

氏名(本籍)	武 ^{たけ} 山 ^{やま} 実 ^{みのる} (宮城県)
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	博乙第920号
学位授与年月日	平成5年10月31日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	医学研究科
学位論文題目	音響外傷受傷性に対する蝸牛遠心性線維の影響について
主査	筑波大学教授 医学博士 工藤典雄
副査	筑波大学教授 医学博士 能勢忠男
副査	筑波大学教授 医学博士 本村幸子
副査	筑波大学教授 医学博士 松下松雄
副査	筑波大学教授 歯学博士 吉田廣

論文の要旨

〈目的〉

強大音負荷により急性音響外傷が生じ、しばしば感音難聴が発症する。しかしながら、強大音負荷に対する受傷性には個体差があり、全ての個体に難聴が発症するわけではない。この受傷性を左右する因子の一つとして蝸牛遠心性線維の関与が示唆されている。これまで、比較的軽度な強大音負荷による一過性聴力閾値変動に関しては、遠心性線維入力による保護作用が報告されているが、臨床的に問題となる永久聴力閾値変動についての系統的な研究はなされていない。そこで、本研究では、いろいろな強度の強大音負荷による聴力閾値上昇に対して、蝸牛遠心性線維の刺激効果を解析し、音響外傷における蝸牛遠心性線維の機能的役割について検討した。

〈方法〉

プライエル反射が正常な白色モルモット73匹を用い、ネンブタール麻酔下実験を行った。38匹では強大音刺激のみを、27匹では強大音刺激と同時に蝸牛遠心性線維の電気刺激を行った。また、他の2匹では耳小骨筋反射を、6匹では蝸牛遠心性線維の刺激効果の経時変化をそれぞれ観察した。

- (1) 複合蝸牛電位(CAP)誘発と記録：2～16kHzの正弦波の短音を右耳に与え、誘発されたCAPを正円窓近くの骨面より銀-塩化銀電極を用いて記録した。
- (2) 蝸牛遠心性線維の刺激：小脳を吸引除去後、第4脳室底正中部に双極電極を刺入し、刺激によってCAPの閾値上昇が最も顕著な部位に固定した。電極先端部の近傍を通過する蝸牛神経線維を刺

激電圧 5 V, パルス幅 0.25 msec の矩形波を用い, 370 Hz の頻度で頻回刺激した。

- (3) 強高音負荷: 2 kHz の純音を用い, 110~130 dB SPL (音圧レベル) の音圧で 3 分, 10 分もしくは 30 分間負荷した。負荷前後で 2~16 kHz の短音に対する CAP 閾値を正円窓誘導で測定し, その差を CAP 閾値上昇値として求めた。負荷音圧および負荷時間を調節することにより, 聴力閾値変動を軽度, 中等度, 高度閾値上昇群の 3 群に分類し, それぞれにおいて蝸牛遠心性線維の刺激例と非刺激例 (対照例) とで CAP 閾値を計測し, 比較した。

〈結果と考察〉

- (1) CAP 閾値上昇の程度が約 40 dB の群を軽度閾値上昇群, 40~60 dB の群を中等度閾値上昇群, 60 dB 以上上昇した群を高度閾値上昇群と定義し, それぞれの聴力閾値変動を引き起こす刺激条件を検討した。その結果, 120 dB SPL の音を 3 分間, または 115 dB SPL の音を 10 分間負荷させると軽度閾値上昇が, 110~120 dB SPL の音を 30 分間負荷させると中等度閾値上昇が, 130 dB SPL の音を 3~30 分間負荷させると高度閾値上昇が引き起こされることが明らかになった。
- (2) 軽度閾値上昇群では, 蝸牛遠心性線維の同時刺激例と非刺激例において CAP 閾値上昇の程度に有意の差は認められなかった。一方, 中等度閾値上昇群では, 遠心性線維刺激例の閾値上昇率は, 非刺激例に比べ, 調べた全ての周波数範囲 (3~14 kHz) で有意に減少していた。また, 高度閾値上昇群では, 一部の周波数にのみ有意な差が認められた。
- (3) 蝸牛遠心性線維の刺激効果の経時的变化を解析した結果, CAP 閾値上昇の抑制は, 蝸牛遠心性線維の刺激の持続中認められた。また, 本実験条件下では耳小骨筋反射が出現しないことを確認し, 上記の刺激効果がアブミ骨筋の収縮による二次的効果である可能性を除外した。
- (4) 上記の実験結果から蝸牛遠心性線維の活動は, 永久的閾値変動を引き起こすと考えられる中等度の強高音負荷に対して防御的に機能していることが結論された。高度閾値上昇群では, 顕著な効果を認めなかったが, これは負荷音圧による変化が遠心性の制御範囲を上回っていたためと推察された。

審 査 の 要 旨

蝸牛遠心性線維は聴覚の受容器である内耳の外有毛細胞にシナプス結合をし, 音受容の感度を調節している。本研究では, この遠心性の音受容の感度調節機構が, 強高音負荷による音響外傷の防御機構として機能しているか否かについて検討した。本研究の特色は, 強高音負荷の音圧と負荷時間を系統的に変え, 種々の程度の聴力閾値変動における蝸牛遠心性線維の刺激効果を解析した点である。これより臨床的に重要な永久聴力閾値変動を引き起こしうる強高音負荷に対して, 蝸牛遠心性線維の活動が聴力閾値の上昇を抑制することを初めて明らかにし, 遠心性支配が音響外傷に対して保護作用を有することを示唆した。本研究の結果は, 聴覚系における遠心性支配の機能を理解するための基礎的な知見を提供するものである。また, 強高音負荷による音響外傷の機構についての臨床生理学的研究

としても十分な内容を有しており、学位論文として適切であると判断された。よって、著者は博士（医学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。