

Les soins auditifs tout au long de la vie

Du dépistage auditif au diagnostic et à la réhabilitation



Préface

La Fondation Oticon est une organisation visant à améliorer les soins auditifs. Dans les pays où les soins auditifs ne font pas encore partie intégrante du système de santé public, il est nécessaire d'acquérir plus de connaissances afin de savoir comment se lancer dans l'amélioration des soins auditifs.

Du nouveau-né au senior actif, l'audition est l'un des facteurs clés du développement cognitif, des interactions sociales et d'un mode de vie actif, et les sociétés peuvent obtenir d'importants avantages sociaux et économiques en investissant dans des soins auditifs dignes de ce nom.

Les auteurs de ce livre blanc sont des chercheurs qui travaillent chez Oticon, Interacoustics et Oticon Medical, un groupe de sociétés se consacrant à aider les personnes à vivre avec leur perte auditive. En tant que sociétés spécialisées dans les soins auditifs, elles s'attachent à fournir un programme complet de soins audi-

tifs allant du dépistage auditif chez le nouveau-né à l'évaluation auditive diagnostique ultérieure, puis à la fourniture et à l'adaptation correcte de la gamme complète d'appareils de réhabilitation auditive.

En tant que président de la Fondation Oticon, je ne peux sous-estimer l'importance de la diffusion des connaissances en audiologie, et je suis heureux de pouvoir accréditer cet important document dont les auteurs, d'une manière très compétente et qualifiée, favorisent les connaissances et l'expérience dans les soins auditifs tout au long de la vie.

Ce livre blanc sert de guide pour les professionnels de santé et les décideurs du secteur public et privé dans des pays ne disposant pas de programmes de soins auditifs, mais dans le but de remédier à la situation en créant un programme complet de soins auditifs. Je suis convaincu qu'ils trouveront dans ce guide une source d'inspiration et une utilité pour pouvoir se lancer.

Niels Boserup, Président
Fondation Oticon

Sommaire

Introduction	4
Des soins auditifs adaptés : un cadeau pour la société	6
Les soins auditifs entraînent des réductions de coûts	7
Éducation et vie professionnelle normales.....	8
Économies potentielles sur les frais de santé	8
Éléments communs des soins auditifs	9
Programmes de dépistage auditif universels pour les nouveau-nés	10
Diagnostic de suivi	11
Rééducation avec aides auditives	11
Implants cochléaires	12
Solutions auditives à ancrage osseux	12
Du dépistage chez les nouveau-nés à la réhabilitation	13
Institut Ida	14
Dépistage auditif des nouveau-nés	15
Mise en œuvre d'un programme de dépistage auditif pour les nouveau-nés	16
Considérations	17
Diagnostic de suivi	18
Détermination de l'audition de l'enfant	19
Considérations	19
Réhabilitation avec aides auditives	20
Il n'est jamais trop tôt pour stimuler le cerveau	21
Type d'aide auditive	21
Technologie d'aide auditive	21
Vérification	23
Suivi	23
Considérations	23
Implants cochléaires	24
Pertes auditives sévères à profondes	25
Le processus de traitement	26
Organisation des centres d'implants cochléaires et formation	28
Coût des systèmes d'implant cochléaire et traitement	28
Solutions auditives à ancrage osseux	29
Justification du besoin d'un centre spécialisé ancrage osseux (BAHS)	30
Le processus de traitement	30
Considérations	31
Remarques de conclusion	32
Bibliographie et références	34

Introduction



Ce livre blanc décrit brièvement les divers aspects de la mise en place d'une solution de soins auditifs complète. Comme pour la plupart des autres problèmes de santé dans notre société d'aujourd'hui, cette tâche peut s'avérer complexe.

L'un des aspects à prendre en compte est que le développement d'une audition adéquate est un facteur de développement chez l'enfant, et que si l'enfant n'a pas bénéficié d'une réhabilitation auditive adaptée au cours de cette première étape de vie si importante, l'audition ne peut être développée correctement plus tard dans la vie. C'est la raison pour laquelle le dépistage auditif des nouveau-nés est aujourd'hui mis en œuvre dans la plupart des pays du monde.

L'erreur souvent commise par les premiers programmes de dépistage auditif a été de sous-estimer le besoin de mettre en place une procédure de suivi pour les nourrissons dans le cadre des programmes de dépistage des nouveau-nés. Des procédures éprouvées et dotées d'un excellent rapport coût-efficacité sont désormais disponibles pour cette étape importante.

Après une évaluation adaptée des capacités auditives, nous pouvons à présent profiter de la disponibilité de nombreuses options de réhabilitation auditive allant

des aides auditives traditionnelles aux aides auditives à ancrage osseux en passant par les implants cochléaires, et de procédures bien établies pour l'adaptation de ces aides auditives aux besoins de chaque patient, enfant ou adulte.

Une expertise considérable est requise pour garantir la réussite lorsqu'un programme de soins auditifs complet est mis en œuvre ou mené à bien dans un système de soins auditifs. Les procédures doivent être à la fois rentables et rapides, et fournir le résultat escompté par le patient, tout en pouvant s'intégrer aux procédures globales actuellement en place dans le cadre du système de santé.



AuD, Doctor of
Audiology
**Carol J.
Barnett**
Oticon



Master of
Electronic
Engineering
David Veran
Oticon Medical



MSc, Clinical
Physicist -
Audiologist
Jos Huijnen
Interacoustics

**Des soins
auditifs
adaptés :
un cadeau
pour
la société**

Les soins auditifs font partie des soins de santé

La perte auditive a un impact négatif sur l'état de santé général et est associée à un recours accru aux soins de santé. Un rapport stratégique de 2016 portant sur la perte auditive et les avantages pour la société d'investir dans les technologies auditives de Lamb, Archbold et O'Neill démontre que le coût associé au fait de ne pas fournir les technologies auditives est supérieur au fait de les fournir. Les soins auditifs ont un effet positif sur la santé physique et mentale, l'emploi ainsi que l'engagement social. À l'inverse, les conséquences de ne pas fournir de soins auditifs aux personnes malentendantes ont des effets négatifs, surtout lorsque celles-ci prennent de l'âge. Les personnes âgées présentant une perte auditive ont plus de risques de développer des problèmes de santé mentale tels que la dépression et la démence. Les études démontrent également une mortalité accrue associée à la perte auditive. En outre, la perte auditive a un effet sur la communication et les interactions et mène souvent à l'isolement et à des taux de chômage plus élevés (Lamb, Archbold, O'Neill, 2016).

La mise en œuvre des soins auditifs se traduit par des avantages sociaux et économiques importants pour les sociétés. Les estimations actuelles indiquent que la pré-

valence de la perte auditive à la naissance est comprise entre 2 et 7 nouveau-nés sur 1 000. Bien qu'il existe très peu d'évaluations économiques du dépistage auditif universel des nouveau-nés, il est largement admis que les programmes de dépistage réduisent les coûts associés aux besoins et à l'éducation en termes de soins auditifs, et augmentent la productivité sur le cycle de vie.

En Australie par exemple, il a été déclaré qu'en 2005, le coût financier réel de la perte auditive s'est monté à 11,75 milliards de dollars australiens, soit 1,4 % du PIB. Ces chiffres ne prennent pas en compte le coût net de la perte de bien-être associée à la perte auditive, qui représente 11,3 milliards de dollars australiens de plus. La perte de productivité est l'élément de coût financier le plus important, avec 57 % des coûts financiers réels. Keren et al (2002) ont démontré qu'en Amérique, les économies pour la société liées au dépistage auditif universel, toutes années confondues, se montent à environ 2,33 milliards de dollars américains.

Lorsque seul un programme de dépistage sélectif - et moins cher - est appliqué aux nouveau-nés considérés comme étant à risque en termes de perte auditive, les économies avoisineraient 1,46 milliard de dollars par an.

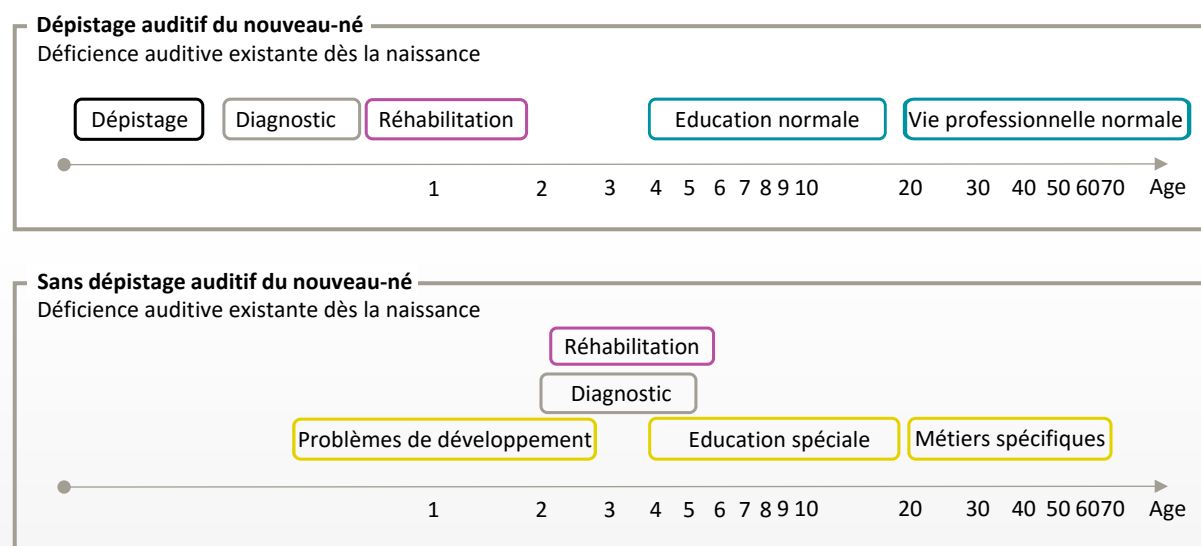


Figure 1.

La partie supérieure montre une chronologie qui illustre les effets positifs du dépistage auditif chez les nouveau-nés. Cette illustration est en contraste avec la chronologie de la partie inférieure où l'émergence de problèmes de développement entraîne une découverte retardée des difficultés d'audition. Des dommages irréversibles se sont déjà produits et leur impact négatif se poursuivra toute la vie.

Éducation et vie professionnelle normales

Veillez considérer les deux scénarios en contraste de la Figure 1 pour des enfants présentant une perte auditive pré-linguale, c'est-à-dire malentendants de naissance. Lorsqu'un enfant naît avec une perte auditive significative, un programme de dépistage des nouveau-nés permet de diagnostiquer son problème d'audition avant que des dommages irréversibles ne se produisent dans le développement de la parole et du langage de l'enfant. La réhabilitation moderne permet à un enfant de grandir sans restrictions conséquentes, en lui donnant la possibilité de suivre une éducation normale et en lui permettant de bénéficier des mêmes opportunités de carrière que toute autre personne.

Mais une perte auditive peut survenir à n'importe quel stade de la vie et être liée à de nombreuses causes. La Figure 2 illustre le cas d'un enfant qui devient brusquement sourd à la suite d'une méningite et qui souffre d'une perte auditive post-linguale, pour lequel un implant cochléaire et une éducation spéciale peuvent s'avérer pertinents. Avec un diagnostic adapté et une réhabilitation ultérieure, l'enfant pourra passer d'une éducation spéciale à une éducation normale au bout de quelques années et mènera une vie normale à l'âge adulte.

Économies potentielles sur les coûts des soins auditifs

Des soins auditifs adaptés, personnalisés selon les besoins de différents groupes de patients, amélioreront la qualité de vie à tout âge et se traduiront par des avantages sociaux et financiers pour la société. Dans le cadre d'une analyse des économies de coûts potentielles en Europe grâce à l'accès aux aides auditives et aux implants, Lamb, Archbold, O'Neill (2016) calculent le coût de l'utilisation accrue des soins auditifs associés à la perte auditive - et ainsi les économies potentielles. Ils ont estimé que le coût moyen supplémentaire des soins auditifs par personne malentendante est de 242 livres sterling par an, ce qui représente environ 15,6 milliards de livres sterling pour l'ensemble des 28 pays de l'Union européenne. Leur référence de neuf pays de l'Union européenne a présenté une variation de coût, et donc des économies potentielles, entre les pays. Au Danemark où les citoyens bénéficient d'un accès supérieur aux aides auditives, le coût des soins de santé est inférieur pour les personnes présentant une perte auditive que pour les personnes ne présentant pas de déficience auditive.

Si les coûts des soins de santé ainsi que les avantages socioéconomiques au sens large et la qualité de vie sont pris en compte, l'introduction de la technologie auditive peut compenser les coûts supplémentaires que représente le financement des services pour les systèmes de santé.

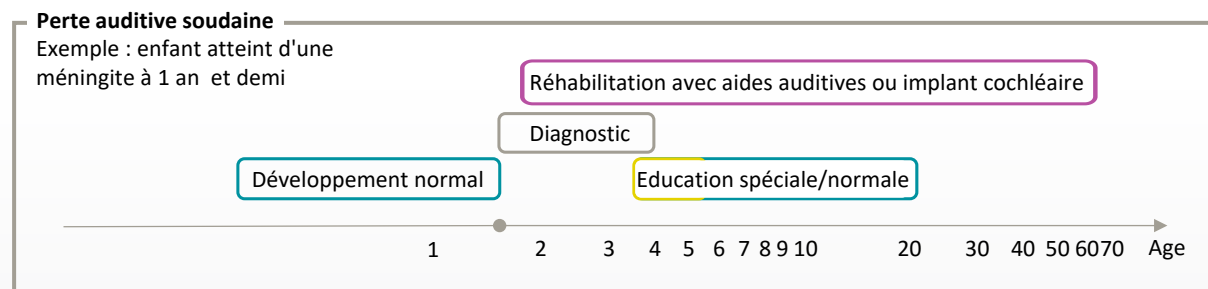


Figure 2.

Exemple de chronologie pour un enfant dont la perte auditive est apparue plus tard. Le fait de ne pas mettre en place de soins auditifs adaptés pourrait, dans ce cas, avoir des conséquences dramatiques sur le développement futur et les opportunités de carrière.

Éléments communs des soins auditifs

Programmes de dépistage auditif universels pour les nouveau-nés

Dans le cadre d'un programme de dépistage auditif universel pour les nouveau-nés, l'audition de tous les nourrissons est vérifiée avant qu'ils ne quittent l'hôpital ou dans un délai de 3 semaines suivant la naissance. Un simple test, qui peut être réalisé par exemple par le personnel infirmier, permet de déterminer si l'audition est susceptible d'être normale. En cas d'échec du dépistage, des « diagnostics de suivi » sont nécessaires afin de déterminer si un problème auditif est bel et bien présent.

Les deux tests considérés comme adaptés pour le dépistage auditif se nomment EOA (émissions otoacoustiques) et ABR (réponse auditive du tronc cérébral). La mesure des EOA est rapide et pas chère en termes d'utilisation de consommables. Le test de dépistage ABR, qui est plus onéreux à l'achat, prend un peu plus de temps, peut augmenter l'utilisation de consommables et nécessite une formation un peu plus poussée pour l'utilisateur.

L'avantage du test de dépistage ABR est qu'il présente une spécificité de test plus élevée et n'oriente donc que quelques nourrissons à l'audition normale vers un suivi de diagnostic plus long et plus onéreux. Le test de dépistage ABR analyse les voies auditives de façon plus approfondie que les EOA, ce qui est particulièrement important lors du test de nourrissons présentant des facteurs de risque de perte auditive à la naissance. Les troubles auditifs tels que la neuropathie auditive, où la transmission neurale de l'oreille interne au cerveau est perturbée, sont détectés par le test de dépistage ABR uniquement.

Les taux d'orientation à la suite d'un programme de dépistage auditif chez les nouveau-nés varient considérablement en raison de la conception globale du protocole de dépistage. Les principales différences sont liées au nombre de jours entre la naissance et la date du dépistage et si un seul des tests EOA et ABR est utilisé, ou bien les deux.

Lire la suite en page 15.



Un dépistage EOA avec Interacoustics Otoread. Le test EOA se caractérise par un temps de test rapide, de faibles coûts de consommables et un nombre assez élevé d'orientations vers un suivi de diagnostic.



Un dépistage ABR avec MAICO MB 11 Classic. Le test de dépistage ABR se caractérise par un temps de test plus long, un test plus complet avec moins d'orientations et des consommables assez chers.



Un dépistage ABR avec MAICO BERaphone. Le BERaphone est une alternative au dépistage ABR : il a recours à des électrodes réutilisables et évite ainsi les coûts de consommables.

Diagnostic de suivi

En règle générale, un diagnostic de suivi est effectué avant l'âge de 2 mois dans le cadre du programme de dépistage des nouveau-nés. Il apparaît alors clairement si un problème auditif permanent est présent et quel type de réhabilitation peut s'avérer probablement nécessaire afin de prévenir d'autres problèmes de développement. L'audition des jeunes enfants ne peut être testée de la même façon que celle des adultes. Leur réponse aux sons ne nous indique pas (encore) dans quelle mesure ils entendent. Par conséquent, les jeunes enfants sont toujours testés à l'aide de méthodes de test objectives et relativement avancées. L'opérateur de l'équipement doit être bien formé pour savoir comment réaliser l'évaluation et interpréter les résultats.

Lire la suite en page 18.

Réhabilitation avec aides auditives

Lorsqu'un enfant grandit avec des problèmes auditifs neurosensoriels permanents, les aides auditives sont un élément important pour que le cerveau reçoive les informations nécessaires afin de permettre le développement normal de la parole et du langage. Le choix des aides auditives ne dépend pas seulement du degré et du type de perte auditive. Il est également affecté par des besoins supplémentaires, tels qu'un environnement scolaire.

Lire la suite en page 20.



Nourrisson en consultation pour un diagnostic de suivi et testé avec l'appareil Interacoustics Titan.



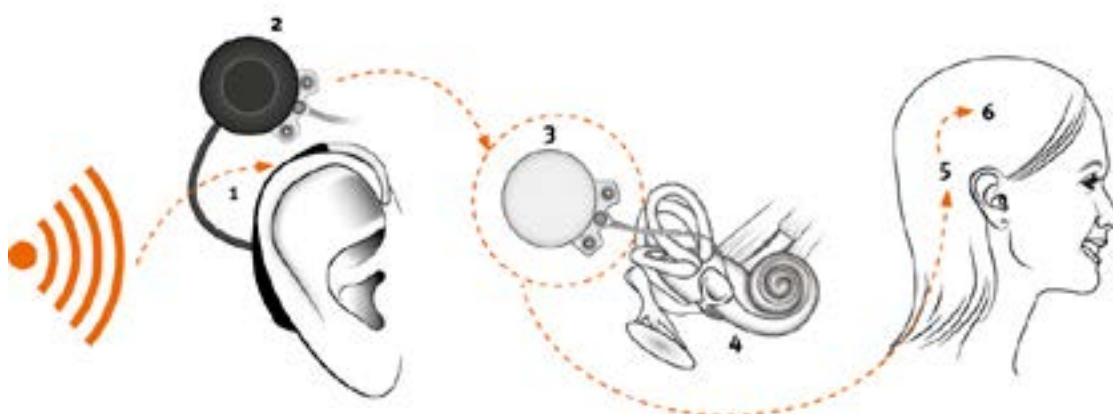
Enfant porteur d'aides auditives Oticon.

Implants cochléaires

Le fait d'augmenter simplement le volume sonore peut s'avérer inutile si l'organe auditif a subi des dommages importants. Dans ces cas-là, un implant cochléaire peut aider en transmettant les informations sonores directement au nerf auditif. Les implants cochléaires sont conçus pour les adultes et les enfants présentant une perte auditive sévère à totale et qui ne peuvent pas comprendre la parole avec des aides auditives.

Un système d'implant cochléaire est une solution pour la perte auditive qui est assez différente d'une aide auditive conventionnelle. Alors que les aides conventionnelles amplifient les sons, un système d'implant cochléaire transforme les sons en stimulation électrique alors transmis au nerf auditif. De cette manière, il peut être considéré comme un substitut pour une cochlée non fonctionnelle.

Lire la suite en page 24.



Les principes d'un implant cochléaire : Le processeur en contour d'oreille (1) capte le son, le numérise et l'envoie par l'antenne à l'écouteur de l'implant (2) qui se trouve sous la peau, à la surface de l'os temporal. L'implant (3) transforme les informations numériques en un signal numérique qui est envoyé au réseau d'électrodes (4) inséré dans la cochlée. Les électrodes stimulent le nerf auditif (5) qui transmet le son au cerveau (6).

Solutions auditives à ancrage osseux

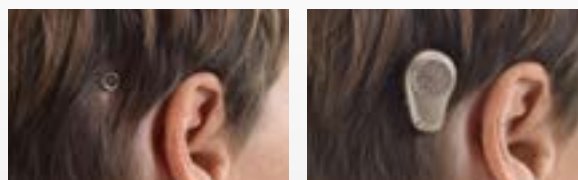
Pour plusieurs groupes de patients, dont les personnes présentant des pertes auditives de transmission ou mixtes, une surdité unilatérale (SSD) et, pour certaines raisons médicales otologiques, un système auditif à ancrage osseux (BAHS) constitue l'option de traitement recommandée.

Le système est composé d'un petit implant en titane qui est placé dans le crâne, d'un pilier et d'un processeur de son externe qui transforme les ondes sonores entrantes en vibrations. Ces vibrations sonores circulent directement de l'interface pilier/implant, ainsi que dans l'os du crâne, et continuent vers la cochlée où elles sont perçues.

Les patients dont la perte auditive présente un élément conducteur bénéficient de la voie de transmission fournie par le BAHS, car les vibrations sonores contournent les obstacles dans l'oreille externe et l'oreille moyenne. Les

patients présentant une SSD bénéficient du BAHS car les sons captés par un processeur porté du côté sourd sont transmis à et perçus par la cochlée opposée qui entend normalement. Les patients présentant des conduits auditifs sténosés ou des allergies cutanées et qui ne peuvent bénéficier des aides auditives conventionnelles peuvent parfois être également candidats à un BAHS.

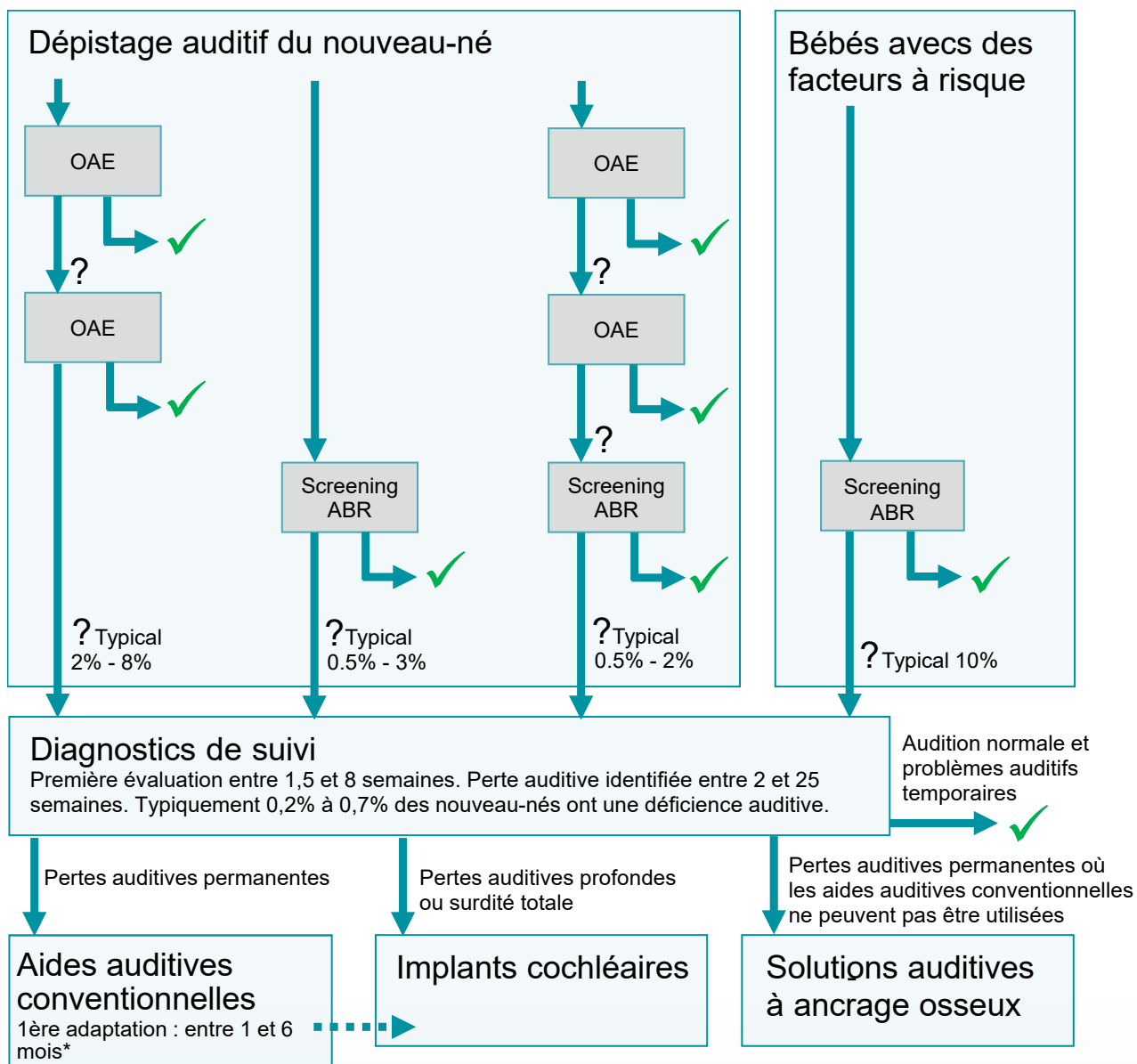
Lire la suite en page 29.



Implant à ancrage osseux

Solution auditive à ancrage osseux rattachée à l'implant.

Du dépistage chez les nouveau-nés à la réhabilitation



Représentation schématisée de la manière dont le programme de dépistage auditif des nouveau-nés est suivi par le diagnostic de suivi, l'adaptation d'aides auditives, l'adaptation d'un implant cochléaire et/ou l'adaptation d'une solution auditive à ancrage osseux. Les pourcentages et les durées indiqués varient considérablement selon la conception du programme et le type de perte auditive.

* L'objectif type pour la réhabilitation est de 6 mois, mais des programmes ambitieux et expérimentés peuvent fixer des objectifs d'à peine 2 mois.

Institut Ida

Un programme de soins auditifs complet et évolué s'intéresse également aux aspects humains et sociaux du patient dans son rapport avec sa propre perte auditive. L'Institut Ida a été créé pour fournir des outils visant à assister le patient et l'aidant dans ces aspects plus subjectifs des soins auditifs, tels que le conseil et la réhabilitation, en appliquant des méthodes de soins centrées sur le patient.

L'Institut Ida est une organisation indépendante à but non lucratif située au Danemark et financée par une subvention de la Fondation Oticon. Sa mission est de favoriser une meilleure compréhension de la dynamique humaine associée à la perte auditive. L'objectif de l'Institut Ida est d'avoir un impact positif sur les personnes malentendantes et les audioprothésistes partout dans le monde, en plaçant les soins centrés sur le patient au cœur des pratiques en matière de soins auditifs.

L'Institut Ida, par ses collaborations, crée et partage des connaissances innovantes pour aider les audioprothésistes du monde entier en traitant la dynamique humaine de la perte auditive. Ses outils sont à la disposition de chacun, en ligne et gratuitement. En outre, il a établi des partenariats avec des organisations telles que l'American Academy of Audiology, la British Academy of Audiology, etc. en participant à des conférences et des ateliers, et en apportant sa contribution pour la création de posters lors de conférences. L'Institut Ida organise également ses propres séminaires qui s'appuient sur la formation des formateurs et/ou la formation directe des audioprothésistes.

Dépistage auditif des nouveau-nés

Mise en œuvre d'un programme de dépistage auditif pour les nouveau-nés

En partageant des expériences réelles issues d'un programme de dépistage auditif pour nouveau-nés récemment mis en œuvre dans un pays européen, un certain nombre d'aspects importants vont être évoqués dans ce qui suit.

Dans ce pays, tous les bébés naissent dans des maternités. Avant la mise en œuvre du dépistage auditif des nouveau-nés, tous les bébés restaient dans ces maternités pas moins de 7 jours après la naissance. Une fois sortis, les nourrissons ne retournaient jamais à la maternité et le gouvernement avait la ferme intention que cette situation reste inchangée. Dans l'objectif de limiter l'équipement de dépistage nécessaire et le nombre de personnes impliquées dans le processus de dépistage, le gouvernement a décidé de mettre en œuvre le programme de manière à ce qu'il soit intégré aux 7 premiers jours suivant la naissance.

Cependant, pendant la mise en œuvre, le gouvernement a annoncé que les maternités devaient gagner en efficacité et que les nourrissons sortiraient de la maternité beaucoup plus tôt. Par conséquent, ils s'attendaient à ce que le programme de dépistage auditif se réduise/s'adapte à la durée raccourcie du séjour des nourrissons à la maternité. L'une des suggestions pour y parvenir a été de réaliser de multiples tentatives de dépistage le même jour.

Ce qui est intéressant, c'est que la plupart des dépistages s'étant soldés par un échec sont dus à des problèmes auditifs temporaires. Ils sont causés par le temps passé dans l'utérus, ce qui laisse des débris dans le conduit auditif ou derrière le tympan.

Un pourcentage élevé de nouveau-nés seront donc orientés vers un diagnostic de suivi s'ils sont dépistés peu de temps après la naissance ou si un temps insuffisant est laissé entre différentes tentatives de dépistage (par exemple, 10 % d'orientations au lieu de 4 %). C'est l'une des raisons pour lesquelles les programmes de dépistage communautaires peuvent être très efficaces

en termes de faibles taux d'orientation. Le test de dépistage auditif est réalisé lorsque les parents se rendent dans un centre d'examen médicaux local pour une consultation quelques jours après la naissance.

Le besoin croissant en diagnostics de suivi prend du temps et, par rapport au dépistage des nouveau-nés, coûte très cher.

L'autre inconvénient des nombreuses orientations est que les personnes qui travaillent dans l'environnement de dépistage ne reconnaissent pas toujours l'importance de leur travail et, pire encore, peuvent involontairement induire les parents en erreur concernant l'importance des rendez-vous de suivi.

Certains pays choisissent de réaliser une dernière tentative de dépistage avant de commencer les diagnostics de suivi au cours du même rendez-vous. Si ce dépistage réussit, le rendez-vous restant est annulé.

Une autre approche pourrait consister à débiter la mise en œuvre du dépistage auditif des nouveau-nés non pas comme un programme universel, mais en déployant un programme de dépistage réservé aux nourrissons présentant un risque élevé de développer des problèmes auditifs permanents. Les efforts et les coûts s'en trouveraient réduits, mais on passerait à côté d'environ 50 % des pertes auditives congénitales.

Les trois principaux facteurs de risque de perte auditive permanente sont :

1. Une admission en unité néonatale de soins intensifs pendant plus de 48 heures.
2. Des antécédents familiaux de perte auditive permanente dans la petite enfance.
3. Une anomalie cranio-faciale (par exemple fente palatine).

On trouve plus de la moitié de toutes les pertes auditives permanentes dans le groupe « à risque » (d'après l'évaluation du NHSP en Angleterre, 2004). Une apparition tardive de la perte auditive est également plus probable dans cette population à haut risque.

Les programmes de dépistage qui font des compromis sur les coûts et l'efficacité procèdent uniquement au dépistage des pertes auditives binaurales, n'orientant pas les nourrissons ayant obtenu RÉUSSITE dans au moins une oreille (de Kock, 2016).

Considérations

Comme illustré ci-dessus, de nombreux aspects influencent la manière dont un protocole de dépistage des nouveau-nés peut être mis en œuvre. Les questions ci-dessous fournissent d'autres suggestions concernant des domaines clés à considérer avant de procéder à la mise en œuvre.

- Où (et par qui) le dépistage sera-t-il réalisé ?
- Quand le dépistage sera-t-il réalisé, et en combien d'étapes ?
- Quels sont les taux d'orientation attendus aux étapes de dépistage ?
- Critères de réussite : Les deux oreilles doivent-elles réussir le dépistage ou est-il suffisant qu'une seule oreille réussisse le test ?
- Quelle technologie sera utilisée pour le dépistage : EOA et/ou PEA ?
- Qu'en est-il de la population « à risque », principalement issue de l'unité néonatale de soins intensifs ?
- D'après vos estimations, quel est le coût du dépistage (selon le coût de la main d'œuvre, la durée (consommation), l'utilisation d'articles jetables, etc.) ?
- Qui paie le dépistage : gouvernement, parents, sécurité sociale ?
- Comment les données obtenues seront-elles stockées dans les bases de données ?
- Comment communiquer avec les parents, en cas d'orientation ?

Diagnostic de suivi



Détermination de l'audition de l'enfant

Lorsque les résultats du dépistage auditif donnent une « orientation », on ne sait toujours pas si l'audition de l'enfant est fonctionnelle ou non. Un diagnostic de suivi est nécessaire afin de déterminer les seuils auditifs et la cause de toute perte auditive. Et comme indiqué précédemment, la quantification des problèmes auditifs chez les nourrissons peut uniquement être réalisée par des mesures objectives.

Les tests qui sont en mesure d'indiquer le degré de perte auditive le font en mesurant l'activité neurologique causée par l'audition. Ce sont les tests des potentiels évoqués, ABR ou ASSR. Afin d'identifier la cause d'une perte auditive, d'autres mesures peuvent soutenir ces tests, comme par exemple la tympanométrie à large bande (WBT) et les émissions otoacoustiques.

Pour toutes les mesures objectives, il est recommandé que l'enfant soit très calme (ou endormi) et que l'environnement de test soit silencieux. Les audioprothésistes sont généralement très bien informés de l'importance de ces exigences et sont en mesure de les mettre en œuvre. Dans certains cas, il peut être nécessaire de réaliser ces tests sous anesthésie.

Considérations

L'organisation du diagnostic de suivi peut être complexe. Les questions ci-dessous fournissent des suggestions concernant des domaines clés à considérer avant de mettre en œuvre le diagnostic de suivi.

- Le diagnostic de suivi doit-il commencer par un nouveau dépistage, comme dans le programme de dépistage auditif ?
- Où et par qui le diagnostic de suivi sera-t-il réalisé ?
- Quels sont les besoins en formation du personnel qui se chargera de la réalisation du diagnostic ?
 - Les audioprothésistes doivent savoir comment effectuer une évaluation otologique de base sur le client pédiatrique afin de s'assurer que le conduit auditif est exempt de cérumen ou d'autres débris pouvant empêcher d'autres tests.

- Les audioprothésistes doivent connaître les procédures relatives aux tests audiologiques de base pour l'évaluation de l'air, de l'os, de la parole et de l'oreille moyenne.
- Les audioprothésistes doivent savoir comment modifier ces tests pour le client pédiatrique.
- Les audioprothésistes doivent savoir comment effectuer et interpréter les OAE, PEA (clic, CE-Chirp et stimuli spécifiques à la fréquence), ASSR et peut-être tympanométrie à large bande pour les clients pédiatriques.
- Les audioprothésistes doivent savoir comment réaliser des tests comportementaux, avec renforcement visuel et d'audiométrie par le jeu.
- Quelles instructions sont données aux parents du patient, avant le rendez-vous de suivi ?
- Quelles informations sont partagées avec les parents concernant l'issue du diagnostic de suivi ?
- Quels tests sont privilégiés pour déterminer les seuils auditifs d'un nourrisson ?
- La réhabilitation auditive pédiatrique est-elle déléguée par le même service que le diagnostic ?
- Quels sont les coûts du diagnostic de suivi ?
- Comment la qualité du programme de dépistage sera-t-elle contrôlée ?



Diagnostic de suivi sur un nourrisson avec Interacoustics ECLIPSE. Ce test des potentiels évoqués caractérise la perte auditive et forme la base de la réhabilitation auditive.

Réhabilitation avec aides auditives



Il n'est jamais trop tôt pour stimuler le cerveau

Pendant les 3,5 premières années de vie, les réseaux neurologiques chez les enfants sont extrêmement sensibles à la stimulation (Kral & Sharma 2011). Tous les enfants doivent s'entraîner à entendre le son en général avant de pouvoir commencer à traiter et à comprendre efficacement ce qu'ils entendent. Des études indiquent également que 20 000 heures d'écoute constituent la base de l'apprentissage de la lecture (Dehaene, 2009). L'une des conditions préalables pour atteindre de hauts niveaux de compréhension de la parole chez les enfants malentendants consiste à leur procurer une amplification et une réhabilitation adaptées à leur perte auditive et assurant l'audibilité pour une vaste gamme de sons.

Type d'aide auditive

Les aides auditives BTE sont le traitement standard de la perte auditive chez les enfants, à condition que les aides auditives puissent être couplées avec l'oreille. Il ne doit donc y avoir aucune malformation de l'oreille ni aucun épanchement provenant des oreilles. S'il n'est pas possible d'utiliser un système auditif à ancrage osseux, on peut envisager de le porter sur un serre-tête ou un bandeau souple (American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines on Pediatric Amplification 06/2013).

En raison des changements de la taille des oreilles chez les enfants, les aides auditives de style BTE sont généralement le choix d'amplification privilégié. Les aides auditives BTE peuvent être réajustées sur une plus vaste gamme pour prévoir les changements intervenant dans l'audition de l'enfant. Les aides auditives BTE peuvent être dotées de fonctions importantes pour les enfants, telles que les bobines d'induction, les écouteurs sans fil et les entrées audio directes. Les autres fonctions d'aides auditives à prendre en compte com-

prennent le logement de pile de sécurité, les commandes de volume pouvant être désactivées ou verrouillées, un témoin lumineux de pile faible, un dispositif de sécurité pour maintenir les aides auditives sur les oreilles et un kit d'entretien pour aides auditives. (American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines on Pediatric Amplification 06/2013).

Avec les aides auditives BTE, les embouts sur-mesure doivent être remplacés au fur et à mesure que l'oreille de l'enfant grandit. En se basant sur la perte auditive et le conduit auditif de l'enfant, l'audioprothésiste doit décider du style, du matériau et de la longueur d'embout sur-mesure à associer aux aides auditives.

Technologie d'aide auditive

Afin que les enfants et leurs parents vivent sans être préoccupés et limités par la solution auditive, l'aide auditive doit être adaptée à la vie active de l'enfant et doit pouvoir résister aux activités quotidiennes. Dans l'idéal, l'appareil doit s'adapter à la multitude de situations que rencontre l'enfant au cours d'une journée, telles que les jeux en extérieur, l'école, les sorties au centre commercial, regarder la télévision, se déplacer en voiture et dîner (Moeller et al. 2009). Les technologies intégrées aux aides auditives pédiatriques, telles que l'adaptabilité à des systèmes FM, les fonctions automatiques et la connectivité doivent être suffisamment flexibles pour couvrir les besoins de l'enfant.



Aide auditive Oticon et nourrisson dont l'aide auditive est placée derrière l'oreille.



Technologie	Utilisation	Avantage
Compression	Rend les sons faibles audibles, les sons moyens agréables et les sons forts tolérables.	Aide l'enfant à entendre un large éventail de sons à des niveaux confortables.
Bandes	Permet l'ajustement du gain, de la réponse en fréquence et des fonctions.	Permet le réglage fin et l'ajustement des fonctions.
Canaux	Permet l'ajustement de la compression.	Contribue à améliorer la compréhension de la parole
Bande passante à haute fréquence étendue	Permet l'amplification des sons de parole et environnementaux plus aigus.	Aide l'enfant à entendre les sons de parole aigus tels que le « s » et d'autres sons qui facilitent la compréhension et la localisation de la parole.
Diminution de fréquence	Diminue les sons à haute fréquence à des fréquences plus basses.	Permet à l'enfant d'entendre les sons à haute fréquence qui pourraient être inaudibles pour certaines pertes auditives, même avec une amplification.
Annulation du Larsen	Réduit les sifflements.	Permet davantage de gain sans sifflements dus aux sons qui s'échappent de l'oreille.
Microphones directionnels	Augmente le rapport signal-bruit.	Aide l'enfant à se concentrer dans les environnements bruyants.
Réduction numérique du bruit	Réduit automatiquement le gain de l'aide auditive dans certains canaux dans des environnements bruyants	Aide l'enfant à se sentir à l'aise dans les environnements bruyants.

American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines on Pediatric Amplification 06/2013.

Vérification

L'une des différences les plus évidentes entre les enfants et les adultes est la taille du conduit auditif. Le conduit auditif grandit rapidement au cours des premières années de vie. Avec les enfants, les audioprothésistes doivent tenir compte de l'effet qu'a un conduit auditif de petite taille sur l'intensité du son délivré à l'oreille. Par conséquent, une fois les aides auditives adaptées, il est important de procéder à une vérification de l'adaptation pour s'assurer que la sortie de l'aide auditive est appropriée. L'adaptation peut être vérifiée à l'aide d'un système de mesure de l'oreille réelle (REM) tel qu'Interacoustics Affinity ou Callisto. Une partie de la vérification consiste à réaliser le test de différence oreille réelle-coupleur (RECD). Le test RECD aide l'audioprothésiste à tenir compte des différences individuelles dans le conduit auditif. Aujourd'hui, plusieurs appareils auditifs peuvent être dotés d'une option de test RECD intégrée.

En plus des mesures de l'oreille réelle, les rapports parentaux peuvent fournir de précieuses informations subjectives lors de l'évaluation de la fonctionnalité des aides auditives pour l'enfant.

Suivi

Au cours des premiers mois suivant l'adaptation, de fréquents rendez-vous de suivi seront nécessaires. Selon les bonnes pratiques généralement constatées, des rendez-vous de suivi périodiques ont lieu au moins tous les 3 mois au cours des 1 à 2 premières années de vie, puis tous les 6 mois jusqu'à l'âge de 5 ans. Les mesures RECD doivent être répétées au moins tous les 3 mois au cours de la première année de vie et lors du remplacement des embouts sur-mesure. Les aides auditives doivent être ajustées en conséquence afin de refléter les changements dans la croissance de l'oreille et les changements dans les seuils auditifs. Les audioprothésistes doivent continuer à fournir aux parents des informations et des conseils afin de soutenir l'utilisation homogène des aides auditives et de faciliter la compréhension de l'entretien et de la maintenance des aides auditives.

D'autres professionnels devront peut-être s'impliquer dans la prise en charge de l'enfant malentendant après l'adaptation des aides auditives, tels que des docteurs en médecine, des assistantes sociales, des psychologues ou des enseignants afin de soutenir l'enfant et les parents.



Aide auditive avec câble de programmation attaché et tube de mesure de l'oreille réelle in situ.



Systèmes FM Oticon.

Les enfants devront peut-être également être équipés de systèmes FM. Ces systèmes permettent qu'un son plus direct soit transmis à l'aide auditive de l'enfant pour l'aider à mieux entendre dans la salle de classe.

Considérations

Il est possible que les points suivants doivent être pris en considération concernant la formation supplémentaire pouvant être requise pour les spécialistes des soins auditifs adaptant des aides auditives sur des enfants :

- Les audioprothésistes doivent savoir comment sélectionner, programmer et adapter des aides auditives pour les clients pédiatriques.
- Les audioprothésistes doivent savoir comment prendre des empreintes d'oreille sur les clients pédiatriques.
- Les audioprothésistes doivent connaître les autres dispositifs destinés aux clients pédiatriques tels que les streamers et les systèmes FM.
- Les audioprothésistes doivent connaître l'éducation et le conseil des parents pour aider les parents du client pédiatrique à prendre des décisions éclairées concernant les soins et la rééducation de l'enfant.

Implants cochléaires



Pertes auditives sévères à profondes

Les personnes présentant une perte auditive peuvent se sentir socialement isolées parce que, même en portant des aides auditives, leur communication et leurs interactions avec les autres peuvent tout de même être considérablement affectées. En présence de pertes auditives sévères à profondes (plus de 70 dB HL) et d'une mauvaise reconnaissance de la parole en portant des aides auditives (moins de 60 % dans un environnement silencieux), il peut être judicieux d'envisager l'option d'un implant cochléaire. Un implant cochléaire est une solution efficace qui ouvre les portes du monde auditif. Les enfants de plus de 12 mois ainsi que les adultes et les personnes âgées peuvent bénéficier d'un implant cochléaire, en supposant qu'il n'y ait pas de contre-indications médicales ou anatomiques.

La plupart des personnes porteuses d'implants cochléaires entendent suffisamment bien pour avoir une conversation normale. Cela peut les aider à faire face aux difficultés de la vie quotidienne et à les faire renouer avec leur famille, leurs amis et leurs collègues. Elles indiquent souvent qu'elles se sentent plus en sécurité parce qu'elles peuvent entendre, par exemple, une alarme incendie ou même le minuteur du micro-ondes. De même, elles se sentent plus indépendantes et plus à même de profiter d'une vie sociale. Les petites choses de la vie quotidienne, par exemple utiliser le téléphone, prendre rendez-vous chez le médecin ou aller dîner au restaurant semblent moins insurmontables. Il est bien évident que tous ces avantages jouent un très grand rôle lorsqu'on envisage la capacité d'un patient à évoluer dans un environnement de travail.

L'audition étant essentielle pour le développement du langage, il est fortement recommandé que les enfants reçoivent des implants le plus tôt possible. Pour les enfants présentant une perte auditive sévère à profonde ou une surdité totale en particulier, les implants cochléaires - s'ils sont implantés dès le plus jeune âge - procurent à l'enfant une audition suffisante pour pouvoir suivre les cours dans le cadre d'un système scolaire public normal. Ces enfants font généralement preuve d'une progression académique similaire à celle de leurs pairs à l'audition normale.

L'implantation des deux côtés peut assurer une meilleure compréhension de la parole dans des environnements bruyants et de meilleures capacités de localisation par rapport à une adaptation unilatérale d'une seule oreille avec un implant. L'implantation bilatérale est proposée plus fréquemment dans les programmes d'implants cochléaires actuels.



Système d'implant cochléaire Neuro, avec ses deux principaux composants : processeur Neuro One et implant Neuro Zti.

Le processus de traitement

1. Évaluation pré-opératoire

L'équipe d'implantation évalue en premier lieu l'audition du patient, ainsi que les motivations de ses parents. Les domaines suivants font partie de cette évaluation :

- **Évaluation médicale** : L'état de santé général et l'état des deux oreilles sont déterminés. En complément d'une IRM, une tomodensitométrie est généralement requise afin de déterminer la faisabilité de l'intervention chirurgicale et l'oreille à implanter. L'imagerie permet à l'équipe médicale de vérifier s'il est possible d'insérer un réseau d'électrodes dans la cochlée. Dans certains cas, cela peut permettre au chirurgien d'éviter des complications chirurgicales prévisibles.
- **Évaluation audiométrique** : L'audioprothésiste pratique divers tests audiométriques, également avec les aides auditives (tonalité et audiométrie de la parole). L'audioprothésiste peut parfois recommander une période d'essai avec une aide auditive plus puissante afin d'évaluer l'avantage potentiel par rapport à un implant cochléaire.
- **Rapport pathologique de la parole** : L'orthophoniste évalue la capacité de lire sur les lèvres, ainsi que les compétences en communication et compréhension en pratiquant des tests de discrimination de la parole sans utiliser d'aide auditive.
- **Évaluation psychologique** : Le psychologue évalue les motivations du patient et de sa famille, ainsi que sa volonté de suivre le programme de rééducation de la parole et ses attentes à l'égard des résultats.

Une fois que toutes les évaluations ont été réalisées, l'équipe d'implantation décide si le patient peut bénéficier d'un implant cochléaire.



Professionnels de l'implantation cochléaire.



Orthophoniste avec candidat à un implant cochléaire.

2. Intervention chirurgicale

Une intervention chirurgicale est requise pour insérer la partie interne du système d'implant. Le chirurgien réalise une petite incision derrière l'oreille pour pouvoir placer l'écouteur contenant les circuits électroniques. L'écouteur est fixé à la surface de l'os temporal afin de l'empêcher de bouger. Le réseau d'électrodes est ensuite délicatement inséré dans la cochlée.

L'intervention chirurgicale d'implantation est effectuée sous anesthésie générale et prend généralement moins de deux heures, bien qu'elle nécessite habituellement une hospitalisation de quelques jours. L'insertion d'un implant cochléaire présente les mêmes risques que n'importe quelle autre intervention chirurgicale de l'oreille.

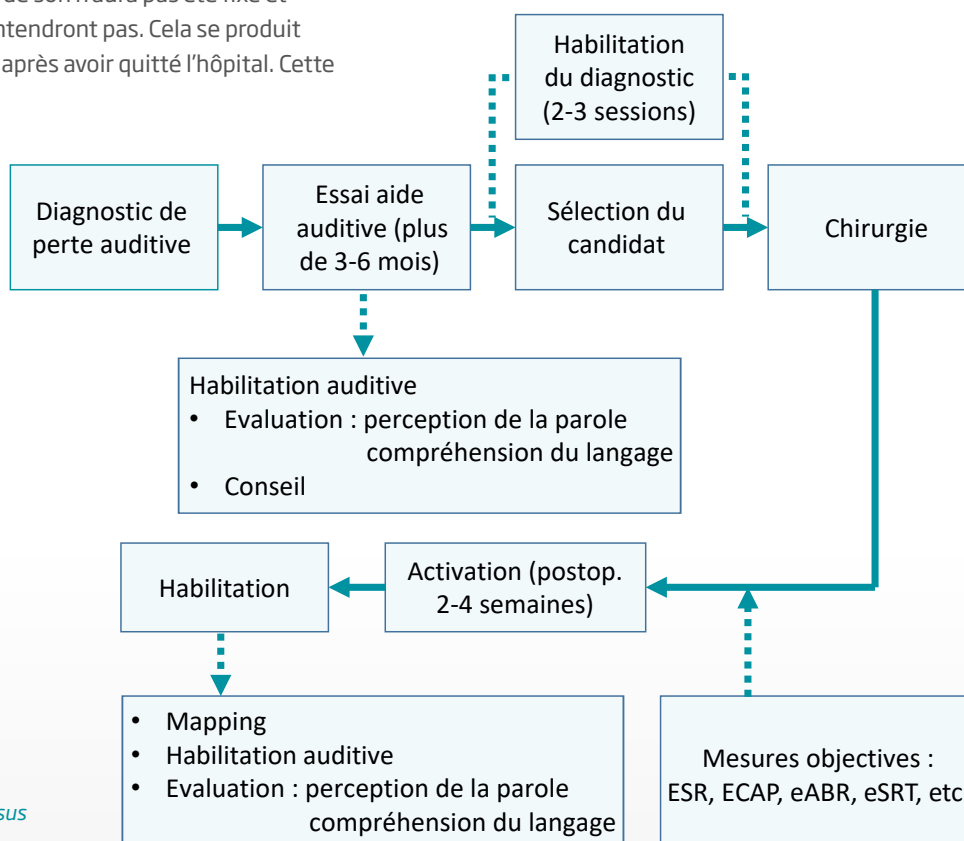
Tant que le processeur de son n'aura pas été fixé et activé, les patients n'entendront pas. Cela se produit généralement un mois après avoir quitté l'hôpital. Cette

période est nécessaire pour récupérer de l'anesthésie et de l'intervention, et permet à la cicatrice recouvrant l'incision de se résorber.

3. Suivi post-opératoire

Pour que l'implantation réussisse, il est nécessaire d'ajuster les paramètres et, ainsi, la qualité sonore du processeur de son.

- **Première adaptation :** Au cours de la première adaptation, l'audioprothésiste fournit le processeur, la partie externe, et explique comment le système fonctionne. Cette consultation implique la définition des niveaux de stimulation produits par chaque électrode insérée dans la cochlée. D'autres paramètres sont également ajustés afin d'optimiser la perception des informations sonores.



Organigramme du processus d'IC chez les enfants.

- **Séances relatives au processeur** : Au cours des mois suivant l'intervention chirurgicale, plusieurs séances d'ajustement seront nécessaires afin d'améliorer progressivement la qualité des informations sonores. Les visites sont réparties sur une certaine période de temps, jusqu'à ce que les paramètres soient considérés comme stables et optimaux. Une fois les paramètres déterminés, seules des visites annuelles sont requises.
- **Rééducation de la parole** : Les patients doivent s'habituer au signal généré par l'implant. Même pour les personnes ayant subi une perte auditive soudaine, le message fourni par l'implant est perçu comme différent de leur souvenir d'audition. Le cerveau doit s'accommoder de cette nouvelle stimulation et être en mesure de l'interpréter. Il est donc essentiel de débiter une rééducation de la parole afin de permettre cet ajustement. Des séances de rééducation de la parole, comme les séances d'adaptation du processeur, sont organisées fréquemment après l'intervention chirurgicale. Après la première année, elles ont lieu moins souvent. Le travail de l'orthophoniste varie selon le type de perte auditive et s'appuie sur quelques principes élémentaires.
 - Identification de diverses sources sonores
 - Distinction entre le bruit ambiant et la parole
 - Reconnaissance du rythme et de la mélodie
 - Distinction des éléments phonétiques et reconnaissance de la parole

Les enfants ont besoin de séances régulières de rééducation de la parole pendant plusieurs années suivant l'implantation, au moins jusqu'à ce qu'ils aient acquis le langage.

Organisation des centres d'implants cochléaires et formation

Les centres d'implants cochléaires travaillent avec des équipes pluridisciplinaires comprenant : chirurgien ORL possédant des compétences spécifiques en otologie, ORL médical, audioprothésiste, orthophoniste, psychologue, ingénieur biomédical et personnel infirmier. Toutes les parties prenantes doivent être formées, en mettant généralement l'accent sur la rééducation de la parole et l'adaptation audiolinguistique. Ceci s'explique par le fait que la réussite à long terme d'une implantation cochléaire dépend fortement de l'adaptation et de la rééducation de la parole. Il s'agit de l'étape la plus importante du parcours du patient.

La formation dispensée à un centre d'implant cochléaire inclut généralement :

- **Intervention chirurgicale** : Un atelier chirurgical avec formation au laboratoire de l'os temporal, intervention chirurgicale en conditions réelles et formation sur site avec supervision par des chirurgiens experts.
- **Audiologie** : Atelier, formation sur site et réunions d'utilisateurs.
- **Rééducation de la parole** : Atelier sur les méthodologies de rééducation, formation sur site et réunions d'utilisateurs.
- **Patient** : Atelier de patients et soutien d'associations de parents.

Coût des systèmes d'implant cochléaire et traitement

Le coût d'un traitement par implant cochléaire, comprenant l'appareil, l'intervention chirurgicale et 10 ans de suivi peut aller de 50 000 USD à 100 000 USD selon l'hôpital qui assure le traitement. De nombreux assureurs commerciaux et publics couvrent ce coût, ainsi que les services pré-opératoires et post-opératoires. De solides preuves viennent étayer la rentabilité de l'implantation cochléaire bilatérale chez les enfants (Barton et al. (2006), Cheng et al. (2000), O'Neil et al. (2000)), l'implantation cochléaire unilatérale chez les enfants et les adultes.

Solutions auditives à ancrage osseux

Justification du besoin en centre spécialisé dans les BAHS

Les candidats aux solutions à ancrage osseux (Bone Anchored Hearing System - BAHS), peuvent être appareillés dès que leur perte auditive est identifiée. La solution BAHS pré-chirurgicale consiste à porter le processeur de son sur un bandeau souple, dans le cadre d'un essai pour les patients adultes, ou à long terme pour les jeunes enfants qui peuvent être considérés pour une implantation à partir de l'âge de 5 ans, selon la FDA. Les adaptations binaurales sont possibles pour les personnes présentant une surdité de transmission ou mixte dans les deux oreilles.

L'implantation permet l'accès à la transmission directe des sons, ce qui signifie qu'il n'y a pas de peau ou de tissus entre le processeur de son et l'os, qui amortit le signal sonore autrement. Les études soulignent l'importance de l'implantation en termes d'avantage accru pour le patient, par rapport aux systèmes d'entraînement cutanés qui peuvent provoquer une nette diminution des seuils d'audition dans la gamme de fréquences moyenne à élevée.

Le processus de traitement

L'équipe BAHS se compose généralement d'un chirurgien ORL spécialisé en otologie et d'un audioprothésiste qualifié possédant une expérience dans la programmation et l'adaptation d'aides auditives, et d'un personnel infirmier en bloc opératoire et praticien. Les contributions de tous les membres de l'équipe aident à guider le processus thérapeutique.

1. Évaluation pré-opératoire : les membres de l'équipe BAHS évaluent l'audition du patient et déterminent sa capacité d'adaptation au traitement.

- a. Évaluation médicale : le chirurgien ORL est parfois le premier à évaluer et recommander le traitement BAHS selon des critères de candidature.
- b. Essai sur bandeau souple - un audioprothésiste adapte généralement un appareil sur le patient afin qu'il juge de l'avantage par lui-même, ou que les parents d'un bébé ou d'un jeune enfant puissent observer les effets du traitement. Un processeur de son est programmé spécialement

pour la perte auditive du patient, et un essai à domicile du processeur de son est recommandé pour les patients adultes.

c. Utilisation du bandeau souple à long terme (pédiatrique) : les jeunes enfants qui ne sont pas encore aptes à une intervention chirurgicale utilisent généralement le bandeau souple pendant une plus longue période. Leur audition continuera à être surveillée jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment âgés pour envisager une implantation.

2. Intervention chirurgicale et suivi : une intervention chirurgicale simple et sans danger est requise pour insérer le petit implant en titane (3 mm ou 4 mm) dans l'os du crâne. Le chirurgien emploie généralement une méthode mini-invasive, et souvent une anesthésie locale seulement pour les patients adultes. Les patients quittent généralement l'hôpital le jour même de leur intervention. Une courte période est nécessaire pour l'ostéointégration, c'est-à-dire le processus lors duquel l'implant se lie aux cellules osseuses du crâne, assurant une solide connexion et mettant bien en place la voie de transmission sonore directe. Un rendez-vous post-chirurgical est généralement pris pour conseiller le patient concernant les soins à apporter à son implant/pilier, et une visite audiolinguistique est programmée.



Enfant avec un processeur de son Ponto d'Oticon Medical monté sur un bandeau souple.

3. Adaptation sur l'ancrage : à la suite de la période de cicatrisation, le processeur de son est adapté sur l'ancrage par un audioprothésiste. Le logiciel permet une adaptation personnalisée. Les utilisateurs de BAHS peuvent également accéder à de nombreux accessoires similaires à ceux des utilisateurs d'aides auditives conventionnelles.

Le chirurgien utilise une fraise spéciale ainsi que des appareils jetables Oticon Medical pour placer l'implant et l'ancrage dans l'os situé derrière l'oreille, généralement sous anesthésie locale. Au terme d'une période de cicatrisation, le patient doit retourner chez l'audioprothésiste qui programmera le processeur et conseillera le patient dans tous les aspects liés à l'entretien de l'ancrage et à l'utilisation du processeur. Comme pour les aides auditives normales, pendant les rendez-vous de suivi, les accessoires qui pourraient être bénéfiques pour le patient seront évalués.

Dans de nombreux cas, le gouvernement remboursera le coût de l'ensemble du traitement ainsi que le coût des réparations et le remplacement du processeur tous les cinq ans.

Considérations

Les points suivants sont peut-être à envisager concernant la mise en œuvre d'un programme de solutions auditives à ancrage osseux.

- Qui prendra en charge le coût du traitement ? Sera-t-il entièrement remboursé par financement gouvernemental ou assurance santé privée, ou sera-t-il partiellement ou intégralement payé par le patient ?
- Qui dirigera l'équipe qui prend en charge le patient et détermine le parcours du patient ?
- Qui organisera la formation des membres de l'équipe et assumera la responsabilité du contrôle et le maintien des niveaux de compétences au sein de l'équipe ?
- Comment la réparation et le remplacement des processeurs seront-ils gérés en termes de paiement et d'administration ?
- Quels équipements spécifiques seront requis et peuvent-ils être achetés ou loués ?
- Comment les orientations depuis les autres centres seront-elles favorisées ?



Processeur de son Ponto avec ancrage et implant en titane.



Famille d'implants Ponto.



Streamer Ponto d'Oticon Medical.

Remarques de conclusion



Des soins auditifs adaptés constituent un cadeau social et économique pour la société, et des études montrent qu'en ayant recours à un dépistage auditif universel, un pays peut obtenir des économies annuelles. En outre, les rapports actuels prouvent que le coût lié au fait de ne pas investir dans les technologies auditives est supérieur à l'investissement dans celles-ci. Grâce à ce livre blanc sur le dépistage auditif des nouveau-nés, le diagnostic de suivi et la réhabilitation avec des aides auditives, des implants cochléaires, des solutions auditives à ancrage osseux et autres dispositifs auditifs, les auteurs ont mis en évidence le fait que la mise en œuvre de ces soins auditifs comporte de nombreux aspects.

Un programme et une stratégie adaptés en matière de soins auditifs prennent leur point de départ dans le dépistage des nouveau-nés afin de d'assurer que la population grandisse avec l'aide appropriée pour garantir un développement normal de la parole et du langage. Toute organisation gouvernementale ou privée mettant en œuvre un dépistage auditif peut bénéficier d'une enquête approfondie sur les différentes solutions disponibles.

Les auteurs de ce livre blanc, ainsi que les sociétés qu'ils représentent, sont impliqués dans le conseil stratégique, la mise en œuvre et la formation pratique, lorsque des changements mineurs ou majeurs sont requis en termes de programmes de soins auditifs.

Pour en savoir plus, veuillez consulter ces sites web

www.interacoustics.com/fr
www.oticon.fr
www.oticonmedical.com/fr

Vous pouvez également contacter les auteurs de ce livre blanc

Carol J. Barnett, cjb@oticon.com
David Veran, davv@oticonmedical.com
Jos Huijnen, johu@interacoustics.com

Bibliographie et références

de Freitas, de Freitas Alvarenga, Bevilacqua, Nardi Martinez, Alves Costa. Critical analysis of three newborn hearing screening protocols. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 2009, 21(3), 201-206.

Vohr, Oh, Stewart, Bentkover, Gabbard, Lemons, Papile, Pye. Comparison of costs and referral rates of 3 universal newborn hearing screening protocols. *The Journal of Pediatrics*, August 2001, 139 (2), 238-44.

Neumann, Euler, Knauth, White. The global status of newborn and infant hearing screening, 2015. conference.usu.edu/SYSTEM/Uploads/pdfs/15233_1964KatrinNeumann.pdf

Kushalnagar et. al. Infants and Children with Hearing Loss Need Early Language Access. *J Clin Ethics*, summer 2010, 21(2), 143-154.

Pienkowski, Eggermont. Reversible long-term changes in auditory processing in mature auditory cortex in the absence of hearing loss induced by passive, moderate-level sound exposure. *Ear and Hearing*, 2012, 33, 305-314.

Sanes, Bao. Tuning up the developing CNS, 2009. [www.cns.nyu.edu/~sanes/Manuscripts.sanes/CON_19_\(2009\).pdf](http://www.cns.nyu.edu/~sanes/Manuscripts.sanes/CON_19_(2009).pdf)

Kral, Sharma. Developmental Neuroplasticity after cochlear implantation. *Trends in Neuroscience*, February 2012, 35(2), 111-22.

Flexer, 2011. www.audiologyonline.com/articles/auditory-brain-conversations-for-pediatric-817

de Kock, Swanepoel, Hall. Newborn hearing screening at a community-based obstetric unit: Screening and diagnostic outcomes. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2016, 84, 124-131.

Hicks, Tharpe. Listening effort and fatigue in school-age children with and without hearing loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, June 2002, Vol. 45, 573-584.

Moeller, Hoover, Peterson, Stelmachowicz. Consistency of hearing aid use in infants with early-identified hearing loss. *American Journal of Audiology*, 2009, 18(1), 14-23.

Scollie, Bagatto. Fitting hearing aids to babies, three things you need to know, 2010. www.audiologyonline.com/articles/fitting-hearing-aids-to-babies-848

Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 2007, 120, 898-921.

Seewald et al. The DSL Method for Pediatric Hearing Instrument Fitting: Historical Perspective and Current Issues. *Trends Amplif*, fall 2005, 9(4), 145-157.

American Academy of Audiology Pediatric Hearing Aid Fitting Guidelines, audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/PediatricAmplificationGuidelines.pdf_539975b3e7e9f1.74471798.pdf

Barton, Stacey, Fortnum et al. Hearing impaired children in the United Kingdom, IV: cost-effectiveness of pediatric cochlear implantation. *Ear Hear*, 2006, 27, 575-88.

Cheng, Rubin, Powe et al. Cost-utility analysis of the cochlear implant in children. *JAMA*, 2000, 284, 850-6.

O'Neill, O'Donoghue, Archbold et al. A cost utility analysis of pediatric cochlear implantation. *Laryngoscope*, 2000, 110, 156-60.

Francis, Chee, Yeagle et al. Impact of cochlear implants on the functional health status of older adults. *Laryngoscope*, 2002, 112, 1482-8.

Summerfield, Marshall, Barton et al. A cost utility scenario analysis of bilateral cochlear implantation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002, 128, 1255-62.

UK Cochlear Implant Study Group (UKCISG). Criteria of candidacy for unilateral cochlear implantation in postlingually deafened adults II: cost-effectiveness analysis. *Ear Hear*, 2004, 25, 336-60.

Molinier, Bocquet, Bongard et al. The economics of cochlear implant management in France: a multicentre analysis. *Eur J Health Econ*, 2009, 10, 347-55.

Lammers, Grolman, Smulders, Rovers. The cost-utility of bilateral cochlear implantation: a systematic review. *Laryngoscope*, 2011, 121, 2604-2609.

Saunders, Francis, Skarzynski. Measuring Success: Cost-Effectiveness and Expanding Access to Cochlear Implantation. *Otol Neurotol*, February 2016, 37(2), 135-40.

Nittrouer, Caldwell, Holloman. Measuring what matters: effectively predicting language and literacy in children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, August 2012, 76(8), 1148-58.

Lazard, Vincent, Venail, Van de Heyning, Truy, Sterkers, Skarzynski, Skarzynski, Schauwers, O'Leary, Mawman, Maat, Kleine-Punte, Huber, Green, Govaerts, Fraysse, Dowell, Dillier, Burke, Beynon, Bergeron, Başkent, Artières, Blamey. Pre-, per- and postoperative factors affecting performance of postlinguistically deaf adults using cochlear implants: a new conceptual model over time. *PLoS One*, 2012, 7(11), 48739.

Smulders, van Zon, Stegeman, Rinia, Van Zanten, Stokroos, Hendrice, Free, Maat, Frijns, Briaire, Mylanus, Huinck, Smit, Topsakal, Tange, Grolman. Comparison of Bilateral and Unilateral Cochlear Implantation in Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, January 2016, 21.

Blamey, Maat, Başkent, Mawman, Burke, Dillier, Beynon, Kleine-Punte, Govaerts, Skarzynski, Huber, Sterkers-Artières, Van de Heyning, O'Leary, Fraysse, Green, Sterkers, Venail, Skarzynski, Vincent, Truy, Dowell, Bergeron, Lazard. A Retrospective Multicenter Study Comparing Speech Perception Outcomes for Bilateral Implantation and Bimodal Rehabilitation. *Ear Hear*, July-August 2015, 36(4), 408-16.

Keren, Helfand, Homer, McPhillips, Lieu. Projected cost-effectiveness of statewide universal newborn hearing screening. *Pediatrics*, 2002, 110 (5), 855-64

Lamb, Archbold, O'Neill. Spend to save: Investing in hearing technology improves lives and saves society money. The Ear Foundation October 2016. www.earfoundation.org.uk/news/articles/553

Une liste à jour des articles et des références sur le dépistage et le diagnostic auditif est disponible sur le site Internet de l'Interacoustics Academy :

www.interacoustics.com/academy

www.audiologyonline.com/articles/implantable-auditory-technologies-13250

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3262410/pdf/0392-100X-31-319.pdf

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3262412/pdf/0392-100X-31-311.pdf

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3600428/

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12415021

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16585304

www.hear-it.org/newborn-hearing-screening-a-money-saver-for-society



Édition, conception et production :
Oticon Fonden

William Demants og Hustru Ida Emilies Fond
Kongebakken 9
2765 Smørum
Danemark
N° CVR 11628141
Téléphone : +45 3917 7100
www.oticonfoundation.com
fonden@oticon.dk

Oticon Fonden