



# **6e Symposium Duizeligheid**

## **“Diagnostiek bij duizeligheid”**

**voor KNO-artsen en neurologen**

**Garderen, donderdag 19 mei 2016**

Dit symposium is financieel mede mogelijk gemaakt door:

GlaxoSmithKline

ALK-Abelló BV

Veenhuis Medical Audio BV

Biogen



## Inhoud

Programma .....	4
Diagnostiek in de spreekkamer .....	5
Valkuilen en beperkingen bij evenwichtsonderzoek.....	7
Wat is de rol van VEMP?.....	8
De video-head impulse test: basistool of niet?.....	9
Nieuwste ontwikkelingen op het gebied van vestibulair onderzoek .....	11
Cardiovasculaire screening .....	12
Zin en onzin van vasculair onderzoek.....	13
Genetische diagnostiek bij duizeligheid.....	15
Zinvolle diagnostiek bij patiënten verdacht voor de ziekte van Menière.....	16
Wat kost duizeligheid? .....	21
Beeldvormend onderzoek van het evenwichtsorgaan .....	22

## Programma

- 09.00 uur      Ontvangst
- 10.00 uur      Diagnostiek in de spreekkamer  
Dr. W.I.M. Verhagen, neuroloog, CWZ, Nijmegen
- 10.30 uur      Pitfalls vestibulair onderzoek  
R. van de Berg, KNO-arts, Maastricht UMC+
- 11.00 uur      Wat is de rol van VEMP?  
Dr. R. Vanspauwen, klinisch wetenschapper afdeling NKO, Sint-Augustinus  
Ziekenhuis, Antwerpen
- 11.30 uur      Koffiepauze
- 12.00 uur      Video-HIT, basistool of niet?  
Dr. Tj.D. Bruintjes, KNO-arts, Gelre ziekenhuizen, Apeldoorn
- 12.30 uur      Nieuwste ontwikkelingen op het gebied van vestibulair onderzoek  
Prof. Dr. H. Kingma, fysicus/vestibuloloog, Maastricht UMC+
- 13.00 uur      Lunch
- 14.00 uur      Cardiovasculaire screening  
E.M. Koomen, cardioloog, Gelre ziekenhuizen, Apeldoorn
- 14.30 uur      Zin en onzin van vasculair onderzoek  
Dr. R.B. van Leeuwen, neuroloog, Gelre ziekenhuizen, Apeldoorn
- 15.00 uur      Genetisch onderzoek bij duizeligheid  
Dr. R.J.E. Pennings, KNO-arts, Radboud UMC
- 15.30 uur      Theepauze
- 16.00 uur      Zinvolle diagnostiek bij patiënten verdacht voor de ziekte van Menière  
Prof. Dr. P.P.G. van Benthem, KNO-arts, LUMC
- 16.30 uur      Wat kost duizeligheid?  
Dr. H.J. van der Zaag-Loonen, epidemioloog, Gelre ziekenhuizen, Apeldoorn
- 17.00 uur      Keynote lecture:  
Beeldvormend onderzoek van het evenwichtsorgaan  
Prof. Dr. J. Casselman, radioloog, AZ Sint-Jan, Brugge/ Sint-Augustinus  
Ziekenhuis, Antwerpen
- 18.00 uur      Afsluiting, borrel

## Diagnostiek in de spreekkamer

Dr. Wim I.M. Verhagen, neuroloog  
Canisius Wilhelmina Ziekenhuis, Nijmegen

Duizeligheid is een complex probleem. Wat bedoelt uw patiënt met duizeligheid? Is er sprake van vertigo, een licht gevoel in het hoofd, op en neer gaan, zweverigheid? Wanneer deze vraag enige tijd later opnieuw wordt gesteld, komt er vaak weer een andere beschrijving. Vertigo is vaak geassocieerd met afwijkingen van het vestibulaire systeem, zeker wanneer het gecombineerd voorkomt met misselijkheid en/of braken. In de anamnese zijn een aantal aspecten van belang. Is de duizeligheid éénmalig opgetreden of recidiverend? Acuut of meer chronisch? Zijn er begeleidende verschijnselen? Wat is de duur van de klacht? Zijn de klachten acuut opgetreden? Zijn er uitlokkende factoren, zoals bijvoorbeeld houdingsverandering? Is er een verandering van medicatie geweest? Bij 40% van de het in Farmaceutisch Kompas opgenomen geneesmiddelen wordt duizeligheid als bijwerking genoemd. In de neurologische praktijk betreft het vooral anti-epileptica, prostaglandine, synthetase remmers (NSAID's), salicylaten, diuretica. Is er sprake van hoofdpijnklachten, zo ja, welk type? Komen de klachten in de familie voor?

Bij de anamnese zijn met name de timing van symptomen en de triggers het meest consistent. Zo wijst bijvoorbeeld het recidiverend optreden van kortdurende duizeligheid bij het bewegen van het hoofd veelal op benigne paroxysmale positieduizeligheid. Voor een overzicht van neuro otologische duizeligheid wordt verwezen naar (2).

Recidiverend optredende duizeligheidsklachten zijn veelal eenvoudig te analyseren. In acute situaties is het lastiger, terwijl dan juist een correcte diagnose van correct belang is. Een spontaan acuut vestibulair syndroom berust in  $\pm 75\%$  van de patiënten op een neuritis vestibularis. In de differentiaal diagnose moet men ook zeker rekening houden met doorbloedingsstoornissen in de posterieure circulatie ( $\pm 20\%$ ). Een en ander kan ook het gevolg zijn van bijvoorbeeld een schedelletsel of MS, maar daarbij helpt de anamnese vaak. Dat geldt ook, wanneer er sprake is van bijkomende neurologische klachten zoals dysfagie, dysarthrie, diplopie, ernstige balansstoornissen. In deze gevallen is een cerebrovasculaire stoornis veelal voor de hand liggend. Gelukkig heeft  $\pm 20\%$  van deze patiënten alleen klachten van duizeligheid; dit bemoeilijkt echter het stellen van een correcte diagnose. Bij vasculaire oorzaken moet men zich realiseren, dat een groot deel van deze patiënten prodromaal voorbijgaande vertigo of duizeligheidsklachten heeft gehad.

Aanwezigheid van hoofdpijn kan wijzen op een vaatwand dissectie, maar ook op vestibulaire migraine. Gehoorverlies kan passen bij de ziekte van Ménière, maar ook bij een labyrinthitis of vasculaire afwijkingen in het stroomgebied van de arteria cerebelli anterior inferior.

Het is van groot belang om uit te maken of er sprake is van centrale of perifere afwijkingen. Bij passagiere stoornissen is bijvoorbeeld differentiatie van een TIA ten opzichte van een benigne oorzaak zoals vestibulaire migraine of de ziekte van Ménière van groot belang. TIA's en minor strokes komen disproportioneel frequent voor in de dagen/weken voorafgaand aan een herseninfarct in het achterste stroomgebied. Vestibulaire migraine is een nog niet zo lang bekende klinische entiteit, waarvoor recent criteria zijn vastgelegd. Met deze criteria voldoen nogal wat patiënten aan de diagnose probable vestibular migraine.

Goed uitgevoerd lichamelijk onderzoek helpt bij het oplossen van de differentiaal diagnose. Wanneer patiënt verdacht wordt van BPPD, dient als eerste (nog voor het uitkleden), de Dix-Hallpike manoeuvre worden uitgevoerd met voldoende hoge stimulus snelheid om te voorkomen dat door bewegen en daarbij mee optredende adaptatie de Dix-Hallpike test negatief is. Onderzoek van bloeddruk en polsfrequentie is eveneens van belang om posturele

oorzaken van duizeligheid te onderzoeken. Daarna volgt verder onderzoek van hersenzenuwen, motoriek, sensibiteit, coördinatie en reflexen. Bepaalde typen van nystagmus kunnen onderdrukt worden door visuele fixatie, op zich al een belangrijke bevinding. Men kan visuele suppressie uitschakelen door de oogbewegingen te onderzoeken met behulp van een Frenzelbril, waardoor enerzijds discrete bewegingsstoornissen kunnen worden gedetecteerd en anderzijds de suppressie wordt uitgesloten. Is er sprake van anisocorie? Hoe is de primaire oogstand? Is er sprake van dubbelbeelden? Is er een nystagmus en zo ja, welk type, welke richting, geconjugeerd of niet, hoe is het verloop van de snelheid van de langzame fase? Hoe verlopen gladde oogvolgbewegingen en saccades?

Bij onderzoek van de oogbewegingen zijn 3 testen van belang die ook wel bekend staan als HINTS. Dit staat voor **head impuls test (HIT)**, **nystagmus** en **test of skew**. Een negatieve HIT, aanwezigheid van een blikrichtingnystagmus en skew deviation voorspelt in zeer hoge mate een centrale oorzaak. Een positieve HIT wijst veelal op een perifere oorzaak, maar een centrale oorzaak is niet geheel uitgesloten; er kan zich een laesie in de nerve entry zone bevinden.

Met de anamnese en het lichamelijk onderzoek kan er bij de meeste patiënten een onderscheid gemaakt worden tussen een vertigo van perifere of centrale origine. Aanvullend onderzoek middels video head impuls test, draaistoelonderzoek, calorisatie, beeldvormend onderzoek kan verder bijdragend zijn.

#### Referenties

1. Imprecision in patient reports of dizziness symptom quality: a cross-sectional study conducted in an acute care setting. Newman-Toker DE, Cannon LM, Stofferahn ME, Rothman RE, Hsieh YH, Zee DS. *Mayo Clinic Proceedings* 2007;82:1329-1340
2. Neuro-otologische duizeligheid. Etiologie van vertigo. Verhagen WIM, Huygen PLM. *Nederlands Tijdschrift voor Neurologie* 2002;5:35c362
3. Overreliance on symptom quality in diagnosing dizziness: results of a multicenter survey of emergency physicians. Stanton VA, Hsieh YH, Camargo CA Jr, Edlow JA, Lovett PB, Goldstein JN, Abbuhl S, Lin M, Chanmugam A, Rothman RE, Newman-Toker DE. *Mayo Clinic Proceedings* 2007;82:1319-1328
4. Classification of vestibular symptoms: towards international classification of vestibular disorders. Bisdorff A, Von Brevern M, Lempert T, Newman-Toker DE. *Journal of Vestibular Research* 2009;19:1-13
5. Vestibular migraine: diagnostic criteria. Lempert T, Olesen J, Furman J, Waterston J, Seemungal B, Carey J, Bisdorff A, Versino M, Evers S, Newman-Toker D. *Journal of Vestibular Research* 2012;22:167-172
6. Non focal symptoms are more frequent in patients with vertebral artery than carotid artery stenosis. Compter A, Kappelle LJ, Algra A, van der Worp HB. *Cerebrovascular disease* 2013;35:378-384
7. Transient neurological attack before vertebral basilar stroke. Hoshino T, Nagao T, Mizuno S, Shimizu S, Uchiyama S. *Journal of the Neurological Sciences* 2013;325:39-42
8. Acute vestibular syndrome: critical review and diagnostic algorithm conserving the clinical differentiation a peripheral versus central etiology in the emergency department. Venhovens J, Meulstee J, Verhagen WIM. *Journal of Neurology* 2016, (EPuB)
9. The negative predictive value head impuls test, nystagmus, test of skew deviation bedside oculomotor examination acute vestibular syndrome. Venhovens J, Meulstee J, Verhagen WIM. *Annals of Emergency Medicine* 2015;66:91-92

## Valkuilen en beperkingen bij evenwichtsonderzoek

R . van de Berg, KNO-arts  
MUMC+, Maastricht

Het evenwichtsonderzoek bestaat uit metingen van zowel het centraal vestibulaire systeem als het perifeer vestibulaire systeem. Centrale testen omvatten o.a. de gladde oogvolgbewegingen, saccades, optokinetiek en testen voor spontane nystagmus en blikrichtingsnystagmus. De perifeer vestibulaire testen omvatten o.a. de Dix-Hallpike manoeuvre, lateral roll, calorisatie en (indien aanwezig) de draaistoelstesten.

Vaak wordt grote waarde gehecht aan de uitslag van het evenwichtsonderzoek. Dit is begrijpelijk, maar niet altijd gewenst. Er zijn namelijk zeer veel valkuilen en beperkingen die kunnen leiden tot de verkeerde conclusies. Door deze valkuilen en beperkingen te kennen, wordt het uiteindelijk makkelijker om sneller tot een betrouwbaardere diagnose te komen. De gevolgen van de valkuilen en beperkingen kunnen worden ingedeeld in 3 categorieën:

1. Vals-positieve afwijkingen
2. Vals-negatieve afwijkingen
3. Onderkende afwijkingen, onjuist geïnterpreteerd

Deze valkuilen en beperkingen zorgen ervoor dat het evenwichtsonderzoek eigenlijk alleen kan worden gebruikt ter ondersteuning van de diagnose, die primair gesteld wordt op anamnese.

De lezing ingaan op herkenning en preventie van de meest voorkomende valkuilen en beperkingen, door stapsgewijs iedere fase van de uitvoering en beoordeling van het ENG te bespreken. Doel is om de kwaliteit van het evenwichtsonderzoek, inclusief interpretatie ervan, nog hoger te krijgen dan reeds de standaard is in Nederland.

## Wat is de rol van VEMP?

R. Vanspauwen, klinisch wetenschapper NKO  
Sint-Augustinus Ziekenhuis, Antwerpen

VEMPs (vestibulair uitgelokte spierpotentialen) hebben hun ingang gevonden in de testbatterij voor patiënten met evenwichtsklachten. Het zijn uitgelokte spierpotentialen die worden bekomen door stimulatie van de otolietorganen met behulp van trillingen (afkomstig van geluiden of mechanisch aangebrachte trillingen op het voorhoofd of mastoid). Er zijn op dit moment 2 types van VEMP testen die worden toegepast in de kliniek. De **cVEMP test** (cervicale) is in 1994 voor het eerst in zijn huidige opzet beschreven (Colebatch et al., 1994). Bij deze test worden er geëvokeerde spierpotentialen gemeten ter hoogte van de gecontraheerde nekspieren (sternocleidomastoideus spier). Op dit moment is er een algemene consensus dat met deze test de functie van de sacculus en de hierbij horende sacculocollicche reflex wordt nagegaan. Er wordt in deze presentatie een overzicht gegeven van de pitfalls en aandachtspunten die bij de cVEMP test van belang zijn voor een betrouwbare afname bij volwassenen en kinderen. Bovendien wordt ook het klinisch nut aangestipt. De **oVEMP test** (oculaire VEMPs) is een meer recentere test (eerste publicatie in 2005, Rosengren et al.) waarbij de potentialen worden gemeten ter hoogte van de oogspieren (inferior oblique spieren). Hiervan wordt aangenomen dat ze uitgelokt worden in de utriculi. Er bestaat echter nog geen consensus over de oorsprong van de respons. Dit wordt kracht bij gezet door de vele papers hierover, alsook over de methodologie en testafname. In de presentatie zullen onderzoeksresultaten worden getoond van een multicenter studie (partners: U Gent, U Ziekenhuis Antwerpen en Sint-Augustinus Ziekenhuis) waarbij een alternatieve elektrodenpositie voor de registratie van oVEMPs wordt vergeleken met de standaard elektrodenconfiguratie. Dit werk is gebaseerd op een eerdere studie van Sandhu et al. (2013). Een zeer belangrijk aspect echter bij de afname van de VEMPs is de luidheid van de akoestische stimulus. Er is aangetoond dat de amplitudes van de uitgelokte potentialen groter worden naarmate het stimulatie-niveau ook hoger wordt, en dit zowel voor de c- als de oVEMP (Colebatch et al., 1994; Weber and Rosengren, 2015). Recente studies bij normaal horenden tonen echter aan dat er met grote voorzichtigheid dient te worden omgegaan met deze luide stimuli aangezien er een kans bestaat op schade van de cochleaire trilhaarcellen (omwille van een afname van de oto-akoestische emissies) (Krause et al., 2013; Strömberg et al., 2015).

## Referenties

1. Colebatch JG, Halmagyi GM, Skuse NF. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1994 Feb;57(2):190-7.
2. Krause E, Mayerhofer A, Gürkov R, Drexl M, Braun T, Olzowy B, Boetzel K. Effects of acoustic stimuli used for vestibular evoked myogenic potential studies on the cochlear function. *Otol Neurotol*. 2013 Sep;34(7):1186-92.
3. Sandhu JS1, George SR, Rea PA. The effect of electrode positioning on the ocular vestibular evoked myogenic potential to air-conducted sound. *Clin Neurophysiol*. 2013 Jun;124(6):1232-6.
4. Strömberg AK, Olofsson Å, Westin M, Duan M, Stenfelt S. Changes in cochlear function related to acoustic stimulation of cervical vestibular evoked myogenic potential stimulation. *Hear Res*. 2015.
5. Weber, K.P., Rosengren, S.M. (2015). Clinical Utility of Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potentials (oVEMPs). *Curr. Neurol. Neurosci. Rep*. 15.



## De video-head impulse test: basistool of niet?

Dr. Tj.D. Bruintjes, KNO-arts  
Gelre ziekenhuizen Apeldoorn

Jarenlang is calorimetrie de enige methode geweest om per labyrint vast te stellen of er sprake is van vestibulaire uitval. Die situatie is veranderd door de recente introductie van de video-head impulse test.

Hoewel calorisatie nog steeds een belangrijk onderdeel van het vestibulair onderzoek is, kleeft er een aantal nadelen aan. Het onderzoek is tijdrovend en de calorische stimulus is onaangenaam voor de patiënt. Bovendien is dit een niet-fysiologische stimulus, die beperkt is tot zeer lage frequenties (de stimulus is vergelijkbaar met een uitzonderlijk trage hoofdrotatie) en het zegt alleen iets over de functie van het horizontale semicirculaire kanaal.

De laatste jaren is er een nieuwe onderzoekstechniek ontwikkeld om de functie van de semicirculaire kanalen vast te leggen. In 1988 introduceerden Halmagyi & Curthoys in een baanbrekend artikel de eenvoudige, aan bed uit te voeren 'head impulse test'.<sup>1</sup> Bij dit onderzoek wordt de patiënt gevraagd zijn ogen te fixeren op een doel (bijvoorbeeld de neus van de onderzoeker). Bij vestibulaire uitval is de vestibulo-oculaire reflex gestoord en zal bij een snelle, passieve beweging van het hoofd in de richting van het aangedane oor (= head impulse of head thrust) de patiënt niet kunnen blijven fixeren op het doel, maar zullen de ogen meebewegen met het hoofd. Na de hoofdbeweging zal de patiënt alsnog op het doel fixeren, waarvoor een corrigerende oogbeweging in de richting van het doel nodig is. Dit wordt een correctiesaccade (of 'overt saccade') genoemd. Deze correctiesaccade kan met het blote oog worden vastgesteld. De aanwezigheid van een correctiesaccade wijst dus op een vestibulair functieverlies.

Magnusson toonde in 2002 aan dat de sensitiviteit van de head impulse test vergroot wordt door de oogbewegingen niet met het blote oog te beoordelen maar vast te leggen en te meten met een videocamera.<sup>2</sup> Met deze video-head impulse test (v-HIT) is ook ontdekt dat er bij een kanaalparese niet alleen saccades na de hoofdbeweging zijn, maar ook tijdens. Deze oogbewegingen worden 'covert saccades' genoemd en zijn alleen met een videobril waarneembaar. Daarnaast biedt de v-HIT de mogelijkheid om een 'VOR (Vestibulo-Oculaire Reflex) gain' te bepalen (verhouding tussen snelheid van oog- en hoofdbeweging). In de normale situatie is de gain ongeveer 1, in aanwezigheid van een kanaalparese zal de gain minder dan 1 zijn. Een verlaagde gain wijst dus, in combinatie met de aanwezigheid van 'overt' en 'covert' saccades op een vestibulair functieverlies.

Ofschoon doorgaans met de v-HIT alleen de horizontale semicirculaire kanalen zullen worden getest (omdat de hoofdbeweging hiervoor het makkelijkst uitvoerbaar is), biedt de v-HIT, anders dan de calorimetrie, de mogelijkheid om ook de functie van het anterieure en posterieure semirculaire kanaal te onderzoeken.



Figuur 1. De uitvoering van de v-HIT voor de horizontale semicirculaire kanalen: 1. De patiënt draagt een lichtgewicht videobril met ingebouwde camera en gyroscoop. 2. Terwijl de patiënt tracht te fixeren op een vast punt, wordt het hoofd van de patiënt door de onderzoeker herhaaldelijk, snel over een kleine hoek naar links of rechts bewogen en teruggebracht naar het centrum. 3. Op de monitor verschijnt een grafische weergave van de hoofd- en oogbewegingssnelheden ('overt' en 'covert' saccades), alsook de VOR-gain.

Met de v-HIT is er nu een test voorhanden waarmee snel een hoogfrequent functieverlies van de semicirculaire kanalen kan worden aangetoond. De test neemt niet meer dan ca. 10 minuten tijd in beslag, is uitvoerbaar door de specialist in de spreekkamer, maar kan ook worden verricht door een KNF-laborant op de functie-afdeling. Bijkomend voordeel is dat met de v-HIT ook patiënten bij wie calorisatie niet mogelijk is (zoals kinderen of patiënten met een trommelvliesperforatie of radicaalholte) onderzocht kunnen worden.

Men dient rekening te houden met het feit dat de v-HIT pas afwijkend is in aanwezigheid van een aanzienlijke kanaalparese (> 50% bij calorisatie). Dit maakt dat de v-HIT in vergelijking met het calorisch onderzoek een matige sensitiviteit heeft, maar een hoge specificiteit: bij een afwijkende v-HIT is de calorisatie vrijwel altijd ook afwijkend, terwijl een normale v-HIT afwijkende calorisatie niet uitsluit. De v-HIT vervangt de calorisatie dus niet, maar is goed toepasbaar als eerste screening bij verdenking op vestibulaire uitval. Is deze afwijkend, dan is calorisatie niet meer nodig. Is deze normaal, dan dient alsnog calorisatie te volgen.

Kortom, de v-HIT heeft alles in zich om een 'basistool' te worden bij de analyse van vestibulaire aandoeningen.<sup>3</sup>

## Referenties

1. Hamagyi GM, Curthoys, IS. A clinical sign of canal paresis. Arch Neurol. 1988; 45:737-9.
2. Magnusson M, Karlberg K, Halmagyi GM et al. The video-impulse test enhances the possibility of detecting vestibular lesions. J Vest Res. 2002; 11: 241-4.
3. Kingma-H. Basistools bij vestibulaire aandoeningen: anamnese, de 'video head impulse test' en uitleg. Ned. Tijdschr KNO-heelk. 2013; 19: 21-2.

## **Nieuwste ontwikkelingen op het gebied van vestibulair onderzoek**

Prof. Dr. Herman Kingma, fysicus/vestibuloloog  
KNO-afdeling, MUMC+, Maastricht / Medische Fysica, Tomsk State University, Rusland

Nog steeds is onze kennis inzake de onderliggende pathologie van vestibulaire aandoeningen zeer beperkt en blijft het bij dromen of speculeren over preventie en causale behandelingen. Ook de diagnostiek, hoewel aanzienlijk verbeterd met het staken van onvoldoende sensitieve testen uit het verleden en het invoeren van de positioneringstesten voor BPPD, de VEMP en de V-HIT, blijft nog onvoldoende sensitief en specifiek voor het objectiveren en localiseren van labyrinthaire en retro-labyrinthaire functiestoornissen. Het afbeelden van afwijkingen is in de afgelopen jaren ook aanzienlijk verbeterd, nieuwe afbeeldings en beeldanalyse technieken zijn ontwikkeld, maar de gevisualiseerde afwijkingen zijn niet altijd eenduidig gecorreleerd met functiestoornissen. Door het intelligent en pragmatisch combineren van anamnese en diagnostiek, is een ervaren arts tegenwoordig wel meer dan in het verleden, in staat een goede waarschijnlijkheidsdiagnose te stellen, maar de situatie blijft onbevredigend en in brede medische kring moeilijk toepasbaar.

Dit wordt nog meer duidelijk als getracht wordt eenduidige diagnostische criteria op te stellen voor de definitie van vestibulaire syndromen zoals in de standaardisatie commissies van de Barany Society. Ik zal een overzicht geven van de meest recente ontwikkelingen in het wetenschappelijk onderzoek die direct raken aan het verwerven van inzicht in pathologie, preventie en behandeling van vestibulaire syndromen

## **Cardiovasculaire screening**

E.M. Koomen, cardioloog  
Gelre ziekenhuizen Apeldoorn

De relatie tussen duizeligheid en cardiologie kan een directe zijn of via vallen en syncope lopen.

Syncope: Transient loss off consciousness (T-LOC) + Globale cerebrale hypoperfusie + Acuut begin, korte duur, spontaan herstel.

Plotse kortdurende duizeligheidsaanvallen kunnen een uiting zijn van een onderliggende cardiale afwijking. Dit geldt zeker als de klachten bij inspanning optreden of gepaard gaan met hartkloppingen.

Een gerapporteerde val bij duizeligheid kan in werkelijkheid een syncope zijn geweest. Vooral ouderen herinneren zich soms het bewustzijnsverlies niet. Ook een val op het hoofd kan dit veroorzaken.

Het is van belang om te weten of er een syncope heeft plaatsgevonden omdat dit een andere analyse vraagt dan duizeligheid. Ook is het van belang om patiënten met een cardiale oorzaak op te sporen omdat die een hoog overlijdensrisico hebben.

Daarom is het voor ieder specialisme dat zich bezighoudt met duizeligheid van belang om deze groep patiënten juist en tijdig te identificeren.

## Zin en onzin van vasculair onderzoek

Dr. R.B. van Leeuwen, neuroloog  
Gelre ziekenhuizen Apeldoorn

Aanvullend onderzoek is in het algemeen van beperkte waarde bij het stellen van een diagnose bij de duizelige patiënt. Met name de anamnese is leidend voor de diagnose bij de patiënt op de polikliniek met als hoofdklacht duizeligheid. Bij de patiënt op de SEH met acute heftige draaiduizeligheid is het klinisch beoordelen van de patiënt met een schematisch neuro-otologisch onderzoek en beeldvorming van groot belang. De afgelopen twee decennia zijn de inzichten en beleid gewijzigd t.a.v. met name twee patiëntengroepen: die met de paroxysmale vertigo als TIA en die met acute vertigo op de SEH.

### Vertebrobasilaire TIA's

Lange tijd hebben neurologen verondersteld dat vertebrobasilaire TIA's vertigo kunnen geven, maar dan altijd samen met andere neurologische uitval zoals articulatiestoornissen, dubbelzien of ataxie. Dit blijkt onjuist: geïsoleerde aanvallen van vertigo kunnen wel degelijk TIA's zijn. Uit studies bleek dat patiënten met hersenstaminfarcten voorafgaand aan het infarct vertigo aanvallen hebben gehad, die abrupt begonnen, een paar minuten duurden (05-15 sec.) en geen oorsymptomen gaven. Een vasculaire genese moet worden overwogen bij oudere patiënten en bij patiënten met een verhoogd vaatrisicoprofiel. Verder aanvullend moet dan worden verricht conform het beleid bij een TIA: laboratoriumonderzoek, ECG/holter, zo nodig duplex, en MRI-hersenen.

### Het acute vestibulaire syndroom

Bij patiënten die zich op de SEH presenteren met een uren durende duizeligheid rijst de vraag of het een neuritis vestibularis betreft of een infarct in de fossa posterior. Indien er geen uitval is in de zien van motorische uitval, coördinatiestoornissen en de hersenzenuwen intact zijn, is het beoordelen van de oogbewegingen van groot belang. Hoewel vroeger werd gemeend dat een positieve Head Impulse Test bewijzend was voor een perifeer vestibulair syndroom, blijkt dit niet waar. In 5 tot 10% van de gevallen kan het toch passen bij een centraal probleem.

Daarom is er de laatste jaren veel onderzoek verricht naar de specificiteit en sensitiviteit van de diverse neuro-otologische klinische testen bij de patiënt op de SEH met een acuut vestibulair syndroom. Uiteindelijk is de HINTS ontwikkeld waarbij de Head Impulse Test, Nystagmus type en Test of Skew moeten worden uitgevoerd. Deze drie stap bedside test zou klinisch gevoeliger zijn dan de MRI in het acute stadium.

Indien de Head Impulse Test negatief is, of indien er sprake is van een positieve Skew test of een omkering van de nystagmus, dient een MRI vervaardigd te worden.

Een beperkende factor is wel dat men ervaring moet hebben met deze drie klinische testen en het in de situatie met een zieke, brakende patiënt niet altijd makkelijk is om uit te voeren.

Conclusie is uiteindelijk dat laagdrempelig een MRI mag worden aangevraagd om een ischemie uit te sluiten, bij voorkeur na 72 uur.

### Referenties

1. Kattah JC, Talkad AV, Wang DZ et al. HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome. *Stroke* 2009; 40: 3504-3510.
2. Lee H. Isolated vasculair stroke. *J of Stroke* 2014; 16: 124-130.

3. Venhovens D, Meulstee J, Verhagen WIM. Acute vestibular syndrome: a critical review and diagnostic algorithm concerning the clinical differentiation of peripheral versus central aetiologies in the emergency department. *J Neurol* 2016; DOI 10.1007/s00415-016-8081-8.
4. Kabra R, Robbie H, Connor SEJ. Diagnostic yield and impact of MRI for acute ischaemic stroke patients presenting with dizziness and vertigo. *Clin Radiology* 2015; 70: 736-742.

## Genetische diagnostiek bij duizeligheid

Dr. R.J.E. Pennings, KNO-arts  
Radboudumc, Nijmegen

Over de afgelopen jaren is de diagnostiek voor erfelijke slechthorendheid en vestibulaire afwijkingen ingrijpend veranderd. Waar in het verleden de genetische diagnostiek voornamelijk bestond uit het screenen van geselecteerde genen gebaseerd op het geobserveerde phenotype, wordt nu gebruikt gemaakt van whole exoom sequencing. Hiermee is de diagnostische opbrengst van de screening voor erfelijke slechthorendheid toegenomen van 16% naar ongeveer 35%.<sup>1</sup>

Door vestibulaire compensatie-mechanismen zijn de onderliggende genetische oorzaken vaak lastiger te identificeren bij (audio-)vestibulaire aandoeningen dan bij de diverse vormen van erfelijke slechthorendheid. Door de introductie van whole exoom sequencing is de laatste jaren de kennis over de genetica bij vestibulaire aandoeningen toegenomen.<sup>2</sup> De genetische vestibulaire aandoeningen zijn onder te verdelen in drie grote groepen.

De eerste groep bestaat uit de **aanvalsgewijze vestibulaire aandoeningen**. Voor reisziekte en vestibulaire migraine zijn inmiddels meerdere genen geïdentificeerd die een rol lijken te spelen bij deze aandoeningen die een multifactoriële etiologie hebben.<sup>2,3</sup> De tweede groep zijn de **progressieve vestibulaire aandoeningen** zoals bijvoorbeeld bilaterale vestibulopathie en CANVAS (Cerebellaire Ataxie, Neuropathie en Vestibulaire Ataxie Syndroom). Voor deze aandoeningen zijn nog geen genen geïdentificeerd, wel is er een locus op chromosoom 6q gevonden voor bilaterale vestibulopathie.<sup>4</sup> Tot slot zijn er nog de **cochleovestibulaire aandoeningen** waarbij ook het gehoor aangedaan is. Over de afgelopen jaren zijn veel van dit soort aandoeningen met een genetische oorzaak beschreven. De overerving wordt voor de niet-syndromale vormen van slechthorendheid geclassificeerd als autosomaal dominant (DFNA\*), autosomaal recessief (DFNB\*), X-gebonden (DFNX\*) of mitochondrieel (DFNM\*). Syndromale vormen van slechthorendheid zijn er ook en de meest bekende vormen daarvan zijn Usher syndroom, Pendred syndroom en Jervell Lange Nielsen.

### Referenties

1. Zazo-Seco et al. The diagnostic yield of whole exome sequencing targeting a gene panel for hearing impairment in the Netherlands. [submitted]
2. Frejo et al. Genetics of vestibular disorders: pathophysiological insights. *J Neurol* 2016;263:S45-S53.
3. Hromatka et al. Genetic variants associated with motion sickness point to roles for inner ear development, neurological processes and glucose homeostasis. *Hum Mol Genet* 2015;24:2700-2708.
4. Jen et al. Suggestive linkage to chromosome 6q in families with bilateral vestibulopathy *Neurology* 2004;63:2376-2379.

## Zinvolle diagnostiek bij patiënten verdacht voor de ziekte van Menière

Prof. Dr. P.P.G. van Benthem, KNO-arts  
LUMC, Leiden

Prosper Menière beschreef in 1861 voor het eerst de symptoomtrias die karakteristiek is voor de aanvallen van de naar hem vernoemde ziekte: vertigo, gehoorverlies en tinnitus<sup>1</sup>. De vertigo gaat gepaard met misselijkheid en braken. Het gehoorverlies is eenzijdig, perceptief van aard, fluctueert en treft met name de lage tonen. Daarnaast is er tijdens een aanval sprake van oorsuizen en/of een vol gevoel in het oor. De aanvallen zijn invaliderend en duren meestal één uur tot enkele uren. Daarna herstelt het gehoor weer, echter steeds minder goed. Indien de aanvallen aanhouden, leidt dit uiteindelijk tot een vlak perceptief gehoorverlies van ongeveer 50-60 dB. Het beloop van de aandoening is grillig en kan zich beperken tot enkele aanvallen, maar ook jaren voortduren. De aanvalsfrequentie varieert fors. De aandoening komt voor met een incidentie van 10-150 per 100.000 inwoners<sup>2</sup>. In ongeveer 10 % van de gevallen zijn in de loop der tijd beide oren aangedaan<sup>3-5</sup>. Vrouwen zijn vaker aangedaan dan mannen. Patiënten die het betreft, vertellen veelvuldig dat stress een luxerend moment is voor een aanval.

### *Pathofysiologie*

De pathogenese van de ziekte van Menière is nog steeds niet duidelijk. Aangenomen wordt dat de aanvallen worden veroorzaakt door een disbalans in de vloeistofhomeostase van de endolymfatische ruimte in het binnenoor. Hierdoor ontstaat een zogenaamde endolymfatische hydrops<sup>6</sup>. In 1938 is deze hydrops bij twee onafhankelijke bevindingen na autopsie geconstateerd. De theorie is dat door de endolymfatische hydrops, het membraan van Reissner scheurt, waardoor toxische endolymfe in de perilymfe terecht komt met een depolarisatie van de cochleaire en vestibulaire haarcellen tot gevolg. Dit leidt tot een acuut verlies van de gehoor- en evenwichtsfunctie. Na sluiten van het defect in het membraan herstellen ion pompen vervolgens de normale ion verhouding tussen endolymfe en perilymfe en dus ook de haarcel functie<sup>7,8,9</sup>. De gehoor- en evenwichtsfunctie verbeteren weer.

### *Diagnostiek*

De typische anamnese is het belangrijkste bij het stellen van de diagnose. De American Academy of Otolaryngology and Head and Neck Surgery (AAO-HNS) heeft in 1972 een aantal diagnostische criteria geformuleerd waaraan moet worden voldaan voordat de diagnose mag worden gesteld. Deze zijn herzien in 1985, 1995 en in 2015.<sup>10,11</sup> Om de diagnose *definite Meniere's Disease* te mogen stellen moet aan de volgende criteria zijn voldaan.

- Er moet sprake zijn van minimaal 2 spontane aanvallen van draaiduizeligheid die 20 minuten tot 12 uur duren.
- Audiometrische bevestiging van een perceptief gehoorverlies in het lage tot midden frequentiegebied, minimaal één keer voorafgaande, tijdens of na een aanval van vertigo.
- Wisselende oorklachten (gehoor, tinnitus en/of een vol gevoel in het oor) in het aangedane oor.
- Niet verklaard door andere aandoeningen.

Om de diagnose *probable Meniere's Disease* te mogen stellen moet aan de volgende criteria zijn voldaan.

- Er moet sprake zijn van minimaal 2 spontane aanvallen van draaiduizeligheid die 20 minuten tot 24 uur duren.



- Wisselende oorklachten (gehoor, tinnitus en/of een vol gevoel in het oor) in het aangedane oor.
- Niet verklaard door andere aandoeningen.

### *Differentiaaldiagnose*

Er zijn vele aandoeningen te noemen in de differentiaal diagnose. Een aantal worden hier genoemd vanwege hun frequentie van voorkomen en/of overeenkomsten met Menière.

- Vestibulaire migraine

Deze diagnose is kortgeleden als entiteit erkent en benoemd in de classificatie van de International Headache Society (IHS). Ook dit is een klinische diagnose. Een belangrijk onderscheid met de ziekte van Menière is het voorkomen van hoofdpijn/migraine en de afwezigheid van fluctuerende oorklachten.

- Recurrent vestibulopathy

Bij deze, controversiële entiteit, is sprake van terugkerende vertigo aanvallen, zonder oorklachten of migraine.

- Benigne Paroxysmale Positieduizeligheid (BPPD)

De vertigo aanvallen zijn kortdurend en altijd het gevolg van positieveranderingen van het hoofd.

- Transient ischemic attack (TIA)

Gaat vaak gepaard met andere neurologische klachten, zoals bijvoorbeeld dysartrie, aangezichtsverlamming etc.

- Brughoektumor

Hierbij ontstaat langzaam gehoorverlies en vestibulaire uitval van het aangedane oor. Het gehoorverlies is niet fluctuerend. De vestibulaire uitval blijft vaak onopgemerkt en manifesteert zich meer met balansklachten dan met aanvalsgewijze vertigo.

- Vestibulaire paroxysmie

Hierbij zijn de vertigo aanvalletjes zeer frequent en kortdurend, zonder oorklachten.

- Enlarged Vestibular Aquaduct (EVA)

Grillig verloop van gehoorverlies (perceptief en/of conductief) en vestibulaire uitval. Superior Canal Dehiscence Syndrome (SCDS)

De vertigoklachten zijn afhankelijk van drukverhogende momenten, zoals hoesten, niezen persen of van bijvoorbeeld hard geluid.

- Auto-immuun aandoeningen (bijv. syndroom van Cogan)

De afwijkingen aan gehoor en evenwichtsorgaan manifesteren zich meestal bilateraal en meer geleidelijk dan met aanvallen.

- Genetische origine (DFNA9, Pendred, Branchio-Oto-Renaal syndroom)

De afwijkingen aan gehoor en evenwichtsorgaan manifesteren zich meestal bilateraal en meer geleidelijk dan met aanvallen.

### *Aanvullend onderzoek*

Diagnostisch onderzoek helpt ons bij het vergroten of verkleinen van de waarschijnlijkheid op ziekte, in dit geval de ziekte van Menière. Er is geen specifieke test om de ziekte van Menière aan te tonen. Het is een diagnose bij uitsluiting van andere aandoeningen (Tabel 1).

### *Audiometrie*

Bij audiometrie wordt een (fluctuerend) bascant perceptief gehoorverlies gemeten in een vroeg stadium van de ziekte van Menière. Na verloop van tijd ontstaat meestal een vlak audiogram, met een fors, perceptief gehoorverlies over alle frequenties.

### *Vestibulair onderzoek*

Electro-/videonystagmografisch onderzoek met calorimetrie en draaistoelonderzoek, alsmede de video head-impuls-test (v-HIT) laten in de loop der tijd een langzame afname van de vestibulaire functie zien van het aangedane labyrint.

### *Bloedonderzoek*

Bloedonderzoek wordt op indicatie aangevraagd. Het handelt dan om het aantonen/uitsluiten van aandoeningen als hypo-/hyperthyreoïdie, lues, borreliose, diabetes mellitus, auto-immuun aandoeningen en genetische afwijkingen.

### *Beeldvorming*

Een MRI-scan van de hersenen en meer specifiek van de brughoek regio, wordt geadviseerd ter uitsluiting van een ruimte innemend proces in de brughoek of andere relevante intracraniële aandoeningen die klinisch kunnen lijken op de ziekte van Menière. CT-scan onderzoek heeft een plaats bij het aantonen/uitsluiten van een SCDS of EVA. Recent wordt veel studie gedaan naar het aantonen van een endolymfatische hydrops middels hoog Tesla MRI-scan onderzoek bij patiënten verdacht voor de ziekte van Menière. Aangezien endolymfatische hydrops ook mogelijk een rol speelt bij andere binnenoer aandoeningen (auto-immuun, EVA) en hydrops ook wordt aangetoond in het contralaterale oor van Menière patiënten, lijkt dit een minder specifiek onderzoek in de work-up van patiënten verdacht voor de ziekte van Menière.








### *Overig*

Diverse testen om endolymfatische hydrops aan te tonen, zoals glycerine of sorbitol stress tests en electrocochleografie, zijn belastend en worden over het algemeen niet in de dagelijkse klinische praktijk gebruikt.

De vestibular evoked myogenic potential (VEMP), is een relatief nieuw onderzoek. De meest gebruikte cervicale variant (cVEMP), meet de sacculo-collische reflex. Deze is vaak afwezig bij patiënten met de ziekte van Menière. De oculaire variant (oVEMP) meet activiteit van zowel sacculus als utriculus. Het VEMP onderzoek is nog onvoldoende gestandaardiseerd en gevalideerd om in de dagelijkse praktijk een plaats te hebben bij de diagnostiek van de ziekte van Menière<sup>11-13</sup>. Verschillende andere onderzoeken zijn in een meer experimentele fase, zoals de multifrequentie tympanometrie en de cochleaire hydrops analyse maskerings procedures (CHAMP).<sup>14</sup>

Tabel 1

Aanvullend onderzoek ter ondersteuning van de diagnose ziekte van Menière.

	Uitkomst	Sensitiviteit	Specificiteit
ENG/VNG	prikkelbaarheid  	+	-
ECoG	SP/AP ratio 	+	-
c/oVEMP	 of drempel 	+	-
MRI	hydrops	+	-
(CHAMP)	latentietijd 	?	?
(MF)	breedte tymp 	?	?

### Conclusie

De diagnose ‘ziekte van Menière’ wordt klinisch gesteld op basis van de recent herziene criteria van de American Academy of Otolaryngology and Head and Neck Surgery (AAO-HNS). Er is op dit moment geen aanvullend onderzoek beschikbaar met voldoende positieve voorspellende waarde om bij patiënten die verdacht zijn voor de ziekte van Menière de ziekte aan te tonen. Aandoeningen die voorkomen in de differentiaaldiagnose moeten worden uitgesloten, in volgorde van waarschijnlijkheid en frequentie van voorkomen. Dit kan veelal reeds op basis van klinische presentatie, eventueel aangevuld met gericht aanvullend onderzoek.

### Referenties

1. Meniere P. Congestions cerebrales apoplectiformes. Gaz md Paris 1861; 16:55.
2. Schessel DA, Minor LB, Nedzelski J. Meniere's disease and other peripheral vestibular disorders. In: Otolaryngology Head and Neck Surgery, Cummings CW (Ed), Mosby, St. Louis 1998. p.2672.
3. Balkany TJ, Sires B, Arenberg IK. Bilateral aspects of Meniere's disease: an underestimated clinical entity. Otolaryngol Clin North Am 1980; 13:603.
4. Enander A, Stahle J. Hearing in Menière's disease. A study of pure-tone audiograms in 334 patients. Acta Otolaryngol 1967; 64:543.
5. Mizukoshi K, Ino H, Ishikawa K, et al. Epidemiological survey of definite cases of Meniere's disease collected by the seventeen members of the Meniere's Disease Research Committee of Japan in 1975--1976. Adv Otorhinolaryngol 1979; 25:106.
6. Kimura RS. Experimental blockage of the endolymphatic duct and sac and its effect on the inner ear of the guinea pig. A study on endolymphatic hydrops. Ann Otol Rhinol Laryngol 1967; 76:664.

7. Lawrence M, McCabe BF. Inner-ear mechanics and deafness. Special consideration of Meniere's syndrome. *J Am Med Assoc* 1959; 171:1927.
8. Coelho DH, Lalwani AK. Medical management of Menière's disease. *Laryngoscope* 2008; 118:1099.
9. Duvall AJ 3rd, Santi PA, Hukee MJ. Cochlear fluid balance. A clinical/research overview. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89:335.
10. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Menière's disease. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 113:181.
11. Lopez-Escamez, J. A., et al. (2015). "Diagnostic criteria for Meniere's disease." *J Vestib Res* 25(1): 1-7.
12. Rauch SD, Zhou G, Kujawa SG, et al. Vestibular evoked myogenic potentials show altered tuning in patients with Menière's disease. *Otol Neurotol* 2004; 25:333.
13. Lin MY, Timmer FC, Oriel BS, et al. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMP) can detect asymptomatic saccular hydrops. *Laryngoscope* 2006; 116:987.
14. Le CH, Truong AQ, Diaz RC. Novel techniques in the diagnosis of Meniere's disease. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 21:492-496

## **Wat kost duizeligheid?**

Dr. H.J. van der Zaag-Loonen, epidemioloog  
Gelre ziekenhuizen Apeldoorn

Omdat duizeligheid geen levensbedreigende ziekte of symptoom is, lijkt het ziektebeeld wellicht ook niet belangrijk in het grote vraagstuk over de (almaar) stijgende kosten van onze gezondheidszorg. Na deze presentatie bent u op de hoogte van wetenschappelijke stand van zaken op dit gebied en kunt u voor uzelf deze vraag beantwoorden.

Er is niet veel onderzoek gedaan op het gebied van de kosten van duizeligheid. Naast onderzoek naar de letterlijke kosten, namelijk geld, is er ook aandacht voor de andere interpretatie van het woord “kosten”, namelijk als “opgeofferde waarden”, waaronder onder andere kunnen vallen: tijd, moeite en kwaliteit van leven. De internationale studies die op dit gebied gedaan zijn vat ik voor u samen. Daarnaast presenteer ik de uitkomsten van eigen onderzoek binnen het Apeldoorns Duizeligheidscentrum op het gebied van werkverzuim onder 400 duizelige patiënten, en vertel ik u wat de verschillende tests die in omloop zijn om de oorzaak van de duizeligheid te achterhalen, kosten.

Als afsluiting bespreek ik de nog onontgonnen onderzoeksterreinen op dit gebied, en presenteer ik de onderzoeksplannen van het ADC op dit gebied.

## Beeldvormend onderzoek van het evenwichtsorgaan

Prof. Dr. Jan W. Casselman, Bert De Foer

Dienst Medische Beeldvorming – MRI, Academisch Ziekenhuis St.-Jan, Brugge

De perifere vestibulaire structuren (vestibulum, semicirculaire kanalen), de vestibulaire zenuwen en kernen, de afferente en efferente vestibulaire banen en de vestibulo-spinale en vestibulo-oculaire banen kunnen allen worden gevisualiseerd met MR. CT wordt enkel gebruikt wanneer men het beenderig labrynt wil visualiseren bij patiënten met otodystrofie of dysplasie (fibreuze dysplasie, otospongiose, Paget...) en in geval van trauma.

De oto- of neuroradioloog moet kiezen welke onderdelen van het vestibulaire stelsel moeten worden onderzocht. Hiervoor dient hij over voldoende klinische gegevens te beschikken zodat hij kan uitmaken of het om een centrale of perifere vestibulaire problematiek gaat. Op die wijze kan het onderzoek meer gericht en gedetailleerd gebeuren.

Ongeveer 25% van de patiënten die een MR onderzoek van het binnenoor ondergaan hebben evenwichtsstoornissen of gestoorde vestibulaire testen. Vaak gaan de evenwichtsproblemen samen met perceptiefdoofheid en/of tinnitus. Bij een vierde van deze patiënten kan met MR een potentiële verklaring voor de evenwichtsstoornissen worden gevonden. De verklaring wordt meest frequent in de fossa posterior gevonden (40%), iets minder vaak in het membraaneuze labrynt (35%) en minst frequent in de inwendige gehoorgang (25%).

De meest frequente oorzaken van een perifere vestibulaire problematiek, met betrokkenheid van membraaneuze labrynt zijn: labryntitis, congenitale afwijkingen, postoperatieve intralabyrintaire alteraties, intralabyrintaire schwannomen, tumoren die ingroeien in het labrynt, letsels van het benig labrynt (e.g. Paget) en trauma van het binnenoor. Deze labryntaire letsels zullen in deze voordracht meer in detail worden besproken en geïllustreerd. Speciale aandacht zal ook worden geschonken aan de nieuwe MR techniek waarbij vestibulaire en cochleaire hydrops kan worden opgespoord bij patiënten met Ménière. Deze hydrops wordt verrassend genoeg ook bij patiënten met BPPV gevonden. De hydrops kan worden gevisualiseerd op 3D-FLAIR beelden die worden genomen 4 uur na intraveneuze injectie van een dubbele dosis gadolinium. Wel kan dit voorlopig enkel op 3 Tesla toestellen en zijn lange sekwenties van 10-15 minuten nodig, wat een zeer goede medewerking van de patiënten vereist.

De oorzakelijke letsels in de inwendige gehoorgang (cochleovestibulaire schwannomen, andere tumorale letsels van de MAI, neuritis, meningitis en postoperatieve alteraties), de brughoek (meningiomen, congenitale cholesteatomen, schwannomen van nervus V-XII, metastasen, epidermoid/dermoid tumoren, arachnoïdale cysten en neurovasculaire conflicten) en de centrale vestibulaire banen (MS, infarcten, craniocervicale overgang afwijkingen) zullen ook worden overlopen tijdens deze voordracht.

### Referenties

1. Exploration radiologique d'un vertige. J.W. Casselman, F. Craighero In : F. Veillon, J.W. Casselman, P. Meriot, S. Cahen-Riehm, H. Sick. *Imagerie de l'oreille et de l'os temporal - Pédiatrie*, Lavoisier, Paris, 2014, pp 1465-149. ISBN : 978-2-257-20576-6
2. Magnetic resonance imaging of the brain and spine, Fourth edition. Chapter 22: Anatomy and diseases of the Temporal Bone by Jan W. Casselman, Alexander S. Mark, John A. Butman. Ed. Scott Atlas, Lippincott Williams & Wilkins a Wolters Kluwer business, Philadelphia, 2009, pp 1193-1257.
3. Detection and grading of endolymphatic hydrops in Menière disease using MR imaging. Barath K, Schuknecht B, Naldi AM et al. *AJNR Am J Neuroradiol* 2014; 35:1387-92.