



Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 56S (2013) e157–e167

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



Équilibre (2) : équilibre et marche

Balance (2): Balance and gait

Communications orales

Version française

CO19-001-f

Bases neurales de la verticale visuelle après AVC hémisphérique



C. Piscicelli^{a,*}, J. Barra^b, C. Benaïm^c, O. Detante^d, C. Lopez^e,
 D. Pérennou^a

^a Clinique MPR-CHU, laboratoire TIMC-IMAG CNRS 5525 équipe santé-plasticité-motricité, université Grenoble 1, Boulevard de la Chantourne 38700 La Tronche, Grenoble, France

^b Laboratoire de psychologie et neuropsychologie cognitive, université Paris Descartes, FRE 3292, Paris, France

^c Inserm, U1093 « cognition, action, et plasticité sensorimotrice », plateforme d'investigation technologique du centre d'investigation clinique plurithématique Inserm 803, pôle rééducation-réadaptation, CHU de Dijon, Dijon, France

^d Inserm UMR-S836, département de neurologie, CHU, université Joseph Fourier, institut of neurosciences, Grenoble, France

^e UMR 7260 CNRS, département de psychologie-université de Berne, Suisse, laboratoire de neurosciences intégratives et adaptatives, Aix-Marseille Université, Aix-Marseille, France

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : CPiscicelli@chu-grenoble.fr

Mots clés : Verticale visuelle ; Accident vasculaire cérébral ; Analyse type voxel lesion behavior mapping (VLBM)

Objectif.– Seules deux études ont analysé les bases neurales de la verticale visuelle (VV) après accident vasculaire cérébral (AVC) en utilisant les techniques d'analyse quantifiée d'imageries cérébrales. La première ne comportait que peu de patients [1] et la deuxième testait les patients en phase aiguë ce qui excluait les plus sévères, avec une analyse de VV sans polarité [2]. Elles confirment des études qualitatives pointant le lien entre lésion de l'Insula et inclinaison de VV. L'objectif de notre étude était d'analyser les bases neurales des déviations contralésionnelles de VV sur un large échantillon de patients consécutifs après AVC en phase subaiguë.

Patients et méthodes.– Les IRM de 60 patients (56,6 ± 14 ans ; 22F/38H) dont la VV avait été mesurée à 9,1 ± 6,4 semaines après un premier AVC unilatéral hémisphérique (37 droits, 23 gauches) ont été analysées par une approche statistique de type voxel lesion behavior mapping (VLBM), puis comparées avec une récente cartographie du cortex vestibulaire. VV était considérée pathologique au-delà de ± 2,5°. Seules les aires cérébrales avec un t significatif ($p < 0,05$) étaient considérées.

Résultats.– Vingt-sept (45 %) des patients présentaient une inclinaison contralésionnelle pathologique de VV et trois (5 %) une déviation ipsilésionnelle. Le biais contralésionnel de VV était aussi fréquent après lésion droite que gauche (8/22 ; 19/35 ; $\chi^2 : 0,19$) mais sa sévérité plus importante si lésion droite ($-5,1^\circ$ vs $-2,2^\circ$; $t(55) = -2,32$; $p = 0,024$). L'analyse VLBM montrait que l'insula, le gyrus frontal inférieur et l'opercule rolandique

étaient impliqués dans les biais contralésionnels de VV. Si lésion droite, les gyri pré- et post-centraux ainsi que le gyrus temporal transverse jouaient aussi un rôle.

Conclusion.– L'hémisphère droit est prédominant pour la perception de la VV qui repose en partie sur le réseau du cortex vestibulaire.

Références

[1] Barra J, Marquer A, Joassin R, Reymond C, Metge L, Chauvineau V, et al. Humans use internal models to construct and update a sense of verticality. *Brain* 2010;133:3552–63.

[2] Baier B, Suchan J, Karnath H-O, Dieterich M. Neural correlates of disturbed perception of verticality. *Neurology* 2012;78:728–35.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.332>

CO19-002-f

Accident vasculaire cérébral et dépendance visuelle selon la tâche



H. Le Liepvre^{a,*}, S. Tasseel-Ponche^b, E. Szmatala^a,
 C. Andriantsifanetra^a, I. Bonan^c, F. Colle^a, A. Yelnik^a

^a Service de MPR, Groupe Hospitalier Saint-Louis Lariboisière-F. Widal, AP-HP, Université Paris Diderot, 200, rue du Faubourg Saint-Denis, 75475 Paris cedex 10, France

^b Service de MPR, CHU d'Amiens, Amiens, France

^c Service de MPR, CHU de Rennes, Rennes, France

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : hel.liepvre@gmail.com

Mots clés : Dépendance visuelle ; Équilibre ; Accident vasculaire cérébral
Introduction.– La dépendance visuelle (DV) pour le maintien de l'équilibre est définie par une prépondérance donnée à l'information visuelle, même erronée, malgré des afférences vestibulaires et sensitives normales. Fréquente après AVC, elle pourrait avoir un effet négatif sur l'équilibre et la marche. Il existe différents tests pour l'évaluer. L'objectif de cette étude était de comparer deux de ces tests, notre hypothèse étant l'absence de corrélation car ils explorent des fonctions physiologiques différentes.

Méthode.– Le premier test était l'ajustement d'une barre lumineuse à la verticale en dépit d'un cadre perturbateur : Rod and Frame Test (RFT). Le degré de dépendance au cadre était défini par la moyenne des différences en valeur absolue de la verticale avec cadre moins la verticale de base. Le deuxième test était le maintien de posture assise malgré une stimulation optocinétique, sur une plateforme de force instable dans le plan frontal. Les paramètres enregistrés étaient l'inclinaison (différence entre la position moyenne du centre de pression (CP) sur l'axe frontal à l'état de base et celle sous optocinétique), la réaction de stabilisation (différence entre la longueur parcourue par le CP sous optocinétique et celle à l'état basal, divisée par l'état basal) et le rapport des énergies dépensées. Les données ont été comparées par le test de Spearman.

Résultats.– Quatre-vingt-quatre patients ont été inclus 45 ± 30 jours après un AVC unilatéral hémisphérique, 55 ± 10 ans, 65 % d'origine ischémique, 49 % de lésions droites, 65 % d'hommes, MIF 79 ± 26. 60 % des patients présentaient des troubles de sensibilité, 11 % une HLH, 35 % une hémiparésie, 44 % étaient capables de marcher sans aide humaine. Il

n'existait pas de corrélation entre ces deux tests pour l'ensemble des patients, ni en analyse de sous-groupe selon les caractéristiques cliniques principales. Seule la variabilité des sujets pour chacune des tâches était corrélée pour les AVC droits. *Discussion.*— Ces deux tests sont donc bien différents et non corrélés dans une population d'AVC. Le RFT est une tâche cognitive qui évalue la DV de manière statique, le deuxième test est une tâche posturale qui évalue l'effet d'une perturbation visuelle dynamique. La visuodépendance n'est pas un concept absolu mais relié à la tâche étudiée.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.333>

CO19-003-f

Étude clinimétrique de la mesure de latéropulsion post-AVC par Verticam



M. Jaeger^{*}, A. Admirat, A. Marquer, A. Chrispin, P. Davoine, C. Piscicelli, D. Pérennou

Institut de rééducation, clinique MPR, CHU de Grenoble, avenue de Kimberley, 38130 Échirolles, France

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : mjaeger@chu-grenoble.fr

Mots clés : Latéropulsion après AVC ; Mesure par Verticam

Introduction.— Après un accident vasculaire cérébral (AVC), l'existence d'une latéropulsion est évaluée de façon qualitative par des échelles cliniques. Verticam est un système utilisant une caméra rapide permettant de quantifier latéropulsion [1]. L'objectif de cette étude était d'analyser les propriétés clinimétriques de cet outil.

Méthodologie.— L'orientation du tronc de 30 patients consécutifs a été mesurée par Verticam à $j30 \pm 3j$ d'un primo-AVC hémisphérique (âge = $62 \pm 17,7$ ans ; genre 14F/16H ; côté 14G/16D), puis deux jours après. Sept patients présentaient un score au SCP (Scale for Contraversive Pushing) $> 0,5$, critère proposé pour le diagnostic de la latéropulsion clinique [2]. Verticam quantifiait l'inclinaison latérale du tronc en mesurant l'orientation moyenne d'un segment entre deux marqueurs positionnés en T6 et L3 (signe négatif pour inclinaison contralésionnelle). Les mesures étaient réalisées en position assise durant 30 s, les yeux ouverts. Dix-sept contrôles âgés en moyenne de 52 ± 10 ans ont également été évalués. Une analyse statistique non paramétrique a été effectuée. *Résultats.*— L'orientation moyenne du tronc était de $-0,6 \pm 1,3^\circ$ chez les contrôles, permettant de proposer une valeur seuil pathologique de $-3,5^\circ$. De façon surprenante l'orientation moyenne n'était pas différente chez les patients, de $-0,79 \pm 7,8^\circ$. L'orientation du tronc des patients ayant une latéropulsion au SCP n'était pas significativement différente des autres patients ($-4,3 \pm 15^\circ$ vs $0,49 \pm 1,9^\circ$, ns). Un seul patient présentait une inclinaison contralésionnelle du tronc au-delà de $-3,5^\circ$. L'inclinaison mesurée par Verticam n'était pas corrélée au SCP ($r = -0,29$; $p = 0,12$). Les mesures d'inclinaison du tronc faites à deux jours d'intervalle étaient corrélées chez les patients ($r = 0,52$; $p < 0,01$).

Discussion.— Cette technique de mesure de la latéropulsion ne paraît pas fiable.

Références

- [1] Gissot A-S, Barbieri G, Iacobelis M, Painsavoine M, Pérennou D. Measuring trunk orientation with a CMOS camera: Feasibility and accuracy. *Gait and posture* 2007;26.
- [2] Pérennou DA, Mazibrada G, Chauvineau V, et al. Lateropulsion, pushing and verticality perception in hemisphere stroke: A causal relationship? *Brain* 2008;131:2401–13.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.334>

CO19-004-f

Nouveau système d'analyse 3D pour l'analyse quantifiée de la marche



O. Nocent^{a,*}, D. Trafial^b, S. Piotin^c, A. Benassarou^a, M. Krajecki^a, F.C. Boyer^d, R. Tăiar^b

^aCRESTIC, université de Reims Champagne-Ardenne, IUT de Reims Châlons Charleville, rue des Crayères BP 1035, 51687 Reims cedex 2, France

^bGRESPI, université de Reims Champagne Ardenne, Reims, France

^cCentre Image, université de Reims Champagne Ardenne, Reims, France

^dPôle de médecine physique et de réadaptation, CHU de Reims, Reims, France

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : olivier.nocent@univ-reims.fr

Mots clés : Analyse quantifiée de la marche ; Nouvelle technologie ; Vidéo *Introduction.*— Depuis plusieurs années, l'industrie du jeu vidéo a mis au point des périphériques sophistiqués pour un coût très faible. La caméra Microsoft KINECT est composée d'une caméra vidéo et d'un capteur de profondeur infrarouge. Couplé avec un logiciel dédié, elle est capable de suivre la position 3D de plusieurs joueurs en temps réel [1]. Ces capteurs de profondeur ne nécessitent aucun étalonnage et peuvent fonctionner dans des conditions d'éclairage variables. Récemment, plusieurs capteurs de profondeur ont été commercialisés, proposant une meilleure précision spatiale. Le but de cette étude est d'adapter ce système et de l'optimiser en vue d'une utilisation médicale en analyse quantifiée de la marche.

Patients et méthodes.— Dans cette étude, nous avons utilisé un capteur de profondeur pour l'analyse de la posture et de la marche humaine. Un système de capture de mouvement optique (six caméras VICON 200 Hz) a été utilisé comme dispositif de référence afin de comparer les performances (précision spatiale, latence) de capteurs de différents modèles sur dix sujets sains.

Résultats.— Ces expériences, menées conjointement par les laboratoires d'informatique et de biomécanique, ont permis de mesurer une précision spatiale de 4 cm à 5 mm. Même si l'algorithme de suivi de squelette est pertinent pour des interfaces basées gestes, les articulations calculées ne peuvent être superposées avec les articulations du squelette réel. Nous avons alors adapté un algorithme de suivi de points caractéristiques 2D [2]. Grâce à la carte de profondeur, nous pouvons déduire la position 3D d'un point caractéristique 2D à l'aide d'une rétro-projection.

Discussion.— Notre méthode permet de suivre des points non reconnus par le système par défaut. Nous avons expérimenté cette approche sur le pied en plaçant des pastilles colorées sur l'orteil et les malléoles. Avec un capteur à courte portée, l'erreur liée à la position est inférieure à 2 mm. Nous vérifierons cette précision sur des patients durant notre prochain protocole que nous présenterons durant le congrès. Une approche originale qui simplifiera l'utilisation de grands outils d'analyse du mouvement tel que le système Vicon. Le coût du matériel d'analyse 3D sera ainsi fortement diminué et l'interaction entre l'utilisateur avec le sujet ou le patient sera optimisée.

Références

- [1] Zhang Z. "Microsoft Kinect Sensor and Its Effect". *IEEE MultiMedia* 2012;19(2):4–12.
- [2] Chetverikov D, et al. "Tracking feature points: a new algorithm". *IEEE Pattern Recognition* 1998;2:1436–8.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.335>

CO19-005-f

Adaptations posturales au port de chaussures de sécurité à semelles convexes



M.A. Choukou, S. Ghouli, R. Tăiar

Groupe de recherche en science pour l'Ingénieur (GRESPI), université de Reims Champagne Ardenne, Campus du Moulin-de-la-Housse, BP 1039 51687 Reims cedex 2, France

Adresse e-mail : amine_choukou@yahoo.fr

Mots clés : Posture ; Semelles ; Poste de travail ; Risque

Objectif.— Déterminer les effets posturologiques du port de différentes chaussures de sécurités adaptées au poste de travail impliquant une station debout.

Matériel.— Les données posturologiques [coordonnées (X, Y), surface (S), l'étendue antéropostérieure et latérale (ET-ANT et ET-LAT) ainsi que la longueur (L) et la vitesse (V) du centre de pression] sont enregistrées à l'aide d'une plateforme baropodométrique (WinPod, fréquence d'acquisition : 200 Hz) tandis que les forces (Fx, Fy et Fz) sont enregistrées à l'aide d'une plateforme de force (AMTI, fréquence d'acquisition : 1 kHz).

Participants.— Dix ouvriers (âge : $23,3 \pm 6$ ans, taille : $1,80 \pm 0,05$ m, masse : $77,9 \pm 8$ kg, pointure : 43–44).

Méthodes.— Les participants maintiennent la station debout pendant 3×120 s sur la WinPod posée au dessus de la plateforme AMTI à des fins de synchronisation, selon les modalités suivantes : pieds nus, chaussures de sécurités respectant uniquement les normes de sécurité obligatoires (λ), chaussures de sécurité plus