

Vestibular evoked myogenic potential (VEMP) Potentiel évoqué otolithique myogénique (PEOM)

Mélanie Benoit M.P.A.
Véronique Montreuil-Jacques M.P.A.
6-7 novembre 2015

Système d'équilibre

- › Système Vestibulaire
- › Système Visuel
- › Système Somatosensoriel



Vestibular-evoked myogenic Potential (VEMP) Potentiel évoqué otolithique myogénique (P.E.O.M.)

Historique

- › Les VEMP ont été rapportés pour la première fois dans la littérature par Geisler et coll. en 1958 et Bickford et Cody en 1964.
- › Ce n'est qu'en 1992-1994 que Colebatch et coll. à Sydney en Australie le proposent comme un test d'investigation clinique de la fonction sacculaire.
- › La littérature est particulièrement prolifique à ce sujet depuis les années 2000.

VEMP en 2015

- Composante reconnue d'une batterie test au niveau de l'évaluation vestibulaire.
- Les techniques peuvent varier à travers les laboratoires
- Les origines anatomiques et physiologiques du cVEMP et oVEMP sont maintenant mieux connues.
- Les bases de données s'améliorent sur leurs sensibilités et spécificités à l'égard de différentes pathologies.
- La littérature s'intéresse présentement particulièrement à la dissociation entre les résultats du cVEMP et du oVEMP.

VEMP

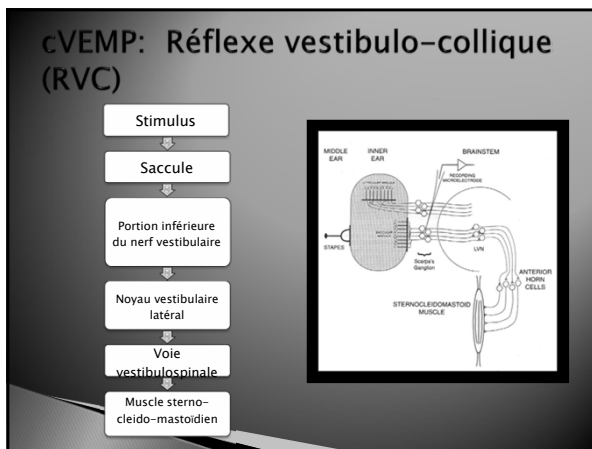
- Le VEMP reflète l'activité d'une portion du système vestibulaire qui est élicité par des sons de haute intensité et détecté comme un changement de potentiel dans le muscle.
- Rapide
- Non invasif
- Nécessite un appareil PEATC avec un minimum de 1 ou 2 canaux

Différentes stimulations

- Aérienne
- Osseuse
- Mécanique (skull-tapping)

cVEMP

- ## VEMP cervical –cVEMP
- ▶ Emprunte le réflexe vestibulo-collique (RVC)
 - ▶ Le seul test permettant l'évaluation du saccule et de la portion inférieure du nerf vestibulaire
 - ▶ Enregistrement myogénique donc facile de produire une réponse robuste de 200mV
 - ▶ Réponse du labyrinthe ipsilatéral à la stimulation
 - ▶ Potentiel inhibiteur



Facteurs influençant le cVEMP

- › Importance d'avoir une bonne contraction du muscle SCM pendant toute la durée de l'enregistrement
- › Différentes techniques pour contracter le muscle SCM
 - › Méthode la plus efficace: Patient est couché sur le dos rotation + élévation de la tête
(Isaradisaikul et al., 2008)

cVEMP: Difficulté à contracter ou maintenir la contraction du muscle

- › **Coaching du patient**
- › **Augmentation du rythme de présentation lors de la recherche du seuil** ex. 5,1 à 13,1 Hz
 - Amplitudes des ondes peuvent diminuer
- › **Enregistrement en binaural**
 - Position d'élévation de la tête en position couchée sur le dos
 - L'amplitude des ondes diminue
- › **Enregistrement en monaural**
 - Prise de données avec rotation de la tête en position couchée sur le dos
 - Prise de données avec rotation de la tête en position assise (dos appuyé)

Facteurs influençant le cVEMP

- › Le niveau d'intensité sur l'amplitude
 - › La fréquence du stimulus
 - › L'âge du sujet
 - L'amplitude et la reproductibilité diminuent chez les plus de 60 ans.
 - Le seuil augmente.
 - Présence du cVEMP dans 60% des cas > 60 ans
(Roberts & McCaslin, 2012)
- Solution:
- Si complexe d'ondes absents: Stimuler à des fréquences supérieures :750 et 1kHz
(Piker et al, 2013)

Facteurs influençant le cVEMP

- ▶ La longueur du muscle SCM
 > 15.3cm (Wang et al., 2008)
- ▶ L'état de l'oreille moyenne
 - Écart aérien-osseux ≥ 20 dB= absent (Streubel et al., 2001)
 - Ex. perte conductive ou mixte de 15 dBHL à 1kHz réduit l'amplitude du P.E.O.M. de 70% (Hamalgyi et al, 1994)

Zhou, Poe et Gopen, 2012	Conditions	Nombre oreilles anomalie	Présence VEMP
Pathologie de l'oreille moyenne	Otites moyennes chroniques	9	Non
	Tympanosclérose	9	Non
	otosclérose	16	Non
	Fixation congénital de l'étrier	10	Non
	Autres malformations des osselets	15	Non
Anomalie structures oreille interne	Dysfonction de la trompe d'eustache	5	Non
	Large aqueduc vestibulaire	37	Oui
	Déhisence C.S.C.S.	34	Oui
	Déhisence C.S.C.P.	3	Oui
	Déhisence C.S.C.L.	3	Oui
	Autres malformations cochléaire	12	Oui

Facteurs n'ayant pas d'influence sur le CVEMP

- ▶ Le genre (Ochi & Ohashi, 2003)
- ▶ Une perte auditive neurosensorielle (Colebatch & Halmagyi, 1992)
- ▶ Le niveau d'intensité sur la latence

cVEMP : Paramètres

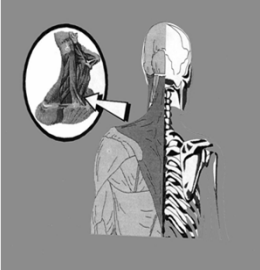

- Stimulation aérienne
- ▶ Stimulus: Bouffée tonale (Nguyen, Welgampola et Carey, 2010)
- ▶ Fréquence: 500Hz (2-1-2) (Akin et al., 2003)
- ▶ Rythme de présentation: 5,1Hz (Huang et al., 2005)
- ▶ Filtre: 10-1500Hz
- ▶ Gain: X10 000

cVEMP: Paramètres

- ▶ Époque 100msec
- ▶ Pre-stimulus 10-20 ms
- ▶ Échantillon: 128 (Gans & Roberts, 2005)
- ▶ Polarité: Raréfaction
- ▶ Rejet d'artéfact : Désactivé
- ▶ Fenêtre d'enregistrement: 50ms (Hall, 2007)
- ▶ Aucun masquage

Vertiges d'origine cervicale

- ▶ Maintenir la tête vers l'avant pendant que le patient tourne le corps.



Test de l'artère vertébrale

Procédure:

- ▶ Patient assis
- ▶ Patient tourne la tête d'un côté
- ▶ Basculer la tête avec hyper-extension de la tête vers l'arrière
- ▶ Maintien de la position pendant 30 sec.
- ▶ Vérification des symptômes
- ▶ Retour vers position neutre de départ et faire autre côté



cVEMP: Placement des électrodes

Montage à 1 canal

- ▶ Électrode active (non-inverting) : 2 tiers supérieur du muscle
- ▶ Électrode de référence (inverting): Fpz
- ▶ Mise à terre (Ground): bas du front

Stimulation à droite = pose de l'électrode sur le muscle droit = contraction du muscle droit



Instructions

- ▶ Vous allez entendre un son fort environ 1 minute à la fois pendant laquelle vous allez contracter un muscle au niveau du cou en tournant au maximum la tête et en la levant légèrement du matelas.
- ▶ Nous allons recommencer cette contraction à quelques reprises de chaque côté.
 - Respecter le rythme du patient

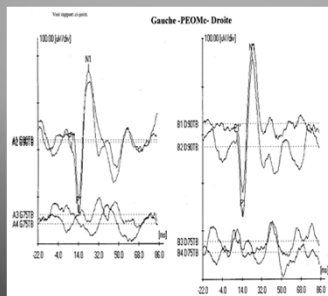
VEMP: Protocole CHUM

Équipement Biologic Navigator Pro avec écouteur intra-auriculaire:

- ▶ Stimulation départ à 90dBnHL.
- ▶ Si aucune réponse obtenue, nous la répétons et si elle est absentes ou non reproductibles 2/3, l'examen est terminé.
- ▶ Si une réponse est obtenue, suite à sa duplication, nous stimulons ensuite à 75dBnHL; si aucun complexe d'ondes n'est observé après duplication l'examen est terminé.
- ▶ Si une réponse est obtenue à 75dBnHL, nous diminuons le niveau d'intensité par pas de 5-10dB selon l'allure de la courbe (éviter des répétitions inutiles re. Fatigue du patient) afin de rechercher le complexe d'ondes obtenues au plus bas niveau d'intensité, soit le seuil (2/3 répétition).

cVEMP: Interprétation

- ▶ Réponse normale chez un patient sans écart aérien-osseux significatif.
- ▶ Présence d'un complexe d'ondes à des niveaux supérieurs à 75dBnHL.



cVEMP: Interprétation

Facteurs à évaluer:

- Seuil
- Différence interaurale au niveau de l'amplitude P1-N1 (à partir de l'onde de 90dBnHL)

$$\text{ratio \%} = 100 \frac{(\text{Amplitude G} - \text{Amplitude D})}{(\text{Amplitude G} + \text{Amplitude D})}$$
- Latence de P1 et de N1 (à partir de l'onde de 90dBnHL)
- Interlatence P1-N1

cVEMP: Interprétation

Techniques pour s'assurer que le ratio d'asymétrie reflète une réelle asymétrie au niveau des labyrinthes plutôt qu'une asymétrie au niveau de la contraction du muscle SCM.

► **Monitoring EMC**

◦ Meilleure technique selon McCaslin et al, 2013.

► **Onde rectifiée**

◦ Meilleure pour variabilité intersujet que intrasujet

◦ Limite: Peut transformer un cVEMP anormal en normal et vice-versa (Mc Caslin et al. 2013)

cVEMP–Normes utilisées

► Meilleure option: créer les normes propres à son équipement.

► Alabama Hearing & Balance Associates Inc.

◦ n=30
(Roberts & McCaslin, 2012)

		2SD
P13 (latence)	15 ms	10–21ms
N23 (latence)	23 ms	16–30ms
P13–N23 (Amplitude)	239uV	59–419uV
Ratio asymétrie	12,50%	> 36%

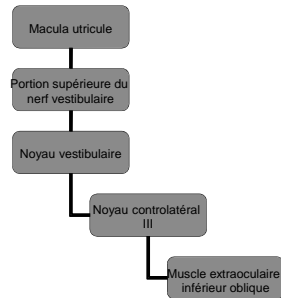
oVEMP

VEMP oculaire- oVEMP

- ▶ Nous permet d'évaluer principalement l'intégrité de la portion supérieure du nerf vestibulaire et de l'utricule.
(Rosengren et al., 2008; Welgampola et al., 2010)
- ▶ oVEMP 1/10 du cVEMP
(Welgampola et al., 2010)
- ▶ Réponse controlatérale à la stimulation prédominante
- ▶ Potentiel excitatoire

Origine du oVEMP

- ▶ Stimuli en conduction aérienne active:
 - Muscle inférieur oblique controlatéral
 - Muscle rectus supérieur ipsilatéral



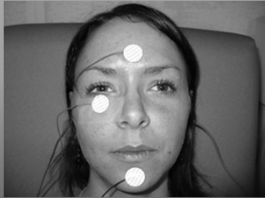
oVEMP- Principes

- ▶ Patient assis
 - Cible visuelle à 2 mètres
- ▶ Importance de l'angle et de la direction du regard
 - Vert le haut
 - 30-35 degré
- ▶ Importance de la contraction du muscle
- ▶ Difficulté de contraction
 - Patient qui louche
 - Patient avec Paralysie de Bell
 - Possibilité de le faire les yeux clos (normes différentes) (Huang, Yang et Young, 2012)

oVEMP: Placement des électrodes

Montage à 1 canal

- ▶ Électrode active (non-inverting): 1 cm sous l'œil controlatéral à la stimulation
- ▶ Électrode référence (inverting): Au menton (Piker et al., 2011)
- ▶ Mise à terre (Ground) : front



Instructions

- ▶ Je vais vous demander de fixer la cible noire et de toujours maintenir votre tête devant la cible noire.
- ▶ Lorsque je vais vous le dire, vous allez garder la tête sur la cible noire, et lever seulement votre regard vers la cible bleue. Vous allez maintenir votre regard sur la cible bleue.
- ▶ Essayer de détendre le plus possible votre visage.

Facteurs influençant le oVEMP

- ▶ La contraction du muscle extraoculaire inférieur oblique
- ▶ Muscles faciaux ex. serrer les dent, sourire, parler
- ▶ L'âge du patient (Rosengren et al., 2010)
 - Diminue l'amplitude
 - Augmente le seuil
 - Latence N1 allonge
 - Meilleure réponse à des fréquences plus aigues
- ▶ L'état de l'oreille moyenne
 - Écart aérien-osseux de plus de 20dB= absence de réponse (Rosengren et al., 2010)

Facteurs n'influençant pas le oVEMP

- ▶ Une perte neurosensorielle
 - peu importe le degré
- ▶ Le clignement des yeux
- ▶ L'état du nerf facial

oVEMP: Paramètres

- Stimulation aérienne:
- ▶ Stimulus: Bouffée tonale; (2-0-2)
 - ▶ Fréquence: 500Hz
 - ▶ Taux de présentation: 5,1Hz
 - ▶ Filtre: 10-1500Hz
 - ▶ Gain: X100 000
 - ▶ Échantillon: 200-300
 - ▶ Polarité: Raréfaction
 - ▶ Rejet d'artéfacts : 40 mV ; Désactivé*
 - ▶ Époque: 100ms
 - ▶ Pré-stimulus: 10-20ms
 - ▶ Aucun masquage

VEMP: Protocole CHUM

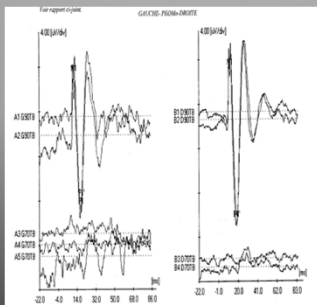
- Équipement Biologic Navigator Pro avec écouteur intra auriculaire:
- ▶ Stimulation départ à 90dBnHL.
 - ▶ Si aucune réponse obtenue, nous la répétons et si elle est absentes ou non reproductibles 2/3, l'examen est terminé.
 - ▶ Si une réponse est obtenue, suite à sa duplication, nous stimulons ensuite à 75dBnHL; si aucun complexe d'ondes n'est observé après duplication l'examen est terminé.
 - ▶ Si une réponse est obtenue à 75dBnHL, nous diminuons le niveau d'intensité par pas de 5-10dB selon l'allure de la courbe (éviter des répétitions inutiles re. Fatigue du patient) afin de rechercher le complexe d'ondes obtenues au plus bas niveau d'intensité, soit le seuil (2/3 répétition).

Précaution

- ▶ Mattingly, J.K et al., 2015:
 - Cas unique de perte auditive soudaine bilatérale suite à une évaluation cVEMP et oVEMP
 - Recommandations en découlant:
 - Niveau limite d'évaluation du VEMP: évite d'aller à plus de 130 dB SPL
 - Un counseling avant l'évaluation au patient présentant déjà une perte auditive, acouphène et/ou une hyperacousie.

oVEMP: Interprétation

- ▶ Réponse normale: chez un patient sans écart aérien- osseux significatif
- ▶ Présence d'un complexe d'ondes à des niveaux supérieurs à 75dBnHL.



oVEMP: Interprétation

- Facteurs à évaluer:
- Seuil
 - Différence interaurale au niveau de l'amplitude N1-P1 (à partir de l'onde de 90dBnHL)

$$\text{ratio \%} = 100 \frac{(\text{Amplitude G} - \text{Amplitude D})}{(\text{Amplitude G} + \text{Amplitude D})}$$
 - Latence de N1 (à partir de l'onde de 90dBnHL)

oVEMP- Normes utilisées

- ▶ Propres normes
- ▶ Tiré : Piker et al. (2010)

Âge	Latence N1	Latence P1	Amplitude N1	Ratio Asymétrie
Moins de 18	12.1 (1.1)	17,1 (1.3)	5.3 (2.8)	14 (10)
18-49	12.5 (.88)	17.6 (1.1)	5.1 (3.1)	13 (10)
Plus de 50	12.7 (1.3)	17.2 (2.3)	1.5 (1.4)	16 (12)

oVEMP: Avantages

- ▶ Plus confortable pour le patient que le cVEMP
- ▶ Moins de variation que le cVEMP (test-retest) (Nguyen, et al., 2010)
- ▶ Pas besoin de la rectification de l'onde
 - Enregistrement en binaural
 - Présence d'une cible
- ▶ Significatif à 90dBnHL pour une déhiscence

Interprétation du cVEMP et oVEMP

Réponse anormale

Le complexe d'ondes est:

- ▶ Présent à une intensité égale ou plus petite que 75dBnHL
- ▶ Présent à une oreille avec composante conductive plus grande que 20dB
- ▶ Absent en présence d'une oreille moyenne fonctionnelle chez les < 50-60 ans
- ▶ Ratio d'asymétrie > 40%
- ▶ Latence de P1 > 21ms à 500Hz au cVEMP
- ▶ Différence interaurale au niveau du seuil de plus de

Interprétation du cVEMP et oVEMP

Résultats non concluants

Le complexe d'ondes est:

- ▶ Absent en conduction aérienne en présence d'une composante conductive > 20dB
- ▶ Absent chez un patient > 50-60 ans

À noter

Une pathologie sacculaire prend le dessus sur toute autre pathologie au niveau des résultats du VEMP.

cVEMP: Gans & Robert, 2005

	Absentes	Réduites	Amplifiées	Allongées
Déhiscence			X	
Maladie Ménière	X	X	X	
Labyrinthite	X	X		
Neuronite	X	X		
Migraine	X	X		X
Dégénérescence spino-cérébelleuse	X			X
Sclérose en plaque	X			X
AVC du tronc cérébral	X			X

Schéma d'interprétation

Tiré McCaslin & Piker, 2011

Schéma	Calorique	cVEMP	oVEMP	Atteinte
1	Normal	Normal	Normal	Aucune
2	Anormal	Anormal	Anormal	Sacculé et utricule ou NVI et NVS
3	Normal	Anormal	Normal	Sacculé ou NVI
4	Anormal	Normal	Anormal	NVS et/ou CSSH et utricule
5	Anormal	Normal	Normal	CSSH
6	Normal	Normal	Anormal	utricule
7	Normal	Anormal	Anormal	Utricule + sacculé et/ou NVI
8	Anormal	Anormal	Normal	CSSH+ sacculé et/ou NVI
9	Normal	Anormal	Anormal	Syndrome déhiscence CSS

VEMP et clientèle pédiatrique : Pourquoi ?

- Parce que selon certaines études environ 85 % des enfants avec surdité neurosensorielle aurait des problèmes vestibulaires
- Parce que des troubles vestibulaires peuvent affecter le développement moteur et psychologique de l'enfant, créer des déficits en lecture et pour les performances scolaires
- Parce que l'évaluation des troubles vestibulaires peut mener à des recommandations concernant les activités de stimulation et de développement de l'enfant (ex : éviter les activités en milieux sombres pour les visuo-dépendants).

VEMP et clientèle pédiatrique : Pourquoi ?

- Parce que le VEMP est rapide, non-invasif, demande peu d'équipements et des options sont maintenant disponibles pour faciliter l'évaluation avec les enfants (biofeedback).
- Parce que le VEMP n'est pas affecté par les hypoacusies neurosensorielles et est très sensible pour confirmé des pathologies conductives, les déhiscences et les EVA
- Cependant, ce test peut être fatiguant pour l'enfant et générer une insécurité de par l'utilisation d'électrodes (et volume élevé ?)

VEMP et clientèle pédiatrique : Éléments techniques

- Selon les sources, le montage des électrodes peut différer, sinon, paramètres similaires
- Selon certaines sources, les cVEMP auraient été obtenus dès l'âge de 1 mois, mais en général on suggère à partir de 3 mois
- Peut nécessiter la présence de deux évaluateurs, particulièrement pour les moins de 3 ans, pour le soutien au maintien de la position et/ou pour attirer l'attention
- À partir de 2-3 ans selon les sources, plus facile de maintenir le regard surélevé pour l'obtention du oVEMP

VEMP et clientèle pédiatrique : Éléments techniques

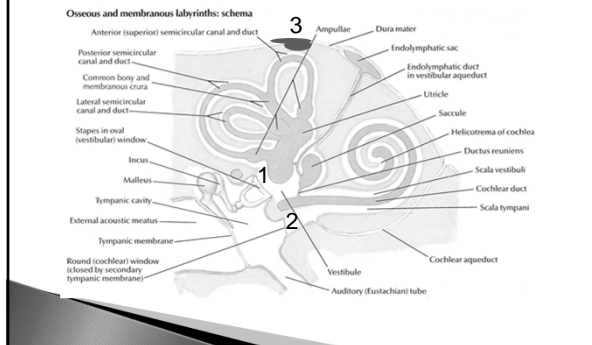
- Contraction du muscle SCM
 - Position couchée sur leur parent, rotation de la tête au maximum du côté controlatéral à la stimulation
 - Maintenir leur menton baissé vers leur poitrine et rotation de la tête au maximum du côté controlatéral à la stimulation
 - Position couchée : binaural
 - Utilisation du monitoring avec animation visuelle

VEMP et clientèle pédiatrique : Normes

- Pas de changements significatifs dans les normes enfants-adultes pour le oVEMP
- cVEMP : latence plus courte, amplitude et EMG plus large, mais plus variable, valeur d'asymétrie plus petite; cependant, selon certaines sources à partir de 3 ans jusqu'à 12 ans, seule la latence est différente des normes adulte
- Idéalement, faire ses propres normes

VEMP et pathologies

Déhiscence du C.S.C.Supérieur: 3^e fenêtre (Image tirée Benoit et Saliba, 2011)



Déhiscence

- ▶ **Étiologie:**
 - Échec de développement embryonnaire
 - Trauma
 - Changement de la pression de l'oreille moyenne ou intracrânienne (Schutt et al., 2014); Apnée du sommeil et obésité serait des acteurs pouvant l'augmenter.
- ▶ **Facteur temps**
 - Érosion de l'os de la fosse moyenne
 - Création d'une 3e fenêtre mobile dans l'oreille interne (Hirvonen et al., 2003)

Suspicion de déhiscence?

- ▶ Évaluation auditive
- ▶ cVEMP
- ▶ oVEMP
- ▶ Scan des mastoïdes à haute résolution (coupe de 0.5mm) avec reconstruction dans le plan des canaux

Zhou et al., 2007: Résumé des symptômes présentés par patients avec déhiscence CSC

Symptômes	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Autophonie (propre voix, respiration, mouv. yeux, pas, etc.)	23	90
Sensation de blocage, plénitude et/ou de pression dans l'oreille	16	62
Vertiges et déséquilibres(déclenchés par un son fort, une pression et/ou autres facteurs	13	50
Perte auditive symptomatique	7	27
Acouphène (tous types)	5	19
Autres (ex. mal de tête, otalgie, etc.)	1	4

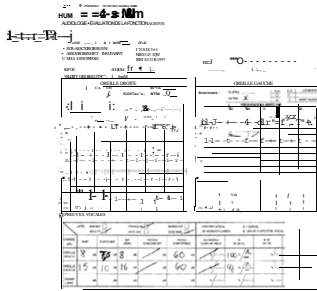
Autres signes à l'histoire de cas

- ▶ Malgré un appareillage semblant bien ajusté, le patient ne tolère pas le port de son ou ses appareils auditifs
- ▶ Une réadaptation vestibulaire ne donne aucun signe d'amélioration
- ▶ Distorsion des voix
- ▶ Antécédents de traumatisme crânien et d'exposition aux bruits

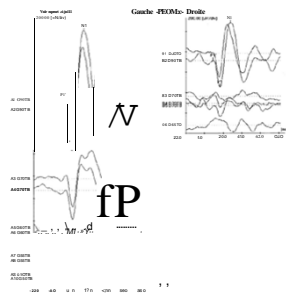
Résultats pouvant être attendus à l'évaluation auditive

- Écart aérien-osseux en basses fréquences à l'audiométrie ne témoigne pas d'une perte conductive, mais d'un gain conductif (Welgampola et al. 2008)
- Seuils osseux souvent négatifs (Halmagyi et al., 2003)
- Réflexes stapédiens et tympanogrammes normaux.
- Tympanométrie pouvant induire un vertige ou un nystagmus
Une déhiscence peut simuler de l'otosclérose

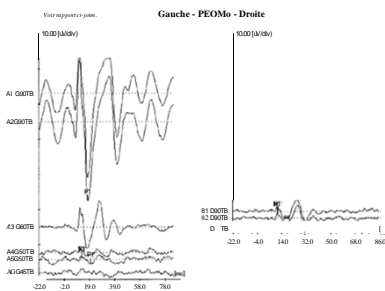
Résultats à l'évaluation auditive



cVEMP: Résultats



oVEMP: Résultats



Déhiscence: Traitement

- ▶ Chirurgical
 - Seulement si patient symptomatique
 - Oblitération par approche fosse moyenne

Déhiscence VEMP: Résultats postopératoires

- ▶ Seuil du cVEMP et oVEMP reviennent dans ou près de la normale.
- ▶ Écart aérien-osseux à l'évaluation auditive se referme
- ▶ Bonne mesure pré/post chirurgie
- ▶ Jung et al., 2014: Déséquilibre plus présent que l'autophonie en post-op.

Les presque déhiscences

- ▶ Il reste une mince couche d'os; pas de déhiscence franche au scan. Pas de consensus valeur moins de 0,1mm-0,5mm.
- ▶ Erreur de diagnostic au scan- résolution des pixels
- ▶ 3X plus présent que les déhiscences
- ▶ Cas où le patient présente des symptômes incommodants, mais les résultats des tests s'avèrent dans la normale ou un des tests s'avère anormal.

Les presque déhiscences

Mehta et al., 2015

- ▶ But: Différencier patient avec mince couche osseuse vs réelle déhiscence avec outils d'évaluation subjectifs et objectifs (VNG, VEMP, EchoG, DHI)
 - Symptômes similaires
 - Écart aérien-osseux significativement plus grand chez vrai déhiscence
 - Seuil cVEMP significativement plus bas chez vrai déhiscence
 - Score au DHI pas de différence significative
 - VNG n'aide pas à différencier (peut être parfois anormal)
 - Pas de différence significative à l'EchoG entre les deux groupes (Ratio SP/AP élevé)

Les presque déhiscence

Ward et al., 2013

- ▶ But: Déterminer si patient avec mince couche osseuse développe des symptômes comme celle d'une réelle déhiscence.
- ▶ Oui, ils peuvent se présenter avec même symptômes et avoir écart aérien-osseux en basses fréquences, ratio élevé SP/AP et une augmentation de l'amplitude du oVEMP
- ▶ Chirurgie aide à réduire symptômes
 - Plus de risque de complication postopératoire

Maladie de Ménière

- ▶ Réduit ou absent dans 51% (Honacker et Samy, 2007)
- ▶ 67% réponse anormale 24 hres suivant une crise
- ▶ 33% réponse demeurait anormale 48 hres après une crise
- ▶ Résultats au VEMP en fonction du stade de la maladie
- ▶ Plus grande amplitude dans les premiers stades

Maladie de Ménière

- ▶ Au oVEMP
 - Diminution prévalence de la réponse
 - Diminution amplitude
 - Augmentation seuil
 - Augmentation de l'amplitude dans les premiers stades
- Jerin et al, 2014: oVEMP
 Calcul du ratio: significativement plus faible chez MM
 500Hz (amplitude N1-P1)
 1 kHz (amplitude N1-P1) Pas
 d'effet d'âge sur le ratio
 Pas de différence significative sur la latence

Neuronite vestibulaire

- ▶ Réduit ou absent dans 39% des cas (Honacker et Samy, 2007)
- ▶ Neuronite vestibulaire affectant branche supérieure (le plus souvent)
 - cVEMP normal
 - oVEMP absent ou réduit du côté controlatéral
 - Épreuve calorique absente ou réduite
- ▶ Neuronite vestibulaire affectant branche inférieure
 - cVEMP absent ou réduit du côté ipsi
 - oVEMP normal bilatéralement
 - Épreuve calorique normale
- ▶ Aide au pronostic (inférieure, supérieure ou totale)

Migraine vestibulaire

- ▶ Cause la plus commune de vertige, spécialement chez patients non diagnostiqués avec vertiges récurrents
- ▶ Implique combinaison de mécanisme central et périphérique
- ▶ Zaleski et al., 2015

TABLE 1. Diagnostic criteria for vestibular migraine

Definite vestibular migraine

A. At least 5 episodes with vestibular symptoms of moderate or severe intensity lasting 5 minutes to 72 hours

- Vestibular symptoms: spontaneous vertigo, positional vertigo, visually induced vertigo, head motion-induced vertigo, head motion-induced dizziness with nausea
- Symptoms intensity is defined as moderate if they interfere with activities of daily life; severe if they inhibit activities of daily life

B. Current or previous history of migraine with or without aura according to the International Classification of Headache Disorders (ICHD 2013).

C. One or more migraine features with at least 50% of the vestibular episodes

- Headache with at least two of the four following characteristics: unilateral location, pulsating quality, moderate or severe pain intensity, and aggravation by routine physical activity
- Photophobia and phonophobia
- Visual aura

D. Not better accounted for by another vestibular or ICHD diagnosis

Probable vestibular migraine

A. At least 5 episodes with vestibular symptoms of moderate or severe intensity lasting 5 minutes to 72 hours

- Vestibular symptoms: spontaneous vertigo, positional vertigo, visually induced vertigo, head motion-induced vertigo, head motion-induced dizziness with nausea
- Symptoms intensity is defined as moderate if they interfere with activities of daily life; severe if they inhibit activities of daily life

B. One episode of the above listed Criteria B or C for vestibular migraine

C. Not better accounted for by another vestibular or ICHD diagnosis

Migraine vestibulaire

- ▶ Selon Zaleski et al., 2015,
 - Absence du oVEMP bilatéralement dans 28 %
 - Absence du cVEMP bilatéralement dans 8%
 - oVEMP anormal (asymétrie ou absence) dans 61%
 - Pathway ascendant de l'utricule + vulnérable au cas de migraine vestibulaire
 - Groupe contrôle et groupe MV différent significativement par la présence du oVEMP en bil.

Large aqueduc vestibulaire

- ▶ Anomalie congénitale de l'oreille interne
- ▶ Syndrome de la 3^e fenêtre

Taylor et al., 2012

- ▶ Adulte: cas bilatéral:
 - Amplitude du oVEMP augmenté
 - Seuil du oVEMP diminué

Rapide coup d'oeil

- ▶ Hydrop endolymphatique
 - Réduit
- ▶ Neurinome acoustique
 - 80% réduit ou absent
 - 10% latence allongée (Murofushi et al., 2001)
- ▶ Effet d'une exposition aux bruits sur le cVEMP (Akin, F.W et al., 2012)

En conclusion

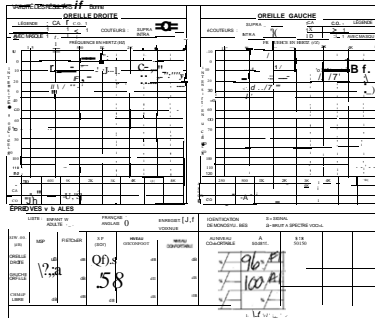
- Tous patients présentant des vertiges ou déséquilibres non expliqués, surtout ceux évoqués par les sons et/ou la pression sont de bons candidats pour une évaluation VEMP.
- Le cVEMP et oVEMP sont des composantes essentielles à la batterie de test standard lors de l'évaluation des problèmes de vertiges et déséquilibres puisqu'ils amènent des informations complémentaires.

Présentation de cas

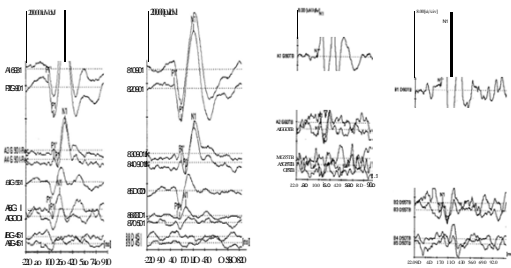
Cas #1: Femme de 37 ans

- Présenter depuis toujours des déséquilibres durant quelques minutes qui aurait empiré depuis 1 an ou 2
- Depuis 10 ans, suite à son accouchement:
 - Résonnance dans sa tête : de sa propre voix, battement de cœur, ses pas, sa mastication, les mouvements de son cou et de ses yeux
 - Vision embrouillée lorsqu'elle court
 - Vision vibrerait en présence de sons forts ou lorsqu'elle se moucherait
 - Sensation de blocage aux deux oreilles
- Antécédent de chute de cheval à 14 ans
- Travailler dans un service de garde en milieu scolaire
- Médication pour la migraine et la haute pression

Cas#1 : Évaluation auditive



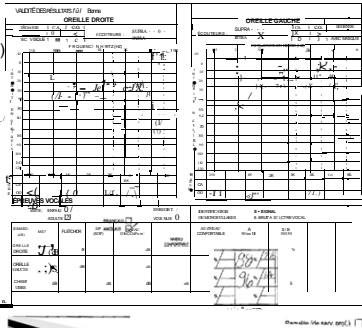
Cas # 1: cVEMP et oVEMP



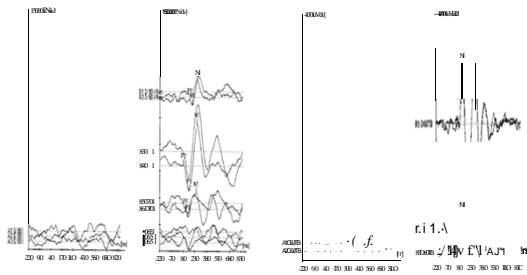
Cas #2: Homme de 54 ans.

- ▶ Perforation tympanique à l'oreille gauche depuis 1 an
- ▶ Acouphène intermittent et sensation de blocage à l'oreille gauche
- ▶ Déséquilibre lors de mouvement de la tête et lors de sons forts 2-3X/semaine depuis 3 ans
- ▶ Intolérance aux sons moyens ou forts à l'oreille droite depuis toujours
- ▶ Aucune résonance de sa voix ou de d'autres bruits internes
- ▶ Aucun traumatisme crânien ni exposition aux bruits
- ▶ Aucune médication

Cas#2: Évaluation auditive



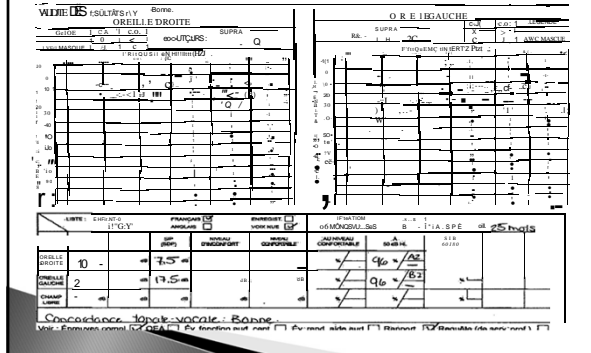
Cas # 2 cVEMP et oVEMP



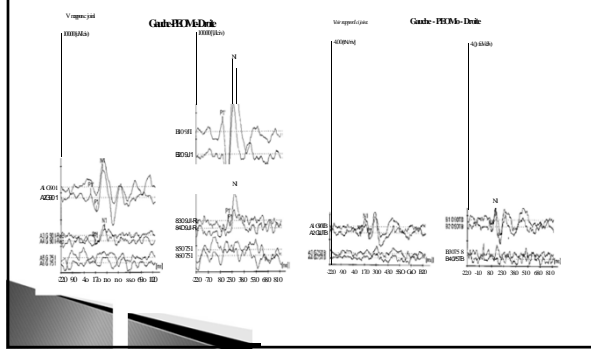
Cas #3: Homme de 41 ans

- Acouphène gauche intermittent depuis quelques mois
- Acouphène aigu à l'oreille droite
- Sensation de pression à l'oreille gauche
- Aucun vertige ni déséquilibre
- Ressentir de l'inconfort face aux sons
- Aucune médication

Cas #3 Évaluation auditive



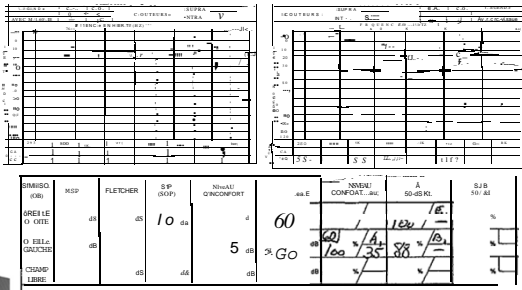
Cas #3 : cVEMP et oVEMP



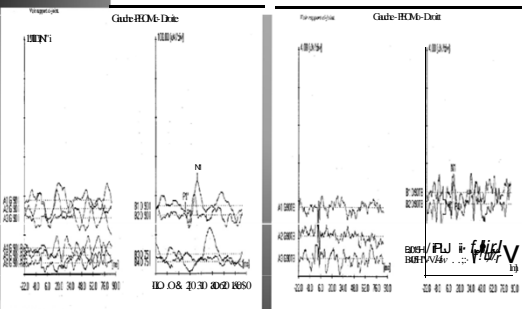
Cas #4: Homme de 54 ans

- ▶ Aucune autophonie; aucun bruit interne entendu
- ▶ Aucun vertige ni déséquilibre
- ▶ Aucune exposition aux bruits
- ▶ Acouphènes continus à l'oreille gauche
- ▶ Écoute moins confortable au téléphone à l'oreille gauche.
- ▶ Scan mastoïde: otosclérose gauche et probable déhiscence du C.S.C. gauche à deux composantes.

Cas #4: Évaluation auditive



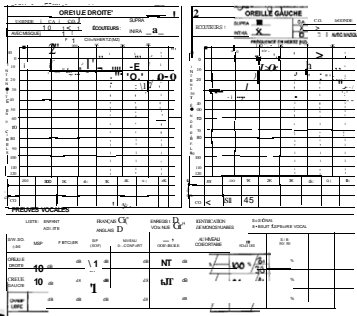
Cas#4 : cVEMP et oVEMP



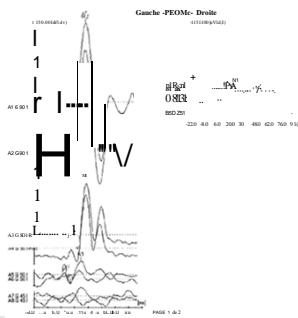
Cas #5: Femme de 52 ans

- Vertiges durant qqes sec-min depuis 4 ans survenant de façon aléatoire; sans chute
- Acouphène intermittent oreille gauche depuis 4 ans
- Intolérance aux sons forts, mais ne pas avoir remarqué si déclenchait vertiges
- Otalgie intermittente oreille gauche depuis 2 ans
- Sensation de blocage quasi constante oreille gauche
- Entendre son cœur battre par intermittence à son oreille gauche
- Autophonie gauche; entendre résonner ses dents, mvt yeux
- Antécédent d'ébénisterie cessé depuis 1 an
- Aucun traumatisme crânien

Cas #5: Évaluation auditive



Cas#S : cVEMP



Références bibliographiques

Akin, F.W. & Murnane, O.D. Vestibular Evoked Myogenic Potentials In Balance Function Assessment and Management, 2008, p.405-434.

Akin, F.W., Murnane, O.D. et al. (2003). The effects of click and tone-burst stimulus parameters on the vestibular evoked myogenic potential (VEMP). *Journal of the AAA*, 14 (9), 500-535.

Akin, F.W., Murnane, O.D. et al. (2012). The Effect of Noise Exposure on the Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potential. *Ear & Hearing*, 33,4, 458-465.

Barin, K. et Boorazanes, M. (2015). Vestibular Test Finding in Different Stages of Vestibular Compensation. AAA, March 26, San Antonio, Tx.

Benoit, M & Saliba, I. Déhiscence du canal semi-circulaire supérieur. Présenté Journée étudiante en audiologie de l'Université de Montréal, Montréal (Qc), mars 2011.

Chen, C-N., Wang, S.-J., Wang, C.-T. et al. (2007). Vestibular evoked myogenic potentials in newborns. *Audiology and Neuro-otology*, 12, 59-63.

Colebatch, J.G & Halmagyi, G.M. (1992). Vestibular evoked potentials in human neck muscles before and after unilateral vestibular deafferentation. *Neurology*, 42, 1635-1636.

Références bibliographiques

- Gans, R. & Roberts, R. (2005). - Understanding Vestibular-Evoked Myogenic Potentials. *Audiology Today*, janvier/février. P23-25
- Hall, J. W. (2007). *New Handbook of auditory evoked Responses. Electrically Evoked and Myogenic Responses.* P581-628,
- Hamalgyi , G.M. et al. (1994). New tests of vestibular function. *Baliere's Clinical Neurology*, 3, 485-500.
- Hirvonen TP, Weg N, Zinreich SJ et al.(2003) High-resolution CT findings suggests a developmental abnormality underlying superior canal dehiscence syndrome. *Acta Otolaryngol*, 123:4,77-81.
- Honaker, Julie A., & Samy, Ravi N. (2007). Vestibular-evoked myogenic potentials. *Otolaryngology & head and neck surgery* 15, 330-334.
- Huang, Y-C., Yang, T-L. et Young, Y-H. (2012). Feasibility of ocular vestibular-evoked myogenic potentials (oVEMPs) recorded with eyes closed. *Clinical Neurophysiology*, 123, 376-381.
- Huang, T.W., Su, H.S. et al. (2005). Effect of click duration on vestibular-evoked myogenic potentials. *Acta Oto-Laryngologica*, 125, 141-144.

Références bibliographiques

- Isaradisaikul , S. et al. (2008). Reliability of vestibular evoked myogenic potentials in healthy subjects. *Otology & Neurotology*, 29 (4), 542-544.
- Jacobson, G.P et Shepard, N.T. *Vestibular-Evoked Myogenic Potentials (VEMPs) in Balance Function Assessment and management*, Second Edition, p.533-579.
- Jerin, C., Wakili, R. et al. (2015). The Effect of Increasing Intracanal Pressure on Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potential Frequency Tuning. *Ear & Hering*, XX, X, 1-6.
- Jung, D.H., Lookabaugh, S.A. et al. (2014). Dizziness is more Prevalent than Autophony Among Patients Who Have Undergone Repair of Superior Canal Dehiscence. *Otology & Neurotology*, 36, 126-132.
- Jung, J.H., Yoo, M.H. et al. (2015) Prognostic Significance of Vestibulospinal Abnormalities in Patients With Vestibular Migraine. *Otology & Neurotology*, 36, 282-288.
- Kantner, C. et Gürkov, R. (2014). The Effects of Commonly Used Upward Gaze Angles on Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials. *Otology & Neurotology*, 35, 289-293.
- Lin, K-Y & Young, Y-H. (2011). Correlation between subjective visual horizontal test and ocular vestibular-evoked myogenic potential test. *Acta Oto-Laryngologica*, 131, 149-155.4

Références bibliographiques

- Mattingly, J.K., Portnuff, C.D.F. et al. (2015). Sudden Bilateral Hearing Loss After Cervical and Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials. *Otology & Neurotology*, 00,00, 1-4.
- McCaslin, D.L. et Jacobson, G.P. Physiological origins of the caloric, cVEMP and oVEMP and common Diagnostic Patterns. *Congrès de l'American Academy of Audiology*, Boston (U.S.A.), mars 2012.
- McCaslin, D.L., Jacobson, G.P et al. (2013). The Effects of Amplitude Normalization and EMG Targets on cVEMP Interaural Amplitude Asymmetry. *Ear and Hearing*, 34, 4, 482-490.
- Mehta, R., Klumpp, M.L. et al. (2015). Subjective and Objective Findings in Patients With True Dehiscence Versus Thin Bone Over the Superior Semicircular Canal. *Otology & Neurotology*, 36, 289-294.
- Nguyen, K.D., Welgampola, M.S. & Carey, J.P. (2010). Test-retest reliability and Age-Related Characteristics of the Ocular and Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potential Tests. *Otology & Neurotology*, 31, 793-802.
- Ochi, K. & Ohashi, T. (2003). Age-related changes in the vestibular-evoked myogenic potential. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 129 (6), 655-659.
- Piker, E., Jacobson, G., McCaslin, D. et al. (2011). Normal characteristics of the ocular VEMP. *Journal of the American Academy of audiology*. Sous presse.
