

Les prothèses de membre supérieur : actualités

Les données disponibles ne permettent pas de connaître, précisément, le nombre de personnes amputées de membre supérieur vivant en France. Suivant les auteurs, elles seraient entre 8 000 et 15 000. Toutes les amputations ne conduisent pas systématiquement à un appareillage prothétique. La Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) estime, à partir d'une extrapolation des données de la région Hauts de France représentant 10 % de la population française, que le nombre de prothèses de membre supérieur confectionnées serait de 2 100 annuellement (1).

Epidémiologie

Le programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) dénombre les hospitalisations dans les établissements de santé publics et privés comportant une chirurgie d'amputation du membre supérieur. La classification commune des actes médicaux (CCAM) permet le codage des gestes pratiqués par les médecins. En réunissant ces données, on obtient le nombre d'actes par niveau d'amputation.

En 2008 (derniers chiffres disponibles) (1), le nombre total de séjours incluant une amputation ou une désarticulation de membre supérieur

s'est élevé à près de 3 600 en France. 177 concernaient des amputations majeures, c'est-à-dire à partir du poignet jusqu'à l'épaule.

Le membre dominant est touché dans un cas sur deux. Les hommes représentent 2/3 des cas (2).

Etiologie

Que ce soit un accident domestique, de la voie publique ou du travail, l'étiologie traumatique est largement majoritaire puisqu'elle est à l'origine de plus de 50 % des amputations de membre supérieur. Ensuite et par ordre décroissant, on trouve les causes vasculaires, néoplasiques, infectieuses, neurologiques et les malformations congénitales. Le durcissement de la réglementation a permis, dans les secteurs d'activité à risques, une prévention accrue des accidents du travail et leur diminution. Ceux-ci représentent, malgré cela, encore le tiers des mutilations. Ce sont les ouvriers qualifiés intérimaires, âgés de 31 à 36 ans (3 et 4), qui sont les plus exposés.

Si l'on devait caractériser le « patient moyen » lors du premier appareillage, ce serait un homme, plutôt jeune et actif, amputé du bras droit suite à un traumatisme.

Prise en charge

L'absence partielle ou totale d'un ou des deux membres supérieurs peut être compensée par :

- l'autogreffe consistant à réimplanter le membre amputé, le plus rapidement possible, après le traumatisme ;
- l'allogreffe (donneurs et receveurs distincts) réservée en France aux amputations bilatérales ; elle est en cours d'évaluation dans le cadre d'un protocole de recherche ;

- l'adaptation de l'environnement, visant à limiter la diminution de l'autonomie grâce à (aux) :

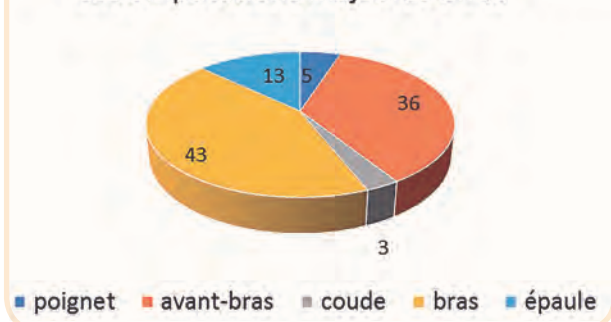
- la domotique utile dans les handicaps les plus sévères en automatisant des tâches manuelles ;
- aides techniques, c'est-à-dire des éléments plus ou moins élaborés, destinés à rendre moins compliqué le quotidien, par exemple en facilitant la préhension d'objets usuels ;

- l'appareillage prothétique ; les prothèses sont considérées comme des dispositifs médicaux externes sur mesure ;
- l'abstention ; certains patients, parce qu'ils ne le souhaitent pas ou qu'ils n'en ont pas besoin, ne retiennent aucune des solutions proposées.

Prescription des prothèses

La prise en charge par l'Assurance maladie des prothèses de membre supérieur est subordonnée à la prescription d'un médecin spécialiste en médecine physique et réadaptation ou d'un médecin spécialiste en orthopédie ou en rhumatologie pour la première attribution. Le choix du modèle et des différents éléments composant la prothèse dépendra du projet de vie et de nombreux critères propres au patient comme son âge, sa profession, ses loisirs, ses objectifs et sa capacité à prendre soin du matériel... Les caractéristiques du membre résiduel seront, bien sûr, à prendre en considération comme sa longueur, la stabilité de son volume, la cicatrisation, la capacité musculaire... Une demande d'entente préalable comprenant le devis et la prescription est adressée à la caisse d'Assurance maladie. Après accord de celle-ci, la fabrication de la prothèse peut commencer.

Les amputations majeures en %



Le médecin de famille peut prescrire les renouvellements.

Prise en charge financière

Que ce soit pour les premières prothèses, les renouvellements, les révisions, les changements de gants cosmétiques ou les réparations consécutives à des pannes, la prise en charge est assurée à 100 % par les caisses d'Assurance maladie qui fixent les tarifs. La liste des produits et prestations remboursables (LPPR) détaille les tarifs par nomenclature. La fréquence des interventions dépend du type de matériel, de l'âge du patient ; il faut, parfois, tenir compte de la croissance, des maintenances préventives et surtout de l'usage qui est fait de la prothèse.

Selon le niveau d'amputation

Si l'on considère tous les niveaux d'amputation du membre supérieur, plus le niveau d'amputation est distal (vers les doigts), moins l'appareillage est nécessaire et plus les capacités fonctionnelles sont conservées.

Pour les amputations majeures, plus l'amputation est proximale (vers la racine du membre) et moins les prothèses sont utilisées. Les personnes amputées d'avant-bras sont appareillées à 80 % alors que celles amputées de bras ne le sont qu'à 28 % (5). Les prothèses destinées à des amputations proximales présentent trop d'inconvénients par rapport au service rendu.

Compensation esthétique

S'agissant du cas particulier des prothèses en silicone dont l'apparence se veut la plus réaliste possible, les teintes, les ongles, les formes et les volumes sont personnalisés pour ressembler à l'autre membre.

Ces gants en silicone peuvent être indiqués pour les amputations partielles de main comme pour les gants de recouvrement pour les amputations majeures (**Photos 1 et 2**).

Ils ne sont pas référencés à la LPPR, mais la Haute Autorité de Santé (HAS) a émis un avis favorable rendant possible leur prise en charge. Elle met en avant le besoin de compensation esthétique pour atténuer,



Photo 1



Photo 2

le plus possible, le retentissement psychosocial consécutif à l'amputation (1). La diminution de l'autonomie est un aspect très important à prendre en compte, mais le déficit de l'image corporelle l'est tout autant. Après le visage, la main est le premier élément qui est exposé au regard des autres. La question de l'esthétique est une problématique tout particulièrement prégnante pour les femmes amputées. Les recommandations de l'HAS ont permis d'obtenir le financement de cette prothèse.

Agénésies

Les malformations congénitales avec atteinte(s) majeure(s) des membres inférieur(s) ou supérieur(s) – les agénésies – représentent 360 naissances annuellement en France (6). En fonction de la gravité de l'atteinte, une partie de ces patients demandera à bénéficier d'un appareillage prothétique.

Comme toutes les prothèses, les modèles pour enfants peuvent être personnalisés par des revêtements colorés ou plus classiques, choisis sur un nuancier par l'utilisateur



Photo 3

(Photo 3). Cela participe, dans un premier temps, à l'acceptation de l'appareillage pour aller vers « l'appropriation ». Malgré les mécanismes, les batteries et tous ses éléments constitutifs, la prothèse doit être la plus légère possible et ne pas entraver la croissance. L'ouverture / fermeture se fait autour de deux axes parallèles et obliques. Pour des raisons de gain de poids, la pronosupination (rotation du poignet) est passive. C'est la main opposée qui tourne le poignet pour éviter les phénomènes de compensation de l'épaule et du tronc (Photo 5).

La France dispose de plusieurs registres des malformations congénitales qui recueillent des données comme à Paris ou en Rhône-Alpes, mais cela ne couvre que 14 départements correspondant à 16 % des naissances (7). La création de ces registres a été initiée suite au scandale de la Thalidomide®. Ce médicament a été très largement prescrit dans 46 pays comme sédatif et anti-nauséeux à partir de 1955, notamment aux femmes enceintes. En France, l'autorisation de mise sur le marché arrive si tardivement que les effets tératogènes (provocation de malformations) sont apparus. Le visa est immédiatement stoppé. La Thalidomide® a été retirée du marché en 1961 après qu'environ 10 000 enfants soient nés avec des phocomélies (par exemple, main ou pied directement implanté au tronc). Ce traitement était susceptible de bloquer le processus de croissance de vaisseaux sanguins empêchant le développement des os longs (8).

Evolutions

La Grande-Bretagne, l'Allemagne, le Japon et le Canada ont été parmi les pays les plus touchés. C'est en partie pour cette raison que des entreprises britanniques sont, aujourd'hui, à la pointe de l'innovation dans le domaine des prothèses de membre supérieur. Dès 1963, des programmes de recherche débutent à l'hôpital Princesse Margaret Rose d'Edinburgh grâce à des fonds gouvernementaux. Dans les premières années, les efforts de recherche se sont concentrés sur le matériel pour enfants, puisque c'était la tranche d'âge touchée.



Photo 5

Les mains des prothèses myoélectriques utilisées depuis plus de 30 ans fonctionnent sur la base d'une pince tridigitale entre, d'une part, le pouce et, d'autre part, l'index ainsi que le majeur. Schématiquement, leur principe consiste à inclure, dans la prothèse, deux électrodes qui vont capter un faible courant électrique issu de la contraction de muscles antagonistes du membre résiduel. Celui-ci est amplifié, puis converti, via un boîtier électronique, en mouvements pour provoquer, intentionnellement, la mobilité de la main ou du poignet. Au fil du temps, cette technologie est devenue plus performante. L'implantation d'un capteur à l'extrémité du pouce prévient les glissements de l'objet maintenu. La proportionnalité permet de faire correspondre une contraction musculaire rapide à un mouvement dont la vitesse est proportionnée. Cela demeure le modèle le plus utilisé pour sa fiabilité démontrée, la vitesse des mouvements d'ouverture / fermeture, la force de préhension et le silence de fonctionnement. L'utilisateur peut facilement dévisser la main pour la remplacer par une pince électrique plus adaptée pour les travaux de force. Environ 380 prothèses myoélectriques sont prises en charge chaque année en France (9).

Doigts motorisés

En provenance d'outre-Manche, une nouvelle génération de mains a vu le jour il y a quelques années. Certains modèles sont maintenant pris en charge. Tous les doigts sont motorisés. Ils disposent d'une articulation métacarpo-phalangienne (entre main et doigts) et d'une articulation inter-phalangienne, ce qui permet d'individualiser les mouvements. La préhension se fait en épousant les formes de l'objet puisque la fermeture se poursuit jusqu'au contact (Photo 6 - page 18). Le pouce peut être tourné manuellement pour se positionner au-dessus de la première ou de la deuxième phalange de l'index. Cette forme de préhension s'avère utile pour saisir ce qui est fin comme une feuille de papier ou une carte de crédit (Photo 7- page 18).

Cette main est commercialisée avec un I-pod® et une application dédiée



Photo 6



Photo 7

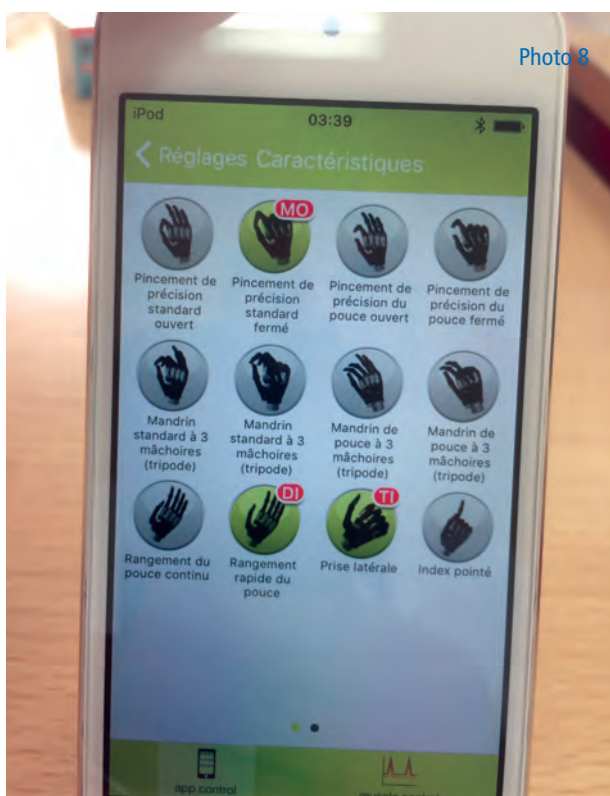


Photo 8

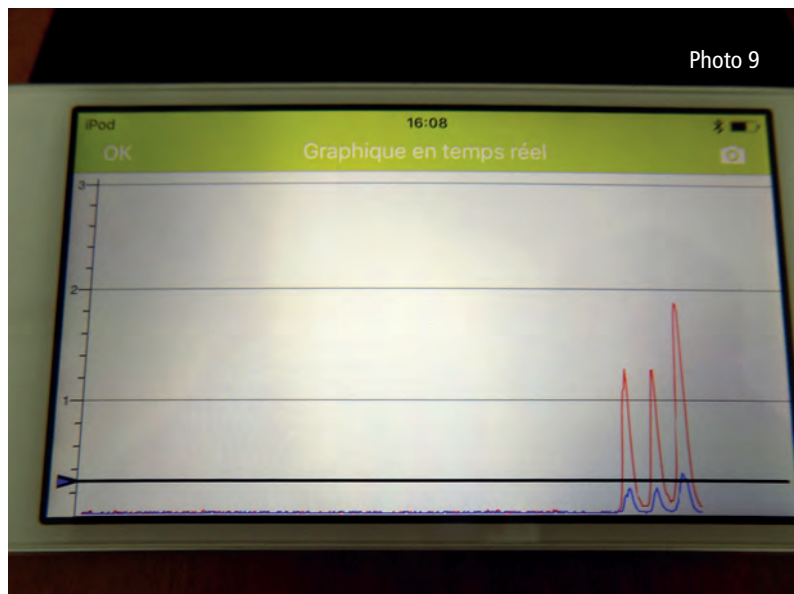


Photo 9

qui est, à la fois, un outil de rééducation et un outil de programmation. Même pour les patients habitués à l'utilisation d'une prothèse myoélectrique, cette main nécessite une rééducation spécifique. En plus de la fermeture de la main et de la saisie au-dessus de l'index, elle offre 14 prises différentes (Photo 8). Grâce à l'I-pod®, le patient en présélectionne 4. Ce choix va être différent en fonction des priorités de chacun. L'accès à ces modes de préhension ou ces gestes personnalisés, comme pour s'habiller, se fait grâce à des contractions musculaires prédéfinies. Il peut s'agir d'une co-contraction (les muscles antagonistes sont contractés au

même instant) ou de 3 contractions brèves et successives (Photo 9). L'I-pod® peut afficher, en temps réel, l'activité musculaire par un feedback des signaux électriques produits. Il va donc favoriser les corrections et le perfectionnement, mais aussi l'apprentissage du travail en s'économisant. La rééducation va permettre de maîtriser ces modes d'accès, puis d'apprendre à utiliser les nouvelles possibilités proposées par la prothèse. De nouvelles stratégies de préhension vont se mettre en place comme, par exemple, avec une pince bi-digitale de précision où les 3 derniers doigts sont repliés (Photo 10). S'il est équipé du gant de recouvrement adéquat, l'in-



Photo 10

Le dex prothétique peut être utilisé pour un téléphone ou une tablette. L'extrémité du doigt étant conductrice, elle détourne une partie du courant présent sur la paroi de l'écran capacitif, comme le ferait le doigt humain, et rentre en communication avec le téléphone.

Ce matériel, aussi perfectionné soit-il, ne répond pas à toutes les problématiques. Les mouvements de la main et du poignet ne peuvent se faire que successivement. Cette décomposition rend les gestes combinés peu fluides. L'esthétique est perfectible. La multiplication des moteurs provoque un fonctionnement un peu bruyant et il est trop tôt pour juger de la fiabilité.

La toute dernière génération de main, qui n'est pas encore prise en charge par l'Assurance maladie, dispose de la rotation latérale motorisée du pouce et d'un gyroscope pour anticiper les mouvements et les rendre plus intuitifs. L'environnement peut être équipé de puces électroniques qui sont disposées dans les différents lieux de vie du patient comme le bureau, la voiture ou la maison. Lorsque la prothèse est à proximité

d'une de ces puces, elle identifie l'endroit et se reprogramme automatiquement pour s'adapter aux modes de préhension prédéfinis.

La publication au Journal officiel d'un arrêté du 27 mars 2017 va permettre la prise en charge des prothèses myoélectriques pour les amputations partielles de main pour lesquelles il n'existait, jusqu'alors, pas de solution fonctionnelle. Les niveaux concernés vont de l'amputation de 3, 4 ou 5 doigts à l'amputation transcarpienne longue (pli de flexion dans la paume). Comme il n'est pas possible de loger les composants à l'intérieur, ils sont externalisés. C'est notamment le cas pour les batteries qui sont installées sur l'avant-bras (**Photo 10 bis**).

Prothèse de loisir

Les demandes les plus fréquentes concernent les prothèses aquatiques mais beaucoup d'autres activités sportives peuvent être pratiquées par des personnes amputées avec ou sans appareillage.

Parfois, l'utilisation d'une prothèse est incontournable comme lors de la conduite d'une moto tous terrains en sécurité (**Photo 11**). Dans ce cas, deux héli-corsets répartissent les contraintes sur l'ensemble du buste

en épargnant le membre résiduel protégé dans une coque en matériaux composites. Un système de déconnection rapide permet de dégager le poignet prothétique en cas de traction anormale.

La moto a bénéficié de quelques aménagements puisque l'accélérateur et le frein, à l'origine positionnés sur la poignée droite, ont été déplacés.

Conclusion

Malgré les derniers développements qui apportent des progrès visibles, l'appareillage prothétique fonctionnel de membre supérieur est encore loin d'offrir l'équivalent de la merveille de dextérité qu'est la main humaine avec ses 27 os, 39 muscles et 36 articulations. Au titre des principaux écarts préjudiciables, on peut citer l'absence de sensibilité superficielle (le touché) et l'impossibilité de combiner plusieurs mouvements simultanément. Ce dernier critère constitue une des voies de recherche avec le multiplexage, c'est-à-dire le passage de plusieurs informations à travers un seul support de transmission.

Philippe TALBOT
Centre d'appareillage
Villiers Saint Denis



Photo 10 bis



Photo 11

Bibliographie

- (1) Haute Autorité de Santé - Service évaluation des dispositifs - évaluation des prothèses de membre supérieur. Rapport de juin 2010
- (2) Barouti H., Agnello M. et Volckmann P. Amputations du membre supérieur. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-269-A-10, 1998, 10 p.
- (3) Association de défense et d'étude des personnes amputées (ADEPA)
- (4) Caisse d'assurance retraite de la santé au travail (CARSAT) des Pays de la Loire
- (5) Collège français des enseignants universitaires de médecine physique et de réadaptation (COFEMER).
- (6) Association d'étude et d'aide aux enfants Amputés (ASSEDEA)
- (7) Bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH) thématique 2008
- (8) Em.consulte.com. référence 283474
- (9) Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS)

Site internet LRS : une nouvelle rubrique appareillage

Sont présentées, dans une rubrique dédiée, toutes les prothèses de membres supérieurs fabriquées par le centre d'appareillage de Villiers Saint Denis et l'atelier de l'hôpital La Musse, mais aussi les prothèses de membres inférieurs, les orthèses et les appareils de positionnement.

- Pour en savoir plus : www.larenaissancesanitaire.fr