







KLİNİK ÇALIŞMA

İZOLE İNKUS DEFEKTİ İÇİN HİDROKSİAPATİT PORP, HİDROKSİAPATİT BONE CEMENT VE OTOGREFT İNKUS İNTERPOZİSYONU YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Özlem Yüksel COŞAR¹ , Dr. Akif İŞLEK² , Dr. Mustafa Koray BALCI³ ,
Dr. Kazım ÖNAL³ 

¹Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB, Gaziantep, Türkiye ²Acıbadem Eskişehir Hastanesi, KBB, Eskişehir, Türkiye ³Zmir Katip Celebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırması, KBB, İzmir, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada izole inkus defektlerinin rekonstruksiyonunda kullanılan hidroksiapatit parsiyel ossiküler replasman protezi (HA-PORP), hidroksiapatit bone cement (HA-BC), otogreft inkus interpozisyonu (Oİİ) yöntemlerinin fonksiyonel sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Metot: Araştırma retrospektif olarak planlanmıştır. Hastalar kullanılan ossiküloplasti yöntemine göre HA-PORP, HA-BC, ve Oİİ olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Grupların homojenliğini sağlamak amacıyla sadece middle ear risk index (MERİ) ≤2 olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların sosyodemografik özellikleri, ameliyat öncesi ve sonrasındaki odyolojik bulguları ve ameliyat başarısı değerlendirmeye alınmış ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Bulgular: HA-PORP grubunda 26, HA-BC grubunda 20 ve Oİİ grubunda 28 hasta yer aldı. Postoperatif odyometrik ölçüm zamanı ortalama 22.7 ± 6.3 ay olarak saptandı. Tüm hastalarda ameliyat öncesi saf ses ortalama (SSO) 46.5 ± 11.6 dB, hava kemik aralığı (HKA) 32.6 ± 9.4 dB, ameliyat sonrası SSO 26.7 ± 7.1 dB, HKA 14.3 ± 6.6 dB, HKA kazancı ise 14.2 ± 6.4 dB olarak bulundu. Ameliyat sonrasında HKA, HA-PORP grubunda hastaların %88.5' inde, HA-BC grubunda %85.0' inde, Oİİ grubunda %85,7'sinde 20 dB ve altında tespit edilmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.932). HA-BC grubunda HKA kazancı 20.9 ± 10.2 dB ve Oİİ grubunda 14.5 ± 10.0 olarak saptanmış olup, HA-BC grubunda Oİİ grubuna göre anlamlı olarak ortalama 4.2 ± 1.9 dB daha fazla HKA kazancı tespit edildi (p= 0.038, CI95%: 0.2 - 8.2 dB).

Sonuç: İzole inkus defektlerinin rekonstruksiyonunda HA-BC tekniği, Oİİ tekniğine göre daha avantajlı olarak saptandı. Ancak, genel olarak her üç teknik benzer sonuçlara sahiptir. Ossiküloplasti sonrası başarılı sonuçlar için orta kulağın durumu, cerrahi deneyim, üstaki tüpü fonksiyonu gibi diğer faktörler de dikkate alınmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Ossiküler Replasman, Timpanoplasti, PORP, Bone Sement, İnkus interpozisyonu

COMPARISON OF HYDROXYAPATITE PORP, HYDROXYAPATITE BONE CEMENT AND AUTOGRAFT INCUS INTERPOSITION METHODS FOR ISOLATED INCUS DEFECT

SUMMARY

Objective: To compare outcomes hydroxyapatite partial ossicular replacement prosthesis (HA-PORP), hydroxyapatite bone cement (HA-BC), autograft incus interposition (AII) techniques used for the reconstruction of isolated incus defects.

Method: The study was designed retrospectively. The patients were divided into 3 groups according to the ossiculoplasty method used as HA-PORP, HA-BC, and AII. To create more homogenous groups, only patients with MERI score ≤ 2 were included in the study. The sociodemographic characteristics of the patients, preoperative and postoperative audiological findings and the success rates were evaluated and compared between the groups.

Results: HA-PORP group included 26, HA-BC group included 20 and AII group included 28 patients. The mean postoperative audiometry time was 22.7 ± 6.3 months. Overall, the mean preoperative pure tone average (PTA) was 46.5 ± 11.6 dB, air bone gap (ABG) was 32.6 ± 9.4 dB, postoperative PTA was 26.7 ± 7.1 dB, ABG was 14.3 ± 6.6 dB, and ABG gain was 14.2 ± 6.4 dB. Postoperative ABG was 20 dB or less in 88.5% of patients in the HA-PORP group, 85% in the HA-BC group, and 85.7% in the AII group. However, there was no statistically significant difference between the groups (p = 0.932). ABG gain was 20.9 ± 10.2 dB in the HA-BC group and 14.5 ± 10.0 in the AII group. A mean 4.2 ± 1.9 dB more ABG gain was achieved in the BC group when compared to the AII group and the difference was statistically significant. (p = 0.038, CI95%: 0.2 - 8.2 dB).

Conclusion: The HA-BC technique is more advantageous than the AII technique, but generally, all three techniques have similar results. Factors such as middle ear status, surgical experience, and eustachian canal function should be also considered for successful results.

Keywords: Ossicular replacement, Tympanoplasty, PORP, Bone cement, Incus interposition

İletişim kurulacak yazar: Dr. Akif İŞLEK, Acıbadem Eskişehir Hastanesi, KBB, Eskişehir, Türkiye, E-mail: drakifislek@gmail.com

Gönderilme tarihi: 06 Mayıs 2021, revizyonun gönderildiği tarih: 26 Temmuz 2021, yayın için kabul edilme tarihi: 01 Eylül 2021

Kaynak gösterimi Yüksel Coşar Ö., İşlek A., Balcı M. K., Önal K. İzole İnkus Defekti İçin Hidroksiapatit Porp, Hidroksiapatit Bone Cement Ve Ototogreft İnkus İnterpozisyonu Yöntemlerinin Karşılaştırılması. KBB-Forum 2021;20(3):186-193

GİRİŞ

İletim tipi işitme kaybının rehabilitasyonu, otolojik cerrahlar için en büyük zorluklardan biridir. Ossiküler zincir devamsızlığının en sık görülen nedenlerinden biri inkus uzun kolu defektidir. Kronik otitis media, adeziv otit, timpanoskleroz, retraksiyon cepleri ve temporal kemik travması inkudostapeial eklem defekti için en sık görülen



etyolojik nedenlerdir. İnkudostapedial eklem defekti rekonstrüksiyonu için inkus interpozisyonu, parsiyel ossiküler replasman protezi (PORP) ve bone cement kullanımını başta olmak üzere birçok teknik tanımlanmıştır^{1,2,3}.

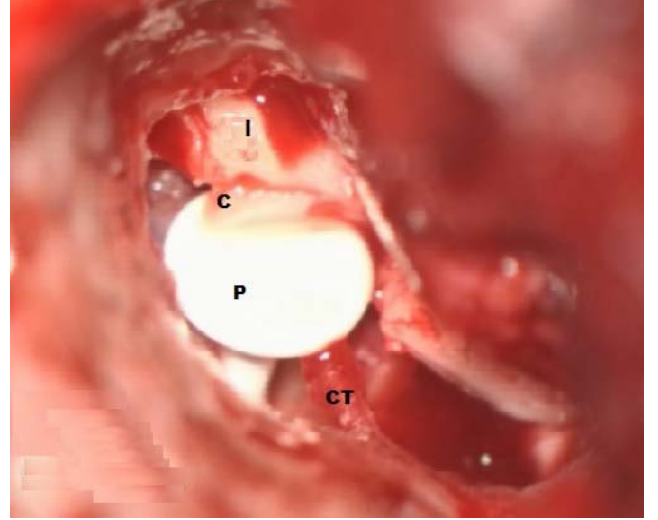
Kemikçik rekonstrüksiyonunun başarısı esas olarak protez için kullanılan materyalin özelliklerine bağlıdır. İdeal protez biyoyumlu, stabil, manipülasyonu kolay ve ses iletimi optimum olmalıdır. Ossiküler zincir rekonstrüksiyonu için otogreft, altın protez, seramik protez, hidroksiapatit ve polietilen gibi çeşitli materyaller kullanılmış olup, hiçbirinin diğerlerine göre üstünlüğü kanıtlanmamıştır⁴.

Bu çalışmada inkus defektlerinin rekonstrüksiyonunda yaygın olarak kullanılan üç replasman materyali; hidroksiapatit parsiyel ossiküler replasman protezi (PORP), hidroksiapatit bone cement (BC), otogreft inkus interpozisyonu(Oİİ) uygulamalarının klinik ve fonksiyonel sonuçlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

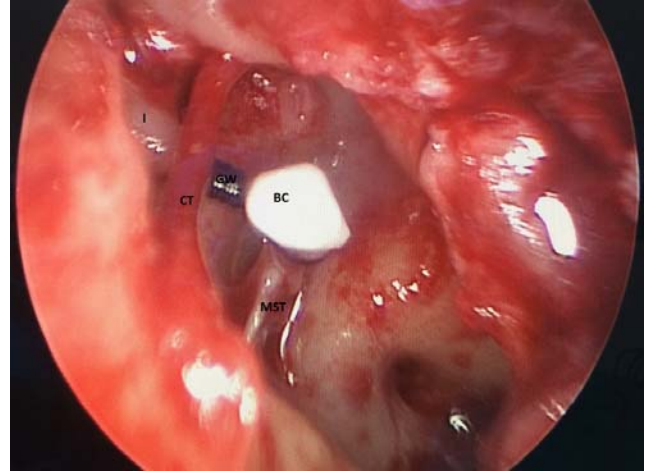
HASTALAR VE YÖNTEM

Araştırma retrospektif olarak planlanmıştır. 2010-2018 yılları arasında İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesinde kronik otitis media nedeni ile ilk kez cerrahi planlanıp, ameliyat sırasında izole inkus defekti saptanan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Çalışma için İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (638/18.04.2021).

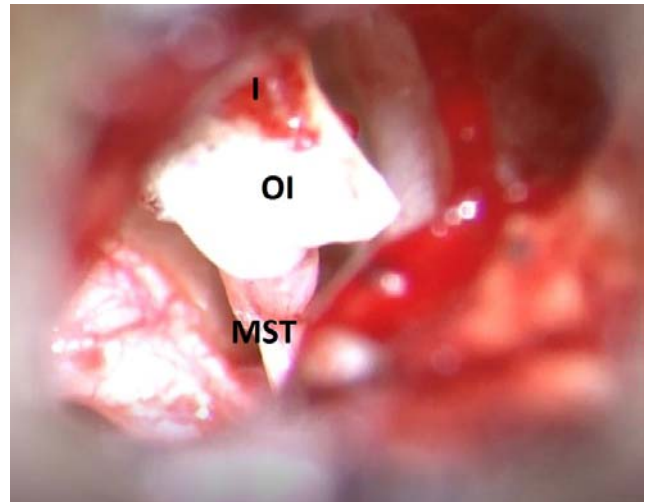
Hastalar kullanılan ossiküloplasti yöntemine göre HA-PORP (Resim 1), HA-BC (Resim 2) ve Oİİ (Resim 3) olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Kolestatomlu kronik otitis media saptanan, geçirilmiş cerrahi hikayesi olan, travmatik işitme kaybı olan, timpanoskleroz saptanan, inkus defekti haricinde kemikçik defekti olan, canal wall down mastoidektomi yapılan, postoperatif timpan membran perforasyonu olan ve middle ear risk indeks (MERİ) skorları >2 olan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.



Resim 1: HA-PORP intraoperatif görüntüsü. I: İnkus, C: Kıkırdak, P: PORP, CT: Chorda tympani.



Resim 2: HA-BC intraoperatif görüntüsü. I: İnkus, BC: Bone Cement, CT: Chorda tympani, GW: Kılavuz sütür materyali, MST: Stapes kası ve tendonu.



Resim 3: Oİİ intraoperatif görüntüsü. I: İnkus, OI: Ototogreft inkus, MST: Stapes kası ve tendonu.



Hastaların sosyodemografik özellikleri, ameliyat öncesi ve sonrasındaki odyolojik bulguları değerlendirmeye alındı. Tüm hastalara postauriküler yaklaşımla timpanoplasti operasyonu yapıldı, timpanik membran greft materyali olarak konkal kıkırdak kullanıldı. Tüm hastalar en az bir yıl düzenli takip edildi. İşitme sonuçları dört frekansta ölçülen saf ses odyometri eşiklerinin ortalaması (SSO) alınarak hesaplandı. İstatistiksel analizde her iki grupta saf ses odyometri ile ölçülen hava (H) ve kemik yolu (K) ortalamalarının farkı (HKA) ameliyat öncesi ve sonrası olarak hesaplandı. Amerikan Otolaringoloji- Baş Boyun Cerrahisi Akademisi, İşitme ve Denge Kılavuzu'na göre postoperatif HKA için 20 dB ve altı sonuçlar başarılı olarak kabul edildi⁵. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrasında SSO ve HKA kapanma düzeyi One Way Anova testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz için SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Armonk, NY) programı kullanıldı.

BULGULAR

Değerlendirmeye alınan 74 hastanın yaş ortalaması 29.2 ± 13.9 (min: 19, max: 62) olarak saptandı. Hastaların 32'si (%43.2) erkek, 42'si (%56.8) kadındı. PORP grubunda 26, BC grubunda 20 ve Oİİ grubunda 28 hasta yer aldı. Postoperatif SSO ölçüm zamanı ortalama 22.7 ± 6.3 (min: 13, max: 68) ay olarak saptandı. Tüm hastalarda ameliyat öncesi SSO ortalama 46.5 ± 11.6 (min: 32, max: 58) dB, HKA 32.6 ± 9.4 (min: 20, max: 42) dB, ameliyat sonrası SSO ortalama 26.7 ± 7.1 (min: 6, max: 38) dB, HKA 14.3 ± 6.6 (min: 0, max: 28) dB, HKA kazancı

ise 14.2 ± 6.4 (min: -4, max: 43) dB olarak bulundu. Bulguların çalışma gruplarına göre özeti Tablo 1'de verilmiştir. Gruplar arasında ameliyat sonrası odyolojik sonuçlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 1). Ameliyat sonrasında HKA; PORP grubunda hastaların %88.5'inde, HA-BC grubunda %85'inde, Oİİ grubunda %85.7'inde 20 dB ve altında tespit edilmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.932$). HA-BC grubunda HKA kazancı 20.9 ± 10.2 (min: 6, max: 41) dB ve Oİİ grubunda 14.5 ± 10.0 (min: -4, max: 43) olarak saptandı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p= 0.035$). Benzer şekilde, ameliyat öncesi HA-BC grubunda HKA, Oİİ grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı ($p= 0.014$). One Way Anova testine göre HKA kazancı açısından HA-BC sonuçları, Oİİ grubuna göre üstün ancak PORP grubuna göre benzerdi. Ayrıca tekrarlayan ölçümlerde multivaryant analiz test (General Linear Model - Repeated Measures) istatistiğine göre, HKA'nın ameliyat öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki değişimi PORP vs. HA-BC ve PORP vs. Oİİ grupları arasında benzerdi. Bununla birlikte HA-BC grubunda Oİİ grubuna göre anlamlı olarak ortalama 4.2 ± 1.9 dB (CI95%: 0.2-8.2 dB) daha fazla kazanç sağlandığı tespit edildi. (sırasıyla $p= 0.225$, $p= 0.346$, $p= 0.038$) (Şekil 4).



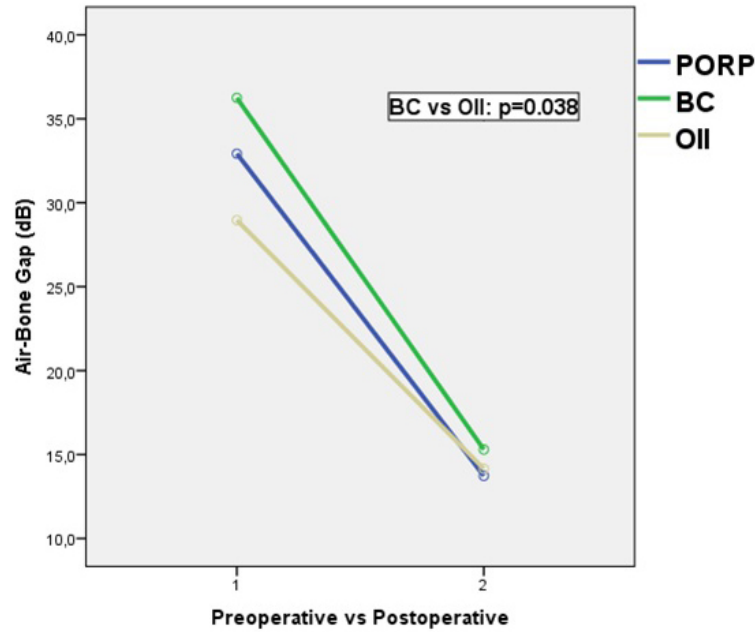
Tablo 1 Gruplara göre odyolojik bulguların özeti.

Grup	n	Preop SSO		Preop HKA		Postop SSO		Postop HKA		HKA Kazanç	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
HA-PORP	26	43.9	13.5	32.9	10.7	24.3	7.1	13.7	5.8	19.6	9.4
HA-BC	20	48.3	12.2	36.2	9.3	26.5	11.9	15.3	6.9	20.9	10.2
Oİİ	28	47.0	10.8	28.9	8.9	29.5	12.1	14.1	7.1	14.5	10.0
p*		0.445		0.047 ⁺		0.206		0.691		0.070 ⁺	

PORP: Hidroksiapatit parsiyel ossiküler replasman protezi BC: Hidroksiapatit bone cement Oİİ: Ototreft inkus interpozisyonu SSO: Saf ses ortalaması, HKA: Hava- Kemik Açıklığı

* One Way Anova

⁺ Post-Hoc analize göre Preop HKA ve HKA kazanç değerleri BC grubunda Oİİ grubuna göre anlamlı olarak yüksektir (sırası ile p= 0.014 ve p= 0.035).



Resim 4: HKA değerlerinin preoperatif ve postoperatif dönemlerdeki değişim grafiği. HA-BC ve Oİİ grupları arasındaki HKA değişimi arasındaki fark anlamlıdır (p= 0.038).



TARTIŞMA

Uzun dönemde ideal sonuçları olan başarılı bir kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yönetimi zor bir konudur. Başarılı bir ossiküloplasti timpanik membran ve iç kulak arasında fonksiyonel bir iletim sağlamalıdır⁶. Malleus ve stapes arasındaki defekti doldurmak için çok sayıda yaklaşım ve materyal geliştirilmesine rağmen, tüm tekniklerin avantaj ve dezavantajları olması nedeniyle tek bir altın standart teknik yoktur^{6,7}. Sonuçlar yalnızca protezin kalitesine değil, aynı zamanda yerleştirildiği ortama (örneğin mukozal hastalık) ve kullanılan cerrahi tekniğe de bağlıdır⁸. İncudostapedial eklem defekti genellikle inkusun uzun kolundaki erozyona bağlıdır ve kronik otitis mediada saptanan en yaygın kemikçik defektidir. Çünkü inkus, zayıf kan akışı nedeniyle hem travmaya hem de enfektif süreçlere karşı en savunmasız kemikçiktir⁹.

İnkudostapedial eklem defektinde kullanılan üç ana protez türü vardır: otogreftler, homogreftler ve allogreftler⁹. Homogreftler Creutzfeldt-Jakob hastalığı, hepatit ve edinilmiş immün yetmezlik sendromu gibi bulaşıcı hastalıkların bulaşma riskleri nedeniyle ossiküler rekonstrüksiyon için daha az sıklıkla kullanılmaktadır¹⁰.

Biyolojik bir otogreftin (örneğin yeniden şekillendirilmiş bir inkus veya malleus başı, kortikal kemik, kıkırdak) inkudomalleal eklemi atlayarak interpozisyonu, Hall ve Rytzner tarafından ilk tanımından bu yana yaygın olarak kullanılmaktadır. İnkus en sık kullanılan otogreft materyalidir. Otogreftler özellikle stapesi sağlam olan vakalar için uygundur¹¹. Ancak olası bir revizyon cerrahide kemikçik greftin stapes başından ayrılması güçtür ve grefte yeniden şekil vermek için daha uzun ameliyat süresi gerekir¹¹. Vücutta iyi tolere edilmeleri, düşük atılma oranları, bulaşıcı hastalık riski olmaması ve düşük maliyet gibi avantajlarına rağmen bu greftlerde parsiyel nekroz, komşu duvarla kemikleşme ve dislokasyon riskleri bulunmaktadır⁷.

Çeşitli sentetik biyouyumlu malzemeler (örn. Polietilene, TeXon, gözenekli plastikler,

seramikler, cam iyonomer ve paslanmaz çelik, altın ve titanyum gibi çeşitli metal türleri) inkus replasman protezlerinin (PORP olarak da adlandırılır) üretiminde kullanılmıştır. Çeşitli materyallerden yapılan PORP'lar kolay bulunabilmelerine rağmen özellikle havalanması kötü olan orta kulaklarda stabilite ve atılma sorunlarına sahiptir¹. Enfektif ve ateletatik kulaklarda atılma riski çok daha yüksektir⁸. Protez ile TM arasına konulan kıkırdak greft ile atılma riski büyük ölçüde azaltılır¹.

Kemik çimentolar, ossiküloplastideki en son yeniliklerden biridir ve küçük defektlerde kemikçik zincirin "fizyolojik" olarak yeniden yapılandırılmasına izin verir. ("Köprüleme tekniği" olarak adlandırılır). Kemik çimentolar, kraniyofasiyal cerrahide protez materyali olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yapışkan ve osseointegratif özellikleri, onları kemikçik zincir rekonstrüksiyonunda kullanım için ideal hale getirir¹². Kemik çimentolar, asit-baz reaksiyonu ile üretilen maddelerdir. Çimentoların sınıflandırılması kimyasal içeriklerine göre şu şekilde yapılabilir: fosfat çimentosu (ZnO tozu ve fosforik asit), karboksilat çimento (ZnO tozu ve poliakrilik asit), silikat çimento (cam tozu ve fosforik asit) ve cam iyonomer çimento (cam tozu ve poliakrilik)¹³. Şimdiye kadar en çok kullanılan çimento iyonomerik çimento olmuştur; ancak orta kulakta yumuşak dokularla temas halinde iken enflamatuvar reaksiyon gözlenmiştir. Otolojide kullanımı sadece orta kulakta onaylanmıştır ve dura ile temas etmemesi gerekir. Kemikçik zincir rekonstrüksiyonu için alüminyum içeren kemik çimentosunun kullanımından sonra subakut ancak sonunda ölümcül alüminyum ensefalopati bildirilmiştir¹⁴. Hidroksiapatit (Ca₅(PO₄)₃(OH)) doğal bir bileşen olup bu sorunlara sahip değildir. Van Blitterswijk ve ark. fareler üzerinde orta kulakta hem steril durumda hem de Staphylococcus aureus enfeksiyonundan sonra hidroksiapatit materyalini araştırmışlar, steril kulakta materyal üzerinde hassas bir mukozal tabaka saptamışlar, enfekte kulakta ise implantın yüzey özelliklerinde farklılık saptamamışlardır¹. HA-BC onay alıp ilk kez üretildiği 1996 yılından beri kulak cerrahisinde güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır¹⁵. Çalışmamızda hastalarda



HA-BC kullanılmış olup hiçbir hastada toksik veya enflamatuvar bir reaksiyon izlenmemiştir.

O'Reilly ve ark. otolog veya homolog inkus interpozisyonu uygulanan 137 hastanın sonuçlarını incelemiş; hastaların % 66.4'ünde 20 dB'nin altında HKA ve postoperatif HKA'nı ortalama 18.6 dB olarak saptamışlardır⁹. Siddiq ve East, 24 hastada inkus transpozisyonu sonuçlarını değerlendirmiş ve hastaların %71'inin postoperatif HKA'nın 20 dB'den daha düşük olduğunu bildirmiştir³. Celenk ve ark. inkus interpozisyonu yapılan 49 hastalık çalışmalarında vakaların %63.2'sinde 20 dB veya daha düşük HKA bildirmişlerdir¹¹. Mevcut çalışmamızda, literatür bulgularına benzer şekilde inkus interpozisyonu yapılan 28 hastanın %85.7'sinde postoperatif HKA 20 dB' den düşük olarak bulunmuş ve ameliyat sonrası HKA ortalaması 14.1 ± 7.1 dB, HKA kazancı ise 14.5 ± 10.0 dB olarak saptanmıştır.

Thomas ve ark. inkus interpozisyonu ve HA-BC yöntemlerini kıyaslayan çalışmalarında, Oİİ yapılan hastalarda ameliyat sonrası birinci yıl sonunda HKA kazancında artış gözlemlerken HA-BC grubunda artış saptamamışlardır¹. Galy ve ark. HA-BC, HA-PORP, titanyum PORP, kemik greft ve kıkırdak greft ile yaptıkları 70 hasta içeren Tip 2 ossiküloplasti sonuçlarını yayınlamışlar ve HA-BC grubunda HKA kazancının en iyi, HA-PORP grubunda ise en kötü olduğunu bildirmişlerdir¹⁵. Baylancicek ve ark. 44 hastalık serilerinde, HA-PORP ve HA-BC gruplarını kıyaslamışlar ve ameliyat sonrası bir yıl sonunda HKA kazançları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır¹⁶. Demir ve ark.inkus interpozisyonu ve HA-BC kullanılan hastaları karşılaştırmış ve iki grup arasında fonksiyonel açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamamışlardır¹⁷. Benzer olarak bu çalışmada HA-BC, HA-PORP ve inkus interpozisyonu yapılan hastaların ameliyat sonrası HKA kazançları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Neudert ve ark. toplam 27 hastada inkus interpozisyonu ve üç farklı PORP tipini karşılaştırmışlar ve HKA sonuçlarına göre hiçbir PORP türünün inkus interpozisyonuna göre performans üstünlüğü olmadığını

bildirmişlerdir¹⁸. Felek ve ark. HA-PORP kullanılan hastalarda, oto/allogreft kemik-kıkırdak ve glass iyonomer BC gruplarına göre postoperatif HKA sonuçlarının daha kötü olduğunu belirtmişlerdir¹⁹. Nikolaou ve ark. inkus interpozisyonu ile polietilen ve seramik PORP kullanılan hastalarda işitme sonuçlarını karşılaştırmış ve inkus transpozisyonu vakalarında %74, seramik PORP grubunda % 89 başarı bulmuşlardır, öte yandan seramik PORP grubunda, polietilen PORP grubuna göre işitme sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir²⁰. Bu çalışmada ise ameliyat sonrası HKA sonuçlarına göre HA-PORP grubunda %88.5, inkus interpozisyonu grubunda % 85.7 başarı oranı tespit edilmiş olup, gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Bulgurcu ve ark. HA-PORP ve inkus interpozisyonu tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında başarı oranlarını sırasıyla %41.6 ve %52.9 olarak saptamışlar ve işitme kazançları bakımından iki grup arasında anlamlı fark tespit etmemişlerdir²³. Amith ve Rs inkus interpozisyonu ile 20 hastada bir yıl sonunda %65 başarı bildirmişlerdir²⁴. Sarmiento ve ark. özellikle stapes ve inkus arasında kemikçik teması olmayan 16 hastada inkus interpozisyonu ile %75 başarı bildirmişlerdir²⁴. 2018 yılında yayınlanan bir derlemede PORP için başarı oranı %40.0 ile %84.6 arasında ve inkus interpozisyonu için %43.0 ile %81.5 arasında değiştiği bildirilmiştir²⁵. Mantsopoulos ve ark. HA-BC ile HKA ≤ 20 dB hasta oranını (n= 48) erken dönem için %68 ve geç dönem için %83 olarak bildirmişlerdir²⁶.

Düşük hasta sayısı, geriye dönük çalışma olması ve kısa dönem sonuçları içermesi çalışmamızın sonuçlarını sınırlayan ana faktörlerdir. Uzun dönem sonuçlar (en az 5 yıl) ile sonuçlarımızın yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Başarılı bir ossiküloplasti kullanılan materyal dışında orta kulak mukozasının durumu, bakiye kemikçik miktarı, östaki tüpü fonksiyonu, cerrahın deneyimi gibi birçok faktöre bağlıdır. Tüm faktörlerin standardize edilerek geniş hasta sayısı ile uzun dönem sonuçların değerlendirildiği ek çalışmalara gereksinim devam etmektedir.



SONUÇ

HA-BC tekniği, literatür ve bu çalışma sonuçlarına göre Oİİ tekniğine göre fonksiyonel açıdan üstünlük sağlamaktadır. HA-PORP tekniği diğer iki yöntemle benzer sonuçlara sahiptir. Genel olarak her üç ossiküloplasti tekniğinin başarı oranları benzerdir. Bu nedenle başarılı sonuçlar için orta kulağın durumu, cerrahi deneyim, ekonomik şartlar, takip süreci, östaki kanal fonksiyonu gibi diğer faktörler ile birlikte genel bir ameliyat öncesi değerlendirilme daha uygun gözükmektedir.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmediler.

Maddi ve teknik destek: Bu çalışma için herhangi bir maddi ya da teknik destek alınmamıştır. Çalışma tamamen yazar tarafından tamamlanarak dergiye gönderilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Somers T, Van Rompaey V, Claes G, et al. Ossicular reconstruction: hydroxyapatite bone cement versus incus remodelling: how to manage incudostapedial discontinuity. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012 Apr;269(4):1095-101. doi: 10.1007/s00405-011-1758-9. Epub 2011 Sep 21.
2. Ráth G, Bauer M, Pytel J, et al. Ionomer cement for reconstruction of the long process of the incus: the Pécs experience. *Clin Otolaryngol.* 2008 Apr;33(2):116-20. doi: 10.1111/j.1749-4486.2008.01657.x.
3. Siddiq MA, East DM. Long-term hearing results of incus transposition. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004 Apr;29(2):115-8. doi: 10.1046/j.1365-2273.2003.00791.x.
4. Zhang LC, Zhang TY, Dai PD, et al. Titanium versus non-titanium prostheses in ossiculoplasty: a meta-analysis. *Acta Otolaryngol.* 2011 Jul;131(7):708-15. doi: 10.3109/00016489.2011.556662. Epub 2011 Apr 15.
5. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 Sep;113(3):186-7. doi: 10.1016/S0194-5998(95)70103-6.
6. Wehrs RE. Hearing results with incus and incus stapes prostheses of hydroxyapatite. *Laryngoscope.* 1991 May;101(5):555-6. doi: 10.1288/00005537-199105000-00018.
7. Hall A, Rytznar C. Vitality of autotransplanted ossicles. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1960;158:335-40. doi: 10.3109/00016486009122442.
8. Yung M, Vowler SL. Long-term results in ossiculoplasty: an analysis of prognostic factors. *Otol Neurotol.* 2006 Sep;27(6):874-81. doi: 10.1097/01.mao.0000226305.43951.13.
9. O'Reilly RC, Cass SP, Hirsch BE, et al. Ossiculoplasty using incus interposition: hearing results and analysis of the middle ear risk index. *Otol Neurotol.* 2005 Sep;26(5):853-8. doi: 10.1097/01.mao.0000185054.92265.b7.
10. Glasscock ME 3rd, Jackson CG, Knox GW. Can acquired immunodeficiency syndrome and Creutzfeldt-Jakob disease be transmitted via otologic homografts? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988 Nov;114(11):1252-5. doi: 10.1001/archotol.1988.01860230046020.
11. Celenk F, Baglam T, Baysal E, et al. Management of incus long process defects: incus interposition versus incudostapedial rebridging with bone cement. *J Laryngol Otol.* 2013 Sep;127(9):842-7. doi: 10.1017/S0022215113001928. Epub 2013 Aug 23.
12. Goebel JA, Jacob A. Use of Mimix hydroxyapatite bone cement for difficult ossicular reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005 May;132(5):727-34. doi: 10.1016/j.otohns.2005.01.023.
13. Bayazit YA, Ozer E, Kanlikama M, et al. Yilmaz M. Bone cement ossiculoplasty: incus to stapes versus malleus to stapes cement bridge. *Otol Neurotol.* 2005 May;26(3):364-7. doi: 10.1097/01.mao.0000169781.92211.76.
14. Reusche E, Pilz P, Oberascher G, Lindner B, et al. Subacute fatal aluminum encephalopathy after reconstructive otoneurosurgery: a case report. *Hum Pathol.* 2001 Oct;32(10):1136-40. doi: 10.1053/hupa.2001.28251.
15. Galy-Bernadoy C, Akkari M, Mathiolon C, et al. Comparison of early hearing outcomes of type 2 ossiculoplasty using hydroxyapatite bone cement versus other materials. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2014 Nov;131(5):289-92. doi: 10.1016/j.anorl.2013.03.009. Epub 2014 Jun 9.
16. Baylancicek S, Iseri M, Topdağ DÖ, et al. Uneri C. Ossicular reconstruction for incus long-process defects: bone cement or partial ossicular replacement prosthesis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014 Sep;151(3):468-72. doi: 10.1177/0194599814534621. Epub 2014 May 13.
17. Demir UL, Karaca S, Basut O. [Bone cement or incus interposition in type 2 tympanoplasty: prognostic factors and functional outcomes]. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg.* 2012 Mar-Apr;22(2):99-104. Turkish. doi: 10.5606/kbbihtisas.2012.018.
18. Neudert M, Zahnert T, Lasurashvili N, et al. Partial ossicular reconstruction: comparison of three different prostheses in clinical and experimental studies. *Otol Neurotol.* 2009 Apr;30(3):332-8. doi: 10.1097/MAO.0b013e31819679dd.
19. Felek SA, Celik H, Islam A, et al. Type 2 ossiculoplasty: prognostic determination of hearing results by middle ear risk index. *Am J Otolaryngol.* 2010 Sep-Oct;31(5):325-31. doi: 10.1016/j.amjoto.2009.03.006. Epub 2009 Jun 10.
20. Nikolaou A, Bourikas Z, Maltas V, et al. Ossiculoplasty with the use of autografts and synthetic prosthetic materials: a comparison of results in 165 cases. *J Laryngol Otol.* 1992 Aug;106(8):692-4. doi: 10.1017/s0022215100120584.
21. Bulğurcu S, Dikilitaş B, Çukurova İ. Comparison of Hydroxyapatite Prosthesis and Incus Interposition in Incus Defects. *Turk Arch Otorhinolaryngol.* 2017 Jun;55(2):69-71. doi: 10.5152/tao.2017.2267. Epub 2017 Jun 1.



22. Amith N, Rs M. Autologous incus versus titanium partial ossicular replacement prosthesis in reconstruction of Austin type A ossicular defects: a prospective randomised clinical trial. *J Laryngol Otol.* 2017 May;131(5):391-398. doi: 10.1017/S0022215117000251. Epub 2017 Feb 21.
23. Sarmiento KMA Jr, de Oliveira CACP, Sampaio ALL, et al. Erosion of the long process of the incus with incomplete ossicular discontinuity in simple chronic otitis media: Should we reconstruct or leave it be? *Clin Otolaryngol.* 2018 Feb;43(1):300-305. doi: 10.1111/coa.12974. Epub 2017 Sep 17.
24. Bartel R, Cruellas F, Hamdan M, et al. Hearing results after type III tympanoplasty: incus transposition versus PORP. A systematic review. *Acta Otolaryngol.* 2018 Jul;138(7):617-620. doi: 10.1080/00016489.2018.1425901. Epub 2018 Jan 21.
25. Mantsopoulos K, Thimsen V, Wohlleben F, Taha L, Sievert M, Müller SK, Goncalves M, Iro H, Hornung J. Hydroxyapatite bone cement in the reconstruction of defects of the long process of the incus: Personal experience and literature review. *Am J Otolaryngol.* 2021 Mar 22;42(4):103002. doi: 10.1016/j.amjoto.2021.103002. Epub ahead of print.