

Audtutor

Inleiding

Audtutor is een computerprogramma ontworpen om praktische ervaring op te doen met de diverse audiologische testen. Zoals toonaudiometrie, spraakaudiometrie, tympanometrie etc. Het programma is ontwikkeld door dhr A. Bosman onder verantwoordelijkheid van de Nederlandse Vereniging voor Audiologie (NVA).

Het programma is nog altijd in ontwikkeling en er vinden nog steeds aanvullingen plaats met uitbreidingen van de reeds gerealiseerde onderdelen maar ook met nieuwe onderdelen.

Binnen het kader van de opleiding wordt alleen het onderdeel "Toonaudiometrie" gebruikt. Dit onderdeel is ook zo aangepast dat de theoretische achtergrond van de toonaudiometrie dezelfde is als wordt gepresenteerd in het vak "Audiometrie".

Het toonaudiogram

Binnen de werkzaamheden van de audiologie-assistent is het maken van een toonaudiogram een van de meest voorkomende taken. Daarom is er, naast de theorie van de toonaudiometrie in het vak "Audiometrie" ook een praktijkexamen waarbij het maken van een toonaudiogram wordt getest. Hiervoor wordt het onderdeel "Toonaudiometrie" gebruikt van het oefenprogramma "Audtutor". Omdat in de "Helpfunctie" van Audtutor slechts beknopt de theorie en de procedure van het maken van een toonaudiogram wordt beschreven is het noodzakelijk dat voor te starten met Audtutor de theorie zoals beschreven in de syllabus van het vak "Audiometrie" wordt bestudeerd.

Het betreft de volgende hoofdstukken:

- 3.3. Toonaudiometrie
 - 3.3.1. Inleiding
 - 3.3.3. Geluidsoverdracht naar de binnenoren: maskeren en overmaskeren
 - 3.3.4. Meetprocedure
 - 3.3.4.1. Algemene aspecten
 - 3.3.4.2. Plaatsing hoofdtelefoon en beengeleider
 - 3.3.4.3. Frequenties bij bepaling van de drempel voor de luchtgeleiding
 - 3.3.4.4. Frequenties bij bepaling van de drempel voor de beengeleiding
 - 3.3.4.5. Bepaling drempel
 - 3.3.4.6. Volgorde van meten (Webertest niet)
 - 3.3.4.7. Notatie
 - 3.3.4.8. Maskering
 - 3.3.4.9. Maskering - voorbeelden
 - 3.3.4.10. Niet

Om ervoor te zorgen dat de metingen overal en door iedereen op dezelfde wijze wordt uitgevoerd is er een protocol opgesteld.

Binnen dit protocol is de manier van meten vastgelegd en de manier van maskeren volgens de synchrone methode zoals op vrijwel alle audiologische centra wordt gehanteerd.

Het protocol is beschreven in een aparte bijlage.

Het Programma Audtutor

Om met het programma Audtutor te kunnen werken is het van belang dat u via “Help” de volgende onderdelen bestudeerd en eventueel uitprint.

Wanneer u “Help” aanklikt, verschijnt een uitrolmenu.:

- Introductie
Hierin wordt beschreven hoe u met Audtutor kunt werken en waar de verschillende toetsen voor dienen
- Help
Hiervan is alleen het onderdeel Toonaudiometrie van belang in het kader van de opleiding
- NVA leerboek
Hier is het volledige leerboek Audiologie opgenomen waar bij diverse vakken binnen de opleiding naar wordt verwezen. Voor het vak Audtutor is dit niet van belang
- Toon Legenda Toetsenbord
Hier wordt de functie van verschillende toetsen beschreven
- Toon Legenda Symbolen
Hier vindt u de betekenis van de verschillende symbolen die gebruikt worden in het audiogram
- Referentiebestand
Hier vindt u informatie over het aantal patiënten binnen het bestand, de omvang, etc.
- Info
Hier vindt u informatie over de licentie

BELANGRIJK

Het programma Audtutor is niet geschreven om te leren audiometreren volgens het protocol zoals dat binnen de opleiding verplicht is en zoals dat in de meeste AC's wordt gebruikt. Dit betekent dat er maar in beperkte mate gebruik gemaakt kan worden gemaakt van “controle procedures” waarbij elke stap wordt gecontroleerd en waarbij wordt aangegeven als de stap niet volgens het protocol is.

Het gebruik van “Controleer procedures” is alleen mogelijk bij het meten van de ongemaskeerde luchtgeleiding. Is de ongemaskeerde luchtgeleiding gemeten, dan moet na aanklikken van “Tutor” in de bovenste regel en vervolgens van “Tutor wachtwoord” in het pop-up menu het wachtwoord “Utrecht” worden ingevuld. Hierdoor wordt “Controle procedures” uitgeschakeld en kan verder ongestoord worden gemeten. Van belang is natuurlijk wel dat met dan heel zorgvuldig het protocol volgt.

Het programma Audtutor bevat in totaal 41 patiënten verdeeld over 2 referentiebestanden. Het referentiebestand waarmee het programma opstart bevat 11 patiënten. Bij de patiënten in het standaard referentiebestand is sprake van een oplopende moeilijkheidsgraad. Om het tweede referentiebestand met nog eens 30 patiënten te laden moet via “Bestand” en vervolgens “Kies referentiebestand” gekozen worden voor “AudtutorNL SAO.refz”. In dit bestand zijn de patiënten qua moeilijkheidsgraad willekeurig verdeeld. Om het tweede referentie bestand te kunnen inlezen moet de Tutormodus zijn ingeschakeld.

Vragen kunt u per mailen naar j.hendriks@fenac.nl. Uw vragen zullen zo snel mogelijk beantwoord worden.



Protocol toonaudiometrie

Te gebruiken bij Audtutor

**Opleiding
Audiologie-Assistent
2012-2013**



INHOUD

Hoofdstuk 1.	Inleiding	3
Hoofdstuk 2.	Volgorde meting van LG en BG zonder en met maskering.	5
Hoofdstuk 3.	Meetprocedure luchtgeleiding ongemaskeerd.....	6
Hoofdstuk 4.	Meetprocedure beengeleiding ongemaskeerd	8
Hoofdstuk 5.	Meetprocedure maskering luchtgeleiding.....	9
Hoofdstuk 7.	Meetprocedure Webertest (Niet mogelijk met deze versie van Audtutor)	12
Hoofdstuk 8.	Samengevatte procedure.....	12
Opmerkingen.....		13

Uitvoering gehooronderzoek binnen het AC/AUDTUTOR

Hoofdstuk 1. Inleiding

Beschrijving van de werkwijze beschreven voor het maken van een toondrempelaudiogram volgens de verkorte ascending methode, ook wel “5 dB up en 10 dB down” methode genoemd. Deze methode voldoet ook aan de internationale standaard ISO 8263-1.

Uitgangspunten:

Onderstaande geldt voor meting met een hoofdtelefoon en een beengeleider. Wordt gebruik gemaakt van een inserttelefoon voor maskering dan dient in onderstaand schema de overhoorwaarde of interaurale verzwakking van 45 dB vervangen te worden door 75 dB.

Dit geldt ook als inserttelefoons worden gebruikt voor een drempelmeting.

De luchtgeleiding (LG) en beengeleiding (BG) worden altijd voor beide oren gemeten.

Binnen de instellingen kunnen afspraken gemaakt worden wanneer het niet nodig is om de ongemaskeerde BG te meten.

Het meten van de Webertest, voorafgaand aan het meten van de BG is optioneel (als de Webertest wordt uitgevoerd, dan altijd voor alle frequenties).

Er moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van overheoren:

- bij de LG als er een verschil is van ≥ 45 dB tussen LG van het ipsi-laterale oor en de BG van het contralaterale oor, waarbij de LG van het ipsi-laterale oor ongunstiger is dan de BG van het contralaterale oor.
- bij de BG moet door occlusie door de maskeertelefoon rekening gehouden worden met een overhoorfactor van -5 tot 0 dB. (negatief betekent dat de toon gehoord wordt in het niet gestimuleerde oor dat is afgesloten door de hoofdtelefoon).

Bij de eerste meting wordt na de cyclus van 1000 tot 8000 Hz de drempel van 1000 Hz opnieuw gemeten ter controle of de proefpersoon de procedure wel goed begrepen heeft. Bij de meting van het andere oor mag dit achterwege blijven (procedure is dan duidelijk bij de proefpersoon).

Het verdient wel aanbeveling om bij maskering de meting bij 1000 Hz toch te herhalen om te controleren of de maskeerprocedure goed is begrepen.

Wanneer er voor de LG een verschil is van ≥ 15 dB voor 2 opeenvolgende octaven, dan dient vanaf 1000 Hz bij de tussenliggende halve octaaf ook de drempel te worden gemeten. Voor de BG wordt in dat geval de drempel voor de tussenliggende octaaf in het algemeen niet gemeten.

WEBER TEST

Wanneer voor de start van het meten van de BG duidelijk is dat er sprake is van een asymmetrisch gehoor kan het zinvol zijn om voor het begin van het meten van de beengeleiding de Weberlateralisatie test te doen voor alle frequenties. (voor procedure van de Weber, zie pagina 12). Is er sprake van lateralisatie naar het slechtste oor, dan duidt dit op een conductief verlies in het slechtste oor. Is er sprake van lateralisatie naar het beste oor, dan wijst dit op een perceptief verlies in het slechtste oor.

DE WEBERTEST IS NIET MOGELIJK IN DE OEFENVERSIE.

Hoofdstuk 2. Volgorde meting van LG en BG zonder en met maskering.

Begin bij maken van een audiogram altijd met LG van het beste oor. (Bij meten van de LG van het beste oor is de kans dat die LG is overhoord het kleinste is).

Als de LG van beide oren is gemeten, begin dan met de BG van het slechtste oor.

(Bij het meten van de BG van het slechtste oor is de ongemaskeerde drempel gelijk aan of gunstiger dan de LG van het beste oor en men dus direct kan beslissen of maskering van de BG noodzakelijk is. Als de BG van het slechtste oor moet worden gemaskeerd is maskering van de BG van het beste oor vaak niet nodig).

Volgorde van meting:

1. Meet de luchtgeleiding van het beste (resp. rechter) oor zonder maskering voor alle frequenties volgens de procedure in hoofdstuk 3.
2. Begin met de meting van de LG bij 1000 Hz van het slechtste (resp. linker) oor volgens de procedure in hoofdstuk 3.
 - Is het verschil tussen de drempel van de LG bij 1000 Hz van het beste en het slechtste oor ≥ 45 dB, meet dan meteen de LG van het slechtste oor bij 1000 Hz met maskering volgens de procedure in hoofdstuk 5.
 - Meet vervolgens de overige frequenties (2000, 4000, 8000, 500 en 250) en beoordeel na het bepalen van de ongemaskeerde drempel voor iedere frequentie of maskering nodig is (verschil ≥ 45 dB); zo ja maskeer dan volgens de procedure in hoofdstuk 5.Is het slechtste oor volledig gemeten, ga dan naar stap 3.
3. Meet de BG van het slechtste oor voor de LG bij 1000 Hz ongemaskeerd volgens de procedure in hoofdstuk 4 en start na het bepalen van de ongemaskeerde drempel meteen met het meten van de BG drempel met maskering volgens de procedure in hoofdstuk 6. Is de ongemaskeerde BG drempel gelijk aan of slechts 5 dB beter dan de LG drempel van het te meten oor, dan is maskering niet noodzakelijk. Is de gemaskeerde drempel voor 1000 Hz gevonden, herhaal dan de procedure voor de overige frequenties (2000, 4000, 8000, 500 en 250 Hz).
4. Meet vervolgens de BG van het beste oor voor de LG zonder maskering bij 1000 Hz volgens de procedure in hoofdstuk 4.
5. Is de ongemaskeerde BG-drempel slechts 5 dB beter of gelijk aan de (on)gemaskeerde LG-drempel (voor het beste oor) dan is maskering niet noodzakelijk.
Is deze drempel 5 dB beter, gelijk aan of ongunstiger dan de gemaskeerde BG-drempel van het slechtste oor voor de LG, meet dan de (beste) BG ook met maskering volgens de procedure in hoofdstuk 6.
Nadat alle metingen volgens bovenstaand protocol zijn gemeten, controleer dan of er luchtgeleidingsdrempels zijn die 45 dB of meer ongunstiger zijn dan de contralaterale beengeleidingsdrempels. Zo ja, maskeer dan alsnog de gevonden luchtgeleidingsdrempel.
6. Controleer of een eventueel veranderde luchtgeleidingsdrempel van invloed kan zijn geweest op de meting van de beengeleidingsdrempel. (Dus als door het zakken van de LG door de maskering er een verschil ontstaat tussen de BG en de gemaskeerde LG van meer dan 5 dB) zonodig meting van de BG met maskering herhalen.

Hoofdstuk 3. Meetprocedure luchtgeleiding ongemaskeerd

Werkwijze: Bij de bepaling van de LG volgens de “5 up en 10 down” methode met een handbediende octaafaudiometer. De toon van 1000 Hz wordt bij het eerst te meten oor tweemaal gemeten ter controle of de te testen persoon betrouwbaar aangeeft.

1. Geef instructie aan de proefpersoon en maak een afspraak over de wijze van response: handsignaal, drukknop of “ja” zeggen.
2. Plaats zelf de hoofdtelefoon. Bril af, oorbellen uit etc.
3. Bied de testtonen gedurende 1 à 2 seconden aan. De tijd tussen het aanbieden van de testtonen moet gevarieerd worden, maar mag niet korter zijn dan de duur van de testtonen. Als de toon niet gehoord wordt, moet de volgende toon zo snel mogelijk worden aangeboden.
4. **De frequentie volgorde is 1000, 2000, 4000, 8000, 1000 (alleen bij meting van het eerste oor), 500, 250 (en ev. 125) Hz.**
Is het verschil tussen 2 octaven ≥ 15 dB, meet dan ook de drempel voor de tussenliggende frequentie.
5. **Begin met het rechteroor, tenzij het linkeroor beter is.**
6. **Begin met een toon van 40 dB op 1000 Hz.**
7. Wordt de toon niet gehoord, verhoog dan de geluidsterkte in stappen van 10 dB tot de toon wel gehoord wordt.
8. Wordt de toon gehoord, verminder dan de geluidsterkte in stappen van 10 dB tot de toon niet meer gehoord wordt. **Vanaf dit punt start de eigenlijke meting.**
9. Wanneer de toon niet meer gehoord wordt, verhoog dan de geluidsterkte in stappen van 5 dB tot de toon weer gehoord wordt. Onthoud dit punt van “net” horen.
10. Wordt de toon gehoord, verminder dan de geluidsterkte weer in stappen van 10 dB tot de toon niet meer gehoord wordt (meestal maar één stap).
11. Ga vervolgens terug naar stap 9.
De stappen 9 en 10 nog tweemaal herhalen (totaal drie cycli). De drempel is die geluidsterkte die in 2 van de 3 cycli “net” gehoord wordt.
Is bij de tweede cyclus de geluidsterkte van de “net” gehoorde toon hetzelfde als bij de eerste cyclus, dan kan deze waarde als drempel worden genoteerd en kan de derde cyclus achterwege blijven.
12. Is de geluidsterkte van de “net” gehoorde toon bij alle 3 de cycli verschillend, dan opnieuw uitleg geven en de volledige meting bij deze frequentie herhalen.
13. Ga naar de volgende frequentie en stel het beginniveau in op 10 dB boven (harder dan) de gevonden drempel bij de vorige frequentie en ga terug naar stap 7.
14. Wanneer bij de frequenties 1000 Hz en omhoog tot en met 8000 Hz op deze wijze het drempelniveau is bepaald, gaat men terug naar 1000 Hz (alleen bij de eerste meting) en bepaalt men hier opnieuw de drempel te beginnen met een geluidsterkte van 10 dB luider dan de eerder gevonden drempel bij 1000 Hz volgens de beschreven methode vanaf stap 7.
De op deze manier gevonden drempel noteren als de definitieve drempel.
Verschillen de uitkomsten van deze meting en de eerste meting meer dan 10 dB, dan opnieuw instructie geven en de test voor alle reeds gemeten frequenties herhalen.

15. Wijkt de tweede meting van de 1000 Hz toon minder dan 10 dB af dan verder gaan met 500 Hz zoals aangegeven bij punt 4 en daarna verder volgens de aangegeven frequentievolgorde.
16. Is het eerste oor correct gemeten dan starten met het andere oor te beginnen bij stap 6 met een intensiteit van 40 dB. Een controlemeting bij 1000 Hz is hier niet noodzakelijk. De frequentievolgorde voor het tweede oor is dus: 1000, 2000, 4000, 8000, 500, 250 (en ev. 125) Hz.

Hoofdstuk 4. Meetprocedure beengeleiding ongemaskeerd

Werkwijze bij de bepaling van de BG volgens de “5 up en 10 down” methode met een handbediende octaafaudiometer.

1. Plaats zelf de beengeleider op het slechtste oor voor LG. Is er geen duidelijk verschil tussen de beide LG's begin dan met het rechter oor. **Plaats ook meteen de hoofdtelefoon op het niet te meten oor en zorg dat het te meten oor open blijft.**
2. **De frequentie volgorde is 1000, 2000, 4000, 8000, 500, 250 Hz.**
BG hoeft niet gemeten te worden op de tussenliggende octaven, ook niet bij een verschil ≥ 15 dB.
3. **Begin met een toon van 1000 Hz en een intensiteit 10 boven (harder dan) de LG van het beste oor (ev. rechter oor).**
4. Wordt de toon niet gehoord, verhoog dan de geluidsterkte in stappen van 10 dB tot de toon wel gehoord wordt.
5. Wordt de toon gehoord, verminder dan de geluidsterkte in stappen van 10 dB tot de toon niet meer gehoord wordt. **Vanaf dit punt start de eigenlijke meting.**
6. Wanneer de toon niet meer gehoord wordt, verhoog dan de geluidssterkte in stappen van 5 dB tot de toon weer gehoord wordt. Onthoud dit punt van “net” horen.
7. Wordt de toon gehoord, verminder dan de geluidssterkte weer in stappen van 10 dB tot de toon niet meer gehoord wordt (meestal maar één stap).
8. Ga vervolgens terug naar stap 6.
De stappen 6 en 7 nog tweemaal herhalen (totaal drie cycli). De drempel is de geluidssterkte die in 2 van de 3 cycli “net” gehoord werd.
Is bij de tweede cyclus de geluidssterkte van de “net” gehoorde toon hetzelfde als bij de eerste cyclus, dan kan deze waarde als drempel worden genoteerd en kan de derde cyclus achterwege blijven.
9. Is de geluidssterkte van de “net” gehoorde toon bij alle 3 de cycli verschillend, dan opnieuw uitleg geven en de volledige meting bij deze frequentie herhalen.
10. Ga naar de volgende frequentie en stel het beginniveau in op 10 dB boven (harder dan) de LG bij die frequentie van het beste oor (ev. rechter oor) en ga naar stap 5.
11. Na 8000 Hz gaat men verder met 500, 250 Hz.
12. Daarna het andere oor, te beginnen bij 1000 Hz en 10 dB boven (harder dan) de LG van het beste oor en de procedure volgen vanaf stap 5.

Hoofdstuk 5. Meetprocedure maskering luchtgeleiding

Inleiding

Maskering is niet noodzakelijk als de LG van het beste oor minder dan 45 dB afwijkt van die van het slechtste oor en de ongemaskeerde BG 5 dB of minder afwijkt van de LG van het te meten oor. Is dit wel het geval dan is maskering noodzakelijk.

Voor het aanbieden van de maskeerruis wordt standaard gekozen voor de hoofdtelefoon. Wanneer er echter sprake kan zijn van overmaskering dan dient men niet de hoofdtelefoon maar de inserttelefoon te gebruiken om te maskeren.

Controleer op basis van de zo nodig met maskering gemeten BG-drempels of een of beide luchtgeleidingen gemaskeerd moet worden gemeten. Begin de meting altijd met maskering van de LG van het slechtste oor, of indien niet duidelijk is wat het beste oor is, het rechter oor.

1. Zet de koptelefoon op.
2. De frequentievolgorde is: 1000, 2000, 4000, 8000, 500, 250 (en ev. 125) Hz
3. Bied ruis aan via de hoofdtelefoon aan het niet te meten oor (ev. het rechter oor) van 10 dB boven de drempel en aan het te meten oor de toon met een intensiteit gelijk aan de ongemaskeerde drempel.
4. Wordt de toon gehoord, ga naar stap 6
5. Wordt de aangeboden toon in stap 3 niet gehoord, verhoog dan de intensiteit van de toon en de ruis in stappen van 5 dB – uitgaande van de beginintensiteit - tot de toon gehoord wordt.
6. Wordt de toon gehoord, verhoog dan de ruis met 5 dB. Wordt de toon nog gehoord, ga naar stap 8.
7. Wordt de toon niet gehoord, verhoog dan de toon met 5 dB en controleer of de toon gehoord wordt. (Ruisniveau en toonniveau zijn nu weer beiden evenveel verhoogd.) Ga naar stap 6.
8. Wordt de toon gehoord, verhoog dan de ruis nogmaals met 5 dB. Wordt de toon nog gehoord, ga naar stap 11.
9. Wordt de toon niet gehoord verhoog dan de toon met 5 dB en controleer of de toon gehoord wordt. Wordt de toon dan gehoord, ga naar stap 8.
10. Wordt de toon niet gehoord, verhoog dan de intensiteit van de toon en de ruis in stappen van 5 dB tot de toon gehoord wordt. Wordt de toon dan gehoord, ga naar stap 8.
11. Het plateau van Hood is bereikt. Voor een nauwkeurige bepaling van de drempel wordt de drempel nogmaals gemeten volgens de 5 dB up en 10 dB down methode bij gelijkblijvende ruis. De waarde bij de twee van de 3 cycli net gehoorde intensiteiten is dan de gemaskeerde drempel.
12. **Wordt de aangeboden toon in stap 5 bij het synchroon verhogen van de ruis en de toon niet gehoord als het maximum van de aangeboden toon of ruis is bereikt, dan ligt de drempel van de toon lager (ongunstiger) dan de aangeboden waarde of kan er sprake zijn van overmaskering. Dat zelfde geldt ook als de aangeboden toon bij**

de twee extra stappen van de ruis met 5dB (zonder dat de toon verhoogd wordt) niet gehoord wordt en de toon kan niet meer harder gemaakt worden.

De laatste intensiteit van de toon vastleggen met het symbool voor “Drempel ongunstiger”.

13. Meet vervolgens de volgende frequentie volgens het schema bij stap 2.
14. Nadat het slechtste (ev. rechter) oor is gemeten, controleer of beengeleiding van het beste oor (ev. linkeroor) ook gemaskeerd gemeten moet worden. Zo ja, volg dan de procedure vanaf stap 1, met dien verstande dat slechtste vervangen moet worden door beste en rechter door linker.

Hoofdstuk 6. Meetprocedure maskering beengeleiding

1. Plaats zelf de beengeleider op het slechtste oor voor LG (ev. het rechter oor) en de hoofdtelefoon op het andere (te maskeren) oor. Plaats de hoofdtelefoon zodanig dat het te meten oor “open” blijft.
2. De frequentie volgorde is 1000, 2000, 4000, 8000, 500, 250 Hz.
3. Bied ruis aan via de hoofdtelefoon aan het beste oor (ev. van het rechter oor) van 10 dB boven de drempel en bied de beengeleiding aan met een intensiteit gelijk aan de ongemaskeerde gemeten drempel.
4. Wordt de toon gehoord, ga naar stap 6
5. Wordt de aangeboden toon in stap 3 niet gehoord, verhoog dan de intensiteit van de toon en de ruis in stappen van 5 dB – uitgaande van de beginintensiteit - tot de toon gehoord wordt.
6. Wordt de toon gehoord, verhoog dan de ruis met 5 dB. Wordt de toon nog gehoord, ga naar stap 8.
7. Wordt de toon niet gehoord, verhoog dan de toon met 5 dB en controleer of de toon gehoord wordt. (Ruisniveau en toonniveau zijn nu weer beiden evenveel verhoogd.) Ga naar stap 6.
8. Wordt de toon gehoord, verhoog dan de ruis nogmaals met 5 dB. Wordt de toon nog gehoord, ga naar stap 11.
9. Wordt de toon niet gehoord verhoog dan de toon met 5 dB en controleer of de toon gehoord wordt. Wordt de toon dan gehoord, ga naar stap 8.
10. Wordt de toon niet gehoord, verhoog dan de intensiteit van de toon en de ruis in stappen van 5 dB tot de toon gehoord wordt. Wordt de toon dan gehoord, ga naar stap 8.
11. Het plateau van Hood is bereikt. Voor een nauwkeurige bepaling van de drempel wordt de drempel nogmaals gemeten volgens de 5 dB up en 10 dB down methode bij gelijkblijvende ruis. De waarde bij de twee van de 3 cycli net gehoorde intensiteiten is dan de gemaskeerde drempel.
12. **Wordt de aangeboden toon in stap 5 bij het synchroon verhogen van de ruis en de toon niet gehoord als het maximum van de aangeboden toon of ruis is bereikt, dan ligt de drempel van de toon lager (ongunstiger) dan de aangeboden waarde of kan er sprake zijn van overmaskering. Dat zelfde geldt ook als de aangeboden toon bij twee extra stappen van de ruis met 5dB (zonder dat de toon verhoogd wordt) niet gehoord wordt en de toon kan niet meer harder gemaakt worden.**
De laatste intensiteit van de toon vastleggen met het symbool voor “Drempel ongunstiger”.
13. Meet vervolgens de volgende frequentie volgens het schema bij stap 2.

Hoofdstuk 7. Meetprocedure Webertest (Niet mogelijk met deze versie van Audtutor)

1. Plaats de beengeleider midden op het voorhoofd.
2. De frequentievolgorde is: 1000, 2000, 4000, 500 en 250 Hz.
3. Bied een pulserende toon aan met een intensiteit van 20 dB boven (harder) de LG van het beste oor.
4. Noteer of er sprake is van lateralisatie of niet.

Hoofdstuk 8. Samengevatte procedure.

Uitgangspunt is dat de drempels gemeten worden met de 10 dB down en 5 up methode.

1. Frequentievolgorde: 1000, 2000, 4000, 8000, ev 1000, 500, 250 ev. 125 Hz, BG geen 125 Hz.
2. Begin altijd met de LG van het beste oor.
3. Meet vervolgens de LG van het slechtste oor. Controleer per frequentie of er sprake is van een verschil van ≥ 45 dB met de LG van het beste oor. Is dit het geval dan meteen maskeren. Bij volgende frequentie idem.
4. Meet vervolgens de BG van het slechtste oor. Eerst ongemaskeerd en als er een verschil is van ≥ 5 dB met de LG, dan meteen maskeren. Bij volgende frequentie idem.
5. Meet vervolgens de BG van het beste oor. Is het verschil van de ongemaskeerde BG-drempel met de LG-drempel ≥ 5 dB, dan de BG maskeren, tenzij de gemeten BG-drempel > 5 dB gunstiger ligt dan de BG-drempel van het slechtste oor. Bij volgende frequenties idem.
6. Controleer altijd of er een verschil is tussen LG en de contralaterale BG van ≥ 45 dB. (bij maskering via hoofdtelefoon. Bij insert 75 dB). Zo ja, dan de betreffende LG alsnog maskeren, zonodig met insert.

Jacques Hendriks
September 2012

Opmerkingen

De 1^e meting van 1000 Hz kan afwijken van de controle meting van 1000 Hz. Is het verschil $\geq$ **10 dB**, dan zouden de frequenties 2000 t/m 8000 Hz volgens protocol opnieuw gemeten moeten worden. In de praktijk is het gebruikelijk om dan de hogere frequenties te controleren en als er een verschil is tussen de eerste meting en de controle meting van + 5, 0 of – 5 dB kan men verder gaan met 500 Hz.

Meet de luchtgeleiding van het eerste oor altijd met de TUTOR modus uitgeschakeld. Dit ter controle van de juiste manier van meten volgens de 10 down en 5 up methode. Schakel vervolgens de TUTOR modus en ga verder met meten van het andere oor.

Heb je bij maskering vaak dat bij de eerste verhoging van de maskering met 5 dB de toon niet gehoord wordt en na verhoging van de toon met 5 dB weer wel, dan is het een optie om te starten met een maskeerintensiteit van 15 dB luider dan de LG van het te maskeren oor. Vervolgens is dan nog maar één stap van 5 dB ruisverhoging voldoende om de drempel vast te leggen.

Plaats bij het meten van de beengeleiding meteen de hoofdtelefoon op het eventueel te maskeren oor en de beengeleider op het te meten oor. Zorg dat het te meten oor open blijft. Realiseer je dat hierdoor een occlusie effect ontstaat waardoor de beengeleiding van het te maskeren oor tot 5 dB gunstiger kan worden dan zonder de hoofdtelefoon (of insert).

Eisen voor examen AUDTUTOR

- 10 dB down en 5 dB up procedure kennen en volgens de regels kunnen uitvoeren.
- Procedure van maskering kennen en kunnen uitvoeren
- Volgorde metingen LG en BG zonder en met maskering in principe vrij te kiezen. Het advies is om de procedure beschreven in hoofdstuk 2 te volgen.
- Gebruik voor maskeren standaard de hoofdtelefoon tenzij op basis van de reeds gemeten drempels duidelijk is dat er een groot risico is op overmaskeren
- Controleer achteraf altijd of er toch nog sprake kan zijn van overheoren van LG op BG van het contralaterale oor.
- **Dus verschil ongemaskeerde LG en definitieve (meestal gemaskeerde) BG contralateraal moet altijd kleiner zijn dan 45 dB. Anders LG alsnog maskeren.**