# زراعة القوقعة
## بين الوهم والحقيقة العلمية

د. علي مصطفى رقدو
كلية الطب البشري/جامعة الفاتح

طالعتنا وسائل الإعلام المختلفة بعناوين مثيرة عن المعجزة، مثل: «يستطيع الطفل الأصم السمع، أخيرًا»، «الأطفال يقودون الطابور للآذان الحيوية Bionic ears »، «أمل جديد يعطي الأطفال الصمّ السمعَ والكلامَ»، «آذان للصم ...»[1]، مما ساعد على تكوين مفاهيم مغلوطة، أدّت إلى تكدّس ملفات الحالات التي تطالب لجان علاج الحالات في الخارج بالسماح لهم بإجراء العملية، وتحقيق المعجزة دون معرفة واعية بـ«حدود»، و«مضاعفات» و«فوائد» ما يطالبونه به.

1) Laurenzi, C. The bionic ear and the mythology of pediatric implants. British journal of Audiology,1993, 27, 1-5.

وظيفة السمع:

يبدأ السمع عند الإنسان بوصول الأصوات (اهتزازات في الهواء) عبر مجرى السَّمْع الخارجي، إلى طبلة الأذن، التي تنقلها إلى النافذة البيضوية (Oual Window) بالقوقعة (الأذن الداخلية)، عبر سلسلة عظيمات الأذن الوسطى (المطرقة والسِّنْدان والرِّكاب).

تلتف القوقعة حول نفسها دورتين وثلاثة أرباع الدورة، وهي مقسّمة بالداخل إلى ثلاثة تجاويف أو منحدرات:

1- منحدر طبلي يتصل بالنافذة المدوّرة (Round Window).

2- منحدر دهليزي يتصل بالنافذة البيضوية، وهذان المنحدران متصلان ببعضهما عند القمة، ويحتويان على سائل يسمَّى اللمف الظاهر (Perilymph)، وهو يشابه في تركيبه السائل خارج الخلية.

3- منحدر متوسط، وهو تجويف مغلق على نفسه، يملأه سائل يسمى اللمف الباطن (Endolymph) يشبه السائل داخل الخلية.

تقوم الخلايا المشعرة الموجودة على امتداد المنحدر المتوسط بتحويل الاهتزازات التي تسببها حركة عظمة الرِّكاب بالنافذة البيضوية إلى إشارات «نبضات» كهربية، تسري في الألياف العصبية.

الخلايا المشعرة الحساسة للأصوات، ذات التردد العالي تقع قرب القاعدة، بينما تلك الحساسة للتردد البسيط تقع قرب القمة. تتجمع الألياف العصبية من جميع الخلايا المشعرة لتكوّن حزمة عصب السمع، الذي يسير في

مجرى السمع الباطن، ثم يدخل المخ، ليصل إلى القشرة الذِّهْنِيّة، مرسلا فروعًا إلى عدة مراكز سمعية في طريقه، تقوم بوظائف سمعية تحليلية مختلفة.

تستخلص المنطقة السمعية بالقشرة الذهنية المعاني الظاهرة والمستترة من الأصوات، بناء على الخبرات السابقة المخزنة بها.

أنواع ضعف السمع (الصمم):

1- ضعف سمع توصيلي أو ناقلي: أي أن السبب موجود بالأذن الخارجية و/أو الوسطى.

2- ضعف سمع حسي: أي أن السبب موجود بالقوقعة، ومن ثَمَّ تفقد الأذن القدرة على تحويل الأصوات إلى نبضات كهربية.

3- ضعف سمع عصبي: أي أن السبب موجود بعصب السمع، وبناء عليه فإن الإشارات الكهربية التي تصدرها الخلايا المشعرة بالقوقعة لا تصل إلى المراكز السمعية العليا.

4- ضعف سمع مركزي: أي أن السبب موجود بالمراكز السمعية بالقشرة الذهنية، لذلك فإن الإنسان قادرٌ على السمع، ولكنه لا يفهم ما يقال.

5- ضعف سمع مختلط: لدى الشخص ضعف سمع ناقلي وأحد الأنواع الأخرى.

6- ضعف سمع وظيفي: عندما لا يكون هناك سبب عضويّ.

درجات ضعف السمع[2]:

1- ضعف سمع بسيط: متوسط السمع من 21 إلى 40 ديسيبل مستوى سمع.

2- ضعف سمع متوسط: متوسط السمع من 41 إلى 70 ديسيبل م. س.

3- ضعف سمع شديد: متوسط السمع من 71 إلى 95 ديسيبل م. س.

4- ضعف سمع عميق: متوسط السمع أكثر من 95 ديسيبل م. س. وهي الدرجة التي قد تسمى صممًا.

وحيث إن اكتساب الكلام واللغة عند الأطفال – المشروط بسلامة حاسة السمع – هو وظيفة محددة زمنيا، وذات صلة بمراحل النمو المبكرة (انظر لاحقًا) لذلك توجد طريقة أخرى لتقسيم ضعف السمع حسب زمن حدوثه:

1- ضعف سمع قبل اكتساب الكلام واللغة.

2- ضعف سمع بعد اكتساب الكلام واللغة.

طرق الاتصال المستعملة في تعليم وتأهيل ضعاف السمع قبل اكتساب اللغة:

1- الطريقة الأذنية الشفوية Aurel Oeal:

وتعني استغلال بقايا السمع، للوصول بالطفل إلى درجة نمو لغوي

2) British society of Audiology. Descriptors for Pure-tone audiograms British. Journal of audiology, 1988, 22, 123.

مناسبة لعمره، ويكون الكلام هو الوسيلة المتبعة في تعليمه وتأهيله، وهي تعتمد أساسًا على الاكتشاف المبكر، والمعينات السمعية، ووجود فريق عمل متكامل من عدة تخصصات، تربوية، وطبية، وفنّية.

2- الطريقة اليدوية:

وتعني استخدام اليد أو اليدين معًا وتعبيرات الوجه – لغة الإشارة بتفرعاتها – وسيلة تعليمية تأهيلية.

3- طريقة التواصل الشامل:

وتعني استخدام الطريقتين السابقتين معًا، وفي آن واحد.

لقد تميَّز تعليم الصم في العالم أجمع ومنذ بداياته الأولى حتى اليوم بخلاف شديد بين الداعين إلى استعمال الكلام واللغة، ومن ثَمَّ دمج ضعاف السمع في الأغلبية السامعة الناطقة، وبين الذين يؤيدون استعمال لغة الإشارة، ومن هنا نحافظ على ضعاف السمع باعتبارهم أقلية لها لغتها وثقافتها الخاصة بها[3].

وظيفة المُعِينَة السَّمْعِيَّة:

تقوم المُعِينَة السمعية بالتقاط الأصوات وتقويتها بدرجة مناسبة لضعف السمع، ثم توصلها للأذن التي تقوم بوظيفتها كالمعتاد – وكما تم شرحها بإيجاز شديد –.

رغم ذلك، توجد دائما مجموعة من ضعاف السمع – خصوصًا

3) Available from: Les Scurds en colere, C/O Sigrit Claeys, 379 Rue de Vaugirard 75015 Paris, France.

العميق – التي لا تتحصل على أية فائدة تذكر من استعمال أقوى المعينات السمعية ولأسباب متعددة.

لمساعدة هذه الفئة بدأ التفكير في إمكانية استثارة عصب السمع كهربيا مباشرة، أي صنع جهاز يقوم بوظيفة القوقعة، منذ ما يزيد على قرنٍ من الزمان، وكان أول من حاول ذلك عمليًّا مجموعة من العلماء الروس في الثلاثينات من القرن الماضي[4]، ولكن شرف السبق ناله مجموعة من العلماء الفرنسيين[5]، الذين كانوا أول من صنع جهازًا وزرعه داخل القوقعة، يقوم بوظيفتها – تحويل الأصوات من اهتزازات إلى نبضات كهربية –. وفي أوائل الثمانينات من القرن الماضي[6] تم إصدار أو رخصة تجارية تسمح بزرع الجهاز في القوقعة.

## تركيب الجهاز:

توجد العديد من الأنواع التجارية ذات التصاميم المتعددة – تختلف في عدد الأسلاك في الجزء الداخلي، واستراتيجيات تحليل الكلام – تشترك جميعها في جزأين أساسيين:

4) Andreev, A. M. Gersuni, S. V. and Volokhov, A. A. Electrical stimulation of the hearing Organ. Journal of Physiology, 1934, 17, 546-559.

5) Djourno, A. and Eyries, C.
Pros these auditire Par excitation electrique a distance du nerf sensoriel a l'aide d'un bobinage inclus a demeure. Presse Medicale, 1957. 35, 14-17.

6) Council on Scientific Affairs, Cochlear implants" Journal of the American Medical Association. 1983, 250, 391-392.

أ- الجزء الداخلي: يتم تثبيت نهايته (مجموعة الأسلاك) جراحيًّا وتحت التخدير العام، داخل القوقعة، ويُثبَّت الطرف الآخر (المستقبل/ المحول) تحت فروة الرأس، أعلى وخلف صوان الأذن.

ب- الجزء الخارجي: ويتكون من ناقل صوت، ومحلل كلام، وملف ناقل.

طريقة عمل جهاز القوقعة المزروع:

1- يلتقط ناقل الصوت الأصوات، ثم يرسلها إلى محلل الكلام.

2- يقوم محلل الكلام باختيار الأصوات المفيدة في فهم الكلام وترميزها.

3- تُرسَل الشفرةُ (الأصوات بعد ترميزها) إلى الملف الناقل.

4- يُرسِل الملفُ الناقل الشفرة عبر الجلد (فروة الرأس) إلى المستقبل/ المحول الموجود بالجزء الداخلي المزروع.

5- يحول المستقبل/ المحول الشفرة إلى نبضات كهربية.

6- تنتقل الإشارات الكهربية عبر الأسلاك إلى داخل القوقعة، لاستثارة ألياف عصب السمع.

7- ينقل عصب السمع الإشارات إلى المخ للتعرف على الأصوات واستخلاص المعاني.

فوائد الجهاز[7]:

ساعد في تحسين:

- قراءة الشفاه.
- التعرف على أصوات البيئة.
- تمييز بعض الكلمات.

المضاعفات[8]:

لعملية زرع جهاز القوقعة عدد من المضاعفات — كغيرها من العمليات الجراحية الأخرى — تقسَّم إلى مباشرة، وطويلة المدى، وتتراوح من البسيطة: كالتهاب الجرح، إلى تدهور تدريجيّ في السمع — خروج الأسلاك من مكانها — شلل عصب الوجه — مشاكل في حفظ التوازن، وكذلك التذوق، وغيرها.

رغم ذلك فإن نسبة حدوثها ليست عالية، ومن ثَمَّ فإن هذه المضاعفات لا تشكل حاجزًا حقيقيا أمام إجراء العملية.

اللُّدُونة العصبية Neural Plasticity:

وهي العامل الرئيسي في اختيار الأشخاص المناسبين لإجراء عملية زرع جهاز القوقعة، ويقصد باللُّدُونة العصبية: قدرة الجهاز العصبي المركزي

7) Saunders, E. The Role of cochlear implant. in: scott- Brown's Otolaryngology, Vol. 2, Fifth edn. edited by A. G. Kerr, Butterworth – Heinemann, 1987.

8) Gibson, W. R. Cochlear implants, in: scott- Brown's Otolaryngology, Vol. 3, Sixth edn. edited by A. G. Kerr, Butterworth -Heinemann, 1997.

على تعلّم المهارات، فمثلاً يتعلّم المُهْر المشي في خلال ساعات قليلة بعد ولادته مباشرة، ولكن إذا مُنِع المهر عند الولادة من ذلك، بتحبيس أطرافه لفترة ثلاثة أسابيع فإنه عند نزع الحبس بعد ذلك لن يستطيع تعلّم المشي؛ لأن الخلايا العصبية المسؤولة عن هذه المهارة تفقد قابلية التعلّم.

وفي الإنسان يجب أخذ اللدونة العصبية الخاصة بالعديد من المهارات — الحسية والحركية — بعين الاعتبار[9]، فطبيب العيون مثلا يعرف أهمية تصحيح الحَوَل في خلال السنتين الأوليين من العمر، إذ أن المخ يفقد القدرة على التكيّف مع التغير في وضع العين، وإذا صُحِّحَ النظر بعد عمر خمس سنوات، سيعاني الطفل من «العمى المركزي» بتلك العين، بمعنى أنه سيكون قادرًا على رؤية الأشكال والألوان، ولكنه غير قادر على تمييز الأشياء.

إن اللُّدُونة العصبية الخاصة بتعلم الاستماع (التعرّف على الكلمات)، والنطق (الأوضاع المختلفة للشفاه واللسان والحلق، وغيرها، لإصدار الأصوات أو الحروف المختلفة) عند الإنسان، ما زال يشوبها بعض الغموض، ولكن على ما يبدو[8] فإن تعلّم النطق هو أشدّ حدّةً من الاستماع، فالطفل الذي لم يستعمل الآلية السمعية على الإطلاق سيفقد القدرة على الاستماع بعد ست أو ثماني سنوات من العمر[8].

إن تعلم النطق يبدأ في مرحلة مبكرة جدًّا من العمر بالمناغاة، والطفل سليم السمع يتعلم نطق أغلب الأصوات — الحروف — التي سيحتاجها قبل

9) Buchwald, I. S. Comparison of Plasticity in sensory and cognitire processing systems. Clinical Perinatology, 1990, 17, 57-66.

أن ينطق بأية كلمة ذات معنى[10]. إن تعلّم النطق الممتاز يمكن تحقيقه فقط إذا تعلم الطفل أصوات الكلام قبل عمر السنتين أو الثلاث على الأكثر[8].

وللأسف هناك العديد من الأسر التي ترغب في زرع جهاز القوقعة لأطفالها ضعاف السمع في سن متأخرة نسبيًا، معتقدين أنه بتحسّن السمع سيتحسن النطق كذلك بصورة طبيعية، ولكن حتى بعلاج عيوب النطق والكلام المركّز، فإنه لا يمكن تحقيق إلا نجاحات محدودة.

والخلاصة:

1- هي ليس عملية نقل وزرع قوقعة Transplant، ولكنها جهاز يتم زرع جزء منه داخل القوقعة Cochlear implant.

2- إدخال الأسلاك يتلف القوقعة، لذلك يجب عدم إجراء هذه العملية إلا لمن يثبت تلف القوقعة أصلا لديهم.

3- يقوم عصب السمع بنقل إشارات الجهاز لمراكز المخ العليا لفهم الكلام، لذلك يجب عدم إجراء هذه العملية لمن يثبت لديهم تلفٌ واضح بعصب السمع و/أو مراكز المخ العليا، كالذين حدث لهم ضعف السمع نتيجة لجلطة بالمخ، أو ارتفاع نسبة الصفراء بالدم، وغيرها من الأمراض التي تصيب المناطق المذكورة.

4- الفئة الأكثر استفادة – بعد استيفاء الشرطين السابقين – هم الذين حدث لهم نقص في السمع بعد اكتساب الكلام

10) Fisch, L. Integrated development and maturation of the hearing system. Acritical review article British Journal of Audiology, 1983, 17, 137-154.

واللغة[11].

5- تبقى الفائدة المتحققة للأطفال الذين حدث لهم نقص السمع قبل اكتساب الكلام واللغة دون المستوى[12]، وخصوصا الأطفال الأكبر سنًّا.

فإذا أضفنا إلى ذلك – وكما يعلم المهتمون بهذا المجال، وكذلك أسر الأطفال ضعاف السمع – الغياب الكامل للطريقة الأذنية الشفهية بالجماهيرية، رغم أن عدد مراكز ومعاهد تعليم الصم وضعاف السمع قد قارب العشرين، فإنها جميعًا – بدون استثناء، ولا حتى فصل واحد – تستعمل لغة الإشارة وسيلة تأهيلية تعليمية، فما هي الفائدة المرجوة من تركيب الجهاز ؟!

11) Gstoetter, W. Hamzavi, J. Baumgartner, W. D. Speech discrimination Score of posttingually deaf adults implanted with the combi yo Cochlear implant. Acta Otolaryrgology, 1998, 118, 640-5.

12) Nikolopoulos, T. P. O'Donoghue, G. M. Cochlear, Implantation in adults and children. Hosp Med, 1998, 59 (1), 46-49.