



MAEVA LE GOIC – ENSEIGNANTE D'EPS

Neurosciences – Soutenue en 2013

Etude du contrôle postural chez l'homme : analyse des facteurs neurophysiologiques, biomécaniques et cognitifs, impliqués dans les 500 premières millisecondes d'une chute

La chute chez les seniors constitue un problème de santé publique. Citée comme la seconde cause de décès accidentel dans le monde, elle concerne un tiers des Français de plus de 65 ans. Les séquelles physiques et fonctionnelles qui en résultent, les conséquences psychosociales nuisibles pour la qualité de la vie, la perte d'autonomie et son coût de prise en charge justifient l'attention qui lui est actuellement portée. Du point de vue du chercheur, les interprétations sous-jacentes à la surexposition des personnes âgées au risque de chute restent controversées, notamment parce que la compréhension de la coordination dynamique corporelle et de l'implication corticale lors du contrôle de l'équilibre est encore limitée. L'étude de la chute et des mécanismes qui y conduisent présente donc un double intérêt, fondamental et sociétal. Une chute survient si deux conditions sont réunies. La première est la perte initiale de l'équilibre, un pré-requis' qui peut toucher la population entière dans son quotidien. La seconde est un échec des mécanismes de rééquilibration, c'est à dire de la stratégie de réponse mise en œuvre pour compenser la déstabilisation : comment s'opère la sélection d'une stratégie de rattrapage, à partir de quelle appréciation du contexte et des informations sensorielles disponibles est-elle choisie ? qu'est ce qui assure son opérationnalité et garantit le rattrapage ou signe au contraire son échec ?...Pour répondre à ces questions, nous nous sommes donc intéressés à ce moment critique où il est encore possible de modifier l'issue finale par des ajustements posturaux et des actions motrices rapides et adéquats chez une population de jeunes adultes. La première étude est une analyse globale de la phase précoce d'une chute -abrégée par un harnais- (soit quelques centaines de millisecondes après la perturbation), afin d'évaluer la capacité du sujet à réagir à une perturbation imprévue et de développer des stratégies garantissant une protection efficace. Cette première étape se propose d'identifier les indicateurs discriminants et prédictifs d'une chute et d'un rattrapage au niveau neurophysiologique et biomécanique. Cette étude a également permis de mettre en évidence la présence d'un délai temporel incompressible appelé « phase passive », source de contraintes spatio-temporelles à l'expression complète d'une réponse posturale adaptée. Dans la seconde étude, de modélisation, nous avons élaboré un modèle mécanique personnalisé, construit à partir de radiographies tridimensionnelles non invasives du corps entier. Cette modélisation nous a permis d'analyser la contribution relative de propriétés biomécaniques passives et des synergies musculaires actives en jeu pendant les perturbations récupérables de l'équilibre ou non en comparant les résultats expérimentaux (réels) obtenus à l'aide d'un dispositif asservi pour provoquer des chutes de plain-pied et la réponse théorique prédite (simulée) à l'aide du modèle. Les résultats obtenus permettent de confirmer que le comportement du corps est en phase précoce-dicté par ses propriétés mécaniques, et peut être assimilé à un modèle simplifié. Après avoir mis en évidence l'existence d'une phase inertielle d'une durée équivalente à la moitié du temps disponible avant l'impact, notre questionnement s'est orienté vers le traitement de l'information en-cours lors de cette phase afin d'évaluer la contribution corticale alors que la réponse posturale évolue. La troisième étude consiste principalement à appréhender la charge cognitive impliquée dans le contrôle sensori-moteur, en particulier lors d'une chute, à l'aide du paradigme de double-tâche. En conclusion, à travers une approche pluridisciplinaire, les résultats obtenus dans cette thèse permettent d'émettre des recommandations intéressantes pour une prévention et une rééducation adaptée dans le but de contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des personnes âgées.

Mise à jour le 30 octobre 2014