

Phonak Field Study News

Février 2018

Utilisation des systèmes de microphone à distance au domicile d'enfants ayant une perte auditive

Introduction

Les salles de classe sont bien connues pour être des environnements auditifs difficiles, en particulier pour les enfants ayant une perte auditive. Les niveaux élevés de bruit ambiant, de réverbération, et la distance orateur-auditeur que l'on peut constater dans les salles de classe entraînent une dégradation de la perception vocale. Une solution couramment utilisée pour améliorer ces conditions dans les salles de classe est un système de microphone à distance (SMD). Ces systèmes améliorent le rapport signal sur bruit (RS/B) et suppriment l'impact de la distance, améliorant ainsi la perception vocale. L'accès à un discours clair et de grande qualité est essentiel pour le développement optimal d'un langage réceptif et expressif chez les enfants (Hoff et Nagles, 2002), notamment pour les enfants ayant une perte auditive (ex. : Stelmachowicz, Pittman, Hoover, Lewis et Moeller, 2004). De plus, le nombre de mots auxquels sont exposés les enfants a un effet positif sur leur futur vocabulaire (Hart et Risley, 1995).

Pour ces raisons et bien d'autres, l'utilisation d'un SMD dans les écoles est très répandue. Cependant, malgré sa popularité dans les écoles, l'utilisation d'un SMD n'est pas fréquente dans d'autres environnements comme la maison. Jusqu'à présent, les études sur l'utilisation d'un SMD à la maison démontrant des effets positifs sont limitées aux avis des parents (par ex. : Flynn, Flynn et Gregory, 2005 ; Mulla et McCracken, 2013). Il est possible que le manque de preuves empiriques étayant l'utilisation d'un SMD à la maison pour les enfants ayant une perte auditive ait limité son utilisation.

L'objectif de cette étude était d'examiner l'impact de l'utilisation d'un SMD au domicile d'enfants ayant une perte auditive sur la quantité de paroles des soignants et la quantité de paroles des soignants à laquelle les enfants avaient accès. Une brève description de l'étude est présentée, ainsi que trois principaux constats. Vous trouverez plus de détails dans les articles de Benitez-Barrera, Angley et Tharpe.

Méthodologie

Dix familles composées d'enfants d'âge préscolaire ayant une perte auditive bilatérale permanente ont participé à cette étude (âge = de 2 ans et 6 mois à 6 ans et 4 mois). Tous les enfants utilisaient des technologies auditives au quotidien. Un soignant adulte était identifié comme *soignant clé* et l'enfant ayant une perte auditive comme *enfant clé*.

Chaque famille participante a reçu un SMD Phonak Roger™ à utiliser pendant l'étude. Tous les appareils ont été configurés avec les propres microphones d'aides auditives ou d'implants cochléaires activés de l'enfant ; de cette manière, les microphones environnementaux s'activaient en même temps que le microphone du SMD. Les réglages Roger ont été configurés par défaut, ce qui apportait au signal du SMD un avantage de 10 dB par rapport au signal entrant.

La parole du soignant clé a été mesurée à l'aide de la technologie d'analyse environnementale du langage (LENA™) (Xu, Yapanel et Gray, 2009). Celle-ci permet la mesure et l'analyse automatisées d'une grande quantité de données (des enregistrements audio de toute une journée)

importantes de l'environnement linguistique de l'enfant recueillies dans un cadre naturel (Oller et al., 2010).

Les familles ont reçu des enregistreurs LENA capables d'enregistrer jusqu'à 16 heures de données pouvant par la suite être téléchargées et analysées automatiquement par le logiciel LENA. En fonction des paramètres acoustiques de l'environnement du langage, le logiciel LENA donne une estimation de la quantité de paroles produites à proximité immédiate de l'enregistreur (à environ 2 mètres, 2,5 mètres). Les décomptes de mots d'une voix féminine (Voix féminine adulte proche ; FAN) et masculine (Voix masculine adulte proche ; MAN) estimés ont été utilisés pour quantifier la parole du soignant clé. Lors des études précédentes, l'enfant en question (c.-à-d. l'enfant clé) portait un enregistreur LENA afin d'obtenir une estimation de la parole du soignant produite à proximité de l'enfant (par ex. : Aragon et Yoshinaga-Itano, 2012). Cependant, dans l'étude actuelle, l'intérêt n'est pas seulement porté sur la parole produite près de l'enfant, mais sur *toute* la parole du soignant accessible ou potentiellement accessible à l'enfant grâce au SMD. Par conséquent, l'enfant clé ainsi que le soignant clé portaient des enregistreurs LENA lors de leur participation. Les soignants ont reçu pour consigne d'activer les deux enregistreurs simultanément (celui de l'enfant clé et celui du soignant clé) dès que possible, après le réveil de l'enfant le matin, et de laisser fonctionner les enregistreurs toute la journée jusqu'au temps maximum d'enregistrement (16 heures). Les familles ont reçu quatre enregistreurs entièrement chargés pour chaque week-end de participation à l'étude (un pour l'enfant clé et un pour le soignant pour chaque jour du week-end). Les enregistreurs comportaient l'inscription « enfant » ou « soignant », ainsi que des illustrations, pour éviter toute confusion.

Les familles ont accepté d'être enregistrées à leur domicile pendant deux week-ends consécutifs, un week-end avec le SMD (l'enfant clé portait le récepteur du SMD et le soignant clé l'émetteur du SMD) et l'autre sans le SMD. Afin de réduire les effets de nouveauté potentiels, les familles ont reçu pour consigne d'utiliser le SMD à leur domicile les trois nuits précédant le week-end d'utilisation du système (mercredi, jeudi et vendredi).

Résultats

Constat principal 1. Aucune différence significative n'a été constatée entre le nombre moyen d'heures d'enregistrement des familles lors des week-ends avec et sans le SMD, $t(8) = 0,38$, $p > 0,05$ ($d = 0,12$). De plus, aucune différence significative n'a été observée entre le nombre de mots

produits par le soignant clés (mots par minute) lors des week-ends avec et sans le SMD, $t(8) = 0,53$, $p > 0,05$ ($d = 0,18$; 30 et 32 mots par minute, respectivement). Autrement dit, l'utilisation du SMD n'a pas encouragé le soignant clé à produire plus de mots que lorsque le SMD n'était pas utilisé.

Constat principal 2. Afin de déterminer si l'utilisation du SMD a offert à un enfant un accès plus large à la parole du soignant à la maison que lorsque le SMD n'était pas utilisé, seules les données du week-end sans le SMD ont été analysées. On a considéré que le décompte de mots FAN ou MAN (selon le genre du soignant clé) de l'enregistreur de l'enfant clé représentait la parole du soignant clé proche susceptible d'être accessible à l'enfant sans le SMD parce que l'enregistreur LENA ne capte que la parole produite dans un rayon de 2 à 2,5 mètres autour de l'appareil. On a considéré que le décompte de mots FAN ou MAN de l'enregistreur du soignant clé représentait toute la parole produite par le soignant clé qui serait potentiellement accessible à l'enfant en cas d'utilisation d'un SMD.

Le nombre de mots du soignant clé extrait de l'enregistreur du soignant clé était beaucoup plus important que celui extrait de l'enregistreur de l'enfant clé, $t(8) = 6,71$, $p < 0,05$ ($d = 2,24$; voir la figure 1). Cette différence représente la quantité de paroles du soignant clé rendues accessibles aux enfants souffrant de perte auditive lors d'un week-end normal à la maison en utilisant un SMD. Cette différence était d'environ 11 mots par minute (par exemple, 5 280 mots par jour si l'enfant était éveillé et portait le SMD huit heures par jour) ; ces mots seraient potentiellement accessibles aux enfants souffrant de perte auditive seulement si ces derniers utilisaient un SMD pendant un week-end à la maison.

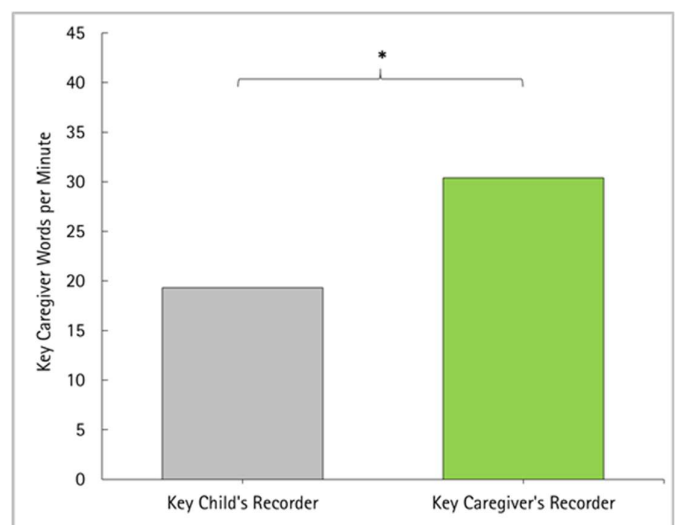


Figure 1 : mots par minute du soignant clé mesurés par l'enregistreur de l'enfant clé et par celui du soignant clé.

* = différence significative

Constat principal 3. Afin de déterminer si les soignants ont produit une quantité de paroles plus importante à distance en utilisant le SMD qu'en ne l'utilisant pas, un test *t* d'échantillon associé a été mené pour examiner la différence moyenne entre les quantités de paroles éloignées du soignant clé lors des week-ends avec et sans SMD. L'écart entre les quantités de paroles éloignées du soignant clé a été calculé à l'aide de la formule suivante où FarKCT représente la quantité de paroles éloignées du soignant clé, KCTRec le nombre moyen de mots du soignant clé produits par minute estimé par l'enregistreur du soignant clé et KCHRec le nombre moyen de mots du soignant clé produits par minute estimé par l'enregistreur de l'enfant clé :

$$\text{FarKCT} = \frac{\text{KCTRec} - \text{KCHRec}}{\text{KCTRec}} \times 100$$

Comme nous l'avons vu dans la figure 2, en moyenne, les soignants clés ont produit une quantité plus élevée de paroles éloignées lors de l'utilisation du SMD (47 % de mots) que lorsque le SMD n'était pas utilisé (37 % de mots), $t(8) = 2,47$, $p < 0,05$ ($d = 0,82$).

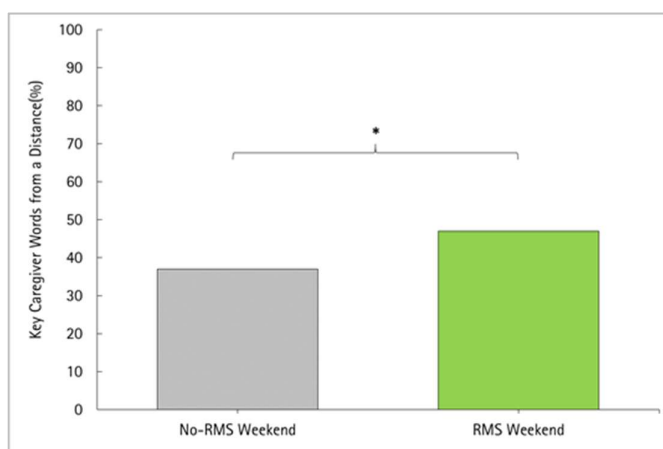


Figure 2 : pourcentage de mots du soignant enregistrés à distance, pour les week-ends avec et sans SMD.

* = différence significative

Discussion

Cette étude a examiné l'influence de l'utilisation du SMD au domicile d'enfants ayant une perte auditive sur la parole du soignant. On s'attendait à ce que les soignants parlent plus à leur enfant lors de l'utilisation d'un SMD en raison du fait que celui-ci pouvait les entendre, même dans de mauvaises conditions acoustiques. Cependant, les soignants n'ont pas parlé plus lors de l'utilisation d'un SMD, mais ont plus parlé à une distance éloignée. Il est possible que les soignants aient compris qu'ils pouvaient communiquer efficacement avec

leur enfant à distance et n'aient pas jugé nécessaire de se rapprocher de lui pour parler lorsqu'ils n'utilisaient pas de SMD. Il est raisonnable de considérer ce changement de comportement du soignant comme étant plus naturel pour la communication ou, peut-être, néfaste, puisque l'enfant pouvait manquer d'indices visuels importants pour la communication.

Un autre constat important de cette étude suggère que les enfants ayant une perte auditive pouvaient être privés d'une quantité importante de paroles du soignant lors d'un week-end normal à la maison sans SMD. Autrement dit, d'après la moyenne des données de cette étude, les enfants n'ont pas accès à près de 5 300 mots par jour provenant d'un seul soignant (en supposant une durée d'utilisation de huit heures) sans SMD. Cependant, étant donné la variabilité de la quantité de paroles d'un soignant selon les familles, un pourcentage médian serait plus parlant. Pour cette cohorte, 42 % de la parole totale du soignant à la maison représente le pourcentage médian de la parole d'un soignant dont l'enfant pourrait être privé (la parole du soignant à distance).

Des facteurs tels que le degré de perte auditive de l'enfant, la présence ou l'absence d'indices visuels, ainsi que l'attention et la motivation à écouter peuvent influencer chez l'enfant la perception de la parole du soignant produite à distance, avec ou sans SMD. De la même manière, en raison de la capacité des émetteurs, les mots du soignant produits à plus de 6 mètres de l'enfant ne pourraient pas être accessibles même en utilisant un SMD. Aux fins de cette étude, il a été supposé que les enfants souffrant de perte auditive avaient accès à toute la parole du soignant produite à proximité (< 2,5 mètres), même sans SMD. Cependant, il est probable que l'audibilité puisse être quelque peu limitée pour les enfants souffrant de perte auditive même lorsqu'ils sont appareillés correctement et que l'accès à la parole du soignant produite à proximité de l'enfant puisse être réduit dans certains cas (par ex. : lorsque des indices visuels ne sont pas disponibles). Néanmoins, d'après les résultats actuels, il est raisonnable de supposer que les enfants souffrant de perte auditive ont un accès plus important à la parole du soignant à la maison lorsqu'ils utilisent un SMD que lorsqu'ils n'en utilisent pas. De plus, si deux soignants utilisent l'émetteur, il est raisonnable de s'attendre à un accès encore plus important à la parole éloignée du soignant.

Conclusions

Cette étude a été menée au domicile d'enfants ayant une perte auditive et a exploré les effets de la parole du soignant via le SMD. Le fait d'utiliser les environnements familiaux

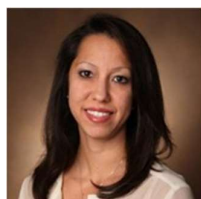
« réels » a produit des résultats d'une grande valeur. Les résultats clés sont les suivants : (1) les soignants n'ont pas parlé plus lorsqu'ils utilisaient le SMD à la maison que lorsqu'ils ne l'utilisaient pas ; (2) en moyenne, il a été estimé que l'utilisation du SMD à la maison permettait aux enfants d'accéder à environ 5 300 mots de plus du soignant lors d'une journée de huit heures ; et (3) les soignants ont parlé plus à distance lorsqu'ils utilisaient le SMD que lorsqu'ils ne l'utilisaient pas. Un travail plus approfondi est nécessaire pour déterminer la qualité de la parole supplémentaire rendue accessible grâce à un SMD.

Auteurs



Carlos Benítez-Barrera, auteur principal

M. Benítez-Barrera est doctorant à l'Auditory Development Laboratory (laboratoire de développement auditif) dirigé par le Dr Anne Marie Tharpe, au département des sciences auditives et des sciences de la parole, à l'Université de Vanderbilt. Ses recherches se concentrent sur les conséquences comportementales et électrophysiologiques de l'audition, et les interventions techniques sur de jeunes enfants souffrant de perte auditive. M. Benítez-Barrera a obtenu la bourse Singh Memorial International Scholarship de la fondation ASHA (2015) et a remporté le prix du Fonds Jean Falk-Variant de l'Université de Lausanne (Suisse, 2017).



Gina Angley, auteure secondaire

Le Dr Angley est audioprothésiste et directrice associée, spécialiste des aides auditives pour adultes au département des sciences auditives et des sciences de la parole à la Faculté de médecine de l'Université de Vanderbilt. Ses intérêts cliniques se portent sur les services de réadaptation et le diagnostic chez les adultes. Ses recherches portent sur la télémédecine et les interventions techniques sur les patients de tous âges souffrant de perte auditive. Le Dr Angley présente son travail lors de conventions régionales et nationales.



Anne Marie Tharpe, auteure de référence

Le professeur Tharpe est audioprothésiste et préside le département des sciences auditives et des sciences de la parole de la Faculté de médecine de l'Université de Vanderbilt à Nashville, dans le Tennessee, aux États-Unis. Les thèmes de recherche du Dr Tharpe portent sur la perte auditive chez l'enfant. Elle a notamment exploré les répercussions en matière de développement de la perte auditive légère et minime sur les enfants, les enfants

souffrant de perte auditive et d'autres handicaps, et plus récemment, les habitudes de sommeil des personnes souffrant de perte auditive. Le Dr Tharpe a publié beaucoup d'articles dans des revues professionnelles nationales et internationales ainsi que de nombreux livres et chapitres de livres, et a animé plus de 250 conférences dans le monde sur les problèmes d'audiologie pédiatrique. Elle est coéditrice avec le Dr Richard Seewald d'un ouvrage sur l'audiologie pédiatrique intitulé « The Comprehensive Handbook of Pediatric Audiology, Second Edition », publié en 2016.

Références

- Référence principale : articles de Benítez-Barrera, C., Angley, G. et Tharpe, A.M. Remote microphone system use at home: *Impact on caregiver talk*. Journal of Speech-Hearing-Language Research.
- Aragon, M. et Yoshinaga-Itano, C. (2012). Using language environment analysis to improve outcomes for children who are deaf or hard of hearing. *Seminars in Speech and Language*, 33(04), 340-353.
- Flynn, T.S., Flynn, M.C. et Gregory, M. (2005). The FM advantage in the real classroom. *Journal of Educational Audiology*, 12, 37-44.
- Hart, B. et Risley, T.R. (1995). Meaningful differences in the everyday experience of young American children. Baltimore, MD, États-Unis : Éditions Paul H Brookes Publishing.
- Hoff, E. et Naigles, L. (2002). How children use input to acquire a lexicon. *Child Development*, 73(2), 418-433.
- Mulla, I. et McCracken, W. (2014). Frequency modulation for preschoolers with hearing loss. *Seminars in Hearing*, 35(3), 206-216.
- Oller, D. K., Niyogi, P., Gray, S., Richards, J. A., Gilkerson, J., Xu, D. et Warren, S. F. (2010). Automated vocal analysis of naturalistic recordings from children with autism, language delay, and typical development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(30), 13354-13359.
- Stelmachowicz, P.G., Pittman, A.L., Hoover, B.M., Lewis, D.E. et Moeller, M. (2004). The importance of high-frequency audibility in the speech and language development of children with hearing loss. *Archives of Otolaryngology: Head and Neck Surgery*, 130(5), 556-562.
- Walker, E.A., Spratford, M., Moeller, M.P., Oleson, J., Ou, H., Roush, P. et Jacobs, S. (2013). Predictors of hearing aid use time in children with mild-to-severe hearing loss. *Language, Speech & Hearing Services in Schools*, 44.
- Xu, D., Yapanel, U. et Gray, S. (2009). Reliability of the LENA™ language environment analysis system in young children's natural home environment. Extrait de <http://www.lenafoundation.org/TechReport.aspx/Reliability/LTR-05-2>.