



HAL
open science

Un système olivocochléaire médian instable et paradoxal chez un enfant en difficulté scolaire

P. Reynard, E. Veillet, H. Thai-Van

► To cite this version:

P. Reynard, E. Veillet, H. Thai-Van. Un système olivocochléaire médian instable et paradoxal chez un enfant en difficulté scolaire. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 2020, 137 (4), pp.313 - 316. 10.1016/j.aforl.2019.11.005 . hal-03491586

HAL Id: hal-03491586

<https://hal.science/hal-03491586v1>

Submitted on 21 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Un système olivocochléaire médian instable et paradoxal chez un enfant en difficulté scolaire

Pierre Reynard (1, 2,3)*, Evelyne Veuillet (1, 2, 3), Hung Thai-Van (1, 2, 3).

1 Claude Bernard Lyon 1 University, Lyon, France.

2 Department of Audiology and Otoneurological Evaluation, Civil Hospitals of Lyon, Lyon, France.

3 Institut de l'Audition, Centre de l'Institut Pasteur, Inserm 1120 (génétique et physiologie de l'audition) – Paris, France

* Auteur Correspondant.

Adresse e-mail: pierre.reynard@hotmail.fr (Pierre REYNARD)

Department of Audiology and Otoneurological Evaluation, Civil Hospitals of Lyon, Lyon, France.

Mobile: 0668511252

Conflit d'intérêt: aucun

RESUME

Introduction

Le système olivocochléaire médian (SOCM) est constitué de fibres se projetant directement sur les cellules ciliées externes dont le rôle est l'amélioration du rapport signal bruit. Il peut être évalué en mesurant l'inhibition des otoémissions acoustiques provoquées par une stimulation auditive controlatérale. Chez le dyslexique, la probabilité de présence d'un trouble du traitement auditif (TTA) est accrue. Ces patients peuvent présenter un fonctionnement déficitaire mais non consensuel du SOCM.

Observation

Nous rapportons le cas d'une enfant dyslexique avec un TTA, nettement invalidée en environnement bruyant. Les tests audiométriques étaient normaux, et le bilan auditif central montra un SOCM fonctionnant de façon fluctuante, non seulement inefficace mais potentiellement délétère, pouvant expliquer cette gêne auditive dans le bruit.

Discussion

Ce cas montre l'importance de l'évaluation audiolinguistique et de l'exploration objective du fonctionnement du SOCM chez l'enfant présentant un trouble des apprentissages, a fortiori avec difficultés d'écoute dans le bruit, pour lesquelles l'apport d'un entraînement auditif pourrait être bénéfique.

MOTS CLES Système efférent olivo-cochléaire médian, trouble du traitement auditif, trouble des apprentissages.

INTRODUCTION

Le système olivocochléaire médian (SOCM) est constitué de fibres prenant leur origine dans le complexe olivaire supérieur médian, et se projetant directement sur les cellules ciliées externes (1). Leur contraction active produit des vibrations sonores, les otoémissions acoustiques, enregistrables dans le conduit auditif externe (2). Une méthode objective et non-invasive d'exploration fonctionnelle de ces fibres repose sur la mesure de l'amplitude des OEA provoquées (OEAP) en présence et en absence d'une stimulation acoustique controlatérale (SAC) (2,3). Classiquement en présence d'une SAC, cette amplitude diminue de quelques dB avec une importante variabilité inter-individuelle (4) mais chez l'adulte une bonne reproductibilité intrasujet (5). Un des rôles présumés du SOCM serait d'améliorer l'intelligibilité de la parole dans le bruit (6).

Parmi les enfants présentant des troubles d'acquisition du langage, en particulier écrit (dyslexie), la probabilité de présence d'un trouble du traitement auditif (TTA) est accrue (7). Or ces enfants qui échouent dans l'utilisation de l'information auditive, en particulier en situation compétitive d'écoute, peuvent également présenter un fonctionnement déficitaire, mais non consensuel, du SOCM(3).

Nous présentons ici le cas d'une jeune adolescente avec un trouble sévère du langage oral et écrit et dont le SOCM présente un fonctionnement atypique et instable.

MATERIEL ET METHODES

LJ était âgée de 13 ans, sans ATCD médical, droitrière et monolingue. Elle a été adressée par son orthophoniste pour bilan concernant un trouble des apprentissages. L'acquisition du langage oral fut laborieuse malgré une prise en charge orthophonique intensive. Elle était en difficulté scolaire et se plaignait de difficultés de compréhension et de mémorisation de l'information orale. L'évaluation neuropsychologique confirma le trouble sévère du langage oral et écrit.

L'examen otoscopique et oto-neurologique était normal. Les seuils audiométriques (tonale et vocale) et la tympanométrie étaient normaux. Le réflexe stapédien était conservé. Le bilan d'audition centrale (8) montrait des scores en dessous de 2 DS aux tests dichotique et Masking Level Difference. Les scores étaient normaux (59/60) au Lafon 60 dans le silence, mais s'effondraient dans le bruit (11/60, RSB =0). Des PEAP et une IRM des conduits auditifs internes excluaient toute pathologie rétro-cochléaire ou neuropathie auditive.

Les OEAP furent recueillies avec le système ILO292 Echoport (Otodynamics, v3.94B) dans une cabine insonorisée. Les clicks de 80 μ s étaient administrés à un taux de 50/s. Le seuil de rejet était de 47.3 dB SPL, filtré entre 500 and 6 000 Hz. Pendant ces sessions, les OEAP étaient enregistrées en réponse à un stimulus non-linéaire (2 fois 300 clics de 81 dB (\pm 3) SPL). La fenêtre d'enregistrement était fixée à 2.6-20.5 ms. Puis les OEAS spontanées (OEAS) synchronisées étaient recueillies selon le procédé de Prieve et al. (9). Enfin le SOCM fut investigué (T1) : deux fois 300 clics (57 dB SPL) étaient présentés dans l'oreille testée avec et sans SAC (speech noise, 30 dB SL) dans l'oreille controlatérale, au moyen d'un audiomètre (interacoustic AC40) et d'un casque (TDH39), trois fois de suite. Les oreilles étaient testées dans un ordre aléatoire et les OEAP furent analysées (fenêtre 3.2 - 20.5 ms). L'effet lié au SAC était obtenu en soustrayant l'amplitude des OEAP avec et sans SAC et en

moyennant les 3 différences. Une valeur positive indiquait un effet supprimeur, et négative une activation. En raison d'une inefficacité de ce système à droite à T1, un nouveau test à 4 mois fut réalisé (T2).

RESULTATS

Les OEAP et OEAS (**Figure 1**) étaient présentes et stables bilatéralement. **La Figure 2** montre la modification des OEAP entre les conditions avec/ sans SAC dans chaque oreille à T1 et T2. A T1, l'effet supprimeur controlatéral (ESC) était très fort à gauche (OG) (diminution d'amplitude de 30 à 22.6 dBSPL) et discrètement inversé à droite (21 à 22.2 dBSPL). A T2, l'ESC disparaissait à gauche avec même une augmentation d'amplitude (25.3 à 28 dBSPL) ; à droite l'effet était faiblement présent (22.4 à 21.8 dBSPL). **La Figure 3** représente la moyenne arithmétique de l'amplitude des OEAP avec et sans SAC pour chaque oreille à T1 et 2, et l'ESC moyen. Le SOCM paraissait peu efficace à droite, mais à gauche le pattern était complètement inversé entre T1 (effet supprimeur) et T2 (activateur). Pour référence, le **tableau 1** donne les valeurs normatives obtenues à partir d'un groupe de 20 enfants sans trouble des apprentissages (communication personnelle). Toutes les valeurs différaient de plus de 2 DS, excepté sur l'OD à T2.

DISCUSSION

LJ présentait un fonctionnement atypique du SOCM: constamment inefficace sur l'OD et hautement atypique sur l'OG, pouvant être anormalement inhibiteur puis paradoxalement activateur.

En effet, en l'absence de pathologie rétrocochléaire, la réduction plus ou moins forte d'amplitude des OEAP qui est induite par la SAC est bien reproductible chez l'adulte (5) mais aussi chez l'enfant dyslexique (10). Ainsi LJ est à notre connaissance un cas remarquable où la SAC présentée sur l'OG peut successivement provoquer une trop forte diminution puis une augmentation anormale d'amplitude des OEAP (> 2 DS). Garinis et al. (2008) ont rapporté des augmentations d'amplitude chez des adultes avec trouble des apprentissages mais uniquement lorsque la SAC est présentée sur l'OG(11).

LJ présentait des OEAS multiples et amples, bilatérales et stables dans le temps. Il est peu probable qu'il s'agisse du facteur responsable du caractère paradoxal de l'ESC ; des études antérieures ne montrent pas d'impact de ces réponses sur l'effet supprimeur (12).

Si pour LJ on peut s'interroger sur la fonctionnalité des fibres du SOCM se projetant sur l'OD en particulier à T1, la forte inhibition observée à T1 sur l'OG argumente en faveur de fibres efférentes intègres. Cependant il est démontré que les fibres du SOCM sont sous contrôle cortical (13) ; on peut se demander si les effets fluctuants et anormaux de la SAC présentées sur l'OG ne seraient pas le reflet d'une inconstance des influences en provenance du cortex auditif.

LJ se plaignait de difficultés de compréhension et les épreuves comportementales ont montré des performances anormalement faibles pour l'âge dans tous les tests en situation compétitive d'écoute. Il a été montré que la perception de la parole en présence de bruit est dépendante des influences top-down s'exerçant via le SOCM (6). Dans ces conditions mobilisant l'attention sélective, l'activation du SOCM permettrait la réduction du bruit (14). Les difficultés rencontrées par LJ pourraient trouver leur origine dans l'inefficacité, l'inconstance et même l'effet délétère du SOCM.

Ainsi la description de ce rare cas de fluctuation extrême du SOCM chez un enfant avec trouble des apprentissages, amène à se demander si cela n'est pas un facteur explicatif de la divergence des résultats concernant le SOCM chez l'enfant suspecté de TTA (3) et à s'interroger sur la pertinence d'une répétition de la mesure en cas d'ESC atypique.

Ce cas montre l'importance de l'évaluation audiologique et de l'exploration objective du fonctionnement du SOCM chez l'enfant présentant un trouble des apprentissages, a fortiori avec difficultés d'écoute dans le bruit, pour lesquelles l'entraînement auditif pourrait être bénéfique.

Conflits d'intérêts : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

- 1 Suga N, Gao E, Zhang Y, Ma X, Olsen JF. The corticofugal system for hearing: Recent progress. *PNAS* 2000; 97: 11807-14.
- 2 Collet L, Kemp DT, Veillet E, Duclaux R, Moulin A, Morgon A. Effect of contralateral auditory stimuli on active cochlear micro-mechanical properties in human subjects. *Hear Res.* 1990; 43: 251-61.
- 3 Smart JL, Kuruvilla-Mathew A, Kelly AS, Purdy SC. Assessment of the efferent auditory system in children with suspected auditory processing disorder: the Middle ear muscle reflex and contralateral inhibition of OAEs, *Int J Audiol* 2019, 58:1, 37-44.
- 4 Lopez-Poveda EA. Olivocochlear Efferents in Animals and Humans: From Anatomy to Clinical Relevance. *Front Neurol.* 2018; 26; 9: 197.
- 5 Mishra SK, Lutman ME. Repeatability of click-evoked otoacoustic emission-based medial olivocochlear efferent assay. *Ear & Hear.* 2013, 34: 789-98.
- 6 Mishra SK, Lutman ME. Top-Down influences of the medial olivocochlear efferent system in speech perception in noise. *PloS One* 2014; 9: e85756.
- 7 Veillet E, Bouilhol C, Thai-Van H. Co-Morbidity of Auditory Processing Disorders and Reading Disabilities. *Curr Ped* 2011; 3: 227-40.
- 8 Demanez L, Dony-Closon B, Lhonneux-Ledoux E, Demanez J.P. Central Auditory Processing Assessment: A French-Speaking Battery. *Acta OtoRhinoLaryngol Belg* 2003; 57: 275-90.
- 9 Prieve BA, Fitzgerald TS, Schulte LE. Basic characteristics of click-evoked otoacoustic emissions in infants and children. *J. Acoust Soc Am* 1997; 102: 2860–70.
- 10 Veillet E, Magnan A, Ecalle J, Thai-Van H, Collet L. Auditory processing disorder in children with reading disabilities: effect of an audio-visual training. *Brain* 2007; 130: 2915-28.
- 11 Garinis AC, Glattke T, Cone-Wesson BK. TEOAE suppression in adults with learning disabilities. *Int J Audiol* 2008; 47: 607-14.
- 12 Marshall L, Lapsley-Miller JA, Guinan JJ, Shera CA, Reed CM, Perez ZD, Delhorne LA, Boege P. Otoacoustic-emissions-based medial-olivocochlear reflex assays for humans. *J Acoust Soc Am* 2014; 136: 2697-713.
- 13 Dragicevic CD, Aedo C, León A, Bowen M, Jara N, Terreros G, Robles L, Delano PH. The olivocochlear reflex strength and cochlear sensitivity are independently modulated by auditory cortex microstimulation. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2015; 16: 223-40.
- 14 Walsh KP, Pasanen EG, McFadden D. Selective Attention Reduces Physiological Noise in the External Ear Canals of Humans. I: Auditory Attention. *Hear Res* 2014: 143-59.

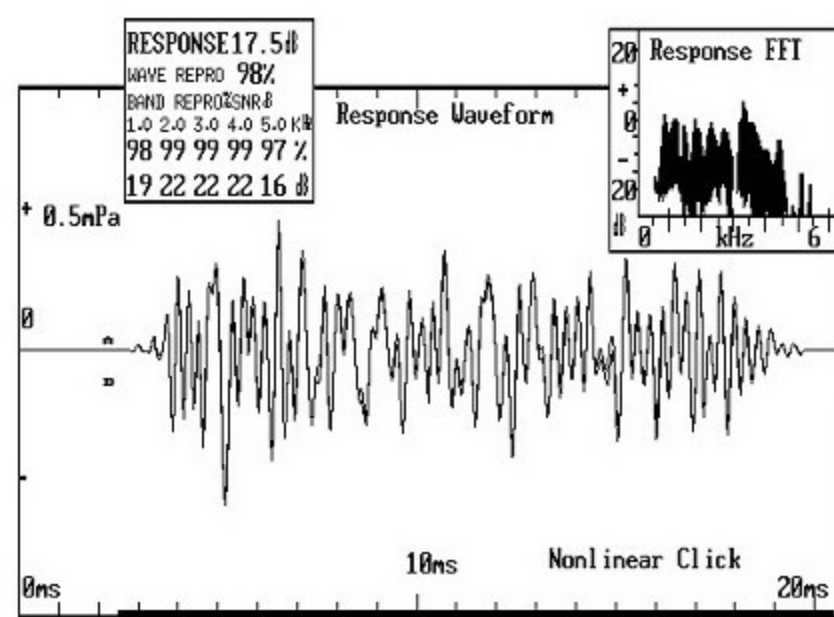
Figure 1: OEAS (enregistrées entre 60 et 80 ms après le début de la stimulation) et OEAP (entre 2.5 et 20ms après début de stimulation) pour chaque oreille, à T1 et T2 ; les OEAP étaient présentes et reproductibles, de même que les OEAS, bilatérales et inchangées à T2. Le rapport signal bruit était 6 dB, la reproductibilité était supérieure à 90% sur tout le spectre.

Figure 2: Modifications des OEAP avec et sans SAC pour chaque oreille à T1 et T2 (addition de courbes des trois mesures). A gauche, le SOCM semblait efficace (amplitude des OEAP abaissée) à T1; mais à T2, son effet était inversé (augmentation de l'amplitude des OEAP). A droite, l'effet était faible.

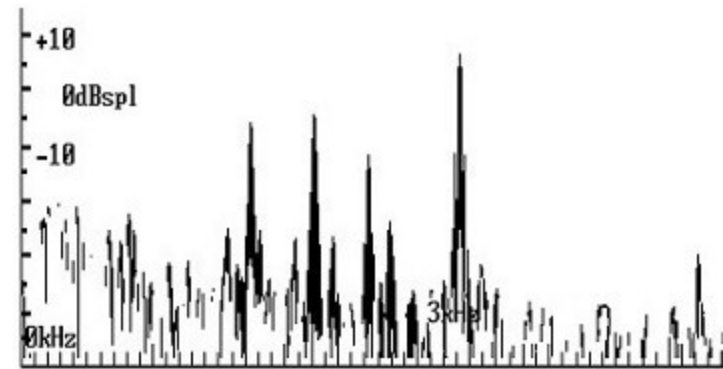
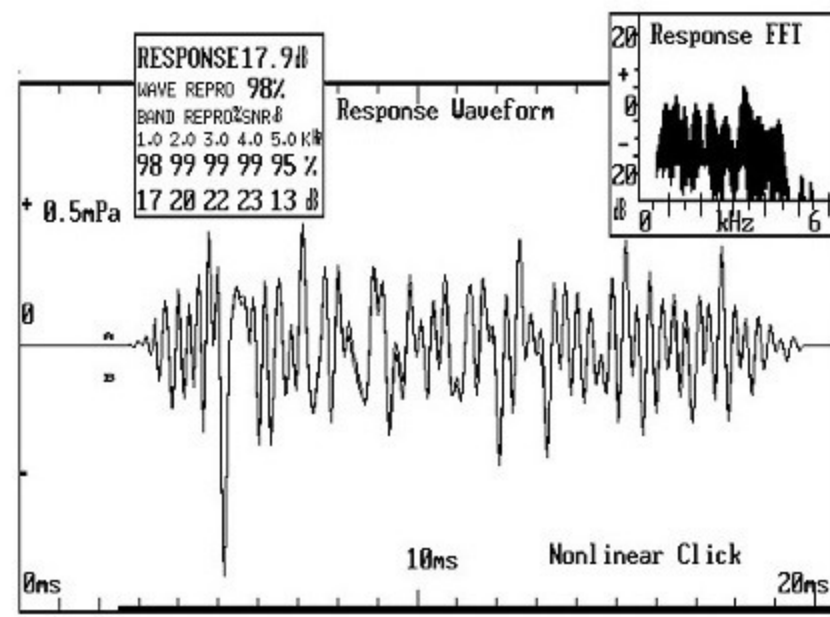
Figure 3: Moyenne arithmétique de l'amplitude des OEAP pour les 3 enregistrements obtenus avec et sans SAC pour chaque oreille à T1 et T2. Le SOCM paraissait peu efficace à droite, mais à gauche le pattern était complètement inversé entre T1 (effet supprimeur) et T2 (activateur).

Moyenne de 20 enfants d'âge équivalent normaux-entendant en dB					
	Moyenne	Dev. Standard	Err. Standard	Maximum	Minimum
OD	1.232	0.769	+/- 0.172	3.2	0.3
OG	1.357	0.726	+/- 0.162	2.78	0.27
Moyenne de la patiente (L J) en dB					
OD (à T1)	-1.13		+/- 0.22		
OD (à T2)	0.43		+/- 0.23		
OG (à T1)	7.3	+/- 0.06			
OG (à T2)	-2.53	+/- 0.18			

Tableau 1 : valeurs normatives de l'effet supprimeur obtenues à partir d'un groupe de 20 enfants sans trouble des apprentissages et valeurs obtenues chez la patiente, pour chaque oreille.

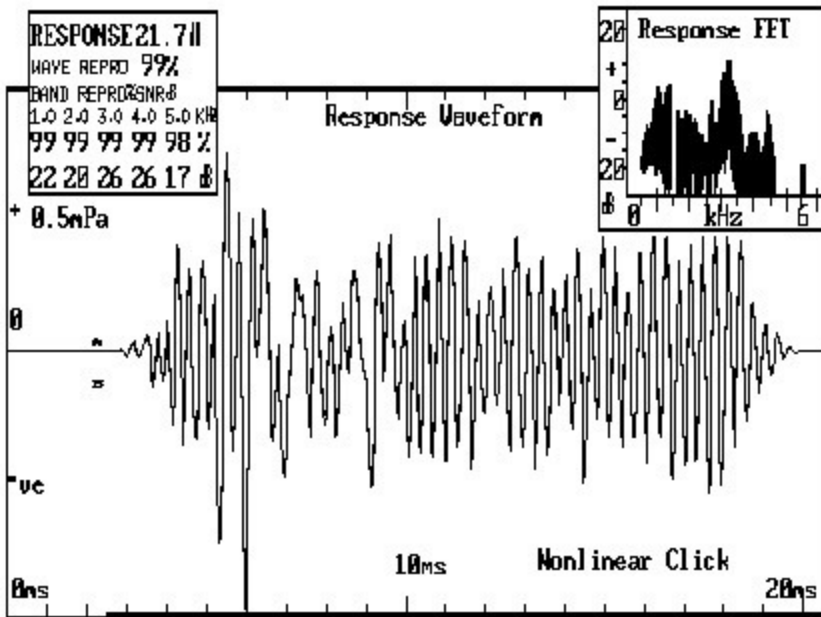


OEAS oreille droite (T1)

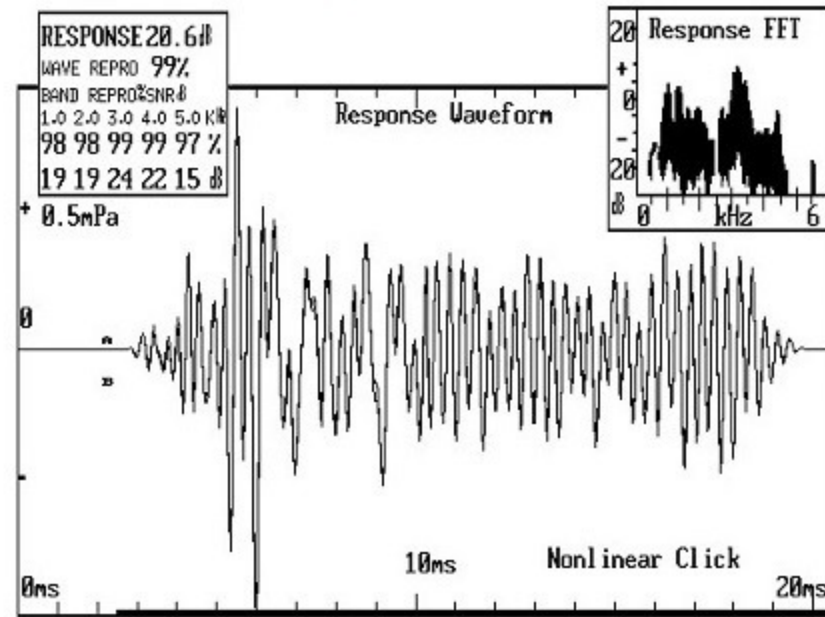


OEAP Oreille droite T1

OEAP Oreille droite T2

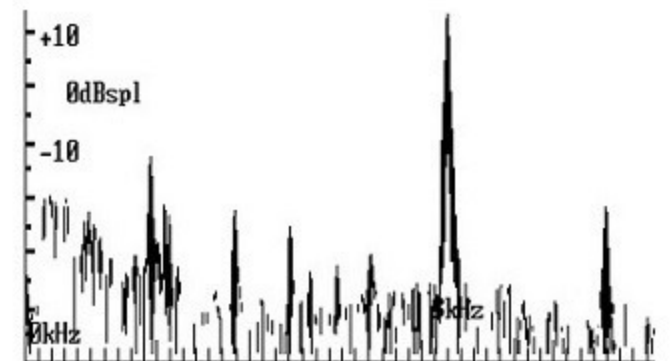


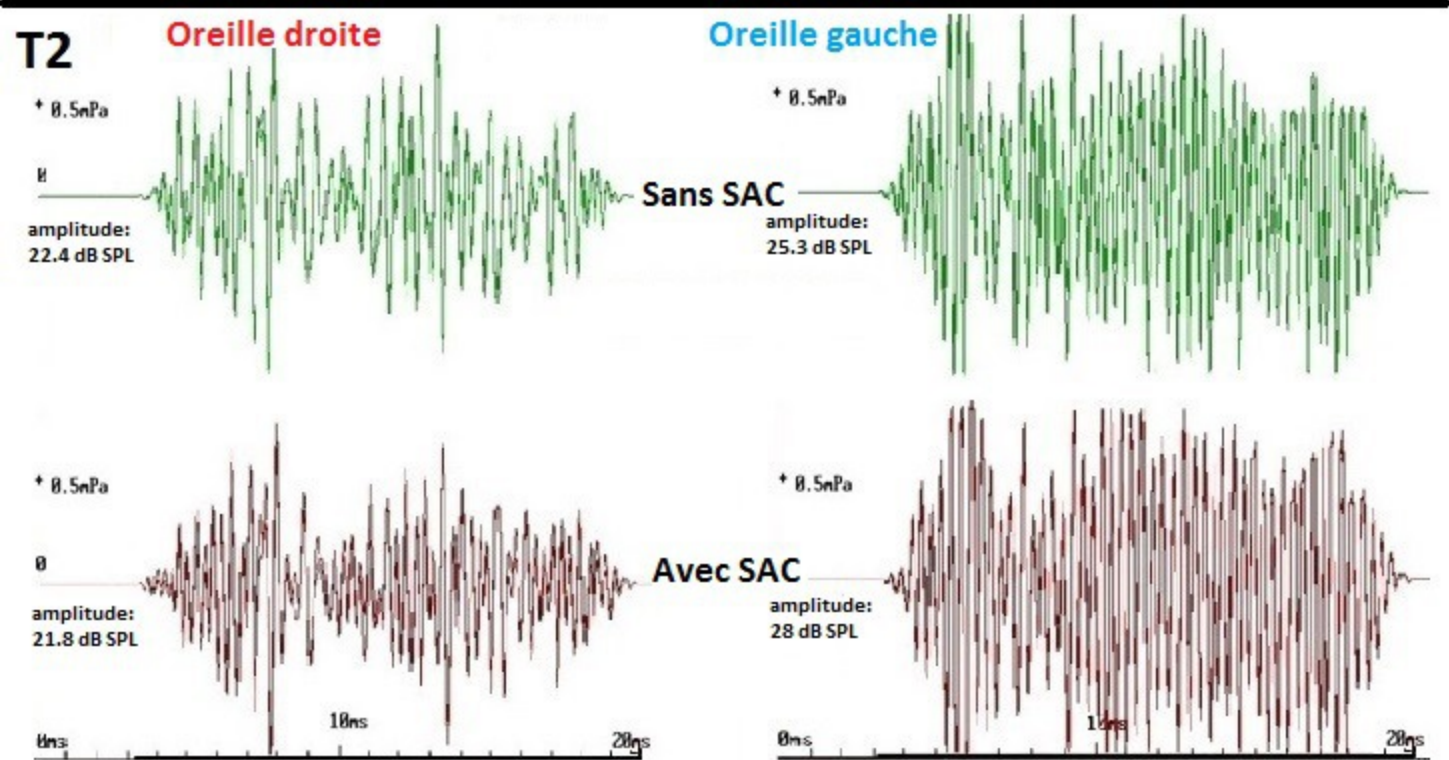
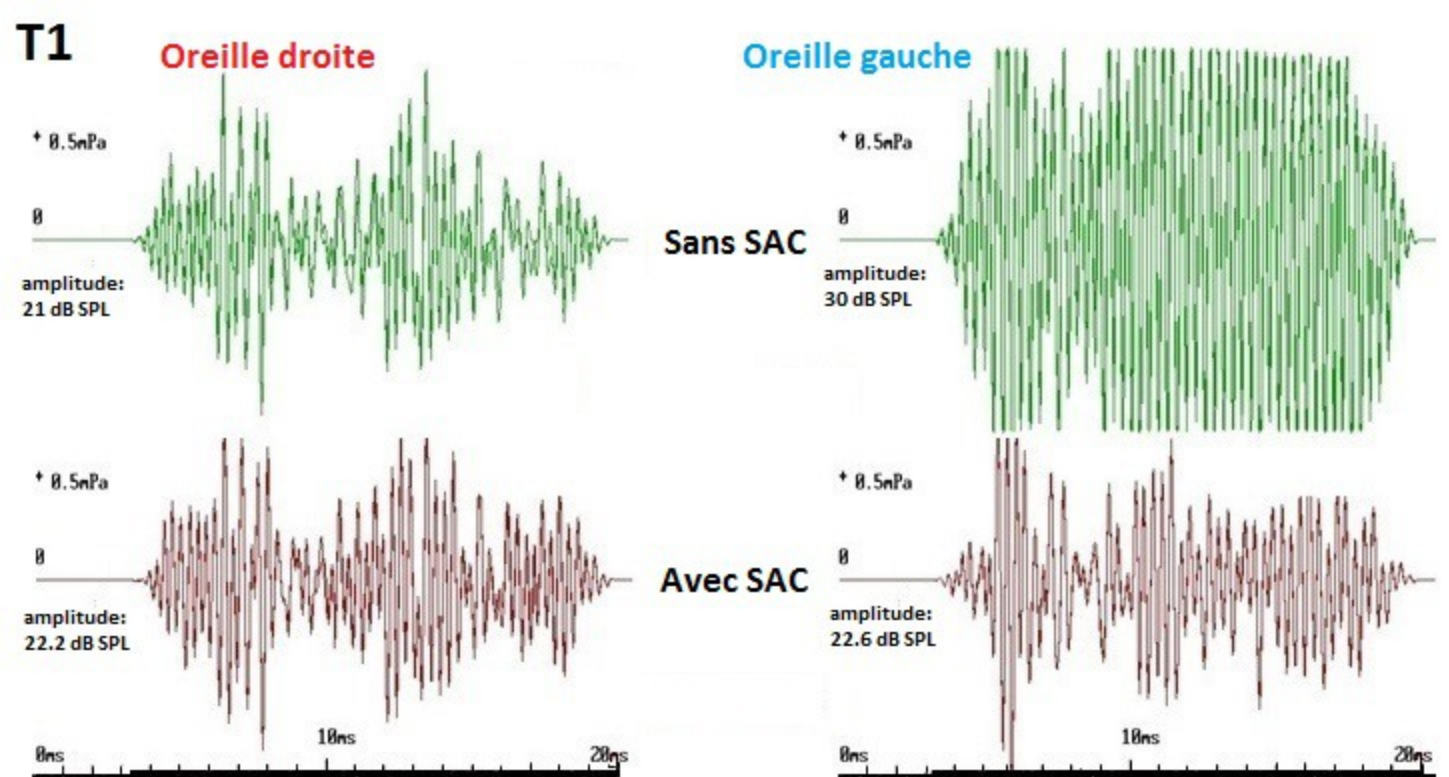
OEAP Oreille gauche T1



OEAP Oreille gauche T2

OEAS oreille gauche (T1)





amplitude des OEAP (dB SPL)

