**Podologie**

**Technologies**

**La semelle orthopédique**

# La prise d’empreinte

L’empreinte plantaire constitue un document irremplaçable permettant par la suite de fabriquer une semelle personnalisée et adaptée à la pathologie et à la morphologie du sujet.

Ces empreintes doivent être faites avec des techniques sans défauts.

La prise d’empreinte intervient à la fin de l’examen clinique du patient.

Elle permet de conserver une figure de l’image plantaire

Ces empreintes peuvent être faites avec différents procédés : certains permettent d’avoir seulement une empreinte statique, d’autres une empreinte statique et dynamique ou enfin en relief.

Tous ces procédés correspondent à un instantané : l’empreinte seule ne permet donc pas de faire le diagnostic.

Repères nécessaires pour la prise d’empreinte :

! Crayon perpendiculaire au sol

- projection postérieure du talon & antérieure des orteils

- projection des repères anatomiques : col I & V, malléoles, tubercule naviculaire, apophyse styloïde

## *Examens podoscopique & podobaroscopique*

Ils sont nécessaires pour avoir l’agrémentation de la Caisse.

Ils permettent d’étudier l’empreinte plantaire en appréciant les zones d’appuis de la personne en charge.

Il est possible de faire des stimulations de correction, tout en appréciant la correction de l’image plantaire.

Inconvénient : l’image est fugace, il ne reste donc pas de document précis pour faire la semelle. Il est donc nécessaire de prendre l’empreinte aussi par une autre méthode.

### **Podoscope**

Il est composé d’une glace fixée sur un coffret dont le fond est recouvert d’un miroir. Sous la vitre, une source lumineuse permet d’éclairer la plante des pieds.

### **Podobaroscope**

Il est aussi constitué d’un cadre, d’une vitre et d’un miroir, mais la source lumineuse est située dans l’épaisseur du verre.

Il nous renseigne donc sur la surface d’appui mais aussi sur les pressions exercées grâce à des variations de colorations.

En effet, la lumière se déplace sans l’épaisseur du verre mais aussi dans l’épaisseur des matériaux transparents ou translucide. Quand le poids est en charge sur le podobaroscope, le sang est chassé de la peau qui devient alors d’autant plus translucide que la pression sera importante. Aux endroits de pressions, la lumière va se déplacer dans le verre et dans la peau exsangue, ce qui modifiera la coloration obtenue sur le miroir : plus la pression sera forte, plus la zone sera claire.

## *Méthodes graphiques*

### **Empreinte au gras**

C’est un procédé très simple qui ne nécessite pas de matériel spécifique.

Après avoir assis le patient, on badigeonne la face plantaire de ses pieds avec un corps gras. On pose alors ses pieds sur une feuille de papier colorée puis on fait lever le patient pour le mettre en charge, puis à l’aide d’un stylo, on projette le contour du pied et les repères anatomiques.

Ensuite on met du talc sur la feuille, qui va rester coller au corps gras.

Pour fixer le talc, on peut pulvériser de la laque.

Avantages : peu onéreux, assez précis

Inconvénients : semble rudimentaire pour le patient, nécessite de nettoyer le pied du patient

### **Pédigraphe = podographe**

Il est nécessaire pour avoir l’agrémentation de la Caisse pour le remboursement des semelles orthopédiques.

C’est un procédé simple à utilisé.

L’appareil est composé d’une membrane de caoutchouc tendue sur un cadre.

La face inférieure de la membrane est finement quadrillée avec des reliefs de hauteurs différentes et recouverte d’encre.

Elle est positionnée à environ 5 mm du fond de l’appareil qui est tapissé d’une feuille de papier.

Quand le sujet est debout, le pied déforme la membrane qui vient alors au contact de la feuille : le papier est quadrillé au niveau des points de pression, et suivant l’intensité de la pression, le quadrillage sera plus foncé.

Quand la pression est faible, seuls les gros picots impriment sur la feuille.

Quand la pression est forte, les petits picots impriment aussi.

On peut aussi prendre le contour du pied et les repères anatomiques

Avantages : procédé bon marché, permet de faire les empreintes en statique et en dynamique

Inconvénients : n’imprime pas les dermatoglyphes de la peau.

### **Empreinte au perchlorure de fer et au tannin**

Quand le patient est assis, on badigeonne la plante du pied avec une solution alcoolique de tannin à 1% et on pose le pied sur une feuille de papier ordinaire.

On fait lever le patient et on prend le contour du pied et les rapports anatomiques.

Pour faire apparaître l’empreinte, on tamponne le papier avec un coton imbibé d’une solution de perchlorure de fer, ce qui provoque une réaction d’oxydation aboutissant à une coloration noire.

Matériels nécessaires :

- 5g de perchlorure de fer

- 5g de glycérine

- 45 g d’alcool à 90°

- 45 g d’eau distillée

Avantages : ce procédé bon marché & fiable et il permet (mais pas toujours) d’avoir les empreintes superposées en demi charge et en charge, ce qui permet de faire apparaître les modifications des appuis plantaires sous l’influence du poids du corps.

Inconvénients : ne permet pas de mettre en valeur les différents points de pression

### **Photopodogramme**

Quand le patient est assis, on badigeonne le pied avec du révélateur photographique et on pose le pied sur du papier photo.

Quant le papier photo commence à noircir, on met le patient en charge, puis on projette le contour du pied et les repères anatomiques.

Au zone de pression importante, le révélateur est chassé sur les cotés : on aura donc une zone plus claire entourée d’une ligne foncée.

Pour conserver l’empreinte, il faut la passer dans un bain de fixateur puis la rincer à l’eau claire.

Avantages : il permet d’avoir les empreintes superposées en demi charge et en charge, le dessin des dermatoglyphes et les différentes zones de pression.

Inconvénients : le révélateur peut être à l’origine d’allergies et le procédé est coûteux.

## *Empreintes en relief*

Elles ont un intérêt en cas de troubles morphologiques, de pieds très déformés ou pour la confection de semelles de confort très personnalisée.

Elles sont aussi de plus en plus intéressantes avec l’apparition de matériaux thermoformables.

### **Polyuréthanne**

Il suffit de mettre en charge le patient sur une plaque de polyuréthanne très expansé pour réalisé le négatif, puis de couler le positif en plâtre.

Inconvénient : le pied n’est pas en correction, ce qui implique de corriger le positif.

### **Bande plâtrée**

1° méthode :

On réalise le coffrage du pied avec 3 épaisseurs de bandes plâtrées ( en même temps ), puis on remplit le coffrage d’alginate.

Après cristallisation de l’alginate, on peut réalisé le positif en pâtre ou en résine.

Inconvénient : le pied n’est pas en correction.

2° méthode :

On assoie le patient en mettant sa jambe à l’horizontal, puis on applique les 3 épaisseurs de bandes plâtrées en chassant les bulles d’air par un massage du centre vers l’extérieur.

On peut alors corriger le pied et le maintenir jusqu'à la prise du plâtre.

Inconvénient : le sujet ne doit pas être crispé.

### **Machine à thermoformer avec coussin & microbilles**

Cet appareil est composé de 2 plateaux contenant chacun un coussin déformable rempli de microbilles de silice et relié à une pompe à vide qui solidifie le moule quand il est bien imprégner.

Le patient va être mis en charge tour à tour sur les 2 plateaux : l’utilisation du plateau inférieur permet de faire une empreinte approximative du pied et le plateau supérieur l’améliore.

On coule ensuite du plâtre pour avoir le positif.

Avantages : au cours de l’empreinte, on peut procéder à des corrections que l’on ferra soit manuellement, soit grâce à des tests spécifiques ( ex : giration du bassin ).

En chauffant des matériaux thermoformables, on peut les poser entre le 2° plateau et le pied pour avoir une utilisation directe.

## *Podographie électronique*

Elles sont obtenues à partir de plateaux informatisés qui enregistre et analyse point par point les pressions qui s’exercent sur les capteurs barométriques.

Cela permet l’étude d’empreintes en statique et en dynamique.

Selon les logiciels utilisés, on peut obtenir des images en 3D, décomposer les forces ou tracer le cheminement du poids du corps sur le pied en dynamique.

Inconvénients : l’image obtenue n’est pas exactement à l’échelle 1 à cause de la taille des capteurs. De plus, il n’y a pas la projection du contour du pied ni des repères anatomiques.

# Réalisation de la base de la semelle (= base)

Elle se fait à partir d’un gabarit.

Si tous les patients étaient chaussés physiologiquement, ces gabarits seraient faits à partir d’un contour de pied et de l’empreinte plantaire.

Mais il existe une multitude de morphologie de pied, on utilise alors des gabarits qui répondent aux 1° de montage des chaussures de séries.

Du fait des caprices de la mode, ces gabarits changent régulièrement de forme : on sera amené régulièrement à adapter nos semelles aux chaussures du patients.

Il est donc nécessaire de savoir dans quel type de chaussure le patient va porter ses semelles.

! ne jamais se fier à la pointure marquées sur la chaussures.

## *Les différents types de gabarits*

1. Gabarit F ( = femme ) ou Fe ( = femme escarpin )

Il est utilisé pour des chaussures dont le talon est supérieur à 5 cm.

Il est étroit à l’emboîtage et en cambrure.

La forme du bout sera +/- pointue.

1. Gabarit D ( = dame )

Il est utilisé pour les chaussures féminines dont le talon est inférieur à 5 cm.

L’emboîtage et la cambrure s’élargissent.

La forme du bout est variable.

1. Gabarit H ( = homme )

Il est utilisé pour les chaussures d’homme et d’enfants.

La cambrure est presque aussi large que l’emboîtage.

La forme du bout est plus large. ! Pour une même pointure, le gabarit H est souvent plus long.

## *Réalisation de la base de la semelle*

* On calcule la longueur réelle du pied entre les points de projection postérieur et antérieur (sans oublier de déduire le diamètre du crayon)
* On choisit le gabarit d’une longueur supérieur de 4% à la longueur réelle du pied.
* On découpe d’après le gabarit choisi la forme dans du cuir, du synderme ou un autre matériau synthétique ( si admis dans le cahier des charges )
* On place le gabarit 1% en avant du point de projection postérieur, tout en l’équilibrant par rapport au contour du pied.

! Sauf par rapport aux orteils, car ils n’auront probablement pas le même positionnement dans la chaussure.

* On dessine le contour du gabarit sur l’empreinte.
* On dessine les axes ( par rapport au gabarit ) :

- axe géométrique : milieu talon post / milieu têtes métatarsiennes

- axe calcanéen : milieu talon post / milieu Chopart (1/3 post)

# Les éléments correcteurs de la semelle

Composition : liège, RMO (= liège latex mousse) ou autres matériaux synthétiques admis dans le cahier des charges.

Leurs noms est toujours en rapport avec :

- leurs formes : voûte, cuvette, barre, ...

- leurs actions : supinateur, pronateur, stabilisateur, élément de mise en décharge, ...

- leurs situations : postérieur, rétro-capital, antéro-capital, médiotarsien, sous-naviculaire, ...

## *Classement des éléments par zone*

Au niveau du pied, il existe 4 zones correspondant chacune à une phase du pas.

Le rôle de la semelle est de gérer l’apesanteur dans chacune de ces zones.

! Lorsque le matériau est le même pour plusieurs éléments voisins, il peuvent être exécuter en monobloc.

### **Zone postérieure**

C’est un bloc solide constitué de calcaneus et du talus.

Les mouvements sont de petites amplitudes car les ligaments et les muscles responsables de la stabilité de cette articulation sont très puissants.

1. Talonnette

🡪 destinée à surélever 1 ou les 2 talons.

1. Elément postéro-interne = supinateur postérieur

🡪 correction ou soutien valgus talonnier

1. Elément postéro-externe = pronateur postérieur

🡪 correction ou soutien varus talonnier

1. Cuvette talonnière = anneau talonnier

🡪 stabilisation de l’arrière pied

### **Zone médio-plantaire**

C’est la zone des arches internes & externes qui est constituée du tarse antérieur et de la base des métatarsiens ( Chopart 🡪 cols métatarsiens ).

C’est une zone très souple et très mobile grâce à ces nombreuses articulations : elle est donc très difficile à appareiller.

1. Elément sous-naviculaire = pilier postérieur
2. Hémi-coupole interne
3. Voûte à palier
4. Elément sous-cuboïdien
5. Bord à renvoi

🡪 pour recueillir le poids du corps du côté externe

et le renvoiller sur le côté interne pour assurer une bonne fin de pas.

1. Eléments rétro-capitaux

- barre rétro-capital (BRC)

🡪 contrôle le clavier métatarsien

- coin pronateur antérieur (CPA)

- appui rétro-capital médian (ARCm)

🡪 soutien les 3 têtes métatarsiennes

- ailerons

🡪 maintien latéralement le col des métatarsiens I & V

### **Zone sous-capitale**

C’est la zone du talon antérieur c-a-d les articulations métatarso-phalangiennes.

Eléments sous-capitaux : un par tête métatarsienne

🡪 rééquilibrer les pressions du clavier métatarsien.

! Celui de I = 2x plus large

### **Zone antéro-capital**

= zone des orteils

Eléments sous-diaphysaires :

au niveau phalange : proximale , médiale ou distale

🡪 correction ou protection

## *Etude descriptive*

Les plans de référence :

- plan horizontal = basal : description vue de dessus

- plan sagittal (arr 🡪 avt) : profil interne, externe et coupe sagittale

- plan frontal : vue de devant, de derrière et coupe frontale

1. Les limites (plan basal) : forme et situation de l’élément

= ant, post, int. ext.

🡪 ligne ou point définis par rapport :

- au squelette

- à la division géométrique du pied

- à la position donnée par rapport à la longueur ou la largeur du gabarit

1. Les reliefs (plan sagittal + frontal) : forme

- en plateau

- convexe

- concave

- plan incliné

On notera sur les coupes les hauteurs maximums absolu, minimum et les points à 0.

## *Réalisation*

! Etant donné la dynamique du pas, la semelle devra être réalisée de l’arrière-pied vers l’avant-pied.

* tracer les éléments sur l’empreinte
* découpe partielle des éléments sur l’empreinte mais sans les détacher
* tracer les éléments sur la 1° de la semelle
* découpe totale des éléments sur l’empreinte
* reporter sur le liège pour le découper en respectant strictement les limites antérieures et postérieures mais en ménageant de l’espace sur les côtés pour l’ailette
* encoller la base et le liège puis les coller
* réaliser l’ailette ( au tranchet puis au touret )

= débord formant un angle ouvert en haut par rapport à la verticale

pour éviter le pincement de la peau entre la tige de la chaussure et la semelle

* façonner les éléments

# Recouvrement

Composition : cuir, textile ou produit synthétique conforme au cahier des charges.

* découper dans le matériau choisi en prévoyant plus large que la semelle et ses éléments ( ≈ 1 à 5 mm )
* encoller le matériau de recouvrement et la semelle 🡪 2 techniques :

- ne pas attendre que ça sèche pour pouvoir faire glisser

( sauf pour certains éléments synthétiques)

- atteindre que se sèche puis placer l’avant du recouvrement et plaquer régulièrement vers l’arrière

! si concavité : plaquer du milieu vers les côtés pour ne pas déformer la semelle

* retourner la semelle et découper au ras de la 1° au tranchet

# Les matériaux

## *Généralités*

Les orthèses peuvent être constituées selon des techniques différentes selon les matériaux utilisés :

- soit à partir d’éléments correcteurs fixés sur une base,

- soit à partir de matériaux qui servent à la fois de base, d’éléments correcteurs et parfois même de recouvrement.

Caractéristiques d’un matériau utilisable pour les semelles orthopédiques :

- non traumatisant

- façonné en fonction de chaque cas pathologique

### **La base**

- cuir : flanc ou collet

- matériau synthétique : qualité de solidité & de confort au moins égale au cuir

### **Les éléments correcteurs**

Caractéristiques :

- souple ou rigide

- adapté en fonction de la prescription & de l’examen podologique

- conforme au cahier des charges

### **Le recouvrement**

Caractéristiques :

- non allergisant,

- solidité, hygiène & confort  +++

🡪 en principe : peau animale

## *Le « cuir »*

1. La croûte

🡪 obtenu à partir des dépouilles animales rendues imputrescibles par le tannage :

- tannage naturel ou végétal +++ : très long

- tannage au chrome : peut ê allergisant

Différents types de cuirs :

- porc : follicule pileux regroupés par 4 ou 5

- mouton : très souple mais dédoublement fréquent

- chèvre  +++

2. Le synderme

= agglomérat de déchets de cuir liés avec de la colle

avantages : épaisseur constante ( 1mm ) , coût bas

inconvénients : très peu résistant, craint l’humidité

## *Le liège*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **matériau** | **Liège naturel** | **Liège aggloméré** | **Liège caoutchouté** | **Liège Latex Mousse**  **( RMO)** |
| **composition** | écorce d’arbre | sciure de liège  + gélatine | sciure de liège  + latex liquide  ( compressé & vulcanisé ) | sciure de liège  + latex alvéolaire |
| **Travail :**  **- râpe**  **- tranchet**  **- touret** | facile | facile | assez difficile  facile  facile |  |
| **masse volumique** | 240 kg/m3 | 250 à 300 kg/m3 | sup. à 300 kg/m3 |  |
| **dureté** |  |  | assez dur, rigide | demi-souple / souple |
| **absorpt° transpirat°** | oui | oui | non | non |
| **vieillissement** |  | devient cassant | très résistant | très résistant |
| **prix de revient** |  | assez faible |  |  |
| **autres** | non allergisant | homogène,  non polluant |  | élastique,  confortable |

## *Mousse de latex*

|  |  |
| --- | --- |
| **Travail :**  **- râpe**  **- tranchet**  **- touret** | difficile  découpe au ciseau |
| **dureté** | souple & amortissant   * *mousse grise* : compressible à 50 %   ex : Hémi-coupole, voûte, ARC, BRC   * *mousse rose* : compressible à 70 %   ex : ARC, capitonnage   * *mousse blanche* : compressible à 90 %   ex :recouvrement |
| **vieillissement** | instable (surtout à la lumière) |
| **prix de revient** | élevé |
| **autres** | à alvéoles ouvertes / fermées  ! si toilée : toile = côté à encoller |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **matériau** | **amortissant** : le podiane | **amortissant - élastique** | **élastique** : le jogtène |
| **composition** | élastomère de caoutchouc  dt la ~~m~~ de base = vibtène |  |  |
| **épaisseur** | 2 à 4 mm |  |  |
| **Travail :**  **- découpe**  **- collage**  **- ponçage** | facile  facile  très difficile |  |  |
| **Traitement** |  | fongicide & bactéricide |  |
| **Lavable** |  | oui |  |
| **Incidence sur transpirat°** |  | non |  |
| **Rôle** | *absorber* l’énergie  venant du sol  lors de l’impact du pied  sans la restituer ( 1% ) | *absorber* énergie +  *restituer* une partie  pour faciliter déroulement du pas & propulsion | 100 % élastique |
| **Autres** | noème ≈ podiane |  |  |

## *Matériaux techniques*

## *Matériaux thermoformables*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **matériaux** | **Polysar**  (le plus utilisé ) | **Plastazote** | **Résines** | **Mousses réticulées**  ( svt polyéthylène ) | **Mousse EVA**  ( Ethyl Vinyl Acétate ) ++  ex : ortholiège |
| **thermoformage** | à 60°  (eau chaude ) |  | à partir 60°  ( décapeur thermique, four ) | à partir 110° | 60 à 100°  ( > rétréci ) |
| **densité** | assez dense |  |  | 30 à 170 kg/m3 | 200 à 270 kg/m3 |
| **rigidité** | ++ |  | souple/dur ++ |  | dur |
| **Travail :**  **- tranchet**  **- touret**  **- collage** | ++  fond sur bande |  |  | ++  ++ | ++  ++  ++ |
| **Vieillissement** | devient cassant |  | résistant |  |  |
| **autres** |  | θcompressible alvéolé, | svt renforcé par toile,  ≠ épaisseurs | léger,  à alvéoles fermées,  lavable,  peu élastique | θétirable,  respirant,  lavable |

## *Fournitures diverses*

* Renfort de première :

rôle : rigidifier base ≠ déplacement semelle ou plis

matériaux :

- résine thermoformable (épaisseur : 0,6 mm)

- bois de placage (épaisseur : 0,5 à 0,8 mm) : mettre fibres dans longueur pied

- papier bakélisé

- feuille de plastique

* Colles :

- colle Néoprène :

= colle contact forte

Caractéristiques : solide, durable, souple, réactivable

­- colle dissolution = colle caoutchouc :

= colle légère ( latex pur dilué dans du benzène )

Caractéristiques : collage provisoire, non allergisante ( recouvrement ++ )

* Velcro :

rôle : stabilité semelle

méthode : faire évidemment, coller partie « crochet » sur semelle puis collée partie « velours » quand scratcher

## *Recouvrements synthétiques*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **matériau** | **Imitation cuir** | **Imitation velours** | **Mousse EVA** | **Tissu bouclette** | **Cambrelle ++**  ( non tissé ) |
| souplesse | + | + |  |  |  |
| épaisseur |  | assez fin | assez épais ( 2 mm ) |  | très fin |
| prix de revient | bon marché | bon marché |  |  |  |
| respirant |  |  |  | ++ ( sportif ) | ++ |
| collage |  | colle en couche fine |  | colle en couche fine |  |
| autres | fongicide & bactéricide,  imitat° grains/odeur,  coloris diverses,  effilochage au lavage |  | appls sur relief ss plis |  |  |

**Les orthonyxies**

# Généralités

## *Définition*

= ensemble de technique qui ont pour objet commun :

- la rééducation de l’ongle

- la modification de la courbure

- la réhabilitation de sa fonction

## *Les différents types de techniques*

🡪 Regroupe des procédés à base de matériaux différents utilisés pour de cas cliniques différents

### **La cale**

= destinée à s’intercaler entre la peau et l’ongle pour protéger les sillons périunguéaux

### **Le rail**

Rôle :

- guider l’ongle sans sa croissance

- modeler le bourrelet périunguéal

### **L’« orthonyxie » ou fil métallique**

🡪 Issue de l’art dentaire car utilisation de métal ressort pour modeler la courbure de l’ongle

# Les agrafes ou orthonyxies

## *Généralités*

Historique

* issue des techniques d’orthodontie en art dentaire
* utilisation d’un fil ressort inoxydable
* adaptées à l’ongle en 1946 par FRAZER

Description :

* branches x2

- parallèles entre elles

- perpendiculaires à l’axe de l’ongle

* prolongées chacune par un crochet

- passés sous les bords latéraux de l’ongle

* réunies par 1 ou 2 anneaux

Matériau :

* jonc d’acier inoxydable (alliage Ni & Cr)
* élastique
* existe en plusieurs ~~o~~ => variation force agrafe

## *Indications & contre-indications*

* Contre-indications :

- déformation physiologique de la plaque unguéale => ~~o~~ douleur, ni trouble

- ongle non sain : mycose, cassant, friable

- onycholyse : mauvaise adhésion au lit de l’ongle

- fragilité au niveau des sillons périunguéaux : inflammation, infection, plaie

- pb sous-jacent à l’ongle : hématome, exostose ou cor sous-unguéal

- hypertrophie bourrelet(s) périunguéaux

- port chaussures non physiologiques : trop étroite ou pointue

* Indications :

- verticalisation des bords : risque d’incarnation, conflit avec sillons périunguéaux

- ongle en tuile de Provence : ongle bombé au bords parallèles

- ongles en volutes (bords convergents) : ongle dont la convexité s’accentue à mesure de la repousse

- ongle en plicature : à bords parallèles ou convergents

## *Les différents types d’agrafes*

### **Anneaux**

= moteur de l’agrafe

C’est à son niveau que vont naître les forces à l’origine de la transformation de l’ongle.

Cette force est conditionnée par la portion de fil d’acier qui va travailler en torsion

(Force de flexion des branches négligeable).

Anneau en « U » :

* partie de l’agrafe travaillant en torsion = partie perpendiculaire aux branches
* portion travaillant en torsion

- inversement proportionnel à la force de l’agrafe

- proportionnel à l’amplitude de correction

! Si on veut augmenter force & amplitude = grand U avec ~~o~~ 🡭

Anneau en « Ω » :

* portion travaillant en torsion = point
* taille anneau n’influence pas sur force de l’agrafe
* ne convient si grande amplitude de correction

Situation anneau : au sommet de la déformation

### **Branches**

#### Passive ou réactive

Indications : courbure évolutive à bords convergents

- volute

- plicature à bords convergents

Mode d’action :

* moteur : force de l’ongle 🡭 pendant la repousse

- au moment de la pose : galbe exact de l’ongle

=> pas de force dans l’anneau

- pendant la repousse : tuteur

qui emmagasine de l’énergie de torsion

& qui la restitue en force de rappel (= redressement)

* Aide à encaisser les contraintes subies par l’ongle

- exogène : chaussures

- endogènes : peau, morphologique, statique, vasculaire, ...

Galbe :

Les branches doivent adhérer parfaitement à l’ongle car elles servent d’agents de transmission

qui ne doivent pas laisser perdre d’énergie en flexion.

Puissance :

* dépend : qualité, épaisseur & courbure de l’ongle
* à modifier si :

- décollement ou cassure de l’ongle

- enregistrement force déformante mais pas restitution force de rappel

#### Active

Indications : courbure non évolutive

- tuile de Provence

- plicature à bords parallèles

Moteur :

* réserve de puissance qui sera libérée dans un sens correcteur au niveau de la plaque unguéale

au moment de la pose pour imposer une force de rappel

* flèche

= angle entre branches & surface de l’ongle avant la pose

= potentiel actif

Galbe :

Rigoureusement identique à celui de l’ongle, mise à part la flèche

Puissance force de rappel :

* inversement proportionnel à longueur fil qui travaille en torsion
* proportionnel à la flèche
* proportionnel au ~~o~~ fil

## *Réalisation d’une agrafe*

### **Préparation d’un positif**

#### Préparation de l’ongle

* fraisage ongles :

- trop épais

- trop résistants

- présentant stries longitudinales

* préparation des sillons :

- retire débris de peau ou cors périunguéaux (instruments : curette ou gouge de 1,5)

* marquer sur l’ongle au burin emplacement :

- anneau

- crochets

🡪 Facultatif mais conseillé ! nécessite de faire l’agrafe rapidement car l’ongle repousse.

* mise en place de mèches sous les bords latéraux pendant quelques jours

=> facilité la prise du négatif

#### Prise du négatif

Matériaux utilisés :

- élastomère de silicone (précis mais coûteux)

- alginate

Méthode avec l’alginate :

* mettre 2 doses de poudre dans le bol
* mettre ≈ 1 ½ bouchon d’eau & mélanger
* bourrer les sillons périunguéaux avec la petite spatule métallique
* couvrir la plaque unguéale avec la même spatule
* envelopper l’orteil dans 3 à 4 mm d’alginate avec la truelle ( temps de prise : 3 à 4 min. )
* faire rentrer un peu d’air pour démouler

#### Passage au positif

* mettre de l’eau dans le bol
* saupoudrer de plâtre jusqu'à atteindre la surface du liquide
* brasser avec la truelle sans faire de bulle ( ~~o~~ retirer la truelle)
* mettre un peu de plâtre dans le fond du négatif => fine pellicule repartie tout autour
* charger tout l’intérieur
* vibrer le négatif => faire remonter d’éventuelles bulles
* attendre la prise en masse du plâtre ⬄ dégagement de chaleur
* démouler en cassant l’alginate tout autour

! Temps de séchage : 24 à 48H

#### Travail du positif

Instruments utilisés :

- tranchet

- spatule métallique

🡪 plutôt sur le plâtre humide

But : dégager les sillons afin de faire ressortir la plaque unguéale

! Le positif ne sert pas d’enclume mais de référence pour le galbe.

### **L’anneau**

#### Anneau en « U »

* couper un morceau de jonc (4 à 5 cm)
* ramener les branches parallèlement à l’aide de la pince tronconique
* replier perpendiculairement les branches à l’aide de la pince plate

! les branches doivent être bien parallèles

#### Anneau en « Ω »

* couper un morceau de jonc (4 à 5 cm)
* faire une boucle avec le jonc dans la pince tronconique
* pivoter la pince d’un coté puis replier la branche correspondante, d’un coté puis de l’autre
* prendre la pince plate pour bien aligner les 2 branches

Autre méthode :

* mettre les branches parallèles
* former le « Ω » à l’aide de la pince plate

### **Branches**

Rôle : transmetteur de forces vers le crochets (bras de levier )

! si travail en flexion :

- perte travail en torsion

- risque d’hématome sous-unguéal

#### Branches passives

🡪 même galbe que l’ongle :

d’abord commencer par l’anneau puis vers les côtés

! Eviter de tordre l’acier plusieurs fois au même endroit dans un sens différent

#### Branches « idéales » actives

##### Une seule branche active

* ramener parallèlement les branches à l’aide de la pince tronconique
* finir le « U » & galber la branche du côté passif
* poser une cale sous l’anneau du côté passif, en rapport avec la flèche voulue
* plier le jonc tangentiellement puis galber la branche du côté actif
* enlever la cale

##### Deux branches actives

* ramener parallèlement les branches à l’aide de la pince tronconique
* pour le côté droit :

- mettre la cale sous le côté gauche de l’anneau

- finir l’anneau à droite

- plier la branche tangentiellement à l’ongle

- finir le galbe

- amorcer le crochet

- retirer la cale

* pour le côté gauche :

- mettre une cale du côté droit de l’anneau

- finir l’anneau à gauche

- plier la branche tangentiellement à l’ongle

- amorcer le crochet

- finir le galbe

### **Crochets**

Rôle : accrocher l’agrafe sur l’ongle

Caractéristiques :

- rigoureusement pliés au niveau des bords de l’ongle

- passe sous les bords latéraux

- repliés sous la face inférieure de l’ongle

Fabrication :

* positionner l’agrafe sur le positif
* positionner la pince plate sur une des branches à une distance du bord de l’ongle ≈ ½ ép. du jonc
* retirer l’agrafe du positif
* plier l’agrafe sur les pinces à 90°
* couper en laissant épaisseur de l’ongle + ≈ 1mm
* au moment de la pose : plier parallèlement à la surface de l’ongle

+ ébarber le jonc avec une lime ou de la toile émeri

### **Pose et scellement de l’agrafe**

* (arrondir les bords de l’ongle)
* dégraissage de l’ongle
* torde un crochet vers l’arrière et l’autre vers l’avant
* appliquer le crochet (tordu vers l’arr.) à l’endroit prévu
* faire glisser l’autre crochet jusqu’à l’endroit prévu
* scellement avec une résine méthacrylique

- en arr. de l’anneau

- un point sur chaque branche

### **Contrôle du traitement**

Quand pas de pb 🡪 au bout de 1 mois, pour comparer le galbe de l’ongle à celui du positif :

* si force insuffisante : 🡭 ~~o~~ ou 🡮 longueur « U »
* si rougeur ou hématome sous-unguéal : 🡮 force

Durée du traitement : 6 mois à 1an

(1 ou plusieurs agrafes sans obligatoirement enlever la 1°)

! pousse de l’ongle : 1mm/mois

## *Interprétation des phénomènes physiques et physiologiques*

Avant la pose de l’agrafe :

L’ongle subit des forces de traction de la part :

* des piliers membraneux qui séparent lit de l’ongle / hypoderme pulpaire
* de forces pressantes extérieures

! Les cloisonnements du tissu conjonctif du lit de l’ongle ajustent leur longueur pour être toujours tendus

Avec l’agrafe :

L’ongle ne peut plus s’enrouler sur lui-même.

Par l’intermédiaire de l’ongle, les tractus fibreux du lit de l’ongle & les piliers membraneux vont doucement s’étirer.

=> décompression du lit de l’ongle

=> revascularisation

L’ongle neuf effectue alors sa croissance sur un lit sain et large

Caractéristiques :

- action de l’agrafe : en avant et en arr.

- durée du traitement ⬄ vitesse de pousse de l’ongle

- plus l’agrafe est près de la matrice, plus le résultat est satisfaisant

## *Différents cas pathologiques*

**L’action des éléments orthétiques et leurs particularités**

**ARCM**  
 Indications principales :  
- décharge des têtes métatarsiennes moyennes  
- décomprime les espaces inter métatarsiens  
- lutte contre les griffes d’orteils  
- limite l’étalement de l’avant pied  
- s’adresse aux métatarsalgies moyennes

 Particularités :  
- il est possible de décaler l’élément en interne, pour décharger plus intensément la 2ème tête métatarsienne ou en externe, pour décharger la 4ème  
- Le sommet de l’élément :  
. est médian en 1 point  
. peut se déplacer à l’aplomb du 2ème ou 4ème méta  
. peut être en plateau en regard des 2, 3 et 4ème méta afin d’augmenter son effet de décharger et mieux résister aux charges

**ARCI**  
 Indications principales :  
- décharge d’appui antéro-interne  
- s’adresse aux métatarsalgies du 1er rayon

**BRC**  
 Indications principales :  
- décharge è peu près équitablement les 5 têtes métatarsiennes  
- la BRC galbée a les indications de l’ARCM

 Particularités :  
- lorsque la BRC est en mousse on peut obtenir l’effet galbé en plaçant sous la BRC mousse plane un ARCM en liège ; ou on peut obtenir aussi cet effet galbé en plaçant sur la BRC plane en liège un ARCM en mousse

**BRC Morphologique**  
 Indications principales :  
- pied creux antérieur irréductible  
- pied creux mixte  
- décharge efficacement tout le clavier métatarsien  
- amorti la prise d’appui des 5 têtes métatarsiennes  
- lutte contre les griffes d’orteils

 Particularités  
- peut être galbé de la même façon que la BRC

**BRCP (BRC pronatrice)**  
 Indications principales :  
- celles de la BRC  
- s’oppose à la supination de l’avant pied

 Particularités :  
- l’effet pronateur de la BRC lorsque celle-ci est en mousse peut être obtenu en plaçant sous la BRC, une butée styloïdo-cuboïdienne.  
Butée styloïdo-cuboïdienne  
Indications principales :  
- prolonge l’effet pronateur de l’EPARC ou du CPP  
- lutte contre les instabilités du pied en supination  
- effet de correction dynamique du varus juste avant et à l’instant de l’appui des 4 et 5ème têtes métatarsiennes au sol

**EPARC**  
 Indications principales :  
- élément de décharge de la 5ème tête

 Particularités :  
- lorsque l’EPARC est associé à un ARCM, ses limites antérieure (quadrangulaire et triangulaire) et interne (seulement triangulaire) deviennent rectilignes et de plus sa limite antéro-interne recule de 1 à 2mm.  
- l’EPARC large est un EPARC dont la limite antéro-interne atteint le 1er espace inter-métatarsien  
- l’élément pronateur antérieur sous-capital (EPASC) est un élément pronateur antérieur associé à des éléments sous et anté-capitaux des 4ème et 5ème métatarsiens ce qui le rend beaucoup plus efficace

**BP (= élément pronateur total)**  
 Indications principales :  
- lutter contre un pied varus, en supination, pied bot varus

 Particularités :  
- associée à une BRC en liège, la BP s’unit à la BRC pour ne former qu’un seul élément, la BRC pronatrice totale  
- associé à une BRC en mousse, la limite antérieure de la BP se situe alors au 1/3 antérieur de la longueur des 4ème et 5ème métatarsiens selon une ligne rectiligne, oblique en avant et en dedans, de plus la partie de la BP recouverte est en plan incliné d’arrière en avant.  
- associé à un ARCM, la limite antérieure de la BP devient rectiligne, oblique en avant et en dedans  
- associé à l’élément pronateur antérieur sous-capital (4ème et 5ème têtes), la BP devient plus efficace, d’autant si l’on incorpore un effet de butée styl. cubo. (BP à effet de butée) alors la largeur de l’élément à ce niveau atteind la moitié de la semelle 1ère

**CPP**  
 Indications principales :  
- lutter contre :  
. l’excès varisant d’attaque du pas  
. le varus calcanéen statique et dynamique

 Particularités :  
- il est possible d’accentuer l’effet pronateur du CPP long en y associant une butée styl. cubo.

**CSP (de correction)**  
 Indications principales :  
- lutter contre :  
. le valgus calcanéen  
. le genu valgum  
. le pied valgus

 Particularités :  
- associé à une HCI le CSP voit sa limite antérieure s’avancer au 1/3 antérieur de l’HCI.  
HCI  
Calcul de la hauteur : en fonction du vide médio plantaire apparaissant en charge, après correction des troubles statiques du pied d’une part, et de la flèche de la cambrure de la chaussure féminine d’autre part, généralement faible et négligeable sauf pour des talons hauts au-delà de 6cm

**HCI**  
 Indications principales :  
- corrige, restructure, soutien l’arche interne  
- corrige, recentre les articulations talo-naviculo-cunéenne  
- s’oppose à la poussée valgisante du médio pied  
- augmente la surface portant du pied  
- complète l’action des éléments supinateurs post. et/ou ant.  
- apporte un confort au médio pied par micro-massage (Lejars)

 Particularités  
- cf CSP

**HCI antériorisée**  
 Indications principales :  
- s’adresse aux métatarsalgies du 1er rayon avec effet de décharge  
- corrige les horizontalisations posturales du 1er rayon  
- c’est l’élément le plus efficace de restructuration et de correction de l’arche interne agissant jusqu’en arrière de la tête  
- + toutes les indication de l’HCI

**Eléments sous-diaphysaire de l’hallux**  
 Indications principales :  
- décharge l’articulation inter-phalangienne de l’hallux  
- aide à réduire quelque peu les charges aboutissant à la 1ère tête métatarsienne

 Particularités :  
- associé à un sous-diaphysaire du 1, la limite ant. des sous-cap. 2 et 3 s’avancent au niveau de la limite ant. du sous-diaphysaire.

**ESP de stimulation (élément supinateur post.)**  
 Indications principales :  
- chez l’enfant uniquement  
- incitation à la rééquilibration active du médio-arrière pied par action musculaire  
- lutte contre le valgus postural, le pied valgus postural plat ou non  
- stimule le tibial ant., tibial post., l’add du I  
- Déclanche un travail équilibrateur du couple muscles tibiaux - muscles fibulaires

**ESA de stimulation (élément supinateur ant.)**  
 Indications principales :  
- chez l’enfant uniquement  
- généralement couplé au CSP de stimulation pour lutter contre le pied valgus postural plat ou non  
- renforce l’action des différents CSP  
- stimule le court flech. I, l’add. du I, le long flech. I et le long fibulaire  
- lutte contre l’hyperpronation du pied

**ESC**  
 Indications principales :  
- redonnent appui aux têtes méta. en cas de brièveté métatarsienne ; c’est le seul cas où les ESC peuvent être utilisé sans élément rétro-capital. Leurs limites post. sont situés à Lisfranc.  
- encadre la ou les têtes méta. malades pour décharger l’appui douloureux en ménageant un couloir de décompression  
- renforcent et prolongent l’action des rétro-capitaux étant les seuls à être actif en digitigrade

 Particularités :  
- si le couloir du 5 est vide, la limite externe du 4 sera parallèle à la semelle première et non parallèle à l’axe du pied.

**BSC**  
 Indications principales :  
- pied creux ant. souple de l’enfant  
- hypo-extensibilité du tendon calcanéen chez l’enfant, souvent associé à une chaussure à talon bas  
- + celles de la BRC

**L’anneau talonnier**  
 Indications principales :  
- maintien de la cheville

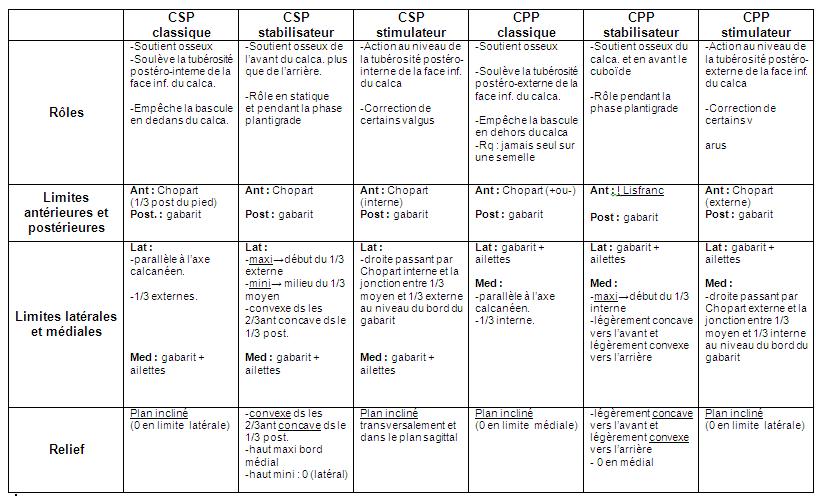
 Particularités :  
- l’anneau talonnier pronateur :  
    . sa branche externe est élargie = 2cm environ  
    . la hauteur de la branche externe est supérieure à celle de la branche interne  
    . pour accentuer son effet, il doit être associé à une butée styl. cubo.

- l’anneau talonnier supinateur  
    . idem en interne

**Talonnette**  
 Indications principales :  
- talonnette compensatrice (en liège):  
    . inégalité de longueur des membres  
    . pied équin fixé  
    . certaines talalgies post. (tendinite Haglund, bursite)

- talonnette antalgique (en mousse) :  
    . talalgies plantaires et post.  
  
- talonnette antalgique avec évidement :  
    . utilisé en cas d’enthésopathie infra-calacanéenne (= syndrome de l’épine calcanéenne) avec évidement en regard de la tubérosité du calcanéus et en regard de la partie antéro-interne du talon où siège la douleur.

 Particularités :  
- la talonnette compensatrice peut se placer sous la semelle 1ère permettant d’ajouter d’autres éléments postérieurs  
- talonnette liège :  
    . talonnette supinatrice (faible effet) - limite interne : ½ de M1 - externe : Lisfranc externe  
    . talonnrtte pronatrice (faible effet) - limite interne : cunéo-nav. - externe ½ de M5, ou col M5.



**Pansements**

→ Protection d’une plaie ou d’une lésionavec une compresse stérile, fixée par un bandage ou un adhésif

→ Utilisés pour contrôler un saignement, absorber un écoulement, prévenir une contamination.

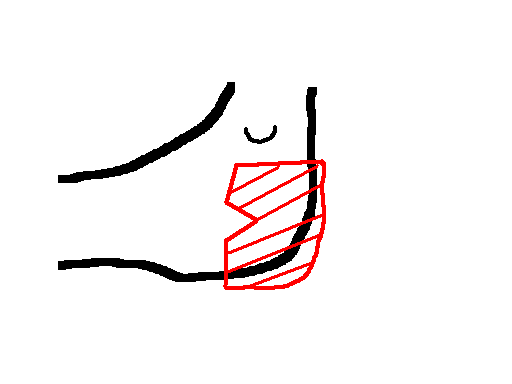
1. **Formes et techniques**
   * **Talon :**

-pansement pour phlyctène, cors, verrues ou callosités fissurées

-une compresse et un adhésif

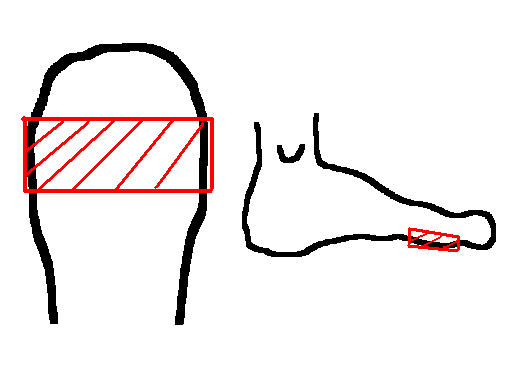
- +++ adhésifs (malléole int → malléole ext)

-éviter les plis plantaires et latéraux



* + **Plante :**

-pansements pour cors, verrues, maux perforants …



* + **Hallux :**

-mèches pour ongles incarnés (avec prod. aseptique et cicatrisant)

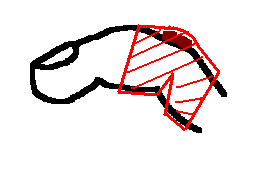
-recouvert de gaz stérile

-enveloppé ds un adhésif

* + **Autres orteils :**

**-**pansement selon pathologie ; deux adhésifs

* + **Cor dorsal :**

****

* + **Cors interdigitaux :** pansement circulaire
  + **Plaies aux commissures :** pansement en **I**

1. **Matériaux**
   * **Coton**
   * **Adhésifs**
   * **Hydrocoloïdes et hydrogels**
   * **Substituts du capiton**

1. **Les mèches**