

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：34318

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24500840

研究課題名(和文) 筋収縮や体性感覚刺激が自覚的耳鳴に与える影響の基礎的研究

研究課題名(英文) Effects of muscle contraction and somatosensory stimulation to subjective tinnitus

研究代表者

鶴 浩幸 (Tsuru, Hiroyuki)

明治国際医療大学・鍼灸学部・講師

研究者番号：10330044

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：30 dB以下の静かな環境で耳栓とイヤーマフを装着後に聞こえる耳鳴を対象とした。顔面部や頸部の自動運動により耳鳴が軽減する例や経穴(ツボ)などの指頭による圧刺激により軽減する例のあることがわかった。圧刺激では平均1.37 kgfの圧迫により軽減した。また、頸部や手部などの経穴への通電刺激により軽減する例のあることがわかり、特に完骨穴の効果が大きいことが示唆された。大きさの軽減では、自動運動より圧刺激や通電刺激の方が効果的であることが示唆された。さらに、頸部や手部の経穴などに圧刺激を行って耳鳴が変化する部位を確認後、その部位に鍼刺激を行った結果、鍼刺激によっても軽減する例のあることがわかった。

研究成果の概要(英文)：This research was performed to investigate the effects of active movement and somatosensory stimulation to subjective tinnitus. The subjects were healthy adult volunteers without disease, and felt tinnitus under silent condition. First (n=30), I evaluated the change of tinnitus by 3 interventions of each 30 seconds. 1.Active movements in face or neck, 2.Finger pressure on acupoints of face or neck, 3.Transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) on acupoints of neck or hand. Tinnitus loudness in 13 subjects diminished by active movements. Tinnitus in 17 subjects diminished by pressure, and diminished by pressure of mean 1.37 kgf. Tinnitus in 25 subjects diminished by TEAS, especially GB 12 acupoint was effective. Tinnitus may efficiently reduced by pressure or TEAS on acupoints than active movements. Second (n=5), the points were stimulated with acupuncture after confirmed the points that tinnitus changed with pressure in neck or hand, as the result, all tinnitus diminished.

研究分野：鍼灸学、感覚器、健康科学、統合医療

キーワード：自覚的耳鳴 体性感覚刺激 自動運動 経穴 圧刺激 経皮的ツボ電気刺激(TEAS) 鍼

## 1. 研究開始当初の背景

(1)平成22年の国民生活基礎調査によると耳鳴を有するものは人口千人当たり男性25.8、女性32.2となっており、多くの国民が耳鳴を訴えている。また、加齢に伴い、耳鳴を訴える率は増加する。しかし、耳鳴の大部分は自覚的耳鳴であるといわれており、特に高齢者では原因不明とされるものも多く、治療が困難であることが少なくない。そのため、耳鳴に対しては主に薬物治療が行われているが、あまり効果的とは言えず、多くの国民が耳鳴に苦しんでいる。

(2)このような状況において、耳鳴に対して東洋医学の治療法である鍼(はり)治療が行われることがあり、鍼治療により耳鳴が軽減したとする報告もみられる<sup>1-7)</sup>。しかし、一般的に行われる鍼治療は東洋医学的な概念に基づき、鍼刺激は東洋医学においてツボ(経穴)とよばれる皮膚上に存在する特定な点状部位に行われることが多い。従って、科学的な概念またはデータに基づく耳鳴軽減に効果的な鍼の刺激部位の選定や鍼治療の効果などについては不明な点が多く、科学的な解明が充分になされていないのが現状である。

(3)これまでの報告により、頭頸部の等尺性収縮、または四肢の収縮や顎関節部の筋収縮や頭頸部の指頭での圧迫により、自覚的耳鳴の大きさが変化することや、耳鳴のない人でも頭頸部の等尺性収縮や四肢の収縮などで耳鳴のような感覚が生じること、手部へのTENS(Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation; 経皮的電気神経刺激)によっても一時的に耳鳴が変化することが報告されており<sup>4,6-9)</sup>、筋収縮などの運動や物理的な体性感覚刺激が自覚的耳鳴に関係することが主に欧米の研究者によって指摘されている。

(4)しかし、日本では筋収縮(運動)や圧刺激、または皮膚を介した通電刺激や鍼などの物理的刺激を含む体性感覚刺激と耳鳴との関連性を研究したものはほとんどなく、東洋医学においてツボ(経穴)とよばれる皮膚上の特定部位を通電刺激または圧刺激し、耳鳴に対する影響をみたものほとんどない。

(5)耳鳴に対する確固たる対処法がない現状において、耳鳴軽減のために効果的な筋収縮(運動)の方法、または物理的な体性感覚刺激の部位を明らかにすることは、多くの耳鳴で苦しむ者にとって有益であると考えられる。また、筋収縮や体性感覚刺激と耳鳴との関係性を明らかにすることにもつながる。このことは、耳鳴軽減に対する鍼治療を行う場合に効果的な刺激部位の解明(または選定)に有

用であるだけでなく、耳鳴軽減に効果的な特定の筋収縮運動を自分で行ったり、耳鳴軽減に効果的な部位を自分の指頭で圧迫したり、電気治療器などを使用して皮膚(経穴)を通電刺激することにより、自分で行える耳鳴軽減のためのセルフケアの方法を開発することにもつながると予想される。

(6)本研究では顎関節部、顔面部、頸部などの筋収縮(運動)や物理的な体性感覚刺激(頸部や耳周囲、四肢の皮膚上に位置する経穴への電気刺激や圧刺激、鍼刺激など)が自覚的耳鳴に与える影響を検討し、臨床応用に展開するための基盤となる研究を行うことを目的とする。

## 2. 研究の目的

耳鳴の多くは自覚的であり、原因不明とされるものが多く、薬物治療が困難であることが少なくない。一方、耳鳴に対して鍼治療が行われることがあり、耳鳴が軽減したとする報告がみられる。しかし、科学的な概念や基礎的データに基づく刺激部位の選定理由や鍼治療効果およびその効果発現の機序については不明な点が多い。このような点を解明するための第1段階の研究として、顔面部や頸部の自動運動、または顔面部や頸部、手部などの体性感覚刺激が自覚的耳鳴に与える影響について検討することを目的とした。また、本研究は耳鳴を有する者がセルフケアを行う際の刺激部位として、応用発展させるための基礎的研究となることが予想される。

## 3. 研究の方法

(1)研究対象1:対象はインフォームドコンセントの得られた耳の疾病を持たない健康成人ボランティアであり、静かな環境下で耳鳴を感じる者とした。被験者(34名、平均年齢 $25 \pm 4$ 歳)は耳栓とイヤーマフを装着後に防音室または環境音が30dB以下の静かな部屋に入室した。この状態で明確に耳鳴を感じる者は30名であり、その30名(平均年齢 $25 \pm 4$ 歳)を本研究の対象とした。

(2)耳鳴の評価法:耳鳴の大きさと音質をvisual analogue scale(VAS)で評価し、かつ、耳鳴の大きさと持続を標準耳鳴検査法1993における耳鳴の自覚的表現の問診票に基づいて作成した評価表により、大きさを6段階(0.ない・1.とても小さい・2.小さい・3.中くらい・4.大きい・5.とても大きい)、持続を6段階(0.鳴らない・1.ほとんど鳴らない・2.たまに鳴る・3.鳴ったり止まったり・4.たまに止まる・5.いつも鳴っている)、音質を3段階(高い・中くらい・低い)にて評価した。また、圧刺激により耳鳴が変化した場合には、トラ

ンスジューサー指示計 (Graphic Display Digital Transducer Indicator ; DS-6200. SHOWA)を用いて、どの程度の強さで圧迫した時に耳鳴が変化するかを検討した。

(3) 介入方法1: 以下の介入により耳鳴が変化するか否かが検討された。1: 顔面部(額のしわ寄せ・強い閉眼・口すぼめ・噛み締め・口の開閉・顎の前後運動・顎の左右の運動)や頸部(前屈・後屈・左側屈・右側屈・左回旋・右回旋)の自動運動を各30秒間、2: 顔面部(下関穴・太陽穴)や頸部(完骨穴・風池穴・天柱穴・乳様突起下端・C1横突起部・C2横突起部)の経穴などに対する指頭による圧刺激(痛みや不快感を伴わない程度の強さ)を各30秒間、3: 頸部(完骨穴)や手部(合谷穴・後溪穴・大陵穴)の経穴に対する経皮的ツボ電気刺激(Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation; TEAS, 2Hz及び100Hz)を痛みや不快感を伴わない程度の強さで各30秒間行った。

(4) 統計手法: 耳鳴が変化した場合には、耳鳴の変化がみられた場合のVAS値や耳鳴の自覚的表現の問診票、トランスジューサー指示計における各介入前後の値について *t* 検定を行った。有意水準は5%以下とした。

(5) 研究対象1の条件を以下に記述する。

対象側: 耳鳴を感じる側の耳を対象側とした。両側に耳鳴を感じる場合はより大きく感じる側を対象側とした。頭の中で鳴っていると感じた場合は、その頭鳴を対象とした。

刺激側(圧刺激または通電刺激、鍼刺激): 刺激側は耳鳴の対象側と同側とした。頭鳴の場合は左側を刺激側とした。

耳鳴の数: 被験者が3種類以上の耳鳴を感じた場合は、はっきりと聞こえるものから3種類を対象とした。

耳鳴の持続: 介入前の状態で「いつも鳴っている」、または「たまに止まる」耳鳴を本研究の対象とした。

介入刺激によって耳鳴が変化した場合、介入前の耳鳴に戻ったことを被験者に確認してから介入を再開した。耳鳴が介入前の状態に戻らない場合は研究を中止することとしたが、介入前の状態に戻らなかった被験者はいなかった。

(6) 研究対象2: 対象はインフォームドコンセントの得られた耳の疾病を持たない健康成人ボランティアであり、静かな環境下で耳鳴を感じる者とした。被験者(6名、平均年齢27±7歳)は耳栓とイヤーマフを装着後に防音室

または環境音が30dB以下の静かな部屋に入室した。この状態で明確に耳鳴を感じる者は5名であり、その5名(平均年齢25±4歳)を対象とした。

(7) 介入方法2: 研究対象1および介入方法1の結果から明らかになった耳鳴を軽減する以下の部位に指頭による圧刺激を行い、圧刺激による耳鳴の変化がみられた部位に1箇所ずつ鍼刺激を行い、耳鳴が変化するか否かが検討された。1: 頸部(風池穴・天柱穴・完骨穴・乳様突起下端・C1横突起部)や手部(合谷穴)の経穴などに対する指頭による圧刺激を各30秒間行い、圧刺激により耳鳴が変化した部位に対する鍼刺激(直径0.16mmの鍼を深さ4-5mm程度刺入する)を各30秒間行った。

(8) 耳鳴の評価法: 前述の(2)と同様である。

(9) 統計手法: 前述の(4)と同様である。

(10) 研究条件: 前述の(5)と同様である。

#### 4. 研究成果

(1) 研究対象1および2: 被験者は防音室または30 dB以下の静かな環境下の室内において耳栓とイヤーマフを装着した。この状態で明確に耳鳴を感じた者は40名中35名(87.5%)であった。普段は耳鳴を感じていないものでも静かな環境下では高い確率で耳鳴を自覚することがわかった。

(2) 研究対象1: 自動運動により耳鳴の大きさが軽減したものは13例(43.3%)であったが、VAS(大きさ)には有意差はなかった。一方、自覚的表現(持続・音質・数)には有意差がみられた。したがって、自動運動により耳鳴が変化した場合には、大きさには変化がみられないが、持続の程度が減少し、音質は低音になるが、自覚する耳鳴の種類(数)は増えることがわかった。

(3) 研究対象1: 指頭による圧刺激によって耳鳴の大きさが軽減したものは17例(56.7%)であり、VAS(大きさ)や自覚的表現(大きさ・持続・数)に有意な減少がみられた。また、平均1.37 kgの圧刺激の強さにより耳鳴の大きさが変化した。したがって、圧刺激により耳鳴が変化した場合には、耳鳴の大きさが持続が軽減し、自覚する耳鳴の種類(数)も減少することがわかった。

(4) 研究対象1: TEASにより耳鳴が軽減したものは25例(83.3%)であり、VAS(大きさ)や自覚的表現(大きさ・持続・数)に有意な減少がみられた。したがって、TEASにより耳鳴が変化した場合には、耳鳴の大きさや

持続が軽減し、自覚する耳鳴の種類（数）が減少することがわかった。特に完骨穴（乳様突起の後下方の陥凹部）を刺激した時の効果が大きいことがわかった。

（5）研究対象1：耳鳴が自動運動や経穴などへの圧刺激、TEAS などによって修飾される場合のあることが示された。耳鳴の大きさの軽減という点から考慮すると、自動運動より指頭での圧刺激や TEAS などの方が効果的であることが示唆された。特に完骨穴に対する TEAS は効果の大きいことが示唆された。

（6）研究対象1：自動運動や経穴などへの圧刺激、TEASにより耳鳴が軽減する場合のあることが示された。特に圧刺激や通電刺激などは自動運動より効果的である可能性があり、耳鳴に苦痛を感じているものがセルフケアとして容易に応用できる安全かつ快適な対処法になり得る可能性が考えられる。ただ、このような対処法を初めて行う上では、まず始めに専門家の指導を受けることが望ましいかもしれない。また、耳に特定の疾患がある場合には、耳鼻科医による治療と併用することが望ましいと考えられる。

（7）研究対象2：前述の6部位の経穴などに圧刺激を行って耳鳴が変化する部位を選定後に鍼刺激を約30秒間行った結果、全例で耳鳴の大きさが軽減または消失し、VAS（大きさ）や自覚的表現（大きさ・持続）に有意な減少が認められた。したがって、鍼刺激により耳鳴が変化した場合には、耳鳴の大きさや持続が軽減することがわかった。このように、鍼刺激によっても耳鳴が軽減または消失する場合のあることがわかった。

（8）研究対象2：介入方法2で用いた圧刺激を応用する方法により、耳鳴の大きさの軽減に効果的な鍼刺激部位が効率的に発見できることが示唆され、今後の耳鳴に対する鍼治療法の発展にも大いに寄与できると考えられる。本研究で用いた鍼刺激法は、被験者にほとんど苦痛や不快感、副作用を与えず、かつ、経済的にも安価な手法であるために、耳鳴の苦痛軽減に大いに寄与できるものと思われる。また、本研究の結果により、ある程度、耳鳴軽減に有効な刺激部位がわかったため、さらに軽微で微弱な鍼刺激を用いて研究を行うことが可能となったと思われる。したがって、本研究成果は今後、圧刺激（セルフケア）や TEAS（セルフケア）、圧刺激を応用した鍼刺激（専門家による治療）などを総合的に臨床応用するための基盤になると考えられる。

（9）本研究は、現時点において効果的な治療法がない耳鳴を研究対象としている点、耳鳴

の軽減に東洋医学的概念や手法を応用している点、約30秒間という比較的短時間の体性感覚刺激を応用している点、刺激方法が簡便で安全かつ快適である点、治療法の検討だけでなくセルフケアを志向している点などから、国内だけでなく海外を含めて考えても独創性が高い研究であると考えられる。

ただ、全ての自覚的耳鳴が体性感覚刺激の影響を受ける訳ではないため、本研究で行ったような自動運動や圧刺激、通電刺激（TEAS）などの手法を用いて体性感覚刺激に影響を受ける耳鳴（体性耳鳴）なのか<sup>10)</sup>、そうではない耳鳴なのか（耳性耳鳴）<sup>10)</sup>について見極める必要があると考えられる。体性耳鳴の場合には、上記のような体性感覚刺激（自動運動・圧刺激・TEAS）に加えて、鍼刺激を追加するなどの複合的対処法への発展（臨床応用）が見込まれる。

#### 引用文献

呉孟達、他、老人性難聴に付随する耳鳴への中医学的誠治療の試み、日本東洋医学会雑誌、54(3)、2003、661-670

Daniel MO、etal、Acupuncture for tinnitus immediate relief、Brazilian Journal of Otorhinolaryngology 72(2)、2006、182-186

呉孟達、他、迷路性耳鳴に対する“中西医結合診療”の臨床研究 - 鍼治療の有用性について、全日本鍼灸学会雑誌 58(4)、2008、626-641

鶴浩幸、耳鳴・難聴に対する鍼治療、医道の日本 784、2009、219-225

Jongbae P、etal、Efficacy of acupuncture as a treatment for tinnitus、Arch Otolaryngol Head Neck Surg 124、1998、489-492

安藤文紀、耳鳴の鍼治療、季刊東洋医学 15(1)、2009、19-24

鶴浩幸、メニエール病後に残存した耳鳴に対する鍼治療の1症例、季刊東洋医学 17(1)、2011、7-11

Anthony TC、Expanding the biological basis of tinnitus:crossmodal origins and the role of neuroplasticity、Hearing Research 175、2003、112-132

Mark DA、etal、Muscle contractions and auditory perception in tinnitus patients

and nonclinical subjects、Journal of craniomandibular practice 22(3)、2004、181-191

Levine RA、Somatic (Cranio-cervical) Tinnitus and the Dorsal Cochlear Nucleus Hypothesis、American Journal of Otolaryngology 20 (6)、1999、351-362

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計0件)

[学会発表](計5件)

Tsuru H、Ando F、Effects of active movement or somatosensory stimulation to subjective tinnitus、2014 Symposium The American Academy of Medical Acupuncture、2014年4月12日、米国コロラド州デンバー

Tsuru H、etal、Effects of Active Movement or Somatosensory Stimulation to Subjective Tinnitus、International Scientific Acupuncture and Meridian Symposium 2014、2014年10月04日、昭和大学医学部(東京都品川区)

Tsuru H、Ando F、Effects of Active Movement or Somatosensory Stimulation to Subjective Tinnitus、World Federation Acupuncture-Moxibustion Societies Houston 2014、2014年11月01日、米国テキサス州ヒューストン

鶴 浩幸、頸部・顔面部の自動運動や体性感覚刺激が自覚的耳鳴に与える影響の基礎的研究、日本健康科学学会第30回学術大会、2014年9月21日、アクトシティー浜松(静岡県浜松市)

鶴 浩幸、頸部・顔面部の自動運動や体性感覚刺激が自覚的耳鳴に与える影響の基礎的研究、第18回日本統合医療学会、2014年12月20日、パシフィコ横浜(神奈川県横浜市)

[図書](計1件)

鶴 浩幸、他(著)、北出利勝(編)、SSP療法 - 末梢刺激療法の実際 -、真興交易(株)医書出版部、印刷中

[産業財産権]

出願状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]

ホームページ等

<http://www.meiji-u.ac.jp/research/files/5c5d72cd7bab74f32b188cd78bef0486.pdf>  
(明治国際医療大学 研究ポスターワークショップ 頸部・顔面部などの体性感覚刺激が自覚的耳鳴に与える影響)

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

鶴 浩幸(TSURU, Hiroyuki)  
明治国際医療大学・鍼灸学部・講師  
研究者番号：10330044

(2)研究分担者

鶴 浩幸(TSURU, Hiroyuki)  
明治国際医療大学・鍼灸学部・講師  
研究者番号：10330044

(3)連携研究者

鶴 浩幸(TSURU, Hiroyuki)  
明治国際医療大学・鍼灸学部・講師  
研究者番号：10330044