Landelijke leidraad

Cardiale MRI na correctie transpositie van de grote vaten

werkgroep imaging (sectie kindercardiologie) – cardio-thoracale imaging (Radiologie)

Indicatie

- Kinderen met gecorrigeerde transpositie van de grote vaten die het protocol kunnen ondergaan zonder sedatie (stil liggen gedurende ongeveer 45-60 minuten, opvolgen van ademhalingscommando's)
- Standaard uitgangs-MRI rond de leeftijd van 12 jaar, vaker op klinische indicatie.

Contra indicaties

Overleg van tevoren met radioloog en/of lokale safety commissie over alternatieve scanprotocollen (inclusief MRI beeldvorming onder sedatie/anesthesie) in geval van de volgende relatieve contra indicaties:

- ICD/pacemaker in situ, MRI-incompatibel materiaal
- Aritmie
- Claustrofobie
- Niet kunnen opvolgen van ademhalingscommando's

Aanvraag

Voorgeschiedenis: welke chirurgische procedures zijn verricht (arteriële switch operatie [Jatene/Lecompte], atriale switch [Mustard/Senning], Rastelli/Nikaidoh procedure), relevante echobevindingen (o.a. maximum flowsnelheid neo-aorta/pulmonalisklep en pulmonalistakken bij stenosen).

Vraagstelling: volumina systeemkamer, ejectie fractie systeemkamer, pulmonalis(tak)stenose, (neo-) aortawortelddilatatie, (neo-)aortaklepinsufficiëntie, anatomie/stenose proximale coronairen en/of aanwezigheid van ischemie, myocardiale fibrose/litteken

Protocol

In principe geen infuus inbrengen, tenzij gezien de vraagstelling (bijvoorbeeld fibrose/litteken imaging) intraveneus contrast vereist is.

Scanner: 1.5 of 3 Tesla		
Scan	**techniek**	**Bijzonderheden**
Anatomie		
Localizers	Lokale standaard	
Non-contrast enhanced MR Angiografie hart en aorta*	3D SSFP non-contrast enhanced MRA	ECG-gated en navigator gebaseerd voor reductie van bewegingsartefacten (door ademhaling/hartactie)
Functie		
4 kamer	Cine SSFP	In principe retrospectieve ECG triggering, eind-expiratoir.
2 kamer LV	Cine SSFP	
3 kamer LV en LVOT cine-opnamen	Cine SSFP	
2 kamer RV	Cine SSFP	
RV-PA 2 richtingen (RVOT en oblique PA-takken)	Cine SSFP	
Korte as LV, incl pulmonaaltakken**	Cine SSFP	Multislice apex- tot craniaal van de pulmonaal arteriën
Flow		
(neo)Aortaklep	2D gradient echo through-plane	Venc 150 cm/s/- 200 cm/s, zn aanpassen op basis van maximum velocity op echo
(neo)Pulmonalisklep	through-plane	Venc 150 – 200 cm/s, zn aanpassen op basis van maximum velocity op echo
Pulmonaaltakken	through-plane	Venc 250 cm/s, zn aanpassen op basis van maximum velocity op echo
***Aanvullende scan indien non-con contrast enhanced MRA niet diagnostisch**		
Black-blood imaging transversaal	BB	Multislice apex- tot craniaal van de pulmonaal arteriën
Aanvullende scans indien atriale switch (Mustard of Senning):		
Transversale stack voor systeem RV/pulmonaal veneuze baffles**	Cine SSFP	Tranversale opname hele hart, multislice apex tot aorta
VCS en IVC baffles	Cine SSFP	Oblique coronaal

Flow – VCS baffle	2D gradient echo through-plane	Bij verdenking significante stenose VCS, 2D gradient through-plane door v. azygos
Flow – VCI baffle	through-plane	

** Indien atriale switch (Mustard of Senning): transversale stack voor systeem RV ipv korte as LV op basis van locale expertise.

Optioneel

- Contrast-enhanced MRA (indien non-contrast enhanced MRA van onvoldoende kwaliteit waarbij goede afspraken gemaakt dient te worden over intraveneuze toegang tussen kindercardiologie/radiologie op lokaal niveau)
- Delayed enhancement (indien coronair problematiek post-operatief/ tijdens follow-up of fibrose imaging vereist is bijvoorbeeld in het geval van VT's)
- Adenosine of dobutamine stress afhankelijk van de lokale klinische expertise (indien coronair problematiek post-operatief/ tijdens follow-up)
- T1 mapping zonder contrast
- 4D flow aorta / pulmonalis(takken) of whole heart (inclusief baffles bij status na atriale switch), afhankelijk van de lokale expertise kan dit de 2D flow gaan vervangen
- 2D flow mitralisklep/tricuspidalisklep voor inflow/diastolische functie met venc 100cm/s

Post processing:

Functie

- ejectiefractie en volume van beide ventrikels, absoluut en relatief (geïndexeerd voor BSA) (1). NB: Referentie voor leeftijd gerelateerde normaalwaarden volumina (2).

Flow

- Mate van neo-pulmonalis klepinsufficiëntie, background correctie toepassen
- Flow verhouding LPA - RPA voor perfusie-distributie
- Mate van neo-aortaklepinsufficiëntie, background correctie toepassen
- Mate van AV-klep insufficiëntie (indirecte methode of directe methode)
- De aanwezigheid van resterende intra-cardiale shunting (Qp/Qs ratio)
- De aanwezigheid van baffle leak of stenosen bij status na atriale switch operatie

Anatomie

- omschrijving anatomie en dimensies RVOT: MPA, bifurcatie en pulmonaal takken (of RV-PA conduit) met double oblique meten van eventuele stenosen
- Dimensie van neo-aortawortel en aorta ascendens (bij voorkeur Z-score vermelden)
- Anatomie en eventuele stenosen in de proximale coronairen en de aanwezigheid van coronaire anomalieën
- Aanwezigheid supra-aortale stenose en/of coarctatio aortae

- De aanwezigheid van LVOT obstructie
- Bij atriale switch aanwezigheid van stenosen van baffles.
- De aanwezigheid van fibrose of doorgemaakte myocardiale infarcering (indien delayed enhancement imaging verricht)
- Geassocieerde congenitale afwijkingen

Laatste update: 17-02-2021

Revisie uiterlijk: 17-02-2026

1. Haycock GB, Schwartz GJ, Wisotsky DH. Geometric method for measuring body surface area: a height-weight formula validated in infants, children, and adults. *J Pediatr, 93 (1978), pp. 62-66*

2. van der Ven JPG, Sadighy Z, Valsangiacomo Buechel ER *et al*. Multicentre reference values for cardiac magnetic resonance imaging derived ventricular size and function for children aged 0-18 years. *J Cardiovasc Magn Reson 17, 29 (2015)*

3. Fratz S, Chung T, Greil, GF *et al.* Guidelines and protocols for cardiovascular magnetic resonance in children and adults with congenital heart disease: SCMR expert consensus group on congenital heart disease. *J Cardiovasc Magn Reson* 15, 51 (2013). https://doi.org/10.1186/1532-429X-15-51

4. Roos A. Role of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Postoperative Follow-Up After the Arterial Switch Operation for Transposition of the Great Arteries. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2016;9:e005463.

5. Canan A, Ashwat R, Agarwal PP et al. Multimodality Imaging of Transposition of the Great Arteries. *RadioGraphics 2021; 41*