

論文内容の要旨

Effect of hearing aids on body balance function in non-reverberant condition: A posturographic study

(非残響状態での人体バランス機能に対する補聴器の効果)

(二宮千裕, 平海晴一, 米本清, 佐藤宏昭)

(PLOS ONE 令和3年10月掲載)

I. 研究目的

体のバランスは、前庭系、視覚系、固有受容系を含む複数の感覚系によって維持され、加齢とともに劣化し、めまいや不安定さが持続する。最近、聴覚補償がバランス機能を改善することが報告されているが、過去の報告は必ずしも一致していない。その理由として、そもそも聴覚補償は聴空間の認識を介して平衡覚に影響すると想定されていること、また聴空間の認識は、音源の数、動き、位置など複数の因子が影響しており、なかでも音源が近い場合は「反響音」が重要とされているが、過去の報告では環境音を使っているものが多く、音刺激に関する情報、特に反響音に言及しているものは極めて少ない。反響音をはじめとした音刺激のばらつきが、過去の報告が一致していない理由であると考えた。聴覚補償が体のバランスに与える影響を評価するには、正確な音の制御が必要である。

本研究では、無響室において重心動揺計を使用し、補聴器装用者の身体バランス機能を調査し、聴覚補償の効果を明らかにした。

II. 研究対象ならび方法

岩手医科大学に通院歴のある、1年以上装用歴のある両側補聴器装用者10名を検討した。(男性5名、女性5名、62歳～79歳、平均聴力61.9dB)

対照群は、神経疾患または筋肉疾患の病歴がなく、正常な聴力閾値を示した10名の正常聴力者を採用した。(女性10名、62～75歳)すべての参加者は、無響室で重心動揺計(GP-5000、アニマ株式会社、TOKYO, JAPAN)を使用して評価した。姿勢測定は補聴器装用/非装用、開眼/閉眼、ラバー負荷あり/なしを組み合わせた8条件で施行した。正常聴力者は補聴器装用条件ではなく、音の有無により同様の測定を施行した。音刺激のある状態では、ホワイトノイズ(70dBA)が、各被検者の耳の高さに合わせたスピーカー(101VM, BOSE, マサチューセッツ, USA、周波数範囲70～17,000Hz: IEC60581-7)から出された。動揺面積と動揺速度は、3方向反復測定と混合因子分散分析(ANOVA)によって分析した。条件間の相互作用が有意である場合、ボンフェローニ調整の事後ペアワイズ比較を実施した。すべての分析は、SPSSソフトウェア(IBM SPSS Statistics 24 for Windows, Advanced Analytics Inc. TOKYO, JAPAN)を使用して実施した。

Ⅲ. 研究結果

1. 動揺面積

1) 補聴器なし/あり, 閉眼/開眼, また補聴器なし/あり, ラバーなし/あり間に有意な交互作用がみられた ($F [1, 18] = 5.77, p = 0.03$), ($F [1, 18] = 7.04, p = 0.02$).

2) ラバー負荷, 閉眼条件において, 音がある状態で動揺面積の改善がみられた ($p < 0.01$).

2. 左右最大振幅

1) 補聴器なし/あり, 閉眼/開眼, 補聴器装用者/正常聴力者間に有意な交互作用がみられた ($F [1, 18] = 6.19, p = 0.02$).

2) 開眼条件では, 補聴器装用者/正常聴力者共に音がある状態で聴覚情報の影響は認められなかった ($p = 0.38, p = 0.13$).

3) 閉眼条件では, 音がある状態で有意な改善がみられたが, 補聴器装用者では音がある状態で変化がみられなかった ($p = 0.45, p < 0.01$).

3. 前後最大振幅

1) 補聴器なし/ありに有意な主効果がみられた ($F (1, 18) = 7.95, p = 0.01$).

4. 動揺速度, 左右動揺速度, 前後動揺速度はいずれも補聴器なし/ありに有意な主効果を認めた ($F (1, 18) = 9.06, p < 0.01, F (1, 18) = 6.53, p = 0.02, F (1, 18) = 10.44, p < 0.01$)

Ⅳ. 結 語

無響室において, 正常聴力者, 補聴器装用者ともに動揺面積と動揺速度の改善がみられた. 動揺面積と動揺速度では結果が異なっており, 聴覚情報が平衡覚に及ぼす効果には複数の機序が関与している可能性があると考えられた. 実生活で補聴器を装着した場合の聴覚情報の有効性を証明するためには, さらなる研究が必要である.

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 西村行秀（リハビリテーション医学講座）

副査 教授 佐藤宏昭（耳鼻咽喉科学講座）

副査 准教授 片桐克則（頭頸部外科学科）

平衡覚障害者への聴覚補償により平衡覚が変化することが報告されている。しかし、過去の報告での結果は必ずしも一致していない。そこで、本研究は聴覚補償が平衡覚に与える影響を正確に評価するために無響室を使用することにより、高齢感音難聴者の平衡機能に補聴器が及ぼす影響を解明しようとしたことである。対象者 10 名の補聴器使用者と健常者に無響室で重心動揺計を用い聴覚情報、視覚情報、体性感覚情報の条件下に、動揺面積と動揺速度を計測した。その結果、①補聴器あり/なし、閉眼/開眼の間、および②補聴器なし/あり、ラバーあり/なしの間に有意差がみられた。また、③重心動揺計の動揺面積は閉眼条件とラバーありで有意に改善し、④左右最大振幅は補聴器あり/なし、開眼/閉眼、補聴器使用者/健常者の間に有意な交互作用がみられた。⑤前後最大振幅は、補聴器あり/なしの間に有意な効果が見られたが、補聴器装着者と健常者の間には有意差はなかった。⑥動揺速度、左右動揺速度、前後動揺速度はいずれも補聴器装着者と補聴器なしの間に有意な差があったが、補聴器装着者と健常者の間に有意差はなかった。無響室において、健常者と補聴器装着者双方で聴覚情報による平衡覚の改善がみられたが、重心動揺計の左右最大振幅は健常者と異なり補聴器使用者において聴覚情報により改善がみられなかった。

本論文は補聴器使用者の平衡覚を健常者と厳格な条件下で測定した論文で、本結果は新たな知見を示している。非常に価値のある研究であり、学位に値する論文である。

試験・試問の結果の要旨

補聴器使用者の平衡覚および健常者の平衡覚についての差や本研究結果から得られた知見に対しての試問をおこない、適切な回答を得た。学位に値する学識を有していると考えられる。また、学位論文の作成にあたって、剽窃・盗作等の研究不正は無いことを確認した。

参考論文

- 1) 症状発現から確定診断まで 3 か月を要した顕微鏡的多発血管炎の高齢男性。(村上千裕 他 7 名と共著)
岩手県立病院医学会誌, 60 巻, 1 号 (2020) : p29-34.
- 2) 遅発性外傷性視神経症に早期ステロイド治療が有効であった一例。(二宮千裕 他 2 名と共著)
盛岡赤十字病院紀要誌, 31 巻, 1 号 (2022 8 月発刊予定) :