الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم الهندسة الطبية

الأجهزة المساعدة على السمع ودورها على تحسين الحياة للأشخاص المصابين بنقص السمع

مشروع أعد لنيل درجة ماجستير تأهيل وتخصص في السمعيات

إعـداد المـهـندس
مـحـمـد مصـطـفـى قـدور

إشراف الدكتورة المهندسة
فـطـمة الـطـراب

العام الدراسي

2020-2021

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Electrical & Mechanical Engineering

Biomedical Engineering Department

Hearing aids and their role in improving the lives of people with Hearing loss

Project prepared to obtaining a master's degree in audiology

By

Mohamad Qador

Supervised by

Dr.Fatma AL-Tarrab

2021-2022

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

قسم الهندسة الطبية

الأجهزة المساعدة على السمع ودورها على تحسين الحياة للأشخاص المصابين بنقص السمع

مشروع أعد لنيل درجة ماجستير تأهيل وتخصص في السمعيات

لجنة التحكيم

د. هاني عماشة　　د. فطمة الطراب　　د. سامر محسن

2021-2022

كلمة شكر

أولاً، للأساتذة في كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية وفي منظَمة آمال للأشخاص ذوي الإعاقة وهيئة مشفى المواساة الجامعي كونهم من الداعمين الأساسين خلال مسيرة دراستنا لهذا الماجستير.

وأتوجّه بالشُّكر إلى الدكتورة المهندسة فطمة الطراب التي ساعدتني وكانت داعماً كبيراً لي في إنجاح هذا المشروع.

كما وأشعر بالكثير من الامتِنان والتقدير لكلِّ من ساعدني أو ساندني في مرحلة الماجستير . . .

وأخصُّ بالذِّكر الدكتور سامر محسن والدكتور هاني عماشة .

إهداء

إلى سورية الحبيبة..

إلى أمي و أبي ...

إلى أخوتي ..

إلى كل من كان عوناً لي وسنداً...

إلى كل من علمني حرفاً من طفولتي حتى اليوم

والذين لا أنكر لهم فضلاً وأكن لهم كل الاحترام والتقدير..

والذين بفضل الله وفضلهم أقف في هذا المكان ..

أهدي هذا المشروع المتواضع

فهرس المحتويات:

Contents

الفصل الأول 2

الأجهزة السمعية 2

1-1 المعينات السّمعيّة : 3

1-1-1 المعينات السمعيّة التقليديّة 3

1-1-2 أنماط المعينات السمعيّة 3

1-1-3 استطبابات المعينات السمعيّة 6

1-1-4 ملائمة المعينات السمعيّة 6

1-1-5 البث المعاكس للإشارة CROS 6

1-1-6 سلبيات المعينات السمعيّة التقليدية 7

1-1-7 المعينات السمعيّة المرساة على العظم 7

1-1-8 المعينات السمعيّة القابلة للزرع 8

1-2 الزروعات 11

1-2-1 زرع الحلزون 11

1-2-1-1 مكونات ووظائف زرع الحلزون 11

1-2-1-2 ملف الترشيح 13

1-2-1-3 نتائج زرع الحلزون 13

1-2-1-4 التقييم 14

1-2-1-5 الجراحة 15

1-2-1-6 برمجة الجهاز بعد الجراحة والتأهيل 16

1-2-2 زرع جذع الدماغ الكهربائي 17

1-3 الأجهزة المساعدة : 18

1-3-1 الأجهزة المساعدة السّمعيّة ALD 18

1-3-1-1 أنظمة FM 20

1-3-1-2 أنظمة الحلقة 21

1-3-1-3 الأنظمة تحت الحمراء 23
1-3-2 تقنيّات الهواتف 26
1-4 الأجهزة المنبّهة 29
1-4-1 المعدّات المستقلّة 29
1-4-2 أجهزة الاستدعاء 30
1-4-3 الأنظمة السّلكيّة 30
1-4-4 الكلاب السمعيّة 31
الفصل الثاني 32
التأهيل السمعي 32
2-1 مقدمة 33
2-2 التدريب 33
2-3 التأهيل السمعي 34
2-3-1 العلاج السّمعي 34
2-3-2 مجموعات التأهيل الصوتي وصفوف قراءة الشّفاه 34
2-3-3 الدعم المتعلّق باستخدام المعينات السمعيّة 35
2-3-4 القسم التطوّعي والجمعيّات 36
2-3-5 اختصاصيّي الخدمات اللّغويّة 36
2-3-6 التأهيل السّمعي لدى الأطفال 37
2-3-6-1 التداخل الباكر 37
2-3-6-2 تعليم الطفل الأصم 38
الفصل الثالث 40
3-1 مقدمة 41
3-2 المواد وطرائق البحث 41
3-3 عينة البحث 41
3-3-1 المرضى الذين يستخدمون معينات سمعية 41
3-3-2 المرضى الذين قاموا بزراعة الحلزون 42

4-3 النتائج والمناقشة. 43

الخلاصة..... 45

summary.....46

المراجع 47

فهرس الأشكال :

رقم الشَّكل	اسم الشَّكل	رقم الصفحة
	الفصل الأول	
الشكل(1-1)	معينة سمعيّة تقليدية ملبوسة على الجسد	3
الشكل(1-2)	معينة سمعيّة خلف الأذن BTE	4
الشكل(1-3)	معينة سمعيّة خلف الأذن BTE	4
الشكل(1-4)	معينة سمعيّة مضافة للنظّارة	4
الشكل(1-5)	معينة سمعيّة داخل الأذن ITE	5
الشكل(1-6)	معينة سمعيّة داخل المجرى ITC	5
الشكل(1-7)	معينة سمعيّة داخل المجرى بشكل كلّي CIC	5
الشكل(1-8)	المعينة السمعيّة المرساة على العظم BAHA	7
الشكل(1-9)	الأجهزة الضغطيّة الصوتيّة	9
الشكل(1-10)	جهاز الجسر الصّوتي المهتز	9
الشكل(1-11)	زرع الحلزون	11
الشكل(1-12)	مبدأ عمل زرع الحلزون	12

الشكل(1-13)	زرع جذع الدماغ	17
الشكل(1-14)	الوشيعة الناقلة	18
الشكل(1-15)	الأظمة الراديويّة FM	20
الشكل(1-16)	الطوق الرقبي لأنظمة الحلقة	22
الشكل(1-17)	إشارة أنظمة الحلقة	22
الشكل(1-18)	مكوّنات الأنظمة تحت الحمراء	23
الشكل(1-19)	المستقبل بشكل طوق	24
الشكل(1-20)	المستقبل بشكل طوق (التحكّم بالصوت)	24
الشكل(1-21)	المستقبل المدمج مع السمّاعة	25
الشكل(1-22)	المستقبل المدمج مع السّماعة (التحكّم بالصوت)	25
الشكل(1-23)	الهواتف الثابتة للصم	27
الشكل(1-24)	الهواتف النصيّة	28
الشكل(1-25)	المعدّات المستقلّة	29
الشكل(1-26)	أجهزة الاستدعاء	30
الشكل(1-27)	الكلاب السمعيّة	31
الفصل الثاني		
الشكل(2-1)	مدرّس يستخدم نظام FM في مدارس الأطفال الصم	38
الفصل الثالث		
الشكل (3-1)	التوزع الجنسي للمرضى الذين يستخدمون معينات سمعية	42
الشكل (3-2)	نسبة المرضى الذين يقومون باستخدام سماعة واحدة وسماعتين	42
الشكل (3-3)	التوزع الجنسي للمرضى الذين قاموا بزرع حلزون	42

فهرس الجداول :

الفصل الثالث		
رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1-3	التوزع الجنسي للمرضى الذين يستخدمون معينات سمعية	43
2-3	نسبة المرضى الذين يستخدمون معينات سمعية مزدوجة او معينة واحدة	43
3-3	اختبار T للعينات المترابطة للمرضى الذين يستخدمون معينات سمعية	44
4-3	اختبار Paired Samples Test لعينات المرضى الذين يستخدمون معينات سمعية	44
5-3	اختبار T للعينات المترابطة للمرضى الذين قاموا بزراعة الحلزون	44
6-3	تبار Paired Samples Test لعينات المرضى الذين قاموا بزراعة الحلزون	44

مقدمة :

إن نقص السّمع يعد من المشاكل والإعاقات الشائعة جداً ويختلف سببه باختلاف الأعمار والمستوى الاجتماعي ، إلّا أن الأشخاص ناقصي السمع يبقون على مسافة من أقرانهم بسبب صعوبة التواصل مع أقرانهم .

وبالرغم من أنّ التطور الطبّي بالتشخيص والتداخلات الدوائيّة والجراحيّة قد حسّن السمع بدرجات مختلفة لدى العديد من المرضى . إلّا أنّ هذه التداخلات وحدها لاتزال عاجزة عن تعويض نقص السمع الحاصل لدى قسم كبير من المرضى (سواء الأطفال المولودون مع تشوهات أو متلازمات تترافق بنقص سمع حسي عصبي شديد أو عميق أو الأشخاص الأكبر الذين يعانون من نقص سمع لا يمكن تحسينه علاجيّاً)

إلا أن التقدّم التكنولوجي قدّم العديد من الأجهزة والأدوات التي تساعد الأشخاص ذوي نقص السمع إما على الحصول على الأصوات بشدّات أكبر وجودة مقبولة ، أو على التنبّه للمنبهات والعوامل الخارجيّة المختلفة ليبقوا على أكبر تواصل ممكن مع محيطهم ، ليتخطوا العزلة التي يعانون منها ويكونوا قادرين على المعيشة بشكل مستقل قدر الإمكان .

بالإضافة إلى ذلك تم تقديم العديد من الخدمات وإنشاء مراكز هدفها الدعم النفسي والمعنوي لذوي الإعاقة السمعيّة ليتمكنوا من التعايش مع إعاقتهم والقيام بأدوارهم في مجتعمهم.

جميع مرضى نقص السمع يحتاجون نوعا من إعادة التأهيل السمعي من أجل التواصل . الطرق المختلفة المتوفرة لهم هي :

1) الأجهزة السمعية
2) التدريب والتأهيل السمعي

الفصل الأول

الأجهزة السمعية :

1-1 المعينات السمعية :

1-1-1 المعينات السمعية التقليدية Conventional Hearing Aids :

المعينات السمعية هي أجهزة تقوم بتضخيم الصوت الذي يصل إلى الأذن.

و بشكل أساسي يتكون من ثلاثة أجزاء :

1. **ميكروفون** : يلتقط الأصوات ويحولها إلى إشارة كهربائية .

2. **مضخّم** : يكبّر الإشارة الكهربائية .

3. **متلقّي** : يحول الإشارة الكهربائية مرة أخرى إلى صوت ، وهذا الصوت المضخّم ينتقل عبر القالب الأذني إلى غشاء الطبل .

1-1-2 أنماط المعينات السمعية Types of Hearing Aids :

المعينات السمعية التوصيلية الهوائية :

وفيها ينتقل الصوت المضخّم عبر مجرى السمع الخارجي إلى عشاء الطبل.

المعينات السمعية التوصيلية العظمية :

وبدلاً من المتلقّي تمتلك هزّاز عظمي يتراكب بشكل ملتف على عظم الخشّاء ويقوم بتنبيه الحلزون بشكل مباشر. وهذا النمط من المعينات مفيد بشكل خاص عند الأشخاص الذين لديهم أمراض أذنية سيلانيّة فعالة أو التهاب أذن خارجية أو رتق لمجرى السمع الخارجي يمنعهم من ارتداء المدخلات الأذنية.

إن غالبية المعينات السمعية من النمط التوصيلي الهوائي.

وقد تكون :

1- أنماط ملبوسة جسديّاً :

وهو النمط الأشيع (الشكل 1-1) ، ويكون الميكرفون والمضخّم مع البطارية في علبة واحدة تلبس على مستوى الصدر أو الخاصرة ، بينما يوضع المتلقّي على مستوى الأذن.

وهذا النمط من المعينات يسمح بدرجة مرتفعة من التضخيم مع أقل تلقيم راجع. وهو مفيد عند الأشخاص شديدي الصمم أو الأطفال المصابين بصمم خلقي.

الشكل 1-1

2- أنماط خلف الأذن BTE :

وهنا يكون الميكروفون والمضخّم والبطاريّة والمتلقّي جميعاً في قطعة واحدة تلبس خلف الأذن (الشكلان 1-2 و 1-3) ، وترتبط بالقناة الأذنية بأنبوب وقالب أذني . وهي مفيدة في الحالات الخفيفة إلى المتوسطة من نقص السمع لاسيّما عالية التواتر.

الشكل 1-2

الشكل 1-3

3- الأنماط المضافة للنظّارة :

وهي تعديل للنمط "خلف الأذن" ويكون فيها الميكروفون والمضخّم والمتلقّي والبطاريّة محمولاً على القطعة الأذنيّة للنظّارة الطبيّة (الشكل 1-4) . وهي مفيدة عند الأشخاص الذين يحتاجون كلّاً من النظارات والمعينات السمعية .

الشكل 1-4

4- أنماط داخل الأذن ITE :

وتوضع كامل المعينة السمعية في قالب أذني يرتدى داخل الأذن (الشكل 1-5) . وهي مفيدة في نقص السمع الخفيف إلى المتوسط. وهي شائعة جداً بسبب مظهرها الجمالي.

الشكل 1-5

5- أنماط داخل المجرى السمعي ITC و CIC :

وهذه المعينات السمعيّة صغيرة جداً لدرجة أن كامل الجهاز يمكن أن يوضع في مجرى السمع دون الخروج إلى الصيوان. ولاستخدام هذه المعينة يجب أن يكون المجرى كبيراً وواسعاً ، ويجب أن يمتلك المريض مهارة التعامل مع المتحكمات الصغيرة جداً الموجودة في هذه المعينة. وهي مفيدة في الحالات الخفيفة إلى المتوسطة من نقص السمع عالي التواتر (1-4 كيلو هرتز) .

ويتوفر منها نمطان هما داخل المجرى In the Canal (ITC) (الشكل 1-6) و نوع اصغر يوضع بشكل كامل ضمن المجرى Completely In The Canal (CIC) (الشكل 1-7) .

الشكل 1-6

الشكل 1-7

3-1-1 استطبابات المعينات السمعية Indications for Hearing Aids :

كل شخص يعاني من مشكلة في السمع لا يمكن مساعدته بالطرق الطبّية والجراحيّة مرشح لاستخدام المعينات السمعية :

1- **نقص السمع الحسي العصبي :** الذي يتداخل مع الأنشطة اليوميّة للشخص. قد لا تناسب المعينة السمعية جميع الأشخاص لأنها قد تسبب تشتيتاً غير محتمل للأصوات خصوصاً لدى المرضى الذين لديهم ظاهرة الاستنفار.
2- **الطفل الأصم :** يجب وضع الطفل الأصم على المعينات السمعية في أبكر وقت ممكن ، لتطوير مهارات الكلام والتعلم والتواصل . وعند الأشخاص شديدي الصمم تكون المعينات الثنائيّة (معينة منفصلة لكل أذن) أكثر فائدة ، و يتم بالتزامن معها تدريب الطفل على القراءة الشفوية.
3- **نقص السمع النقلي :** ويمكن مساعدة أغلب مرضى هذا النوع من النقص السمعي جراحيّاً لكنّ المعينات السمعية توصف عندما ترفض الإجراءات الجراحية أو تفشل أو لا تكون ممكنة.

4-1-1 ملائمة المعينات السمعية Fitting a Hearing Aid :

ويجب عند وصف المعينات السمعية أن تؤخذ العوامل التالية بعين الاعتبار :

1- درجة نقص السمع
2- نوع نقص السمع (نوع التواترات المتأثرة)
3- نمط نقص السمع (توصيلي أو حسي عصبي)
4- وجود ظاهرة الاستنفار
5- درجة الضجيج الغير محتملة
6- العمر ومهارة المريض
7- حالة الأذن الخارجية والأذن الوسطى
8- القبول الجمالي للمعينة
9- نمط الملائمة : وهو إما أن يكون أحاديّاً (معينة واحدة فقط) أو ثنائيّاً (معينة لكل أذن) أو ثنائياً مع اتصال y (معينة واحدة مع مستقبلين ، واحد في كل أذن) أو البث معاكس الجهة للإشارة.

5-1-1 البث معاكس الجهة للإشارة Contralateral Routing of Signal (CROS):

وفي هذا النمط يكون الميكروفون موضوعاً في طرف الأذن الصماء ويتم عبور الصوت عبر التوصيلات إلى المتلقّي الموضوع في الأذن الأخرى (السليمة). وهو مفيد للأشخاص الذين تتضرر إحدى أذنيهم بشكل كبير ويساعدهم في تحديد مكان الصوت القادم من الأذن الصماء .

6-1-1 سلبيات المعينات السمعية التقليدية :

1- غير مقبولة جماليّاً نظراً لكونها مرئيّة
2- الرجع الصوتي
3- التشتيت الطيفي
4- انسداد مجرى السمع الخارجي
5- تراكم الصملاخ ضمن المجرى خلف الجزء الداخلي للمعينة
6- حساسيّة الجلد للمواد الشمعيّة المستخدمة
7- صعوبة استخدامها لدى المرضى الذين يعانون من سيلان أذني مزمن

7-1-1 المعينات السمعية المرساة على العظم Bone-Anchored Hearing Aid (BAHA) :

وهي من أنماط المعينات السمعية المعتمدة على مبدأ التوصيل العظمي . وهي مناسبة بشكل أساسي للأشخاص الذين يعانون من نقص سمع توصيلي ، و نقص سمع أحادي الجانب ، وأولئك الذين يعانون من نقص سمع مختلط لايمكنهم فيه ارتداء المعينات السمعية خلف الأذن أو داخل الأذن .

تستخدم هذه المعينات دعامة مزروعة جراحيّاً لنقل الصوت بالتوصيل المباشر عبر العظم إلى الحلزون ليتجاوز كلاً من الأذن الخارجية والأذن الوسطى .

تمتلك هذه المعينات ثلاثة مكونات:

1- مثبّت التيتانيوم
2- دعامة التيتانيوم
3- معالج الصوت.(الشكل 1-8)

يزرع المثبت جراحيّاً في عظم الجمجمة مع كشف الدعامة خارج الجلد . يرتبط المثبّت مع النسيج المحيط في عمليّة تدعى **الدمج العظمي** ويستغرق عادة 2-6 أشهر بعد الزرع .

يرتبط المعالج الصّوتي مع الدعامة عند اكتمال الدمج العظمي.
ينقل جهاز BAHA الاهتزازات إلى الدعامة التي تقوم بنقل الاهتزازات إلى الجمجمة والحلزون.

الشكل 1-8

ملف الترشيح Candidacy Profile :

المرضى المرشحون لاستخدام هذه المعينات السمعية :

1- الأشخاص الذين يعانون من التهاب مزمن أو انتن في القناة السمعية مما لا يمكنّهم من ارتداء المعينات السمعية الهوائية التقليديّة.
2- الأطفال الذين يعانون من تشوه أو غياب للأذن الخارجية أو مجرى السمع الخارجي كما في الرتق أو صغر الصيوان.
3- الصمم أحادي الجانب

في الماضي كانت المعينة من النمط CROS هي الخيار الوحيد المتاح لإعادة تأهيل مرضى الصمم أحادي الجانب. لكن أداءها الضعيف قد حدّ من استخدامها . يمكن الآن زرع جهاز BAHA على جانب الأذن الصمّاء ويقوم بنقل الصوت بطريق التوصيل العظمي إلى الحلزون في الأذن السليمة.

وهذه العمليّة تحد من تأثير ظل الرأس وتسمح بالسماع من كلا جهتي الرأس . تحسّن BAHA من التعرف على الكلام في الهدوء وفي الضوضاء مقارنة ب CROS.

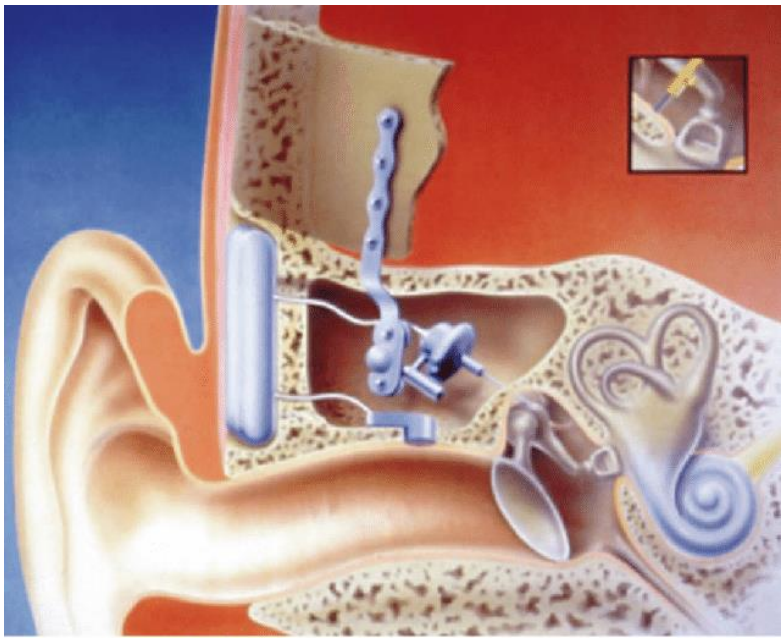
الجراحة :

تجرى عادة على مرحلة واحدة لدى البالغين مع إعطاء فترة 3 أشهر من أجل الدمج العظمي قبل وصل المعالج الصوتي . بينما تجرى عند الأطفال على مرحلتين حيث يوضع المثبّت في العظم في المرحلة الأولى ، وبعد حوالي 6 أشهر تترك للدمج العظمي تجرى عمليّة المرحلة الثانية لربط الدعامة عبر الجلد مع المثبّت.

8-1-1 المعينات السمعية القابلة للزرع Implantable Hearing Aids :

تمثّل المعينات السمعية للأذن الوسطى القابلة للزرع مجموعة جديدة من الأجهزة السمعية التي تعمل على مبدأ التوصيل المباشر . وبدلاً من إيصال الطاقة السمعية عبر مجرى السمع الخارجي (كما هو الحال في مجمل المعينات السمعية التقليديّة) تقوم هذه المعينات بالتوصيل باستخدام الاهتزازات الميكانيكيّة بشكل مباشر إلى سلسلة العظيمات مما يترك مجرى السمع مفتوحاً بشكل كامل .
وهذه الأجهزة متوفرة عموماً بنمطين :

1- **أجهزة ضغطيّة كهربائيّة :** تعمل بعبور التيار الكهربائي إلى بلّورة سيراميكية ضغطيّة تغير حجمها فتنتج بالتالي إشارة اهتزازيّة . وهذا الناقل الضغطي الكهربائي يرتبط بدوره مع العظيمات ويصل الصوت إلى السلسلة العظميّة بالاهتزاز. والأمثلة على ذلك تشمل Envoy وناقل الأذن الوسطى (MET أو ما يسمى أيضاً بالجهاز الأذني) و Rion و المضخّم الحلزوني المدموج كلّيّاً (TICA) (الشكل 1-9) .



الشكل 1-9

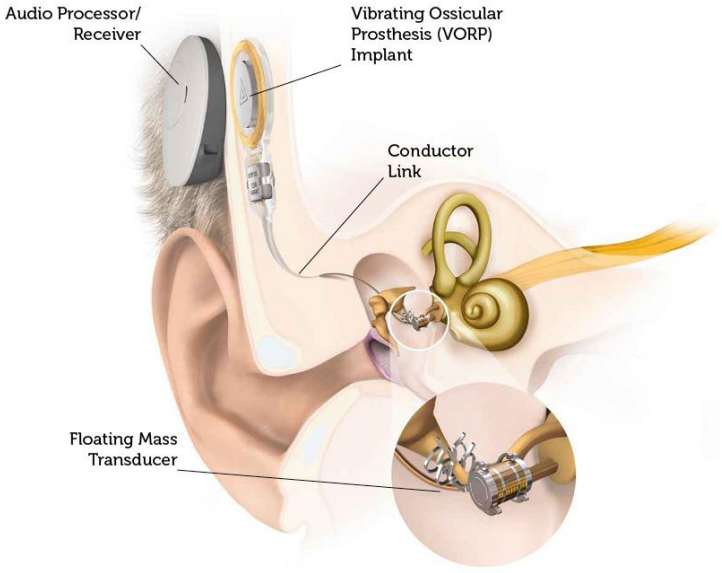
2- أجهزة السمع الكهرطيسيّة : تعمل أجهزة السمع الكهرطيسيّة بعبور التيار الكهربائي في وشيعة تشكل تدفّقاً مغناطيسياً يحرّك مغناطيساً مجاوراً. ويرتبط المغناطيس الصغير مع إحدى العظيمات في الأذن الوسطى ليقوم بنقل الاهتزازات الصوتية إلى الحلزون.

المثال على مثل هذه الأجهزة هو جهاز الجسر الصوتي المهتز (الذي كان يعرف سابقاً باسم جهاز Symphonix والذي تصنعه حالياً شركة MED-EL)

جهاز الجسر الصوتي المهتز :

وهو جهاز نصف صنعي مصنوع من مكوّنين : داخلي وخارجي.

يسمّى المكون الداخلي البديل العظمي المهتز (Vibrating Ossicular Prosthesis) وهو مصنوع من ثلاثة أجزاء : **المستقبل** ، و **الناقل الكتلي الطافي** (Floating Mass Transducer) و**الناقل** الذي يربط بينهما.(الشكل 1-10)



الشكل 1-10

يتصل الناقل الكتلي الطافي مع عظم السندان بينما يكون المكوّن الخارجي معالجاً صوتيّاً يرتدى خلف الأذن . يحتوي المعالج الصوتي على ميكروفون يلتقط الصوت من البيئة المحيطة وينقله عبر الجلد إلى المستقبل الداخلي بالأمواج الراديوية التردد.

ملف الترشيح Candidacy Profile :

المرشحون المناسبون لأجهزة السمع ضمن الأذن الوسطى هم البالغون الذين يعانون من نقص سمع حسي عصبي متوسط إلى شديد . يجب أن يمتلك المرشّحون خبرة في التعامل مع المعينات السمعية التقليديّة ويرغبون في الانتقال إلى معينات سمعية بديلة .

غالبا يكون المرضى المهتمون بطلب هذه المعينات قد عانوا من عدم الرضى بما يتعلق بجودة الصوت في معيناتهم السمعية الحاليّة أو ربما بسبب عدم الارتياح بسبب التأثر الانسدادي للمجرى أو التأثير الشمع المستخدم في قالب المعينة السمعية على مجرى السمع الخارجي أو عدم القدرة على ارتداء المعينات السمعيّة التقليديّة بسبب جلد المجرى الحساس.

العمليّة :

يزرع الجهاز الداخلي جراحيّاً تحت التخدير العام . يوضع المستقبل تحت الجلد فوق عظم الخشاء عبر مدخل عملية حج الخشاء خلف الأذن.

وبعد مشاهدة السلسلة العظميّة توضع FMT لترتبط مع النتوء الطويل لعظم السندان ، دون أي تعديل في بنى الأذن الوسطى.
لذا لا يوجد تأثير ملحوظ على السمع المتبقي لدى المريض.

بعد العملية بحوالي 6-8 أسابيع يوضع المعالج الصوتي الخارجي الذي يرتبط مغناطيسياً ويتثبّت خلف الأذن. ومن ثم تتم برمجة المعالج .

المحاسن :

تقدم جملة التوصيل المباشر طاقة ميكانيكية بشكل مباشر للعظيمات متجاوزة مجرى السمع الخارجي و غشاء الطبل مما يستبعد العديد من مشاكل المعينات السمعية التقليدية كالانسداد و عدم الارتياح و المشاكل المتعلّقة بالشمع.

كما أن الميزة الأساسية الأخرى هي تقديم جودة صوت محسّنة عند الأشخاص ضعيفي السمع لاسيّما في بيئات الضجيج.

2-1 الزروعات IMPLANTS :

1-2-1 زرع الحلزون Cochlear Implants :

الزرع الحلزوني هو جهاز الكتروني يمكن أن يقدم سمعاً مفيداً ويحسّن قدرات التواصل لدى الأشخاص الذين يعانون من نقص سمع حسي عصبي شديد إلى عميق ولا يمكنهم الاستفادة من المعينات السمعية.

يعمل زرع الحلزون عبر انتاج تحريض كهربائي فعال للعصب السمعي عندما يتطور تخرّب الخلايا المشعرة في الحلزون إلى النقطة التي يصبح عندها أعظم تضخيم تقدمه المعينات السمعية غير فعال.

1-1-2-1 مكونات ووظائف زرع الحلزون :

يملك زرع الحلزون مكوناً داخليّاً ومكوّناً خارجيّاً (الشكل 1-11):

1- **المكوّن الخارجي :** ويتكون من معالج كلام خارجي ، وجهاز ناقل . معالج الكلام يرتدى جسديّاً أو خلف الأذن ، وهذا الأخير هو المفضّل.
2- **المكوّن الداخلي :** ويزرع جراحياً ويتكوّن من حزمة مستقبل/ محرّض مع مأخذ الكترود.

الشكل 1-11

يلتقط الصوت بالميكروفون في معالج الكلام. يقوم معالج الكلام بتحليل الأصوات و تشفيرها إلى نبضات كهربائيّة.

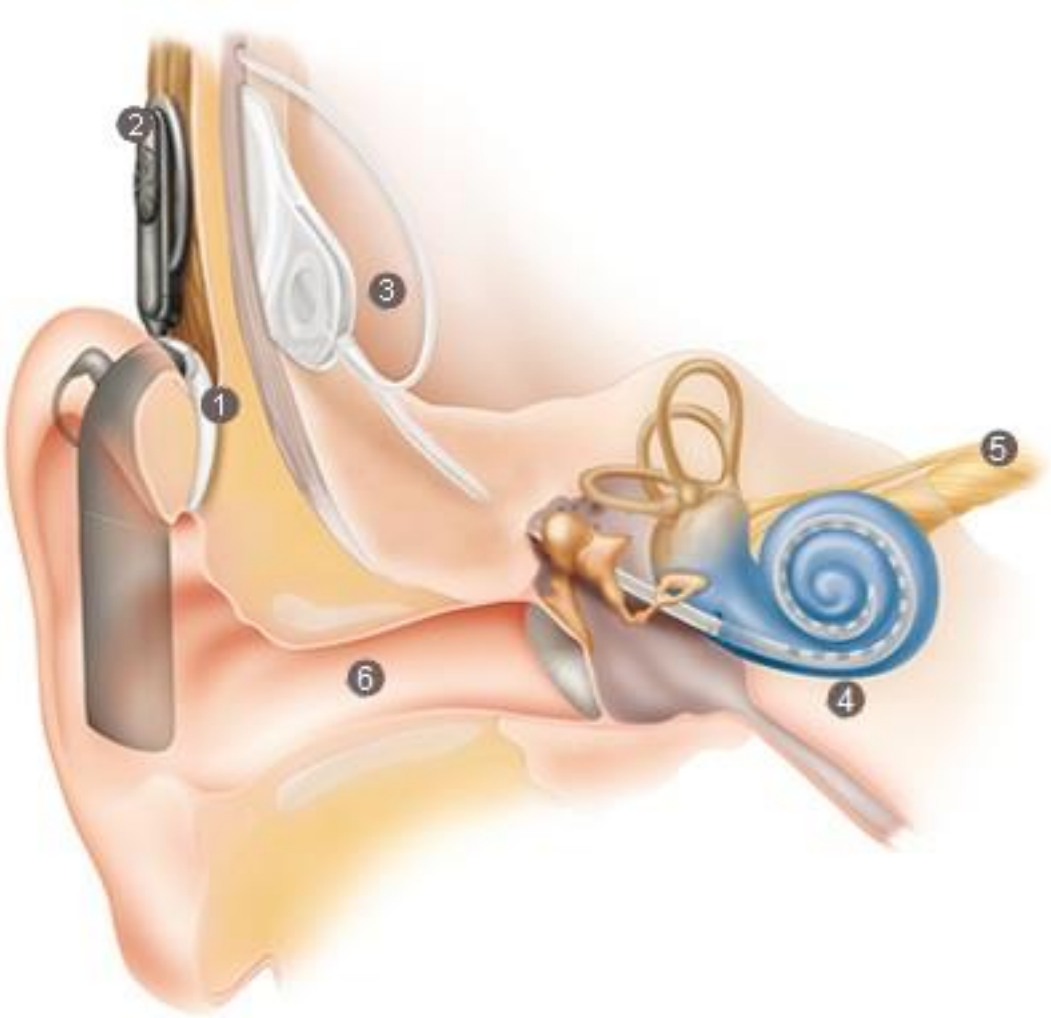
يستخدم المعالج مجموعة من استراتيجيات التشفير لإيصال مؤشرات كلام مفيدة من المنبّه الصوتي إلى العصب. الأمثلة على هذه الاستراتيجيات هي : الاستراتيجية المضاهئة المزامنة (SAS) والعينات بين الورقيّة المستمرة (CIS) والقمة الطيفيّة (S-Peak) ومشفر التركيب المتقدم (ACE).

يتم إرسال النبضات الكهربائيّة من المعالج إلى الوشيعة الناقلة التي ترسل بدورها الإشارة إلى المستقبل المزروع/ المحرّض عبر التردد الراديوي.

يفكك المستقبل/المحرّض شيفرة الإشارة وينقرها إلى مأخذ الالكترود .

الزروعات الحاليّة اليوم هي معالجات متعددة القنوات مع الكترود ذو ترتيب خطّي يمتلك القدرة على إيصال قنوات متعددة من التيار الكهربائي إلى مواقع مختلفة على طول الغشاء القاعدي.

ويقوم الالكترود الذي يوضع في السقالة الطبليّة للقوقعة بتنبيه خلايا العقدة الحلزونيّة. وبالتالي يتحرّض العصب السمعي ويرسل هذه النبضات الكهربائيّة إلى الدماغ الذي يفسّرها بالنهاية على شكل صوت (الشكل 1-12) .



الشكل 1-12

2-1-2-1 ملف الترشيح Candidacy Profile :

يمكن استخدام زرع الحلزون عند كل من الأطفال والبالغين .

تساعد المعايير التالية في التعرّف على مرشّحي زرع الحلزون:

1- نقص السمع الحسي العصبي العميق ثنائي الجانب.
2- ضعف أو انعدام الفائدة من المعينات السمعيّة.
3- عدم وجود مضادات استطباب طبّيّة للجراحة.
4- التوقعات الواقعيّة لدى المريض وأهله.
5- الدعم الأسري والاجتماعي الجيد من ناحية التأهيل.
6- الوظائف الاستعرافيّة الكافية للقدرة على استخدام الجهاز.

ويصنّف مرشّحو الزرع الحلزوني إلى قبل نطقيّين أو بعد نطقيّين اعتماداً على اذا ما كان الشخص أصمّاً قبل أو بعد تعلّم الكلام واللّغة.

عند الأطفال الذين يعانون من نقص سمع عند الولادة أو في وقت باكر من الطفولة ، يكون التدخّل الباكر سواء باستخدام المعينات السمعية أو زرع الحلزون حيويّاً جداً من أجل التحريض السمعي. لأن الحرمان السمعي (أي نقص المحرّضات الصوتيّة في الفترة التطوّريّة الباكرة) يؤدي إلى تنكس السبل السمعيّة المركزيّة. وهذا سيؤدي إلى التقليل من الفائدة المرجوّة من ناحية اكتساب الكلام والمهارات اللغويّة بعد زرع الحلزون.

3-1-2-1 نتائج زرع الحلزون Outcomes of Cochlear Implantation :

العوامل التي تنبئ بنتائج سريريّة ناجحة هي:

1- الخبرة السمعيّة السابقة (المرضى بعد النطقيين أو الاستخدام السابق للمعينات السمعيّة).
2- العمر الأبكر عند التنفيذ (خاصة عند الأطفال قبل النطقيين)
3- الفترة الأقصر للصمم
4- المرونة العصبية داخل الجملة العصبية المركزيّة .

الزرع متعدد القنوات هو الشكل القياسي اليوم ويجرى بشكل أوسع من الأجهزة وحيدة القناة .

يحقق الأطفال أو البالغون بعد النطقيين فائدة جيدة جداً.

ويطورون القدرة على التعرّف على الكلام مع أو بدون القراءة الشفويّة أو الأدلّة المرئيّة. كما يمكنهم في بعض الأحيان استخدام الهاتف.

يطور الأطفال الصم قبل النطقيّين فهماً جيّداً للكلام واكتساباً للّغة في فترة من الزمن . وهذا قد يستغرق سنين طويلة ويتطلّب تدريباً سمعيّاً صوتيّاً مستمرّاً.

العمر الباكر للزرع يتضمّن نتائج أفضل ، ويمكن إجراء الزرع لدى الأطفال بأعمار 12 شهراً فما فوق.

البالغون الصم قبل السمعيين دون خبرة سمعية سابقة أو الذين يمتلكون خبرة سمعيّة سابقة ضعيفة تكون الفائدة لديهم محدودة جداً ، لكنهم بكل الأحوال سيطورون قدرة التنبّه للأصوات.

4-1-2-1 التقييم Evaluation :

إن تقييم المريض حاسم جداً في اختيار مرشّحي زرع الحلزون.

والغرض الرئيسي هنا هو تحديد إذا ما كان المريض مناسباً طبيّاً وسمعيّاً للزرع ، وهو يساعد الأطباء أيضاً في التوقّع ونصح الأسرة فيما يتعلّق بالنتائج المتوقّعة بعد الإجراء.

يكون التقييم الطبي عبر أخذ القصّة السريريّة وإجراء الفحص السريري لتأكيد ملائمة التخدير العام .

الاختبارات قبل التخديريّة تكون مطلوبة من أجل العمليّة ، يجب أن يلقّح جميع المرشّحون بشكل كامل ضد التهاب السّحايا (لا سيّما المستدميّة النزليّة من النمط B والمكورات الرئويّة في بعض المناطق والمكورات السحائيّة).

يجري تصوير العظم الصدغي والحلزون والعصب السمعي والدماغ باستخدام CT و MRI .

يفيد هذا الأمر في التزويد بصورة بنية الحلزون ويساعد على التعرّف على أي شذوذات أو إمراضيّة قد تعقّد عمليّة الزرع.

التقييم السمعي قد يشمل جميع ما يلي أو بعضاً منه اعتماداً على عمر المريض :

- **تخطيط السمع بالنغمة الصافية Pure Tone Audiometry**
- **اختبارات التمييز الكلامي Speech Discrimination Tests**
- **اختبار المعاوقة السمعيّة Tympanometry**
- **البث الصوتي الأذني (OAE)**
- **تخطيط جذع الدماغ (ABR)**
- **استجابات الحالة الثابتة (ASSR)**

إن تجريب المعينات السمعيّة وتقييمها ضروري لتحديد المرشّحين لزرع الحلزون. وهذا يشمل عتبات تحديد الصوت في اختبار الساحة الحرّة وكذلك نتائج اختبارات التمييز الكلامي.

كما أن التقييم اللغوي والكلامي مطلوب لتقييم الحالة التواصليّة للطفل وتحديد أي اضطرابات نطقية أو تطوّريّة. وهو سيشكل العتبة للتقييمات اللاحقة بعد الزرع لتقييم التقدم المحقّق وتحديد نقاط الضعف في استقبال الكلام ، وهذا بدوره سيساعد في برمجة الجهاز الذي تم زرعه لدى المريض .

بالإضافة لما سبق ، فإن التقييم النفسي مطلوب عندما يكون هناك مخاوف حول القدرات الاستعرافية أو الحالة العقلية للمريض . وهذا مهم أيضاً من أجل التعرف على الأطفال الذين يعانون من إعاقات أخرى (غير النقص السمعي). وهذا سيزود بمعلومات هامّة عند استشارة الوالدين حول التوقّعات التالية لزرع الحلزون.

5-1-2-1 الجراحة :

مبدأ جراحة زرع الحلزون هو وضع وصلة الالكترود داخل السقالة الطبلية للحلزون. وهذا يسمح للالكترودات أن تكون قريبة من خلايا العقدة الحلزونية واستطالاتها (التي تقع في منطقة الصفيحة الحلزونية القالبية Modiolus والصفيحة الحلزونية العظمية على الترتيب)

تجرى الجراحة تحت التخدير العام وهي مشابهة لجراحة الخشاء. يتم وضع المريض وتحضيره وفرش الأغطية وتحديد مكان الجهاز والجرح حسب الخطّة. يتم رفع الشرائح بحذر بحيث لا تتأذى التروية الدموية لها. وعادة ما يتم اختيار الشرائح ثنائيّة الطبقة (الأولى مكوّنة من الجلد والنسيج تحت الجلد) ، يلي ذلك طبقة ثانية (مكونة من العضلات والسمحاق العظمي) . يتم تشكيل جيب تحت الشريحة الثانية ويتم حفر "بئر" أو تجويف داخل العظم لوضع المستقبل/المحرّض.

هناك تقنيتان جراحيتان للدخول للحلزون من أجل الزرع :

1- **مدخل الردب الوجهي :** حيث يتم إجراء حج خشاء قشري أولاً ثم يتم تحديد مكان النتوء الطويل للسندان ومكان القناة الهلالية الوحشية . يتم فتح الردب الوجهي عبر إجراء بضع طبل خلفي . يتم بعدها تحديد مكان الركاب والطنف والنافذة المدورة. يتم بعدها إجراء فتح الحلزون إلى الأمام والأسفل من النافذة المدورة بقطر 1.0-1.6 ملم حسب الالكترود المستخدم.
2- **المدخل حول القناة :** حيث يتم فتح الحلزون بعد رفع الشريحة الصماخية الطبليّة والدخول لجوف الأذن الوسطى عبر مدخل داخل المجرى أو خلف الأذن . في هذا المدخل يتم حفر قناة عظمية على طول مجرى السمع الخارجي وصولاً للأذن الوسطى.

يوضع الجهاز في القناة التي تم حفرها ويثبّت بعدة ربطات. يتم إدخال مأخذ الالكترود بلطف وبشكل تدريجي عبر الفوهة المصنوعة في الحلزون إلى أن يتحقق الإدخال التام. يتم إجراء الاختبار الكهربائي الفيزيولوجي للتحقق من أن مقاومة الالكترودات والاستجابات ذوي نتائج مرضية.

بعدها يغلق الجرح على طبقات.

6-1-2-1 برمجة الجهاز بعد الجراحة والتأهيل Postoperative Programming of Device and Habilitation :

يجري تفعيل الزرع بعد 3-4 أسابيع من الزرع. بعد ذلك تجرى عملية البرمجة للزرع أو ما يسمى "Mapping" وذلك بشكل دوري خلال فترة التأهيل من أجل المعايرة الدقيقة للمعالج والحصول على الأداء الأفضل مع اعتياد المريض على السمع بالزرع.

التأهيل هو الحجر الأساسي لدى المرضى الخاضعين لزرع الحلزون. إذ أن جميع المرضى يحتاجون علاجاً صوتيّاً كلاميّاً .

في العلاج الصوتي الكلامي يتم التركيز على جعل الطفل يسمع ويتكلّم مثل الطفل الطبيعي عوضاً عن استخدام القراءة الشفهيّة والأدلّة البصريّة.

إن تعلّم الاستماع يستغرق وقتاً ويتطلّب جهوداً مركّزة من المريض و أسرته والمسؤولين عن برنامج التأهيل.

إن لجراحة زراعة الحلزون العديد من الاختلاطات المحتملة وهي تقسم إلى :

اختلاطات باكرة :

1- شلل العصب الوجهي
2- انتان الجرح
3- تنخر الشريحة
4- تحرّك الالكترود
5- فشل الجهاز
6- تسرب وسيلان السائل الدماغي الشوكي
7- التهاب السحايا
8- الدوار

اختلاطات متأخرة :

1- تكشّف الجهاز وطرده من قبل الجسم
2- الألم في مكان الجهاز
3- تحرّك الالكترود
4- التهاب الأذن الوسطى
5- فشل وتخرّب الجهاز

1-2-2 زرع جذع الدماغ الكهربائي Auditory Brainstem Implant :

هذا الزرع صمم ليقوم بتنبيه المعقّد النووي القوقعي في جذع الدماغ بشكل مباشر عبر وضع الزرع في الردب الوحشي للبطين الرابع. يستخدم هذا النوع من الزرعات عندما يتم قطع العصب القحفي الثامن في جراحة ورم العصب الدهليزي. إذ أن من البديهي أن لا يكون زرع الحلزون ذا فائدة في مثل هذه الحالات.

لا يكون زرع جذع الدماغ ضرورياً في ورم العصب السمعي أحادي الجانب لأن السمع يكون ممكناً عبر الجانب المعاكس ، لكن في حالة الورم ثنائي الجانب (كما هو الحال لدى مرضى الأورام الليفية العصبية النمط 2 – NF2) يكون زرع جذع الدماغ ضرورياً لإعادة التأهيل.

إن زرع جذع الدماغ مشابه لزرع الحلزون متعدد القنوات باستثناء أن وصلة الالكترود تكون مرتبطة مع شبكة من مادة الدافلون (الشكل 1-13) وتوضع مباشرة على جذع الدماغ. يمتلك المتلقّي/ المحفّز مغناطيساً قابلاً للإزالة بحيث يتم اجراء التصوير بالمرنان المغناطيسي بأمان إذا دعت الحاجة.

يساعد زرع جذع الدماغ في التواصل والتحذير والتعرّف على الأصوات المحيطة ، ولكنّها ليست بنفس فعالية زرع الحلزون متعدد القنوات . تجرى أعداد محددة فقط من مثل هذه الزروع حول العالم وهي لا تزال قيد التطوير.

الشكل 1-13

3-1 الأجهزة المساعدة Assistive Devices :

على الرغم من أن كلّاً من المعينات السمعيّة والزرعات الحلزونيّة قادرة على تقديم فوائد كبيرة ، إلّا أنّه توجد العديد من الأوضاع التي تجعلها غير ملائمة بالنسبة للمستخدمين .

وعلى الرغم من أن التقدّم الرقمي في مجالات معالجة الإشارة إلّا أنّ التداخل مع الأصوات المحيطة هو المسبب الأساسي لعدم الرضى بالنسبة لمستخدمي هذه الأجهزة ، وقد تؤدي في بعض الأحيان إلى تخلّي المرضى عن هذه المعينات السمعيّة .

كما أن المسافة أيضاً تسبب أيضاً صعوبات ، إذ أنّ المرضى الذين يستمعون بشكل جيّد للأصوات ضمن غرفة صغيرة ، يعانون من صعوبات في السمع عندما يتواجدون في غرف كبيرة مثل المسارح وقاعات المحاضرات الكبيرة.

كما أن استخدام الهاتف يكون صعباً خصوصاً بسبب التداخل الذي يحدث عندما توضع سمّاعة الهاتف أو الجوال قريباً من المعينة السمعيّة.

بالإضافة إلى ذلك توجد بعض الحالات التي يضطر فيها المرضى لنزع المعينة السمعيّة أو المعالج الكلامي (في حالات الاستحمام والنوم مثلا) لكنّهم لا يزالون بحاجة للتنبه لأصوات معينة مثل المنبّهات وأجهزة انذار الحرائق ومستشعرات الدخان.

لذلك تم تطوير العديد من الأجهزة التي لا تندرج ضمن فئة المعينات السمعيّة لكنّها تعتبر أجهزة مساعدة للأشخاص الذين لديهم نقص سمع (سواء كانوا يستخدمون معينات سمعية أم لا) .

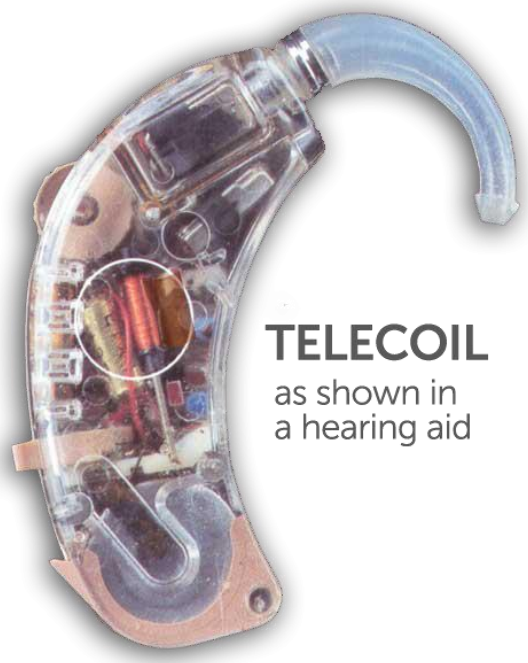
أنواع التقنيّات المستخدمة :

1-3-1 الأجهزة المساعدة السمعيّة Assistive Listening Devices (ALD) :

وهي مهمّة لتحسين نوعيّة السمع ويمكن لهذه الأجهزة أن تتصل بالمعينات السمعيّة (غالباً من النمط خلف الأذن BTE) عبر ثلاث طرق :

1- الوشيعة الناقلة Telecoil (الشكل 1-14) :

وهي تقوم بتعطيل/ تشغيل المعينة السمعيّة بشكل أوتوماتيكي لتخفف من الضوضاء بشكل كبير ، كما يمكن أن تتصل عبر كبل مع الهاتف لتجعل المعينة السمعيّة مثل سمّاعة الهاتف.



2- المأخذ الصوتي المباشر :

إن بعض المعينات من النمط خلف الأذن تمتلك كبلاً يمكن أن يتّصل بها بشكل مباشر (أو غير مباشرعبر مأخذ محمول مرفق) وتكون نهايته الأخرى قابلة للاتصال بمأخذ الهاتف التقليدي مما يسمح للصوت بالوصول بشكل مباشر إلى المعينة السمعيّة دون تداخلات أو تشويش من البيئة المحيطة.

3- البلوتوث ®Bluetooth:

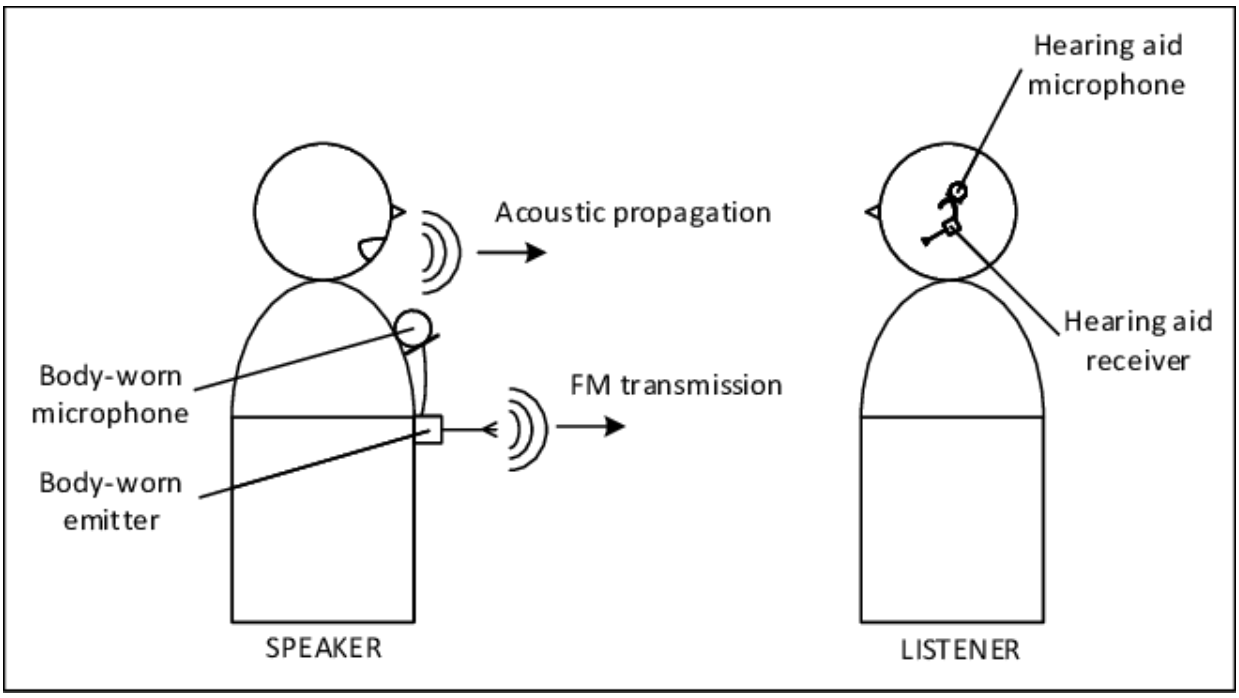
خلال السنين الأخيرة تم تطوير معينات سمعيّة تمتلك هذه الخاصيّة .

تمكّن هذه التقنيّة المعينة السمعيّة من التقاط الاشارات من الأجهزة المقترنة معها عبر البلوتوث مثل الهواتف الذكيّة والأجهزة اللوحيّة المحمولة.

ومن أهم الأمثلة عن ALD :

1-1-3-1 أنظمة FM (FM Systems):

يمكن اعتبار أنظمة FM مثل محطات راديويّة صغيرة . وهي تتكوّن من مستقبل يكون متصلاً بالمعينة السمعيّة للمستخدم ، ومن ناقل (ضمنه ميكروفون) يمكن وضعه قريباً من المصدر الصّوتي أو على الشخص المتحدّث (عبر تعليقه بملابسه مثلاً) فيقوم الناقل بتحويل الصوت إلى إشارة راديويّة يقوم المستقبل بتلقّيها (الشكل 1-15) .



الشكل 1-15

عندما تكون المعينة السمعية متّصلة بمستقبل نظام FM فهي ستقوم بالتقاط الصوت الصادر عنه فقط دون باقي الأصوات الخارجية.

ويكون الاستماع للإشارة الناتجة مشابهاً للاستماع لشخص يتحدث على بعد يقارب 3-6 إنش عن السامع حتى ولو كان الشخص المتحدث بعيداً أو في قاعة كبيرة.

وتوجد العديد من الخيارات لوضع الميكروفون، منها :

- **شكل يلقط على طية السترة :** يرتدى على مستوى الصدر ، على بعد حوالي 6 إنش من الفم ليقوم بالتقاط الإشارة الأفضل.
- **شكل يرتدى حول الرأس :** ويكون فيها الميكروفون على مستوى الفم ، على بعد 3 إنش من الفم .
- **ميكروفون الاجتماعات:** وهو يوضع على طاولة الاجتماعات ليمكن الشخص المستخدم من سماع أكثر من شخص حول الطاولة .
- **الميكروفون الموجّه :** وهو يساعد على التركيز على صوت المتكلّم بوجود ضوضاء محيطة ، بعض هذه الأشكال تحمل من المستخدم ويقوم هو بتوجيهه نحو الشخص الذي يريد سماع صوته .

تكون هذه الأنظمة مفيدة في الصفوف أو قاعات المحاضرات التي يكون فيها الملقي على مسافة كبيرة من الشخص المستمع وتمتاز بأنها تعطي صوتاً ذا جودة ممتازة.

في الماضي ، كانت تستخدم هذه الأنظمة في المدارس فقط ، لتساعد الطلّاب على الاستماع بوجود الصفوف المزدحمة ذات الضجيج العالي . لكنّ اختصاصيي السمع الحاليين ينصحون باستخدام هذه الأنظمة في المنازل .

التحكّم بأنظمة FM :

يمكن للمستخدم (أو الأهل ، في حال كان المستخدم طفلاً) أن يقرّر متى و كيف تستخدم هذه الأنظمة عبر أزرار موجودة على المستقبل أو عبر جهاز تحكم خاص .

وتوجد العديد من الأوضاع الممكنة لاستخدامها ، مثل :

- السماع من المعينة السمعية فقط ، بدون أي إشارة من ميكروفون FM.
- السماع من ميكروفون FM فقط ، بدون أي إشارة من المعينة السمعّية .
- السماع من الجهازين سويّة .

2-1-3-1 أنظمة الحلقة Loop Systems :

أقل تكلفة من الأنظمة الراديويّة. تتكون من طوق (الشكل 1-16) ومضخّم بشكل صندوق (لتمكين التحكم بشدّة الصوت) ويكون الصندوق متّصلاً بكبل في نهايته ميكروفون يمكن وضعه قريباً من المصدر الصوتي ، كما توجد بعض الأنواع التي تمتلك ميكروفوناً لاسلكيّاً .

يكون أداء هذه الأنظمة أقل جودة من الأنظمة الراديويّة بالنسبة للمسافات البعيدة ، لكنّها تعتبر ذات أداء جيّد في حالات البيئات المحدودة الصّغيرة - كمحادثة ضمن سيّارة نقل خاصّة - ، إذ أنّها تمكّن من الاستماع للشخص الآخر مع تخفيف ضوضاء الطريق والزحام ومحرّك السيّارة.

الشكل 1-16

وتلخّص آليّة عملها بالخطوات التّالية :

1- يقوم الميكروفون بتسجيل الصوت ونقله إلى مضخّم .
2- يقوم المضخّم بإرسال تيار كهربائي عبر أسلاك (تكون موجودة في الأرضية أو سقف الغرفة)
3- يقوم التيّار بتوليد حقل مغناطيسي مركزه الأسلاك السابقة .
4- تقوم الوشيعة الناقلة (المذكورة سابقاً - الشكل 1-14) بالتقاط الإشارة المغناطيسيّة .
5- وتقوم المعينة السمعيّة بتحويل الإشارة المغناطيسيّة إلى صوت يقوم الشخص بتعديله حسب نمط وشدّة نقص السمع لديه .

كما توجد إشارة خاصّة (الشكل 1-17) في القاعات والأماكن التي تحتوي على هذه الأنظمة تنبّه المستخدمين لهذه الميزة ولإمكانية تحويل المعينة السمعيّة لالتقاط الإشارة الناجمة عن نظام الحلقة .

الشكل 1-17

3-1-3-1 الأنظمة تحت الحمراء Infrared Systems :

وهو نظام بديل عن أنظمة الحلقة ويتم فيه تحويل الإشارة الصوتيّة إلى إشارة تحت حمراء تنتقل لاسلكيّاً إلى مستقبل يتّصل بالمعينة السمعيّة .

يتكوّن هذا النظام من :

1- ميكروفون .
2- ناقل للأشعّة تحت الحمراء.
3- مستقبل للأشعة تحت الحمراء يكون محمولاً على سمّاعة (الشكل 1-18) .

الشكل 1-18

آليّة عمل الأنظمة تحت الحمراء :

1- يكون المصدر الصوتي من ميكروفون أو أي مصدر صوتي يقوم بتحويل الإشارة الصّوتيّة إلى تيار كهربائي .
2- يتم تحويل الإشارة الكهربائيّة إلى معدّل يجهّزها للبث بالأشعة تحت الحمراء (IR) .
3- يقوم بعدها الناقل ببث أشعّة غير مرئيّة (تحت حمراء) تنتشر إلى أنحاء الغرفة .
4- يقوم بعدها المستقبل بتحويل الإشارة تحت الحمراء مجدداً إلى إشارة كهربائيّة ومن ثم إلى إشارة صوتيّة (عبر الوشيعة الناقلة) .

إن ميزة هذه الأنظمة أنّه لا يوجد حد لعدد الأشخاص الذين يستطيعون الاستفادة من هذه الإشارة .

توجد العديد من الخيارات للجهاز الناقل ، حسب حجم التغطية المرجوّة و عدد القنوات المتطلّبة .

كما توجد أيضاً العديد من الأشكال للمستقبل أهمّها :

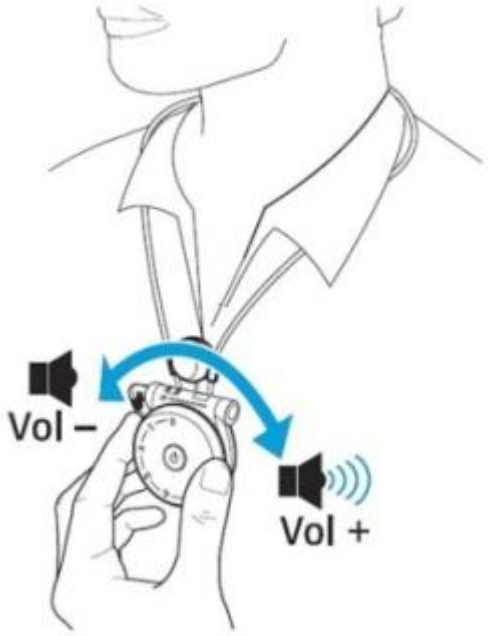
1- المستقبل بشكل الطوق Neckloop Receiver : (الشكل 1-19)

هذا المستقبل يعتبر خفيف الحجم ، ثنائي القناة ، ويمتلك مأخذ صوتي 3.5 ملم ليتصل مع المعينة السمعيّة .

يقوم المستخدم ببساطة بتحويل المعينة السمعيّة للنمط T ليسمع للصوت منها ، أو يمكن له بشكل بديل أن يقوم بالاستماع عبر سماعات مستقلة باستخدام المأخذ 3.5ملم (في حال لم يكن يمتلك معينة سمعيّة متوافقة) .

يمكن تشغيل / تعطيل هذا الستقبل عبر ضغطة زر و يمكن للمستخدم التحكّم بشدّة الصوت الناجم عنها عبر قرص في مركزه . ويمكن الاختيار بين القنوات عبر زر مستقل أيضاً . (الشكل 1-20)

الشكل 1-19



الشكل 1-20

2- المستقبل المدمج مع السمّاعة Stethoset Receiver : (الشكل 1-21)

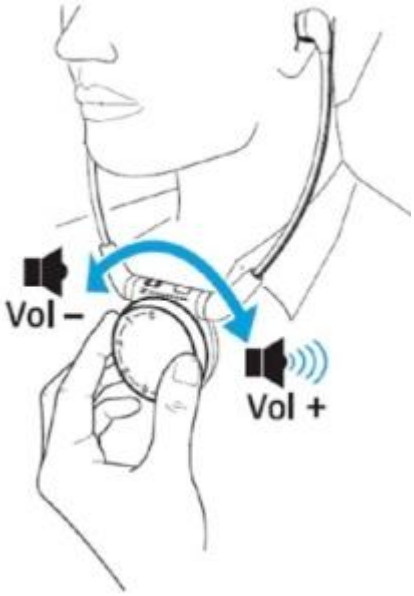
يكون هذا النمط مخصصاً للمستخدمين الذين لا يرتدون معينات سمعيّة . يمتلك المستقبل ذراعين وقاعدة مطاطيّة تدخل بسهولة في الأذن لتجعل المستقبل يتدلّى حول الذقن .

وهذا المستقبل يتفعل أوتوماتيكيّاً عندما يرتديه المستخدم ، وينطفئ عندما ينزعه لتوفير البطاريّة .

يختار المستخدم القناة بسهولة عبر زر مخصّص كما يتحكم بالصوت كما في النمط السابق . (الشكل 1-22)

إن النمطين يستخدمان بطاريات من الليثيوم يمكن شحنها بسهولة .

الشكل 1-21



الشكل 1-22

وهي مفيدة خاصّة لمشاهدة التلفاز ، لكن لهذه الأنظمة سلبيّة أنها تتشوّش بسهولة نسبيّة إذا تحرّك المستخدم.

ميزات الأنظمة تحت الحمراء بالمقارنة مع أنظمة الحلقة :

تمتلك الأنظمة تحت الحمراء العديد من الميزات التي تجعها في بعض الأحيان مفضّلة على أنظمة الحلقة ، أبرز هذه المميّزات :

1- إن الأشعة تحت الحمراء لا تستطيع اختراق الجدران أو الأسقف ، لذا لا يحصل مبالغة في بث الإشارة . مما يسمح باستخدام هذه الأنظمة في القاعات التي تتطلّب خصوصيّة (مثل المحاكم ، أو القاعات الامتحانيّة أو قاعات المقابلات)
2- لا تحتاج هذه الأنظمة لتمديدات سلكيّة موجودة مسبقاً ضمن جدران أو أسقف الغرف ، لذا تعد أسهل للتركيب والتجهيز في الأبنية الطابقيّة .
3- بما أن الصوت يكون محمولاً على أشعّة ضوئيّة ، فلا تتأثر الإشارة الصادرة عنها بكمّية ونوعية المعادن المستخدمة في البناء ، بينما تتأثر شدّة وتواتر الأصوات في أنظمة الحلقة تبعاً لاختلاف العوامل السابقة .
4- لا تتأثر الأنظمة تحت الحمراء بالحقول مغناطيسية والأجهزة المعتمدة عليها ، بينما تتأثر بها أنظمة الحلقة بشدّة .
5- توجد أنواع محمولة من الأنظمة تحت الحمراء متكونة من ناقل محمول يمكن تجهيزه بسهولة وبسرعة دون الحاجة لأسلاك تمتد حول محيط الغرفة .
6- توجد أنظمة متعددة القنوات . وبالتالي يمكن بث العديد من الإشارات الصوتيّة في آن واحد . كما في المسارح أو قاعات الاجتماعات المزوّدة بخدمة الترجمة ، إذ يمكن بث لغتين مختلفتين في آن واحد .

2-3-1 تقنيّات الهواتف :

1- الهواتف الثابتة :

تسمى أيضاً الهواتف المضخّمة Amplified Phones ، وهي هواتف مصمّمة خصّيصاً للأشخاص الذين يعانون من نقص السمع ، ليسمح لهم من رفع مستوى الصوت حسب حاجتهم ليسمعوا بوضوح . ليس من الضروري لمستخدمي هذه الهواتف أن يكونوا مستخدمين للمعينات السمعيّة ، لكنّ الأشخاص الذين يمتلكون المعينات السمعيّة قد يستفيدون من هذه الهواتف بشكل أكبر .
تمتلك هذه الهواتف ميزات أخرى تفيد ذوي الإعاقات الأخرى ، (مثل ازرار كبيرة للذين يعانون من مشاكل بصريّة) وشاشة تفاعليّة تظهر معلومات المستخدم أو أوامر أخرى مفيدة .(الشكل 1-23)

الشكل 1-23

تمتلك العديد من هذه الهواتف مآخذ تمكّن الأشخاص الذين يمتلكون معينات سمعيّة متوافقة من استخدام معينتهم السمعية كسماعة الهاتف وذلك عبر توصيلات خاصة (مثل المذكورة سابقاً) مما يمكنّهم من سماع المحادثة الهاتفيّة بدون التداخل مع الضوضاء المحيطة .

بالإضافة لذلك فإن هذه الهواتف تمتلك مأخذاً يمكّن مستخدماً آخر من سماع المحادثة ليساعد المستمع الأول (الذي يعاني من نقص سمع) من فهم المحادثة .

كما تمتلك الإصدارات الحديثة منها مؤشرات تصدر أضواءاً وامضة يراها المستخدم في حال ورود مكالمة .
كما يمكن أيضاً لمستخدمي المعينات السمعية المزوّدة بالوشيعة الناقلة Telecoil أن يقوموا بربطها بالهاتف وفي هذه الحالة تستقبل المعينة السمعية الصوت الصادر عن الهاتف فقط .

2- الهواتف المحمولة :

لمدّة سنين طويلة عانى الأشخاص المستخدمون للمعينات السمعيّة من صعوبة في استخدام الهاتف المحمول مع معينتهم السمعيّة بسبب التداخل والتشويش الشديد .

لكن المصمّمين لهذه الهواتف بدؤوا بإيجاد حلول لهذه المشكلة عبر ميزة اتصال هذه الهواتف عبر تقنيّة Bluetooth مع أنظمة Loops (المذكورة أعلاه) ، مما يسمح بحمل الهاتف بعيداً عن المعينة السمعيّة بالإضافة لميزة جعل نغمة رنين الهاتف مسموعة عبر المعينة السمعيّة .

3- الهواتف النصّيّة Text Phones :

تمكّن الأشخاص ذوي نقص السمع الشديد أو العميق من التواصل ، وذلك عبر إرسال واستقبال الرسائل المكتوبة عبر خطوط الهاتف التقليديّة . (الشكل 1-24) تمكّن هذه التقنيّة شخصين مستخدمين لها من التواصل ، أو تمكن الشخص العادي من التواصل مع شخص مستخدم لها عبر برامج خاصّة .

كانت هذه التقنيّات شائعة قبل تطوّر الانترنت لكنّها تراجعت بشكل كبير بسبب التقدّم الهائل في وسائل التواصل عبر الهواتف الذكيّة والحواسيب .

الشكل 1-24

4-1 الأجهزة المنبّهة Alerting Devices :

1-4-1 المعدّات المستقلّة :

وهي عبارة عن أدوات بسيطة ورخيصة يمكن استخدامها من قبل الأشخاص ذوي نقص السمع لتنبيههم عندما يرن الهاتف ، جرس الباب ، جهاز الإنذار ، أو عند بكاء الأطفال . (الشكل 1-25)

أغلب هذه الأجهزة تستخدم أصواتاً عالية مع ومضات ضوئيّة ، كما يمكن لبعض هذه الأجهزة أن تمتلك لوحة مهتزّة يمكن وضعها تحت الوسادة مثلاً لتوقظ مستخدمها ليلاً .

الشكل 1-25

2-4-1 أجهزة الاستدعاء Pagers : (الشكل 1-26)

هي خيار عملي للعديد من الأشخاص ، ويمكن ربطها مع العديد من الأجهزة الأخرى في نفس الوقت .

تتكوّن عادة من وحدة يمكن تثبيتها بالملابس أو ترتدى حول الرسغ ، وتقوم هذه الوحدة بالاهتزاز استجابة لأي تنبيه من الأجهزة المقترنة بها .

كما توجد منها أجهزة ذات حجم أكبر تستخدم في أوقات اللّيل والنوم .

الشكل 1-26

3-4-1 الأنظمة السلكيّة :

من الممكن لفنيي الكهربائيّات توصيل جرس الباب أو الهاتف إلى أضواء المنزل لتقوم بالومضان استجابة للأصوات .

لكنّ هذا الخيار غير شائع حاليّاً نظراً للانتشار الواسع لأجهزة الاستدعاء .

4-4-1 الكلاب السمعيّة :

إن الأشخاص ذوي نقص السمع الشديد أو العميق يمكنهم تقديك طلبات لامتلاك الكلاب السمعيّة ، وهي كلاب مدرّبة بشكل خاص لتنبّه ممتلكيها وتدلّهم على مصدر الأصوات عندما يرن الجرس أو الهاتف أو أي جهاز صوتي آخر .

وهي مدرّبة أيضاً لاستشعار الخطر وتنبيه المستخدم له (كما في حالات الحرائق)

تمتلك هذه الكلاب بطاقة تعريفيّة ولوحة يرتديها الكلب لتمييزه عن الكلاب المنزليّة (الشكل 1-27) ويمكن لمستخدميها التجول معها في الأماكن العامّة ، يشعر العديد من الأشخاص الأصمّون بالثقة والراحة لدى استخدامهم الكلاب السمعيّة .

الشكل 1-27

الفصل الثاني

التأهيل السمعي :

1-2 مقدمة :

إن المعينات السمعية هي حجر الأساس في التأهيل السمعي ، ولا يمكن إنكار فائدتها ، لكن على الرغم من أنّ الكثير من المرضى يلاقون فائدتهم المرجوّة عبر استخدام المعينات السمعية ، إلّا أن العديد منهم يراجعون مخابر الخدمات السمعيّة لأنّ لديهم احتياجات لا يمكن تلبيتها عبر تضخيم الصوت فقط.

وهنا يلعب التدريب والتأهيل السمعي دوره لدى المرضى لتعليمهم كيفيات وأساليب جديدة للتعايش مع نقص السمع لديهم مع أقل تحديد لنشاطاتهم وأدوارهم الحياتيّة ، كما ينمّي لديهم قدرات التواصل عبر الحواس الأخرى (غير السمع) لتعويض النقص السمعي لديهم .

2-2 التدريب Training :

1- قراءة الكلام Speech Reading :

سميت سابقاً بقراءة الشفاه ، وهي عمليّة متكاملة لفهم الكلام بدراسة حركات الشفتين والتعبير الوجهي والإيماءات والسياق المحتمل للحوار.

ومهارة القراءة الكلاميّة ليست مفيدة فقط للأصم التام ، إنما هي مفيدة للأشخاص الذين يعانون من نقص سمع على التواترات العالية ويعانون من صعوبة في سماع الكلام في بيئة الضجيج .

2- التدريب السمعي Auditory Training :

وهو يحسّن مهارة الاستماع ويستخدم مع قراءة الكلام.

ويتعرّض المريض لعدّة حالات سماع بدرجات مختلفة من الصعوبة ويتم تعليمه التركيز بشكل نوعي على أصوات الكلام .

يقوم التدريب الصوتي بمحاولة تحسين تمييز الكلام لدى المصابين بنقص السمع ، عبر تقديم مهمات سماعيّة متضمّنة جملاً وكلمات ومقاطع صوتيّة .

كما تجرى تمارين مثل السماع في بيئة تحتوي على ضجيج أو السماع باستخدام أذن واحدة فقط.

تجرى هذه التدريبات عادة في عيادات بشكل فردي شخصي ، لكنّها الآن تستند بشكل كبير على برمجيات حاسوبيّة للتدريب الصوتي ، مما يمكّن المتدرّب من التدريب بشكل منتظم حتى في منزله مع أقل حاجة ممكنة لتدخل المعالجين والمدرّبين. كما أنّ الدراسات تظهر أن الأداء عبر التدريب الصوتي يتحسّن بشكل واضح مع ازدياد فترة التدريب.

إن التدريب السمعي مفيد لدى أولئك الذين يستخدمون المعينات السّمعيّة وزروع الحلزون.

3- الحوار الكلامي Speech Conversation :

في فقد السمع المفاجئ الشديد إلى العميق يفقد الشخص قدرته على مراقبة إنتاجه الكلامي الشخصي. ونتيجة لذلك تنشأ عيوب نطقية في كل من حدّة ، تمفصل ، وصدويّة الصوت .

يهدف الحوار الكلامي إلى تعليم مثل هؤلاء الأشخاص استخدام أدوات تستخدم تلقيماً راجعاً عبر حاسة اللمس لمراقبة نتاجهم الكلامي .

3-2 التأهيل السمعي :

1-3-2 العلاج السمعي :

يقوم المعالجون السمعيّون بتقديم دعم شخصي بشكل مقابلات فرديّة للأشخاص الذين لديهم نقص سمع أو إحدى المشاكل المتعلّقة باستخدام المعينات السمعيّة (خصوصاً مشكلة الطنين) .

وهو يتضمّن أيضاً الدعم وتقديم النصائح المختلفة للمرضى لكي يستطيعوا التعايش ع نقص السمع.

لأن الكثير منهم يعانون من إحباط ومشاكل نفسيّة عدا عن عدم سماعهم للكلام .

إن نقص السمع بحد ذاته قد يسبب تغيّرات في نمط الحياة سواء على سبيل العمل أو الحياة المنزليّة ، إذ أنّه قد يؤثر على التواصل مع الأشخاص جاعلاً التحدّث معهم أمراً متعباً .

ويستفيد مرضى نقص السمع من جلسات الحوار وتعلّم الطرائق التي تساعدهم على تخطّي وتهميش إعاقتهم (سواء كانوا مستخدمين للمعينات السمعية أم لا)

تقوم جلسة العلاج السمعي على الاستشارات واتخاذ القرارات المشتركة عبر طرق تعاونيّة بين كل من المريض والمعالج.

ويخضع أغلب المرضى لجلسات متعدّدة خلال مدّة أسابيع إلى أشهر يتعلّمون من خلالها استراتيجيات التعامل والتأقلم مع مشكلتهم.

2-3-2 مجموعات التأهيل الصوتي وصفوف قراءة الشفاه:

بعض العيادات السمعيّة تقدّم خدمات التأهيل عبر جلسات و مجموعات التأهيل الصوتي.

عدا عن أنّها تعتبر طريقة فعّالة مادّياً بالنسبة للعيادات ، فهي تقدّم ميزة جمع الأشخاص الذين يعانون من نقص سمع سويّةً لمشاركة خبراتهم والأفكار التي يمتلكونها مع بعضهم البعض.

يوجد العديد من أشكال المجموعات ، لكنّها بشكل عام تقوم على أساس لقاءات أسبوعيّة تستمر الجلسة الواحدة منها مدة ساعتين عادة ، لمدّة 5 أو 6 جلسات.

ويكون نمط الحوارات المجراة موجّهاً نحو حلّ المشاكل مع وجود شخص بينهم يلعب دور المشجع الذي يحثّ المشاركين على إيجاد الأفكار والحلول لمختلف المشاكل التي قد تواجه الأشخاص الذين يعانون من نقص السمع.

وتكون نتائج هذه المجموعات مبشّرة غالباً إذ يصفها معظم المشاركون بالإيجابيّة والفعّالة.

وتعتبر صفوف قراءة الشفاه هي الأشيع وتقام غالباً في مراكز أو معاهد خاصّة ، يقوم من خلالها أستاذ في قراءة الشفاه بتقديم نصائح وتمارين لقراءة الشفاه والاستفادة من هذه الخبرة للتواصل.

وبالرغم من أنّ النتائج التي أحرزتها مثل هذه الصفوف جدليّة إلّا أن الدراسات أظهرت أن الناس يقدّرون هذه الصفوف بشدّة.

3-3-2 الدعم المتعلّق باستخدام المعينات السّمعيّة :

يحتاج المرضى ذوي نقص السّمع إلى تعليم وتوعية بميزات ومساوء استخدامهم للمعينات السمعيّة ، وهذا الدعم موجه نحو تثقيف المرضى بنوعية نقص السمع لديهم ونوع المعينة السمعيّة الأمثل لهم وتعليمهم المهارات اللازمة لاستخدام المعينة السمعيّة وضبط مستويات صوتها والتعرّف على محاذير استخدامها وصيانتها دوريّاً .

يعتبر تعريف المرضى بأنماط المعينات السمعيّة وأشكالها وميزاتها وأدائها مهمّة ليست بالسهلة ، وهو يلعب دوراً حاسماً في اختيار المرضى للمعينة الأنسب لهم .

كما أن ميزات وأسعار كل نوع منها (متضمّناً الكفالة والصيّانة والفترة التجريبيّة) يجب أن يوضح للمريض بشكل ملائم قبل اتخاذه القرار .

وبمجرد بدء استخدامهم للمعينة السمعيّة ، فهم على بوّابة عالم جديد من الأصوات المضخّمة وهم بحاجة غلى دعم فيما يتعلّق بتوجيه مدى خبرتهم السمعيّة الجديدة ، وهدف ذلك هو توجيههم نحو الاستفادة الأمثل من هذه التكنولوجيا وتلافي إنهاكهم بالأصوات المضخّمة .

يحتاج المرضى لأن يكونوا على دراية بأن أدمغتهم بحاجة لفترة من الزمن للاعتياد على الأصوات المضخّمة من المحادثات وبداية فهمها .

إن القسم الأكبر من الدعم المتعلّق بالمعينات السمعيّة يكون "مستقلّاً" عن المعينة السمعيّة بحد ذاتها ، وإنّما يتمحور حول استراتيجيات تساعد المستخدم في الفهم في ظروف الاستماع الصعبة .

إذ تقوم بعض هذه الاستراتيجيّات على جعل المريض ينظر ويدقّق بالشخص المتحدث والبيئة المحيطة لأخذ أكبر قدر ممكن من المعلومات التي تدعم الأصوات المضخّمة التي يتلقّونها ، بينما يقوم البعض الآخر منها بجعل المستخدم يناور في البيئة المحيطة لتخفيف مصادر الصعوبة ، وتكون هذه الجلسات ذات فاعليّة أكبر في حال شارك الشريك أو الزوج في هذه التمارين والأنماط .

كما يجب تحذير المرضى من الاستخدام المفرط للتضخيم الصوتي للمحافظة على السمع المتبقّي لديهم .

4-3-2 القسم التطوّعي والجمعيّات :

تقدّم المنظمات التطوّعيّة العديد من الخدمات للمرضى ذوي نقص السمع والمشاكل المرافقة له (الطنين واضطرابات التوازن) وتعتبر هذه الجمعيّات أيضاً مصدراً مهمّاً للمعلومات لأنّ معظمها يقدّم العديد من الأوراق المتعلّقة بالمواضيع والمشاكل التي تهم الأشخاص ذوي نقص السمع.

كما أنها تقدّم لأعضائها مجلّات دوريّة تساعد هؤلاء المرضى على البقاء على اتصال مع أحدث المستجدّات والتقنيات التي تخص مشاكلهم.

كما توجد العديد من المنتديات والصفحات الالكترونية على الانترنت وصفحات التواصل الاجتماعي يستطيع المرضى من خلالها مشاركة المعلومات ومساعدة بعضهم .

تعتبر هذه الخدمات ذات فائدة أكبر لدى اليفعان والشباب من ذوي نقص السمع.

5-3-2 اختصاصيي الخدمات اللغويّة Language Service Professionals :

في حالات نقص السمع الشديد أو العميق ، يبقى التواصل صعباً لدى المرضى حتى مع استحدام المعينات والمعدّات الأخرى .

في مثل هذه الحالات يتم توفير دعم التواصل عبر اختصاصيي الخدمات اللّغويّة LSP .

يقوم هؤلاء الاختصاصيون بتمكين المرضى من المشاركة في الاجتماعات والمؤتمرات وكورسات التدريب ،

كما يمكن لهؤلاء الاختصاصيين أن يقدموا مساعدتهم في المحاكم والمعاينات الطبيّة .

يوجد العديد من هؤلاء المختصّين :

1- **مترجمي لغة الإشارة :**
يقوم هؤلاء المترجمون بترجمة ما يقال فوريّاً إلى لغة الإشارة ، بالإضافة إلى نطق ما يقوم الشخص الآخر بالإشارة إليه .
2- **ناطقوا الشفاه :**
يقوم هؤلاء المختصوّن بالتحدث تماماً مثل الشخص الطبيعي لكن دون إصدار صوت .

يستخدم ناطقوا الشّفاه إشارات شفويّة واضحة ويكونون دوماً مواجهين للشخص المقابل ليتمكّن من قراءة شفاههم.

3- **خدمات تحويل الكلام إلى نص :**

وهي برامج (أو أشخاص) تقوم بكتابة ملخّص ما يتم قوله لتظهر هذه الكتابة على شاشة مرفقة .
وهذه الخدمة حالياً متّجهة للازدياد بفضل تطوّر خدمة الانترنت مما يتيح المجال لاستخدامها بشكل أوسع.

2-3-6 التأهيل السمعي لدى الأطفال :

أدّى التقدّم الفحوص المسحيّة والتشخيص المبكّر لنقص السمع والتطوّر الهائل في مجال المعينات السمعيّة والزروعات بالإضافة لمعرفة الأثر الكبير لنقص السمع على تواصل الأطفال وتطورّ قدراتهم اللّغويّة والاجتماعيّة إلى تغيّر النتائج المتوقّعة والقدرات المنتظرة من الأطفال المولودين مع نقص سمع خلقي .

ومع تقدّم خدمات التواصل عبر الانترنت ، خصوصاً خدمات مكالمات الفيديو ، يستطيع هؤلاء الأطفال تلقّي الدعم والتأهيل السمعي بشكل أكبر وأسهل .

2-3-6-1 التداخل الباكر :

بعد تقدّم الفحوصات المسحيّة الباكرة لنقص السّمع والاستخدام الروتيني للمعينات السمعيّة منذ الأشهر الأولى من العمر ، والزروعات بعد السنة الأولى للحياة ، تمكّن معالجوا النطق واللغة من التداخل في مراحل مبكّرة من النمو العلقي والروحي واللّغوي لدى الأطفال .

وهذا أدّى إلى نتائج إيجابيّة أفضل على المدى الطويل للطفل الأصم .

ومن البديهي أن نصل إلى أن النتيجة تكون أفضل كلّما كان العمر لدى التداخل أصغراً .

كما أن التداخل الباكر يشكّل حجر الأساس لقبول التجهيزات والمعينات السمعيّة واعتياد الطفل على استخدامها لاحقاً .

كما أن تقبّل فكرة وجود الإعاقة السمعيّة لدى الطفل واستخدامه للمعينات السمعيّة والزروعات والجلسات التأهيليّة قد تكون مجهدة للأهل ، خصوصاً أن معظم الأطفال الذين يولدون مع نقص سمع (أكثر من 90%) يولدون لأشخاص سويّي السمع ، كما أن أنظمة الأجهزة المساعدة والمعينات السمعيّة وجلسات التأهيل السمعي والمتابعة المنزليّة قد تكون متعبة ومجهدة وصعبة التعامل من قبل الأقل مما يستدعي وبقوّة الدعم النفسي والاجتماعي لأهل الطفل الأصم ليصلوا إلى الفهم الأمثل لهذه المشكلة وحلولها و توقّع نتائج واقعيّة منها .

2-6-3-2 تعليم الطفل الأصم :

منذ قديم الزمان ، اعتبر تأثير نقص السمع في مرحلة الطفولة هامّاً على التواصل وتطوير اللّغة ومهارات التعلّم .

كما أظهرت عدّة دراسات أن نصف الأطفال الصم يتركون المدرسة بسبب "صعوبة الفهم" التي يعانون منها بسبب إعاقتهم ، وأن متوسّط عمر تعلّم القراءة لديهم هو 9 سنوات .

فمنذ النصف الثاني للقرن 19 ظهر التعليم الخاص للأطفال الصم و ازداد انتشار هذه المدارس تدريجيّاً إلا أن تعلّم الأطفال في هذه المدارس كان محدوداً بلغة الإشارة أو مهارة قراءة الشفاه .

لكن بعد النصف الثاني من القرن الماضي ، تطوّرت هذه المدارس وأصبحت تعتمد على التكنولوجيا في دعم السمع لدى الأطفال الذين يرتادونها وتمكّن عدد أكبر من الأطفال من الاستفادة من الخبرات المدمجة للمعينات السمعيّة والأنظمة والأجهزة الداعمة لها (مثل أنظمة FM) مما مكّن المدرسّين من استخدام الميكروفون للتواصل مع الأطفال ذوي نقص السمع متخطّين مشاكل التشويش و الضوضاء وبعد المسافة . (الشكل 2-28) .

الشكل 2-1

كما أصبح بإمكان الأطفال الصم تلقّي التعليم ضمن المدارس العاديّة المزوّدة بصفوف خاصّة وتجهيزات للأطفال الصم ، أو ضمن المدارس الاختصاصيّة للأطفال الصم .

في الوقت الحالي ، يستمر مدرّسوا الأطفال الصم بمتابعة التعليم والتأهيل حتى يصل الأطفال لعمر 25 سنة ، مما يعني متابعتهم حتى مراحل التعليم الثانوي أو حتى وصولهم إلى مرحلة العمل .

إن الانتقال من مرحلة التعليم إلى مرحلة العمل يعتبر تحدّياً ، ولكنّ الاستمرار بالتعلّم والتأ هيل حتى هذه المرحلة العمريّة يعتبر ذا أهمّية بالغة ليصبح هؤلاء الأشخاص فاعلين في مجتمعهم ويتعلّموا تأمين متطلباتهم وقضاء حاجتهم الأساسية وطلب مستلزمات عملهم لكي تتوافق مع إعاقتهم .

الفصل الثالث:

الجزء العملي

1-3 مقدّمة :

حاسة السمع من الحواس الهامة في كل جوانب حياة الفرد ومنها الاجتماعية والمهنية والتعليمية، و يُحدث ضعفها أو غيابها فرقا كبيرا في حياة الاطفال لما لها من مساهمة كبيرة في تطوير لغتهم و تحصيلهم الاكاديمي. لذلك تم ابتكار عدة أجهزة تساعد في تعويض نقص السمع منها المعينات السمعية خلف الاذن وزرعات الحلزون.

نشرت عدّة دراسات هدفها تقييم مدى الاستفادة من المعينات السمعية لدى المرضى الذين يعانون من نقص السمع بعد استخدامهم للمعينات السمعيّة فيما يتعلّق مقدار التحسن الذي قدمته لهم المعينة السمعية أو زراعة الحلزون

وتكمن أهمّية هذه الدراسات في تحسين إيصال هذه التكنولوجيا لعدد أكبر من المرضى مع تعليمهم المستمر بأصول ومحاذير استخدامها مع التوصيات المثلى لاستخدامها والمحاذير التي يجب عليهم تلافيها .

2-3 المواد وطرائق البحث :

تم استخدام نموذج احصائي وصفي .Paired Samples t-test للعينات المترابطة ، كان المشاركون في هذه الدراسة من المرضى الذين عانوا من نقص السمع وتمت إحالتهم للمراكز السمعيّة من قبل أطباء أذنية مختصّين بعد تشخيص نقص السمع لديهم

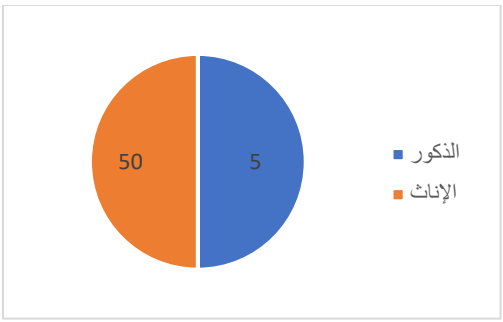
3-3 عينة البحث :

أجريت هذه الدراسة على عينة مكونة من 64 شخص من المنظمة السورية للمعوقين أمال , ولتحقيق هدف البحث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي باستخدام برنامج الحزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS حجم عيّنة الدراسة كان 64 مريضاً وافقوا جميعاً على إجراء هذه الدراسة ونشر نتائجها ، كانت هذه العينة تحتوي على 34 ذكراً و30 أنثى . تتراوح أعمارهم من السنة وحتى 24 عام

وأجريت هذه الدراسة على نوعين من المرضى :

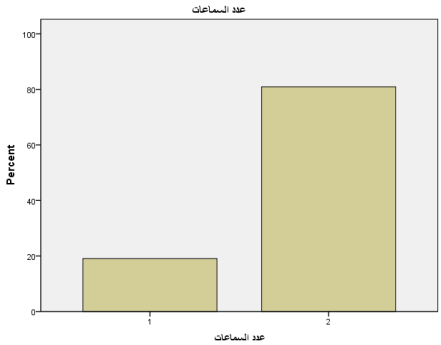
3-3-1 المرضى الذين يستخدمون معينات سمعية :

كانت عدد المرضى 42 مريض 50 % من الذكور و 50 % من الاناث بمتوسط أعمار 8.9 سنة



الشكل 3-1

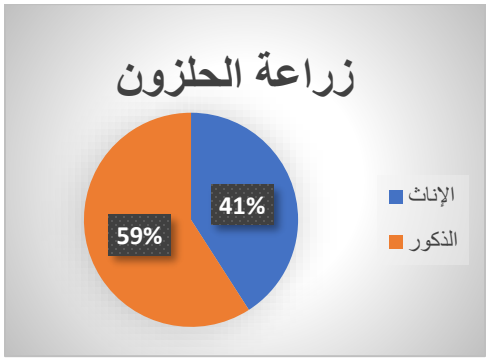
كان عدد المرضى الذين يقومون باستخدام سماعة واحدة 20 % وعدد المرضى الذين يقومون باستخدام سماعتين 80 % كما في الشكل 3-2



الشكل 3-2

3-3-2 المرضى الذين قاموا بزراعة الحلزون :

كانت عدد المرضى 22 مريض 59 % من الذكور و 41 % من الاناث بمتوسط أعمار 5.9 سنة



الشكل 3-3

3-4 النتائج و المناقشة:

قمنا بتحليل إحصائي للبيانات التي تم جمعها للمرضى من خلال متوسط للعتبات الكلامية على الترددات 500 و 1000 و 2000 وظهرت معنا النتائج التالية

بالنسبة للتوزع الجنسي كانت نسبة الذكور 50 % ونسبة الإناث 50 % ممن يقومون باستخدام معينات سمعية كما في الشكل 3-1 وكانت نسبة الذكور 59 % ونسبة الإناث 41 % ممن قاموا بزراعة الحلزون كما في الشكل 3-3 .

وبعد إجراء الاختبار الإحصائي للعينات المترابطة T test لمستخدمي المعينات السمعية قمنا بالحصول على النتائج التالية

	Frequency	Percent
الذكر	21	50.0
انثى	21	50.0

الجدول 3-1

حيث يبين الجدول 3-1 توزع عينة البحث حسب لمستخدمي المعينات السمعية .

وظهر لدينا أن نسبة المرضى الذين يستخدمون معينات سمعية مزدوجة هي 81 % ونسبة المرضى الذين يستخدمون معينة سمعية واحدة هي 19 % كما في الجدول 3-2

	Frequency	Percent
سماعة واحدة	8	19.0
سماعتين	34	81.0

الجدول 3-2

كما أصغر من P0.05 حيث وجدنا أن قيمة Tقمنا بإجراء اختبار إحصائي للعينات المترابطة يظهر في الجدول 3-5 وهذا يدل على وجود فروقات بالمتوسطات ذات دلالة إحصائية من مستخدمي المعينات السمعية قبل استخدام المعينات السمعية وبعد استخدامهم لها والتي تظهرها الجداول التالية :

	Mean	Std. Deviation
الاذن اليمنى قبل	80.43	24.671
الاذن اليمنى بعد	43.69	16.467
الاذن اليسرى قبل	71.10	32.554
الاذن اليسرى بعد	38.26	20.299

الجدول 3-3

Paired Samples Test					
	Mean	Std. Deviation	T	df	Sig. (2-tailed)
الاذن اليمنى قبل - الاذن اليمنى بعد	36.738	17.363	13.713	41	.000
الاذن اليسرى قبل - الاذن اليسرى بعد	32.833	19.895	10.696	41	.000

الجدول 3-4

قمنا بإجراء اختبار إحصائي للعينات المترابطة T حيث وجدنا كما يظهر في الجدول 3-5 وهذا يدل على وجود فروقات بالمتوسطات ذات دلالة إحصائية من الأشخاص الذين قاموا بزراعة الحلزون قبل زرعة الحلزون وبعد زراعة الحلزون والتي تظهرها الجداول التالية :

	Mean	Std. Deviation
الاذن اليمنى قبل	93.3636	4.30443
الاذن اليمنى بعد	38.9091	7.59015
الاذن اليسرى قبل	92.0000	4.87950
الاذن اليسرى بعد	38.9091	7.59015

الجدول 3-5

Paired Samples Test					
	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
الاذن اليمنى قبل - الاذن اليمنى بعد	54.45455	6.75931	37.787	21	.000
الاذن اليسرى قبل - الاذن اليسرى بعد	53.09091	6.81671	36.531	21	.000

الجدول 3-6

وهذا يدل على تحسن السمع لدى المرضى الذين يستخدمون معينات سمعية أو الذين قاموا بزراعة الحلزون بعد زرعة نظراً لأن قيمة P أصغر من 0.05 في كلا الحالتين

الخلاصة :

لا يزال ضعف السمع أحد الأسباب الأكثر شيوعًا للإعاقة ، ولكن تقدم التقنيات قدم مجموعة واسعة من الأجهزة التي تهدف إلى مساعدة الأشخاص الذين يعانون من ضعف السمع على البقاء على اتصال مع أصدقائهم وعائلاتهم .

أقدمها وأكثرها شيوعًا هي المعينات السمعية التقليدية ، والتي تطورت تدريجياً بمشاركة تقنيات مثل أنظمة الحلقة وأنظمةFM .

كما تم إدخال الزرعات مثل زرعات جذع الدماغ وزرعات الحلزون وهي مستمرة في التطور.

إن للمعينات السمعية دور مهم في تحسن السمع ورفع العتبة السمعية لدى المرضى الذين يعانون من نقص السمع

لا توفر المعينات السمعية حلاً مناسبًا لجميع مشاكل السمع، لذلك تم استخدام زرعات الحلزون حيث وفرت حلولاً أكثر فاعلية من المعينات السمعية للمرضى الذين لم توفر لهم المعينات السمعية حلولاً ذات فائدة .

يحتاج المرضى أيضًا إلى التدريس وإعادة التأهيل بعد تركيب معيناتهم السمعية وبعد زرع الحلزون لتحقيق أقصى استفادة منها.

يحتاج الأطفال إلى إعادة تأهيل أكثر تركيزًا وتقدمًا لينموا ويطوروا اتصالاتهم ومهاراتهم اللغوية الكافية لمواكبة مجتمعاتهم.

Summary

Hearing impairment is still one of the most common causes of disability, but advances in technology have introduced a wide range of devices aimed at helping people with hearing loss stay in touch with their friends and family. The oldest and most common are traditional hearing aids, which gradually developed with the participation of technologies such as loop systems and FM systems. Implants such as brainstem and snail implants have also been introduced and are continuing to evolve. Hearing aids have an important role in improving hearing and raising the hearing threshold for patients with hearing loss Hearing aids do not provide a suitable solution for all hearing problems, so snail implants were used as they provided more effective solutions than hearing aids for patients for whom hearing aids did not provide useful solutions. Patients also need education and rehabilitation after their hearing aids are fitted and after snail implants to get the most out of them. Children need more focused and advanced rehabilitation to grow and develop their communication and language skills sufficient to keep pace with their societies.

المراجع الأجنبية :

1- KJ Lee™s Essential Otolaryngology, 12th edition
2- Dhingra-Diseases of Ear, Nose and Throat_ & Head and Neck Surgery, 7th edition
3- Scott Brown's Otolaryngology Head and Neck Surgery, 8th edition
4- current diagnosis & treatment in otolaryngology and head & neck surgery
5- Iranian Journal of Otolaryngology
6- Pubmed.com
7- www.soundinduction.co.uk
8- www.hearingloss.org
9- www.researchgate.net