

Enxerto em bloco do calcâneo para reconstrução no pé e tornozelo

Bone block graft from calcaneus for foot and ankle reconstruction

José Antônio Veiga Sanhudo¹

Descritores:

Transplante ósseo; Transplante autólogo; Calcâneo/transplante

Keywords:

Bone transplantation; Transplantation, autologus; Calcaneus/transplantation

¹ Centro Especializado em Ortopedia e Traumatologia, Porto Alegre, RS, Brasil.

Autor correspondente:

José Antônio Veiga Sanhudo.
Avenida Praia de Belas, 2124/701
CEP: 90110-000 – Porto Alegre,
RS, Brasil
E-mail: josesanhudo@yahoo.com.br

Conflitos de interesse:
não

Recebido em:
24/4/2016

Aceito em:
19/5/2016

RESUMO

Objetivo: Demonstrar os resultados clínicos e radiológicos da utilização do enxerto em bloco do calcâneo nas reconstruções ósseas da região do pé e do tornozelo nos procedimentos que exigem alongamento ósseo. **Métodos:** Foram estudados retrospectivamente oito pacientes, com média de idade de 44 anos, submetidos a reconstrução no pé e tornozelo utilizando enxerto em bloco do calcâneo. Pacientes foram avaliados radiograficamente com relação a consolidação do enxerto e clinicamente através do escore AOFAS e grau de satisfação com o procedimento realizado. **Resultados:** Após seguimento médio de 20 meses, os pacientes apresentaram melhora do escore AOFAS de uma média de 42 pontos no pré-operatório para uma média de 83 pontos após o procedimento. Somente um paciente apresentou pseudoartrose, mas não necessitou reintervenção por escassez de sintomas. Todos os pacientes estavam satisfeitos com o procedimento, dois com ressalva. **Conclusão:** A utilização do enxerto em bloco do calcâneo nas reconstruções locais apresenta elevado índice de consolidação, poucas complicações com alto grau de satisfação e melhora significativa do quadro clínico.

Nível de evidência: IV, Estudo retrospectivo.

ABSTRACT

Objective: To demonstrate the clinical and radiographic results of the use of calcaneus block graft in foot and ankle reconstruction. **Methods:** It's a retrospective study of eight patients, with a mean age of 44 years undergoing reconstruction in the foot and ankle using graft calcaneus block. Patients were evaluated radiographically regarding the consolidation of the graft and clinically through the AOFAS score and satisfaction with the procedure performed. **Results:** After a mean follow-up of 20 months, the patients showed improvement in AOFAS score an average of 42 points preoperatively to an average of 83 points after the procedure. Only one patient had nonunion, but not required reintervention for lack of symptoms. All patients were satisfied with the procedure, two with reservation. **Conclusion:** The use of calcaneus block graft in foot and ankle reconstruction has a high consolidation rate, few complications with a high degree of satisfaction and significant clinical improvement.

Level of evidence: IV, Case series.

INTRODUÇÃO

A correção de deformidades do pé e tornozelo frequentemente exigem a utilização de enxerto em bloco para obter o adequado preenchimento ósseo. O enxerto em bloco do ilíaco é o mais utilizado, mas a abordagem adicional na região do quadril aumenta a morbidade do procedimento, o risco de complicações e impede a realização do procedimento através do bloqueio anestésico periférico.⁽¹⁻⁵⁾ O objetivo do estudo é demonstrar os resultados clínicos e radiológicos da utilização do enxerto em bloco do calcâneo nas reconstruções ósseas da região do pé e do tornozelo como alternativa para procedimentos que exigem alongamento ósseo.

MÉTODOS

Foram estudados retrospectivamente pacientes operados entre setembro de 2013 e novembro de 2014 com a utilização de enxerto em bloco do calcâneo para reconstrução de defeitos ósseos locais. A amostra contou com oito pacientes, sendo distribuídos igualmente quanto ao gênero. Quatro pacientes eram do sexo masculino e quatro do sexo feminino. A média \pm desvio padrão da idade dos pacientes à data da cirurgia foi de $44,00 \pm 19,65$. Em quatro casos o enxerto ósseo foi utilizado para reconstrução de sequela de fratura do calcâneo, dois casos para reconstrução de fratura do tornozelo com encurtamento da fíbula, um caso para artrodese do hálux pós necrose avascular da cabeça do primeiro metatarsiano, e um caso para alongamento de coluna lateral num paciente com pé plano valgo flexível. Nenhum paciente foi perdido no seguimento.

Técnica cirúrgica para retirada do enxerto em bloco

Com paciente anestesiado e em decúbito lateral ou dorsal, com membro inferior exsanguinado e garroteado, uma incisão longitudinal lateral no retropé junto a inserção do tendão calcâneo é realizada. Através de dissecação romba e rebatendo o nervo sural anteriormente, a tuberosidade pósterio-superior do calcâneo é abordada. Com uma micro serra, um fragmento ósseo em forma quadrangular do tamanho desejado é removido. O corte transversal da osteotomia tem como limite o nível da inserção do tendão calcâneo e o corte vertical pode, na experiência do autor, ser realizada até três centímetros da margem posterior, resultado em um enxerto em bloco de até 2,0 x 2,0 centímetros. As osteotomias alcançam a parede medial do calcâneo, deixando o enxerto com a largura total do calcâneo (Figuras 1 e 2 A e B).

No nosso estudo o tamanho dos enxertos removidos foram: 1,5 x 2,0cm para alongamento da coluna lateral, 1,0 x 1,0cm para alongamento da fíbula, 2,0 x 2,0cm para artrodese subtalar e 1,5 x 1,5cm para artrodese MTF hálux. Não tivemos nenhuma complicação no local de doação do enxerto. Segue o fechamento das camadas subcutâneo e pele com vicryl 3-0 e mononylon 4-0.

Procedimentos utilizando enxertia em bloco do calcâneo realizados neste estudo

Alongamento de coluna lateral

Com o paciente em decúbito lateral e após a remoção do enxerto em bloco do calcâneo, como descrito

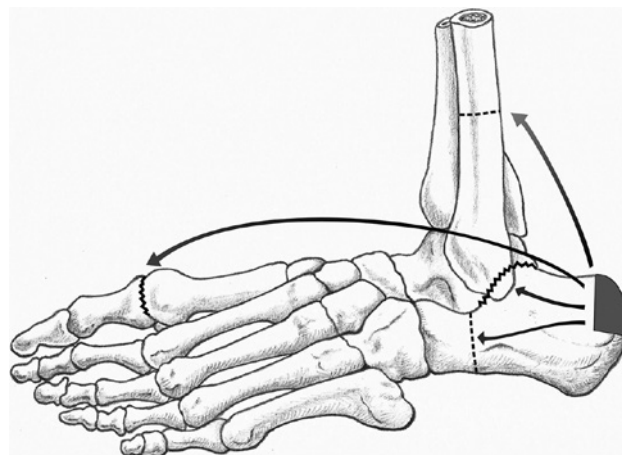


Figura 1. Representação esquemática da remoção do enxerto da tuberosidade posterossuperior do calcâneo e suas aplicações na região do pé e tornozelo

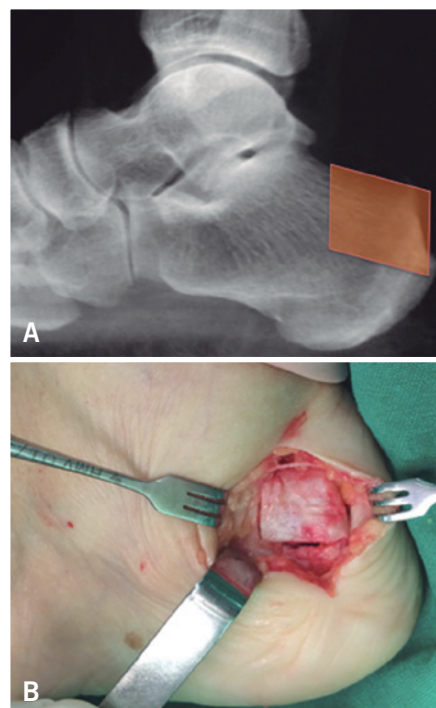


Figura 2. A) Radiografia lateral do retropé com área doadora de enxerto demarcada; B) Imagem trans-operatória do enxerto em bloco da região pósterio-superior do calcâneo antes da remoção

anteriormente, uma incisão longitudinal com 4 centímetros de extensão é realizada proximal a articulação calcâneo-cuboídea. A camada subcutânea é dissecada rebatendo-se o nervo sural dorsalmente, expondo a parede lateral do calcâneo. Uma osteotomia transversa é

realizada entre um e um centímetro e meio da articulação calcâneo-cuboídea e o enxerto em bloco é introduzido, alongando a coluna lateral. A decisão de fixar ou não a enxertia com implantes depende do grau de compressão e estabilidade obtida no local. Segue o fechamento por planos da camada subcutânea e da pele com vicryl 3-0 e mononylon 4-0 (Figura 3 A, B e C).

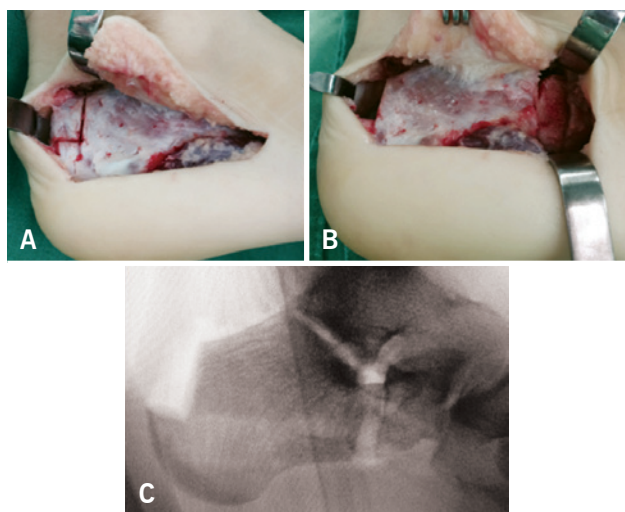


Figura 3. A) Imagem trans-operatória com abordagem em L estendida expondo a região doador do enxerto e o área da osteotomia para alongamento da coluna lateral; B) Enxerto removido e introduzido na osteotomia para alongamento da coluna lateral; C) Aspecto radiográfico pós-operatório

Alongamento da fíbula para consolidação viciosa da fratura do tornozelo

Após a remoção do enxerto em bloco do calcâneo, com o paciente em decúbito lateral, a fíbula é abordada através de incisão lateral no tornozelo. Um fio de Kirchner de 2,5mm de espessura é introduzido perpendicularmente na fíbula e na tibia e uma osteotomia transversa é realizada na fíbula aproximadamente 1 centímetro distal a esta transfixação. A região tíbio-fibular distal a osteotomia é liberada de aderências para permitir do deslizamento distal do maléolo lateral. Com o auxílio do um *bone spreader*, é criado espaço entre na osteotomia e o enxerto em bloco é introduzido, alongando a fíbula. A fixação tíbio-fibular proximal com fio de Kirschner impede a migração proximal do fragmento proximal da fíbula e assegura a desejada migração distal da fíbula após a introdução do enxerto. A fixação da osteotomia e do enxerto é realizada através de placa semitubular e parafusos de pequenos fragmentos. Na região distal a osteotomia, um ou dois parafusos de-

vem alcançar a tibia estabilizando a sindesmose. Segue o fechamento das camadas subcutânea e da pele, com vicryl 2-0, vicryl 3-0 e mononylon 4-0 (Figura 4 A e B e Figura 5 A e B).

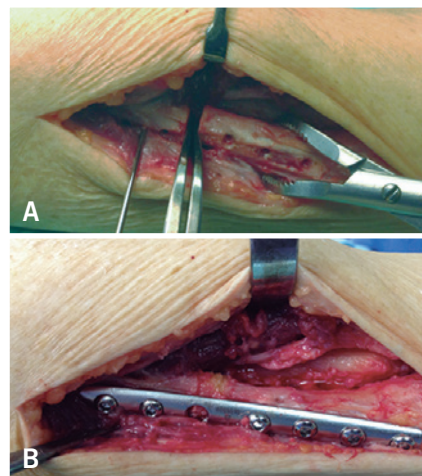


Figura 4. A) Imagem trans-operatória da osteotomia para alongamento da fíbula com enxerto tuberosidade pótero-superior do calcâneo. A fixação fibulo-tibial com fio de Kirchner antes da utilização do bone spreader potencializa a migração distal do maléolo fibular. B) Aspecto final, após introdução do enxerto e fixação dos fragmentos

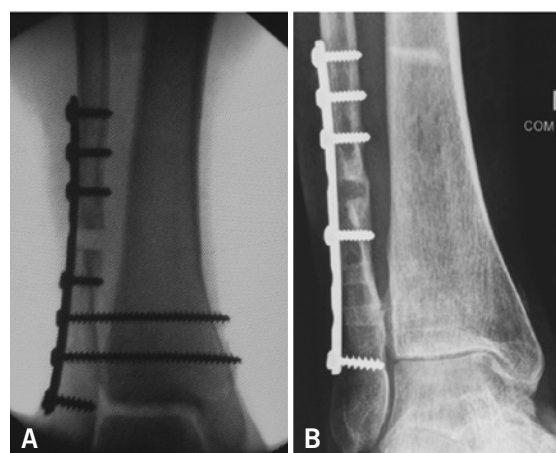


Figura 5. A) Imagem radiográfica trans-operatória do alongamento da fíbula com enxerto tuberosidade pótero-superior do calcâneo; B) Imagem pós-operatória seis meses após a cirurgia demonstrando a integração do enxerto

Artrodese subtalar em bloco para sequela da fratura do calcâneo

Com paciente em decúbito lateral, com membro inferior exsanguinado e garroteado ao nível do tornozelo,

uma incisão em L estendida é realizada expondo toda a parede lateral do calcâneo e a articulação subtalar. O abaulamento da parede do calcâneo, quando presente, é removido através de uma osteotomia sagital. A articulação subtalar é preparada para artrodese através da remoção cartilagem remanescente, curetagem e perfurações do osso subcondral. Através do *bone spreader*, o tamanho do enxerto é determinado, removido da apófise pósterio-superior do calcâneo e introduzido na articulação subtalar, restabelecendo altura do retropé. A fixação calcâneo-enxerto-talus é realizada através de um parafuso grandes fragmentos rosca parcial comprimindo os fragmentos e um parafuso de grandes fragmentos rosca total, acrescentando estabilidade a montagem. Segue o fechamento das camadas subcutânea e da pele, com vicryl 2-0, vicryl 3-0 e mononylon 4-0 (Figura 6 A e B).

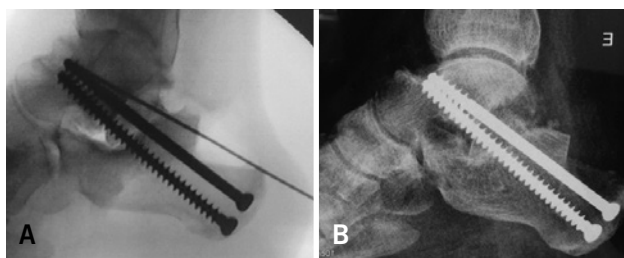


Figura 6. A) Imagem trans-operatória da artrodese subtalar com enxerto da tuberosidade pósterio-superior do calcâneo; B) Radiografia pós-operatória seis meses após o procedimento.

Artrodese metatarso-falângica para reconstrução e alongamento do hálux

Com o paciente em decúbito dorsal, uma incisão é realizada medialmente na articulação metatarso-falângica (AMTF) ou sobre incisão prévia se presente. As superfícies articulares do primeiro metatarso e da falange proximal são expostas e a cartilagem removida expondo o osso subcondral. É determinado o tamanho do enxerto adequado para restabelecer o comprimento do primeiro raio. O enxerto é removido da tuberosidade pósterio-superior do calcâneo e interposto na AMTF, restabelecendo o comprimento do primeiro raio. Fixação da artrodese em bloco é realizada com placa e parafusos ou com a transfixação com quatro fios de Kirchner e cerclagem, o que representa a preferência do autor (Figura 7 A, B, C e D e Figura 8 A e B).

Nenhum paciente foi perdido no seguimento. Os pacientes foram analisados radiograficamente em relação a consolidação das duas interfaces do enxerto, e clinicamente através do grau de satisfação com o pro-

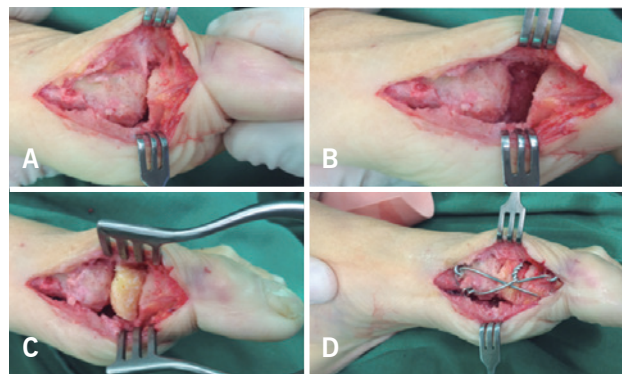


Figura 7. Imagem trans-operatórias demonstrando: A) Aspecto articulação após preparação para artrodese; B) O espaço articular aumentado decorrente do encurtamento do primeiro metatarso; C) Interposição com enxerto em bloco da tuberosidade pósterio-superior do calcâneo; D) Aspecto final após fixação da artrodese com fios de Kirchner e cerclagem.



Figura 8. A) Radiografia ântero-posterior demonstrando sequelas de necrose avascular do primeiro metatarsiano com artrose secundária e encurtamento do primeiro raio; B) Radiografia pós-operatória do mesmo pé após artrodese da AMTF hálux com interposição de enxerto em bloco da tuberosidade pósterio-superior do calcâneo.

cedimento e comparação dos escores AOFAS pré e pós-operatórios.

RESULTADOS

Após seguimento mínimo de 13 meses e médio de 20 meses, os pacientes apresentaram melhora do escore AOFAS de uma média de 42 pontos no pré-operatório para uma média de 83 pontos após o procedimento. Seis pacientes estavam totalmente satisfeitos com o resultado do procedimento e as duas pacientes submetidas ao alongamento da fíbula por consolidação viciosa de fratura do tornozelo, estavam satisfeitas com ressalvas, por

não terem recuperado a mobilidade articular completa e apresentar desconforto residual. A consolidação total do enxerto foi observada em todos os pacientes, exceto uma (interface enxerto-metatarso da artrodese do hálux pós AVN da cabeça do primeiro metatarso). O insucesso pode estar associado mais a má qualidade óssea do metatarso com necrose avascular do que ao potencial do enxerto em bloco utilizado. Apesar do insucesso radiológico, esta paciente estava totalmente satisfeita com o resultado obtido, permanece sem dor e não houve necessidade de reintervenção até a última revisão.

Análise estatística

A comparação do escore AOFAS, entre os momentos pré e pós-cirúrgicos, foi realizada através do teste de *T de Wilcoxon*, utilizado para a comparação de variáveis ordinais ou quantitativas entre dois grupos emparelhados. Na ruptura dos pressupostos paramétricos é o substituto mais frequente do teste *t de Student* para amostras emparelhadas.

A análise estatística foi executada no software *Statistical Package for Social Science (SPSS) 20.0 for Windows*.

O escore AOFAS pré-operatório apresentou uma mediana e intervalo interquartil de 48,50 (29,00 a 61,50) e o escore AOFAS pós de 85,00 (20,50 a 54,75). Ao compararmos os escores pré e pós-cirúrgicos, por meio do teste *t de Wilcoxon*, encontramos diferença estatisticamente significativa ($P=0,012$).

DISCUSSÃO

A necessidade de enxerto em bloco nas reconstruções da região do pé e do tornozelo é relativamente frequente e as opções para este tipo de procedimento são o autoenxerto e o homoenxerto.^(2,6-9)

Somente o autoenxerto apresenta a capacidade de osteogênese, osteoindução e osteocondução.⁽²⁾ A inconveniência do autoenxerto é o aumento do tempo cirúrgico e o aumento da morbidade da cirurgia. O autoenxerto em bloco é habitualmente removido do quadril, pois apresenta quantidade e resistência adequada para uso como enxerto estruturado. A remoção de enxerto do ilíaco, porém, aumenta a morbidade e as chances de complicação do procedimento.^(1,3-5,8,10-12) A técnica aumenta o tempo cirúrgico ou o número de cirurgias necessários, e requer uma anestesia geral ou bloqueio raqui ou peridural. É esperado que os pacientes tenham mais dor no pós-operatório, com possível prolongamento da hospitalização, maior uso de narcóticos, e retardo na deambulação.⁽⁵⁾ Retirada de enxerto da tíbia proximal ou distal também está descrita, mas apresenta os mesmos

inconvenientes da retirada de enxerto do ilíaco, menor capacidade hematopoiética e casos de fratura no local da remoção do enxerto já foram descritos.^(2,13-16)

O aloenxerto apresenta a vantagem de não aumentar a morbidade do procedimento, mas carrega por outro lado, as desvantagens de menor capacidade osteogênica, possibilidade de transmissão de doenças, incompatibilidade imunológica, a degradação da viabilidade das células mesenquimais pela esterilização e a necessidade de um banco de enxerto ósseo para armazenamento.^(2,17,18)

O enxerto em bloco da tuberosidade pósterosuperior do calcâneo apresenta as vantagens de utilizar enxerto autólogo altamente esponjoso e com ótima densidade; possibilidade de ser removido sob sedação e bloqueio do tornozelo; dispensa a preparação de campo cirúrgico em outra região anatômica e muitas vezes dispensa incisão adicional, como nos casos de artrodese subtalar para seqüela de fratura do calcâneo, que foi o motivo da cirurgia da maioria dos pacientes no nosso estudo.^(9,19)

A desvantagem do enxerto em bloco do calcâneo é a restrição volumétrica, uma vez que Bayod et al. demonstraram que o limite de segurança para remoção de enxerto da região posterossuperior do calcâneo é de 2,4 x 0,7 x 0,7 centímetros. Feeney et al. tiveram dois casos de fratura de fadiga no calcâneo em 19 casos após remoção de enxerto ósseo medindo 1,5 x 1,5 x 3 centímetros.^(19,20) No nosso estudo o maior tamanho de enxerto removido foi 2,0 x 2,0cm e não tivemos nenhum caso de complicação na área doadora.

Este estudo demonstra a utilidade múltipla do enxerto em bloco da região pósterosuperior do calcâneo, com resultados altamente satisfatórios, sem necessidade de reintervenção e baixo índice de complicações. O estudo tem as desvantagens de apresentar os resultados de um pequeno número de pacientes com seguimento curto, mas os resultados clínicos e radiográficos obtidos colocam a técnica como uma alternativa atraente em casos desafiadores como estes estudados.

CONCLUSÕES

A utilização do enxerto em bloco da apófise pósterosuperior do calcâneo apresenta elevados índices de consolidação, promove alto índice de satisfação e melhora significativa do quadro clínico dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Amendola A, Lammens P. Subtalar arthrodesis using interposition iliac crest bone graft after calcaneal fracture. *Foot Ankle Int.* 1996; 17(10):608-14.

2. Arner JW, Santrock RD. A historical review of common bone graft materials in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Spec.* 2014; 7(2):143-51.
3. Bednarz PA, Beals TC, Manoli A 2nd. Subtalar distraction bone block fusion: na assessment of outcome. *Foot Ankle Int.* 1997; 18(12):785-91.
4. Carr JB, Hansen ST, Benirschke SK. Subtalar distraction bone block fusion for late complications of os calcis fractures. *Foot Ankle.* 1988;9(2):81-6
5. DeOrio JK, Farber DC. Morbidity associated with anterior iliac crest boné grafting in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(2):147-51
6. Ijiri S, Yamamuro T, Nakamura T, Kotani S, Notoya K. Effect of sterilization on bone morphogenetic protein. *J Orthop Res.* 1994; 12(5):628-36.
7. Myerson MS, Neufeld SK, Uribe J. Fresh-frozen structural allografts in the foot and ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(1):113-20.
8. Sanhudo JA. Artrodese subtalar com enxerto em bloco de local. *Rev ABTPé.* 2012;6(1):39-40.
9. Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. *J Orthop Trauma.* 1989;3(3):192-5.
10. Biddinger KR, Komenda GA, Schon LC, Myerson MS. A new modified technique for harvest of calcaneal bone grafts in surgery on the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 1998;19(5):322-6.
11. Hill NM, Horne JG, Devane PA. Donor site morbidity in the iliac crest boné graft. *Aust N Z J Surg.* 1999;69(10):726-8.
12. Myerson MS, Schon LC, McGuigan FX, Oznur A. Result of arthrodesis of the hallux metatarsophalangeal joint using bone graft for restoration of length. *Foot Ankle Int.* 2000;21(4):297-306.
13. Chiodo CP, Hahne J, Wilson MG, Glowacki J. Histological differences in iliac and tibial bone graft. *Foot Ankle Int.* 2010; 31(5):418-22.
14. O'Malley MJ, Sayres SC, Saleem O, Levine D, Roberts M, Deland JT, Ellis S. Morbidity and complications following percutaneous calcaneal autograft boné harvest. *Foot Ankle Int.* 2014; 35(1):30-7.
15. Raikin SM, Brislin K. Local bone graft harvested from the distal tibia or calcaneus for surgery of the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 2005;26(6):449-53.
16. Chou LB, Mann RA, Coughlin MJ, McPeake WT 3rd, Mizel MS. Stress fracture as a complication of autogenous bone graft harvest from the distal tibia. *Foot Ankle Int.* 2007;28(2):199-201.
17. Garras DN, Santangelo JR, Wang DW, Easley ME. Subtalar distraction arthrodesis using interpositional frozen structural allograft. *Foot Ankle Int.* 2008;29(6):561-7.
18. Neufeld SK, Uribe J, Myerson MS. Use of structural allograft to compensate for bone loss in arthrodesis of the foot and ankle. *Foot Ankle Clin.* 2002;7(1):1-17. Review.
19. Feeney S, Rees S, Tagoe M. Tricortical calcaneal bone graft and management of the donor site. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(2):80-5.
20. Bayod J, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Doblare M. Mechanical stress redistribution in the calcaneus after autologous bone harvesting. *J Biomech.* 2012;45(7):1219-26.