

# *Calcâneo stop em pacientes com pé hiperpronado*

## *Calcaneal stop technique in patients with hyperpronated feet*

Maurício Vergara Sepúlveda<sup>1,2</sup>, Camila Silva Carrasco<sup>1</sup>, José Pablo Riquelme Padrón<sup>1</sup>,  
Valentina Paz Gutiérrez González<sup>3</sup>

### **RESUMO**

O pé é constituído por um conjunto de ossos articulados com ligamentos, tendões, fâscias e músculos que mantêm a abóbada e desenham o pé como um conjunto elástico, dinâmico e móvel. A perda dessas relações leva à falta de equilíbrio entre os parâmetros para manter a estabilidade e a função do pé. A instabilidade do retropé ao nível da articulação subalar, quando é sintomática e observada por exame clínico e por imagem, indica necessidade de tratamento cirúrgico. Com base na técnica descrita pelo Dr. Recaredo Álvarez em 1976 e com base em um caso clínico, descrevemos a técnica cirúrgica que adaptamos em nosso serviço para reduzir o tamanho da incisão, tempos cirúrgicos e de irradiação, utilizando a técnica de calcâneo stop com parafuso canulado.

**Palavras-chave:** subtalar; calcaneo stop; hiperpronação; pé plano.

### **SUMMARY**

The foot is an evolved and specialized organ, comprising a set of articulated bones, along with ligaments, tendons, fasciae, and muscles that maintain the arch and shape the foot as an elastic, dynamic, and mobile structure. The loss of these relationships leads to an imbalance in the parameters required to maintain foot function stability. Symptomatic hindfoot instability at the level of the subtalar joint observed through clinical examination and imaging, indicates the need for surgical treatment. Based on the technique described by Dr. Recaredo Álvarez in 1976 and a clinical case, we describe the surgical technique we have adapted in our practice to reduce incision size, surgical and radiation time, using the calcaneo stop technique with cannulated screws.

**Keywords:** arthrosis; calcaneal stop; hyperpronation; flatfoot.

1. Hospital Dr. Exequiel González Cortés, Departamento de Traumatología da Universidade de Santiago do Chile, Chile

2. Clínica Universidad de los Andes, Chile

3. Universidade de Santiago do Chile, Chile

**Autor responsável:** Maurício Vergara Sepúlveda / **E-mail:** [drmbvs@gmail.com](mailto:drmbvs@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O pé é constituído por um conjunto de ossos articulados com ligamentos, tendões, fâscias e músculos que mantêm a abóbada e desenham o pé como um conjunto elástico, dinâmico e móvel. A perda dessas relações leva à falta de equilíbrio entre os parâmetros para manter a estabilidade e a função do pé. A instabilidade do retro pé ao nível da articulação subalar, quando é sintomática e observada por exame clínico e por imagem, indica necessidade de tratamento cirúrgico<sup>1</sup>.

Entendemos pronação do pé como os movimentos combinados de abdução, extensão e eversão<sup>2</sup>. O pé hiperpronado, que permanece nesta posição por mais de 40% na fase de apoio, é um desafio tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento conservador ou cirúrgico. Os principais motivos que dificultam a indicação do tratamento são relativos à dificuldade em determinar clinicamente o equilíbrio entre esses parâmetros e manter a estabilidade da função do pé, a falta na literatura de indicações e contraindicações bem definidas e também das complicações das cirurgias do pé plano<sup>1</sup>.

Em nosso hospital, antes de indicar o tratamento cirúrgico, descartamos primeiramente que a hiperpronação seja decorrente de fatores externos ao pé, como aumento da anteversão femoral ou desequilíbrio neuromuscular. Em segundo lugar, corroboramos a associação do pé hiperpronado com alterações na marcha, fadiga muscular precoce, dores nos pés e pernas e dificuldade no uso de calçado adequadamente.

Para demonstrar que se trata de instabilidade do retro pé ao nível da articulação subtalar realizamos uma radiografia bilateral axial longa do calcâneo - perna, juntamente com a radiografia de ambos os pés com carga.

Quando as opções não invasivas falham, a cirurgia pode oferecer uma solução eficaz para restaurar a função e aliviar a dor<sup>3</sup>.

Em nosso serviço de traumatologia e ortopedia pediátrica, desde o ano 2000, utilizamos a técnica do "calcâneo stop". Inicialmente

para pacientes pediátricos mais de 10 anos com pé hiperpronado flexível, com ou sem diminuição real do arco plantar medial, mas com instabilidade no subtalar articulação<sup>4,5</sup>.

Este artigo detalha a técnica cirúrgica específica utilizada para tratar o pé plano, proporcionando uma abordagem prática para profissionais da área de ortopedia, baseada na técnica descrita em 1976 pelo Dr. Recaredo Álvarez<sup>6-8</sup>. Com base em um caso clínico, descrevemos a técnica cirúrgica que estamos adaptando em nosso serviço para reduzir o tamanho da incisão, tempos cirúrgicos e de irradiação.

## RELATO DO CASO

Apresentamos uma paciente com pés planos, clinicamente sintomático, dores nas pernas e fadiga muscular precoce diante de atividades físicas (Figura 1). Em tratamento desde os 6 anos com palmilhas, no qual permaneceu assintomática até os 10 anos. Quando as palmilhas foram retiradas, os sintomas reaparecem. Conversamos com os pais e explicamos a necessidade do tratamento cirúrgico, que foi realizado aos 10 anos e 10 meses.

## AValiação PRÉ-OPERATÓRIA

O paciente foi submetido a avaliações radiográficas para confirmação do diagnóstico de pé plano e instabilidade ao nível da articulação subtalar<sup>9,10</sup>.

## MEDIDAS EM PROJEÇÃO LATERAL DO PÉ COM CARGA

**Ângulo Moreau Costa Bertani:** definido por duas linhas que unem respectivamente a tuberosidade do calcâneo com o ponto inferior da articulação talonavicular e desta até o ponto inferior da cabeça do primeiro metatarso ou do sesamoide medial, sendo normal entre 120 - 130°. Embora seja descrito como um achatamento

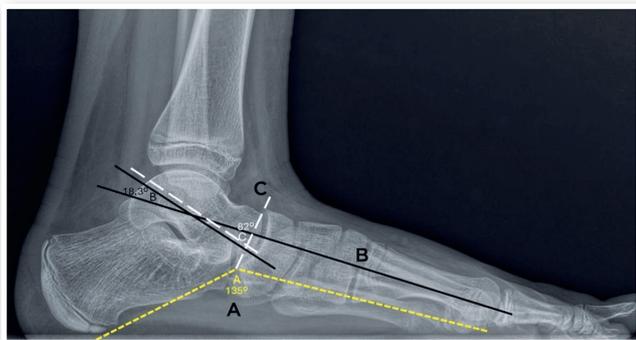


Figura 1. Aspecto clínico pré-cirúrgico.

do arco longitudinal medial, interpretamos isso como um indicador de pronação do pé. Nesse caso clínico, o valor desse ângulo era  $135^\circ$  (Figura 2).

**Ângulo de Meary:** ângulo entre o eixo longitudinal do tálus e o eixo do primeiro metatarso. Avalia a queda do retropé em relação ao antepé. Seu valor normal é de  $1$  a  $10^\circ$ . Nesse caso clínico o valor desse ângulo está de  $18,3^\circ$  (Figura 2).

**Ângulo entre o eixo longitudinal do tálus e a superfície articular do navicular:** avalia o vértice da deformidade ao nível da articulação tálus-navicular e nos orienta indiretamente para o comprometimento da articulação subtalar. Valor normal de  $90^\circ$ . Caso clínico valor de  $82,1^\circ$  (Figura 2)<sup>9</sup>.



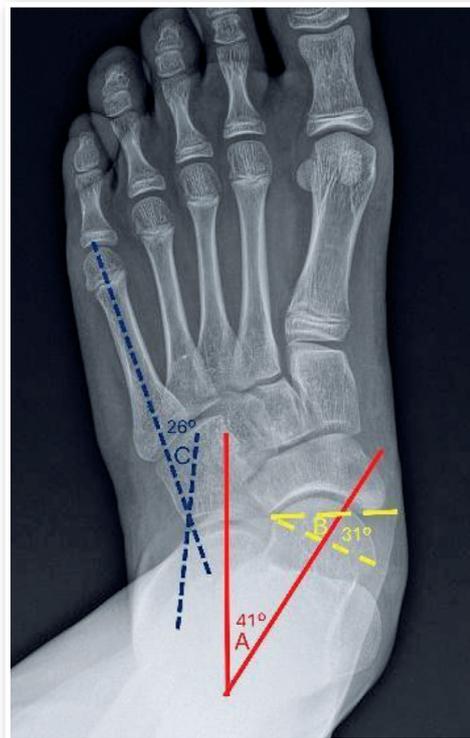
**Figura 2.** Projeções laterais sob carga. A) (em amarelo): ângulo de Moreau Costa Bertani. B) (em preto): ângulo de Meary. C) (em branco): ângulo entre o eixo longitudinal do tálus e a superfície articular do navicular.

## MEDIDAS NA PROJEÇÃO DORSO-PLANTAR (AP) DO PÉ COM CARGA

**Talo – Calcâneo ou ângulo de Kite:** ângulo formado entre a intersecção do eixo do tálus e uma linha paralela que corre ao longo da face lateral do calcâneo cujo valor é considerado normal de  $14^\circ$  a  $28^\circ$ . Nesse caso clínico, o valor desse era de  $41^\circ$  (Figura 3).

**Ângulo de cobertura tálus-navicular:** mede a superfície articular descoberta da cabeça do tálus, ou subluxação medial do tálus e indiretamente a angulação do pé do tálus. É o ângulo entre as margens medial e lateral das superfícies articulares do tálus e do navicular, sendo normal um valor inferior a  $26^\circ$ . Nesse caso clínico valor era de  $31^\circ$  (Figura 3).

**Ângulo entre a borda lateral do calcâneo e o eixo longitudinal do quinto metatarso:** Avalia a abdução do antepé em relação ao retropé e indiretamente a angulação do calcâneo do pé. Valor normal  $0^\circ$ . Nesse caso clínico, o valor era de  $26^\circ$  (Figura 3).



**Figura 3.** Projeções dorso-plantares do pé durante o carregamento. A) (em vermelho): ângulo de Kite. B) (em amarelo): Ângulo de cobertura talarnavicular. C) (em azul): Ângulo entre a borda lateral do calcâneo e o eixo longitudinal do quinto metatarso.

## MEDIDAS EM PROJEÇÃO AXIAL LONGA DO CALCÂNEO – INCLUINDO A TÍBIA

Definimos o eixo médio da tibia dividindo a tibia em dois pontos médios (linhas “a” e “b”) separados por 30 mm e estendendo a linha distalmente (“e”). O eixo médio do calcâneo é definido por uma linha que passa por dois pontos no calcâneo. A uma distância de 7 mm da parte mais distal do calcâneo, traça-se uma linha horizontal (“d”). A linha “d” é dividida em uma proporção de 40%: 60%, onde o comprimento da linha de 40% é medido pela lateral. Uma segunda linha (“c”) é traçada horizontalmente, a 30 mm da parte mais distal do calcâneo. O eixo do calcâneo (“f”) é traçado conectando a marca de 40% na linha “d” e “a” linha bissectada “c”. O ângulo do retropé é o ângulo entre as linhas “e” e “f”. Mede a inclinação varo-valgo do calcâneo em relação à perna e indiretamente do calcâneo com o tálus. Esta projeção parece-nos a mais adequada para avaliar a instabilidade da articulação subtalar. Valor normal  $0^\circ + 4^\circ$  (Figura 4).

A paciente foi posicionada em decúbito dorsal em mesa radiotransparente, a anestesia geral ou raquianestesia dependendo de cada paciente.

Após preparação regular e colocação de campos cirúrgicos a incisão foi marcada a partir do centro do seio do tarso (1) com agulha guia em sua extremidade não cortante e o local de inserção (2) na frente dela (Figura 5).

Imediatamente em frente ao ponto central do seio do tarso (2), inserimos um fio guia à mão livre com cerca de 3 cm de profundidade. Em seguida, o auxiliar leva o calcânar ao varo máximo, apoiamos a ponta da agulha no dorso do calcâneo e deslizamos tocando a superfície dorsal do calcâneo travando-o suavemente enquanto obtemos uma angulação do guia de aproximadamente 15° posterior em relação à perna no plano coronal (Figura 6).

Para facilitar o direcionamento do fio guia no plano sagital, podemos traçar inicialmente um ângulo reto entre a superfície plantar do calcânar e uma linha que se dirige a 90° até o local de inserção do fio guia. Montamos o fio no motor e inserimos na direção da linha de corte descrita perpendicularmente à superfície do calcânar, até sentirmos a cortical plantar do calcâneo.

O auxiliar mantém o calcânar em varo e tornozelo 90°. Feito o acima, usamos a radioscopia para verificar a posição correta do fio guia. Neste momento o pé deve estar em inversão e o tornozelo em 90°. Determinamos que a melhor projeção para obter visualização adequada da instalação do fio guia é em um ângulo aproximado



**Figura 4.** Calcâneo de projeção axial longa calcâneo – perna. Ângulo entre o eixo diafisário da tíbia e o eixo longitudinal do calcâneo.

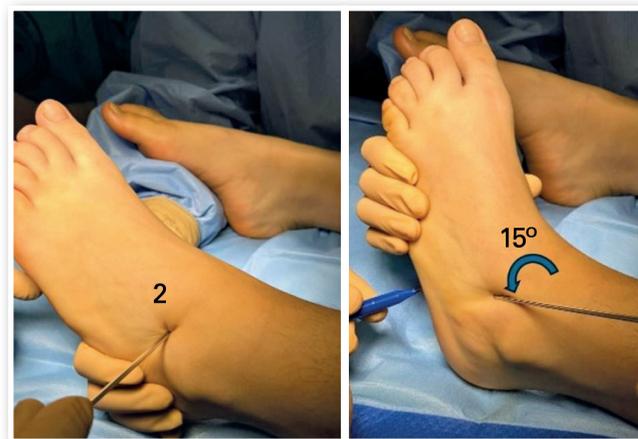
de 15° com a perna imediatamente anterior ao processo lateral do tálus (Figura 7). Se o parafuso permanecer em contato direto com o processo lateral, vimos que há maior possibilidade de dor e dificuldade em sua posterior retirada, pois estará incluído nele por ossificação.

## INSTALAÇÃO DO PARAFUSO CANULADO

Alargamos a incisão aproximadamente 1 cm com bisturi 11 em direção proximal para evitar a exposição da cabeça do parafuso e dissecamos com uma tesoura Metzenbaum®. Medimos o comprimento do parafuso (6,5 a 7,3 mm de diâmetro) ao qual acrescentamos mais 5 a 10 mm (Figura 8).



**Figura 5.** Área de marcação para inserção do fio.

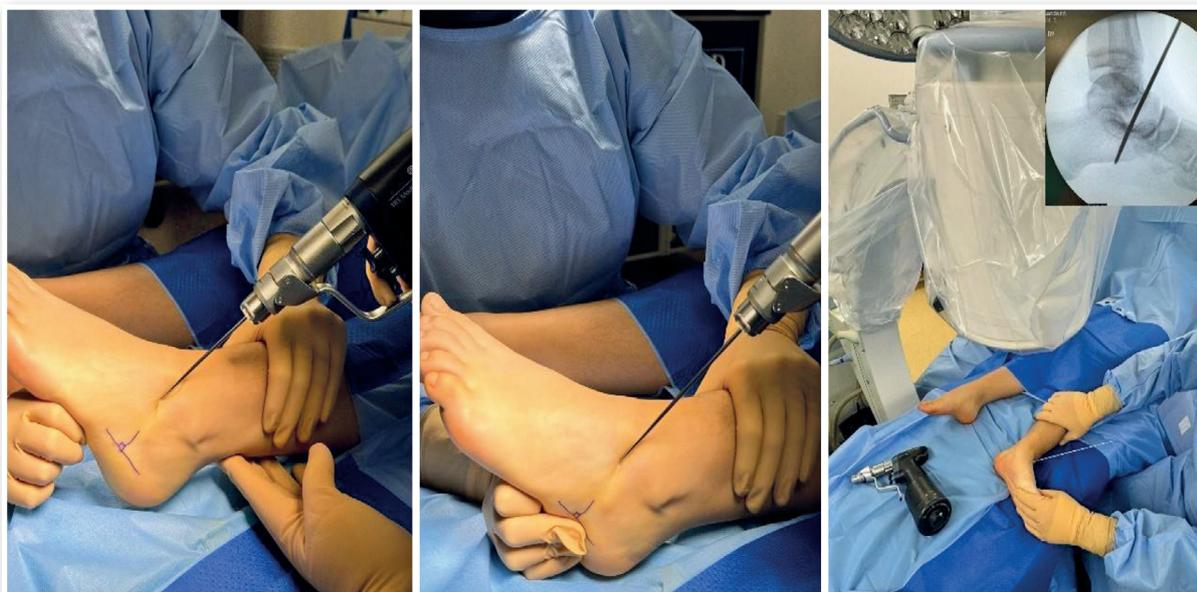


**Figura 6.** Transfixação à mão livre e posicionamento do fio.

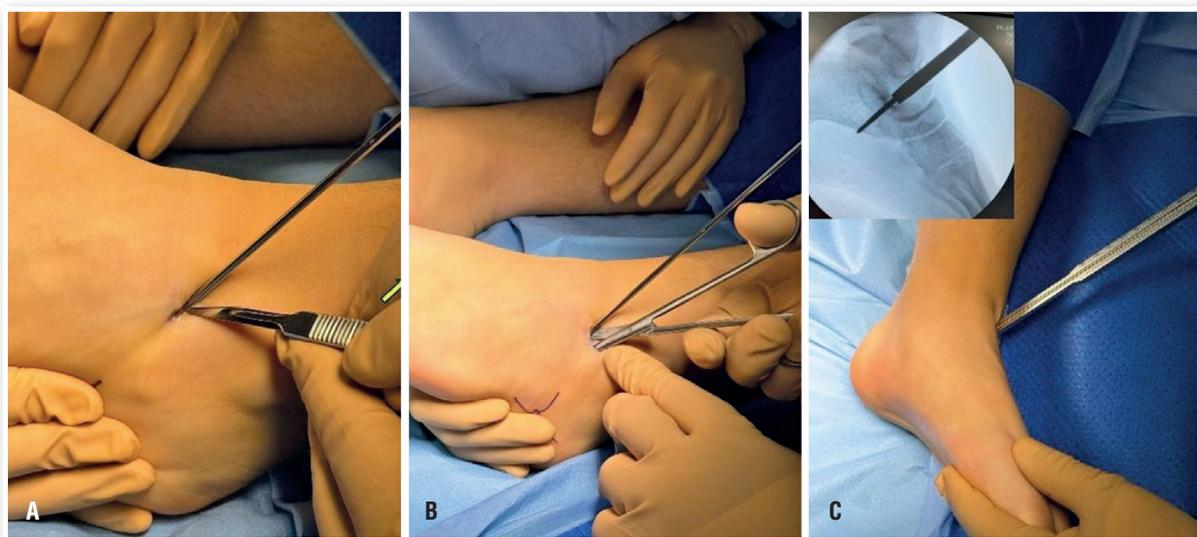
Prosseguimos com a instalação de um parafuso totalmente rosqueado para maior estabilidade e para facilitar sua posterior remoção. É importante neste momento proteger a pele com um afastador de tecidos moles. Inserir até que a cabeça do parafuso entre 100% na ferida cirúrgica e girar mais 3 voltas, o que geralmente corresponde à chegada da ponta do parafuso na cortical plantar,

momento em que olhamos novamente no intensificador de imagem com o pé em rotação externa (Figura 8A).

No pós-operatório imediato verifica-se a integridade da cirurgia. Infiltração anestésica local. Sutura apenas a pele (Figura 8B). Pós-operatório após seis meses (Figura 9B).



**Figura 7.** Colocação do fio de Kirschner guia em sentido perpendicular à superfície plantar do calcâneo com calcâneo em varo e correta visualização da posição do fio guia.



**Figura 8.** Estendemos a incisão aproximadamente 1 cm proximamente e divulsionamos. Medição do comprimento do parafuso à qual adicionamos 5 mm.



**Figura 9.** A) Instalação e verificação do correto posicionamento do parafuso canulado. B) Anestésico local e cobertura de feridas.

## DISCUSSÃO

A técnica do “calcâneo stop” proporciona uma solução eficaz para o pé hiperpronado, permitindo a estabilização da articulação subtalar, portanto, a hiperpronação e a restauração do arco longitudinal, melhorando assim a funcionalidade do pé.

É necessário um alto grau de suspeita clínica, pois a maioria das modalidades de imagem e manobras clínicas são deficientes na detecção de instabilidade subtalar isolada. O uso de projeção radiográfica como a axial longa é apropriado para monitoramento e avaliação da correção.

Podemos afirmar que a abordagem cirúrgica descrita para o tratamento do pé hiperpronado tem apresentado resultados positivos na restauração do alinhamento do pé, alívio da dor, fadiga muscular, alinhamento clínico e radiológico (Figura 10). Permite uma correção abrangente da deformidade e melhora a qualidade de vida do paciente. A implementação desta abordagem é recomendada para casos semelhantes na prática clínica, considerando também que é uma técnica fácil, rápida e eficiente.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.



Figura 10. Resultado do realinhamento radiológico pós-operatório, aspecto clínico com 6 meses após o tratamento.

## REFERÊNCIAS

1. Van Boerum DH, Sangeorzan BJ. Biomecânica e fisiopatologia do pé plano. *Pé Clin do Tornozelo*. 2003;8(3):419-30.
2. Ponseti IV. *Congenital clubfoot: fundamentals of treatment*. New York: Oxford University, 1996.
3. Evans AM, Rome K, Carroll M, Hawke F. Foot orthoses for treating paediatric flat feet. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;1(1):CD006311.
4. Tan CY, Thevendran G. Subtalar instability. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2023;31(2):10225536231182350.
5. Michels F, Clockaerts S, Van Der Bauwhede J, Stockmans F, Matricali G. Does subtalar instability really exist? A systematic review. *Foot Ankle Surg*. 2020;26(2):119-27.
6. Iñigo Etxebarria-Foronda, Iñaki Garmilla-Iglesias, Andrés Gay-Vitoria, Jorge Molano-Muñoz, David Izal-Miranda, Edorta Esnal-Baza, et al. Tratamiento del pie plano flexible infantil con la técnica de calcáneo-stop. *Gaceta Médica de Bilbao*. 2006;103(4):149-53.
7. Calvo Calvo S, Marti Ciruelos R, Rasero Ponferrada M, González de Orbe G, Viña Fernández R. Más de 10 años de seguimiento de la técnica de calcáneo stop [More than 10 years of follow up of the stop screw technique]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2016;60(1):75-80. Spanish.
8. Galán-Olleros M, Del Baño Barragán L, Figueroa MJ, Prato de Lima CH, Fraga-Collarte M, Torres-Izquierdo B, et al. Outcomes of the "Calcaneo-stop" procedure for treating symptomatic flexible flatfoot in children: A systematic review and meta-analysis of 2394 feet. *Foot Ankle Surg*. 2024;30(7):535-45.
9. Alsaidi FA, Moria KM. Flatfoot Severity-Level Detection Based on Alignment Measuring. *Sensors (Basel)*. 2023;23(19):8219.
10. Reilingh ML, Beimers L, Tuijthof GJ, Stufkens SA, Maas M, van Dijk CN. Measuring hindfoot alignment radiographically: the long axial view is more reliable than the hindfoot alignment view. *Skeletal Radiol*. 2010;39(11):1103-8.