

## **ANALYSE DE LA MARCHÉ DES SPORTIFS AMPUTES**

*Mesdames les docteurs RIERA ET UNO  
Institut Català de La Salut  
Hospital Universitari Trias I Pujol  
Cira de Canyet sln  
08916 Badalona - Espagne  
Tél. : 465.12.00  
Fax : 395.42.06*

Le sport favorise l'intégration sociale et la réhabilitation de la personne handicapée. Du point de vue médical, l'individu développe une activité physique qui suppose, en même temps, une prise de contact avec l'extérieur. Nous croyons donc qu'il faut stimuler la pratique sportive au moment même où la phase aiguë est remontée, dans le cas de handicaps acquis.

De même que quand il s'agit de sports pratiqués par les non handicapés, ils ont atteint des niveaux de compétition et de technicité qui exigent des études complexes dans le but d'améliorer leur entraînement et leur rendement sportifs.

Tout au long des années, ces études ont été perfectionnées et ainsi, nous pouvons constater comment, pour enregistrer le mouvement, des techniques de stroboscopie (origine de la cinématographie) ont été initialement utilisées, tandis qu'actuellement, le film par caméras vidéo permet de reproduire ce même mouvement au ralenti pour l'analyser.

Pour connaître l'état physique de l'individu et les changements de celui-ci en fonction de son entraînement, l'ergométrie sera mise en prévalence. C'est une technique qui permet de savoir quelle est la consommation d'oxygène lors de la pratique d'un exercice donné ; il s'agit normalement de marcher sur un tapis roulant ou bien de pédaler ou de bouger les bras.

Avec cette technique, nous pouvons avoir une idée de la capacité de chaque individu, de manière à pouvoir établir un entraînement progressif, et même de pouvoir évaluer l'efficacité des différents plans d'entraînement sportif.

Une autre technique, qui est maintenant très peu utilisée, est celle de l'étude de la marche.

Au début, ont été utilisés ce que l'on appelle les passages de marche, qui consistent en un système de miroirs avec lesquels on peut visualiser les empreintes plantaires. Des capteurs au niveau des chaussures ont aussi été utilisés dans le but d'enregistrer les pressions exercées en marchant.

Maintenant, nous disposons de plates-formes dynamométriques qui décomposent les forces dans les trois axes de l'espace.

Avec toutes ces explorations, nous obtenons beaucoup d'informations sur le mouvement et nous pouvons analyser les changements qui ont lieu quand nous modifions les différents facteurs. Par exemple, dans le cas de sportifs handicapés par amputation, nous pouvons analyser quelles sont les différences au niveau des différents types de prothèses.

Dans le contexte des Neuvièmes Jeux paralympiques qui ont eu lieu en septembre 1992 à Barcelone, une équipe de médecins spécialisés en réhabilitation de l'hôpital Germans Trias i Pujol de Badalona a réalisé une étude dans le but de connaître de façon plus précise quel est le type de marche, c'est-à-dire les pas et la manière de marcher, des sportifs qui ont été amputés et sont porteurs de leur prothèse et qui sont venus pour participer aux différentes compétitions de sports.

Etant donné la haute qualité sportive des athlètes para-olympiques, nous considérons qu'ils sont eux-mêmes l'exemple le plus représentatif du rendement maximum qu'un sujet amputé peut obtenir de sa prothèse.

Pour l'étude de la marche, nous utilisons une piste de marche de type dynamométrique (avec des capteurs de titanium), c'est-à-dire que quand nous réalisons un pas sur le plancher de la piste, celle-ci recueille la force exercée par le pied, dans les trois axes de l'espace (x, y, z) et nous donne une information sur les caractéristiques de la marche quant à la vitesse et la longueur du pas et quant aux temps d'appui.

Pour les individus sans maladie de l'appareil locomoteur, la représentation graphique des forces x, y, z montre un patron type de marche qu'on pourrait définir comme normal.

Le but de notre étude a été de comparer ce patron type avec celui de porteurs de prothèses des extrémités inférieures et d'analyser les différences.

Groupes d'étude : trente sportifs masculins, d'âge compris entre vingt et quarante-sept ans. Sports de compétition : volley-ball, basket, tennis de table, athlétisme, cyclisme.

Les causes d'amputation ont été :

- 20 traumatismes ;
- 7 congénitales ;
- 1 vasculaire ;
- 1 tumorale.

Le niveau de l'amputation a été dans dix cas fémoral et dans vingt cas tibial.

Nous avons réalisé trois essais de chaussage avec chaque sportif, en prenant le plus représentatif de chaque cas. Nous avons tenu compte des caractéristiques de la prothèse, adaptation, genre du genou, pied, etc., qui ne vont pas être détaillées dans ce travail, étant donné le public vers lequel il est dirigé.

En premier lieu, nous montrons les coordonnées d'une courbe normale d'un individu non amputé, quant aux axes x, y, z.

## **Résultats**

Dans le cas d'amputations fémorales, ce qu'on remarque tout d'abord, c'est la ressemblance en ce qui concerne les traits principaux de la courbe réalisée par un non amputé et la normale ; un facteur qu'il est intéressant de souligner est celui des changements qui existent dans le genre de marche selon le pied qui s'adapte à la prothèse. En gros, il existe trois genres de pieds (Sach, Seattle, Flex) qui se caractérisent respectivement pour être les plus indiqués pour l'activité dans la vie de tous les jours, esthétique et sportif. Remarquons, par exemple, que le pied le plus confortable pour l'activité de la vie quotidienne n'est pas le plus utile pour le sport. Tandis que le pied du genre Flex est le plus utilisé normalement dans le sport puisqu'il permet de réaliser de grands sauts, il n'est néanmoins pas très pratique pour les AVQ.

Ces remarques, formulées par les sportifs eux-mêmes, sont aussi mises en évidence à l'étude du type de démarche.

Le pied Seattle ainsi que le pied Sach peuvent présenter des courbes semblables à la normale, tandis que le pied Flex montre un grand élan, aussi bien avec le talon qu'avec la pointe du pied. Remarquons comme surprenant le cas d'un amputé bifémoral, où malgré les différences par rapport à la normalité et malgré sa grande limitation, la structure de base de la marche normale est maintenue. Certains cas de gonarthrose bilatérale s'en éloignent davantage. Dans le cas d'amputations tibiales, la ressemblance avec la normale est encore plus surprenante, et même, dans la plupart des cas, il est difficile de distinguer quelle est l'extrémité amputée. On ne peut pas observer de changements aussi significatifs dans le type de démarche, selon le pied utilisé, peut-être par le fait que le contrôle volontaire est plus remarquable.

Même dans le cas du double amputé tibial, l'allure de la représentation graphique ne s'éloigne pas de la normale. Tout ceci nous fait penser que quand il s'agit d'amputations tibiales, le degré de fonctionnalité acquis par ces athlètes est si grand que leur type de marche à une vitesse confortable ne change pas de celui d'un individu non amputé.

Une autre affaire serait celle d'évaluer ces sujets dans la course et l'équilibre.

Pour conclure, nous pouvons dire que :

- la marche des sportifs amputés est extraordinairement similaire à celle du patron de référence ;
- la charge se réalise de façon assez symétrique malgré l'amputation fémorale ou tibiale ;
- le temps d'appui total ressemble à celui de sujets non amputés ;
- la marche varie pour un même individu en fonction du genre de prothèse utilisée ;
- le *flex foot*, considéré le meilleur pour le sport, n'est pas celui qui offre un patron plus près de la normale.

En conclusion finale, nous voulons remarquer que le haut degré de perfectionnement acquis par ces sportifs permet d'obtenir un rendement hautement compétitif dans la pratique sportive des individus handicapés physiquement, en ce qui concerne la qualité et le spectacle, et offre aussi des possibilités d'études techniquement sophistiquées identiques à celles des sports pour non handicapés.