

**Signia ノッチ療法 :
primax 耳鳴療法オプシヨンの使い方**

Whitepaper

Vera Wolf, Dipl.-Ing.



Signia ノッチ療法：

primax 耳鳴療法オプションの使い方

1. 初めに

耳鳴の患者の多くが難聴を伴い、医療関係者によって患者の懸念に対して様々な療法プロトコルを用いられます。耳鳴患者の知覚が一つ以上の純音の響きに相当している、1種類の兆候を持つ耳鳴を純音性耳鳴(tonel tinnitus)と呼びます。この種類の自覚的な耳鳴について、ここ数年の研究により、主観的な耳鳴周波数と一致したノッチフィルターを使用した音響信号が治療法として非常に評価されています[1][2]。

primax の耳鳴ノッチ療法[3]の導入で、補聴器の周波数特性に非常に精密なノッチフィルターを適用することができます。最高の治療結果のために、一日十耳鳴ノッチ療法を利用することが推奨されます。一部の患者ではわずか 3 週間で改善がみられ、一般的には 3 カ月、またはそれ以上の期間で患者に重要な便益を示します。

primax 補聴器の耳鳴ノッチ療法は、素早く容易に調整することができます。あるいは、他の耳鳴音響療法として、様々なサウンドジェネレーターも primax 補聴器では使用することができます[4][5]。

2. 耳鳴ノッチ療法のフィッティング

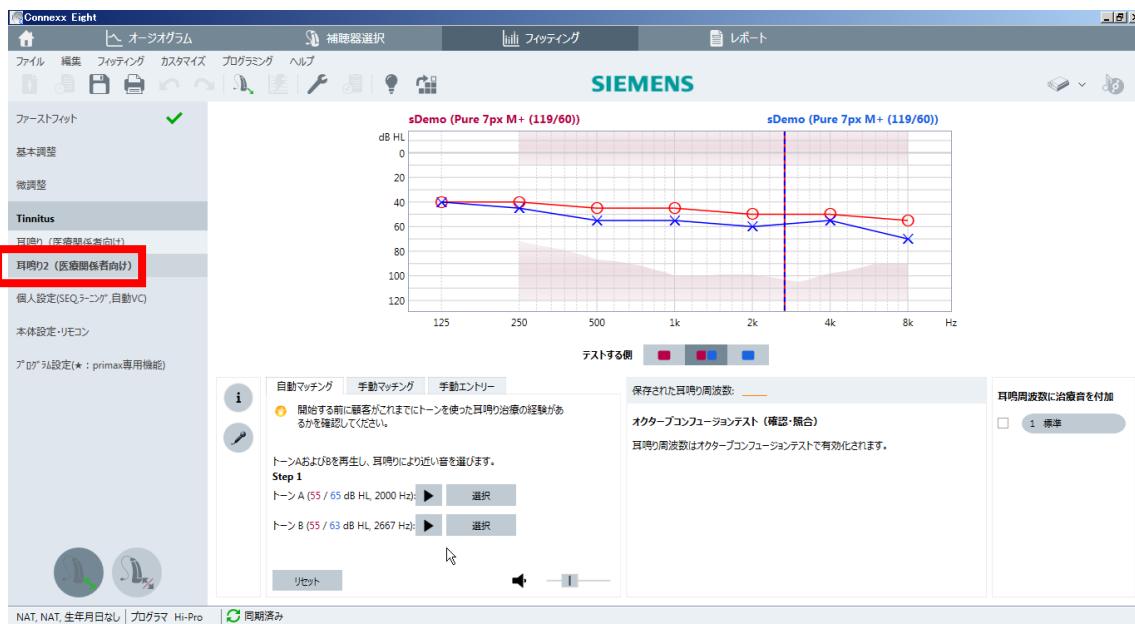
2.1. 耳鳴ノッチ療法の対象患者

耳鳴ノッチ療法は、原則として主観的純音性耳鳴を持った患者に適しています。純音性耳鳴とは、口笛、鈴、鼻歌の様な純音に近い耳鳴を患者本人のみが知覚する耳鳴です。耳鳴ノッチ療法の最近の研究では、特に重度の耳鳴に悩む患者に効果的であることを示しています[6]。

2.2. 耳鳴ノッチ療法のフィッティング方法

まず初めに調整ソフト Connexx を使用して、primax 補聴器をファーストフィットしてください。そして、個々の患者に行う補聴器の微調整をおこなってください。耳鳴ノッチ療法の前に、微調整の完了、必要であればリスニングプログラムの追加を行ってください。



次に画面左ナビゲーションバーの「Tinnitus」を開き、「耳鳴り 2 (医療関係者向け)」を選択してください。



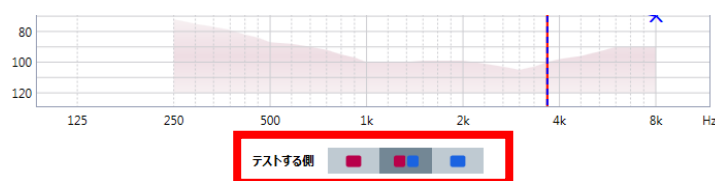
耳鳴ノッチ療法で、まず初めに重要なのは、「耳鳴ピッチマッチ検査」と呼ばれる耳鳴周波数を特定する検査です。この特定された耳鳴周波数にノッチフィルターを適用するので、耳鳴ノッチ療法の成功に重要な事となります。Connexx では「自動マッチング」による測定を推奨します。

Connexx ではピッチマッチ検査は2つの方法があります。

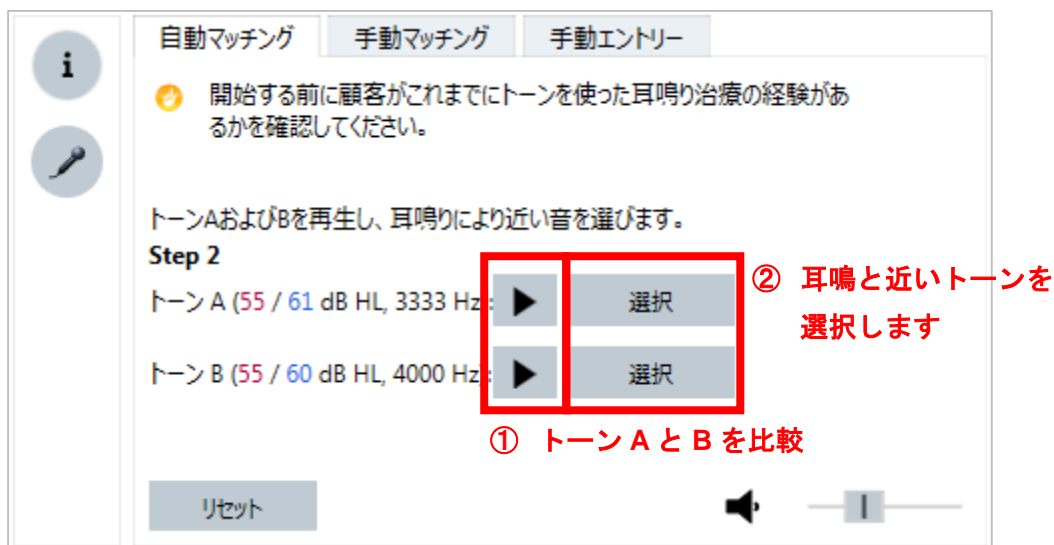
1. 「自動マッチング」

耳鳴周波数の特定は、単純な A-B 比較によって測定されます[7]。医療従事者  は、ボタンを押してトーン A、トーン B の音を提示します。そして患者にどちらの音が、より耳鳴と近い音であるか確認します。即ち、どちらの音が耳鳴とより似ている音かについて確認します。そして医療従事者は対応するトーンを  ボタンにより決定します。

注意：両耳装用の初期設定では、「自動マッチング」「手動マッチング」共に、両耳からトーンの呈示がされます。場合によっては、片耳にのみトーンの呈示を行う事もあるでしょう。片耳性の耳鳴の際は、反対側でのトーンの呈示が推奨されます。言い換えると、耳鳴りが左耳だけで聞こえるならば、ピッチマッチ検査は右耳にトーンを呈示しなければなりません。

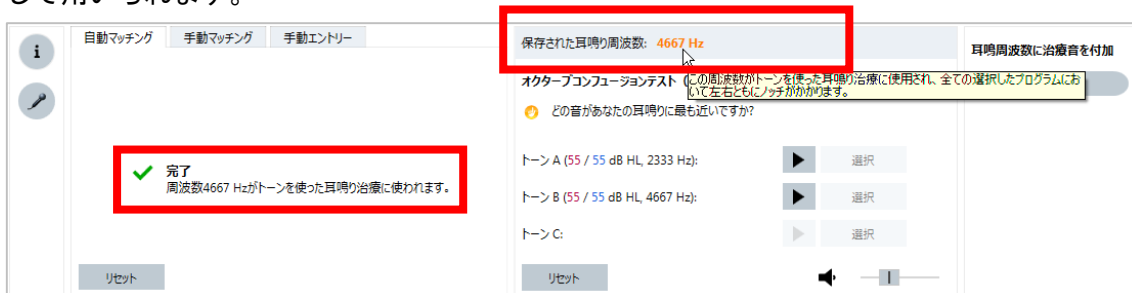


ボタンを押している間、トーンが呈示され、ボタンを離すとトーンは呈示されません。



A-B 選択に基づき、基礎をなすアルゴリズムによって、次の検査するトーンを自動的に計算します。患者のオーディオグラムに基づき、検査トーンは 5dB SL で再生されます。状況に応じて、呈示されるトーンのラウドネスが適切でない場合は、右下のスライダーでラウドネスを調整することができます。

患者の応答に基づいて、必要とされる検査が完了すると、この手順は自動的に終わります。そして、特定された周波数は、好ましいリスニングプログラムにおいて直接耳鳴ノッチとして用いられます。



この手順は **リセット** ボタンにより、初めからやり直すことができます。

注意：これまでのすべての結果が破棄され、初めからの手順となります。

ピッチマッチ検査の手順についての情報は、画面左側の **i** マークで見ることができます(英語まま)。

2. 「手動マッチング」

耳鳴周波数は、Connexx での InSituGram 同様に、手動で検査することもできます。キーボードの矢印キー、スペースキーを使用してトーンを呈示することもできます。



手動マッチングの間、患者に耳鳴とトーンを比較するように依頼してください。周波数ステップは 1/3 オクターブ または 1/6 オクターブから選択できます。

「手動エントリー」

既にピッチマッチ検査を終えた後などでは、直接リストより耳鳴周波数を選択することができます。周波数を選択して、「この周波数を保存」



3. 「オクターブコンフュージョンテスト (確認・照合)」

この手順は、ピッチマッチ検査の最終的な確認として強く推奨します。これは、オクターブコンフュージョン[8]とも呼ばれ、初心の患者で起こるかもしれないピッチの誤った判断を修正することができます。この確認は、ピッチマッチの手順と非常に類似しています。

▶ ボタンを押して、トーン A、トーン B、トーン C を再生して、患者に 3 つの音を比較させます。耳鳴と最も近いトーンを選択して **選択** を押します。

保存された耳鳴り周波数: 4000 Hz

オクターブコンフュージョンテスト (確認・照合)

🔊 どの音があなたの耳鳴りに最も近いですか?

トーン A (55 / 55 dB HL, 2000 Hz): ▶ 選択

トーン B (55 / 55 dB HL, 4000 Hz): ▶ 選択

トーン C (60 / 60 dB HL, 8000 Hz): ▶ 選択

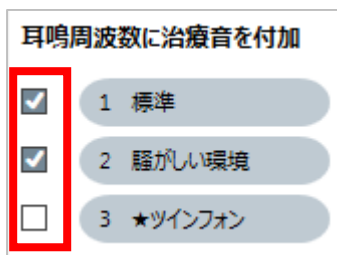
リセット ▶

この手順はわずか 1 ステップで完了し、選択された周波数がノッチ療法で使用される最終的な耳鳴り周波数をして確定されます。呈示するトーンの音量は、右下のスライダーバーを使用して調整することができます。

注意：選択した周波数が高周波の場合、トーン C の呈示はできず、2 択となります。また **リセット** を押して、これまでの結果を破棄して再検査をすることもできます。

4. 「耳鳴周波数に治療音を付加」

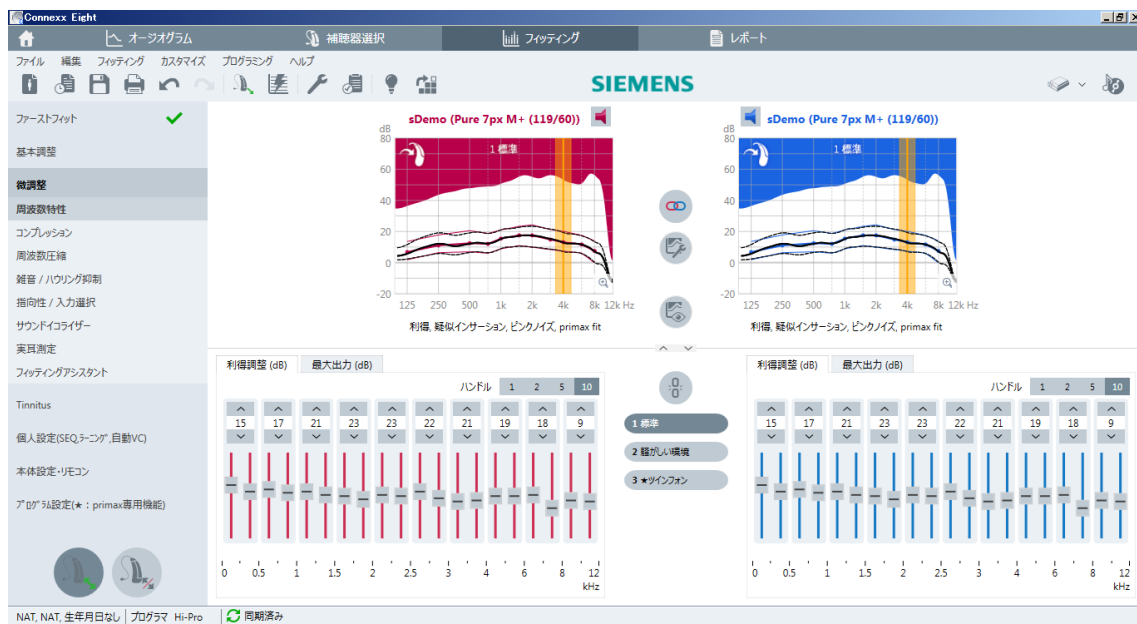
耳鳴周波数を決定後、ノッチ療法を使用するリスニングプログラムを画面右端より選択します。

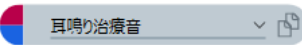



primax 補聴器において、以下のプログラムではノッチ療法を利用することはできません。

- テレコイル / 磁気ループ
- ダイレクトオーディオインプット(DAI)
- クロス / バイクロス

プログラムに耳鳴ノッチ療法が適用されると、通常の Connexx の画面に黄色の帯が表示されます。



耳鳴ノッチ療法は、リスニングプログラム設定より選択する  耳鳴り治療音  プログラムとは異なります。この「耳鳴り治療音」は従来のサウンドジェネレータによる音響療法の際に使用するプログラムです。新しい耳鳴ノッチ療法は、プログラムを設定する前に特定の耳鳴周波数を特定することから、デフォルトのリスニングプログラムを使用するのは、現実的ではありません。耳鳴ノッチ療法と従来のサウンドジェネレータを使用した音響療法は、同じプログラム上に設定することはできません。その場合、プログラムを個別に分ける必要があります。

2.3. 効率良くノッチ療法を適用するために

- 耳鳴ノッチ療法をフィッティングする前に、個々に合わせて十分な利得を与えるファーストフィットを行ってください。
- 建設的な効果を提供するために、ノッチよりも低い周波数帯で 10dB を超えなければなりません。
- 耳鳴ノッチ療法では、耳鳴のラウドネスを検査トーンと合わせる事は要求されません。ノッチを適切な周波数に設定するために、耳鳴周波数と検査トーンをより密接に合わせる事が唯一要求されます。

2.4. 実耳測定と検証の考慮点

耳鳴ノッチを適用した後に補聴器のフィッティングを確認する、あるいは、直接的にノッチの影響を測定する際は、例えば実耳測定などの確立したプロトコルに従うことを推奨します[9][10]。耳鳴ノッチ療法は、耳鳴周波数の 1/2 オクターブ以内の増幅を取り除くだけであるので、フィルター効果は測定された周波数特性で直接見る事ができます。ノッチの位置と深さは、純音テスト信号によって最も効果的に見る事ができます。

一般的に補聴器特性測定において、非音声信号を用いる際は、測定結果に影響を及ぼさない事を確実にするために「補聴器測定用の設定」にします。その点、実耳測定は通常のままで行えます。

注意：ノッチ幅は非常に狭いことから、語音了解度に影響がない点に注意してください。

2.5. 耳鳴ノッチ療法 微調整

2.5.1. 微調整の方法

耳鳴ノッチ療法が、耳鳴周波数の適切な検査方法により特定されている際、その正しい耳鳴周波数の範疇を超えて手動で微調整をすることは推奨しません。もちろん医療従事者は、治療で使用するリスニングプログラムを修正することもあり得ます。耳鳴改善の利点と評価をするために、耳鳴ノッチ療法に用いられる補聴器は、1日最低8時間、最低3カ月の期間装着することが必要です。これは特に、軽度難聴者の低い挿入利得の際に当てはまります。ノッチのスペクトル端に十分な増幅を確実に行うことが重要となるので、効果的な治療効果を与えるために、特に低周波側のノッチの場合に、高周波利得のわずかな増幅が必要である場合があります。

2.5.2. どの様に他の音響療法を適用するか

患者が純音性耳鳴の苦痛が無い、あるいは少なくとも6カ月の耳鳴ノッチ療法で効果を感じられない場合、従来のサウンドジェネレータを用いた耳鳴音響療法[4]を検討することは、よい代替策です。



注意：1つのプログラムに対して、耳鳴ノッチ療法か、サウンドジェネレータ (Mix)のどちらかしか適用できません。

2.6. Signia 耳鳴ソリューションは、どのように治療プロトコルに適合しますか？

TRT や進歩的な耳鳴管理 (PTM)[11] のような様々な治療アプローチで、耳鳴苦痛度は Tinnitus Functional Index[12]、Tinnitus Hearing Survey[13]、または Self-Efficacy for Managing Reactions to Tinnitus[14] のような標準化された質問票で評価されます。

個々の耳鳴周波数を特定すると、リスニングプログラムの活性化したノッチが純音性耳鳴の認知を減少させるのを期待します。難聴を併せ持つ患者にとって、難聴管理のための認知されたプロトコルを併用することは特に役に立つ場合があります。

難聴と耳鳴に対して幅広い解決策を持つ primax 補聴器は、難聴の治療と耳鳴管理にとって効果的で功を奏するツールを医療従事者に提供します。

3. 結論

耳鳴ノッチ療法 - 純音性耳鳴に対する最新の治療アプローチ - は調整ソフト Connexx と primax を用いて容易に調整することができます。さらに、従来のサウンドジェネレータを用いた音響療法を行うことも十分に可能です。この包括的な耳鳴処置ツールキットは、どのような耳鳴患者と医療従事者にとっても強力な利点となります。また、退役軍人 (VA) の進歩的な耳鳴管理ガイドライン (Progressive Tinnitus Management Guideline) にも一致しています。耳鳴ノッチ療法は、退役軍人の耳鳴を助けるツールとして PTM に取り込むことができます。医療従事者は、治療の選択肢として、補聴器増幅だけ、耳鳴音響療法 (サウンドジェネレータ)、耳鳴ノッチ療法を自由に選択することができます。

4. primax ノッチ療法について FAQ

音響療法(SG)とノッチ療法を異なる補聴器プログラムで使用できますか？

可能です。異なるリスニングプログラムにおいて、SG とノッチ療法を設定することができます。ただし、同じプログラムに SG とノッチ療法を設定することはできません。

音響療法とノッチ療法について、どちらを選ぶべきか？

ノッチ療法は、聴力損失と純音性耳鳴を併せ持つ患者に最も良く作用します。

音響療法は、雑音性耳鳴、変化する耳鳴に対して適用されます。

常に両耳のピッチマッチを測定していますか？

いいえ、調整ソフト Connexx で右、左、両耳を切り替えることができます。

耳鳴周波数を評価するために、気導ヘッドホンは必須ですか？

耳鳴のための測定は、ファーストフィット後の primax 補聴器から直接行うことができます。

Connexx において、どのクラスの primax でもピッチマッチ測定周波数は同じですか？

はい、同じです。

Connexx は耳鳴評価の際に、音の大きさ(ラウドネス)を選択できますか？

Connexx はラウドネスを自動的に決定します。しかし、スライダーによって耳鳴の大きさと合わせるすることができます。

ノッチ療法を使用するにあり、特別なスキルを必要としますか？

健全な治療概念(TRT または TAT)を管理するために正式に訓練せずとも、耳鳴患者の治療の選択肢を提供します。

ノッチ療法では、**医療従事者**における耳鳴周波数を評価して、新しいワークフローを提供します。

どのように Connexx の自動マッチングは、測定開始周波数と耳鳴のラウドネスを判断しますか？

この情報はオーディオグラムに由来します。実際、オーディオグラムは耳鳴のピッチマッチを評価するために必要条件です。

左右で異なる耳鳴周波数の場合は、どのように Connexx は適応しますか？

この場合、Connexx は左右それぞれの耳鳴周波数を補聴器に保存します。

ノッチの幅はクラスによって異なりますか？

異なります。

ノッチ療法によって、指向性や語音明瞭度への影響はありますか？

指向性や語音明瞭度に少しの否定的な影響もないことを実証しています。

耳鳴ノッチ療法とは何ですか？

ノッチ療法は耳鳴に対する新しいアプローチです。補聴器によって、耳鳴を覆い隠すことなく耳鳴に寛解をもたらすことができます。この方法は、業界初の臨床的に証明された primax 独自の方法です。

ノッチの幅はどれくらいですか？

ノッチは 1/2 オクターブの帯域幅を持っています。

無難聴の患者にもノッチ療法は適用できますか？

理論上は可能です。

ただし、ノッチ療法を行うには補聴器の増幅が必要なので注意してください。

臨床研究では、ノッチ療法は難聴を伴う耳鳴に対して便益があるのを示しています。

S-DEMO を使用してノッチ療法を行うことはできますか？

可能です。

5. 参考文献

[1] Pantev, C., Okamoto, H., & Teismann, H. (2012). Music-induced cortical plasticity and lateral inhibition in the human auditory cortex as foundations for tonal Tinnitus treatment. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 6. DOI: 10.3389/fnsys.2012.00050.

[2] Strauss, D., Corona-Strauss, F., Seidler, H., Haab, L., & Hannemann, R. (2016), Notched environmental sounds: A new hearing aid-supported tinnitus treatment evaluated in 20 patients. *Clinical Otolaryngology*. DOI: 10.1111/coa.12575.

[3] Powers, L., & Munhóes dos Santos, G. (2016). Notch Therapy: a new approach to tinnitus treatment. In submission.

[4] Powers L, Munhóes dos Santos G. (2015). Acoustic Therapy for the Treatment of Tinnitus: A Primer. *Hearing Review*, 22(6). 22.

- [5] Powers, L., & Ramirez, T. (2014). Clinical management of tinnitus. *AudiologyOnline*, Article 12558. Retrieved from: <http://www.audiologyonline.com/articles/clinical-management-of-tinnitus-12558>
- [6] Haab, L., Lehser, C., Corona-Strauss, F., Bernarding, C., Seidler, H., Strauss, D., Hannemann, R. (2016). Six-Month Evaluation of a Hearing Aid Supported Tinnitus Treatment Using Notched Environmental Sounds. In submission.
- [7] Henry, J. Flick, C., Gilbert, A., Ellingson, R., Fausti, S. (2001). Comparison of two computer-automated procedures for Tinnitus pitch matching. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38(5). 557–566.
- [8] Henry, J. & Meikle, M. (2000). Psychoacoustic measures of tinnitus. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11. 138-155.
- [9] Dillon, H. (2012). *Hearing Aids* (2nd ed.). New York: Thieme.
- [10] Mueller, G., Bentler, R., & Ricketts, T. (2014). *Modern Hearing Aids: Pre-Fitting Testing and Selection Considerations*. San Diego: Plural.
- [11] *Progressive Tinnitus Management (PTM) – Level 2*. Veterans' Administration National Center for Rehabilitative Auditory Research (NCRAR).
http://www.ncrar.research.va.gov/Education/Documents/TinnitusDocuments/05_HenryPTMHB_39-50.pdf
- [12] *Tinnitus Functional Index*. Veterans' Administration National Center for Rehabilitative Auditory Research (NCRAR).
<http://www.ncrar.research.va.gov/Education/Documents/TinnitusDocuments/TFI.pdf>
- [13] *Tinnitus Hearing Survey*. Veterans' Administration National Center for Rehabilitative Auditory Research (NCRAR).
<http://www.ncrar.research.va.gov/Education/Documents/TinnitusDocuments/THS.pdf>
- [14] *Self-Efficacy for Managing Reactions to Tinnitus (SMRT)*. Veterans' Administration National Center for Rehabilitative Auditory Research (NCRAR).
<http://www.ncrar.research.va.gov/Education/Documents/TinnitusDocuments/SMRT.pdf>