

Avantages d'Oticon Opn pour les personnes atteintes de pertes auditives et d'acouphènes

INTRODUCTION

Josefine Juul Jensen, Oticon A/S

Imaginez la sensation d'entendre constamment un tintement, un bourdonnement ou un sifflement dans votre tête, que vous êtes le seul à pouvoir entendre. C'est le cas pour les 10 à 15 % de la population adulte mondiale atteinte d'acouphènes chroniques (Dobie, 2004). L'acouphène se définit comme la perception d'un son qui n'est provoqué par aucun stimuli externe (Langguth et al, 2013).

Parmi ces personnes atteintes d'acouphènes chroniques, 80 % ne sont pas particulièrement gênées par ce phénomène. Toutefois, pour les 20 % restants, ces acouphènes ont une incidence très importante sur leur qualité de vie (Dobie, 2004). Le fait de souffrir de pertes auditives augmente considérablement le risque d'acouphènes (par ex. Møller, 2011; Sanchez, 2004).

Les acouphènes peuvent également toucher la sphère cognitive, comme la mémoire et l'attention (Mohamad et al, 2016; Andersson & McKenna, 2006; Tegg-Quinn et al, 2016). Nous pouvons raisonnablement penser que les acouphènes accroissent les efforts cognitifs, ce qui signifie que les personnes atteintes d'acouphènes et de pertes auditives doivent fournir un niveau d'effort encore plus intense. Nous pouvons prendre comme exemple la compréhension de la parole dans des environnements bruyants complexes, en comparaison avec les personnes qui souffrent de pertes auditives mais pas d'acouphènes.

Effort d'écoute et OpenSound Navigator

Le but de la technologie directionnelle traditionnelle est de créer une focalisation plus importante pour la personne qui écoute. Cela signifie que toutes les sources sonores éloignées de cette personne sont atténuées. Même si ce type de technologie est connu pour améliorer la compréhension de la parole dans des situations où l'orateur principal est à l'avant, il comporte également ses limites. Dans sa forme la plus agressive, le focalisateur binaural, a montré qu'il peut réduire la compréhension de la parole et réduire la capacité à localiser les sons (Mejia et al, 2015).

OpenSound Navigator (OSN) représente une amélioration considérable par rapport à la technologie directionnelle traditionnelle. Il fonctionne sur un modèle de traitement du signal rapide, associé à un algorithme à réponse à variance minimum sans distorsion (MVDR) pour annuler les sources de bruits localisées, ainsi qu'à un filtre postérieur pour la gestion du bruit diffus. Les deux fonctionnent sur 16 canaux. Cela signifie que le bruit est évalué plus précisément, ce qui entraîne une meilleure atténuation. Sa précision permet une réduction importante du bruit, tout en préservant les sons distincts (comme le dialogue) dans l'environnement. (Voir livre blanc Le Goff et al, 2016¹ pour plus de détails sur OSN).

Une étude récente a prouvé que l'OSN réduit considérablement l'effort d'écoute, comme le montre la mesure de la dilatation de la pupille, chez les personnes atteintes de pertes auditives (Wendt et al, 2017). La mesure de l'effort associé à une tâche donnée par l'étude de la dilatation de la pupille, également appelée pupillométrie, a récemment été utilisée pour étudier la compréhension de la parole (par ex. Zekveld et al, 2011 ;

Wendt et al, 2017). Le postulat de départ est que les pupilles se dilatent davantage lorsque les tâches sont perçues comme exigeantes. Dans le contexte de la compréhension de la parole en environnement bruyant, les exigences peuvent varier selon le niveau de bruit ou si les algorithmes de réduction de bruit des aides auditives sont activés ou non. La figure 1 montre un exemple de dilatation de la pupille pendant un test de compréhension dans le bruit.

Pour rechercher les éventuels avantages de la réduction du bruit sur l'effort cognitif pour les personnes atteintes d'acouphènes et de pertes auditives, l'expérience suivante a été réalisée.

Étude de pupillométrie sur des patients souffrants d'acouphènes

Les effets des acouphènes et de la réduction du bruit sur l'effort d'écoute des participants ont été testés pendant que les participants étaient équipés d'aides auditives Oticon Opn. Les avantages de la réduction du bruit ont été mesurés en activant et en désactivant cette fonctionnalité dans un ordre aléatoire.

Expérience

La méthodologie utilisée était une réplique de celle de l'étude de Wendt et al (2017). Les participants à cette étude ont été divisés en deux groupes. Le groupe acouphènes, avec 16 personnes atteintes à la fois d'acouphènes et de pertes auditives, avec une moyenne d'âge de 62 ans (de 42 à 79 ans) et le groupe contrôle, avec 16 personnes uniquement atteintes de pertes auditives, avec une moyenne d'âge de 67 ans (de 47 à 84 ans). Les participants atteints d'acouphènes avaient un score moyen au questionnaire THI (Tinnitus Handicap

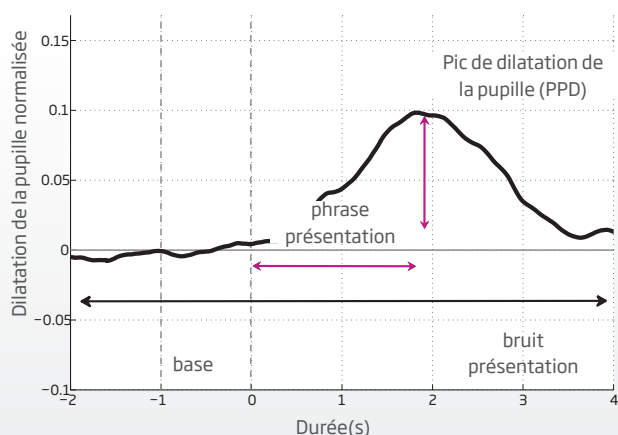


Figure 1. Exemple d'une courbe de pupille normalisée. La taille de la pupille est comparée à celle mesurée lorsque le bruit seul était présent.



Figure 2. Configuration spatiale des haut-parleurs. Le haut-parleur cible qui présente la phrase est placée à 0°. Le 4-talker-babble est présenté par les haut-parleurs à +/- 90° et à +/- 150° (ce qui correspond à un orateur par haut-parleur). La distance entre le participant et la caméra était d'environ 60 cm.

Inventory) de 36, ce qui indique une moyenne « modérée » de l'intensité de l'acouphène. Tous les patients souffraient de pertes auditives neurosensorielles bilatérales moyennes à modérément sévères (perte moyenne sur 4 fréquences entre 28 à 68 dB HL, avec une moyenne de 45). Les deux groupes ne présentaient pas de différences importantes en termes de pertes auditives ou d'âge, ce qui nous permet de comparer les données d'effort d'écoute.

Les participants ont écouté les phrases du test danois d'audition en milieu bruyant (HINT) (Nielsen & Dau, 2011), présentées en milieu bruyant avec 4 HP envoyant des signaux de type babble-speech, et ont dû répéter la phrase après l'avoir entendue. Ils ont réalisé quatre listes de phrases, sous quatre conditions. Le bruit était présenté dans une configuration spatiale de +/- 90 et +/- 150 (voir figure 2). Pendant que les participants réalisaient le test HINT, la dilatation de leur pupille était constamment enregistrée par un système de suivi de l'œil (iView X Red System, Senso-Motoric Instruments).

La parole était présentée à 70 dB SPL et le S/B était réglé pour chaque participant, pour s'assurer qu'ils comprenaient respectivement 50 % et 95 % de la parole. La réduction du bruit devait mettre en avant une réduction de l'effort d'écoute chez les participants qui ne souffrent pas d'acouphène et il était attendu que les participants atteints d'acouphènes aient un effort d'écoute accru dans toutes les conditions, les effets de l'OSN étaient moins prédictibles.

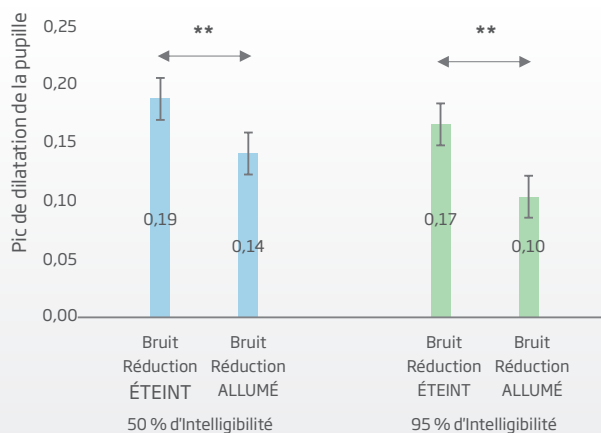


Figure 3. Moyenne du pic de dilatation de la pupille parmi les participants. Les barres d'erreurs montrent les erreurs standards.

Analyse et Résultats

Les données de pupille ont été analysées à l'aide de la méthode de Wendt et de ses collègues (2017). Pour chaque participant, les données de pupilles ont été mesurées sur 25 essais. Les cinq premiers essais ont été retirés de l'analyse pour éliminer les effets de l'entraînement. Pour les autres essais, les données qui comportaient plus de 20 % de clignements et de mouvements d'yeux ont été exclus de l'analyse (deux participants ont été exclus pour cette raison). Pour les essais inclus, les clignements d'yeux ont été supprimés par interpolation linéaire. Les traces restantes ont été normalisées en soustrayant une valeur de base pour permettre la comparaison entre les conditions et ne se consacrent donc qu'aux changements de taille des pupilles, et non à la taille absolue de la pupille. La valeur de base a été estimée par la taille de la pupille une seconde avant le début de la phrase. Pendant cette seconde, le participant n'entendait que du bruit. Le pic de dilatation de la pupille (PPD) a été calculé pour chaque participant et pour chaque condition. Le PPD est défini comme la dilatation maximum de la pupille pendant l'intervalle entre le début de la phrase et la fin du bruit (Figure 1).

Les résultats du groupe acouphènes sont affichés dans la Figure 3. Ils montrent que le PPD moyen pour 50% d'intelligibilité étaient à 0,19 mm sans réduction de bruit et de 0,14 mm avec la réduction de bruit activée. Pour le niveau 95 %, le PPD moyen est passé de 0,17 mm sans réduction de bruit à 0,10 mm une fois la réduction de bruit activée. La figure 4 montre la dilatation moyenne de la pupille dans chaque condition pour le groupe acouphènes. La dilatation est moins importante dans les conditions où la réduction du bruit était appliquée.

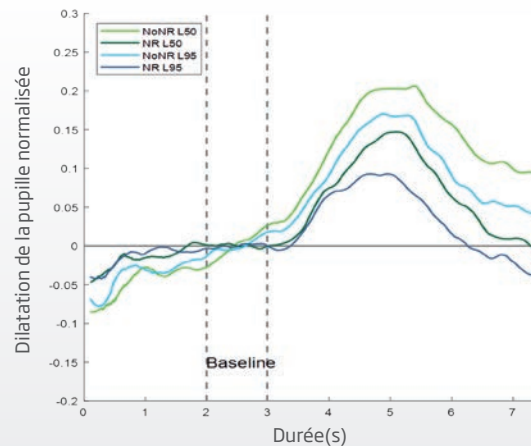


Figure 4. La dilatation moyenne de la pupille des participants atteints d'acouphènes, qui montre une dilatation réduite dans des conditions de réduction de bruit.

Ces résultats sont similaires à ceux de l'étude de Wendt et al (2017), qui indiquent que la réduction du bruit profite aux personnes qui souffrent de pertes auditives, même en cas d'acouphènes.

Interprétation des résultats

L'étude présentée dans ce livre blanc a prouvé que les personnes qui souffrent d'acouphènes ressentent au moins les mêmes avantages en termes d'effort d'écoute en utilisant Oticon Opn que les personnes qui ne sont pas atteintes d'acouphènes. Les avantages d'une réduction des efforts permettent de libérer des ressources cognitives. Quand moins de ressources cognitives sont utilisées, la personne est susceptible d'avoir moins de difficultés dans les environnements bruyants et dans la gestion de son acouphène et, par exemple, peut se sentir moins fatiguée après un dîner entre amis.

En outre, la personne qui souffre d'un acouphène peut répartir ses ressources sur d'autres tâches plutôt que de les affecter à son acouphène. C'est pourquoi l'utilisation d'une réduction de bruit efficace, comme l'OSN, peut contribuer à des objectifs de réhabilitation du traitement de l'acouphène, notamment pour enrichir la perception et placer l'acouphène à un plan plus secondaire de la vie quotidienne.

L'étude n'a pas montré que les personnes atteintes d'acouphènes et de pertes auditives utilisaient un effort d'écoute plus important sur cette tâche que les personnes qui ne souffrent que de pertes auditives. Cependant, elle montre que, malgré le fait que l'acouphène occupe des ressources cognitives supplémentaires, les participants ont eu des résultats similaires sur les tâches de l'étude, en utilisant la même quantité d'effort. Ces résultats montrent que le modèle de traitement du signal OSN s'applique aussi bien aux personnes atteintes d'acouphènes qu'aux personnes atteintes de pertes auditives (livre blanc, Le Goff et al, 2016²).

Références

- Hagerman B., (1982). Sentences for Testing Speech Intelligibility in Noise, *Scand Audiol*, 11:2, 79-87
- Hagerman, B. and Kinnefors, C. (1995), Efficient adaptive methods for measuring speech reception threshold in quiet and in noise, *Scand Audiol*, 24(1): 71-77.
- Koelewijn, T., Zekveld, A., Festen, J. M., and Kramer, S.E. (2014), The influence of informational masking on speech perception and pupil response in adults with hearing impairment, *The Journal of the Acoustical Society of America*, 135, 1596-1606
- Kramer, S. E., Kapteyn, T. S., Festen, J. M., et al. (1997). Assessing aspect of hearing handicap by means of pupil dilation. *Audiology* 36, 155-164.
- Le Goff, N., Jensen, J., Perderson, M. S., Callaway, S. L., (2016), An introduction to OpenSound navigator, Whitepaper, Oticon A/S
- Lunner, T., Rudner, M., Rosenbom, T., Ågren, J. & Ng E. H. N. (2016). Using Speech Recall in Hearing Aid Fitting and Outcome Evaluation Under Ecological Test Conditions,"*Ear and Hearing*.
- Ng, E. H. N., Rudner, M., Lunner, T., et al. (2013). Effects of noise and working memory capacity on memory processing of speech for hearing-aid users. *Int J Audiol*, 52 (7), 433-441.
- Ng, E. H. N., Rudner, M., Lunner, T., et al. (2015). Noise reduction improves memory for target language speech in competing native but not foreign language speech. *Ear Hear*, 36(1), 82-91.
- Smeds, K., Wolters, F., and Rung, M. (2015). Estimation of signal-to-noise ratios in realistic sound scenarios. *J. Am. Acad. Audiol*. 26, 183-196.
- Zekveld, A. A., Kramer, S. E., et Festen, J. M. (2010). Pupil Response as an Indication of Effortful Listening: The Influence of Sentence Intelligibility, *Ear & Hearing*, Vol. 31,(4), 480-490
- Zekveld, A. A., Kramer, S. E., and Festen, J. M. (2011). Cognitive Load During Speech Perception in Noise: The Influence of Age, Hearing Loss, and Cognition on the Pupil Response, *Ear & Hearing*, Vol. 32,(4), 498-510



MyOticon.fr

oticon
PEOPLE FIRST