

東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	Age related changes in sound image localization during lateral gaze
別タイトル	側方注視による音像定位変化の年齢による影響
作成者（著者）	三澤, 建
公開者	東邦大学
発行日	2023.03.14
掲載情報	東邦大学大学院医学研究科 博士論文 内容の要旨及び審査結果の要旨. 6.
資料種別	学位論文
内容記述	主査：佐藤二美 / タイトル：Age related changes in sound image localization during lateral gaze / 著者：Takeru Misawa, Hidehiko Takeda, Mitsuya Suzuki / 掲載誌：Toho Journal of Medicine / 巻号・発行年等：8(1): 39-46, 2022 /
著者版フラグ	none
報告番号	32661甲第1054号
学位記番号	甲第726号
学位授与年月日	2023.03.14
学位授与機関	東邦大学
メタデータのURL	https://mylibrary.toho-u.ac.jp/webopac/TD80086037

博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

三澤 建より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号甲第726号

学位申請者 : 三 澤 建

学位論文 : Age-related changes in sound image localization during lateral gaze

(側方注視による音像定位変化の年齢による影響)

著 者 : Takeru Misawa, Hidehiko Takeda, Mitsuya Suzuki

公表誌 : Toho Journal of Medicine 8(1): 39-46, 2022

論文内容の要旨 :

背景・目的:

ヒトの空間識において、視覚、前庭覚、深部知覚、聴覚が互いに干渉することが明らかになっている。オーディオメーターで両耳に音を入力する方向感検査では、音像が形成され、これを音像定位という。音像定位が眼位や注視により干渉を受けること、また高齢者では音像定位の感度にばらつきがみられることは、これまでに報告されている。しかし、加齢による眼位や注視の干渉効果については検討されていない。本研究の目的は、側方注視時の音像定位について、年齢に伴う変化を明らかにすることである。

対象・方法:

対象は、基礎疾患のない心身健康な視力・聴力正常者34名(男性8名、女性26名)、年齢23~63歳(平均年齢42.3歳)である。被験者は、国家公務員共済連合会虎の門病院にてボランティアを募った。40歳未満の若年齢群と40歳以上の中高年齢群の2群(若年齢群:15名、中高年齢群:19名)に分けられた。オーディオメーター(RION AA-H1)を用いて両耳間時間差(interaural time difference:以下ITD)音像移動弁別閾値を測定した。ヘッドホン装着下に50dBの500Hzバンドノイズを与え、100 μ sec/sで徐々に左右耳に提示される音の時間差を増大させることで音像を移動させた。被験者にスイッチを持たせ、左右耳に提示される音の時間差の方向を移動させながら、音像を正中に意識させることで記録紙に音像の位置を鋸歯状波として記録した。被験者は座位をとり、後頭部をポールに固定された。その後、0度、右30度、左30度の位置に設置された指標を注視させ、それぞれの条件下でITD音像移動弁別閾値測定を行い、平均値、標準偏差を求めた。中心軸偏倚(左右偏倚比)は、検査開始より得られ

た最初の4波分の『左から右』の長さ『右から左』の長さを合計し、『左から右の総和』を『右から左の総和』で割った値とした。それぞれの条件下で中心軸偏倚(左右偏倚比)を求め、平均値、標準偏差を計算した。若年齢群と中高年齢群の2群間において、ITD 音像移動弁別閾値(振幅)と中心軸偏倚(左右偏倚比)を比較した。評価にはMann-Whitney のU検定を用いた。P 値<0.05を有意差ありとした。患者年齢と偏倚比の相関はSpearman の順位相関係数を用いて求めた。

結果：

右30度注視においては、若年齢群に比較して中高年齢群で注視方向への中心軸の偏倚が有意に増大(P<0.05)した。左30度注視においても、若年齢群に比較して中高年齢群で注視方向への中心軸の偏倚が有意に増大(P<0.05)した。一方、0度注視では、若年齢群と中高年齢群の間で偏倚比の有意な変化は認めなかった。ITD 音像移動弁別閾値(振幅)は0度、右30度、左30度注視において、若年齢群と中高年齢群の間に有意差はみられなかった。患者年齢と偏倚比の相関に関しては、右注視時で年齢と偏倚比の間に弱い相関(Spearman の順位相関係数：0.251)を認め、左注視時では年齢と偏倚比の間に相関(Spearman の順位相関係数：-0.466)がみられた。

考察：

本研究では、側方注視により中高年齢群が若年齢群に比べ、有意に中心軸偏倚したことが示された。このことは、両耳聴によって形成される空間識が加齢によって視覚刺激の干渉を受けやすいことを示唆している。過去に行われた眼位の変化に伴う上丘の聴覚受容野への影響に関する研究に加え、注視・眼位刺激を伝える眼球運動神経伝達経路、方向感の情報を伝える聴覚情報処理経路の両神経伝達経路が上丘を中継点としていることから、眼位刺激情報と方向感の音情報は上丘レベルで干渉していることが推測された。方向感検査の中心軸は自覚的中心軸を反映する。急激な眼位変化と加齢による体軸バランスへの影響は若年齢群よりも中高年齢群でさらに増大すると考えられた。

近年、人工聴覚器の開発が急速に進んでいるが、その目的の一つは方向感機能の獲得である。小児両側人工内耳装用者では、早期に手術を行うことで、ITD 音像移動弁別閾値がより検出されやすいと言われている。しかし、成人人工内耳装用者については絶対数が少ないこともあり、装用開始時期による方向感の獲得の違いは未だ検討されていない。今後、成人両側人工内耳装用者の方向感を年齢別に比較することで、空間識に対する両側人工内耳の手術時期の効果が明らかになると思われた。

結論：

側方注視による音像定位の中心軸偏倚は、若年齢群に比べ中高年齢群の方が有意であることが明らかになった。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号甲第 726 号	氏 名	三 澤 建
学位審査担当者	主 査	佐 藤 二 美
	副 査	吉 川 衛
	副 査	和 田 弘 太
	副 査	船 戸 弘 正
	副 査	赤 羽 悟 美

学位論文の審査結果の要旨 :

ヒトの空間識は、視覚、前庭覚、深部感覚、聴覚など様々な感覚が統合されて形成されることが知られているが、聴覚では特に音像定位が方向感覚の認知に大きな役割を果たしている。音像定位は視覚情報によって影響されることが知られており、本研究では、側方注視時の音像定位について、年齢に伴う変化を明らかにすることを目的として行われた。座位の被験者の頭部を固定し、0度、右30度、左30度の指標を注視させ、オーディオメーターを用いて50dBの500Hzバンドノイズを左右耳に時間差を変えて与え、音像が左右として弁別できる閾値（両耳間時間差音像移動弁別閾値）を測定した。若年齢群（15名）、中高年齢群（19名）で中心軸からの偏倚を比較したところ、正中視では有意な変化は認めなかったが、右30度、左30度注視において高年齢群で注視方向への中心軸の偏倚が有意に増大していた。患者年齢と偏倚比の相関に関しては、右注視時で弱い相関、左注視時で相関がみられた。これらの結果から、高年齢群では若年齢群に比べ音の方向感覚の劣化が示され、その原因として蝸牛より中枢の部分が影響している可能性が示唆された。

2022年10月24日に学位審査会が開催され、申請者からの論文内容のプレゼンテーションに続き、質疑応答が行われた。40歳を境界として若年齢群と中高年齢群に分けた理由、被験者に聞かせる音の周波数を500Hzにした理由など、実験方法に関する質問や、個人差、性差はなかったか、音像定位の中心軸偏倚に左右差があった理由など結果に関する質問がなされた。また本研究を行うに至った理由、本研究の結果を踏まえた臨床での応用性と今後の研究展開、音像定位のメカニズムに関する質問など、多岐にわたる質問に対し、申請者は的確に回答した。本研究によって、加齢に伴って方向感覚の低下と空間識認知における視覚と聴覚の干渉作用が劣化していくことが明らかになり、将来的には人工内耳装用者の空間認識を解明する一助となりうる可能性も有する有意義な研究であり、審査委員全員一致で学位に値する論文であるとの結論に達し、学位審査会を終了した。