

44,103-113, 2001.

2. 著書

⑤ 松平登志正：骨導補聴器の測定. 21世紀耳鼻咽喉科領域の臨床7.補聴器と人工内耳(野田寛編), 補聴器・第5章, pp105-108, 中山書店, 2001.

⑥ 松平登志正 (分担執筆)：補聴器 Q&A—より良いフィッティングのために. pp23-24, p40, p42, p87, 金原出版, 2001.

3. 学会発表

① 竹内昭博, 松平登志正：デモンストレーション機能を備えたマスクングシミュレーションシステム.第17回耳鼻咽喉科情報処理研究会(山形), 2001.3.10 [抄録集 p 21,2001].

② 真鍋恭弘, 福岡陽子, 松平登志正, 柴森良之, 斎藤武久, 斎藤等：耳鳴の自覚的大きさと各種検査値との対応について. 第1回耳鳴りと難聴の研究会(東京), 2001.7.7 [抄録集 p 8,2001].

③ 佐野肇, 小野雄一, 松平登志正, 鈴木恵子, 岡本朗子, 原由紀, 竹内義夫, 新田光邦, 鐵田晃久, 岡本牧人：語音明瞭度検査による補聴効果の評価. 第46回日本聴覚医学会(盛岡), 2001.10.4 [Audiology Japan,44: 243-244,2001].

④ 松平登志正, 岡本朗子, 鈴木恵子, 原由紀, 井上理絵, 小野雄一, 佐野肇, 岡本牧人：補聴器装用時のラウドネスについて. 第46回日本聴覚医学会(盛岡), 2001.10.5 [Audiology Japan,44: 439-440,2001].

⑤ 井上理絵, 松平登志正, 鈴木恵子, 原由紀, 岡本朗子, 小野雄一, 佐野肇, 岡本牧人：67-S 語表による音場語音聴力検査の基準値. 第46回日本聴覚医学会(盛岡), 2001.10.5 [Audiology Japan,44: 565-566, 2001].

⑥ 高田敬子, 松平登志正, 山下公一, 友田

幸一：最高明瞭度を得るための語音レベルの選び方の検討. 第46回日本聴覚医学会(盛岡), 2001.10.5 [Audiology Japan,44: 569-570, 2001].

⑦ 鈴木恵子, 原由紀, 松平登志正, 佐野肇, 岡本牧人, 岡本朗子：補聴効果評価のための質問紙. 第24回補聴研究会(盛岡), 2001.10.5.

H. 知的所有権の取得状況

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

厚生科学研究費補助金（感覚器障害研究事業）
分担研究報告書

質問紙によるデジタル補聴器の評価に関する研究

分担研究者 岩崎 聡 浜松医科大学耳鼻咽喉科講師

研究要旨：アナログ補聴器とデジタル補聴器を、満足度、使用時間、使用場所、環境音の聞き取り、会話の聞き取りの項目からなる質問紙により、比較検討した。両耳にアナログ補聴器を装着している7名に対し、デジタル補聴器（クラロ21dAz）を両耳2週間装着する前と後で、同じ質問紙に答えて頂いた。すべての項目で、ややデジタル補聴器が良好な結果を示したが、満足度の改善と相関が見られたのは環境音の音質の改善であった。

A. 研究目的

1996年に入力信号自体をデジタル信号処理（DSP: digital signal processing）したデジタル補聴器が市販されるようになり、現在20以上のデジタル補聴器が市場に出回るようになった。デジタル補聴器は従来のアナログ補聴器に比べ高価であり、様々な機能があるため、よりその評価の必要性が要求されている。今回我々は、アナログ補聴器をすでに使用している方に、20のクリティカルバンド（臨界帯域）で音の処理を行うデジタル補聴器（クラロ21dAZ）をfittingし、本研究班で作製した質問紙を使用した主観的評価の結果を比較検討したので報告する。

B. 研究方法

対象は浜松医科大学耳鼻咽喉科の補聴器外来を受診した感音難聴者8名のうちすべての質問紙に答えた7名（男性2名、女性5名）である。年齢は21歳から70歳、平均年齢43.4歳であった。平均聴力は右耳 51.0 ± 5.5 dB、左耳 54.3 ± 5.6 dBであった。7名とも両耳装用で、使用している補聴器は1名がプログラマブル補聴器、他の6名はアナログ補聴器（1名はノンリニア）であった。デジタル補聴器も両耳装用とした。

質問紙の内容は、点数で表した満足度、補聴器の使用時間（毎日8時間以上、毎日8時間未満、必要な時だけ、ほとんど使用しない、の中から選択）、補聴器の使用場所（家族との会話、会合、テレビ、電話、外出時、職場、の中から選択）、環境音のうるささについて聞こえる音の感じについて（うるさくてがまんできない、うるさいががまんできる、ややうるさい、うるさくない、から選択）、また、静かな所やうるさい所の会話、さらにテレビの聞き取り（いつも聞き取れない、聞き取れないことが多い、半々ぐらい、聞き取れることが多い、いつも聞き取れる、の中から選択）が含まれる。まず本人の使用している補聴器に対して答えてもらい、次にデジタル補聴器を2週間装用させた後、デジタル補聴器に対して答えてもらった。

C. 研究結果

満足度の平均は、アナログ補聴器で52.5点、デジタル補聴器で56.3点であった。7名中4名が改善、不変0名、悪化が3名であった。

補聴器の使用時間は、アナログ補聴器で毎日8時間以上が75%、必要な時だけが25%であった。デジタル補聴器は毎日8時間以上が57%、毎日8時間未満が29%、必要

な時だけが14%であった。デジタル補聴器に変えた事による使用時間の変化は、1人が増え、1人が減る結果となった。補聴器の使用場所は、アナログ補聴器が家族・会合での会話と外出時が共に86%と多く、デジタル補聴器はテレビを見る時が100%と最も多かった。

静かな所での会話の聞き取りは「聞き取れる事が多い」が共に多く（アナログ50%、デジタル63%）、13%がデジタル補聴器で改善が認められた。テレビの聞き取りは、「聞き取れる事が多い」が共に50%で多く、50%がデジタル補聴器で改善が認められた。周囲がうるさい場所での会話の聞き取りは、「聞き取れないことが多い」、「半々ぐらい」、「聞き取れることが多い」とばらつきがみられたが、38%でデジタル補聴器の改善が認められ、悪化したケースは無かった。

環境音の変化に関しては、デジタル補聴器で改善傾向が多く認められた。「トイレの水の流れる音：改善57%」、「食器のぶつかる音：改善57%」、「クーラや換気扇の音：改善57%」、「新聞をめくる音：改善71%」、「車の走る音：改善41%」、「子供のかん高い音：改善41%」

満足度と環境音の変化の一致率は、両者とも改善が60.4%、両者とも悪化が36.1%であった。満足度と会話の聞き取りの変化の一致率は、静かな所と周囲がうるさい所の会話の聞き取りの改善度一致率は15%に対し、テレビの聞き取りの改善度一致率は71%であった。

D. 考察

多様かつ微細な調整が可能なデジタル補聴器により処理された音の違いを、客観的に評価することは困難であり、最近では自覚的評価方法である質問紙等による補聴器装用者自身の自己評価をより優先する傾向がある。

デジタル補聴器の適応を決めるために

Client-Oriented Scale of Improvementテストを使用している報告（Dillon H, 1997）がある。これは患者さんが補聴器に対し実生活でどのようなニーズを望んでいるかを評価するものである。また多様な調整が可能となったデジタル補聴器により、fittingが難聴の聴力像のみではなく、ライフスタイルやコミュニケーション環境などを考慮して行う目的のために、Hearing Aid Selection Profileテストなどが最近使用されている（Jacobson GP, 2000）。これまでのアナログ補聴器とデジタル補聴器の比較結果報告を踏まえると、音声のデジタル処理による優位な効果はこれまでの評価法ではそれ程得られていないようである。本研究結果でも、補聴器装用者の満足度は、会話の聞き取りの改善ではなく、環境音等の音質の改善に依存している結果を示した。

E. 結果

デジタル補聴器は、テレビを見る時に使用頻度が高く、満足度とも相関があった。また、満足度は聞き取り具合よりも、環境音等の音質に依存する傾向が認められた。

デジタル補聴器のように高価なものは、コストに見合った有効性が要求される。充分計画された臨床テストによる評価結果が必要とされ、又その評価方法の確立が望まれる。デジタル補聴器はすべての難聴者に満足が得られるわけではなく、個々の患者さんにその有効性が評価された上で、適応を決めていく必要があると考える。

F. 研究発表

1. 論文発表

- ① Satoshi Iwasaki, Shuji Ocho, Mitsuyoshi Nagura, Tomoyuki Hosino: The contribution of speech rate to speech perception in multichannel cochlear implant users. Ann Otol Rhinol Laryngol (in press)
- ② 岩崎 聡、渡邊高弘、林 泰広、長井伸子、

星野知之：アナログ補聴器vsデジタル補聴器
の臨床比較評. Audiology Japan 44:
156-162, 2001.

2. 学会発表

①Iwasaki S., Watanabe T., Nagai N., Suzuki
T., Hoshino T.:The effect of speech rate to
speech recognition in cochlear implnat
users and elderly adults. The third
congress of asia pacific symposium on
cochlear implant and related sciences.
2001, April, Osaka, Japan

②岩崎 聡、三沢 清、名倉三津佳、星野知
之：デジタル補聴器とアナログ補聴器の聴取
成績. 第64回日耳鼻地方部会学術講演会

2001、7月

③岩崎 聡、林 泰広、関 敦郎、児玉 章、
星野知之：高齢者における早い話速文章了解
度の評価. 第102回日本耳鼻咽喉科学会総
会 2001年5月

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

補聴器のひずみ特性と補聴効果に関する研究

分担研究者 泰地 秀信 国立病院東京医療センター耳鼻咽喉科医長

研究要旨 補聴器におけるひずみの評価法と、ひずみに関連する因子について検討を行った。
①過渡ひずみの測定法を開発し、評価法として歪度という指標を提案した。
②過渡ひずみに関連する各因子について検討し、過渡ひずみを軽減する方法を示した。
③各種補聴器において3種のひずみ（高調波ひずみ、相互変調ひずみ、過渡ひずみ）の測定を行い、機種や装用条件による違いについて検討した。

A. 研究目的

補聴器におけるひずみの発生は、使用条件によっては補聴効果に影響するものと考えられるが、ひずみの測定は通常行われない。また、補聴器のフィッティングは利得・周波数特性について行われているが、音声の認識には周波数のみでなく時間軸上の情報も重要と考えられる。そのため、過渡ひずみのような時間軸上でみた音質の劣化についても検討しておく必要があるものと思われたので、この測定・評価を行った。また、あわせて他のひずみについても検討した。

B. 研究方法

1. 過渡ひずみの測定方法（実耳）：

- ① サウンドボード（Sound Blaster Live!）から、1 kHz のサイン波1波長を 70 dB SPL のクリック音として発生させる。
- ② 信号をパワーアンプ（A100a）を通してスピーカー（NS-10MX）から再生する。
- ③ 補聴器を装用した被験者に向けて与えた音を外耳道内に設置した超小型マイクロホン（Knowles FG-Series）で收音。コンディショニングアンプ（Type 2609 A OF2）で増幅、その出力をコンピュータ（LPC-CE66SF2）で左チャンネルとして取り込む。なおマイクロホンは十分平坦な周波数特性を持ち、特性上は過渡ひずみを生じないものである。
- ④ リファレンスとして、別に小型マイクロホン（COS-11sBP-BK）より收音し、コンピュータで右チャンネルとして取り込む。
- ⑤ 取り込まれた音源は、リアルタイムで FFT アナライザ上に時間波形を表示。また、周波数応答・パワーレベルも波形としてみる事ができる。分析は解析ソフト Spectra

PRO v3.32（Sound Technology 社）などを用いて行った。

2. 過渡ひずみの評価法：過渡ひずみを定量的に評価するため、歪度（%）という指標を考案した。これはパワーレベルのうち一定範囲内の面積を求め、それから平均値を算出し、これを範囲内のピーク値（最大値）で割り、100倍したもの（%）である。歪度が大きければピークの余韻も大きいということで、過渡ひずみが大きいことになる。歪度を求めるための時間軸の範囲は、当初は出力波形の立ち上がりより 4.5 msec としたが、実際の測定ではかなり長い transient がみられることがあるので、立ち上がりより 50 msec に設定した。
3. 補聴器の回路（アナログ・デジタル、出力制限装置）、導音部（フック、ダンパー）、イヤモールド（材質、ベント）、入力音圧などと過渡ひずみの関連について測定を行った。
4. 各種補聴器のひずみ（高調波ひずみ、相互変調ひずみ、過渡ひずみ）を測定し、検討を行った。高調波ひずみ・相互変調ひずみの測定は、補聴器特性測定装置 deskREM-1200（Rastronics 社）を用いて行った。

C. 研究結果

1. 補聴器の各種条件と過渡ひずみの関連：

- ① AGC オンにより過渡ひずみは小さくなった。
- ② ダンパーを入れることにより、過渡ひずみは小さくなった。同様に E-フック（ダンパー入り）は P-フックに比べ過渡ひずみが小さかった。
- ③ イヤモールドは、スポンジの場合ハードより有意に過渡ひずみ（歪度）が小さかった。
- ④ ベントをあけることにより、過渡ひずみは小さくなった。

- ⑤ 入力音圧は、過渡ひずみに影響しないようであった。
2. 各種補聴器のひずみの測定：
- ① 過渡ひずみは補聴器間にかかなりの相違がみられた。集音器およびノンリニア形補聴器で大きな過渡ひずみが認められるものがあった。
- ② 高調波ひずみ・相互変調ひずみは補聴器についてはすべて基準内であったが、集音器では（JIS 規格ではない）かなり大きなひずみが認められた。また補聴器でも福祉法用では大きな高調波ひずみ（基準以外の周波数）を認めるものがあった。

D. 考察

補聴器の有効性の有無に関与する主な歪みとしては、高調波ひずみ、相互変調ひずみ、過渡ひずみがある。このうち、過渡ひずみについては明確な評価基準がなく、あまり検討が行われていなかった。しかし、音声認識には時間軸上の情報も重要であり、それを劣化させる過渡ひずみは無視できない問題である。

今回の研究では、過渡ひずみを測定するシステムを開発し、また定量的な評価法として“歪度”という指標を考案した。補聴器の各種条件を変更し、過渡ひずみへの影響を検討したが、導音部についてはスポンジのイヤモールド、ダンパー挿入、ベントホール作成などにより過渡ひずみが減少することが確認された。これは理論的にも予想されたことで、この結果は逆に今回の測定・評価法の有用性を示すものと考えられた。なお、スポンジのイヤモールドは Comply™ Snap Tip として市販されており、良い評価もなされているが、あまり普及していない。現在、補聴器の進歩は回路（デジタル補聴器など）に関するものが中心となっているが、導音部の問題もまだ検討すべき点が多いものと思われた。

回路と過渡ひずみの関係については、本来は回路が複雑になるほど過渡ひずみも生じやすくなるものと考えられる。実際にノンリニア型の補聴器ではリニア型より過渡ひずみが大きい傾向がみられた。しかし、回路と関連したひずみの評価を行うには、今回の測定条件（入力音として、1 kHz のサイン波 1 波長）では十分に特性をとらえていない可能性があり、さらに検討を行う必要があるものと思われた。

各種補聴器について、3種のひずみの測定を行ったが、集音器では大きな高調波ひずみ・相互変調ひずみを認めるものがあった。集音器はわが国では

40%位のシェアを占めているが、やはりこれは医療機器であるので、一定基準を満たすよう定めるべきものと考えられた。また、これらのひずみは通常測定されることはないが、実際には機種によりかなりの違いが認められる。ひずみの補聴効果に与える影響は明らかではない点が多く、今後さらに検討を行ってみる予定であるが、現在のところはできるだけひずみを小さくする努力がなされるべきものと思われた。補聴器は急速に進歩しており、さまざまな機能をもつようになっているが、それがかえって問題になるような歪みを生じていないかということと、また音声認識にどの程度役立っているかという点は十分に検討しておくべきものと考えた。

E. 結論

過渡ひずみの測定法を開発し、定量的な評価のために歪度という指標を提案した。また過渡ひずみに関連する各因子について検討し、導音部の変更により過渡特性が改善しうることを示した。ただし回路と関連した過渡ひずみの評価は、まだ検討の余地があるものと思われた。各種補聴器において3種のひずみ（高調波ひずみ、相互変調ひずみ、過渡ひずみ）の測定を行い、それぞれにかかなりの機種間の相違があることが判明した。

F. 研究発表

1. 論文発表

泰地秀信、伊丹永一郎、鹿島卓也：補聴器の過渡ひずみの評価法とひずみ軽減に関する検討

Audiology Japan 44 : 87-94, 2001.

泰地秀信：補聴器の基本的な性能

in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎 (ed), 補聴器 Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp11-13

泰地秀信：補聴器におけるひずみ

in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎 (ed), 補聴器 Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp28-29

泰地秀信：補聴器の装用効果の判定法

in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎 (ed), 補聴器 Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp32-34

泰地秀信：高齢者に対する補聴器の装用

in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎 (ed), 補聴器 Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp48-49

泰地秀信：健康保険・福祉法と補聴器

in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎 (ed), 補聴器 Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp74

泰地秀信：補聴器はうるさいという不満への対応

in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎 (ed), 補聴器 Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp83

泰地秀信：イヤモードによる補聴器の特性の調節
in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎(ed), 補聴器
Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp104

泰地秀信：補聴器の点検・管理
in 神崎仁、安野友博、古賀慶次郎(ed), 補聴器
Q & A. 金原出版, 東京, 2001, pp126

2. 学会発表

泰地秀信、伊丹永一郎、鹿島卓也：補聴器のひずみ特性と補聴効果についての検討 第46回日本聴覚医学会 盛岡 2001年10月

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

高齢者における聴覚ハンディキャップ自己評価法および、
両耳聴による聴知覚の特性に関する検討

分担研究者 廣田 栄子 国際医療福祉大学保健学部 教授

研究要旨：難聴高齢者と聴力正常高齢者 118 耳を対象とし、質問紙（HDHS, IUHW 版）を用いて聴覚機能とハンディキャップに関する主観的評価法の有効性について検討し、さらに、同質問紙による補聴効果評価の可能性を検討した。評価法は会話聴取、環境音聴取、障害認識領域と会話補償意図の計 31 項目で構成し、4 段階評価で回答を求めた。標準純音聴力検査、語音明瞭度検査(57S 語表)を実施し、主観的評価結果との関連性を検討した。その結果、評価総得点は個人差が大きいものの聴力、語音明瞭度要因と相関を認め ($p < 0.05$)、高齢者では中高年と比べて低下し年齢要因の関与を認めた。本主観的評価法によって高齢者固有の聴覚ハンディキャップ自己評価のプロフィールを記述する事が可能であり、臨床的な有用性を実証できた。 ついで高齢者 13 例、若年層 6 例を対象として、両耳聴による音像位置の知覚について検討し、両耳間時間差、レベル差の影響について高齢者の特性を示した。補聴器適合時には加齢による聴知覚の変化について評価し、必要な補聴支援策の検討が重要であることを指摘した。

I. 高齢者における聴覚ハンディキャップ自己評価法の開発と有効性の検討。

A. 研究目的

高齢期の障害については、本人の自覚が乏しい状況で難聴が徐々に進み、その結果、補聴器装用の意欲を欠いたり、聴き取りを改善する意図に乏しい症例も少なくない。また、聴力正常時の聞こえと比較して、補聴器による語音聴取能力の改善を否定的にのみ捉え、常用に至らないという例もある。このような高齢者では、補聴器適合では聴力程度や聴力型、語音弁別能などの聴覚機能の評価のみでなく、心理社会的観点から障害状況を理解し、カウンセリング指導を行う必然性が高い。

聴覚障害者への援助の方策を検討する時には生活環境・地域・職業による聴取環境要因や、聞こえの不自由感、性格・行動傾向や心理的要因、障害状況を処理する問題解決的志向・技術などについての検討が重要といえる。

生活環境要因や行動傾向など社会心理的側面に関しては客観評価では限界があり、聴覚障害についての主観的評価法の開発が

要請されている (ASHA, 1998, 岡本, 1999)。高齢者の難聴についての QOL 改善の方策を講ずるには不可欠といえる。そこで、H12 年度に聴覚ハンディキャップ自己評価法 (HDHS; Hearing Disability and Handicap Scale, IUHW 版, 廣田 2000) を作成した。今回は、正常聴力対照例の質問紙調査結果を追加し、臨床検査としての有効性について検討した。

B. 研究方法

難聴高齢者 40 例と正常高齢者 48 例、計 88 例を対象とした。難聴例のうち 30 例については裸耳と補聴耳条件を比較して補聴効果を評価させ、のべ 118 耳を対象とした。

難聴高齢者の平均年齢は 75.7 歳 (1SD: 10.4)、平均聴力は 50.8 dB (1SD: 16.2)、平均語音明瞭度は 67.3% (1SD: 23.3) であった。正常高齢者は、60 歳台、70 歳台、80 歳台に各 16 例計 48 例を対象とした。正常高齢者については年齢 72.7 歳 (1SD: 7.9)、聴力 27.7 dB (1SD: 11.3)、語音明瞭度 77.1% (1SD: 12.2) であった。全例が在宅生活であった。

聴覚ハンディキャップについての主観的評価(HDHS, IUHW 版)検査を行い、併せて標準純音聴力検査、語音明瞭度検査(57S 語表、40dBSL)を実施した。なお、良聴耳平均聴力レベル 40dBHL 以上の症例を難聴群に分類したが、30~39dB では本人から難聴の訴えがあった場合には難聴群に分類した。

評価法は、A 領域：会話音聴取(8 項目)、B 領域：環境音聴取(7 項目)、C 領域：精神保健(10 項目)、D 領域：コミュニケーションスキルによる障害補償(6 項目)の 4 領域に関する質問文 31 項目をランダムに配置した。被検者には「はい」「かなり」「ときどき」「いいえ」の 4 段階による回答を選択させた。障害観の強い方から順に 4、3、2、1 点を配点した。A~C の 3 領域(総得点)計 25 項目について最も強く障害観を示す場合は 100 点となる。なお D 領域(障害補償)については、積極的な対応に 4 点を配置し、消極性に応じて配点を減じた。

総得点については、障害なし(0~35 点)、軽度障害(36~60 点)、中等度障害(61~80 点)、高度障害(81~100 点)に分類し、障害観の自己評価の程度を分類して比較した。

C. 研究結果

本研究に用いた聴覚障害自己評価検査(HDHS: IUHW 版)では、高齢者の総得点は 25 点から 100 点に分布した(平均 47.9、1SD;22.8)。障害なし 40 例(45%)、軽度 20 例(23%)、中等度 17 例(19%)、高度障害 11 例(13%)であった。総得点は、聴力要因($r = 0.669$)、語音明瞭度要因($r = -0.45$)とも高い相関値を示し、統計的に有意であった($p < 0.001$)。

高齢者のハンディキャップ評価について、年齢別に難聴の有無で結果を比較すると、60 歳、70 歳、80 歳のいずれの群でも難聴症例は正常例より総得点は上昇した($p < 0.01$)。また、

年齢別の難聴 3 群間では、加齢に伴い総得点は低下し評価が低下していた($p < 0.01$)。

領域の障害プロフィールを比較すると、難聴例では全ての評価領域で評価点が上昇しており、領域間に差はなかった。難聴症例では 60 歳群がすべての領域で評価点が高く、高いストレス状況にあることが推測された。なお、「障害補償」領域は、難聴者自身が障害を克服するために問題解決をはかろうとする行為についての質問であるが、難聴 60 歳台は評価点が高く積極的であり、70~80 歳台では低下していた。

裸耳と補聴器装用時の総得点を比較して、補聴器の効果を検討すると、「会話音聴取」「環境音聴取」「精神保健」について、補聴器では裸耳より障害観が低下した($p < 0.05$)。一方、「障害補償」については、裸耳と補聴器と差はなかった。補聴器装用のみでは聴覚障害を補償するような行為について改善はみられないことが明らかになった。口形への注目や聴取環境の調整など会話を聴き取る条件の改善をはかるにはカウンセリングなどの指導が必要と考えられた。

下位領域のうち、「会話音聴取」「環境音聴取」「精神保健」の得点は、被検者の聴力要因と正の相関があり(0.60~0.67, $p < 0.01$)、明瞭度要因と負の相関があった(-0.48~-0.50, $p < 0.01$)。「障害補償」領域については、いずれの要因とも相関が認められなかった。

以上、高齢者にたいして、補聴器を適合し装用指導を始めるには、聴覚医学的な評価に加えて、障害自己評価質問紙により社会的・心理的要因と障害補償意図などについて評価することが必要である。その結果、高齢者固有の障害感を理解した上でリハビリテーション計画を検討することが可能になり、本検査法の臨床使用の有用性が実証された。

また、コミュニケーション障害を補償する

手法と動機付（障害補償意図）については、指導・援助が必要であり、高齢者の補聴支援に関する総合的なリハビリテーションプログラムの企画が有効であると示唆された。

II. 高齢者の両耳聴における音源知覚の検討

A. 研究目的

両耳聴による音像の知覚には、主に両耳間の時間差とレベル差の条件が関与している。高齢者については後迷路障害の検出を目的として研究報告があるが、音像定位検査については応答方法が難しく、また実験条件の違いによっても結論が異なっている。

今回は応答法を容易にして、高齢者の両耳聴による音像知覚について、両耳間時間差、とレベル差の条件の関与について検討した。高齢者の両耳聴における聴知覚特性について検討する事を目的とした。

B. 研究方法

高齢者60歳台6名、70歳以上の7名の計13例、19～20歳の若年者6名を対象とした。検査音は0.5Hz、1Hz、2Hz、4Hzの4周波数について1/3オクターブ帯域雑音を用いた（500ms持続、100ms無音区間）。被検者に気導受話器を装着させ（AD-06B、RION）音像が正中位に得られるように左右耳に検査音を提示し、基準音と比較音の音像位置を評価させた。

比較音は基準音にたいして、時間差として0～1995 μ secの範囲で増加するよう（ステップ幅5.67～317 μ sec）に作成した。レベル差としては0～3dBの範囲で増加させて（ステップ幅0.25～5dB）作成した。音像位置の測定方法としては、基準音の音像を正中に定位させ、比較音については正中から側方向に音像を変化させ、基準音に対して比較音が乖離または一致する閾値を測定した。

検査条件としては比較音を中央から左右側方向に変遷させた2条件、順向・逆向の2

条件の計4条件について測定しその平均値を算出して音像位置の弁別閾とした。

まず被検者の良聴耳に1kHzの基準音を50～60dBHLで提示して、次に音像が正中にくるように反対側耳の比較音の音圧を1dBステップで調整して、左右の音圧基準を得た。ついで、同基準で良聴耳の閾値上30～60dBの範囲で検査音の音圧を変化させ、音像の位置を最も検知しやすい音圧条件について検討した。

被検者には純音聴力検査、語音明瞭度検査（67S語表）を併せて実施した。

C. 結果

高齢者が両耳聴で中央位置に音源を知覚するときの両耳間時間差は延長していた。すなわち60歳台の高齢者では若年群と比べて、0.5kHz、1kHz ($p < 0.05$) について、70歳台では2kHz、4kHz ($p < 0.01$) について弁別閾の延長を認めた。

また、高齢者が両耳聴で中央位置に音源を知覚するときの両耳間レベル差については差が少なかった。すなわち、60歳台の高齢者は0.5～4kHzにおける弁別閾は1.8～2.6dBであり、若年群の結果（0.9～1.5dB）と差がなかった。70歳台では2kHzに弁別閾の延長を認めた。

なお被検者の平均聴力レベルは加齢により上昇した（60歳台、R;20.4dB、L;16.3dB、70歳台、R;32.2dB、L;34.8dB）が、語音明瞭度は60歳台95～100%、70歳台では70～100%であった。後迷路障害を疑うような平衡・神経学的症状は認められず、内耳性障害による難聴の影響を検討したといえる。

両耳聴による音像知覚については、高齢者の場合には両耳間時間差、レベル差の条件は若年症例とは異なり、補聴器適合時には個別に条件を評価して両耳聴の効果やその他の対策について検討が必要であるといえる。

D. 総合考察

高齢者の難聴についてQOLの改善を講じるには、生活状況や加齢による影響の個人差が大きく、これらの社会心理的要因についての主観的評価の検討が欠かせない。米国言語聴覚協会(ASHA:American Speech-language Hearing Association)では、聴覚障害臨床について、従来の聴覚医学的な客観評価の限界を指摘し、聴覚障害者のhandicapに注目した評価法の開発の重要性を指摘した(1998)。

高齢難聴者の補聴支援では、従来の聴覚機能検査に加えて、主観的評価法を用いて個別に障害状況を分析し、家族または介助者の理解と協力を要請しながら、総合的なリハビリテーション計画を作成することが有効といえる。補聴器の装着・操作・管理方法の指導、および補聴器装用の動機付けを配慮した指導計画の有用性が示唆された。

さらに、高齢者の聞こえの改善をはかるには加齢による聴覚機能の変化に応じて音声や音楽の提示方法・音響方式を検討する必要があるといえる。高齢の補聴器による両耳聴については、若年層と同様の効果を期待できない場合もある。従って、音源位置にマイクを近接したり、志向性マイクなどの補聴支援機器の併用や挿耳形の選択などの検討など、実際の両耳聴の効果についての評価と各種の対策法の検討が必要であろう

E. 結論

本研究で示した難聴のハンディキャップ自己評価(HDHS:IUHW版)は、難聴高齢者固有のhandicap状況を分析し、補聴効果を評価して、総合的なリハビリテーション効果を定量的に示す臨床評価として有用である。また、補聴により高齢者の聞こえを改善する際には、加齢による聴覚機能の変化についての評価法の開発や補聴支援対策が必要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 廣田栄子, 武智司尾子, 鬼越美帆, 吉川千絵, 松永達雄, 熊埜御堂浩: 高齢者における聴覚ハンディキャップ自己評価法の検討、*Audiology Japan*, 44, 5, 257-258, 2001
- 2) 武智司尾子, 三浦雅美, 廣田栄子: 高齢者の両耳聴による音像知覚に関する検討、*Audiology Japan*, 44, 5, 551-552

2. 著書

- 1) 廣田栄子: 人工内耳のマッピング、21世紀の耳鼻咽喉科領域の臨床7、補聴器と人工内耳、野田寛編、中山書店、321-325、2001
- 2) 廣田栄子: 聴覚障害による言語障害、21世紀の耳鼻咽喉科領域の臨床15、音声・言語、新美成二編、中山書店、2001
- 3) 廣田栄子: 補聴器Q&A、分担執筆、神崎仁編集、金原出版、2001
- 4) 廣田栄子: 第7章、聴覚障害; 成人の聴覚障害、言語治療マニュアル、医歯薬出版、2001, inpress

3. 学会発表

- 1) 廣田栄子, 武智司尾子, 鬼越美帆, 吉川千絵, 松永達雄, 熊埜御堂浩: 高齢者における聴覚ハンディキャップ自己評価法の検討、第46回日本聴覚医学会学術講演会、2001、10、4、盛岡市
- 2) 武智司尾子, 三浦雅美, 廣田栄子: 高齢者の両耳聴による音像知覚に関する検討、第46回日本聴覚医学会学術講演会、2001、10、4、盛岡市

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生科学研究費補助金（感覚器障害及び免疫・アレルギー等研究事業）

分担研究報告書

国立身体障害者リハビリテーションセンター第二機能回復訓練部 部長

補聴効果の総合的評価法に関する研究

分担研究者 田内 光（国立身体障害者リハビリセンター）

研究要旨：補聴器の装用効果を評価する方法は、アンケートなどによる主観的な評価やことばの聞き取りの検査などによる客観的な評価など多くの報告があるが、総合的に評価できる方法は未だ確立されていない。今回9項目からなる比較的簡単にできる評価方法を作成し、20人の難聴者に試行し、その妥当性を検討した。その結果、ある程度の総合的な評価が可能と考えられたが、おのおのの項目については、今後さらに症例を増やしての分析検討が必要であると考えられた。

A. 研究目的：

補聴器の効果の評価法には、問診表やアンケートによる主観的な方法、実耳の装用利得を測る方法、音場でのことばの聞き取り検査、騒音や話速度変換などの負荷を与えたことばの聞き取り検査など多くの方法がある。しかしいずれも補聴器の効果の一面を捉えているのみで、総合的に評価する方法は確立されていない。一方、リハビリテーションの分野においては日常生活動作（Activities of Daily Living, ADL）という誰でも簡単に評価できる指標が広く用いられている。これは食事・歯磨き・風呂・トイレ・移動などの日常生活が介助なしで可能かどうかを100点満点であらわす指標で、誰でも簡単に評価できリハビリテーション訓練効果の一つの指標として活用されている。これと同様に補聴器の効果を総合的にかつ比較的簡単に評価できる指標を作成することを目的とした。

B. 研究方法

補聴器の簡易的な総合評価方法として次のような評価項目を9項目作成し、各項目をその程度により3段階に区分し0点、5点、10点を配点した。ただし「ことばの聞き取り検査」では客観的評価であり、その

重要性から0点、10点、20点を配点した。

1) 補聴器装用時間

補聴器の装用時間は長時間装用ほどその有用性は高いと考え、次のような配点とした。

- ① たまに必要時しかつけない：0点
- ② 1日8時間未満の装用：5点
- ③ 1日8時間以上の装用：10点

2) 補聴器の片耳装用、両耳装用の別

両耳装用の方が有用性は高いと考え、次のような配点とした。

- ① 片耳装用：5点
- ② 両耳装用：10点

3) 補聴器に対する満足度

装用者の主観的な評価であるがかなり重要な要素である。音の自然さ、使いやすさ、外観などの総合的な満足度を評価した。

- ① 不満が多い：0点
- ② 満足・不満が半々である：5点
- ③ 満足である：10点

4) ことばの聞き取り検査

客観的な評価として重要な要素である。日本聴覚医学会の57S・CDを用いて、最初にレシーバーによる両耳の単音節語音の最高明瞭度を測定し、ついで補聴器装用下にスピーカー法による音場

での単音節明瞭度を測定した。音場検査では呈示音圧を 65dB で正面のスピーカーから呈示した。両耳の最高明瞭度のうち良好な方の結果と補聴器装用下の明瞭度を比較してその差が次のように配点した。

- ①レシーバーによる最高明瞭度の方が 10%以上よい場合：0 点
 - ②レシーバーによる最高明瞭度と装用下の明瞭度の差が 10%未満のとき：10 点
 - ③装用下の明瞭度の方が 10%以上よい場合：20 点
- 5) 静かな場所での 1 対 1 の会話の程度
本人への問診により評価した
- ①不可能な場合が多い：0 点
 - ②まずまず可能である：5 点
 - ③まったく問題なし：10 点
- 6) 静かな場所での 3, 4 人との会話
本人への問診により評価した
- ①不可能な場合が多い：0 点
 - ②まずまず可能である：5 点
 - ③まったく問題なし：10 点
- 7) 街中や商店街など比較的うるさい場所での 1 対 1 の会話
本人への問診により評価した
- ①不可能な場合が多い：0 点
 - ②まずまず可能である：5 点
 - ③まったく問題なし：10 点
- 8) 街中や商店街など比較的うるさい場所での 3, 4 人との会話
本人への問診により評価した
- ①不可能な場合が多い：0 点
 - ②まずまず可能である：5 点
 - ③まったく問題なし：10 点
- 9) 会議や会合など多人数での聞き取り
本人への問診により評価した
- ①不可能な場合が多い：0 点
 - ②まずまず可能である：5 点
 - ③まったく問題なし：10 点

評価の対象としたのは当院補聴外来で補聴器を調整のうえ装用し、3 ヶ月以上経過した 20 名である。上記項目に関し問診をおこない各項目に点数をつけ評価した。また項目 6) のことばの聞き取り検査については、再度純音聴力検査、レシーバーにての語音明瞭度検査および補聴器装用下の単音節明瞭度検査をおこない評価した。

C. 研究結果

被験者は男性 14 名、女性 6 名の計 20 名で年齢は 24 歳～80 歳で平均 60 歳であった。うち補聴器の両耳装用者は 7 名、片耳装用者が 13 名であった。平均聴力レベルは補聴器装用耳で 45～105dB、平均 64dB であった。レシーバー下の最高語音明瞭度は 20 名 40 耳において最低 0% で最高 82% であったが、ことばの聞き取り検査の項目には補聴器装用側の明瞭度を採用したため最低が 20% で最高は同じ 82% で平均 53.2% であった。また補聴器の装用下での単音節明瞭度は最低で 24%、最高 90% で平均 60.5% であった。評価項目 9 項目の最低は 30 点、最高は 85 点で平均 55.5 点であった。

平均聴力レベルと評価項目の総合点数（以後評価点数という）の関係をみると、聴力が悪くなると評価点数が悪くなる傾向が見られたが、中には平均聴力レベルが良くても評価点数の悪いものもみられ、必ずしも聴力レベルと評価点数は一致していなかった。

レシーバーによる最高語音明瞭度と評価点数の関係では、最高明瞭度が悪くなると評価点数も低くなる傾向が見られた。しかし最高明瞭度が悪いにもかかわらず評価点数の良く出るものもみられ、これは補聴器に対する満足度がよかった点と装用時間が比較的長かったことによる評価点数の増加であった。また逆に最高明瞭度がいいにもかかわらず評価点数が悪く出たものもあり、

この理由は補聴器に対する満足度の悪さと装用時間の短さ、および補聴器装用下でのことばの明瞭度が最高明瞭度を下回った点にあった。

補聴器装用下でのことばの明瞭度と評価点数との関係は、比較的ばらつきが少なくことばの明瞭度が下がると評価点数もさがり傾向が見られた。しかしそれぞれ個々を比較してみるとわずかの差ではあるが一致しない点も見られた。そしてこれは主として装用時間の違いと、補聴器に対する満足度の違いによるものであった。

D. 考察

評価項目のうち、一番問題になるのはことばの聞き取り検査の評価法である。ことばの聞き取り検査による補聴器の評価法は未だに確立された方法はない。今回はレシーバーによる最高語音明瞭度と補聴器装用下の音場での語音明瞭度の差を用いた。これが妥当性のあるものかどうか、今後さらに症例数を増やして検査する必要があると考えられる。また今回は騒音などの負荷を与えてはいないが、負荷を与えることによりさらに的確な評価が可能となるかもしれない。また2例において補聴器装用下の明瞭度が最高明瞭度を下回ったが、これらの症例では補聴器の再フィッティングが必要であろうと感じた。

評価項目の5)から9)にある静かなところから騒々しい場面までの聞き取りに関する評価について、6)「静かな場所での3,4人との会話」と7)「街中や商店街など比較的うるさい場所での1対1の会話」は比較的等価の評価ではないかと感じた。20人のうちの19人が二つの質問について同じ回答であった。対象が少ないので何とも言えないが、今後症例数を増やして検討する必要がある。

20人を評価した結果では評価点数は平

均聴力レベルとの相関性はあまりなく、補聴器装用下でのことばの明瞭度とある程度の相関性がみられた。このことは補聴器の効果はあくまでもことばの聞き取りによるものであることから考えると当然の結果と言える。また同程度の装用下でのことばの聞き取りにもかかわらず、評価点に差が出るのは補聴器に対する満足性の相違や、装用時間に現われる利用度の違いが評価点にあらわれたものであり、これに関しても妥当性のある評価方法と考えられる。しかし今回の検討は少人数であり、今後さらに対象数を増やしての多方面からの分析・検討が必要となろう。

E. 結論

総合的な補聴器装用効果の評価法として9項目からなる簡易総合評価方法を作成し、20名の難聴者についてその結果を比較検討した。その結果ある程度、総合的な評価を成しえるのではないかと考えられた。しかしその評価項目の個々に関しては、さらに対象を増やしての多方面からの分析検討が必要であると感じた。またことばの聞き取り検査の評価に関しては、騒音負荷などの方法を加えた比較検討が必要であると考えた。

F. 研究発表

1. 著書

- 1) 田内 光、通園施設か聾学校か：耳鼻咽喉科診療プラクティス3 新生児・幼児・小児の難聴、文光堂、P127、2001
- 2) 田内 光、難聴児教育・訓練訓練機関の現状：CLIENT21,7 補聴器と人工内耳、中山書店、P58～62、2001

2. 研究発表

田内 光、細川淳嗣、美留町美希子、立石恒雄、補聴器効果簡易評価の一方方法：第24回補聴研究会、盛岡、2001

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

デジタル音声処理による子音明瞭度の改善効果に関する研究

分担研究者 小寺 一興 帝京大学医学部耳鼻咽喉科教授

研究要旨：デジタル音声処理による子音部伸長が感音性難聴患者の会話理解能力を高めるために有効か否かを検討した。子音部の伸長は「ダ」「ザ」の明瞭度を改善し、他の有声子音についても明瞭度を改善できる可能性がある。子音部伸張は補聴器では限られた子音にしか適応できないので、第1音だけを目標に加工を加えると良い。

A. 研究目的

補聴器による入力音の増幅・加工にデジタル信号処理が導入され、いろいろな機能を備えた新しいデジタル補聴器が数多く見られる時代となった。語音明瞭度の改善に関しては、現状のデジタル補聴器では圧縮増幅による子音強調の有効性を示す報告が認められ、厳密な評価結果の検討が求められる段階にある。圧縮増幅による子音強調は、具体的には、多チャンネル独立調節とノンリニア増幅の組み合わせを原理としている。母音の増幅に比べて子音の増幅を高くすることを、短いリリースタイムのノンリニア増幅で実現している。

他の方式のデジタル信号処理による明瞭度改善の方法として、子音部の持続時間を伸張することが考えられる。ただし、時間延長の点で類似した話速変換は、補聴器使用者自身の声が処理され会話を妨げること、および、他者の音声と口形のずれが起こることなどの問題があり、補聴器には適さない。デジタル信号処理による子音部伸長は、一昨年の研究では伸長時間に制限を加えなければ単音節について「マ」「ナ」「ラ」「タ」「サ」の明瞭度を改善するとの結果を得た。昨年度の研究では、補聴器において実用上許容される子音の伸長時間である40msecの子音伸長の効果を検討し、子音部の伸長は「ダ」「ザ」の明瞭度を改善することを報告した。

本年度の研究では、多音節（3音節）を対象として第2音および第3音に子音部伸長または圧縮増幅を加える方法の効果を検討した。

B. 研究方法

子音部伸長および子音部伸長と子音強調の効果を評価するための明瞭度検査テープを、以下のように作成した。調音結合を含む3音節語音10からなる評価用のテープをアナウンサーの発声で作成した。すべての3音節語音の第1音はアとした。検討した子音は構音様式と構音部位をできる限り網羅

し日本語会話における出現頻度を考慮したゴ、ザ、ワ、セ、ダ、ヨ、フ、ベ、ツ、カ、ヒ、ト、ホ、シ、ノ、ジ、パ、リ、チ、マの20音である。10の3音節語音をサンプリング周波数16kHz、量子化16bitでワークステーションにデジタルデータとして格納した。第2音と第3音を検討の対象とすることとし、アナウンサーの発声したもの（原音）、これに40msecの子音部伸長をおこなったもの、圧縮増幅をおこなったもの、子音部伸長と圧縮増幅を併に加えたものの3種類のデジタル音声加工をおこなったものを作成した。

対象は感音性難聴患者9耳である。3分法平均聴力レベルの平均値は48dB、57S語表による最高語音明瞭度の平均値は66%であった。上記の語音明瞭度検査テープで、明瞭度検査を行った。呈示音レベルの平均値は、単音節のVUメーターレベルに一致させた校正用純音（1000Hz）が対象の1000Hzの閾値上35dBであった。

研究結果の解析においては、単音節語音に子音部伸長を加えた前年度の研究結果をあわせて用いた。

C. 研究結果

単音節語音で子音の2倍伸長を行った場合に明瞭度が改善したのは「マ」「ナ」「ラ」「ガ」「タ」「サ」「シ」であり明瞭度が悪化したのは「バ」「ハ」「ヒ」「フ」であった。

多音節（3音節）語音の第2音および第3音の40msecの子音部伸長で明瞭度改善したのは「ダ」「ザ」であり明瞭度が悪化したのは「ト」「チ」であった。

圧縮増幅を多音節（3音節）語音の第2音および第3音に加えた場合には、明瞭度改善は「ダ」「ジ」に認め「シ」で明瞭度悪化を認めた。

子音部伸長と圧縮増幅を同時に加えた場合には、多音節（3音節）語音の第2音および第3音において明瞭度が改善したのは「ダ」「ザ」「ジ」「ホ」で

あり、明瞭度が悪化したのは「ト」「チ」「セ」「ヒ」であった。

デジタル音声加工を加えない原音において、単音節で明瞭度が悪く多音節の第2音または第3音で明瞭がよいのは「マ」「ナ」「ラ」「ダ」「タ」「サ」であった。

原音の明瞭度との関連からまとめると調音結合、子音部伸長および圧縮増幅の効果は以下の通りであった。

単音節で明瞭度が低く多音節の第2音または第3音で明瞭度が高い結果を示したのは「マ」「ナ」「ラ」「タ」「サ」であった。これらの子音は単音節で子音部伸長を加えた場合に明瞭度が改善する子音にほぼ一致した。

単音節で明瞭度が低く多音節の第1音または第2音において明瞭度が中等度の値を示したのは「ダ」「ザ」であった。これらの子音には、子音部伸長も圧縮増幅も第2音または第3音で明瞭度改善に有効であり、単音節で子音部伸長が無効であった結果とは異なっていた。

単音節で明瞭度が低く多音節の第1音または第2音においても明瞭度が低い結果を示したのは「バ」「パ」であった。これらの子音には、子音部伸長も圧縮増幅も明瞭度改善の目的では無効であった。

単音節でも多音節の第2音または第3音でも明瞭度が良かったのは「ワ」「ガ」「ヤ」「カ」「ハ」であった。これらに対する音声加工の影響は、単音節に対する子音部伸長で明瞭度が低下する傾向を認めたが、多音節の第2音または第3音では明瞭度への悪影響は認めなかった。

D. 考察

多音節の第2音および第3音を対象とした音声加工では、子音部伸長および圧縮増幅のいずれかまたは併用の両者において明瞭度改善の効果は少なかった。その原因は、多音節の第2音以降では単音節に比べて明瞭度が良好な傾向があり、子音加工の効果が現れにくかったことによると考えられる。多音節になっても明瞭度が中等度に留まる「ダ」「ザ」では子音部伸長の効果が見られたことがこの考え方を支持している。より明瞭度が悪く多音節においても「マ」「ナ」「ラ」「ガ」の明瞭度が中等度に留まる難聴患者において子音部伸長が有効か否かは今後の検討課題である。

単音節で明瞭度が悪く多音節の第2音または第3音で明瞭度が改善する原因は調音結合の有無に求められる。連続発声した多音節で子音の前に母音

がある場合には、先行母音に後続子音の情報が含まれ子音弁別がより容易になると考えられる。

多音節語表を用いた明瞭度検査では、一般に第1音の明瞭度が低く第2音以降の明瞭度が高い。その原因は上述の調音結合の影響か、または、発声時に第1音が曖昧に発音されることによる。原因がいずれであっても第1音こそ補聴器におけるデジタル音声処理の対象とされるべきである。

一般に、何らかの音声加工は明瞭度改善の効果をもたらしうるが、音素識別の境界を越えると逆に明瞭度低下をもたらす。この改善と悪化が同時に発生する現象は、子音の識別が音素の対立する要素を識別しておこなうことから、一律の音声加工をおこなう場合には避けがたい可能性がある。実際の補聴器適用においては、他種類の音声加工法を準備し、難聴患者の個別の子音弁別の障害に対応して適切な音性加工法を適用することが必要であろう。

E. 結論

デジタル音声処理による子音部伸長は、単音節では有声子音に有効である。会話を増幅する補聴器では40 msec以内の時間ずれが許容される上限なので、明瞭度が最も低い会話開始時の第1音だけを目標に加工を加えると良い。

F. 研究発表

学会発表

- 1) 小寺一興、猿谷昌司、平石光俊、他
：デジタル音声処理による有声子音の明瞭度改善。
Audiology Japan42:433-444, 1999
- 2) 真鍋未希、寺島邦男、小寺一興：補聴器装用によって語音明瞭度が著明に改善する感音性難聴例での明瞭度の検討。Audiology Japan44:239-240
- 3) 寺島邦男、真鍋未希、小寺一興：補聴外来における感音性難聴患者の聴力閾値と語音明瞭度の分布。Audiology Japan44:247-248

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

補聴器装用ガイドライン2002

平成14年3月発行

目次

- I. 緒言
- II. 背景
- III. 適応
 - 1. ニーズと適応
 - 2. 聴覚像からみた適応
 - 1) 標準純音聴力検査
 - 2) 語音聴力検査
 - 3. 質問紙による適応の評価
- IV. 聴覚検査
 - 1. 標準純音聴力検査
 - 2. 語音聴力検査
 - 1) 語音弁別検査
 - 2) 語音了解域値検査
 - 3. 補充現象検査
 - 4. 不快域値検査
- V. 適合（フィッティング）を行うための準備
 - 1. 測定環境
 - 1) 測定環境明示の必要性
 - 2) 実測結果
 - 3) 吸音材による改善効果
 - 4) 必要な環境測定条件
 - 2. 検査機器
 - 1) 聴覚検査
 - 2) 補聴器の特性測定
 - 3) 音場聴力検査
 - 3. 機器の較正
 - 1) 音場聴覚検査の較正
 - 2) 擬似音場検査装置を用いる検査の較正
- VI. 適合（フィッティング）の実際
 - 1. 到達目標は何か
 - 2. 最大出力音圧と最大音響利得の調整
 - 1) 最大出力音圧の調整
 - 2) 最大音響利得の調整
 - 3. 適合の実際
 - 1) 補聴器のフィッティングとは
 - 2) 補聴器フィッティングの手順
 - 3) 補聴器の選択
 - 4) 規定選択法

- 5) 規定選択法による補聴器選択の実例
- 6) フィッティング法の問題点
4. 実耳測定による適合
 - 1) 音響カプラによる測定法と実耳による測定法
 - 2) 補聴器の音響カプラによる特性測定法
 - 3) 擬似挿入利得による補聴器の特性測定法
 - 4) 挿入利得の測定による補聴器のフィッティング
 - 5) ファンクショナルゲインによる補聴器のフィッティング
5. デジタル補聴器の適合と問題点
 - 1) フィッティング プログラムによる問題
 - 2) Dynamic Range Compression プログラムによる問
6. 擬似音場検査装置を用いた適合
 - 1) 擬似音場検査装置とは
 - 2) 信頼性の検討
 - 3) 臨床応用
 - 4) 注意点と対応
7. イヤモールド、チューブ、ベントによる調整
 - 1) 音響効果
 - 2) 実際上の利点
 - 3) 調整についての医師の関与
 - 4) 音響モデルおよび歪みとの関連

VII. 適合の評価

1. 音場検査による評価法
 - 1) 音声素材について
 - 2) 特殊な素材
 - 3) 騒音負荷下音場検査
2. 機種選択と機種の評価
 - 1) アナログ、プログラマブル、デジタルの選択
 - 2) デジタル補聴器の評価
 - 3) 質問紙による試聴結果の評価
3. 質問紙による補聴効果の評価

VIII. リハビリテーション

1. 補聴器のオリエンテーション
2. 聴覚リハビリテーション
 - 1) 難聴の発症時期とリハビリテーション
 - 2) 難聴者のリハビリテーション適応評価
 - 3) 聴覚リハビリテーション(聴覚活用指導)
 - 4) 聴覚-視覚併用指導 (読話併用訓練)
 - 5) 補聴支援機器と感覚代行機器の利用