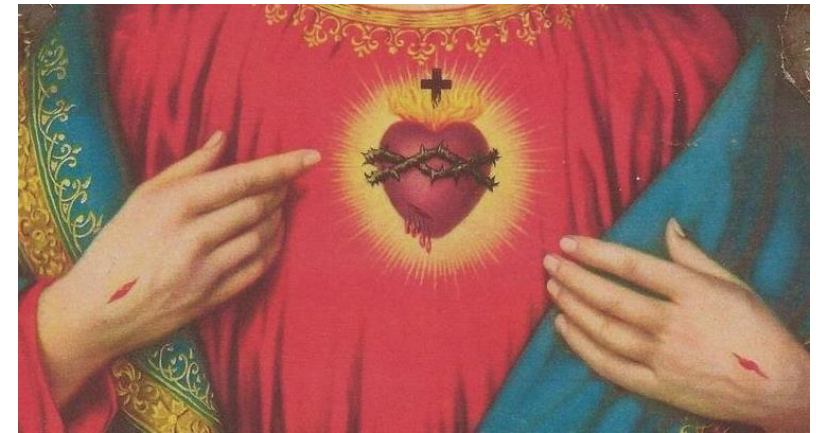




Fetales Herz - Echokardiographie und häufige Fehlbildungen

Dr. Iris Scharnreitner, Abteilung für Pränatalmedizin, Kepleruniversitätsklinikum Linz

Einleitung- allgemein



- Herzfehlbildungen (**Congenital Heart Disease**): 5-8/1000
- Inzidenz abhängig von Einschlusskriterien (bis 50/1000)
- Unbehandelt: Mortalität und Morbidität hoch
- Bekannte Risikofaktoren (maternal, paternal, fetal)
- → Frühere Empfehlung: Screening des Hochrisikokollektivs, heute
- Screening Empfehlung für ALLE Schwangere

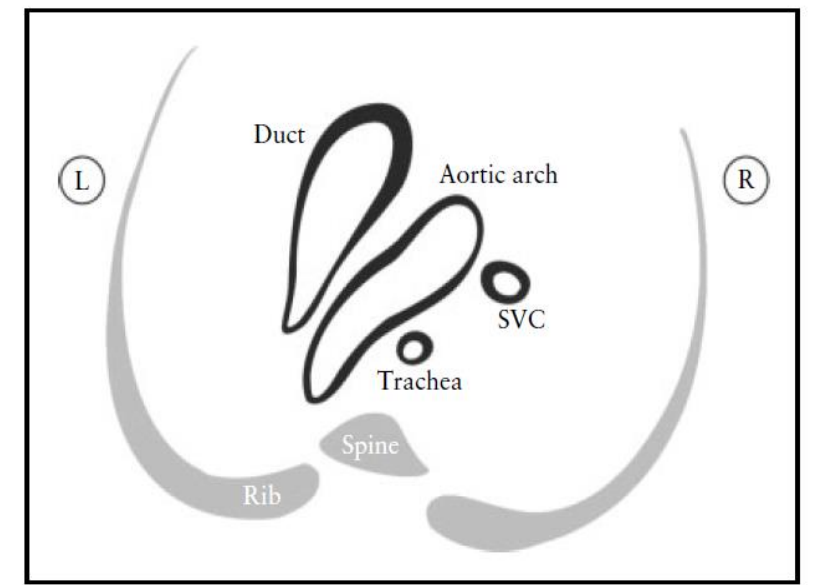
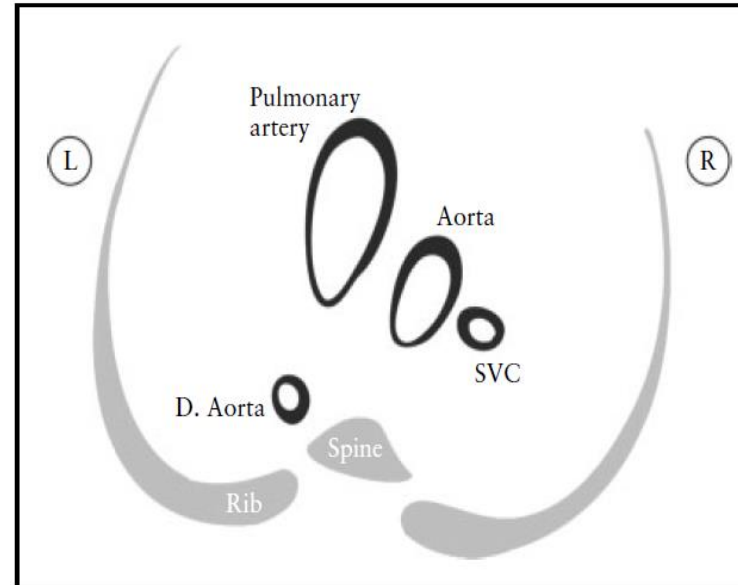
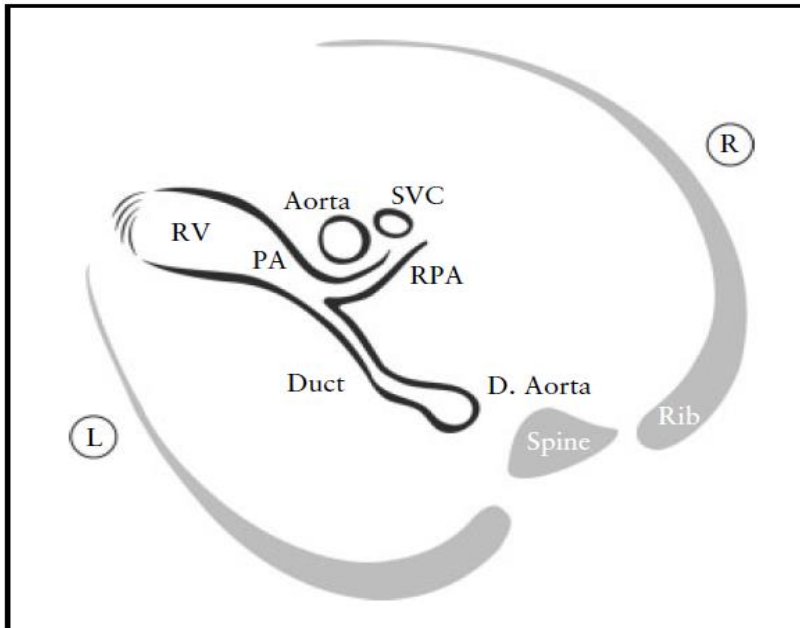
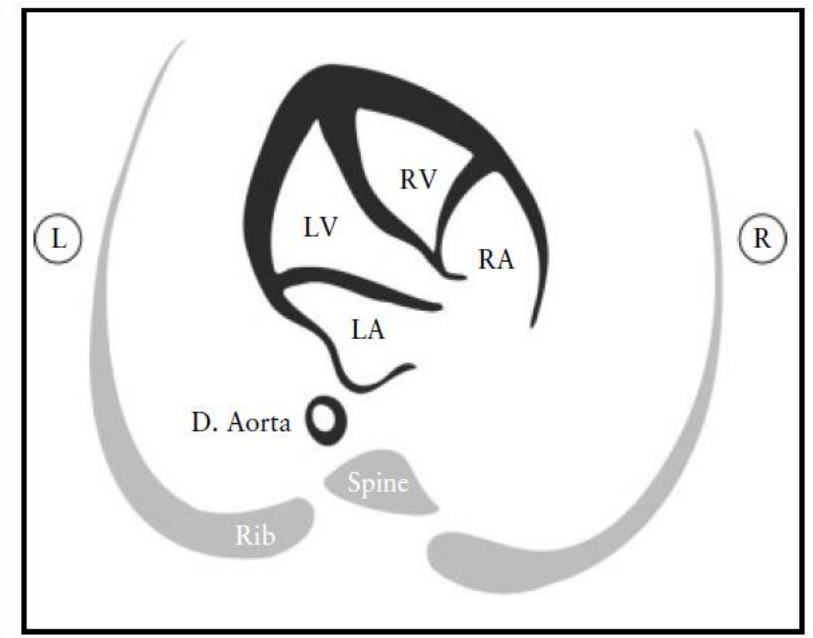
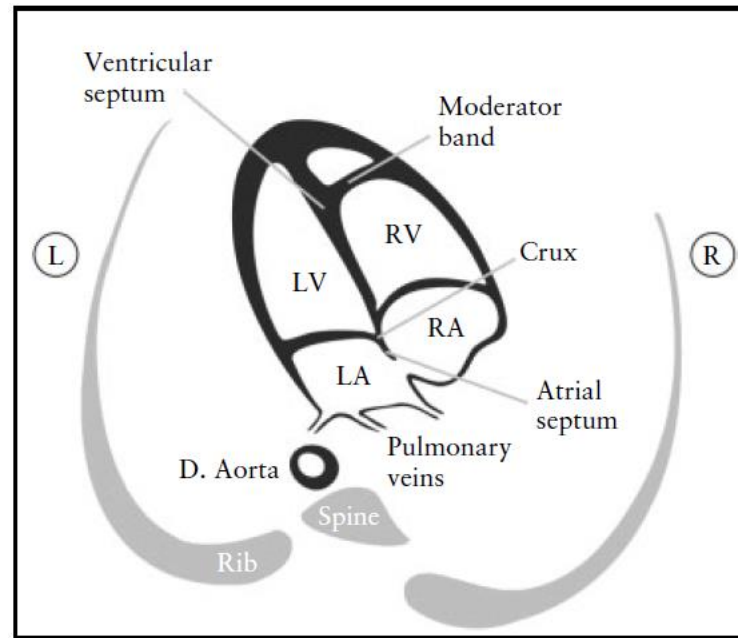
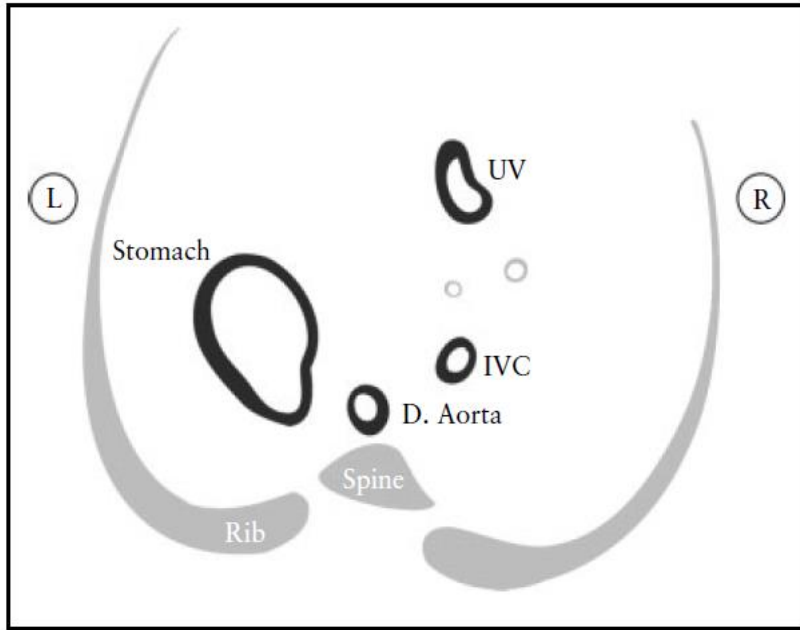
Untersuchung

- „one minute for the heart“ (4 Kammerblick) im Routinescreening
- Systematische Untersuchung der verschiedenen Herzabschnitte in 5 Ebenen abhängig von der Schwangerschaftswoche (Ersttrimester oder Zweittrimesterscreening)
- Standards in Leitlinien: ISUOG 2013, AUIM 2017/2022

Allgemeine Tipps

- optimale Einstellung des Geräts und Kenntnis der Darstellungsmöglichkeiten (B-Bild, Farb- und Spektraldoppler, ev. M-Mode)
 - schrittweises Vorgehen nach den Standardschnitten
- Verdachtsbefund, Verlaufskontrolle/Differentialdiagnose idealerweise auch interdisziplinär mit dem Kinderkardiologen (peripartale umfassende Beratung, Beratung zur weiteren Zusatzdiagnostik)

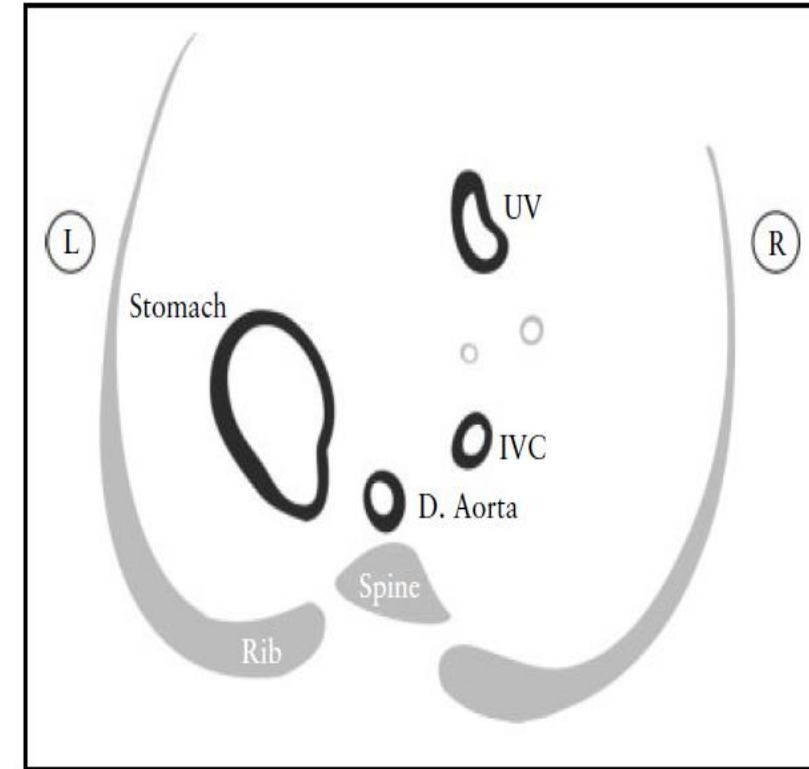
Ebenen



Aus: Carvalho, J. S., Allan, L. D., Chaoui, R., Copel, J. A., DeVore, G. R., Hecher, K., ... & Yagel, S. (2013). ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart.

Oberes Abdomen

- Magen links
- Aorta links der Wirbelsäule
- Leber rechts
- V. cava inferior rechts der Wirbelsäule
- Ductus venosus

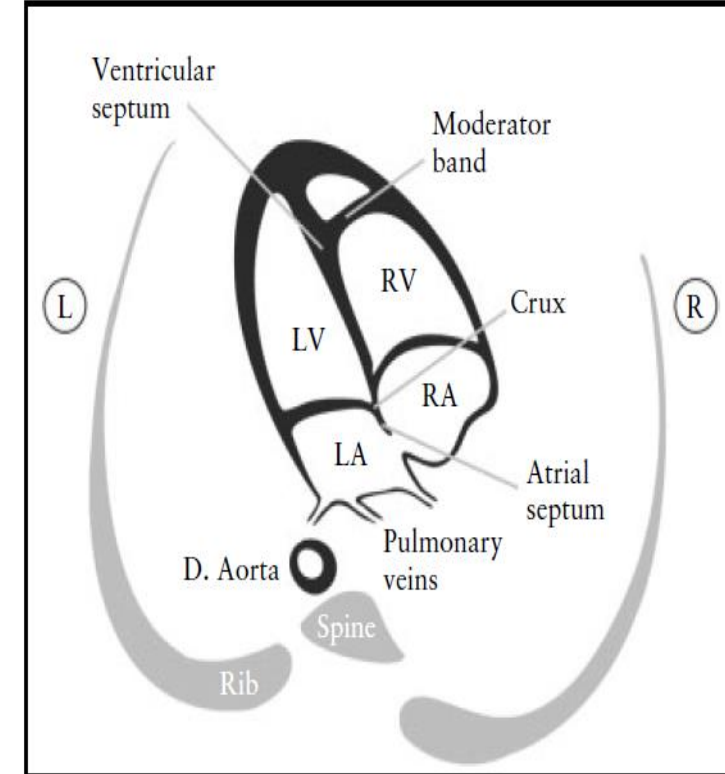


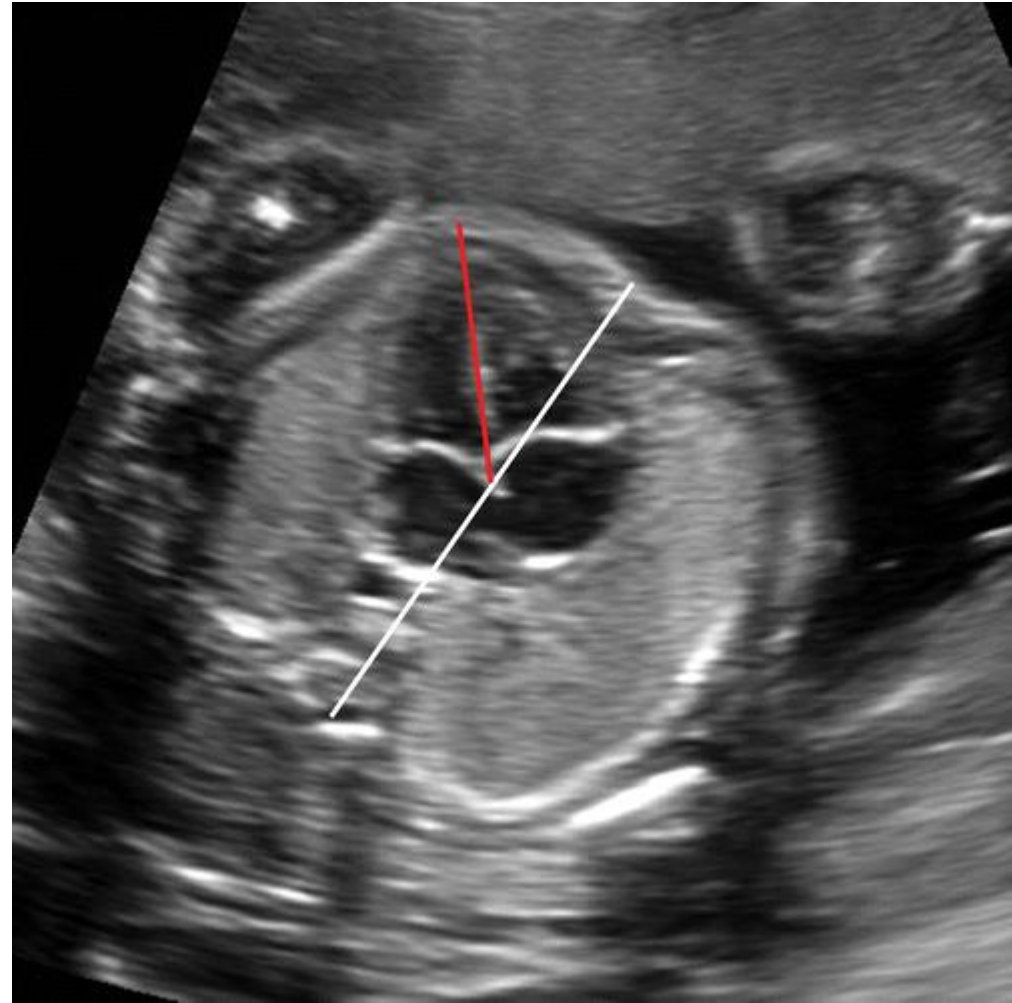
Auffälliger Befund

- Heterotaxiesyndrome (Links-, Rechtsisomerie)
- Situs inversus

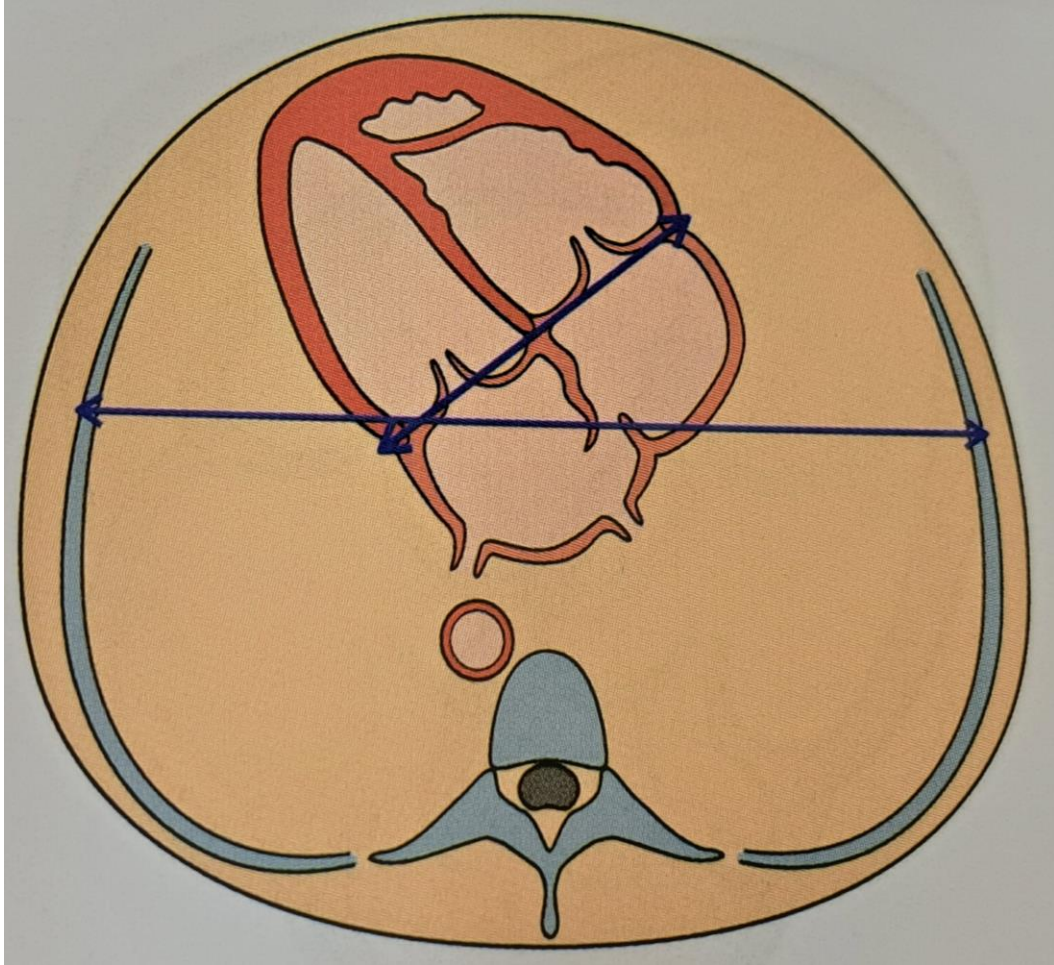
Vierkammerblick

- Lage im Thorax:
Herzspitze/Magen, 1/3 links-2/3 rechts
- Grösse: 1/3 bis 1/2 des Thorax
(cardiothoracic ratio)
- Herzachse: 45° +/-15° nach links
- Rhythmik: Sinusrhythmus
- Kontraktilität:
Kontraktionsfähigkeit





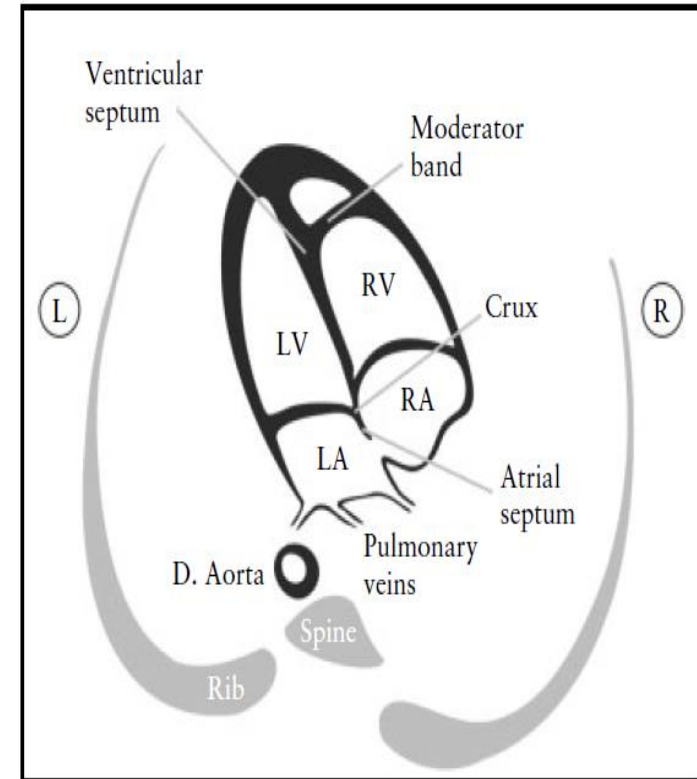
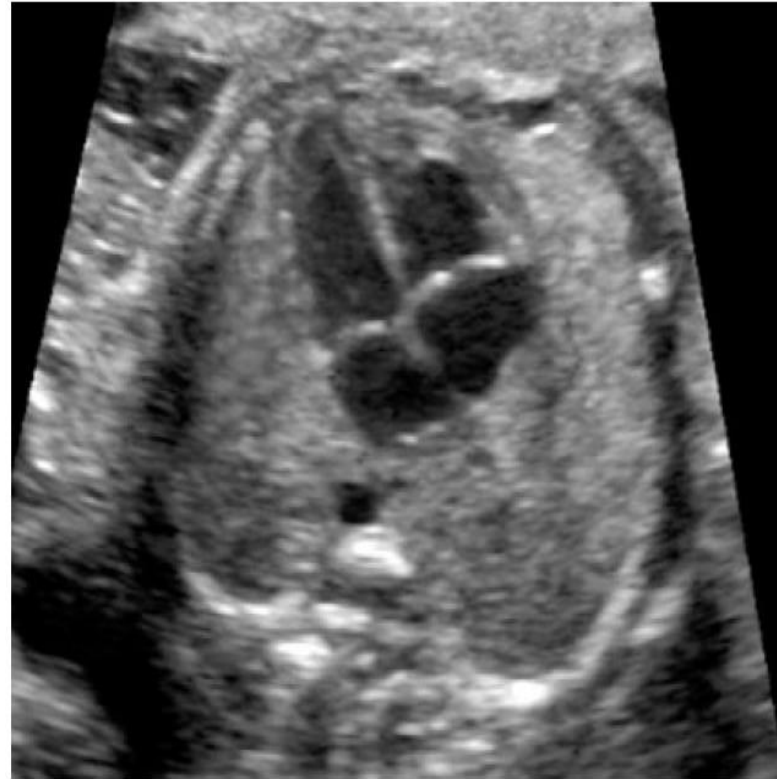
Patel, N., Narasimhan, E., & Kennedy, A. (2017). Fetal cardiac US: techniques and normal anatomy correlated with adult CT and MR imaging. *RadioGraphics*, 37(4), 1290-1303.



Aus: Chaoui, Heling et al Ultrasound measurements of the fetal heart in the 4 chamber image plane Geburtshilfe Frauenheilkunde 1994, 54:92-97 mit freundlicher Genehmigung

Vierkammerblick

- Anatomie: linker/rechter Ventrikel; linker/rechter Vorhof
- Ventrikel ca. gleich breit (links min. schmaler), Vorhöfe (rechts erscheint min. größer)
- Klappenebene: Trikuspidalklappe etwas apikaler, Öffnung und schließen im Cineloop, Füllung im Farbdoppler
- Interatriales Septum mit Foramen ovale, rechts links shunt (Septum primum)
- Interventrikuläres Septum durchgängig in der seitlichen Einstellung beurteilbar
- Lungenvenenmündung in den linken Vorhof



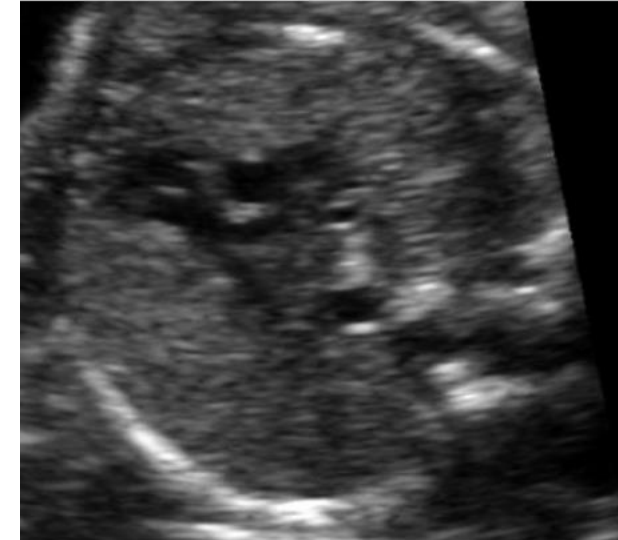
Auffälliger Befund

- Dextrocardie, Mesocardie, (Ektopia cordis)
- Kardiomegalie
- Singulärer Ventrikel
- Hypoplasie eines Ventrikels
- Ventrikel-Vorhofdiskordanz
- Dilatation eines Ventrikels oder eines Vorhofs
- Septumdefekte
- Klappendefekte
- Persistenz der linken Vena cava
- Lungenvenenfehlöffnung
- Pericarderguss
- Herztumore

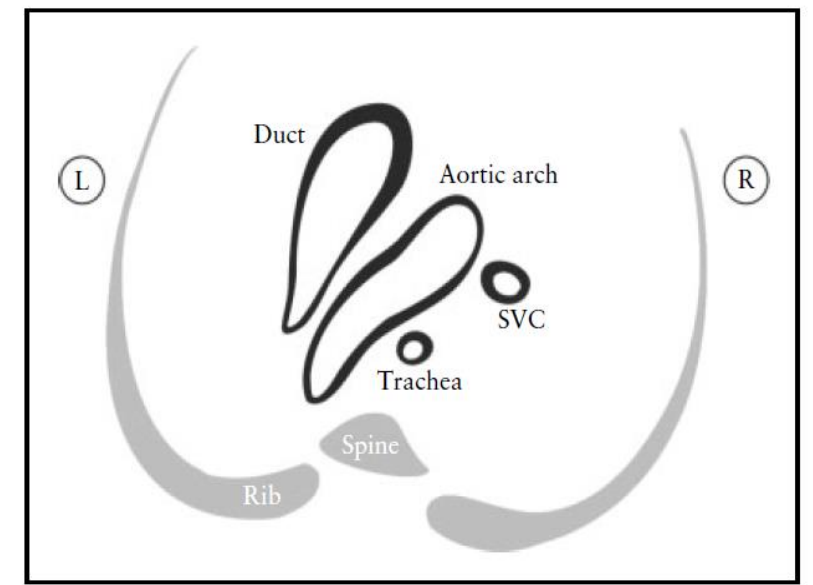
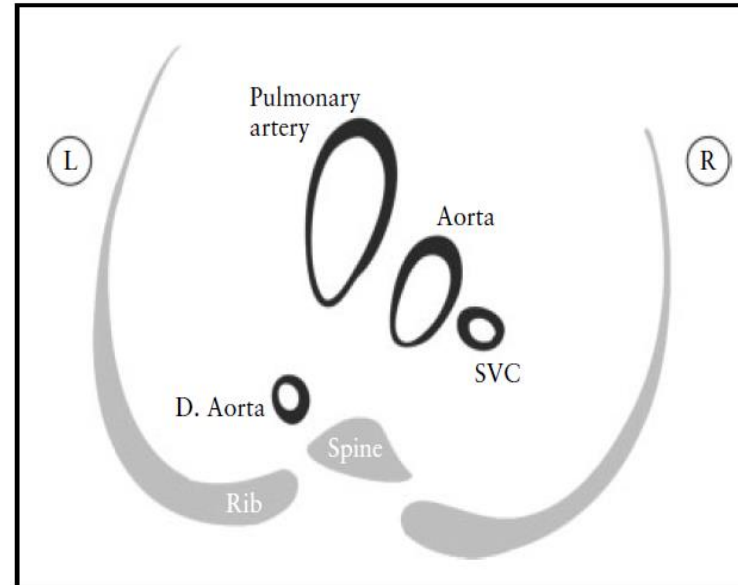
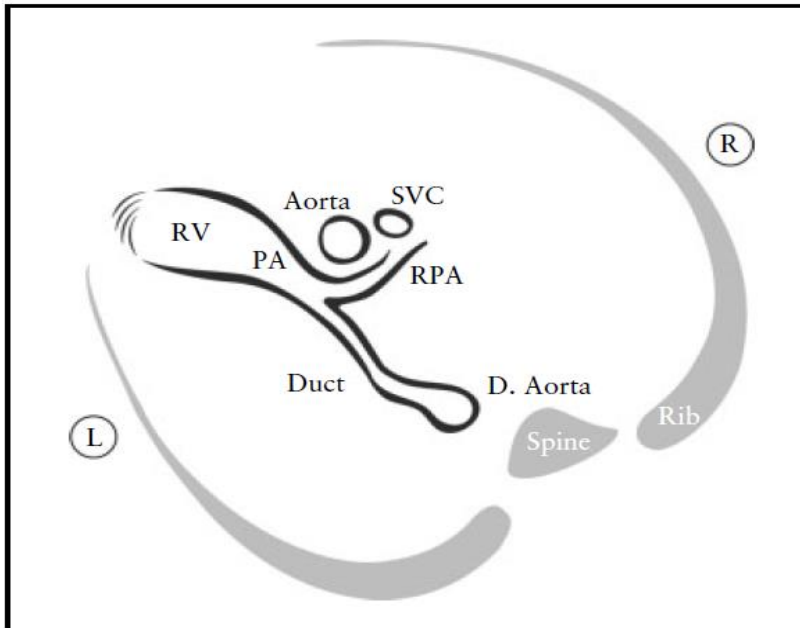
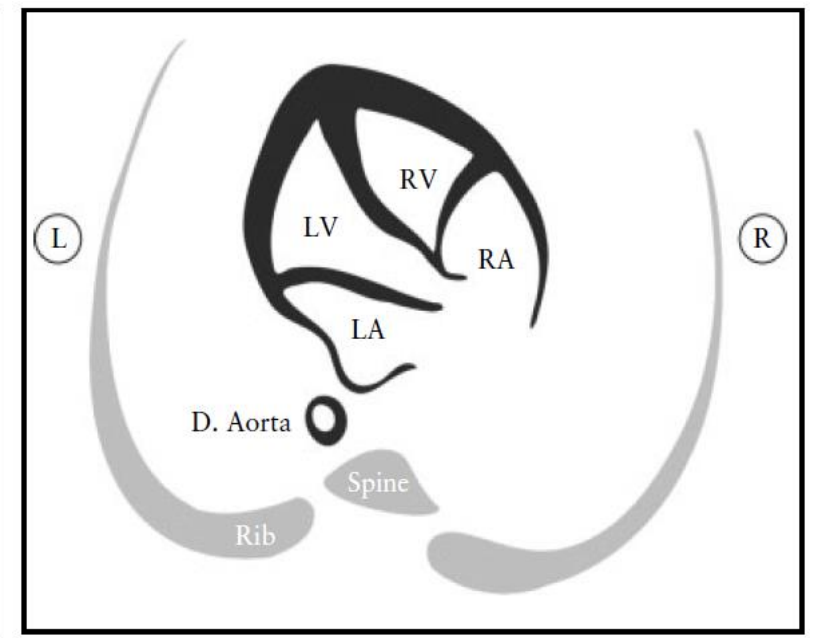
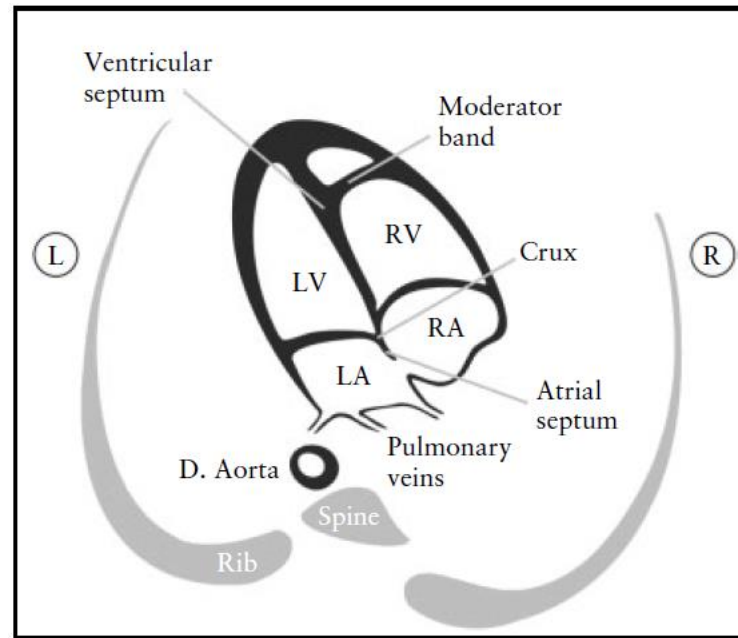
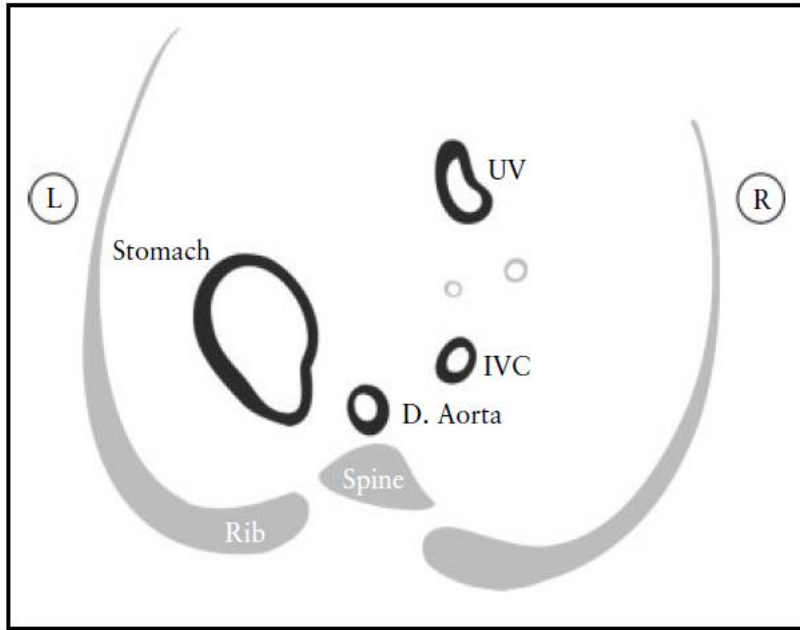
Ebene der großen Gefäße

RVOT, LVOT, 3V, 3VT

- Abgang Aorta aus dem linken Ventrikel
- Ventrikelseptum am Übergang in die Aorta durchgängig
- Abgang Truncus pulmonalis aus rechtem Ventrikel
- Kreuzung der großen Gefäße-3 Gefässblick darstellbar
- Truncus pulmonalis etwas kaliberstärker als Aorta
- Konfluenz der Gefäße über Ductus arteriosus darstellbar



Ebenen

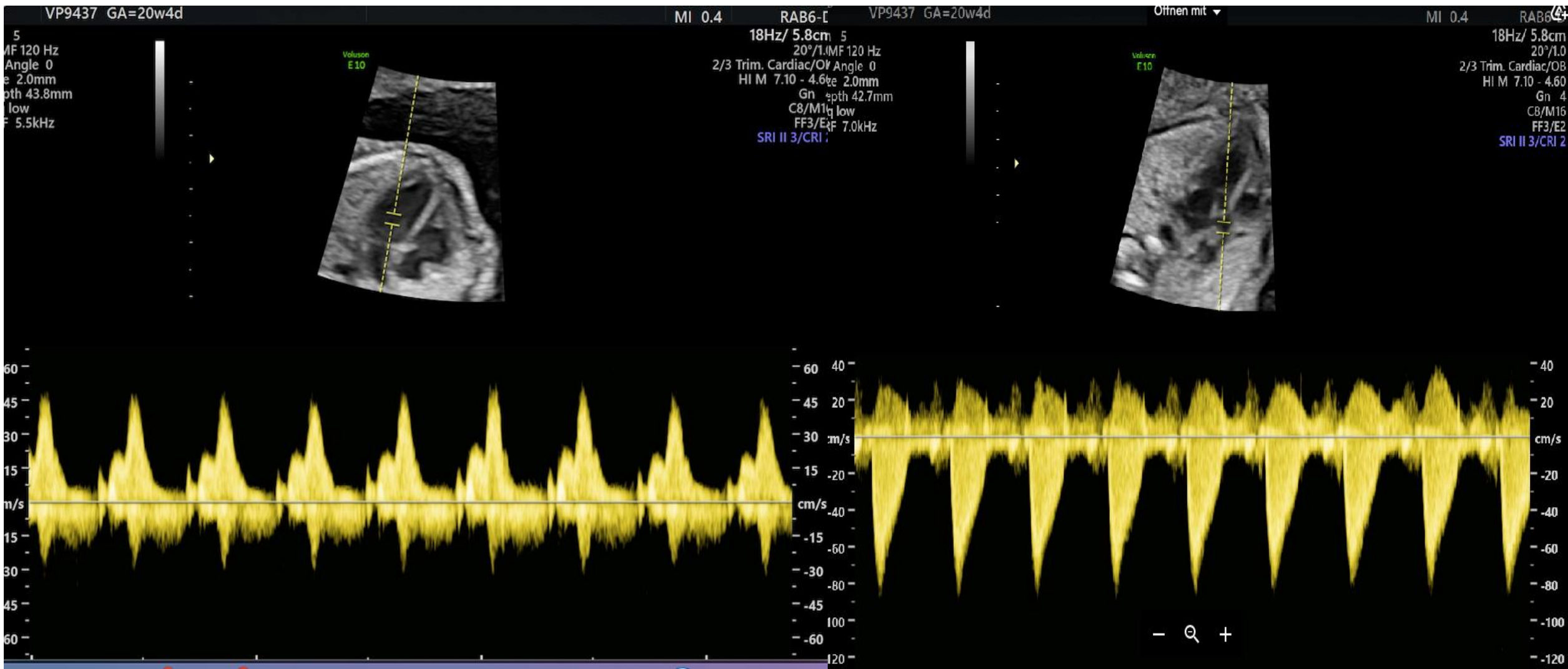


Aus: Carvalho, J. S., Allan, L. D., Chaoui, R., Copel, J. A., DeVore, G. R., Hecher, K., ... & Yagel, S. (2013). ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart.

Auffälliger Befund

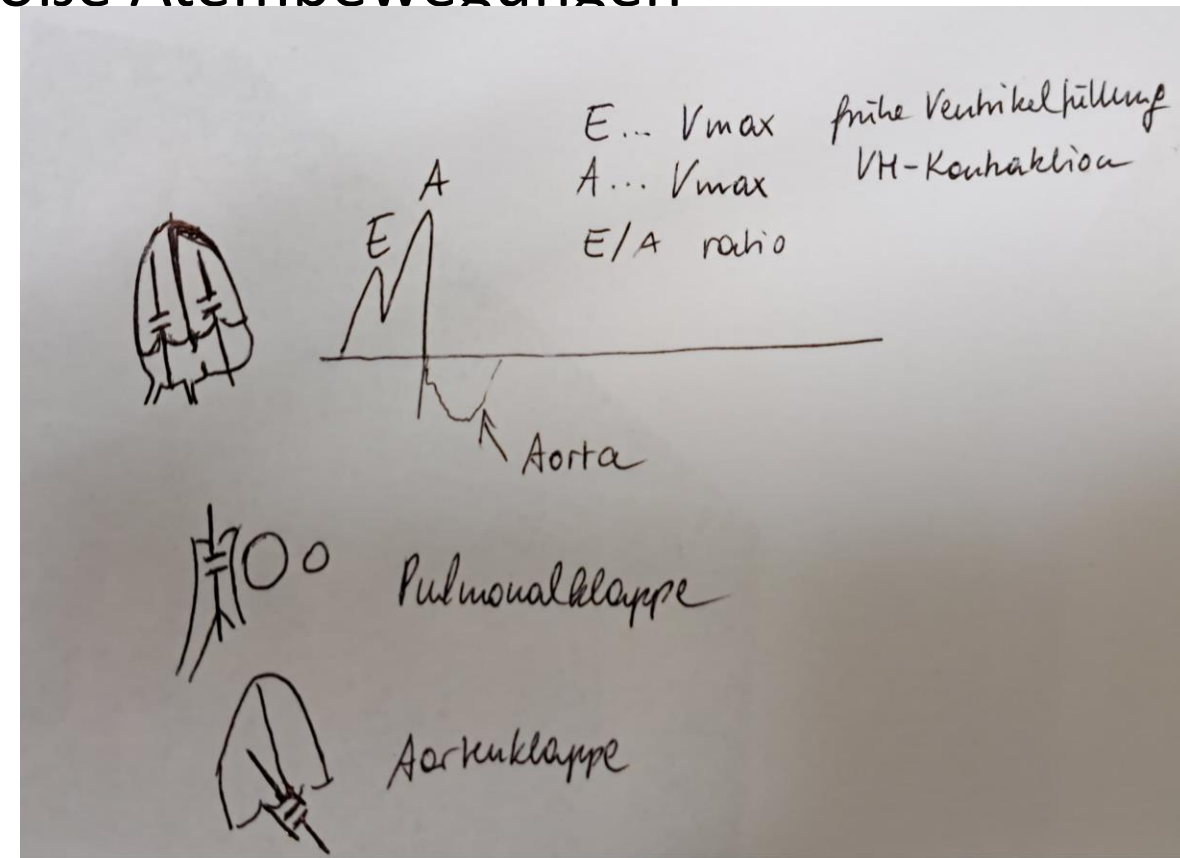
- Überreitende Aorta, Diskontinuität des Ventrikelseptum im Übergang in die Aorta
- Keine Kreuzung der großen Gefäße
- Fehlende Gefäße, zusätzliche Gefäße, falsche Mündungen, Kalibersprünge, Aneurysmen oder Atresien/Stenosen

Spektraldoppler

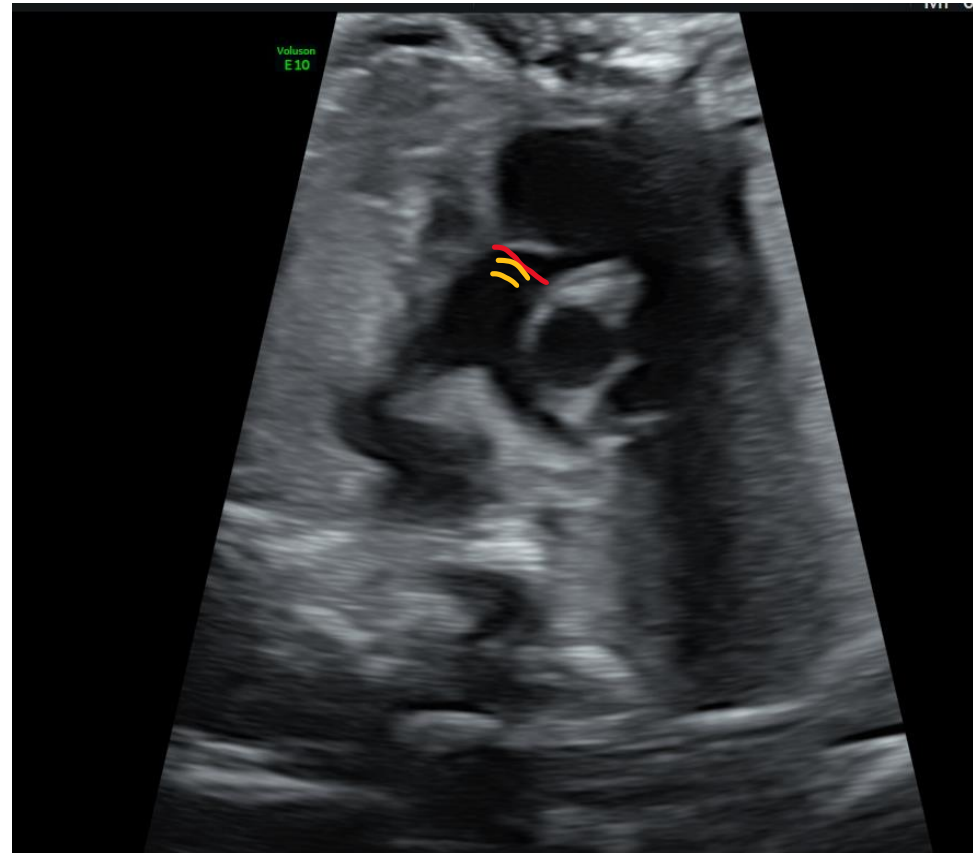
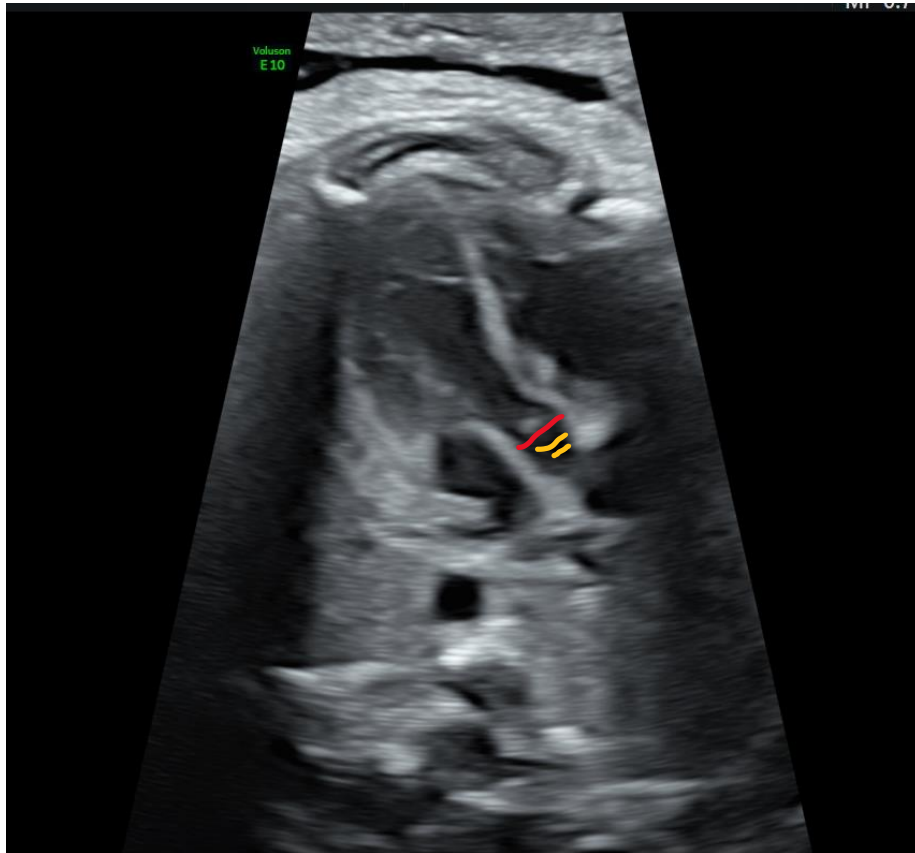


Spektraldoppler- grundsätzliche Tipps

- Sample volume immer distal zu den Klappen bzw. in die Gefäße legen, Winkel unter 30° (Blutflussrichtung)
- wenn möglich nicht während der Fetus große Atembewegungen durchführt
- Mehrere Messungen
- Diastole E/A bei AV Klappen
- Systole (z.b. Aortenzeichen)
- Lungenvenendarstellung (immer „FARBE“, wegen Einmündung)



Messung und Spektraldoppler



Ductus Arteriosus

- Lungenbypass, Druckausgleich in den Ventrikel durch Kommunikation der Kreisläufe
- Ductuskonstriktion oder sogar vorzeitiger Verschluss möglich bei Anwendung von NSAR (und Konsum von stark polyphenolhaltigen Lebensmitteln) nach der 32. SSW → reversibel 24-48h nach Absetzen
- Physiologische Verengung möglich ab der 34. SSW
- Andere Veränderungen: Aneurysma, Dilatation, Agenesie

Ductus Arteriosus

Ductus Arteriosus

Ultraschall:

- Ev. dilatierter rechter Ventrikel
- Trikuspidalinsuffizienz (cave länger als 24-48h)
- Erhöhte Geschwindigkeit im Doppler: 200-300cm/sec.,
(normal 100-120cm/sec)

Zuweisung: white spot, Pericarderguss, lineare Insertion der Klappen...weiteres Vorgehen

White spot

- Herzultraschall
- Bei Niedrigrisikokollektiv für Aneuploidie und isoliertem white spot:
 - Normvariante, keine weitere Kontrolle
- Bei Hochrisikokollektiv für Aneuploidie und isoliertem white spot:

Information und Empfehlung NIPT

Metaanalyse Nicolaides : kein erhöhtes Risiko bei isoliertem white spot;

5,85 x höheres Risiko für Tris 21 WENN ein zusätzlicher Marker

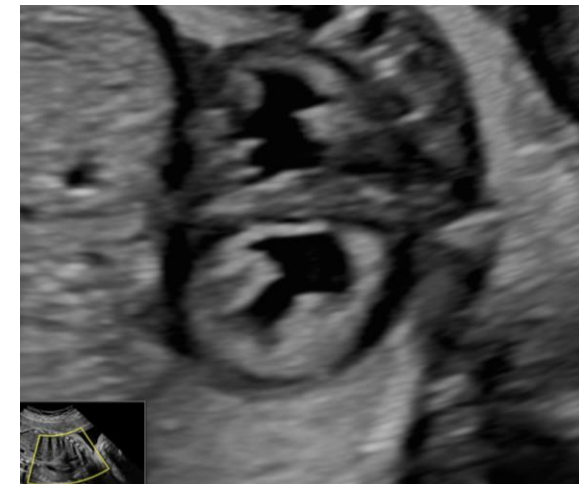
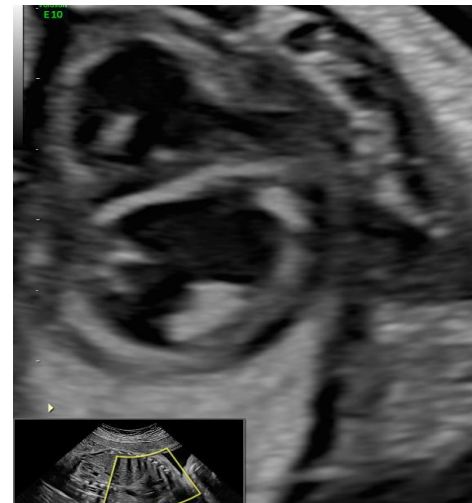
Pericarderguss

normal bis 2mm

Lineare Klappeninsertion

Oft nur scheinbar wegen der eingeschallten Ebene
Kann ein Normalbefund sein (in Abwesenheit eines Septumdefekts)

→ short axis view, cineloop



Ventrikelasymmetrie

- Abmessen-welcher ist zu klein/zu groß?
- Linker Ventrikel spitzenbildend? Aorta, Aortenisthmus, Ductus,Lungenvenen?
- Septumdefekt (kann auch schon verschlossen sein, durch hämodynamische Wirksamkeit vorübergehend Asymmetrie)

ABER: Normvariante im 3. Trimenon, wenn Herzfehler ultrasonographisch vorerst ausgeschlossen sind

Betreuung bei anti-ro-AK



Prävalenz korreliert mit Höhe des AK Titers

anti Ro52, anti Ro60 \geq 50 U/ml \rightarrow 5% CHB Prävalenz, darunter: 0%

Vorgehen:

anti Ro52 (oder anti Ro 60) AK Titer \geq 50 U/ml \rightarrow 1x wöchentliche Echos ab 18.- 24.SSW

nach SS mit fetalem CHB: HQC 400 mg ab 10.SSW (Augenarzt, EKG, Psychiater nicht routinemäßig) und serielle Echos ab 16. – 26.SSW

Ideal : fetal device zur Verfügung zu stellen, um den Müttern eine Selbstkontrolle zu ermöglichen.

Bei Progredienz zu AV-Block (auch zwischen den Graden) Zeitfenster von 24h

Mütter kontrollieren 3x täglich den fetalen Herzrhythmus \rightarrow arhythmisch \rightarrow Kontrolle an der Klinik innert 8h \rightarrow Therapiemöglichkeit Dexamethason 4mg/die/1 Woche

Fetale Rhythmusstörung

Vorgehen

Zuerst beschreiben: Tachycardie oder Bradycardie intermittierend oder konstant, regelmäßig, unregelmäßig?

- Echocardiographie um assoziierte Anomalien auszuschließen (typisch z.B. bei Herztumoren SVT, bei Myokarditis VT, AV-Block bei komplexen Vitien)
- Sectio bei Tachykardie ohne weitere Schritte ab der 37. SSW
- Keine Therapie, wenn die Tachykardie intermittierend (50% der Herzuntersuchung oder weniger als 12h in 24h Überwachung)
- → und nicht hämodynamisch wirksam ist (CAVE: DUCTUS a-wave KANN REVERSED SEIN! - Herzinsuffizienzzeichen: Trikuspidalinsuffizienz, Kardiomegalie, Hydrops, heruntergesetzte Ventrikelfunktion)
- bei AV-Block, Hydrops wahrscheinlicher wenn Ventrikel 50bpm

Mütterliche Untersuchung

- EKG der Mutter (unter Sotalol öfter), RR-Protokoll, Labor: SD-Parameter, Elektrolyte, Leber und Nierenwerte, ev. Vit D, Magnesium, Antikörper SLE (auch bei Vorhofflattern und junctionaler ektopter Tachykardie)
- BEI SVES/SVT
- Kein Koffein, kein grüner oder schwarzer Tee
- Sicherheitshalber kein Nasenspray (der konstringierend auf Gefäße wirkt), FYI: in einer Studie keine
- Kakaobutter lokal in Kosmetika

Fetale Rhythmusstörung

Medikamentöse Therapie: ACHTUNG in vielen Zentren auch Flecainid firstline (eventuell das Medikament verwenden mit dem man die meiste Erfahrung hat)

Unterschied Hydrops (Sotalol und/oder Digoxin) /Nicht Hydrops (Digoxin)

Digoxin: Aufsättigung - Ziel 1,5-2,5 ng/mL, nach 3-5 Tagen Wirkung

KI: Ventrikuläre Tachycardie, aber auch hypertrophe Kardiomyopathie

Sotalol 240-480mg/die, Beginn Hydrops (120-)160mg/8-12h, dann Steigerung

KI: VT

Unterscheidung SVT/VT

A/V- Dissoziation bei VT und zwar unauff. atrialer Rhythmus (sonst nirgends)

Flecainid

Kindliche Überwachung

täglich Doppler, indirekte sonographische Hinweise für HINS beachten

kein CTG

Indikationen für fetale Herzeingriffe

- Kritische Aortenstenose
- Kritische Pulmonalstenose
- HLHS mit restriktivem oder intaktem Vorhofseptum

Seit Juni 2022 neues Team
(Scharnreitner/Pschebezin/Tulzer/Tulzer) 8 Eingriffe bei 7 Feten (8/8 erfolgreich)

Linkes Bild: Herzeingrif von 2009 von WOLFGANG ARZT
DANKE für die DEINE MENTORENSCHAFT über all die Jahre!!



Danke!

