

# Effects of Circulatory Disturbance on the Cochlea

メタデータ	言語: jpn 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 伊藤, 久子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/1395">http://hdl.handle.net/10271/1395</a>

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博論第 118号	学位授与年月日	平成 4年 3月 2日
氏名	伊藤久子		
論文題目	Effects of Circulatory Disturbance on the Cochlea (循環障害の蝸牛への影響)		

医学博士 伊藤久子

論文題目

Effects of Circulatory Disturbance on the Cochlea  
(循環障害の蝸牛への影響)

### 論文の内容の要旨

〔はじめに〕 実験的前下小脳動脈閉塞に関する Kimura&Perlman(1958)の報告以来、循環障害により蝸牛に高度の変性をきたすことが知られている。しかし、一時的あるいは部分的な血流障害が内耳に及ぼす影響については不明な点が多い。ところで、蝸牛の電気現象は酸素欠乏負荷により低下するが、このうち聴神経活動電位(compound action potential; AP)は蝸牛内静止電位や蝸牛マイクロホン電位に比べ鋭敏に反応することが知られている。また AP の酸素欠乏による低下は、聴神経ニューロンよりむしろ内耳有毛細胞内でおこった変化と関係することが示唆されている。そこで、循環障害の蝸牛機能への影響について検討することを目的として、ネコの脳底動脈系において血流遮断時の AP と蝸牛血流の変化を測定した。

〔方法〕 ネコはペントバルビタール腹腔内注射により麻酔し、気管切開後パンクロニウムを用いて筋弛緩させ人工呼吸器を装着した。腹側からのアプローチにより脳幹を露出し、中耳骨朶も同時に開放した。脳底動脈は前下小脳動脈の尾側において、前下小脳動脈は前および後枝への分岐部において、それぞれ脳動脈瘤クリップを用いて閉塞した。AP の記録は正円窓上に置いた銀ボール電極を用いた。AP の誘発刺激にはクリック音を各動物の AP 入出力曲線の H-part および L-part の移行部にあたる音圧でスピーカより与えた。蝸牛血流は基底回転外側壁を削った上に置いたプローベによりレーザードップラー法で測定した。血流遮断と蝸牛血流測定は一側で行い、対側の AP は AP の変化が全身状態の変化によるものではないことを確認するためのコントロールとした。

〔結果〕

1. 閉塞部位と AP 変化；内耳動脈閉塞時には AP は急速に抑制され、閉塞解除で回復した。完全回復可能な閉塞時間は16匹の観察で最長6分であった。これに対し、前下小脳動脈閉塞時の変化は全く無いか閉塞解除前に回復する一過性の AP 振幅低下と潜時延長を示すものが多かった。
2. 閉塞部位と蝸牛血流量；脳底動脈・前下小脳動脈・内耳動脈と閉塞部位が末梢にあるほど蝸牛血流は大きく低下した ( $p < 0.01$ )。
3. 蝸牛血流量と AP 変化；すべての閉塞部位を含めて3分間の閉塞を比較したところ、最大に抑制されたときの AP 振幅低下率は蝸牛血流低下率の対数と相関を示した ( $p < 0.005$ )。相関式より AP 振幅50%のときの蝸牛血流の推定値は42.0%と計算された。

〔考察〕 ネコにおいても、ヒトと同様に脳底動脈系の走行には variation が多く、また前下小脳動脈と他の動脈との吻合も豊富にみられる。しかしながら、末梢において血管を閉塞するほど蝸牛血流の低下は高度になり、また蝸牛血流の低下度に応じて AP 変化も高度にみられた。これは、末梢ほど吻合を介する側副血行の機会の少なくなることを反映したものと考えた。内耳動脈は解剖学的に終末動脈ではない可能性もあるが、内耳動脈閉塞時の AP 変化からみる限り臨床では終末動脈として対処したほうがよいと思われる。また、本実験の結果から蝸牛血流には60%程度の予備能があり、これをこえて低下すると機能障害をひきおこすと考えられる。このため、聴性脳幹反応 (Auditory Brainstem Response; ABR) をはじめとする聴性誘発反応を脳幹その他の中枢機能の評価のための検査法として用いる際には、脳幹障害による末梢内耳の血流低下を考慮することが必要と考えた。

〔結語〕 血管走行の variation 等のため脳底動脈系の循環障害が蝸牛に及ぼす影響には個人差がある。しかし、閉塞の部位によらず蝸牛血流の低下度に比例して AP が抑制されることが認められた。

### 論文審査の結果の要旨

脳幹病変が内耳の循環障害を伴い末梢性聴覚障害を発生しうるため、聴覚障害の鑑別診断は必ずしも容易ではない。前下小脳動脈の実験的閉塞により蝸牛に高度の変性が起こることは知られているが、一時的もし

くは部分的血流障害が内耳へ及ぼす影響については不明な点が多い。また蝸牛の電気現象のうち、聴神経活動電位(AP)は蝸牛の酸素欠乏に鋭敏に反応することが知られている。そこで、申請者は循環障害の蝸牛への影響を検討するため、ネコの脳底動脈系の血流遮断時のAPと蝸牛血流の変化を測定した。

血流遮断は、脳底動脈の前下小脳動脈分岐部の尾側、前下小脳動脈の前・後枝への分岐部の中樞側、内耳動脈の3カ所で行った。クリック音誘発APは正円窓に置いた銀ボール電極より記録し、蝸牛血流はレーザードップラー法で測定した。以下の如き興味ある所見を得た。

- 1) 脳底動脈、前下小脳動脈、内耳動脈と閉塞部位が末梢にあるほど蝸牛血流は大きく低下した。
- 2) APは内耳動脈閉塞時には急速に抑制され、閉塞が最長でも6分以内ならば閉塞解除後完全に回復した。前下小脳動脈や脳底動脈の閉塞時の変化は全くないか閉塞解除前に回復する一過性のAP振幅低下と潜時延長を示すものが多かった。
- 3) 全ての閉塞部位を含めて3分間の閉塞を比較すると、AP振幅の最大低下率は蝸牛血流低下率の対数と相関し、AP振幅50%の時の蝸牛血流は42.0%と推定された。
- 4) 内耳動脈は、解剖学的には終末動脈ではない可能性もあるが、今回の実験結果は、臨床的には終末動脈と考えるべきことを示唆している。
- 5) 蝸牛血流には60%程度の予備能があり、これを超えて低下すると機能障害をひき起こすと考えられる。
- 6) 聴性脳幹反応などの聴性誘発反応の評価に当たっては、脳幹障害による末梢内耳の血流低下の可能性をも考慮する必要がある。

〔本論文の評価〕

本論文内容の説明の後、論文内容と関連の深い以下の点について申請者との間に質疑応答がなされた。

- 1) 蝸牛の電気現象の種類とそれらの発生源
- 2) 内毛細胞と外毛細胞の機能の相違
- 3) 脳幹と内耳の動脈支配のヒトとネコの相違
- 4) 局所組織血流の測定法
- 5) レーザードップラーの原理

以上の質問に対する申請者の回答は適切であり、従来の内耳への血流遮断実験と異なり、蝸牛血流をモニターしながら聴神経活動電位への影響を観察するという新しい研究方法を使い、今後臨床的にも有益ないくつかの新知見が得られたので、本論文は博士(医学)の学位を授与するに十分な内容であると全員一致で判定した。

論文審査担当者	主査	教授	植村 研一		
	副査	教授	川名 悦郎	副査	教授 佐藤 愛子
	副査	教授	森田 之大	副査	助教授 星野 知之