

1995
november



FONDS VOOR DE BEROEPSZIEKTEN

Criteria voor de diagnose, de vergoeding en de verwijdering in geval van beroepshardhorigheid door chronisch geluidstrauma.

Voorwoord

De beroepshardhorigheid of -doofheid werd bijkoninklijk besluit van 10 juli 1973 (*B.S van 23 augustus 1973*) opgenomen in de lijst van beroepsziekten die aanleiding geven tot schadeloosstelling. In 1978 werden richtlijnen opgesteld voor de definitie van het risico, de vaststelling van de drempel van het minimum vergoedbaar gehoorverlies en de raming van de fysieke arbeidsongeschiktheid.

Deze criteria hebben in de loop der jaren zeker hun noodzaak en hun nut bewezen. Nieuwe inzichten en betere onderzoekstechnieken drongen echter de actualisering van deze richtlijnen op. De Technische Raad heeft dan ook de bestaande criteria, na grondig voorbereidend werk van een werkgroep van deskundigen, aan deze evolutie aangepast. Het Beheerscomité heeft deze nieuwe criteria goedgekeurd.

Met de publicatie van deze brochure, beogen wij bekendheid te geven aan de criteria waarop het Fonds zich steunt om voor deze beroepsziekte zijn beslissingen te nemen. Op die manier menen wij eveneens tegemoet te komen aan de vragen van al diegenen die interesse vertonen voor deze problematiek.

Tenslotte danken wij al diegenen die hun deskundige medewerking hebben verleend aan de uitwerking en de publicatie van deze richtlijnen.

J. Quina

Administrateur-generaal

K. Van Damme

Voorzitter van het Beheerscomité

Inhoudsopgave

	Voorwoord	3
	Technische Raad	5
1	Inleiding	6
2	Bepaling van het beroepsrisico en preventie	
3	Criteria voor diagnose van beroepshardhorigheid	7
4	De medische expertise	8
5	Vergoedingscriteria	9
5.1	Keuze van de frequenties	9
5.2	Minimum gehoorverlies	10
5.3	Bepaling van de graad van fysieke arbeidsongeschiktheid	10
5.4	Bijzondere aspecten	11
5.4.1	Globalisatie	11
5.4.2	Weging	11
5.4.3	Geëvoeerde auditieve potentialen	12
5.4.4	Spraakaudiometrie	13
6	Verwijdering uit het schadelijk milieu van personen, bedreigd of aangetast door beroepsdoofheid	15
6.1	Tijdelijke verwijdering	16
6.2	Blijvende verwijdering	17
7	Illustraties	18
8	Literatuurselectie	28

Technische Raad

Voorzitter

De heer Professor D. Lahaye

Leden

Bartsch P., Bodson P., Bormans J., Bran C., Buchet P.P., Casteleyn P., Clerinx J., De Coninck J., De Craecker W., De Vil J., Devuyt P., Donvil L., Fontinoy F., Hoet P., Jockmans S., Kips J., Kornitzer M., Lachapelle J.M., Ladon A., Lahaye D., Lauwerys R., Lecomte A., Mainjot M., Masschelein R., Melon J., Nemery B., Olivier Y., Paree J.C., Pierard D., Pierard L., Plevoets A., Ronneau C., Rzonzeff L., Schandevyl W., Scharpe S., Steeman H., Stevens W., Van Britsom E., Van Cangh F., Van Den Heede M., Vanderstraeten G., Vande Weyer R. (+), Vanhoorne M., van Sprundel M., Vermeire P., Viseur J.P., Weemaes J., Ziereisen W.

Administratie van Het Fonds voor de Beroepsziekten

J. Quina

Administrateur-generaal

J. Ugeux

Adjunkt-Administrateur-generaal

C. Gerlache

Hoofdinspecteur-directeur

Secretariaat

J.M. Caroyer

V. Machtelinckx

1 Inleiding

Deze tekst is beknopt gehouden met het doel de zaken op een eenvoudige en duidelijke wijze voor te stellen. Men kan echter niet ontkennen dat de behandelde materie theoretisch zeer ingewikkeld is, zowel wat de fysiopathologie betreft als haar verhouding tot de juridische, economische en sociale aspecten. Het vaststellen van medische criteria voor schadeloosstelling is noodzakelijk om de taak van de experts te vergemakkelijken en om in de mate van het mogelijke tot eenvormige besluiten te komen. Het is echter niet de bedoeling de persoonlijke beoordelingsvrijheid van de expert te beperken, zeker niet wanneer zijn appreciatie wordt gestaafd door resultaten van gespecialiseerde onderzoeken. In individuele gevallen kan de expert van de gegeven richtlijnen afwijken indien hij zijn standpunt ondersteunt door een oordeelkundige medische argumentatie.

Voor ruimere informatie omtrent de akoestische en audiologische begrippen die in dit document worden gebruikt, kan de lezer terecht in de basiswerken die in de literatuurselectie worden vermeld. Deze werken bevatten tevens een overvloedige literatuurlijst.

2 Bepaling van het beroepsrisico en preventie

Beroepsdoofheid of -hardhorigheid wordt gedefinieerd als de blijvende (*en dus in principe onomkeerbare*) verhoging van de gehoordrempel ingevolge een intens lawaai waaraan een persoon bij de uitoefening van zijn beroep werd blootgesteld. In principe wordt een beroepsrisico aanvaard wanneer de werknemer beroepsmatig wordt blootgesteld aan geluidsniveaus, zoals omschreven in het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming indien het niet mogelijk is een bevredigende lawaaivermindering aan de bron te bewerkstelligen (*technische preventie*), moet de blootgestelde werknemer gebruik maken van individuele beschermingsmiddelen tegen lawaai en moet hij regelmatig een audiometrisch onderzoek ondergaan. Bij dit onderzoek mag er geen sprake zijn van een vermoeidheid van het gehoor (*tijdelijke gehoording: Temporary Threshold Shift*). Deze regelmatige audiometrische controle is een vorm van vroegtijdige opsporing en maakt het mogelijk zo nodig verwijderingsmaatregelen te nemen.

3 Criteria voor de diagnose van beroepshardhorigheid

Als algemene regel, een regel die uitzonderingen kent, kan gesteld worden dat hardhorigheid veroorzaakt door een chronisch lawaaitrauma:

- 1 van louter neuro-sensoriële aard is.
- 2 aanvankelijk de frequentie 4 KHz en de aangrenzende frequenties aantast, terwijl de gehoorscherpheid op de lage frequenties bewaard blijft. In een gevorderd stadium en bij bejaarde personen vertoont de audiometrische curve geen stijging meer boven 4 KHz.
- 3 bilateraal aanwezig en ongeveer symmetrisch is.
- 4 vergezeld gaat van recruitment (*vervorming van de waarneming van de geluidsintensiteit -cfr. infra*)
- 5 onomkeerbaar is (*behalve de vermoeidheidscomponent, die per definitie een tijdelijk verlies is en dus omkeerbaar*).

Met betrekking tot de gevoeligheid van het oor voor lawaaibeschadiging bestaat er een grote variabiliteit van het ene individu tot het andere. In het algemeen wordt beroepshardhorigheid rechtstreeks bepaald door de duur van de lawaai-blootstelling en door de geluidsintensiteit, voor zover de schadelijkheidsdrempel wordt overschreden.

Fig. 1 toont een toon- en spraakaudiogram dat typisch is voor beroepsdoofheid. Men ziet een diep en uitgesproken verlies rond 4 KHz en duidelijke moeilijkheden inzake spraak-verstaanbaarheid ingevolge het ongelijkmatige verlies op verschillende frequenties en ingevolge het recruitment (vervorming van de waarneming van de geluidsintensiteit - cfr. infra).

4 De medische expertise

De medische expertise van beroepsdoofheid moet door een neus-, keel- en oorspecialist worden uitgevoerd.

De klassieke medische expertise van beroepsdoofheid omvat:

- een anamnese betreffende de erfelijke, persoonlijke en professionele antecedenten en betreffende de actuele klachten en symptomen met betrekking tot het gehoor, het evenwicht en de daarmee gepaard gaande verschijnselen
- een klinisch onderzoek.
- een audiologisch onderzoek.

De bepaling van de vermindering van de gehoorfunctie, die de basis vormt van de criteria voor schadeloosstelling en verwijdering, moet beantwoorden aan strenge eisen inzake validiteit, exactheid en betrouwbaarheid. Zij moet gebeuren in onberispelijke technische omstandigheden (*geluiddichte kamer, geijkte apparatuur..*). De bepaling van de vermindering van de gehoorfunctie berust in de eerste plaats op de resultaten van de drempeltoonaudiometrie, door luchtgeleiding en beengeleiding, voor elk oor afzonderlijk. De luchtgeleiding wordt onderzocht door middel van koptelefoons die de oorschelp bedekken. De beengeleiding wordt onderzocht door middel van een geluidsbron die doorgaans op het rotsbeen wordt aangebracht, zodat het geluid rechtstreeks het binnenoor bereikt, waardoor als het ware een kortsluiting ontstaat van het trommelvlies en de beentjesketen. De aldus verkregen beengeleidingsdrempels geven de functionele toestand van het binnenoor weer, ongeacht de toestand van het middenoor. Op de audiometrische grafiek stemt de x-as overeen met de frequenties van het onderzochte gehoorgebied en de y-as met het intensiteitsverlies, in decibels uitgedrukt, voor elke frequentie. De audiometrie wordt zodanig geïjked dat bij een normaal gehoor de lucht- en beengeleidingsdrempels voor de verschillende frequenties samenvallen.

De drempelaudiometrie wordt, volgens de eisen van elk geval apart, aangevuld met:

supraliminaire toonaudiometrische onderzoeken (*Lüscher, SISI, Fowler, Reger...*).

Er wordt bijzondere aandacht besteed aan de testen voor het opsporen van de vervorming van de waarneming van de geluidsintensiteit, recruitment genoemd

In geval van beroepsdoofheid is er gewoonlijk recruitment aanwezig. Deze afwijking is het gevolg van de aantasting van de buitenste haarcellen in het aangetaste frequentiegebied

- een automatische audiometrie (*self-recording*) volgens von Bekésy: deze techniek, waarvoor gespecialiseerde apparatuur nodig is, biedt de patiënt de mogelijkheid zelf zijn gehoordrempels te bepalen door middel van een drukknop, die hij indrukt zodra hij geluid waarneemt dat hem met een progressief stijgende intensiteit wordt aangeboden. Zodra de persoon de knop indrukt vermindert de intensiteit, tot hij de knop loslaat, waarna de intensiteit opnieuw toeneemt tot hij andermaal de knop indrukt. De verkregen curve die op eer, zaagtand lijkt – schommelt rond de gehoordrempel (fig. 2) Elke frequentie wordt 30 seconden ten gehore gebracht, waarna de toongenerator automatisch op de volgende frequentie overschakelt. Behalve het feit dat de persoon zelf de drempels bepaalt, biedt deze test het voordeel dat bepaalde fysiologische afwijkingen kunnen worden opgespoord op grond van de specifieke kenmerken van de zaagtandcurve.
- een spraakaudiometrie (*cf. infra*).

- een impedantiemeting van het middenoor met een tympanometrie, een onderzoek van de stapediuserflexen en het opsporen van hun drempels. Deze onderzoeken hebben een grote semiologische waarde en leveren bovendien objectieve gegevens op.
- niet-invasieve elektrofysiologische onderzoeken (*cf. infra*).
- een audiometrie met hoortoestel.
- technieken en onderzoeken om overdrijving van het gehoorverlies op te sporen.

5 Vergoedingscriteria

5.1 Keuze van de frequenties

In het verleden was men vaak de mening toegedaan dat het gemiddeld verlies op de frequenties 0,5, 1 en 2 KHz (*three average system*), in dB uitgedrukt, de ernst van de gehoorhandicap correct weerspiegelde. Recente studies hebben echter het belang aangetoond, in het bijzonder voor de spraakverstaanbaarheid in een lawaaierige omgeving, van de frequenties 2 en 4 KHz.

De Guides to the evaluation of permanent impairment (*4th edition, 1993*) van de American Medical Association geven voor de bepaling van de gehoorhandicap echter de voorkeur aan de berekening van het rekenkundig gemiddelde van het verlies, in dB uitgedrukt, voor de frequenties 0,5, 1, 2 en 3 KHz. Zoals de voorbeelden in figuur 1 en 2 aantonen, wordt echter in geval van hardhorigheid door chronisch lawaaitrauma de frequentie 0,5 KHz doorgaans weinig of niet aangetast. Voor de schadeloosstelling van beroepsdoofheid of -hardhorigheid wordt dus voorgesteld het rekenkundig gemiddelde te gebruiken van de verliezen, in dB HL (*hearing level*) uitgedrukt, voor de frequenties 1, 2 en 3 KHz. Wanneer het verlies aan beide oren ongelijk is, wordt een gewogen gemiddelde berekend (*cf. infra*).

5.2 Minimum gehoorverlies

Het vergoedbaar minimum wordt vastgesteld op 50 dB (iso), hetgeen overeenstemt met een betekenisvolle weerslag van de hardhorigheid in het dagelijks leven, zowel op professioneel als op sociaal vlak.

5.3 Bepaling van de graad van fysieke arbeidsongeschiktheid

De volgende schaal is van toepassing :

Gehoorverlies	% arbeidsongeschiktheid
van 50 tot 55 dB	1 tot 5 %
van 55 tot 65 dB	5 tot 10 %
van 65 tot 75 dB	10 tot 30 %
van 75 tot 85 dB	30 tot 55 %
van 85 tot 100 dB	55 tot 80 %

Wanneer de anamnese en het klinisch onderzoek een sociale en professionele handicap doen vermoeden die gevoelig verschilt van degene die het toonaudiogram aantoont, en wanneer het belang van deze handicap bovendien in zekere mate wordt geobjectiveerd door bijkomende audiologische onderzoeken, kan de expert, mits een degelijke motivering, een aanpassing van het percentage fysieke ongeschiktheid voorstellen of bijzondere verwijderingsmaatregelen aanbevelen. Het maximum percentage bedraagt 80 %, omdat men mag aannemen dat zelfs een volledige doofheid niet elke beroepsactiviteit onmogelijk maakt. Tevens blijkt dat het voorgestelde ongeschiktheidspercentage niet lineair varieert met de vermindering van de orgaanfunctie.

5.4 Bijzondere aspecten

5.4.1 Globalisatie

Wanneer de medische expertise uitwijst dat verschillende etiologische factoren (bijvoorbeeld *chronisch lawaaitrauma en ouderdomsdoofheid*) op verschillende niveaus en ter hoogte van hetzelfde oor hebben bijgedragen tot de globale vermindering van de gehoorfunctie, moet in het algemeen deze globale vermindering in aanmerking worden genomen voor de bepaling van de ongeschiktheidsgraad.

Een noodzakelijke voorwaarde is evenwel dat het etiologisch aandeel van de beroepscomponent (*chronisch lawaaitrauma*) duidelijk wordt aangetoond, meer bepaald in het licht van de medische en audiologische criteria en van de resultaten van het blootstellingsonderzoek (*blootstellingsduur en schadelijke geluidsintensiteit*) dat door de ingenieurs van het Fonds voor de Beroepsziekten werd verricht. Het audiogram bij de aanwerving en de door het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming voorgeschreven jaarlijkse controleaudiogrammen zijn eveneens belangrijk. In het bijzondere geval waarin er sprake is van een belangrijke geleidingscomponent – dus in principieel toe te schrijven aan het chronisch lawaaitrauma – moeten de beengeleidingsdrempels, correct opgespoord op de frequenties 1, 2 en 3 KHz slechter zijn dan de leeftijds- en geslachtsspecifieke curven van het liminair gehoorniveau bij de otologisch normale bevolking. Het leeftijds- en geslachtsspecifieke gehoorniveau bij de otologisch normale bevolking kan berekend worden op basis van de bepalingen van Bijlage A van de internationale ISO-norm 1999 [1990 (f), 343-360]. Figuur 3 en 4 tonen enkele voorbeelden van normale gehoorcurven (*percentiel 5 in een otologisch normale bevolking*), volgens leeftijd (50 tot 70 jaar) en geslacht

5.4.2 Weging

Indien de patiënt een asymmetrisch gehoorverlies vertoont en indien het gaat om een significante asymmetrie moet als hypothese worden aanvaard dat de toestand van het slechtste oor waarschijnlijk het gevolg is van de combinatie van de blootstelling aan chronisch lawaaitrauma en van een andere, over het algemeen niet-professionele pathologie. De meer uitgesproken aantasting van dat andere oor kan niettemin verantwoordelijk zijn voor een zekere toename van de handicap en van de daaruit voortvloeiende arbeidsongeschiktheid, dit in vergelijking met de toestand waarin beide oren een symmetrisch verlies vertonen op het niveau van het beste oor.

In geval van asymmetrisch gehoorverlies dient de expert in het algemeen de volgende wegingsformule toe te passen: $[(5 \times \text{het rekenkundig gemiddeld verlies in dB HL op 1, 2 en 3 KHz aan het beste oor}) + (1 \times \text{het rekenkundig gemiddeld verlies in dB HL op 1, 2 en 3 KHz aan het slechtste oor})] / 6$.

Deze verhouding ($5/6$ en $1/6$) wordt trouwens door de *Guides to the evaluation of permanent impairment (4th edition, 1993)* van de American Medical Association aanbevolen voor de berekening van het tweezijdig gehoorverlies. Het rekenkundig gemiddelde in dB HL van het verlies op 1, 2 en 3 KHz aan het slechtste oor mag 100 dB HL niet overschrijden.

In uitzonderlijke gevallen mag de expert, mits afdoende motivering, van deze werkwijze afwijken. In geval van asymmetrische doofheid blijft het vergoedbaar minimum vastgesteld op 50 dB HL, echter na toepassing van de wegingsformule.

5.4.3 Geëvoerde auditieve potentialen

Dank zij de vooruitgang in het elektrofysiologisch gehooronderzoek is het tegenwoordig mogelijk een analyse te maken van het gehoorverlies, voor elk oor afzonderlijk, op verschillende specifieke frequenties, dus ook op de frequenties die in aanmerking worden genomen voor verwijdering en schadeloosstelling bij beroepshardhorigheid. Dit gebeurt door middel van registratie, op verschillende specifieke frequenties, van de opgewekte auditieve potentialen, meer bepaald van de middellange- en vooral de lange-latentiepotentialen, gegenereerd in de auditieve cortex. Bij dit niet-invasief functie onderzoek is de medewerking van de patiënt niet vereist. Alleen moet erop gelet worden dat hij waakzaam blijft. Door achtereenvolgens stimuli van verschillende intensiteiten aan te bieden is het mogelijk een elektrofysiologische drempel te bepalen, dit wil zeggen de minimale stimulusintensiteit waarmee een karakteristiek elektrofysiologisch signaal kan worden opgewekt. Dit signaal dient duidelijk herkenbaar en reproduceerbaar te zijn.

Fig. 5 toont een voorbeeld van het opsporen van de drempel door middel van lange-latentiepotentialen.

Personen die blijk geven van een onvoldoende medewerking bij de gewone audiometrische onderzoeken, waardoor het onmogelijk is betrouwbare en reproduceerbare gehoordrempels vast te stellen, worden opnieuw voor onderzoek opgeroepen in het FBZ te Brussel.

Tijdens dat tweede onderzoek wordt opnieuw een gewoon audiometrisch onderzoek verricht, aangevuld met een elektrofysiologisch onderzoek (geëvoceerde **auditive** potentialen) voor elk oor afzonderlijk, met een selectieve stimulatie op de frequenties 1, 2 en 3 KHz.

Indien het onderzoek van de geëvoceerde auditive potentialen elektrofysiologische drempels oplevert waarvan het rekenkundig gemiddelde op 1, 2 en 3 KHz een verlies van 50 db niet bereikt, wordt de aanvraag voor schadeloosstelling verworpen en wordt er geen verwijdering uit het schadelijk milieu voorgesteld. Indien het onderzoek van de geëvoceerde auditive potentialen elektrofysiologische drempels oplevert waarvan het rekenkundig gemiddelde op 1, 2 en 3 KHz een verlies van 50 dB bereikt of overschrijdt, en indien deze objectieve drempels niet aanzienlijk verschillen van de subjectieve gehoordrempels, kan de hardhorigheid na bespreking van het dossier door de commissie van NKO-specialisten bij het Fonds voor de beroepsziekten worden vergoed op basis van de laagste drempels. Wanneer een schadeloosstelling wordt toegekend en het risico blijft bestaan, wordt een voorstel tot verwijdering geformuleerd.

Indien het onderzoek van de geëvoceerde auditive potentialen elektrofysiologische drempels oplevert waarvan het rekenkundig gemiddelde op 1, 2 en 3 KHz een verlies van 50 dB overschrijdt, en indien de resultaten van dit onderzoek duidelijk verschillen van de resultaten bij de gewone toonaudiometrie en deze laatste slechter zijn, wordt de aanvraag verworpen, worden er geen gezondheidszorgen toegekend en wordt er geen verwijdering uit het schadelijk milieu voorgesteld.

5.4.4 Spraakaudiometrie

De toonaudiometrie is de eenvoudigste en de meest betrouwbare methode om de gehoordrempel en het gehoorverlies te bepalen. Daarom wordt zij ook aanbevolen voor de medische expertise.. Het toonaudiogram is echter geen nauwkeurige weergave van de sociale gevolgen van het gehoorverlies. Het houdt geen rekening met de verschillende factoren die de spraakverstaanbaarheid verminderen. De belangrijkste van deze factoren zijn: ongelijke aantasting van de verschillende frequenties in het spraakgebied, vervormingen van de geluidswaarneming, en aantasting van het auditief integratieproces ter hoogte van het centraal zenuwstelsel. De eerste twee factoren treden bijna systematisch op bij beroepshardhorigheid.

Bij het spraakaudiogram wordt geen gebruik meer gemaakt van zuivere tonen, maar meestal van tweelettergrepige woorden, in fonetisch gebalanceerde lijsten van tien woorden. Deze reeksen van woorden worden met verschillende intensiteiten naar de mono-aurale koptelefoon (of voor een globale test van de twee oren in vrij veld naar een luidspreker) gestuurd. Het percentage correct herhaalde woorden (**y-as: 0 tot 100 %**) voor elke intensiteit (**x-as: 0 tot 100 dB**) wordt in diagram genoteerd. In de praktijk volstaat een tiental punten om de curve van een individu op te tekenen. De normale curve neemt de vorm aan van een schuine letter S en bevindt zich tussen 0 en 20 dB; zij kruist de as van 50 % correct herhaalde woorden op 10 dB. In geval van geleidingsdoofheid (*niet-professioneel*) verloopt de curve doorgaans parallel met de normale curve. De spraakverstaanbaarheid blijft integraal bewaard, mits de stimulusintensiteit evenredig met het gehoorverlies wordt verhoogd.

Bij perceptiedoofheid daarentegen, zoals bij lawaaidoofheid, verloopt de curve schuiner dan normaal en vertoont zij soms een plateau of een klokvorm, wat wijst op een slechte spraakverstaanbaarheid, die in de beide laatste gevallen (in Fig. 6) geen 100 % meer bereikt, ongeacht de gebruikte intensiteit. Bij de analyse van de spraakaudiometrie moeten verschillende parameters in acht worden genomen: de verstaanbaarheidsdrempel, de helling van de curve, de maximum verstaanbaarheid, het discriminatie-percentages en de distorsiedrempel. In bepaalde gevallen kan het interessant zijn het discriminatievermogen van het gehoor te bestuderen in aanwezigheid van een gecontroleerd achtergrondgeluid.

Een spraakaudiogram is eveneens bijzonder nuttig voor de evaluatie van de gehoorsverbetering door een hoortoestel. Nochtans vertoont de spraakaudiometrie in het kader van een medische expertise voor beroepsdoofheid een aantal beperkingen. Spraakverstaanbaarheid vereist weliswaar een goed gehoor, maar ook een zekere taalkennis, ontwikkeling, intelligentie, waakzaamheid, mentaal waarnemingsvermogen, psychologische ingesteldheid, enz. Bovendien bestaan er in de spraakaudiometrie varianten met betrekking tot het te gebruiken geluidsmateriaal, de onderzoeksomstandigheden en de presentatie van de resultaten. Om die reden geeft de American Medical Association (*Guides to the evaluation of permanent impairment, 4th edition, 1993*) nog steeds de voorkeur aan de klassieke drempelaudiometrie met zuivere tonen om het gehoorverlies te bepalen.

6 Verwijdering uit het schadelijk milieu van personen, bedreigd of aangetast door beroepsdoofheid

Verwijdering uit het schadelijk milieu bij hardhorigheid is een uitermate complex probleem. Er moet inderdaad met de volgende factoren rekening worden gehouden:

- De definitieve verwijdering uit een lawaaierige arbeidspost betekent voor de werknemer een vaak belangrijke vermindering van zijn tewerkstellingsmogelijkheden. Niet zelden komt een definitieve verwijdering neer op een declassering, die gepaard gaat met ernstige materiële en psychologische gevolgen. Daarom moet de definitieve verwijdering worden beschouwd als een ernstige maatregel, die slechts na een grondige studie van goed omschreven criteria mag worden voorgesteld.
- Een definitieve verwijdering van de werknemer uit het lawaaierig beroepsmilieu betekent nog niet dat de persoon in kwestie helemaal is onttrokken aan de schadelijke invloed van lawaai. Talrijke personen ondergaan ook buiten hun beroepsactiviteit de schadelijke gevolgen van lawaai (*stadslawaai*, autoradio, walkman, *motorsport*, *dancings...*). Niet zelden vindt men trouwens bij jonge personen reeds bij aanwerving een typisch lawaaitraumatisch gehoorverlies, hoewel zij nog nooit enige beroepsactiviteit hebben uitgeoefend. Deze blootstelling is wellicht minder belangrijk dan de beroepsmatige blootstelling, maar het hoeft geen betoog dat, vanuit preventief oogpunt, de beperking van de risicoblootstelling een doel is dat zowel binnen als buiten het beroepsmilieu moet worden nagestreefd.
- Gehooraantasting door lawaai geeft niet onmiddellijk aanleiding tot wat men sociale doofheid noemt, namelijk een aandoening die het sociaal en professioneel leven verstoort. Dit is slechts het geval wanneer het gehoorverlies de spraakfrequenties bereikt. Aangezien het typisch lawaaitraumatisch gehoorverlies in de beginfase vooral in de hoge frequenties optreedt (*rond 4 KHz*), terwijl de spraakfrequenties zich op een lager niveau bevinden, verloopt er soms een zeer lange latentieperiode vooraleer de getroffen hindert ondervindt in de sociale omgang.
- Het preventief uitschakelen van schadelijke lawaaibronnen is doorgaans moeilijk en duur. Deze vaststelling mag echter geen voorwendsel zijn om niet op zoek te gaan naar oplossingen, die soms doeltreffend en goedkoop kunnen zijn. Bovendien bestaan er individuele beschermingsmiddelen die hun waarde reeds hebben bewezen en waarvan het gebruik moet worden

aangemoedigd. Als laatste maatregel ter bescherming van de werknemer die bedreigd of aangetast is door beroepshardhorigheid is er dan nog de verwijdering. De verwijderingsmaatregelen die vervat zijn in de beroepsziektenwet kunnen hier van nut zijn. Verder in de tekst volgen enkele criteria die een verwijdering kunnen verantwoorden. Deze lijst is niet exhaustief en heeft veeleer een indicatief dan een imperatief karakter. Men dient deze criteria te beschouwen als een grens waaronder een verwijdering bezwaarlijk kan worden toegestaan.

- Voor het preventiebeleid van de bedrijfsartsen blijft het nauwgezet opvolgen van het gehoorverlies rond 4 KHz (typisch voor chronisch lawaaitrauma) van het grootste belang. Dank zij deze periodieke controles kan de bedrijfsarts advies verstrekken omtrent de keuze van de arbeidspost voor de aldus ontdekte slechthorenden, passende beschermingsmaatregelen opleggen (meer bepaald individuele beschermingsmiddelen) en indien nodig een verwijderingsprocedure opstarten. Bij aanwerving vormen de lawaaibelasting van de arbeidspost en het audiogram van de werknemer objectieve elementen voor een passende oriëntering.
- Verwijdering uit het schadelijk werksmilieu betekent, in geval van hardhorigheid, verwijdering uit alle arbeidsposten met een blootstelling aan lawaai dat een gehoortrauma kan veroorzaken. Het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming bepaalt 85 dB(A) als schadelijkheidsdrempel.
- indien men opwerpt dat bepaalde oren gevoeliger zijn voor lawaai of sneller verouderen dan andere, dan moet die gevoeligheid of verouderingsneiging bij het aanwervingsonderzoek en tijdens de periodieke onderzoeken worden opgespoord.

6.1 Tijdelijke verwijdering

Tijdelijke verwijdering kan worden overwogen :

- Bij evolutieve aandoeningen van het midden- of binnenoor, zolang de patiënt niet genezen is; bij voorbijgaande aandoeningen van het uitwendige oor, zolang het dragen van gehoorbeschermers wordt belemmerd.
- Bij post-commotioneel syndroom : ten minste drie maanden verwijdering vanaf de datum van werkhervatting.
- Voorafgaand aan een definitieve verwijdering.

6.2 Blijvende verwijdering

Inzake definitieve verwijdering worden de volgende criteria voorgesteld:

- Minimum gehoorverlies, zonder rekening te houden met de leeftijd : gemiddeld 35 dB op de frequenties 1, 2 en 3 KHz, voor het beste oor, zoals bij de bepaling van de beroepshardhorigheid.
- Voor werknemers jonger dan 35 jaar: wanneer blijkt dat, bij twee onderzoeken, verricht met een interval van een jaar, het gemiddeld gehoorverlies op de frequenties 1, 2 en 3 KHz telkens met 15 dB of meer gestegen is, wat dus neerkomt op een totale stijging van 30 dB op twee jaar. De vermelde metingen zijn slechts geldig indien zij worden uitgevoerd in perfect vergelijkbare omstandigheden en zonder enige invloed van een tijdelijke gehoordaling. Het moet beklemtoond worden dat een **TTS** (*Temporary Threshold Shift*) in geen enkel geval een verwijderingsmaatregel kan verantwoorden. Een verwijdering kan slechts worden overwogen in geval van definitief gehoorverlies (*PHL Permanent Hearing Loss*).
- Een snelle evolutie kan eveneens worden aanvaard, wanneer op basis van twee metingen, uitgevoerd in omstandigheden zoals bovenvermeld, blijkt dat de verergering van het gehoorverlies op 4 KHz minstens 25 dB bedraagt.

De in principe definitieve verwijdering kan ook worden voorgesteld :

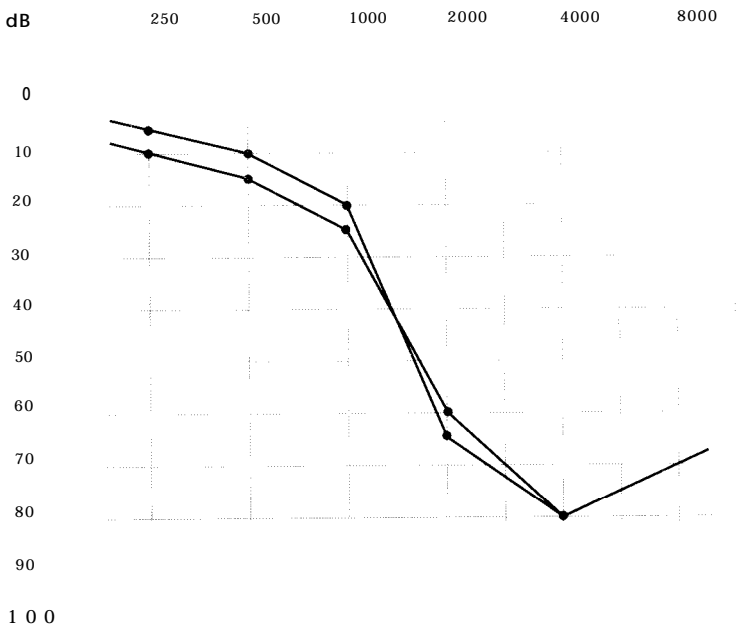
- Bij traumata van het binnenoer, zoals commotio labyrinthi, fractuur van het rotsbeen, heelkundige ingrepen (*stapedectomy, decompressie van het labyrinth*), enz.
- Bij aandoeningen van het binnenoer, zoals intoxicaties, ziekte van Ménière en andere cochleo-vestibulaire stoornissen die vertigo en/of tinnitus veroorzaken, vastgesteld door middel van een cochleo-vestibulair onderzoek en niet enkel op basis van subjectieve stoornissen.
- Bij personen, aangetast door familiale of erfelijke doofheid.
- In gevallen met een aanzienlijk unilateraal gehoorverlies.

7 illustraties

Fig. 1 Toon- en spraakaudiogrammen

Typisch voor hardhorigheid door chronisch lawaaitrauma. Op het toonaudiogram (onderaan) staan de geteste frequenties (in Hertz) op de horizontale x-as en het gehoorverlies (in dB "Hearing Level") op de verticale y-as.

Op het spraakaudiogram (hiernaast) wordt het percentage correct herhaalde woorden weergegeven op de y-as en de intensiteit waarmee de woorden worden uitgesproken op de x-as.



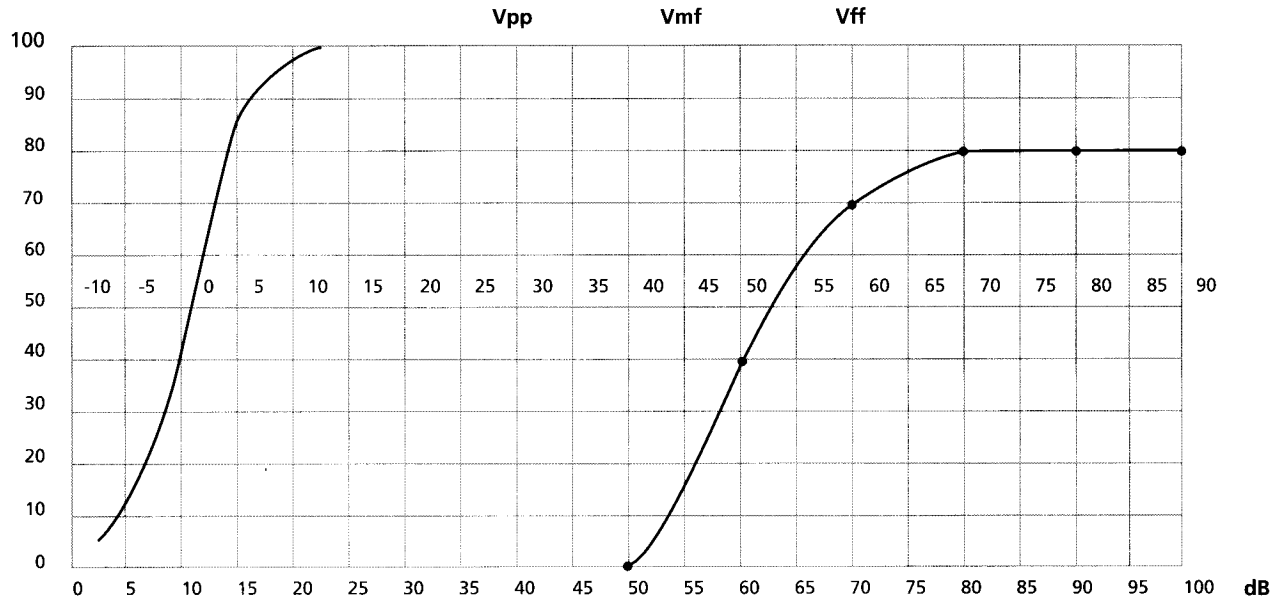


Fig. 2 Audiogram volgens von Békésy (*automatische audiometrie*).

Links wordt het linker oor voorgesteld, rechts het rechter oor. De twee elkaar overlappende curven in de vorm van een zaagtand stemmen respectievelijk overeen met continutonen en met pulstonen. De zaagtanden geven de schommelingen weer rondom de gehoordrempel van de proefpersoon.

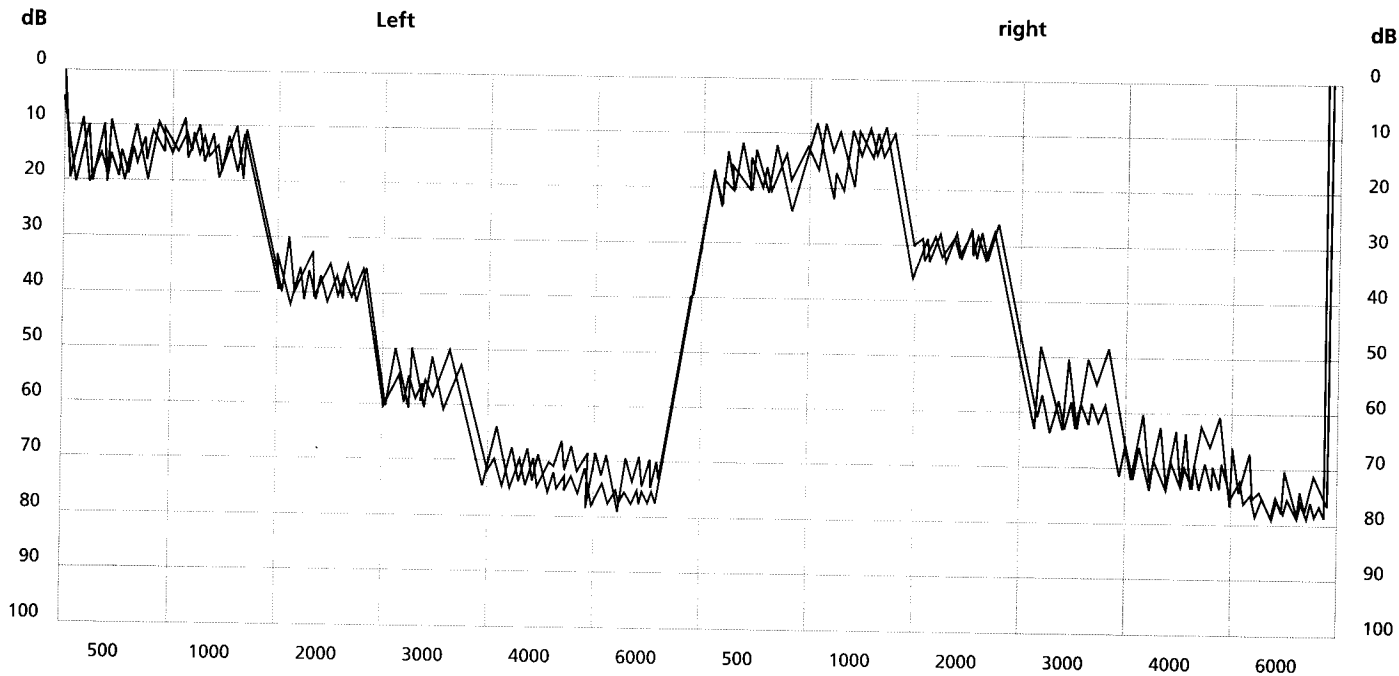


Fig. 3 Grenzen van het normale gehoor

(*percentiel 5 -vijf procent van de populatie hoort slechter*), berekend op de frequenties 1, 2 en 3 KHz, volgens de leeftijd, in een otologisch normale mannelijke populatie, niet blootgesteld aan lawaai.

Deze curven illustreren de progressieve fysiologische veroudering van het gehoor (Bijlage A van de Internationale Norm ISO 1999, 1990 (F),341-360).

- Curve 1: 50 jaar
- Curve 2: 55 jaar
- Curve 3: 60 jaar
- Curve 4: 65 jaar
- Curve 5: 70 jaar

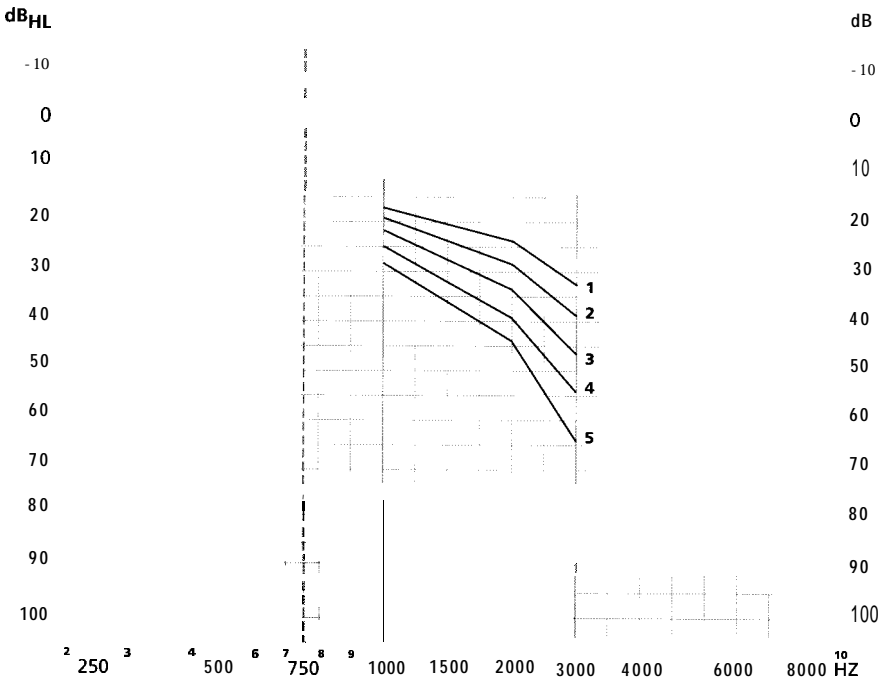


Fig. 4 Grenzen van het normale gehoor

(percentiel 5-vijf procent van de populatie hoort slechter), berekend op de frequenties 1, 2 en 3 KHz, volgens de leeftijd, in een otologisch normale vrouwelijke populatie, niet blootgesteld aan lawaai.

Deze curven illustreren de progressieve fysiologische veroudering van het gehoor (Bijlage A van de internationale Norm ISO 1999, 1990 (F),341-360).

- Curve 1: 50 jaar
- Curve 2: 55 jaar
- Curve 3: 60 jaar
- Curve 4: 65 jaar
- Curve 5: 70 jaar

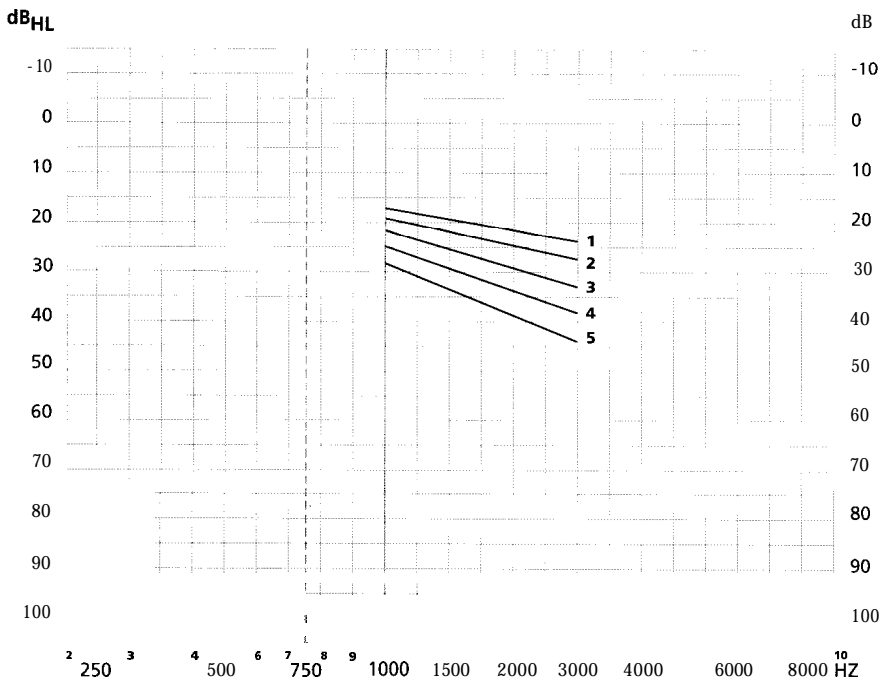


Fig. 5 Opsporen van de drempel door middel van lange-latentie potentialen (CERA: *cortical evoked response audiometry*).

Van boven naar onder:

1. Gemiddelden van 4 x 200 responsen op stimuli van 1 KHz, bij 90 dB.
Horizontale as: tijd van 0 tot 500 ms.
Verticale as: 2 microvolt per onderverdeling, 8 microvolt in het totaal.
De vier curven overlappen elkaar. Er kan duidelijk een geëvoceerde potentiaal worden geïdentificeerd (*pijltje*).
2. Idem, maar met stimulatie op 80 dB. De geëvoceerde potentiaal is nog goed identificeerbaar op de vier elkaar overlappende curven, maar treedt tegenover de elektrische achtergrondactiviteit van de hersenen minder duidelijk naar voor dan bij stimulatie met een hogere intensiteit.
3. Idem, maar met stimulatie op 70 dB. De gevoeligheid is verdubbeld (verticale as: 1 microvolt per onderverdeling). Er kan geen geëvoceerde potentiaal meer worden geïdentificeerd.

In dit voorbeeld wordt de elektrofyysiologische drempel bepaald op 80 dB

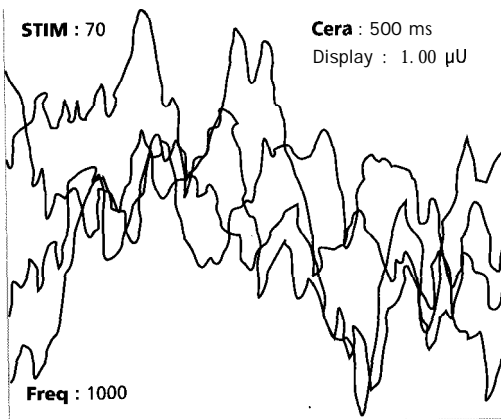
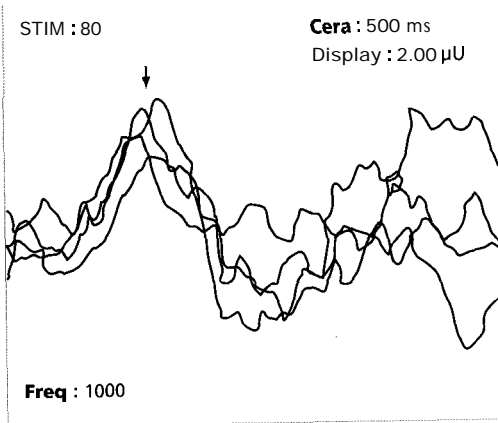
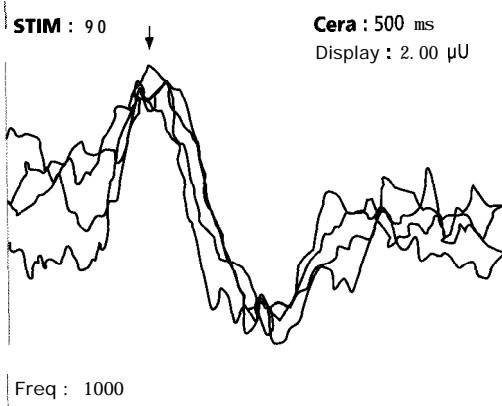


Fig. 6a Spraakaudiogrammen

Schematische voorstelling van een spraakaudiogram: normale curve (*links*) en verschillende soorten pathologische curven.

1. Minder hellend dan normaal.
2. Evenwijdig met de normale curve (*niet-professionele geleidingsdoofheid*).
3. Meer hellend dan normaal.
4. Hellend, daarna in de vorm van een plateau.
5. Hellend, daarna in de vorm van een plateau.
6. In klokvorm.

De curven 3 tot 6 kunnen overeenkomen met steeds ernstigere vormen van beroepsdoofheid.

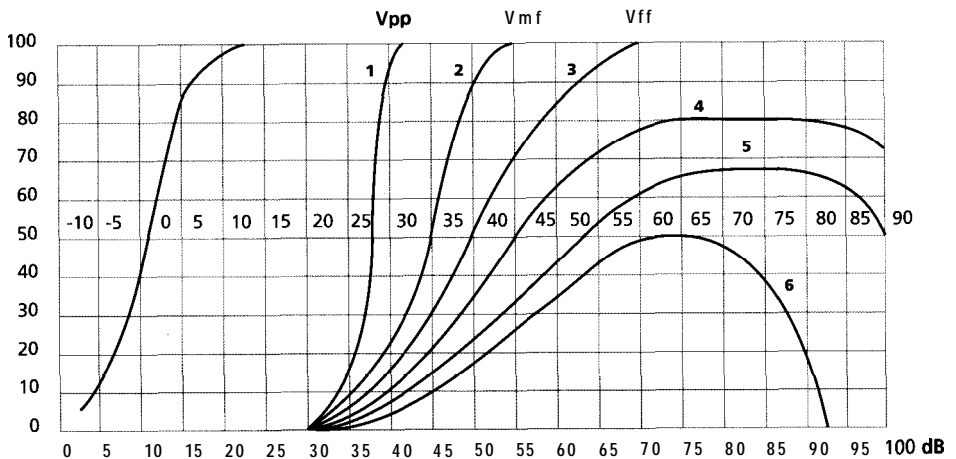
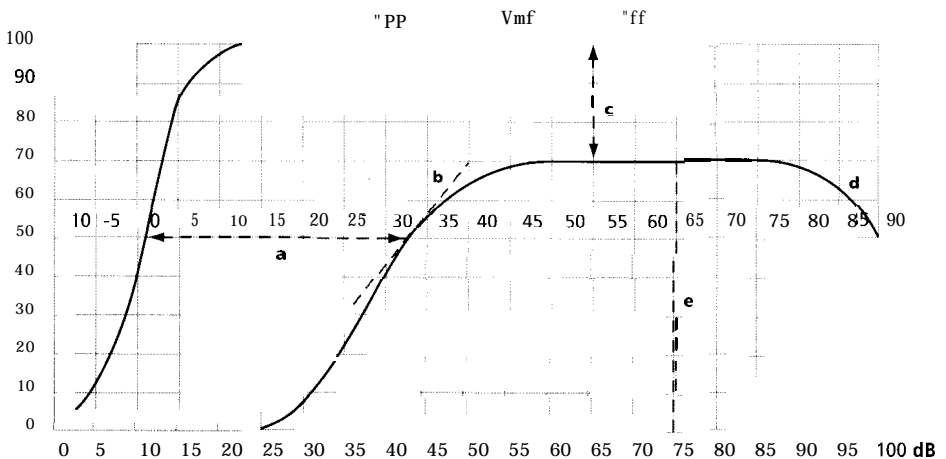


Fig. 6b Spraakaudiogrammen

Parameters van de spraakverstaanbaarheidscurve bij de spraakaudiometrie.

- Spraakverstaanbaarheidsdrempel of spraakindex: het verschil in dB tussen de normale en de pathologische curve, bepaald op 50 % van de ordinaat.
- Helling van de curve: wordt bepaald door de hoek, gevormd door de raaklijn aan de kromme, in het snijpunt met de as die overeenstemt met 50 % begrepen woorden.
- Maximum spraakverstaanbaarheid: de ordinaatwaarde die door het hoogste punt van de curve wordt bereikt (in *dit* geval 70 %).
- Distorsiedrempel : de spraakintensiteit die overeenstemt met het begin van de daling van de curve, indien die aanwezig is (in *dit* geval 80 dB).
- Discriminatiepercentage: het percentage begrepen woorden op een intensiteitsniveau van 35 dB boven de spraakverstaanbaarheidsdrempel, dus 35 dB boven het eerste snijpunt van de curve met de as van 50 % begrepen woorden.

Men kan tevens een gehoorindex bepalen (*Indice de Capacité Auditive I.C.A.*), die overeenstemt met het gemiddelde van de percentages begrepen woorden op 40 dB (*zachte stem*), 55 dB (*gemiddelde stem*) en 70 dB (*luide stem*).



8 Literatuurselectie

Abramovich, S. J.

Electric response audiometry in clinical practice.

Churchill Livingstone Inc., New York, 1990.

American Medical Association

Guides to the evaluation of permanent impairment.

A.M.A. Chicago, 4th edition, 1993.

Bonfils, P., Avan, P.

Techniques d'exploration du système auditif.

Encyclopédie médico-chirurgicale, Paris, Oto-rhino-laryngologie.

20175 A 10, 12-1990, 18 p.

Courtat, Ph., Elbaz, P.

Réparation du dommage corporel en oto-rhino-laryngologie Masson, Paris, 1992.

Dancer, A. L., Henderson, D., Salvi, R. J., Hamernik, R. P.

Noise-induced hearing loss. Mosby, St Louis, 1991.

Feldmann, H.

Das Gutachten des Hals-Nasen-Ohren-Arztes.

Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York, 3. Auflage, 1994.

F.M.P. Groupe de travail

"Hypoacousie ou surdité professionnelle": Les critères de réparation de l'hypoacousie ou de la surdité professionnelle, 18 pp. Bruxelles, 1978.

Katz, J.

Handbook of clinical audiology.

Williams and Wilkins, Baltimore, 1985.

ISO 1999

Annexe A de la Norme Internationale ISO 1999:1990 (F), 341-360.

Lindeman, H.E., Stekelenburg, M.

Lawaai. De Nederlandse Bibliotheek der Geneeskunde.

Stafleu, Alphen aan den Rijn/ Brussel, 1981.