

La prothétique

Andrew H. Hansen, PhD

Research Health Scientist

Jesse Brown VA Medical Center

Research Associate Professor

Dept. of Physical Medicine and Rehabilitation Northwestern University

Feinberg School of Medicine Affiliated Faculty, Dept. of Biomedical

Engineering McCormick School of Engineering and Applied Science

Les prothèses sont des dispositifs mécaniques visant à substituer les fonctions de parties du corps manquantes. On utilise le terme « prothèse » pour désigner à la fois les dispositifs destinés à remplacer des membres et les dispositifs internes de remplacement articulaire (articulations de la hanche ou du genou). Le présent article met l'accent sur les dispositifs de remplacement de membres complets, communément appelées « prothèses » ou « membres artificiels ».

Les personnes ayant subi une amputation ou présentant des déficiences congénitales ont généralement recours à la prothétique. Les prothèses ne sont pas essentielles au maintien de la vie, mais elles améliorent la mobilité et la capacité d'interaction de la personne avec son environnement. On fabrique des prothèses pour les membres supérieurs et les membres inférieurs à des fins diverses et en fonction des conditions de mise en charge nécessaires à leur utilisation. Les prothèses de membres supérieurs et inférieurs partagent toutefois des éléments communs.

Les dispositifs de couplage

Tant les prothèses de membres supérieurs que celles des membres inférieurs doivent être fixées à la personne de manière à lui fournir un contrôle adéquat dans les situations où la gravité fait en sorte de l'éloigner du corps. Un autre aspect du couplage est la capacité de transférer les charges entre le membre restant (résiduel) et la prothèse sans occasionner de douleur ou d'effondrement des tissus. Le couplage entre la prothèse et la personne est habituellement réalisé au moyen d'un manchon fait sur mesure qui est insérée sur le membre résiduel. Les manchons sont habituellement fabriqués en moulant la forme générale du membre résiduel dans le plâtre pour ensuite en faire une empreinte positive. On y apporte des modifications puis un manchon est fabriqué à partir du modèle positif afin d'obtenir une interface étroite mais confortable entre la personne et sa prothèse. Certaines prothèses sont fixées directement à l'ossature du membre résiduel (ostéointégration) et fonctionnent au moyen d'une structure émergeant de la paroi cutanée pour se fixer au reste de la prothèse. Actuellement, ce type de couplage prothétique est rarement utilisé en raison des problèmes d'infection à l'interface située entre la peau et l'implant.

Les dispositifs terminaux

Le dispositif terminal d'une prothèse est la partie située à son extrémité distale qui remplit une fonction pour la personne. Dans le cas d'une prothèse de membre supérieur,

ce dispositif terminal sera soit un crochet, une main ou une cuillère, entre autres. Dans le cas d'une prothèse de membre inférieur, le dispositif terminal est habituellement composé d'une cheville et d'un pied prothétique permettant à la personne de marcher et de courir.

Les dispositifs d'assemblage

Les dispositifs de couplage et les dispositifs terminaux d'une prothèse sont fixés au moyen de dispositifs d'assemblage. Dans le cas de certaines prothèses, ces dispositifs d'assemblage sont des tubes rigides munis de plaques de fixation à l'une ou l'autre des extrémités et permettant de fixer des dispositifs de couplage et des dispositifs terminaux. Dans le cas de prothèses pour une amputation importante, les dispositifs d'assemblage peuvent également comprendre des articulations. Par exemple, une prothèse conçue pour une personne ayant subi une amputation fémorale peut comporter une articulation prothétique du genou qui plie durant la phase d'oscillation de la marche et reste droite durant la phase d'appui.

Un bon couplage de la prothèse avec le corps permet de mieux contrôler la position du dispositif terminal dans l'espace. La plupart des dispositifs terminaux des prothèses de membres inférieurs sont constitués de parties souples à action passive ne nécessitant aucun autre contrôle que celui qui est exercé entre le dispositif de couplage et le mouvement du membre résiduel. Beaucoup de dispositifs terminaux utilisés dans les prothèses de membres supérieurs sont plus complexes (mains ou crochets qui s'ouvrent et se ferment, par exemple) et doivent être contrôlés par d'autres moyens, comme le contrôle mécanique par des câbles ou des harnais et le contrôle myoélectrique.

En général, les prothèses sont de nature beaucoup plus simple que les membres auxquels elles se substituent. Cette simplicité relative vient du besoin de la personne de contrôler le dispositif et des critères de solidité et de durabilité exigés. Les nouveaux progrès technologiques, ainsi que nos connaissances en matière de contrôle du mouvement humain devraient permettre de produire de meilleures prothèses pour les personnes ayant perdu un membre.

Bibliographie

- Bowker JH, Michael JW. 1992. Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles. 2nd edition. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc.
- Shurr DG, Cook TM. 1990. Prosthetics and Orthotics. Norwalk (CT): Appleton and Lange.
- Seymour R. 2002. Prosthetics and Orthotics: Lower Limb and Spinal. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.