

L'appareillage orthopédique*

L'appareillage orthopédique, c'est un ensemble de moyens techniques de compensation des déficits moteurs. Il comprend l'appareillage de série et celui réalisé sur mesure. Ils diffèrent par leur qualité, leur mise en œuvre, les mécanismes d'attribution et la prise en charge.

GÉNÉRALITÉS

Définitions

Petit et grand appareillage sont deux secteurs complémentaires dont la prise en charge est réglementée.

Le petit appareillage

Les appareils d'orthopédie **de série** appartiennent à un ensemble qui recouvre également l'optique et les appareils pour surdité. Fabriqué selon des mensurations et références standards, correspondant à la majorité de la population, il est disponible immédiatement. Certains appareils sont cependant réalisés sur mesure, comme les corsets en coutil ou certaines genouillères de tailles spéciales. Ses indications sont des affections moins importantes que pour le grand appareillage. Des déficits de gravité moyenne peuvent bénéficier de l'un ou l'autre matériel.

Le grand appareillage orthopédique (GAO)

Il regroupe les prothèses et les orthèses pour les membres ou le tronc, les chaussures orthétiques, les prothèses oculaires et faciales. Ce matériel est **réalisé sur mesure** : il est spécifique d'un patient à un moment donné. La conception modulaire de l'appareillage favorise l'utilisation d'éléments préfabriqués. Cela accélère la fabrication et la mise à disposition des appareils aux patients. Les indications du GAO sont des **déficiences importantes** : amputations, affections neurologiques, rhumatologiques graves, traumatologie... à noter que les véhicules pour handicapés physiques appartiennent également à ce secteur (voir chapitre « Aides techniques »). Les prothèses oculaires et faciales ne seront pas traitées dans ce chapitre.

Cadre réglementaire / prise en charge

La référence est le **Tarif interministériel des prestations sanitaires** (TIPS). Il est édité par l'Union nationale des caisses de sécurité sociale. Chaque chapitre du



L'appareillage comprend les orthèses (ici de membres inférieurs) et les prothèses, (les cannes appartiennent aux aides techniques).

TIPS comprend un cahier des charges sur les matériaux à employer, les particularités techniques, une liste des différents appareils et leurs références exprimées en terme de nomenclature avec les tarifs de prise en charge. Cet outil, indispensable aux relations des différents partenaires de l'appareillage, est malheureusement rédigé dans un langage hermétique, sans schéma, sans référence aux noms usuels des appareils, ce qui le rend incompréhensible pour la plupart de ses utilisateurs potentiels, en particulier les prescripteurs.

Nous avons vécu ces dernières années une accélération de l'entrée de nouveaux composants dans la nomenclature, mettant à disposition des médecins et des appareilleurs des produits attendus parfois depuis de longues années (plus de dix ans pour les pieds prothétiques dynamiques). La réforme du Tarif interministériel des prestations sanitaires concerne les procédures de mise sur le marché. Celles-ci se dérouleront dans le cadre de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS).

LE TARIF OPPOSABLE ET LE TARIF DE RESPONSABILITÉ

Le tarif est opposable pour le GAO : il s'impose au fabricant comme à l'organisme de prise en charge. Des conventions lient l'Union française des orthopédistes aux organismes de prise en charge.

Le tarif est de responsabilité pour le petit appareillage : les organismes de prise en charge remboursent en fonction du prix inscrit au tarif officiel, mais la majorité des articles de petit appareillage ont un prix de vente supérieur ou très supérieur au TIPS. Le remboursement complémentaire des mutuelles est basé sur le tarif officiel. Le coût des appareils prescrits et réalisés au cours d'une hospitalisation entre dans le budget global de l'établissement où elle se déroule. Il en est de même des appareils réalisés par les ateliers intégrés.

CIRCUITS DE PRISE EN CHARGE

Le circuit de prise en charge diffère selon les appareils. Le petit appareillage, quel que soit le prescripteur, bénéficie d'un circuit direct, avec ou sans entente préalable, selon les articles. Par contre, la qualité du prescripteur de grand appareillage, systématiquement soumis à entente préalable, détermine l'un ou l'autre de deux circuits de prise en charge.

1. Le prescripteur compétent en grand appareillage (médecin spécialiste en rééducation fonctionnelle, rhumatologue ou chirurgien orthopédiste) établit « une prescription médicale pour grand appareillage » qui est associée à « la demande d'entente préalable pour grand appareillage valant bon de commande » de l'orthoprothésiste agréé (formulaires « Cerfa » spécifiques). Ces documents sont adressés au médecin-conseil de l'organisme de prise en charge. Passé un délai de dix jours sans refus, l'accord est réputé acquis. En fonction d'éléments particuliers, prescriptions multiples, appareillage atypique, renouvellement prématuré, le médecin-conseil peut décider de faire suivre à la demande le deuxième circuit.

2. Les prescriptions des autres spécialistes et des généralistes sont adressées par l'organisme de prise en charge au centre régional d'appareillage. Le patient est reçu à la consultation médicale d'appareillage la plus proche de son

domicile, soit pour un examen préalable à la fabrication de l'appareil (consultation *a priori* : un bon de commande rédigé dans les termes de la nomenclature est remis au fournisseur, au patient et à l'organisme de prise en charge), soit après que la prothèse, l'orthèse ou la chaussure orthétique ont été réalisées et sont portées (consultation *a posteriori* : on évalue le déroulement des différentes étapes préalables à la livraison, la qualité de la réalisation, le niveau de satisfaction du patient et l'impact sur la qualité de la vie quotidienne).

Fabrication / distribution

LA FABRICATION ET LA VENTE

La vente du petit appareillage est assurée par des orthoprothésistes, des pharmaciens et des revendeurs de petit appareillage agréés.

Le grand appareillage est fabriqué par des orthoprothésistes agréés. Environ 15 % de la production, le plus souvent à titre provisoire, est réalisé dans les ateliers intégrés des centres ou des services de rééducation fonctionnelle. Certains médecins, souvent spécialistes de rééducation fonctionnelle, effectuent eux-mêmes des orthèses. On parle alors **d'appareillage d'application directe** et cela concerne surtout l'appareillage de la main.

– **Les orthoprothésistes** sont issus d'une formation de trois années de BTS (Brevet de technicien supérieur, bac + 3), au lycée d'Alembert à Paris ou à Valence. Une chambre syndicale très active, l'Union Française des orthoprothésistes (UFOP), regroupe cent cinquante entreprises et deux cent points d'application.

– **Les ateliers intégrés** sont des ateliers de fabrication d'appareillage intégrés à des hôpitaux ou des centres de rééducation. Ils couvrent les besoins des patients hospitalisés. Les frais de fonctionnement (achat du matériel, salaires du personnel, frais généraux) sont inclus dans le budget de l'établissement. Certains patients externes bénéficient de cet appareillage sous réserve qu'il soit provisoire. Cette distinction est devenue subtile, la fabrication en provisoire se rapprochant du matériel définitif, aux finitions près. Différents arguments militent en faveur des ateliers intégrés, quand le personnel est spécialisé et réellement qualifié : disponibilité, rapidité d'exécution, adaptation à l'évolution clinique rapide au stade initial, liberté par rapport aux cahiers des charges du TIPS et possibilité d'innover, de créer des appareils atypiques.

LE CONTRÔLE

Il est médical et technique. Si on peut assimiler l'inscription au TIPS à une autorisation de mise sur le marché, il faut rappeler que chaque appareil du GAO et que certains appareils du PAO sont faits sur mesure. De plus, un grand nombre de ces appareils représentent un investissement conséquent (plusieurs millions d'euros). Cela justifie un regard sur la prescription, la fabrication, l'adaptation de l'appareil et sur la satisfaction du patient.

Le contrôle s'exerce de façon systématique ou aléatoire, soit en amont de la fabrication, soit en aval. Il est exercé par le médecin conseil de l'organisme de prise en charge en cas d'accord direct. Quand la prescription passe par le centre d'appareillage, le contrôle est effectué par le médecin et le technicien de la **CMA** (consultation médicale d'appareillage), par délégation du médecin conseil

ou en vertu des textes en vigueur. L'intervention de la CMA peut être demandée par le patient à n'importe quel moment du circuit d'attribution ou après l'obtention du matériel, en particulier quand il n'y a pas satisfaction. D'un contrôle systématique, *a priori* vécu comme trop autoritaire, on a évolué **vers un contrôle *a posteriori***, mieux adapté au libéralisme économique actuel et à la volonté d'émancipation des intervenants. La fabrication des ateliers intégrés ou de l'appareillage d'application directe n'est l'objet d'aucun contrôle.

LES CENTRES RÉGIONAUX D'APPAREILLAGE

Il existe dix-neuf centres régionaux d'appareillage sous la dépendance du Ministère des anciens combattants (ils reçoivent des patients de tous les régimes) et 3 sous celle de la Sécurité sociale pour trois régions, Paris, Nancy et Nantes, qui ne prennent en charge que des ressortissants du régime général (voir liste des centres régionaux d'appareillage en fin d'article).

MATÉRIAUX ET FABRICATION

Les matériaux et les composants occupent une place prépondérante dans la qualité du matériel d'orthopédie. Ils bénéficient des retombées de la recherche industrielle, aéronautique voire spatiale. D'une technicité plus complexe, ils réclament de ceux qui les mettent en œuvre des connaissances spécifiques. L'utilisation de modules préfabriqués limite le travail d'adaptation aux parties en contact avec le corps. Cela facilite l'application et accélère la livraison. Les thermoplastiques dominent le domaine des orthèses, les résines composites celui des prothèses.

Les thermoplastiques haute température appelés polyoléfines (polyéthylène, polypropylène, subortholène...), sont mis en œuvre de 150 à 200° sur des positifs. Les plastiques basse température type Polysar sont formés à 45-50° directement sur le patient. Le plastique offre des avantages par rapport à l'acier, au dural et au cuir : facilité et rapidité de mise en œuvre, moindre poids, rigidité ou souplesse en fonction de l'épaisseur et de la forme, adaptabilité ultérieure, diversité esthétique, entretien facile. Mais il est moins confortable et favorise la transpiration.

Un nouveau matériau, le carbone, améliore encore les performances mécaniques des orthèses et des prothèses : il a une résistance supérieure à l'acier pour une densité inférieure au duralumin. Cependant, l'impossibilité de faire des rectifications après fabrication limite son emploi aux personnes dont les appareils ont des formes stabilisées.

Pour les prothèses, les résines acryliques remplacent les résines polyester thermodurcissables : elles offrent l'intérêt de permettre des retouches par thermoformage. Le carbone entre dans la composition de certaines emboîtures dont il allège la structure, mais en interdisant toute retouche ultérieure.

Le poids des appareils est un facteur important dans la réadaptation fonctionnelle, en particulier chez les personnes vieillissantes. Pour les orthèses pelvi-pédieuses (4 à 5 kg pour les classiques), l'allègement est de 1/3 pour le thermoplastique et moitié pour le carbone.

LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE L'APPAREILLAGE

Les orthèses

Ces appareils suppléent à des fonctions motrices défaillantes au niveau des membres et du rachis.

Les orthèses pour la main

La main est impliquée dans la plupart des activités de la vie quotidienne : outil de préhension, organe du toucher et de relation. Dans de nombreuses situations, maladies ou traumatismes, les fonctions de la main sont atteintes. L'appareillage est proposé pour aider à les récupérer. Les orthèses de la main sont de posture, de

fonction ou dynamiques. Le choix, la fabrication et l'adaptation de telles orthèses sont complexes. Cela relève de services spécialisés et de personnes entraînées.

Les orthèses de postures (fig. 1) servent à placer la main dans une position précise, fonction de l'affection qui la touche et du but recherché : posture antalgique, prévention de déformations, gain d'amplitude articulaire. Dans ces indications, les orthèses de série peuvent être en compétition avec les orthèses sur mesure, selon la gravité et la complexité de la situation.



Figure 1.
Orthèse de posture de main.

Les orthèses de fonction ont pour rôle de permettre une préhension tout en soulageant une articulation douloureuse (exemple : rhizarthrose du pouce, fig. 2), en utilisant les ressources du poignet pour animer la main (orthèse de ténodèse du tétraplégique).



Figure 2.
Orthèse pour rhizarthrose de pouce autorisant l'utilisation de la pince pouce-index.

Les orthèses dynamiques (fig. 3) sont conçues pour récupérer des amplitudes articulaires perdues (le plus souvent après traumatisme) : en flexion par enroulement global du ou des doigt(s) avec un tissu élastique ; en extension par des leviers en acier (lames de Levame, tiges en corde à piano) ou des tracteurs élastiques.



Figure 3.
Orthèse de posture alternée en flexion et en extension pour raideur du quatrième doigt.

LES ORTHÈSES RACHIDIENNES

L'appareillage du rachis (colonne vertébrale) est un domaine où se côtoient le grand et le petit appareillage.

QUELLE ORTHÈSE POUR LE COU ?

Les orthèses cervicales ont deux principales indications : la traumatologie (en particulier routière : l'immobilisation préventive est devenue systématique au moindre doute sur les lieux d'un accident) et la rhumatologie.

Les traumatismes cervicaux entraînent des entorses, des luxations ou des fractures vertébrales de gravité variable. Les lésions bénignes bénéficient d'un collier cervical mousse, les lésions de gravité moyenne d'une orthèse d'immobilisation relative de série (fig. 4, 5, 6, 7), ou sur mesure, maintenant l'occiput et le menton. Des entorses graves, des lésions instables, imposent l'utilisation de minerves plus importantes, immobilisant la tête et descendant sur le thorax.

Les affections médicales dans lesquelles sont indiquées les orthèses cervicales, sont aiguës ou chroniques. Le torticolis, la névralgie cervico-brachiale arthrosique sont améliorés par le port de colliers cervicaux. Chaleur, mise au repos et limitation des mouvements raccourcissent l'évolution et limitent la prise médicamenteuse. Dans un contexte inflammatoire (polyarthrite

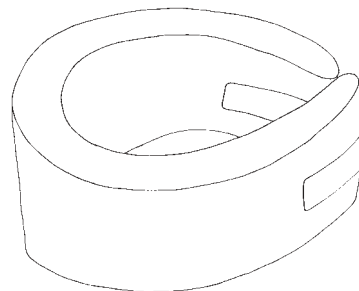


Figure 4.
Collier mousse C1

rhumatoïde, pelvispondylarthrite rhumatismale) ou symptomatique de tumeurs, de métastases, des orthèses sont indiquées pour leur rôle antalgique et de stabilisation du rachis cervical.

– **Le petit appareillage** répond aux situations simples ou d'urgence (colliers en plastique, réglables ou non, incluant plus ou moins le menton et la région occipitale selon l'importance de l'immobilisation souhaitée ; des structures plus importantes, présentées en kit descendant, sur le thorax).

– **Avec le grand appareillage**, on dispose d'une vaste panoplie de matériel en polyisoprène ou en polyoléfine capitonnée de mousse. Les dimensions, l'extension vers la tête et le thorax, la rigidité sont fonction des indications du prescripteur. Plus longue et importante aura été l'immobilisation, plus difficile sera le sevrage.

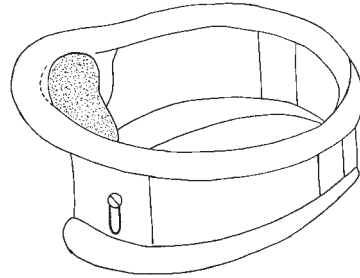


Figure 5.
Collier mousse C3 avec mentonnière réglable.



Figure 6.
Mini-minerve en thermoplastique basse température.

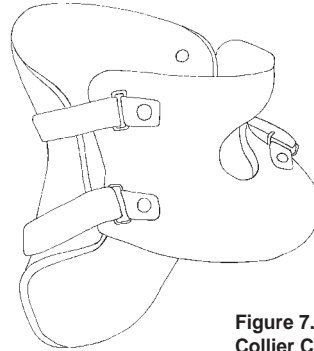


Figure 7.
Collier C4 Philadelphie – vue latérale droite.

QUELLE ORTHÈSE DE MAINTIEN DORSO-LOMBAIRE ?

La pathologie du rachis lombaire adulte, dégénérative ou traumatique, amène à prescrire des orthèses qui ne peuvent être dissociées de la rééducation (kinésithérapie, physiothérapie ou école du dos). Les indications sont nombreuses : lumbago, lombalgies chroniques, lombo-sciatalgies, cruralgies, traumatismes vertébraux, immobilisation post-chirurgicale...

Dans le petit appareillage, on distingue :

– **les ceintures élastiques** de série, renforcées de baleines postérieures et antérieures. La limitation d'amplitude est très relative, mais la ceinture apporte contention abdominale et chaleur par enveloppement ;

– **les lombostats** appartiennent au petit appareillage alors qu'ils sont faits sur mesure. Réalisés en coutil, ils possèdent un baleinage adapté à l'importance de l'immobilisation souhaitée. Bien supportés car réalisés en tissu, ce sont d'excellents moyens de contention du tronc (fig. 8) ;

– **le lombolock** est un lombostat apprécié par les travailleurs de force pour la qualité du maintien lombaire et son confort. C'est une cage rigide en métal gainé de cuir (fig. 9).

Le grand appareillage propose d'autres orthèses.

– **Le grand corset en cuir et acier** est encore porté pour

le maintien thoraco-pelvien au long cours de sujets polio ou paraplégiques. Le confort du cuir (par rapport au plastique) est toujours apprécié.

– **Les corsets en plastique** (poly-isoprène ou polypropylène, fig 10) occupent maintenant une place dominante dans l'appareillage du rachis dorso-lombaire : orthèse de simple maintien, corset avec correction antéro-postérieure (anti-cyphose) ou dans les trois plans de l'espace.

– **Les lombostats en mousse de polyuréthane** (Néofract) ou en résine hydrodurcissables (Dynacast®, Scotchcast...) sont appréciés en chirurgie pour l'immobilisation des traumatismes du rachis.

– **L'appareillage du rachis scoliotique** de l'enfant et de l'adolescent (cf. p.317). Les orthèses disponibles sur le marché sont (de façon générique, car les variantes sont presque infinies) de l'ordre d'une quinzaine. On peut distinguer :

– les **orthèses souples** : elles opposent aux courbures modérées une réponse élastique,

– les “bendings” : elles répondent à la courbure scoliotique par une franche contre-courbure. Elles ne se portent que la nuit,

– les **corsets trois ou quatre points** classiques lombaires ou thoracolumbaires, structures mixtes plastique et métal (corset garchois, lyonnais, Milwaukee : fig. 12) ou tout en plastique (Boston, Cheneau (fig. 13), modulaire bercokois) ou encore avec « mains » d’appui souples (3D Protéor : fig. 14).

Parmi les récentes innovations dans ce domaine, signalons l’utilisation de la CFAO (conception fabrication assistée par ordinateur) : la prise d’empreinte est réalisée par vidéo (flash laser de lignes sur le buste en position corrigée), les images sont intégrées dans un ordinateur et subissent un traitement informatique qui correspond aux différentes étapes du moulage et de ses corrections. Ensuite ces informations sont transmises à une fraiseuse numérique qui sculpte un positif (dans un bloc de mousse tendre) sur lequel est thermoformé le corset.



Figure 8.
Lombostat en couteil baleiné.

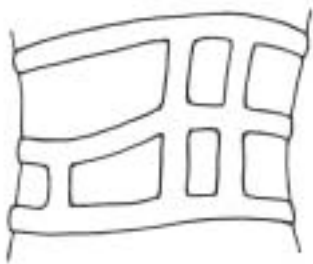


Figure 9.
Lombolock.

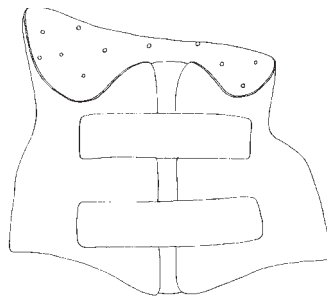


Figure 10.
Corset du Vésinet en polyéthylène.

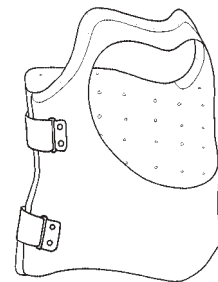


Figure 11.
Corset monovalve
avec appui sous-claviculaire.

Figure 12.
Corset de Milwaukee
– vue postérieure.

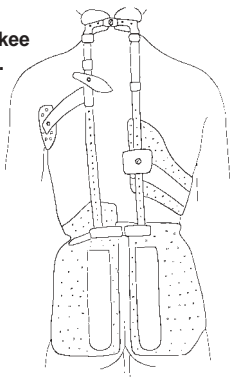


Figure 13
Corset de Cheneau
– vue postérieure.

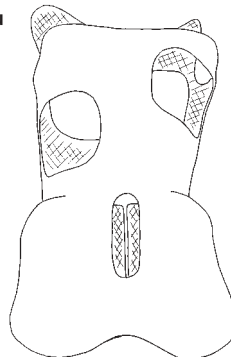
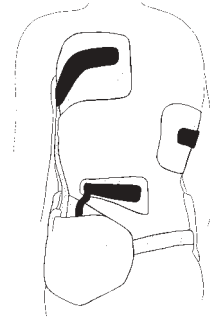


Figure 14.
Corset 3 D
– vue postéro-latérale gauche.



LES ORTHÈSES DES MEMBRES INFÉRIEURS

Quel releveur pour la cheville?

Le déficit des muscles releveurs de pied, d’origine centrale ou périphérique (radiculaire ou tronculaire) oblige au port d’un appareil. Il doit être adapté au déficit ainsi qu’aux impératifs fonctionnels et esthétiques du patient. Ce domaine est bien partagé entre petit et grand appareillage. Une dizaine d’appareils différents rendent compte d’une importante diversité technique.



Figure 15.
Releveur de série n° 3 type Houston.

Le petit appareillage comprend : des tracteurs élastiques placés sur une chaussure (à titre provisoire), le système corde à piano, le releveur Jousto (finlandais), les releveurs plastiques Houston (polypropylène, (fig. 15) ou Teufel (ortholen).

Le grand appareillage comprend :

– des appareils de type Perlstein : une ou deux attelles métalliques, tenue en haut du mollet par une embrasse et reliées

à la chaussure en bas par un système de tourillons ;

– des orthèses mollet-plante en plastique faites sur moulage (fig. 16) La rigidité et l'épaisseur du plastique, la forme de la découpe rétromalléolaire, autant de variables qui permettent d'affiner le produit aux besoins du patient et à son confort. Le plus souvent monobloc, elles peuvent être articulées et disposer d'un certain degré de flexion dorsale.



Figure 16.
Orthèse mollet-plante en polypropylène.

Quelle genouillère ou orthèse de genou?

Le genou est une articulation complexe, double (fémoro-patellaire et fémoro-tibiale) exposée aux traumatismes osseux ou ligamentaires et à des maladies comme l'arthrose ou la polyarthrite rhumatoïde. La prescription d'appareil à ce niveau répond à différentes nécessités : antalgique par augmentation de la chaleur locale et limitation des mouvements voire immobilisation ; stabilisation d'une articulation instable dans les séquelles d'atteinte ligamentaire ou dans l'arthrose évoluée. Une grande variété de genouillères et d'orthèses (plus de soixante-dix modèles) couvrent tous les besoins. Leur diversité est telle que la plupart des prescripteurs se limitent à celles qu'ils connaissent le mieux.

GRANDS TYPES D'APPAREILLAGE POUR LE GENOU

Petit appareillage

Son indication principale est la gonarthrose (arthrose de genou) modérée et certaines séquelles de fractures ou d'entorses. Les genouillères élastiques simples ont peu d'intérêt (des modèles ont un dispositif périrotulien, un insert en silicone, pour améliorer le recentrage de la rotule).

– Les genouillères baleinées limitent les amplitudes maximum et apportent un élément proprioceptif (perception des mouvements dans l'espace) latéral.

– Les genouillères articulées sont en tissu élastique ou non, avec ou sans élément de recentrage rotulien. Leur armature latérale articulée stabilisent un peu le genou dans le plan frontal (fig. 17).

– Les orthèses de genou de série sont intéressantes pour des instabilités de moyenne gravité. Leur médiocre prise en charge limite la diffusion que permettrait leur disponibilité. Parmi les diverses orthèses disponibles : orthèses en matériau élastique avec des montants en plastique, orthèses avec embrasses plastique à quatre points de levier, différenciées pour les atteintes du ligament croisé antérieur ou du ligament postérieur (fig. 18).

– Les orthèses d'immobilisation, d'urgence post-traumatique ou post-opératoire : différents modèles bloquent le genou en rectitude ou avec une trentaine de degrés de flexion.

Grand appareillage

La fabrication des orthèses de genou de grand appareillage demande un délai de plusieurs jours à quelques semaines. Les orthèses classiques cruro-jambières en tissu ou en cuir et métal sont rarement utilisées. Le marché qui s'est le plus développé ces dernières années est celui des orthèses pour instabilités séquellaires des traumatismes ligamentaires du genou, insuffisamment ou non compensées par la rééducation et/ou la chirurgie. L'orthèse Lenox Hill (fig. 19), apparue il y a vingt ans, a ouvert l'ère des orthèses fonctionnelles de genou, aux embrasses thermoplastique ou carbone. Ce domaine est en constante évolution. La diversité des réponses orthétiques rend compte de la difficulté à compenser les instabilités des genoux ligamentaires tout autant que de la variété des situations cliniques.

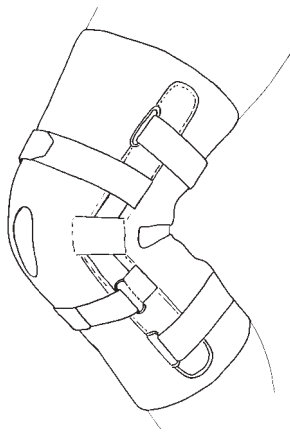


Figure 17.
Orthèse de genou - Ligaflex évolution.



Figure 18.
Orthèse Cardan Knee Brace.

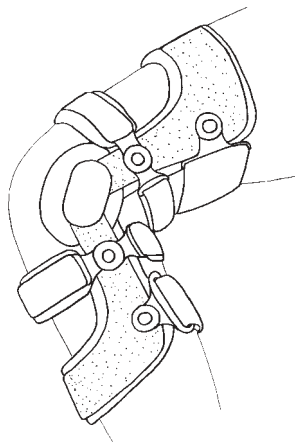


Figure 19.
Orthèse de genou Lennox Hill (petit appareillage).



Figure 20.
Siège-coquille en polypropylène avec tablette.

QUELLE ORTHÈSE POUR LA STATION ASSISE ?

La station assise est le minimum fonctionnel que l'on doit apporter aux personnes les plus lourdement handicapées, qu'elles marchent peu ou pas du tout : c'est la position dans laquelle elles peuvent porter sur ce qui les entoure leur regard dans un plan horizontal. C'est également l'étape préalable à la station debout et à la marche, en particulier chez le petit enfant handicapé moteur. Cet appareillage concerne les patients qui ne maîtrisent pas la station assise : « encéphalopathes », polyhandicapés, certains infirmes moteurs cérébraux, myopathes ou spina-bifida, mais également des patients souffrant d'arthrogrypose ou d'ostéogénèse imparfaite. Les indications s'étendent à des adultes atteints de sclérose en plaques ou aux tétraplégiques.

L'orthèse la plus fabriquée actuellement est le corset-siège également appelé siège-coquille (fig. 20). C'est une coque en thermoplastique formée d'après le moulage du patient. Plusieurs améliorations ont été apportées ces dernières années :

- le revêtement ne se limite plus à une mince couche de mousse de polyéthylène, mais se fait également avec des mousses de polyuréthane et des mousses de caoutchouc qui sont ensuite enduites d'un revêtement imperméable et lavable,

- toutes les formes et adaptation pour la tenue de la tête, celles des membres supérieurs (gouttières accoudoirs) et des membres inférieurs, sont possibles.

- l'intégration du corset-siège à un socle, ce qui permet de le positionner sur un fauteuil roulant, une chaise, un siège de voiture...

- l'installation d'un système de réglage d'inclinaison et/ou d'un pied télescopique à roulette.



QUEL APPAREIL POUR LA VERTICALISATION ?

Deux situations très différentes se rencontrent : celle de l'enfant qui présente un déficit moteur et grandit avec son handicap, et celle de l'adulte (hémiplégique, para- ou tétraplégique, traumatisé crânien ...) que l'on réadapte à la station verticale.

L'enfant : précédée de l'acquisition de la station assise autonome, la verticalisation est une étape préalable à la marche.

L'adulte : la verticalisation de l'adulte se déroule dans un autre contexte et certaines des fonctions sont discutées. C'est d'abord une étape de la rééducation (traumatologie des membres inférieurs, du rachis, traumatismes crâniens...). Pour certains patients dont l'affection est définitive, cet acte quotidien doit être répété au long cours, après le retour au domicile. L'utilisation de matériel de verticalisation dans un cadre institutionnel est banale. Par contre, dans le contexte d'une hospitalisation à domicile, sa diffusion est limitée par une prise en charge nettement insuffisante du matériel.

GRANDS TYPES D'APPAREILLAGE DE VERTICALISATION

Plusieurs types d'appareils, en dehors du grand appareillage (fig. 21), sont disponibles pour une verticalisation progressive ou pour l'entretien d'une verticalisation acquise.

– **Le chariot verticalisateur** utilisé avec ou sans orthèse de membres inférieurs.

– **Les tables de verticalisation.** Fixes ou montées sur roulettes, adaptées également aux soins de rééducation,

elles sont réglables manuellement ou électriquement (fig. 22).

– **Les « standings »** sont des appareils de verticalisation de fabrication artisanale ou industrielle. Ils comportent trois appuis pour immobiliser les membres inférieurs (fig. 23) :

- en bas, postérieur au niveau du talon ;
- au milieu, antérieur au niveau de la tubérosité antérieure du tibia ;

– en haut, postérieur par des appuis fessiers ou dorso-lombaires. Ils disposent d'une tablette sur laquelle le patient peut avoir des activités manuelles. Dans cette catégorie, le *standing brace* est une orthèse de verticalisation plus près du corps, avec une selle de repos. Enfin, le parapodium se rapproche du *standing brace*, mais comporte des articulations qui autorisent la station assise, ce qui est apprécié des enfants.



Figure 21.
Orthèse de verticalisation en abduction.



Figure 22.
Orthèse de verticalisation en abduction.



Figure 23.
Standing.

QUELLE ORTHÈSE DE MARCHÉ ?

Les déficits moteurs importants liés à la poliomyélite, à la paraplégie, au spina-bifida, la mise en décharge dans l'ostéochondrite de hanche (fig. 25), nécessitent l'emploi d'un matériel où il n'y a pas de place pour le petit appareillage. Les orthèses sont cruro-pédiées (allant de la cuisse au pied) ou thoraco/pelvipédiées (de la ceinture pelvienne ou du thorax au pied). La domination du cuir prend fin avec celle du thermoplastique auquel succédera le carbone. Nous avons déjà précisé les différences entre ces matériaux. Insistons sur l'importance du poids mais aussi sur l'adaptabilité et les retouches possibles avec l'appareillage classique ou thermoplastique, impossibles avec les carbones (non thermoformables). L'étendue du choix permet de s'adapter aux besoins de tous les patients et à leur évolution. On choisit entre des orthèses passives ou d'autres qui possèdent des éléments dynamiques.



EXEMPLES D'ORTHÈSES DE MARCHÉ

Les orthèses sont uni- ou bilatérales. Elles vont de la jambe au pied (système releveur, voir plus haut), de la cuisse au pied (orthèse cruro-pédiée), du bassin ou du tronc jusqu'au pied (orthèse pelvi-pédiée ou thoraco-pédiée).

– **Orthèses passives unilatérales** : l'appareil polio classique en cuir et métal avec chausson intégré, appui ischiatique et genou verrou Hoffa ; la version modernisée : structure carbone avec une orthèse mollet plante (fig. 24). L'orthèse cruro-pédiée pour hémiplegique en thermoplastique avec verrou de Hoffa et releveur mollet-plante ; en abduction avec un étai pour une décharge ischiatique dans l'ostéochondrite de hanche (fig. 25).

– **Orthèses passives bilatérales** : l'orthèse thermoplastique avec articulations métalliques verrouillables pour les IMC, les paraplégiques, les spina-bifida (fig. 26) ; l'appareil de Phelps est plus rarement prescrit, mais sert toujours de

référence : structure métallique garnie de cuir, une seule embrasse par niveau, verrous canadiens.

– **Orthèses dynamiques** : l'Ergoflex est une orthèse (uni- ou bilatérale) d'assistance à l'extension du genou associée à un releveur carbone. Elle concerne les patients présentant un déficit des quadriceps, ou un déficit global des membres inférieurs. L'Argo est une orthèse bilatérale (amélioration du reciprocator) qui permet une marche « réciproque » où l'énergie développée d'un côté est utilisée pour rendre plus facile le pas controlatéral (fig. 27). Certains paraplégiques ou spina-bifida peuvent améliorer leur score de marche avec ce type d'appareillage. La stimulation électrique fonctionnelle entre dans ce domaine, bien que dans certaines situations l'appareillage ait complètement disparu comme dans le Para-step : des stimulations des quadriceps et des ischio-jambiers, adaptées en fréquence, permettent à des paraplégiques de marcher avec un déambulateur.



Figure 24.
Orthèse carbone/mollet-plante thermoplastique.



Figure 25.
Orthèse de décharge en polypropylène pour ostéochondrite de hanche.



Figure 26.
Grand appareil de marche en polypropylène avec verrou coulisseau de hanche et de genou.



Figure 27.
ARGO : Advanced Reciprocating Gate Orthosis.



Les prothèses

LES PROTHÈSES DE MEMBRE INFÉRIEUR

L'amputation concerne, à l'heure actuelle, en majorité des personnes âgées, artéritiques, dont l'état général (en particulier cardio-vasculaire) justifie une prise en charge adaptée. Les amputations chez les adultes jeunes (traumatologie de la route, accidents de travail) sont moins fréquentes. Les prothèses doivent répondre à deux exigences principales : permettre l'appui et la propulsion, être solidaire du corps.

Les matériels (ici prothèses des membres inférieurs) sont de plus en plus performants.

Quelle prothèse pour l'amputé de pied ?

L'amputation de pied peut être de différent niveau. Limitée au pied, on choisit une chaussure spéciale ou un « Barrachina », c'est-à-dire une coque rigide capitonnée dans laquelle se place le moignon, prolongée d'un faux bout qui se place dans une chaussure du commerce ou une chaussure sur mesure. Chez les patients dont le moignon est difficile ou fragile, chez ceux qui marchent beaucoup, on préfère la prothèse qui remonte jusqu'au niveau du genou et soulage le moignon de ses contraintes.

Quelle prothèse pour l'amputé tibial ?

Les prothèses tibiales classiques en cuir et dural avec cuissard sont toujours fabriquées pour les amputés de longue date (de guerre ou du travail) qui y sont très habitués. La prothèse tibiale de contact donne un résultat fonctionnel supérieur. Le manchon en caoutchouc doublé à l'intérieur d'une peau de cheval se place sur le moignon et est enfilé dans une emboîture en résine acrylique. Depuis ces dernières années, de nouveaux manchons sont apparus (et entrés à la nomenclature) en gel de silicone, d'uréthane ou de polymère, avec ou sans accrochage distal. L'amélioration du confort (en dehors du problème de la transpiration dans ce volume virtuel et hermétique) et la diminution des conflits manchon/peau du moignon rencontrent un très vif succès, surtout chez les amputés traumatiques.

L'amortissement d'une partie des contraintes verticales et horizontales peut être assumé par un module amortisseur qui se place entre l'emboîture et le pied prothétique. On peut plus facilement appareiller les amputés tibiaux et surmonter les difficultés d'appareillage comme les moignons très courts (en dessous de 8 cm) ou défectueux (problème de cicatrice, de formes saillantes...) et réadapter les amputés tibiaux à la course (jeux

paralympiques). La qualité des composants a également beaucoup évolué, avec l'apparition des pieds à restitution d'énergie, en particulier la série Flexfoot.

Quelle prothèse pour l'amputé fémoral ?

L'amputation fémorale pose des problèmes d'appareillage plus complexes que le niveau tibial. Il existe trois principaux types d'emboîtures : classique, contact et à ischion intégré.

– Avec la prothèse classique, le moignon est dans un bonnet tricoté, placé dans une emboîture circulaire ou quadrangulaire. Il est libre à son extrémité. La suspension est assurée par un baudrier ou une ceinture.

– Dans une prothèse contact, le moignon est au contact de l'emboîture et c'est le vide d'air qui fait la suspension. La forme est quadrilatérale et l'appui sous-ischiatique.

– L'innovation qui consiste à intégrer l'ischion (et la branche ischio-pubienne) dans l'emboîture n'est pas encore bien maîtrisée. Par contre, ces nouvelles prothèses ont l'avantage d'avoir une emboîture oblongue, conçue pour un appui du fémur sur la paroi externe de l'emboîture, ce qui améliore la marche. Les articulations de genou prothétique sont diversifiées : à verrou, à frein, libre, genou à phase pendulaire contrôlée, à microprocesseur... Les nouveaux pieds prothétiques à restitution d'énergie améliorent la qualité de la déambulation, son aisance, son esthétique et le périmètre de marche. Les composants sont modulaires et permettent différentes combinaisons. Un certain nombre de pièces détachées (certains genoux en titane), ne sont pas pris en charge. Les limites de la réadaptation à la marche appareillée ne sont pas au niveau de l'appareillage, mais fonction de l'état général des patients, en particulier de leurs capacités cardio-vasculaires.

PROTHÈSES DE MEMBRE SUPÉRIEUR

Il peut s'agir d'amputations congénitales (agénésies) ou acquises. Unilatérales, elles sont assez bien compensées par l'agilité du membre controlatéral. Bilatérales, elles entraînent une détresse fonctionnelle majeure. L'enfant qui naît avec un membre absent s'adapte à cette situation. L'adulte, victime d'un accident de la route ou du travail, réalise une adaptation plus difficile, surtout s'il a perdu son membre dominant (main, avant-bras, bras droit chez un droitier) et si son métier est manuel.

Plusieurs objectifs sont assignés à l'appareillage : esthétique, estomper le handicap ; fonctionnel, élargir les possibilités de préhension pour augmenter le potentiel d'intégration. Il existe trois principaux types d'appareils :

– **prothèse esthétique**, dite aussi de vie sociale. Cette prothèse possède une emboîture souple ou rigide et un gant de recouvrement en PVC (polyvinyle chlorure) ou en silicone ;

– **prothèse de service**. La préhension est assurée par une main mécanique d'aspect normal où seuls sont mobiles le pouce et l'ensemble index/médium. Différents outils peuvent être adaptés à ces prothèses ;

– **prothèse myoélectrique**. Les contractions des muscles du moignon créent un champ électrique qui est capté par une électrode de surface. Ce signal filtré, analysé, commande un micro moteur et déclenche un mouvement. Avec ce type de prothèse, il existe une continuité entre la commande cérébrale et le mouvement. La commande électrique peut concerner les doigts, le poignet (prono-supination) et le coude.

Les chaussures orthétiques (« orthopédiques »)

Les chaussures forment d'indispensables orthèses pour des pieds qui, à la suite de traumatismes, de malformations, de maladies neurologiques ou rhumatologiques, n'assurent plus leur rôle dans la station debout et la marche.

FABRICATION

Réalisées par des podoprotésistes, issus du BTS, formés au lycée d'Alembert (bac + 3) à Paris, les chaussures orthétiques connaissent une évolution technique importante. Le cuir reste la matière première privilégiée, mais des matériaux nouveaux, synthétiques ou dérivés du caoutchouc, entrent dans leur fabrication, améliorant le produit fini ou la vitesse d'exécution. Parmi les principales innovations qui ont été très appréciées des professionnels comme des patients :

– **la fabrication de chaussure d'essai en plastique transparent**, pour apprécier la qualité de l'adaptation avant la réalisation de la première chaussure définitive ;

– **l'utilisation des mousses thermoformables** pour la réalisation des orthèses plantaires garantissant un confort maximum à des pieds fragiles (maux perforants du pied diabétique, pied rhumatoïde...). L'ouverture de la chaussure doit permettre un chaussage facile. Le mode de fermeture doit tenir compte des goûts du patient et de ses capacités manuelles.

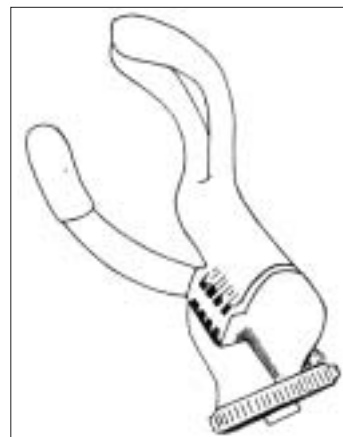


Figure 29. Structure interne de la main 2000 d'Otto Bock pour enfant, avec mécanisme original d'opposition du pouce.

PRISE EN CHARGE

La prise en charge se fait par paire. La première mise comprend deux chaussures orthétiques. Ensuite, le renouvellement est annuel. Un ressemelage est pris en charge chaque année. La prise en charge est de 65 %. Dans les cas d'affection longue durée (ALD), la prise en charge est de 100 %.

INDICATIONS DES CHAUSSURES ORTHÉTIQUES

On distingue plusieurs grands groupes de chaussures orthétiques : les chaussures orthétiques dans les amputations de pied, les paralysies, les déformations complexes du pied, les raccourcissements du membre inférieur.

TYPES ET RÔLES DES CHAUSSURES ORTHÉTIQUES

Éléments de correction des chaussures orthétiques :

– **l'orthèse plantaire** : c'est autour d'elle qu'est assemblée la chaussure. Elle compense les anomalies d'appui du pied au sol. L'orthèse plantaire est souvent un ensemble composite comprenant du liège (bloc de liège ou aggloméré), de la mousse (plastazote, mousse thermoformable, mousse de caoutchouc) et du cuir ;

– **les contreforts** : unilatéral ou bilatéral, ils sont pris dans la semelle de la chaussure. Ils sont en cuir le plus souvent ou en matériau plastique ;

– **le baleinage** : les baleines sont des ressorts plats en métal ou en plastique, pris dans la semelle, disposés verticalement de part et d'autre des malléoles ;

– **les tuteurs** sont un moyen puissant de stabilisation du pied. Postérieurs ou latéraux, ils sont placés soit en étai, soit en appui ;

– **les capitonnages** sont très importants. La diversité des mousses de latex et de polyéthylène permet de répondre à

toutes les situations, au niveau de l'orthèse plantaire, des contreforts, de la tige, de la languette.

Chaussage de l'enfant : l'amélioration du suivi pédiatrique du pied bot varus équin, la disparition de la poliomyélite, les progrès de la rééducation et de la chirurgie, ont réduit le besoin en chaussures orthopédiques chez les enfants. En fait, de l'âge de la marche à 12-15 ans, jusqu'à ce que le pied atteigne la taille 41, le chaussage, sauf exceptions, est réalisé avec des chaussures thérapeutiques associées à des orthèses plantaires. Ultérieurement, la difficulté de trouver des chaussures thérapeutiques peut obliger à recourir à des chaussures orthétiques. C'est surtout quand l'enfant porte un appareillage de marche que le recours aux chaussures sur mesures devient nécessaire (enfants IMC), la chaussure intégrant la semelle *porte tube tourillon ou l'étrier*. La croissance des enfants oblige à une surveillance de l'adaptation des chaussures aux pieds et à tenir compte des délais de fabrication, pour garantir aux enfants les moyens de marcher.

CONCLUSION

Nous avons dressé un panorama montrant la grande diversité du matériel orthopédique : des appareils du grand et du petit appareillage répondent à toutes les situations cliniques, à tous les déficits moteurs. Ce domaine bénéficie d'un contexte industriel innovant. La nomenclature a comblé en grande partie son retard par rapport aux composants d'appareillage disponibles sur un marché devenu mondial. En prenant en charge rapidement les nouveaux produits, elles permettent aux patients handicapés moteurs d'accéder à une meilleure qualité de vie et à une réelle intégration dans la société.

Pour en savoir plus

André J. M. et coll., *Acquisitions récentes en appareillage*, Journal de réadaptation médicale, numéro spécial, 1995 (3), vol. 15.