 研 究

コルチリンパに関する一考察

一走査電顕による一

たなか
田中とおる たきぐち
徹・滝口たかし あおき
峻・青木てるゆき
輝行*

緒 言

コルチ器の内腔をみたしている液体は Engström (1960)¹⁾ によりコルチリンパとなづけられているが、この液がどこに由来し、またどのような組成であるかは、従前より非常に関心のもたれている事柄である。Smith²⁾ や Rauch³⁾ によりその組成は外リンパに近いものであることが確かめられ、その由来に関して、Schuknecht⁴⁾ は鼓室階外リンパが骨らせん板を経てコルチトンネルに達する経路を考えた。我々は骨らせん板にコルチリンパと外リンパをむすぶ間隙があるかどうかを走査電顕を用いて観察したので、その結果を報告する。

実 験 方 法

プライエル耳介反射鋭敏な成熟モルモットを断頭後、できるだけすみやかに蝸牛骨胞をとり出し、骨胞骨壁を除去して蝸牛を露出し、実体顕微鏡下にアブミ骨ならびに正円窓膜を除去し、次いで蝸牛頂部の骨壁に小さい孔をあけ、この蝸牛組織全体を1%オスミウム酸固定液中に入れ、液中にて micropipette を用い正円窓および卵円窓の入口部より蝸牛頂部に向けて固

定液をゆるやかに還流して、蝸牛組織がすみやかに、かつ充分に固定されるように操作し、2時間固定、上昇エタノール系列により脱水、次いで樹脂冷凍断法⁶⁾ により蝸牛を骨ごと切断し、試料を臨界点乾燥法を用いて乾燥させ、カーボンおよび金の二重蒸着後、骨らせん板の割断面を走査電顕にて観察した。

実 験 結 果

骨ごと蝸牛を切断すると図1の如き割断面が得られ、その骨らせん板を観察した。骨らせん板内の神経線維の周囲にはかなりの間隙があり、骨らせん板の下面に鼓室階とこの神経線維周囲腔を結ぶ3 μ 内外の小孔が認められた。骨らせん板の下面は軽石状を呈しており大小不同の孔が多数認められるが、これらが各々直接

に神経線維周囲腔と交通しているのではなく、数個が1つの孔を介して神経周囲腔と交通している。孔の内面にはくもの巣様の繊維様構造を認めた(図2, 3, 4, 5)。この小孔と神経線維周囲腔を介してコルチリンパと鼓室階外リンパは交通しているものと考えられる。

考 按

コルチリンパがどこに由来し、またどのような組成であるかは、従前より非常に関心のもた

れていることである。古くはコルチ器の有毛細胞は内リンパにかこまれていると想像されてい

 A Suggestion on the Origin of Cortilymph by Scanning Electron Microscope.

Tohru Tanaka, Takashi Takiguchi and Teruyuki Aoki

*岡山大学医学部耳鼻咽喉科教室

た. しかし Smith²⁾により内耳液の電解質組成の分析が行われ, 外リンパは高 Na^+ , 低 K^+ で, 内リンパは高 K^+ , 低 Na^+ であることが判明し, また Rauch³⁾ はコルチリンパを分析し, 高 Na^+ , 低 K^+ で外リンパに近い組成を有する液体であることを報告した. また電気生理の面からみた場合, 神経線維の興奮時には Na^+ が膜を通して神経内に入り, K^+ は逆に神経内から外に移動するので, 高 K^+ , 低 Na^+ の液のなかでは神経の興奮伝導はおこらない. この意味からもコルチトンネル内を走っている神経の機能が正常に行われるためには, コルチリンパは外リンパに近い組成すなわち高 Na^+ , 低 K^+ の液でなければならないことになる. しかればコルチリンパはどこに由来するものであろうか. この点に関して Schuknecht⁴⁾ は猫の蝸牛の外リンパ腔をアセチルコリンエステラーゼ染色液で灌流

し, その染色具合から, 骨らせん板の下面に 3μ 内外の孔があいていて, 鼓室階の外リンパがこの孔を通して骨らせん板内に入り神経線維にそってコルチ器に達すると考えた. また野村⁵⁾ も同じく外リンパ腔を染色液で灌流し, モルモットで同様の経路を推論している. 我々はモルモット蝸牛を樹脂冷凍割断法を用いて割断し, その骨らせん板の割断面を走査電顕で観察し, 鼓室階と骨らせん板内の神経線維を連絡する小孔を証明した. すなわち, 骨らせん板の下面には 3μ 内外の小孔があいていて, この小孔を介して鼓室階と骨らせん板内の神経線維周囲腔は連絡しており, また骨らせん板内の神経線維の周囲にはかなりの間隙が認められた. 以上の結果より, コルチリンパは鼓室階外リンパとこの経路によって交通しており, その組成は外リンパに近いものと思われる.

結 語

モルモット蝸牛の骨らせん板を走査電顕で観察し, 骨らせん板内にコルチリンパと鼓室階外リンパを結ぶ交通路があることを形態学的に証明した.

高原滋夫教授の御校閲を感謝いたします.

本論文の要旨は第13回中国四国合同地方会(宇部市, 昭和47年11月5日)において演述した.

参 考 文 献

- 1) Engström, H.: The Cortilymph, the Third Lymph of the Inner Ear. Acta Morph. Neerl. Scand. 3 : 195-204, 1960.
- 2) Smith, C.A., Lowry, O.H., and Wu, M-L.: The Electrolytes of the Labyrinthine Fluids. Laryngoscope 64 : 141-153, 1954.
- 3) Rauch, S.: Biochemie des Hörorgans. Georg Thieme, Stuttgart 1964.
- 4) Schuknecht, H.F. and Seif, A.F.: Experimental Observations on the Fluid. Physiology of the Inner Ear. Ann. Otol. 72 : 687-712, 1963.
- 5) 野村恭也: コルチリンパ, 耳鼻臨床 61 : 469-472, 1968.
- 6) Tanaka, K.: Frozen Resin Cracking Method for Scanning Electron Microscopy of Biological Materials. Die Naturwissenschaften 59 : 77, 1972.

(原稿到着: 昭和47年12月7日急載)
 別刷請求先: 田中 徹
 〒700 岡山市鹿田町
 岡山大学医学部耳鼻咽喉科

田中・滝口・青木論文附図(その1)

図1 樹脂冷凍切断法により切断されたモルモット蝸牛の第2回転切断面
ST: 鼓室階 BM: 基底板 RM: ライスネル膜 SV: 前庭階
SG: らせん神経節

(×100)

田 中・滝 口・青 木 論 文 附 図 (その 2)

図2 図1の□部の拡大.

骨らせん板の下面に鼓室階と神経線維周囲腔を結ぶ小孔 (P, P') が認められる.
ST : 鼓室階 N : 骨らせん板内の神経線維

(×300)

田中・滝口・青木論文附图(その3)

図3 図2のP部の拡大.

骨らせん板内の神経線維(N)の周囲にはかなりの間隙があり、この間隙と鼓室階(ST)を結ぶ小孔(P)を認める。

(×1,000)

田 中・滝 口・青 木 論 文 附 図 (その 4)

図 4 図 3 の P 部の拡大.

骨らせん板の下面は軽石状を呈しており大小不同の孔(矢印)が多数認められるが、これらが各々直接に神経線維周囲腔と交通しているのではなく、数個が1つの孔(P)を介して神経周囲腔と交通しているのがわかる。

($\times 3,000$)

田中・滝口・青木論文附图(その5)

図5 小孔部の拡大.

孔の直径は約3 μ で、内面にはくもの巣様の繊維様構造を認める.

($\times 10,000$)