

Étude cinématique de la flexion-extension du genou à l'aide d'électrogoniomètre

Résultats sur 9 sujets sains

Knee kinematics in flexion and extension using an electrogoniometric device: results in nine healthy subjects

Y. Michaud, J.-Y. Nordin

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, CHU de Bicêtre, 78, avenue du Général-Leclerc, 94275 Le Kremlin-Bicêtre.

ABSTRACT

Purpose of the study

We wanted to develop a gait evaluation protocol using an electrogoniometric device allowing simpler measurements than optoelectronic recordings.

Material and methods

Gait was studied in a group of nine healthy subjects, mean age 58 years, walking on flat ground at three different speeds. We recorded the knee flexion and extension angles and the main temporospatial gait parameters. The principal conditions required for considering gait to be normal were taken from the literature.

Results

The subjects exhibited gait cycles which were normal in 83% of the cases for both knees at all three walking speeds. In 17% of the cases, the subjects walked with a flexed knee or without flexion during the weight-bearing phase. Knee motion was symmetrical between the right and left knee in all subjects. Increased walking speed was associated with increases temporospatial parameters and greater flexion and extension angles, particularly during the weight-bearing phase. There was a correlation between the weight-bearing flexion phase and stride length.

Discussion

The walking distance was moderate but sufficient to avoid the influence of the start and stop cycles. The electrogoniometers were small and did not perturb walking. Certain temporospatial parameters could not be measured directly but could be estimated. We checked that the results corresponded with data in the literature. Lateralization (right, left dominance) did not influence knee movement. Flexion during weight-bearing could influence gait quality by affecting the balance between gravity and quadriceps muscle force, particularly when considering forces used to progress forward. Knee motion varies with walking speed and depends not only on overall knee motion measured without weight bearing, but probably also on the interaction between joint kinematics, the musculoligamentary system, and the locomotor schema.

Key words: Analysis gait, electrogoniometer, knee.

RÉSUMÉ

Nous avons mis au point un protocole d'évaluation de la marche au moyen d'électrogoniomètre, d'utilisation plus simple que les enregistrements opto-électroniques.

La marche a été étudiée sur un groupe de 9 sujets sains, âgés en moyenne de 58 ans, en terrain plat, à trois vitesses de progression différentes. Nous avons recueilli les angles de flexion-extension au niveau des genoux et les principaux paramètres spatio-temporaux de la marche. La littérature nous a permis de définir les principales conditions requises pour pouvoir considérer que la marche était normale, ce qui correspondait à 83 % des cas de notre série.

Tirés à part : Y. MICHAUD, Groupe Hospitalier Privé du Centre Alsace,
Site Sainte-Thérèse, 5, avenue Joffre, 68003 Colmar Cedex.

Acceptation définitive le : 30 août 2004

La mobilité des genoux droit et gauche d'un même sujet était symétrique et n'était pas influencée par la latéralité (droitier ou gaucher). Il existait une corrélation entre la performance de la marche et l'amplitude de la flexion-extension pendant la phase d'appui. Pendant cette phase, la flexion du genou intervient dans l'équilibre entre la force de pesanteur et le travail musculaire qui sont les forces chargées d'assurer la progression de la marche. La mobilité du genou augmentait avec la vitesse de progression. La mobilité pendant la marche ne dépendait donc pas que de la mobilité en décharge mais aussi d'interactions entre la cinématique articulaire, le système musculo-ligamentaire et le schéma locomoteur.

Notre protocole a permis une analyse simple et rapide d'une partie des paramètres de la marche, permettant la comparaison de sujets entre eux ou l'évaluation de différents modèles de prothèses totales de genou.

Mots clés : Marche, électrogoniomètre, genou.

INTRODUCTION

Bien que la marche soit une des activités les plus simples et les plus naturelles de l'homme, son étude est complexe. En effet, comme l'écriture, la marche est une caractéristique individuelle et il existe de nombreuses façons « normales » de marcher. Par ailleurs, elle fait intervenir de nombreux facteurs de telle sorte que les comparaisons sont difficiles [Murray *et al.* (1), Saunders *et al.* (2), Taillard et Blanc (3)]. Nous avons donc voulu savoir s'il était possible de mettre en évidence des critères objectifs faciles à mesurer qui permettraient une analyse reproductible, simple et rapide de la marche, de manière à comparer des sujets entre eux ou d'évaluer différents modèles de prothèses totales de genou (PTG). Nous avons pour cela choisi un protocole utilisant des électrogoniomètres plus facile à manipuler que les systèmes opto-électroniques.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Protocole expérimental

La marche a été étudiée à partir d'un groupe de sujets sains composé de 9 volontaires (7 femmes, 2 hommes) sans pathologie susceptible de retentir sur la marche, et sans inégalité de longueur des membres inférieurs. L'âge moyen des sujets était de 58 ans (± 7 ans), la taille de 164 ± 7 cm et le poids de 63 ± 10 kg. La marche a été étudiée en terrain plat à 3 vitesses différentes. L'enregistrement commençait en position debout de référence avant le départ du sujet et se déroulait sur une distance de 5,50 mètres. Les 3 vitesses étudiées étaient la marche spontanée à une vitesse jugée confortable par le sujet, la marche à une vitesse plus lente, et la marche à vitesse maximale sans courir. Les tests s'effectuaient pieds nus.

Nous avons utilisé des électrogoniomètres de petite taille fabriqués par la société Penny and Giles. Suivant les recommandations du fabricant et de la littérature [Allain *et al.* (4), Isacson *et al.* (5), Kettelkamp *et al.* (6)], les électrogoniomètres étaient installés sur la face latérale des genoux, de manière à pouvoir enregistrer simultanément les mouvements des deux genoux. Un capteur distal était placé juste en avant de la tête de la fibula qui constitue un repère anatomique précis et reproductible. Le capteur proximal était placé sur le relief du muscle vaste latéral au niveau corres-

pondant à la longueur de l'électrogoniomètre. Les goniomètres étaient étalonnés à zéro degré une fois installés sur la face latérale du genou, le sujet étant en position debout en appui bipodal (position de référence). Pour individualiser avec précision les cycles de marche, un accéléromètre était fixé sur la face latérale de la cheville droite, indiquant ainsi par une oscillation chaque contact du talon droit avec le sol.

Mesures effectuées

Nous avons effectué les mesures suivantes : les amplitudes maximales de flexion-extension active et passive des deux genoux en décubitus dorsal ; une courbe d'enregistrement continu des angles de flexion-extension pendant le cycle de marche.

Un cycle de marche était considéré normal, si l'aspect de la courbe correspondait aux données de la littérature [Taillard et Blanc (3)], en particulier s'il comprenait une flexion du genou au début de la phase d'appui et si le maximum d'extension survenait au moment du contact du talon au sol (*fig. 1*). Nous avons individualisé 5 points par cycle de marche permettant de calculer en degrés quatre amplitudes de flexion extension (*fig. 2*). Cinq points particuliers ont été identifiés : point 1, valeur zéro de référence en position debout au repos ; point 2, angle maximum de flexion pendant la phase d'appui ; point 3, angle minimum de flexion pendant la phase d'appui ; point 4, angle maximum de flexion pendant la phase oscillante ; point 5, angle de flexion au moment du contact du talon sur le sol (négatif si hyper extension). Ces cinq points particuliers ont permis de mesurer 4 amplitudes ; a (2-5) : amplitude du mouvement de flexion au début de la phase d'appui ; b (3-2) : amplitude du mouvement d'extension pendant la phase d'appui ; c (4-3) : amplitude du mouvement de flexion pendant la fin de l'appui et le début de l'oscillation ; d (5-4) : amplitude du mouvement d'extension pendant la phase oscillante.

Nous avons aussi évalué : 1) Les amplitudes moyennes de flexion en phase d'appui et en phase oscillante pour les deux genoux aux trois vitesses de marche. Les moyennes ont été calculées sur au moins 10 cycles (2 à 3 cycles consécutifs en 3 à 4 passages) pris à distance des cycles de mise en route et des cycles d'arrêt. 2) La durée moyenne du cycle de marche, et la cadence moyenne (nombre de cycles par minute). 3) La vitesse de progression a été estimée en divisant la longueur du parcours par le temps mesuré à partir des électrogoniomètres. 4) La longueur du pas a été estimée

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9358252>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9358252>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)