

explorez MARS



EXPOSITION jusqu'au 28 août 2016

® Champs-Élysées Clemenceau et Franklin-Roosevelt

En partenariat avec



L'ESSENTIEL

- On pensait que les bruits intenses ne provoquaient que des bourdonnements d'oreille et des pertes auditives transitoires. En réalité, une partie des atteintes auditives ne sont pas réversibles.
- Des niveaux de bruit élevés peuvent causer des lésions permanentes aux fibres du nerf auditif, qui transmet au cerveau les signaux des cellules sensorielles auditives.
- Une perte auditive cachée en résulte : la personne touchée perçoit les sons, mais sa compréhension de la parole est dégradée.
- Un médicament permettant aux fibres nerveuses de se reconstituer aiderait à résoudre ce problème de santé publique.

Le fléau des pertes auditives cachées

Charles Liberman

Marteaux-piqueurs, concerts et même tondeuses à gazon causent parfois à nos oreilles des dommages irréparables. Et mal diagnostiqués, car indétectables par un examen classique de l'audition.

Aux États-Unis, les supporters des équipes de football Seahawks, de Seattle, et Chiefs, de Kansas City, tentent régulièrement d'établir le record mondial du stade le plus bruyant. Le 1^{er} octobre 2014, les Chiefs ont atteint le dernier record : 142,2 décibels. Ce niveau équivalait à celui du vrombissement douloureux et délétère d'un moteur d'avion à réaction entendu à une trentaine de mètres de distance, exemple type de ce que les spécialistes de l'audition considèrent comme un bruit suffisamment fort pour entraîner des lésions auditives. Après le match, les supporters des Chiefs étaient aux anges. Ils avaient pris un grand plaisir à faire l'expérience, savourant les bourdonnements dans leurs oreilles ou la sensation que leurs tympans étaient sur le point d'exploser. Ce qui s'est passé dans leurs oreilles était pourtant loin d'être merveilleux.

Un test auditif classique, l'audiogramme tonal, réalisé avant le match puis juste après, aurait pu révéler une détérioration marquée. Le son le plus faible qu'un spectateur pouvait entendre avant l'engagement (disons, des mots murmurés) risquait de ne plus être détectable par cette personne à la mi-temps. Les seuils d'audition – niveaux sonores les plus faibles entendus, en fonction des fréquences – ont peut-être augmenté de près de 20 à 30 décibels au moment du coup de sifflet final. Les bourdonnements dans les oreilles s'atténuant en quelques jours, il est possible que l'audiogramme tonal soit ensuite revenu à la normale, car

on peut récupérer la capacité d'entendre des sons faibles.

Les scientifiques ont longtemps pensé que, une fois les seuils d'audition revenus à la normale, il devait en être de même pour les fonctions de l'oreille. Mes collègues et moi avons récemment montré que cette supposition est fautive. En effet, des expositions sonores ne conduisant qu'à une augmentation temporaire des seuils provoquent parfois des dommages immédiats et irréversibles aux fibres du nerf auditif, qui transmet les informations sonores au cerveau. De telles lésions peuvent être sans effets sur la détection des sons, mesurée par l'audiogramme tonal, mais elles sont susceptibles de gêner la capacité à traiter des signaux plus complexes. On nomme « perte auditive cachée » cette affection nouvellement reconnue ; « cachée », car dans ce cas un audiogramme normal masque la lésion nerveuse et la baisse d'audition associée. Cette situation rejoint celle, bien connue, des quelque 15 % de personnes, parmi celles se plaignant d'atteintes auditives, qui ont un audiogramme tonal normal.

Lorsqu'une personne continue à maltraiter ses oreilles, les dommages occasionnés aux fibres nerveuses peuvent s'aggraver. En fait, ces dégâts contribuent à la détérioration progressive de la capacité des personnes d'âge moyen à avancé de distinguer les subtilités de la parole. Toutefois, la perte auditive cachée ne se limite nullement aux adultes âgés. Les dernières recherches suggèrent qu'elle

touche également des sujets plus jeunes dans les sociétés industrielles, en raison d'une exposition accrue à des sons intenses, dont certains sont évitables.

La vulnérabilité de l'oreille résulte de son impressionnante sensibilité, qui s'étend sur une vaste échelle de niveaux sonores. La capacité humaine à percevoir un son à des fréquences d'environ 1 000 oscillations par seconde, soit 1 000 hertz (Hz), en d'autres termes le seuil d'intensité à partir duquel nous entendons ce son, est fixée à 0 décibel (dB). L'échelle des décibels est une échelle logarithmique: une augmentation de 20 dB du niveau sonore correspond à une multiplication par 10 de l'amplitude des ondes sonores. À 0 dB, les osselets de l'oreille moyenne, dont les vibrations régissent le processus de l'audition, se déplacent d'une distance inférieure au diamètre de l'atome d'hydrogène. À l'autre extrême, par exemple à plus de 140 dB, l'oreille est contrainte de traiter des ondes sonores d'amplitude 10 millions de fois supérieure.

Des vibrations détectées par des cellules ciliées

L'audition est un processus qui débute lorsque les entonnoirs de l'oreille externe acheminent, à travers le conduit auditif, des ondes sonores jusqu'au tympan. Ce dernier vibre et met en mouvement les osselets de l'oreille moyenne. Les vibrations qui en résultent poursuivent alors leur chemin vers le canal de l'oreille interne rempli de liquide, la cochlée, où sont localisées des cellules ciliées qui garnissent une bande de tissu en spirale nommée organe de Corti. Ces cellules tiennent leur nom de saillies en forme de poils, appelées stéréocils, qui s'étendent en faisceaux à la surface exposée à l'air des cellules. Les cellules ciliées les plus sensibles aux faibles fréquences se situent à l'une des extrémités de la spirale cochléaire et les plus sensibles aux hautes fréquences à l'autre extrémité.

Lorsque des ondes sonores fléchissent les «cils», ces cellules convertissent ces vibrations en signaux chimiques, en émettant une molécule de neurotransmetteur (du glutamate) à l'extrémité opposée, où elles forment des synapses (zones de jonction) avec les fibres du nerf auditif. Au niveau de la synapse, le glutamate libéré va se lier à des récepteurs situés sur la terminaison d'une fibre du nerf auditif. Ce dernier est composé par les neurones auditifs, dont les

L'AUTEUR



M. Charles LIBERMAN est professeur d'oto-laryngologie à la faculté de médecine de l'université Harvard, à Boston aux États-Unis, et directeur du laboratoire Eaton-Peabody à la clinique Massachusetts Eye and Ear de cette faculté.

axones se projettent sur le noyau cochléaire. La liaison du glutamate aux fibres nerveuses déclenche un signal électrique, qui parcourt toute la longueur du nerf auditif jusqu'au tronc cérébral. De là, les signaux passent à travers une série de circuits neuronaux parallèles qui traversent différentes régions, du tronc cérébral jusqu'au mésencéphale et au thalamus, pour finir leur parcours dans le cortex auditif. L'intégralité de ce circuit complexe analyse et organise notre environnement acoustique en un ensemble de sons reconnaissables, que ce soit une mélodie familière ou le son plaintif d'une sirène.

Les cellules sensorielles auditives, dites cellules ciliées, sont de deux types, externe et interne. Les déplacements des cellules ciliées externes ont pour effet d'amplifier ceux des cils des cellules ciliées internes, tandis que ces dernières transforment ces déplacements en signaux chimiques, qui stimulent le nerf auditif. Les cellules internes sont essentiellement responsables de ce que nous considérons comme étant l'audition, car 95 % des fibres du nerf auditif forment des synapses uniquement avec elles. La raison pour laquelle si peu de fibres connectent des cellules ciliées externes au

LE TRAUMATISME AUDITIF

Lorsque des ondes sonores parcourent le conduit auditif et traversent le tympan, elles atteignent l'oreille interne. Là, dans l'organe de Corti, des vibrations engendrées par les sons stimulent les cellules ciliées externes (*ci-contre*). Ces vibrations, amplifiées par les cellules ciliées externes, sont ensuite détectées par les cellules ciliées internes, qui les convertissent en signaux chimiques, lesquels seront transmis aux fibres du nerf auditif. On sait depuis longtemps que l'endommagement des cellules ciliées provoque une perte auditive. On a découvert cependant que les fibres peuvent elles aussi être endommagées par un bruit intense, d'où une perte auditive même si les cellules ciliées restent intactes.

