

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **28 avril 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Madame Diana PARDO RAMOS**

Titre de la thèse : **Caractérisation biomécanique du travail de manutention dans le milieu de la petite enfance**

Résumé



Les professionnels travaillant en crèche présentent une incidence élevée de troubles musculosquelettiques, souvent en raison de la manutention d'enfants et de postures contraignantes. Malgré l'identification de ces facteurs de risque biomécaniques, la littérature manque de données quantitatives permettant de caractériser précisément le chargement articulaire lié à ce travail. Cette thèse vise donc à caractériser le travail des agents en crèche afin de mieux comprendre les facteurs de risque biomécaniques associés aux tâches de manutention des enfants et aux postures adoptées. Ce travail se divise en trois phases : une phase d'observation in situ, une phase d'évaluation en laboratoire et une phase de mesures en situation réelle. La première phase d'observation in situ a permis d'identifier les tâches de manutention et les postures adoptées les plus courantes. Au total, 150 heures d'observation ont été menées dans 5 crèches, impliquant 69 agents et 181 enfants. Les tâches principales observées étaient le portage, le soulèvement, le dépôt et le transport des enfants, effectuées en posture debout, au sol (accroupi, à genou) ou assis sur du mobilier bas. Les enfants les plus fréquemment portés étaient ceux de moins d'un an, pesant entre 3 et 10 kg. Sur la base de données de terrain, la deuxième phase a évalué les moments intersegmentaires sur 8 participants sains lors des tâches de manutention d'un poupon en situation contrôlée de laboratoire. Elle a permis également de valider un système de mesure applicable en crèche. Les moments intersegmentaires ont été mesurés à partir de données vidéo sans marqueur et des forces externes obtenues grâce à des plateformes de force. Les moments intersegmentaires au niveau L5/S1, de la hanche et du genou ont été évalués lors d'une tâche de soulèvement-dépôt d'un poupon. Les résultats ont montré que les moments intersegmentaires observés étaient similaires à ceux rapportés dans la littérature pour des tâches de manutention classiques, atteignant jusqu'à 200 N.m au niveau L5/S1. La posture a été identifiée comme un facteur déterminant dans la charge exercée sur les articulations, notamment en posture debout au niveau L5/S1. Une évaluation du système vidéo a été réalisée en le comparant avec un système optoélectronique et des plateformes de force, considérés comme des références. L'évaluation a comparé les moments intersegmentaires estimés à partir du système vidéo (en tenant compte du poids des segments corporels et du poupon porté) et

ceux obtenus avec le système de référence incluant les efforts au sol. L'erreur estimée entre les deux systèmes était de 20 à 30 % pour toutes les tâches et postures évaluées, ce qui est cohérent avec la littérature et jugé acceptable pour évaluer l'utilisation du système vidéo dans ce contexte. La troisième phase a permis de constituer une base des données du travail en crèche et d'évaluer biomécaniquement ces tâches en n'utilisant que des données vidéo. Les moments intersegmentaires ainsi que l'inclinaison du torse par rapport à la verticale ont été évalués. Environ 500 tâches de manutention ont été identifiées sur plus de 10h de vidéo. Sept agents et 22 enfants ont été inclus. Les tâches de soulèvement et de dépôt ont relevé des moments au niveau L5/S1 de 140 N.m, avec des inclinaisons supérieures à 60°, ce qui est considéré comme étant deux facteurs de risque biomécaniques. Les résultats de cette thèse constituent l'une des études quantitatives les plus complètes sur les troubles musculosquelettiques dans le domaine de la petite enfance. Ils ont permis d'identifier et de caractériser les tâches et les postures les plus courantes, à l'aide d'outils utilisés en biomécanique. Plus particulièrement, la phase de mesures en situation réelle ouvre de nouvelles perspectives pour l'application de systèmes vidéo sans marqueurs, permettant ainsi d'analyser les facteurs de risque biomécaniques liés aux troubles musculosquelettiques dans un environnement professionnel.

TMS, petite enfance, biomécanique