

Les apports de l'analyse quantifiée de la marche dans la prise en charge de la spasticité

*Frédéric CHANTRAINE, Paul FILIPETTI, Céline SCHREBER
Laboratoire d'analyse quantifiée du mouvement et de l'équilibre
Rehazenter, Centre national de rééducation fonctionnelle et de réadaptation
1, rue André Vésale L-2674 LUXEMBOURG*

La marche est une activité essentielle de l'être humain. Elle permet à tout à chacun de se déplacer de manière autonome et en toute indépendance. Cependant, la marche est une activité complexe, nécessitant, avant d'arriver à maturité, un apprentissage de plusieurs années. Une fois arrivé à maturité, la marche devient une activité « automatique » ne demandant plus d'attention particulière et se décomposant en une série de mouvements qui se répètent selon un cycle bien précis. L'automatisation de cette activité a facilité son étude, principalement en permettant de mesurer et d'établir des normes biomécaniques dans les trois plans de l'espace de la marche normale. L'établissement de normes est primordial pour l'étude d'un mouvement car elle permet une comparaison en vue de l'étude d'un mouvement pathologique.

L'analyse quantifiée de la marche permet d'effectuer une étude en trois dimensions d'une marche pathologique et de la comparer à des normes préalablement établies. Lors d'une analyse quantifiée de la marche, les variables cinématiques, cinétiques et électromyographiques sont étudiées.

Les variables cinématiques permettent de décrire le mouvement et notamment, le déplacement, la vitesse et l'accélération linéaire et angulaire des différents segments du corps. Les mouvements des différents segments sont étudiés à l'aide d'un matériel opto-électronique, constitué de six caméras infra-rouges. Ces caméras vont permettre de localiser et de suivre le déplacement en 3 dimensions de balises réfléchissantes, collées à des endroits anatomiques précis du corps. En reliant ces points entre eux, on dispose d'une reconstruction en « bâton », représentant les déplacements des différents segments du corps. A partir de ces déplacements ainsi calculés, on peut quantifier les déplacements linéaire et angulaire de chaque segment les uns par rapport aux autres et déterminer par intégration successive les différentes vitesses et accélérations.

Les variables cinétiques permettent de déterminer les forces qui engendrent le mouvement. Pour ce faire, on utilise des plates-formes de force qui vont permettre, à l'aide des données cinématiques préalablement mesurées, de calculer les Moments (défini par le produit de la Force par la distance entre le vecteur Force et le centre articulaire) au niveau de chaque articulation et les puissances (défini par le produit du Moment articulaire et la Vitesse angulaire) qui y sont développées. Cependant les données cinétiques obtenues sont des valeurs brutes ne permettant pas de différencier par exemple, la part prise par les fléchisseurs ou les extenseurs d'une articulation dans ce moment brute. Les données cinématiques et cinétiques sont exprimées sous forme de courbes, courbes qui sont, comme expliqué précédemment, comparées à des normes.

Les données électromyographiques sont recueillies le plus souvent à l'aide d'électrodes de

surface collées sur la peau, ce qui nous renseigne sur les moments d'activité des muscles analysés durant le cycle de marche. En comparant le pattern d'activité recueilli à des normes, il nous est possible de repérer les muscles ayant une activité délétère durant la marche. Chez l'adulte, des électrodes implantées dans les muscles peuvent être utilisées afin de recueillir soit l'activité électrique de muscles situés en profondeur (Tibial postérieur, Ilio-psoas) soit l'activité des différents chefs d'un même muscle (le quadriceps femoris, par exemple) afin de repérer le chef ayant une activité anormale.

L'ensemble de ces données nous permet de quantifier des données biomécaniques liées à la marche. L'ensemble de ces données, associé à un examen clinique exhaustif et à un enregistrement vidéographique, permet d'identifier de manière précise les anomalies et d'identifier le ou les muscles dont l'activité inappropriée entraîne un dysfonctionnement. De cette manière, il est plus aisé de définir si les anomalies visualisées à la marche sont le fait d'une anomalie primaire, c'est-à-dire à une faiblesse musculaire, une hypertonie spastique ou des co-contractions de muscles agoniste-antagoniste entraînant un enraidissement articulaire. D'autres anomalies de la marche sont provoquées par des anomalies dites secondaires, anomalies causées par les anomalies primaires et caractérisées par des rétractions musculaires ou des déformations osseuses ou articulaires.

Enfin, des troubles de la marche peuvent être liés à des anomalies dites tertiaires, anomalies de compensations visant à permettre une marche de meilleure qualité compte tenu des anomalies primaire et secondaire.

Il est impérieux de différencier ces trois types d'anomalies car chacune est sujette à des traitements différents où même, comme les anomalies tertiaires, ne doivent pas être traitées. Outre le potentiel diagnostique de cet examen, l'analyse quantifiée de la marche est également un puissant examen pour l'expertise médicale. Le recueil objectif des données de l'analyse quantifiée du mouvement constitue un moyen pour le suivi « longitudinal » de nos patients, pour enregistrer leur évolution spontanée mais aussi afin d'apprécier l'impact des traitements médicaux ou chirurgicaux mis en jeu avec l'idée d'argumenter au mieux les indications au sein d'une équipe pluridisciplinaire. Il permet, ainsi, d'évaluer de façon quantitative l'efficacité d'un bloc neurologique moteur ou d'une toxine botulique, en effectuant une AQM avant et après le bloc test ou la toxine butulinique ou à la suite d'un geste chirurgical.



F. Chantraine