

17.10.60
Omschrijving
...
Lopende reuktest

Jan

ATTENUATIE VAN TIEN GEHOORBESCHERMINGSMIDDELEN
GEMETEN MET 1/3 OKTAAF RUISBANDEN.

F.L. Piena
Sectie Audiologie

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO
WASSENAARSEWEG 56 - LEIDEN

NEDERLANDS INSTITUUT voor PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

ULC
P 47

Inleiding

Sinds in 1964 in het Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde een rapport over de geluidverzwakking van de tien meest voorkomende gehoorbeschermingsmiddelen werd gepubliceerd^{x)}, is het aantal in de handel gebrachte gehoorbeschermers aanzienlijk toegenomen.

Ook is het inzicht, dat de bestrijding van een te hoog lawaainiveau en daardoor het voorkomen van lawaaidoofheid noodzakelijk is, langzamerhand algemeen aanvaard.

Hoewel reeds veel gedaan wordt aan de bestrijding van te hoge lawaainiveaus door verbeteringen aan machinepark en arbeidsruimten blijkt steeds weer dat persoonlijke bescherming van de mens, die in een lawaaimilieu werkt, niet is te vermijden.

De industrie van veiligheidsmiddelen reageert hierop met het op de markt brengen van een grote verscheidenheid aan gehoorbeschermers. Het aanbod is zo groot dat een keus moeilijk is. Mede omdat de prijs van de verschillende gehoorbeschermers erg varieert en bij de keuze overwegingen van financiële aard mede bepalend zijn ontstaat in toenemende mate de vraag in hoeverre een bepaald type gehoorbeschermer zal voldoen.

Mede hierom werd besloten in het najaar van 1969 een tweede onderzoek te verrichten naar de attenuatiewaarden van enkele gehoorbeschermers. De keus van deze gehoorbeschermers is gebaseerd op verzoeken om inlichtingen over bepaalde typen, toegezonden monsters en aangevuld met enkele typen waarvan wij menen dat het nuttig is te weten wat de attenuatiewaarde is.

Om praktische en organisatorische redenen is het aantal beperkt gebleven tot een tiental typen, waarvan twee typen gekozen zijn uit het vorige onderzoek om een vergelijking met dat vorige onderzoek mogelijk te maken. (Willson oorkappen, type Sound Barrier 258 en Billesholm glasdons).

x) T.soc.Geneesk. 42(1964)238-47

De andere onderzochte gehoorbeschermers zijn:

Oorkap, M.S.A. Mk IV

Oorkap, Willson, type 153 met nekbeugel

Oorkap, American Optical, type 1275 met nekbeugel

Oordopjes, Douglas Sound Sentry met hoofdbeugel

Oordopjes, Willson Sound Silencer

Oordopjes, Lee Sonic

Quies wasproppen

Schuimplastic met nylonkous

De schuimplastic met nylonkousomhulling is geen echte gehoorbeschermer, maar wordt vrij veel gebruikt in verschillende industrietakken.

Meetprocedure

Als meetmethode is, evenals in het vorige onderzoek, de door de American Standard Association (ASA 1957) voorgestelde methode voor het bepalen van de geluidverzwakking van gehoorbeschermers, gebruikt. Deze methode is gebaseerd op het vaststellen van de psycho-fysische binaurale gehoordrempel, als functie van de frequentie, zonder en met het dragen van de te onderzoeken gehoorbeschermer. De geluidverzwakking is gedefinieerd als het verschil in decibels (dB) tussen deze twee gehoordrempels.

De in onze onderzoekruimte toegepaste methode is een modificatie van deze gestandaardiseerde methode, noodzakelijk door de eigenschappen van onze wel geluidarme maar niet reflexvrije kamer en bestaat uit het gebruik van $1/3$ oktaaf brede ruisbanden in plaats van zuivere tonen. Alle gehoorbeschermers zijn getest bij tien proefpersonen, studenten-vrijwilligers van 18 - 25 jaar met een normaal toonaudiogram.

Om het leereffect en andere invloeden op de uitkomsten zoveel mogelijk te elimineren, is de volgorde van de te onderzoeken gehoorbeschermers voor ieder van de proefpersonen verschillend gekozen, waarbij deze volgorde bepaald is door middel van een Latijns Vierkant.

De te gebruiken ruisbanden hadden middenfrequenties van 250, 500, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300 en 8000 Hz.

Resultaten

In tabel 1 zijn de uitkomsten van het onderzoek weergegeven.

In de figuren 1 t/m 10 zijn deze uitkomsten grafisch weergegeven.

In deze grafieken geeft de dikke lijn de gemiddelde demping weer, terwijl de verticale lijnen de standaarddeviatie bij de gemeten $1/3$ oktaafbanden aangeven.



In de figuren 1a en 2a is het resultaat weergegeven van de metingen aan de Willson 258 Sound Barrier en het Billesholm glasdons tijdens het onderzoek in 1962.

Het valt op dat de resultaten van de metingen aan de Willson 258 en het Billesholm glasdons voor elke frequentieband systematisch iets lager liggen dan de resultaten van de metingen in 1962.

Dit bevestigt, wat naar aanleiding van het onderzoek van 1962 reeds geconcludeerd werd nl. dat de verschillen tussen de proefpersonen van dien aard zijn, dat bij een iets andere samenstelling van de onderzochte groep verwacht kan worden, dat dit mede tot uitdrukking komt in de gemiddelde geluidverzwakking.

Wat betreft de Lee Sonic gehoorbeschermer moet opgemerkt worden dat de fabrikant in zijn gebruiksaanwijzing stelt, dat deze gehoorbeschermer pas effectief wordt bij een hoog lawaainiveau. Het is dus mogelijk dat de methode voor het bepalen van de dempingswaarde gebruikt bij ons onderzoek, waarbij immers de gehoordrempel bepaald wordt met en zonder gehoorbeschermer in een geluidarme omgeving, voor deze beschermer niet de juiste is.

Een gegeven dat, evenals bij het vorige onderzoek (1962), ook nu niet uit de tabel en de grafieken naar voren komt is het feit dat er bij elke gehoorbeschermer grote inter-individuele verschillen bestaan in de geluidverzwakking per frequentieband.

Conclusie

Indien men de werknemers tegen een te hoog lawaainiveau wil beschermen zal men uit moeten gaan van het lawaaispectrum. Op grond van dit spectrum kan dan nagegaan worden welke gehoorbeschermer het meest geschikt is. Bij de uiteindelijke keus moet dan niet alleen gelet worden op de gemiddelde demping maar ook op de standaarddeviatie. De mogelijkheid bestaat nl. dat de gemiddelde demping van enige gehoorbeschermers ongeveer het zelfde is, maar dat de een een kleinere spreiding van de dempingswaarden heeft dan de ander.

Gezien de grote inter-individuele verschillen in de meetresultaten die zowel in 1962 en 1969 zijn vastgesteld is het noodzakelijk het gehoor van de werknemer periodiek te controleren om zekerheid te krijgen, dat het gewenste effect inderdaad wordt bereikt.

Leiden, 6 januari 1970

Gemiddelde geluidverzwakking en standaarddeviatie in dB per 1/3 oktaafband per gehoorbeschermer

gehoor beschermer		meetfrequentie (midden 1/3 oktaafband) in Hz										
		250	500	1000	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
Willson 258 oorkap	gem. verzw.	17.7	26.1	30.0	30.3	31.7	34.6	37.5	36.5	32.8	32.7	32.4
	sd	3.6	5.3	4.0	3.4	4.1	4.4	4.0	6.4	6.1	3.8	6.5
idem 1964	gem. verzw.	20.1	28.5	32.9	32.7	35.6	36.8	39.0	40.3	34.4	29.8	31.3
	sd	7.5	4.5	4.0	3.5	5.0	4.1	6.3	6.5	6.5	7.0	6.3
Billesholm glasdons	gem. verzw.	9.4	11.0	15.4	18.6	21.7	25.4	26.1	25.5	27.7	31.6	34.4
	sd	5.6	6.3	7.5	5.8	4.7	4.5	7.0	8.8	9.6	8.4	7.5
idem 1964	gem. verzw.	14.2	15.2	19.1	20.7	27.7	26.2	30.6	31.3	36.3	34.9	35.7
	sd	9.7	10.5	9.6	7.4	8.2	7.8	5.0	5.9	5.3	4.9	4.1
MSA, Mk IV oorkap	gem. verzw.	16.0	26.0	30.9	31.1	34.0	34.5	32.7	33.4	29.6	32.0	28.7
	sd	6.3	6.7	4.6	3.1	7.2	6.0	5.6	6.0	5.1	5.7	6.5
Willson 153 oorkap	gem. verzw.	7.6	15.0	21.8	27.5	24.4	26.9	33.0	30.2	24.2	23.6	19.8
	sd	6.3	9.2	9.3	7.5	8.4	8.4	6.7	5.8	5.3	8.4	7.6
AO 1275 oorkap	gem. verzw.	10.0	18.4	26.9	26.6	30.4	36.4	34.8	30.8	28.5	25.6	23.2
	sd	6.7	5.9	7.5	6.7	6.7	5.9	3.3	4.3	2.8	5.1	5.9
Douglas oordopjes	gem. verzw.	13.0	11.7	13.9	19.3	25.8	29.1	27.6	25.5	25.0	23.9	24.3
	sd	5.6	5.2	7.8	5.4	7.3	7.7	6.6	7.8	10.4	9.1	8.7
Willson oordopjes	gem. verzw.	11.5	13.9	15.2	19.7	24.1	29.0	34.2	32.2	29.8	28.1	22.1
	sd	6.9	7.3	6.3	7.0	6.0	6.5	9.2	10.1	10.4	12.8	14.4
Lee Sonic oordopjes	gem. verzw.	3.4	2.5	6.1	12.3	17.4	21.3	16.6	12.2	16.3	16.1	11.8
	sd	4.0	2.5	3.9	5.9	5.0	3.8	2.4	3.6	6.8	9.1	8.1
Quies wasproppen	gem. verzw.	9.8	11.9	16.3	20.9	24.0	27.5	26.2	25.7	23.2	22.8	19.0
	sd	6.3	2.3	4.2	4.3	3.5	4.4	4.8	3.9	5.0	6.9	6.6
Schuimplastic + nylonkous	gem. verzw.	2.1	3.7	3.7	3.7	6.9	10.5	10.8	10.2	10.2	10.2	11.4
	sd	2.7	1.9	3.1	3.1	4.3	3.6	3.9	1.2	2.1	5.6	5.3