

Essentials of Audiology Concepts and Definitions of Audiology

Ms. Hanya Kassouma

BSc. MSc.

October 2022



What is Audiology?

- **Audiology** is the study of hearing and hearing disorders, a field devoted to helping those with auditory and vestibular dysfunctions. This work may involve evaluation, re/habilitation, counseling, education, research, and/or screening/prevention
- Audiologists are the primary health-care professionals who evaluate, diagnose, treat, and manage hearing loss and balance disorders in individuals of all ages from infants and teens to adults and the elderly.

Why Audiology

- Why did you choose to study Audiology?
- What do you expect an everyday schedule would be like?
- Do you think that it is a routine occupation?

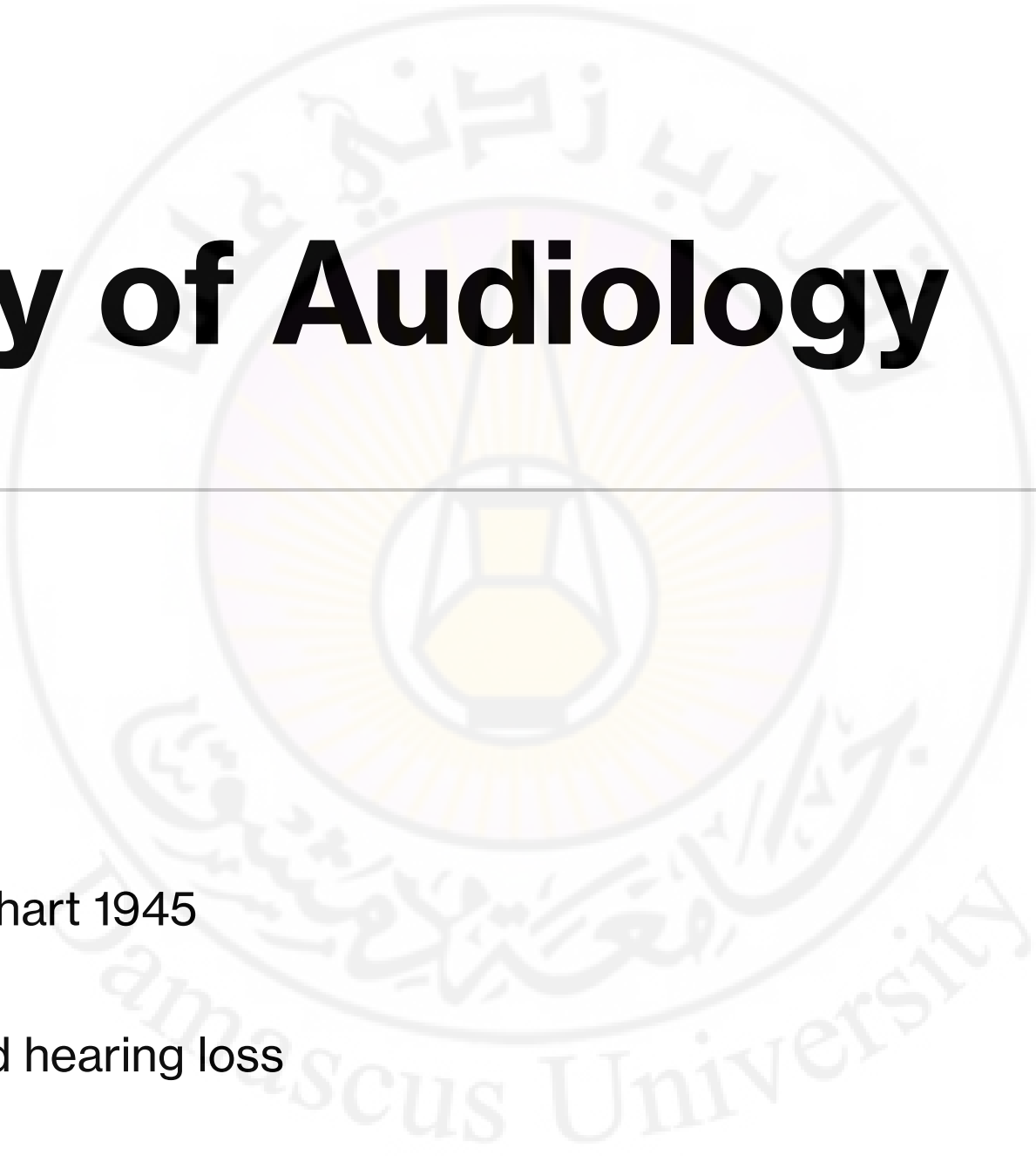
Audiology is one of the most unique sciences because it combines the love for physics, science, human anatomy, psychology and even IT!

السمعيات من العلوم المميزة فهي تجمع بين الطب، الفيزياء، علم النفس
و الهندسة المعلوماتية حتى!

الإجازة في السمعيات

- : هو فرع من العلوم الصحية وعلوم إعادة التأهيل B.Sc. of Audiology الإجازة في السمعيات يتعلم فيه الطالب من خلال البرامج التدريسية المعتمدة كل ما هو مرتبط بالمحافظة على السمع والوقاية من اضطراباته من خلال التشخيص المبكر والمناسب لاضطرابات جهاز السمع والتوازن وأيضا اتخاذ التدابير اللازمة لتقديم النصح والمشورة التخصصية في السمعيات وإعادة تأهيل السمع للأفراد المصابين باضطرابات السمع والتوازن بناء على الأسس العلمية والطرق المتبعة بما يساعد في الارتقاء بمستوى صحة الفرد والمجتمع.

History of Audiology

A large, faint watermark of the Damascus University logo is centered in the background. The logo is circular, featuring a central emblem with a sunburst and a shield, surrounded by Arabic calligraphy. The text 'Damascus University' is written in English at the bottom of the circle.

-
- How did it start?
 - WWII
 - Raymond Carhart 1945
 - Noise-induced hearing loss



Historical Events of Audiology

- First clinical book in Audiology – Cordia C Bunch 1943
- First hearing screening program – Marion Downs 1962
- First ABR – Donald Jewett 1971

History

- The lowering of the target ages for various services.
- Academic demands on the practitioners.
- A bachelor's degree, Master's degree was the entry level along with basic clinical certification.
- A Ph.D. is desired for university teaching and research.
- In the United States, the Doctorate of Audiology (Au.D.) degree was introduced.
- **Raymond Carhart** (1912 to 1975) who is generally recognized as "The Father of Audiology."



Prevalance of Hearing Loss

- Over 5% of the world's population – or 430 million people – require rehabilitation to address their 'disabling' hearing loss (432 million adults and 34 million children). It is estimated that by 2050 over 700 million people – or one in every ten people – will have disabling hearing loss. (WHO, 2022)
- Reasons for hearing loss
 - Age
 - Noise-induced
 - Ototoxicity
 - Genetics



Clinical Assessments

- دراسة تاريخ الحالة History taking
- Patient's age and capabilities
يتم اختيار طريقة الفحص وفقاً لقدرات المريض و عمره
- الكثير من المنطق! Common sense

Scope of Practice



Who needs Audiologists

A large, faint watermark of the Damascus University logo is centered in the background. The logo is circular, featuring a central emblem with a sunburst and a crescent moon, surrounded by Arabic calligraphy. The words "Damascus University" are written in English at the bottom of the circle.



**5 out of 6 children have
an ear infection before
age 3**



**More than 58,000 hearing
aids were implanted in
adults across the US**



**Nearly 1 out of 8 Americans
experience hearing loss in
both ears**



**Women are less likely than
men to experience hearing
disorders**



**Hearing impairment is the
third most severe public
health issue**



**By age 65, 1 out 3 adults will
experience hearing
impairment**

Subjective Testing

- Questionnaires استبيانات
- Pure tone Audiometry تخطيط السمع بالنغمة الصافية
- Pediatric Audiometry تخطيط سمع الأطفال
- Speech Audiometry فحص تمييز الكلام
- Balance testing فحوصات جهاز التوازن





Objective Testing

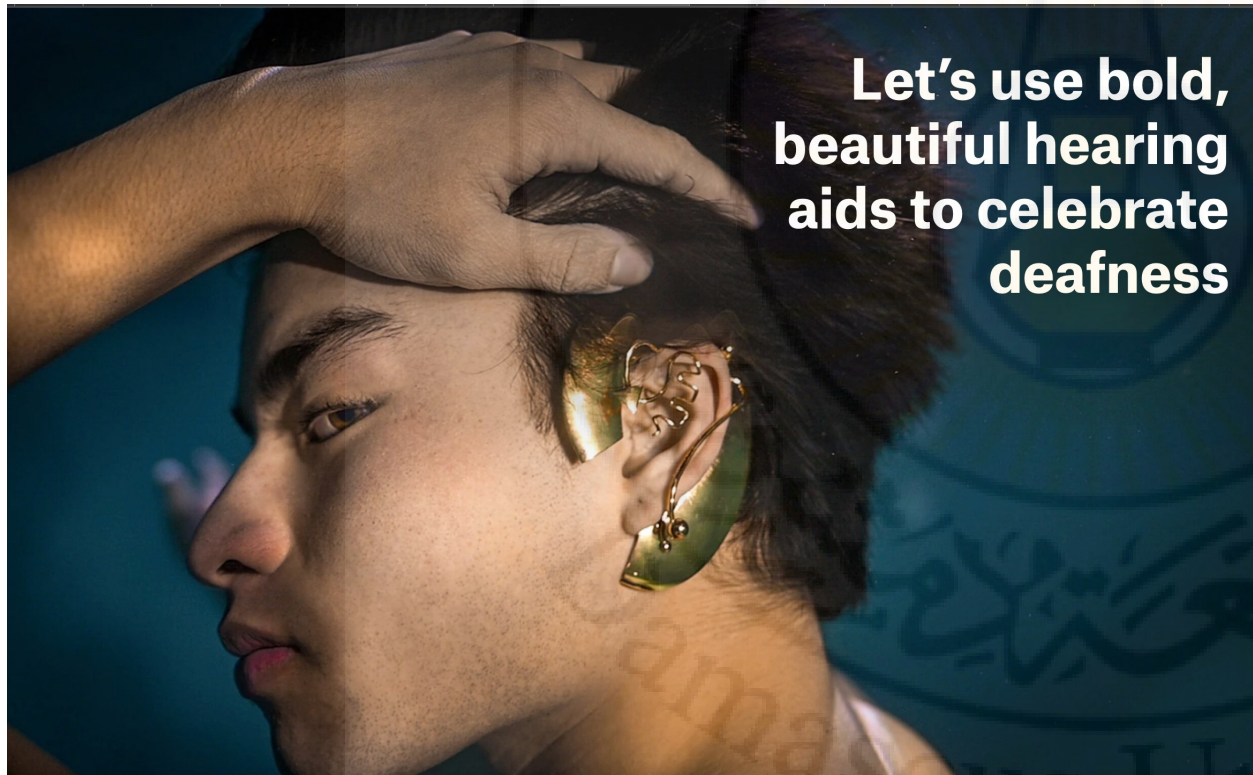
- Auditory Brainstem Response (ABR)
(Donald Jewett 1971) فحص جذع الدماغ
- Otoacoustic Emission (OAE) فحص البث الصوتي
- Immitance فحص معاوقة الطبلة
- Otoscopy فحص منظار الأذن
- Evoked Potentials فحوصات التوازن و السمع

Rehabilitation



- Hearing aids المعينات السمعية
- Cochlear Implants زراعة القوقعة
- Vestibular Rehabilitation إعادة تأهيل التوازن
- Tinnitus الطنين

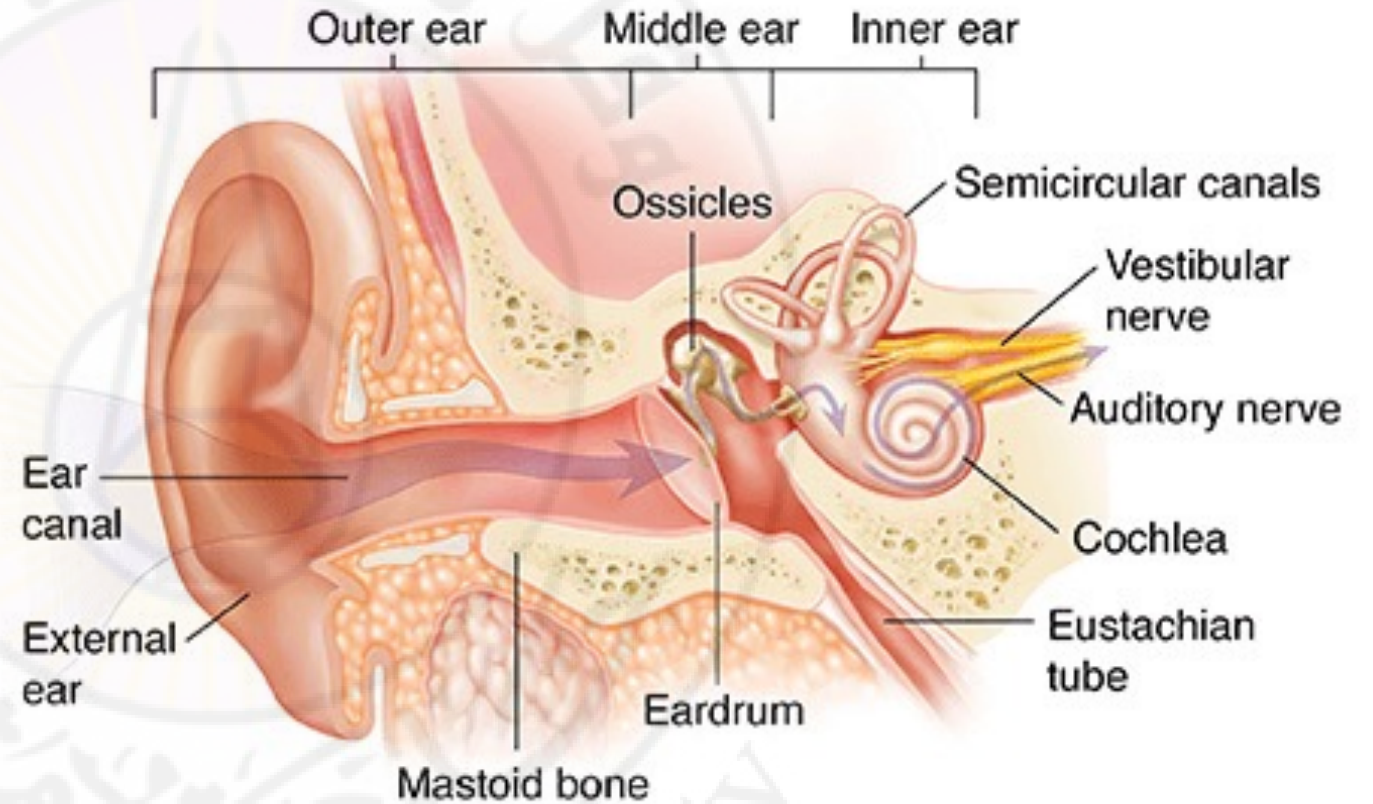
التوعية Advocacy



**Let's use bold,
beautiful hearing
aids to celebrate
deafness**

- <https://www.youtube.com/watch?v=Qw5N5Mupsfo&t=136s>

Basic anatomy



Next session

- We will talk about the basics of doing a hearing test
- What is sound pressure level/hearing level
- Different types of hearing loss
- Different shapes of hearing loss

How common is hearing loss?

- من خلال معرفة أنواع الأذيات السمعية، وتنوع مجالاتها، وتعريفها، يصبح بإمكاننا أن نتوقع السبب الكامن وراء بعض الالتباس الحاصل عند محاولة تعريف مدى انتشار نقص السمع، وكيفية حدوثه.
- على سبيل المثال، معظم هذه البرامج يقترح أن 1-3 من كل 1000 ولادة حية يكون لديها نقص سمع، وتمّ تقدير وجود 62 مليون شخص مصاب بنقص في السمع تحت عمر 15 سنة، وثلاثا هؤلاء الأشخاص يعيشون في بلدان العالم الثالث. تُضاف حالة واحدة من كل 2000 ولادة حية إلى حالات نقص السمع ذي البداية المتأخرة، أو في حالات العدوى عند الولادة. ويرتفع معدل الانتشار في التقارير الخاصة بوحدة العناية المشددة للوليد، إذ أظهرت دراسة ألمانية بأن معدل الانتشار في وحدات العناية المشددة للوليد كان 32 من كل 1000 طفل.
- نقص السمع هو رابع مسبب للإعاقة عالمياً، حيث إنه يؤثر على ذكاء الطفل، ونشاطه الاجتماعي، وسلوكه الأكاديمي واللغوي. مع أن أداء الأطفال قد يكون مختلفاً، إلا أن نقص السمع من أي درجة، حتى الخفيفة منها، قد يعرضهم إلى خطر وجود مشاكل لغوية وأكاديمية، وعليه فبمقدار ما يمكن أن يتم الكشف عن نقص السمع وتأهيله باكراً، بمقدار ما يمكن تلافي العواقب المرتبطة به. فقد تبين أن التحري المبكر، والتدخل الملائم خلال الأشهر الستة الأولى من الحياة، يمكنهما في الواقع تحسين الإعاقات العديدة المرتبطة بنقص السمع.

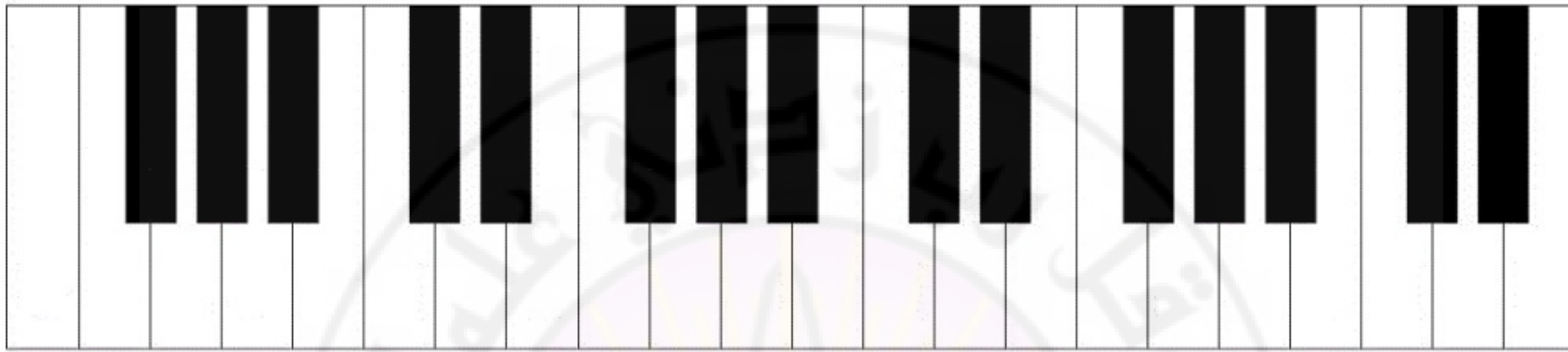
شيوع نقص السمع

- من خلال معرفة أنواع الأذيات السمعية، وتنوّع مجالاتها، وتعريفها، يصبح بإمكاننا أن نتوقع السبب الكامن وراء بعض الالتباس الحاصل عند محاولة تعريف مدى انتشار نقص السمع، وكيفية حدوثه.
- على سبيل المثال، معظم هذه البرامج يقترح أن 1-3 من كل 1000 ولادة حية يكون لديها نقص سمع، وتمّ تقدير وجود 62 مليون شخص مصاب بنقص في السمع تحت عمر 15 سنة، وثلاثا هؤلاء الأشخاص يعيشون في بلدان العالم الثالث. تُضاف حالة واحدة من كل 2000 ولادة حية إلى حالات نقص السمع ذي البداية المتأخرة، أو في حالات العدوى عند الولادة. ويرتفع معدل الانتشار في التقارير الخاصة بوحدات العناية المشددة للولدان، إذ أظهرت دراسة ألمانية بأن معدل الانتشار في وحدات العناية المشددة للولدان كان 32 من كل 1000 طفل.
- نقص السمع هو رابع مسبب للإعاقة عالمياً، حيث إنه يؤثر على ذكاء الطفل، ونشاطه الاجتماعي، وسلوكه الأكاديمي واللغوي. مع أن أداء الأطفال قد يكون مختلفاً، إلا أن نقص السمع من أي درجة، حتى الخفيفة منها، قد يعرضهم إلى خطر وجود مشاكل لغوية وأكاديمية، وعليه فبمقدار ما يمكن أن يتمّ الكشف عن نقص السمع وتأهيله باكراً، بمقدار ما يمكن تلافي العواقب المرتبطة به. فقد تبين أن التحري المبكر، والتدخل الملائم خلال الأشهر الستة الأولى من الحياة، يمكنهما في الواقع تحسين الإعاقات العديدة المرتبطة بنقص السمع.

Key concepts in understanding sound

- Frequency التردد

- Intensity الشدة



التردد Frequency

- Imagine piano keys.
- High frequencies الأصوات الرفيعة (female voices, birds, /s/, /sh/, /k/)
- Low frequencies الأصوات العريضة (male voices, vowels, drums, /b/, /d/)
- Measured in Hertz (Hz) هرتز

Intensity

- How loud/soft a sound is (whisper vs. shouting)
- Sound Pressure Level (SPL)
- Decibel (dB) is the unit used
- Hearing testing for humans has a special unit:

Decibel of Hearing Loss dBHL



درجة السمع Hearing Level

نعلم أن حساسية السمع تقاس بالديسيبل في مستوى ضغط الصوت وهي ليست ذاتها عند كل تردد، فعلى سبيل المثال يحتاج الشخص الطبيعي مستوى ضغط صوت (26.5) ديسبل كي يسمع صوت تردده (250) هرتز، لكنه يتطلب فقط (7,5) ديسبل لسماع تردد (1000) هرتز. يظهر الجدول (1) مستويات الضغط الصوتي عند الشخص الطبيعي باستخدام جهاز قياس السمع مع سماعات الأذن (headphone). تعتبر هذه القيم أنها قيم

How dBHL translates to dB SPL

Frequency (Hz)										
125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
TDH-49 and -50 earphones										
47.5	26.5	13.5	8.5	7.5	7.5	11.0	9.5	10.5	13.5	13.0
TDH-39 earphones										
45.0	25.5	11.5	8.0	7.0	6.5	9.0	10.0	9.5	15.5	13.0

^aAdapted from ANSI S3.6-2010.

الجدول (1) مستويات ضغط الصوت في العتبة المرجعية المكافئة للسمع

ديسبيل ضعف سمع

- إذا ما هو مستوى السمع لكل من هذه الأصوات؟

بما أن كل من مستويات ضغط الصوت في الجدول (1) هي أضعف صوت يمكن سماعه، يمكننا القول أنها تضم القيم المرجعية للسمع. ونحن نعلم أن القيمة المرجعية هي صفر ديسبل، أي تتوافق كل من هذه البدايات لمستويات ضغط الصوت بقيمة صفر ديسبل، ويمكننا القول أنه يتطلب (26,5 dB SPL) كي يصل إلى مستوى السمع صفر ديسبل عند التردد (250) هرتز ، و (7,5 dB SPL) ليصل إلى مستوى السمع صفر ديسبل عند التردد (1000) هرتز، وهكذا بالنسبة لبقية الترددات

What is normal hearing ما هو السمع الطبيعي



Capability to hear speech and everyday sounds

القدرة على سماع الأصوات الكلامية و المحيطة



Capability to *understand and analyze* speech

القدرة على تحليل و فهم الأصوات



Main descriptors for hearing loss

Degree

Type

Degree of hearing loss & Hearing Threshold (HT)

- Hearing threshold is the softest sound a person can hear

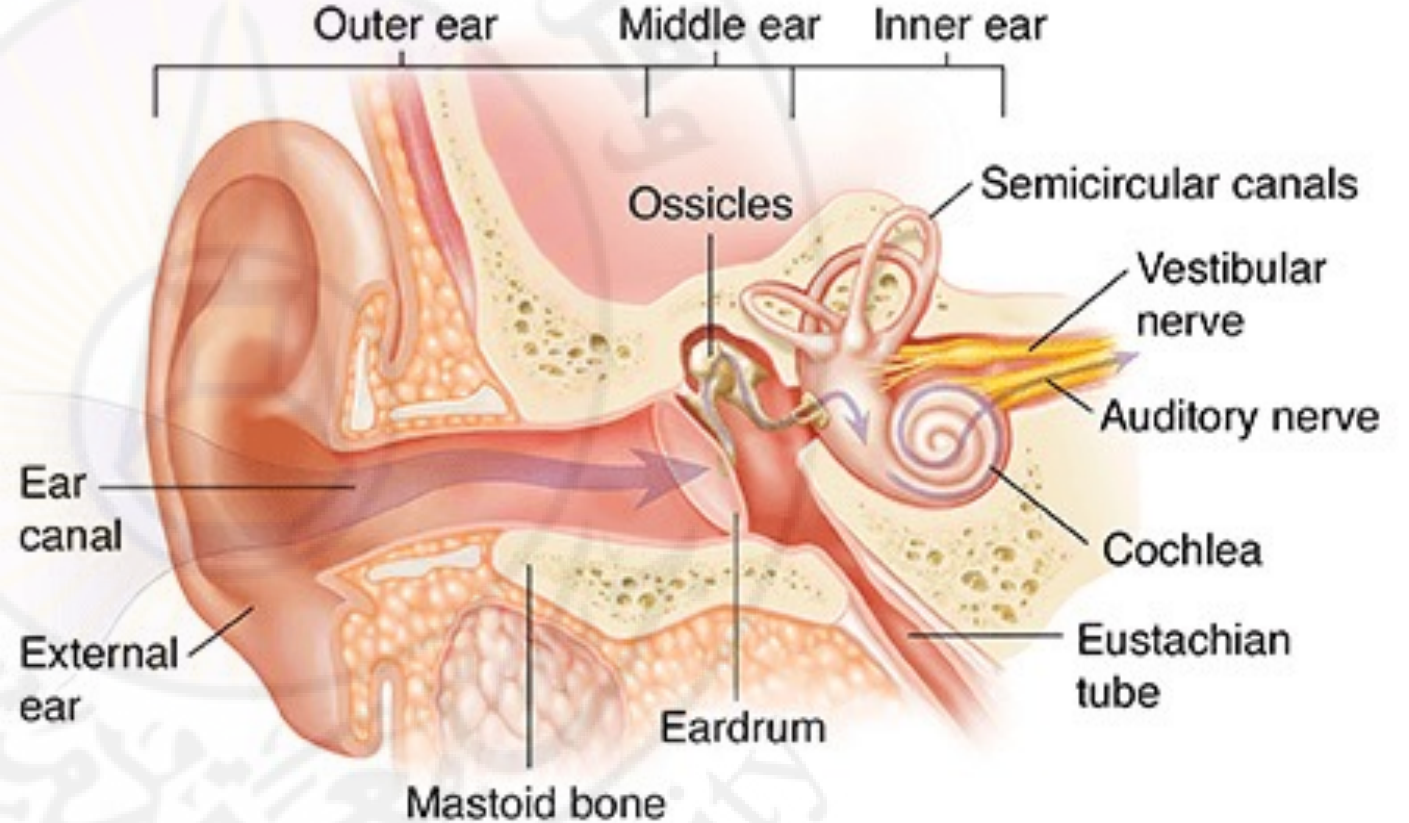
عتبة السمع هي أقل شدة منبه يستجيب فيها الشخص للصوت المقدم أو يتمكن من سماعه.

- Degree is how loud we had to make the sound for the patient to hear it. It is different between one frequency and another

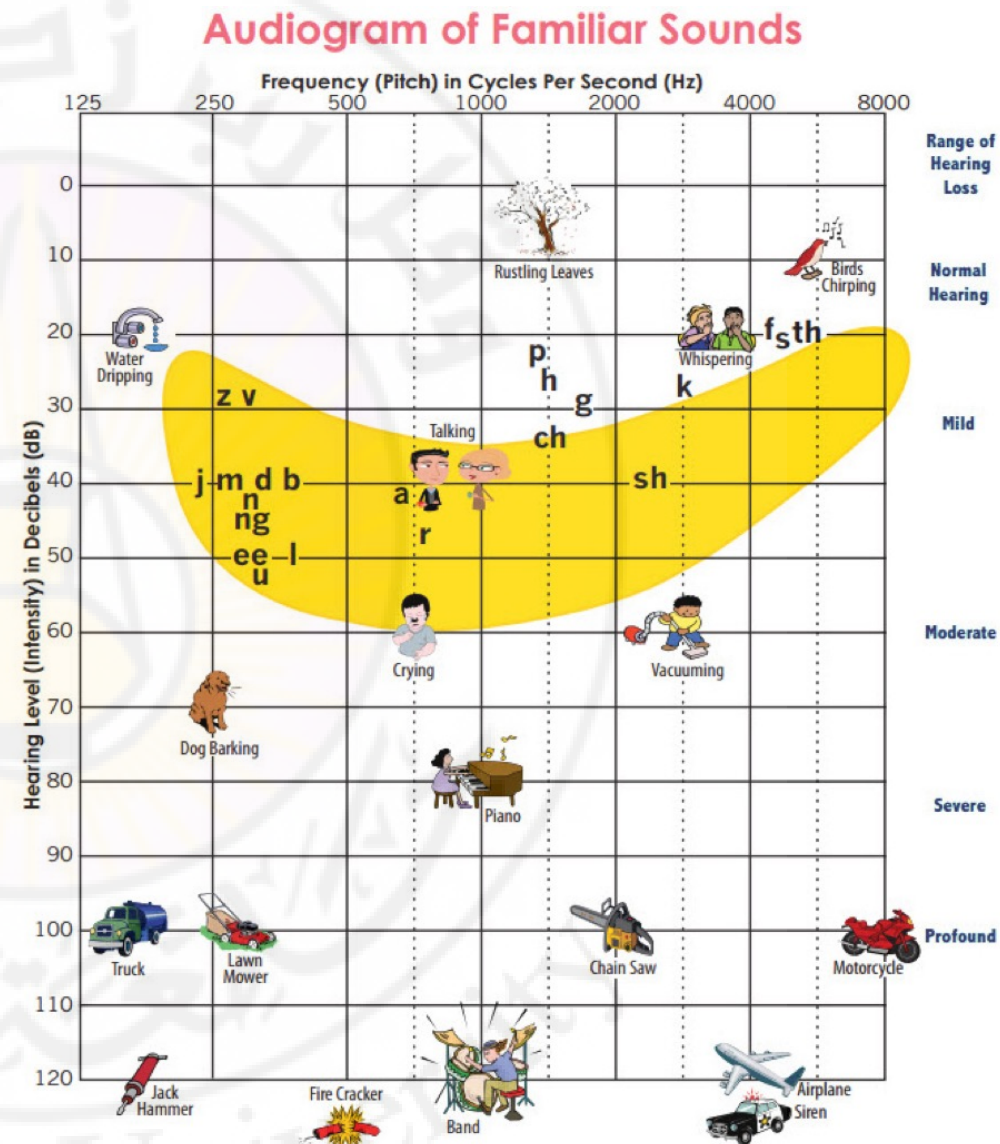
Type of Hearing loss

- ينشأ اضطراب السمع نتيجة وجود خلل في وظيفة البنى التي تنقل الإشارة الصوتية من الأذن الخارجية إلى القشر السمعي في الدماغ. إن العديد من الحالات المرضية كالأمراض، والرضوض، وتأخر التطور، قد تسبب حدوث اضطرابات سمعية خلال مراحل العمر المختلفة.

- **Conducitve** توصيلي
- **Sensorineural** حسي عصبي
- **Mixed** مختلط



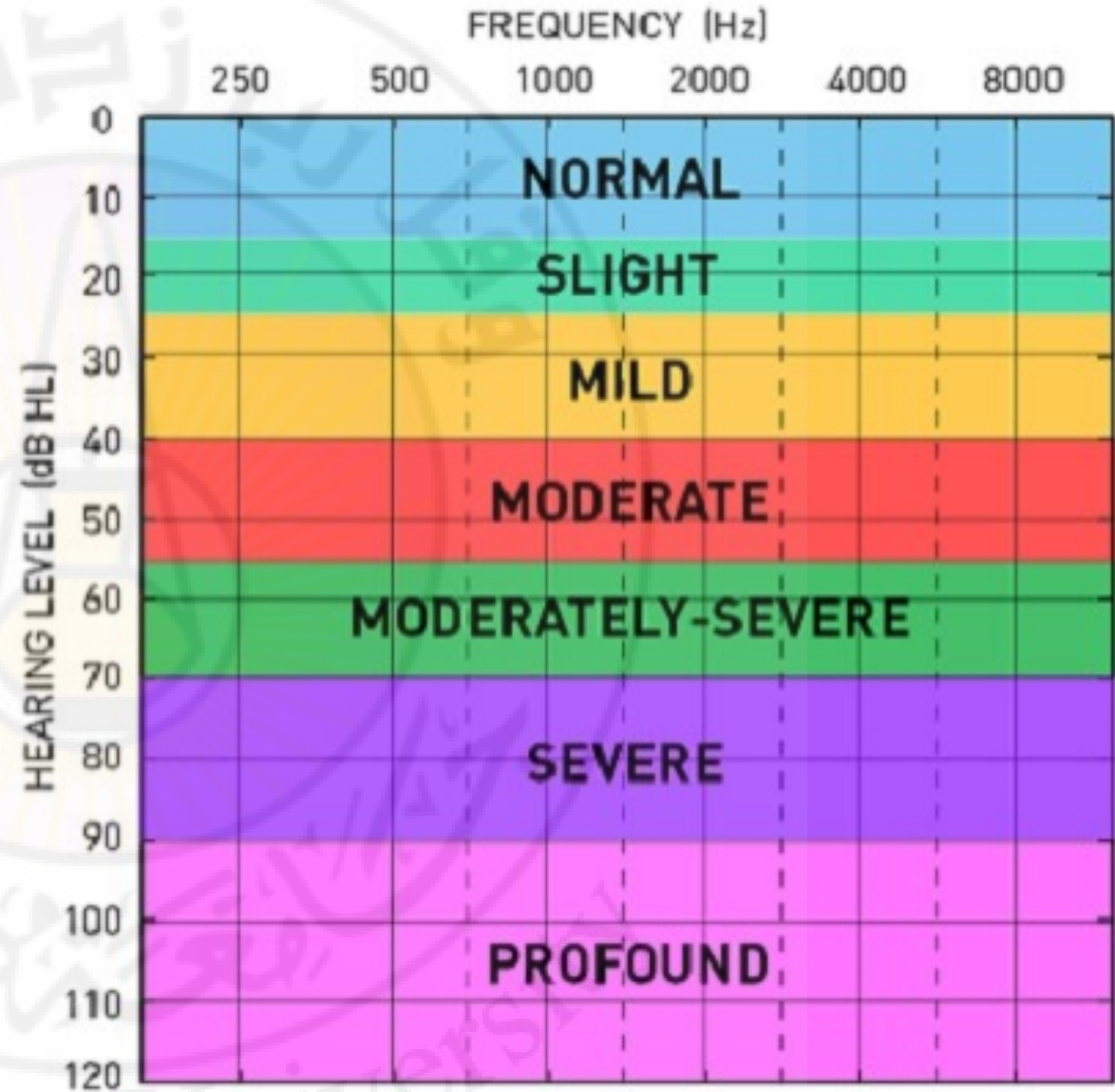
The Audiogram



Degree of Hearing loss

Degree of hearing loss	Hearing loss range (dB HL)
Normal	-10 to 15
Slight	16 to 25
Mild	26 to 40
Moderate	41 to 55
Moderately severe	56 to 70
Severe	71 to 90
Profound	91+

Source: Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*, 23, 493-500.



Conductive Hearing Loss

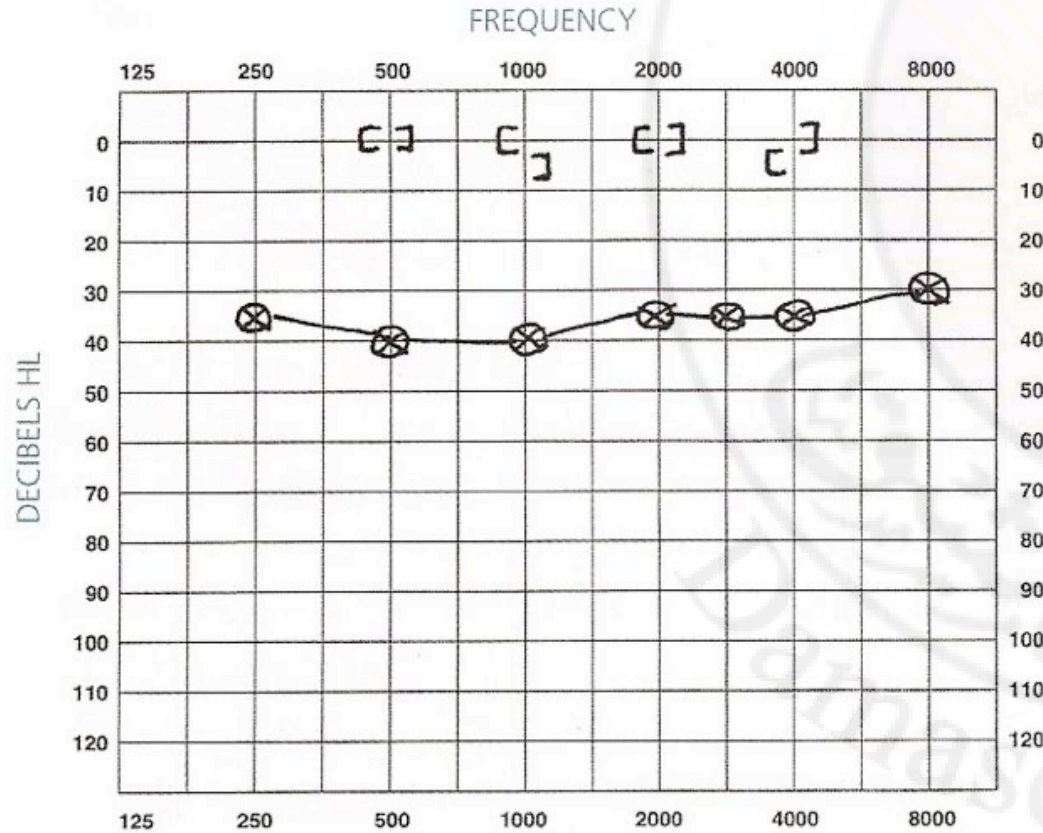
○ يحدث نقص السمع التوصيلي عندما يوجد ما يعيق عبور الصوت خلال مجرى السمع الخارجي ليصل إلى غشاء الطبل ومنه إلى العظيقات السمعية في الأذن الوسطى وصولاً إلى الحلزون.

○ يجعل نقص السمع التوصيلي الصوت أضعف وأصعب على السمع.

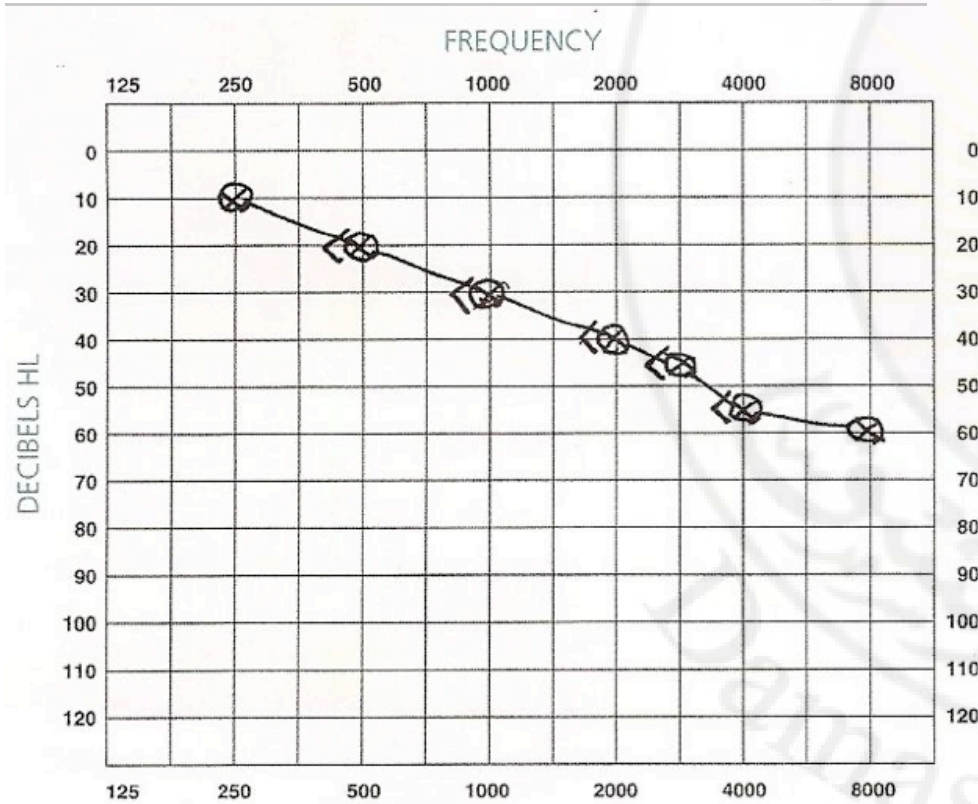
○ هذا النوع من نقص السمع يمكن عادة تصحيحه دوائياً أو جراحياً، وبشكل عام هو مكتسب وعابر في معظم الحالات.

○ يستجيب الأغلبية بشكل جيد للتدبير الدوائي أو الجراحي ولا يكون له تأثير مستديم على الوظيفة السمعية.

○ هناك استثناءان في هذه الحالة، الحالة الأولى، الاضطرابات الخلقية والتي تسببها التشوهات البنيوية بشكل رئيسي، وهي يمكن أن نقصاً توصيلياً مهماً، وقد لا يكون بالإمكان تدبيرها بشكل فوري لغاية اكتمال الجمجمة بشكل نهائي. الحالة الثانية، الأطفال الذين لديهم اضطرابات أذن وسطى مزمنة، وبالتالي نقص متموج في الحساسية السمعية، ويكون الأطفال في هذه الحالة عرضة لحدوث مشكل لغوية/أكاديمية، غالباً بسبب عدم الاستمرارية في الوارد الحسي السمعي خلال المرحلة الحرجة من التطور اللغوي.

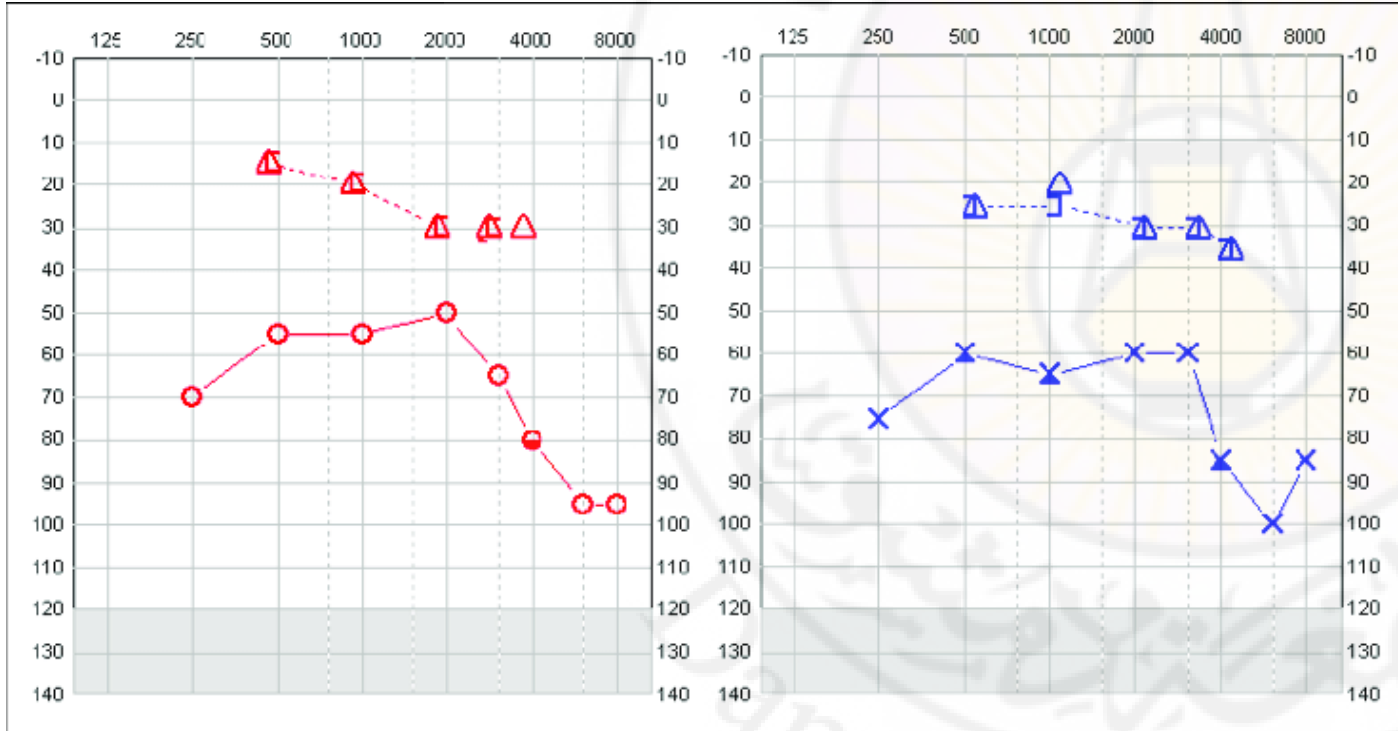


Sensorineural Hearing Loss



- يحدث نقص السمع الحسي/العصبي عند وجود ضرر في الأذن الداخلية أو السبل العصبية السمعية من الأذن الداخلية إلى الدماغ.
- في أغلب الحالات، لا يمكن تصحيح هذا النقص بشكل دوائي أو جراحي.
- وهذا النقص هو السبب الأشيع لنقص السمع الدائم، مع أنه يمكن أن يكون متموجاً في بعض الحالات، وقابلاً للعلاج لبعض الحالات الأخرى.
- يقلل هذا النقص من القدرة على سماع الأصوات الضعيفة، وحتى عندما يكون الكلام عالياً كفاية، إلا أنه قد يكون غير واضح أو مكتوماً. حسب الحالة، يمكن أن يكون هذا النقص مترقياً، والسبب لأغلب حالات نقص السمع الحسي العصبي الخلقي هو وراثي.
- يسمى حسياً عندما تكون الإصابة على مستوى الخلايا الحسية في الحلزون وعصبياً عندما يكون الحلزون سليماً والإصابة على مستوى ما وراء الحلزون أي العصب السمعي أو جذع الدماغ.

Mixed Hearing Loss



يحدث **نقص السمع المختلط** عندما يكون هناك نقص سمع توصيلي مترافق مع نقص سمع حسي عصبي. يتعبير آخر، قد تكون هناك أذية في الأذن الخارجية أو الوسطى، وأذية في الأذن الداخلية (القوقعة) (أو العصب السمعي).

Special Cases

- **Auditory Neuropathy** **الاعتلال العصبي السمعي**: مصطلح يستخدم لوصف الاضطراب في تزامن الوظيفة العصبية للعصب القحفي الثامن. يتم تحديده عملياً عن طريق مجموعة من الموجودات السريرية التي تدل على وظيفة طبيعية لبنى البنى في الحلزون، ووظيفة غير طبيعية للعصب الثامن وجذع الدماغ. قد تكون الحساسية السمعية ضمن الحدود الطبيعية أو متأثرة بشكل طفيف، ولكن يكون تمييز الكلام سيئاً جداً. ترافق بعض الحالات مع مستويات سمع متوسط، أو شديد، أو حتى عميق.
- **Auditory Processing Disorder** **نقص السمع المركزي**: أو يسمى اضطراب المعالجة السمعية المركزية، ويشير إلى وجود مشكلة في المعالجة العصبية للمنبهات السمعية والذي قد لا يكون ناتجاً لعوامل مرتبطة بالمستويات الأعلى المرتبطة باللغة، أو الإدراك.

Other factors

- How did it start? كيف ابتداء؟
- Is it stable? هل هو مستقر؟
- Is it symmetrical? هل هو متناظر؟



How did it start?

- يمكن لنقص السمع أن يكون **خلقياً Congenital**، بمعنى أن يكون موجوداً وقابلاً للكشف باستخدام الاختبارات المناسبة عند الولادة، أو بعدها بفترة قصيرة، أو قد يكون نقص السمع **مكتسباً Acquired**.
- كذلك أن يكون سبب النقص موجوداً عند الولادة وأن تظهر المشاكل المرتبطة به لاحقاً أثناء الحياة، وعليه فإن المصطلح الذي يُستخدم هنا هو مصطلح **نقص السمع ذي البدء المتأخرة Late Onset Hearing Loss**.

Is it stable?

○ **نقص السمع المتروقي Progressive**: كلمة متروقي معناها أن درجة نقص السمع تصبح أسوأ مع الوقت.

○ **نقص السمع المتموج/ نقص السمع المستقر Stable/ Fluctuating**: نقص السمع المتموج هو النقص الذي يتغير مع الوقت، أحياناً يصبح جيداً، وأحياناً أخرى يصبح أسوأ. أما نقص السمع المستقر فيكون ثابتاً ولا يتغير بمرور الوقت.

قد يكون نقص السمع **مؤقتاً** (في العادة، وليس على الدوام، تكون الأذية السمعية توصيلية) ويمكن معالجته دوائياً، أو أو غير قابل للتراجع وهو الأغلب **Permanent** دائماً

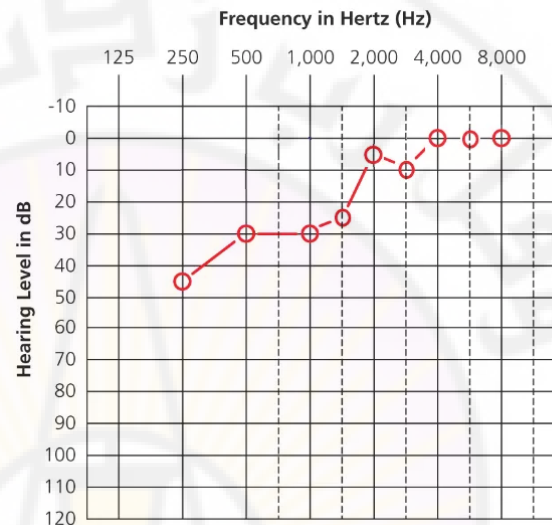
Is it symmetrical?

○ **نقص السمع ثنائي الجانب/ أحادي الجانب Unilateral/Bilateral**: معنى وجود نقص سمع ثنائي الجانب هو وجود نقص في كلا الأذنين، أما نقص السمع أحادي الجانب معناه أن السمع طبيعي في أذن، ويوجد نقص سمع في الأذن الأخرى، ويمكن أن يتراوح هذا النقص من الخفيف إلى العميق. يمكن أن يحدث نقص السمع الأحادي الجانب لدى الأطفال والبالغين. حوالي 1 من كل 10.000 طفل يولد بنقص سمع أحادي الجانب، و3% تقريباً من الأطفال في المدرسة لديهم هذا النوع من النقص، وهؤلاء الأطفال معرضون لخطورة وجود صعوبات أكاديمية، ولغوية، واجتماعية أكثر من أقرانهم الذين لديهم سمع طبيعي. ويرجع هذا في أغلب الأحيان إلى أنه لا يتم كشف نقص السمع أحادي الجانب، وبالتالي لا يتلقى الأطفال التدخل المناسب.

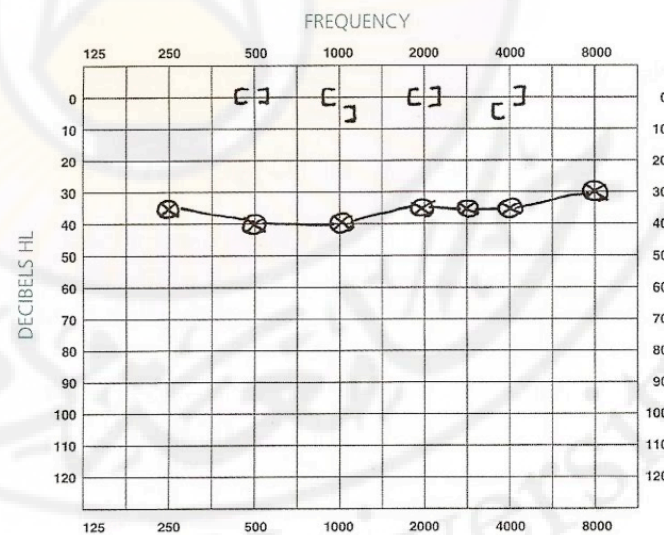
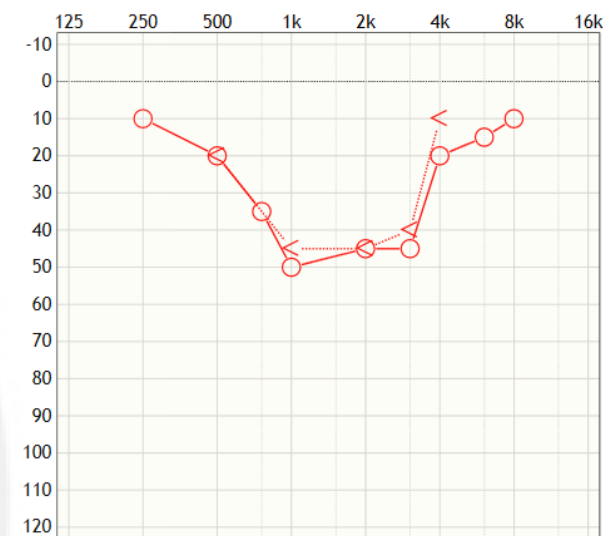
○ **نقص السمع المتناظر/ الغير متناظر Symmetric/Asymmetric**: نقص السمع المتناظر معناه أن درجة وشكل نقص السمع هو نفسه في الأذنين. أما نقص السمع الغير متناظر معناه أن الدرجة و/أو الشكل مختلف في كل أذن.

Audiogram shapes

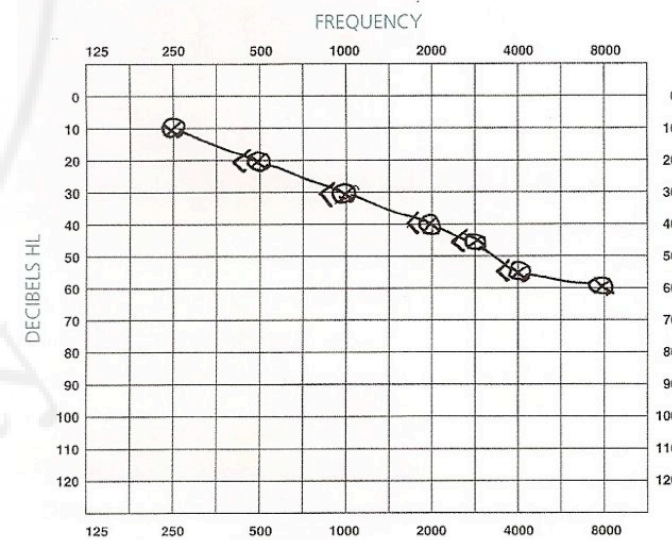
Rising



Cookie-Bite



Flat



Sloping



Session 3 – All About Hearing Assessments



***What is the difference between Hearing Test and Hearing Assessment?**



التقييم السمعي

Hearing Assessment

التقييم السمعي هو عبارة عن عملية متعددة المراحل تهدف إلى تحديد مستوى السمع عند الشخص من خلال إجراءات متعددة تبدأ بأخذ القصة السريرية مروراً بإجراء فحص الأذن بالمنظار وإجراء اختبارات الرنانات ومن ثم القيام بالاختبارات السمعية اللازمة وينتهي بتحضير التقرير السمعي وكتابة التوصيات وخطة المتابعة.

أهداف التقييم السمعي

- تشخيص نقص السمع. Diagnosis
- تحديد نوع نقص السمع. Hearing loss Type
- تحديد درجة وشكل مخطط نقص السمع لكل أذن على حدى في حال وجوده. Hearing loss Degree
- تقييم الحاجة للمعينات السمعية –الأجهزة المساعدة للسمع أو زرع حلزون. Hearing aids/Cochlear Implants
- التحويل لخدمات التدخل والتقييم الإضافي عند الحاجة (تقييم نطقي ولغوي - تقييم سلوكي – تقييم معرفي -- طبيب انف اذن حنجرة) بناء على القصة والملاحظات السريرية خصوصا عند الأطفال. Referrals
- تقديم الاستشارات المناسبة وتوضيح خطة المتابعة المستقبلية. Counseling and Treatment Plan

الاختبارات السمعية Audiological Tests

تنقسم الاختبارات السمعية إلى اختبارات سلوكية وإلى اختبارات فيزيولوجية، ويتم تحديد الاختبارات المناسبة للحالة حسب عمر المريض، ومدى تعاونهم، والقصة السريرية، واستشارة اختصاصي الاذن والأنف والحنجرة في بعض الحالات، إضافة لوجود نتائج اختبارات سمعية سابقة أو حسب الإحالة من مراكز المسح السمعي أو الاختصاصات الأخرى.

تنقسم الاختبارات السمعية إلى اختبارات سلوكية واختبارات فيزيولوجية.

عادة ما تتطلب عملية التقييم السمعي إجراء اختبارات تنتمي إلى كلا المجموعتين ضمن مبدأ التصالب أو ال.

الاختبارات السمعية السلوكية Behavioral Tests

- تتطلب الاختبارات السلوكية مساهمة الشخص المفحوص حيث يجب تسجيل استجابة سلوكية إرادية أو شرطية أو عفوية عند تقديم المنبه السمعي للشخص المفحوص.
- تتنوع الاستجابة السلوكية حسب طبيعة الاختبار الذي يتم إجراءه فقد تكون عبارة عن كبس زر الاستجابة أو رفع اليد أو تقديم إيماءه تدل على سماع المنبه يتم الاتفاق عليها مع الشخص المفحوص. كما قد تكون الاستجابة على شكل تكرار كلمة مقدمة أو الإشارة إلى صورة أو جزء من البدن أو حتى كتابة كلمة عند إجراء تخطيط السمع الكلامي.
- عند الأطفال يتم تسجيل مجموعة من الاستجابات السلوكية العفوية كالاتفات للصوت وتبدل منعكس المص وظهور منعكس الجفل وغيرها (تدرس لاحقا)، كما يمكن تدريب الطفل على الاستجابة الشرطية كالاتفات إلى اللعبة المضيئة عند سماع المنبه أو تنفيذ مرحلة من لعبة معينة (كوضع المكعب في الصندوق) في تخطيط السمع المشروط باللعب.
- أهم الاختبارات السلوكية هي:
 - تخطيط السمع بالنغمة الصافية Pure tone Audiometry
 - تخطيط الساحة الحرة Sound Field
 - تخطيط السمع الكلامي Speech Audiometry

Play Audiometry



الاختبارات السمعية الفزيولوجية

Physiologic Tests

- تقوم هذه الاختبارات على مبدأ تحري الوظيفة السمعية سواء الميكانيكية (آليات الأذن الوسطى) أو العصبية (الكمونات المحرصة السمعية).
- لا تتطلب هذه الاختبارات تعاون الشخص المفحوص أو تقديم استجابة سلوكية كما في الاختبارات السلوكية.
- لا يمكن للاختبارات الفزيولوجية أن تحدد مستوى السمع بدقة إنما تساهم في التنبؤ بالعتبة السمعية ضمن حدود معينة.
- أهم الاختبارات الفزيولوجية:
 - تسجيل الكمونات المحرصة السمعية (كال ABR و ال ASSR).
 - اختبارات المعاوقة السمعية والمنعكس الركابي. Tympanometry & Acoustic Reflex
 - اختبار البث الصوتي الأذني (OAEs) Otoacoustic Emission

Behavioral Vs. Physiologic

- تسمى الاختبارات السلوكية بالاختبارات الشخصية Subjective على أساس أنها تتأثر بحالة واتعاون الشخص المفحوص، بينما تسمى الفيزيولوجية بالاختبارات الموضوعية Objective بحيث أنها لا تتطلب تعاون الشخص المفحوص ولكنها تتأثر كثيرا بظروف الاختبار وخبرة ورأي الفاحص.
- يمكن للاختبارات السلوكية أن تعطي تصور أهم عن مستوى السمع عند الشخص المفحوص وهي تعبر بشكل أفضل عن الحالة السمعية وكيف يستفيد المريض من سمعه مثلا يعتبر كبس زر الاستجابة دليلا على وصول المنبه السمعي إلى القشر الدماغي وإدراكه وإرسال المعلومة للقشر الحركي لإصدار أمر كبس الزر.
- أما الاختبارات الفيزيولوجية ففي أغلب الأحيان تعطي فكرة عن وصول المنبه السمعي إلى مستوى معين أو الاطمئنان على أداء مرحلة وظيفية من مراحل الفيزيولوجيا السمعية وبالتالي عادة ما نتجنب تحديد أو توصيف مستوى السمع ودرجات نقص السمع بناء على هذه الاختبارات.

مبدأ التصالب Cross Check

- نظرا لوجود نقاط ضعف أو ملاحظات لا يمكن تجاوزها في كل مجموعة من الاختبارات يبقى المعيار الذهبي في التقييم السمعي هو تصالب وتقاطع النتائج بين مجموعة من الاختبارات الفزيولوجية والسلوكية معا.
- مثلا لا يمكن إجراء تقييم سمعي للأطفال دون سن الخمس سنوات بالاختبارات السلوكية دون إجراء اختبارات فزيولوجية تتوافق مع النتائج خوفا من تأثير نتائج الاختبارات السلوكية بحالة الطفل وعمره المعرفي ودقته في الاستجابة.
- مثال آخر عند إجراء تقييم السمع للبالغين عادة ما نلجأ لتخطيط السمع بالنغمة الصافية ولكن من الأفضل دوما مقاطعة النتائج مع نتائج اختبارات الرنانات واختبارات المعاوقة السمعية والمنعكس الركابي.
- في حالات الادعاء وعدم تعاون المريض وحالات التعويض والتأمين والطب الشرعي لابد من إجراء مبدأ التصالب وترجح الكفة عادة لاعتماد نتائج الاختبارات الفزيولوجية.

Cross Check Principle

- James Jerger et al.(1976) published a paper that is as timely today as it was then.
- The cross check principle remains unchanged 30 years later , but the test battery has expended considerably.

The cross check principle:

Use physiologic test procedures (ABR, OAE, Immittance) to reduce the potential errors of using behavioral alone.

الأجهزة والمعدات المستخدمة في التقييم السمعي

- غرفة تخطيط سمع معزولة وفقاً للمعايير العالمية ومجهزة لإجراء اختبارات الساحة الحرة
- منظار أذن Otoscope، رنانات من مختلف التواترات (أهمها 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 هرتز)
- جهاز تخطيط المعاوقة السمعية ومنعكسات الركابة Acoustic Reflexes) (Tympanometer &
- جهاز تخطيط سمع بالنغمة الصافية
- جهاز تخطيط السمع بالساحة الحرة مع تجهيزات اختبارات السمع عند الأطفال
- جهاز تخطيط جذع الدماغ التشخيصي ABR + ASSR
- جهاز البث الأذني الصوتي OAE



القصة المرضية

- إن الحصول على قصة سريرية مفصلة ودقيقة يعتبر عنصراً هاماً في إنجاح عملية التقييم السمعي وهو يعتبر قيمة مضافة على مبدأ الاتصال من منطلق أن نتائج التقييم يجب أن تتوافق مع المعلومات الواردة في القصة السريرية ماعدا حالات الادعاء والتعويض والطبابة الشرعية وأحياناً الأطفال الصغار.
- للقصة السريرية بناء منظم يبدأ بالتعريف بالنفس ثم التعرف على المري والحصول على بياناته يليها السؤال عن الشكوى الرئيسية والأعراض المرافقة ومن ثم تفصيل قصة المرض واستعراض السوابق المرضية، قصة تقييم سمعي سابق، فحص أذني أو جراحات سابقة، استخدام لمعينات سمعية أو أي برامج تأهيل سمعي.
- من الضروري جداً ان تشتمل القصة السريرية على معلومات تخص العادات الشخصية ونمط الحياة والمهنة وأي قصة تعرض لعوامل خطورة لنقص السمع (أدوية – أخماج – عوامل وراثية - متلازمات – وغيرها...)
- عند الأطفال يجب التأكيد على التطور المعرفي للطفل- قصة الحمل والولادة – التطور اللغوي وأي معلومات أخرى هامة.

Case history

a) Case History

This section must be detailed and cover all the main points which may be of interest to diagnosis:

- What brought you here today?
- Have you noticed problems with your hearing? What problems have you had? How long have you had them?
- Do you have problems hearing in one ear or both ears?
- Did your hearing loss happen all of a sudden? Or, has it gotten worse over time?
- Do you have ringing in your ears? If yes, ask the following:
 - Hyperacusis/Misophonia? Yes/No
 - Onset of tinnitus?
 - When did it start and any known reason that might have caused it?
 - What does tinnitus sound like? Ringing, buzzing, continuous, pulsing, etc
 - Where do they hear it? Rt ear, Lt ear, head
- Have you had a lot of ear infections?
- Do you have any pain in your ears? Have you had any drainage from your ears?
- Do you ever feel dizzy?
- Have other people in your family had hearing loss?
- Is it harder for you to hear women's voices? Men's voices? Children's voices?
- Has anyone ever told you that your television is too loud?
- Has anyone ever told you that you speak too loudly?
- Do you have to ask people to repeat what they said a lot?
- Do you hear people speaking but can't understand what they are saying?
- Have you worked in places that are very loud and noisy? Have you served in the military? Do you shoot guns or do other loud activities? Do you play music loudly?
- Are there times when you have more trouble hearing, such as in a car, restaurant, or theater, or in large groups?

Children History Taking



فحص الأذن المنظار

○ يجب فحص الأذن الخارجية والقيام بفحص المنظار لكل أذن قبل البدء بالاختبارات.

○ عند فحص الأذن الخارجية:

- يجب ملاحظة أي تشوهات حول الصيوان، وهذه التشوهات تشمل البقايا الجلدية، والحفريات، ..
- يجب ملاحظة بروز الصيوان، انخفاضه، توضع بشكل غريب على الرأس، وغياب أي جزء من أجزائه
- البحث عن أي آفات أو كيسيّات على الصيوان، وملاحظة أي مشاكل جلدية

○ عند القيام بفحص المنظار:

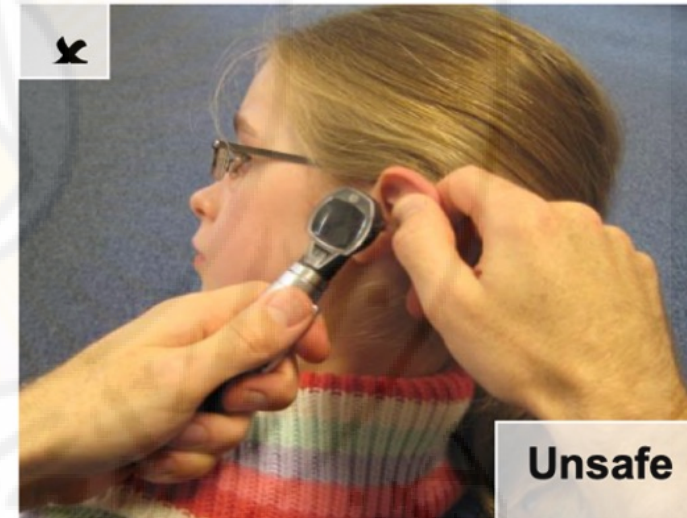
- تحديد حجم واتجاه مجرى السمع للمساعدة في اختيار ووضع البروبات أو السماعات خلال الاختبار
- تحديد وجود أي عائق في مجرى السمع الخارجي، مثل تراكم الصملاخ، الأورام، الأجسام الأجنبية. بالنسبة لحديثي الولادة، تحقق من وجود بقايا غشاء هياليني، حيث يمكن له التأثير على نتائج الاختبارات.
- ملاحظة شكل غشاء الطبل، بما يشمل انعكاس الضوء، والشذوذات التي تتضمن الانثقاب، أنابيب التهوية، الانسحاب

Otoscopy Musts

- The examiner shall adopt a stable position and, unless unavoidable or inappropriate, should be seated when examining the ear using an otoscope. It is particularly unsafe if the examiner is standing and bent over the subject.
- The pinna should be manipulated in such a way as to attempt to align the cartilaginous portion of the ear canal with the bony portion, without causing undue discomfort. The most effective manipulation of the pinna varies between subjects, particularly between adults (where manipulation is typically upwards and backwards)
- The examiner shall then carefully guide the tip of the speculum (attached to the otoscope) into the ear canal while observing the ear. The examiner shall also take into account that the bony portion of the ear canal is especially sensitive and its surrounding skin vulnerable to trauma.
- A general examination should seek to detect, if present, earwax, foreign bodies, abnormalities of the ear canal (such as discharge/debris, inflammation, swelling, bleeding) and abnormalities of the tympanic membrane or middle ear (including swelling, inflammation, perforation, retraction, discoloration, the absence of visible malleus or other middle-ear landmarks and the presence of fluid).

Otoscopy

- The entire ear canal and tympanic membrane might not be visible at once. It is therefore often necessary to observe different portions of the ear canal and tympanic membrane at different stages, such as by gently manipulating (e.g. angling) the otoscope, by the examiner changing her/his head position or by the examiner asking the subject to lean her/his head towards the opposite ear.
- The examiner should record her/his observations immediately after carrying out the procedure. Depending on the circumstances, it might also be appropriate for the examiner to make a judgement as to the status of an ear, such as the presence of an abnormality or disease. It might also be necessary for the examiner to take further action, such as a referral for medical attention, in consultation with, and with the consent of, the subject.
- Dispose of any specula and thoroughly sterilize equipment

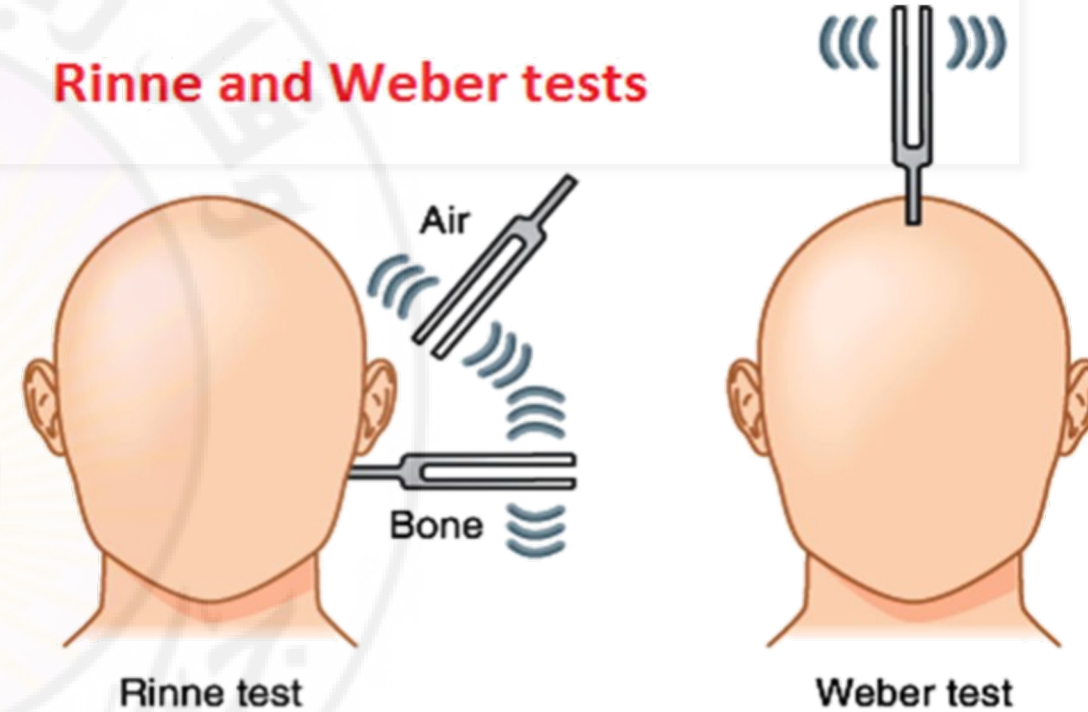


The pictures in the top row illustrate safe practice, with the otoscope braced securely against the patient's head by the examiner's hand; it also illustrates appropriate manipulation of the speculum. The pictures in the bottom row illustrate unsafe practice with no bracing.

Tuning Fork Tests اختبارات الرنانات

- The two best known tuning fork tests are the Weber and Rinne.
- Rinne test interpretation:** First, listeners with CHL have outer ear occlusions or middle ear disorders that attenuate air-conducted tones. Second, outer or middle ear disorder can effectively trap bone-conducted tones that radiate out of the ear canal; thus occlusions effectively intensify bone-conducted tones.
- Weber test interpretation:** Listeners with unilateral CHL hear bone-conducted tones *louder* in the impaired ear because of the occlusion effect.

Rinne and Weber tests



- <https://www.youtube.com/watch?v=RVH4K4EcsiA>

Hearing loss	Rinne test (Conduction)	Weber test (Localization)
None	Air > bone	Midline
Sensorineural	Air > bone	Normal ear
Conductive	Bone > air	Affected ear

إعداد التقرير السمي

- من المهم توثيق وتفسير نتائج الاختبار بطريقة مفهومة من أجل تقديمه للمريض أو المرافق أو للجهة المحيلة، ويجب أن يشمل:
 - معلومات توضيحية مناسبة، الاسم، رقم التعريف، تاريخ الميلاد، تاريخ الاختبار، مكان الاختبار، المهنة، عوامل الخطورة، وغيرها
 - معلومات كافية عن إجراءات الاختبار
 - أشكال توضيحية عن نتائج الاختبار إن أمكن (المعاوقة، جذع الدماغ)
 - التشخيص السمي
 - التوصيات وخطة المتابعة اللاحقة
 - توقيع اختصاصي السمعيات ومعلومات التواصل الخاصة بالمركز
- يجب شرح جميع المعلومات للمريض نفسه أو العائلة 1 أو مقدمي الرعاية شخصياً، وبطريقة تتيح لهم أن يقوموا بتوجيه الأسئلة أيضاً والاستفسار عن أي غموض أو فكرة غير واضحة.
- كما في حالة القصة المرضية، يجب تزويد العائلة بالمعلومات بلغة مفهومة وواضحة، ومراعاة الجوانب النفسية والاجتماعية والمستوى الفكري والثقافي للمتلقي.

رقم الملف: 7752018

التاريخ: 2020/ 10 / 18

تاريخ الولادة: 2017/3/10

الجنس: أنثى

الاسم: [REDACTED]

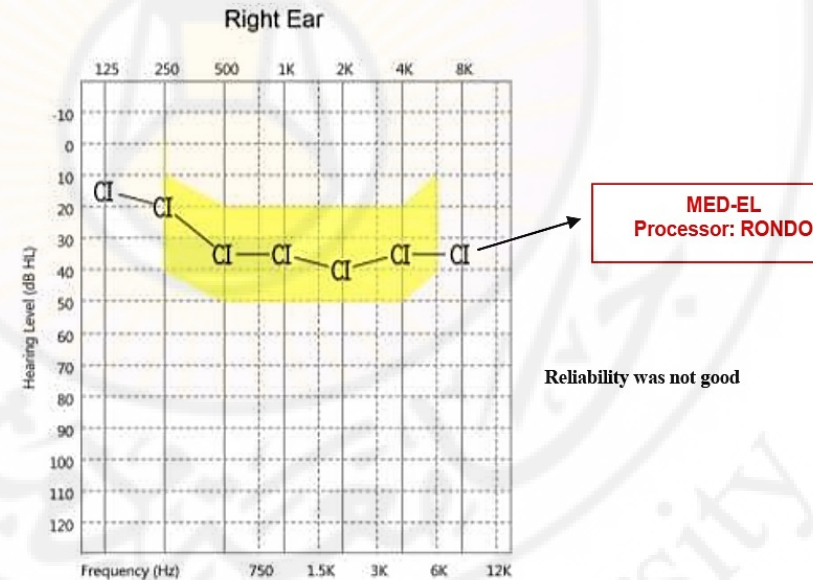
العمر: 3 سنوات

تاريخ الحالة : نقص سمع مشخص بعمر الـ 6 أشهر - أجريت عملية زراعة الحزون بعمر السنتين ونصف - لا سوابق

	Otoscopy	Tympanometry	OAE	Reflex 0.5KHz	Reflex 1KHz	Reflex 2KHz	Reflex 4KHz
Right Ear	WNL	Type As	NT	NT	NT	NT	NT
Left Ear	WNL	Type A	NT	NT	NT	NT	NT

Hearing test: Aided S.F + CI

Technique: Play



التشخيص:

نقص سمع حسي عصبي عميق ثنائي الجانب مشخص سابقا لدينا (زراعة حلزون في الأذن اليمنى)

التوصيات:

إجراء معايرة لجهاز الحزون حسب المخطط الحالي

المتابعة بعد شهر

رقم الملف: 3822018

التاريخ: 2020/ 10 / 18

تاريخ الولادة: 2016/11/2

الجنس: ذكر

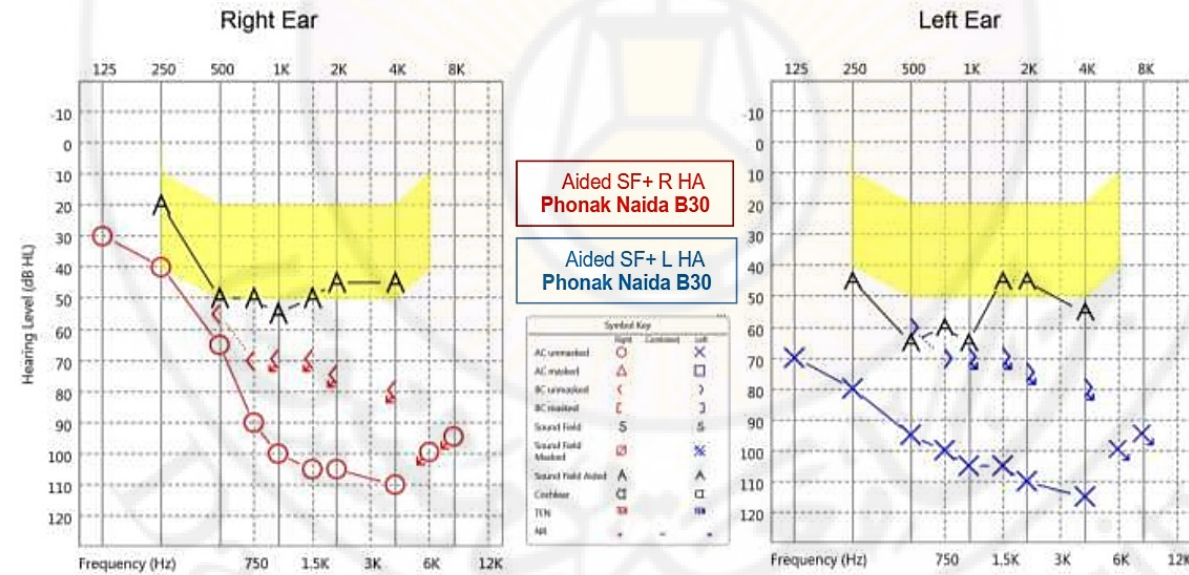
الاسم: [REDACTED]

العمر: 3 سنوات

تاريخ الحالة : نقص سمع مشخص بعمر 8 أشهر/ استخدام للسماعات من عمر سنة وشهر، لا سوابق مرضية

	Otology	Tympanometry	OAE	Reflex 0.5KHz	Reflex 1KHz	Reflex 2KHz	Reflex 4KHz
Right Ear	WNL	Type A	NT	NT	NT	NT	NT
Left Ear	WNL	Type A	NT	NT	NT	NT	NT

Hearing test: Pure Tone Audiometry – Aided S.F
Technique: Play



The test was conducted using insert-phones - Reliability was not good

• التشخيص:

نقص سمع حسي عصبي بسيط إلى عميق في الأذن اليمنى، وشديد إلى عميق في الأذن اليسرى

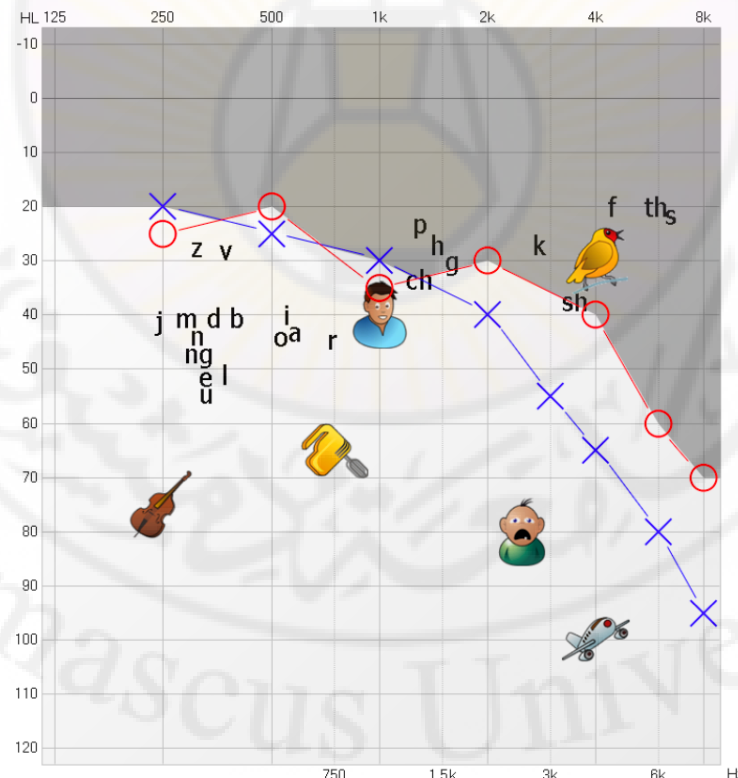
• التوصيات:

ضبط السماعات حسب المخطط الحالي

المتابعة بعد أسبوعين

You were seen today at Houri Hearing for a hearing aid assessment due to complaints of difficulties hearing conversation in different situations. These situations are hearing the TV, hearing when there is a group of people, hearing if someone is speaking softly. Your hearing test today revealed a mild to severe sensorineural hearing loss in your right ear. This type of hearing loss is permanent and originates from loss or damage to the hearing cells in the inner ear.

Your hearing loss may affect your capability to hear particular types of sounds. *Below is your audiogram* which shows exactly what sounds you can and cannot hear. In this chart of everyday sounds, anything below the line is audible, anything above the line is not.



The background of the slide features a large, faint watermark of the Damascus University logo. The logo is circular, with the university's name in Arabic at the top and 'Damascus University' in English at the bottom. In the center is a stylized lamp or torch with rays emanating from it.

Questions?

A solid orange horizontal bar is positioned below the word 'Questions?'.



Session 4: Hearing Assessments



تاريخ الحالة Case History

○ يجب أن نسعى من خلال تاريخ الحالة إلى تحديد ما يلي:

- مصدر إحالة المريض.
- أقوال المريض والأهل وشركاء التواصل اليوميين، حول طبيعة المشكلة.
- ملاحظات تخص سلوك الطفل خصوصاً، ووضع السمع، واستجابته، وتطوره خلال المراحل العمرية (خاصة ما يخص الكلام واللغة).
- القصة المرضية المتعلقة بالسمع.
- تحديد عوامل الخطورة الموجودة والتي قد تسبب حدوث نقص سمع.
- نتائج المسح السمعي وإجراءات التقييم السابقة إن وجدت.

○ في نهاية الحوار الخاص بتاريخ الحالة، يجب شرح عمليات تقييم السمع التي سيتم إجراؤها للمريض كجزء من عملية الموافقة على الإجراء.

فحص الأذنين بالمنظار Otoscopy

- يتم فحص الأذنين بمنظار الأذن للتأكد من جهازية المريض للاختبار، ويجب تحويل الحالة لاختصاصي أذن أنف حنجرة في حال وجود حاجة تستدعي ذلك (سدادة صملاخية – جسم أجنبي – التهاب أذن وسطى مصلي - مفرزات قيحية.....) قبل البدء بأي استقصاء سمعي.

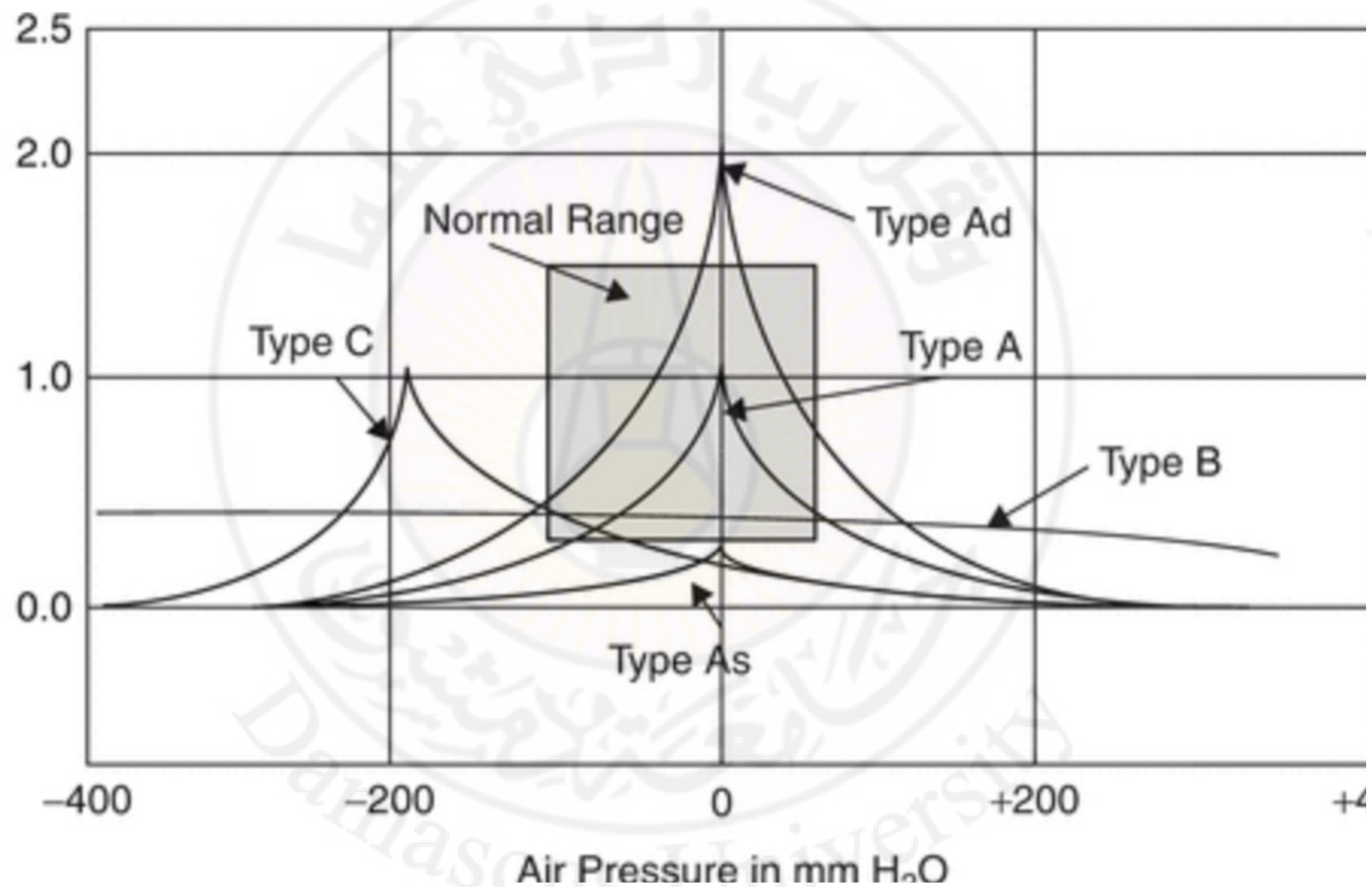
اختبار المعاوقة السمعية Tympanometry

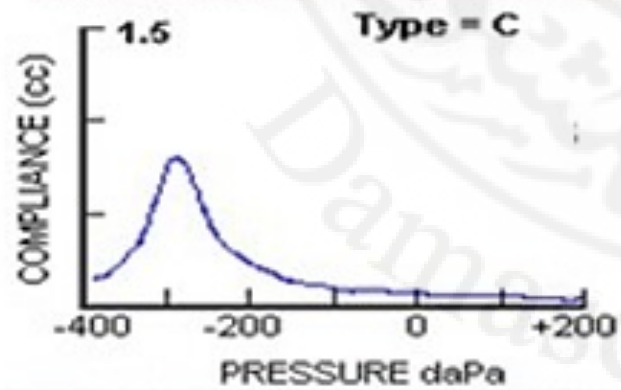
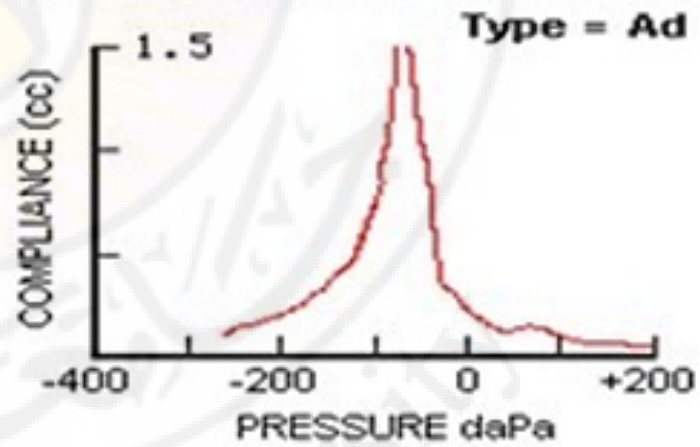
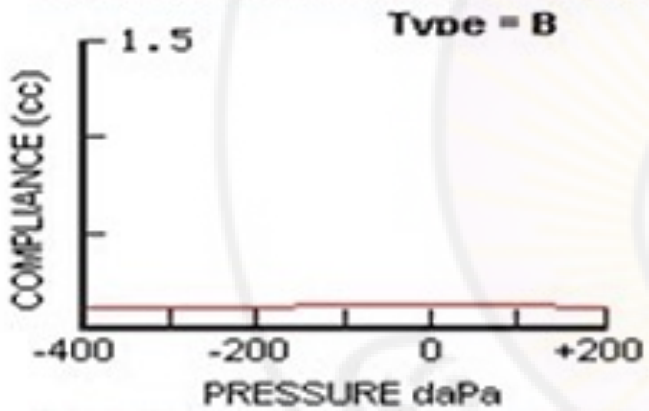
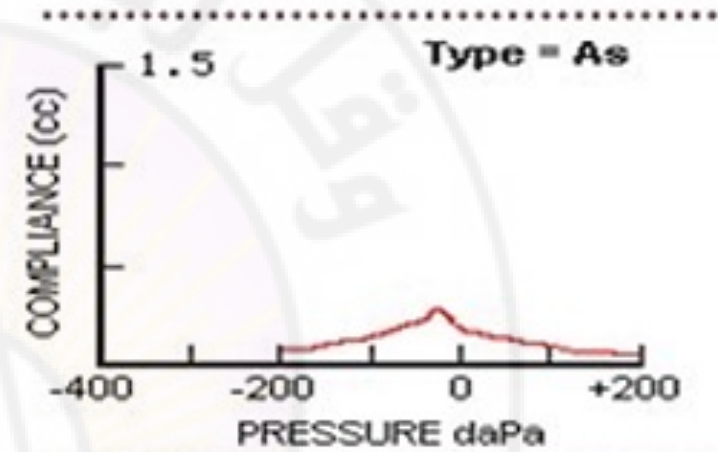
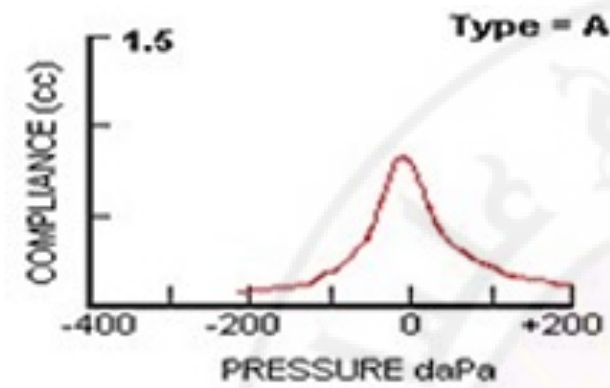
- يقوم هذه الاختبار باختبار وظيفة الأذن الوسطى وحركية غشاء الطبل (وليس فحص للسمع)، وتقاس ما يسمى الممانعة السمعية **Acoustic Immittance** وذلك بتوليد تغيرات في الضغط ضمن مجرى السمع الظاهر عبر بروب (**Probe**) مولد للضغط والصوت ويحتوي على مايكروفون لالتقاط الصوت المرتد.
- يكون تواتر الصوت المستخدم في الجهاز هو 226 هرتز للأعمار فوق 6 أشهر و1000 هرتز للأعمار الأقل من 6 أشهر.

أنماط مخططات المعاوقة السمعية

- أ- المخطط **A**: مخطط طبيعي، ويكون ضغط الأذن الوسطى وسعة المخطط ضمن الحدود الطبيعية.
- ب- المخطط **B (المسطح)**: نقص شديد في السعة أقل من 0.1 ml دون وجود ذروة وتدل على قساوة كامل غشاء الطبل ويشاهد عادة في التهاب الأذن الوسطى المصلي.
- ج- المخطط **C**: تغير في ضغط الذروة وانزياح الذروة نحو الضغوط السلبية ويشاهد في حالات انسحاب غشاء الطبل.
- د- المخطط **As**: الضغط ضمن الطبيعي مع وجود نقص في السعة، وهو المخطط الناتج في حال وجود تصلب الركابة/ تصلب العظيومات/ تصلب غشاء الطبل/ ويُشاهد عند الأطفال بكثرة دون وجود تصلب وخاصة في مرحلة الشفاء من التهاب الأذن الوسطى المصلي وغالباً ما يُعتبر ضمن الطبيعي عند الأطفال في حال كان فحص غشاء الطبل طبيعياً.
- هـ- المخطط **Ad**: الضغط ضمن الطبيعي ويكون هناك زيادة كبيرة في المطاوعة والذروة مرتفعة، ويلاحظ هذا المخطط في حال وجود تفرق اتصال العظيومات، أو ترقق شديد في غشاء الطبل.

Compliance







تخطيط السمع بالنغمة الصافية

Pure tone Audiometry

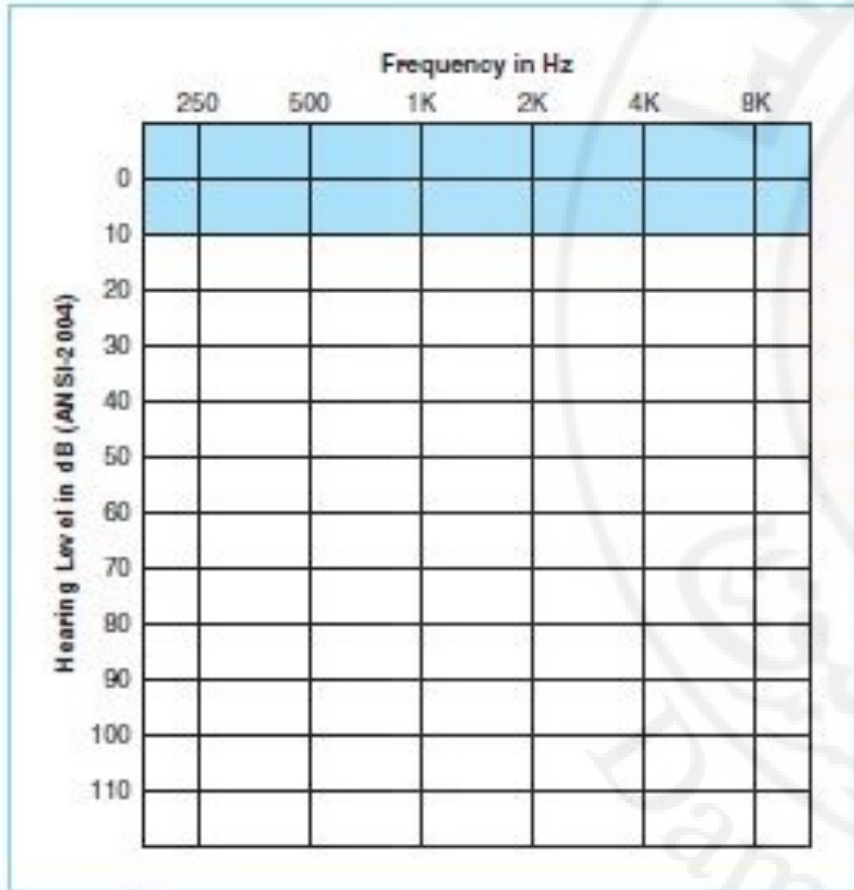


مقدمة

○ يهدف تخطيط السمع بالنغمة الصافية إلى تحديد العتبة السمعية للمريض ضمن مجال التواترات المسموعة المهمة للتواصل البشري، ويتم بإعطاء نغمات جيبية (نغمات صافية) على مجموعة من التواترات ليتشكل مخطط يظهر الحساسية السمعية للتواترات نسبة إلى الشدة ويسمى بمخطط السمع Audiogram

○ يتم التعبير عن الشدة على الخط العمودي للمخطط بالديسيبل dB HL (Hearing level) وذلك ضمن القيم (-10 dB HL to +120 dB HL) ويتم التعبير عن التواتر بالهرتز على الخط الأفقي وذلك ضمن القيم من 125 – 8000 Hz.

○ يتشكل مخطط السمع من مربعات، بحيث يتشكل كل مربع حسب نسبة Octave 1 إلى 20 dB.



جهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية

هو عبارة عن جهاز الكتروني يقوم بتوليد وتوصيل الاصوات النقية الى المريض في نغمات صافية على ترددات معينة ، ويعد جهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية الاداة الرئيسية في عملية تقييم وظيفة الجهاز السمعى عند المرضى الذين لديهم وعي تام لإعطاء الاستجابة المناسبة لسماع النغمات.

يصدر الجهاز الصوت النقي لقياس عتبة السمع في نغمات صافية على ترددات معينة، ويتحكم بشكل دقيق في درجات هذه النغمات وايصالها للمريض بالطريقة التي يطلبها الفاحص ثم نسجل استجابات المريض لتحديد عتبة السمع. ويظهر الشكل نموذج لجهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية .

جهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية



جهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية



Damascus University

محدد الخرج Output



Insert-phone



Head phone



bone-conduction vibrator

○ ويستخدم لتحديد جهة خرج المنبه
إلى السماعة الهوائية اليمنى أو
اليسرى أو الهزازة العظمية.

غرف اختبار السمع

تجري اختبارات السمع في غرف معزولة صوتياً لضمان بيئة هادئة تماماً، يمكن شراء هذه الغرف من العديد من الشركات المصنعة أو بناؤها محلياً، وقد تكون هذه الغرف مفردة كتلك المدرجة في الشكل (1) حيث يتم وضع جهاز الاختبار خارج الغرفة والمريض داخلها أو غرف مزدوجة كالشكل (2) تتضمن غرفة المريض



وغرفة للتحكم.

تواتر المنبه في جهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية

تحتوي معظم أجهزة تخطيط السمع بالنغمة الصافية على الترددات الأساسية التالية:

(125,250,500,1000,2000,4000,8000) هرتز بالإضافة الى الترددات المتوسطة (750,1500,3000,6000 Hz) وتنتج النغمات الصافية من خلال دائرة كهربائية داخل الجهاز تدعى المذبذب ويوجد بداخلها زر يحفز ويبدل وضع النغمة مما يسمح لنغمات الاختبار أن تظهر بشكل مستمر او على شكل نبضات بمعدل ثابت. أو بشكل متموج أي يتغير التردد بشكل دوري

شدة المنبه في جهاز تخطيط السمع بالنغمة الصافية

ويمكننا التحكم بشدة النغمة الصافية المقدمة بخطوة مقدارها 5 ديسبل أي أن مستوى ضغط الصوت سيتغير بالفعل بمقدار 5 ديسبل. ويوجد أجهزة أكثر تطوراً يتم تغيير الشدة بخطوة 1 ديسبل، و 2 ديسبل بالإضافة إلى بعض خطوات القياس الأخرى.

ويتراوح مجال الشدة المستخدمة لتقييم عتبة السمع عند الاختبار (من 10 dB HL - حتى 115 dB HL) في التوصيل الهوائي و حتى تقريباً (70 dB HL) في التوصيل العظمي. ويختلف مجال الاختبار وفقاً لكل نوع من أنواع الإشارات ويتم الإشارة له على جهاز تخطيط السمع.

- فحص الطريق الهوائي (Air Conduction (AC):

يتطلب عادة فحص الطريق الهوائي تقديم اشارات الفحص من سماعات معيارية توضع على الرأس (headphone) أو سماعات توضع داخل أذن المريض (insertphone).

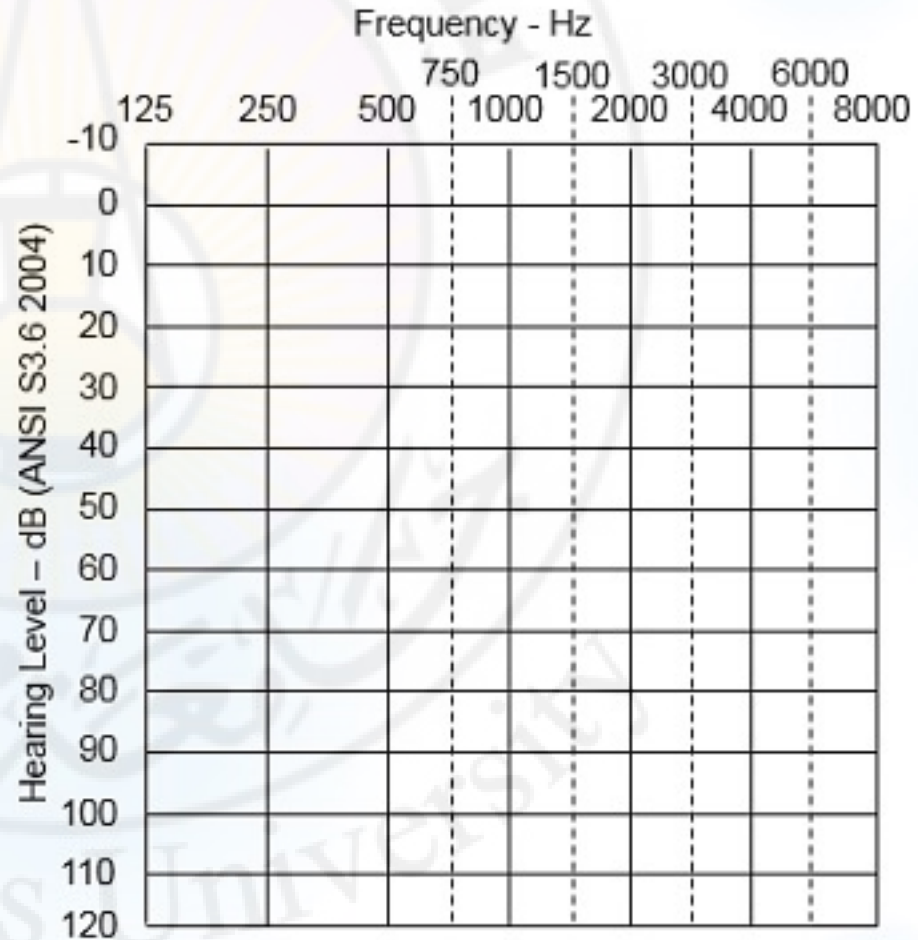
- فحص الطريق العظمي (Bone Conduction (BC):

يتم فحص الطريق العظمي بوضع (هزازة) على الجمجمة (منطقة الاتصال مع الجمجمة عبارة عن قرص ذو سطح مسطح ذات مساحة 1.76 سنتمتر مربع) والتي يتم من خلالها نقل الصوت الى الحلزون مباشرة دون المرور بالأذن الخارجية أو الوسطى . وللقيام بذلك يمكننا وضع هزازة الطريق العظمي على العظم الخشائي (Mastoid) او الجبهة (forehead).

رموز مخطط السمع

Symbol Key

	Right	Combined	Left
AC unmasked	○		×
AC NR	◐		×
AC masked	△		□
AC masked NR	◓		◑
BC unmasked	<		>
BC NR	◁		▷
BC masked	[		]
BC masked NR	◄		◂
BC forehead masked	┐		┌
BC forehead masked NR	◓		◑
BC forehead unmasked		∨	
BC forehead unmasked NR		∨	



طرق الحصول على استجابات المريض





Pediatric Audiometry



- **Behavioral Observation Audiometry BOA** تقنية مراقبة السلوك للأطفال: ويتم فيها مراقبة سلوك الطفل عند تقديم الصوت، وهي مناسبة للأعمار منذ الولادة وحتى 6 أشهر.

- **Visual Reinforcement Audiometry VRA** تقنية التعزيز البصري للأطفال: إضاءة صندوق اللعبة المضيئة عند سماع الصوت وهي مناسبة للأعمار بين 7-30 شهر.

- **Conditioned Play Audiometry CPA** تقنية اللعب الشرطي للأطفال: وضع المكعب في الصندوق عند سماع الصوت (يمكن استخدام أي لعبة مناسبة وليس فقط المكعبات) وهي مناسبة عادة للأعمار فوق 30 شهر.



Adult Audiometry

- رفع اليد عند سماع الصوت.
- ضغط الزر عند سماع الصوت.



تحديد عتبة النغمة الصافية

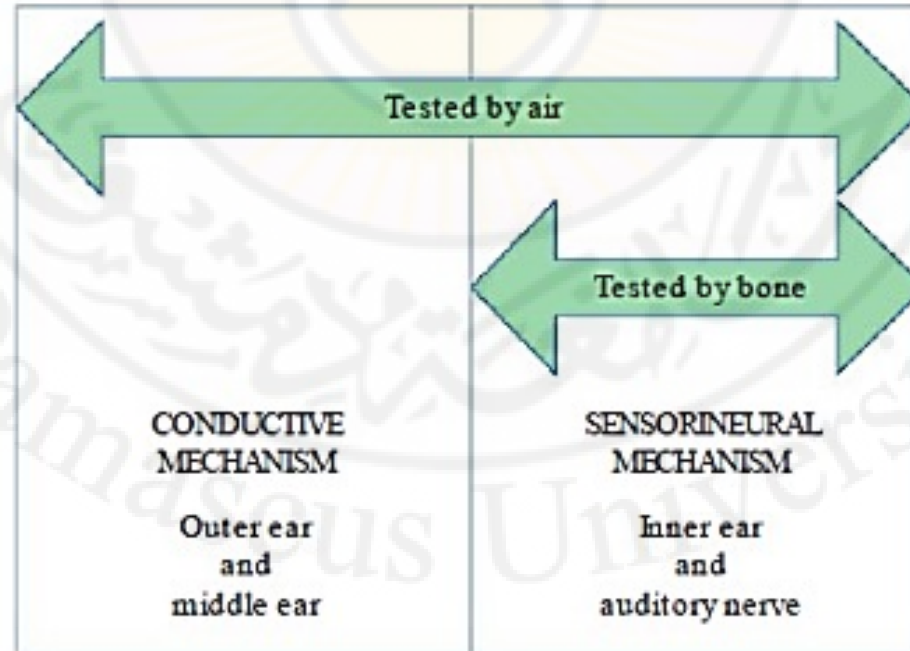
نستطيع أن نعرف ان شخصا ما لديه نقص في السمع عندما نتحدث معه بصوت اعلى من المستوى الطبيعي إلا أننا ومع ذلك لا نستطيع معرفة درجة نقص السمع أي مدى ارتفاع الصوت المطلوب كي يسمع هذا الشخص. لذلك لابد من وجود اجراء تشخيصي نستطيع من خلاله تقدير درجة نقص السمع لدى المريض المصاب بنقص سمع عن طريق معرفة المدى المطلوب لارتفاع الصوت المحفز (المنبه) لكي يستجيب له المريض وهو ما ندعوه بعتبة السمع.

عتبة السمع (threshold): هي أصغر شدة للصوت يحتاجها الشخص لكي يكتشف وجوده على الاقل بنسبه 50 % من الزمن. عندها يكون الشخص ذو سمع طبيعي اذا كانت عتباته قريبة من الطبيعي و نقول ان الشخص لديه نقص سمع في حاله تقديم الشده بمستوى اعلى من الطبيعي لكي يسمعها.

المقارنة بين عتبات الطريق الهوائي والطريق العظمي

تسمح لنا مقارنة عتبات الطريق الهوائي بعتبات الطريق العظمي أن نستنتج فيما إذا كان نقص السمع هو ناتج عن مشكلة تكمن في آلية توصيل الصوت أو الآلية الحسية العصبية ، أو من الاثنين معاً .

نعلم أن الأذن الخارجية (Outer ear) والوسطى (Middle ear) تمثلان معاً آلية التوصيل للصوت (conductive mechanism)، وأن قوقعة الأذن (inner ear) والعصب السمعي (auditory nerve) تمثلان الآلية الحسية العصبية (sensor- neural mechanism) كما هو مبين في الشكل.



لذلك يمكننا أن نتبع مكان مشكلة نقص السمع من خلال المبادئ التالية :

1- فحص الطريق الهوائي لكامل الأذن. 2- فحص الطريق العظمي للقسم الحسي العصبي للأذن .

هكذا يقتضي الفرق بين عتبات الطريق الهوائي و العظمي وجود مشكلة بنظام التوصيل .

يسمى الفرق بين عتبة الطريق الهوائي (AC) و عتبة الطريق العظمي (BC) عند نفس التردد

(air-bone-gap (ABG) الفجوة العظمية الهوائية أي ان $ABG = AC - BC$.

فعندما تكون الفجوة العظمية الهوائية مساوية للصفر عند نفس التردد نستطيع أن نستنتج بسهولة أن النقص

الكلي ناجم عن الآلية الحسية العصبية ، و أن آلية التوصيل أيضا على مايرام . يسمى هذا النوع من نقص

السمع بنقص السمع الحسي العصبي (sensorineural hearing loss) . ويشار له بواسطة عتبات الطريقين

الهوائي والعظمي انها متساوية ، أو أنها على الأقل قريبة من بعضها . وهذا النوع من نقص السمع قد يسبب

خلل في قوقعة الأذن أو العصب السمعي أو كلاهما معاً دون تمييز مكان الإصابة بينهما.

وهناك حالة أخرى تكون فيها عتبة الطريق العظمي طبيعية " 0 dB HL " و هذا يعني أن نقص السمع لا ينتج عن الآلية الحسية العصبية ، وإما تكون آلية التوصيل السبب الممكن الوحيد . في هذه الحالة يكون حجم الفجوة العظمية الهوائية لا يساوي الصفر . و بالتالي فإن نقص السمع ناتج عن آلية التوصيل أي في الأذن الخارجية أو في الأذن الوسطى . يسمى هذا النوع من نقص السمع بنقص السمع التوصيلي " conductive hearing loss " يتم كشفه عن طريق السمع بواسطة الطريق الهوائي ولا يوجد نقص سمع عند الطريق العظمي بشكل أساسي . ومن الممكن أن يحصل نقص سمع الذي يعزى جزئياً الى مشكلة حسية عصبية و جزئياً الى مشكلة في التوصيل ، يسمى نقص السمع المختلط (mixed hearing loss). أي أن هناك فجوة هوائية عظمية بين عتبة الطريق الهوائي والتي تمثل المقدار الكلي لنقص السمع الناتج عن كل المصادر والتي تكون أكبر من " 0 dB HL " ، وعتبة الطريق العظمي التي تمثل جزء النقص الذي يعزى الى مشاكل في الآلية الحسية العصبية أيضاً أكبر من " 0 dB HL " . عندها ندلنا عتبة الطريق العظمي على مقدار النقص الناتج من مشكلة حسية عصبية لنقص السمع المختلط ، بينما يدلنا المقدار المتبقي وهو الفرق بين عتبات الطريق الهوائي والعظمي (والتي هي الفجوة العظمية الهوائية) لمشاكل في نظام التوصيل .

حساب المعدل الوسطي للنغمة الصافية ((Pure Tone Average (PTA) :

المعدل الوسطي للنغمة الصافية هو ببساطة مجموع عتبات الطريق الهوائي عند الترددات 500،1000،2000

هرتز مقسومة على ثلاثة ويعبر عنه بوحدة (dB HL) لأنه غالبا ما تتوافق هذه العتبات مع قدرة السمع للكلام.

ويتم عادة حساب المعدل الوسطي للنغمة الصافية PTA لكل إذن على حدى .

ويقارن المعدل الوسطي للنغمة الصافية عادة بعتبة تمييز الكلام (speech recognition threshold (SRT).

The background features a large, faint watermark of the Damascus University logo. It is a circular emblem with a central yellow lamp (Diya) emitting rays. The top half of the circle contains Arabic calligraphy, and the bottom half contains the English text "Damascus University".

Questions?

Part 5:
Hearing
Screening – Early
Intervention



Hearing Detection

- منعاً لحدوث الحرمان السمعي
- اجتناب لمشاكل نفسية و اجتماعية و كلامية



Intervention Program

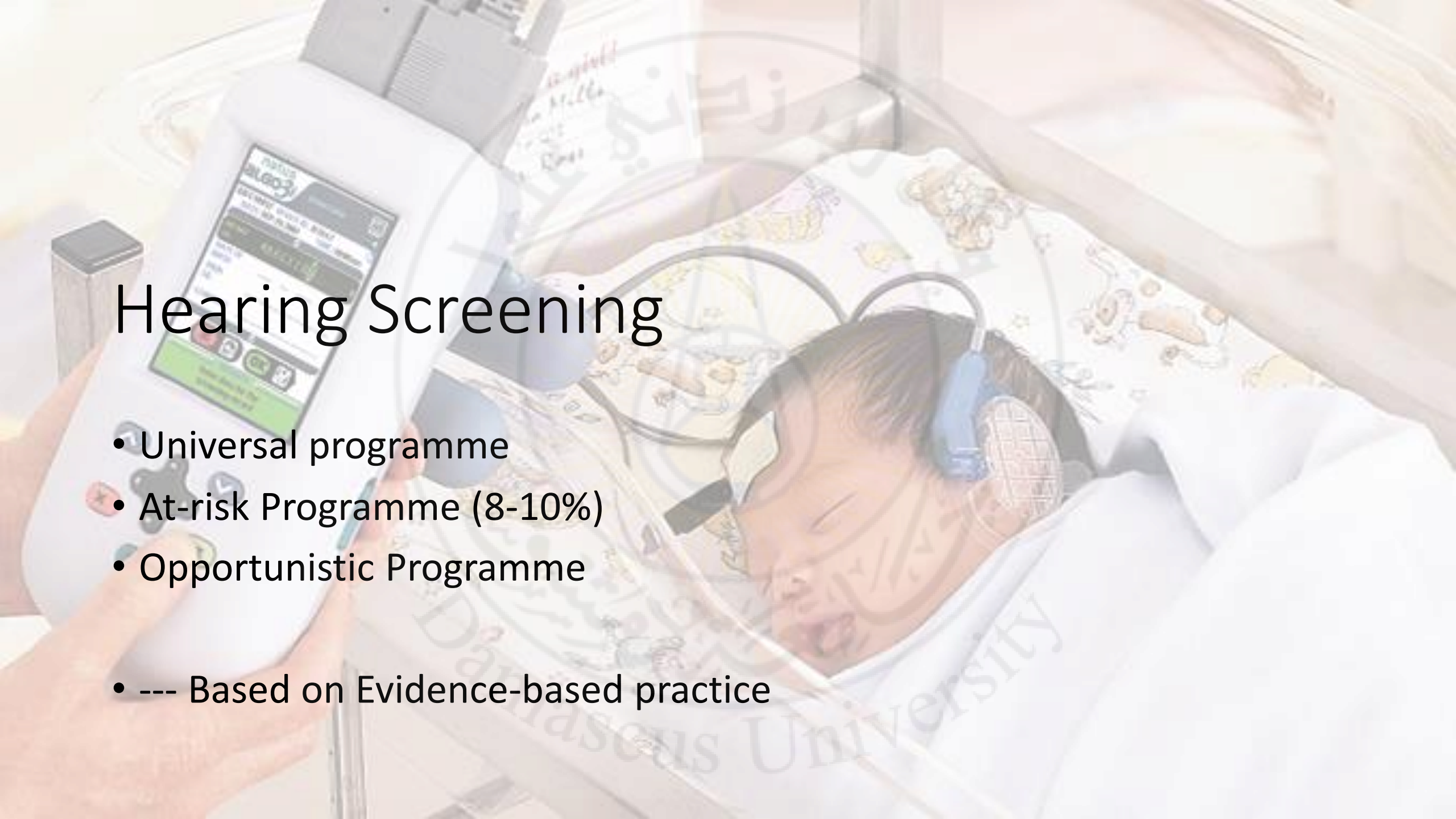
- حدد الهدف الرئيس ي للبرنامج 1-3-6 والتي تشير إلى ضرورة:
 - كشف نقص السمع خالل الشهر الاول من العمر
 - وضع التشخيص لنقص السمع قبل الشهر الثالث.
- البدء ببرامج التأهيل السمعي والتدخل المبكر قبل الشهر السادس من عمر الطفل الذي يضمن التطور و مجارات اقرانه
- تم اعتماد هذا البرنامج في الولايات المتحدة الاميركية وبريطانيا اونيوزيالندا ومعظم دول الاتحاد
- الأوربي وحديثا إيران.

Hearing Screening Programs

- New born hearing screening فحص سمع لحديثي الولادة
- Preschool Ear and Hearing Checks. فحوصات السمع قبل المدرسة.
- School Ear and Hearing Checks. فحوصات السمعية خلال سنين المدرسة.
- Adults Hearing Screening in High Risk Occupations. فحوصات السمع للكبار في الأماكن العالية الخطورة
- Regular hearing checks for older adults فحوصات سمع دورية للكبار في السن

Hearing Screening

- Universal programme
- At-risk Programme (8-10%)
- Opportunistic Programme
- --- Based on Evidence-based practice



Why do we screen

- Common health problem مشكلة شائعة
- Easy screening سريع و سهل
- Treatment plans
- Importance of early intervention



When do we screen

- Newborns cared for in the well-baby nursery are screened as close to hospital discharge as possible and prior to 1 month of age.
- NICU newborns are screened when they are ready for discharge and/or when they are medically stable
- Normally done in the hospital after 48 hours of birth

Types of tests

- **فحص البث الصوتي OAE**

- هو اختبار مسحي موضوعي يقيس الاستجابة الصادرة عن الخلايا المشعرة في القوقعة نتيجة تنبيه الأذن بمنبه صوتي و هو اختبار سزيع (يستغرق ٣-٥ دقائق) غير مؤلم و يمكن اجراءه ، الطفل نائم أو هادئ> و هو لا يحدد درجة نقص السمع في حال وجوده و يعطي نتيجة

Pass أو Refer

- **فحص جذع الدماغ AABR**

- هو اختبار موضوعي مسحي يقيس حساسية الجهاز السمعي المحيطي للأصوات انتهاء بجذع الدماغ باستخدام منبه صوتي تتراوح شدته بيت ال ٣٠ و ٤٠ ديسيبل حيث يتم قياس الاستجابة العصبية عبر ٣ الكترودات Pass/Referتوضع في أماكن محددة على رأس الطفل، تكون نتيجة هذا الاختبار هي و يمكن إجراؤه في حال كان الطفل هادئاً أو نائماً (أو تحت التخدير) و يستغرق اجراءه ١٠-١٥د

OAE vs. AABR

	Advantages الإيجابيات	Disadvantages السلبيات
OAE	- Minimal training required لا يحتاج تدريب - Fast سريع - Cost efficient غير مكلف	- High chance of refer إعادة الفحص عالية - Does not test after cochlear لا يفحص ما بعد القوقعة
AABR	- Tests auditory pathway to brainstem يفحص جهاز السمع إلى جذع الدماغ - More effective أكثر دقة و تأثير	- Longer testing time مدة فحص طويلة - More training required يحتاج الى تدريب - Expensive مكلف

Results of hearing screening

- نجاح Pass
- تحويل Refer



- اجتياز: Pass وهي نتيجة الاختبار المسحي التي تشير إلى احتمالية أن يمتلك الطفل سمع طبيعي.
- عدم اجتياز/تحويل : Refer وهي نتيجة الاختبار المسحي والتي تشير إلى احتمال وجود نقص السمع عند الطفل وضرورة الإحالة لإجراء التقييم السمعي الشامل.
- الحساسية: وهي مشعر إحصائي يعبر عن احتمالية أن يعطي الاختبار نتيجة إيجابية وهي إيجابية واقعا.
- النوعية: وهي مشعر إحصائي يعبر عن احتمالية أن يعطي الاختبار نتيجة سلبية وهي سلبية واقعا.

Who does the hearing screening

- Various personnel may perform newborn hearing screenings.
- A screener may be an audiologist, an SLP, a nurse, a paraprofessional, or a trained volunteer.
- All screeners are trained in, and competent to use, the technology and protocol specific to the screening program.

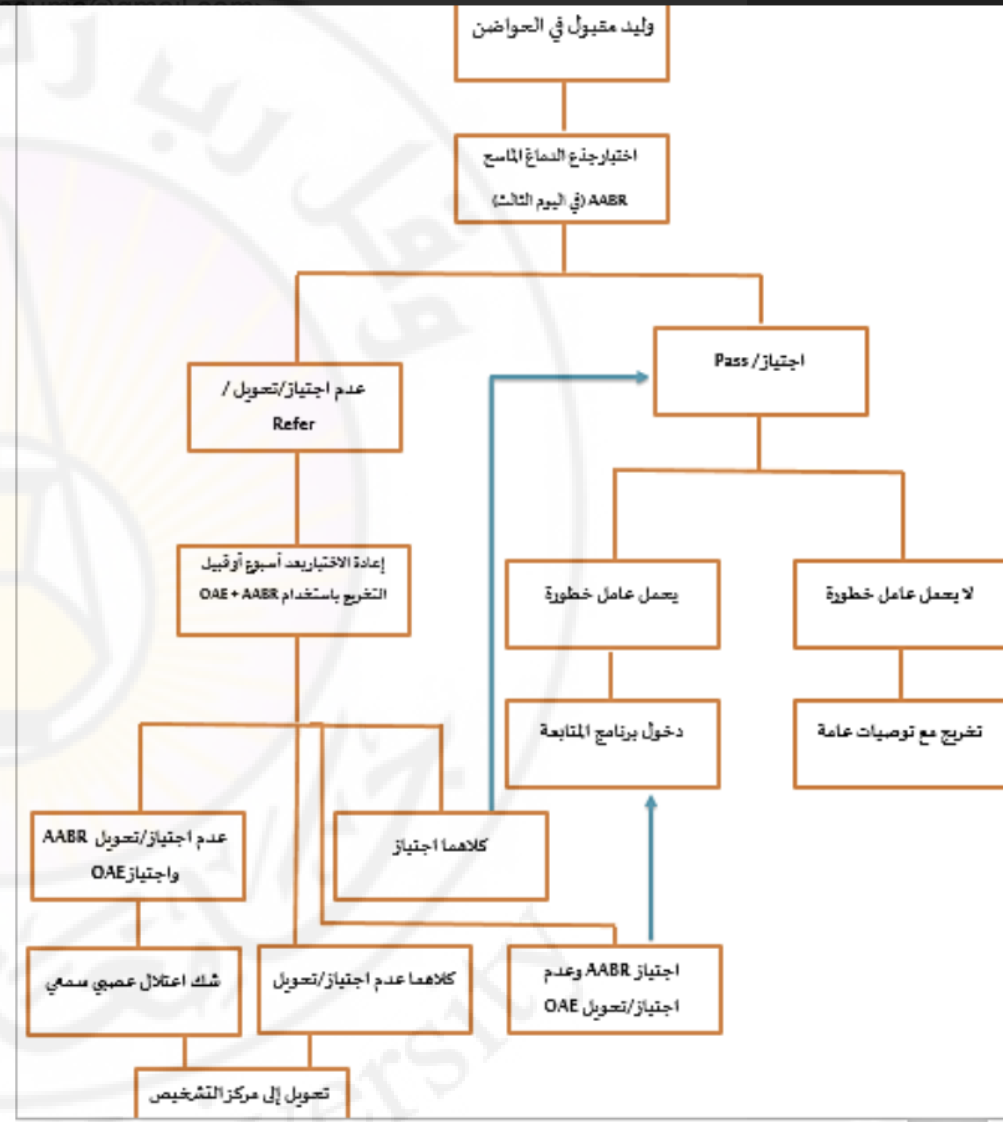
Protocol

Healthy Newborn



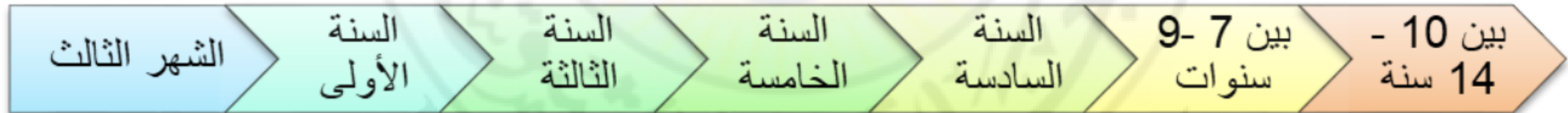
Protocol

At-risk Newborn



المتابعة الدورية للأطفال ذوي الخطورة العالية

○ حسب توصيات الجمعية الأميركية لطب الأطفال واستنادا إلى المصادر العلمية التي تحدد الفترات العمرية التي من الممكن أن يتطور فيها نقص السمع الولادي ذو البدء المتأخر تحدد المراحل العمرية التي يتوجب فيها إجراء متابعة المسح السمعي حسب الشكل:



Part 6: Auditory Rehabilitation



مقدمة

- يصنف نقص السمع أحيانا بأنه حالة غير مرئية Invisible condition ولكنه في الحقيقة أبعد ما يكون عن اللامرئية بسبب العقابيل الكثيرة الظاهرة التي يسببها على حياة الفرد.
- في حال وجود نقص السمع يصبح التواصل اليومي صعبا على الفرد ويتطلب جهدا أكبر.
- يشعر البالغ المصاب بنقص السمع بصعوبات هامة في بيئة المنزل والعمل والمجتمع أيضا.
- أما بالنسبة للأطفال المصابين بنقص السمع فإنه يؤثر على الكلام واللغة والتطور الأكاديمي وأيضا على التطور الاجتماعي للطفل.

مقدمة

- من أهم التأثيرات الملحوظة لنقص السمع على التواصل الاجتماعي للفرد نذكر: عدم القدرة على الاستمرار بالمحادثات الاعتيادية وخصوصا تلك التي تخفي مشاعر مبطنة في داخلها (كمشاعر الصداقة مثلا) أو تلك التي تتناول مفاهيم هامة (كأهداف الحياة مثلا).
- إذا يؤثر نقص السمع على النشاطات الاعتيادية اليومية Everyday Activity للبالغ والطفل سواء. في حين يكون تأثر الطفل أكبر حيث يتعدى الخلل عنده اضطراب التواصل بسبب تاخر اللغة المحكية وإنما لتأخر أو عدم تطور قدرة الطفل على التعبير عما يريد ويفصح عما يشعر بسبب تأخر التطور اللغوي الإدراكي لديه.
- يهدف التأهيل السمعي الناجح إلى عكس Inverse جميع هذه المعوقات وحل المشكلات المرتبطة بتواصل الفرد المصاب بنقص السمع في المنزل والمدرسة والعمل وأيضا المحيط الاجتماعي.

التأهيل السمعي Aural Rehabilitation

- يهدف التأهيل السمعي إلى تحسين مساهمة الفرد في النشاطات التي كانت قد تحدت لديه بسبب نقص السمع.
- أهداف برامج التأهيل السمعي:
 - تلطيف الصعوبات الناجمة عن نقص السمع.
 - تقليل عقابيل نقص السمع.
 - تحسين الطلاقة الكلامية.
 - تخفيف الإعاقة (عدم المقدرة) المرتبطة بنقص السمع.

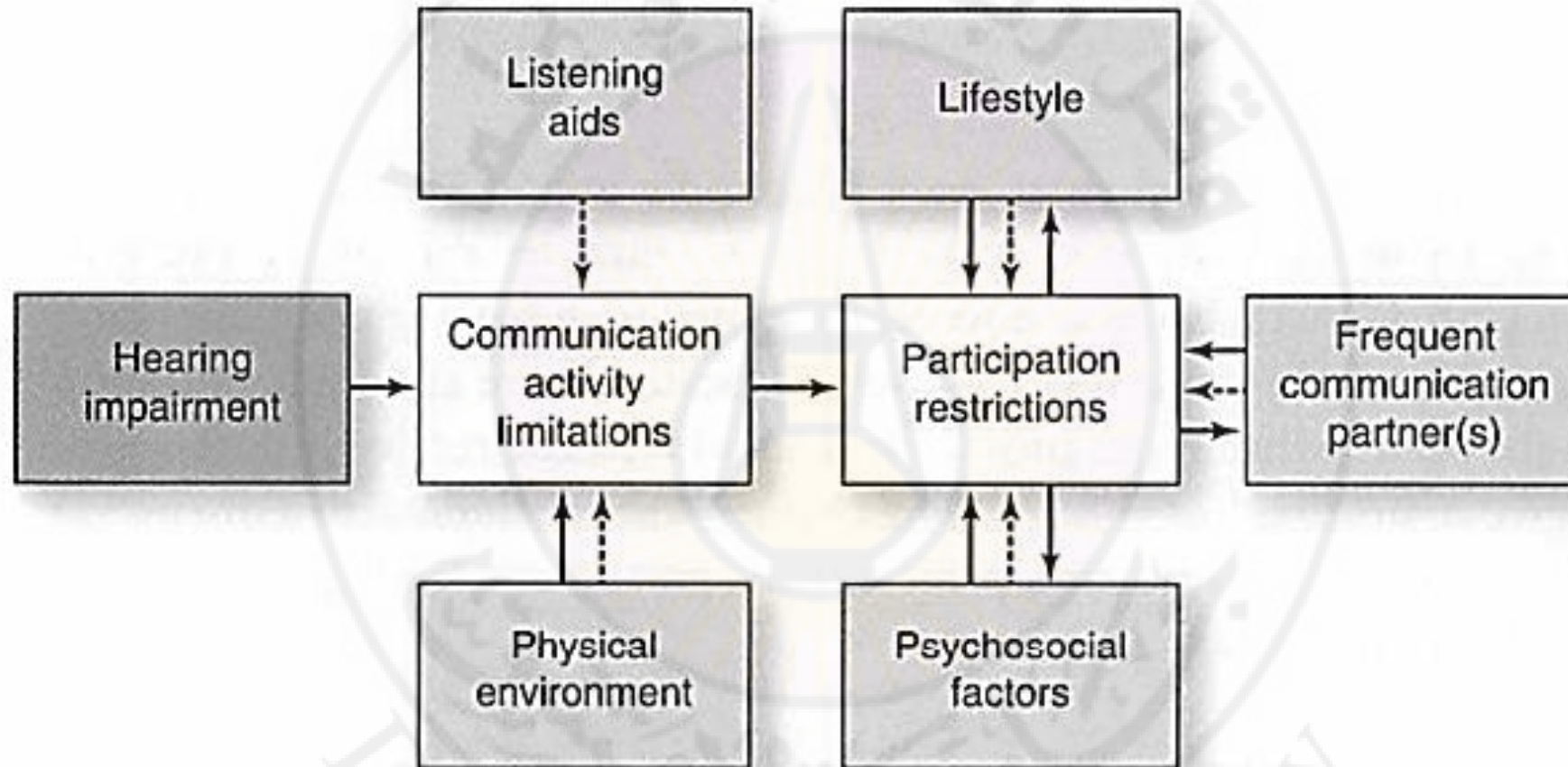


FIGURE 1-1. A model of hearing-related disability.

الخدمات المدرجة في برامج التأهيل السمعي

COMPONENT	DESCRIPTION
Diagnostics and quantification of hearing loss	Assessment of the hearing loss and speech-recognition skills
Provision of appropriate listening device	Provision of hearing aid(s) or tactile aid listening device or participation on a team that results in cochlear implantation and follow-up services
Provision of appropriate assistive listening devices (ALDs)	Explanation and dispensing of devices that supplement or replace a hearing aid or that serve to lessen hearing-related communication difficulties
Auditory training	Structured and unstructured listening practice
Communication strategies training	Teaching of strategies that enhance communication and minimize communication difficulties (facilitative strategies, repair strategies, environmental management)
Informational/educational counseling	Instruction about normal hearing, hearing loss, listening device technology, speech perception, available services

الخدمات المدرجة في برامج التأهيل السمعي

Personal adjustment counseling	Intervention to enhance the management and acceptance of hearing loss and communication difficulties
Psychosocial support	Addressing the psychological and social impact of hearing loss on the person with hearing loss, family, and friends (may include stress management and relaxation techniques)
Frequent communication partner training	Communication training for the spouse, partner, family, friends, or co-workers
Speechreading training	Training speech recognition via both auditory and visual channels
Speech-language therapy	For children primarily, training that emphasizes developing strategies to monitor one's own speech production and developing vocabulary, syntax, and pragmatics
In-service training	Specialized training for other professionals, such as teachers in the public school system or caretakers in senior citizen centers

Aural Rehabilitation Versus Audiologic Rehabilitation

Aural habilitation is intervention for persons who have not developed listening, speech, and language skills.

Audiologic rehabilitation is a term often used synonymously with aural rehabilitation or aural habilitation; it may entail greater emphasis on the provision and follow-up of listening devices and less emphasis on communication strategies and auditory and speechreading training.

Habilitation
Versus
Rehabilitation

أين يتم تقديم برامج التأهيل السمعي

- يمكن تقديم خدمات برامج التأهيل السمعي في جميع المراكز مجتمعة أو منفردة أو بتناوب الأدوار وهو الأفضل.
- مراكز السمعيات وتأهيل الكلام واللغة (الخاصة – الجامعية – أو المشفوية).
- عيادات اختصاصيي الكلام واللغة. SLP
- المراكز السمعية التي تقدم خدمات المعينات السمعية.
- المراكز الاجتماعية ورعاية الأسرة.
- المدارس.
- عيادات الأذنية
- في المنزل أو عن بعد باستخدام وسائل التواصل الاجتماعي. !!!!

من يقوم بتقديم خدمات برامج التأهيل السمعي؟

- يمكن تقديم خدمات التأهيل السمعي من خلال فريق يضم اختصاصي السمعيات و اختصاصي تقويم الكلام واللغة و المعلم المختص بتدريس الأطفال المصابين بنقص السمع وغيرهم.
- عادة يتولى اختصاصي السمعيات الدور الرئيسي القائد في برنامج التأهيل السمعي حيث يكون عليه وضع خطة التأهيل والتنسيق بين جميع المختصين المعنيين بالخطة.
- يمكن أيضا أن يتولى اختصاصي تقويم الكلام واللغة الدور الرئيسي القائد للبرنامج خصوصا للأطفال في بيئة المدرسة وماقبلها (الروضة).
- بالنتيجة كلا الاختصاصيين معنيين بالتخطيط وتنفيذ البرنامج والتنسيق مع كافة الجهات المعنية الأخرى بما يناسب روح الفريق وينجز العمل بالشكل المثالي الذي ينصب في مصلحة طالب الخدمة.

ماهي المجموعات العمرية المستهدفة في برامج التأهيل السمعي؟

- Infants and Toddlers.
- School age children.
- Adults.
- Older persons.
- Family and frequent communication partners.

التضخيم Amplification

- وهو استخدام معينات سمعية لتعويض نقص السمع عند المريض أي لتحسين عتبات الاستماع لديه.
- تختلف المعينات حسب التقنية والشكل ودرجة التكبير والخصائص المختلفة.
- في يومنا هذا أصبحت المعينات رقمية تقبل خصائص متعددة وبرامج متنوعة وتتصل مغناطيسيا أو بالبلوتوث مع أجهزة صوتية متعددة كالموبايل والتلفاز أو مكرفون خارجي.
- تستخدم المعينات خلف الأذن BTE للأطفال عادة لأن القالب يحمي الأذن من الأذى ويسمح بتكبير شديد للمريض.
- تستخدم السماعات داخل المجرى CIC لأنها أفضل جماليا عند الشباب وأواسط العمر عادة بشرط عدم وجود درجات شديدة من نقص السمع.
- جميع المعينات السمعية تحتاج إلى معايرة دورية حسب راحة المريض وموجودات التخطيط ومتطلباته السمعية.

زراع الحلزون Cochlear Implant

- هو الاستعاضة عن الحلزون المصاب بزرعة (الكترود) داخل القناة الطبلية في اللحزون تقوم بتنبيه ألياف العصب السمعي كهربائيا وتتجاوز بذلك الخلايا الحسية في الحلزون.
- هو عبارة عن عمل جراحي ويحتاج فترات طويلة من التأهيل بعده.
- يستطب زراع الحلزون لحالات نقص السمع الشديد مع معدل تمييز كلام منخفض وعدم فائدة على السماع كما يستطب في جميع حالات نقص السمع العميق.
- يجب إجراء زراع الحلزون أبكر ما يمكن في عمر السنة لنقص السمع الولادي ودون تأخر في نقص السمع المكتسب لتجنب حدوث الحرمان السمعي.
- في حال أجري زراع حلزون لطفل نقص سمع ولادي غير مؤهل سمعيا وفي عمر متأخر أكثر من 3 سنوات يكون توقع الفائدة أقل للطفل.

How is a Cochlear Implant Different From a Hearing Aid?

Hearing Aid	Cochlear Implant
Acoustically amplify sound.	Convert sound into electrical signals.
Rely on the responsiveness of healthy inner ear sensory cells.	Bypass the inner ear sensory cells and stimulate the hearing nerve directly.

التدريب السمعي Auditory Training

- الهدف من التدريب السمعي للأشخاص الذين لديهم نقص سمع: يتمثل بتطوير مقدرتهم على تمييز الكلام باستخدام الإشارة السمعية وتفسير التجارب السمعية.
- يمكن التدريب السمعي من استخدام البقايا السمعية لدى الشخص إلى أقصى استطاعة ممكنة.
- في التدريب السمعي القياسي لا يتم اعتماد الإشارة البصرية حيث يعتمد المدرب على تغطية فمه أثناء تقديم المنبه أو يقدم المنبه من الجانب أو من الخلف.
- التدريب السمعي لا يهدف لزيادة الحساسية السمعية بل يمكن الشخص من تطويع واستخدام أي صوت مستخدم لفهم الإشارة.
- التدريب السمعي هو المرحلة الأولى لبرنامج التدريب بعد التضخيم ويعتبر المرحلة الأولى والأساسية اللازمة لكل برنامج تأهيل كلام ولغة.

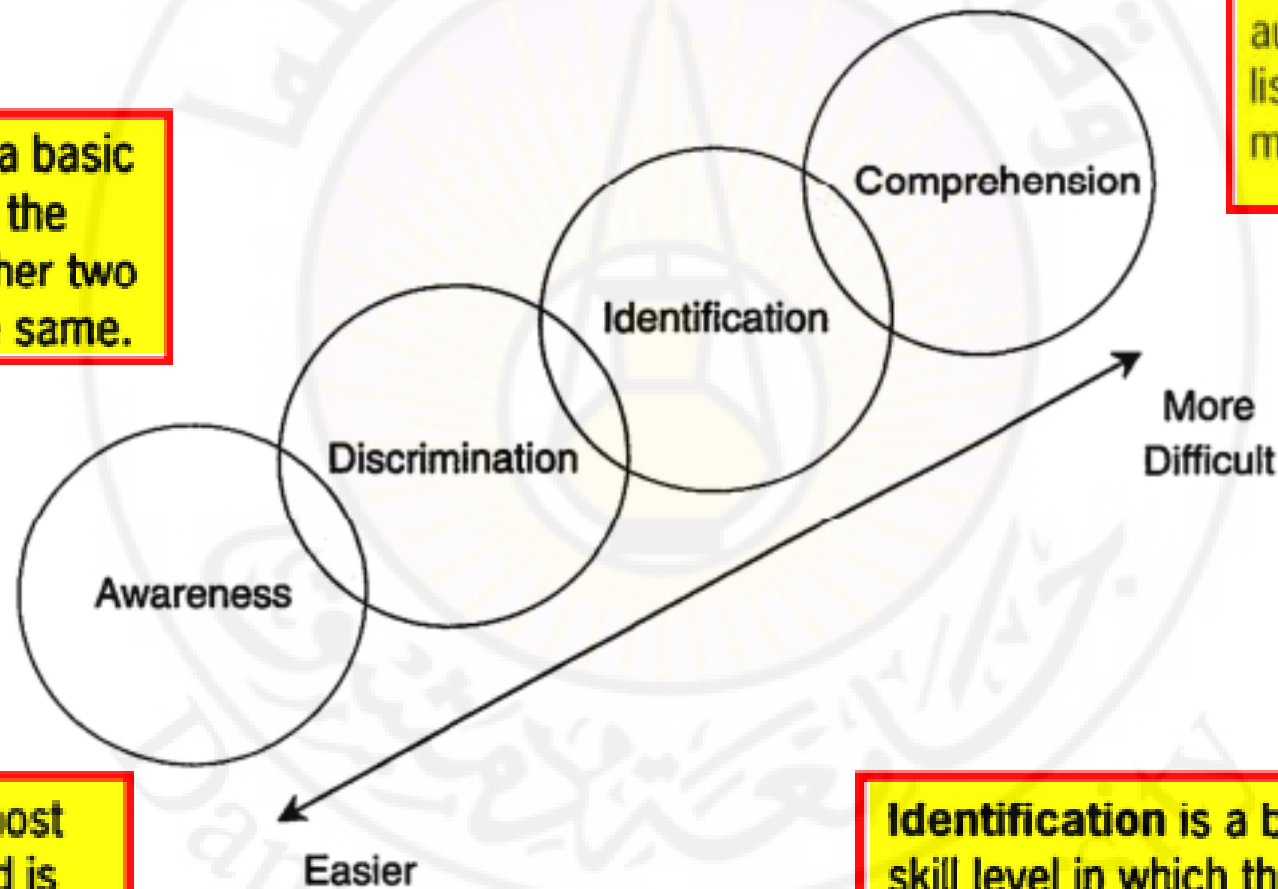
المهارات السمعية الأساسية

- **كشف الصوت:** وهي أبسط المهارات السمعية وتقتصر على إدراك وجود صوت من عدمه.
- **تمييز الصوت:** وهي أحد المهارات السمعية الأساسية وتتمثل بمعرفة أن الصوتين المقدمين متشابهان أم مختلفان.
- **تحديد هوية الصوت:** وهي أحد المهارات السمعية الأساسية التي يتمكن من خلالها الشخص تحديد بعض خصائص المنبه الصوتي.
- **فهم أو إدراك الصوت:** وهي المهارة السمعية الأساسية الأعلى مستوى والتي تمكن المستمع من فهم محتوى الإشارة الكلامية.

Auditory Skills

Sound discrimination is a basic auditory skill level in which the listener is able to tell whether two sounds are different or the same.

Comprehension is a higher auditory skill level in which the listener is able to understand the meaning of spoken messages.



Sound awareness is the most basic auditory skill level, and is an awareness of when a sound is present and when it is not.

Identification is a basic auditory skill level in which the listener is able to label some auditory stimuli.

النصح والمشاورة في السمعيات

- **الاستشارة السمعية:** وهي أحد خدمات التأهيل السمعي صممت لتساعد المرضى على فهم المشاكل المرتبطة بنقص السمع لديهم والمشاركة في حلها.
- **الدعم النفسي الاجتماعي المرتبط بمشاكل السمع:** وهي الخدمة التي يتمكن من خلالها اختصاصي تقويم الكلام واللغة (واختصاصي السمعيات) من مساعدة الأشخاص المصابين بنقص السمع على تحقيق كفاءة واستقلال ذاتي طويل الأمد وأيضاً التعامل مع التحديات النفسية والاجتماعية المرتبطة بمشكلة السمع لديه.
- **تدريب تعزيز الثقة Assertiveness Training:** يهدف هذا التدريب إلى تعليم المرضى كيفية التعبير عن أنفسهم بثقة في ظروف التواصل والتعامل مع الآخرين وأن يستطيع التعبير عن كلا المشاعر السلبية والإيجابية بشكل مباشر.

معايير نجاح برامج التأهيل

- الكشف والتدخل المبكر.
- وصف المعينة السمعية المناسبة.
- المتابعة الجيدة بالتقييم السمعي واختبارات الكلام.
- التعامل بآلية الفريق المتكامل مع اختصاصي الكلام واللغة والطبيب والاختصاصي النفسي والمعلم و..
- تعاون الأهل وإيمانهم ببرنامج التأهيل وأهميته.
- عدم وجود إعاقات مرافقة عند الطفل.

الهدف النهائي والأسمى لكل برنامج تأهيل سمعي هو الدمج بكل جوانبه

The Pioneers of Audiology

Father of Audiology



Raymond Carhart

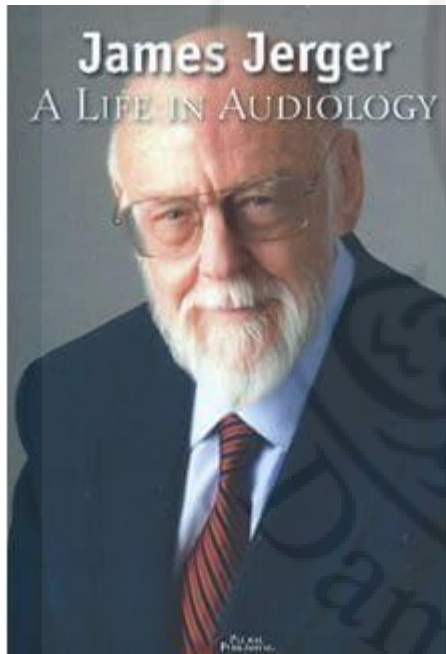
Father of Physiology of Hearing



Georg von Békésy

The Pioneers of Audiology

Father of diagnostic Audiology



James Jerger

Mother of pediatric Audiology



Marion Downs

The Pioneers of Audiology

Father of CAPD



Jack Katz

Mother of Aural Rehabilitation



Nancy Tye-Murray

انتهى المقرر

بالتوفيق

