



Title	内耳液電解質（Na, Kイオン）に関する研究
Author(s)	堀井, 健
Citation	大阪大学, 1966, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29361
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	堀 井 健
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 975 号
学位授与の日付	昭和41年4月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	内耳液電解質(Na, K イオン)に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 久保 秀雄 (副査) 教授 阿部 裕 教授 西川 光夫

論文内容の要旨

〔目的〕

1954年, Smith らによりはじめて内耳の内・外リンパにおける Na, K イオン構成の特異性, すなわち内リンパが細胞内液, 外リンパは細胞外液に類似した性質を示すことが報告されて以来, 内耳の電気現象, 代謝機構に関連し, あるいはメニエール病など内耳疾患における電解質の問題が一般の注目をあつめるようになった。

しかし内耳液の Na, K 組成に関しては, 報告値にかなりの相違がみられるごとく, 解剖学的諸条件をはじめ, 検索方法に困難な点が多く, 現在なお定説を得るに到っていない。

そこで著者は, 従来の方法を詳しく検討し, さらに新工夫を加えて, モルモットを用いた精確な内耳液 Na, K 量の測定方法確立のため一連の実験をおこなった。そして音響, 回転等内耳に種々の条件を負荷した場合の変動, メニエール病などの治療に用いられる 7%重曹水静注時の影響についても検討したので, ここに報告する。

〔方法ならびに成績〕

I 実験方法

(1) 実験動物: 体重 350~400 g の成熟モルモットで, 一般状態, プライエル耳介反射, 回転後眼振等に異常ないものを使用した。

(2) 内耳液採取法および測定方法: 動物は無麻酔で急速に失血致死せしめ, 直ちに直径 50~100 μ の硬質ガラス毛細管を用い内リンパは卵形囊, 外リンパは鼓室階外リンパを正円窓, 前庭階外リンパを大円窓から採取。採取後の試料は Sartrius 直示天秤にて重量測定の後, Beckman DU 型 flame photometer を使用して, Na, K 量を定量した。

(3) 実験群ならびに負荷条件:

- 1 正常動物群
- 2 音響刺激負荷群 (120 phon の white noise で連続 8 時間の刺激を 1 日 1 回の群, および 1 日 1 回で 1 週間負荷の 2 群)
- 3 回転刺激群 (毎分 120 回転で 5 秒間回転 10 秒間休止の刺激を 10 回負荷)
- 4 7 %重曹水静注群 (6 ml/Kg 静注)

上記各群について内外リンパ中の Na, K 量を測定し, 個々の測定値より母平均の信頼限界を求め比較検討した。なお 2) 3) の 2 群ではプライエル耳介反射, 回転後眼振の観察, および聴器の病理組織標本を作成した。4) 群については対照とした 5 %食塩水静注群とともにそれぞれの成績を非注射群と対比した。

II 実験成績

著者の方法によるモルモット内耳液の Na, K 量測定値は, 従来の報告値に比べばらつきが少なく以下の成績を得た。

1) 正常モルモット内耳液の Na, K 組成

	Na	K
内 リ ン パ	15.2±2.4	131.5±2.8
鼓 室 隅 外 リ ン パ	149.5±5.5	8.0±1.0
前 庭 隅 外 リ ン パ	148.5±2.7	13.9±1.2

(meq/l)

(数値は危険率 5 %における母平均の信頼限界の上限および同じく下限を示す)

2) 音響刺激負荷時の変動

1 日群では内リンパの K 量が 121.8 ± 5.0 meq/l と低下, 1 週間群では更に低下し 111.6 ± 4.2 meq/l を示した。刺激負荷量の増加につれて K 量の低下も著明となる傾向がみられ, プライエル耳介反射, 聴器の組織所見でも後者に回復しない例, 有毛細胞の変性, 血管条の血管拡張等病的所見を認めるもののが多かった。

3) 回転刺激負荷時の変動

回転刺激負荷動物では内リンパ, 外リンパともに K 量の上昇が認められ, Na 量は有意の変動なく, 聴器の組織所見ではコルチ器, 前庭器等に病的変化を認めなかった。

4) 7 %重曹水静注時の影響

静注後 1, 3, 6, 12, 24 時間ににおける内耳液 Na, K 組成には大きな動きなく, 12~24 時間後では正常値に一致, 5 %食塩水静注時の動き (1 時間の内リンパ Na 量上昇, K 量低下) と比べかなりの相違が認められた。

〔総括〕

著者の方法によりモルモット内耳液の Na, K 量を測定した結果, 以下の成績が得られた。

〔I〕 正常動物では, 内リンパ, Na 量 15.2 ± 2.4 , K 量 131.5 ± 2.8 , 鼓室階外リンパ, Na 量 149.5 ± 5.5 , K 量 8.0 ± 1.0 , 前庭階外リンパ, Na 量 148.5 ± 2.7 , K 量 13.9 ± 1.2 の値が得られた。(単位は meq/l)

〔II〕 音響刺激負荷の動物では内リンパの K 量に低下がみられ、この低下は 1 週間群において更に著明となり、プライエル耳介反射、聴器の組織所見も 1 週間刺激群にのみ病的所見を認めることが多かった。

〔III〕 回転刺激負荷の場合は内外リンパとともに K 量が上昇し、Na 量には有意の変動なく、聴器の組織所見にも病的変化を認めなかった。

〔IV〕 7%重曹水を正常モルモットに静注し、内耳液組成の経時的变化を観察した群では、内・外リンパとも大きな動きがなく、対照とした 5%食塩水静注時の動きと比べ、相違することがわかった。

論文の審査結果の要旨

近年、内耳の代謝に関し内耳液の組成特に Na, K イオン等電解質の問題が注目されている。しかし内耳液検索には、液量の微小、解剖学的条件など採取法に困難な点が多く、そのイオン構成も報告者により一致せず現在なお定説を得るに至っていない。本論文は上記の諸点に鑑み、従来の方法を再検討しモルモットを用い、純粋な試料を得るために内リンパは相互汚染の少ない卵形囊から明視下に採取、外リンパは鼓室階、前庭階採取のものについて観察し、多数例の測定値から推計学的処理により、まず正常動物についてばらつきの少ない成績を得ることができた。次いで音響、回転刺激等内耳に条件を負荷し Na, K 量変動を観察、また 7%重曹水投与時の影響を検討した。その結果外リンパでは殆んど変動がないのに比べ、内リンパの K 量において変化が認められ、音響障害を来たした動物では K 量の低下、前庭刺激負荷の動物では逆に K 量の上昇をみた。同時に音響障害動物では組織学的にコルチ器の病変を認め、前庭刺激動物の神経終末装置には著変を認めなかった。また重曹水注射例では内リンパ Na, K 組成に大きな変動なく、対照とした等張食塩水注射例に Na の上昇 K の低下がみられた。

以上本研究は内外リンパ採取法に新工夫を加え、微量の内耳液 Na, K 測定法の基礎をつくり、内耳病態を内耳液イオン組成の面から検討、内耳代謝の解明に寄与したものと考えられる。