

# REPETABILITE D'UN PROTOCOLE D'ANALYSE DE LA MARCHE POUR ENFANTS ET BASE DE DONNEES POUR UN GROUPE TEMOIN.

## REPEATABILITY OF A PROTOCOL IN CHILDREN GAIT AND DATABASE FOR A REFERENCE GROUP.

A ASSI<sup>1,2</sup>, I GHANEM<sup>1,3</sup>, W SKALLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Gait and Motion Analysis lab. - SESOBEL, Ain El Rihani - Liban*

<sup>2</sup> *Laboratoire de Biomécanique, CNRS UMR 8005, ENSAM, Paris*

<sup>3</sup> *Hôpital Hôtel-Dieu de France, Beyrouth*

Ayman Assi. Laboratoire de Biomécanique. ENSAM. 151 Blvd de l'Hôpital. 75013 PARIS. Email : ayman.assi@gmail.com

**Introduction.** Le protocole de Helen Hayes [1] est le plus utilisé dans l'analyse de la marche chez l'enfant, en particulier pour l'étude de l'IMC. La répétabilité de celui-ci a été évaluée essentiellement pour les adultes [2]. L'objectif de cette recherche est de quantifier l'incertitude et la répétabilité du protocole et de constituer une base de données de référence chez des enfants.

**Matériels et Méthodes.** 56 enfants asymptomatiques (28 garçons, 28 filles) âgés de 5 à 15 ans (moyenne d'âge: 10 ans) ont effectué l'examen d'analyse de la marche utilisant le système VICON® (6 caméras infrarouges numériques, 2 plateformes AMTI® au sol). Les courbes cinématiques ont été exploitées pour extraire 29 paramètres [3]. 16 sujets ont effectué l'examen deux fois pour estimer la répétabilité du protocole. Par ailleurs, des simulations de Monte Carlo ont été réalisées en ajoutant un bruit de mesure d'écart type 0.58 mm sur les marqueurs pour évaluer l'incertitude sur les angles calculés par le protocole (hanche, genou, cheville et progression du pas dans les 3 plans).

**Résultats et Discussion.** Une base de données d'enfants avec des corridors de normalité a été établie pour les courbes cinématiques et cinétiques. L'incertitude de mesures (deux écart-type) maximale obtenue sur les angles calculés par le protocole était de 4° en sagittal et frontal et de 8° en horizontal (pour le genou). Trois paramètres parmi les 29 calculés étaient peu répétables ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** Cette étude a permis de quantifier les incertitudes associées à l'application du protocole Helen Hayes pour les enfants de 5 à 15 ans. La base de donnée construite permettra de mieux objectiver les pathologies des patients IMC.

**Introduction.** The protocol of Helen Hayes [1] is the most used in child gait analysis, especially in CP studies. Its repeatability was evaluated primarily for adults [2]. The aim of this research is to evaluate the uncertainty and the repeatability of the protocol and to constitute a database of healthy children.

**Materials and Methods.** 56 asymptomatic children (28 boys, 28 girls) aged between 5 and 15 years old (mean: 10) have performed the gait exam using VICON® system (6 digital infrared cameras, 2 force plates AMTI®). 29 parameters [3] were extracted from the kinematics curves. 16 subjects have done the exam twice to estimate the repeatability of the protocol. In addition, Monte Carlo simulations were carried out by adding a measurement noise with 0.58 mm as standard deviation on markers to evaluate uncertainty on the calculated angles by the protocol (hip, knee, ankle and foot progression angles in the 3 plans).

**Results and Discussion.** A database of healthy subjects with corridors of normality was established for kinematics and kinetics curves. The maximal uncertainty of measurements (two standard deviation) obtained on the angles calculated by the protocol was 4° in the frontal and sagittal planes and 8° in the horizontal plane. Three calculated parameters among the 29 had a poor repeatability ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** This study allowed a quantification of uncertainty when Helen Hayes protocol is used for children aged between 5 and 15 years old. The database should allow us to have a better objectivity on CP pathologies.

**Remerciements.** Les auteurs tiennent à remercier l'équipe du G.M.A lab. l'ingénieur Jad Azar et les physiothérapeutes Reine Sarkis et Abir Massaad pour leur soutien technique qui a été très utile.

### Références

[1] Davis RB (1990): A gait analysis data collection and reduction. *Hum Move Sci.* 1990; 10:575-87.

[2] Kadaba M P (1989): Repeatability of Kinematic, Kinetic, and Electromyographic Data in Normal Adult Gait. *J Orth. Res.* 7: 849-60.

[3] Benedetti M G (1998): Data management in gait analysis for clinical applications. *Clin Biomech.* 13(3): 204-15.