

Field Study News

roger

Roger et les Implants Cochléaires

Grande compréhension de la parole dans les niveaux de bruit élevés

Une récente étude du Dr Jace Wolfe de la Hearts for Hearing Foundation, ville d'Oklahoma, a révélé que l'utilisation des systèmes Roger en combinaison avec les implants cochléaires entraînait de grandes améliorations de la reconnaissance de la parole dans des niveaux de bruit élevés (70, 80 dB (A)) par rapport aux technologies traditionnelles et Dynamic FM.

Objective

L'objectif de l'étude était de comparer la performance des systèmes de microphones sans fil Roger à celle des systèmes sans FM, avec FM traditionnelle et avec Dynamic FM par le biais de mesures objectives de la reconnaissance de la parole dans le calme et à différents niveaux de bruit.

Conception

La mesure a été effectuée dans une salle de classe. La reconnaissance des phrases dans le calme et le bruit a été évaluée à l'aide de trois types de systèmes de microphones sans fil différents et sans FM. Les niveaux de bruit et le type de technologie ont été randomisés. Pendant toute l'expérience, ni les participants et ni les examinateurs n'ont eu connaissance du type de technologie. Pour tous les détails de la structure du test, voir Figure 1.

Échantillon

37 utilisateurs d'IC ont participé à l'étude, avec une répartition de solutions Advanced Bionics et d'IC de Cochlear. L'âge moyen des sujets était de 46,4 ans, avec des âges allant de 8 à 81 ans. Tous les participants utilisaient leurs IC depuis au moins trois mois et des utilisateurs d'IC unilatéraux et bilatéraux ont été inclus à l'étude. Si les utilisateurs d'IC unilatéraux utilisaient une aide auditive sur l'oreille controlatérale, cette aide auditive était éteinte mais insérée dans l'oreille pendant le test (afin d'empêcher la contribution de l'oreille portant l'aide auditive de confondre l'objectif principal d'évaluer différentes technologies sans fil avec les IC). Tous les participants ont obtenu une reconnaissance de la parole sans repère visuel dans le calme d'au moins 50% de mots monosyllabiques corrects.

Les utilisateurs d'AB (N=16) ont utilisé des processeurs de son Harmony ; les utilisateurs de Cochlear Nucleus (N=21) ont utilisé le processeur de son Nucleus 5 (CP810). Les récepteurs radio étaient raccordés au coude FM iConnect du processeur de son AB et à l'adaptateur Euro du processeur de son Nucleus. Le taux de mixage audio des processeurs de son était réglé sur 50/50 et 1:1 pour les sujets AB et Cochlear, respectivement. Des études précédentes ont indiqué que ces taux de mixage sont particulièrement adaptés aux utilisateurs d'IC, car l'accès aux sons environnementaux n'est pas compromis quand le microphone du processeur n'est pas atténué.

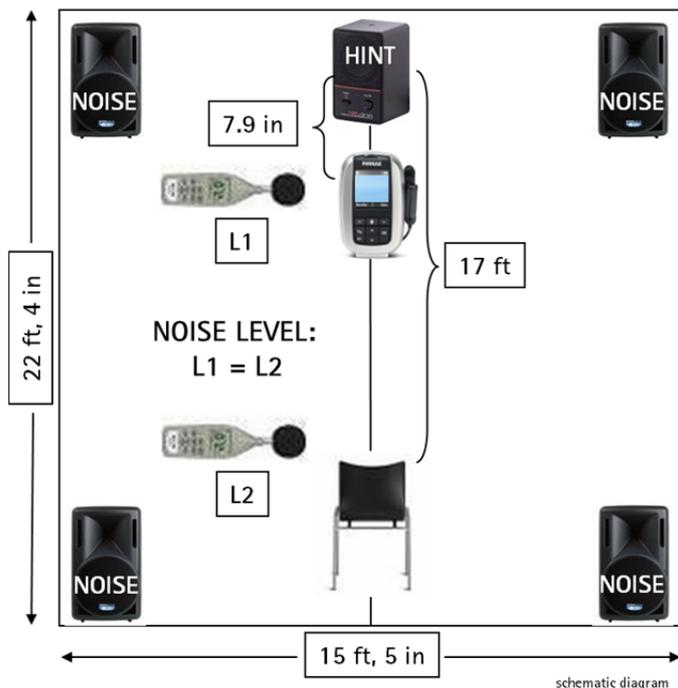


Fig. 1 Des mesures de reconnaissance de la parole ont été effectuées dans une salle de classe comportant quatre locuteurs, placés dans les coins pour représenter le bruit d'une salle de classe, et un autre à l'avant pour faire le discours.

Dans les processeurs de tous les utilisateurs d'implants Cochlear, ASC+ADRO a été activé. Les utilisateurs AB utilisant la stratégie de codage du signal HIREs Fidelity 120 (N=12) ont été testés avec la stratégie de traitement du signal d'entrée ClearVoice. Les utilisateurs AB n'utilisant pas HIREs Fidelity 120 ont été testés avec leur stratégie de codage du signal typique sans ClearVoice. Trois différents récepteurs radios ont été utilisés dans l'étude : un Phonak MicroMLxS avec un Avantage FM fixe de +10 dB, un récepteur Phonak MLxi Dynamic FM avec un Avantage FM adaptatif qui augmente automatiquement pour les niveaux de bruit ambiants supérieurs à 57 dB(SPL) et un récepteur Phonak Roger avec un gain adaptatif contrôlé par un traitement numérique du signal.

Le Phonak inspiro Dynamic FM et l'émetteur Roger ont capté le stimulus vocal et ont transmis le signal aux récepteurs cités précédemment.

La reconnaissance vocale a été évaluée à l'aide de listes de phrases HINT (test d'audition dans le bruit) sélectionnées au hasard et présentées à 64 dB(A) vers le sujet. Le bruit de plusieurs salles de classe, enregistré dans une salle de classe de CP, CE1, CE2 et CM1 pendant une séance de travail autonome, a été superposé numériquement et a servi de signal de bruit concurrent (Schafer et Thibodeau 2006). Ce signal concurrent a été présenté à 50, 55, 60, 65, 70, 75 et 80 dB(A) mesuré à la position de la tête du sujet. Une deuxième mesure du niveau de bruit à la position du microphone de l'émetteur assurait que le niveau de bruit à cet endroit n'était pas différent. La condition calme et les sept niveaux de bruit, sans la technologie sans fil et avec les trois différents types de systèmes sans fil, ont donné un total de 32 conditions.

Résultats

The average speech-recognition scores are shown in Figure 2 (AB users) and Figure 3 (Cochlear users). Statistical analysis (ANOVA) revealed no significant main effect of CI manufacturer, a significant main effect of wireless device technology ($p < 0.00000$) and a significant main effect of noise level ($p < 0.00000$). The best performance was obtained with Roger, followed by Dynamic FM (MLxi) and traditional FM (MLxS). At the highest noise level of 80 dB(A), traditional FM failed to provide enough improvement in speech recognition to differ significantly from the no-wireless condition.

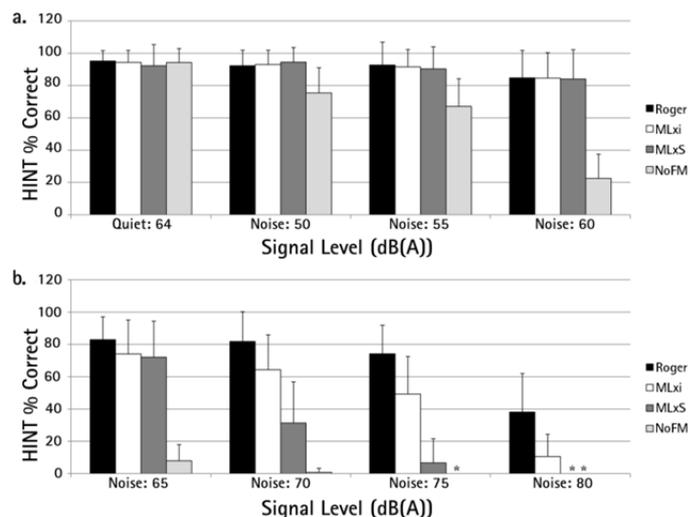


Fig. 2 Résultats de reconnaissance vocale pour les utilisateurs des processeurs de son AB Harmony dans le calme, dans les faibles niveaux de bruit (a) et dans les niveaux de bruit plus élevés (b). Le signal vocal a été présenté à 64 dB(A) à l'endroit du sujet. Le niveau de bruit est indiqué sur l'axe x de la figure. MLxi est Dynamic FM et MLxS est la technologie FM traditionnelle. HINT=Hearing in Noise Test (test d'audition dans le bruit).

Comme prévu, aucune différence n'a été observée dans la reconnaissance des phrases dans le calme dans toutes les conditions de test, y compris la condition sans FM. Le signal vocal a atteint l'utilisateur à un niveau de 64 dB(A) et par conséquent, la performance a pu atteindre des niveaux asymptotiques, même sans le système sans fil. À tous les niveaux de bruit élevés (70, 75, 80), Roger a fourni une reconnaissance vocale significativement meilleure dans le bruit par rapport à la performance obtenue avec la FM traditionnelle et aux niveaux de bruit 70 et 80 dB(A), Roger a fourni une meilleure performance que Dynamic FM. Cependant Dynamic FM a fourni une meilleure reconnaissance vocale dans le bruit que la FM traditionnelle au niveau de bruit 75 dB(A).

En résumé, la différence de reconnaissance vocale dans le bruit entre Roger et Dynamic FM par rapport à la FM traditionnelle est devenue plus importante, principalement lorsque le niveau de bruit concurrent a diminué (70 à 80 dB(A)).

Conclusion

La technologie sans fil Roger donne une reconnaissance vocale significativement meilleure dans le bruit par rapport à la technologie Dynamic FM dans les niveaux de bruit élevés. La différence de performance obtenue dans les systèmes sans fil analogiques et Roger peut être attribuée à plusieurs facteurs. Tout d'abord, le traitement numérique du signal peut permettre une meilleure analyse du signal de bruit concurrent et fournir un gain de l'écouteur plus précis par rapport au traitement analogique. Il est possible qu'une amélioration de la précision de l'ampleur de l'augmentation du gain fournie par le traitement numérique du signal a donné une meilleure performance dans le bruit.

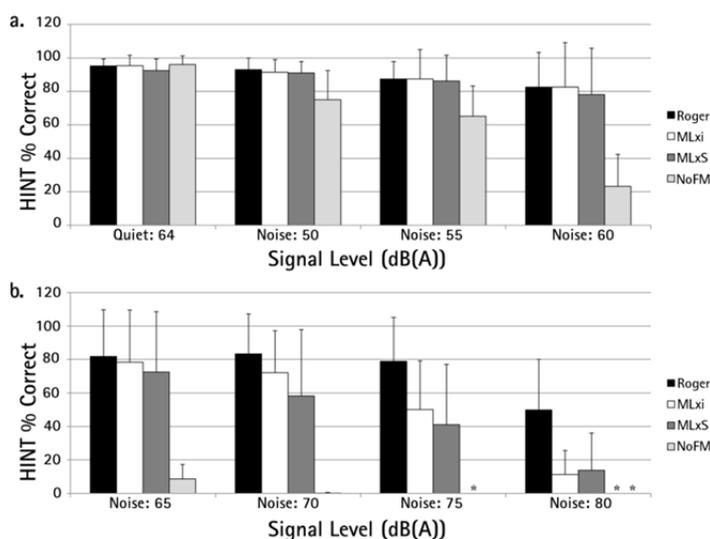


Fig. 3 Résultats de reconnaissance vocale pour les utilisateurs des processeurs de son Nucleus 5 de Cochlear dans le calme, dans les faibles niveaux de bruit (a) et dans les niveaux de bruit plus élevés (b). Le signal vocal a été présenté à 64 dB(A) à l'endroit du sujet. Le niveau de bruit est indiqué sur l'axe x de la figure. MLxi est Dynamic FM et MLxS est la technologie FM traditionnelle. HINT=Hearing in Noise Test (test d'audition dans le bruit).

Deuxièmement, Roger permet une plus grande largeur de bande du signal audio. Des études précédentes ont démontré qu'une plus grande largeur de bande audible peut être associée à une meilleure performance dans le bruit, en particulier dans les endroits bruyants. Enfin, l'approche par saut de fréquence utilisée par Roger peut avoir réduit les risques d'interférence entre le signal transmis par le système sans fil personnel et le signal transmis par la bobine du processeur de son externe de l'implant à la bobine réceptrice de l'implant interne. Des expériences anecdotiques ont indiqué que certains utilisateurs d'IC se sont plaints de bruit statique ou interfèrent lors de l'utilisation des systèmes FM personnels avec leurs IC. Il est bien connu que les systèmes radio numériques utilisant le saut de fréquence adaptatif réduisent la probabilité d'interférence.

Références

Erin Schafer, Linda Thibodeau. Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, and FM-system arrangements. 2006. American Journal of Audiology, 15(2): 114-126.

Jace Wolfe, Mila Morais, Erin Schafer, Emily Mills, Hans E. Mülder, Felix Goldbeck, Francois Marquis, Andrew John, Mary Hudson, B. Robert Peters. Evaluation of speech recognition of cochlear implant recipients using a personal digital adaptive radio frequency system. 2013. Journal of the American Academy of Audiology.

Jace Wolfe, Erin C. Schafer, Benjamin Heldner, Hans Mülder, Emily Ward, Brandon Vincent. Evaluation of Speech Recognition in Noise with Cochlear Implants and Dynamic FM. 2009. J Am Acad Audiol 20: 409-421.

Pour plus d'informations, veuillez contacter Hans Mülder à l'adresse hans.mulder@phonak.com