



La technique de PONSETI dans le traitement du pied bot varus équin congénital

The PONSETI technique in the treatment of congenital clubfoot

Trigui M., Ayadi K., Amouri K., Zribi M., Keskes H.

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie – CHU Habib Bourguiba, Sfax.

CORRESPONDANCE : Dr Moez TRIGUI

Service d'Orthopédie et Traumatologie. CHU Habib Bourguiba, Route El-Aïn Km 0,5. 3029 Sfax, Tunisie.

E-mail : dr_moez_trigui@yahoo.fr

I. INTRODUCTION

Le traitement du pied bot varus équin (PBVE) par la méthode de PONSETI a été développé par Ignacio PONSETI depuis 1950. Cette méthode n'a été diffusée à large échelle qu'après la publication de ses résultats à long terme, et après la publication du livre de PONSETI sur sa méthode [1]. Cette méthode est de plus en plus utilisée au dépend de la méthode fonctionnelle. Plusieurs études ont évalué cette méthode qui a diminué de façon significative le taux d'indications chirurgicales [2, 3]. Elle est donc actuellement recommandée comme traitement de première intention du PBVE congénital.

La méthode de PONSETI repose sur une logique thérapeutique comportant des séquences précises et incontournables :

- la correction du cavus qui permet de déverrouiller le pied par un alignement de la supination de l'avant-pied à celle de l'arrière-pied
- puis la correction de l'adduction de l'articulation de CHOPART faite par une manœuvre d'abduction de l'os naviculaire ;
- puis le déplacement en abduction, rotation externe du calcaneum qui corrige le varus de l'arrière-pied ;
- puis la correction de l'équin par la ténotomie percutanée d'Achille
- et enfin le maintien de la réduction par la mise des pieds dans des chaussures en abduction, rotation externe pendant plusieurs mois.

II. TECHNIQUE

La méthode de PONSETI comporte deux étapes essentielles : une première étape qui est la réduction de la déformation et une deuxième étape qui est le maintien de la correction.

A- La réduction de la déformation :

La réduction de la déformation fait appel à la réalisation

de 6 plâtres cruro-pédieux hebdomadaires, réalisés en plâtre de 5cm et de 10cm de largeur. Ces plâtres sont réalisés par un chirurgien orthopédiste qui assure le positionnement correct du pied et un aide qui applique le plâtre. L'enfant étant relativement à jeun afin de réaliser le plâtre pendant la prise du biberon ce qui permet de prévenir son agitation. L'opérateur principal tient le membre, il prend le pied par une main et la cuisse par l'autre. La prise du pied s'effectue avec trois doigts seulement, dans l'axe de l'avant-pied, le plus distalement possible permettant de maintenir le pied dans la position de correction voulue, tout en laissant à l'aide la possibilité de travailler librement. L'aide déroule une bande de coton (Velbande®), puis une bande plâtrée. La première bande de plâtre ne concerne que le pied et la jambe. Ce n'est qu'après le moulage du pied et de la jambe qu'on prend le genou et la cuisse dans le plâtre. Le moulage est réalisé par l'opérateur principal, celui-ci commence par reprendre en main le plâtre, le lisse, le modèle au niveau des malléoles et de la zone postérieure, au-dessus du calcaneum et réalise la correction. Avant le séchage complet du plâtre, l'opérateur principal va libérer le creux poplité. Ensuite, il positionne la jambe en légère rotation externe et l'aide applique la deuxième bande de plâtre, à 90° de flexion du genou, en laissant déborder le coton à la racine de la cuisse. Les limites distales du plâtre doivent être vérifiées : sur la face plantaire, le plâtre est plus long que les orteils afin de laisser une semelle sur la quelle reposeront les orteils et sur la face dorsale, il faut dégager les orteils sans dépasser la commissure afin d'éviter tout phénomène d'œdème du dos du pied. Après la réalisation du plâtre, on surveille le membre surtout la coloration des orteils et l'absence de toute gêne. Cette surveillance se continue par les parents à domicile.

La succession des différents plâtres permet une correction progressive et séquentielle de la déformation. Chaque plâtre nécessite des manœuvres de correction propres.



Le premier plâtre vise à corriger le cavus, qui est un excès de pronation de l'avant-pied par rapport à l'arrière-pied, il nécessite seulement la mise en supi-

nation de l'avant-pied pour obtenir une arche plantaire longitudinale normale (Figure 1).



Fig. 1 : Garçon âgé de 15 jours ayant un PBVE bilatéral idiopathique sévère. Réalisation du premier plâtre
Fig. 1: A fifteen-day old boy having a severe idiopathic bilateral clubfoot. Realization of the 1st plaster

Le deuxième plâtre a pour but la correction de l'adduction de l'avant-pied tout en maintenant encore de la supination (Figure 2).

Le contre appuis se fait sur la tête du talus autour du quel le pied est amené en abduction.



Fig. 2 : Amélioration du cavus, mais persistance des autres déformations après le premier plâtre. Réalisation du 2^{ème} plâtre
Fig. 2: Improvement of the cavus, but persistence of the other deformations after the first plaster. Realization of the 2nd plaster

Le troisième plâtre continue à corriger l'adduction jusqu'à obtenir la position neutre et débute la rotation externe du bloc calcanéo-pédieux (BCP) par rapport au

talus (Figure 3). Ceci est obtenu en s'assurant bien que le contre-appui est appliqué sur le col du talus (Figure 4).



Fig. 3 : Après le 2^{ème} plâtre, l'avant pied est corrigé, mais persistance d'un varus de l'arrière pied et de l'équin
Fig. 3: After 2nd plaster, the fore foot is corrected, but persistence of a varus and equine back foot

Cette rotation externe du BCP est poursuivie lors du 4^{ème} et du 5^{ème} plâtres jusqu'à arriver à 60° de rotation externe du pied par rapport à l'axe de la jambe (Figure 5).

Une fois l'abduction du calcaneum est obtenue, le pied peut être amené en toute sécurité en dorsiflexion sans écraser le talus entre le calcaneum et le tibia ; la ténatomie d'Achille

est alors indiquée si l'équin persiste. Cette dernière consiste en une section percutanée, complète du tendon d'Achille par une lame de bistouri N°11.

La ténatomie peut être faite sous anesthésie générale ou locale par application d'une crème Emla® à la face postérieure du talon associée ou non à une injection de Xylocaïne®.



Fig. 4 : Manœuvre de réduction d'un pied gauche lors du 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} plâtre : un pouce est positionné sur la face externe de la tête du talus, autour du quel va tourner le bloc calcanéo-pédieux. L'index de la même main est positionné en arrière de la malléole latérale pour empêcher son déplacement vers l'arrière. L'autre main maintient l'avant pied et amène le bloc calcanéo-pédieux en valgus et rotation externe, tout en maintenant le pied en supination.

Fig. 4: reduction maneuver of a left foot at the time of 3rd, 4th and 5th plaster: a thumb is positioned on the external face of the head of the talus, around which will turn the calcaneo-pedal block. The index of the same hand is positioned behind the lateral malleolus to prevent its displacement backwards. The other hand maintains the fore foot and pleasing the calcaneo-pedal block in valgus and external rotation, while maintaining the foot in supination

La ténotomie est réalisée aussi par deux personnes, un aide qui maintient la jambe et le pied et l'opérateur qui saisie le tendon d'Achille par l'index et repère le pédicule tibial postérieur situé immédiatement en dedans ; par la suite il introduit la lame de bistouri à 10mm de la grosse tubérosité du calcaneum parallèlement au tendon d'Achille, entre celui-ci et le pédicule tibial postérieur, puis fait la ténotomie de dedans vers le dehors (Figure 6). Une sensation de lâchage franc est habituellement perçue. Habituellement la ténotomie ne cause pas de saignement important. En cas de saignement, une compression avec une compresse est réalisée pendant deux minutes.

Le dernier plâtre est alors réalisé cheville en flexion dorsale maximale et pied en abduction, rotation externe de 60° toujours sans pronation et sans mouvement forcé sur l'avant-pied. Ce plâtre est maintenu pendant 3 semaines (Figure 7). Parfois, la dorsiflexion du pied semble insuffisante, surtout dans les cas d'arthrogrypose ou de syndrome

malformatif. Dans ces cas, le plâtre est maintenu pendant 10 jours et suivi par un autre plâtre de 10 jours qui permet de gagner plus de flexion dorsale de la cheville.

B- Le maintien de la correction

C'est la deuxième étape essentielle dans cette méthode puisqu'elle permet de prévenir les récurrences. Cette étape commence à l'ablation du dernier plâtre par la mise en place de chaussures qui permettent de mettre les pieds en abduction-rotation externe de 60° (Figure 8). Un rendez-vous de contrôle est effectué à 1 mois. Puis des contrôles cliniques sont réalisés tous les 3 mois jusqu'à l'âge de la marche (Figures 9, 10). Les chaussures sont laissées en place jour et nuit pendant 4 mois, puis seulement la nuit. Le port nocturne de ces chaussures doit être poursuivi jusqu'à l'âge de 4 ans. Les parents doivent être informés et rappelés à chaque consultation de l'importance de l'observance du port de ces chaussures, seul garant de prévention des récurrences.

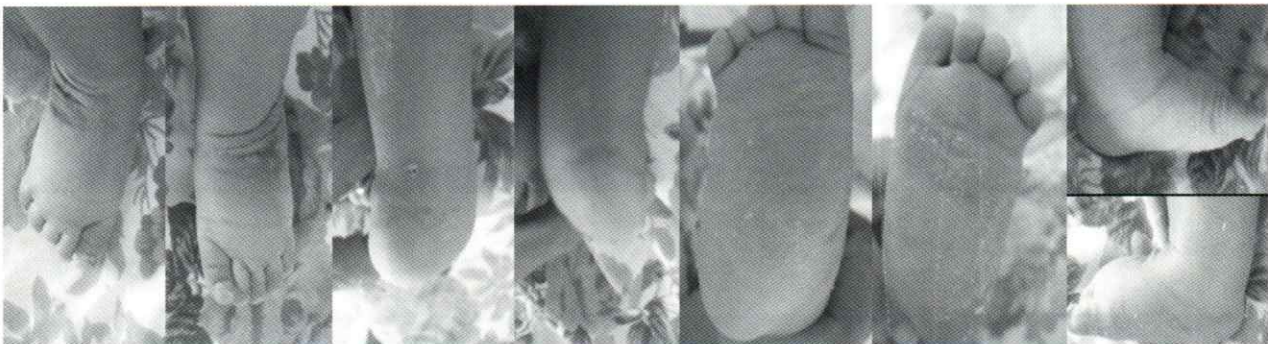


Fig. 5 : Après 5^{ème} plâtre, amélioration du varus et de la rotation du bloc calcaneéo-pédieux et amélioration partielle de l'équin
 Fig. 5: After the 5th plaster, improvement of the varus and rotation of the calcaneo-pedal block and partial improvement of the equine

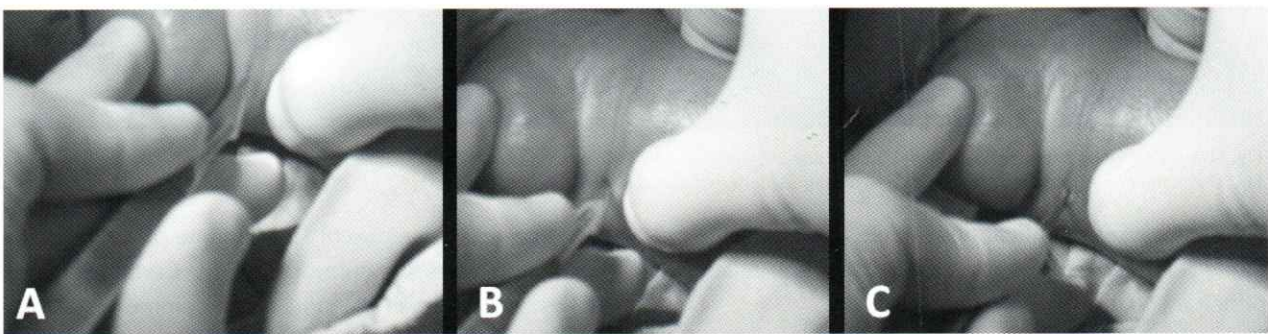


Fig. 6 : Technique de la ténotomie d'Achille. A : palpation de tendon d'Achille rétracté et repérage du pédicule tibial postérieur. B : Introduction de la lame de Bistouri parallèlement au tendon, entre celui-ci et le pédicule tibial postérieur, à 1cm de la grande tubérosité calcanéenne. C : Ténotomie d'Achille en dirigeant la lame de dedans en dehors
 Fig. 6: Technique of Achilles tenotomy. A: palpation of Achilles tendon and of posterior tibial pedicle. B: Introduction of the blade parallel to the tendon, between it and the posterior tibial pedicle, 1cm above the calcaneen tuberosity. C: Achilles Tenotomy while the blade is head for the exterior.

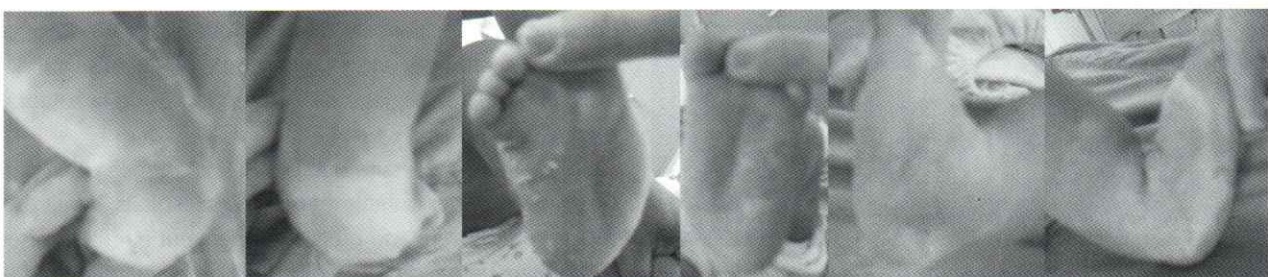


Fig. 7 : Aspect des pieds du même nourrisson après ténotomie et 6^{ème} plâtre. Toutes les déformations ont été corrigées
 Fig. 7: Aspect of the feet of the same infant after tenotomy and 6th plaster. All deformities were corrected.



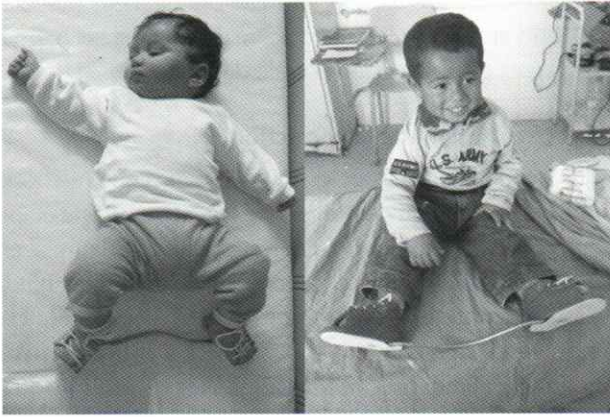


Fig. 8 : Chaussures SFAB utilisées dans notre institution, mises depuis l'ablation du plâtre de la ténotomie jusqu'à l'âge de 4 ans
Fig. 8: SFAB used in our institution, put since plaster removal until age of 4 years

III. DISCUSSION



Fig. 9 : Aspect des pieds à l'âge de 1 an
Fig. 9: Aspect of the feet at the age of 1 year

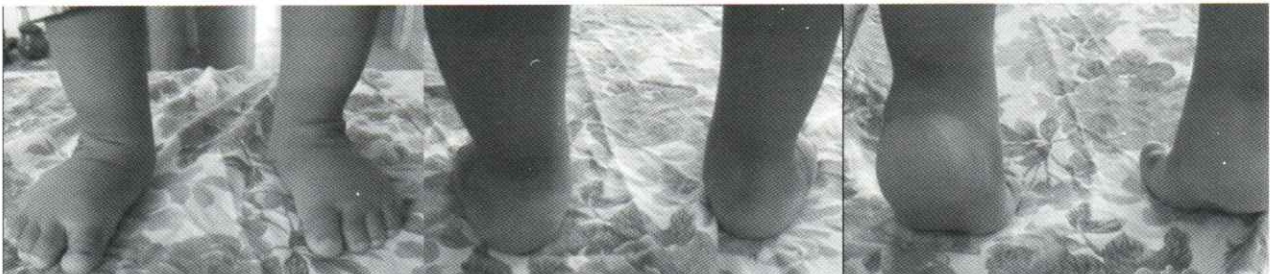


Fig. 10 : Maintient de la correction à l'âge de deux ans. Absence de déficit du tendon d'Achille
Fig. 10: Correction maintained at the age of two years. Absence of deficit of the Achilles tendon

De nombreuses modifications ont été apportées à la méthode selon les équipes mais toujours en conservant son principe [7-10].

Plusieurs types d'attelles ont été utilisés pour maintenir la correction comme l'attelle de Denis BROWNE utilisée par PONSETI, l'attelle Unibar adoptée par l'école lyonnaise (Figure 11), l'attelle SFAB (Steenbeek Foot Abduction Brace), l'attelle dynamique [11], l'attelle flexible [12].

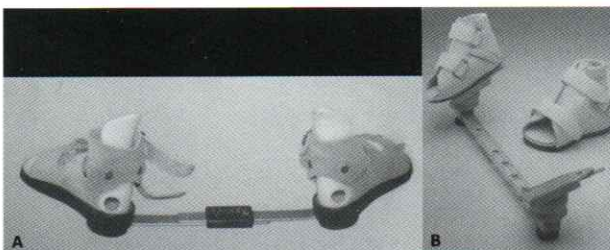


Fig. 11 : A : Chaussures de Denis-Brown adoptée par PONSETI. B : Chaussures lyonnaises Fig.
Fig. 11: A: Denis-Brown brace adopted by PONSETI. B: Lyon braces.

Contrairement à la méthode fonctionnelle qui repose sur une correction globale de toutes les déformations et qui est basée sur une kinésithérapie quotidienne et prolongée, la méthode de PONSETI repose sur une correction séquentielle des déformations. Selon des expérimentations animales, la correction séquentielle a une action assouplissante sur les structures ligamentaires et tendineuses pouvant arrêter ou faire régresser le processus fibrosant [4, 5]. Cette correction séquentielle permet aussi un remodelage progressif des structures osseuses déformées [6].

Cette méthode est beaucoup moins contraignante que la méthode fonctionnelle qui nécessite plusieurs séances de rééducation avec un résultat aléatoire. Cette méthode, par l'amélioration rapide de la morphologie du pied observée dès le premier plâtre et l'obtention d'une correction parfaite après le 6^{ème} plâtre est beaucoup plus préférée par les parents qui adhère mieux au traitement.

Toutes ces attelles reposent sur le même principe qui est l'abduction/rotation externe des pieds. Certaines de ces attelles sont solidaires à une barre comme les attelles SFAB, d'autres peuvent être désolidarisées, la longueur de la barre peut être fixe ou ajustable. L'attelle que nous utilisons dans notre institution ainsi que l'équipe de l'hôpital d'enfants de Tunis [13], est de type SFAB. Ces attelles, fabriquées localement en Tunisie, ont l'avantage d'être disponibles et peu chères. Cependant, nous avons constaté qu'elles sont de mise difficile et c'est pourquoi on a confectionné une nouvelle attelle de mise facile, ajustable dans le réglage de l'abduction et de la rotation externe des pieds (Figure 12).

Cette méthode nécessite une bonne expérience de la part du praticien. Pour obtenir les meilleurs résultats, il faut éviter certaines erreurs ou pièges qui peuvent être commises surtout au début de sa pratique et peuvent perturber la réduction de la déformation [14]. Ces erreurs sont surtout la pronation du pied au cours de la réalisation du plâtre,

le non respect des séquences de la correction et le fait de mettre le pied en abduction au niveau de l'articulation médio-tarsienne et pas au niveau de la sous-talienne.

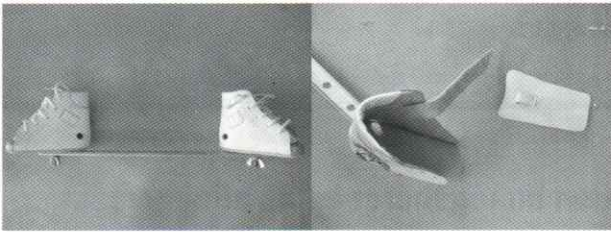


Fig. 12 : Chaussures que nous proposons, avec possibilité de réglage de l'abduction et de la rotation externe et facilité de mise par les parents
Fig. 12: Braces that we propose, with possibility of abduction and external rotation adjustment and facility of wear

Des complications secondaires à la ténotomie d'Achille, quoique rares et sans gravité, peuvent exister [15].

Le rôle des parents est important dans la surveillance de la tolérance du plâtre et l'observance du port des chaussures, seul garant pour ne pas avoir une récurrence.

Les indications de cette technique étaient limitées au PBVE idiopathique du nouveau-né, puis ce sont rapidement élargies au pied bot non idiopathique (arthrogrypose, spina bifida...) et au PBVE vu tardivement chez le nourrisson et même chez l'enfant. Cette technique a même été indiquée chez les nourrissons qui ont eu un traitement préalable par la méthode fonctionnelle et même chez ceux traités chirurgicalement avec mauvais résultats. Cependant, le risque de récurrence est plus élevé dans les PBVE arthrogryposiques [16]. La prise en charge du PBVE associé au spina bifida est difficile vu le risque d'escarre en cas de troubles sensitifs et car la réalisation des plâtres peut être gênée par la présence du spina bifida.

Plusieurs auteurs n'ont pas observé d'influence de l'âge sur le résultat de la méthode [17-19].

L'absence de port régulier de l'attelle d'abduction a été selon plusieurs auteurs la principale cause de récurrence [11, 20-23]. La récurrence de l'équin nécessite des plâtres et parfois une seconde ténotomie percutanée d'Achille. La récurrence du varus de l'arrière-pied est plus fréquente que celle de l'équin et doit être traitée par une série de 1 à 3 plâtres, puis remise des chaussures. La supination dynamique apparaît typiquement entre l'âge de 2 et 4 ans et pourrait nécessiter un transfert du tibia antérieur sur le troisième cunéiforme pour diminuer son action varisante [24]. Le transfert est indiqué entre l'âge de 3 et 5 ans si l'enfant présente un varus persistant et une supination du pied lors de la marche [25].

Il est important de noter que les récurrences après la méthode PONSETI sont plus faciles à gérer que les récurrences après libération chirurgicale postéro-médiale classique. La méthode de PONSETI permet une correction morphologique rapide qui se maintient dans le temps et permet de diminuer de façon très importante le recours à la chirurgie extensive des PBVE. La technique de réalisation des différents plâtres obéit à des règles précises et doit être réalisée par des personnes habitués à la manipulation des PBVE après une bonne compréhension des différentes déformations élémentaires dans cette pathologie.

IV. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Monsieur Mohamed BEN SALAH et Madame Madiha MKACHAR, plâtriers au service d'Orthopédie de Sfax, pour leur participation incontournable dans l'aide à la réalisation des plâtres et le suivi des patients.

V. RÉFÉRENCES

- 1) Ponseti I.V. Congenital club foot: fundamentals of treatment (Oxford University Press, New York 1996).
- 2) Morcuende J.A., Dolan L.A., Dietz F.R., Ponseti I.V. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the PONSETI method. *Pediatrics* 2004; 113:376-80.
- 3) Cosma D., Vasilescu D., Vasilescu D., Valeanu M. Comparative results of the conservative treatment in clubfoot by two different protocols. *J Pediatr Orthop* 2007; 16B:317-21.
- 4) Amiel D., Woo S.L., Harwood F.L., Akeson W.H. The effect of immobilization on collagen turnover in connective tissue: A biochemical-biomechanical correlation. *Acta Orthop Scand* 1982; 53:325-32.
- 5) Van Royen B.J., O'Driscoll S.W., Salter R.B. A comparison of the effects of immobilization and continuous passive motion on surgical wound healing in mature rabbits. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78:306-8.
- 6) Ponseti I.V. Correction of the talar neck angle in congenital clubfoot with sequential manipulation and casting. *Iowa Orthop J* 1998; 18:74-5.
- 7) Morcuende J.A., Abbasi D., Dolan L.A., PONSETI I.V. Results of an accelerated PONSETI protocol for clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2005; 25:623-6.
- 8) Shack N., Eastwood D.M. Early results of a physiotherapist-delivered PONSETI service for the management of idiopathic congenital talipes equinovarus foot deformity. *J Bone Joint Surg* 2006; 88B:1085-9.
- 9) Tindall A.J., Steinlechner Colin W.B., Lavy Christopher B.D., Mannion S., Mkandawire N. Results of manipulation of idiopathic clubfoot deformity in Malawi by orthopaedic clinical officers using the PONSETI method. *J Pediatr Orthop* 2005; 25:627-9.
- 10) Minkowitz B., Finkelstein Barry I., Bleicher M. Percutaneous tendo-Achilles lengthening with a large-gauge needle: A modification of the PONSETI technique for correction of idiopathic clubfoot. *J Foot Ankle Surg* 2004; 43:263-5.
- 11) Chen R.C., Gordon J.E., Luhmann S.J., Schoenecker P.L., Dobbs M.B. A new dynamic foot abduction orthosis for clubfoot treatment. *J Pediatr Orthop* 2007; 27:522-8.
- 12) Jeffrey I., Kessler A. New flexible brace used in the PONSETI treatment of talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop* 2008; 17B:247-50.
- 13) Bouchoucha S., Smida M., Saïed W., Safi H., Ammar C., Nessib M.N., Ben Ghachem M. Early results of the PONSETI method using the Steenbek foot abduction brace. *J Pediatr Orthop* 2008; 17B:134-8.
- 14) PONSETI I.V. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop* 1997; 21:137-41.
- 15) Dobbs M.B., Gordon J.E., Walton T., Schoenecker P.L. Bleeding complications following percutaneous tendoachilles tenotomy in the treatment of clubfoot deformity. *J Pediatr Orthop* 2004; 24:353-7.
- 16) Boehm S., Limpaphayom N., Alaei F., Sinclair Marc F., Dobbs M.B. Early results of the PONSETI method for the treatment of clubfoot in distal arthrogryposis. *J Bone Joint Surg* 2008; 90A:1501-7.
- 17) Fron D., Mezel A., Coursier R., Maillet M., Herbaux B. Evaluation prospective à moyen terme de la technique de PONSETI dans la prise en charge du pied bot varus équin. *Rev Chir Orthop* 2006; 131:44-5.
- 18) Bor N., Herzenberg J.E., Frick S.L. PONSETI management of clubfoot in older infants. *Clin Orthop* 2006; 444:224-8.
- 19) Lourenço A.F., Morcuende J.A. Correction of neglected idiopathic club foot by the PONSETI method. *J Bone Joint Surg* 2007; 89B:378-81.
- 20) Dobbs M.B., Rudzki J.R., Purcell D.B., Walton T., Porter K.R., Gurnett C.A. Factors predictive of outcome after use of the PONSETI method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A:22-7.
- 21) Herzenberg J.E., Radler C., Bor N. PONSETI versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2002; 22:517-21.
- 22) Colburn M., Williams M. Evaluation of the treatment of idiopathic clubfoot by using the PONSETI method. *J Foot Ankle Surg* 2003; 42:259-67.
- 23) Morcuende J.A., Dolan L.A., Dietz F.R., Ponseti I.V. Treatment of congenital clubfoot. *Pediatrics* 2004; 113:376-80.
- 24) Garceau G.J., Manning K.R. Transposition of the anterior tibial tendon in the treatment of recurrent congenital club-foot. *J Bone Joint Surg* 1947; 29A:1044-8.
- 25) Ponseti I.V. Club foot PONSETI management. *J Pediatr Orthop* 2005; 32:1-32

