

TALUS KUBBESİ OSTEOKONDRAL LEZYONLARININ TRANSMALLEOLAR MOZAIKPLASTİ TEKNİĞİ İLE TEDAVİSİ

Treatment of Talar Dome Osteochondral Lesions Using Transmalleolar Mosaicplasty Technique

Zekeriya Öztemür¹, Okay Bulut¹, Mehmet Vakıf Keskinbıçkı¹, Hayati Öztürk¹, Gündüz Tezeren¹
Murat Korkmaz²

ÖZET

Amaç: Mozaikplasti dizde olduğu gibi diğer eklemlerde de uygulanabilen etkili ve güvenli bir tekniktir. Sunulan çalışmanın amacı Bristol evre III -IV talar kubbe lezyonlarının transmalleolar osteotomi ile yapılan mozaikplasti sonuçlarının değerlendirmektir.

Hastalar ve Metod: Transmalleolar mozaikplasti işlemi yapılan sekiz erkek biri kadın toplam dokuz olgu çalışmaya alındı. Olguların yaş ortalamaları 38.6 yıldır (24-52 yıl). Olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası; istirahat ağrısı, gece ağrısı, aktivite ağrıları görsel analog skala (VAS 1-10) ile 1-4 arası memnuniyet skoru (4: mükemmel, 3: çok iyi, 2: iyi, 1 kötü), ve ameliyat sonrası eski işine veya spora dönüşü (1-3) değerlendirildi.

Bulgular: Olguların ortalama 21.8 ay (3 - 42 ay) takip süresi sonunda; ameliyat öncesi ve sonrası ortalama istirahat ağrısı, gece ağrısı ve aktivite ağrıları arasındaki fark anlamlı bulundu. Olguların hepsinde memnuniyet skoru mükemmel ya da çok iyiydi.

Sonuç: Transmalleolar teknikle mozaikplasti işlemi evre III -IV. lezyonlar için etkili ve güvenli bir tedavi yöntemidir.

Anahtar kelimeler: Talus; Mozaikplasti, Talar kubbe lezyonları, Transmalleolar osteotomi.

ABSTRACT

Objective: Mosaicplasty is an effective and safe technique which can be applied to other joints as well as knee. The aim of the study was to evaluate the results of mosaicplasty performed with transmalleolar osteotomy in patients with talar dome lesions of Bristol stage III-IV.

Patients and Methods: One female and eight male patients (nine cases in total) who were operated using transmalleolar mosaicplasty were included. Average age was 38.6 years (24-52 years). Preoperative and postoperative rest pain, night pain, and activity pain were evaluated via Visual Analog Scale (VAS 1-10); satisfaction score (1-4) and returning back to job or sports activity after operation (1-3) were assessed.

¹Cumhuriyet Üniversitesi
Tıp Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı
Sivas

²Bozok Üniversitesi Tıp
Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı
Yozgat

Zekeriya Öztemür, Yrd. Doç. Dr.
Okay Bulut, Prof. Dr.
Mehmet Vakıf Keskinbıçkı,
Araş. Gör.
Hayati Öztürk, Doç. Dr.
Gündüz Tezeren Prof. Dr.
Murat Korkmaz Yrd. Doç. Dr.

İletişim:

Yrd. Doç. Dr. Zekeriya Öztemür
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp
Fakültesi Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı
Sivas

Tel: : 0 346 258 06 37

e-mail:

oztemur@gmail.com
oztemur@cumhuriyet.edu.tr

Results: At the end of averagely 21.8 month (3-42 months) of follow-up period, differences between average preoperative and postoperative rest pain, night pain and activity pain (P values were $p=0.007$, $p=0.043$, and $p=0.006$ respectively) were found to be significant. Satisfaction score was excellent or very well for all cases.

Conclusion: Mosaicplasty procedure with transmalleolar technique is an effective and safe treatment method for stage III-IV lesions.

Key words: *Talus; Mosaicplasty; Talar dome lesions; Transmalleolar osteotomy.*

GİRİŞ

Talusun Osteokondral lezyonları ağrı, şişlik, tekrarlayan sinovit ya da eklem içindeki serbest cisimler gibi farklı şekillerde semptom verebilir (1). Osteokondral lezyonların çoğu tek bir travma ya da tekrarlayan küçük travmalar ile meydana gelir. Lezyon kendiliğinden iyileşebilir, asemptomatik kalabilir ya da ilerleyerek ağırlık taşıma sırasında derin ayak bileği ağrısına, eklem şişliği ya da subkondral kistlerin oluşmasına neden olabilir. Yüklenme sırasında kıkırdakta oluşan kompresyon kuvvetleri eklem sıvısının subkondral kemiğe girmesini sağlar. Sıvının artmış akım ve basıncı subkondral kemikte osteolize neden olur ve yavaşça subkondral kistler gelişir. Kıkırdak lezyonları ağrıyı artırmaz fakat yürüme sırasındaki tekrarlayan yüklenmeler ile oluşan yüksek basınç ve eşlik eden osteoklastik aktivite artışının neden olduğu Ph düşüşü subkondral kemiğin artmış duyarlılığına neden olur (2).

Talusun Osteokondral lezyonlarının hyalin kıkırdak ile tamiri, osteokondral debriman ile birlikte otolog kondrosit implantasyonu (ACI), mezenşimal kök hücre implantasyonu ve osteokondral greft implantasyonu gibi teknikler ile yapılabilir (3-6). Hangody ve ark. çok sayıda osteokondral greft kullanarak uyguladıkları implantasyon yöntemini mozaikplasti adıyla tanıtmışlardır. (7,8). Çeşitli çalışmalarda bu yeni oluşan kompozit kıkırdakın %80 oranında hyalin kıkırdak içerdiği gösterilmiştir (8,9). Diz ekleminde alınan başarılı sonuçlardan sonra, endikasyonlar diğer diartrodial eklemleri de kapsayacak şekilde genişletilmiştir (10).

Sunulan retrospektif çalışmanın amacı Bristol evre III ve evre IV talar kubbe lezyonlarında, transmalleolar osteotomi tekniği ile yapılan mozaikplasti işleminin sonuçlarını değerlendirmektir (11).

MATERYAL VE METOD

Ocak 2009- Nisan 2012 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Bristol evre III- IV talar kubbe lezyonu nedeni ile transmalleolar tekniği ile mozaikplasti işlemi yapılan sekiz erkek ve bir kadın toplam dokuz adet olgu retrospektif olarak değerlendirildi (11). Olguların yaş ortalaması 38.6'dı (24-52 yıl). İki olguya daha önce artroskopik drilleme işlemi yapılmıştı (Tablo 1).

Transmalleol Osteotomisi:

Genel ya da spinal anestezi altında ilgili ekstremitte turnike eşliğinde hazırlandıktan sonra sırasıyla anteromedial ve anterolateral portallerden girilerek ayak bileği görüntüledi. Mozaik plasti işlemine karar verilen olgularda medial malleol üzerinden longitudinal insizyonla cilt ciltaltı dokular geçildi. medial malleol kenarlarına bir çift Hohmann ekartörü yerleştirilerek a. tibialis posterior, n. tibialis ve ayağın fleksör tendonları korundu. Osteotomiye yardımcı olmak için skopi eşliğinde ön arka düzlemde 1 adet Kirchner teli (K teli) tibia aksına 30 derece açı yapacak şekilde van Dijk'in tarif ettiği gibi proksimal medialden distal laterale doğru oblik olarak gönderildi (2).

Tablo 1. Olguların yaş, cinsiyet, meslek, takip süresi, tespit yöntemi, lezyon çapı, greft çapı ve mozaikplasti işlemi sonrası oluşan komplikasyonları gösterilmiştir.

Olgu	Cinsiyet	Yaş (yıl)	Meslek	Takip süresi (ay)	Tespit yöntemi	Lezyon çapı (mm)	Greft çapı (mm)	Komplikasyon
1	Erkek	30	Beden eğit. öğretmeni	42	2 adet malleol vidası	12	10	Kompleks bölgesel ağrı sendromu
2	Erkek	52	Mali müşavir	39	1 adet malleol vidası	18	8	Kompleks bölgesel ağrı sendromu
3	Erkek	27	Serbest meslek	39	1 adet malleol vidası	20	8	-
4	Erkek	46	Müstahdem	31	1 adet malleol vidası	8	8	-
5	Erkek	37	Şoför	17	2 adet 4.0 mm kanüle vida	9	8	-
6	Erkek	49	Emekli polis memuru	16	2 adet 4.0 mm kanüle vida	10	6	-
7	Erkek	45	Fırıncı	6	1 adet 4.0 mm kanüle vida	9	8	-
8	Kadın	38	Ev hanımı	4	1 adet malleol vidası	9	10	-
9	Erkek	24	Laboratuar tek.	3	2 Adet 4.0 mm kanüle vida	12	10	Derin Ven Trombozu + Pulmoner embolizm
Ortalama (min-maks)		38.6 (24-52)		21.8 (3-42)		10.8 (8-12)	8.4 (6-10)	

**Resim 1.** Malleol Vidası

Osteotomi sonrası tespit için gönderilecek vidaların yerini belirlemek üzere bir ya da iki adet kılavuz K teli de proximalden gönderilen K teline yaklaşık 90 derece açı ile gönderildi ve bu K telleri üzerinden 2.7 mm kanüle matkap ucu ile vida deliği açılıp uygun boyda 4 mm kanüle vida ya da malleol vidası yerleştirildi (Resim 1). Skopi kontrolü ardından vidalar ve klavuz K telleri çıkarıldı. Sagittal testere ile proximalden gönderilen telin

Ancak van Dijk' in tekniğinden farklı olarak telin medial malleolun iç köşesinin 1-2 mm lateralden geçmesi sağlanarak talus eklem yüzeyine daha kolay erişim sağlanması amaçlandı (2).

kılavuzluğunda malleol osteotomisi yapıldı.

Osteokondral greftlerin alınması:

Ameliyat öncesi Magnetic Resonance Imaging (MRI) değerlendirmesi ile lezyonun derinliği ve boyutları belirlendi. Osteochondral Autograft Transfer System (OATS® Arthrex, Amerika Birleşik Devletleri) setinde bulunan çeşitli çaplardaki osteokondral greft alıcıları şablon olarak kullanılarak, talustaki lezyonu en iyi kapatacak şekilde yerleştirildi. Osteokondral greftlerin; çapı, sayısı, yerleşimi ve talusun konturları belirlendi (Resim 2a). Osteokondral greft çapı, sayısı, greftlerin yerleşimi ve talusun konturları belirlendi. Aynı taraf diz eklemine 3-4 cm uzunluğunda medial parapatellar insizyonla eklem açıldı. Diz ekstansiyona getirilerek, medial femoral kondil medialindeki yük taşımayan alandan; talustaki defektin konturlarına uygun olarak istenilen ölçü ve sayıda osteokondral greft, OATS® setinin greft alıcısı yardımı ile alındı (Resim 2b).



Resim 2. a. OATS® setinde bulunan çeşitli çaplardaki osteokondral greft alıcıları şablon olarak kullanılarak, uygun greft çapının belirlenmesi. b. Femur medial kondil medialinden OATS® greft alıcısı ile osteokondral greftlerin alınması. c. OATS® ile talusta tünellerin açılması. d. Osteokondral greftler yerleştirildikten sonraki görünüm. e. İki adet kanüle vida ile medial malleolün tespiti.

Osteokondral greftlerin yerleştirilmesi:

Osteokondral greftlerin yüksekliklerine uygun şekilde OATS® setinde bulunan aparat ile greft tünelleri açıldı (Resim 2c). Aligment rodu ile tünel derinliği ve aligmenti kontrol edildi. Osteokondral greft alıcı yardımıyla osteokondral greftler yerleştirilerek sette bulunan tamp ile konturları talus yüzeyine uygun hale getirildi (Resim 2d.). Ayak bileğine hareket verilerek greftlerin tibiyal eklem yüzü ile uyumu sağlandı.

Mediyal malleol tespiti:

Daha önce kılavuz olarak gönderilen iki adet K teli yardımıyla mediyal malleolün anatomik olarak redüksiyonu yapıldı. Bu teller üzerinden gönderilen, uygun boyda bir yada iki adet kanüle vida ya da redüksiyon sağlandıktan sonra K telleri çıkarılarak gönderilen malleol vidaları ile son tespit yapıldı (Resim 2e.). Radyolojik kontrolün ardından emici diren konularak katlar kapatılıp kısa bacak alçısı uygulandı.

Ameliyat sonrası takip:

İlgili ekstremitte altı hafta boyunca kısa bacak alçısında tutuldu. Ardından iki hafta aktif ayak bileği egzersizleri yapıldı ve sonrasında iki hafta kısmı basmasına izin verildi. Ameliyat sonra 10. haftada tam yüklenmeye izin verildi.

Sonuçların Değerlendirmesi:

Olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemdeki; gece, istirahat ve aktivite ağrıları Vizüel Analog Skala (VAS 1-10) ile, memnuniyet skoru 1-4 arası puanlama yöntemi (4: mükemmel, 3: çok iyi, 2: iyi, 1: kötü) ile ve ameliyat sonrası eski işine veya spora dönüşü 1-3 arası puanlama yöntemi (1: spora ya da işine dönmemiş, 2: spora ya da işine sağlıklı olduğu dönemden daha düşük performansla dönmüş, 3: sağlıklı olduğu dönemdeki performansla spora yada işine dönmüş).

Tablo 2. Olguların mozaikplasti öncesi ve sonrası istirahat ağrısı, gece ağrısı ve aktivite ağrısı ortalama ve standart hataları (SEM) gösterilmiştir.

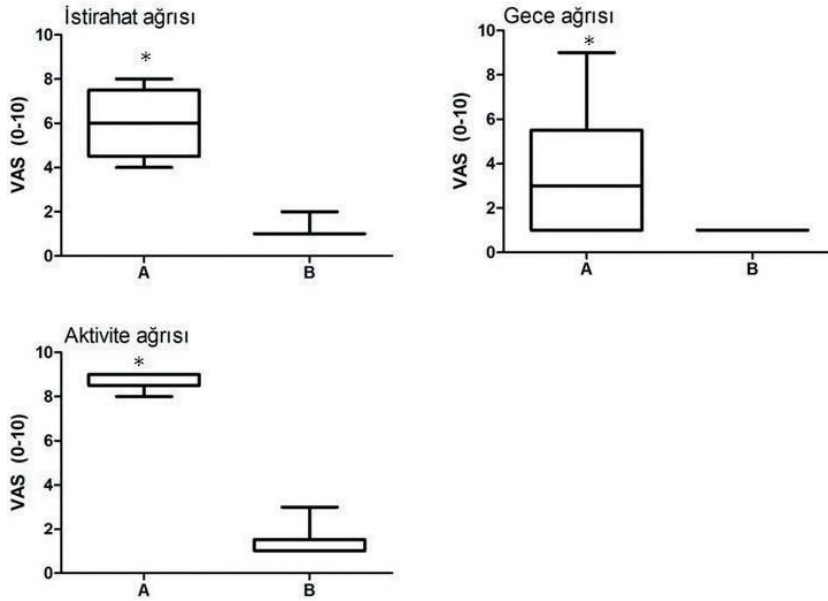
	Ameliyat öncesi ± Standart hata	Ameliyat sonrası ± Standart hata	P değeri
İstirahat ağrısı (VAS 0-10)	5.9±0.5	1.1±0.1	0.007
Gece ağrısı (VAS 0-10)	3.4±0.9	1.0±0.00	0.043
Aktivite ağrısı (VAS 0-10)	8.8±0.1	1.3±0.2	0.006

İstatistiksel değerlendirme Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (statistical software 15.0 for Windows ,SPSS Inc, Chicaco, IL) ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistik ortalama, ortanca, standart hata, minimum ve maksimum değerleri belirlendi. Olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası VAS istirahat ve VAS aktivite değerleri the Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirildi. P değerinin 0.05 ten küçük olması anlamlı olarak kabul edildi.

Sonuçlar:

Olguların ortalama 21.8 ay (3 - 42 ay) takip süresi sonunda; ameliyat öncesi ve sonrası ortalama istirahat ağrısı, gece ağrısı ve aktivite ağrıları arasındaki fark anlamlı bulundu (P değerleri sırası ile p=0.007, p=0.043,

p=0.006)(Tablo 2, Figür 1). Olguların hepsinde memnuniyet skoru mükemmel ya da çok iyiydi. Bir olgu sağlıklı olduğu dönemden daha düşük performansta işine döndü. Diğer olguların hepsi sağlıklı oldukları dönemdeki düzeyde işlerine döndü. İki olguya medial malleoldeki vidaların çıkarımı sırasında ikinci bakı ayak bileği artroskopisi yapıldı. Eklem yüzeyinde makroskopik olarak tam iyileşme saptandı. İki olguda ilk takiplerinde kompleks bölgesel ağrı sendromu gelişti. Ancak sonraki takiplerinde tamamen düzeldi. Bir olguda ise ameliyattan üç hafta sonra derin ven trombozu dördüncü haftada ise buna bağlı akciğer embolisi gelişti ve tıbbi tedavi ile tamamen iyileşti. Hiçbir olguda donör bölgesine yada medial malleol osteotomisi ile ilgili komplikasyon izlenmedi.



Figür 1. Olguların mozaikplasti öncesi ve sonrası istirahat ağrısı, gece ağrısı ve aktivite ağrısı, ortalama ve standart hataları (SEM) gösterilmiştir. (* p<0.05)

TARTIŞMA

Evre III-IV talar kubbe lezyonlarının transmalleolar osteotomi ile birlikte dizden talusa osteokondral greft transferi ile tedavisini yaptığımız olguların değerlendirildiği bu çalışmada uygulanan tedavi yönteminin etkili olduğu görüldü. Çalışmamızdaki olguların tamamında mükemmel ve çok iyi sonuç elde edilirken sa-

dece bir olguda ciddi bir komplikasyon olan derin ven trombozuna bağlı akciğer embolisi görüldü. Ancak olgu sadece tıbbi tedavi ve gözlem ile başka komplikasyon gelişmeden tamamen iyileşti. İki olgumuzda ise kompleks bölgesel ağrı sendromu gelişti.

Hangody talar kubbe lezyonu nedeniyle 36 olguya mozaikplasti yapmış (12), ortalama 4,2 yıllık takip sonucunda Hannover puanlarına göre 28 olguda mükemmel 6 olguda iyi ve sadece 2 olguda orta sonuç almıştır. Çalışmasında sekiz olguya ikinci bakı artroskopi yapma şansı olduğunu ve hepsinin lezyonların artroskopik olarak tamamen iyileştiğinden bahsetmiştir. Bizde olgularımızda iki tanesine mediyal malleoldeki vidaların çıkarılması sırasında ikinci bakı artroskopi yaptık ve lezyonların tamamen iyileştiğini gördük. İkinci bakı artroskopi yapılan olgulardan birinin ameliyat sonrası direkt grafilerinde subkondral kemik hizasında bir basamaklanma dikkati çekmişti. Ancak ikinci bakı artroskopide eklem yüzü tamamen pürüzsüzdü. Bunun nedeni greft alınan bölgedeki kırık kalınlığı ile talusun kırık kalınlığının birbirine eşit olmamasındandır. Orta dönemde klinik olarak herhangi bir sorun yaratmasa da uzun dönem etkilerini bilinmediğinden ameliyat öncesi MRI ile planlama yapılarak en uygun donör bölgenin saptanabileceğini düşünüyoruz.

Tuluhan ve arkadaşları aynı teknikle tedavisini yaptıkları 32 olgunun 24 aylık takip sonrasında Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Cemiyeti Skorunun (AOFAS) 59.1' den 87.9'e yükseldiğini bildirmişlerdir (13). 1,5 cm çapından büyük lezyonlarda hatta geç evrelerde bile bu tekniğin kullanılabilirliğini söylemişlerdir. Kılıç ve arkadaşları ise sekiz olguluk serilerinde AOFAS puanının 58' den 89 'a yükseldiğini bir olgu dışında komplikasyon görülmediğini ve kontrol MRI' larında tüm olgularda iyileşme görüldüğünü bildirmiştir (14). Sonuç olarak kullandıkları tekniğin efektif, hyalin kırık oluşumunu kolaylaştırdığı, komplikasyonsuz ve kısa öğrenme eğrisine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Mozaikplasti tekniğinin en önemli avantajı işlem sonucunda transfer edilen hyalin kırık uzun süre canlılığını devam ettirebilmesidir. Kondrosit implantasyonunda da hyalin kırık elde etmek mümkündür (15-17). Ancak mozaikplasti ile kıyaslandığında çok daha pahalı ve iki aşamalı cerrahi gerektiren bir çözümdür (13,18-19).

Talar Dome Mozaikplastisinin belki de en önemli dezavantajları malleol osteotomisi gerektirmesi ve diz eklemindeki donör alan morbiditesidir. Erken dönemde ise donör bölgesindeki kanama en muhtemel komplikasyondur. Feczko bu muhtemel komplikasyonu önlemek için donör bölge için fibrokartilaj tkaçlar önermiştir (20). Kendi olgularımızın hiçbirinde kanamaya bağlı şişlik ve ağrı komplikasyonu görülmedi. Özellikle büyük lezyonlarda donör bölge kanamasını azaltmak için emilebilir tkaçların faydalı olacağını düşünüyoruz. Hangody 36 olgunun altısında donör bölgede orta derece ağrı olduğunu bildirmiştir (12,21). Bizim olgularımızın hiçbirinde donör bölgesine ait ağrı görülmedi. Kendi olgularımızda direnler çekildikten sonra uyguladığımız sürekli pasif egzersizlerin (CPM) bu komplikasyonu azaltabileceğini düşünüyoruz. Donör bölgesi seçiminin de ameliyat sonrası donör bölgesi morbidite de önemli olduğunu düşünüyoruz. Olgularımızın hepsinde donör bölge olarak medial kondilin mediyalini tercih ettik.

Olgularımızın iki tanesinde; altıncı haftada alçının çıkarılmasından sonra ki aylık kontrollerinde tespit ettiğimiz ve 1-2 ay boyunca devam eden, direkt grafilerde; minimal osteopeni bulguları yanında ayak ve ayak bileğinde orta derecede ağrının eşlik ettiği kompleks bölgesel ağrı sendromu benzeri bir tablo görüldü. Ancak aktif pasif egzersizlerin başlanması ve yük verilmesinden sonra hızla klinik ve radyolojik düzelme saptandı. Kompleks bölgesel ağrı sendromu gelişmesinin önlenmesinde sağlam bir medial malleol tespitinin ve erken hareketlere izin verilmesinin önemli olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızın en önemli limitasyonları; kontrol grubunun olmaması, olgu sayısının az olması ve ikinci bakı sırasında etik nedenlerden dolayı biyopsi alınamamasıdır. Sonuç olarak Bristol evre III ve IV talar kubbe lezyonlarının tedavisinde transmalleolar osteotomi yöntemi ile uygulanan mozaikplasti tedavisinin uygun yaş, uygun endikasyon ve doğru teknik kullanıldığında; etkili güvenilir, ekonomik bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Hangody L. The mosaicplasty technique for osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Clin.* 2003 Jun;8(2):259-73.
2. van Dijk CN, Reilingh ML, Zengerink M, van Bergen CJ. The natural history of osteochondral lesions in the ankle. *Instr Course Lect.* 2010;59:375-86.
3. McGahan PJ, Pinney SJ Current concept review: osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int* 2010; 31(1):90–101.
4. O’Loughlin PF, Heyworth BE, Kennedy JG Current concepts in the diagnosis and treatment of osteochondral lesions of the ankle. *Am J Sports Med* 2010;38(2):392–404.
5. Lee KT, Kim JS, Young KW et al. The use of fibrin matrix-mixed gel-type autologous chondrocyte implantation in the treatment for osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Jun30. PubMed PMID: 22752415.
6. van Bergen CJ, Tuijthof GJ, Sierveit IN, van Dijk CN. Direction of the oblique medial malleolar osteotomy for exposure of the talus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131(7):893-901.
7. Hangody L, Kish G, Kárpáti Z, Szerb I, Udvarhelyi I. Arthroscopic autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of femoral condylar articular defects. A preliminary report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1997;5(4):262-7.
8. Hangody L, Vászárhelyi G, Hangody LR, Sükösd Z, Tibay G, Bartha L, Bodó G. Autologous osteochondral grafting--technique and long-term results. *Injury.* 2008;39 1:32-39.
9. Hangody L, Kish G, Kárpáti Z, et al. Autogenous osteochondral graft technique for replacing knee cartilage defects in dogs. *Orthopedics.* 1997; 5:175–181
10. Haklar U, Tüzüner T, Kocaoğlu B, Güven O. Mosaicplasty technique in the treatment of osteochondral lesions of the knee. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2008;42(5):344-349.
11. Hepple S, Winson IG, Glew D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification. *Foot Ankle Int.* 1999;20(12):789-793.
12. Hangody L, Kish G, Módis L, et al. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int.* 2001;22(7):552-8.
13. Emre TY, Ege T, Cift HT et al. Open Mosaicplasty in Osteochondral Lesions of the Talus: A Prospective Study. *J Foot Ankle Surg.* 2012 ;11. PubMed PMID: 22789483.
14. Kiliç A, Kabukçuoğlu Y, Gül M, Ozkaya U, Sökücü S. Early results of open mosaicplasty in osteochondral lesions of the talus. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(3):235-42.
15. Hangody L, Vászárhelyi G, Hangody LR, et al. Autologous osteochondral grafting--technique and long-term results. *Injury.* 2008;39:32-9.
16. Campanacci M, Cervellati C, Donati U: Autogenous patella as replacement for a resected femoral or tibial condyle: A report of 19 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67(4):557-563.
17. Yamashita F, Sakakida K, Suzu F, Takai S: The transplantation of an autogeneic osteochondral fragment for osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop* 1985;201:43-50.
18. Baums MH, Heidrich G, Schultz W, et al. Autologous chondrocyte transplantation for treating cartilage defects of the talus. *J Bone Joint Surg [Am]* 88:303–308, 2006.

19. Dozin B, Malpeli M, Cancedda R et al. Comparative evaluation of autologous chondrocyte implantation and mosaicplasty: a multicentered randomized clinical trial. Clin J Sport Med 2005;15:220–226,

20. Feczko P, Hangody L, Varga J et al. Experimental results of donor site filling for autologous osteochondral mosaicplasty. Arthroscopy. 2003;19(7):755-61.

21. Szerb I, Hangody L, Duska Z, Kaposi NP. Mosaicplasty: long-term follow-up. Bull Hosp Jt Dis. 2005;63(1-2):54-62.