جامعة دمشق
كلية العلوم الصحية

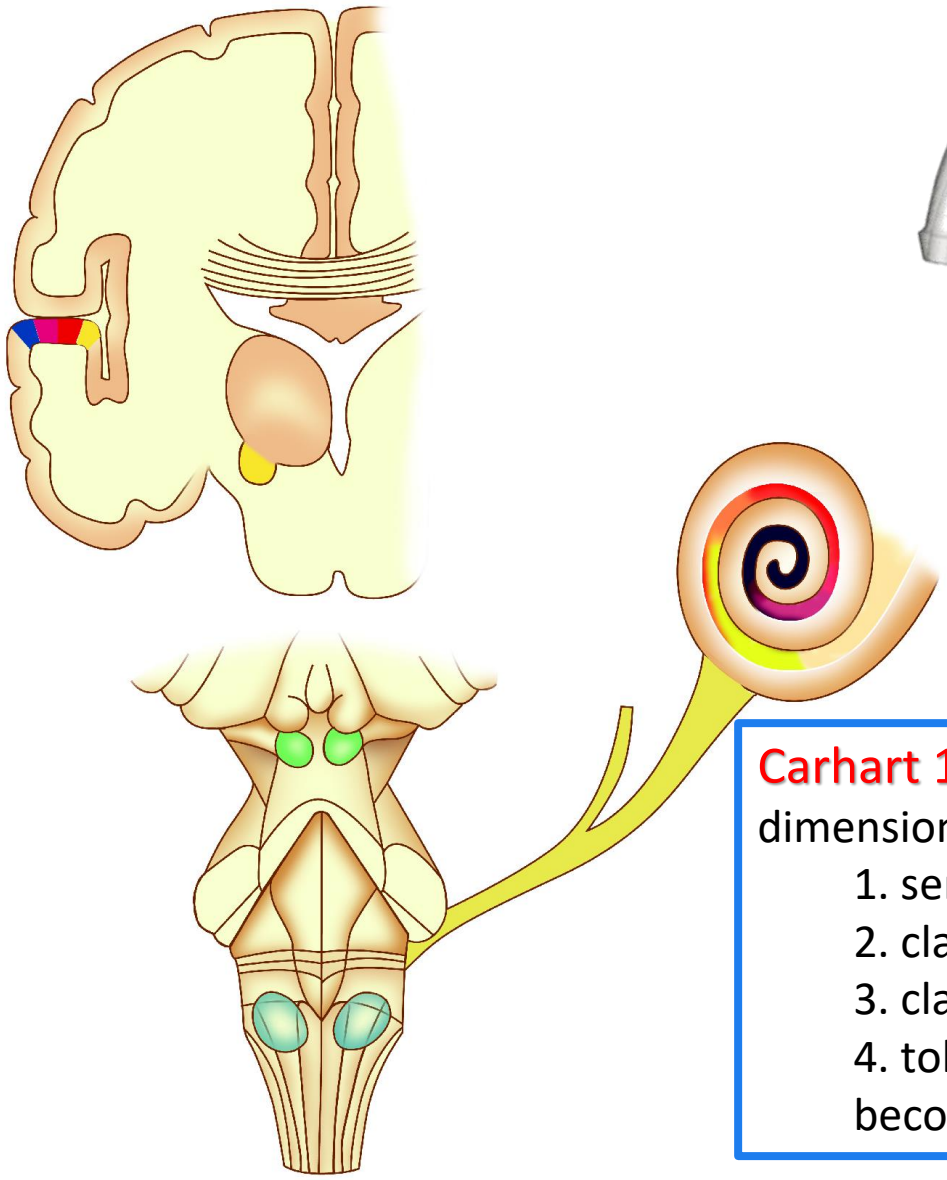
المعينات السمعية
Hearing Aids

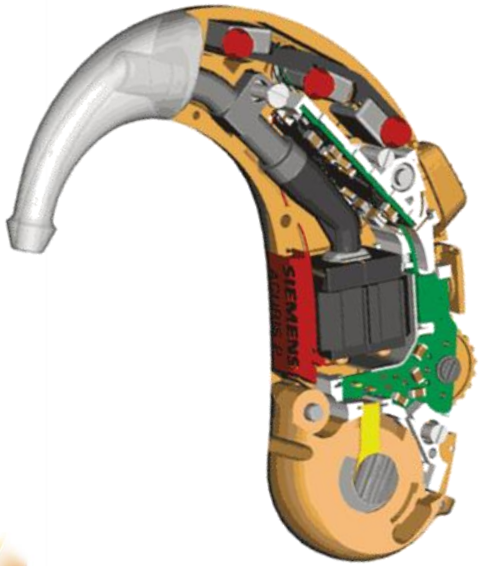
د سامر محمد محسن

MD; ENT; PhD of Audiology

28/4/2021

Hearing Aids





Carhart 1951: The most important sound and speech dimensions are:

1. sensitivity (how faintly can one hear).
2. clarity of sound in quiet.
3. clarity in noise.
4. tolerance (how loud can sound be without becoming a problem).

Hearing aid goals

- *Audibility* - be able to hear important sounds e.g. speech
- *Comfort* - sounds comfortably loud
- *Safety* - sounds prevented from being too loud
- *Intelligibility* - maximise the intelligibility of speech sounds
- *Quality* - maximise the perceived quality of the sounds (e.g. little distortion)
- *Consistency* - same performance regardless of listing conditions.

While there are many different types of hearing-aid technologies, four basic components are common to them all:

- **Microphone:** Receives sound and converts it into electrical impulses.
- **Amplifier:** Intensifies electrical impulses.
- **Receiver:** Translates those electrical impulses into louder sounds.
- **Battery:** Serves as power source for device.

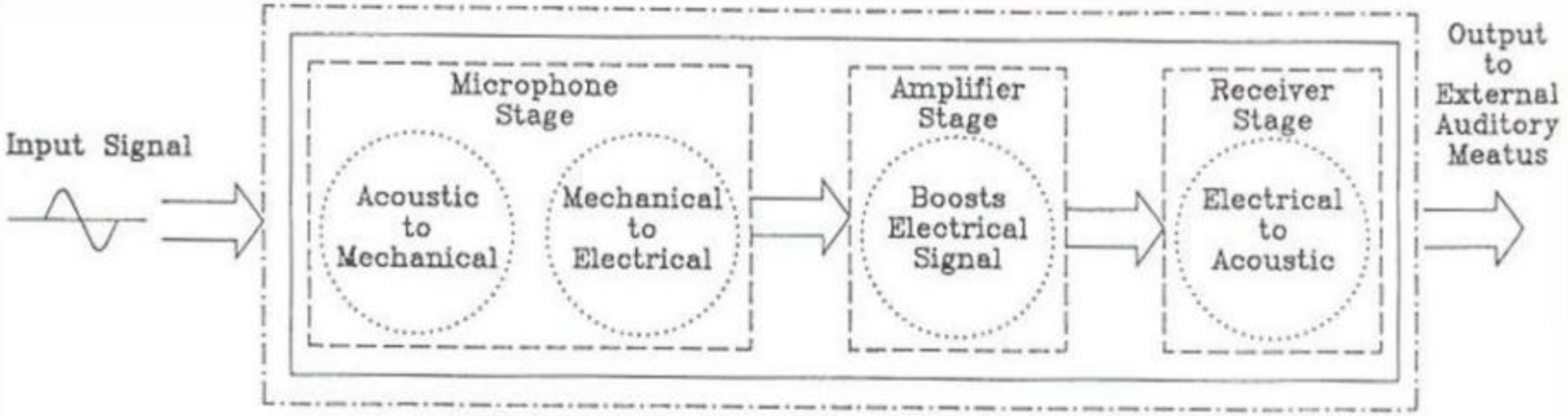


FIGURE 155.1. Basic components of a hearing aid system.

All Hearing Aids Are Alike

1. Sound goes in the Microphone.
2. Sound gets amplified.
3. Sound comes out the Speaker into your Ear

TYPES OF HEARING AID

- **CONVENTIONAL HA**
  - Body worn
  - Behind the ear
  - In-the ear
  - Canal aids
    - in-the-canal
    - completely-in-canal

- **IMPLANTABLE HA**

  BAHA

  Middle ear implants-

  Piezoelectric devices

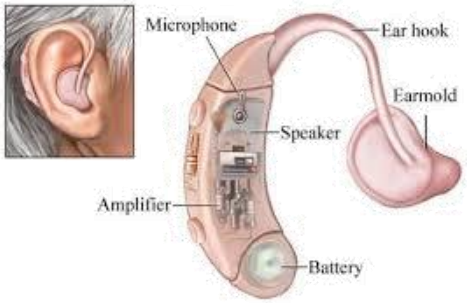
  Electromagnetic devices

- Behind-the-ear (BTE) hearing aids

- In-the-ear (ITE) hearing aids

السماعات خلف الأذن BTE

- وهي النموذج من السماعات التي توضع على الصيوان وتتصل بالأذن من خلال قالب يوضع في المجرى ويملأ قوقعة الصيوان.



- تتألف من جسم السماعة، القالب وقمع الاتصال مع القالب.
- هي النموذج الأكثر مرونة وسهولة استخدام من بين المعينات السمعية.
- كما أنها النموذج الأكثر ثباتا والأقل تعرضا للأعطال وحاجة للصيانة.
- تعتبر من أكثر الأنواع أمانا حيث أن القالب يملأ الأذن ويحميها من الأذى في حال التعرض للضربات لذا تعد أكثر

الأنواع المناسبة للأطفال الذين قد يتعرضون لإصابات متعددة أثناء اللعب.

- تعتبر النموذج الوحيد الذي يستوعب كافة ملحقات وتقنيات Features السماعات.
- أقل السماعات إصدارا للصفير الراجع Feedback.
- سهلة التنظيف والصيانة ويمكن استخدامها في حال وجود التهاب بالأذن أو انثقاب غشاء الطبل.
- يوجد منها سماعات ذات قدرة تكبير عالية ultrapower تغطي حالات نقص السمع الشديد والعميق.
- يمكن التحكم بحجم القالب ودرجة إغلاقه للأذن حسب حالة كل مريض.

السماعات ذات المستقبل في المجرى RIC

- وهي النموذج من السماعات التي توضع خلف الصيوان وتتصل بالأذن من خلال سلك ناقل ومستقبل يوضع داخل المجرى. Receiver in the canal hearing aid (RIC) or mini BTE
- تعتبر مناسبة من الناحية الجمالية للمرضى الذين يرفضون السماعات لأسباب اجتماعية.
- تستخدم في حالات خاصة : أطفال كبار – بالغين – درجات نقص السمع الخفيف و متوسط إلى شديد.
- تمتاز بوجود الرسيفير داخل المجرى ومقابل غشاء الطبل تماما مما يساعد بتأمين شدة الصوت اللازمة وبتكبير أقل من السماعات خلف الأذن مقدمة إلى الأذن مباشرة.
- كما أن وجود الرسيفير قرب الغشاء مباشرة يساعد في تأمين تكبير جيد للتواترات الحادة. علل؟؟؟
- يمكن استخدامها لنقص السمع الشديد بشرط تصنيع قالب صغير حول الرسيفير للقطعة الانتهائية في المجرى فقط. علل؟؟

- لاتستخدم في حالات نقص السمع العميق – انثقاب غشاء الطبل – الأذن كثيرة الصملاخ أو التهاب الأذن الخارجية – الأطفال الصغار - المسنين جدا ؟! – المرضى غير المتعاونين.

السماعات كاملا في المجرى CIC

- وهي النموذج من السماعات التي توضع كاملا في المجرى ولاتوجد قطعة خلف الصيوان.
- Completely in the canal hearing aids (CIC)
- تستخدم في حالات خاصة : بالغين – درجات خفيفة أو خفيف إلى متوسط من نقص السمع – شكل نقص السمع مسطح أو منحدر خفيف وليس انحداري شديد.
- حسناتها: تؤمن تكبير مناسب بالقرب من غشاء الطبل تماما – تدعم التواترات الحادة وتخفف أثر الانغلاق – سهلة الاستخدام – تخفف من ضجيج الرياح بسبب وجود المستقبل داخل الأذن وتعتبر مخفية نسبيا ومقبولة جماليا.
- لاتستخدم للأطفال.
- سلبياتها: لا تناسب نقص السمع الشديد ولا تدعم المكرفونات الاتجاهية كما أنها تسبب تراكم الصملاخ في المجرى وتحتاج للصيانة المتكررة.

Technology

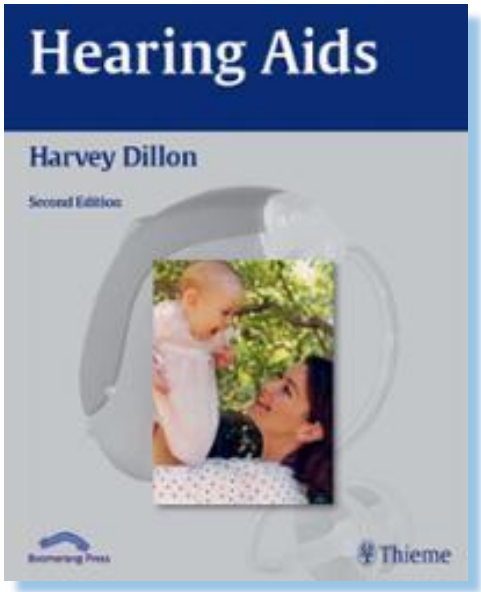
- Analog: Settings and Sound are both processed via analog technology.
- Digital Programmable: Settings are processed digitally, Sound is processed via analog technology.
- Full Digital: Both Settings and Sound are processed digitally.

Opinion: Full Digital is now best in most cases, but not the miracle that some imply.

Features

- Volume Control
- Telecoil
- Multiple Microphone Directionality
- Compression
- Clipping
- Direct Audio Input
- FM
- Bluetooth
- Programmability
- Speech Enhancement/Noise Reduction
- Frequency Shifting
- Earmold/Vent
- Remote Control

Opinion: Learn what these features can do to help your patient to hear better.



Feature Availability By Type

Feature / Type	BTE	ITE	ITC	CIC
Telecoil	Most	Some	???	???
Directional Mics	Some	Some	No	No
Compression/Clipping	Yes	Yes	Yes	Yes
DAI	Some	No	No	No
FM	Some	Few	???	No
Bluetooth	Some	Yes	???	???
Programmability	Most	Most	Some	Some
Power	Plenty	Less	Less	Less
Remote	some	some	few	???

Hearing Aids Prescription

Step 1 : Assessment

Step 2 : Treatment Planning

Step 3 : Selection

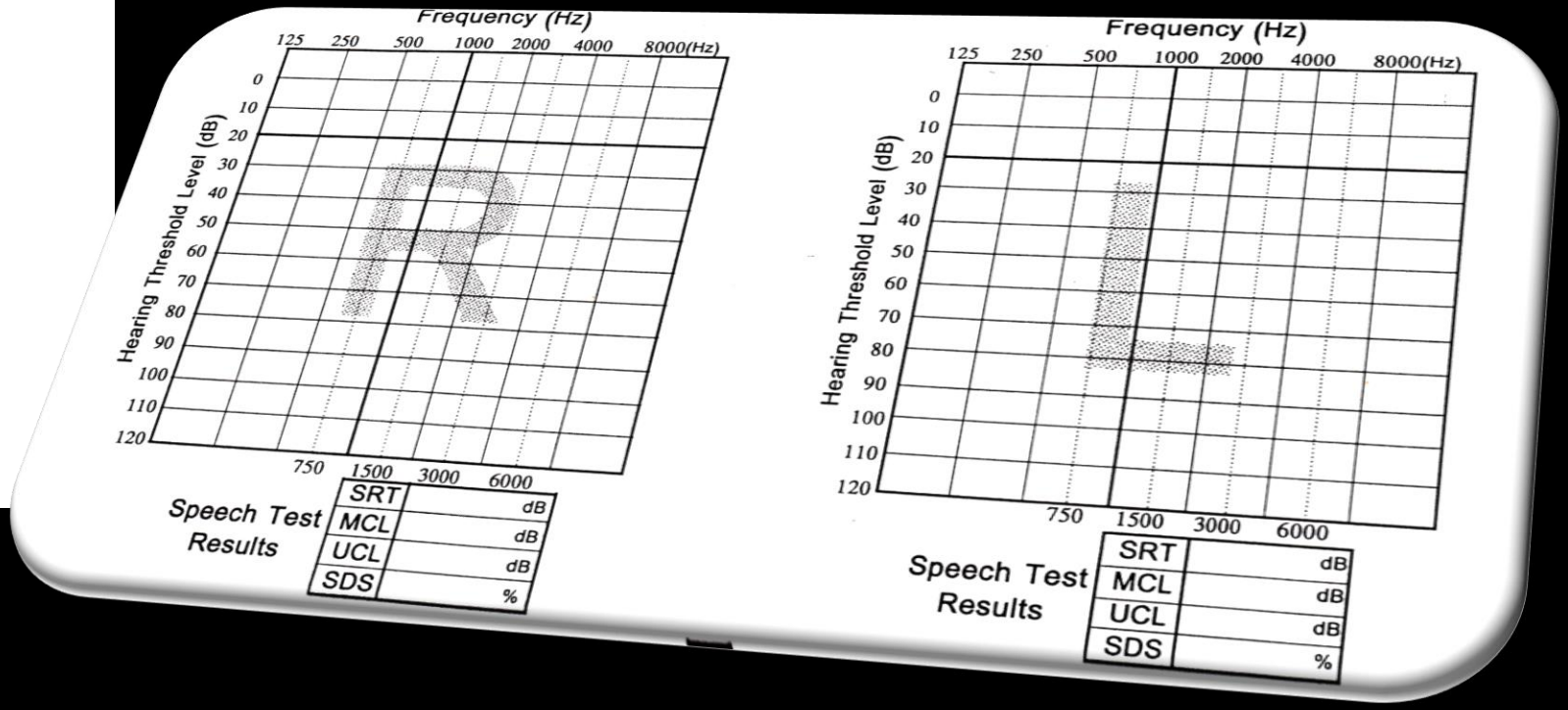
Step 4 : Verification

Step 5 : Orientation

Step 6 : Validation

Minimal Components of Assessment

1- قصة سريرية مفصلة
2- اتوسكوبي
3- تقييم سمعي
4- عتبة Discomfort بتفكيك التواترات



Auditory Rehabilitation Assessment

1- اعتماد مبدأ المريض هو المحور Patient-centered
2- الاستبيانات المتخصصة مثل HHIE ، APHAB ، COSI
3- الأخذ بعين الاعتبار ظروف المريض الجسدية والفزيولوجية وأيضا الاجتماعية والتواصلية.
4- المسائل المالية أو التأمين الصحي!!!

Assessment Outcomes

1- تعيين نوع و درجة نقص السمع وشكل مخطط السمع.
2- تعيين الحاجة لعلاج دوائي أو جراحي
3- تفسير نتائج التقييم السمعي وتقديم استشارة كاملة للمريض
4- تعيين استطباب برنامج التأهيل السمعي والتضخيم

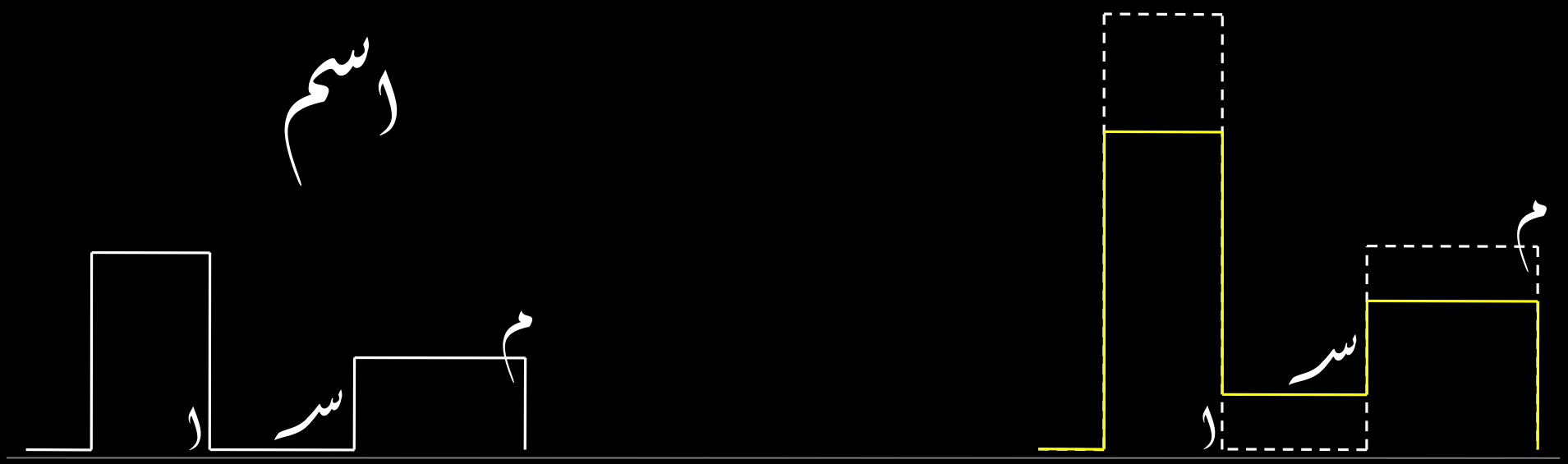
Step 2 : Treatment Planning

1- في الكثير من الحالات قد تكون السماعات هي الخيار الأول.
2- التأكد من فائدة السماعه للمريض قبل البدء بالخطة العلاجية.
3- توضيح مفصل للأهل والمريض حول فوائد السماعه ومحدودياتها.

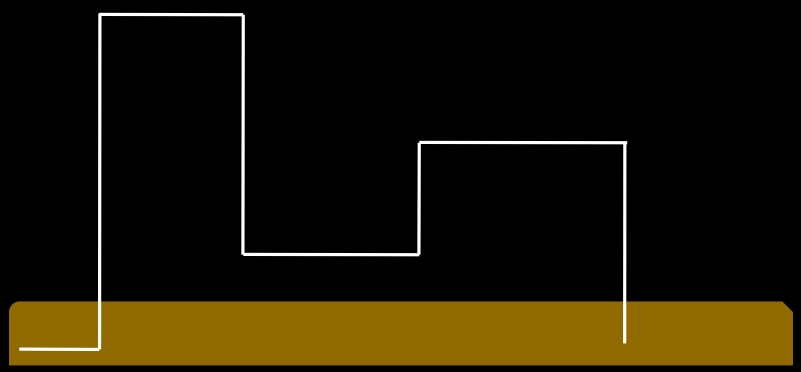
Step 3 : Hearing Aid Selection

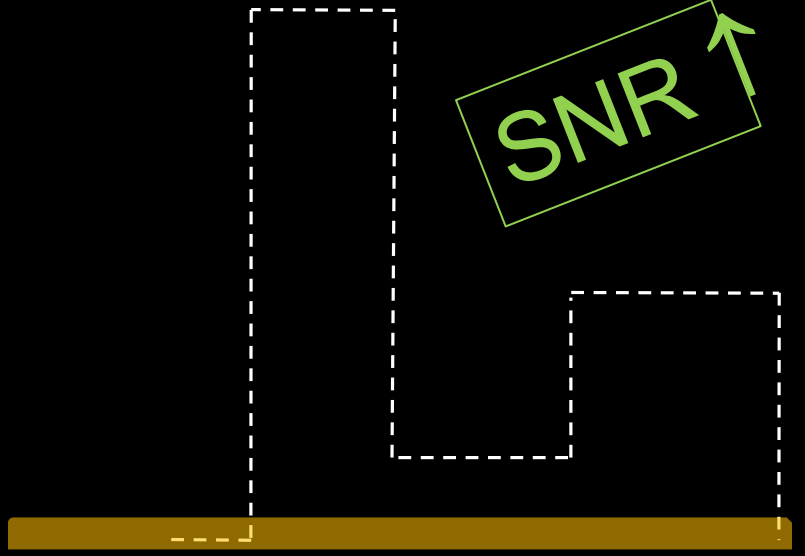
Frequency - Gain Characteristics
Maximum Output
Input – Output Characteristics
Other Characteristics: style, features…

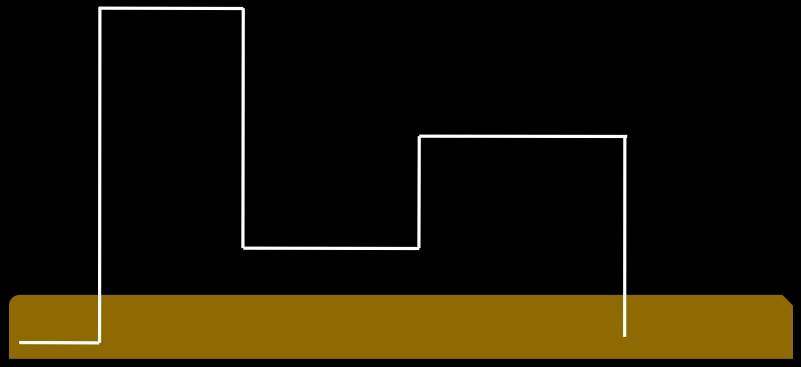
Input + Hearing Aid (Linear ---------- / Nonlinear ——) = Output

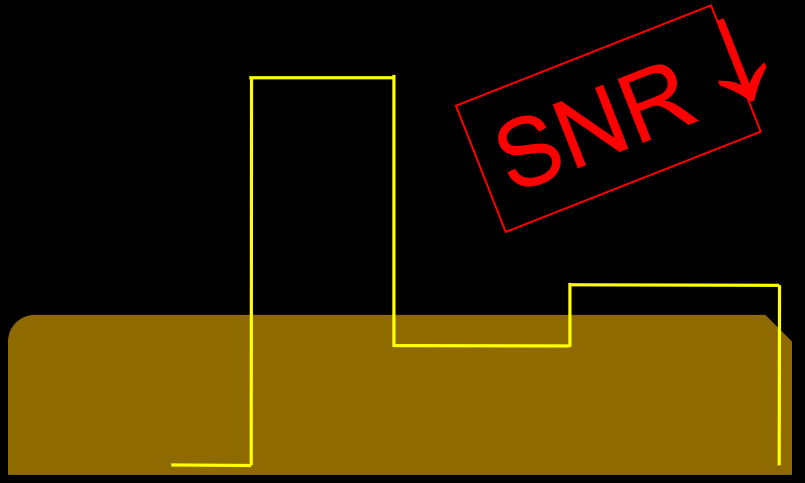


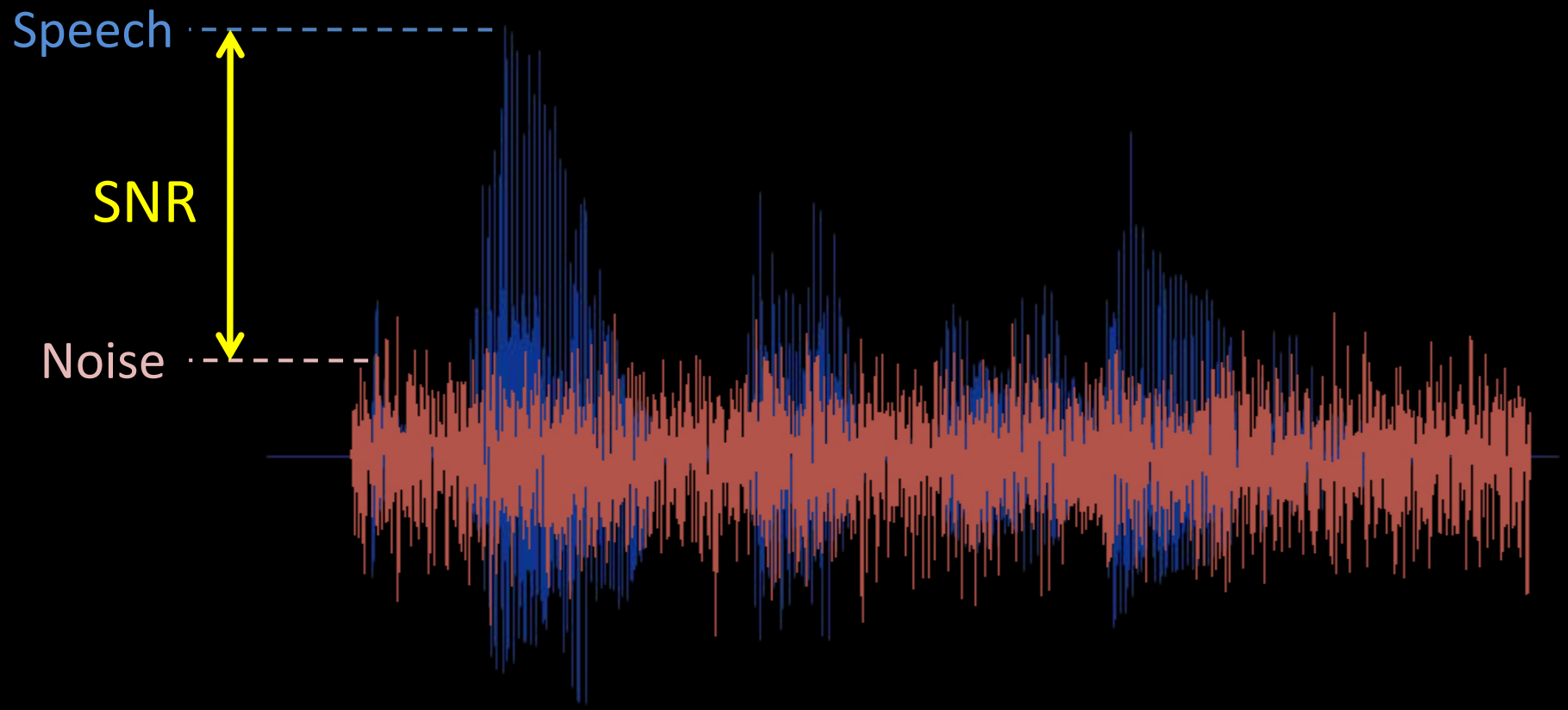
اسم

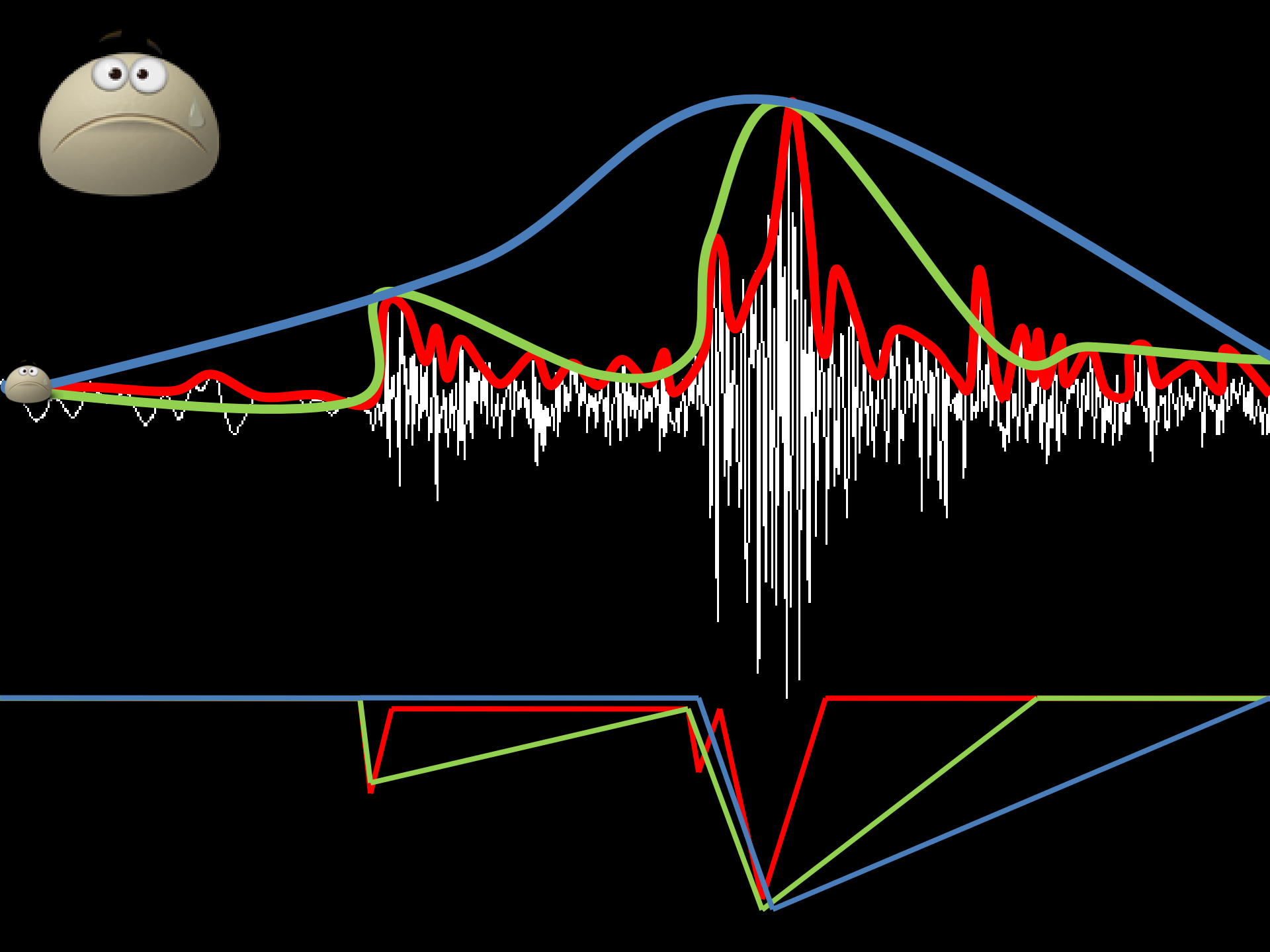









Speech
SNR
Noise



SOUND QUALITY
AUDIBILITY
INSTANT AND LONG-TERM SATISFACTION

Step 4 : Verification

Quality Control
Physical Fit
Performance

Performance

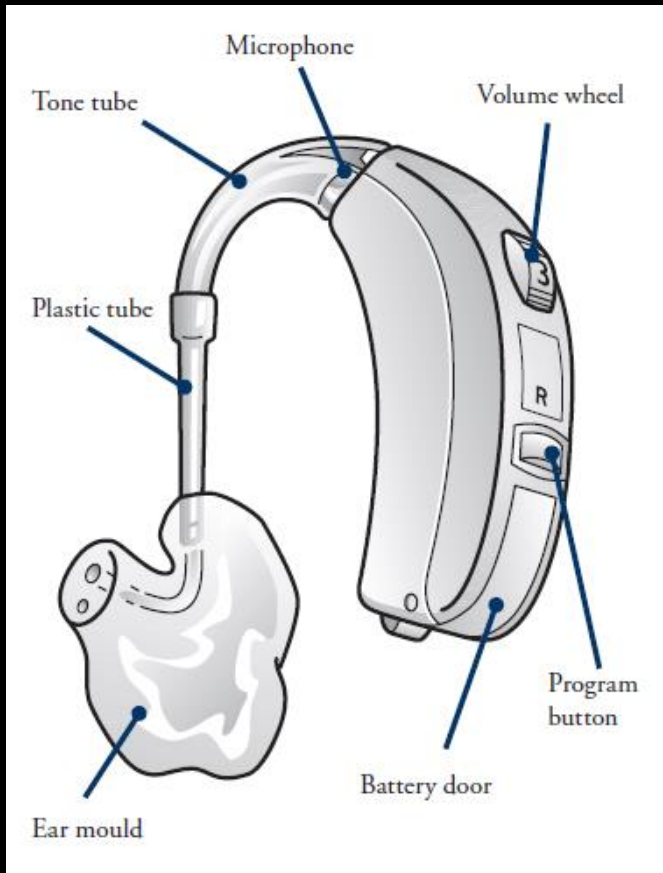
Verify HA using Free Field Testing:

1. Aided threshold (20 - 30 dB)
2. SRT at threshold (40 - 45 dB)
3. MCL at threshold (60 – 65 dB)
4. UCL at threshold (80-85 dB)

Step 5 : Hearing Aid Orientation

Key topics that should be covered

- Battery
- Landmarks
- Cleaning HA
- Programs
- All instruction
- Accessory use



Step 6 : Validation

1. The patient`s self assessment, reducing the disability.
2. Speech Discrimination tests.