

# DUPLEXONDERZOEK A.RENALIS

## Doel:

Het waarborgen van het landelijke uniform uitvoeren van duplexonderzoek van de a.renalis.

## Inleiding:

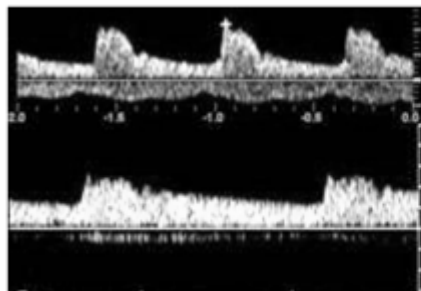
Een stenose van de a.renalis kan ontstaan op basis van atherosclerose of fibromusculaire dysplasie (FMD). Dit document bestaat uit aanbevelingen voor: een stenose op basis van atherosclerose, FMD, instent re-stenose en voor getransplanteerde a.renalis bij een transplantatie nier.

## Indicaties:<sup>1</sup>

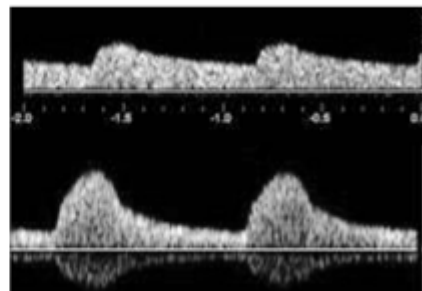
- Moeilijk te behandelen hypertensie
- Monitoring van patiënten met eerder gediagnosticeerde renovasculaire ziekte (bijv. na endovasculaire interventie met eventueel stentplaatsing)
- Abdominale soufflé
- Een poging om de oorzaken van nierfalen te identificeren bij patiënten met een risico op nier-vaat ziekte
- Evaluatie van nier vascularisatie bij patiënten met klinisch bekende aortadissectie; traumatische patiënten of mensen met een andere ziekte die mogelijk de perfusie van de nieren verminderd
- Aanzienlijke asymmetrie in omvang van de nieren

## Definities:

- Tardus parvus signaal: Trage upstroke en lage amplitude van de a.interlobaris.



*Normaalbeeld*



*Tardus parvus signaal*

- RI: Resistive Index
- AT: Acceleratie tijd
- ACC: Acceleratie
- RAR: Renal-Aortic Ratio
- $\Delta$ RI: side-to-side difference of RI
- ESP: early systolic peak
- RRR = a.renalis - a.renalis ratio

## Benodigdheden:

- Convex transducer (5-1 MHz)

## **Uitvoering:**

### **Vorbereiding**

- Onderzoek de patiënt bij voorkeur nuchter (plan het onderzoek bij voorkeur in de ochtend. Wanneer de patiënt 12 uur nuchter is zal dit de darmgassen verminderen<sup>2</sup>)

### **Instelling apparatuur**

#### *Pulsed doppler:*

- A.renalis: hoekcorrectie  $\leq 60^\circ$
- A.interlobaris: hoekcorrectie: geen hoek noodzakelijk
- A.interlobaris: instellingen speed op 66 mm/s (is gelijk aan 2-3 seconde in je display)  
→ ACC en AT kunnen dan optimaal gemeten worden<sup>3</sup>.

### **Uitvoering onderzoek**

Er zijn twee methodes die gebruikt worden om een nierarteriestenose op basis van atherosclerose aan te tonen. Een combinatie van deze methoden wordt aanbevolen om de resultaten te optimaliseren<sup>2</sup>. De directe methode betreft metingen van de a.renalis beiderzijds. De indirecte methode betreft metingen van de a.interlobaris beiderzijds. Ongeveer 20-30% van de patiënten heeft een anatomische variatie, waarbij één of meer accessoire nier arteriën zichtbaar zijn<sup>2</sup>.

#### Patiënt in rugligging:

- Aorta gehele lengte beoordelen i.v.m. mogelijk aneurysma of stenose.
- Aorta (thv de AMS, proximaal van de a.renalis bdz): dopplersignalen en diameterbepaling
- Proximale a.renalis links en rechts: (indien te visualiseren) dopplersignalen

#### Patiënt in buik- of zijligging:

- Het onderzoek wordt altijd beiderzijds uitgevoerd. Met uitzondering van een mono nier of transplantatie nier.
- Linker en rechter nier: lengtemeting
- A.interlobaris rechts en links: intra-renale dopplermetingen worden in de boven-, midden- en onderpool van de nier in de a.interlobaris gemeten op de overgang van de medulla met de cortex. Tijdens deze metingen kunnen ademcommando's gegeven worden. Hierbij houdt de patiënt de adem even stil, zodat een goede meting kan worden uitgevoerd.
- De dopplerhoek wordt ingesteld op 0 graden of geen hoek. In elk segment van de nier worden 2 of 3 metingen gedaan, waarbij het meest betrouwbare resultaat gebruikt wordt.
- A.renalis links en rechts: over de gehele lengte visualiseren en proximaal, midden en distaal een dopplermeting uitvoeren. Hierbij wordt de hoek ingesteld op  $\leq 60$  graden.

*Onderzoekstraject:*

Overzicht van de metingen:

A.renalis (links en rechts)

- Proximaal: PSV en EDV
- Mid: PSV en EDV
- Distaal: PSV en EDV

Nieren (links en rechts):

- Lengtemeting

A.interlobaris (links en rechts) (boven-, mid- en onderpool):

- PSV en EDV (om DSR te bepalen)
- Resistive Index (RI)
- Acceleratie tijd (AT)
- Acceleratie (ACC)

## **Duplexverslag**

Metingen:

Aorta thv de AMS: PSV en diameter

RAR: bdz

Rechts en links:

Nieren: afmeting in de lengte

a.renalis prox, mid, dist: PSV en EDV

a.interlobaris boven, mid, onderpool: PSV, EDV, DSR, RI, ACC, ESP wel/niet aanwezig

Conclusie:

Rechts + Links:

Beschrijf voor beide zijden of er wel of geen aanwijzingen voor een hemodynamisch significante a.renalis stenose is. En beschrijf of er wel of geen verhoogde weerstand in de nier is.

## Criteria a.renalis stenose op basis van atherosclerose

Criteriatabel voor een significante a.renalis stenose op basis van atherosclerose <sup>(1-6)</sup>

Directe criteria (a.renalis)	Indirecte criteria (a.interlobaris)	Aanvullende indirecte criteria
PSV > 180-200 cm/s	Tardus parvus signaal	AT ≥ 0,07 s
RAR ≥ 3,5		ΔRI > 0,05
		ACC < 300-400 cm/s <sup>2</sup>

Criteria voor een verhoogde weerstand in de nier <sup>(7-9)</sup>
DSR ≤ 0,3
RI > 0,70

### Toelichting

**Renal Aortic Ratio (RAR) =** 
$$RAR = \frac{PSV\ Renalis}{PSV\ Aorta}$$

RAR is onbetrouwbaar bij: <sup>(2,10)</sup>

- Aorta aneurysma
- Aorta stenose
- PSV aorta < 40 cm/s of > 100 cm/s

**ΔRI (side-to-side difference of RI) = verschil tussen de RI links en RI rechts.**

RI per zijde berekenen door het gemiddelde te nemen van de boven- mid- en onderpool.

**Normaalbeeld:** ESP aanwezig, snelle acceleratie en korte acceleratietijd

**Tardus parvus signaal:** Geen ESP, trage acceleratie, lange acceleratietijd, lagere amplitude

**Diastole-Systole-Ratio (DSR)** 
$$DSR\ interlobaris = \frac{EDV}{PSV}$$

**Resistive Index (RI)** 
$$RI\ interlobaris = \frac{PSV - EDV}{PSV}$$

**RRR = a.renalis - a.renalis ratio** 
$$RRR = \frac{PSV\ proximale\ of\ mid\ gedeelte\ a.renalis}{PSV\ distale\ gedeelte\ a.renalis}$$

De RRR wordt minder vaak gebruikt om een stenose in de a.renalis te detecteren.

Stenose > 50 %	RRR > 2,7 *
----------------	-------------

\* sensitiviteit 97 % en specificiteit 96%.<sup>11</sup>

## **Criteria in-stent restenose:**

Er zijn meerdere studies verricht naar afkapwaardes voor een stenose in de stent. Het gebruik van de PSV en de RAR bij in-stent-stenose vertoont hogere grenswaarden bij een gelijkwaardige mate van stenose op angiografie vergeleken met een natieve a.renalis stenose<sup>4</sup>. Echter de gedane studies vertonen conflicterende resultaten. Om deze reden zijn er tot op heden geen criteria/aanbevelingen opgesteld voor de in-stent restenose van de a.renalis<sup>4</sup>.

## **Fibromusculaire dysplasie (FMD)<sup>4</sup>:**

Ongeveer 90% van de patiënten met een nierarteriestenose heeft een stenose op basis van atherosclerose en 10% heeft een stenose op basis van FMD<sup>12</sup>. Er zijn momenteel geen validatie studies verricht voor geschikte afkapwaardes om FMD aan te tonen met duplex. FMD komt voor in het middelste gedeelte van de a.renalis (2/3 gedeelte) en dit gedeelte is vaak moeilijk in beeld te brengen<sup>4</sup>. Digitale subtractie-angiografie (DSA) is de gouden standaard voor het in beeld brengen van FMD<sup>13</sup>.

## **Getransplanteerde a.renalis (bij een transplantatie nier): <sup>1,14,15,16,17</sup>**

Te onderzoeken arteriën:

- Aorta
- de iliacale as (zijde van de transplantatie nier)
- getransplanteerde a.renalis
- A.interlobaris (arteriën in de transplantatie nier)

Omdat een getransplanteerde a.renalis stenose een belangrijke oorzaak is van transplantaatdisfunctie kan een snelle diagnose en behandeling aanzienlijk transplantaatoverleving verbeteren. Echografie speelt een belangrijke rol in de screening, diagnose en follow-up. Hoewel angiografie in deze setting nog steeds de gouden standaard is.

In meerdere wetenschappelijke artikelen worden criteria genoemd die gebruikt worden bij het diagnosticeren van een stenose van de getransplanteerde a.renalis.

In deze artikelen <sup>1,14,15,16,17</sup> worden verschillende criteria genoemd.

## Referenties:

1. Drelich-Zbroja A, Kuczyńska M, Światłowski Ł, Szymańska A, Elwertowski M, Marianowska A. Recommendations for ultrasonographic assessment of renal arteries. *J Ultrason.* 2018;18(75):338-343.
2. Granata A, Fiorini F, Andrulli S, et al. Doppler ultrasound and renal artery stenosis: An overview. *J Ultrasound.* 2009;12(4):133-143.
3. Dr. Satish Kumar, MD. *Ultrasound Evaluation of Renal Artery Stenosis*
4. Schäberle W, Leyerer L, Schierling W, Pfister K. Ultrasound diagnostics of renal artery stenosis: Stenosis criteria, CEUS and recurrent in-stent stenosis. *Gefasschirurgie.* 2016;21:4-13. doi: 10.1007/s00772-015-0060-3. Epub 2015 Aug 28
5. Bardelli M, Veglio F, Arosio E, Cataliotti A, Valvo E, Morganti A; Italian Group for the Study of Renovascular Hypertension. New intrarenal echo-Doppler velocimetric indices for the diagnosis of renal artery stenosis. *Kidney Int.* 2006 Feb;69(3):580-7.
6. Staub D, Canevascini R, Huegli RW, Aschwanden M, Thalhammer C, Imfeld S, Singer E, Jacob AL, Jaeger KA. Best duplex-sonographic criteria for the assessment of renal artery stenosis--correlation with intra-arterial pressure gradient. *Ultraschall Med.* 2007 Feb;28(1):45-51
7. Rinehardt EK, Zierler RE, Levenson GE. Duplex scanning has a limited role in the evaluation of patients with renal failure. *J Vasc Surg.* 2014 Dec;60(6):1593-8.
8. Weerakkody, Y., Carroll, D. Renal arterial resistive index. Reference article, Radiopaedia.org. (accessed on 02 Nov 2022) <https://doi.org/10.53347/rID-8643>
9. Tublin ME, Bude RO, Platt JF. Review. The resistive index in renal Doppler sonography: where do we stand? *AJR Am J Roentgenol.* 2003 Apr;180(4):885-92.
10. Size GP, Lozanski L, Russo T. *Inside Ultrasound. Vascular reference guide.* First edition. Pearce. 2013
11. Kupinski AM. Mesenteric and renal arterial duplex ultrasound: A review. *Vasc Med.* 2023 Oct;28(5):463-475.
12. Plouin PF, Bax L. Diagnosis and treatment of renal artery stenosis. *Nat Rev Nephrol.* 2010 Mar;6(3):151-9. doi: 10.1038/nrneph.2009.230. Epub 2010 Jan 26. PMID: 20101256.
13. Persu, A., Giavarini, A., Touzé, E., Januszewicz, A., Sapoval, M., Azizi, M., ... de Leeuw, P. (2014). European consensus on the diagnosis and management of fibromuscular dysplasia. *Journal of Hypertension*, 32(7), 1367–1378.
14. Irshad A, Ackerman SJ, Campbell AS, Anis M. An overview of renal transplantation: current practice and use of ultrasound. *Semin Ultrasound CT MR.* 2009 Aug;30(4):298-314. doi: 10.1053/j.sult.2009.03.001. PMID: 19711642.

15. Kolofousi C, Stefanidis K, Cokkinos DD, Karakitsos D, Antypa E, Piperopoulos P. Ultrasonographic features of kidney transplants and their complications: an imaging review. *ISRN Radiol.* 2012 Dec 2;2013:480862. doi: 10.5402/2013/480862. PMID: 24967275; PMCID: PMC4045518.
16. Granata A, Clementi S, Londrino F, Romano G, Veroux M, Fiorini F, Fatuzzo P. Renal transplant vascular complications: the role of Doppler ultrasound. *J Ultrasound.* 2014 Apr 11;18(2):101-7.
17. Tantisattamo E, Ratanasrimetha P, Spanuchart I, Shrivastava P, Samarapungavan D, Gallon L (2015) Transplant Renal Artery Stenosis: An Overlooked Cause of Resistant Hypertension in a New Kidney. *Ann Clin Exp Hypertension* 3(2): 1030.