

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften
<b>Band:</b>	6 (1950)
<b>Heft:</b>	[1]: Giornate mediche italo-svizzere = Journées médicales italo-suisses = Italienisch-schweizerische medizinische Tagung
<b>Artikel:</b>	Nouvelles méthodes d'examen de l'audition
<b>Autor:</b>	Lüscher, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-309030">https://doi.org/10.5169/seals-309030</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Clinique universitaire d'Oto-Rhino-Laryngologie, Bâle  
Directeur: Prof. Dr. E. Lüscher

## Nouvelles méthodes d'examen de l'audition

E. Lüscher

Un des plus grands progrès que l'otologie ait enregistrés au cours de ces dernières décennies est certainement le triomphe de la chirurgie, associée au traitement antibiotique, dans les affections suppurées de l'oreille. Ce triomphe représente en lui-même un aboutissement. Il est d'autant plus frappant de mettre en parallèle notre impuissance thérapeutique dans les processus dégénératifs et les affections inflammatoires non suppurées du labyrinthe osseux et membraneux, même si l'on en excepte une certaine proportion des cas opérables d'otospongiose. C'est à ce problème que la recherche scientifique vole actuellement ses plus gros efforts. Deux facteurs ont d'ailleurs favorisé cette évolution. D'une part, l'augmentation énorme des cas de surdités de guerre a amené un grand nombre de pays à s'intéresser de près à la portée sociale de cette affection. C'est ainsi qu'on a créé aux Etats-Unis et en Angleterre des centres de rééducation où l'on s'efforce, par tous les moyens actuellement connus, de diminuer les conséquences de cette invalidité, puisqu'on ne peut actuellement compter sur une guérison de ces malades. C'est un aveu d'impuissance, aussi bien en prophylaxie qu'en thérapeutique. D'autre part, la fénestration de l'otospongiose, mise au point après plus de 15 années d'efforts, par Holmgren, Sourdille, Lempert et d'autres, est entrée dans la pratique, enrichissant notre arsenal thérapeutique d'une opération qui passionne actuellement les auristes du monde entier. Là, comme pour l'étude de la surdité interne, on ressentit la carence de l'examen acoustique dans sa forme classique, c'est-à-dire la détermination des seuils auditifs par les voies aérienne et osseuse et le interdépendance, ainsi que la recherche des limites tonales inférieure et supérieure au moyens des diapasons, méthode qui ne répond plus aux exigences actuelles. L'examen de l'audition a pour tâche de fixer le degré de la surdité ainsi que de localiser exactement le siège et de déterminer le mécanisme du trouble auditif. Dans sa forme classique il a permis de diviser les affections de l'ouïe en deux groupes, d'un côté les surdités de l'oreille

moyenne et de l'autre les surdités de l'oreille interne ainsi que les affections rétrolabyrinthiques, ce qu'on exprime également d'une autre façon, en partie inexacte, en créant les termes de surdité de conduction et surdité de perception. La limite entre ces deux groupes est figurée par la plaine de l'étrier. Tous les troubles de l'oreille interne et des voies rétrolabyrinthiques, autrement dit, toutes les affections siégeant au-delà de l'étrier, furent englobées dans un même groupe fort peu différencié, ramassis de troubles hétéroclites. Tout d'abord il est clair que l'oreille interne ne peut être le siège de troubles uniquement nerveux, puisqu'elle est formée en grande partie par des éléments conducteurs, allant de la périlymph et de l'endolymphe jusqu'aux cellules sensorielles, en passant par la membrane basilaire et l'organe de Corti. Ce n'est qu'au-delà que commence l'appareil nerveux. L'examen acoustique courant n'est pas en mesure de différencier les troubles de conduction de l'oreille interne de ceux de l'appareil nerveux, et c'est précisément un des problèmes qui a été résolu par les nouvelles méthodes d'examen de l'ouïe (voir p. 182). Le but de l'examen acoustique topographique n'est atteint que si l'on est en mesure de différencier les atteintes des divers segments de l'oreille interne et des voies et centres acoustiques, tel qu'il ressort de ce tableau.

A. Troubles de l'appareil mécanique (surdité de conduction)

- 1<sup>o</sup> Affections de l'oreille externe
  - a) Pavillon de l'oreille
  - b) Conduit auditif externe
- 2<sup>o</sup> Affections de l'oreille moyenne (surdité moyenne)
  - a) Affections du tympan
  - b) Atteinte de la chaîne ossiculaire
  - c) Différence de pression entre l'oreille moyenne et le conduit auditif externe
  - d) Présence de liquide dans les espaces de l'oreille moyenne
  - e) Affections des muscles ossiculaires
  - f) Modification de la fenêtre ronde
- 3<sup>o</sup> Troubles de conduction dans l'oreille interne
  - a) Troubles hydrodynamiques endo- et périlymphatiques
  - b) Affections de la membrane basilaire
  - c) Troubles de la fonction mécanique de l'organe de Corti

B. Troubles de l'appareil nerveux (surdité nerveuse)

- 1<sup>o</sup> Atteinte des cellules auditives
- 2<sup>o</sup> Atteinte du nerf auditif
- 3<sup>o</sup> Troubles auditifs cérébraux
  - a) Atteinte des voies centrales et des centres sous-corticaux
  - b) Atteinte corticale

C. Surdités mixtes

D. Surdités psychiques

Ce tableau nous montre la classification des surdités, que j'ai proposée en regard de l'ancienne nomenclature des surdités moyennes et internes.

Que cette différenciation ait une portée pratique indéniable et représente un progrès certain dans l'acoumétrie, cela est prouvé en premier lieu par la difficulté de poser l'indication de la fénestration dans l'otospongiose et les aléas du pronostic de cette opération. Il est frappant de voir, à la suite de la fénestration, les discordances entre les résultats acoumétriques et l'amélioration réelle de l'ouïe. *Lempert* parle à ce propos d'une réserve cochléaire, qui doit être assez importante pour que l'appareil nerveux puisse utiliser au maximum l'amélioration de conduction que procure la fénestration. Mais le terme de réserve cochléaire ne peut être défini exactement, il suppose vraisemblablement une certaine intégrité de tout l'appareil nerveux de l'oreille, intégrité qu'il serait intéressant de préciser davantage.

Il en est exactement de même dans les cas beaucoup plus nombreux d'affections non inflammatoires de l'oreille interne et d'atteinte du nerf acoustique. L'anatomie pathologique nous fournit bien certains renseignements à ce sujet, mais l'acoumétrie classique est incapable en général de faire un diagnostic topographique, même approché. Et pourtant, comme toutes ces maladies échappent entièrement à l'otoscopie, seul l'examen acoumétrique peut nous venir en aide.

Un premier perfectionnement important fut l'introduction de l'audiométrie dans l'examen auditif, c'est-à-dire l'emploi d'un générateur électro-acoustique de sons, l'audiomètre. Cet appareil permet de produire des sons purs dans la plus grande partie de l'échelle tonale, avec des intensités allant des valeurs liminaires presque jusqu'au seuil douloureux. Ces sons peuvent être reproduits avec constance, et peuvent être transmis par voie aérienne ou par voie osseuse. L'audiomètre présente de nombreux avantages vis-à-vis des diapasons. La constance du son élimine le facteur temps, attaché à la durée de vibration du diapason et qui rend impossibles avec ces instruments les examens compliqués. De plus, il est possible, en audiométrie, d'explorer quantitativement les fréquences élevées, ce qui n'est pas le cas avec les diapasons au-delà de 4000 vibrations doubles par seconde. En dernier lieu, il a été possible d'introduire dans l'acoumétrie la notion du décibel, du phon et du son, ce qui en a fait une méthode de mesure exacte. Les résultats de cet examen sont consignés sous forme de courbes graphiques ou audioGRAMMES. La notation la plus courante est donnée en courbes de perte auditive, comme le font les anglo-saxons.

Les espoirs qu'on avait nourris d'arriver à un diagnostic topographique précis ne se sont que partiellement réalisés. Par contre, on a pu constater que les choses n'étaient pas aussi simples qu'elles semblaient ressortir des notions basées sur l'acoumétrie classique. Il n'est possible que dans cer-

tains cas isolés de faire, au vu d'une courbe audiométrique, un diagnostic topographique approché, comme par exemple en présence d'un défaut aux environs de c<sup>5</sup>, soit 4000 périodes par seconde, signe certain d'une atteinte nerveuse telle qu'elle se présente souvent après les traumatismes acoustiques, ou bien en présence d'une chute de la courbe dans les fréquences élevées, symptôme également d'un trouble nerveux.

D'une manière générale, l'examen audiométrique par voie aérienne seule ne permet pas de poser un diagnostic. La distinction classique entre surdité pour les sons bas dans les troubles de conduction et surdité pour les sons élevés dans les troubles de perception, autrement dit, une certaine systématisation de la perte auditive le long de l'échelle tonale, ne se confirme pas dans de nombreux cas et ne peut être considérée comme une règle de portée générale. Ainsi s'effondre un des piliers du diagnostic différentiel classique.

L'état de la perception osseuse, dans l'examen aux diapasons, par contre, est beaucoup plus important à connaître. Un raccourcissement de cette conduction osseuse est, selon l'opinion classique, un signe de surdité interne, un prolongement celui d'une surdité moyenne. Parallèlement à cette épreuve de Schwabach, on peut faire deux examens analogues : l'épreuve de Weber de latéralisation du son et l'épreuve de Rinne de comparaison entre la conduction osseuse et la conduction aérienne. L'épreuve audiométrique repose sur les mêmes principes, ce qui entraîne, par conséquent, les mêmes difficultés et les mêmes imprécisions. Il est, par conséquent, impossible, avec l'audiogramme simple comme avec les diapasons, de différencier une atteinte de l'appareil nerveux d'une surdité de conduction dans l'oreille interne. La simple audiométrie tonale liminaire n'est qu'un perfectionnement de l'accoumétrie classique et ses résultats sont comparables à ceux de l'examen aux diapasons. C'est pourquoi l'on s'est mis à chercher de nouvelles méthodes reposant sur d'autres principes que la simple recherche des seuils auditifs, ces derniers étant également élevés dans les troubles de conduction et ceux de l'appareil nerveux. Il fallait trouver pour cela des propriétés différentes, particulières à l'appareil de conduction ou à l'appareil nerveux, propriétés utilisables en accoumétrie. Actuellement on en connaît quatre, liées au fonctionnement de l'appareil auditif nerveux, explorables cliniquement chez l'être humain. Ce sont :

1<sup>o</sup> Le recruitment phenomenon de Fowler et d'autres.

2<sup>o</sup> Le seuil différentiel pour les variations d'intensité.

3<sup>o</sup> La fatigabilité de l'oreille.

4<sup>o</sup> L'adaptation de l'oreille.

De ces quatres possibilités d'examen, les deux premières se sont montrées particulièrement fécondes au point de vue du diagnostic et représentent à l'heure actuelle les meilleures méthodes permettant de différencier les troubles de l'appareil mécanique de ceux de l'appareil nerveux.

1<sup>o</sup> *Le recruitment phenomenon de Fowler* (regression de *Huizing*, Lautstärkeausgleich de *Lüscher*) est un phénomène curieux observé dans les troubles de l'appareil nerveux : le seuil auditif est élevé et pourtant les sons intenses sont entendus aussi fortement que dans une oreille normale. Si l'on fait vibrer en plein une barre acoustique c<sup>5</sup> devant l'oreille d'un malade atteint de surdité nerveuse le son produit sera ressenti d'une façon aussi désagréable et dans certains cas même davantage que par une oreille intacte. Chez ces malades, l'intensité subjective d'un son augmente plus rapidement que chez une personne normale, lorsqu'on fait croître l'intensité physique de ce son. S'il ne s'agit que d'une surdité unilatérale, il est alors possible d'établir entre les deux oreilles une «loudness balance», en faisant varier l'intensité du son de telle sorte que le malade ait la sensation d'entendre des deux côtés un son d'égale intensité. Si l'on procède à cet examen dans les cas de troubles de conduction, on voit que l'oreille malade se comporte comme l'oreille saine, c'est-à-dire que l'intensité subjective augmente parallèlement à l'intensité physique du son.

Un examen du recruitment phenomenon n'est possible que dans les cas de surdité unilatérale, alors que les cas, de beaucoup les plus nombreux, d'atteinte bilatérale, offrent de grosses difficultés pratiques et ne peuvent être explorés dans ce sens que par comparaison de différentes fréquences ou, de façon indirecte, par l'emploi de l'assourdissement. C'est pour ces raisons que la recherche du recruitment phenomenon n'est pas encore entrée, malgré son importance, dans la pratique courante.

2<sup>o</sup> *Le seuil différentiel pour les changements d'intensité tonale*. Comme le recruitment phenomenon traduit une augmentation plus rapide que normalement de l'intensité subjective, il était à prévoir que le malade atteint de surdité nerveuse serait plus à même qu'un autre de percevoir de légères modifications dans l'intensité du son ; autrement dit, son seuil différentiel pour les changements d'intensité devrait être plus petit que chez l'individu normal. Cette hypothèse a été confirmée par les travaux de *von Békésy* et par les nôtres propres. On a obtenu ainsi une méthode permettant de déterminer le recruitment phenomenon pour une seule oreille et indépendamment du tracé audiométrique. Alors que *von Békésy* utilise pour cela un modèle spécial d'audiométrie, il nous a été possible de mettre au point une méthode simple de détermination du seuil différentiel en adjoignant un appareillage spécial à l'audiomètre courant.

Conformément à ce qu'on voit avec le recruitment phenomenon, on a trouvé un seuil différentiel normal dans les cas de troubles de l'appareil de conduction, seuil représentant 10% ou plus de l'intensité du son exploré, alors que dans les affections de l'appareil nerveux le seuil différentiel devient anormalement petit, tombant au-dessous de 8% et descendant même jusqu'à 3-4%, si la perte auditive dépasse 30 décibels et si cette détermination est faite à 40 décibels au-dessus du seuil. La méthode est encore trop jeune pour pouvoir être jugée définitivement. Si les expériences faites jusqu'ici devaient se confirmer, on aurait ainsi à notre disposition une méthode simple pour différencier les troubles de conduction des affections de l'appareil nerveux, sans utiliser pour cela la voie osseuse.<sup>1)</sup>

3<sup>e</sup> *La fatigabilité.* On désigne sous le terme de fatigabilité de l'ouïe le phénomène suivant: si un son d'une certaine intensité est entendu pendant un temps prolongé, on observe une élévation du seuil auditif et une diminution de l'intensité perçue. Elle est liée vraisemblablement à l'épuisement de la réserve des métabolites, nécessaires à l'excitation nerveuse, alors que l'adaptation, dont il va être question plus loin, concerne l'excitation elle-même. La fatigabilité est un phénomène physiologique comportant encore bien des points obscurs, mais qui doit certainement être en relation avec l'influx nerveux. On doit aussi tenir compte de tous les processus de régulation et de défense qui protègent l'oreille interne contre de trop fortes sollicitations, ainsi que de l'activité régulatrice des muscles des osselets et de l'adaptation de l'appareil nerveux. On connaît en clinique les grandes différences individuelles entre les oreilles résistantes au bruit et celles qui y sont très sensibles. C'est pourquoi il est possible d'évaluer, avant un traumatisme acoustique, la résistance d'une oreille à ce facteur et de prendre en conséquence les mesures prophylactiques qui s'imposent dans les cas de sensibilité exagérée (*Peyser*). Ces examens préalables sont d'autant plus importants que les troubles auditifs par atteinte de l'organe de Corti sont irréversibles et excluent toute possibilité de traitement. La recherche de la fatigabilité est, jusqu'à présent, la seule méthode permettant de reconnaître une oreille sensible au bruit. La fatigabilité est augmentée par rapport à la normale dans les surdités nerveuses, bien qu'il faille éliminer

1) Depuis mon exposé de 1948, nos recherches ont montré que le seuil différentiel mérite bien l'importance qu'on lui donnait. En accord avec les recherches de *Dix*, *Hallpike* et *Hood* sur le recrutement phenomenon en cas de tumeur de l'acoustique, nous avons trouvé également que la diminution du seuil différentiel ne se voit pas dans tous les troubles de l'appareil nerveux de l'oreille, mais caractérise avec vraisemblance seulement les atteintes de l'organe de Corti. Inversement, le seuil différentiel semble être anormalement élevé dans les surdités psychiques.

une série de causes d'erreurs, comme cela a été montré par *Schubert*. D'après *Hughson*, on fatigue l'oreille avec un ton de 80 à 90 décibels dans les fréquences courantes de 512, 1024 et 2048 périodes par seconde, et cela pendant 5 à 10 minutes. Si le seuil auditif est élevé de plus de 10 décibels, on a à faire à un trouble de l'appareil nerveux.

En résumé, le test de la fatigabilité a été jusqu'à présent peu étudié et ne fait pas encore partie des examens courants.

4<sup>e</sup> *L'adaptation*. L'adaptation de l'oreille se manifeste comme la fatigabilité par une élévation du seuil auditif après la perception d'un bruit. L'impulsion sonore nécessaire à cette élévation est beaucoup plus courte que dans le test de fatigabilité, et, parallèlement, cette diminution de perception persiste beaucoup moins longtemps. *Zwislocki* et moi-même avons pu montrer qu'un son de 80 décibels élève déjà après  $\frac{1}{2}$  seconde le seuil auditif d'environ 40 décibels et que le retour à la normale se fait en 200 millisecondes environ. Nous avons étudié de très près ce phénomène au point de vue physiologique, mais l'utilisation clinique n'en est encore qu'à ses débuts.

Le progrès incontestable qui a été réalisé par la mise au point de ces nouvelles méthodes d'examen, en particulier l'estimation du recruitment phenomenon et du seuil différentiel, réside dans la possibilité de faire le diagnostic différentiel entre les troubles de l'appareil de conduction et ceux de l'appareil nerveux auditif (voir la note 1 de la page 182). Alors que les épreuves classiques n'admettaient un trouble de conduction qu'en présence d'une prolongation de la perception osseuse, on voit, à la lumière de ces nouvelles méthodes, qu'il n'en est pas toujours ainsi et qu'un sourd avec perception osseuse raccourcie peut être atteint de troubles de conduction. On comprend de même l'amélioration, apparemment paradoxale, de la conduction osseuse lors de la fénestration dans l'otosclérose.

Une grande partie des surdités internes avec raccourcissement de la perception osseuse sont, il est vrai, dues à une atteinte nerveuse, mais une certaine proportion peut être considérée comme surdités de conduction. Il est donc possible, actuellement, de différencier cliniquement les surdités internes nerveuses des surdités internes de conduction. *Holmgren* a déjà utilisé ces propriétés pour expliquer certaines contradictions dans les indications de l'otospongiosis et les résultats de la fénestration, ce qui, semble-t-il, précisera davantage les indications de cette opération. D'autre part, ces nouvelles méthodes d'examen seront aussi utiles pour instaurer un traitement plus rationnel des surdités internes.

Il n'en reste pas moins que nos expériences dans cette question sont encore trop récentes. Nous ne savons pas si ces quatre procédés d'examen

explorent une seule et même propriété ou s'il nous sera possible, par leur emploi combiné, de différencier d'autres sous-groupes dans les surdités internes et d'améliorer encore notre diagnostic topographique (voir la note 1 de la page 182). En tous cas ils ont ouvert une voie d'exploration pour l'avenir, dont bénéficieront probablement la prophylaxie et la thérapeutique. Car la seule base sérieuse pour nos procédés de traitement est un diagnostic fonctionnel aussi précis que possible et c'est en travaillant à le perfectionner sans cesse qu'on arrivera à faire progresser également le traitement si décevant des surdités de l'oreille interne.

### Résumé

L'Otologie a voué, au cours de ces dernières années, un intérêt accru aux affections non inflammatoires de la capsule labyrinthique (Otospongiose) et de l'oreille interne, ainsi qu'à celles du nerf acoustique et de ses voies centrales. Cela s'explique, d'une part, par l'énorme augmentation du nombre des surdités de guerre et d'autre part, par les progrès de la fénestration. En outre, les épreuves classiques aux diapasons, aux barres acoustiques et au monochorde se sont peu à peu montrées insuffisantes pour un diagnostic topographique précis des affections de l'oreille interne et des voies acoustiques. Il semble d'ailleurs également que les conceptions classiques de troubles de conduction et de perception ne répondent plus entièrement aux faits. L'audiométrie a marqué un premier pas en avant, en élevant l'acoumétrie au rang de méthode exacte. Elle est décrite en détail avec quelques audiogrammes à l'appui. Mais l'audiométrie tonale seule n'est que rarement à même de permettre un diagnostic topographique plus précis que l'examen aux diapasons, étant donné que le principe de ces deux investigations est le même. C'est pourquoi l'on a cherché à établir des méthodes d'examen reposant sur de nouveaux principes, dont 4 sont actuellement utilisables, ce sont la détermination du «recruitment phenomenon» de *Fowler*, celle du seuil différentiel d'intensité (*v. Békésy, Lüscher et Zwislocki*), le test de fatigabilité (*Peyser, Schubert*) et celui de l'adaptation de l'oreille (*Göran da Maré, Lüscher et Zwislocki*). Ces 4 examens sont basés sur les propriétés de l'appareil nerveux auditif, et les troubles qu'ils mettent en évidence en indiquent la nature nerveuse. Au moyen de ces nouvelles méthodes il devient possible de distinguer les troubles de conduction des troubles de l'appareil nerveux, ce qu'il n'est pas possible d'obtenir dans les maladies de l'oreille interne au moyen des méthodes acoumétriques classiques. C'est seulement dans de rares cas au moyen de l'audiométrie. Les 4 procédés sont passés en revue en ce qui touche leur portée pratique. Les résultats

montrent que les surdités de l'oreille interne sont dues, en partie, à une atteinte de l'appareil nerveux, en partie aussi à un trouble de l'appareil de conduction de l'oreille interne. En tout cas, il est actuellement possible d'affirmer par cette méthode une atteinte de l'appareil nerveux acoustique, ce qui fait faire un progrès sensible au diagnostic fonctionnel topographique des troubles de l'audition (v. note 1 de la page 182).

### Zusammenfassung

Im Laufe der letzten Jahre hat die Otologie den nichtentzündlichen Krankheiten der Labyrinthkapsel (Otosklerose) und des Innerohres wie auch jenen des Nervus acusticus und seinen zentralen Bahnen ein vermehrtes Interesse zugewendet. Das erklärt sich einerseits durch die enorme Zunahme der Kriegsschwerhörigkeiten und anderseits durch die Fortschritte der Fensterung. Ferner haben sich die klassischen Prüfungsmethoden mit der Stimmgabel, dem Monochord und den Klangstäben für eine genaue topographische Diagnose der Innerohr- und der Mittelohrerkrankungen allmählich als ungenügend erwiesen. Es scheint, daß übrigens auch die klassischen Auffassungen der Leitungs- und Empfindungsstörungen nicht mehr völlig den Tatsachen entsprechen. Die Audiometrie hat einen ersten Fortschritt erzielt, indem sie die Akumetrie in den Rang einer exakten Methode erhoben hat. Sie wird an Hand einiger Audiogramme eingehend beschrieben. Die Tonaudiometrie allein ermöglicht aber nur selten eine genauere topographische Diagnose, als die Prüfung mit der Stimmgabel, denn beide Forschungsmethoden beruhen auf demselben Prinzip. Daher hat man Prüfungsmethoden gesucht, die auf anderen Prinzipien aufgebaut sind; von ihnen sind heute vier brauchbar: das «recruitment» nach *Fowler*, die Bestimmung des Lautstärkeausgleiches (v. *Békésy*, *Lüscher* und *Zwislocki*), der Ermüdungstest und der Adaptationstest des Ohres (*Goran da Maré*, *Lüscher* und *Zwislocki*). Diese vier Prüfungsmethoden stützen sich auf Eigenarten des nervösen Hörapparates und die Störungen, die sie hervorrufen, deuten auf die nervöse Natur der Krankheit hin. Mit Hilfe dieser neuen Methoden wird es möglich, Leitungsstörungen von nervösen Störungen zu unterscheiden, was bei Erkrankungen des Innerohres mit den klassischen Hörprüfungsmethoden nicht, und mit Hilfe der Audiometrie nur selten möglich ist. Soweit sie praktische Bedeutung haben, werden die 4 Methoden besprochen. Die Resultate zeigen, daß die Schwerhörigkeit des Innerohres zum Teil auf Erkrankungen des nervösen Apparates, zum Teil auf Störungen des Leitungssystems im Innerohr beruhen. Auf jeden Fall ist es mit dieser Methode möglich, eine Störung des nervösen Hörapparates eindeutig festzustellen, was einem spürbaren Fort-

schrift in der funktionellen und topographischen Diagnostik der Gehörstörungen gleichkommt.

### Riassunto

In questi ultimi anni, l'otologia ha rivolto un maggiore interesse alle affezioni non infiammatorie della capsula labirintica (otosclerosis) e dell'orecchio interno, come pure a quelle del nervo acustico e delle sue vie centrali. Ciò può spiegarsi, da una parte, dal notevole aumento dei casi di sordità dovuti alla guerra e, d'altra parte, dai progressi della finestrazione. Inoltre, le prove classiche ai diapasoni, alle verghe di acciaio sonore ed al monocorde, si sono dimostrate a poco a poco insufficienti per una diagnosi precisa delle affezioni dell'orecchio interno e delle vie acustiche. D'altra parte, sembra anche che in concetti classici dei disturbi di conduzione e di percezione non rispondano del tutto ai fatti. L'audimetria ha fatto un primo passo in avanti, promovendo l'acumetria tra i metodi esatti. Essa è descritta con alcuni audiogrammi. Ma l'audimetria tonale sola non permette una diagnosi topografica più precisa dell'esame con i diapasoni, essendo il principio di queste due indagini lo stesso. Dato ciò si cerca di stabilire dei metodi d'indagine basati su nuovi principi, dai quali 4 sono attualmente impiegabili, cioè: determinazione del «recruitment phenomenon» di *Fowler*, quella della soglia differenziale d'intensità (*v. Békésy, Lüscher e Zwislocki*), il test di resistenza alla stanchezza (*Peyser, Schubert*) e quello dell'adattazione dell'orecchio (*Göran da Maré, Lüscher e Zwislocki*). Questi 4 esami riposano sulle proprietà dell'apparecchio nervoso auditivo, ed i disturbi che essi possono porre in evidenza ci indicano la loro natura nervosa. Per mezzo di questi nuovi metodi riesce possibile distinguere i disturbi della conduzione dei disturbi dell'apparecchio nervoso, il chè non è possibile ottenere nelle malattie dell'orecchio interno per mezzo dei metodi acumetrici classici e, soltanto in qualche raro caso, per mezzo dell'audimetria. I 4 procedimenti sono esaminati per quello che concerne il loro uso pratico. I risultati mostrano che le sordità dell'orecchio interno sono dovute in parte ad una lesione dell'apparecchio nervoso, in parte anche ad un disturbo del sistema di conduzione dell'orecchio interno. In ogni caso, è possibile confermare attualmente con questo metodo una lesione dell'apparecchio nervoso acustico, riportando un progresso notevole alla diagnosi funzionale topografica dei disturbi dell'audizione.

### Summary

During recent years, otologists have devoted a growing interest to non-inflammatory diseases of the labyrinthine capsule (otosclerosis) and

of the internal ear, as well as to affections of the acoustic nerve and its central pathways. This is explained on the one hand by the enormous increase in cases of war deafness and, on the other, by the progress made in fenestration. Moreover, the classical methods using tuning forks, acoustic bars and monochords have been shown, little by little, to be inadequate for a precise topographical diagnosis of diseases of the internal ear and acoustic pathways. In addition, it also appears that classical theories regarding conduction and perception disorders do not correspond entirely to the facts. Audiometry took the first step forward when it raised acoumetry to the level of an exact method. A detailed description of this method is given, supported by a number of audiograms. However, it is only rarely that tonal audiometry alone can allow a more precise topographical diagnosis than the use of tuning forks, since the principle of these two methods is the same. This is why attempts have been made to establish methods of examination based on new principles, four of which are at present in use. These are: The determination of the recruitment phenomenon of *Fowler*, the measurement of the differential intensity threshold (*v. Békésy, Lüscher and Zwislocki*), the fatigability test (*Peyser, Schubert*) and the determination of the adaptation of the ear (*Göran da Maré, Lüscher and Zwislocki*). These four methods are based on the properties of the auditory nervous system and the disorders which they bring to light indicate that they have a nervous nature. By means of these new methods it has become possible to differentiate conduction disturbances from disorders of the nervous system. In cases of diseases of the inner ear this was not possible at all when using classical acoumetric methods and only rarely when using audiometry. A revue of the four processes is given as far as their practical scope is concerned. The results show that cases of deafness of the internal ear are due partly to a disorder of the nervous system and partly also to a disturbance of the conduction system. In any case, it is now possible by this method to confirm damage to the acoustic nervous system, which represents an appreciable step forward in the topographical functional diagnosis of auditory disturbances.