

Différences interindividuelles de sensibilité aux cinétoses et adaptation aux contraintes de l'environnement

Merrick Dida

Domaine scientifique : Psychologie Cognitive

Encadrants

Corinne Cian (IRBA LPNC)

Rafael Laboissière (CNRS, LPNC)

Lieu de recherche où l'étude va être conduite :

LPNC, BSHM, Université Grenoble Alpes

Contexte et intérêt scientifiques

La cinétose ou mal des transports est l'ensemble des troubles provoqués chez certains sujets par un voyage en bateau, en voiture, en train, en avion, etc. A l'heure actuelle, les mécanismes à l'origine des symptômes sont encore mal connus et plusieurs théories explicatives ont été suggérées telle que l'existence d'un conflit sensoriel entre informations d'orientation et de mouvement du corps (1) ou l'instabilité posturale prolongée (2). La symptomatologie et l'intensité des cinétoses varient selon les caractéristiques du mouvement, mais également de la sensibilité du sujet.

Le mal des transports est une affection fréquente qui touche de façon chronique plus de 3 millions de personnes en France. De nombreux prédicteurs ont été étudiés comme le sexe, l'âge, l'expérience. Plus récemment une expérience sur la relation entre les caractéristiques spectrales de la posture et les cinétoses met en évidence que l'activité posturale spontanée pourrait être un marqueur permettant de distinguer les personnes susceptibles ou non au mal des transports (3). Ainsi, les personnes les plus susceptibles présentent une fréquence moyenne d'oscillation élevée. Ces variations pourraient être liées aux différences de contribution des systèmes vestibulaire, visuel et somatosensoriel au maintien de l'équilibre postural, systèmes qui s'expriment sur des bandes de fréquence différentes.

.Objectifs Hypothèses générales

Dans la littérature on admet généralement, que les entrées sensorielles du système de control postural puissent être repondérées pour maintenir l'équilibre lorsque les conditions sensorielles changent (4, 5). Une organisation adaptée des informations sensorielles est un élément critique du maintien de l'équilibre postural pour faire face aux variations de stimulation lorsque l'on passe d'un environnement à un autre. Dans ce contexte, nous émettons l'hypothèse que l'adaptabilité, ou la capacité de repondération des informations sensorielles pour faire face aux conflits sensoriels engendrés par certains environnements en mouvement, pourrait rendre compte des différences de sensibilité aux cinétoses. Pour cela, nous proposons d'étudier l'équilibre postural sur une plateforme de force dynamique. Ce système en modifiant les stimulations visuelles, vestibulaires et somatosensoriel, permet d'estimer l'utilisation faite des différentes entrées sensorielles du système de contrôle postural en fonction des perturbations appliquées.

Matériel et méthode

Un nombre de 60 participants est nécessaire afin de pouvoir obtenir un échantillon représentatif en terme de variabilité interindividuelle de mal des transports. Les participants seront rémunérés à raison de 10 euros ou 1 point d'expérimentation (au choix) pour une durée de 1 heure d'expérimentation. Le niveau de cinétose des sujets sera déterminé à l'aide du questionnaire du mal des transports (6). Il permet de calculer un score à partir de la fréquence et le type de symptômes développés par le passé dans différents systèmes de locomotions.

Le système d'exploration de l'équilibre postural utilisé est inspiré de l'Equitest et du MultiTest-Equilibre, deux moyens d'exploration utilisés fréquemment en milieu hospitalier comme aide au diagnostic des troubles de l'équilibration. Il a été nécessaire de réaliser ce nouveau système pour permettre l'accès aux données de postures. En effet, les systèmes existants ne sont pas ouverts, ils donnent des scores qui ne permettent pas une analyse fine de la posture (i.e. analyse fréquentielle).

Le système utilisé est constitué d'une plateforme de force sur laquelle le sujet se tient debout, le dispositif de sécurité est constitué d'une rampe circulaire. Le participant est debout pieds nus sur la

plateforme et essaie de maintenir son équilibre dans différents environnements sensoriels. La plateforme est soit fixe soit mobile. Lorsque le plateau est mobile, il peut être asservi au mouvement antéro-postérieur du participant (impression de ne pas bouger). L'environnement visuel du sujet est absent (yeux fermés), constitué des informations visuelles données par le laboratoire, ou asservi au mouvement du participant. L'asservissement visuel est réalisé par le port de lunettes de réalité virtuelle qui permet une projection fixe de l'image du laboratoire quelles que soient les oscillations posturales du sujet (impression visuelle de ne pas bouger).

La combinaison du mouvement de la plateforme (fixe, asservi) et de l'environnement visuel (absence, fixe ou asservi) permet de placer le sujet dans six conditions différentes.

Condition	Plateforme	Environnement visuel
1	Statique	Laboratoire (yeux ouverts)
2	Statique	Aucun (yeux fermés)
3	Statique	Asservi (utilisation des lunettes)
4	Asservie au sujet	Laboratoire (yeux ouverts)
5	Asservie au sujet	Aucun (yeux fermés)
6	Asservie au sujet	Asservi (utilisation des lunettes)

Bibliographie

1. Reason JT (1978) Motion sickness adaptation: A neural mismatch model. *J R Soc Med* 71:819-829
2. Riccio GE, Stoffregen TA (1991) An ecological theory of motion sickness and postural instability. *Ecol Psychol* 3:195-240
3. Laboissière R., Letievent J.C., Ionescu E., Barraud P.A., Mazzuca M., and Cian C. (2015). Relationship between spectral characteristics of spontaneous postural sway and motion sickness susceptibility. *PlosOne*. DOI:10.1371/journal.pone.0144466
4. Horak FB, Machpherson JM (1996). Postural orientation and equilibrium. In: *Handbook of physiology. Exercise: regulation and integration of multiple systems*. Oxford University Press: New York; p. 255–292
5. Oie KS, Kiemel T, Jeka JJ (2002). Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for the control of human posture. *Cogn Brain Res*. 14(1):164–176.
6. Golding JF. Predicting individual differences in motion sickness susceptibility by questionnaire. *Pers Indiv Differ*. 2006; 41(2):237–248