

201504023A

厚生労働省科学研究費補助金  
特別研究事業

# 難聴高齢者への聴覚補助具による 認知症予防の可能性を検討する研究

平成 27 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 小川郁

平成 28 年 (2016) 5 月

# 難聴高齢者への聴覚補助具による認知症予防の可能性を検討する研究

## 目次

総括（研究代表者 小川郁）	2
報告書（研究分担者）	10

## 総括

「難聴高齢者への聴覚補助具による認知症予防の可能性について」

研究代表者 小川 郁

難聴高齢者への聴覚補助具による認知症予防の可能性に関して過去の論文の総括から研究計画をたてて、研究を開始した。

## 要旨

- 難聴により認知機能の低下がおこりうるため、聴覚補助具によって介入することで認知機能の低下を防ぐ可能性がある。
- 認知—聴覚システムを鍛えることでノイズ下の聞き取りが改善する。
- 補聴器を用いた聴覚リハビリテーションを行うエビデンスを出していく予定である。

## はじめに

現在認知症は 65 歳以上の約 15%程度、軽度認知障害(MCI: Mild Cognitive Impairment)は 13%程度とされ約 860 万人超の想定がされており、さらには年間約 10%が認知症に移行する可能性がある。世界的に見てもこの状況に対して認知症の発症を遅らせること、また予防することが望まれている。

そもそも認知機能とは知覚、判断、想像、推論、決定、記憶、言語理解、等々の様々な能の高次機能を包括的に捕らえた考え方で、これらに障害が出る場合認知症という言い方をする。この認知症の発症の危険因子として社会的参加や認知訓練、活発な精神活動などの低下が上げられているが、聴覚障害はこれらの因子に対してコミュニケーション障害という点で関連があることは十分に考えられる。しかし一度失聴した感音難聴を取り戻すことは現在の医療では非常に難しいため「補聴」という聴覚に対する



アプローチが必要になってくる。今回は老人性難聴を中心とした聴覚障害に対して補聴器を用いたトレーニングが認知機能の変化をもたらすかを観察する。また、逆に脳に対するトレーニングが聴覚機能を改善させるか見てみることにする。

### 難聴になると認知機能は低下するのか？

一般的には難聴により感覚刺激である音刺激が減少することで中枢での認知活動が低下することが予想される。最近の報告では Lin<sup>1)</sup>が 60 歳代 600 人を調査し、難聴者では認知機能の低下が認められることを報告している。Wallhagen ら<sup>2)</sup>は看護師の観点から 5 年間の縦断研究として 50 歳以上の 2000 人を対象に検討を行った結果、難聴者と認知機能の低下には強い関連が認めたとする報告がされている。また少し古いですが、Uhlmann ら<sup>3)</sup>はアルツハイマー症例群 100 人と高齢者群 100 人との症例対照研究において聴力低下と認知機能低下に関連があるとした。また、Lin のほかの報告<sup>4)</sup>では、純音閾値が 10dBHL 上がるごとにアルツハイマー型認知症のリスクが 20%上がるとする報告もしており、難聴が初期認知症のマーカーになる可能性まで提案している。Gates ら<sup>5)</sup>は、認知機能の検査に中枢における聴覚情報処理との検査を比較検討することで、認知機能の低下は末梢ではなく中枢性の老人性難聴とに関連があるとの報告をしている。一方、日本での報告でも大森ら<sup>6)</sup>のアルツハイマー型認知症における難聴者の検討では、認知症における難聴者には特にワーキングメモリーの低下が特徴的であると報告し日本でもこれまでの海外の報告と同様の傾向が見られている。これらのことを踏まえると、難聴により認知機能の低下を生じる可能性があると考えて良いように思われる。一方これに対して関連性はないとする報告<sup>7)</sup>も存在し完全な結論はまだ出ていない。これは難聴が認知機能のどの部分で関連性が有るのか無いのか、難聴者の生活環境などもう少し具体的に詳細を検討しなければならない。

## 補聴器を使って介入すると認知機能の低下は防げるのか？

では、難聴になると認知機能が低下するのであれば、難聴に対して何らかの介入をすることで認知機能の低下や進行を防ぐことが可能なのであろうか。難聴への介入として、これまでの検討では主に補聴器を用いたリハビリテーションが報告されている。Mulrow ら<sup>8)</sup>は 194 人を補聴器装用群と非装用群に分けて検討し、8 時間/日、4 ヶ月間の補聴器装用で社会性、コミュニケーション機能、認知機能、うつ傾向が改善したと報告している。また、Acar ら<sup>9)</sup>は、65 歳以上の老人に 3 ヶ月間補聴器を使用してもらい認知機能の評価を行った。使用後の認知機能の改善を認めるとともに、社会性の向上やコミュニケーション機能の改善が認められ、補聴器の有効性を示した。Allen ら<sup>10)</sup>は中等度難聴をもつ認知症患者に補聴器を試したところ、認知症による行動や精神症状は変わらないものの 42%が認知機能の改善が見られたと報告している。その他 Magalhaes ら<sup>11)</sup>も、補聴器装用で認知機能が改善すると報告している。しかしながら国内での補聴器による詳細な報告はなく、日本人で同様の認知機能の改善が見られるか検証することが必要であるが、少なくとも難聴に対して補聴器による介入で認知機能の低下や進行を予防できる可能性があると考えて良さそうである。しかし補聴器以外で難聴に介入した報告として詳細に検討されているものは少ないが、最近では認知機能をトレーニングすることで逆に難聴者の聞き取りを改善出来るという報告がなされてきており非常に興味深い。

## 研究計画

以下のように臨床研究課題を計画し、倫理申請を行い慶應義塾大学倫理委員会にて承認された。厳密に比較するためには対照群の設定が不可欠である。すなわち補聴器適応のある方に対して補聴器を装用しない対照群を設定することが科学的には必

要であるが、倫理的に困難であった。したがって当院の臨床研究センターや本研究体制内の西脇教授とで相談し、補聴器装用時間の平均をとって、長時間と短時間装用者の2群に分けて比較した。

## 臨床研究課題その1

### 目的と方法

(背景)アルツハイマー型認知症をはじめとした認知症と難聴についても注目が集まっている。難聴者において脳萎縮が生じやすいこと、認知機能が低下しやすいことなどの報告があるが、軽度から中等度難聴患者に対して補聴器の装用による聴覚リハビリテーションが認知症の予防につながるかについての報告には下記がある。軽度難聴(40dB 以上)を有する高齢者に対して3 か月ないし7 か月の補聴器装用を行い、MMSE で psychosocial and cognitive conditions が改善した報告(下記文献)がある。MMSE で改善した背景を今回われわれは下記客観的測定を用いて解析を行う。

Baran Acar et al. Effects of hearing aids on cognitive functions and depressive signs in elderly people. Archives of Gerontology and Geriatrics 52 (2011) 250-252.

Magalhaes R, Iorio MC. Evaluation of participation restriction and cognitive processes in the elderly before and after the audiologic rehabilitation. J Soc Bras Fonoaudiol 2011;23(j):51-56.

さらに、われわれは、補聴器装用前と装用6 か月後に質問票にて耳鳴とうつ状態が改善した例においてfMRI上、connectivityの有意な変化を認めている。) )

近赤外線スペクトロスコピー(以下NIRSと略)「うつ病等の他の精神疾患では病状改善に伴いNIRS波形が変化することが指摘されている。しかしながら、高齢者の認知機能や聴覚刺激易による介入がどのようにNIRS波形を変化するかを検討した研究は存在しない。NIRSは「簡易に」「簡便に」「安全に」「安価に」に施行可能な脳機能画像検査

であるため、実臨床において容易に施行可能な検査である。このため、聴覚刺激における NIRS 変化を検知することができれば実臨床にて有意義な結果となることが想定される。

fMRI 過去の認知症に対する様々な生活療法の結果から、聴覚刺激に伴い記憶を中心とした認知機能の改善が、MMSE の評点上 10-20%程度得られると考えられる。resting state fMRI での全脳における connectivity は、健常群、早期 MCI、晩期 MCI、アルツハイマーの各群間において統計学的な差が認められており(下記文献)、刺激による改善を臨床評価と比べてより強く検出できる可能性がある。

Jie Xiang, et al. An abnormal resting-state functional brain network indicates progression towards Alzheimer's disease Neural Regen Res. 2013 Oct 25; 8(30): 2789-2799.

(目的・意義)軽度から中等度難聴患者に対して、短期間の補聴器装用によって MMSE スコアの改善によって、近赤外線分光鏡スコープおよび fMRI の検査結果が相関するか否かを、探索的に検討する。(「短期間の補聴器装用で、認知機能(MMSE スコア)が改善した」という既存エビデンス(Acar 論文)を根拠とする。また、われわれは、耳鳴症例に対する fMRI で connectivity の変化を検出できることを報告している。)

(方法)補聴器装用による聴覚リハビリテーションが軽度難聴者の認知機能及び聴覚機能の改善効果を検討する。

補聴器装用前と装用後(装用してから1、3、6、12 か月後)

・耳科検査: 下記は通常の診療でも行われており、補聴器装用のために最低限必要な検査である。

純音聴力検査、語音検査、補聴器適合検査、きこえの質問票(別添)、聴力ハンディ

キャップ評価票(別添)

・認知機能検査:ミニメンタルステート検査 (MMSE)(別添)、標準注意検査法 Clinical Attention Test (CAT)(Continuous Performance Test (CPT)および Auditory Detection Task (上記で1時間)

近赤外線スペクトロスコピー(near-infrared spectroscopy:NIRS)(言語流暢課題、作動記憶検査(2-back 課題)) 20分要する。

MRI(安静時(Resting-state) fMRIを含む)(所要時間 合計約20分)

画面上に表示された十字を視認し、それ以外の活動を行わないよう依頼した状態で約5分間のBOLD(Blood Oxygen Level-Dependent)信号をMRI装置にて検出する。同時に、T1画像を撮像する(所要時間 約5分)。

上記研究では認知機能が異常のない高齢者を対象にするため、MMSEが高スコアで改善しても天井効果で差がでないことが懸念された。このため、臨床研究課題その2を提案し、倫理委員会で承認された。

## 臨床研究課題その2

### 研究の背景・目的・方法

背景 難聴者では認知機能が低下していることが報告されている。患者が難聴か認知機能低下かを判別することは臨床上も重要である。また、難聴者に対応できる、音声を要しない認知機能検査法が確立されていない。

目的 全難聴者に対する認知機能検査を行う。補聴器装用者、人工内耳装用者において認知機能検査を行い、聴力の再獲得によって認知機能検査が変化するか確認



する。

方法 きこえの質問票(HHIE)、純音聴力検査、語音聴力検査、補聴器装用者では装用前と装用6, 12か月後に補聴器適合検査を行う。人工内耳装用者ではCI2004(人工内耳患者向けことばの聞き取り検査)を行う。

軽度から高度難聴者まで含んでおり、聴覚機能を使用しない認知機能検査を行う。音声を使用しない認知機能検査として、下記のごとく、

スクリーニング検査であるmini mental state examination (MMSE)のwritten version (Silva ML, EJ et al, *Age Ageing* (2008) 37 (5)の日本語版 (大森、飯干ら、J. of Kyushu Univ. of Health and Welfare. 13:2012)、Digit Symbol Substitution Test (DSST) 5分 Trail making test (TMT) (注意・ワーキングメモリー) 5分 Continuous Performance Test (CPT) 16分を行う。

## まとめ

これまで見てきたように難聴に対して、補聴器装用によるボトムアップを充分かつ継続することに加えて、トップダウンを強化することの両面からのアプローチが最も重要なポイントであると結論づけられるであろう。そしてモチベーション維持にトレーニングソフトを活用することも一つの選択肢にはなるが、ソフトのまめな更新で飽きさせない方法も考えていく必要がある。

これからの高齢化に伴い難聴にというコミュニケーション障害の重要な一因子に対して、一番身近である補聴器を利用し持続的・継続的な音の聴取から「補聴器で能を鍛える-聴覚トレーニング」が高齢化を迎える社会に浸透していくことが望まれる。

## 参考文献

- 1) Lin FR: Hearing loss and cognition among older adults in the united states. J

- Gerontol A Biol Sci Med Sci **66**: 1131–1136, 2011
- 2) Wallhagen MI, Strawbridge WJ, Shema SJ: The relationship between hearing impairment and cognitive function: A 5-year longitudinal study. *Res Gerontol Nurs* **1**: 80–86, 2008
  - 3) Uhlmann RF, Larson EB, Rees TS, et al: Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults. *JAMA* **261**: 1916–1919, 1989
  - 4) Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, et al: Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol* **68**: 214–220, 2011
  - 5) Gates GA, Gibbons LE, McCurry SM, et al: Executive dysfunction and presbycusis in older persons with and without memory loss and dementia. *Cogn Behav Neurol* **23**: 218–223, 2010
  - 6) 大森 史, 飯干 紀, 藏岡 紀, et al: 聴力低下がアルツハイマー型認知症者の認知機能、言語機能に及ぼす影響. *言語聴覚研究* **9**: 72–79, 2012
  - 7) Gennis V, Garry PJ, Haaland KY, et al: Hearing and cognition in the elderly. New findings and a review of the literature. *Arch Intern Med* **151**: 2259–2264, 1991
  - 8) Mulrow CD, Aguilar C, Endicott JE, et al: Quality-of-life changes and hearing impairment. A randomized trial. *Ann Intern Med* **113**: 188–194, 1990
  - 9) Acar B, Yurekli MF, Babademez MA, et al: Effects of hearing aids on cognitive functions and depressive signs in elderly people. *Arch Gerontol Geriatr* **52**: 250–252, 2011
  - 10) Allen NH, Burns A, Newton V, et al: The effects of improving hearing in dementia. *Age Ageing* **32**: 189–193, 2003
  - 11) Magalhaes R, Iorio MC: Evaluation of participation restriction and cognitive processes in the elderly before and after the audiologic rehabilitation. *J Soc Bras Fonoaudiol* **23**: 51–56, 2011

## 高度難聴者に対する認知症予防に関する研究について

分担研究者:

神崎晶 慶應義塾大学医学部耳鼻咽喉科

### 研究要旨

本研究は、「高度難聴者への聴覚装具の介入によって認知症を予防できるか？」このテーマに関するエビデンスを構築するために人工内耳によって認知機能が改善しているかを検討し報告する。

#### A 研究目的

補聴器によって認知機能の改善が期待されることが報告されている。ところが、高度難聴者に対して人工内耳が認知機能の改善があるかどうかは人工内耳の術前と術後（音入れ後）の Mini Mental State Examination (以下 MMSE) の結果を比較し、人工内耳装用の認知症に対する効果について検討を行った。

#### B 研究方法

##### ・対象

人工内耳術前（手術 1ヶ月前～3ヶ月前までの間）と術後（音入れ後 6ヶ月～11ヶ月の間）に MMSE を実施することのできた 8 名（男 3 名、女 5 名 60～82 歳）。

・MMSE をマニュアルに従い実施した。聴覚障害がある患者に対しては、検査 8（口頭指示）を省略するという指示より、検査 8 を省略し、27 点満点で採点した。

MMSE (Mini Mental State Examination) とは、

認知症のスクリーニング検査の 1 つ

①時間の見当識 ②場所の見当識

③即時想起 ④計算 ⑤遅延再生

⑥物品呼称 ⑦文の復唱

(⑧口頭指示) ⑨書字指示 ⑩自発書字

⑪図形模写

の 11 項目が含まれる。

30 点満点で採点をおこなうと

27～30 点 正常

22～26 点 軽度認知障害の疑い

21 点以下 認知機能障害ありとなる。

#### C 研究結果

総合点と各項目の点数の両方を分析する。

現時点で検査結果が得られている、5 名分の総合点をグラフに示した(図 1)。

現時点では 5 名中 3 名は改善し、1 名は変化なし、1 名は悪化している。

#### D 考察

高度難聴者に対しては補聴器の適応がない場合が多い。特に純音聴力検査で両側耳が 90dB 以上であって補聴器の効果がない場合、人工内耳が適応となる。

人工内耳によって音刺激が電極に電流が流れて入っていくようになる。

本検査結果は人工内耳でも認知機能の改善を期待することができるかもしれない。

E:研究発表  
なし

F 健康危険情報  
なし

G 研究発表  
なし

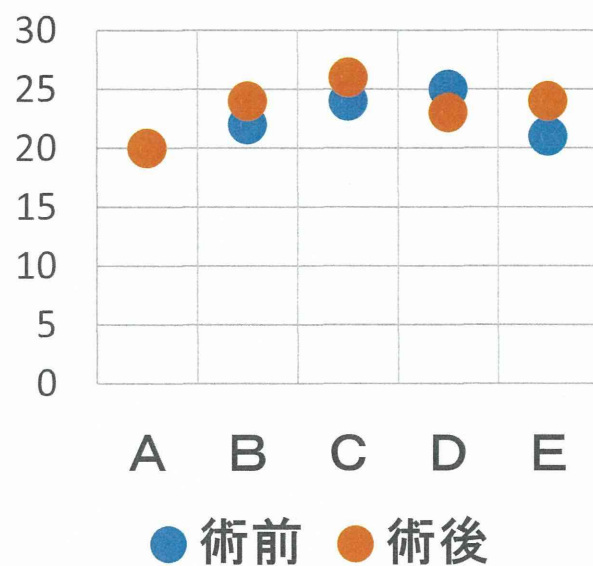


図 1



