

the spinal fluid culture. In 24 h both cultures contained numerous spheroplasts, a few streptococci and highly pleomorphic cocci. When transferred to blood agar the colonies were predominately tiny and the inhibition zones of antibiotic sensitivity tests were read with a dissecting microscope. The organisms from blood and spinal fluid appeared identical, with only a few typical α -hemolytic colonies on first subculture, but with growth becoming entirely typical after three subcultures. After reversion the organisms exhibited the same growth characteristics as the streptococci from cultures before therapy was instituted.

With present knowledge it cannot be stated whether the streptococcus existed in the patient in the L stage, or whether growth was initiated in the L stage because only a few organisms were in the specimens. It has been shown with other cocci that when the inoculum is minimal growth may be of the L type⁶.

VIGOURoux and HANNOUN¹⁰ have found L forms in blood cultures from streptococcal endocarditis in several instances. They have, furthermore, shown that the streptococcus can assume the L form *in vivo* and has an affinity for red corpuscles. In their opinion, MULÈ's¹¹

intraerythrocytic bodies of scarlet fever and rheumatic fever probably represent streptococcal L forms. The association of streptococcal L forms with erythrocytes was also observed in our cultures.

Zusammenfassung. Es wird gezeigt, dass die L-Form verschiedener Streptokokken auf einfachem vitaminfreiem Nährboden wachsen kann, dessen genaue Zusammensetzung und Herstellung beschrieben wird. Auf das morphologische Wachstumsverhalten der Streptokokkenkolonien bei Benutzung der synthetischen Nährböden wird ausführlich eingegangen.

L. H. TUNSTALL and L. H. MATTMAN

Graduate School, Wayne State University, Detroit (Michigan), November 21, 1960.

¹⁰ J. VIGOURoux and C. HANNOUN. Commune 1er Congrès Intern. Path. Infect. Lyon (1956).

¹¹ F. MULÈ, Exper. 10, 205 (1954).

D I S P U T A N D U M

De l'opportunité de quelques équations différentielles en vestibulométrie

C'est à juste titre que le labyrinthe a été ainsi dénommé par les anatomistes d'autrefois. Les physiologistes après eux en ont cherché le fil d'Ariane: ils s'accordent tous à reconnaître les difficultés auxquelles ils se heurtent au cours d'une telle recherche. Aussi, est-ce avec une certaine stupéfaction qu'on a vu les physiciens se mêler d'un problème déjà si complexe et dont les éléments expérimentaux reproductibles sont si peu nombreux; cette carence de données valables explique sans doute la propension que les disciples de DESCARTES ont manifesté à l'égard de l'analogie.

C'est en effet sous la forme d'une séduisante analogie physico-mathématique qu'un théoricien hollandais¹ a présenté le fonctionnement de la cupule labyrinthique, il y a quelques années. Cette analogie n'avait en elle-même rien de répréhensible — car chacun peut comparer la cupule à un pendule de torsion et relever dans un traité de physique classique les fondements mathématiques justificatifs de sa comparaison. Néanmoins, à la lumière des travaux²⁻⁴ qui permettent de voir *in vivo* le «déplacement» cupulaire au cours des différents mouvements de l'animal, on hésite d'emblée à considérer la cupule comme un *pendule* répondant à l'équation:

$$\theta\xi' + \pi\xi'' + \Delta\xi''' = 0$$

(où θ représente le moment d'inertie de la cupule, où π représente le moment de friction/unité de vit. angul., où Δ représente le moment directionnel/unité d'angle, où les trois facteurs ξ représentent respectivement la déviation, la vitesse et l'accélération angulaires de l'endolymph relativement à celles du crâne).

Il y a à cela deux raisons: la première est qu'il est actuellement impossible de mesurer chez l'homme *d'une manière directement reproductible* les trois constantes et les trois facteurs ci-dessus. Cette raison suffirait à elle seule à

raayer définitivement du monde des ingénieuses constructions une telle équation différentielle;

la seconde raison est fournie par le fait que les données les plus classiques^{5,6} aussi bien que les plus récentes⁷ d'histo-physiologie sensorielle s'accordent à mettre en évidence des phénomènes non linéaires ou mieux, non linéairement amortis dans le temps; l'un des arguments les plus péremptoires réside dans le fait que l'anisotropie de la cupule lui confère des propriétés mécaniques différentes selon les directions.

L'équation de GROEN se trouve ainsi réduite à demeurer à la rigueur une *équation d'état*, sans applicabilité, par conséquent, pour le chercheur ou pour le clinicien, l'un et l'autre devant admettre a priori ce postulat restreint.

Les labyrinthologues hollandais pourtant, sous l'impuissance de l'école d'Utrecht, ont décidé d'ériger le postulat en loi quasi-générale, l'hypothèse de travail en preuve: le fruit de cette transformation a reçu le nom de cupulométrie^{8,9}. Il apparaît pourtant à un esprit scientifique rigoureux qu'un tel sophisme ne devrait pas être possible à notre époque; il semble surtout qu'un tel artifice ne devrait pas permettre la mise en doute des principes physiologiques les plus appuyés par une longue expérience, telle les lois d'EWALD et de BARANY (connue sous le nom de 2e loi d'EWALD)^{10,11}, la valeur du seuil nystagmique

¹ A. A. J. VAN EGMOND, J. J. GROEN et L. B. W. JONGKEES, J. Physiol. 110, 1 (1949).

² G. DOHLMAN, Proc. Roy. Soc. Med. 28, 65 (1935).

³ W. STEINHAUSEN, Z. Laryng. Rhinol. 26, 29 (1933).

⁴ A. LEDOUX, Acta oto-laryng. Belg. 12, 113 (1958).

⁵ CL. F. WERNER, Z. Zellforsch. 25, 341 (1937).

⁶ G. COASSOLO, Arch. Ital. O. R. L., Suppl. 17 (1954).

⁷ J. WERSÄLL, Acta oto-laryng., Suppl. 126 (1956).

⁸ A. A. J. VAN EGMOND, J. J. GROEN et L. B. W. JONGKEES, J. Laryng. Otol. 63, 299 (1949).

⁹ J. EK, L. B. W. JONGKEES et A. J. KLIYN, Acta oto-laryng. 51, 416 (1960).

¹⁰ J. R. EWALD, *Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus octavus Bergmann* (Wiesbaden 1892).

¹¹ R. BARANY, *Physiologie und Pathologie des Bogengang-Apparates beim Menschen* (Deuticke, Leipzig 1907).

d'accélération giratoire définie par l'Ecole de Genève¹²⁻¹⁴ ou encore la nature des mécanismes stimulatoires adéquats¹⁵.

Mais, comme chacun le sait, la critique est vaine si elle n'est pas suivie d'une réaction constructive. Nous avons cherché dans cet esprit à donner au «mouvement» cupulaire une relation générale tirée de l'expérience statistiquement contrôlée et dont les paramètres soient rigoureusement mesurables. Il nous a paru en effet important de souligner la concordance mathématique existant entre la cochlée et le vestibule. Dans un travail sur la presbyacusie¹⁶, nous avions réussi à mettre en évidence une relation caractéristique générale de la sensibilité auditive. Cette relation nous paraît exister également d'une manière caractériellement stricte et générale en ce qui concerne la sensibilité vestibulaire.

Partant du fait expérimental que la cupule est orthomorphe pour des valeurs infra-liminaires de l'épreuve giratoire liminaire selon MONTANDON et vérifiant que cet «état de repos» se traduit par une absence de réaction nystagmique sur le tracé électronystagmographique; partant d'autre part du fait expérimental que la fréquence des influx nerveux enregistrés au niveau du nerf vestibulaire est augmenté proportionnellement à la compression de la cupule et par conséquent proportionnellement au stimulus d'accélération giratoire (pour autant que celui-ci ne constitue pas une source de résonnance par suite d'une valeur trop élevée ou irrégulière), nous avons pu déterminer que le métamorphisme cupulaire en fonction du temps pouvait au plus être décrit par une équation différentielle du type:

$$\sum_{k=0}^n a_k \frac{d^k y}{dt^k} = 0$$

dont la forme: $y(t) = \sum_{k=1}^n A_k Y_k t^k$ permet de déterminer la

stabilité ou l'instabilité du système. Cette équation a l'avantage de comporter moins de paramètres individuels (A_k représentant les constantes d'intégration déterminées par les conditions initiales et y_k représentant les racines de l'équation caractéristique de l'équation différentielle).

Ayant fait passer de la sorte une équation statique à l'état dynamique et ouvrant ainsi le chemin aux expérimentateurs afin qu'ils puissent en tirer un parti plus complet et moins analogique, nous espérons avoir modestement contribué à la première phase d'une solution éventuelle et descriptive du système labyrinthique.

Summary. On the basis of wide experience in electronystagmography, the author has attempted to establish a characteristic and general relationship between the cupulo-ampullary system of the labyrinth underlining the mathematical parallelism with the cochlear system. At the same time, some partial physico-mathematical analogies, which were expressed concerning the same subject, are criticized.

F. DITTRICH

Clinique universitaire d'Oto-rhino-laryngologie, Genève (Suisse), le 6 décembre 1960.

¹² A. MONTANDON, Proc. Collegium oto-rhino-laryng. (London 1954). – Acta oto-laryng. 44, 594 (1955).

¹³ A. MONTANDON et A. RUSSBACH, Pract. oto-rhino-laryng. 17, 224 (1955). – Acta oto-laryng. 46, 264 (1956).

¹⁴ A. MONTANDON et J. FUMEAUX, Pract. oto-rhino-laryng. 19, 556 (1957).

¹⁵ A. MONTANDON et F. DITTRICH, à paraître dans Acta oto-laryng. Belg.

¹⁶ J. FUMEAUX, *La presbyacusie*, à paraître.

C O R R I G E N D U M

F. GROSS: *Renal and Extrarenal Actions of Aldosterone.* Exper. vol. XVII, fasc. 2, p. 63 (1961). Die Bilder zu den Legenden Fig. 6 und 7 sind vertauscht.