

Le video Head Impulse Test dans la prise en charge du patient vertigineux

Drs LORRY DUCHOUD^a et RAPHAËL MAIRE^a

Rev Med Suisse 2017; 13: 1694-7

Le video Head Impulse Test (vHIT) est un nouveau dispositif diagnostique qui, en pratique clinique, permet d'évaluer la fonction canalaire du vestibule de manière rapide et objective via l'enregistrement des mouvements des yeux et de la tête. La littérature médicale permet aujourd'hui de définir la place de ce dispositif dans la prise en charge de nos patients vertigineux.

The video Head Impulse Test in the vertiginous patient

The video Head Impulse Test (vHIT) is a new diagnostic device which, in clinical practice, can be used to evaluate the vestibular canal function in a fast and objective way by recording the movements of the eyes and the head. The medical literature makes it possible today to define the place of this device in the care of patients with vertigo.

INTRODUCTION

Un déficit de la fonction vestibulaire est une pathologie fréquente qui représente la seconde cause de vertige d'origine périphérique après le vertige positionnel paroxystique bénin (VPPB).¹ Le video Head Impulse Test (vHIT) est un nouvel outil diagnostique qui permet au praticien d'évaluer, au lit du patient et de manière précise et rapide, la fonction des trois canaux semi-circulaires du vestibule.

L'examen du patient vertigineux se base sur une anamnèse et un examen clinique minutieux. Ce dernier comprend entre autres la réalisation du Head Impulse Test (HIT), ou test de Halmagyi, qui évalue le réflexe vestibulo-oculaire (RVO) à hautes fréquences de stimulation.² Ce test permet de rechercher un déficit vestibulaire via la mise en évidence de saccades oculaires de recentrage. Les évolutions technologiques ont permis de développer un système compact d'enregistrement du HIT via l'utilisation d'une caméra et d'un gyroscope.

Il existe actuellement une littérature suffisante pour définir les bénéfices de ce nouvel outil et sa place dans la prise en charge du patient vertigineux. Le but de cet article est de présenter ce dispositif à travers son fonctionnement, ses indications, ses avantages et ses limitations.

PHYSIOLOGIE DU RÉFLEXE VESTIBULO-OCULAIRE

La stabilisation d'une image sur la rétine dépend de l'activité des systèmes vestibulaire et visuel. Cette double afférence est dépendante de la fréquence d'oscillation de la tête: à basses fréquences (< 0,1 Hz) le système visuel est prédominant; aux fréquences moyennes, les systèmes vestibulaire et visuel interagissent conjointement pour stabiliser le regard; à hautes fréquences (1-5 Hz), seul le système vestibulaire entre en action.²

Lorsque la tête tourne rapidement dans le plan horizontal, les deux canaux semi-circulaires horizontaux vont signaler, au niveau du tronc cérébral, à quelle vitesse se fait le mouvement céphalique. Durant ce mouvement, le canal horizontal homolatéral à la rotation donne l'information principale excitatrice via les fibres nerveuses vestibulaires, à laquelle s'ajoute une information plus faible, inhibitrice, provenant du canal controlatéral. En réponse, le système oculomoteur va induire un mouvement des yeux égal en amplitude mais de direction opposée au mouvement de la tête. Ce réflexe, appelé réflexe vestibulo-oculaire (RVO), permet la stabilisation de l'image sur la rétine lors des mouvements rapides de la tête et est testé lors du Head Impulse Test (HIT)³ ou test de Halmagyi.

En cas de déficit canalaire, par exemple suite à un déficit vestibulaire brusque, lors d'un mouvement de tête du côté atteint, le système canalaire défaillant n'est plus en mesure de fournir une information proportionnelle au mouvement de la tête, induisant un mouvement compensateur insuffisant des yeux (déficit du RVO). Ceci va se traduire chez le patient par une impossibilité à stabiliser le regard sur une cible visuelle lors des mouvements rapides de la tête du côté atteint: les yeux suivent le déplacement de la tête dans la direction du mouvement rotatoire, puis se recentrent sur la cible avec une saccade oculaire tardive, appelée *overt* saccade (**figure 1**). L'observation de cette saccade tardive à l'œil nu pendant le HIT est appelée signe de Halmagyi et fut décrite en 1988 par Curthoys et Halmagyi.² Lorsque ces saccades sont très discrètes et ont lieu précocement durant le mouvement de la tête, on parle de *covert* saccades. Ces dernières ne peuvent être capturées que par une caméra haute vitesse comme lors du vHIT.⁴

FONCTIONNEMENT DU VHIT

La première description du vHIT fut faite en 2004.⁵ En pratique, le vHIT se compose d'une paire de lunettes sur laquelle est fixée une caméra haute vitesse, qui permet l'enregistrement des mouvements des globes oculaires, et d'un gyroscope

^a Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, CHUV, 1011 Lausanne
Lorry.duchoud@chuv.ch | Raphael.maire@chuv.ch

FIG 1 **Head Impulse Test (test de Halmagyi)**

A. Situation physiologique: le RVO est fonctionnel des deux côtés et permet de maintenir le regard fixe sur la cible visuelle lors du mouvement de la tête.
 B. Déficit canalaire latéral droit: lorsque la patiente tourne la tête à droite, elle perd la cible du regard et effectue une saccade de recentrage à la fin du mouvement (signe de Halmagyi).
 RVO: réflexe vestibulo-oculaire.

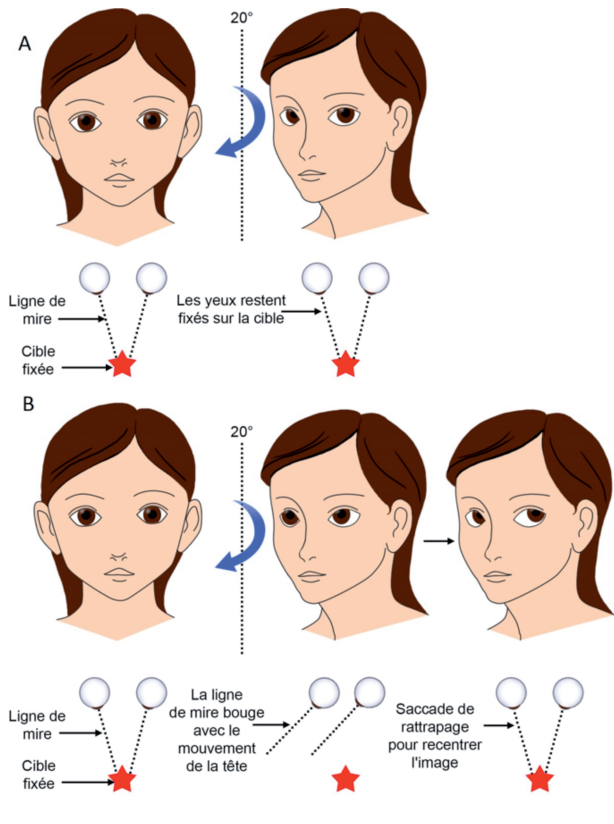


FIG 2 **Exemples de lunettes de vHIT**

Deux modèles de lunettes de vHIT de marque EyeSeeCam® (en haut) et Otometrics® (en bas) intégrant la caméra haute vitesse et le gyroscope.



qui mesure la vitesse angulaire de la tête (figure 2). Ces deux dispositifs sont connectés à un ordinateur. Après une phase de calibration active, il est demandé au patient de fixer un point de l'espace à un mètre devant lui et sa tête est mobilisée entre 10 et 20 fois dans le plan du canal semi-circulaire interrogé. Pour obtenir de meilleurs résultats, cette mobilisation doit être passive, imprévue, rapide (entre 2000 et 6000 degrés/s) et d'une amplitude de 10 à 20 degrés.⁶ La phase de mobilisation passive se déroule en trois temps; elle débute par l'interrogation des canaux semi-circulaires latéraux via des mouvements de rotation de la tête dans le plan horizontal. L'examen se poursuit par la stimulation des canaux verticaux: la tête du patient est tournée de 45° dans le plan horizontal puis mobilisée rapidement en avant et en arrière. Tête tournée à droite, la manœuvre interroge les canaux supérieur gauche et postérieur droit (LARP pour *Left Anterior/Right Posterior*). A gauche, elle teste les canaux supérieur droit et postérieur gauche (RALP pour *Right Anterior/Left Posterior*) (figure 3).

Le programme informatique calcule le rapport des vitesses angulaires du globe oculaire et de la tête, ce qui permet d'obtenir une valeur de gain. Idéalement, cette valeur devrait s'approcher de 1 pour une rotation équivalente des yeux et de la tête. Les valeurs physiologiques de gain se situent entre 0,8 et 1,2 pour le canal horizontal et 0,7 et 1,2 pour les canaux verticaux.⁷ En dessous de ces valeurs seuils, le diagnostic de déficit canalaire est admis. Les valeurs de gain pour chaque canal sont représentées graphiquement avec le canal du même plan orthogonal (figure 4). Cette représentation permet également la visualisation des saccades de recentrage.⁸

L'examen permet d'interroger spécifiquement et individuellement chaque canal semi-circulaire. Il dure entre 3 et 5 minutes, est indolore et ne déclenche pas de nausées ou de vomissements. Cependant, le patient doit pouvoir tenir assis et supporter une mobilisation rapide de la nuque. Cet examen nécessite également de la part de l'examinateur une phase

FIG 3 **Stimulation des canaux semi-circulaires lors du vHIT**

Les 3 étapes de mobilisation du patient lors du vHIT: dans le plan des canaux antérieur gauche et postérieur droit (LARP); dans le plan des canaux latéraux gauche et droit (LAT); dans le plan des canaux antérieur droit et postérieur gauche (RALP).

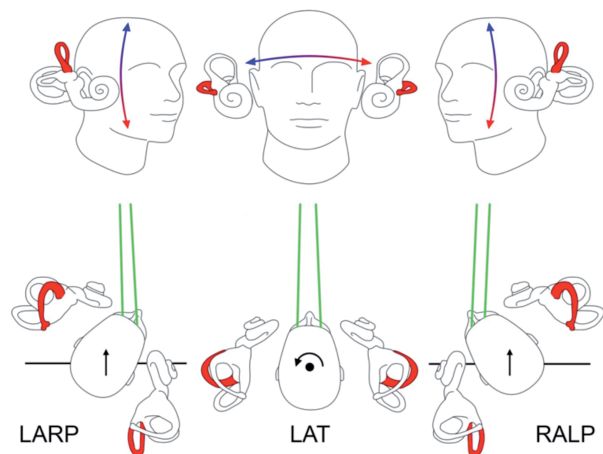
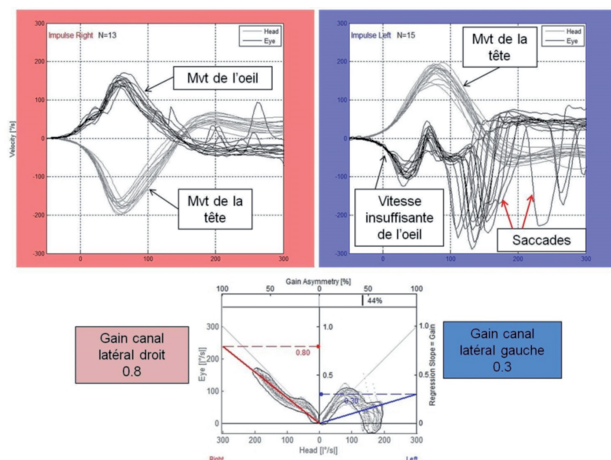


FIG 4

Représentation graphique des résultats d'un vHIT

Résultats sous forme graphique d'un vHIT chez un patient avec un déficit canalaire horizontal gauche sur un déficit vestibulaire brusque idiopathique. Enregistrement vidéo de l'œil droit. La rotation horaire (en rouge) montre une image physiologique en miroir entre la courbe de l'œil et de la tête (gain = 0,8). En rotation antihoraire (en bleu), la vitesse de l'œil est insuffisante, le gain est diminué à 0,3 et le patient effectue des saccades de rattrapage bien visibles. Programme : EyeSeeCam. Mvt : mouvement.



d'apprentissage, relativement rapide pour l'interrogation des canaux semi-circulaires latéraux, mais qui peut s'avérer longue pour obtenir une reproductibilité satisfaisante pour les canaux verticaux.

vHIT ET ÉPREUVE CALORIQUE

Lors du bilan initial d'un patient vertigineux, l'épreuve calorique reste le standard pour l'évaluation de la fonction canalaire par comparaison des deux côtés. Néanmoins, elle présente certains inconvénients: il s'agit d'un examen relativement long, souvent inconfortable pour les patients, pouvant provoquer des nausées et des vomissements et qui peut être contre-indiqué en fonction du status local (perforation tympanique, infection, cavité de mastoïdectomie par exemple).⁹ L'examen doit être effectué sans possibilité de fixation visuelle à l'aide de lunettes de Frenzel ou d'une caméra infrarouge de vidéoscopie. De plus, l'épreuve calorique teste uniquement le canal latéral.

Le vHIT permet-il donc de se passer de l'épreuve calorique? Ces deux tests n'interrogent pas la même structure au sein du système vestibulaire, à savoir les cellules ciliées de type II, sensibles aux basses fréquences pour la stimulation calorique et les cellules de type I, sensibles aux hautes fréquences pour le vHIT.¹⁰ Plusieurs études ont cherché à comparer le vHIT et les épreuves caloriques dans le cadre de différentes atteintes vestibulaires. Comparé au test calorique, le vHIT présente une bonne spécificité (entre 90 et 100%) et une valeur prédictive positive élevée (entre 93 et 100%) pour identifier un déficit canalaire horizontal, cependant la sensibilité est faible (entre 41 et 88%), de même que la valeur prédictive négative (entre 42 et 65%).⁵ Ces résultats montrent qu'il faut un déficit

de plus de 50% de la fonction canalaire, mesuré à l'épreuve calorique, pour obtenir une perte de gain suffisante lors du vHIT. Dès lors, un vHIT normal ne permet pas d'exclure un déficit vestibulaire canalaire et la réalisation du test calorique reste indispensable.

Dans notre pratique clinique, le premier bilan clinique d'un patient vertigineux comporte la réalisation systématique du vHIT. Dans le cas spécifique d'une consultation en urgence chez un patient symptomatique, si le vHIT est pathologique, l'épreuve calorique est différée et sera effectuée dans un second temps. Lors des consultations électives, le vHIT et l'épreuve calorique sont réalisés d'emblée.

vHIT ET PATHOLOGIES VESTIBULAIRES

Les résultats du vHIT varient également en fonction de la pathologie touchant le système vestibulaire. La littérature médicale permet d'évaluer le rôle du vHIT ainsi que ses limitations dans différentes pathologies vestibulaires fréquentes.

Dans le cas d'un déficit vestibulaire brusque idiopathique,¹¹ la sensibilité du vHIT augmente avec la sévérité de l'atteinte. Pour un déficit calorique entre 40 et 65%, la sensibilité est de 86,7% et la spécificité de 100%. Pour un déficit calorique supérieur à 65%, la sensibilité est de 100%. Un vHIT pathologique permet de poser le diagnostic et de définir le côté atteint. A nouveau, en cas de vHIT normal, les épreuves caloriques s'imposent. Le vHIT offre également un outil de suivi de l'évolution de la fonction canalaire lors de la phase de récupération.

Concernant la maladie de Ménière,¹⁰ les études réalisées montrent une dissociation importante entre les résultats des tests caloriques et du vHIT. En effet, seuls 45% des patients avec une asymétrie calorique présentaient un vHIT pathologique. Il est probable que l'hydrops présent dans la maladie de Ménière induise des modifications mécaniques au sein du labyrinthe affectant de manière préférentielle les cellules de type II répondant aux basses fréquences, sans atteinte significative des cellules de type I. Ceci expliquerait l'absence de déficit lors de la stimulation rapide du vHIT.

Dans l'atteinte canalaire liée au schwannome vestibulaire, la lésion touche préférentiellement la branche supérieure du nerf vestibulaire, innervant les canaux latéral et antérieur. Le déficit secondaire peut être mis en évidence par les épreuves caloriques et/ou le vHIT. Plus rarement, le schwannome vestibulaire se développe sur la branche inférieure du nerf vestibulaire qui innerve le canal postérieur et le test calorique reste normal. Cependant, le vHIT permet de mettre en évidence un déficit canalaire postérieur.^{9,12} A relever que la perte de gain au vHIT n'est pas corrélée de manière significative à la taille du schwannome, alors qu'elle l'est avec le test calorique.¹³

En cas d'AVC de la fosse postérieure,⁵ environ 10% des patients présentent une symptomatologie évoquant une atteinte périphérique isolée. Le gold standard pour le diagnostic d'une atteinte de la fosse postérieure est l'IRM cérébrale. Une étude vHIT vs IRM dans les 48 premières heures a pu montrer une

sensibilité du vHIT de 88% pour différencier une origine centrale d'une origine périphérique, comparés à 80-85% pour l'IRM: le vHIT est normal dans plus de 90% des cas d'atteinte du système nerveux central.

CONCLUSION

Le vHIT s'intègre à la prise en charge moderne d'un patient vertigineux. C'est un outil diagnostique rapide et spécifique d'évaluation de la fonction vestibulaire canalaire aux hautes fréquences. Il permet d'interroger individuellement les trois canaux semi-circulaires de chaque oreille et trouve sa place aussi bien aux urgences qu'au cabinet médical. Néanmoins, son utilisation peut nécessiter une courbe d'apprentissage importante et son manque de sensibilité dans le diagnostic d'un déficit canalaire impose de compléter l'examen clinique par une épreuve calorique en cas de vHIT normal.

Remerciements : Nous remercions Mme Marion Brun pour sa précieuse collaboration dans la reproduction des figures.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- Le vHIT est la version quantifiée et enregistrée du *Head Impulse Test* (test de Halmagyi)
- Le vHIT permet de mettre en évidence un déficit de la fonction canalaire lors des atteintes vestibulaires
- Son utilisation est rapide et confortable et permet une interrogation objective et spécifique des trois canaux semi-circulaires de chaque oreille
- Le vHIT trouve sa place aussi bien lors d'une consultation en urgence qu'au cabinet médical

1 Strupp M, Brandt T. Vestibular neuritis. *Semin Neurol* 2009;29:509-19.
 2 **Mangabeira Albernaz PL, Zuma E, Maia FC. The video head impulse test. *Acta Otolaryngol* 2014;134:1245-50.
 3 *Bronstein AM, Patel M, Arshad Q. A brief review of the clinical anatomy of the vestibular-ocular connections-how much do we know? *Eye (Lond)* 2015;29:163-70.
 4 Blödow A, Pannasch S, Walther LE. Detection of isolated covert saccades with the video head impulse test in peripheral vestibular disorders. *Auris Nasus Larynx* 2013;40:348-51.
 5 **Alhabib SF, Saliba I. Video head impulse test: A review of the literature. *Eur Arch Otorhinolaryngol*

2017;274:1215-22.
 6 Seo YJ, Park YA, Kong TH, Bae MR, Kim SH. Head position and increased head velocity to optimize video head impulse test sensitivity. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273:3595-602.
 7 McGarvie LA, MacDougall HG, Halmagyi GM, et al. The video Head Impulse Test (vHIT) of semicircular canal function - age-dependent normative values of VOR gain in healthy subjects. *Front Neurol* 2015;6:154.
 8 Korsager LEH, Schmidt JH, Faber C, Wanscher JH. Reliability and comparison of gain values with occurrence of saccades in the EyeSeeCam video head impulse test (vHIT). *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273:4273-9.

9 Tranter-Entwistle I, Dawes P, Darlington CL, Smith PF, Cutfield N. Video head impulse in comparison to caloric testing in unilateral vestibular schwannoma. *Acta Otolaryngol* 2016;136:1110-4.
 10 McGarvie LA, Curthoys IS, MacDougall HG, Halmagyi GM. What does the dissociation between the results of video head impulse versus caloric testing reveal about the vestibular dysfunction in Ménière's disease? *Acta Otolaryngol* 2015;135:859-65.
 11 Bartolomeo M, Biboulet R, Pierre G, Mondain M, Uziel A, Venail F. Value of the video head impulse test in assessing vestibular deficits following vestibular

neuritis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:681-8.
 12 Batuecas-Caletrío A, Santa Cruz-Ruiz S, Muñoz-Herrera A, Perez-Fernandez N. The map of dizziness in vestibular schwannoma. *Laryngoscope* 2015;125:2784-9.
 13 Taylor RL, Kong J, Flanagan S, Pogson J, Croxson G, Pohl D, Welgampola MS. Prevalence of vestibular dysfunction in patients with vestibular schwannoma using video head-impulses and vestibular-evoked potentials. *J Neurol* 2015;262:1228-37.
 * à lire
 ** à lire absolument



|Le savoir vivant|

HEC LAUSANNE
EXECUTIVE MBA

Focus in Healthcare Management

- 16-month part-time programme
- Label ISFM/FMH
- Collaboration with CHUV
- EQUIS & AMBA accredited and FT ranked

Join our Info Session on November 2nd 2017
 Sign up at: www.hec.unil.ch/executivemba

Tél.: +41 21 692 33 91
executivemba@unil.ch