



GDR
Vertige

LA NEWSLETTER



"The healing touch" by Michele Angelo Petrone (1963-2007)
The Royal Academy and the South Bank, London



EDITO



► **Christian Chabbert**
Dir. de Recherches CNRS
Directeur Unité GDR2072



Une Newsletter pour quoi faire?

La diffusion des connaissances est une des grandes priorités du GDR Vertige depuis son lancement en 2015. Depuis 6 ans l'École d'été VERTINNOVATION assure, avec le concours d'experts chercheurs et cliniciens internationaux, une formation sur les principes de bases de la physiologie vestibulaire et la physiopathologie des vertiges. Nous souhaitons aujourd'hui élargir la diffusion des dernières innovations en termes d'avancées cliniques ou de découvertes scientifiques, dans un esprit de pédagogie et de vulgarisation permettant de toucher le plus grand nombre. A cette fin, une **Newsletter trimestrielle** va être disponible à la consultation en ligne et au téléchargement via le site web du GDR Vertige.

Cette Newsletter est constituée à partir de résumés d'articles scientifiques et cliniques proposés par des cliniciens, chercheurs et praticiens du domaine. Leur multidisciplinarité est source de richesse dans les thèmes couverts, et d'un regard décalé sur l'actualité scientifique et clinique. Nous vous invitons d'ores et déjà pour les prochaines éditions à prendre contact avec « l'éditeur en chef » dont le nom est mentionné en fin de chaque Newsletter, pour communiquer des propositions d'articles que vous estimez importants à diffuser à la communauté, ou encore des informations sur les Colloques, Workshops ou formations à venir.

Bonne lecture.

SOMMAIRE

- 2 Edito & Sommaire
 - « A la une »
 - 3 L'Organisation du Colloque Annuel du GDRV
 - Protocole d'Adaptation du Reflexe Vestibulo Oculaire
 - 4 par Olivier Dumas
 - Baisse des Fonctions Vestibulaires liées à l'Age et Altération des Structures du Cerveau
 - 6 par Christophe Lopez
 - Etude de Comorbidité entre Vestibulopathie Périphérique Aigue et COVID-19
 - 7 par Christian Chabbert
- 7 Quand nos Emotions Donnent le Vertige
 - par Quentin Montardy
- 8 Réhabilitation Vestibulaire et Plasticité Neuronale
 - par Michel Lacour, Laurent Tardivet et Alain Thiry
- 10 Prix 2021 du GDR Vertige
- 11 L'IRM du Labyrinthe Membraneux: un Rêve Devenu Réalité
 - par Michael Eliezer
- 12 Synapses Vestibulaires: Attention Fragile
 - par Christian Chabbert
- 13 Neurogenèse Endémique aux Noyaux vestibulaires
 - par Brahim Tighilet
- 14 Vertige Cervico-Génique: Quezaco?
 - par Alexandra Weckel
- 16 Implants cochléaires et enfants avec implants vestibulaires
 - par Cécile Bécaud
- 17 Appel à Dons: Campagne 2021-2022

A LA UNE

Colloque annuel 2021 Se tiendra, se tiendra pas?

Un an après, nous en sommes au même point.... Toujours pas de visibilité sur la possibilité d'organiser le Colloque Annuel du GDR Vertige dans des conditions sanitaires permettant de concilier rassemblement scientifique et célébration festive de la carrière de notre collègue Michel Lacour.

L'option d'un webinaire n'est pour l'instant pas au programme, tant nous espérons tous nous retrouver en présentiel pour partager un moment fort autour de ceux qui ont accompagné Michel au cours des quatre dernières décennies.

Tout est prêt pour que le Colloque annuel du GDR Vertige soit un superbe millésime. Les discussions avec les responsables du site de Saint Charles vont se poursuivre dans les prochaines semaines, tout en scrutant l'évolution de la situation sanitaire.

Alors on croise les doigts pour que la conjonction des mesures sanitaires et de la vaccination puisse enfin terrasser le SARS-CoV-2 et nous permette de profiter de ce moment d'amitiés tant attendu!

6^e COLLOQUE ANNUEL

REHABILITATION VESTIBULAIRE

En l'honneur de Michel LACOUR

24 et 25 Septembre 2021 Marseille

GDR Vertige CNRS INSCA Aix-Marseille Université

Ouverture des
Inscriptions:
1^{er} Juin 2021



Pour vous inscrire:
Rien de plus facile:
Connectez-vous au site web du
GDRV
www.gdrvertige.com
Rubrique Colloque 2021
et cliquez sur :

Inscrivez-vous



Michael C. Schubert



Americo Migliacco

« Le couple M. Schubert A. Migliacco (et al), leur implication en Réhabilitation Vestibulaire à travers le protocole d'adaptation du réflexe vestibulo-oculaire (VOR) par entraînement incrémenté »

En 2008 le Pr Michael C. Schubert (Johns Hopkins School of Medicine, Baltimore) publie pour la première fois à propos d'un protocole d'adaptation du réflexe vestibulo-oculaire horizontal permettant une récupération du gain au VHIT en dehors de toute récupération de l'organe vestibulaire périphérique.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18712370/>

Jusqu'à il était admis qu'aux hautes vitesses de mouvements de tête, la compensation centrale ne joue pas le rôle qui permet, aux moyennes et basses vitesses, de retrouver une symétrie des gains du VOR ; aux hautes vitesses elle est rendue possible seulement par la récupération périphérique ; seule la substitution saccadique (covert saccades de faible latence) permet de diminuer voire faire disparaître le phénomène oscilloptique.

M. Schubert s'associe au Pr Americo Migliacco (Graduate School of Biomedical Engineering, Randwick Sydney) qui développe un ingénieux système basé sur un rayon laser embarqué sur la tête du sujet et piloté de telle sorte qu'il puisse se déplacer durant un mouvement de tête en sens inverse de celui-ci, selon une progression incrémentée de 0,1 de l'amplitude du mouvement de la tête, la vitesse de déplacement étant elle-même ajustable. Le principe d'adaptation est basé sur le message d'erreur lié au glissement rétinien.

■ O DUMAS

Kinésithérapeute réhabilitateur; Lyon
ol.dumas@wanadoo.fr

« Le couple M. Schubert A. Migliacco »

...

Ils montrent tout d'abord l'amélioration du gain chez le sujet sain comme dans le déficit unilatéral (2014).

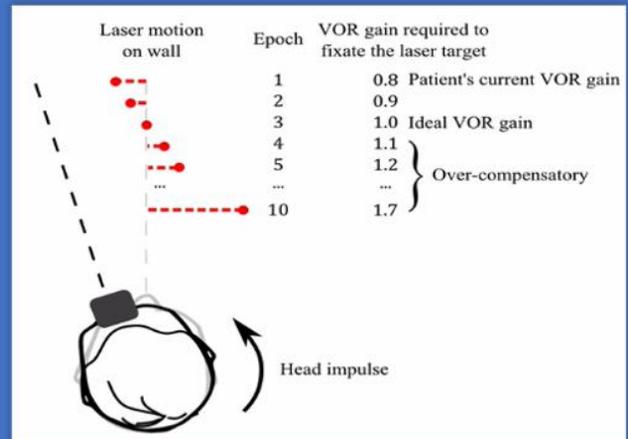
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25122595/>

La rétention du phénomène d'adaptation est améliorée lorsque le protocole d'entraînement respecte des temps de repos (2018).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30120621/>

Il n'y a pas de différence significative dans l'amélioration des gains passifs (VHIT) comme de la rétention du phénomène adaptatif, que l'entraînement soit réalisé passivement comme activement (2018).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29464411/>



... On retrouve la même efficacité dans le déficit bilatéral profond (2019).

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.27838>

Un beau travail sur les facteurs impliqués dans la stabilisation horizontale du regard, signal d'erreur du glissement rétinien, différences entre travail d'adaptation actif et passif, rôle du vieillissement, implications du cervelet et de la fonction maculaire ... (2019)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31215309/>

Tout dernier papier évoquant l'amélioration très significative des gains VHIT horizontaux dans les déficits périphériques chronique ; étude randomisée en double aveugle (mars 2021).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33675600/>

➤ Petite vidéo montrant le principe et la réalisation pratique du protocole:
<http://links.lww.com/JNPT/A336>

➤ **Ce protocole de réadaptation de la stabilisation du regard prend le pas sur les protocoles anglo-saxons déjà anciens du X1 et X2.**

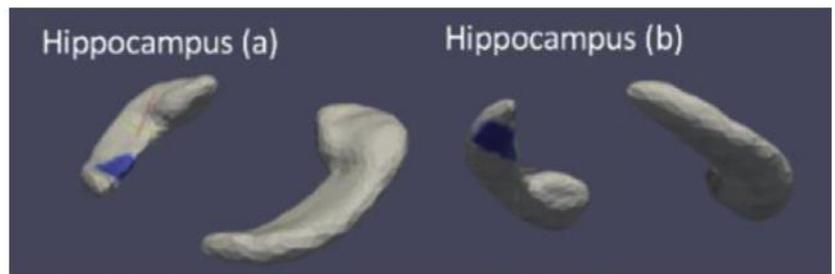
La baisse des fonctions vestibulaires liée à l'âge altère la structure du cerveau

- Les preuves que le système vestibulaire joue un rôle important dans la cognition sont de plus en plus nombreuses. Par exemple, plusieurs études épidémiologiques conduites aux États-Unis ont pu démontrer un lien entre les troubles du système vestibulaire et la survenue de déficits cognitifs chez des personnes âgées [1,2]. D'autres études ont mesuré le volume de différentes régions du cerveau chez des personnes qui avaient une perte bilatérale du système vestibulaire. Une atrophie de l'hippocampe, c'est-à-dire une diminution du volume cérébral dans cette région impliquée dans la mémoire spatiale, accompagnait la perte vestibulaire [3].

□ Dr C LOPEZ

Chargé de Recherche CNRS
LNC UMR7291 Marseille
christophe.lopez@univ-amu.fr

Une récente étude par Jacob et collaborateurs [4] conduite par l'université John Hopkins à Baltimore aux États-Unis, a analysé la structure du cerveau par IRM anatomique chez 80 participants. Chez ces mêmes participants, le fonctionnement des voies et des capteurs vestibulaires a été évalué par l'enregistrement de réponses réflexes sur les muscles du cou, appelées potentiel évoqué myogénique vestibulaire. L'étude a porté sur plusieurs régions cérébrales comme l'hippocampe, l'amygdale, le thalamus, le noyau caudé, le putamen, l'insula et le cortex entorhinal, des structures connectées ou constituant le réseau cortical vestibulaire [5]. Ce réseau cortical vestibulaire comprend au moins une dizaine de régions interconnectées qui traitent les informations vestibulaires et les intègrent avec les informations visuelles et les informations provenant des muscles, dans le but de coder de façon efficace les mouvements du corps.



Deux résultats principaux ont émergé de l'étude de Jacob et collaborateurs. Premièrement, une diminution du volume de l'hippocampe et du cortex entorhinal était significativement associée à une diminution du fonctionnement des capteurs vestibulaires. Deuxièmement, les auteurs ont montré une relation entre la forme de l'hippocampe, de l'amygdale, du thalamus, du noyau caudé, du putamen et du cortex entorhinal avec l'amplitude des réflexes vestibulaires.

Figure: Les deux hippocampes sont représentés vus de dos et de côté (a) et de dessous et de côté (b). Les zones en bleu sur les hippocampes ont un volume négativement corrélé avec l'amplitude des réflexes vestibulaires enregistrés sur les muscles du cou. D'après Jacob et al. (2020) Helyon [4].

- Au total, cette étude permet de mieux comprendre l'impact d'une perte vestibulaire au cours du vieillissement sur la structure des régions cérébrales impliquées dans la mémoire spatiale, la sensorimotricité, la cognition et la perception de soi. Cette étude permet également de mieux comprendre les conséquences d'une perte vestibulaire périphérique, qui ne se limitent pas à des troubles des réflexes stabilisants le corps et les images sur la rétine.

Pour approfondir :

[1] Bigelow RT, Semenov YR, du Lac S, Hoffman HJ, Agrawal Y. Vestibular vertigo and comorbid cognitive and psychiatric impairment: the 2008 National Health Interview Survey. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2016;87:367-72. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2015-310319>.
[2] Bigelow RT, Semenov YR, Trevino C, Ferrucci L, Resnick SM, Simonsick EM, et al. Association between visuospatial ability and vestibular function in the Baltimore longitudinal study of aging. *J Am Geriatr Soc* 2015;63:1837-44. <https://doi.org/10.1111/jgs.13609>.

[3] Brandt T, Schautzer F, Hamilton DA, Brining R, Markowitsch HJ, Kalla R, et al. Vestibular loss causes hippocampal atrophy and impaired spatial memory in humans. *Brain* 2005;128:2732-41.

[4] Jacob A, Tward DJ, Resnick S, Smith PF, Lopez C, Rebello E, et al. Vestibular function and cortical and sub-cortical alterations in an aging population. *Helyon* 2020;6:e04728. <https://doi.org/10.1016/j.helyon.2020.e04728>.

[5] Lopez C, Blanke O. The thalamocortical vestibular system in animals and humans. *Brain Res Rev* 2011;67:119-46. [https://doi.org/S0165-0173\(11\)00002-6](https://doi.org/S0165-0173(11)00002-6) [pii] 10.1016/j.brainresrev.2010.12.002.

COVID-19

Étude de comorbidité entre les cas de Vestibulopathie Périphérique Aigue et la COVID-19

La Vestibulopathie Périphérique Aigue (VPA), également appelée névrite vestibulaire, est la deuxième cause la plus fréquente de vertige vestibulaire périphérique et est due à un déficit unilatéral soudain de la fonction vestibulaire. Les signes et symptômes caractéristiques comprennent des vertiges brusques et prolongés, l'absence de symptômes auditifs ou d'autres symptômes neurologiques. Une étiologie infectieuse de l'VPA a longtemps été émise sur la base de son association avec des infections des voies respiratoires et de sa fréquence d'apparition de type épidémique. Bien que la réactivation d'infection par le virus de herpès simplex de type 1 soit favorisée, la possibilité d'une comorbidité avec une infection par le virus grippal a également été proposée. Cette étude a été conçue pour évaluer la comorbidité possible entre la VPA et la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19).

Une quantification du nombre d'hospitalisations pour VPA sur la période de Février à Mai 2020 a été effectuée dans cinq hôpitaux français. Une comparaison avec les entrées 2018 et 2019 a été réalisée. La comorbidité entre la VPA et la COVID-19 a été étudiée.

Emotions

"Quand nos émotions donnent le vertige »



A l'occasion de la Semaine du Cerveau, Stéphane Besnard et Quentin Montardy, membres du GDR Vertige, ont donné le 16 Mars dernier une conférence en ligne à la Cité des Science, sur le thème Vestibule et Emotions.

➤ Pour visionner la conférence:

<https://www.youtube.com/watch?v=uS1lfo7NeJY>



Aucune augmentation significative des admissions 2020 pour VPA n'a été notée dans les hôpitaux contributeurs au cours de la période examinée en comparaison des années précédentes. Aucune différence significative n'a été notée entre les hôpitaux situés dans les zones à haut et faible risque de COVID-19 pour le SRAS-CoV-2. Aucune augmentation significative de la gravité des cas de VPA n'a été notée. Aucun cas de comorbidité entre la VPA et l'infection par le SRAS-CoV-2 n'a été signalé.

Sur la base de nos observations, aucune corrélation n'a été établie entre la VPA et le COVID-19.

Study of the comorbidity between cases of Acute Peripheral Vestibulopathies and COVID-19

Anne Charpiot, Charlotte Hautefort, Clément Jourdain, Jean-Pierre Lavieille, Daniel Levy, Guillaume Poillon, Brahim Tighilet, Alexandra Weckel, Christian Chabbert.

2021 in press

OTOLOGY &
NEUROLOGY

REHABILITATION VESTIBULAIRE & PLASTICITE NEURONALE

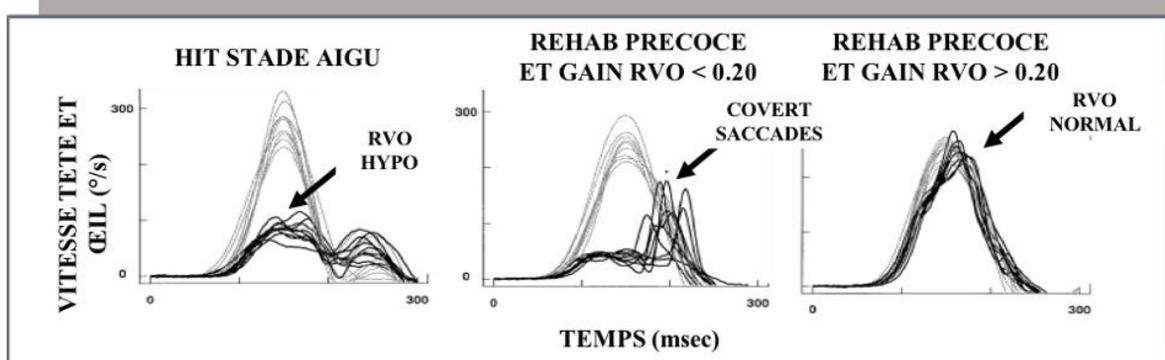
□ M LACOUR¹, L TARDIVET² et A THIRY³

1. Directeur de Recherches CNRS, AMU Marseille; 2. ORL, CHU Nice; 3. Rééducateur Vestibulaire, Nice.

- Parmi les nombreux symptômes observés après une atteinte vestibulaire unilatérale aiguë, la perte de stabilisation du regard lors de déplacements rapides de la tête du côté de la lésion constitue un handicap majeur. Vision brouillée (oscillopsies), perte d'acuité visuelle, déséquilibres et chutes qui en résultent impactent considérablement la vie quotidienne des patients.

Le groupe de Michael Schubert du Département d'ORL et de Médecine Physique et Réhabilitation de l'Université Johns Hopkins à Baltimore a montré que la restauration de la fonction de stabilisation du regard s'opérait au moyen de deux mécanismes différents:¹ une légère augmentation du gain du réflexe vestibulo-oculaire (RVO) déficitaire, facilitée par des exercices de stabilisation type « Head Impulse Test »,

ou grâce à des saccades compensatoires effectuées en direction de la phase lente du RVO (« covert saccades »). Le groupe Australien de Ian Curthoys, de l'Université de Sydney, et celui de Michael Halmagyi, de l'Hôpital Royal Prince Alfred de Sydney, ont clairement montré que la stratégie comportementale utilisant les saccades était communément observée chez les patients tandis que la restauration d'un RVO normal était beaucoup moins fréquente.²



- Figure issue de l'article « Compensation vestibulaire et vieillissement » sous presse dans le Rapport 2021 de la Société Française d'ORL.

1. Schubert MC et al. Arch Phys Med Rehab (2008). Doi : org/10.1016/j.apmr.2007.11.010

2. Manzani I et al. Laryngoscope (2011) 121 : 2496-2500. Doi:10.1002/lary.22227

REHABILITATION VESTIBULAIRE & PLASTICITE NEURONALE ...

- Pourquoi ces différences interindividuelles et comment restaurer une dynamique canalaire normale ? Des études conduites chez des patients présentant une hypofonction vestibulaire unilatérale viennent de mettre en évidence trois conditions pour recouvrer un RVO de gain normal.

1) La rééducation vestibulaire doit être démarrée très précocement, au cours des premières semaines suivant la crise vertigineuse aiguë.^{3,4} Les apprentissages réalisés pendant cette période sensible interagissent avec les mécanismes de plasticité post-lésionnelle et optimisent les réorganisations fonctionnelles.

2) Le degré d'hypofonction vestibulaire est un second facteur majeur. Seuls les patients rééduqués tôt et avec un déficit canalaire supérieur à 0,20 retrouvent une dynamique canalaire normale.⁵ Les réorganisations synaptiques périphériques (épithélium sensoriel) ou centrales (noyaux vestibulaires) seraient fonction de la perte de densité synaptique.

3) La rééducation doit s'effectuer dans le plan du canal déficitaire, par des rotations (méthode au fauteuil) ou des exercices de stabilisation (HIT) effectués du côté de la lésion. Ces résultats mettent en lumière le concept heuristique de thérapie rééducative basée sur la plasticité neuronale, crucial pour une pratique rééducative éclairée qui nécessite un diagnostic étiologique précis et une prise en charge précoce des patients.

3. Lacour M, Tardivet L, Thiry A. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol (2019). Doi:10.1007/s00405-019-05690-4

4. Lacour M, Tardivet L, Thiry A. J Rehab Therapy (2020) 2: 16-22

5. Lacour M, Tardivet L, Thiry A. J Vest Res (2021) (in press)

GDR Vertige **ECOLE THEMATIQUE**

VERTINNOVATION

- Cours
- Ateliers en laboratoire
- Ateliers en clinique

ANNULE

05 au 09 Juillet 2021 Marseille

CRIS Aix-Marseille Université

ANNULATION ECOLE D'ÉTÉ VERTINNOVATION

- En raison des conditions sanitaires liées à la COVID nous ne sommes malheureusement pas en mesure d'organiser l'édition 2021 de l'école d'été VERTINNOVATION.



Nous vous donnons rendez-vous pour l'édition 2022 sans faute!

PRIX ANNUEL du GDR Vertige

- A compter de 2021, deux projets seront labellisés « Prix de l'année du GDRV » afin de soutenir leurs démarches de levées de fond auprès des organismes nationaux et internationaux et des fondations
- Des aides de 1000€ et 500€ seront attribuées chaque année aux deux projets sélectionnés par le comité d'experts du GDRV

➤ Pour les informations pratique: voir rubrique «Prix 2021 du GDRV » sur le site <http://gdrvertige.com>

L'IRM du labyrinthe membraneux: un rêve devenu réalité

- La complexité de l'évaluation radiologique du labyrinthe membraneux réside dans la petite taille des structures et dans la composition (outre la différence de composition hydroélectrique) très proche des liquides périlymphatique et endolymphatique

□ Dr M ELIEZER

Radiologue.

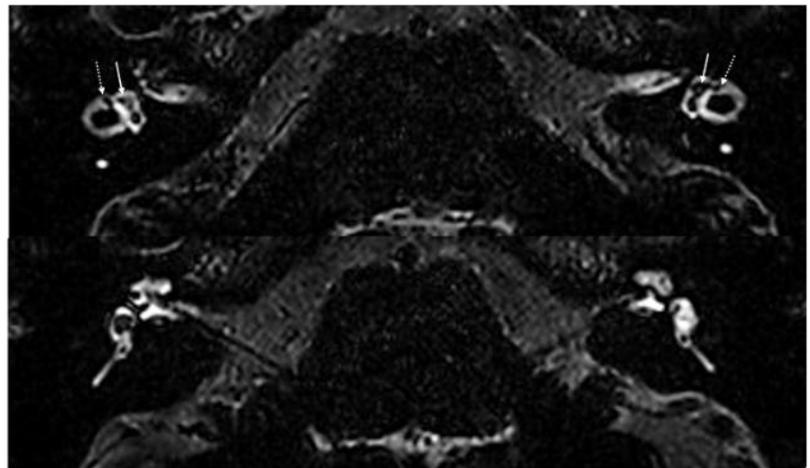
Hôpital Lariboisière, Paris

mcheliezer@gmail.com

A partir des travaux sur le cochon d'Inde du Dr Counter (USA), l'équipe du Pr Naganawa (Japon) démontre chez l'homme en 2006, qu'à l'état normal, l'injection de gadolinium diffuse uniquement et progressivement vers le compartiment périlymphatique, avec un rehaussement optimal 4 heures après l'injection 2,3. Par l'utilisation des séquences 3D-FLAIR 4 heures après injection, il est dorénavant possible de visualiser le labyrinthe membraneux dans son ensemble et de diagnostiquer l'hydrops endolymphatique, initialement décrit par Hallpike et Cairns en 1938 sur des os temporaux de patients atteints de maladie de Ménière 4.

En utilisant, une approche compartimentale et anatomique, l'équipe de Lariboisière retrouve des résultats très proches de l'histologie, démontrant que la maladie de Ménière est une pathologie cochléoocentrique, avec une dilatation se faisant de proche en proche, intéressant d'abord le compartiment cochléosacculaire (91%) puis l'utricule (50%) et enfin les ampoules (8.5%) 5.

Les auteurs ont suggéré que lorsque les capacités de compliance et de régulation d'un compartiment étaient dépassées, une extension de cette dilatation se faisait au compartiment suivant.



De plus, une corrélation significative entre la sévérité de l'hydrops et le degré de perte auditive était observée, l'hydrops étant systématiquement retrouvé chez tous les patients avec une surdité de perception sur les basses fréquences de plus de 40 dBLa complexité de l'évaluation radiologique du labyrinthe membraneux réside dans la petite taille des structures et dans la composition (outre la différence de composition hydroélectrique) très proche des liquides périlymphatique et endolymphatique. Les patients qui présentaient des crises de Tumarkin, correspondant à un tournant de la maladie et témoignant d'une atteinte sévère, avaient tous un hydrops endolymphatique sévère en imagerie.

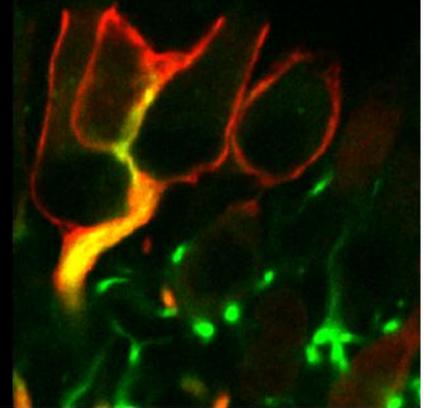
Comparativement aux explorations fonctionnelles (VHIT, potentiels évoqués myogéniques sacculaires et utriculaires), l'IRM était plus sensible pour le diagnostic d'hydrops endolymphatique, le dysfonctionnement sacculaire et utriculaire semblant survenir dans un second temps, une fois l'hydrops constitué.

Ces résultats démontrent le rôle majeur que va jouer l'imagerie dans la compréhension des différents mécanismes incriminés dans les pathologies labyrinthiques, jusqu'alors limitées aux données in vivo sur l'animal ou post-mortem histologiques.

1 Ferrary E, et al. EMC 2017 10.1016/S0246-0351(07)41887-6
 2 Counter SA. Neuroreport 1999 10.1097/00001756-199902250-00006
 3 Naganawa S, et al Eur Radiol 2006 10.1007/s00330-005-0046-8
 4 Hallpike CS, Cairns H. Proc R Soc Med 1938
 5 Kahn et al. Laryngoscope 2020 10.1002/lary.28362

Image du haut: coupe du vestibule passant à hauteur du canal semi-circulaire latéral en hypersignal. A l'inverse, l'utricule (flèche blanche) est en hyposignal ainsi que l'ampoule du canal latéral (flèche blanche pointillée) et ne sont pas dilatés.
 Image du bas : coupe du vestibule passant à hauteur de la cochlée et du canal semi-circulaire postérieur en hypersignal. A l'inverse, le saccule (flèche grise) est en hyposignal ainsi que l'ampoule du canal postérieur (flèche grise pointillée). Le saccule droit est dilaté occupant la majeure partie du vestibule, alors qu'il occupe moins d'un quart du vestibule à gauche.

Synapses Vestibulaires : Attention Fragile !



Les zones de contacts entre les cellules ciliées de l'oreille interne et les fibres nerveuses qui forment les nerfs auditifs et vestibulaires sont les zones les plus exposées au cours du vieillissement normal. C'est ce que viennent de démontrer plusieurs études menées à la fois chez l'homme et la souris. Prenant à contrepied des observations histopathologiques réalisées depuis plus de 50 ans, les études récentes du Pr Liberman du Eaton-Peabody Laboratories, au Massachusetts Eye & Ear Infirmary à Boston (USA) indiquent que les pertes liées à l'âge de cellules ciliées auditives sont bien moins importantes que ce que l'on pensait initialement. En revanche, ce sont les contacts synaptiques établis par les neurones du nerf auditif qui disparaissent préférentiellement au cours du vieillissement.¹

En utilisant une approche de quantification des protéines synaptiques, l'équipe du Pr Corfas du Kresge Hearing Research Institute, de l'Université du Michigan à Ann Arbor (USA), a démontré que ce phénomène de perte synaptique liées à l'âge se produit également dans le vestibule des souris âgées de 24 mois (équivalent à 65 et 75 ans chez l'homme).

Cette atteinte synaptique touche spécifiquement les synapses en calice localisées en périphérie des épithéliums sensoriels dans la zone dite extra-striolaire, et est corrélée à une réduction des potentiels évoqués vestibulaires.² Ces résultats démontrent que la perte de ce type de synapses a un rôle clé dans les déficits vestibulaires liées à l'âge. Sur cette base, on peut considérer que les études portant sur les

mécanismes de plasticité synaptique postlésionnelle,^{3,4} qui ont révélé un fort potentiel de réafférentation spontanée après déafférentation sélective des cellules ciliées, pourraient constituer une réelle opportunité de découvrir de nouvelles voies pharmacologiques pour freiner le vieillissement des synapses vestibulaires, voire de stimuler leur réparation. Ce type d'approches pharmacologiques pourrait constituer, avec la réhabilitation vestibulaire par physiothérapie, les thérapies de demain.

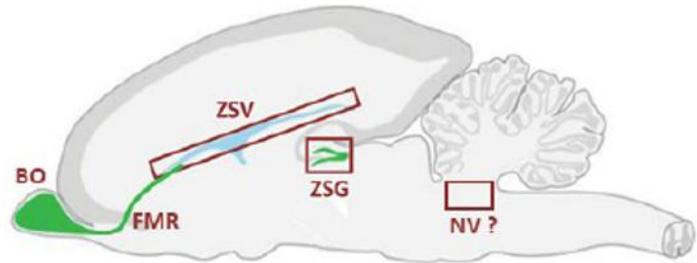
□ Dr C CHABBERT

Laboratoire de Neurosciences Cognitives. UMR7291 CNRS-AMU Marseille
christian.chabbert@univ-amu.fr

(1) Viana LM, et al. *Hear Res* 2015; 327: 78-88. doi:10.1016/j.heares.2015.04.014; (2) Wan G, et al. *Front Aging Neurosci.* 2019; 11: 156. doi: 10.3389/fnagi.2019.00156.; (3) Gaboyard-Niay S, et al. *Dis Model Mech.* 2016; 9(10): 1181-1192. doi:10.1242/dmm.024521; (4) Cassel R, et al. *J Neurosci Methods.* 2018; 293: 128-135. doi: 10.1016/j.jneumeth.2017.09.002.

Neurogenèse endémique aux noyaux vestibulaires

Figure : Les différentes structures cérébrales exprimant une neurogenèse continue dans le cerveau du mammifère adulte. BO : bulbe olfactif; FMR : flux migratoire rostral; ZSV : zone sous-granulaire (du gyrus dentellé de l'hippocampe); ZS : zone sous-ventriculaire; NV : noyaux vestibulaires.



Le groupe de Brahim Tighilet du Laboratoire de Neurosciences Cognitives à Marseille fait une découverte majeure en 2007 dans le champ des neurosciences et publie la première étude démontrant la naissance de nouveaux neurones dans une région du cerveau qui n'a jamais été signalée comme neurogène auparavant : les noyaux vestibulaires du tronc cérébral chez l'animal adulte (Tighilet et al., 2007). Avec sa doctorante Sophie Dutheil, ils démontrent que la production de nouveaux neurones dans cette région du tronc cérébral suite à une lésion unilatérale du nerf vestibulaire n'est pas un processus de neuroplasticité aberrante mais un mécanisme adaptatif participant à la restauration des fonctions d'équilibration posturale et locomotrice (Dutheil et al., 2009).

De nombreuses questions demeurent quant à l'établissement et la finalité de la neurogenèse vestibulaire centrale. Comment un environnement cérébral mature, non répertorié comme site neurogène, héberge-t-il de nouveaux neurones ? Une possibilité est que ces neurones nouvellement générés migrent à partir de niches neurogènes établies, telles que la zone sous-granulaire du gyrus denté de l'hippocampe ou la zone sous-ventriculaire des ventricules latéraux, puis s'intègrent dans les noyaux vestibulaires en bordure du quatrième ventricule. Une autre option est que, dans des conditions physiologiques, les noyaux vestibulaires constituent une niche neurogène hébergeant des progéniteurs neuronaux dans un état quiescent.

- En 2021, Guillaume Rastoldo, doctorant de Brahim Tighilet, publie dans « Progress in Neurobiology » la première étude démontrant la présence de cellules souches endémiques aux noyaux vestibulaires ainsi que l'activation de cette population cellulaire suite à la section du nerf vestibulaire chez le modèle rongeur adulte. Cette étude est la première à mettre en évidence la présence de cellules souches neurales dans les noyaux vestibulaires, attribuant un probable statut de niche neurogène aux noyaux vestibulaires.

Rastoldo G, El Mahmoudi N, Marouane E, Pericat D, Watabe I, Toneto A, López-Juárez A, Chabbert C, Tighilet B. Adult and endemic neurogenesis in the vestibular nuclei after unilateral vestibular neurectomy. *Prog Neurobiol*. 2021 Jan;196:101899. doi: 10.1016/j.pneurobio.2020.101899. Epub 2020 Aug 26. PMID: 32858093.

□ Dr B TIGHILET

Maitre de Conférences AMU
LNC UMR7291 Mazrseille
brahim.tighilet@univ-amu.fr

Le vertige cervico-génique : Quésaco ?*

- Le diagnostic clinique du vertige cervico-génique (cervicogénique dizziness ou CD) est généralement réservé aux patients présentant des sensations de vertiges ou de déséquilibres, étourdissements (dizziness) associés à un dysfonctionnement cervical après que toutes les autres causes potentielles aient été exclues. A ce jour aucun critère diagnostic n'est communément admis (ref Knapstad, 2019). La prise en charge à proposer ne fait également pas consensus. Pourquoi ?

1^{ère} raison : absence de consensus sur les critères de diagnostic

Les symptômes cliniques typiques du CD consistent en une désorientation, des étourdissements ou un déséquilibre, accompagnés de douleurs cervicales, d'une amplitude de mouvement limitée et d'un équilibre réduit. Une confirmation ex juvantibus du diagnostic, basée sur la résolution des étourdissements après traitement du trouble du cou a été proposée (1). Une étude en méta-analyse regroupant 2162 études et basée sur une recherche par mots clés spécifiques à la pathologie a permis de sélectionner seulement 8 études. Leur analyse a conduit au constat que « la modification des mesures en posturographie semble être la seule caractéristique cohérente utilisée pour distinguer la MC des autres populations. Les critères diagnostiques actuellement utilisés ont une faible spécificité. D'autres études sont nécessaires pour mieux comprendre les interrelations cliniques entre les étourdissements et les douleurs cervicales » (2).

2^{ème} raison : étiopathogénie et prise en charge, toujours pas de consensus

La littérature est abondante sur les vertiges cervico-géniques, avec même une demi-douzaine d'articles de revue sur le sujet. Mais la plupart de ces études ont étudiées les CD sans séparer les conditions constitutives. Pourtant, une réflexion sur chacune des causes d'étourdissements cervico-géniques améliorerait non seulement la compréhension du sujet en profondeur, mais permettrait également de poursuivre les recherches en identifiant les domaines d'intérêt potentiels et les chaînons manquants.

Un auteur a réalisé une classification étiopathologique et un algorithme pour identifier la cause sous-jacente la plus appropriée du CD dans un cas donné (3). L'auteur a classé les vertiges cervico-géniques en fonction de l'étiopathologie prédominante qui en est responsable.

Voici comment il les classe :

Troubles dégénératifs de la colonne cervicale (DCD) (également appelé spondylose cervicale). En 1952, le terme «vertige cervicogène» a été introduit par Ryan et Cope, qui l'attribuaient au signal anormal des articulations cervicales supérieures dégénérées au noyau vestibulaire (4).

Syndrome de Barre-Lieou (BLS). En 1926, Barre et Lieou ont proposé l'hypothèse neurovasculaire du vertige cervicogène, dans laquelle ils attribuaient le vertige et les symptômes associés à l'ischémie intracérébrale transitoire, secondaire à la compression des fibres sympathiques par les articulations cervicales atteintes (5). Cependant, des études expérimentales ultérieures menées par Heisted et ses collègues ont montré que la stimulation sympathique avait peu ou pas d'effet sur le flux sanguin cérébral (6). Beaucoup d'autres ont également remis en question et critiqué l'existence du BLS.

.../...

□ A WECKEL

Médecin ORL, CHU Purpan, Toulouse
weckel.a@chu-toulouse.fr

*Qu'est-ce que c'est, pour les non Provençaux

Le vertige cervico-génique : Quésaco ?

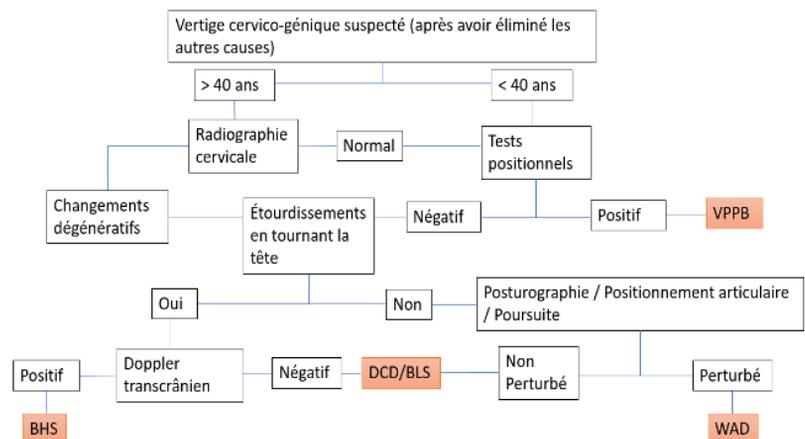
Troubles associés au coup du lapin (whiplash). Les blessures en coup de fouet font référence aux blessures d'accélération-décélération du cou résultant généralement de collisions avec un véhicule à moteur (également être attribuables à d'autres modes de traumatisme). Ce mode de lésion peut entraîner une lésion importante des structures du cou, donnant lieu à une multitude de signes et de symptômes regroupés sous les troubles associés au coup du lapin (WAD pour whiplash associated disorders) (7).

Syndrome du chasseur à l'arc ou Bow hunter's syndrome (BHS). Sorenson en 1978 l'a nommé « accident vasculaire cérébral du chasseur à l'arc » (8), qui est ensuite devenu populaire sous le nom de syndrome du chasseur à l'arc (BHS). La description de Sorenson était liée à l'occlusion mécanique de l'artère vertébrale au niveau de l'articulation atlantoaxiale lors de la rotation du cou.

Figure: Algorithme « diagnostic » devant une suspicion de vertige cervico-génique, issu (modifié..... Je ne sais pas comment tourner la phrase) de la publication de Devajara, 2018. (BHS = Bow Hunter's Syndrome, BLS = Syndrome de Barre Lieou, DCD = troubles dégénératifs de la colonne cervicale, VPPB = Vertige Positionnel Paroxystique Bénin, WAD = Whiplash Associated Disorder)

Autres causes rares : Le syndrome d'AVC dans les salons de beauté (BPSS pour Beauty parlor stroke syndrome (BPSS) : Le BPSS a été signalé pour la première fois par Weintraub en 1993 (9). Cette condition est similaire au BHS dans de nombreux domaines de l'étiopathologie ainsi que des aspects cliniques, mais porte probablement ce nom en raison de son apparition dans les salons de beauté. Syndrome de douleur cervicale myofasciale (cervical myofascial pain syndrome ou CMPS). Le CMPS comprend un groupe de troubles musculo-squelettique cervical caractérisé par la présence de points de déclenchement. Le vertige est observé chez 35% des patients CMPS (10), et il est en corrélation avec le symptôme de la douleur.

Il est clair que certaines des conditions provoquant des «étourdissements cervicogènes » ont une étiopathologie chevauchante, de plus, elles peuvent provoquer des étourdissements par plusieurs mécanismes séparés. Séparer ces conditions cliniques et identifier la cause exacte des vertiges cervicogènes pour un patient est essentiel sur le plan clinique et est pertinent pour les études de recherche. Cet auteur (3) a proposé un algorithme (ci-dessous) pour un patient avec des vertiges cervicogènes suspects. L'objectif de cet organigramme est d'aider les cliniciens et les thérapeutes à identifier la cause sous-jacente la plus appropriée, sinon la plus réelle, du vertige cervicogène dans un cas donné.



- Alors, le vertige cervico-génique, c'est quoi ? Cela reste à ce jour, un diagnostic qui reste controversé, tant sur le plan clinique que thérapeutique, mais qu'il faut évoquer lorsque le patient décrit des « étourdissements », dans un contexte de cervicalgies, et que les autres causes ont été exclues. Des études ultérieures permettront probablement d'éclairer nos esprits, et de mieux caractériser les troubles, la place des explorations et bien évidemment la prise en charge.

1. Magnusson M, Malmstrom EM. *Handb Clin Neurol.* (2016) 137:365-369; 2. Knapstad MK, Nordahl SHG, Goplen FK. *Health Sci Rep.* (2019) Sep; 2(9): e134; 3. Devajara K. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* (2018) 275:2421-2433; 4. Ryan GM, Cope S. (1955) *Lancet Lond Engl* 269:1355-1358; 5. Barre J. *Rev Neurol Paris* (1926) 45:1246-1248; 6. Heistad DD, Marcus ML, Gross PM *Am J Physiol* (1978) 235:H544-H552; 7. Fischer AJ, Verhagen W, Huygen PL. *Clin Otolaryngol Allied Sci* (1997) 22:192-201; 8. Sorensen BF. *Bow hunter's stroke.* *Neurosurgery* (1978) 2:259-261; 9. Weintraub MI. *JAMA* (1993) 269:2085-2086; 10. Sahin N, Karataş O, Ozkaya M, Cakmak A, Berker E. *Agri*(2008) 20:14-19.

Implants cochléaires et enfants avec implants vestibulaires

Cushing SL, Papsin BC. Cochlear Implants and Children with Vestibular Impairments. *Semin Hear.* 2018 Aug;39(3):305-320. doi: 10.1055/s-0038-1666820.



- Sharon L. CUSHING, ORL pédiatrique à Toronto, auteur de nombreux articles sur les déficits auditifs et vestibulaires de l'enfant, souligne par cet article l'importance majeure d'une évaluation de la fonction vestibulaire et du contrôle postural chez l'enfant présentant une surdité neurosensorielle bilatérale ou unilatérale, qu'elle soit congénitale ou acquise.

Sharon L. CUSHING, ORL pédiatrique à Toronto, auteur de nombreux articles sur les déficits auditifs et vestibulaires de l'enfant, souligne par cet article l'importance majeure d'une évaluation de la fonction vestibulaire et du contrôle postural chez l'enfant présentant une surdité neurosensorielle bilatérale ou unilatérale, qu'elle soit congénitale ou acquise.

Grace au développement des outils diagnostiques dans la recherche de l'étiologie de la perte auditive neurosensorielle, la prévalence de la coexistence d'un déficit vestibulaire devient aujourd'hui plus facile à établir. Ce déficit se doit, pour accompagner l'enfant dans son développement posturo-moteur et cognitif, d'être évalué et quantifié.

Un dépistage clinique simple de débrouillage (incluant une évaluation des acquisitions posturo-motrices, un test de l'équilibre unipodal yeux ouverts et yeux fermés, et une observation des nystagmus post-rotatoires) peut être proposé à l'enfant sourd de façon systématique au préalable d'un bilan qualitatif et quantitatif plus approfondi, impératif avant et après la pose d'un implant cochléaire.

Ce bilan établi, une rééducation adaptée doit être proposée rapidement à l'enfant pour l'aider à développer toutes les stratégies, sensorielles et comportementales, nécessaires au développement sensori-moteur, à la stabilisation du regard et au contrôle postural.

La mise en évidence d'un déficit vestibulaire orientera aussi l'enfant vers une thérapie neurocognitive, pour le solliciter dans les tâches visuospatiales, de mémoire et de fonction exécutive et ainsi favoriser ses apprentissages.

Sharon L. CUSHING évoque l'influence positive de l'implant cochléaire sur le contrôle postural. Les hypothèses de modifications électrophysiologiques du système vestibulaire en réponse à l'activation de l'implant cochléaire restent à être étayées, tout comme la contribution de l'entrée sensorielle auditive dans l'élaboration du contrôle postural.



- Le dépistage précoce du déficit de la fonction vestibulaire et de l'équilibre chez l'enfant porteur d'une surdité neurosensorielle est indispensable pour une prise en charge thérapeutique ciblée afin d'optimiser les différentes stratégies du développement posturo-moteur et de la stabilisation du regard.

❑ C BECAUD
Kinésithérapeute rééducatrice
Lyon; cbmk@orange.fr

Appel à Dons - Campagne 2021-2022

« Aidez la recherche sur le vertige...



.... **Faites un don** »



- Etablissez votre chèque à l'ordre de « Agent comptable du CNRS Délégation Provence & Corse » et adressez-le à : GDR Vertige LNC UMR7291 Campus St Charles, 3 place Victor Hugo 13003 Marseille ou remettez-le à votre praticien
- Effectuez un virement directement via notre site web dans la rubrique « Campagne de dons »

UN NOUVEAU REGARD SUR LA POSTUROGRAPHIE...

MotionVR, la 1ère Plateforme de Posturographie Dynamique et de Rééducation connectée (ou pas) à la Réalité Virtuelle

- 2 plateformes de force XL avec 4 capteurs par pied
- Répartition des appuis (droite/gauche et avant/arrière)
- Mouvements contrôlés et quantifiables à 360°
- Nombreux Bilans Posturographiques Dynamiques ; SOT, Limites de Stabilité, Répartition des appuis, Adaptation Test (ADT)... et d'exercices de Rééducation : Equilibre, Troubles Vestibulaires, Prévention des chutes, Cinétoses, Proprioception, Membres Inférieurs..., travail en doubles tâches possible
- Compact (1.3m de diamètre) et entretien proche de 0

Ce que nos clients en disent :
« 3 mots pour la caractériser :
intuitive, fluidité et possibilités »**

contact@virtualisvr.com

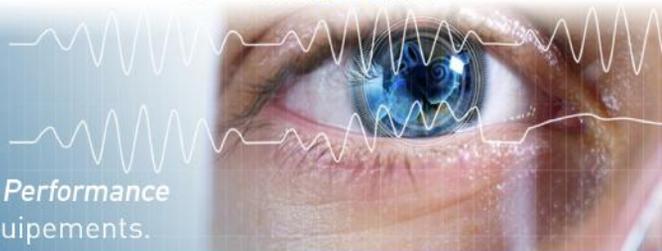
www.virtualisvr.com



** Interview J. Regazzacci, Kiné, équipé de MotionVR, à lire sur www.virtualisvr.com, rubrique Ressources/Témoignages clients



*Voir au-delà de la réalité



Innovation, Qualité et Performance
au coeur de nos équipements.

VESTIBULAIRE



VIDEONYSTAGMOSCOPIE



VIDEO HEAD IMPULSE TEST



VIDEONYSTAGMOGRAPHIE

AUDIOLOGIE



AUDIOMÈTRES



IMPÉDANCEMÈTRES

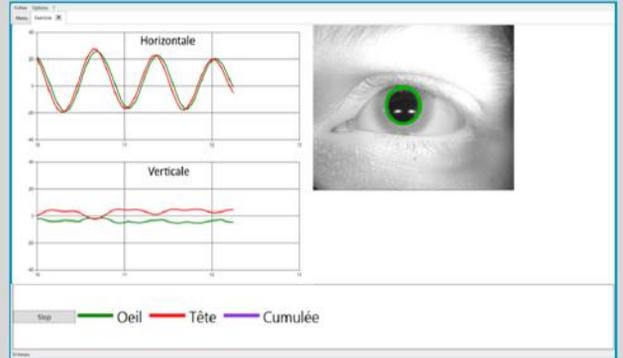


CHAÎNES DE MESURE



Le nouvel outil qui permet de mesurer les gains du RVO dans les mouvements horizontaux et verticaux aux différentes vitesses !

VNG



Vestibulo **C**ervico **O**cular **R**eflex

www.framiral.fr

- ✓ N'hésitez pas à nous contacter pour afficher dans la Newsletter les annonces de vos colloques, webinaires, ou encarts publicitaires.



GDR
Vertige

LA NEWSLETTER

N°2 – Juillet-Septembre 2021

Editeur en chef:
Dr Stéphane BESNARD



- A paraître début 1^{er} Juillet sur le site web du GDRV
www.gdrvertige.com

Unité GDR 2074

