

# The vestibulo-ocular reflex (VOR) during high-frequency head rotation

A.A.W.M. Meulenbroeks



De vestibulo-oculaire reflex (VOR) wordt in het algemeen verondersteld het scherp zien te ondersteunen, door het genereren van oogbewegingen die gelijk zijn in snelheid en tegengesteld aan de richting van hoofdbewegingen. Hierdoor staan de ogen vrijwel stil in de ruimte terwijl het hoofd beweegt. Tijdens *snelle* hoofd-

bewegingen is het evenwichtsorgaan het enige systeem dat zorgt voor de blikstabilisatie. De VOR kan het best worden gemeten tijdens hoog-frequente rotatie, omdat het visuele systeem dan te traag is om invloed te kunnen uitoefenen. Het doel van dit onderzoek was het ontwikkelen, verbeteren en evalueren van testen om de VOR te kwantificeren tijdens hoog-frequente hoofdrotatie.

De parameters om de VOR te kwantificeren zijn de gain en de fase. De *gain* is gedefinieerd als het quotiënt van oogsnelheid en hoofdsnelheid, optimaal 1, zodat het beeld van de omgeving op het netvlies stilstaat. De *fase* is gedefinieerd als het tijdsverloop tussen oogsnelheid en hoofdsnelheid gerelateerd aan de frequentie (aangegeven in graden), optimaal nul graden.

We zijn begonnen met een actieve hoofdrotatietest, waarbij de hoofdsnelheid werd gemeten met een hoofdsnelheidsmeter op een hoofdband. De oogbewegingen werden geregistreerd middels electrooculografie. Omdat bleek, dat tijdens hoog-frequente bewegingen de hoofdband bewoog ten opzichte van het hoofd, werd het onderzoek voortgezet met de snelheidsmeter op een biteboard. Tevens bleek, dat zelfs gezonde jonge proefpersonen het hoofd niet sneller konden schudden dan 3-4 Hz. Met een computer gestuurde headshaker kon het hoofd wel bij

iedereen prima tot 6 Hz. passief worden geschud. Tijdens deze test konden bij gezonde proefpersonen reproduceerbare gain en fase waarden worden gevonden.

Bij M.Menière heeft 30-50 procent van de patiënten normale responsies bij de calorisatie en het draaistoelonderzoek. Wij hebben 20 patiënten met M.Menière gemeten. Boven de 3 Hz. werd een significant grotere fasenloop gevonden in vergelijking met normale proefpersonen. Bij 4 patiënten met een normale calorisatie en draaistoelonderzoek, werd een afwijkende VOR gevonden tijdens hoog frequente hoofdrotatie.

Het vaststellen van de vestibulaire restfunctie bij patiënten met een dubbelzijdige uitval is een probleem. Calorisatie wordt beschouwd als equivalent aan stimulatie met een lage frequentie. Meer specifiek; een calorische onprikkelbaarheid betekent nog niet vestibulaire uitval. Wij hebben 8 patiënten gemeten met een bilaterale calorische hypo- of areflexie gemeten d.m.v. de passieve hoog-frequente hoofdrotatietest. We vonden bij alle patiënten een substantiële VOR boven 2 Hz., maar de gain boven 4 Hz. was bij alle patiënten lager in vergelijking met normale proefpersonen.

Betahistine wordt verondersteld de vestibulaire functie te beïnvloeden en zo klachten te doen verminderen. Deze dubbel-blind placebo gecontroleerde studie vond plaats bij 12 patiënten met paroxysmale vertigo, die baat meenden te hebben van betahistine. Betahistine beïnvloedde de gain tijdens het laagfrequent draaistoelonderzoek, maar meer nog de gain tijdens de hoog-frequente hoofdrotatietest. We veronderstellen, dat betahistine de neurotransmissie op meerdere plaatsen in de hersenen, waaronder de vestibulaire kernen, gelijktijdig beïnvloedt.

*Samenvatting van het proefschrift: "the vestibulo-ocular reflex (VOR) during high-frequency head rotation"*

A.A.W.M. Meulenbroeks

Verdedigd op 27 juni 1997 te Maastricht

Promotor: prof. dr. J.J.Manni

Co-promotor: dr. H. Kingma

Academisch Ziekenhuis Maastricht  
P. Debyelaan 25, 6229 HX Maastricht  
Dr. A.A.W.M.Meulenbroeks  
Thans: Ziekenhuis Rijnstate  
Postbus 9555, 6800 TA Arnhem