Aneuploidi, mosaikker og fortsat graviditet Risiko: 62 %  
Anbefaling: Ved fortsat graviditet med Turners syndrom er der indikation for fosterherteskanning (Evidensgrad C,III).
- Svær polyhydramnios (AFI > 35) Risiko: 10 - 14 %  
Anbefaling: Ved svær polyhydramnios (AFI ≥ 35) anbefales fosterherteskanning (Evidensgrad D,IV).

- Tvillinger** Risiko: 2-3 %  
 Anbefaling: Hyppigheden af hjertemisdannelser er ca dobbelt så stor hos tvillinger i forhold til enkeltfødte, hvilket betyder at hjerteskaning bør overvejes. (Evidensgrad D,III).
- Tvilling til tvillingtransfusionssyndrom** Risiko 11-14 %  
 Anbefaling: Ved mistanke om TTTS og samtidigt ønske om at bevare graviditeten, synes der at være skærpet indikation for fosterhjerteskaning. Såfremt der foretages behandling på tvillingerne skal der efterfølgende gøres løbende kontrol af den kardielle tilstand. (Evidens D,IV).
- Funktionelletilstande** Risiko: Kan ikke angives  
 Anbefaling: Ved tilstande karakteriseret ved hyperdynamisk kredsløb er der indikation for gentagne vurderinger af fostrets kardielle funktion (Evidensgrad: D,IV).
- NSAID i 3. trimester**  
 Anbefaling: Anvendes NSAID præparater i 3 trimester under en længere tid bør der foretage fosterhjerteskaning og flowmåling i ductus venosus.

## **Maternel indikation**

- Familiær disposition** Risiko: 2-10 %  
 Anbefaling: I tilfælde af familiær disposition (forældre og søskende) til medfødt hjertesygdom bør der tilbydes fosterhjerteskaning (Evidensgrad B,IIa).
- Fætter-kusine ægteskaber** Risiko: 3 - 6%  
 Anbefaling: I tilfælde af fætter-kusine ægteskaber bør der tilbydes fosterhjerteskaning (Evidensgrad C,III).
- Prægestional Diabetes Mellitus** Risiko 3 %  
 Anbefaling: Gravide med prægestational diabetes mellitus bør tilbydes fosterhjerteskaning. Hvis en gravid med GDM under graviditeten bliver insulin krævende bør fosterhjerteskaning overvejes. (Evidensgrad B,IIa).
- Autoimmunesygdomme (SSA/Ro/SSB/La antistoffer)** Risiko: 2 - 8 %  
 Anbefaling: Gravide med Ro/La antistoffer bør have foretaget fosterhjerteskaning hver 1-2. uger fra 18. til 24. gestationsuge, herefter evt. hver 4. uge. Skanningen bør inkludere måling af hjertefrekvens og mekanisk P-R interval. Kvinder med hypothyreose og/eller antithyreoide antistoffer bør tilbydes undersøgelse for Ro-antistoffer og Ro/La antistof positive kvinder bør skannes som anført ovenfor. (Evidensgrad C,IV).
- Epilepsi (antiepileptisk behandling)** Risiko: 1-2 %  
 Anbefaling: Fosterhjerteskaning anbefales af alle gravide i polyfarmakologisk antiepileptisk behandling og af kvinder i valproatbehandling, men bør over meget lav tærskel tilbydes alle kvinder i antiepileptisk behandling. (Evidensgrad B,IIa).

1	Syndromer i familien hvor hjertefejl indgår	
2	DiGeorge ( 22q11) eller velo-cardio-facialt syndrom, Tuberøs sklerose, Marfans eller	
3	Noonan.	
4	Anbefaling: Da ovennævnte sygdomme er autosomt dominante tilbydes	
5	fosterhjerteskaning til alle med disse syndromer. Da udviklingen af sygdommen kan	
6	ske gradvis gennem graviditeten bør disse patienter (også de der tidligt i graviditeten	
7	fandtes normale) følges med fosterhjerteskaning gennem graviditeten. En negativ	
8	fosterhjerteskaning udelukker ikke sygdommen hos barnet. (Evidensgrad D,IV).	
9		
10	Maternel toxisk påvirkning	
11	Stort Alkoholforbrug	Risiko 1,3%
12	Anbefaling: Alle gravide med konstant stort (> 3-4 genstande dagligt)eller periodisk	
13	stort) (> 5 genstande x mindst 1-2 gange per måned alkoholforbrug bør tilbydes	
14	fosterhjerteskaning (Evidensgrad C,III).	
15		
16	Kokain	Risiko: 6 %
17	Anbefaling: Det må anbefales at alle gravide, der har taget kokain tilbydes	
18	fosterhjerteskaning.	
19		
20	Medicin	
21		
22	Antiepileptika - se under epilepsi Tricykliske	
23	antidepressiva	
24	Lithium	Risiko ?
25	Anbefaling: Ebsteins anomali er i sværere former en meget alvorlig hjertesygdom med	
26	en oftest dårlig korttidsprognose og en høj operativ mortalitet. Da sværere former er	
27	lette at diagnosticere intrauterint og da antallet af kvinder behandlet med Lithium i	
28	første trimester er meget begrænset, kan man overveje fosterhjerteskaning til gravide	
29	eksponeret for Lithium.	
30		
31	Appendix	
32	BMI > 35	
33		Risiko 1,1 %
34		
35	Anbefaling: Ved svær overvægt (BMI >=35) kan tidlig misdannelseskanning (evt.	
36	suppleret med transvaginal skanning) overvejes, specielt ved abnorm glucosetolerance.	
37	(Evidensgrad B,IIa).	
38		
39	Medicin	
40		
41	NSAID i 1. trimester	Risiko 1,5 %
42		
43	Erythromycin	Risiko 1,7 %
44		
45	Amfetamin	Risiko: 0?
46		