

L'appareillage à l'ère de l'électronique et de l'informatique

L'amputation d'un membre, quel qu'en soit l'étiologie, représente un traumatisme considérable. Pour tenter de minimiser les conséquences de cette mutilation, les prothèses proposées aux patients doivent être le plus performantes possible. Être en capacité de fournir les mécanismes, les matériaux et les techniques les plus innovantes s'impose. Or, les possibilités offertes par les fabricants de matériel se multiplient. La mondialisation offre un accès facilité à de nombreux produits d'origine internationale.

Face à ce choix parfois pléthorique, une veille technologique s'impose. Elle permet d'actualiser les connaissances sur les nouvelles possibilités techniques. Elle constitue également une aide à la présélection, car il n'est matériellement pas possible de tester toutes les innovations. Au centre d'appareillage de Villiers Saint Denis, cette veille technologique s'inscrit pleinement dans la démarche qualité en recherchant en permanence les solutions techniques les plus modernes qui pourraient convenir aux patients.

Consentement éclairé

Le choix des différents dispositifs constituant la prothèse va se faire de façon collégiale. La première opinion dont il doit être tenu compte est celle de la personne amputée. Son adhésion au projet thérapeutique est indispensable. Quelle est son activité professionnelle, quels sont ses loisirs, à quoi destine-t-elle la prothèse ? À partir de ces éléments, le médecin et l'orthoprothésiste vont définir les

différents éléments de la prothèse en mettant en avant les desiderata de l'entourage et du patient. Mais ce dernier est souvent âgé et atteint de différentes pathologies associées à l'amputation qui limitent le potentiel physique et constituent des éléments défavorables pour une prothésisation très performante.

Le concours du kinésithérapeute peut s'avérer utile pour les patients hospitalisés, soit lors des choix initiaux, soit ultérieurement, pour informer les orthoprothésistes des progrès en rééducation et ainsi faire coïncider capacité de la prothèse et potentiel physique.

À toutes les étapes de l'appareillage, le patient est informé. Il est impliqué et participe aux choix des différents éléments de la prothèse dont il va bénéficier, c'est le consentement éclairé.

Quel que soit le type de prothèse choisie, elle devra répondre à deux finalités qui peuvent être contradictoires : l'aspect fonctionnel avec la marche (s'il s'agit d'une prothèse de membre inférieur) ou la préhension (s'il s'agit d'une prothèse de membre supérieur) d'une part, et l'esthétique d'autre part. Des priorités sont parfois à définir en fonction des souhaits du patient, et des compromis peuvent être à trouver. Cependant, les arbitrages ne sont jamais définitifs car la personne amputée évolue et les techniques avancent...

Micromécanique et miniaturisation : une préhension facilitée

De nombreux domaines de l'appareillage sont impactés par les progrès de la recherche appliquée. Le développement de la micromécanique et la miniaturisation de l'électronique permettent de proposer une prothésisation de membre supérieur de plus en plus performante pour les amputations de bras ou d'avant-bras : les prothèses myoélectriques.

Pour résumer le principe de fonctionnement, la contraction des muscles antagonistes du membre amputé va produire une faible tension électrique. Captée par des électrodes placées sur la peau en regard des muscles concernés, cette tension va être amplifiée dans le but d'ouvrir et de fermer la main ainsi que d'assurer la pronation (membre supérieur, qui une fois le coude fléchi à 90°, permet de mettre la paume de la main vers l'arrière) et la supination du poignet de la prothèse (rotation avec paume de la main vers l'avant).

Pour utiliser au mieux cet appareillage, un important travail de rééducation pré-prothétique est indispensable. Il va s'agir d'apprendre à maîtriser les contractions musculaires en dissociation, intensité, vitesse et endurance.

Un logiciel *ad hoc* permet au patient de s'entraîner musculairement sous forme de jeux, mais aussi de simuler l'utilisation de la main prothétique avec un *feedback* visuel.





Parmi les dernières évolutions techniques de ce matériel, on peut citer :

- la proportionnalité ; une contraction musculaire rapide engendre un mouvement de même nature et inversement ;
- la programmation de la main pour des réglages personnalisés ;
- un capteur placé à l'extrémité du pouce resserre automatiquement la prise lorsque l'objet saisi glisse ;
- la miniaturisation de la batterie pour un résultat esthétique bien supérieur.

La finalité de toutes ces améliorations est une utilisation facilitée par une préhension plus naturelle. « *Je contracte ce muscle pour fermer la main* » doit devenir « *Je saisis l'objet que je souhaite attraper* » ; à ce moment-là, la main prothétique apparaîtra dans le schéma corporel.

Genou prothétique : un microprocesseur facilite la marche

Les amputations transfémorales peuvent également bénéficier de produits de haute technologie. La dernière version de ce genou équipé d'un microprocesseur permet de contrôler les différentes étapes de la marche. Pour cela, des jauges de contraintes incluses dans la partie basse du genou indiquent au processeur 50 fois par secondes les pressions qui s'exercent sur le mécanisme. De plus, un capteur angulaire informe le système du degré de flexion de l'articulation quasiment en temps réel. Le genou prothétique peut ainsi adopter le comportement qui convient le mieux. C'est particulièrement utile lors des franchissements de plans inclinés, d'escaliers ou lors des changements de vitesse de marche où l'adaptation est instantanée.

La marche ne constitue qu'un aspect du potentiel de cette articulation. Le patient peut, en effet, avec une télécommande ou directement avec la prothèse, passer à deux autres profils de réglages. Ils sont destinés à des activités spécifiques. Par exemple, pour le vélo, l'articulation offre une résistance minimum à la flexion et à l'extension. Pour monter à l'échelle, le mécanisme sécurise l'utilisateur par un verrouillage en extension complète. En fonction des activités, d'autres choix sont possibles.

La programmation et l'individualisation du paramétrage s'effectuent au moyen d'un logiciel spécifique. Pour s'inscrire dans son époque, ce genou possède des points communs avec un téléphone mobile :

- la communication en bluetooth avec le logiciel ;
- la nécessité de le recharger tous les deux jours ;
- la possibilité d'effectuer ce rechargement sur le secteur ou sur une prise 12v de voiture.

Les caisses d'assurance maladie ont prévu des tests définis précisément pour évaluer le résultat fonctionnel. S'ils sont positifs, la prise en charge est à hauteur de 100 % du coût de la prothèse, soit entre 12 000 et 25 000 euros. Au premier abord, ces montants peuvent paraître élevés. Mais dans la plupart des cas, ces personnes ne seront plus en situation de handicap et pourront reprendre leur activité professionnelle initiale.

Ces évolutions technologiques permettent une individualisation accrue des prothèses pour mieux répondre à des personnes amputées qui ont toutes des besoins différents. Pour que la réussite soit au bout de ces projets, les indications d'appareillage doivent être bien posées et la prise en charge pluridisciplinaire est indispensable. ■

Philippe Talbot
Centre d'appareillage de Villiers Saint Denis

Culture à Famille

**La famille, la mémoire et la filiation, côté patients et côté salariés...
Tel est le fil conducteur d'une initiative « Culture et santé », mise en œuvre, cette année, à l'hôpital La Musse. Une première pour l'établissement. Deux comédiens ont choisi le support du texte et les lettres pour susciter les témoignages des uns et des autres, au fil de leurs interventions. Un spectacle clôturera cette dynamique en septembre.**

La filiation et la famille sont les thèmes retenus pour servir de fil rouge à l'initiative « Culture et santé » menée au pôle soins de suite gériatriques, oncologiques et soins palliatifs de l'hôpital La Musse, depuis fin décembre dernier. « Filiation » dans les histoires de vie des patients. Et filiation au sein des grandes « familles » de salariés se succédant à l'hôpital La Musse depuis l'époque où l'endroit était encore un sanatorium... L'agence régionale de santé souhaitait, en effet, mettre sur pied un projet qui unisse les patients et les salariés et qui concerne, avant tout, les personnes âgées. Le projet a reçu un financement des ministères de la Santé (via l'ARS) et de la Culture (via la direction régionale des affaires culturelles [Drac]).

« *L'hôpital reste le théâtre d'événements familiaux heureux ou malheureux... À nous de les faire émerger* », expliquent Delphine Lainé et Benoît Mochot, les deux comédiens de la Scène nationale Évreux/Louviers qui sont intervenus à plusieurs reprises au pôle soins de suite gériatriques, oncologiques et soins palliatifs. Les artistes ont choisi de passer plusieurs fois vingt-quatre heures dans