

## Résumés des communications Orales

**O.1 Amélioration du contrôle postural pour une population atteinte de la maladie de Parkinson lors d'une tâche visuo-motrice.** Yann-Romain Kechabia (a); Luc Defebvre (b-d), Arnaud Delval (b-c) et Cédric Bonnet (a).

**Affiliations :** (a) Laboratoire de Sciences Cognitives et de Sciences Affectives, Université de Lille, CNRS, Lille, France / (b) Service de neurophysiologie clinique, Hôpital Salengro, CHRU, F-59000 Lille, France / (c) Service de neurologie et pathologie du mouvement, centre expert Parkinson, Hôpital Salengro, CHRU, F-59000 Lille, France (d) Unité INSERM 1172, Faculté de médecine, Université de Lille, F-59000 Lille, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [yannkechabia@gmail.com](mailto:yannkechabia@gmail.com)

### Résumé

**Introduction :** Les patients atteints de la maladie de Parkinson (PMP) présentent des déficiences posturales mais ils peuvent les réduire lors de tâches visuelles ou motrices dirigées vers un but. Notre objectif était d'observer une amélioration du contrôle postural plus importante pour des PMP que pour des témoins au cours d'une tâche de pointage laser (vs. simple).

**Matériels et Méthodes :** Treize PMP ( $\pm 60$  ans ; Hoehn & Yahr 2 ; ON-dopa) et 13 sujets sains ( $\pm 62$  ans) ont réalisé deux tâches de pointage au centre d'un écran panoramique ( $100^\circ$  d'angle visuel), avec laser allumé et laser éteint. L'écran diffusait en parallèle des scènes de pièces de maisons et les participants devaient soit les visualiser librement (facile), soit localiser des cibles (difficile). Les variations d'amplitude des mouvements du corps, du diamètre pupillaire et la performance en localisation ont été analysées.

**Résultats :** Les PMP montraient une réduction d'amplitude d'oscillations plus forte que les témoins en pointage laser ( $p=0.007$ ). Les PMP localisaient moins de cibles ( $p<0.001$ ). Les participants localisaient moins de cibles en pointage laser ( $p<0.001$ ) et leur charge cognitive était plus élevée ( $p=0.046$ ).

**Conclusion :** Les PMP tiraient un bénéfice postural du pointage avec retour visuel quand la tâche réalisée nécessitait une forte implication cognitive. En rééducation posturale des PMP, il serait pertinent de faire des tâches visuelles coûteuses cognitivement pendant un pointage laser sur un point fixe pour améliorer leur posture

**Mots-clés :** Maladie de parkinson; controle postural; pointage laser; retour visuel; Charge cognitive

**Conflits d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

**Financement :** Association France Parkinson

---

**O.2 Modulation de l'activité du noyau sous-thalamique lors de l'initiation du pas chez les patients avec maladie de Parkinson : un biomarqueur pour le freezing ?** Mathieu Yèche (a),\* Antoine Collomb-Clerc (a,b), Katia Lehongre (a), Saoussen Cherif (a), David Maltête (c), Stéphane Derrey (d), Dorian Bannier (e), Edward Soundaravelou (a), Déborah Ziri (a), Brian Lau (a), Carine Karachi (a,f), Marie-Laure Welter (a,e)

**Affiliations :** (a) Neurochirurgie Expérimentale, Institut du Cerveau - Paris Brain Institute, Sorbonne Université, INSERM, CNRS, AP-HP, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, 47 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France / (b) NeuroX Institute et Brain Mind Institute, Faculté des Sciences de la Vie, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, Suisse / (c) Service de

# XXIXème Congrès SOFPEL\_ 30 Nov / 1<sup>er</sup> Déc 2023\_ ROUEN

Neurologie, CHU de Rouen et Université de Rouen, France / (d) Service de Neurochirurgie, CHU de Rouen et Université de Rouen, France / (e) Service de Neurophysiologie, CHU de Rouen et Université de Rouen, France / (f) Service de Neurochirurgie, Hôpital de la Pitié- Salpêtrière, AP-HP, 47 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [mathieu.yeche@icm-institute.org](mailto:mathieu.yeche@icm-institute.org)

## Résumé

**Introduction :** Au cours de la maladie de Parkinson (MP), des anomalies de l'activité neuronale du noyau sous-thalamique (NST) avec une augmentation des activités oscillatoires dans la bande Beta (12-35Hz) ont été rapportées, et corrélées à l'akinésie. Le rôle de ces anomalies dans la survenue des troubles de la marche, en particulier le freezing de la marche (FoG), reste mal connu. L'objectif de notre étude était de caractériser les activités du NST lors de l'initiation du pas et les épisodes de FoG.

**Matériel et méthodes :** L'activité neuronale du NST lors de la marche a été enregistrée chez 31 patients avec MP.

**Résultats :** Chez les patients sans FoG, il existe une désynchronisation beta lors de l'initiation du pas, qui prédomine dans la région dorsale-motrice du NST, couplée à une synchronisation alpha et gamma. Chez les patients avec FoG, cette désynchronisation est présente dans les régions dorsale et centrale-associative lorsque le patient peut marcher, alors qu'elle prédomine dans la région centrale si un épisode de FoG survient, avec une moindre désynchronisation dorsale.

**Discussion et Conclusion :** La puissance beta dans la région centrale du NST pourrait représenter un biomarqueur du FoG pour envisager une stimulation adaptative, et pourrait refléter une activation nécessaire des réseaux exécutifs pour pallier la perte de la fonction motrice de la marche, avec un échec lors des épisodes de FoG.

**Mots-clés:** Maladie de Parkinson, Stimulation Cérébrale Profonde, Électrophysiologie, noyau subthalamique, Freezing of Gait

**Conflit d'intérêt:** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Financement:** ANR CoEN, Boston Scientific, RATP, ATIP-Avenir.

---

**O.3 Clinical determinants of standing capacities at subacute stage of stroke. A cross-sectional study from DOBRAS cohort.** Aurélien Hugues (a), Shenhao Dai (a), Stephanie Dehem (a), Adèle Chauvin (a), Dominic Pérennou (a).

**Affiliations :** (a) Univ. Grenoble Alpes, UMR CNRS 5105 Neuropsychology and NeuroCognition, CHU Grenoble Alpes, Dept of NeuroRehabilitation South Hospital, Cs 10217 - 38043 Grenoble cedex 9, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [huguesaurelien@gmail.com](mailto:huguesaurelien@gmail.com)

## Résumé

**Introduction :** Surprisingly, little is known about the independent role of each deficit on the recovery of the standing posture after stroke. The objective was to determine the clinical profile of individuals according to their recovery of the standing posture.

**Methods:** In this cross-sectional study ancillary to the DOBRAS cohort (NCT03203109), individuals were categorized as able to stand alone or not, and for those who could, the quality of their postural control in standing. These individuals' groups were constituted on the basis of their PASS scores and the clustering of their posturographic data. Main sensory-motor and

cognitive impairments were assessed on 30 days post-stroke. Multivariate logistic regressions were performed.

**Results:** We analyzed 134 individuals (median age: 67.0 years [Q1;Q3 59.9;73.0]; 65% males). Leg motor weakness increased the risk to not be able to stand (OR→+∞,  $p < 10^{-6}$ ), and also the risk to present posturographic abnormalities in standing (OR=7.2, 95%CI [2.5;20.3]). Similarly, lateropulsion increased the risk to not be able to stand (OR=17.8, 95%CI [3.8;83.1]), and the risk to show posturographic abnormalities in standing (OR=3.8, 95%CI [1.2;12.1]). Limb apraxia increased the risk to not be able to stand (OR=15.9, 95%CI [3.0;83.4]).

**Discussion:** Motor weakness, lateropulsion, and limb apraxia are the most detrimental clinical deficits affecting the static standing posture. Balance training program should include rehabilitation of these deficits.

**Mots-clés:** standing balance, posture, posturography, stroke, rehabilitation

**Conflit d'intérêt:** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Financement:** French National Clinical Projects from the Health Minister: PHRC-N-VERTICAM-revised-2012 and PHRIIP-15-0594-SCALA.

**O.4 Étude de l'équilibre postural chez les patients atteints de neuropathies démyélinisantes acquises et héréditaires.** *Loïc DUPONT(a), Luc DEFEBVRE(a), Jean-Baptiste DAVION(a), Arnaud DELVAL(a), Céline TARD(a)*

**Affiliations :** (a)1. Univ. Lille, Inserm, CHU Lille, UMR-S1172 – LilNCog – Lille Neuroscience & Cognition, F-59000 Lille, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [loic.dupont.etu@univ-lille.fr](mailto:loic.dupont.etu@univ-lille.fr)

### Résumé

**Introduction :** Les polyneuropathies démyélinisantes affectent la posture et peuvent être soit héréditaires, comme la maladie de Charcot-Marie-Tooth de type 1A (CMT1A), soit auto-immunes, comme la polyradiculonévrite inflammatoire démyélinisante chronique (PIDC). La distinction clinique entre ces deux neuropathies est souvent difficile, et manque de biomarqueurs. La comparaison de l'équilibre postural pourrait distinguer ces 2 pathologies du nerf périphérique, avec l'hypothèse d'une dégradation plus importante chez les patients CMT1A.

**Méthode :** Vingt-six patients atteints de PIDC et 27 patients atteints de CMT1A ont été enregistrés sur une plateforme de force selon plusieurs conditions. Les effets de la position des pieds et de la visio-dépendance ont été étudiés à partir de la vitesse de déplacement du centre des pressions (vCdP), de la surface de l'ellipse de confiance à 90% (EC90) et du Quotient de Romberg (QR - ratio entre posturographie les yeux fermés et les yeux ouverts).

**Résultats :** La vCdP est plus importante pour le groupe CMT1A que le groupe PIDC pour toutes les conditions avec la vision. En condition pieds joints et les yeux fermés, la surface EC90 est inférieure chez les CMT1A. Le QR est inférieur pour le groupe CMT1A par rapport au groupe PIDC.

**Discussion :** Dans les deux groupes, l'absence de vision aggrave l'équilibre postural mais l'aggravation est moindre chez les patients CMT1A. Des analyses complémentaires permettront d'étudier les mécanismes compensateurs.

**Mots-clés:** CMT1A, PIDC, neuropathie, équilibre postural, biomarqueur

**Conflit d'intérêt:** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Financement:** CDD CHU de Lille.

**O.5 Healthy subjects asymmetrically load their body weight on lower limbs.** *Aurélien Hugues (a), Stephanie Dehem (a), Julie Soulard (a), Rémi Lafitte (a), Tanguy Fromentoux (a), Dominic Pérennou.*

*(a) Univ. Grenoble Alpes, UMR CNRS 5105 Neuropsychology and NeuroCognition, CHU Grenoble Alpes, Dept of NeuroRehabilitation South Hospital, Cs 10217 - 38043 Grenoble cedex 9, France*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [huquesaurelien@gmail.com](mailto:huquesaurelien@gmail.com)

### Résumé

**Introduction:** Little is known on how healthy subjects normally stand, symmetrically or not. We hypothesized that a weight bearing asymmetry (WBA) is a physiological parameter. The objectives were to determinate the WBA distribution in a group of healthy individuals, so its range of normality; and explore for the first time what could magnify their WBA: age, gender, body mass index, lower limbs length, manual and foot laterality, or plantar tactile sensibility.

**Methods:** Forty healthy individuals (women 58%, mean age 63 years) were assessed in quiet standing by posturography (3 trials of 30 sec) with and without vision.

**Results:** Vision had no effect on WBA distribution. The unloaded side corresponded in average to 47% of the body weight, which was different from 50% (large effect size,  $p < 0.001$ ). The normality ranged from 43% to 50% of body weight. No feature analyzed influenced this WBA.

**Discussion-Conclusion:** Healthy subjects stand asymmetrically. Is it the consequence of the anatomical asymmetry of the body? Is it a strategy to optimize postural control in standing? This asymmetry is physiological until 7% of body weight, a threshold not sufficiently considered so far to diagnose abnormal WBA in clinical studies. This might explain why so many RCT are negative.

**Mots clés:** Balance, weight-bearing asymmetry, standing posture, healthy subjects

**Déclaration d'intérêt :** Aucun

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** French National Clinical Projects from the Health Minister: PHRIIP-15-0594-SCALA.

---

**O.6 Postural control in patients with bilateral vestibulopathy.** *Adéla Kola(1)\*, Gaëlle Quarck(1), Olga Kuldavletova(1), Thomas Stoffregen(2), Pierre Denise(1), Antoine Langeard(1)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (1) Université de Caen Normandie, INSERM, COMETE U1075, CYCERON, CHU de Caen, Caen, France / (2) School of Kinesiology, University of Minnesota, Minneapolis, USA

**E-mail de l'auteur de correspondance** [21807056@etu.unicaen.fr](mailto:21807056@etu.unicaen.fr)

### Résumé

**Introduction:** Patients with bilateral vestibulopathy (BV) can present functional (SAC+) or non-functional (SAC-) saccules possibly differently affecting their balance. Posturography can be used to evaluate static postural control in both single and dual tasks. Whether the reminiscence of saccular function allow to maintain linear and non-linear temporal organisation of postural control assessed through posturography remains to be tested. The objective of this study was to compare the linear (area of displacement of the center of pressure [CoP-Area]) and non-linear (detrended fluctuation analysis [DFA]) components of

postural control during static balance in single and dual-task conditions between SAC+ and SAC- BV patients.

**Methods:** Thirty BV patients (15 SAC+, 15 SAC-) performed three 60s static balance tests on a force platform (looking at a cross on a wall, observing a painting or reading a text). CoP-Area and DFA were calculated.

**Results:** DFA scores differed between SAC+ and SAC- during duals tasks. No other difference was reported.

**Conclusion:** The DFA analysis indicated more randomness in postural control for SAC- during the dual tasks compared to SAC+. This could suggest that saccular function reminiscence (SAC+) allow to maintain temporal organization of postural control, and that DFA could reflect vestibular integration in postural control while linear analysis is not as sensitive to differences in vestibular function.

**Mots clés:** vestibulopathy, Detrended Fluctuation Analysis, CoP-Area, posturography, fear of falling, dual tasks

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Aucun

---

**O.7 Caractérisation du contrôle postural d'adultes atteints de la maladie de Pompe.** \*Théo Maulet (a,b,c), Sofiane Mahmoudi (b), Thomas Cattagni (d), Fabien Dubois (a,b), Pascal Laforêt (a,e), Céline Bonnyaud (b,c)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) Laboratoire End : icap, INSERM Unité 1179, UVSQ Paris Saclay, France / (b) Unité de recherche ERPHAN, Paris-Saclay Université Versailles, France / (c) Laboratoire d'analyse du mouvement, service d'explorations fonctionnelles, Raymond Poincaré APHP Garches France / (d) Laboratoire Mouvement - Interactions - Performance, MIP, UR 4334, F-44000 Nantes Université, France / (e) Service de neurologie, Raymond Poincaré APHP, Garches, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [theo.maulet@gmail.com](mailto:theo.maulet@gmail.com)

### Résumé

**Introduction :** Les adultes atteints de la maladie de Pompe (aLOPD) présentent une faiblesse musculaire des membres inférieurs, des troubles de l'équilibre et des chutes. Cependant, le contrôle postural et ses liens avec les déficits musculaires restent très peu connus. Les objectifs de l'étude étaient de caractériser le contrôle postural d'aLOPD comparé à des sujets sains et d'identifier les déterminants posturaux des chutes et les déterminants musculaires de la stabilité chez les aLOPD.

**Matériel & Méthode :** La stabilité et l'orientation étaient analysées par 2 plateformes de force et un système d'analyse 3D les yeux ouverts et fermés. La force des muscles des membres inférieurs fut évaluée avec un dynamomètre isocinétique. Les déterminants étaient identifiés par des régressions multiples.

**Résultats :** La stabilité (centre de pression, amplitudes articulaires) des 18 aLOPD était significativement altérée par rapport aux 20 contrôles ( $p < 0.05$ , taille effet 0.42-0,83), surtout les yeux fermés, alors que l'orientation n'était pas différente. La vitesse moyenne du centre de pression était le déterminant des chutes et les extenseurs de hanche le déterminant de la stabilité chez aLOPD.

**Discussion et conclusion :** Nos résultats montrent une altération de la stabilité des aLOPD, accentuée les yeux fermés suggérant une implication de déficits proprioceptifs. La contribution

majeure des extenseurs de hanche dans la stabilité des aLOPD oriente la nécessité d'une prise en charge rééducative.

**Mots clés :** Maladie de Pompe, Contrôle postural, Biomarqueurs cliniques, Stabilité, Orientation, Faiblesse musculaire

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** 1) ARS Ile-de-France : appel à projets " soutien à l'émergence des enseignants-chercheurs " 2018, Fonds d'intervention régional N°C 2018DOSRHS001. 2) Agence nationale de la recherche (ANR) Subvention N° PRTS15009. 3) Appel à projet 2020 : Association Francophone des Glycogénoses.

---

**O.8 Influence des chimiothérapies neurotoxiques sur le contrôle postural de femmes atteintes de cancer gynécologique, une étude observationnelle.** *Aline Reinmann (a),\* Alexandre Bodmer (b, c), Joseph Gligorov (d), Thibaud Koessler (b,c), Anne-Violette Bruyneel (a).*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) Haute école de santé Genève, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale, Genève, Suisse / (b) Service d'oncologie, Hôpitaux Universitaires de Genève, Genève, Suisse / (c) Université de Genève, Genève, Suisse / (d) Département d'oncologie, AP-HP, Sorbonne Université, Paris, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [aline.reinmann@hesge.ch](mailto:aline.reinmann@hesge.ch)

### Résumé

**Introduction :** L'objectif était d'évaluer l'influence d'une chimiothérapie neurotoxique sur le contrôle postural de femmes atteintes de cancer gynécologique. Une dégradation du contrôle postural serait présente après la chimiothérapie et particulièrement dans les conditions sollicitant principalement le système visuel et vestibulaire pour l'équilibration.

**Méthodes :** 33 personnes (âge  $48,18 \pm 9,94$  ans) ont réalisé deux évaluations avant et après la chimiothérapie. L'évaluation du contrôle postural était réalisée (Kistler Instrument, 100Hz) dans 7 conditions : yeux ouverts/fermés, sol dur/instable, avec/sans vibration, avec/sans double tâche. Les variables étaient la racine quadratique en x (RMSx), la longueur totale, la vitesse maximale, la vitesse totale, le RMS et le RMSy. Pour comparer les résultats avant et après la chimiothérapie, un t-test pairé avec une correction par Nicolini Hochberg a été appliqué.

**Résultats :** Après chimiothérapie, une augmentation du RMSx était observée dans les conditions yeux fermés sur sol dur ( $0,17 \pm 0,39$  mm,  $p=0,04$ ), instable ( $0,54 \pm 0,13$  mm,  $p<0,01$ ) et double tâche ( $0,07 \pm 0,13$  mm,  $p=0,03$ ).

**Discussion et conclusion :** La dégradation du contrôle postural observée pourrait être liée aux déficits somatosensoriels retrouvés après chimiothérapie. Une évaluation systématique du contrôle postural yeux fermés sur sol dur et instable des femmes ayant un cancer gynécologique permettrait d'identifier les troubles induits par la chimiothérapie.

**Mots clés :** Contrôle postural, oncologie, chimiothérapie

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Le projet a été financé, en partie, par une fondation privée souhaitant rester anonyme.

---



**O.9 Modulations intégratives des afférences proprio-vestibulo-oculo-végétatives grâce au Panneau Panoramique Stéréoscopique (PPS).** Pierre-Yves Libois (a)\*, Alain Bauwens (b), Claire Michel (a), Justine Bogers (a), Alyssiane Röhl (a), Patrick Kalenga (a), Mathilde Libois (a), Véronique Carlier (a)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) Centre Neurologique de Réadaptation Enfants-Adultes -CNR542, Montigny-le-Tilleul, Belgique / (b) Service ORL, Centre Hospitalier UCLouvain, Site de Dinant, Dinant, Belgique.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [py.libois@gmail.com](mailto:py.libois@gmail.com)

### Résumé

**Introduction :** Nos succès en rééducation vestibulaire avec le PPS ont stimulé notre curiosité à comprendre son mécanisme physiothérapeutique.

**Méthode :** Les effets de plusieurs séances de 15 minutes sur le PPS a été évalué chez des sujets sains, avec un système polygraphique (EEG, EOG, EMG, saturation et ECG) (Vitaport-4 Temec®). Des Potentiels Evoqués Visuels (PEV) (Natus®), une verticale subjective (VS) avec et sans Rod & Frame test (Virtualis®), une posturographie YO et YF (Satel®), un test d'écriture et une étude des vergences et des saccades (ORASIS-Ear®) ont aussi été réalisés avant et après PPS.

**Résultats :** La polygraphie objective, pendant le PPS, la fixité du regard, sont associés à l'apparition d'un alpha fronto-pariétal et des modifications végétatives. Après PPS, les PEV montrent en faible contraste un effondrement du N75-P100, seule la VS en condition R&F test s'est modifiée, les stratégies posturales, l'écriture et l'oculomotricité sont aussi modulées.

En accord avec les travaux sur l'intégration sensorielle de T. Brandt et al, le PPS, en déclenchant un rythme alpha, privilégierait la voie parvocellulaire et la fixation en harmonisant les afférences vestibulaires et le flux optique (voie magnocellulaire). Ceci explique les résultats observés après l'exercice au PPS et son impact sur la rééducation.

**Conclusion :** Le PPS entraîne un remaniement des processus intégratifs multisensoriels, qui explique ainsi son efficacité thérapeutique dans certains syndromes compliqués comme le Persistent Perceptual Postural Dizziness (PPPD).

**Mots clés :** Persistent Perceptual Postural Dizziness, Panneau Panoramique Stéréoscopique, rééducation vestibulaire, asthénopie vestibulaire, rythme alpha

**Déclaration d'intérêt :** Alain Bauwens déclare un conflit d'intérêt

---

**O.10 L'orientation gravitaire influence-t-elle les Hétérophories Verticales Labiles ?** Marc Janin

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** Laboratoire Mouvement, Equilibre, Performance et Santé (MEPS, UR 4445) Université de Pau et des pays de l'Adour, Collège E2S, Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, 11 rue Morane Saulnier - 65000 Tarbes, France. Cabinet de Podologie 7 rue de treguel 86000 Poitiers, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [mjaninpodologue@cegetel.net](mailto:mjaninpodologue@cegetel.net)

### Résumé

**Introduction :** Pour la perception de l'environnement, le cerveau traite conjointement les images fournies par les deux yeux et les informations sensorielles à celle-ci (orientation gravitaire, position du sujet...). La vision binoculaire, utilisation synchrone des deux yeux, est fondamentale dans cette perception. L'influence de l'orientation gravitaire sur la fusion binoculaire est évaluée par Hétérophories Verticales Labiles (HVL) au Maddox Perceptif.

**Méthode :** l'index de labilité (IL) de 58 sujets HVL (dur/crispondiabète/black pyramides) est

calculé entre les conditions : couché, assis, debout respectivement axe de gravité perpendiculaire (couché) et parallèle (assis/debout) au sujet.

**Résultats** : scores IL : couché/debout = 31 ; couché/assis = 35 ; assis/debout = 34.

**Discussion-Conclusion** : La perception de l'orientation gravitaire entraîne une labilité des HVL équivalente à celle induite par la variation de position (assis/debout). HVL, instabilité de la référence spatiale visuelle, reflet d'une difficulté d'intégration des informations sensorielles, serait indépendante de l'orientation gravitaire. Le Maddox Perceptif couché ne peut que venir compléter les différents tests cliniques et infirmer ou confirmer la proposition thérapeutique dans les prises en charge pluridisciplinaires.

**Mots clés** : Orientation gravitaire, Hétérophories Verticales Labiles, Maddox Perceptif, Intégration MultiSensorielle.

**Déclaration d'intérêt** : L' auteur ne déclare aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet** : Aucune

---

**O.11 Effects of immersion in a virtual tilted reality on verticality representation in healthy subjects.** *Stéphanie Dehem (a), Céline Piscicelli (a), Shendao Dai (a), Ophélie Folmer (a), Aurélien Hugues (a), Dominic Perennou (a)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*Univ. Grenoble Alpes, UMR CNRS 5105 Neuropsychology and NeuroCognition, CHU Grenoble Alpes, Dept of NeuroRehabilitation South Hospital, Cs 10217 - 38043 Grenoble cedex 9, France*

**E-mail de l'auteur de correspondance** : [stephanie.dehem@uclouvain.be](mailto:stephanie.dehem@uclouvain.be)

### Résumé

**Introduction:** Lateropulsion after hemisphere stroke is caused by an impaired internal representation of verticality. Verticality representation could be modified by modulating visual inputs. The present study aimed to influence verticality perception of healthy subjects by immersing them in a tilted virtual reality (VTR). Here, we hypothesized that the immersion in a VTR modulates verticality perception, weight-bearing distribution on lower limbs (WBD) and body orientation.

**Methods:** Twenty healthy subjects received 2 sessions of 45 min of immersion in VTR. The first session was devoted to test the effect of VTR on verticality perception (postural vertical [PV] and visual vertical [VV]) and the second session to test the effect of VTR on body orientation (measured with inertial captors) and WBD (measured by posturography). Primary outcome was PV.

**Results:** VTR immersion significantly modulated PV and VV orientations ( $p < 0.001$ ), with a large effect size ( $r = 0.69-0.85$ ), both oriented to the side of the VTR. WBD was also significantly changed after VTR immersion ( $p < 0.001$ ), with a large effect size ( $r = 0.76$ ). Participants increased their support on the lower limb to the side of the VTR (+2.47%).

**Conclusion:** Immersion of 45 min in VTR modulated healthy subject's verticality perception (PV and VV orientations) and also WBD. Those results suggest that VTR could be a promising tool to recalibrate biased verticality perception after stroke to improve postural disorders.

**Mots clés:** stroke, verticality perception, virtual reality, balance

**Déclaration d'intérêt** : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---



**O.12 Le contrôle moteur influence la vitesse de lecture chez les enfants dyslexiques.** Luc Virlet (a,b), Gabriella Figueiredo (c), José Barella (c), Laurent Sparrow (a), Cédric Bonnet (a).

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) Univ. Lille, CNRS, UMR 9193 - SCALab - Sciences Cognitives et Sciences Affectives, F-59000 Lille, France/ (b) Univ.Lille, Département de médecine générale, Faculté de médecine, F-59000 Lille, France/ (c) Institute of Biosciences, São Paulo State University, Rio Claro, Brazil.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [luc.virlet@univ-lille.fr](mailto:luc.virlet@univ-lille.fr)

### Résumé

**Introduction :** La dyslexie développementale est un trouble de l'automatisation de la lecture caractérisé par sa résistance aux interventions. Les Enfants Dyslexiques (ED) présentent des troubles du contrôle moteur sous forme de dysfonctionnement proprioceptif (c.-à-d. problèmes d'intégration multisensorielle spatiale et perceptive, et asymétrie du tonus musculaire asymétrique). L'intervention proprioceptive vise à corriger ce dysfonctionnement proprioceptif, entre autre, par la stimulation du nerf trijumeau avec des prismes actifs. L'objectif de cette étude était de montrer que l'équilibrage du tonus musculaire par des prismes actifs améliore la vitesse de lecture des ED.

**Méthode :** Chez 15 ED (âgés de 8 à 14 ans) nous avons testé la lecture en pré et post intervention. L'asymétrie du tonus musculaire fut corrigée au test de convergence podal dans les 3 dimensions par des prismes actifs.

**Résultats :** La symétrisation du tonus musculaire dans les 3 dimensions a été associée à une réduction de 43 % du temps de lecture (t de Student bilatéral apparié significatif).

**Discussion :** Nos résultats montraient pour la première fois un effet immédiat des prismes actifs sur la vitesse de lecture des ED. Il existait un lien de causalité entre l'asymétrie du tonus musculaire et la vitesse de lecture des ED.

**Conclusion :** L'amélioration de la vitesse de lecture des enfants dyslexiques serait possible, elle dépendrait des mécanismes sensorimoteurs du contrôle moteur.

**Mots clés :** dyslexie, vitesse de lecture, contrôle moteur, proprioception, intervention proprioceptive.

**Déclaration d'intérêt :** Aucun

---

**O.13 Tâches de navigation et marche précautionneuse chez des sujets hémiparétiques.**

Albane Le Roy<sup>1,2</sup>, Fabien Dubois<sup>3,4</sup>, Nicolas Roche<sup>3,5</sup>, Helena Brunel<sup>2</sup>, Céline Bonnyaud<sup>2,3,4\*</sup>

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

1 Service de médecine physique et de rééducation, Hôpital Raymond Poincaré, GHU Paris Saclay, APHP, Garches, France/ 2 IFMK Saint Michel, Paris/ 3 Laboratoire d'analyse du mouvement, Service des Explorations fonctionnelles, Hôpital Raymond Poincaré, GHU Paris Saclay, APHP, Garches, France/ 4 Université Paris-Saclay, UVSQ, Unité de Recherche ERPHAN, 78000, Versailles, France/ 5 Laboratoire End: icap, Inserm Unit 1179, UVSQ, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [celine.bonnyaud@aphp.fr](mailto:celine.bonnyaud@aphp.fr)

### Résumé

**Introduction :** Les tâches de navigation du Timed Up and Go (TUG) sont quotidiennes. Après un accident vasculaire cérébral, les sujets hémiparétiques ont des troubles de la stabilité et une réduction des performances locomotrices. L'objectif est de comparer les paramètres

spatio-temporels (PST) de marche entre les tâches locomotrices du TUG et une marche en ligne droite chez des sujets hémiparétiques.

**Méthodes:** Les PST ont été évalués par analyse optoélectronique 3D lors des tâches de navigation du TUG (Aller, Demi-tour, Retour) et lors d'une marche en ligne droite chez 29 sujets hémiparétiques. L'équilibre était évalué par la Berg Balance Scale (BBS).

**Résultats:** La vitesse, la longueur de pas et le pourcentage de simple appui étaient significativement réduits au Demi-tour par rapport à l'Aller et Retour, les 2 premiers étant réduits à l'Aller et Retour par rapport à la ligne droite. La largeur de pas et le pourcentage de double appui étaient significativement augmentés au Demi-tour par rapport à l'Aller et Retour. Les corrélations significatives entre les PST et la BBS concernaient le Demi-tour et l'Aller.

**Discussion- Conclusion:** Ces résultats sont en faveur d'une marche précautionneuse des sujets hémiparétiques à l'instar des travaux menés chez les sujets parkinsoniens et chez les sujets âgés. Une évaluation systématique de ces PST lors de ces tâches locomotrices seraient pertinente.

**Mots clés :** locomotion, tâches de navigation, marche précautionneuse, sujets hémiparétiques.

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Aucun

---

**O.14 Analyse de la vitesse angulaire du genou et du tibia lors de la marche: Intérêt pour l'analyse de l'extensor thrust chez les patients hémiparétiques.** *Sophie Hameau (a)\*, Isabelle Bonan (a,b), Sébastien Cordillet (a)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*(a) CHU Rennes, Inserm, Centre d'investigation clinique de Rennes (CIC1414), Service de Médecine Physique et de Réadaptation, 35000 Rennes, France/ (b) Université de Rennes, CNRS, Inria, Inserm, IRISA UMR 6074, EMPENN ERL U 1228, France*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [sophie.hameau@chu-rennes.fr](mailto:sophie.hameau@chu-rennes.fr)

### Résumé

**Introduction :** L'extensor thrust (ET) est une extension rapide du genou lors de la phase d'appui de la marche. L'objectif de cette étude pilote est de proposer une quantification de l'ET à partir de la vitesse angulaire chez des patients hémiparétiques et de la comparer à des valeurs normatives. Nous émettons l'hypothèse d'une augmentation de la vitesse angulaire de l'articulation du genou et segmentaire du tibia chez des patients hémiparétiques présentant un ET.

**Méthodes :** Les vitesses angulaires du genou et du tibia de 6 patients hémiparétiques présentant un ET ont été explorées avec une analyse quantifiée de la marche. Elles ont été comparées à des valeurs normatives issues d'une base de donnée externe de 50 sujets sains marchant à différentes vitesses. La sévérité de l'ET a été quantifiée sur une échelle numérique par des kinésithérapeutes.

**Résultats :** Les vitesses angulaires du genou et du tibia des 6 patients présentant un ET étaient augmentées (respectivement  $157 \pm 51^\circ/s$ ;  $-17 \pm 15^\circ/s$ ) par rapport aux données normatives des sujets sains ( $42 \pm 17^\circ/s$ ;  $27 \pm 4^\circ/s$ ). Les vitesses angulaires du genou et du tibia étaient corrélées aux scores de sévérité (respectivement  $r = -0.84$  et  $-0.93$ ;  $p < 0.05$ ).

**Discussion :** L'analyse de la vitesse angulaire du genou et du tibia a permis de quantifier l'ET des patients hémiparétiques. La vitesse angulaire semble être un indicateur pertinent pour

l'évaluation de l'ET et des effets de traitements (médicamenteux, rééducatifs...) sur ce trouble de la marche.

**Mots clés :** analyse quantifiée de la marche, vitesse angulaire, trouble neurologique de la marche, locomotion

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Aucun

---

**O.15 Modulation de l'activité cérébrale après entraînement par les jeux vidéos: une étude randomisée chez les patients avec maladie de Parkinson.** *Anna Skrzatek (a), Dijana Nuic (a), Saoussen Cherif (a), Benoit Beranger (a), Cecile Gallea (a), Eric Baridinet (a), Marie-Laure Welter (a,b)\**

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) Sorbonne Université, Institut du Cerveau - Paris Brain Institute - ICM, Inserm, CNRS, Paris France / (b) Neurophysiology Department, CHU Rouen, Rouen University, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [marielaure.welter@icm-institute.org](mailto:marielaure.welter@icm-institute.org)

### Résumé

**Introduction:** L'activité physique combinée avec la réalité virtuelle est maintenant proposée pour traiter les troubles de la marche et de l'équilibre des patients avec maladie de Parkinson (MP). Ici, nous avons étudié les modifications de l'activité cérébrale des patients MP après un entraînement par le jeu vidéo "Toap Run"

**Matériel et Méthodes:** 23 patients MP ont joué à "Toap Run" en faisant des mouvements des 4 membres et du tronc avec l'utilisation d'une Kinect (groupe actif, n=11) ou en jouant avec les touches de l'ordinateur (groupe contrôle, n=12), pendant 18 séances de jeu faites à domicile. Une IRM cérébrale était réalisée avant puis après les entraînements.

**Résultats:** Après entraînement, une amélioration clinique des troubles de la marche était retrouvée dans le groupe Actif, associée à une réduction de la connectivité fonctionnelle entre les réseaux sensorimoteur, attentionnel et des ganglions de la base (GGB), et une augmentation entre les réseaux du cervelet et les GGB. Dans le groupe contrôle, nous n'avons pas observé d'amélioration motrice. En IRM, on notait une réduction de la connectivité fonctionnelle au sein des circuits entre les GGB et les réseaux cérébelleux cognitifs, avec une augmentation au sein des réseaux moteurs.

**Discussion-Conclusion:** Ces résultats suggèrent une restauration de l'automatisation du contrôle moteur après entraînement actif au sein des circuits sensorimoteurs et des GGB, avec une réduction de la demande attentionnelle.

**Mots clés :** maladie de Parkinson, entraînement, jeu-vidéo, troubles de la marche, IRM

**Déclaration d'intérêt :** les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** France Parkinson, Programme Eurostars, Agence Nationale de la recherche.

---

**O.16 Effets du nombre de séances de renforcement musculaire sur l'équilibre statique postural, la force et la puissance du patient cardiaque.** *Evan Milstein(1,2), François-Xavier Cadoret(2), Rémi Karolewski(2), Florent Krim(2), Pierre-Marie Leprêtre2,3*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (1) Université de Picardie Jules Verne, UFR-STAPS, Amiens, France / (2) Centre Hospitalier de Corbie, Unité de Soins Médicaux de Réadaptation

## XXIXème Congrès SOFPEL\_ 30 Nov / 1<sup>er</sup> Déc 2023\_ ROUEN

Cardiovasculaire, Corbie, France / (3) Université de Rouen Normandie, UFR-STAPS, Centre d'Etudes des Transformations des Activités Physiques et Sportives, Mont Saint-Aignan, France  
E-mail de l'auteur de correspondance : [pierre-marie.lepretre@univ-rouen.fr](mailto:pierre-marie.lepretre@univ-rouen.fr)

### Résumé

**Introduction :** Le risque de chute avec l'avancée dans l'âge semble d'autant plus élevé chez les patients cardiaques (MC). Le risque de chute est lié à l'équilibre (équi) et la force musculaire (FM) chez les patients MC. Proposer des séances de renforcement musculaire (RM) en plus des sessions de réentraînement à l'effort sur ergocycle (RE) semble opportun afin d'améliorer équi et FM de ces patients. L'objectif de notre étude était de comparer les effets du nombre de séances de RM sur équi et FM de patients MC engagés dans une phase II de réadaptation cardiovasculaire (PIIRCV).

**Méthodes :** 18 patients MC ont réalisé soit 3 (G3), 6 (G6) ou 9 (G9) séances de RM en sus des 20 séances de RE. Equi, i.e. la longueur parcourue par le centre de pression en fonction de la surface, mesuré en condition yeux ouverts (YO) et fermés (YF) et la FM des muscles quadriceps et ischio-jambiers ont été évalués avant et après 4 semaines de PIIRCV (Gyko, Microgate, Bolzano, Italie).

**Résultats :** Aucune amélioration significative de l'équilibre statique postural YO et YF n'a été observée quel que soit le groupe de patients. L'augmentation de la force des quadriceps et de la puissance des ischio-jambiers a tendance à être plus élevée pour le G6, alors que la puissance des quadriceps tend à s'améliorer plus pour le G3.

**Conclusion :** Une séance hebdomadaire de RM en sus du RE semble suffisante pour augmenter le niveau de force et de puissance musculaires sans pour autant améliorer l'équilibre statique des patients MC.

**Mots clés :** équilibre, renforcement musculaire, profil force-vitesse, patient cardiaque

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Aucun

---

### O.17 Impact de la Thérapie Aquatique Spécifique Halliwick (WSTH) sur la douleur et le ressenti émotionnel des enfants paralysés cérébraux. \*Eric Meyer (a), Léa Szygowski

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) et (b) Haute Ecole Bruxelles-Brabant (HE2B) / ISEK, Bruxelles, Belgique.

E-mail de l'auteur de correspondance : [info@meyer-cpae.com](mailto:info@meyer-cpae.com)

### Résumé

**Introduction :** Beaucoup d'enfants paralysés cérébraux (PC) considèrent, à cause des étirements et des corrections de postures, leur thérapie comme étant douloureuse.

**Hypothèse :** Les émotions et les sensations des enfants PC diffèrent-elles en fonction du milieu aquatique ou terrestre ? L'objectif de ce travail était d'évaluer la perception de la douleur et du plaisir suivant un traitement sur tapis et dans l'eau

**Matériel et Méthodes :** Etude randomisée sur 12 enfants PC, GMFCS I à III, évalués par 3 échelles validées après kinésithérapie standardisée neuromotrice sur tapis et en eau suivant la méthode WSTH.

**Résultats :** Les enfants PC ont pris plus de plaisir lors des séances en WSTH; l'aquathérapie était plus amusante, dynamique, excitante. L'appréciation, l'agrément, l'évasion de l'esprit et du travail étaient aussi significativement meilleurs. Toutefois, l'environnement aquatique

pourrait avoir induit cette différence. Les enfants PC ont perçu plus de douleur en kinésithérapie classique qu'en WSTH. L'augmentation de la douleur n'était pas corrélée au déplaisir.

**Conclusion :** Les enfants PC sont d'avantage en état de bien-être et moins douloureux en WSTH

**Mots clés :** WSTH, Halliwick, paralysé cérébral, douleur, plaisir, kinésithérapie neuromotrice

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Aucun

---

**O.18 Persistence of locomotor adaptation: impact of aging and contribution of executive control.** \* Baptiste Perthuy (a), Vincent Cabibel (a), Rémi Laillier (a), Nicolas Lefèvre (c), Hervé Normand (a), Pierre Denise (a), Fabien Cignetti (b), Leslie M. Decker (a, c)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Normandie Univ, UNICAEN, INSERM, COMETE, Caen, France / (b) Univ. Grenoble Alpes, CNRS, VetAgro Sup, Grenoble INP, TIMC, Grenoble, France / (c) Normandie Univ, UNICAEN, CIREVE, Caen, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [baptiste.perthuy@etu.unicaen.fr](mailto:baptiste.perthuy@etu.unicaen.fr)

### Résumé

**Introduction:** Efficient walking requires adaptation to a changing environment. Locomotor adaptation is thus necessary and characterized by a gradual update of behavior to minimize motor errors to cope with disturbances. This new behavior persists and allows for rapid readaptation in case of similar disturbances. The aim was to study the effect of aging on this persistence. A reduced persistence of locomotor adaptation would appear with ageing due to the executive dysfunction associated with advancing age.

**Matériel et Méthodes:** 58 elderly individuals (EI) and 29 young adults (YA) walked on a treadmill for a 10-minute adaptation phase (belts steeply dissociated at 1.2 m/s and 0.6 m/s), a 5-minute de-adaptation phase (belts re-associated), and a 10-minute readaptation phase (belts dissociated).

**Résultats:** Adaptation was concomitant to (EI = 29, YA = 16) or not to (EI = 29, YA = 13) a Stroop task. Persistence was assessed by the difference in step length asymmetry between adaptation and readaptation for the first 5 steps (initial perturbation) and steps 6 to 30 (early change). The persistence of locomotor adaptation was weaker in EI compared to YA during the initial perturbation. Simultaneous execution of the Stroop task during adaptation did not modulate persistence in both age groups.

**Conclusion:** The reduced persistence in EI indicates a decline in locomotor retention abilities with aging. The lack of variation in dual-task persistence suggests that executive control does not directly contribute to this process.

**Mots clés :** Locomotion ; Adaptation ; Retention ; Aging ; Executive Functions

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---

**O.19 Comprendre le rôle de la représentation sensorimotrice dans la dyslexie : études comportementales et bases neurales.** Giorgio Cannavaciolo (a), Rebecca Marchetti (a), Marianne Vaugoyeau (a), Nathalie Baril (a), Fabien Cignetti (b), Jean-Philippe Ranjeva (c), Christine Assaiante (a)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs :** (a) LNC, UMR 7291, AMU-CNRS, Marseille, France/ (b) TIMC UMR 5525, Équipe "Santé, Plasticité, Motricité", UGA, Grenoble, France/ (c) CRMBM-CEMEREM UMR AMU-CNRS 7339, Marseille, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [christine.assaiane@univ-amu.fr](mailto:christine.assaiane@univ-amu.fr)

### Résumé

**Introduction :** L'imagerie motrice (IM), qui consiste à imaginer un mouvement sans l'exécuter, a été largement étudiée en raison de ses nombreuses applications. Il est donc essentiel de comprendre ses bases neurales pour élargir les possibilités d'intervention.

**Matériel et Méthodes :** Nous avons évalué, avec une étude comportementale, si l'imagerie de la marche est affectée par le conflit multisensoriel provenant de différentes positions occupées par le sujet (debout, couché, assis).

**Résultats :** Nous n'avons trouvé aucun effet de la position sur les paramètres de temps d'imagerie, temps d'apparition de la réponse, indice de performance, chez 33 jeunes adultes normo-lecteurs. Cependant, nous avons constaté une augmentation moyenne du temps d'imagerie dans la condition d'imagerie de la marche de précision (marche en tandem) lorsqu'une contrainte biomécanique est présente, de manière cohérente avec la performance obtenue en augmentant la difficulté d'équilibre. Une étude pilote d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) 7T a été menée afin de définir les réseaux neuronaux impliqués dans l'imagerie de la marche normale et de la marche de précision.

**Conclusion :** L'imagerie motrice implique des zones frontales, temporales, pariétales, cingulaires et cunéiformes, précédemment liées à la flexibilité cognitive, à la planification motrice et à l'intégration multisensorielle, tandis que l'imagerie de la marche de précision englobe les groupes frontaux moteur et exécutif, et le cortex extra-strié associatif.

**Mots clés :** Imagerie motrice, locomotion, comportement, IRMf, jeunes adultes, dyslexie

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Financement projet Sofpel 2022 Rebecca Marchetti, NeuroMarseille et Institut Carnot.

---

**O.20 Les jeunes adultes sains ajustent efficacement l'implication cognitive associée au contrôle de la locomotion lors de contraintes cognitive et visuelle.** *Valentin Lana (a), Julien Frère (b), Vincent Cabibel (a), Nicolas Lefèvre (c), Elodie Vlamynck (a), Leslie M. Decker (a, c)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Normandie Univ, UNICAEN, INSERM, COMETE, GIP Cyceron, Caen, France / (b) Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, GIPSA-Lab, Grenoble, France / (c) Normandie Univ, UNICAEN, CIREVE, Caen, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [valentin.lana@unicaen.fr](mailto:valentin.lana@unicaen.fr)

### Résumé

**Introduction :** L'implication cognitive dans le contrôle locomoteur est encore mal connue. Ici nous avons émis l'hypothèse que l'implication cognitive au contrôle de la marche serait réduite en double tâche (DT) et augmentée durant des perturbations visuelles (PV).

**Méthode :** 24 jeunes adultes sains ont marché sur un tapis roulant à vitesse préférentielle fixe, dans un environnement virtuel normal ou perturbé, en condition de simple et de double tâche (n-back). Simultanément, l'enregistrement de la cinématique et de l'activité de 8 muscles des membres inférieurs a été réalisé. Les variables analysées ont ciblé les plans cognitif (dprime),



cinématique (stationnarité, variabilité, complexité) et neuromusculaire (synergies musculaires).

**Résultats :** Indépendamment de la condition, la performance cognitive et le nombre de synergies musculaires sont restés inchangés. La PV a engendré des pas plus larges, plus variables et une réduction de l'exposant  $\alpha$  (complexité). En DT exécutive, l'exposant  $\alpha$  de la largeur du pas était réduit et celui de la vitesse augmenté, associé à une activation plus longue et moins variable de la synergie musculaire des fléchisseurs plantaires (propulsion).

**Conclusion :** Ces données confirment la plus grande implication cognitive en réponse à une perturbation sensorielle. La réussite à la tâche cognitive nécessite un contrôle de la marche plus resserré latéralement et plus lâche selon l'axe antéropostérieur, se traduisant par une commande neuromusculaire plus rigide.

### Mots clés

Locomotion, Cinématique, Synergies musculaires, Charge cognitive, Flux optique.

### Déclaration d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

### Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet

Cette étude est financée par l'entreprise NOVATEX MEDICAL, l'Agence Nationale de la Recherche et de la Technologie, les associations de patients APNED et SED'in FRANCE, et cofinancé par l'Union européenne et la Région Normandie dans le cadre du programme opérationnel FEDER 2014-2020.

---

**O.21 Facteurs associés à une perturbation de l'équilibre dans une population d'AVC droits : une étude transversale.** \* Etienne FOUSSAT (a), Karim JAMAL (b), Chloé ROUSSEAU (c), Stéphanie LEPLAIDEUR (d), Isabelle BONAN (e)

### Affiliation(s) de chacun des auteurs

(a) Physical and Rehabilitation Medicine Department, University Hospital of Rennes, Rennes, France,

(b) Physical and Rehabilitation Medicine Department, Clinical Investigation Center INSERM 1414, University Hospital of Rennes, Rennes, France,

(c) Clinical Pharmacology Department, Clinical Investigation Center INSERM 1414, University Hospital of Rennes, Rennes, France,

(d) Physical and Rehabilitation Medicine Department, University Hospital of Rennes; Empenn Unit U1228, Inserm, Inria, University of Rennes, Irisa, UMR CNRS 6074, Rennes, France,

(e) Physical and Rehabilitation Medicine Department, University Hospital of Rennes; Empenn Unit U1228, Inserm, Inria, University of Rennes, Irisa, UMR CNRS 6074, Rennes, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [foussat.etienne@gmail.com](mailto:foussat.etienne@gmail.com)

### Résumé

**Introduction :** Une des conséquences des suites de l'accident vasculaire cérébral (AVC) est un trouble de l'équilibre à l'origine d'un plus grand risque de chute. A ce jour, le rôle des troubles de la cognition spatiale dans ce trouble de l'équilibre reste sujet à discussion. L'objectif de cette étude était d'identifier des facteurs liés à une perturbation d'équilibre dans une cohorte de patients AVC droits.

**Matériel et Méthodes :** Une étude transversale d'un essai randomisé multicentrique incluant des patients en phase sub-aigue a été menée avec comme critère une évaluation de la motricité, de la spasticité, de la sensibilité, de la latéropulsion (SCP) et des évaluations de la

cognition spatiale. L'équilibre était évalué à l'aide du Berg Balance Scale (BBS). Un seuil de moins de 45/56 a été choisi pour indiquer une perturbation d'équilibre. Les facteurs au temps initial ont été analysés par une régression logistique multivariée.

**Résultats** : 82 patients ont été analysés (moyenne d'âge (années) : 59.3 (10.3), délai post-AVC (jours) : 91.3 (59.6)) dont 61 patients avec un score BBS<45. L'analyse multivariée révèle une association significative entre le BBS et la motricité au membre inférieur ( $p=0.002$ ), le SCP ( $p=0.02$ ) et un des tests de l'héminégligence : le test de bissection de ligne ( $p=0.01$ ).

**Discussion-Conclusion** : La présence d'une perte de force au membre inférieur, d'une héminégligence et d'une latéropulsion induisent une perte de capacité d'équilibre.

**Mots clés** : AVC droit, équilibre, Berg, cognition spatiale, héminégligence

**Déclaration d'intérêt** : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet** : University Hospital of Rennes, Rennes, France

---

**O.22 Comportement de prise de risque, une dimension essentielle du risque de chute après AVC.** Alain Yelnik (a,b,c)\*, Emna Jelili (a), Ioannis Bargiotas (c), Marylène Jousse (a), Alexis schnitzler (a,b), Johann Beaudreuil (a,b)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs** : (a) Service de MPR, Hôpital Lariboisière F.Widal, AP-HP / (b) Université Paris Cité / (c) Centre Borelli, Paris, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance** : [yelnik.alain@orange.fr](mailto:yelnik.alain@orange.fr)

### Résumé

**Introduction** : Les scores construits pour estimer le risque de chute ne tiennent pas compte de la prise de risque par le patient. Cette étude vise à mieux identifier les désordres cognitifs à l'origine de cette prise de risque.

**Méthode** : Etude rétrospective, monocentrique, chez les patients hospitalisés du 1/01/2019 au 30/04/2020, pour une rééducation après AVC récent unilatéral.

**Résultats** : 108 patients, âge  $57,1 \pm 10,8$  ; 72 hommes (66,6%) ; 77 (71,3%) AVC ischémiques ; 57 gauches (52,8%) ; 92 (85,2%) hémisphériques. 25 chuteurs (23%). Aucune différence entre groupes pour âge, sexe, type, localisation d'AVC, traitement psychotrope. Parmi les caractéristiques non cognitives des patients, les chuteurs se distinguaient par la plus grande fréquence de déficit comme HLH et anesthésie, un plus grand retentissement fonctionnel (MIF) et une durée de séjour plus longue. Concernant les troubles cognitifs, les groupes différaient fortement pour tous les symptômes, sauf l'aphasie. Anosognosie, persévérations, précipitation, inattention, défaut de planification et Négligence Spatiale Unilatérale étaient fortement liés aux chutes, avec pour l'analyse multivariée un Odd Ratio à 15 pour l'anosognosie et 12 pour la précipitation.

**Conclusion** : Parmi les troubles cognitifs, l'anosognosie et certains symptômes comportementaux dysexécutifs doivent être distingués des autres comme facteur de risque de chute.

**Mots clés** : AVC, Chutes, troubles cognitifs, syndrome dysexécutif

**Déclaration d'intérêt** : Aucun

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet** : Institutionnel

---

**O.23 Réalité virtuelle et prévention de la chute chez le sujet âgé non chuteur.** \*Sophie Contreras (a), Ridz Lunion (a), Alexandre Rats (a), Pol Le Borgne (b), David Dessauge (a).

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Ecole d'ostéopathie OSTEOBIO, Cachan, France / Cogitobio, Cachan, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [sophie.contreras@osteobio.net](mailto:sophie.contreras@osteobio.net)

### Résumé

**Introduction :** Selon la HAS, les chutes entraînent de graves dommages physiques et psychologiques chez les personnes âgées. Les premiers facteurs de risque de chute sont l'instabilité posturale et les troubles de la marche. Si l'activité physique et la kinésithérapie sont classiquement utilisées, la réalité virtuelle (RV) commence à intégrer l'offre de soins. Ici, nous faisons l'hypothèse que la RV diminue les facteurs de risque de chute.

**Matériel & Méthodes :** 22 sujets âgés non chuteurs suivis en kinésithérapie, divisés en 2 groupes : l'un utilisant 2 jeux alliant prise de décision et mouvement (FitXR® et Job Simulator®) en RV (GRV), l'autre non (GNRV). 10 séances de 15 minutes ont été réalisées durant 75 jours. A J0 et J75, le questionnaire Short FES-1 sur la peur de tomber, un test d'appui unipodal, un Time Up & Go (TUG) et l'amplitude de marche ont été réalisés.

**Résultats :** entre J0 et J75, la peur de tomber a diminué pour les 2 groupes (GRV :  $p < 0.001$  ; GNRV :  $p < 0.01$ ). L'appui unipodal, le TUG et l'amplitude de marche se sont améliorés uniquement pour le GRV ( $p < 0.001$ ). Les 2 derniers paramètres ont des différences intergroupes (respectivement  $p < 0.05$  et  $p < 0.01$ ).

**Discussion & Conclusion :** les jeux en RV associés à la kinésithérapie diminuent les facteurs de risque de chute et la peur de tomber. Ce dernier paramètre étant le premier amélioré, il pourrait être lié à l'évolution des 2 autres. Enfin, une étude est en cours pour déterminer le poids de l'aspect cognitif vs moteur dans ces évolutions.

**Mots clés :** Chute, Réalité virtuelle, Instabilité posturale, Troubles de la marche, Peur

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---

**O.24 Blood biomarkers mediate the association between age and gait speed.** Antoine Langeard (a)\*, Evrim Gökçe (a), Thomas Freret (a).

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Université de Caen Normandie, INSERM, COMETE U1075, CYCERON, CHU de Caen, Caen, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [antoine.langeard@unicaen.fr](mailto:antoine.langeard@unicaen.fr)

### Résumé

**Introduction:** Age-related gait speed declines are associated with an increased risk of falls and a loss of autonomy in older adults. Understanding the biological pathways and identifying the biomarkers associated with this decline could allow better and earlier detection of older adults at risk of mobility decline. The objective was to determine whether the age-related decline in gait speed was mediated by biomarkers from blood and urine samples known to be associated with metabolic and hormonal factors, inflammation and immune function, renal function, lipid profile, bone and collagen markers, vitamins, antioxidants, and stress.

**Methods:** Participants (n=1030) from the Midlife in the United States (MIDUS) study, aged between 34 and 84 years (55% women), were included in the mediation analyses with Age as

a predictor, the average time of two 50-foot-walk trials as an outcome, and 54 biomarkers as mediators.

**Results:** Blood inflammation markers (IL6 and IL8) were the strongest mediators of age-related gait speed declines (22% and 15% of the total effect, respectively), followed by metabolic markers (blood hemoglobin, IGF-1, blood fasting glucose, corresponding to 10%; 7%, 4% of the total effect, respectively).

**Conclusion:** Declines in gait speed may be caused by changes in blood biomarkers, particularly inflammation and metabolic markers, emphasizing their crucial role in understanding mobility decline. These findings could help early detection and interventions.

**Mots clés:** blood biomarkers, gait speed, aging, mediation analysis

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Aucune source de financement à déclarer

## Résumés Communications affichées

**P.1 Effets de l'inclinaison de la surface d'appui au sol sur l'équilibre postural et l'activité des muscles moteurs de la cheville.** *Siripatra Atsawakaewmongkhon(a)\*, Annabelle Couillandre (a), Alain Hamaoui (a).*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*(a) Université Paris Saclay, Laboratoire CIAMS, Orsay, France*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [siripatra.atsawakaewmongkhon@universite-paris-saclay.fr](mailto:siripatra.atsawakaewmongkhon@universite-paris-saclay.fr)

### Résumé

#### Introduction

Les surfaces inclinées, sont susceptibles d'altérer la fonction de la cheville, dont le rôle est essentiel dans le contrôle postural. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet des surfaces inclinées sur l'équilibre postural et la fonction des muscles moteurs de la cheville.

**Méthodes :** 15 sujets sains ont passé un examen posturographique dans 5 conditions faisant varier l'inclinaison de la surface d'appui dans le plan sagittal: horizontal (H0, condition de référence), flexion dorsale à 7° (DF7) et 15° (DF15), flexion plantaire à 7° (PF7) et 15° (PF15). Ces mesures ont été couplées à un enregistrement EMG des muscles Tibialis Anterior, Soleus et Gastrocnemius Medialis.

**Résultats :** La position moyenne du CP selon l'axe antéro-postérieur (X0) est déplacée dans le sens de l'inclinaison de la surface d'appui (en avant pour PF7 et PF15, en arrière pour DF7 et DF15). L'écart moyen du CP selon l'axe antéro-postérieur (Xm) est augmenté en flexion dorsale maximale (DF15) mais diminué en flexion plantaire à 7° (DF7). Les EMG normalisés montrent que le niveau d'activité des trois muscles testés est plus élevé lorsqu'ils sont placés en position raccourcie.

**Discussion-Conclusion :** Il apparait que l'inclinaison de la surface d'appui est susceptible d'altérer l'équilibre postural lorsqu'elle place la cheville en flexion dorsale, mais qu'une légère flexion plantaire de la cheville, similaire à celle associée au port de talons de faible hauteur, pourrait au contraire être bénéfique.

**Mots clés :** équilibre postural, surface inclinée, posture, centre de pressions, EMG, cheville

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Gouvernement français (Campus France), Mae Fah Luang University, Thaïlande

---

**P.2 Utilisation de la vibration tendineuse pour l'évaluation des atteintes proprioceptives à la cheville : Étude pilote sur des sujets sains.** *Adrien Nourry (a)\*, Louis-David Beaulieu (b), Michaël Bertrand-Charette (b).*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*(a) Université de Picardie Jules Vernes, France, (b) Laboratoire BioNR, Université du Québec à Chicoutimi, Québec, Canada*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [adrien.nourry@etud.u-picardie.fr](mailto:adrien.nourry@etud.u-picardie.fr)

### Résumé

**Introduction :** L'entorse de la cheville (EC) se présente comme le traumatisme de l'appareil locomoteur le plus fréquent. Améliorer la proprioception représente une cible clé car ce sens participe étroitement au contrôle moteur et postural. L'évaluation et le traitement des troubles proprioceptifs sont limités par le manque d'approches de mesures spécifiques à la fonction sensorielle. Des technologies de stimulation du système nerveux périphérique comme la vibration tendineuse pourraient offrir la capacité de diagnostiquer les altérations et la récupération post-EC. L'objectif est de mesurer le caractère stéréotypé et la stabilité des mesures des réactions posturales induites par vibration (VIB- PR) du tibia antérieur (TA), du tendon d'Achille (ACH) et des fibulaires (FIB), puis d'en obtenir des données normatives.

**Méthode :** 8 participants sains (25,75 ans +/- 5,95) ont réalisé 2 séances séparées d'une semaine. Les VIB-PR du TA, d'ACH et des FIB ont été mesurées par une plateforme de force analysant l'amplitude, la vitesse et l'excursion totale du COP.

**Résultats :** Les VIB-PR du TA et d'ACH présentent des mesures stéréotypées et stables dans le temps, permettant d'obtenir des données normatives. Notre méthodologie de mesure n'est pas adaptée au VIB-PR des FIB qui ne semblent généralement pas stéréotypées et pas stables dans le temps.

**Conclusion :** Notre étude pilote recommande l'utilisation des VIB-PR du TA et d'ACH pour le projet avec public EC, néanmoins les VIB-PR des FIB nécessitent des études plus poussées.

**Mots clés :** Entorse de cheville, Proprioception, Réaction posturale, Vibration, Centre de pression

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---

**P.3 Comparaison du moment de survenue du pic de réaction au sol (vGRF) selon l'état de fatigue neuromusculaire et le sexe lors de 771 changements de direction.** *Timothée Gillot(1,2), André Gillibert (3), Claire Tourny (1,2), Maxime L'Hermette (1,2).*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

1 : IFMK du CHU Rouen / Pôle 3R, F76000 Rouen, France / 2 : Université de Rouen, Laboratoire CETAPS, UR 3832, Rouen, France / 3 : Unité de Biostatistiques, CHU Rouen, F76000 Rouen, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [timothee.gillot@chu-rouen.fr](mailto:timothee.gillot@chu-rouen.fr)

### Résumé

**Introduction :** Le pic de contrainte sur le LCA se produit entre le pré-contact et la phase d'appui précoce, au moment du pic de vGRF. En situation de fatigue neuromusculaire, cette phase enregistre une moindre activation des ischio-jambiers avant 50ms. Cette étude vise à déterminer le moment de survenue du pic de la composante verticale de la force de réaction au sol (T-vGRF, en ms) lors d'un changement de direction, en fonction de l'état de fatigue neuromusculaire et du sexe.

**Matériel et méthodes :** 44 athlètes (basketball, handball) ont été inclus pour l'analyse principale (19F,25H). Des données cinématiques (VICON) et cinétiques (AMTI) ont été collectées lors de changements de direction aléatoires avant et après un protocole de fatigue fonctionnel, personnalisé par le suivi de la hauteur maximale de saut unipodal et de l'effort perçu par l'athlète (Borg 6-20).

**Résultats :** L'analyse principale (766 changements de direction) montre que le T-vGRF moyen est de  $47,8 \pm 16,1$  avant et de  $44,9 \pm 12,7$  ms après protocole de fatigue. Il n'existe pas de



différence significative du T-vGRF entre les passages réalisés avant et après protocole de fatigue, et entre les sexes. Le T-vGRF diminue chez 64% des athlètes d'en moyenne 5,6ms.

**Discussion – Conclusion :** La stabilité du T-vGRF ne doit pas masquer sa précocité lors d'un changement de direction, notamment en situation de fatigue.

**Mots clés :** Ligament croisé antérieur, Fatigue neuromusculaire, Biomécanique, changement de direction

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**P.4 Reproducibility of a vGRF time to peak measurement condition during a non-anticipated 45° cutting task: an ancillary study.** *Matthias GONZALEZ (a,b), André GILLIBERT (c), Lucie LERBOURG (d), François Régis SARHAN (a,e), Claire TOURNY (d), Maxime LHERMETTE (d), Timothée GILLOT (b, d)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*(a) Health Engineering Institute, Picardie Jules Verne University, Amiens, France / (b) ERFPS, CHU Rouen, Rouen, France / (c) Department of Biostatistics, CHU Rouen, Rouen, France / (d) Univ Rouen Normandie, Normandie Univ, CETAPS UR3832, F-76000 Rouen, France / (e) UR7516 CHIMERE, Picardie Jules Verne University, Amiens, France.*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [matthias.gonzalez@chu-rouen.fr](mailto:matthias.gonzalez@chu-rouen.fr)

### Résumé

**Introduction:** Vertical ground reaction force (vGRF) time to peak measurement is paramount to identify biomechanical anterior cruciate ligament injury risk profiles. This ancillary study aimed to assess the inter-rater, intra-rater and within-subject reproducibility of this measure during an unanticipated 45° cutting maneuver in healthy sports pivoting athletes.

**Method:** 25 males and 19 females performed 10 45° change of direction randomly assigned, unanticipated direction. Kinematic and kinetic data were collected. Six experienced biomechanic researchers red the 386 recorded vGRF curves. Initial contact, time of onset and rater's single measure confidence level were collected with an IDLE script. Reliability was quantified by ICC and Cohens' Kappa.

**Results:** Both excellent and very poor inter-rater agreement were observed. Discordances mainly concerned low confidence measures. Inter-rater and intra-rater ICC ranged from 0.08 to 0.65 (poor to moderate) and 0.42 respectively. Considering only high confidence measurements and GrI subgroup composed of judges with the best agreement, inter-rater mean ICC (IC95%) was 0.85 (0.76-0.95) and intra-rater ICC reached to 0.52. Mean within-subject ICC of the mean of a pair of measure from a pair of judges reached 0.50.

**Discussion:** vGRF time to peak measurement condition reliability is poor and heterogeneous. Recommendations could be made to enhance the precision of the measure.

**Mots clés:** Reproducibility, kinetics, ground reaction force, time to peak, cutting maneuvers, athletes

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---

**P.5 Impact of sensory afferences in postural control quantified by force platform: systematic review and meta-analysis.**

*Joanna Aflalo (a,b,c)\*, Lou Gouzer (c), Flavien Quijoux (c), Charles Truong (a,b), François Bertin-Hugault (c), Damien Ricard (a,b,d,e)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Université Paris-Saclay, CNRS, ENS Paris-Saclay, Centre Borelli, F-91190, Gif-sur-Yvette, France / (b) Université de Paris, CNRS, Centre Borelli, F-75006 Paris, France / (c) ORPEA group research department, ORPEA group, Puteaux, France / (d) Service de Neurologie de l'Hôpital d'Instruction des Armées de Percy, Service de Santé des Armées, Clamart, France / (e) Ecole du Val-de-Grâce, Service de Santé des Armées, Paris, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [j.aflalo-ext@orpea.net](mailto:j.aflalo-ext@orpea.net)

### Résumé

**Introduction:** Older adults' postural balance is a critical domain of research as balance deficit is an important risk factor for falls, which can lead to severe injuries and death. Considering the effects of ageing on sensory systems, we reckon that posturographic evaluation with a force platform exploring the effect of sensory deprivation or perturbation on balance could help understand postural control alterations in the elderly. The aim of this systematic review and meta-analysis is to explore the capacity of older adults to maintain quiet stance while sensory channels contributing to balance are perturbed.

**Methods:** Eight databases have been searched for studies evaluating older adults' balance under various sensory conditions.

**Results:** Sixty-six articles were included in this review, for a total number of 3979 subjects (3092 healthy older subjects and 887 young healthy controls). We found that proprioceptive and visual conditions were the most explored compared to vestibular perturbations which are difficult to set up. Meta-analyses exploring the impact of visual and proprioceptive perturbations on older subjects and young controls will be performed, aggregating the results of studies sharing similar procedures and posturographic features.

**Conclusion:** The results of this review and future meta-analyses will provide a better understanding of changes in balance's sensory afferents due to ageing, and therefore perspectives for fall assessment, prevention and rehabilitation.

**Mots clés:** Elderly, balance, fall, posturography, sensory organization

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Bourse doctorale PR-PhD de la région Ile-De-France

**P.6 Complex decongestive therapy improves dual-tasking in patients with lower limb lymphedema.** *Evrin Gökçe (1)\*, Antoine Langeard (1), Neslişah Gün (2), Fikret Arı (3), Meltem Dalyan (4) 1.*

### **Affiliation(s) de chacun des auteurs**

1. Normandie Univ, UNICAEN, INSERM, CYCERON, CHU Caen, COMETE UMR 1075, Caen, France  
2. Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Kırklareli University, Kırklareli, Turkey. 3. Electrical and Electronics Engineering, Ankara University Faculty of Engineering, Ankara, Turkey. 4. Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ankara City Hospital, Ankara, Turkey.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [evrim.gokce@unicaen.fr](mailto:evrim.gokce@unicaen.fr)

### Résumé

**Introduction:** Secondary lymphedema is acquired and caused by obstruction or injury to a normally developed lymphatic system. In this study, we aimed to evaluate the effect of complex decongestive therapy (CDT) on motor function, and mobility (Timed- Up-and-Go-test)

(TUG) in Single and Dual-Task (ST-DT) conditions in patients with secondary lower limb lymphedema (LLL).

**Methods:** Twenty-four adults, 15 females and 9 males ( $56.04 \pm 14.23$  years) with stage 2 bilateral ( $n = 15$ ), right-sided ( $n = 6$ ) and left-sided ( $n = 3$ ) LLL were enrolled. Participants received CDT, which includes manual lymphatic drainage, compression, exercise, and skin care 5 times per week, for 15 sessions. Motor function was assessed with a foot tapping test (FTT) (number of taps per 10 s). TUG was recorded in ST and DT conditions (counting backward by 5) and a DT cost was calculated. All assessments were performed before and after the treatment. The paired t-test and Wilcoxon signed-rank test were used to analyze pre- and post-intervention FTT and TUG score changes and DT cost.

**Results:** TUG in ST ( $p < 0.001$ ), DT ( $p < 0.001$ ), and DT cost decreased following the CDT ( $p = 0.001$ ), whereas bilateral FTT scores did not change.

**Conclusion:** Our results suggest that CDT is effective on mobility and dual-tasking, a functional gait measure. Considering DT costs on everyday activity, CDT supports independence for LLL patients. Future prospective controlled studies are required to corroborate our findings

**Mots clés:** Timed-Up and Go, Dual-Task, Therapie Decongestive, Lymphœdème

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---

### **P.7 Equilibre statique et dynamique après perte vestibulaire : influence du côté de l'atteinte.**

*Jacques Honoré (a)\*, Arnaud Saj (b), Liliane Borel (c)*

#### **Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*(a) Université de Lille, CNRS, UMR 9193–SCALab, Sciences Cognitives et Sciences Affectives, F-59000 Lille, France / (b) Département de Neurologie, Unité de Neuropsychologie, Hôpital de Genève, Suisse / (b) Département de Psychologie, Faculté des Arts et des Sciences, Université de Montréal, Montréal, Canada / (b) CRIR/Institut Nazareth et Louis-Braille du CISSS de la Montérégie-Centre, Longueuil, QC, Canada / (c) Laboratoire de Neurosciences Cognitives, Aix Marseille Univ, CNRS, LNC, Marseille, France.*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [Jacques.Honore@univ-lille.fr](mailto:Jacques.Honore@univ-lille.fr)

#### **Résumé**

**Introduction.** Des études récentes suggèrent que les conséquences cognitives d'une atteinte vestibulaire périphérique dépendent du côté lésé. Ainsi, la représentation de l'orientation corporelle est davantage affectée après une lésion vestibulaire gauche. Notre hypothèse est que les conséquences sur l'équilibre dépendent aussi du côté atteint.

**Méthodes.** L'équilibre a été étudié chez 21 patients souffrant d'un neurinome du VIII, un jour avant et deux mois après neurotomie. La vitesse des déplacements du centre des pressions et la puissance du signal ont été mesurées en statique et en dynamique, dans trois conditions visuelles de difficulté croissante (six conditions au total).

**Résultats.** En statique, la vitesse augmente davantage avec la difficulté de la tâche posturale en cas de perte gauche qu'en cas de perte droite. La puissance mise en jeu est aussi plus grande en cas de perte gauche. En dynamique, la fréquence des chutes empêche une telle analyse. Cependant, deux mois après neurotomie cette fréquence s'avère plus élevée en cas d'atteinte gauche.

**Discussion.** Au stade chronique, le maintien de l'équilibre se révèle davantage perturbé après atteinte vestibulaire unilatérale gauche qu'après atteinte droite. Les différences sont d'autant plus marquées que les conditions du maintien de l'équilibre sont difficiles, i.e., lorsque le coût

cognitif de ce maintien est plus élevé. Ces données posturales sont cohérentes avec celles fournies par l'étude des représentations spatiales.

**Mots clés :** Déficience vestibulaire, Côté atteint, Equilibre statique et dynamique, Difficulté de la tâche, Chutes.

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

---

**P.8 Validity and reliability of a pressure sensor device to measure body weight distribution in sitting position of stroke patients : preliminary results.** Karim Jamal (a,b)\*, Sébastien Cordillet (a), Florian Bidet (a), Philippe Gourdou (c), Cyril Duclos (c), Aurélie Veisingler (d), Stéphanie Leplaideur (a), Isabelle Bonan (a,e)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Physical and Rehabilitation Medicine Department, University Hospital of Rennes, France / (b) Clinical Investigation Center INSERM 1414, University Hospital of Rennes, France / (c) Université de Montréal, Institut universitaire sur la réadaptation en déficience physique de Montréal (IURDPM), Canada / (d) Department of Clinical Pharmacology, Clinical Investigation, Center INSERM 1414, University Hospital of Rennes, France / (e) Univ Rennes, CNRS, Inria, Inserm, IRISA UMR 6074, EMPENN ERL U 1228, Rennes, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [krmjamal@me.com](mailto:krmjamal@me.com)

### Résumé

**Introduction:** Following a stroke, sitting posture disorders have a poor prognosis for transferring, standing, and walking information. Apart from clinical measurement scales, only a few instrumental measurement tools exist. We aim to assess the validity and reliability of a pressure sensor array device so as to measure body weight distribution in sitting position of stroke patients.

**Materials:** Seven acute stroke patients (4 right/3 left) who were unable to stand up (postural assessment scale for stroke <23/36) performed test-retest sessions for over one hour. Each session included four trials of 30sec (two eyes open and two eyes closed) using a pressure sensor array to measure the weight distribution. For validity, the weight distribution was correlated with the asymmetry index computed using the optoelectronic system. The intraclass correlation coefficients (ICC<sub>2,1</sub>) were also calculated.

**Results:** Validity was significant but weak ( $r=0.45$ ;  $p=0.001$ ). The intra reliability of weight distribution was moderate (ICC=0.73 [95%CI=0.53;0.85]) and the inter reliability good (ICC=0.78 [95%CI=0.3;0.95]). Reliability in the eyes open was moderate (ICC=0.63 [95%CI=0.1;0.91]) and good in the eyes closed (ICC=0.85 [95%CI=0.50;0.97]).

**Discussion:** These preliminary results are encouraging. The pressure sensor device could be a valid and reliable device for measuring body weight distribution. However, these results should be confirmed with a larger group of patients.

**Mots clés:** Stroke, sitting balance, weight distribution, psychometry

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** COrEsp 2019

---

**P.9 Modification du contrôle postural et locomoteur chez les patients avec dépression.** Dorian Banier (a), Bilal Bendib (b), Sabine Léger (a), David Maltête (c), Olivier Guillin (b), Marie-Laure Welter (a,d).

### **Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Service de Neurophysiologie Clinique, CHU Rouen, Rouen , France ; (b) Service de Psychiatrie, CHSR, Saint-Etienne du Rouvray, CHU Rouen, Rouen, France ; (c) Service de Neurologie, CHU Rouen, Rouen, France ; (d) Centre d'Investigation Clinique C14-01, CHU Rouen, Rouen, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [marie-laure.welter@chu-rouen.fr](mailto:marie-laure.welter@chu-rouen.fr)

### **Résumé**

**Introduction:** Les patients avec dépression présentent des modifications de la motricité. Le rôle de l'atteinte du système dopaminergique nigrostriatal dans ces modifications comportementales motrices n'est pas parfaitement connu, en particulier dans les formes de dépression résistantes au traitement médicamenteux.

**Matériel et Méthodes:** Nous avons comparé la marche et le contrôle postural en condition de simple et double tâche, et les mouvements alternatifs d'ouverture et de fermeture de la main chez 9 patients avec une dépression pharmacorésistante, 10 patients avec une maladie de Parkinson débutante, et 17 sujets sains appariés en âge.

**Résultats :** Les patients avec dépression ne présentaient pas de signe clinique de parkinsonisme. Les patients avec dépression montraient une dégradation plus importante de la vitesse et de la cadence de marche en condition de double tâche, avec un allongement de la durée du cycle. Inversement, les patients avec MP présentaient une réduction de la vitesse et de l'amplitude du mouvement des mains.

**Conclusion-Discussion :** Les patients avec dépression présentent une dégradation de la marche, révélée en condition de double tâche, suggérant une atteinte de haut niveau, probablement par dysfonction des réseaux fronto-striataux.

**Mots clés :** Locomotion, contrôle moteur, dépression, maladie de Parkinson.

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Fondation de l'Avenir

---

**P.11 Detect FOG : Detection of freezing of gait episodes in parkinsonian patients using wearable sensors : a prospective study protocol.** Karim Jamal (a,b), Sébastien Cordillet (a), Audeline Dumont (a), Frédérique Leh (c), Sophie Drapier (c), Isabelle Bonan (a,b).

### **Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a)Physical and Rehabilitation Medicine Department, University Hospital of Rennes, France/ (b) Clinical Investigation Center 1414, Rennes University Hospital, Rennes, France. / (c)Department of Neurology, Pontchaillou University Hospital, Université de Rennes 1, Rennes, France.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [krmjamal@me.com](mailto:krmjamal@me.com)

### **Résumé**

**Introduction:** Freezing of Gait (FoG) is one of the most disabling symptoms of Parkinson's disease (PD). This increases the risk of falls and the loss of independence. Detection and monitoring of FoG episodes could be used in the medical follow-up of patients to assess disease progression, functional impact, and adaptation to treatment. The various questionnaires are not objective scales, and clinical examination during medical consultation is not representative of ambulatory conditions. A wearable sensor to detect FoG episodes

could be an interesting alternative that is more objective and accurate. Many studies have developed algorithms, but there is no consensus on the number and location of sensors, type of algorithm, and method of triggering and evaluating FoG.

**Objective:** The main aim of this study was to evaluate a new algorithm for detecting the number of FOG episodes in patients with PD.

**Methods:** This single-center prospective cohort study will include 20 PD patients. Patients will be equipped with 7 sensors and will walk on a walking path that favors FoG under different conditions (simple, motor, or verbal tasks). There will be two visits: ON and OFF levodopa. The trials will be filmed, and the FoG episodes will be tagged on the video by two specialists for comparison with the algorithm results.

**Conclusion:** The accuracy of this new algorithm as well as the specificity, sensitivity, precision will be presented.

**Mots clés:** freezing of gait; Parkinson's disease; wearable sensor; algorithm; accuracy;

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** COrEsp 2022

---

**P.12 Un programme de télé-réadaptation hybride pour améliorer les troubles moteurs des personnes atteintes de la maladie de Parkinson.** Léo Crépin\* (1,2), Isabelle Beaulieu-Boire (3), Eléonor Riesco (1,4), Felix-Antoine Savoie (1,5), Patrick Boissy (1,2), Chantal Viscogliosi (1,2), Michel Tousignant (1,2), François Michaud (6), Yannick Tousignant-Laflamme (2), Guillaume Léonard (1,2), Livia P. Carvalho (1,2).

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(1) Centre de Recherche sur le Vieillissement du CIUSSS de l'Estrie-CHUS, Sherbrooke, Canada / (2) Faculté de Médecine et des Sciences de la Santé, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada / (3) Département de Médecine (neurologie), CIUSSS de l'Estrie-CHUS, Sherbrooke, Canada / (4) Faculté des Sciences de l'Activité Physique, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada / (5) Département des Sciences de la Santé, Université du Québec, Rimouski, Canada / (6) Faculté de génie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [leo.crepin@usherbrooke.ca](mailto:leo.crepin@usherbrooke.ca)

### Résumé

**Introduction:** La triade de la maladie de Parkinson (MP) (tremblements au repos, rigidité musculaire, lenteur des mouvements) entraîne des troubles de la posture et de la marche. Des études ont prouvé l'efficacité de la réadaptation. Le nombre de cas de la MP ne cesse d'augmenter, ce qui rend la télé-réadaptation (TR) hybride (supervisées/non supervisées) en groupe prometteuse.

**Objectif:** Cette étude préliminaire s'inscrit dans le cadre d'un projet pilote visant à tester l'implantation d'un programme de TR pour des personnes atteintes de la MP.

**Méthodes:** Étude préliminaire de deux cas actuellement en intervention : programme de TR (12 sem;3x/sem) semi-supervisé hybride avec des exercices de force, équilibre et coordination pour améliorer la marche. Des variables reflétant l'efficacité potentielle sur la marche (Test de marche de 6 min-TDM6 ; Test de marche sur 10m-TDM10), l'équilibre (Échelle de Berg, EB) et la mobilité (Timed Up and Go-TUG ; 5 times Sit-to-Stand Test-FSST) avec des mesures spatiotemporelles (MobilityLab) ont été mesurées.



**Résultats:** A et B (1F/1H; 55/61 ans ; Temps depuis diagnostic = 6/8 ans ; Hoehn and Yahr = 2/3) ont été évalués: TDM6(m) = 445/467; FSST(sec) = 10,9/13,4 ; TDM10 (m/s) = 1,75/2,48 (confortable) et 1,63/2,28 (rapide) ; TUG(sec) = 6,42/10,38; EB(/56) = 55/56..

**Conclusion :** Des données descriptives (performances; paramètres spatiotemporels), comparatives (avec les normes) et résultats post-intervention (changements cliniquement détectables) seront présentés.

**Mots clés :** Maladie de Parkinson, Téléadaptation, Hybride, Marche.

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Thème Fédérateur de l'Université de Sherbrooke

---

### **P.13 Effets de la Stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique sur le freezing de la marche des patients avec maladie de Parkinson: corrélation anatomo-physiologiques.**

*Saoussen Cherif (a,b), Nicolas Tempier (a), Mathieu Yeche (a), Guizem Temiz (a), Dorian Bannier (c), Brian Lau, PhD (a), Elodie Hainque (a,c), David Maltête (d), Stéphane Derrey (d), Eric Bardinet (a), Carine Karachi (a,c), Marie-Laure Welter (a,d).*

#### **Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*(a) Institut du Cerveau, Sorbonne université/CNRS UMR 7225/INSERM 1127, Paris ; (b) GENIOUS Healthcare, Montpellier ; (c) Hôpital la Pitié-Salpêtrière, Paris ; (d) CHU Charles Nicolle, Rouen, France.*

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [saoussen.cherif@icm-institute.org](mailto:saoussen.cherif@icm-institute.org)

#### **Résumé**

**Introduction:** Les troubles de la marche et de l'équilibre, comprenant le freezing de la marche (FoG), représentent un handicap majeur chez les patients avec maladie de Parkinson (MP). Les effets de la Stimulation Cérébrale Profonde du Noyau sous- thalamique (SCP-NST) sont variables, avec une aggravation chez près d'un tiers. Ici, nous avons voulu tester l'intérêt de la SCP- NST directionnelle.

**Matériel et méthodes:** 10 patients avec MP, avec FoG sévère, ont été opérés pour SCP-NST. Les effets de la SCP-NST sur l'initiation du pas ont été évalués dans 6 conditions: 1) single-ring, 2) directionnelle dans la région centrale ou hotspot-FoG, 3) dorsale ou sensorimotrice (SM), 4) ventrale et 5) en dehors du NST; et 6) OFF SCP, dans une étude randomisée contrôlée en double-aveugle, en lien avec l'étude du volume de tissu activé et les faisceaux cortico-NST obtenus sur l'IRM du patient.

**Résultats:** La SCP-NST directionnelle appliquée dans la région centrale permet une réduction des épisodes de FoG en comparaison de la SCP dorsale, avec un meilleur contrôle postural, et une amélioration similaire de l'akinésie de la marche en comparaison de la SCP single-ring, par modulation préférentielle des réseaux cortico-NST moteurs et prémoteurs.

**Discussion et Conclusion:** La région centrale du NST semble la meilleure cible thérapeutique pour réduire le FoG chez les patients MP, avec la possible combinaison de la modulation des voies corticales SM et vers la région locomotrice mésencéphalique.

**Mots clés :** Stimulation cérébrale profonde directionnelle, Freezing de la marche, Connectivité corticale et sous-corticale, Maladie de Parkinson

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Boston scientific, l'Agence Nationale de la Recherche-programme CoEN.

**P.14 Modulation of intralimb coordination in people with Parkinson's disease by directional STN-DBS.** Marco Romanato (a)\*, Saoussen Cherif (a), Edward Soundaravelou (a), Nathalie George (a), Carine Karachi (a), Brian Lau (a), Marie-Laure Welter (a,b)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) Paris Brain Institute, CNRS UMR 7225, INSERM 1127, Sorbonne University, Paris, France /

(b) CHU Rouen, Neurophysiology Department, Rouen University, Rouen, France

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [marco.romanato@icm-institute.org](mailto:marco.romanato@icm-institute.org)

**Résumé**

**Introduction:** Subthalamic stimulation (STN-DBS) is variably efficient in improving gait and freezing of gait (FoG) especially in advanced Parkinson's disease patients (PD), who display deteriorated intralimb coordination. Here, we aim to examine the effects of directional STN-DBS on intralimb coordination in PD.

**Method:** We recorded gait kinematics of 10 PD, both OFF and ON Dopa before surgery, and after surgery during 6 STN-DBS conditions: ring mode, or directional motor (dorsal area), FoG hotspot (central area), ventral, and outside STN-DBS, and OFF DBS. Body's sagittal joint angles were processed and intralimb coordination variability (ICV) between joint pairs during gait was computed. Principal component analysis (PCA) was used to reduce the complexity of the results, and non-parametric tests applied to compare each treatment conditions.

**Results:** The first PCA component positively correlated with all ICV measurements, and was improved with Dopa treatment and by all STN-DBS conditions, with a better effect of outside and ventral STN-DBS and a worse one with motor STN-DBS. The second component, which positively correlated with the trunk-pelvis ICV and negatively with lower limbs ICV, tended to be aggravated with Dopa treatment, yet improved with ventral and FoG hotspot STN-DBS

**Conclusion:** Intralimb coordination might reflect modulation of the STN-descending mesencephalic pathways and seems to be better improved with STN-DBS applied in the STN central and ventral parts.

**Mots clés:** Parkinson's disease, STN-DBS, gait analysis, movement coordination

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

**Source(s) de financement ayant permis la réalisation du projet :** Boston Scientific

---

**P.15 Tâches de Maxwell et contrôle moteur chez les enfants dyslexiques. Étude pilote.** Luc Virlet (a,b), Gabriella Figueiredo (c), José Barella (c), Laurent Sparrow (a), Cédric Bonnet (a).

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) . Univ. Lille, CNRS, UMR 9193 - SCALab - Sciences Cognitives et Sciences Affectives, F-59000

Lille, France/ (b) Univ.Lille, Département de médecine générale, Faculté de médecine, F-59000

Lille, France/ (c) Institute of Biosciences, São Paulo State University, Rio Claro, Brazil/

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [luc.virlet@univ-lille.fr](mailto:luc.virlet@univ-lille.fr)

**Résumé**

**Introduction :** La dyslexie est un trouble de l'automatisation de la lecture. Les enfants dyslexiques (ED) présentent des troubles du contrôle sensorimoteur, dont des troubles proprioceptifs. Une étude publiée montre la présence de deux tâches de Maxwell symétriques

chez les ED, ces tâches étant majoritairement asymétriques chez les normolecteurs. Ici, nous avons étudié la relation entre le statut des tâches de Maxwell et le contrôle moteur des ED.

**Méthode** : Les tâches de Maxwell furent comparées à l'aide d'un Fovéascope. Le contrôle moteur fut testé sur plateforme de force, Moving-room, et par la comparaison du tonus musculaire (Test de Convergence Podal).

**Résultats** : Sur 13 ED, 12 présentaient des tâches de Maxwell symétriques avec des troubles du tonus moteur. Les 10 normolecteurs ne présentaient pas de trouble du contrôle moteur, seul 1 présentait des tâches de Maxwell symétriques (Test Exact de Fisher significatif).

**Discussion** : Nous montrons pour la première fois l'existence d'un lien entre le statut des tâches de Maxwell et une altération du contrôle moteur chez les ED. La présence de tâches de Maxwell symétriques ne permettrait pas aux deux hémisphères d'utiliser une référence spatiale unique et stable, cela entraînerait le passage à un état chaotique d'un système non linéaire. Une étude future devrait tester si la présence d'un état chaotique d'un système non linéaire impacte le contrôle moteur et les capacités d'automatisation de la lecture.

**Mots clés** : dyslexie, lecture, contrôle moteur, non linéaire, chaotique

**Déclaration d'intérêt** : Aucun

---

**P.16 Effet des postures Assise et Debout sur les fonctions attentionnelles des enfants en école primaire.** *Gabriella Abou Khalil (a)\*, Karine Doré-Mazars (a) et Agathe Legrand (a)*

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

*Université Paris Cité, Vision Action Cognition F-92100 Boulogne-Billancourt, France.*

**E-mail de l'auteur de correspondance** : [gabriella.abou-khalil@u-paris.fr](mailto:gabriella.abou-khalil@u-paris.fr)

### Résumé

**Introduction** : Les apprentissages scolaires se font en position assise. Nos travaux suggèrent que les performances dans certaines activités cognitives sont moins bonnes dans cette position. Concernant les fonctions attentionnelles, les différentes conditions d'indigage et de congruence de la tâche attentional network task (ANT) ou le sujet doit indiquer le plus vite possible la direction d'une flèche, permettent d'étudier les composantes d'alerte, d'orientation sélective et de contrôle exécutif. Nous avons montré que l'attention sélective était plus efficace lorsque les jeunes adultes sains sont debout en comparaison de la position assise.

**Méthode** : Les fonctions attentionnelles étant primordiales dans les apprentissages scolaires, notre étude examine les performances de 24 enfants sains (7 à 10 ans). Ils ont réalisé la tâche d'ANT, adaptée aux enfants, dans 2 postures, assise et debout.

**Résultats** : A l'instar des adultes, les temps de réaction des enfants sont meilleurs en position debout mais après un certain temps. Ainsi la posture debout prolongée semble améliorer l'attention des enfants, notamment la composante du contrôle exécutif.

**Conclusion** : La position debout, en plus d'améliorer les performances, permet de réduire le temps passé en position assise. Notre étude confirme la littérature qui souligne l'importance de varier la posture des enfants en classe en tenant compte de la tâche cognitive à accomplir.

**Mots clés** : Attention, Enfant, Posture, Assis, Debout

**Déclaration d'intérêt** : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

---

**P.17 Une application numérique de cotation/notation de la batterie développementale standardisée des fonctions neuro- psychomotrices NP-MOT.** Laurence Vaivre-Douret (a,b,c,d,e)\*, Thomas Durand (b,f)

**Affiliation(s) de chacun des auteurs**

(a) UFR de Médecine Paris Descartes, Faculté de Santé, Université Paris Cité, France / (b) INSERM UMRS 1018-CESP, Faculté de Médecine, Universités de Paris-Saclay, UVSQ, Villejuif, France / (c) AP-HP. Centre, Hôpital universitaire Necker-Enfants Malades, Paris, France / (d) Département d'Endocrinologie, Institut IMAGINE, Hôpital universitaire Necker-Enfants Malades, Paris, France

/(e) Chaire de Phénotypage clinique neurodéveloppemental, Institut Universitaire de France (IUF), Paris, France/ (f) Centre Borelli, UMR 9010, CNRS, SSA, INSERM, Université Paris Saclay, ENS Paris Saclay, Université Paris Cité.

**E-mail de l'auteur de correspondance :** [laurence.vaivre-douret@inserm.fr](mailto:laurence.vaivre-douret@inserm.fr)

### Résumé

**Introduction :** La batterie NP-MOT apporte une approche développementale des fonctions neuro-psychomotrices, recommandée en France par la Haute Autorité de Santé dans le cadre du plan autisme et des troubles neuro-développementaux. Nous avons développé son application numérique en ligne sur la plateforme Neuralix, permettant une facilité d'utilisation, d'éviter les erreurs de notation et de gagner du temps.

**Matériel & Méthodes :** Neufs domaines indépendants ont été étalonnés auprès de 565 enfants entre 4 ans et 12 ans, bien portants, avec des subtests identiques quel que soit l'âge. Nous avons pris en compte la composante qualitative et quantitative du geste sous forme d'étalonnages (moyennes et écarts-types, Zscores et notes standardisées) : tonus musculaire, motricité globale, latéralité, praxies et gnosespraxies, gnoses tactiles digitales, habileté oculo-manuelle, intégration de l'orientation spatiale corporelle, le rythme et l'attention auditive (sélective et soutenue).

**Résultats :** L'application propose un outil standardisé de référence avec une cotation et notation automatisées des subtests, ainsi que la construction instantanée du profil du patient. Elle peut être utilisée chez l'adolescent et l'adulte (saturation de la maturation 8-10 ans).

**Discussion et Conclusion :** La NP-MOT permet de distinguer un déficit d'un retard par rapport à un processus normal de maturation cérébrale, contribuant à fournir des indications sémiologiques et diagnostiques d'un point de vue physiologique ou pathologique.

**Mots clés :** Neurodéveloppement, Fonctions neuro-psychomotrices, Application numérique, Etalonnage, Outil standardisé.

**Déclaration d'intérêt :** Les auteurs déclarent être les fondateurs de l'application numérique de la batterie NP-MOT aux éditions Neuralix.