

tiefsten Vokalformanten (Vokal *u*, etwa 435 Hz) nicht hinreichend überschreiten kann. Es wurden mehrere Fälle durchuntersucht, in welchen im Verlauf der Gleittonreihe starke Frequenzstörungen auftraten. Sie entsprachen aber wieder nicht dem Verhalten von Koppelungsstörungen. Es lagen vielmehr *Registergrenzstörungen* vor. Sie sind besonders auch bei Kindern deutlich, ihre Lage ist von der Art des gesungenen Vokals ganz unabhängig.

Man kann diese Art des „*Registerbruches*“ als „*Registergrenzbruch*“ bezeichnen. Er hat mit Koppelungswirkung nichts zu tun. Die Frage der „*Koppelungsbrüche*“ muss noch weiter untersucht werden. Es ist zu erwarten, dass die sehr mühsamen Frequenzmessungen in Zukunft fortfallen, falls man in der Lage ist, mit der Grützmaker'schen Methode der unmittelbaren Frequenzaufschrift („*Melodieschreiber*“) auch sehr kurz dauernde Frequenzänderungen unmittelbar aufzuschreiben.

(Ausführlich in den Sitzungsber. d. Preuss. Ak. d. Wiss., Phys.-Math. Kl. 1938 und A. f. Sprach- und Stimmheilkunde und angewandte Phonetik, Bd. I, S. 129, 1937; Bd. II, S. 40, 1938.)

#### DISCUSSION :

Dr DESIDER WEISS (Antwerp) :

Nachdem der Vortr. den experimentellen Teil meiner Arbeiten in einer Arbeit mit Kágén glänzend bestätigt hat, so wird es auf die Dauer nicht schwierig sein, die Differenzen in der Deutung dieser Ergebnisse zu beseitigen. Es muss tatsächlich ein Unterschied zwischen der Stelle des grossen Registerbruches und zwischen den Stellen der kleinen Registerschwierigkeiten gemacht werden, wie ich es — nebst einer unveröffentlichten Arbeit von HUSSON — in meinem *Referate über die Physiologie der Stimme* getan habe. Im grossen Registerbruche spielen nebst den Koppelungsfragen auch noch andere Momente eine Rolle, es besteht hier also kein Gegensatz gegenüber dem Vortr. Weitere Untersuchungen werden sicherlich noch die Bedeutung der Koppelungsfragen weiter unterstreichen, die auch berufen sind, wie bereits gestern erwähnt, den Streit HELMHOLTZ-HERMANN abzulösen.

29. Dr. DÉSIRÉ WEISS (Antwerp) : *Sur les problèmes de la mue de la voix.*

L'importance de la mue de la voix est souvent sous-estimée. La raison principale en est qu'elle n'est pas que rarement reconnue comme l'origine des troubles ultérieurs de la voix. Étant donné les recherches de ZUMSTEEG, FELLELENZ, SILBIGER

et d'autres concernant les troubles masqués de la mue („*larvierte Mutationsstörungen*“), c'est-à-dire des troubles dont l'origine réelle mais difficilement reconnaissable réside dans une mue fautive, nous pouvons nous contenter de les citer maintenant. Depuis le temps que nous faisons plus attentions aux symptômes spéciaux de la mue altérée, notamment à la voix trop haute, à la voix trop basse (Hogewind) et au signe beaucoup moins connu de la hauteur très variable de la voix parlée (même sans cassure) d'après FRÖSCHELS, le nombre des cas des troubles de la mue nettement diagnostiqués dans la consultation FRÖSCHELS a considérablement augmenté. Ces cas pouvaient être favorablement influencés par nos méthodes thérapeutiques habituellement utilisées pour les troubles de la mue. Ceci me permet d'affirmer également au nom de M. le prof. FRÖSCHELS dont la thèse que les troubles de la mue ne seraient que d'une importance minime pour les troubles ultérieurs de la voix est fréquemment citée — que nous devons attribuer une signification toute particulière à l'effet de la mue sur la voix de l'adulte. Ceci vaut surtout pour les personnes embrassant une carrière qui nécessite un emploi prépondérant de la voix parlée et chantée. (Ces questions ont été effleurées par L. HESS et P. NEUMANN de la part de la pédagogie.)

Le fait que nous avons l'habitude de parler d'une pathologie de la mue, prouve que nous en présumons une physiologie. Dans mon rapport au prochain congrès de la Société Internationale de Logopédie et de Phoniâtrie j'essayerai de prouver que la physiologie de la mue est un chapitre très peu élucidé et que de cette façon nous présumons une physiologie de la mue, sans la connaître au fond. Nous voyons très souvent au cours de l'histoire de la médecine que ce sont tout d'abord les cas pathologiques avec leur déviations très prononcées d'une normalité sous-entendue qui sautent aux yeux des médecins et que ce n'est pas que plus tard que l'intérêt pour la physiologie s'éveille. De même la pathologie de la mue de la voix est mieux connue que sa physiologie.

Nous devons en tout premier lieu nous demander, quand pouvons nous parler d'une mue pathologique ou d'un trouble de la mue dans un sens pathologique. N'oublions pas que même la mue soi-disant physiologique peut troubler la voix et de cette façon nous aurions raison de parler d'un trouble mutationnel de la voix, bien que l'évolution n'aie pas dépassé le cadre physiologique. Pour cette raison l'expression „*trouble de la mue de la voix*“ n'est pas entachée du double sens que présente l'expression „*trouble mutationnel de la voix*“, qui est d'ailleurs la traduction par trop exacte d'un terme allemand. Le trouble de la voix n'est pas donc le seul élément qui détermine si nous

nous trouvons en présence d'un processus pathologique ou physiologique. Nous devons en chercher le critérium décisif.

Dans le passé c'était principalement suivant la *durée* de la mue que nous jugions de son caractère physiologique ou pathologique. On prétendait qu'une mue physiologique ne dure qu'un demi an ou tout au plus une année et qu'une durée plus prolongée devrait être considérée comme pathologique. Le terme „*mutatio physiologica prolongata*” renferme d'après FLATAU une contradiction. On devrait donc plutôt parler d'une „*mutatio physiologica longa*”, ce qui signifie à la fois que la durée ne constitue pas un critérium suffisant pour la décision s'il s'agit d'une mue physiologique ou non. Une série d'observations des voix (basses), recueillie principalement parmi quelques jeunes gens de ma famille, m'a permis de constater que la durée d'un an, couramment attribuée à la mue physiologique, doit être considérée comme trop courte, surtout si nous tenons compte des symptômes ténus, reconnus seulement par l'expert. Bien que ces voix présentaient des clics et des affaiblissements fréquents même que passagères durant des années — dans un de ces cas même pendant quatre ou cinq ans — je n'avais jamais l'impression qu'il s'y agissait d'un processus pathologique ; ces voix ont en effet acquis spontanément une sonorité suffisante, parfois même plus que moyenne. Ce fait nous laisse poser d'ailleurs la question si nous pouvons établir des règles communes pour la mue des voix hautes et basses. P. NEUMANN s'est également posé cette question.

Il existe d'autre part une modalité de la mue qui, malgré une courte durée donne nettement l'impression d'être pathologique et de nécessiter une intervention thérapeutique : la voix de fistule mutationnelle (cf. plus loin). Eu égard à tous les éléments du problème nous pensons que le critérium fondamental d'une classification de la mue doit être cherché dans la considération, si, pour atteindre un résultat normal, l'intervention thérapeutique est indispensable ou non. Nous estimons que cette attitude s'accorde avec l'état actuel précaire de nos connaissances de l'évolution physiologique de la mue. La définition devrait donc pour le moment se formuler comme suit : Nous devons considérer comme pathologique ces cas de la mue pour lesquels nous présumons qu'il n'aboutiront pas à un résultat normal sans intervention thérapeutique. D'après cette conception la question de la durée et celle des symptômes de la mue, bien qu'en conservant un rôle important pour le diagnostic, n'en constituent pas les seuls facteurs décisifs. Nous devons nous rendre compte de ce que — vu l'état lacunaire de nos connaissances actuelles — notre décision est encore fortement dépendante des facteurs subjectifs.

En vue de caractériser jusqu'à quel point nous doutons des problèmes de la physiologie de la mue, effleurons la question, quelle serait la modalité la plus fréquente de la mue normale. La plupart des auteurs est d'avis que la mue se manifeste dans la majorité des cas par une cassure de la voix ; ce n'est que sporadiquement qu'on lit l'opinion qu'un abaissement progressif et continu de la voix ne serait pas très rare. Par contre on ne trouve qu'exceptionnellement exprimé un avis comme celui de NÉMAI, un des laryngologistes les plus âgés actuellement en vie, qui dans une de ses lettres m'écrit, que ce serait justement cet abaissement progressif plus ou moins inaperçu de la voix qui constituerait la règle. C'est ce que j'ai pu constater chez quelques jeunes gens qui ont été longtemps traités et observés à l'occasion d'une autre affection, justement au temps de leur mue. Le plus souvent la voix s'abaissait tout doucement et sans que les sujets s'en apercevaient, le fait que la voix était occasionnellement voilée étant généralement considéré comme un rhume passager. Il est vrai que je ne dispose que six ou sept cas de ces observations. J'ai interrogé cependant toute une série de jeunes gens de 13 à 14 ans, dont la mue était déjà terminée, s'ils parvenaient à se rappeler de quelle façon leur mue s'était effectuée. Bien qu'il s'agissait des événements tout récents, la grande majorité des sujets ne se souvenait de rien de spécial, la mue étant restée tout à fait inaperçue. Nous savons que la cassure de la voix est particulièrement gênante pour l'intéressé, nous pourrions donc en conclure que ces sujets ne présentaient aucun symptôme distinct, ce qui semble constituer la règle. Il est bien entendu que cette modalité ne constitue pas nécessairement la seule forme physiologique de la mue. Jusqu'à maintenant on a donc considéré la forme la plus frappante comme la plus fréquente, ce qui n'est somme toute qu'une erreur bien compréhensible.

A la période de la mue s'effectue d'une part la transformation du larynx et de l'autre celle de la fonction vocale. Je m'en voudrais de vous répéter les données connues concernant le développement du larynx qui, à la période de la mue, se déroulerait très rapidement. Il importe cependant de signaler que la mutation de la fonction est en général relativement indépendante des transformations organiques. Ceci nous semble être prouvé entre autre par le fait très fréquent que nous parvenons à l'aide des méthodes, capables d'amener une fonction vocale tout à fait naturelle, à provoquer l'apparition prompte d'une voix d'adulte normale, et cela pendant la mue physiologique que pathologique.

Parmi ces méthodes signalons en tout premier lieu celle d'assourdissement. Selon LOMBARD et BALDENWECK il se réalise en surchargeant l'ouïe par un bruit très fort de façon à l'éliminer.

Il s'ensuit que l'organe vocal quasiment abandonné à lui-même fonctionne d'une façon plus naturelle. (Une littérature déjà importante a été consacrée à cette méthode et ses résultats.) Il s'avérait qu'au cours de cette épreuve d'assourdissement, réalisé à la période de la mue, la raucité ainsi que la cassure de la voix, tout comme la voix trop haute ou trop basse disparaissaient très souvent brusquement, pour faire place à une voix d'adulte de sonorité plus ou moins normale. Il est vrai que les sujets doivent aussi apprendre de se servir de cette voix, même en absence d'assourdissement. Ceci nous amène à conclure que les transformations mutationnelles du larynx que nous pouvons désigner globalement par le terme „mue organique” ne sont pas toujours parallèles à la „mue fonctionnelle”. Dans le même sens plaident aussi les observations de SZEKÉR, qui par la traction de l'épiglotte anesthésié obtint des résultats favorables tant dans des cas d'aphonies que dans ceux de la mue pathologique ; de même les résultats acquis par la boule de MUCK etc.

Ces faits nous amènent à nous poser une question surprenante : la mue pathologique doit-elle être considérée comme un trouble organique ou comme un trouble fonctionnel ? On comprend en général sous le terme d'un trouble fonctionnel un état pathologique pour lequel nous ne décelons pas une cause organique ou du moins pas une raison organique suffisante. A la place de cette définition bien vague, dont dans le temps j'avais signalé les désavantages, j'ai proposé la formule suivante : nous devons considérer comme fonctionnel ce trouble qui disparaît resp. qui disparaîtrait lors d'une utilisation optimale de l'organe considéré, alors que les conditions organiques ne changent pas. C'est ce que nous pouvons constater dans la plupart des cas de troubles de la mue, qu'un résultat normal peut être obtenu par un fonctionnement adéquat. C'est également par les résultats souvent instantanés, obtenus par les méthodes déjà signalées, comme l'assourdissement, la traction de l'épiglotte, la boule de MUCK etc., méthodes employées tout d'abord pour le traitement de troubles fonctionnels de la voix en général, que nous pouvons tirer la conséquence que la mue pathologique doit être considérée dans la plupart des cas comme un trouble fonctionnel. Le larynx déjà suffisamment développé ne trouve pas le fonctionnement adéquat, qu'il serait capable de fournir du point de vue organique. C'est grâce à cette circonstance que la plupart des cas de la mue se prêtent admirablement comme objet pour différents essais thérapeutiques, souvent identiques avec ceux des troubles fonctionnels de la voix. (Les cas relativement rares d'un vrai retard du développement organique se manifestent le plus souvent aussi par des autres signes, comme p. ex. lors de l'eunucoïdisme etc.)

L'élément le plus important de la mue ne consiste peut-être pas tant dans le changement de la hauteur de la voix (chez l'homme) que dans un changement du timbre de la voix, du soi-disant registre. Alors que pendant la seconde enfance on utilise la voix de tête pure (GARBINI et autres), le garçon se sert avant la mue d'une espèce d'intermédiaire entre la voix de tête et de voix de poitrine ; cette voix a généralement un timbre à ce point particulier qu'on la reconnaît immédiatement comme celle d'un enfant dans la période de transition. Parmi les différences connues entre la voix de poitrine et celle de tête, je n'insisterai pour le moment que sur le point suivant : alors que dans le registre de la tête c'est le m. cricoaryténoïdien interne qui conserve sa longueur plus ou moins constante et la variation de la hauteur de la voix se réalise par le rapprochement des cartilages thyroïdes et cricoïde par l'action du m. cricothyroïdien, les rôles sont inversés dans le registre de la voix de poitrine : c'est le m. cricoaryténoïdien interne qui présente une longueur différente, pendant que le m. cricothyroïdien garde une extension plus ou moins constante. Nous voyons donc (du moins lors du mis en mouvement d'un registre pur) qu'il existe un muscle à fonction essentiellement statique, opposé à un autre, présentant une extension différente, chargé d'une fonction plutôt dynamique. C'est de cette façon qu'on doit compléter la conception de THOORIS, TARNEAUD et d'autres, pour qui le muscle cricothyroïdien serait toujours un muscle plutôt statique. Or un muscle ne peut, pendant sa période de croissance en longueur, exercer une fonction dynamique finement nuancée et ne peut tout au plus qu'assumer la fonction beaucoup plus simple d'un muscle statique ; ceci explique l'attachement instinctif fréquent à ce mode de fonctionnement.

C'est ce fonctionnement extrême qui paraît être fortement accentué dans des cas de soi-disant „voix de fistule persistante” (persistierende Fistelstimme). Tout comme THAUSING j'ai en effet pu constater que celle-ci ne représente nullement une persistance de la voix infantile, mais qu'elle est encore plus élevée qu'elle. Il s'agit ici non pas d'une persistance de la voix de l'enfant, mais d'un renforcement encore plus net de la tension du m. cricothyroïdien. C'est pour cette raison que je propose de la nommer „voix de fistule mutationnelle resp. dysmutationnelle”. Comme un exemple très frappant de cette conception je signale l'évolution de la mue d'un de mes malades, qui, âgé de 15 ans, est venu à me consulter pour sa voix de fistule mutationnelle extrêmement prononcée (environ fa<sup>3</sup>). Le visage, le système pileux, surtout celui des organes génitaux et tout le comportement démontraient une puberté brusquement apparue, qui d'ailleurs s'était déjà montrée dans la famille. Le jeune

homme, tout comme son père, n'iaient énergiquement que la voix se serait élevé progressivement, il prétendaient par contre avoir observé tout d'abord une certaine raucité, doublée d'un abaissement léger de la voix. Ce n'est qu'après celle-ci que la voix aurait progressivement cédé à cette voix extrêmement haute et d'une sonorité particulièrement grêle. Une intervention thérapeutique adéquat faisait apparaître tout d'un coup une voix d'homme très basse et sonore, à laquelle le malade s'est d'ailleurs habitué progressivement ; comme c'est souvent le cas, ce jeune homme était en effet d'abord effrayée de sa nouvelle voix. Dans ce cas, il ne s'agissait donc ni de la persistance, ni de l'élévation progressive de la voix infantile, mais d'une voix de fistule mutationnelle, qui se manifestait nettement comme une erreur dans le fonctionnement de son larynx déjà complètement développé.

J'aimerais résumer ma conférence par les points suivants :

1° La mue est d'une importance considérable pour la voix définitive ;

2° connaissant imparfaitement le mode physiologique de la mue, nous ne pouvons déclarer comme pathologique seulement ces cas, dont nous pouvons présumer qu'ils n'aboutiront pas à un résultat normal sans intervention thérapeutique ;

3° contrairement à l'opinion généralement admise c'est l'abaissement progressif et à peine perceptible de la voix, qui semble constituer le mode de mue le plus fréquent ;

4° la transformation du larynx serait à désigner comme la mue organique, le changement de la fonction comme mue fonctionnelle ; ces deux éléments sont souvent indépendants l'un de l'autre, même dans les cas physiologiques, mais encore beaucoup plus dans le domaine pathologique. C'est pour cette raison que la plupart des cas de mue pathologique doivent être considérés et traités comme un trouble fonctionnel de la voix ;

5° c'est l'inversion des rôles statiques et dynamiques des mm. cricoaryténoïdien interne et cricothyroïdien qui semble constituer l'élément principal de la mue ;

6° la soi-disante voix de fistule persistante n'est pas due à la persistance de la voix infantile et doit être désignée comme voix de fistule mutationnelle resp. dysmutationnelle.

30. DR. ALEKSANDRA MITRINOVIĆ (Warsaw) : *Enregistrement de la voix par le film sonore dans la phonasthénie.*

La méthode d'enregistrement de la voix par un film sonore, reproduisant les ondes vocales, est une des méthodes les plus précises parmi celles qu'on emploie dans l'examen fonctionnel du larynx.

Le son est enregistré sur la pellicule sous la forme d'une onde. Le dessin de l'onde, sa régularité, son amplitude, sa phase, etc. nous permettent d'apercevoir le fonctionnement du larynx aussi bien dans l'état physiologique que dans l'état pathologique.

Le malade est debout devant le microphone, on le fait parler. Les ondes vocales frappent la membrane du micro qui vibre. Les vibrations de la membrane se transforment dans le champ électromagnétique du micro en vibrations électromagnétiques.

Elles sont évidemment très faibles ; pour être enregistrées elles doivent donc être renforcées d'une façon spéciale.

Pour amplifier ces ondes on emploie un appareillage approprié basé sur le principe des lampes cathodiques. Les ondes électromagnétiques amplifiées frappent le miroir d'un oscillographe, qui est construit de façon suivante. Dans le champ électromagnétique se trouve une petite ganse, munie d'un miroir. Les ondes électromagnétiques venant de l'amplificateur font naître dans le champ électromagnétique un courant alternatif dont l'intensité varie. Celui-ci fait osciller le miroir.

L'amplitude des oscillations correspond à l'intensité des ondes électromagnétiques. En face du miroir se trouve une lumière qui jette sur lui un faisceau de rayons. En vibrant sous l'influence d'un courant électromagnétique variable le miroir met de même en mouvement le faisceau lumineux. Le rayon lumineux oscillant atteint la pellicule qui noircit (voir fig. 1).

L'amplitude du faisceau lumineux dépend des oscillations du miroir. Celles-ci correspondent à l'intensité du courant.

L'intensité du courant correspond aux vibrations de membrane du micro, ce que nous avons déjà mentionné.

Le dessin de l'onde sur la pellicule correspond alors à l'amplitude du son.

Pour bien analyser la voix, nous avons ordonné à nos malades de prononcer devant le micro les voyelles : a, o, u, e, etc.

Pour pouvoir comparer les images filmées des sons dans les cas de phonasthénie avec celles des cas normaux, nous avons fait également des enregistrements de la voix normale.

Nos recherches sur l'enregistrement de la voix concernent d'ailleurs les états pathologiques variés.

Pour compléter nos travaux sur la phonasthénie, nous avons fait également des films dans les cas de mue tardive (*mutatio tarda*).

Ces films sont très instructifs au point de vue des maladies fonctionnelles du larynx. Ils mettent en évidence également des caractères de la phonasthénie et de la mue tardive en ce qui concerne la phonologie.