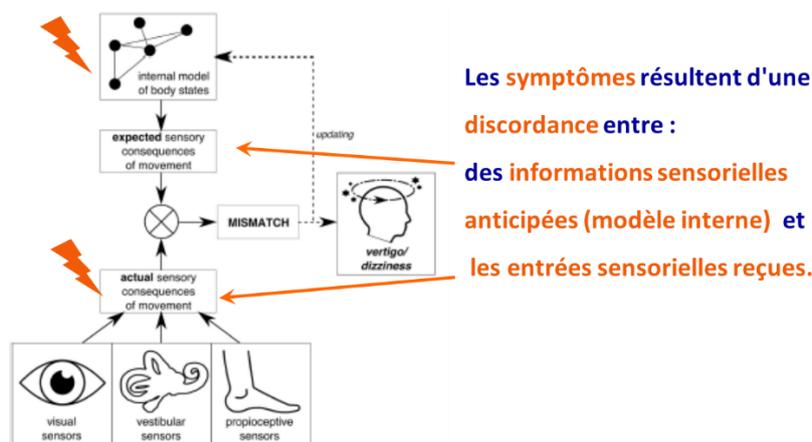


Différence entre l'Acuité Visuelle Dynamique (AVD) et l'Active Gaze Shift Test (AGST)

Pour comprendre la différence il faut se rappeler comment est produit un symptôme par exemple un vertige ou une sensation de déséquilibre.

Les symptômes, par exemple vestibulaires, résultent d'une **discordance** entre les **informations sensorielles reçues** et les **informations sensorielles attendues**. Les neurosciences actuelles nous montrent que **la fonction essentielle du cerveau est de réduire les erreurs de prédiction**. Lorsque nous lisons nous anticipons la fin du mot ou le mot suivant, il en est de même lorsque nous écoutons de la musique. Si la fin du mot ou la suite de la mélodie ne correspond pas à notre prédiction nous avons un « effet de surprise ». Lorsque ces discordances sensorielles portent sur des informations internes à notre corps cet effet de surprise s'appelle « symptôme ». Une prédiction sensorielle correcte est aussi fondamentale pour dissocier les informations sensorielles pertinentes de celles qui ne le sont pas (par exemple l'information sensorielle générée par le contact de la peau avec nos vêtements) et de ce qui est appelé le « bruit de fond » sensoriel. Ce bruit de fond et l'activité de base de nos capteurs sensoriels qui ne résulte pas nécessairement d'une stimulation.

Les modèles actuels montrent que le sujet anxieux considère que les événements et donc les informations sensorielles à venir sont imprévisibles. L'absence de prédiction sensorielle ne leur permet dès lors plus de filtrer les informations sensorielles non pertinentes et le bruit de fond. Ils s'en retrouvent inondés de ces informations sensorielles, ce qui donne ce tableau d'hypersensibilité, qui induisent des actions inadéquates. C'est un modèle intéressant pour comprendre les sujets PPPD.



Somatic Symptom Perception From a Predictive Processing Perspective: An Empirical Test Using the Thermal Grill Illusion

Schröder et al. Frontiers Neuroscience 2021

Psychosomatic Medicine, V. 82 • 708-714

Tout ceci a donc pour conséquence que l'apparition d'un symptôme tel que vertige ou sensation d'instabilité peut résulter soit d'un déficit des capteurs sensoriels soit d'une

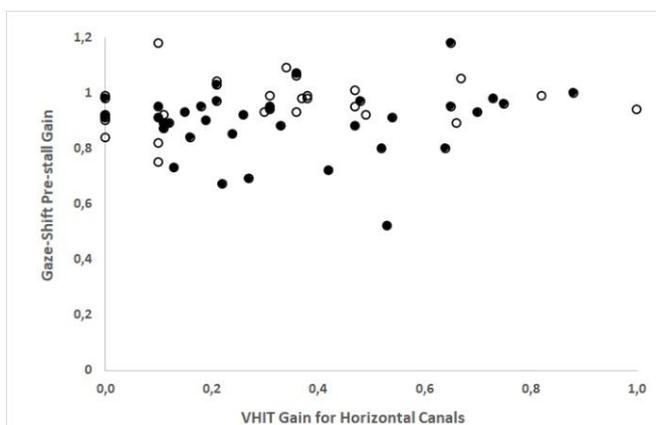
mauvaise prédiction sensorielle. Une notion fondamentale est donc **qu'un déficit du capteur n'est une condition ni nécessaire ni suffisante pour avoir un symptôme**. Elle n'est en effet pas suffisante car si le modèle interne a correctement intégré la notion que le capteur est déficitaire il n'y aura plus de discordance et disparition du symptôme c'est le principe de l'**habituat**ion en rééducation. Ceci montre l'intérêt qu'il y a d'évaluer la qualité des prédictions sensorielles, en particulier vestibulaires, d'une personne présentant des symptômes de vertiges ou des sensations d'instabilité.

Des données expérimentales sont toutes concordantes pour établir que lorsque nous tournons activement et rapidement le regard, la stabilisation de regards ne fait pas appel aux réflexes vestibulo-oculaires mais un mouvement oculaire préprogrammé. Ce mouvement de déplacement rapide du regard est le mouvement le plus fréquent que nous réalisons dans la vie journalière. Lors d'un tel mouvement qui cherche donc à déplacer le regard il est indispensable d'annuler le réflexe vestibulo-oculaire qui cherche à maintenir leur regard stable. Si je veux regarder à droite en bougeant la tête et les yeux le réflexe vestibulo-oculaire induit par le mouvement de tête va chercher à maintenir les yeux droits devant ce qui est contre-productif. L'annulation de ce réflexe vestibulo-oculaire exige une prédiction correcte de ce que serait le mouvement oculaire induit par le réflexe vestibulo-oculaire lors de cette rotation de tête.

C'est ça la finalité de l'AGST, d'évaluer la qualité de la prédiction sensorielle vestibulaire en mesurant la prédiction de ce que serait le mouvement oculaire induit par le RVO.

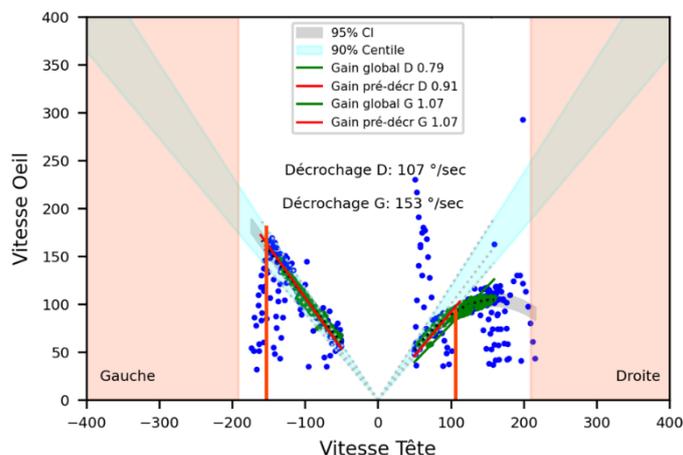
Il ne peut y avoir prédiction sensorielle que pour un événement déjà vécu antérieurement. Nous utiliserons dès lors pour l'AGST une action répétitive (rotation alternée de la tête entre 2 cibles visuelles fixes) pour permettre une prédiction sensorielle.

Nos résultats montrent que les patients qui ont un déficit vestibulaire depuis quelques jours ou quelques semaines, peuvent stabiliser leurs regards bien plus efficacement lors de mouvements actifs comparativement aux mouvements passifs. Ceci est le résultat de l'intégration plus ou moins correct du déficit de leurs capteurs vestibulaires dans leur prédiction sensorielle. Il en résulte que le gain du RVO mesuré par exemple par le VHIT n'est en rien le reflet de la capacité de stabiliser le regard lors d'un mouvement actif de la tête.

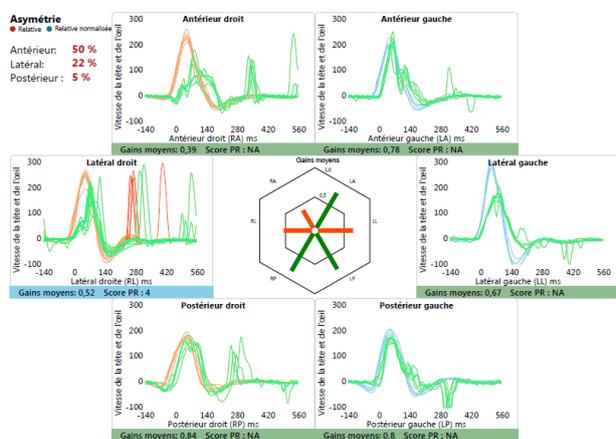


Comparaison des gains mesurés chez des patients porteurs d'un déficit vestibulaire bilatéral par le VHIT et la GST Avec des vitesses de tête équivalentes (points noirs) Voir notre publication pour plus de détails

L'AGST montre aussi qu'une valeur unique d'un gain n'est en rien le reflet des capacités réelles de stabilisation de regard d'un sujet lors de mouvements actifs de la tête. L'efficacité de cette stabilisation de regard est en effet variable en fonction de la vitesse de tête choisie par le patient.



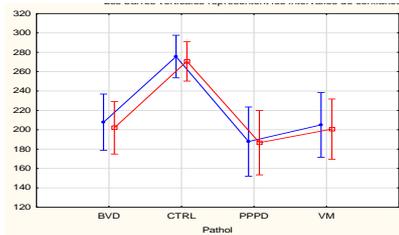
Chez ce patient, l'AGST (image de droite) montre que lors de mouvements actifs de la tête vers la droite la stabilisation du regard est bonne gain égal 0.91 jusqu'à la vitesse de 107°/sec et 0.79 pour des vitesses de tête plus élevées, contrastant avec un gain de 0.52 lors de mouvements passifs au VHIT.



L'AGST mesure aussi le délai de stabilisation de regard après la fin du mouvement de la tête ce qui est le paramètre le plus important du handicap créé par un déficit du RVO.

Voici la différence des paramètres de l'AGST observée chez des patients porteurs d'un déficit vestibulaire bilatéral (BVD) ou souffrant de migraines vestibulaires (VM) ou de PPPD comparativement à des sujets contrôles (CTRL). Ceci contraste avec des résultats tels que ceux du VHIT qui sont le plus souvent normaux dans le PPPD et des migraines vestibulaires

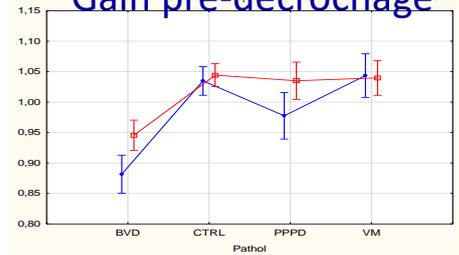
Vitesse maximale de la tête



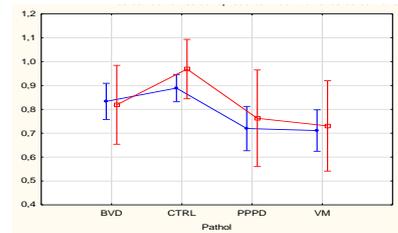
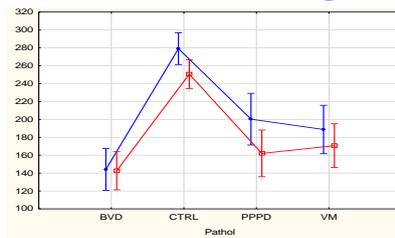
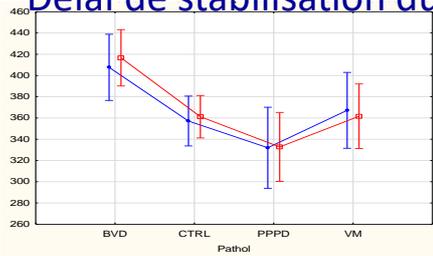
Gain Global D et G



Gain pré-décrochage



Délai de stabilisation du Vitesse de décrochage D et Head Mover Ration D et



Donc la différence entre l'AGST et l'AVD sont :

L'AVD est une mesure de la qualité de la perception visuelle lors d'un mouvement de tête. Ceci implique non seulement d'avoir une image stable sur la rétine mais aussi qu'elle soit stable pendant un temps suffisant et qu'elle se projette sur la partie centrale et la plus sensible de la rétine, la macula, pour permettre l'identification de la cible visuelle. Lorsque **l'AVD est réalisée avec des mouvements passifs elle fait appel aux RVO. Lorsque l'AVD est réalisée avec des mouvements actifs, les RVO n'interviennent pas et sont remplacés par des mouvements prédictifs comprenant notamment des saccades oculaires.** C'est tout l'intérêt de l'AVD actif en rééducation pour développer ces mouvements prédictifs qui vont pouvoir compenser le déficit des RVO lors des mouvements passifs mais prévisibles (comme les mouvements répétitifs de la tête pendant la marche) de la vie journalière. Toutefois l'AVD actif est un mouvement très peu physiologique peu utilisé dans la vie de tous les jours car il est rare de réaliser volontairement un mouvement rapide de la tête tout en gardant le regard fixé sur une cible droit devant soi. Il est donc utile et complémentaire de travailler les mouvements actifs effectivement réalisés dans la vie journalière, ce que fait l'AGST.

L'AGST est un mouvement parfaitement physiologique répété des milliers de fois en cours de journée. L'AGST n'évalue pas le RVO mais la stabilisation de regard au moyen d'un mouvement oculaire prédictif mais qui implique une prédiction correcte du fonctionnement de l'appareil vestibulaire (voir ci-dessus). Pour les raisons aussi expliquées ci-dessus, cet aspect prédictif est déterminant pour comprendre, suivre, traiter en rééducation, les sujets qui ont des symptômes vestibulaires avec ou sans déficit du capteur vestibulaire (parmi lesquels les PPPD, les sujets anxieux, migraines vestibulaires ...). L'AGST n'a pas pour vocation d'établir un diagnostic étiologique mais fonctionnel, évaluer la prédiction sensorielle vestibulaire, nécessaire aux fonctions de stabilisation posturale et du regard, quelle qu'en soit l'origine de leur perturbation, et à la compréhension des symptômes vestibulaires chez les patients non porteurs de déficit des capteurs ou des voies vestibulaires centrales. Plus largement, par sa capacité d'évaluer la qualité des prédictions sensorielles d'un patient elle a un intérêt potentiel au-delà de la seule fonction de stabilisation du regard ou de la posture.