

---

# Analyse de la marche des personnes amputées du membre inférieur et ostéo-intégées

Raphael Dumas<sup>\*†1</sup> and Laurent Frossard<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs – Université Claude Bernard - Lyon I (UCBL),  
PRES Université de Lyon, IFSTTAR : UMR<sub>T</sub>9406 – –*France*

<sup>2</sup>Queensland University of Technology – *Australie*

## Résumé

L'analyse de la marche, qui constitue un acte technique médical (code NKQP003 de la sécurité sociale), fait partie intégrante de la réadaptation fonctionnelle des personnes amputées du membre inférieur. Cette analyse permet d'objectiver la qualité de la locomotion que ces personnes réalisent avec leur appareillage (effet d'un réglage, niveau de récupération des capacités fonctionnelles...).

L'analyse de la marche consiste à placer des marqueurs sur la peau au niveau de points anatomiques spécifiques, d'en enregistrer les trajectoires et d'en déduire le mouvement des segments du corps humain. Les équations de la dynamique sont ensuite utilisées afin d'estimer les efforts inter-segmentaires. Cette information est capitale dans le cas de personnes ostéo-intégées. En effet, elles ne portent pas d'emboiture mais un implant inséré chirurgicalement dans l'os amputé : les efforts sont donc transmis directement au squelette.

Cette étude présente les efforts transmis au squelette au niveau du fémur pendant la marche de personnes amputées au-dessus du genou et ostéo-intégées. La marche à vitesse confortable de 7 hommes et 3 femmes a été enregistrée à 200Hz à l'aide d'un système de capture du mouvement (Qualisys) couplé à des plateformes de force (Kistler). Un capteur d'effort (JR3) a été inséré entre le genou prothétique et l'implant afin de comparer les efforts calculés à partir des équations de la dynamique avec ceux mesurés directement.

Les forces maximales pendant l'appui étaient de l'ordre 0,85 fois le poids du corps dans l'axe de l'implant. Des erreurs (jusqu'à 10 N.m) sont apparues entre les moments calculés et mesurés quand le pied n'était pas en appui. Ces erreurs dépendaient du type de genou prothétique.

Les résultats de cette étude ont montré que les efforts transmis au squelette par un implant ostéo-intégré restent faibles par rapport aux efforts que peuvent transmettre les muscles chez une personne non-amputée (plutôt 3 fois le poids du corps). Ces résultats ont aussi montré des erreurs dans les efforts inter-segmentaires calculés à partir des équations de la dynamique (dus à une mauvaise estimation des accélérations et à la non prise en compte de dissipations dans les composants prothétiques). Ces erreurs limitent la possibilité d'objectiver les effets d'un réglage ou d'un changement de composant prothétique sans avoir recourt à un capteur d'effort inséré dans la prothèse.

---

\*Intervenant

†Auteur correspondant: raphael.dumas@ifsttar.fr

**Mots-Clés:** Amputation, implant ostéo, intégré, analyse de la marche, biomécanique, efforts transmis au squelette