

Pediatric Focus 2

Mai 2018 – Patricia Roush et Christine Jones

Trouver la bonne adaptation : options de couplage des aides auditives pédiatriques pour les enfants

Introduction

Alors que le dépistage auditif des nouveau-nés est de plus en plus courant partout dans le monde, les audioprothésistes spécialistes de l'enfant sont chargés d'adapter les aides auditives de nourrissons chez qui l'on a diagnostiqué une perte auditive à un très jeune âge. En 2007, le Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) a énoncé les objectifs suivants : les enfants doivent être soumis à un dépistage auditif avant l'âge d'un mois, une perte auditive doit être diagnostiquée au plus tard à trois mois et toute intervention doit commencer au plus tard à six mois (American Academy of Pediatrics, 2007). Pour respecter ce calendrier ambitieux, les enfants doivent être systématiquement appareillés avec des aides auditives au cours des premiers mois de leur vie. En réalité, selon le rapport d'un programme d'intervention précoce (Halpin, Smith, Widen et Chertoff, 2010), au cours des cinq années qui ont suivi la mise en application du dépistage auditif des nouveau-nés, le pourcentage d'enfants appareillés avec des aides auditives avant l'âge de six mois est passé de 14 % avant la législation à 68 % par la suite.

Chez un enfant, l'amplification de l'appareillage pendant les premiers mois de vie présente des considérations et des difficultés cliniques uniques pour l'audioprothésiste spécialiste de l'enfant. La majorité des aides auditives portées par les enfants sont de type contour d'oreille (BTE). Cela concorde avec les recommandations formulées par l'Ontario Infant Hearing Program (Bagatto, Scollie, Hyde Et Seewald, 2010) et l'American Academy of Audiology (2013). La sélection, le couplage et l'entretien des aides auditives chez les nourrissons et les enfants exigent des solutions qui diffèrent de celles nécessaires lorsque l'on travaille avec des enfants plus âgés ou des adultes. Premièrement, la prise d'empreintes d'oreille peut se révéler difficile en présence d'une oreille minuscule, en particulier si le nourrisson n'est pas coopératif ou s'il possède un conduit auditif exceptionnellement petit. Deuxièmement, l'appareil sélectionné doit pouvoir offrir des niveaux d'amplification appropriés, même lorsqu'il est impossible d'installer un évent. L'effet larsen est un autre problème qui devra être géré, car les nourrissons ne tiennent pas bien leur tête et ont souvent l'oreille plaquée contre la personne qui s'occupe d'eux. Les aides auditives conçues pour les jeunes enfants doivent également disposer d'une sécurité enfant pour éviter la manipulation et

l'ingestion des piles. Enfin, les embouts des nourrissons devront être remplacés fréquemment, car leurs oreilles grandissent rapidement. Avec les nourrissons, il n'est pas rare qu'une nouvelle empreinte d'oreille doive être prise toutes les deux ou trois semaines pour éviter l'effet Larsen et la perte de l'amplification nécessaire. Pour assurer la réussite des appareillages, de nombreux accessoires pédiatriques et des recommandations générales sont disponibles. Ce document est destiné à servir de ressource pour proposer des solutions à ces défis et pour fournir des informations sur certaines des options spécialisées d'appareillage et de couplage disponibles.

Embouts

Une empreinte d'oreille doit être prise pour fabriquer un embout bien adapté. Un otobloc doit être inséré au préalable dans le conduit auditif pour assurer une bonne prise. Bien que les otoblocs en mousse soient souvent utilisés chez les adultes, les petits otoblocs en coton sont plus confortables pour les enfants et se déclinent dans de nombreuses tailles. Lorsque l'oreille est minuscule, même le plus petit otobloc devra être réduit à une taille inférieure afin de s'adapter au conduit auditif du nourrisson. Lors de l'insertion d'un otobloc dans l'oreille d'un jeune enfant, il est utile de connaître la longueur moyenne du conduit selon l'âge. Consultez les données de la figure 1 recueillies par Keefe, Bulen, Campbell and Burns (1994) à titre de référence. La prudence reste toutefois de mise, car il est possible que ces estimations ne soient d'aucune utilité lorsque l'on travaille avec des enfants qui présentent des anomalies au niveau de l'oreille externe et d'autres anomalies cranio-faciales.

Trois catégories générales de matériaux d'embout sont disponibles : acrylique / lucite, vinyle et silicone. Les embouts en acrylique / lucite sont constitués de plastique dur. Ils sont très durables et faciles à nettoyer et à modifier, mais ils sont plus susceptibles de provoquer un effet Larsen dans les oreilles des plus jeunes. Ils présentent également des problèmes de sécurité pour les enfants plus âgés qui risquent d'être blessés à l'oreille s'ils reçoivent un coup à la tête (par ex., lors de la pratique d'un sport). Pour plus de confort, de sécurité et de rétention, un matériau d'embout souple doit être utilisé lors de la commande d'embouts sur-mesure pour des nourrissons ou de jeunes enfants. Parmi les deux types de matériaux souples (vinyle et silicone), un embout en vinyle peut être préférable au silicone chez les jeunes enfants afin de faciliter l'insertion, car certains matériaux en silicone présentent une texture caoutchouteuse qu'il peut être plus difficile pour les parents et les personnes qui s'occupent d'enfants d'insérer dans l'oreille d'un nourrisson ou d'un bébé. De plus, les embouts en vinyle peuvent être facilement modifiés au cabinet si nécessaire, tandis que la plupart des embouts en silicone ne peuvent être modifiés que dans un laboratoire spécial.

Âge	Longueur du conduit
1 mois	14 mm
3 mois	16,5 mm
6 mois	17,5 mm
12 mois	20 mm

Figure 1. Longueur moyenne du conduit auditif des nourrissons selon l'âge. Données recueillies par Keefe DH, Bulen JC, Campbell SL, et Burns EM (JASA, 1994).

Les embouts sont également proposés dans différents styles. Ils sont notamment de type coque, ossature et conduit (figure 2). Pour les nourrissons et les bébés, un embout de type intra-conque muni d'un dispositif de blocage de l'hélix est souvent préférable, car ce système permet une meilleure rétention de l'embout dans les oreilles des plus petits. La figure 2a montre des exemples d'embouts de type coque avec et sans dispositif de blocage de l'hélix. Lorsque les enfants grandissent et apprennent à insérer l'embout eux-mêmes, le retrait du dispositif facilite l'insertion et améliore le confort. Les enfants plus âgés trouveront peut-être l'embout de type ossature plus attrayant d'un point de vue esthétique. Cependant, les embouts de ce type fabriqués dans un matériau souple sont souvent trop fragiles pour les oreilles des nourrissons, ce qui rend l'insertion plus difficile. Outre le large éventail de styles disponibles, les embouts se déclinent également dans une large palette de couleurs, notamment des coloris arborant des motifs en tourbillon et en spirale (figure 3). La meilleure combinaison est celle que l'enfant se fera une joie de porter !

Pendant la première année de vie, un enfant peut avoir besoin de plus de six jeux d'empreintes d'oreille et d'embouts. Les parents doivent donc en tenir compte. Il est également important de noter que, à mesure que l'enfant grandit et change d'embout, les propriétés acoustiques de l'oreille évoluent également, ce qui nécessite de nouvelles mesures de la différence entre l'oreille réelle et le coupleur (RECD), un nouveau calcul des cibles et un ajustement des aides auditives pour maintenir le même degré d'audibilité (Bagatto et al., 2010). Les options d'évent d'embout seront souvent limitées par la petite taille de l'oreille de l'enfant. Quelle que soit la configuration de la perte auditive, un embout avec évent ne sera probablement pas une option à un âge précoce. Cependant, les sélections acoustiques optimales de l'embout

doivent être reconsidérées à mesure que l'enfant grandit. Si l'effet Larsen persiste avec un nouvel embout, l'audioprothésiste devra peut-être obtenir un embout appareillé plus profondément dans la partie osseuse du conduit auditif, activer le système de gestion de l'effet Larsen de l'aide auditive ou réévaluer l'événement.



Figure 2. Styles d'embout comprenant l'intra-conque, l'embout de type ossature et l'embout de type conduit.



Figure 2a. Embout de type coque avec (à gauche) et sans (à droite) dispositif de blocage de l'hélix.



Figure 3. Exemples de la large palette de couleurs et de motifs en tourbillon et spirale disponible avec les embouts pédiatriques

Si les personnes qui s'occupent d'enfants ont du mal à insérer un nouvel embout étroit dans l'oreille d'un nourrisson, un lubrifiant pour embout, tel que de la glycérine ou OtoEase, peut être fourni pour simplifier le processus. À l'inverse, un enduit tel qu'OtoFerm peut être utilisé quelques jours en attendant qu'un nouvel embout soit obtenu et lorsqu'un embout lâche entraîne un effet Larsen. Lorsque les familles utilisent ces produits, il faut leur conseiller de les utiliser avec parcimonie et uniquement lorsque cela est nécessaire pour éviter la création d'un conduit auditif humide et, par la suite, la prolifération de bactéries. Les familles auront peut-être besoin de conseils appropriés et de s'entraîner avec l'audioprothésiste lorsqu'elles apprendront à insérer les embouts afin d'acquérir la confiance et les compétences nécessaires à cette fin.

Coudes

Une aide auditive contour d'oreille (BTE) exige que le son soit transmis du haut-parleur au conduit auditif. Les coudes et tubes associés à un embout traditionnel sont les options de couplage les plus courantes avec les aides auditives BTE. Les coudes de taille standard entraînent souvent un appareillage lâche sur les oreilles de petite taille. La figure 4 montre des exemples d'un jeune enfant portant une aide auditive mal appareillée avec un coude de taille standard et un appareillage amélioré utilisant un coude de taille pédiatrique. Il est recommandé d'utiliser les « mini coudes » pédiatriques chez les nourrissons et les jeunes enfants, car ils sont raccourcis et forment une courbe plus étroite au niveau de l'oreille, ce qui permet d'assurer la rétention et le positionnement optimal de l'aide auditive. La figure 5 compare les deux types de coudes.



Figure 4. Une aide auditive mal appareillée avec un coude standard (à gauche). L'appareillage amélioré d'une aide auditive sur laquelle est utilisé un mini coude pour améliorer le positionnement, la rétention et le confort au niveau de l'oreille (à droite).



Figure 5. Une aide auditive BTE avec un coude HE 10 680 standard (à gauche) et un mini coude HE 10 680 (à droite).

Le coude standard et le mini coude sont disponibles avec un filtre 680 pour offrir une réponse en fréquences atténuée dans cette zone de fréquences. Ce filtre est recommandé, car il atténue les pics qui provoquent un effet Larsen et permet d'optimiser facilement le niveau de sortie maximum (MPO) de l'appareil (Scollie et Seewald, 2002). Il est important de noter que ces amortisseurs acoustiques sont constitués de fibres absorbantes qui peuvent devenir humides ou se boucher. Un filtre imbibé d'eau peut produire une réponse voilée voire

bloquer complètement le canal audio, ce qui peut porter à croire que l'aide auditive fonctionne mal. Lors du dépannage, il est important de retirer les coudes pour s'assurer que le filtre ne nuit pas aux performances. Toutes les aides auditives BTE Phonak sont compatibles avec les mini coudes avec et sans sécurité enfant. Pour plus de tranquillité, tous les accessoires Phonak avec sécurité enfant sont conçus pour éviter que les petites pièces des aides auditives ne soient enlevées et ingérées par les enfants et pour respecter les normes CEI. Un petit outil est nécessaire pour dégager le coude pédiatrique avec sécurité enfant de l'aide auditive BTE (figure 6). Les coudes sont disponibles en 6 couleurs (figure 7) pour que le choix des aides auditives soit plus amusant et attrayant pour les enfants. Ils peuvent également être changés à la maison et permettent de personnaliser les aides auditives à moindre coût.



Figure 6. Dégagement du coude Phonak avec sécurité enfant à l'aide de l'outil.



Figure 7. Les mini coudes Phonak standard et avec sécurité enfant sont disponibles en 6 couleurs et une option transparente pour personnaliser les aides auditives pédiatriques.

Tubes fins

Les tubes fins sont une option de couplage alternative pour les aides auditives BTE. Dans ce cas, un tube de sortie fin monobloc remplace le coude et le tube. La figure 8 compare le tube fin Puissant de l'aide auditive Phonak Naída à un couplage traditionnel. Les tubes fins sont disponibles en versions standard et Puissant, ainsi qu'en plusieurs longueurs. Un dôme ou un embout sur-mesure peut être clipsé à l'extrémité du tube fin. Il convient de noter que, bien qu'un tube fin offre une solution discrète d'un point de vue esthétique, cela implique certains compromis acoustiques. Le gain et la sortie maximums sont réduits de 5 à 10 dB avec les tubes fins par rapport au coude standard HE 10 680. Le

tube fin standard est disponible dans des tailles allant de 0 à 3 et le tube fin Puissant (compatible avec les aides auditives Naída et Sky SP etUP) est proposé dans des tailles allant de 00 à 3. La taille 0 convient généralement aux enfants jusqu'à 7 ans. Étant donné qu'un tube fin peut réduire le gain et la sortie de l'appareil et que les effets de cette réduction ne peuvent pas être simulés dans le coupleur, il est recommandé de toujours procéder à une vérification de l'oreille réelle de ces appareillages au lieu d'appareillages simulés dans un caisson de mesure à l'aide de mesures de la différence entre l'oreille réelle et le coupleur (RECD).



Figure 8. Coude et tube traditionnels à gauche. Tube fin représenté à droite.

Différents embouts standard et sur-mesure peuvent être utilisés avec les tubes fins. Les couplages qui ne sont pas sur-mesure comprennent des dômes ouverts, obturants et Puissant amovibles. Les dômes ouverts et obturants sont disponibles dans différents diamètres. On trouve notamment des dômes de petite taille (5 mm), de taille moyenne (7 mm) et de grande taille (9 mm). Les dômes Puissant sont un modèle à double bride conçu pour offrir une occlusion maximale et se déclinent en trois tailles : petit (9 mm), moyen (10 mm) et grand (11 mm). Aucune de ces tailles n'est idéale pour les enfants présentant une perte auditive sévère, en raison du risque de fuite acoustique et de compromission de l'audibilité dû à l'effet Larsen. Des embouts sur-mesure (figure 9) peuvent également être utilisés avec les tubes fins. Ces embouts sont fabriqués à partir d'une empreinte d'oreille et sont disponibles dans un matériau rigide ou un matériau souple. En général, ils améliorent la rétention par rapport aux dômes standard.

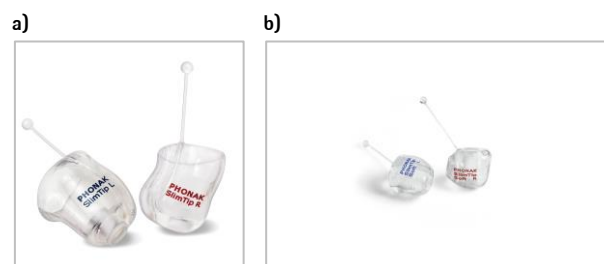


Figure 9. Des embouts sur-mesure rigides (a) et souples (b) peuvent être associés à des tubes fins pour améliorer la rétention

Aides auditives RIC

Les appareils à écouteur dans le conduit (RIC) sont très appréciés par les utilisateurs d'aides auditives adultes en raison de leur attrait esthétique et de l'appareillage ouvert qui est souvent appliqué avec ce style. Malgré leur boîtier généralement compact, les aides auditives RIC présentent plusieurs inconvénients pour les jeunes enfants. Le fil reliant la partie passant derrière l'oreille et le conduit auditif est relativement fragile et peut entraîner plus de bris que l'aide auditive contour d'oreille (BTE) conventionnelle la plus robuste, où tous les composants électroniques sont protégés par le boîtier BTE. De plus, l'écouteur étant porté dans l'oreille, il est possible que les conduits auditifs des jeunes enfants ne soient pas suffisamment grands pour l'accueillir. Enfin, les écouteurs externes les plus puissants n'offrent pas encore une puissance équivalente à celle d'une aide auditive de type contour puissant.

Lorsqu'une aide auditive RIC est choisie pour un enfant plus âgé ou un adolescent, l'audioprothésiste a, là encore, le choix entre les dômes ouverts, obturants et Puissant standard et les embouts sur-mesure. Pour optimiser le gain et la sortie, une option de coque cShell sur-mesure (figure 10) est également disponible. La coque cShell comprend un embout sur-mesure avec une faceplate fermée, similaire à une aide auditive complètement dans le conduit (CIC), mais avec un fil passant derrière l'oreille. Ce couplage est recommandé lorsqu'une aide auditive RIC est utilisée pour les pertes auditives supérieures à 50 dBHL. Un évent peut être spécifié. Étant donné la fragilité du composant câblé et l'impossibilité de remplacer l'écouteur sur place (la faceplate est scellée), la combinaison d'une aide auditive RIC et d'une coque cShell ne doit être envisagée que lorsque l'aide auditive sera gérée par une personne prête à assurer l'entretien et la manipulation supplémentaires nécessaires. Dans cette optique, les aides auditives RIC ne sont pas la meilleure option pour les nourrissons ou les jeunes enfants.



Figure 10. La coque cShell sur-mesure renferme un écouteur dans le conduit dans un boîtier sur-mesure avec une faceplate scellée.

Options de rétention

Différentes stratégies de rétention sont disponibles pour aider les familles à augmenter la durée de port des aides auditives,

par exemple, un adhésif double-face, des bonnets, des bandeaux et des sangles de rétention (figures 11 a-c). Pour les très jeunes enfants, un petit morceau d'adhésif double-face (souvent appelé « ruban perruque ») appliqué à l'intérieur de la partie BTE de l'aide auditive peut suffire. Lorsque les nourrissons commencent à explorer le monde avec leurs mains et leur bouche, et commencent à retirer leurs aides auditives, souvent vers l'âge de 4 à 6 mois, l'utilisation d'un bonnet d'aviateur peut s'avérer utile. Lors de l'utilisation d'un bonnet, il est important de s'assurer que la partie du bonnet qui recouvre les oreilles est fabriquée dans un matériau qui n'est pas trop épais, pour éviter de créer un effet Larsen ou de réduire le niveau sonore parvenant au microphone de l'aide auditive. La figure 11a montre un exemple de bonnet d'aviateur fabriqué partiellement avec un matériau en mailles utilisé à cette fin. De nombreuses familles ont également adopté une solution pratique plus récente : un bandeau extensible auquel est fixé un support en caoutchouc pour maintenir l'aide auditive au-dessus de l'oreille (fig. 11b). Lorsque les enfants marchent, de nombreuses familles trouvent qu'une simple bande de rétention (voir figure 11c) est utile. Quelle que soit la stratégie adoptée, comme pour la sélection des couleurs de l'embout, le meilleur choix est celui qui est le plus utilisé et qui permet de s'assurer que les enfants portent leurs aides auditives pendant toutes leurs heures d'éveil.



Figure 11. Les solutions de rétention pour les bébés comprennent : a) un bonnet d'aviateur avec des côtés en mailles b) un bandeau avec des manches, c) des sangles de rétention. Images utilisées avec l'autorisation d'Emmifaye, Handmade clothing for children (<https://www.etsy.com/shop/emmifaye>) et d'Ear Suspenders (<https://www.etsy.com/shop/EarSuspenders>).

Conclusions

Un large éventail de styles d'aides auditives et d'options de couplage sont disponibles pour répondre aux besoins en termes de taille, de manipulation et d'esthétique des plus petits. Des éléments tels que la sécurité enfant, la durabilité et les contraintes de taille doivent être pris en compte lors du choix de la meilleure solution pour les jeunes enfants. L'étude « Outcomes of Children with Hearing Loss » (Résultats pour les enfants souffrant de perte auditive) (Tomblin et al., 2015) a révélé que les trois meilleurs indicateurs des résultats en termes d'audition sont la prise en charge précoce de la perte auditive, les aides auditives bien adaptées et l'utilisation régulière des aides auditives. En s'appuyant sur ces éléments, les audioprothésistes spécialistes de l'enfant peuvent fournir de nombreux liens essentiels pour soutenir les familles qui s'efforcent d'optimiser l'accès aux informations auditives et l'apprentissage pour leurs enfants. Des appareils bien adaptés, confortables et sans effet Larsen sont un premier pas nécessaire. Ces solutions pédiatriques spécialisées nous permettent d'être plus à même d'intervenir efficacement auprès d'enfants présentant une perte auditive dès les premières semaines de vie pour leur garantir des résultats positifs.

Références

- American Academy of Audiology (2013). Clinical practice guidelines: Pediatric amplification. Retrieved April 1st, 2019 from <http://galster.net/wp-content/uploads/2013/07/AAA-2013-Pediatric-Amp-Guidelines.pdf>
- Bagatto, M., Scollie, S. D., Hyde, M., & Seewald, R. (2010). Protocol for the provision of amplification within the Ontario infant hearing program. *International Journal of Audiology*, 49 Suppl 1, S70-79.
- Ear Suspenders by EarSuspenders. *Etsy*. Retrieved April 1st, 2019 from www.etsy.com/shop/EarSuspenders.
- Halpin, K. S., Smith, K. Y., Widen, J. E., & Chertoff, M. E. (2010). Effects of universal newborn hearing screening on an early intervention program for children with hearing loss, birth to 3 yr of age. *Journal of the American Academy of Audiology*, 21(3), 169-175.
- Handmade clothing for children by Emmifaye. *Etsy*. Retrieved April 1st, 2019 from www.etsy.com/shop/emmifaye.
- Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007; 120:899–921.
- Keefe, D.H., Bulen, J.C., Campbell, S.L., Burns, E.M. (1994). Pressure transfer function and absorption cross section

from the diffuse field to the human infant ear canal. *Journal of the Acoustical Society of America*, 95(1): 355-371.

- Keefe, D. H., Bulen, J. C., Campbell, S. L., and Burns, E. M. (1994). Pressure transfer function and absorption cross section from the diffuse field to the human infant ear canal. *Journal of the Acoustical Society of America*. 95, 355–371.
- Scollie, S.D., & Seewald, R. (2002). Hearing aid fitting and verification procedures for children. In J. Katz (Ed.) *Handbook of clinical audiology* (pp. 687-706). New York, NY: Lippincott William & Wilkins.
- Tomblin, J., Harrison, M., Ambrose, S., Walker, E., Oleson, J., Moeller, M.P. (2015). Language outcomes in young children with mild to severe hearing loss. *Ear and Hearing*. 2015 Nov-Dec: 36 (01): 76S-91S

Auteurs



Patricia Roush, AuD, est professeure au département d'oto-laryngologie, chirurgie de la tête et du cou, de la faculté de médecine de l'université de Caroline du Nord à Chapel Hill et directrice du domaine audiolgique pédiatrique dans les hôpitaux de l'université de Caroline du Nord où elle est spécialisée dans l'évaluation auditive du nourrisson,

l'amplification chez l'enfant et la gestion audiolgique du spectre du trouble de neuropathie auditive. Diplômée de l'université de l'Iowa et de l'université de Floride, elle a publié de nombreux articles et animé des conférences au niveau national et international sur divers sujets liés à la perte auditive chez l'enfant.



Christine Jones a rejoint Phonak en 2001. Elle travaille actuellement comme directrice du Phonak Audiology Research Center (PARC) où elle dirige un programme de recherche clinique interne et externe. Avant de reprendre ce poste, Christine était responsable du département Pédiatrie de Phonak US et dirigeait des recherches cliniques pédiatriques au PARC. Christine est diplômée en audiolgique à l'université de Vanderbilt et a obtenu son doctorat en audiolgique à l'université de Central Michigan.