وداعًا لزراعة القوقعة!

ستسمع بلسانك و ترى بأطراف أصابعك

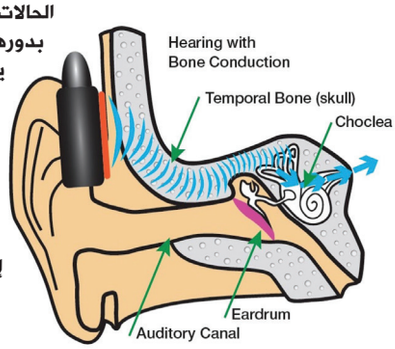
تشير الدراسات التى أجرتها منظمة الصحة العالمية عام 2018 إلى أن نحو 1.1 مليار شاب ممن تتراوح أعمارهم بين 12 و 35 سنة معرضون لخطر فقدان السمع بسبب الضوضاء، وأن حوالى 5 % من سكان العالم (أى ما يقارب 466 مليون شخص) يعانون الصمم، وبحلول عام 2050 سيعانى أكثر من 900 مليون شخص فقدان السمع، بمعنى آخر، سيعانى واحد من كل عشرة أشخاص مشكلات سمعية ستؤدى فى النهاية إلى الصمم. كما تشير التقديرات إلى أن نحو 7.5 مليون شخص فى مصر وحدها مصابون بالصمم. إذا، ماذا ستفعل لو توقف بك الزمن فجأة وأصبح كل شيء حولك صامتًا، لا تسمع سوى الفراغ فقط!؟ كيف سيكون عالم الأصماء إذا تخيلناه بدون لغة إشارة، أو فى حالة استحالة زراعة القوقعة لبعض الحالات، وكيف تستطيع التكنولوجيا مساعدة ذوى المشكلات السمعية والصم على التواصل مع الآخرين!؟

إعداد: ندى سليمان – من مبادرة لغة العصر للتدريب

ما هو الاتصال العظمى؟

كأشخاص أصحاء، نستطيع ملاحظة تقنية الاتصال العظمى لأنها موجودة بداخل كل فرد منا. فعندما نتحدث نسمع صوتنا، والذى يبدو مختلفا عما يسمعه الآخرون. وهذا بسبب أن الاهتزازات الناجمة عن الصوت تنتقل بترددات معينة داخل عظام الجمجمة ليصل إلى الأذن الداخلية، وهذه هى تمامًا فكرة سماعات التوصيل عن طريق العظام أو ما نسميه "سماعات التوصيل العظمى" Bones Conduction Headphones، والتى تختلف عن السماعات التى نعرفها، مثل سماعات الرأس التقليدية Head Phones وسبب الاختلاف هو أن السماعات العادية تنقل الصوت بالطريقة التقليدية عن طريق الموجات الصوتية التى تتجمع عند طبلة الأذن، لتقوم الطبلة بعد ذلك بنقل تلك الاهتزازات إلى القوقعة "الأذن الداخلية" التى تقوم بدورها بنقلها إلى العصب السمعى فتحدث عملية السمع.

أما سماعات التوصيل العظمى فتعمل بآلية مختلفة، فهى عبارة عن حلقة معدنية ينتهى طرفاها بسماعات صغيرة، لكنها لا توضع داخل الأذن، بل توضع أعلى عظام الفك "الخد"، فتبقى الأذن مكشوفة. وتقوم تلك السماعات بنقل الاهتزازات الصوتية التى تلتقطها ولكن هذه المرة عبر عظام الفك لتصل مباشرة إلى القوقعة دون المرور على طبلة الأذن، ومنها إلى العصب السمعى فيحدث السمع، لذلك يمكن أن يتم استخدام تلك السماعات لضعاف السمع أو الأصماء ممن يعانون من مشكلات فى طبلة الأذن "الأذن الوسطي".



للصم والأصحاء

يستطيع الأصحاء أيضًا أن يستخدموا تلك السماعات فى جميع مجالات حياتهم اليومية، فيمكن استخدامها للحفاظ على الأذن من التلف، بالإضافة إلى أنها تتمتع بالعديد من المميزات، منها أنه يمكن إقرانها وتوصيلها بأجهزة الموبايل التى تعمل بنظام تشغيل ios أو أندرويد، فتتيح لمرتديها السماع دون إضرار بطبلة الأذن. والجميل أن هذه السماعات متاحة حاليًا فى العديد من مواقع التسوق الإلكترونى "أون لاين". الجدير بالذكر أيضًا، أن هذه التقنية تم تطويرها فى سبعينيات القرن الماضي، وتم استخدامها لبعض الوقت كأداة مساعدة للسمع، بالإضافة إلى أن شركة الدفاع والأمن البريطانيةBEA SYSTEM تعكف على تطوير خوذة عسكرية تستخدم تكنولوجيا الاتصال العظمى فى ساحة المعركة للتواصل بين الجنود، فمن خلال تلك الخوذة المدمجة بتقنية التوصيل العظمي، يستطيع الجندى أن يتلقى الأوامر والمعلومات المهمة بكل نقاء ووضوح أثناء تواجده فى أجواء المعركة الصاخبة، خصوصًا وأنها لن تعزله أو تعوقه عن سماع الأصوات المحيطة به.

كما أوضحنا يستطيع أى شخص استخدام تلك السماعات فى حياته اليومية، سواء كان صحيحًا، أو مصابًا بمشكلات سمعية، لأن السماعات ستتجاوز الأجزاء التالفة من الأذن "طبلة الأذن" لتحفز العصب السمعى مباشرة ليستطيع السماع، لكن فى بعض الحالات المرضية تكون المشكلة فى قوقعة الأذن التى بدورها توصل الإهتزازت إلى العصب السمعي، لذلك يحتاج أصحاب هذه الحالات لزراعة القوقعة بجانب بعض أدوات السمع المساعدة ليتمكنوا من السمع.

لكن ماذا إذا أصيب الشخص بتلف فى قوقعة الأذن ولا يستطيع زرع قوقعة صناعية وهذا ما يحدث فى أغلب الحالات؟ كيف يمكن للمريض أن يسمع بدون استخدام أذنه إطلاقًا!؟

السماع باللسان

فى البداية يجب الإشارة إلى الآلية التى تعمل بها سماعات الأذن "المعينات السمعية" التى يستخدمها الصم كأداة مساعدة بجانب غرس القوقعة (التى تتجاوز الجزء التالف من الأذن وتحفز العصب السمعى مباشرة). فى البداية تقوم تلك السماعات بتضخيم الصوت، حيث يتم التقاط الأصوات من البيئة المحيطة بواسطة ميكروفون ويتم تحليلها بعد ذلك بواسطة معالج الكلام، ثم يتم تحويل هذه المعلومات إلى نبضات كهربائية يتم إرسالها إلى مناطق مختلفة من العصب السمعى ليحدث السمع. يتطلب الأمر بعض التدريب، ولكن فى النهاية سيتعلم الشخص التعرف على النبضات المختلفة كأصوات أو كلمات معينة.

بذلك يمكن الاستنتاج أن أهم جزء فى الأذن ككل هو: "العصب السمعي" فبدون تحفيزه لا يمكن السمع. ومن خلال هذه المعلومة، نجح علماء من جامعة ولاية كولورادو الأمريكيةColorado State University-CSU باختراع جهاز يتيح السمع لكن بدون استخدام أو تحفيز العصب السمعي، بالأحرى، بدون أستخدام الأذن على الأطلاق، جهاز يمكنك أن تسمع به من خلال "لسانك" بدلاً من "أذنيك"!

جهاز جامعة كلورادو

يقوم الجهاز الذى ابتكره علماء جامعة كلورادو CSU بتحويل الأصوات إلى أنماط اهتزاز مميزة يمكن أن يشعر بها اللسان، وبالتالى يساعد المستخدم على تفسير الأحاسيس كأصوات أو كلمات.

يمكن القول إن جهاز CSU يعمل بطريقة مشابهة لسماعات الأذن، لكن مع وجود بعض الاختلافات، حيث تقوم سماعة الأذن التى تدعم تقنية Blue-tooth بنقل الأصوات إلى معالج Processor يقوم بتحويلها إلى أنماط من النبضات التى تمثل كلمة، لكن بدلًا من تحفيز العصب السمعي، يتم إرسال هذه الإشارات إلى الجهاز الذكى الموجود بالفم. وعندما يضغط المستخدم على لسانه، يتم إرسال أقطاب كهربائية صغيرة داخل الجهاز على شكل أنماط من النبضات التى تحفز الأعصاب على اللسان، والتى تقوم بعد ذلك بإطلاق الإشارات ونقلها إلى المخ، فيستطيع المخ ترجمتها إلى كلمات أو أصوات.

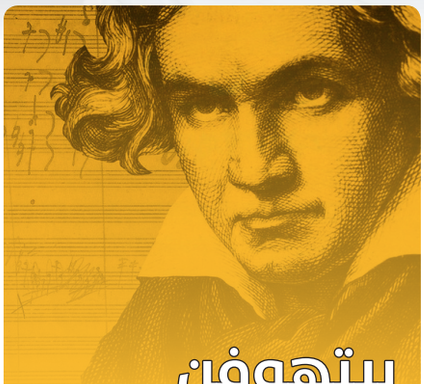
يؤكد الباحثون أن الأمر لن يتطلب سوى بعض التدريبات البسيطة، فبمجرد أن تقوم بتدريب لسانك وعقلك للعمل معًا، ستكون قد قمت بتدريب لسانك بفاعلية على السماع. بالطبع قد يستغرق الأمر بعض الوقت، لكن فى النهاية سيتعلم المخ التعرف على الوخزات - النبضات كمعلومات صوتية مفيدة، تمامًا كما فعل بيتهوفن.

ويرجع السبب وراء اختيار الباحثين لتحفيز اللسان إلى أنه يضم الآلاف من الأعصاب، فالعقل جيد جدًا فى تفسير الأحاسيس المعقدة التى تعمل باللمس من اللسان.

ويقول علماء جامعة كلورادو: "كما يمكنك أن تقرأ من خلال أطراف أصابعك سيمكنك أن تسمع من خلال لسانك". ويشبه العلماء الأمر بطريقة "برايل"، فعن طريق لمس أطراف أصابعك لمجموعة محددة من النقاط يمكنك أن تقرأ كأنك ترى الحروف، ويتم هذا من خلال إرسال إشارات للمخ ليتعرف على تلك النقاط، وترجمتها إلى كلمات. وهذه هى تمامًا نفس الطريقة التى يعمل بها جهاز CSU. فعند وضع الجهاز على نقاط دقيقة ومحددة باللسان، ستتم العملية بسلاسة، وسيتم إرسال الإشارات إلى المخ ليقوم بترجمتها والتعرف عليها ليحولها بعد ذلك إلى أصوات!.

وقال جون ويليامز، الأستاذ المساعد في قسم الهندسة الميكانيكية بالجامعة، والمدير الرئيسي للمشروع: "إنه أبسط بكثير من الخضوع لعملية جراحية، ونعتقد أنها ستكون أقل تكلفة بكثير من زراعة القوقعة".

لذلك يركز الباحثون الآن على تعيين الأعصاب على اللسان فيما يسمى: Tongue mapping research، أى تحديد خريطة اللسان، حتى يتمكنوا من اختيار أفضل الأماكن القابلة للتحفيز، بالإضافة إلى تطوير الجهاز وجعلة أصغر حتى يمكن اقتناؤه، واستخدامه فى المستقبل.



بيتهوفن والصمم

أصيب الموسيقار العالمى بيتهوفن بالصمم قبل أكثر من قرنين من الزمان وهو فى الثلاثينيات من عمره. مع ذلك استطاع تأليف أشهر مقطوعاته الموسيقية، مثل: "ضوء القمر"، و"الحرب العالمية الثانية"، و"السيمفونية التاسعة" دون أن يتمكن هو شخصيًا من سماعها. فكيف تمكن من ذلك؟

الواقع يقول إن الموسيقار الشهير نجح فى أن يبتكر لنفسه أسلوبا يجعله يسمع بدون أذنيه. وهو ما نسميه اليوم: "تقنية الاتصال العظمي" (التواصل عن طريق العظام) أو Bones Con-duction Technology. ويمكن الجزم بأنه المخترع الأصلى لهذه التقنية، حيث كان بيتهوفن يربط عودًا معدنيًا بالبيانو الخاص به، ثم يقوم بالعض عليه بأسنانه، لتنتقل اهتزازات الصوت عبر عظام الفك، وبذلك يستطيع أن يسمع تمامًا ما يعزفه.