

Original Article / Orijinal Araştırma

Kemikçik Zincir Onarımında İyonomerik Kemik Çimentosu ve İnkus İnterpozisyonun Karşılaştırılması
Comparison of the Ionomeric Bone Cement and incus Interposition in Reconstruction of Ossicular Chain

Rauf Oğuzhan Kum¹, Müge Özcan¹, Tuğçe Gülseven¹, Nurcan Yurtsever Kum¹, Yavuz Fuat Yılmaz¹, Ali Titiz², Adnan Ünal³

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda inkus uzun kolu defektlerinin onarımında iyonomerik kemik çimentosu (İKÇ) ve inkus interpozisyon (İİ) kullanılan hastaları, işitme sonuçları ve greft başarısı açısından karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya kemik zincir de stapes suprastrukturu normal olup inkus uzun kolu defektif olan ve kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılan 53 hasta dahil edildi. Hastalar kemikçik zincir onarım tekniğine göre, İİ kullanılanlar (Grup 1) ve İKÇ kullanılanlar (Grup 2) olarak iki gruba ayrıldı. Gruplar yaş, cinsiyet, greft başarı oranı, hava saf ses eşikleri değerleri ve hava-kemik aralığı (HKA) açısından karşılaştırıldı.

Bulgular: Her iki grup da operasyon sonrası hava saf ses eşiklerindeki ve preoperatif döneme göre postoperatif HKA değerlerindeki düzelme istatistiksel olarak ileri derecede anlamlıydı (p=0.001; p<0,01). Gruplar arasında HKA değerlerinin fonksiyonel olarak başarılı olarak kabul edilmesine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Sonuç: İnkus uzun kolu defektli olan hastalarda kemikçik zincir onarımı amacıyla kullanılan İKÇ ve İİ etkili yöntemlerdir ve birbiri üzerine belirgin bir üstünlükleri yoktur.

Anahtar Kelimeler: İnkus interpozisyonu, İyonomerize Kemik Çimento, Ossiküloplasti

ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to compare the success of glass ionomer cement application (GIC) and incus interpositioning technique in terms of hearing results and graft take rates.

Methods: This retrospective study performed on 53 patients who had surgery for chronic otitis media. All patients had an incus long process defect and a normal stapes superstructure. Ossicular reconstruction was performed using incus interposition technique in 31 patients (group 1), while GIC was performed in other 22 patients (group 2). The age, sex, success rate of graft take and hearing results were compared between the groups.

Results: In both groups, there was a statistical significant improvement in terms of the mean air conductance threshold and decrease in the mean air-bone gap (ABG) (p=0.001; p<0.001) The comparison of the mean ABG changes in terms of success, between incus interposition and GIC groups showed no statistically significant difference (p>0,05).

Conclusion: Both GIC application and incus interpositioning technique are effective methods in reconstructing incus long bone defects and they are not superior to each other.

Key Words Glass ionomer cement, Incus interposition, Ossiculoplasty.

¹Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Kliniği, Ankara, Türkiye
²Ankara Acıbadem Hastanesi, Ankara, Türkiye
³Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Kliniği, Ankara, Türkiye ve Hitit Üniversitesi KBB AD, Çorum, Türkiye.

Corresponding Author:

Dr Rauf Oğuzhan Kum
Address :Yeniçağ Mahallesi, Serdar Sokak, 70/3, 06170, Yenimahalle/Ankara, Turkey

Phone: +905552078459

Fax: +903123114340

E-mail: adigerok@yahoo.com.tr

Başvuru Tarihi/Received :

27-07-2014

Kabul Tarihi/Accepted:

02-08-2014

GİRİŞ

Kemikçik zincir sesin etkili bir şekilde iç kulağa iletilmesini sağlayan kompleks bir sistemdir. Enfeksiyon, travma ve kolesteatom gibi orta kulak patolojileri bu sistemi etkileyerek iletim tipi işitme kaybına neden olabilmektedir. Bu kemikçik zincir defektlerini tamir etmek için parsiyel / total ossikuler replasman protezi gibi çeşitli protezler ve materyaller kullanılmıştır (1).

İyonomerik kemik çimentosu (İKÇ) ilk olarak diş cerrahilerinde kullanılmaya başlanmış (2) ve son zamanlarda klasik protezler ile yapılan kemikçik zincir onarımına alternatif olarak kulak cerrahisinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (3, 4). Kemikçik zincir onarımı genelde inkus uzun kolundaki defektler için kullanılmaktadır (5).

İnkus interpozisyonu (İİ) kemikçik zincir onarımında ilk olarak Hall and Rytzner tarafından kullanılan başka bir kemikçik zincir onarım tekniğidir (6).

İdeal kemikçik zincir onarım tekniği, uygulanması kolay ve işitmedeki düzelmeye azami katkıda bulunacak şekilde olmalıdır. Kullanılan materyallerin yan etkisi düşük ve tolere edilebilirliği yüksek olmalıdır (7).

Çalışmamızda inkus uzun kolu defektlerinin onarımında İKÇ ve İİ tekniği kullanılan hastaları işitme sonuçları ve greft başarısı açısından karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamızda Ocak 2006 ve Ocak 2014 yılları arasında kronik otitis media nedeniyle kliniğimizde opere edilen 607 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi ve kemik zincir de inkus uzun kolu defektli olan ancak malleus ve stapes suprastrukturu normal olan, timpanoplasti ve/veya mastoidektomi ile birlikte kemikçik zincir rekonstrüksiyonu yapılan 53 hasta çalışmamıza dahil edildi. Elli altı hasta postoperatif rutin kontrollere gelmediği ve / veya verilerinde

eksiklik olduğu için çalışma dışı bırakıldı. Hastalar kemikçik zincir onarım tekniğine göre İİ kullanılanlar (Grup 1) ve İKÇ kullanılanlar (Grup 2) olarak iki gruba ayrıldı. Operasyonda hangi kemikçik zincir onarımının tekniğinin kullanılacağı cerrahın rastgele tercihinine göre yapıldı. Tüm operasyonlar aynı cerrah tarafından yapıldı. Çalışmamızdaki 53 hastanın inkus uzun kolundaki defekt, hem İKÇ hem de İİ ile onarılabilecek büyüklükteydi. Otuz bir hastanın (Grup 1) inkus uzun kolu defektli onarımı İİ ile yapılırken, 22 hastanın (Grup 2) İKÇ (Ketac-Cem, Espe Dental AG, Seefeld, Germany) ile yapıldı.

Tablo 1. Uygulanan Cerrahi Tekniklere Göre; Preoperatif ve Postoperatif ABG Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

		Grup 1 (n=31)	Grup 2 (n=22)	
		Ort±SD	Ort±SD	
Hava-Kemik Aralığı (HKA)	Preop	35,71±9,72	31,55±6,06	^a 0,102
	Postop	20,32±7,05	15,41±6,38	^a 0,006**
	<i>p</i>	^b 0,001**	^b 0,001**	
Fark	15,39±10,24	16,14±7,18	^a 0,769	
		n (%)	n (%)	
Preop-postop HKA farkı	≤ 10 dB (-)	10 (%32,3)	3 (%13,6)	^a 0,219
	> 10 dB (+)	21 (%67,7)	19 (%86,4)	
Postop HKA	≥ 20 Db (-)	18 (%58,1)	5 (%22,7)	^a 0,023*
	< 20 dB (+)	13 (%41,9)	17 (%77,3)	
Başarı	Yok	8 (%25,8)	3 (%13,6)	^a 0,327
	Var	23 (%74,2)	19 (%86,4)	

^aStudent t Test ^bPaired Samples Test ^cYates Continuity Correction Test ^dFisher's Exact Test **p*<0,05 ***p*<0,01

Grup 1 de postaurikuler insizyon ile orta kulak ortaya kondu ve gerekli ise mastoidektomi uygulandı. Kemikçik zincir değerlendirilmesinde inkus uzun kolundaki defekt, İKÇ nun defektif inkus uzun kolu ve stapes başı arasına ince bir pik ile konması ile onarıldı. İKÇ, steril bir toz ve

sıvının operasyon sırasında steril koşullar altında bir metal yüzey üzerinde yaklaşık 10 saniye süre ile karıştırılması sonucu oluşan ekzotermik bir reaksiyon ile elde edildi. Karışım 1-3 dakika içerisinde kullanıldı. İKÇ uygulandıktan yaklaşık 7 dakika sonra sertleştiği izlendi. İKÇ sertleştikten sonra kemikçik zincir hareketi kontrol edildi (8, 9).

Grup 2 de postaurikuler insizyon ile orta kulak ortaya kondu ve gerekli ise mastoidektomi uygulandı. Kemikçik zincir değerlendirilmesinde inkus uzun kolundaki defekt tespit edildikten sonra, inkus açılı bir pik yardımı ile inkudomalleolar ekleminden ayrıldı ve dışarı alındı. İnkus tur yardımı ile yeniden şekillendirildi. Daha sonra şekillendirilen inkus stapes başı ve manibrium mallei arasına yerleştirildi.

Çalışmamız için Ankara Numune Eğitim ve Araştırma hastanesinden etik kurul onayı alındı. Tüm hastalar ayrıntılı bilgilendirilerek onam alındı.

Hastaların yaş, cinsiyet, greft başarı oranı, ameliyat öncesi ve sonrası 6. ay odyogramda 0.5, 1, 2 ve 4 kHz'de ortalama hava yolu eşik değerleri ve hava-kemik aralığı (HKA) odyogram değerleri incelendi ve karşılaştırıldı. Odyometrik incelemeler Interacoustics AC-40 clinical audiometer (Interacoustics, Denmark) ile yapıldı. HKA değerlerinin 20 dB'in altına düşmesi veya HKA değerlerinde 10 dB'den fazla iyileşme başarılı olarak kabul edildi (10).

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart Sapma, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup karşılaştırmalarında Student t Test, grup içi karşılaştırmalarında paired sample t test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Fisher's Exact test ve Yates Continuity Correction

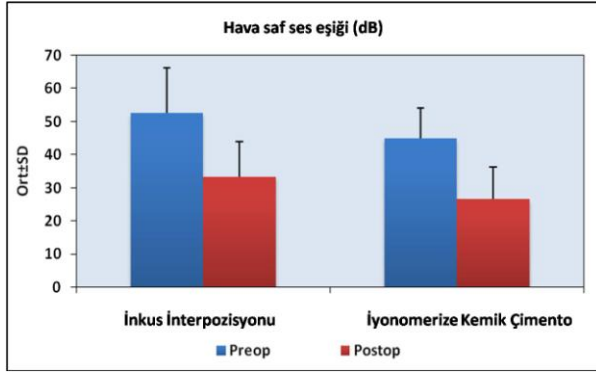
test (Yates düzeltmeli Ki-kare) kullanıldı. Anlamlılık $p<0,01$ ve $p<0,05$ düzeylerinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmamızda kemikçik zincir onarımı için toplam 53 hastanın %58,5'ine (n=31) İİ (Grup1) ve %41,5'ine (n=22) İKÇ (Grup 2) tekniği uygulandı. Hastaların %47,2'si (n=25) erkek, %52,8'i (n=28) kadındı. Hastaların yaşları 23 ile 58 yıl arasında değişmekte olup, ortalama $38,06\pm 9,11$ yıldır. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Hastaların ortalama takip süresi $11,32\pm 4,45$ (7-22) aydır. Birinci grup da ki hastaların %90,3'üne (n=28) temporal fasya grefti, %9,7'sine (n=3) ise kartilaj greft kullanıldı. İkinci grup da ki hastaların %90,9'una (n=20) temporal fasya grefti, %9,1'ine (n=2) ise kartilaj greft kullanıldı. Birinci grup da ki hastaların cerrahi bulguları; %48,4'unda (n=15) adeziv otitis media, %25,8'unda (n=8) timpanoskleroz ve %25,8 (n=8) hipertrofik mukoza olarak tespit edildi. İkinci grup da ki hastaların cerrahi bulguları; %50'sinde (n=11) adeziv otit media, %27,3'ünde (n=6) timpanoskleroz ve %22,7 (n=5) hipertrofik mukoza olarak tespit edildi. Birinci grup da ki hastaların %51,6'sına (n=16) mastoidektomi yapılırken ikinci gruptaki hastaların %50'sine mastoidektomi yapıldı. Birinci grup da ki hastaların postoperatif 6. ayda yapılan muayesinde %88,8'inin (n=40) greft zarı sağlam ve %11,2'sinin (n=5) ise perfore idi. İkinci grup da ki hastaların ise %86,3'ünün (n=19) greft zarı sağlam ve %13,8'inin (n=3) ise perfore idi. Gruplar arasında kullanılan greft materyali, tespit edilen cerrahi bulgular, mastoidektomi yapılması ve greft başarı oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Birinci grup da preoperatif hava saf ses eşiği ortalaması $52,58\pm 13,77$ dB iken postoperatif $33,32\pm 10,63$ dB'idi. İkinci grup da preoperatif hava saf ses eşiği ortalaması $44,95\pm 9,20$ dB iken

postoperatif 26,64±9,64 dB'idi. Her iki grup da operasyon sonrası ortalama hava saf ses eşiklerindeki düzelmeye istatistiksel olarak ileri derecede anlamlıydı (sırasıyla, p=0,001 ve p=0,001; p<0,01) (Şekil 1).

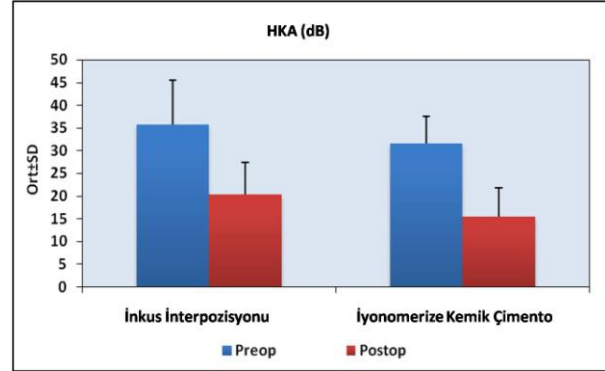


Şekil 1. Gruplara göre preoperatif ve postoperatif hava saf ses eşik ölçümleri değişimi

Preoperatif HKA gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken (p=0,102; p>0,05), İKÇ kullanılan hastaların postoperatif HKA değerleri, İİ kullanılanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü (p=0,006; p<0,01) (Tablo 1).

Birinci grup da preoperatif HKA ortalaması 35,71±9,72 dB iken postoperatif 20,32±7,05 dB'idi. İkinci grup da preoperatif HKA ortalaması 31,55±6,06 dB iken postoperatif 15,41±6,38 dB'idi. Her iki grup da ki hastaların preoperatif döneme göre postoperatif HKA değerlerindeki düzelmeye istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur (sırasıyla, p=0,001 ve p=0,001; p<0,01) (Tablo 1) (Şekil 2).

Gruplar arasında preoperatif döneme göre postoperatif HKA değerlerindeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,769; p>0,05) (Tablo 1).

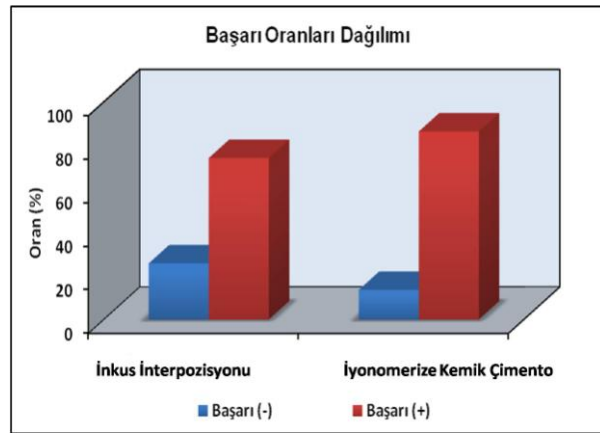


Şekil 2. Gruplara göre preop ve postop saf ses eşik hava-kemik aralığı (HKA) ölçümleri değişimi

Birinci grup da ki hastaların %67,7'sinde (n=21) preoperatif döneme göre postoperatif HKA değerlerinde 10 dB'den fazla iyileşme görülürken, ikinci grup da ki hastaların %86,4'ünde (n=19) 10 dB'den fazla iyileşme görülmekte olup; bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,219; p>0,05) (Tablo 1).

Birinci grup da ki hastaların %41,9'unun (n=13) postoperatif HKA değerlerinin 20 dB'nin altına düştüğü görülürken, ikinci grup da ki hastaların %77,3'ünde (n=17) 20 dB'nin altına düştüğü görülmekte olup; İKÇ uygulanan hastaların postoperatif HKA değerlerinin 20 dB'nin altına düşme oranları, İİ uygulanan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,023; p<0,05).

Birinci grup da ki hastaların %74,2'sinde (n=23) başarı gözlenirken, ikinci grup da ki hastaların %86,4'ünde (n=19) başarı gözlenmektedir. Gruplar arasında HKA değerlerinin 20 dB'in altına düşmesi veya HKA değerlerinde 10 dB'den fazla iyileşme başarılı olarak kabul edilmesine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,327; p>0,05) (Şekil 3).



Şekil 3. Gruplara göre başarı oranları dağılımı

TARTIŞMA

Kronik otitis media dünya çapında işitme kaybına yol açan hayat kalitesini etkileyen bir sağlık sorunudur. Bu hastalık enflamasyonun hakim olduğu kemik yıkımıyla karakterizedir (11). Kronik otit cerrahisinde işitmenin restorasyonu için kemikçik zincir sisteminin çalışması gerekmektedir. Bu nedenle orta kulak patolojilerinden en sık etkilenen kemikçik olan inkus uzun kolu ve lentiküler çıkıntısı etkili şekilde onarılmaya çalışılmaktadır (12) Kemikçik zincir defektlerinin onarımında, çeşitli cerrahi teknikler ve protezler tanımlanmıştır. Bunların her birinin kendine özgü avantaj ve dezavantajları mevcuttur (13). İdeal kemikçik zincir onarım yöntemi ucuz, kolay uygulanabilir, kemik zincir sistemini en iyi taklit eden, iyi tolere edilen, çevre dokulara toksik olmayan ve düşük atım oranına sahip olan bir yöntem olmalıdır (14).

Tragal kıkırdak, kortikal kemik ve kemikçikler otogreft olarak kullanılan enfeksiyon bulaşma riski olmayan ve atılım oranı düşük materyallerdir. Şekillendirilmiş inkusun malleus ve stapes arasına yerleştirilmesi, kemikçik zincir onarımında kullanılan etkili bir yöntemdir (15). İİ orta kulak anatomisine bağlı olarak stabilizasyon sağlamada problemlere yol açabilir. O'Railly ve ark. kemikçik zincir onarımı için 137 hastaya İİ uygulamışlar ve preoperatif HKA 26,8 dB iken

postoperatif dönemde 18,6 dB olduğunu bildirmişlerdir (15). Sıddıq ve ark.ise 23 hasta ile yaptığı çalışmada yine İİ nu yöntemini kullanmışlar ve preoperatif HKA nı 28dB ve postoperatif HKA nı 21 dB olarak bildirmişlerdir (16). Bizim çalışmamızda da İİ uygulana hastalarda preoperatif HKA ortalaması 35,71±9,72 dB iken postoperatif 20,32±7,05 dB'idi. HKA daki düzelleme anlamlı bulunmuştur. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında sonuçlarımızın daha iyi olduğu görülmüştür. Fakat bu hastalarımızın preoperatif HKA değerlerinin diğer çalışmalardan daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir.

İKÇ bir hidrojel matris içinde alüminyum florosilikat parçacıkları içeren hibrit bir materyaldir. İKÇ kulak cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaya başlanan, kolay uygulanabilen, biyouyumluluğu yüksek ve inkus ile stapes arasında yeterince stabil bağlantı sağlayan bir materyaldir (5, 9). İKÇ kullanılırken uygulama alanı kuru olmalı ve kemikçiklerin yüzeyi temiz olmalıdır. Literatürde İKÇ nin içerdiği alüminyum nedeniyle nöral toksisitesinin olduğunu ve granülasyon dokusuna neden olduğunu belirten yazarlar mevcuttur (3). Fakat bizim çalışmamızda İKÇ kullanılan 22 hastanın hiç birinde nörotoksosite, lokal reaksiyon veya atılım görülmemiştir. Kupperman ve ark.'ları mastoid obliterasyonu, tegmen kemik dehisansı kapatılması ve kemikçik zincir onarımı amacıyla Ionocem kemik çimento kullanmışlardır. Ortalama takip süresi 5,1 yıl olan çalışmada, 9 vakada kemik çimentonun yerinde olmadığı gözlenmiştir (17). Çalışmamızda takip süremiz boyunca benzer herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamıştır. Fakat bizim takip süremizin bu çalışmadakine kıyasla kısa olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Babu ve ark'ı inkudostapedial eklem defekti nedeniyle kemik çimento, parsiyel ossikuler replasman protezi ve İİ yapılan hastalarda protez veya greftin yer değiştirme riskini tartışmışlardır. Bone cement kullanarak kemikçik zinciri rekonstrakte ettikleri vakalarında, kemikçik zincir bütünlüğünü bozmadan doğal bir

şekilde rekonstruksiyonu gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir (8).

Dere ve ark.'larının 46 hasta ile inkus uzun kolu defektlerinin onarımında inkus interpozisyonu ve kemik çimentosu kullanımını karşılaştırdığı çalışmada, gruplar arasında preoperatif saf ses eşik oralaması ve HKA daki düzelme açısından fark olmadığını bildirmişlerdir (5).

Hafız ve ark.'ları inkus uzun kolu defektlerinin onarımında kemik çimento uyguladıkları 15 hastada, preoperatif 39,4 dB olan HKA'nın postoperatif dönemde 12,1 dB'e gerilediğini bulmuşlardır. Postoperatif dönemde HKA'nın %88 hastada 20 dB'nin altına düştüğünü göstermişlerdir (13).

Çelik ve ark.'ları 31 hastada yaptıkları çalışmada inkus uzun kolu defektlerinin onarımında kemik çimento kullanmış ve preoperatif HKA'nın 27,4 dB'den 10,6 dB'e gerilediğini, %94 hastada HKA'nın 20 dB'in altına, %52 hastada ise 10 dB'in altına gerilediğini göstermişlerdir (18).

Bizde çalışmamızda inkus uzun kolu defektlerinin onarımında, İKÇ ve İİ tekniği kullanılan hastaların sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık. İİ uygulanan hastaların preoperatif HKA ortalamasının 35,71±9,72 dB den postoperatif 20,32±7,05 dB'e, İKÇ uygulanan hastalarda ise preoperatif HKA ortalamasının 31,55±6,06 dB den postoperatif 15,41±6,38 dB'e düştüğü izlendi. Ayrıca HKA değerlerinin 20 dB'in altına düşmesi veya HKA değerlerinde 10 dB'den fazla iyileşme başarılı olarak kabul edilmesine göre değerlendirme yapıldığında, İİ uygulanan hastaların %74,2'sinde başarı gözlenirken, ikinci grup da ki hastaların %86,4'ünde başarı gözlendi. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak gruplar arasında işitme sonuçları ve greft başarısı açısından belirgin bir farklılık saptanmadı.

SONUÇ

İnkus uzun kolu defekti olan hastalarda kemikçik zincir onarımı amacıyla kullanılan İKÇ ve İİ etkili yöntemlerdir ve birbiri üzerine belirgin bir üstünlükleri yoktur. Ossiküloplasti için hangi yöntemin kullanılması gerektiği cerrahın tercihi ve tecrübesine bağlı olarak seçilebilir. Bu konu üzerinde prospektif ve daha fazla hasta sayıları ile çalışmalar yapılması faydalı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Goebel JA and Jacob A. Use of Mimix hydroxyapatite bone cement for difficult ossicular reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132:727-34.
2. Huttenbrink KB and Lindorfer HW. [Teeth as prostheses materials for reconstruction of disrupted ossicular chain]. *Hno* 1993;41:440-5.
3. Ozer E, Bayazit YA, Kanlikama M, et al. Incudostapedial rebridging ossiculoplasty with bone cement. *Otol Neurotol* 2002;23:643-6.
4. Kveton JF and Coelho DH. Hydroxyapatite cement in temporal bone surgery: a 10 year experience. *Laryngoscope* 2004;114:33-7.
5. Dere H, Ozdogan F, Ozcan KM, et al. Comparison of glass ionomer cement and incus interposition in reconstruction of incus long process defects. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:1565-8.
6. Hall A and Rytzner C. Stapedectomy and autotransplantation of ossicles. *Acta Otolaryngol* 1957;47:318-24.
7. Yazici H, Uzunkulaoglu H, Emir HK, et al. Comparison of incus interpositioning technique versus glass ionomer cement application in type 2 tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270:1593-6.
8. Babu S and Seidman MD. Ossicular reconstruction using bone cement. *Otol Neurotol* 2004;25:98-101.
9. Bayazit YA, Ozer E, Kanlikama M, et al. Bone cement ossiculoplasty: incus to stapes versus malleus to stapes cement bridge. *Otol Neurotol* 2005;26:364-7.
10. Montelaro JS and Horn KL. Techniques and materials in ossicular reconstruction. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 1994;2:382-86.
11. Kurihara A, Toshima M, Yuasa R, et al. Bone destruction mechanisms in chronic otitis media with cholesteatoma: specific production by cholesteatoma tissue in culture of bone-resorbing activity attributable to interleukin-1 alpha. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991;100:989-98.
12. Van Rompaey V, Claes G, Somers T, et al. Erosion of the long process of the incus in revision stapes surgery: malleovestibular prosthesis or incus reconstruction with hydroxyapatite bone cement? *Otol Neurotol* 2011;32:914-8.
13. Hafız G. A more reliable method for incudostapedial rebridging ossiculoplasty: bone cement and wire. *Adv Ther* 2005;22:56-62.
14. Martin AD and Harner SG. Ossicular reconstruction with titanium prosthesis. *Laryngoscope* 2004;114:61-4.
15. 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;26:853-8.
16. Siddiq MA and East DM. Long-term hearing results of incus transposition. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2004;29:115-8.
17. Kupperman D and Tange RA. Ionomeric cement in the human middle ear cavity: long-term results of 23 cases. *Laryngoscope* 2001;111:306-9.
18. Celik H, Aslan Felek S, Islam A, et al. The impact of fixated glass ionomer cement and springy cortical bone incudostapedial joint reconstruction on hearing results. *Acta Otolaryngol* 2009;129:1368-73.