

Field Study News

Juin 2014

roger

Roger Focus pour les écoliers

Une étude confirme les performances, l'assise et les avantages d'un nouveau système de communication sans fil conçu pour les personnes ayant au moins une oreille normo-entendante

L'objectif de cette étude consistait à évaluer les performances d'un nouveau système numérique de communication au niveau de l'oreille chez les enfants, et à déterminer si le système pouvait équiper de manière appropriée les enfants dans un cadre scolaire. L'étude a été menée auprès de 15 enfants âgés de 6 à 16 ans. Les résultats ont montré que tous les enfants pouvaient être appareillés avec les niveaux de gain adéquats. Les tubes fins avec dômes ouverts standards peuvent être utilisés dans les oreilles de tous les enfants pour associer des dispositifs sans inconfort ni perte d'insertion. Enfin, les résultats des essais de parole dans le bruit ont permis d'améliorer fortement les performances, montrant que le dispositif serait très bénéfique dans les activités scolaires quotidiennes.

Introduction

Il est bien établi que les enfants nécessitent des rapports signal sur bruit (S/B) plus positifs que les adultes pour atteindre des résultats de reconnaissance vocale équivalents (Crandall et Bess, 1987 ; Nabelek et Robinson, 1982). Cela s'explique à la fois par un système auditif central immature et un système linguistique plus fragile limitant leur capacité à « remplir les blancs ». Étant donné que la compréhension s'effectue au niveau du cerveau plutôt qu'au niveau de l'oreille, de nombreux facteurs tels que l'attention, la mémoire, le langage et la cognition influencent notre aptitude à traiter les informations auditives.

La compréhension de certains enfants est encore davantage réduite par un éventail de circonstances qui ont un impact négatif sur ces fonctions. Le trouble du traitement auditif (TTA), la perte auditive unilatérale, le trouble du spectre autistique, une atrésie et l'apprentissage d'une deuxième langue sont quelques exemples de ces circonstances. La recherche a montré que les systèmes de communication sans fil sont très bénéfiques pour ces enfants (Hornickel, et al, 2012 ; Johnstone, et al, 2009 ; Rance et al., 2013 ; Schafer et al, 2012 ; Tharpe, Ricketts et Sladen, 2003). Une solution au niveau de l'oreille est conseillée pour accompagner l'enfant tout au long de sa journée et lui offrir un accès optimal au signal intéressant sans les effets négatifs liés à une mauvaise acoustique, à la distance et aux bruits concurrents.

Roger Focus est un nouveau système de communication numérique sans fil au niveau de l'oreille, conçu pour délivrer un signal intéressant directement aux oreilles de l'auditeur, tout en préservant un rapport S/B favorable sans aucune obstruction de

l'audition naturelle ni d'autres sons environnants. Le système Roger Focus utilise une transmission numérique sans fil avancée, développée pour minimiser la taille, les interférences et les tracas tout en maximisant la qualité du signal. Roger Focus intègre l'audio large bande avec un retard acoustique minimal dans un petit boîtier contour d'oreille ergonomique.

Méthodologie

15 enfants âgés de 6 à 16 ans ont participé à l'évaluation de Roger Focus. Parmi ces enfants, 10 présentaient une perte auditive unilatérale et 3 une perte auditive de transmission variable, 1 rencontraient des difficultés du traitement auditif et 1 souffrait d'une perte auditive minimale. Avant l'étude, tous les enfants utilisaient des dispositifs de communication au niveau de l'oreille. Roger Focus a été adapté sur la meilleure oreille de chaque sujet.

Les dispositifs Roger Focus ont d'abord appareillé les oreilles des enfants à l'aide de tubes fins et de dômes ouverts standard. Des tubes fins de taille 0 à 2 ont été choisis en conséquence et associés à un dôme ouvert de petite ou moyenne taille. La procédure de l'American Academy of Audiology (AAA), telle que décrite par Schafer (2013), a été suivie pour s'assurer que les dispositifs correspondaient bien acoustiquement aux seuils d'audition individuels de chaque enfant.

Des cibles pédiatriques DSL v5 ont été générées pour les seuils d'audition individuels de chaque enfant au niveau de la meilleure oreille. Des mesures de l'oreille réelle ont été utilisées pour régler les récepteurs Roger Focus. Grâce à la fonction EasyGain disponible sur le Roger inspiro, le gain a été ajusté afin de générer la meilleure approximation des cibles DSL.

Le protocole de compensation FM a ensuite été utilisé pour s'assurer que les appareillages se situaient dans la moyenne des tolérances spécifiées de ± 3 dB publiées par l'AAA en 2008.

D'autres essais ont été effectués dans la cabine de son. Les patients ont été placés dans le champ sonore avec des haut-parleurs à un angle azimutal de $\pm 45^\circ$. Le microphone Roger inspiro a été suspendu 15 cm au-dessous du cône central du haut-parleur du côté de la plus mauvaise oreille. Le signal a été transmis de ce côté, tandis que le bruit a été présenté à la meilleure oreille de chaque enfant. Tout d'abord, une procédure de classification de sonie en 7 étapes a été suivie pour déterminer si les niveaux prévus étaient

confortables pour l'enfant. Pour toute évaluation non « confortable », la fonction EasyGain a été utilisée pour régler le récepteur et le test a ensuite été répété jusqu'à ce que l'enfant signale un niveau confortable. Un rapport S/B de +5 dB a été utilisé pour évaluer le confort avec un signal à 60 dB HL et un brouhaha ambiant à 55 dB HL.

Des phrases BKB (Bamford-Kowal-Bench) ont servi à évaluer la compréhension de la parole dans le bruit pour un rapport S/B de -5 dB. Pour ce test, un niveau de présentation à 60 dB HL a été utilisé en présence d'un brouhaha ambiant à 65 dB HL.

Après les essais, les enfants se sont servis des récepteurs Roger Focus en classe pendant les trois semaines qui ont suivi. Un questionnaire a ensuite été administré à chaque enfant dans sa classe pour obtenir ses impressions sur la qualité du signal, le confort et le design de l'appareil.

Résultats et discussion

Tous les dispositifs ont pu être appareillés avec une tolérance de ± 3 dB comme spécifié par le protocole de compensation FM. Des mesures de l'oreille réelle ont confirmé que les dispositifs ne dépassaient pas les MPO cibles quelque soit la fréquence. Les courbes de réponse oreille nue ont été mesurées et comparées aux courbes de réponse oreille fermée avec le système Roger Focus éteint pour s'assurer d'éviter toute perte d'insertion. Roger Focus appareillant dans la plupart des cas une seule oreille normo-entendante, il était impératif que son utilisation ne dégrade pas l'écoute des sons environnants. Avec la configuration associant tube fin et dôme ouvert, aucune perte d'insertion mesurable n'a été détectée pour aucun des appareillages.

La classification de sonie a pu être réalisée sur 14 des 15 sujets. L'un des plus jeunes enfants n'a pas montré d'aptitude à la réalisation de la tâche, le dispositif a donc été laissé sur les réglages coïncidant au mieux avec les paramètres cibles. Sur les 14 enfants restants, 11 ont évalué comme confortables les paramètres cibles à un rapport S/B de +5 dB. Le gain a été

augmenté sur 3 appareillages pour les enfants qui ont trouvé les phrases « trop faibles ». Une notation dans la plage de confort a été obtenue pour tous les enfants.

La capacité de Roger Focus à acheminer le signal important à la meilleure oreille et à surmonter les conditions acoustiques médiocres et les sons ambiants concurrents a permis une amélioration significative de la compréhension de la parole dans le bruit. Les scores individuels sont visibles sur la figure 1, certains enfants bénéficiant de plus de 90 % d'amélioration avec Roger Focus par rapport à l'écoute de la parole dans le bruit sans système sans fil. Les scores de reconnaissance des phrases avec Roger Focus se sont améliorés en moyenne de 53 % chez ce groupe de sujets. En utilisant un test de Student à mesures répétées, les scores du test BKB-SIN ont montré une augmentation significative entre aucun système de communication ($M=45,65$) et l'utilisation de Roger Focus ($M=92,59$) ; $t(16) = -5,566$, $p < 0,05$. Le coefficient d de Cohen d'une valeur de 1,35 a montré une magnitude importante de l'effet.

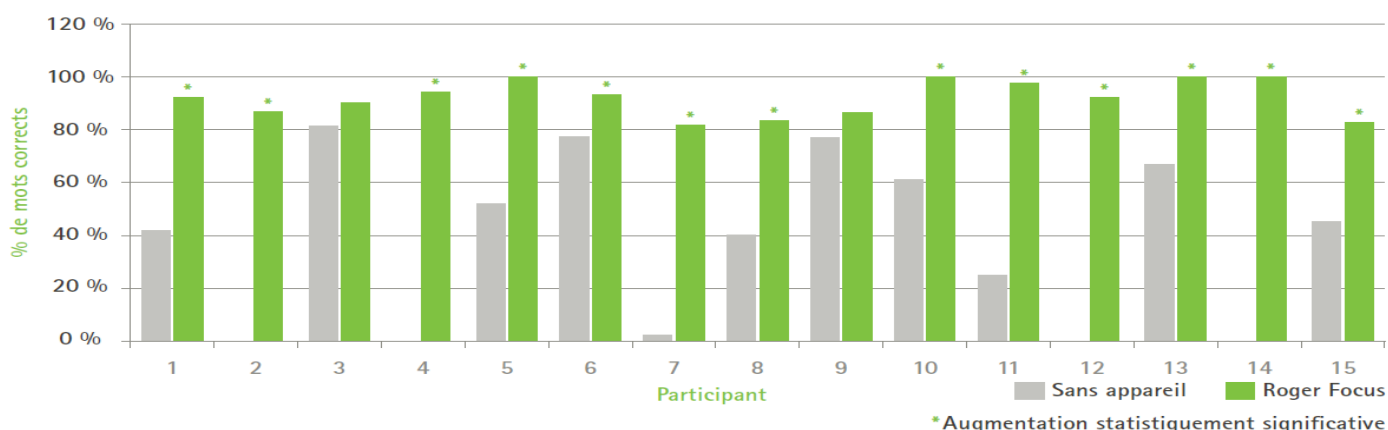


Figure 1: Performances de la parole dans le bruit pour chacun des 15 sujets sans appareil de communication sans fil par rapport à l'utilisation de Roger Focus. Les barres vertes surmontées d'une étoile indiquent que la différence critique de signification statistique entre les conditions a été atteinte.

Tous les enfants de cette étude (élève de CP incluse) ont pu être appareillés avec un tube fin et un dôme standard (photo 1), ce qui incluait 7 sujets âgés de 6 à 8 ans. Au moment de l'appareillage initial, 12 des 15 enfants ont choisi de poursuivre l'utilisation du tube fin et du dôme ouvert en remplacement des embouts sur-mesure de leurs anciens systèmes FM. Les 3 autres enfants ont souhaité récupérer les embouts sur-mesure qu'ils utilisaient avant. Le tube fin a été remplacé par un coude pédiatrique et le dôme par un embout et un tube standard. 12 enfants (86 %) ont choisi de porter Roger Focus plutôt que leur unité FM précédente. Les 3 autres enfants n'ont indiqué aucune préférence entre Roger Focus et leur ancienne unité FM. Le confort, l'accès au contrôle du volume, la qualité sonore et la rétention sont les principales raisons expliquant la préférence pour le système Roger Focus.



Photo 1: La plus jeune enfant (6 ans) équipée d'un tube fin de taille 0 et d'un petit dôme ouvert. Elle n'a rencontré aucun problème de perte d'insertion, d'inconfort ou de rétention.

Conclusions

Cette étude a montré que Roger Focus apportait un avantage significatif aux enfants ayant au moins une oreille normo-entendante ou quasiment normo-entendante. Le dispositif Roger Focus a fourni des niveaux de gain conformes aux tolérances de compensation FM spécifiées par les directives de l'AAA sur les technologies d'assistance auditives (2008). Tous les enfants ont pu être appareillés à des niveaux d'écoute qu'ils ont jugés confortables au cours d'une procédure de classification de sonie, mais également après un essai auditif de trois semaines en conditions réelles. En outre, les longueurs de tubes fins standard ont pu être adaptées sur la plupart des enfants dès l'âge de six ans, et aucun enfant n'a rencontré de problèmes de rétention au cours de l'étude. L'appareillage de Roger Focus sans aucune perte d'insertion a également pu être confirmé, garantissant que l'audibilité n'est pas compromise dans ce que l'on peut considérer comme étant la seule oreille normo-entendante d'un enfant. Enfin, par rapport aux dispositifs FM au niveau de l'oreille utilisés précédemment par cet

échantillon, la plupart des enfants ont préféré le système Roger Focus pour la qualité sonore, le confort, l'esthétique et le contrôle du volume offerts.

Remerciements

L'auteur tient à remercier les audioprothésistes du SEDOL (Special Educational District of Lake County) pour leur collaboration et leurs contributions précieuses.

Références

- AAA Clinical Practice Guidelines: Remote Microphone Hearing Assistance Technologies for Children and Youth Birth-21, (2008). Disponible : <http://www.audiology.org/resources/documentlibrary/Pages/HearingAssistanceTechnologies.aspx>
- Crandell, C., Bess, F. (1987). Developmental changes in speech recognition in noise and reverberation. *ASHA*, 29, 170.
- Hornickel, J., Zecker, S.G., Bradlow, A.R., and Kraus, N. (2012). Assistive listening devices drive neuroplasticity in children with dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* vol 109 (41). pp 16731-36.
- Johnstone, K.N., John A.B., Hall J.W., Crandell C.C. (2009). Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). *International Journal of Audiology* vol 48 (6). pp 371-83.
- Nabelek, A., Robinson, P. (1982). Monaural and binaural speech perception in reverberation for listeners of various ages. *Journal of the Acoustical Society of America* vol 71. 1242-48.
- Rance G., Saunders K., Carew P., Johansson M., Tan J. (2013). The Use of Listening Devices to Ameliorate Auditory Deficit in Children with Autism, *The Journal of Pediatrics* vol 164 (2). pp 352-57.
- Schafer, E.C., Bryant, D., Sanders, K., Baldus, N., Algier, K., Lewis, A., Traber, J., Layden, P., Amin, A. (in press). Fitting and verification of frequency modulation (FM) systems on children with normal hearing. *Journal of the American Academy of Audiology*.
- Schafer, E.C., Mathews, L., Mehta, S., Hill, M., Munoz, A., Bishop, R., & Maloney, M. (2012). Personal FM systems for children with autism spectrum disorders (ASD) and/or attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): An initial investigation. *Journal of Communication Disorders* vol 46 (1). pp 30-52.
- Tharpe, A.M., Ricketts, T., & Sladen, D. (2003). FM Systems for Children with Minimal to Mild Hearing Loss. *ACCESS: Achieving Clear Communication Employing Sound Solutions*. pp 191-97.