

O89-Intégration multi-sensorielle en appui tendu renversé

Lou Counil, Yves Kerlirzin & Gilles Dietrich

Université Paris Descartes

loucounil@yahoo.fr

La convergence des informations sensorielles au niveau du système nerveux central permet un traitement de l'information de manière globale. Le poids accordé à chacune des entrées sensorielles varie selon les situations et leur disponibilité. Le but de cette étude est de déterminer les différences inter et intra individuelles dans le poids accordé à ces informations sensorielles. 8 gymnastes ont réalisé un appui tendu renversé sur une plateforme de force de manière à enregistrer le déplacement de leur centre des pressions. Les résultats suggèrent que les repondérations sensorielles diffèrent selon les conditions sensorielles mais également selon les individus.

Keywords: ATR, intégration sensorielle, verticale subjective, posture, dépendance-indépendance au champ visuel.

INTRODUCTION

Afin de maintenir ou modifier sa posture, l'être humain prélève des informations provenant de son environnement, et programme une réponse motrice en relation avec la tâche motrice à réaliser. La convergence de l'ensemble de ces informations sensorielles prélevées via les récepteurs sensoriels s'effectue au niveau du système nerveux qui possède la capacité de reconstituer ce flux informationnel d'une manière cohérente et favorise l'adaptation aux conditions changeantes d'une situation donnée notamment dans le cas où l'une des entrées sensorielles s'avère absente ou défaillante. Celle-ci se substituera à une autre entrée sensorielle afin de remplir la même fonction, le sujet va alors vicarier (Reuchlin, 1978).

Le poids accordé à chacune des entrées sensorielles varie selon les situations. Lors de l'absence de l'une d'entre elles, le cerveau procède à une repondération sensorielle (Oie, Kiemel & Jeka, 2002). Ainsi, lors d'un conflit sensoriel, le cerveau détermine quelle information lui semble la plus plausible. Il semblerait que généralement ce soit aux informations visuelles que le cerveau accorde le plus de crédibilité par rapport au système somato-sensoriel (Van der Kooij, Jacobs, Koopman & Van der Helm 2001).

Les données issues des travaux de Dichgans, Held, Young & Brandt (1972) et de Berthoz, Lacour, Soechting & Vidal (1979) mettent en avant le rôle prépondérant joué par la vision dans le maintien de l'équilibre. Par la suite, plusieurs études ont confirmé ce rôle important en appui tendu renversé (ATR) (Pozzo, 1989 ; Pozzo & Clément, 1988). En absence de vision, on observe des différences de performance dans la stabilité posturale selon la position de la tête du sujet (Asseman & Gahéry, 2005).

Le but de cette étude est de déterminer les différences inter et intra individuelles dans le poids accordé à ces informations sensorielles. Afin de déterminer la contribution d'une modalité sensorielle dans une tâche posturale, il est nécessaire de créer les conditions expérimentales permettant de perturber électivement la modalité sensorielle souhaitée. Si la vision semble avoir un rôle prépondérant, nous allons donc faire varier les conditions sensorielles selon différentes conditions de vision. De plus cette étude prend en compte la dépendance/indépendance au champ visuel dans le contrôle de la stabilité.

METHODE

8 gymnastes âgées de 16 à 23 ans (m, SD) évoluant à un niveau interrégional et national ont participé volontairement à cette étude. Le test du cadre et du bâton de type Oltman (Oltman, 1968) a été utilisé pour mesurer le degré de dépendance/indépendance des gymnastes à l'égard du champ visuel (Witkin, 1948). Les sujets ont ensuite produit l'appui tendu renversé dans différentes conditions sensorielles combinées.

Chaque modalité sensorielle perturbée - i) ATR sur une mousse, ii) sans bruit, iii) avec bruit blanc spatialisé, iiiii) avec ancrage visuel modifié - est réalisé dans 4 conditions visuelles différentes : i) normale, ii) avec lunettes floues, iii) avec lunettes noires, iiiii) les yeux fermés. Toutes ces conditions sont réalisées 2 fois de manière aléatoire.

Les oscillations du sujet en ATR ont été mesurées grâce au déplacement du centre des pressions mesurées par 1 plateforme de force Satel à une fréquence de 40 Hertz.

RESULTATS

Les résultats sont basés sur 2 indicateurs de la stabilité posturale : la durée de l'appui tendu renversé ainsi que l'amplitude des déplacements (surface de l'ellipse).

Les premiers résultats montrent une différence significative entre les 4 conditions visuelles. Pour tous les sujets, c'est en condition de vision avec lunettes floues que la durée de l'appui tendu renversé est la plus basse. De plus quelques soient les conditions de vision, c'est en condition sans bruits que les gymnastes ont les durées d'appui tendu renversé les plus élevées.

DISCUSSION

Les premiers résultats semblent confirmer l'idée que lors d'une perturbation sensorielle, le cerveau décide quels sont les informations les plus plausibles. Lorsque le sujet a les yeux fermés ou les lunettes noires le cerveau sait que les informations visuelles ne sont pas disponibles et se focalise sur les autres informations disponibles, alors que lorsque le sujet porte les lunettes floues, la lumière traverse les lunettes et pourrait ainsi inciter le cerveau à utiliser les informations visuelles alors qu'elles ne sont pas disponibles.

REFERENCES

- Asseman, F. & Gahéry, Y. (2005). Effect of head position and visual condition on balance control in inverted stance. *Neuroscience Letters*, 375, 134–137.
- Berthoz, A., Lacour, M., Soechting, J. F., & Vidal, P. P. (1979). The role of vision in the control of posture during linear motion. *Progress in brain research*, 50, 197-209.
- Dichgans, J., Held, R., Young, L. R., & Brandt, T. (1972). Moving visual scenes influence the apparent direction of gravity. *Science*, 178, 1217-1219.
- Gurfinkel, V. S., & Levik YuS. (1979). Sensory complexes and sensomotor integration. *Human physiology*, 5(3), 269-81.
- Oie, K. S., Kiemel, T. & Jeka, J. J. (2002). Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for the control of human posture. *Cognitive Brain Research*, 14, 164-176.
- Oltman P. K. (1968). A portable rod-and-frame apparatus, *Perceptual and Motor Skills*, 26, 503-506.
- Pozzo, T. (1989). Etude du contrôle sensorimoteur d'un équilibre de luxe l'appui tendu renversé. Mémoire pour le diplôme de l'Institut National du Sport et de l'Education Physique. Institut National du Sport et de l'Education Physique.
- Pozzo, T., & Clément, G. (1988). Application de la stabilométrie à l'étude des mécanismes moteurs d'une figure acrobatique: l'appui tendu renversé. *Science & Sports*, 3, 173-180.
- Reuchlin, M. (1978). Processus vicariants et différences interindividuelles. *Journal de Psychologie*, 2, 133-145.
- Van der Kooij, H., Jacobs, R., Koopman, B. & Van der Helm, F. (2001). An adaptive model of sensory integration in a dynamic environment applied to human stance control. *Biological Cybernetics*, 84, 103–115.
- Witkin, H. A. & Asch, S. E. (1948) Studies in space orientation. III. Perception of the upright in the absence of a visual field. *Journal of Experimental psychology*, 38, 603-614.