



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **28 juin 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur ARGAUD Sébastien**

Titre de la thèse : « *Analyse biomécanique d'un mouvement explosif chez les seniors : Étude comparative appliquée au saut vertical.* »

Résumé



L'exécution de mouvements dits « explosifs » montre un déclin particulièrement marqué au cours du vieillissement. Bien que discret dans la vie quotidienne, l'amaigrissement des qualités de puissance est, pour autant, l'un des premiers marqueurs de l'effondrement des capacités fonctionnelles d'un sujet vieillissant. Il conditionne de nombreuses activités journalières et son importance est fondamentale dans la prévention des chutes.

C'est pourquoi nous avons choisi de nous intéresser tout particulièrement aux altérations induites par le vieillissement dans la réalisation de mouvements requérant de la puissance chez des seniors hommes.

L'objectif de ce travail a été d'identifier la contribution mécanique des muscles croisant les articulations des membres inférieurs et de comprendre les ajustements neuromusculaires résultant de ces nombreux changements.

Pour répondre à cette problématique, nous avons comparé la réalisation de sauts verticaux (squats jump) effectués à intensité maximale entre une population de seniors (74,5 ans \pm 4,6 ans) et de plus jeunes (21,6 ans \pm 6,22 ans). Une analyse dynamique et cinématique des squat jumps a été conduite, permettant de caractériser les modifications, chez les seniors, de ce mouvement explosif standardisé et pluriarticulaire.

Les résultats de ces travaux ont permis de confirmer la réduction de la performance au cours de leurs sauts, conséquence du déclin de la puissance articulaire. Cette dernière est la conséquence tant de l'altération du paramètre de force que celui de la vitesse. Nos observations ont également mis en évidence une importante décroissance du travail mécanique des articulations de la cheville, du genou et de la hanche chez les seniors. Contrairement aux résultats observés lors de la marche ou de la course, les seniors ne contrebalancent pas l'altération du travail des articulations distales par l'augmentation du travail des articulations plus proximales. Cette diminution du travail mécanique, pour chacune des articulations, s'explique par la baisse du moment articulaire lors du saut, les amplitudes articulaires étant inchangées. Du point de vue de la motricité, nous avons pu constater qu'un schéma de coordination proximo-distale est utilisé lors du squat jump, tant chez les jeunes que chez les seniors. Il diffère néanmoins chez les seniors pour laquelle l'extension du genou est nettement plus anticipée. Cette stratégie de coordination des seniors est, d'autre part, marquée par une plus grande variabilité lors de l'exécution des sauts. Cela met en lumière une adaptation de leur système neuromusculaire pour parer aux déficits de force et garantir leur équilibre.

Tous ces observations confirment donc la nécessité de renforcer l'ensemble des muscles croisant les articulations des membres inférieurs, pour permettre le maintien, voire l'amélioration, des mouvements explosifs. De plus, les programmes d'entraînement intégrant ce travail de force devraient être réalisés, pour ces sujets âgés, à des vitesses élevées, car ces deux paramètres sont complémentaires. Enfin, ces résultats soulignent également l'importance de concevoir des programmes d'entraînement ou de rééducation intégrant la pratique d'exercices de type dynamique ; ceci, pour favoriser la plasticité du système nerveux central, permettre le contrôle de tâches plus complexes et optimiser les coordinations interarticulaires. A cet égard, les sauts et leurs variantes offrent un intérêt certain comme outils rééducatifs, dans le maintien de la puissance, et de manière plus large, dans la préservation des mouvements explosifs ; l'autonomie de la personne âgée est à la clé.

Mots clefs : Dynapénie - Membres inférieurs - Moment de force - Phase Relative Continue - Puissance - Travail articulaire – Variabilité - Vieillesse - Vitesse Angulaire.