



HOPE Cochlear™
(Re)habilitation Resources

人工内耳技術の進歩 + (リ)ハビリテーション =
成功へのカギ

Donna L. Sorkin, M.A., Vice President,
Consumer Affairs, Cochlear Americas

Hear now. Act always. Cochlear™

人工内耳技術の進歩 – 6つの傾向

- 機器がさらに小さく装着感が向上
- さまざまな環境での聴取
- コントロール可能
- 他のテクノロジーとの接続
- 音楽
- 両側での聴取

HOPE Cochlear™
(Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear™

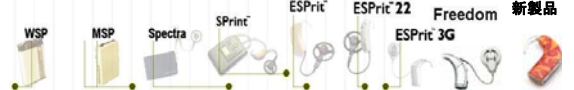
人工内耳技術の進歩

- 人工内耳の技術は、進歩を続けていて、より洗練されたものになっている
- 静寂・騒音下での聴取の向上
- 聴取が困難な環境での聴こえの選択肢
- 自分でコントロールできる設定が増えている
- 目標 → より自然な聴こえに近づける

HOPE Cochlear™
(Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear™

製品の進歩



HOPE Cochlear™
(Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear™

プロセッサ・インプラントの改良

- プロセッサが小さくスリムに
- 人間工学的なデザイン
- 装着感と保持力の向上
- コイルがより小さく



HOPE Cochlear™
(Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear™

インプラント

- より薄く
- 適切な手術手技を用いて、残存聴力を保持



HOPE Cochlear™
(Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear™

さまざまな環境での聴取

Input processing

私たち難聴者は、騒音があつたり、大きい音と小さい音が併存する環境での聴取を困難に感じている。異なる環境に応じた、聴こえの選択肢が注目されている。補聴器にも人工内耳にも当てはまることだ。



Everyday
エブリディ



Noise
ノイズ



Focus
フォーカス



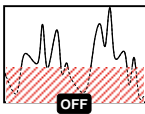
Music
ミュージック

Hear now. And always. Cochlear

Autosensitivity™ (ASC: 自動感度調整) + ADRO™ (アドロ)

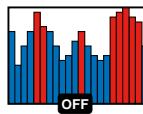
HOPE Cochlear
Hearing Processor

OFF



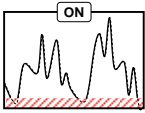
Autosensitivity

OFF



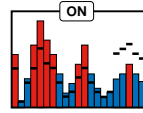
ADRO

ON



ASCが背景雑音
(非変調雑音)を
減少させる

ON



ADROがそれぞれの
フィルタ帯域で、
音声様信号を増幅し、
雑音様信号を減少させる

一般的背景雑音

Hear now. And always. Cochlear

コントロール

HOPE Cochlear
Hearing Processor

- Freedom(フリーダム)以降のプロセッサでできるようになったこと:
 - 病院でマッピングをしなくても、装用者が自分で音量・感度を調整できる
 - 聴取環境に応じて、テレコイルのミキシング比を変えたマップを病院で作成して、プロセッサに保存できる

Hear now. And always. Cochlear

プロセッサでのコントロール

HOPE Cochlear
Hearing Processor

感度

- プロセッサへの入力をコントロールする
- 感度は、マイクロホンが検知する最も小さな音のレベルを調整し、プロセッサがそれを刺激に変換する
- 「音のサークル」に影響する

音量


- 提示された音の大きさ(ラウドネス)を調整する
- 音の大きさが快適か(大きすぎないか、小さすぎないか)を確認する
- 距離が近い小グループの人の話を聴くときは、音量を調整する

Freedom(フリーダム)以降のプロセッサでは、装用者が自分で音量と感度を調整できる


Hear now. And always. Cochlear

音のサークル(感度 vs 音量)


HOPE Cochlear
Hearing Processor



通常



周囲の音を、より多く聴く場合



周囲の音をより少なく、しかし、大きな音で聴く場合

Hear now. And always. Cochlear

リモート操作

HOPE Cochlear
Hearing Processor

リモート操作できること:

- プロセッサを外さずに、マップの変更や感度・音量の調整など



Hear now. And always. Cochlear

他のテクノロジーとの接続



- ヘッドホンジャックが付いた電池駆動のオーディオ機器用オーディオ接続ケーブル
- Bluetooth® (ブルートゥース) を使用可能。Bluetoothヘッドセットを耳に装着すると、音を検知する

電話の使用— 多くの装用者にとっての 最終目標



- 自動的に電話を検知して、プロセッサに内蔵されたテレコイルを起動させる機能
- ネットワークや磁気ループに接続
- 人工内耳両側装用や、バイモダル(人工内耳+補聴器)装用ができるよう、シルエットコイルとの互換性あり
- 自動機能を切って、テレコイルを手動で操作することも可能
- テレコイルミキシング比は、装用者自身が変更可能。マップごとに、異なるミキシング比を設定できる



音楽と人工内耳



- 人工内耳装用者の音楽知覚能力には個人差がある – 健聴者の一般集団と同様
- 人工内耳装用者にとって、ピッチ(音の高低)の知覚が最も困難
- 人工内耳装用者のリズムや音の長さの知覚は、健聴者の75-90%の正確さ
- 歌詞を見ながらの方が、音楽が聴き取りやすい
- Musicマップ(またはNoiseマップ)を使用すると、メロディーがあまりうるさく感じなくなることがある



両耳で聴く



- **両側:** 左右の耳
- **人工内耳の両側装用:** 1人の患者において、左右の蝸牛に人工内耳がそれぞれ装用されていること
- **バイモダル:** 片側に人工内耳、反対側に補聴器など、2つの異なる刺激モードを使用すること
- **両耳聴/両耳で聴く*:** 両側からの音声入力が中枢聴覚伝導路で統合されること

*人工内耳+補聴器、両側健聴耳、両側補聴器、両側人工内耳のいずれかによって、両耳聴がもたらされる



両耳聴の効果



- 静寂下・騒音下での聴取向上の要因:
 - 両耳冗長性/加算効果
 - 両耳分離能(頭部遮蔽効果)
- 音源定位の向上
- 向上:
 - 聴取しやすさ
 - 感じられる効果と満足度
 - QOL(生活の質)

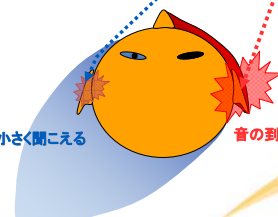
両耳聴



音源定位(音がどこから聞こえるかが分かる)や聴取困難な環境での音声の聴取・理解は、左右の耳に到達する音のわずかな違いを中枢聴覚系が測ることで達成されます

音の到着が遅く、小さく聞こえる

音の到着が早く、大きく聞こえる



頭部遮蔽効果

音声

雑音

S/N比が高い側の耳を使って、聴取を向上させる

- 強大な頭部遮蔽効果¹

¹ Litovsky et al (2006). Simultaneous bilateral implantation in adults: a multicenter clinical study. *Ear Hear.* 27(6):714-31.

HOPE Cochlear (Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear

人工内耳両側装用が一般的になってきている

- 北米では、人工内耳両側装用が一般的
 - 2010年に行われた手術の20-25%が、2側目の手術
 - 全装用者の10%が両側
- 論文では、静寂・騒音下での聴取、音源定位、そして個人が感じる装用効果の向上が、人工内耳両側装用による両耳聴効果とされている¹
- 今日、人工内耳両側装用は、一般に認められた医療行為となっている²

¹ Eapen, R, Buchman, C. Bilateral cochlear implantation: current concepts. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 351-355.

² Balkany, T, Hodges, A, Telischi, F et al. (2008). William House Cochlear Implant Study Group: position statement on bilateral cochlear implantation. *Otol Neurotol*, Feb; 29(2): 107-108.

HOPE Cochlear (Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear

成人人工内耳装用者向け リハビリテーション

HOPE Cochlear (Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear

まず簡単な自己紹介を....

HOPE Cochlear (Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear

人工内耳装用後の 聴覚リハビリテーション

人工内耳装用者の聴取成績には、多くの要因が影響する

- 失聴時年齢 / 失聴期間
- 残存聴力のレベル
- 動機
- 人工内耳装用時間
- 会話練習の機会
- 最大限の装用効果がすぐに得られる装用者もいれば、数年かかる装用者もいる

HOPE Cochlear (Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear

人工内耳装用者は、なぜ リハビリテーションが必要なのか

HOPE Cochlear (Re)habilitation Resources

Hear now. Act always. Cochlear

聞いたことの理解: 耳だけの問題ではない

- よいテクノロジー = よい聴こえと考えられがち
- 聴力に合った補聴機器を使用することは大切だが、聞いたことを理解するのは、テクノロジーだけの問題ではない
- 人工内耳装用者は、多くのテクニックを使って聴いている
- これらのテクニックは、トレーニングと練習で上達するものが多い

“私たちは、耳をトレーニングしているのではない。
耳から聞こえたことを理解できるよう、脳を
トレーニングしているのである。”

—* Doreen Pollack, Auditory Verbal Pioneer

リハビリテーションの利点

- 進行性難聴の場合、装用者は、会話音域全体の音声は何年間も聞こえていなかった可能性がある
- 音声や環境音を認識する学習が必要な場合がある(進行性難聴)
- 以前の聞こえ方を忘れて、新しい音声に慣れる
- 言語発達前に失聴した装用者の場合、人工内耳装用によって、今まで聞いたことがない音声が多く聞こえる可能性がある
- 両耳で聴いている場合は、装用効果を最大限にし、左右の耳からの聞こえを統合させる
- 難聴の経歴に関わらず、リハビリテーションを行った方がよい

リハビリテーションとは、 どのようなものか

人工内耳手術後のリハビリテーション

セラピーの主なカテゴリー

- 聴覚セラピー
- 話しことばのセラピー
- プロセッサの使い方の説明
- 聞き返し方のトレーニング
- 聴取環境への取り組み
- 音楽を楽しむトレーニング

人工内耳装用者にとっての聴覚セラピーとは

- 聴く課題を行って、装用者が人工内耳の音声に慣れる手助けをする
- 装用者が聞いたことがない話しことば、単語、文章を聴く練習をする
- 失聴前に使用していたコミュニケーション方法と新しい聴こえを統合していく
- 聴こえを最大限に活用して、できる限り視覚に頼らないようにするため、今までの習慣を絶つ

プロセッサの使い方の説明

- プロセッサを適切に使用していない装用者が多い
- SmartSound™ は、聴取が困難な環境での理解が向上する
- 病院の先生に質問・相談する
- 練習する！プロセッサを上手に使用している装用者に話を聞く！

コミュニケーションの方法

- 自分に合ったテクニックを上達させられるよう、その状況の要素を**予想する**
- コミュニケーションを維持しやすいテクニックを**見つける**
- コミュニケーションが取れなかったときは、立て直せるようにそれを**認める**
- 会話を促せる方法を**選択する**
- うまく会話ができたか、選択した方法が適切だったかを**評価する**

聴取環境への取り組み

- 聴取環境を完全に管理することはできない
- 聞きづらい原因を最小限にすることで、聴く力を最大限に引き出すことができる
- 会議や集まりには、聴きやすい場所を選ぶようにする
- どこに座れば一番聴きやすいのかを考える
- プロセッサの機能を使いこなす
- 周辺機器(アクセサリ)を使う

私が使っている手段とは

テクニックを育てる分野や手段

- 友達や家族との聴き取り練習
- 対話式のコンピュータソフトの使用
- 音楽を使ったりリハビリテーション
- オーディオブック(CDなど)
- 電話の練習

繰り返し

- 練習することで上達するーゴルフ、テニス、スキー、ダンスなどと同じ
- 脳は何度も繰り返すことで新しい音声を学ぶ
- 専門家とリハビリテーションを行うことで、正しく練習し、悪い癖が助長していないことが分かる
- 提案された全ての手段を毎日、できれば決められた時間、繰り返す

トラッキング

(文章を追いつながら聴く)




Hear now. And always. Cochlear



HOPE Cochlear
Hear now. And always. Cochlear

トラッキング


- 音入れして間もない装用者に非常によい
- 協力的な家族や友達と一緒に読む
- 簡単なものから始め、難易度を上げていく
- 手伝ってくれる人に、インプラント装用側に座ってもらう
- 通常の声の大きさと(大きな声で読まない)
- 周囲の雑音を最小限に抑える
- 表現豊かに、自然なリズムで読む



Hear now. And always. Cochlear

トラッキングのヒント

- 最初はゆっくりめに、徐々に速くして、難易度を上げる
- 自然な区切れで止める(文章や段落の終わり)
- 相手と装用者で、一人が読み、止まったら、もう一人が読むことを交替で行う
- 何度を上げるため、文の途中で区切ったり速く読んだりする




Hear now. And always. Cochlear

トラッキングの実演




Hear now. And always. Cochlear

Sound and WAY Beyond (サウンド アンド ウェイ ビヨンド)



Hear now. And always. Cochlear

対話式教材が家庭で役立つ理由

- 練習用教材がないと、多くの装用者は、聴く力を最大限に発達させることができない
- 人工内耳などのテクノロジーを使用することは重要だが、テクノロジー以上に大切なものがある
- 幅広い聴く力が必要である(例: 音声や単語の理解、男性・女性の声の区別、騒音下での聴取)

対話式のコンピュータソフト

- 家庭で、自分のペースで聴く力を向上させられる
- 研究で、ターゲットにした音素に対する適度なトレーニングにより、話しことばの聴取成績が15-20%* 向上すると示されている
- 人工内耳を装着して間もない、または聴く力を発達させたい装用者に最適

*Fu QJ et al ARLO (Acoustical Research Letters Online, ASA, 4/22/2005; Fu QJ Maximizing cochlear implant patients' performance, Hearing Research 2008 doi:10.1016/j.heares2007.11.010.

Sound and WAY Beyond

- 自分のペースで学習できる、自主学習型の対話式ソフトウェアプログラム
- 難易度の選択可能
- 統合的: 純音、母音、子音、環境音、単音節語、文章、楽器、なじみのあるメロディー
- 上級編: メロディーの輪郭(音楽)、電話トレーニング、騒音下での聴取、オープンセット
- 成績表を印刷可能

Sound and WAY Beyond 実演



音楽を楽しむ

- 最近注目され始めた分野
- 人工内耳は、話しことばを聴取するために開発されたもの
- 話しことばと音楽の音響的な特徴は、類似しているものもあるが、異なるものもある
- ピッチ(抑揚)と音程は、伝達するのが難しい
- 研究では、練習が役立つと示している

音楽を楽しむために役立つこと

- 音響効果のよい静かな環境で聴く
- プロセッサを直接音響機器に接続する
- 音量を小さめにして音楽を聴く
- 「簡単」な音楽から始め、複雑なものに移行する
- 歌詞を追えるよう、歌詞カードを用意する
- 聴きやすい音楽もある
- 音楽は、完全に聴き取るのは難しいかもしれないが、楽しむことができることを知る
- 練習に練習を重ねる – 脳を鍛える!

HOPE Notes

- コクレア社™が新しく作成した、音楽を聴くための(リ)ハビリテーション用プログラム
- 初の音楽に関するプログラム – 人工内耳や補聴器装用者向けプログラム。オリジナル曲、伝統的なフォーク・ブルース・カントリーソングのほか、さまざまな方法で演奏されたなじみのあるメロディーを使って音楽の聴取や享受が向上するようデザインされている
- CD, DVD付き。詳しいユーザーガイドには音楽の聴取に役立つよう歌詞が掲載されていて、より有意義にプログラムを活用できる



オーディオブック



オーディオブック

- 利用しやすく、楽しくリハビリテーションが行える
- 子どもの時に読んだなじみのある本から始める装用者もいるし、大人向けの本から始める装用者もいる
- 聴き取りやすい話し手のもの(男女の声の好み)、ゆっくり明瞭な話し方、背景に音楽・雑音がないものから始める
- 最初は、本を見ながらテープ/CDを聴き(難易度による)難易度を上げていく
- 本を追っていきけるよう、一語一句省略なしで読まれているテープ/CDを使う

オーディオブック(続き)

- 本の内容や、話し手の声の聴きやすさ、話す速度の難易度を少しずつ上げていく
- 理解しづらい言葉や文章を、声に出して繰り返す → 積極的に聴く練習をする(聴覚フィードバックループ)
- 通勤時間を使って、テープ/CDを聴く装用者もいる
- 聴き取りやすいラジオ番組を利用するのもよい
- 重要: 聴き取りが容易になるまで、毎日時間を費やす

オーディオブック実演



自信を持って 電話を使用する



自信を持って電話を使用する

- 電話の使用に不安を感じる装用者が多い。彼らが不安に思うのは...
 - 相手が話していることが、本当に理解できるか
 - 正しく受け答えできているか
 - どの電話機が一番聴きやすいか
- (1) 自信を持つ (2) どの設定や電話機が自分に合っているかを知るために、練習が必要

電話の可変要素

- **音量**
 - プロセッサ
 - 受話器
- **電話機の種類: 多種多様!**
 - コード付き
 - ワイヤレス (補聴器との互換性は?)
 - メール機能を中心にデザインされた電話機は、音量の明瞭さは最良ではないかもしれない
- **プロセッサの設定**
 - 音響機器への直接接続、またはテレコイル
 - テレコイル使用の場合、ミキシング比はどうしたら
- **プロセッサに対する電話の位置**
- **その他の要因**
 - 入力信号の音質
 - 話し手の声の明瞭度
 - 周囲の環境音



Donnaの成功へのカギ

- 私が一番合った電話は、旧式でコード付きの「おんぼろ」
- 私が一番合ったワイヤレス電話は、メール送信機能はない
 - 話を聴くための設計
 - メール機能が付いた電話は、人工内耳装用者には最適とは限らない
 - プロセッサとの互換性が必要 (干渉が少ない、または全くない)
- 私は、通常はテレコイルを使用する - 聴取環境 (静寂下、騒音下) によって使い分ける
- 私は、音が大きい電話機を選んで、音量を最大にして使用する
- 「アップグレード」するときには、最低10種類のワイヤレス電話を試す - 明瞭度が大きく異なる

私が25年間使っている(お気に入りの)電話



電話を使うときのヒント

- 緊張しない相手と練習する
- 可変要素は多くある。すべてに対して、自分に合った解決策を探す
- 一番聴きやすい電話機が、一番よいメール機能を備えているわけではない
- 電話で話すときは、プロセッサの音量を上げた方がよいかもしれない
- 留守番電話のメッセージは、よい聴き取り練習になる!



ありがとうございました
... ご質問はありますか?