

THE TECHNIC OF CONTINUOUS AUDIOMETRY

H. A. E. van Dishoeck

Principle

The ideal of pure tone threshold audiometry cannot be other than the recording of the exact pattern of the hearing loss. It is astonishing that audiometrists are content with data on only a few points of the tonal scale — the totally arbitrary octaves of C. This is as surprising as if we observed a piano-tuner checking the tuning of a piano out of tune for the octaves of C only. Since we have sweep frequency audiometers at our disposal ranging from zero-16000 Hz, it is up to us to use these possibilities.

In continuous audiometry the intensity is fixed at a certain level, and the frequency is gradually varied through the complete frequency range. This is the opposite of the procedure used in octave audiometry.

The Audiometer

Not every sweep-audiometer is fit for continuous audiometry, however some can be adjusted.

1. The main demand is that the characteristics of the head-phone is straight without peaks or dips — in order to avoid these imperfections of the audiometer phone from appearing in the audiogram. For this reason a first class head-phone is necessary.

2. Much time is saved by using a special audiometer built for this purpose. In the Peekel audiometer built-in compensation is provided for the response curve of the head-phone as well as for the sensibility curve (Fletcher) of the normal ear. Thus on turning the frequency dial, intensities near the zero-isophone can be presented to the ear from 150 Hz up to 9000 Hz without any manipulations of the intensity dial. Thus not more than one minute is needed to make a normal (screening) audiogram.

The Audiocard

In order to save time direct registration is recorded on the audiocard fixed on the audiometer. On turning the frequency dial, a stylus passes over the audiocard so that the beginning and end of the patients hearing at a certain intensity level can be marked directly on the card. Thus a so called "polar" notation is obtained. The zero-isophone is established and controlled by testing normal young subjects. Concentric circles represent intensity levels.

Technic of recording

The patient is instructed to indicate in some way the moment he begins and ceases to hear the sweep tone.

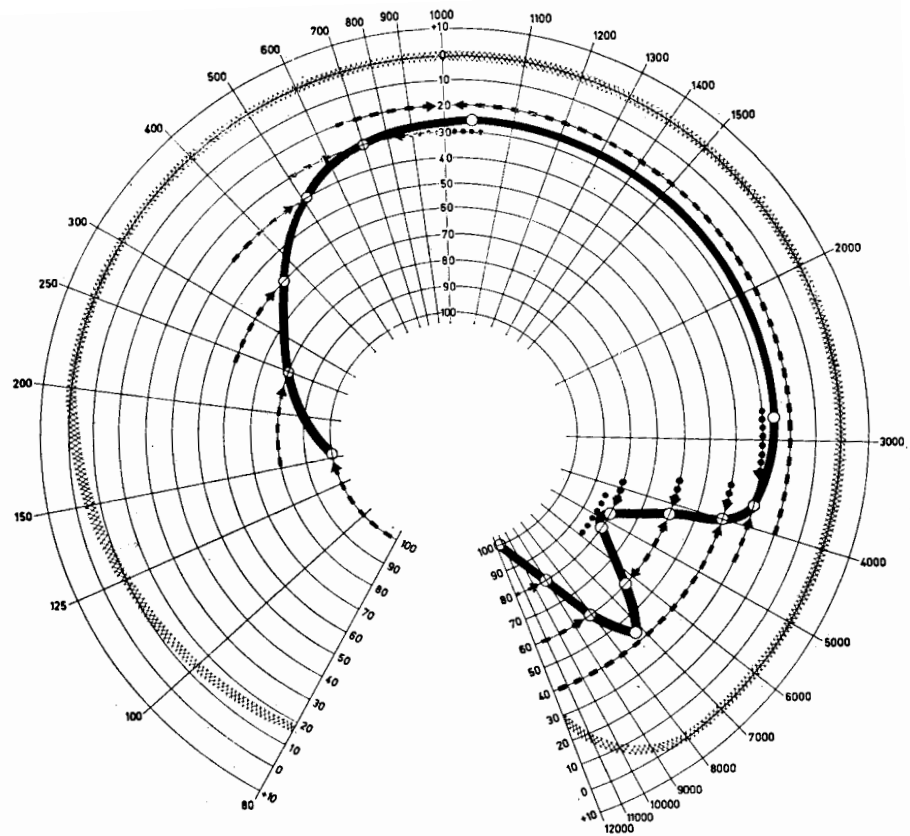


Fig. 1. Audiocard for sweep-frequency audiometry.
Establishing of the exact pattern of a hearing loss by selected small sweeps.
Polar inscription.

1. Begin on a clearly audible level. If on this level a reduced perceptible frequency span is found, we know that on higher intensity levels responses must be looked for within this range and not outside it. Much time is saved and accuracy increased by adapting the choice of frequency ranges, the velocity of presentation and the intensity levels to the responses of the patient. This is only possible by manual movement, and for this reason we have abolished mechanical registration. Thus sweep frequency audiometry is much more interesting for the operator.

2. Avoid loud tones. An effective procedure is to move the frequency dial there and back with diminishing amplitude across the threshold area, until the patient's indications are limited to a very small area. In the case of recruitment this area of the patient's uncertainty is extremely small.

3. Establish the main parts of the audiogram with 10 db steps, the thres-

hold and the bottom of a dip etc. with 5 db steps and the less interesting parts with 20 db steps. In this way an incomparably accurate audiogram is obtained in a short time.

4. An advantage of this kind of audiometry is that the level of the masking noise can be easily adjusted to the test-level. Experimentally we have established the following rules:

- a. In air-conduction audiometry the masking noise must be at the test-level.
- b. In bone-conduction audiometry the masking noise must be 30 db above the test-level.

Thus two basic requirements which a proper masking has to fulfil are satisfied viz:

- a. The test tone must not be perceived by the ear which is not under investigation.
- b. The masking noise must not alter the threshold of the ear under investigation (no shadow-masking).

L'AUDIOMETRIE A BALAYAGE CONTINU DES SONS

H. A. E. van Dishoeck

Principe:

Il y a seulement quelques dizaines d'années, une audimétrie primitive se limitait à l'examen de quelques points isolés de l'échelle tonale au moyen des diapasons. Il est curieux que maintenant encore, malgré les possibilités qu'offre l'audiométrie, on se limite aux mêmes 5 à 7 fréquences.

Dans l'audiométrie continue, on adopte un tout autre système. On ne présente pas à l'oreille une fréquence unique en faisant varier l'intensité, mais au contraire toute l'échelle tonale sur une intensité fixe.

Audiomètre (système Peekel):

Il est très facile d'adapter chaque audiomètre à fréquence continue à ce système. Afin de simplifier le procédé dans notre audiomètre spécial, on prévoit une compensation pour la courbe de Fletcher et pour la caractéristique du téléphone, de sorte que pour un sujet normal le zéro-isophon peut être suivi de 200 Hz — 9.000 Hz en un seul balayage. De plus, pour chaque intensité (isophon), on peut choisir le niveau de masquage nécessaire.

Audiocart:

L'audiocart est fixé derrière le disque de fréquence de sorte que les notations peuvent être faites immédiatement. Le zéro-isophon, calibré sur des sujets jeunes et normaux, est représenté par un cercle, et les différents niveaux d'intensité par des cercles concentriques. On économise ainsi du temps et de l'espace.

Procédé:

Le sujet examiné indique, d'une manière ou d'une autre, le moment où il entend le son continue et le moment où le son cesse d'être perçu, et éventuellement le moment où le son revient à une fréquence plus haute (dip, etc.).

1. On commence toujours à un niveau d'intensité bien audible en évitant

les sons trop intenses. Si on trouve à ce niveau un champ d'audition limité, on saura que pour les niveaux d'intensité plus fortes, il faut chercher le seuil entre ces limites et non en dehors. On économise beaucoup de temps et on accroît la précision en adaptant de cette façon le champ qu'on explore, la vitesse de présentation, et les niveaux d'intensité aux réponses du malade. Tout cela n'est possible que manuellement et nous avons ainsi abandonné tout enregistrement mécanique. Pour l'audiométriste, ce procédé est beaucoup plus intéressant, puisqu'il exige sa coopération active.

2. Il faut éviter les sons élevés. En tournant, par de petits mouvements, le disque de fréquence à travers le seuil et vice-versa, on établira vite une zone limitée. Dans le cas de recrutement cette zone est très étroite.

3. Il faut commencer l'audiogramme avec des distances d'intensité de 10 db. Les parties moins intéressantes peuvent être déterminées avec des pas de 20 db. Si on veut savoir des détails, par exemple la place exacte du fond d'un dip sonore, on se sert de pas de 5 db. On obtiendra ainsi, en peu de temps, un audiogramme d'une grande précision.

4. Un avantage de notre méthode est que le niveau d'intensité du bruit de masage peut être très aisément ajusté au niveau du son continu de recherche. Expérimentalement nous avons adopté les règles suivantes:

- a) Dans l'audiométrie aérienne l'intensité du bruit de masage doit être au même niveau que l'intensité du son de recherche.
- b) Dans l'audiométrie osseuse le bruit de masage doit être de 30 db au-dessus du son de recherche.

Ainsi sont satisfaites les deux conditions fondamentales d'un bon masage:

- a) Le son de recherche ne doit pas être perçu par l'oreille contrelatérale.
- b) Le bruit de masage ne doit pas changer le seuil de l'oreille sur laquelle on fait l'expérience.

Prof. Dr. H. A. E. van Dishoeck,
Ear-, nose-, throat Clinic,
University Hospital,
Leiden, Netherlands.