

L'ÉQUIN DU PIED DANS UN CONTEXTE DE BRULURE GRAVE - INTERET DU BILAN PHOTOGRAPHIQUE

Girbon J.P.,¹ Maligot B.,² Coiffier E.,² Gonzalez-Gutierrez L.,² Gaussorgues C.,³ Lacroix P.,⁴ Braye F.⁵

Centre des Brûlés de l'Hôpital E. Herriot, Lyon, France

RESUME. La malposition du pied en équin est courante dans le cadre d'un alitement prolongé sur un patient en sédation profonde. Dans un contexte de brûlures graves, cette malposition est difficile à prévenir. Sa fixation par des rétractions cutanées souvent associées à une fibrose musculo-tendineuse constitue une séquelle fonctionnelle importante. L'apparition de cet équin est insidieuse et progressive et il importe d'être vigilant dans sa détection et dans sa prévention. A cet effet le bilan photographique régulier permet de mieux anticiper son apparition et permet de mettre en œuvre des moyens préventifs et curatifs adaptés.

Introduction

Dans un contexte de gravité générale et locale, l'équin du pied survient fréquemment et précocement dans les suites de brûlures, dès le séjour en centre de traitement des brûlés.

Contexte pathologique

a. La gravité locale

La gravité locale détermine un potentiel évolutif défavorable. Nous considérons donc quatre critères de gravité locale:

1. la proximité entre la brûlure et l'articulation de la cheville: les brûlures postérieures de la jambe incluant le tiers inférieur constituent un facteur de risque du fait de la réduction progressive de la capacité cutanée maximale (réduction de la capacité d'extensibilité de la peau). Cette extensibilité est indispensable pour assurer le crédit de longueur nécessaire à la réalisation du mouvement en flexion dorsale de la cheville^{1,2}
2. la profondeur de la brûlure: l'exposition tendineuse, en particulier des muscles péroniers latéraux et du tendon d'Achille, n'est pas rare du fait de la superficialité des structures tendineuses. Ses conséquences vont être un retard de cicatrisation et l'apparition de brides cicatricielles hypertrophiques, adhérentes et rétractiles
3. l'oedème en phase initiale, surtout en cas de brûlure circulaire
4. l'existence de troubles neurologiques associés: atonie, paralysie, spasticité, neuropathie de réanimation, neuropathie diabétique

b. La gravité générale

Nous retenons quatre critères de gravité générale:

1. brûlures graves et étendues (brûlures profondes sur plus de 50% de la surface corporelle)
2. environnement de réanimation (multiplicité des soins médicaux et chirurgicaux avec priorité aux soins vitaux)
3. alitement prolongé
4. sédation profonde avec diminution importante ou abolition de la mobilité active spontanée

c. La malposition

Une malposition est une position réversible qui entraîne un trouble de la statique ou de la dynamique fonctionnelle.

On parle de malposition lorsqu'il y a une possibilité de réduction; une attitude vicieuse correspondrait dans notre terminologie à une malposition irréductible fixée à terme par des rétractions cutanées.

Les causes de la malposition sont multiples:

- l'altération tissulaire: essentiellement cutanée mais aussi musculaire, osseuse, articulaire, vasculaire (équin lésionnel)
- la douleur: souvent en rapport avec l'altération tissulaire (équin antalgique)
- la pesanteur: majorée par le relâchement musculaire
- les moyens d'installation et de contention: flexum de hanche par réglage du lit en position demi-assise, une attelle mal conçue ou mal positionnée, un pansement mal fait

Nous utilisons une cotation de la réductibilité de la malposition en quatre points. L'addition des points donne une échelle simple de 0 à 4:

Brûlée	[1]	Non brûlée	[0]
Passive	[1]	Active	[0]
Difficile	[1]	Facile	[0]
Partielle	[1]	Totale	[0]

Zone brûlée ou non brûlée: proximité d'une brûlure ou d'une zone de prélèvement en phase de cicatrisation (équivalent à une brûlure du 2e degré). La brûlure peut être juxta- ou para-articulaire; on cotera un point [1] si la brûlure se situe sur le tiers distal de la jambe.

Réduction active ou passive: le patient est-il capable de réduire la malposition activement ou bien la réduction n'est-elle possible que passivement? On cotera un point [1] si la réduction est passive.

Réduction facile ou difficile: on cotera un point [1] si la réduction est difficile; cette évaluation est subjective. On considère une réduction comme difficile lorsque le temps nécessaire à son obtention est supérieur à 10 min, et lorsque la contrainte à appliquer par le praticien est relativement forte. Il faut tenir compte du paramètre douloureux. Enfin, une réduction partielle n'est pas automatiquement évaluée comme difficile.

Réduction totale ou partielle: on cotera un point [1] si la réduction est partielle. On ne recherche pas un secteur de mobilité mais l'obtention de la position de référence décrite.

Nous montrons à travers quatre cas cliniques:

- l'intérêt d'un bilan photographique pour le suivi d'évolution de l'équin lésionnel du pied dans un contexte de brûlure
- un procédé original de mobilisation posturante du pied

Matériels et méthodes

Nous présentons quatre cas cliniques:

- cas clinique n° 1: un patient ne répondant pas au critère de gravité locale [0/4] mais présentant trois critères de gravité générale [3/4]. Ce patient présentait d'emblée une malposition aisément réductible [cotation 1 selon notre échelle]
- cas cliniques n° 2 et 3: deux patients répondant à tous les critères de gravité générale [4/4], trois critères de gravité locale [3/4] et une malposition constatée cliniquement [cotation > 3 selon notre échelle]
- cas clinique n° 4: un patient ne présentant pas de gravité générale [0/4]; la gravité locale est réduite [1/4]

Ces trois patients sont bilatéralement régulièrement à l'aide d'un procédé photographique: celui-ci consiste à réaliser un cliché numérique standardisé (dans les mêmes conditions de réalisation: distance, axe de prise de vue et choix de la focale).

La mesure angulaire se fait ensuite à partir de la photo numérique, à l'aide d'un logiciel informatique d'acquisition et de mesure sur image; le tracé des axes jambier et

plantaire sont définis afin d'être reproduits de façon identique par chacun des observateurs intervenants.

Le procédé photographique que nous proposons présente plusieurs avantages par rapport à la mesure clinique goniométrique *in situ*:

- l'utilisation du goniomètre n'est pas aisée dans les chambres de réanimation: la mesure est souvent effectuée pendant la réfection des pansements dans des conditions d'asepsie rigoureuse
- le procédé de mesure à partir de photographie a l'avantage de la traçabilité (les photos sont incluses dans le dossier) et de la reproductibilité (les différents intervenants pouvant se référer aux mêmes axes de mesure). Une discussion est alors possible en s'appuyant sur les documents photographiques.

Cas clinique n° 1

Patiente de 49 ans, victime de brûlures graves. Les brûlures sont profondes et étendues (40% de la surface corporelle); localisation: face antérieure du tronc, cou et moitié inférieure de la face, mains droite et gauche, face interne des deux cuisses). L'évolution générale a été compliquée par un choc septique grave à l'origine d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë. Six séances d'excisions greffes ont été nécessaires entre J10 et J60. En ce qui concerne les pieds: malposition précoce et importante en équin bilatéral (*Fig. 1*), en rapport avec la sédation et la pesanteur; les segments jambiers ne sont pas brûlés et la cotation de la réductibilité était 1 (réduction complète [0]), aisée [0], en zone non brûlée [0]; la réduction est passive du fait de la sédation [1]).

Les différentes mesures effectuées de façon trihebdomadaire n'ont montré aucune évolution défavorable: pas de constitution d'équin irréductible, pas d'évolution de la cotation de la réductibilité de la malposition (*Fig. 1*).

Dans ce cas, notre choix thérapeutique a été la simple surveillance clinique, sans mesure préventive.



Fig. 1 - Equin mesuré à 60°.



Fig. 2 - Flexion dorsale droite de 4° à J60.



Fig. 3 - Flexion dorsale droite de 18°.



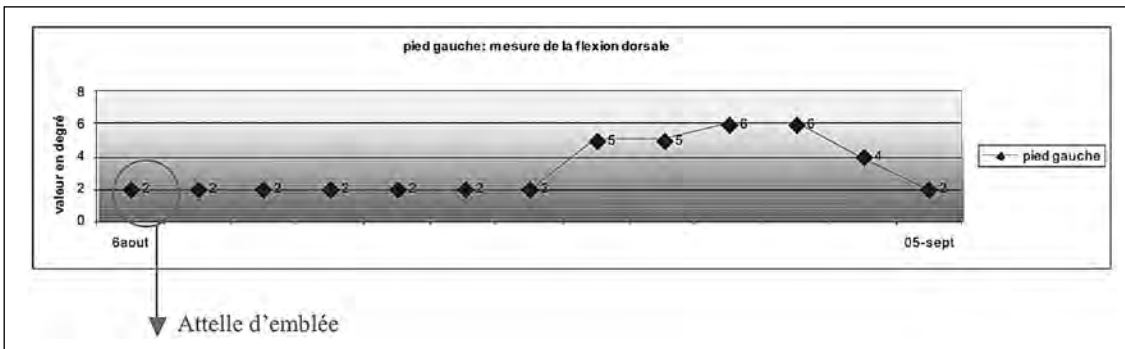
Fig. 4 - Flexion dorsale gauche de 0°.

Bilans

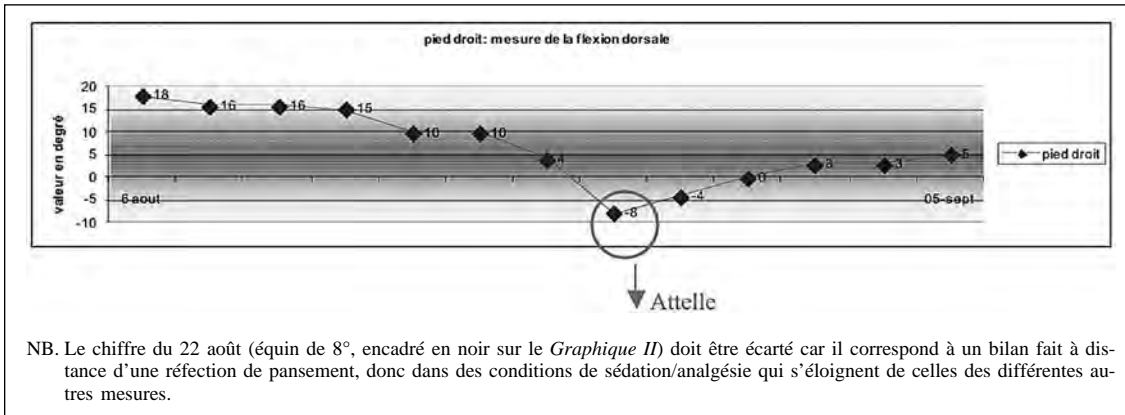
Dans le cas clinique exposé, voici les données recueillies (*Graphiques I, II*) dans les différents bilans photographiques successifs (amplitude en degrés de flexion dorsale):

Graphique I: La différence de mobilité en flexion dorsale du pied gauche (2°) par rapport au pied droit (18°),

lors du bilan initial, nous avait incités à faire d'emblée une attelle de maintien anti-équien à gauche. Cette option était confortée du fait de la cotation de la réductibilité (cotation 4, réduction difficile), de la gravité locale (brûlure profonde circulaire sur le segment tibio-pédieux gauche) et de la gravité générale. Globalement, la situation a été stabilisée, sans constitution d'équin pendant les 30 jours suivants.



Graphique I - Pied gauche: mesure de la flexion dorsale



Graphique II: La bonne mobilité en flexion dorsale initiale puis le fléchissement important (à J13) nous ont incités à faire secondairement une attelle à droite.

Adaptation du traitement

La planche anti-équin est la première mesure préventive: son efficacité est relative, le genou n'étant pas immobilisé (le patient peut faire une flexion antalgique et un retrait du pied du plan d'appui).

L'installation avec planche anti-équin s'est révélée rapidement inefficace pour ce patient (agitation post-coma).

On a donc décidé de faire à gauche une attelle thermoformable «double coque»: (une épaisseur de Plastazote®, une épaisseur de Profilex II®), calée en dérotation par un bloc de mousse (*Fig. 5*).

Le pied droit, laissé sans installation posturale, ni attelle, s'est nettement aggravé: mobilité passive 18° initialement, mobilité passive 2° à J38 (*Fig. 6*). On réalise donc, en deuxième intention, une attelle anti-équin à droit

Cas clinique n° 3

Il s'agit d'un patient âgé de 58 ans, victime de brûlures graves par essence enflammée. Brûlures sur 60% de la surface corporelle touchant en particulier les deux membres inférieurs, les mains et la face. L'évolution locale a été marquée par une ischémie du membre inférieur gauche ayant nécessité une amputation au tiers supérieur de la cuisse.

Les mesures préventives simples, consistant en la pose d'une planche anti-équin, puis la confection de bottillons en mousse mis en place dès l'admission du patient, ne sont pas parvenues à éviter l'apparition progressive d'un équin sur le pied droit mesuré 16° lors du bilan photographique à J22. La gravité locale de la brûlure de la jambe droite (exposition tendineuse du tendon d'Achille et des péroniers latéraux) et les greffes dermo-épidermiques récentes ne nous ont pas permis d'envisager une réduction plus contraignante (attelle thermo formable).

L'attelle a été réalisée à J28; l'équin est alors constitué, coté à [4] (zone brûlée [1], réduction passive [1], dif-



Fig. 5 - Attelle anti-équin et cale en mousse de dérotation.



Fig. 6 - Mobilité passive en flexion dorsale de 2°.

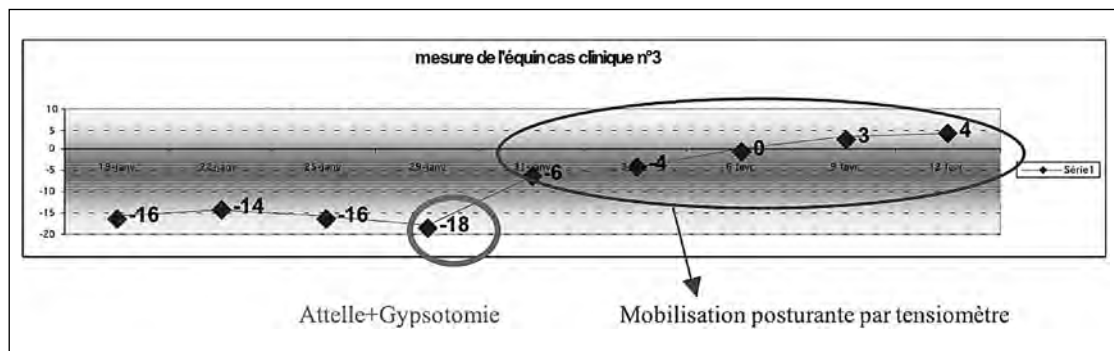
ficile 1], partielle [1]). L'option thérapeutique a été de ré-aliser des réductions progressives de l'équin par «gypsotomie» successives* associées à des mobilisations posturantes par l'utilisation d'un tensiomètre.

Dans le cas clinique n° 3, le patient est en secteur ré-animation, la sédation analgésie est importante et le patient est inconscient. Le procédé de contrainte manométrique est alors totalement passif: le tensiomètre est inséré entre la semelle de l'attelle et la plante du pied du patient (Fig. 7); la pression de contrainte est réglée selon la tolérance du patient (dans le cas exposé, 110 mm de Hg). Cette pression est réajustée toutes les 5 minutes, et la durée de la séance de posture est de 45 min.

La mesure des différents bilans successifs sont portés sur le *Graphique III*.



Fig. 7 - Posture avec contrainte manométrique: un brassard de prise de tension replié est inséré entre l'avant-pied du patient et la semelle de l'attelle. Le brassard est ensuite gonflé et exerce une poussée sur l'avant-pied; la force de contrainte est mesurée et ajustée par lecture sur l'écran.



Graphique III - Mesure de l'équin, cas clinique n° 3.

Cas clinique n° 4

Il s'agit d'une patiente de 43 ans victime de brûlures profondes (explosion d'une couveuse).

Sur 47% de la surface corporelle: localisation sur la face, les deux mains, la cuisse et la jambe gauche. Elle ne présente pas de critère de gravité générale.

La gravité locale est de [1/4] pour le pied droit.

Ce cas clinique montre l'importance des fluctuations des données recueillies en fonction de la tolérance du patient à la douleur. Du fait de la variabilité du paramètre douleur, les données ne sont pas fiables en ce qui concerne la surveillance de la constitution de l'équin. Il nous est alors apparu important d'effectuer le bilan non seulement dans les mêmes conditions de sédation-analgésie (relance antalgique pendant la réfection des pansements), mais aussi en utilisant une contrainte de réduction étalonnée et reproductible: le tensiomètre est dans ce cas utilisé pour doser la contrainte de réduction (110 mm Hg), ce qui permet d'avoir des mesures fiables et reproductibles comme le montrent les *Figs. 8 et 9*.

Discussion

L'extension du procédé photographique numérique, lié à l'abaissement du prix des appareils photos, fait du bilan photographique un moyen de suivi commode.

Quelques précautions et règles d'application sont nécessaires afin d'améliorer la reproductibilité.

Choix des axes segmentaires

Notre choix est la mesure angulaire «fonctionnelle», sans différencier l'arrière-pied de l'avant-pied (le but étant l'équilibre statique en appui de la plante du pied sur le sol).

La mesure de l'angle se fait entre le bord plantaire inférieur (flèche oblique dans la *Fig. 10*) et l'axe jambier (ligne longue sur la photo); l'axe jambier est tracé parallèle au tiers moyen de la crête tibiale (ligne courte dans la photo).

Choix de la focale

Dans le format photographique 35 mm (appareil re-

* C'est un procédé qui consiste à pratiquer un plâtre très rembourré maintenant une correction obtenue après une séance de posture; puis, secondairement (au bout de quelques jours), le plâtre est fendu au niveau de l'articulation concernée (gypsotomie) et le bras de levier du plâtre est utilisé pour faire un complément de correction, maintenu sur le plâtre existant par une bande plâtrée. Nous n'utilisons pas de plâtre pour confectionner nos attelles mais le procédé reste identique.



Fig. 8 - Pied gauche: malposition cotation [1], la flexion dorsale est de 14° avec une contrainte de réduction mesurée avec le tensiomètre (110 mm Hg).

flex du procédé argentique), la focale de l'objectif ne donnant pas de déformation sur les bords photographiques (distorsion) est celle de 50 mm. La plupart des appareils photographiques numériques ont des objectifs zoom allant du grand angle au téléobjectif. Il faut alors choisir une focale équivalente à la focale 50 mm du procédé argentique.

Un procédé de vérification de l'absence de distorsion sur les bords consiste à photographier deux échelles centimétriques perpendiculaires l'une à l'autre et à vérifier sur le cliché papier l'égalité des mesures sur des points symétriques haut et bas, droit et gauche, près des bords de la photo.

Choix de l'angle de prise de vue

Une précaution élémentaire est de veiller à ce que l'axe



Fig. 10 - Tracé des axes et mesure angulaire de l'équin.

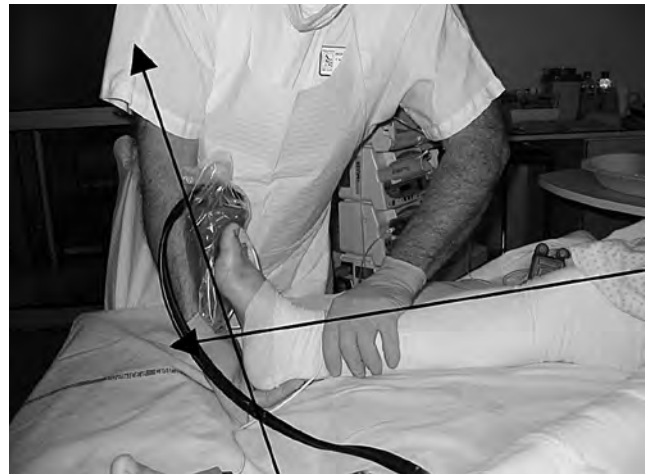


Fig. 9 - Malposition cotation [3], équin non réductible de 8° pour une contrainte de réduction identique (110 mm Hg).

de l'appareil photographique soit perpendiculaire à l'axe sagittal de la jambe.

Choix des prises mobilisatrices

Lorsque le bilan de réductibilité de l'équin est passif (comme c'est plus souvent le cas chez des patients de réanimation), il importe de faire une prise calcanéenne en laissant visible le bord inférieur du pied sur la photographie au niveau du calcanéum et au niveau de la tête du premier métatarsien.

De même, le segment jambier doit être suffisamment visible pour pouvoir tracer l'axe jambier (*Fig. 11*).

Intérêt des bilans

La malposition du pied en équin est très fréquente. Il



Fig. 11 - Le segment jambier doit être suffisamment visible sur la photographie; l'axe jambier est parallèle à la crête tibiale dans son tiers moyen.

ne faut pas oublier que c'est une position «naturelle» du pied lorsqu'on est couché ... elle est majorée ou potentialisée par les facteurs que nous avons évoqués et elle peut passer du stade de réversibilité au stade d'attitude vicieuse de façon très progressive, pouvant échapper à la vigilance des soignants.

Les bilans systématiques nous paraissent donc indispensables afin de mettre en place un traitement préventif.

S'agissant de bilan de mobilité, rappelons l'importance du paramètre douleur et de son caractère fluctuant. Pour avoir des bilans de mobilité fiables, qui veulent rendre compte des altérations tissulaires, il faut les réaliser dans des conditions d'analgésie et de sédation équivalente.

Intérêt des bilans photographiques

Avantages:

- une meilleure documentation du dossier de soins (fiabilité, traçabilité, reproductibilité)
- la possibilité d'une discussion au sein de l'équipe de rééducation, ou au sein du service à partir de documents objectifs
- prise de mesure dans de meilleures conditions d'asepsie

Inconvénient:

- nécessité de deux intervenants (un soignant qui mobilise le patient, une personne qui effectue la photographie)

Intérêt du tensiomètre comme appareil de mesure de la contrainte de réduction

La douleur est un paramètre fluctuant et qui peut interférer sur la valeur mesurée lors d'un bilan de mobilité.

Il nous est apparu qu'un autre paramètre variable intervient également pour compromettre la fiabilité du résultat: la contrainte exercée par les différents intervenants. Cette force appliquée est variable selon les intervenants (fidélité inter-observateur) mais également pour un même observateur à deux moments différents (fidélité intra-observateur).

Il nous est donc paru indispensable de paramétrer la contrainte de réduction. Le tensiomètre nous semble être, dans cette éventualité, un outil simple et facilement utilisable.

L'idée de l'utilisation du tensiomètre comme outil de mesure de la force musculaire n'est pas nouvelle; elle a été décrite par Lansbury en 1958 et reprise.^{3,5} Le travail le plus récent faisant mention de cette méthode est la thèse de J. Jacob,⁶ en 2002.

Nous avons beaucoup utilisé ce moyen simple et peu coûteux à des fins d'évaluation mais aussi à des fins de rééducation.⁷

Intérêt du tensiomètre comme élément moteur lors d'une posture



Fig. 12 - Mobilisation auto-posturante par tensiomètre.

Ce procédé est applicable aussi bien dans une configuration «réanimation» (patient sédaté profondément) que dans une configuration médico-chirurgicale (patient conscient, compréhensif et coopérant).

La Fig. 12 montre un travail de mobilisation auto-posturante par tensiomètre.

Le montage est constitué:

- d'un cale-pied-vertical (1) fixé au pied du lit
- d'un brassard à tension roulé sur lui-même pour faire un carré de 12 x 12 cm lorsqu'il est dégonflé (2) (le brassard est stabilisé au niveau de l'avant-pied par un cadre en mousse)
- d'un tensiomètre de table à écran large (3) pour une meilleure lisibilité. Le manomètre donne une mesure de 0 à 300 mm Hg; le patient peut lui-même actionner la poire de gonflage (4) (mobilisation auto-contrôlée)

Le patient effectue bien une mobilisation passive (c'est le brassard qui pousse le pied en flexion dorsale), posturante (maintien de la position maximum acquise) et auto-contrôlée (le patient peut intervenir lui-même sur l'importance de la force de contrainte).

L'avantage de la mesure de la pression en temps réel permet à la fois de:

- contrôler la tolérance à la contrainte de réduction (cette tolérance peut évoluer en fonction de l'amélioration de l'état local et surtout en fonction du traitement antalgique, ce qui donne un élément objectif dans le cadre du protocole douleur en place dans notre Unité)
- effectuer un biofeedback musculaire: la contraction statique, volontaire ou réflexe des fléchisseurs plantaires augmente la pression dans le ballon et le patient peut «lire» directement cette activité sur le manomètre; inversement, la contraction des releveurs du pied entraînera une diminution de pression dans le ballon

Cette modalité en feedback est utile lorsqu'il y a une composante musculaire dans la non réduction de la malposition (contraction antalgique).

Les avantages sont:

- une mise en œuvre rapide et simple
- un faible coût du matériel utilisé
- la possibilité de contrôle objectif quotidien de la contrainte de réduction et de sa tolérance
- la pression est augmentée progressivement et régulièrement en veillant à ce que la douleur soit cotée inférieure à 4 sur l'Échelle Verbale Simple (*Graphique IV*)
- l'aspect sécurisant pour le patient (participation active et auto-contrôle)
- la possibilité de feedback
- la libération des mains et du temps du kinésithérapeute

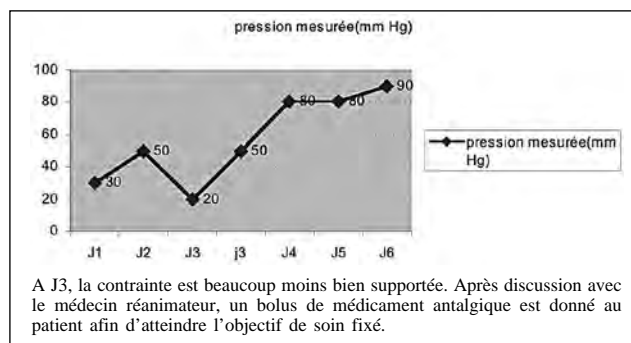
Les inconvénients que nous avons pu relever sont:

- le contrôle difficile de l'échappement en varus dans les cas de malposition importante et peu réductible
- le manque de contrôle fin et d'adaptation de la contrainte que seule autorise la technique manuelle, qui reste la technique de référence et de choix
- l'échappement du patient au projet thérapeutique

Conclusion

Dans un contexte de brûlures, les séquelles rétractiles et hypertrophiques s'organisent très tôt et leur potentialité est maximum pendant les trois premiers mois d'évolution.

Il importe de mettre en place très tôt, dès la période aiguë en Centre de Traitement des Brûlés, des procédés de diagnostic afin d'entreprendre des traitements préventifs. Les bilans de mobilité et la détection des malpositions doivent répondre à des critères d'objectivité qu'il importe de



Graphique IV - Pression mesurée.

développer.

Dans le cadre de brûlures graves avec séjour prolongé en centre aigu de traitement des brûlés (mais aussi sans doute dans d'autres situations pathologiques), les moyens de prévention mis en œuvre sont adaptés à la difficulté de réduction d'une malposition. Cette difficulté est documentée par la cotation en quatre points que nous utilisons.

Les moyens thérapeutiques peuvent être choisis schématiquement ainsi:

- simple surveillance systématique - malposition cotée [0] ou [1]
- planche anti-équain, surélévation du drap par arceau: malposition [1] ou [2]
- mobilisations manuelles passives, mobilisations auto-posturantes: cotation [2] ou [3]
- attelle anti-équain (voire plâtre à «gypsotomies» successives: cotation [4]

Dans cette panoplie de soins gradués, les mobilisations auto-posturantes avec tensiomètre s'avèrent être un moyen facile à mettre en œuvre et peu coûteux.

SUMMARY. The incorrect position of the foot in talipes equinus is common in the framework of prolonged confinement to bed in a patient in deep sedation. In the context of severe burns, this incorrect position is difficult to prevent and its fixation by cutaneous shrinkage, which is often associated with a musculotendinous fibrosis, constitutes an important functional after-effect. The onset of talipes equinus is insidious and progressive, and it is therefore important to be watchful both in detection and in prevention. Regular photographic assessment makes it possible to predict its appearance and to take appropriate preventive or curative action.

BIBLIOGRAPHIE

1. Girbon J.P., Maligot B., Coiffier E., Angapin M., Gaussorgues C., Braye F.: La composante cutanée dans les mouvements segmentaires. *Kinésithérapie Rev.*, 49: 36-41, 2006.
2. Girbon J.P.: A propos du facteur cutané dans la réduction de mobilité. Site KINEBRUL Denis Jaudoin <http://www.kinebrul.com>
3. Lansbury J.: Report of three years' study on the systemic and articular indexes in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*, 1: 505, 1958.
4. Helewa A., Goldsmith C.H., Smythe H.A.: Patient, observer, and instrument variation in the measurement of strength of shoulder abductor muscles in patients with rheumatoid arthritis using a modified sphygmomanometer. *J. Rheumatol.*, 13: 1044-9, 1986.
5. Kaegi C., Thibault M.C., Giroux F., Boutbonnais D.: The interrater

reliability of force measurement using a modified sphygmomanometer in elderly subjects. *Physical Therapy*, 78: 1095-103, 1998.

6. Jacob J.: Evaluation de la fonction musculaire. Thèse doctorat en pharmacie. <http://www.pharmaciejacob.com/id162.htm>
7. Girbon J.P.: "Mobilisation auto-posturante par tensiomètre". *Brûlures*, 7: 156-8, 2005.

This paper was received on 5 November 2007.

Address correspondence to: Dr J.P. Girbon, Centre des Brûlés de l'Hôpital E. Herriot, Pavillon I.5, Place d'Arsonval 69437, Lyon cedex 03, France. E-mail: jean-pierre.girbon@chu-lyon.fr