

Koklear implant kullanan geriatrik bireylerde programlama parametrelerinin değerlendirilmesi

Fahrettin Deniz ŞENLİ¹, Özlem TOPÇU¹, Gonca SENNAROĞLU¹

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, koklear implant uygulanan geriatrik bireylerde koklear implant programlama parametrelerini değerlendirmek, genç yetişkin koklear implant kullanıcıları ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 36 birey dâhil edilmiştir. Çalışma grubunu koklear implant cerrahisi geçiren 17 geriatrik birey (3K, 14E); kontrol grubunu ise koklear implant kullanıcısı 19 birey (11K, 9E) oluşturmaktadır. Tüm bireylerin programlama parametrelerinde eşik seviyesi (threshold level; T-seviyesi), en rahat duyma seviyesi (comfortable level; C/M-seviyesi), C/M ve T-seviyeleri arasındaki elektriksel dinamik aralık, uyarının durasyonu/genişliği, uyarın hızı ve empedans değerleri değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler Cochlear™ firmasına ait Custom Sound 5.2 yazılımı; Med-El firmasına ait olan Maestro 8.0 yazılımı üzerinden retrospektif olarak kaydedilmiştir.

Bulgular: Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; çalışma ve kontrol grupları arasında uyarın hızı değerlerinde ve uyarın genişliği / durasyon değerlerinde fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol ve çalışma grupları arasında, apikal, orta ve bazal elektrotlarda empedans değerlerinde, T ve C/M-seviyelerinde ve elektriksel dinamik aralık değerlerinde, anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Geriatrik bireyler ile genç yetişkinlerin programlama parametrelerinin benzer olduğu görülmüştür. Koklear implant kullanıcılarında yaşın elektrot empedans değerleri ve programlama parametreleri üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bulgular gelecekteki çalışmalarda daha geniş vaka gruplarında karşılaştırılmaların yapılmasının planlanmasını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: koklear implant, işitme kaybı, elektriksel empedans, koklear implant programlama, elektriksel dinamik aralık

ABSTRACT

Evaluation of programming parameters in geriatric individuals using cochlear implants

Objective: The aim of this study was to evaluate the parameters of cochlear implant programming in geriatric individuals using a cochlear implant and to compare it with young adult cochlear implant users.

Material and Methods: A total of 36 individuals, the study group and the control group, were included in the study. The study group consisted of 17 geriatric individuals using cochlear implants (3K, 14E); the control group consisted of 19 individuals (11K, 9E) who were cochlear implant users. In the programming parameters of all individuals, threshold level (T-level), comfortable level (C/M-level), dynamic range between C/M and T-levels, duration / width of stimulus, stimulus velocity and impedance values were evaluated. Evaluations were recorded retrospectively through the Custom Sound 5.2 software from Cochlear™ and the Maestro 8.0 software from Med-El.

Results: As a result of statistical analysis; There were no significant difference in respectively, pulse rate values, pulse width/duration values, T and C/M-levels, electrical dynamic range values and impedance values between the study and control groups for both models ($p>0,05$).

Conclusion: The programming parameters of geriatric individuals and young adults were found to be similar. It was concluded that age has no effect on electrode impedance values and programming parameters in cochlear implant users. Findings suggest that comparisons in larger case groups should be planned in future studies.

Keywords: Cochlear implant, hearing loss, electrical impedance, cochlear implant programming, electrical dynamic range

Cite this article as: Şenli, F. D., Topçu, Ö., Sennaroğlu, G. (2020). Koklear implant kullanan geriatrik bireylerde programlama parametrelerinin değerlendirilmesi. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research, 3(1):8-13.

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde yaşlı nüfusu giderek artmaktadır. Yasaların ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) kabul ettiği yaşlılık sınırı 65 olup, Türkiye'de 65 yaş ve üzeri nüfusu beş yılda %16 artarak, 7 milyon 186 bin 204 kişi olmuştur. Yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı ise %8,8'e çıkmıştır. İşitme

kaybının prevalansının yaşla birlikte arttığı bilinmektedir (World Health Organization, 1989; TÜİK, 2016). 65 yaşın üstünde her üç yaşlıdan birinde belirgin işitme kaybı var iken, 85 yaşın üstünde her iki yaşlıdan birinde işitme kaybı tanılanmaktadır (Lenarz et al., 2012).

Correspondence Address/Yazışma Adresi: Fahrettin Deniz Şenli, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye
E-mail: fdenizenseli@gmail.com

Received/Geliş Tarihi: 05.12.2019, **Accepted/Kabul Tarihi:** 03.01.2020, **Available Online Date/Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 21.04.2020

©Copyright 2020 by Turkish Association of Audiologists and Speech Pathologists - Available online at <http://tjaudiologyandhear.com/>
©Telif Hakkı 2020 Türkiye Odyologlar & Konuşma Bozuklukları Uzmanları Derneği - Makale metnine <http://tjaudiologyandhear.com/> web sayfasından ulaşılabilir

Koklear implant işitme işlevselliğini restore edebilen implante edilebilir bir tıbbi cihazdır. Konvansiyonel amplifikasyondan fayda göremeyen ileri-çok ileri derecede sensorinöral işitme kaybına sahip bireyler için endikedir. İşitme sinirinin doğrudan elektriksel stimülasyonunu kullanan koklear implantasyonun bu bireylerde başarılı olduğu kanıtlanmıştır (Carlson et al., 2010; Hajioff, 2016; Lenarz et al., 2012; Williamson et al., 2009). Türkiye’de nüfusun yaşlanmasıyla birlikte, işitme kaybı olan ve koklear implant için işitsel kriterleri karşılayan bireylerin sayısı artmaya devam etmektedir. Toplumsal farkındalığın artması ve bu yaş grubuna odaklanan yayınların erişilebilir hale gelmesi ile geriatrik popülasyonda koklear implantasyonun etkin bir odyolojik müdahale seçeneği olarak kabulü artmaktadır (Pedley et al., 2007).

Geriatrik koklear implant kullanıcılarının uzun süreli konuşma algılarını etkileyebilecek önemli faktörlerden birisi periferik ve merkezi işitme sisteminin yaşa bağlı dejenerasyonudur (Chatelin et al., 2004; Sterkers et al., 2004). Normal işitsel deneyimi olan daha yaşlı yetişkinler, işitsel sistemin yaşa bağlı değişikliklerinden kaynaklanan temporal keskinliğin ve konuşmayı ayırt edilebilirliğin azalmasıyla gürültü varlığında konuşmayı ayırt etmekte zorlanmaktadırlar (Tremblay, Piskosz, & Souza, 2003; Wong et al., 2010).

Orta ila ileri derecede işitme kaybı olan kişilerde normal işitenlere kıyasla 2–5 kat artmış demans gelişme riski vardır (Gallacher et al., 2012; Lin et al., 2011). Bununla beraber koklear implant kullanan geriatrik popülasyondaki retrospektif çalışmalar, uzun süreli işitme kaybı süresine rağmen sessiz ve gürültülü ortamda işitsel performansta artış ve spiral gangliyonlar ile merkezi işitsel yolların dejenerasyonunda iyileşme olduğunu bildirmektedir (Chatelin et al., 2004; Sterkers et al., 2004). Hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalarda ise normal yaşlanma sürecinde, yaşa bağlı bilişsel gerileme gözlenmiş, bu düşüşün etiyojisine birincil katkılarının masif hücre kaybı ve dendritik dallanmanın bozulması olduğu düşünülmüştür. Plastisiteyi doğrudan etkileyebilecek bir fonksiyonel değişiklik ile ağ modifikasyonuna yol açmak için gerekli olan iş birliği içindeki aktif sinapsların yeterli miktarını elde etmeyi zorlaştırabilen sinaps sayısının azalacağı belirtilmiştir (Burke & Barnes, 2006). Böylelikle işitme sinirini doğrudan uyaran koklear implantın programlamaları bu değişken faktörlerle etkilenebilmektedir.

Koklear implant kullanıcılarında konuşma işlemcisinin programlanması belirli bir protokol ile gerçekleştirilmesinde rağmen, gelen sesi algılamının ve ayırt etmenin mümkün olduğu aralığı belirlemek için her hasta için bireysel programlama yapılmalıdır. Bu sebeple koklear implant kullanıcılarında, odyolog; strateji değişikliği, uyaran hızı, uyaran genişliği ve uyaran seviyesi gibi bazı parametrelerde kişiye özel ayarlamalar yapmak zorundadır. Uyaran Hızı, tekrarlama hızı olarak da adlandırılır, saniyede her bir elektrottan alınan iki fazlı elektriksel darbelerin sayısını (pps) belirtir. Teorik olarak, yüksek uyaran

hızları, konuşmanın ayırt edilmesi açısından fayda sağlamaktadır (Cochlear, 2013). Uyaran Genişliği/Durasyon, her uyarının bifazik dalga fazının süresi, mikro saniye cinsinden ifade edilir; bu, uyarıcının, bir impulsun her fazında elektrik akımı sağladığı zaman miktarı kadardır (Cochlear, 2013).

Uyaran seviyesi ile en rahat duyduğu seviye (comfortable level; C/M-seviyesi) ve duyduğu en düşük (eşik) seviyenin (threshold level; T-seviyesi) belirlenmesiyle, işitilebilir elektriksel dinamik aralık da kişiler arası değişkenlik göstermektedir (González, Castillo, & Lee, 2017; Newbold et al., 2014). Elektriksel Dinamik Aralık, Elektriksel dinamik aralık, en düşük algılama eşikleri ile Kİ kullanıcısı için en rahat elektriksel uyaran seviyesi arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır (Cochlear, 2013). Bununla birlikte, elektrot empedans değerleri de farklı etiyojilerde farklılık gösterebilmektedir. Literatürde farklı etiyojilerde programlama parametreleri incelendiğinde değişikliklerin mevcut olduğu saptanmıştır (Özbal Batuk, Çiçek Çınar, Parlak Kocabay, & Sennaroglu, 2019; İkiz, Batuk, Parlak Kocabay, Çiçek Çınar, & Sennaroglu, 2019; Parlak Kocabay, Çiçek Çınar, Batuk, & Sennaroglu, 2019).

Bu çalışmanın amacı, koklear implant uygulanan geriatrik bireylerde koklear implant programlama parametrelerini değerlendirmek, genç yetişkin koklear implant kullanıcılar ile karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı’nda koklear implant ameliyatı olmuş ve odyolojik takipleri Hacettepe Üniversitesi SBF Odyoloji Bölümü’nde yapılmakta olan hastaların koklear implant programlama verilerinin retrospektif olarak analizi ile yapılmıştır.

Katılımcılar

Çalışmaya, çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 36 birey dâhil edilmiştir. İç kulak anomalisi tanılanan, otoskleroz, menenjit, meniere vb. etiyojilerine sahip koklear implant kullanıcıları etiyojileri sebebiyle farklılık oluşturmaması açısından çalışma dışı bırakılmıştır. Bir yıldan kısa süredir koklear implant kullanan ve aktif elektrot sayısı Med-El kullanıcılarında 10’dan az, Cochlear™ kullanıcılarında ise 20’den az olan bireyler çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Çalışma grubuna 65 yaş üzerinde olup, en az bir yıldır koklear implant kullanıcısı olan 17 birey (11 Cochlear™, 6 Med-El) dâhil edilmiştir. Kontrol grubuna 18–65 yaş arasında olup, en az bir yıldır koklear implant kullanıcısı olan 19 birey (11 Cochlear™, 8 Med-El) dâhil edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin demografik bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Programlama Parametreleri

Çalışmaya katılan bireylerde kokleanın apikal, orta ve bazal

bölgelerden elde edilen yanıtları değerlendirmek amacıyla sırasıyla, Cochlear™ firması için E22, E11, E1, Med-El firması için E1, E6, E12 olmak üzere üç farklı elektrot bölgesinden değerler kaydedilmiştir (Özbal Batuk et al., 2019; Çiçek Çınar & Özbal Batuk, 2019; Wolfe & Schafer, 2014).

Geriatrik popülasyon ile yetişkin koklear implant kullanıcıları arasındaki postoperatif elektriksel empedans değerleri ve koklear implant programlama parametreleri karşılaştırılmıştır. Tüm parametrelerdeki değerler implant kullanıcılarının son programlama oturumunda konuşma işlemcilerine yüklenen aktif kullanılan programlarına göre belirlenmiştir. Analiz edilen programlama parametreleri sırasıyla empedans değerleri, harita (MAP) T- ve C/M- seviyeleri, elektriksel dinamik aralık, uyarın hızı, uyarın genişliği/durasyondur.

İmpedans Değerleri

Koklear implant sisteminin güç ihtiyacı her elektrot çiftleri arasındaki elektrik empedansına dayanmaktadır. Elektrot empedansı bifazik uyarıma cevap olarak bir çift elektrotta oluşan voltajın kaydedilmesiyle ölçülmekte, elektrot ve temas ettiği doku ara yüzü hakkında bilgi vermektedir.

Anormal olan elektrotlar MAP ayarlanırken kullanılmamıştır. Bunun yerine kapalı olana en yakın rutinde kullanılan elektrotlar seçilmiştir (Newbold et al., 2014).

Davranışsal ölçümler: MAP T- ve C/M- seviyeleri

Davranışsal eşik (T) seviyeleri en düşük algılama seviyesidir. Bütün elektrotlarda Hughson-Westlake ascending-descending yöntemi kullanılarak 2 cu (current unit; amplitüd eşiği) adımlarla

belirlenmiştir. Rahat duyma seviyesi (C/M); C-seviyesi artırarak kullanıcıların sesin yüksek fakat rahatsız edici olmayan dedikleri seviyelere göre ayarlanmıştır. Bu seviyeler elektrotlar arasında dengelenmiştir (Cochlear, 2013).

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler “IBM SPSS 21.0 for Windows” yazılımı kullanılarak araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Tanımlayıcı analizlerde sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma; ordinal değişkenler için ise frekans dağılımı kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler Mann Whitney-U Testi ve Kruskal-Wallis Testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmaya dâhil edilen çalışma grubunun yer alan 17 kişinin yaş ortalaması 70,6 (SS=4,18) elde edilirken; kontrol grubunun yaş ortalaması 34,58 (SS=8,83) olarak elde edilmiştir. Çalışmada yer alan iki implant modelinin programlama parametreleri farklılık gösterdiği için iki grup halinde ayrı ayrı analiz edilmiştir ve sonuçlar bu doğrultuda aşağıda verilmiştir.

Geriye dönük olarak programlar incelendiğinde, çalışma ve kontrol grubunda yer alan kullanıcıların konuşma işleme stratejisinin hepsinde ACE kullanılmaktadır. Med-El kullanıcıları çalışma grubu kullanıcılarında 5 kişi FS4 ve 1 kişi FSP, kontrol grubu kullanıcılarında ise 7 kişi FS4 ve 1 kişi FSP işleme stratejisini kullanmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcı Bireylerin Demografik Özellikleri

Katılımcı Kodu	Çalışma Grubu					Kontrol Grubu					
	Yaş	Cinsiyet	Taraf	Kİ Markası	İşleme Stratejisi	Yaş	Cinsiyet	Taraf	Kİ Markası	İşleme Stratejisi	
Ç1	71;4	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE	K1	44;8	K	SAĞ	COCHLEAR™	ACE
Ç2	75;5	K	SOL	COCHLEAR™	ACE	K2	45;1	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE
Ç3	72;4	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE	K3	47;7	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE
Ç4	71;7	E	SOL	COCHLEAR™	ACE	K4	50;1	K	SOL	COCHLEAR™	ACE
Ç5	71;4	E	SOL	COCHLEAR™	ACE	K5	52;6	E	SOL	COCHLEAR™	ACE
Ç6	71;0	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE	K6	39;4	K	SAĞ	COCHLEAR™	ACE
Ç7	69;6	E	SOL	COCHLEAR™	ACE	K7	29;7	E	SOL	COCHLEAR™	ACE
Ç8	69;4	E	SOL	COCHLEAR™	ACE	K8	36;1	E	SOL	COCHLEAR™	ACE
Ç9	69;2	E	SOL	COCHLEAR™	ACE	K9	23;1	K	SAĞ	COCHLEAR™	ACE
Ç10	66;3	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE	K10	31	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE
Ç11	65;4	E	SAĞ	COCHLEAR™	ACE	K11	33;3	K	SOL	COCHLEAR™	ACE
Ç12	71;4	E	SOL	MED-EL	FS4	K12	18	K	SAĞ	MED-EL	FS4
Ç13	73;3	K	SAĞ	MED-EL	FS4	K13	18;7	K	SAĞ	MED-EL	FS4
Ç14	67;3	K	SAĞ	MED-EL	FS4	K14	38;2	K	SOL	MED-EL	FS4
Ç15	66;7	E	SOL	MED-EL	FS4	K15	37	K	SAĞ	MED-EL	FSP
Ç16	66;1	E	SOL	MED-EL	FS4	K16	29;1	E	SAĞ	MED-EL	FS4
Ç17	82;7	E	SOL	MED-EL	FSP	K17	30;2	K	SOL	MED-EL	FS4
						K18	30;6	E	SOL	MED-EL	FS4
						K19	34;1	E	SAĞ	MED-EL	FS4

Tablo 2. Çalışma ve Kontrol Grupları Programlama Parametreleri

	Cochlear™ Kullanıcıları		Med-EI Kullanıcıları	
	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu
Uyaran Hızı	883	834	1198	1223
Uyaran Genişliği/ Durasyon	30,45	32,72	33,33	36,61
Strateji	ACE (11)	ACE (11)	FS4 (5), FSP (1)	FS4 (7), FSP (1)

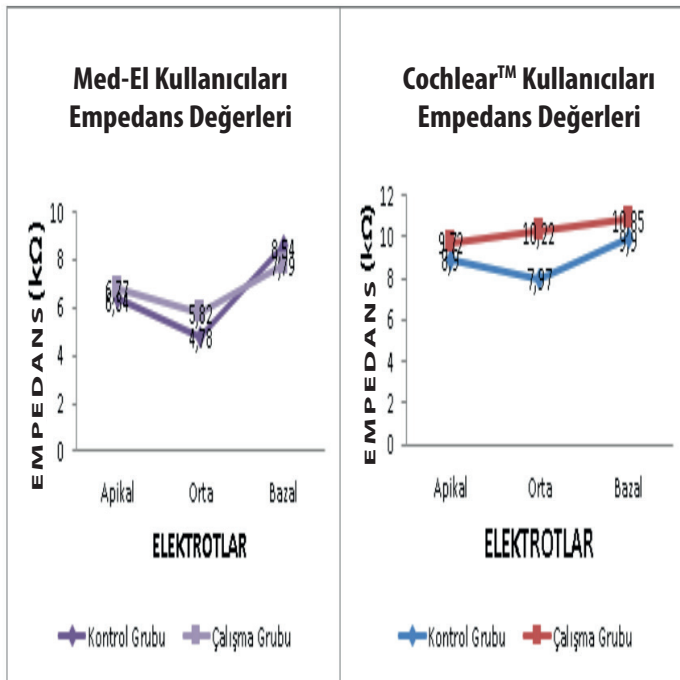
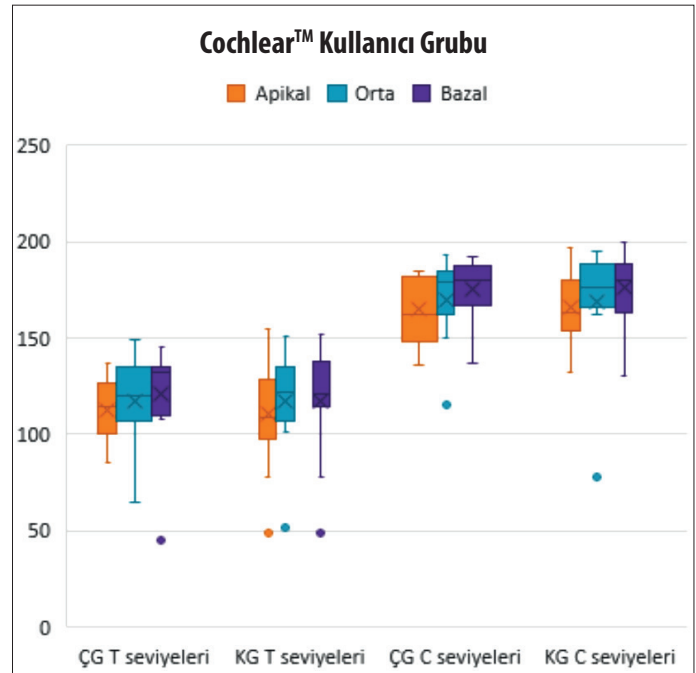
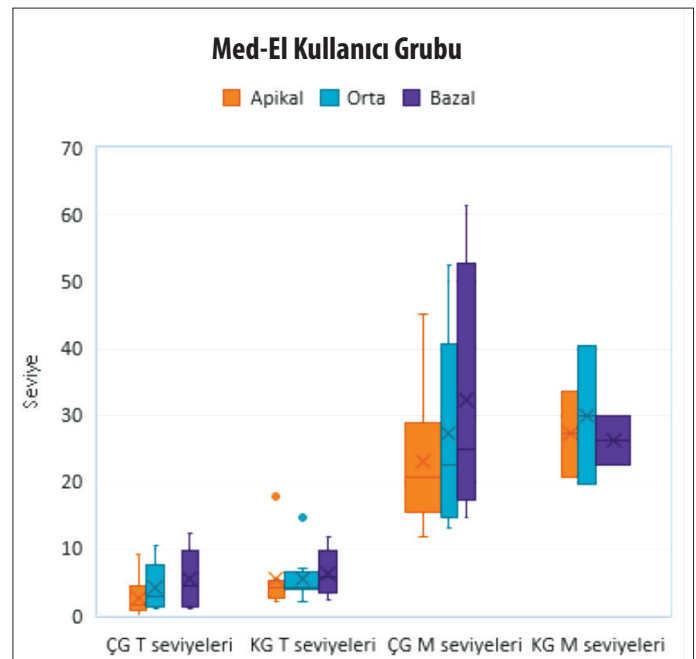
Kullanıcılarının Programlama Parametrelerinin Analizi

Çalışma grubu ve kontrol grubu arasında uyaran genişliği/durasyon ($p=0,466$) ve hızı ($p=0,766$) arasında yapılan karşılaştırmada iki grubun ortalamalarının birbirinden istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür. Çalışma ve kontrol grubundaki katılımcıların uyaran hızı ve uyaran genişliği/durasyon değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Cochlear™ kullanıcılarında MP 1+2 modunda elde edilen elektrot empedans değerleri analizlere dahil edilmiştir. Çalışma grubu ve kontrol grubu arasında son programlama kaydından elde edilen empedans değerleri arasında yapılan karşılaştırmada iki grubun ortalamalarının birbirinden istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Elektrot dizini daha önce tanımlandığı şekilde apikal, orta ve bazal olarak karşılaştırıldığında da empedans değerleri özellikle orta elektrotlarda farklı elde edilmiş olsa da bu farklılık; apikal ($p=0,935$), orta ($p=0,134$) ve bazal ($p=0,483$), elektrotlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grubundaki katılımcıların elektrot empedans değerleri Şekil 1’de gösterilmiştir.

Çalışma ve kontrol gruplarının en rahat duyma ve eşik seviyesi değerlendirildiğinde, T-seviyeleri arasında apikal ($p=0,807$), orta ($p=0,935$) ve bazal elektrotta ($p=0,732$) anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Gruplar arasında C-/M-seviyeleri

arasında apikal ($p=0,732$), orta ($p=0,782$) ve bazal ($p=0,807$) elektrotlarda anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki katılımcılara ait en rahat duyma seviyeleri ve eşikleri her firma için ayrı ayrı olacak şekilde sırasıyla, Şekil 2 ve Şekil 3’te gösterilmektedir.

**Şekil 1.** Çalışma ve kontrol grupları empedans değerleri.**Şekil 2.** ÇG, çalışma grubu; KG, kontrol grubu; Cochlear™ kullanıcıları T ve C seviyeleri.**Şekil 3.** ÇG, çalışma grubu; KG, kontrol grubu; Med-EI kullanıcıları T ve M seviyeleri.

Cochlear™ kullanıcıları çalışma grubunda elektriksel dinamik aralık değerleri ortalamaları apikal elektrotta 52,45, orta elektrotta 52,36 ve bazal elektrotta 54 olmakla birlikte kontrol grubunda elektriksel dinamik aralık ortalamaları apikal elektrotta 55,72, orta elektrotta 51,45 ve bazal elektrotta 59,27 olarak bulunmuştur. Med-El kullanıcıları çalışma grubunda elektriksel dinamik aralık ortalamaları apikal elektrotta 20,04, orta elektrotta 22,99 ve bazal elektrotta 26,96 olmakla birlikte kontrol grubunda elektriksel dinamik aralık değerleri ortalamaları apikal elektrotta 27,49, orta elektrotta 28,6 ve bazal elektrotta 28,84 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmede çalışma ve kontrol grupları arasında elektriksel dinamik aralık değerleri apikal ($p=0,503$), orta ($p=0,708$) ve bazal ($p=0,832$) elektrotlarda anlamlı fark bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Bu retrospektif çalışma koklear implant kullanan geriatrik popülasyonda programlama parametrelerinin yetişkin grup ile farklılığının olmadığını göstermektedir. Çalışmamızda, marka farklılığı gözlemlenmeden postlingual işitme kayıplı, koklear implantasyonlu yetişkinlerde, yaşın koklear implant programlama parametreleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Literatürde geriatrik bireylerde koklear implantasyon ile konuşma algısının geliştiğine dair çalışmalar mevcutken, bu çalışma geriatrik koklear implant kullanıcılarının koklear implant programlama parametrelerinin ve empedans değerlerinin genç yetişkinler ile karşılaştırıldığı ilk çalışmadır (Budenz et al., 2011; Clark et al., 2012; Cloutier, Bussi eres, Ferron, C ot e, & Neurology, 2014; Mosnier et al., 2014; Roberts, Lin, Herrmann, & Lee, 2013).

Geriatrik koklear implant kullanıcılarında programlama ile ilgili genel bir bakış açısı kazanmak klinisyenlere, bu popülasyonda azalan bilişsel ve davranışsal işlevlerde kolaylık sağlayacaktır. İlerleyen yaşla artan ek problemler ile birlikte davranışsal olarak programlama yapmak güçlük oluşturmaktadır. Pedley ve ark. objektif eşik belirleyen uyarılmış bileşik aksiyon potansiyeli (ECAP) ile davranışsal cevapları kıyaslayarak konuşma anlaşılabilirliği değerlendirdikleri çalışmada geriatrik popülasyonda ECAP seviyelerinin kullanılabilirliğini göstermiştir. Bu çalışmadaki amacımız, artan geriatrik popülasyon ve Kİ kullanımının bu popülasyonda artmasıyla bu yöntemle klinisyenlere alternatif strateji oluşturmaktır.

Kliniğimizde postlingual işitme kayıplı olan yetişkinlerin sayısının fazla olması avantajına sahip olarak, çalışma ve kontrol grupları koklear implant kullanan bireylerde iki ayrı firma dâhil edilerek değerlendirilmiştir.

Shader ve ark. geriatrik koklear implant kullanıcılarında kurulum ayarlarındaki parametrelerden uyarın hızını değiştirerek planladıkları çalışmada varsayılandan düşük uyarın hızlarının kullanılmasının, bazı Kİ kullanıcıları için konuşma algısını geliştirebileceğini göstermiştir (Shader et al., 2019).

Uyarın hızı ve uyarın genişliğinde, iki grup arasında farklılık olmaması beklenmeyen bir sonuç olmuştur. Cochlear™ firması için bu parametreler yazılım kurulum ayarlarında önerilen (*default*) değerlerdir. Çalışma ve kontrol grubu arasında fark elde edilmemiş olması, istenilen işitsel girdinin önerilen değerlerle sağlanmış olduğundan değişikliğe ihtiyaç duyulmaması ile ilgili olacağı düşünüldü.

Davranışsal eşikleri olan T ve C seviyeleri, ayrıca iki seviye arasındaki fark olan elektriksel dinamik aralıkta da iki grup arasında farklılık olmaması beklenmeyen sonuç olmuştur. Kliniğe gelen koklear implant kullanıcılarının eşik seviyeleri ve elektriksel dinamik aralıkları davranışsal yöntemler ile ayarlandığı için kullanıcılar kendileri için en uygun olan parametreleri belirtmemiş olabilir. Ayrıca Med-El firması için M seviyesine bağlı belirlenen uyarın hızı ve durasyon değeri de bundan etkilenmiştir. Bu sonuçlar ülkemizdeki kullanıcıların düşük sosyokültürel seviyeleri ve kendilerini ifade edememesiyle ilişkilendirilebilir.

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların izole ve idiyomatik olması sebebiyle iki grup arası empedans değerlerinin farklı çıkması beklenmemiştir. İmpedans değerlerinin elektrotun çevre dokuya teması ile ilişkili olmasından yaşla değişim göstermemesi doğal bir durum olarak görülmektedir.

İdiyomatik işitme kaybı haricindeki sebeplerden işitme kaybı yaşayan kişiler çalışmaya dâhil edilmediği için çalışma grubu sayısının azalması, bulguları etkilemiş olabileceğinden çalışmanın limitasyonu olarak görülmektedir. Periferik ve merkezi işitme sisteminin yaşa bağlı dejenerasyonu ile iki grup arasında farklılık olması bakış açısıyla, yapılacak programlama ayarlamaları ile anlamlı bir farklılık bulunabileceğinden prospektif bir çalışma planlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Chatelin et al., 2004; Sterkers et al., 2004). Gelecekteki çalışmalarda postlingual işitme kayıplı koklear implantlı genç yetişkinlerin programlama parametreleri ile bu yetişkinlerin geriatrik yaştaki parametrelerinin karşılaştırılmasının anlamlı bulgular vereceğini düşündürmektedir.

Ethics Committee Approval: The study was carried out in accordance with the Helsinki Declaration.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept –  T; Design – FD ; Supervision – GS; Resources –  T, FD ; Data Collection and/or Processing – FD ,  T; Analysis and/or Interpretation – FD ,  T; Literature Search –  T, FD ; Writing Manuscript – FD ,  T.

Conflict of Interest: No conflict of interest.

Financial Disclosure: None.

Etik Kurul Onayı: Çalışma Helsinki Deklarasyonuna uygun şekilde yürütülmüştür.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir –  T; Tasarım – FD ; Denetleme – GS; Kaynaklar –  T, FD ; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – FD ,  T; Analiz ve/veya Yorum – FD ,  T; Literatür Taraması –  T, FD ; Yazıyı Yazan – FD ,  T.

 ıkar  atışması: Yoktur.

Finansal Destek: Finansal destek kullanılmamıştır.

Teşekkür: Yazarlar, çalışmanın dizaynında ve aşamalarında kendilerine yol gösterdikleri için Dr.  gr. Üyesi Merve Batuk  zbal ve Dr.  gr. Üyesi Betül  i ek Cınar'a teşekkür eder.

KAYNAKLAR

- Budenz, C. L., Cosetti, M. K., Coelho, D. H., Birenbaum, B., Babb, J., Waltzman, S. B., & Roehm, P. C. (2011). The effects of cochlear implantation on speech perception in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(3), 446-453. [Crossref]
- Burke, S. N., & Barnes, C. A. (2006). Neural plasticity in the ageing brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(1), 30-40. [Crossref]
- Carlson, M. L., Breen, J. T., Gifford, R. H., Driscoll, C. L. W., Neff, B. A., Beatty, C. W., . . . , Olund, A. P. (2010). Cochlear implantation in the octogenarian and nonagenarian. *Otology & Neurotology*, 31(8), 1343-1349. [Crossref]
- Chatelin, V., Kim, E. J., Driscoll, C., Larky, J., Polite, C., Price, L., & Lalwani, A. K. (2004). Cochlear implant outcomes in the elderly. *Otology & Neurotology*, 25(3), 298-301. [Crossref]
- Çiçek Çınar, B., & Özbal Batuk, M. (2019). İleri Otoskleroz Sonrası Koklear İmplant Programlama Kriterleri. *KBB Forum*, 18(3), 257-263. http://kbb-forum.net/journal/uploads/pdf/pdf_KBB_457.pdf
- Clark, J. H., Yeagle, J., Arbaje, A. I., Lin, F. R., Niparko, J. K., & Francis, H. W. (2012). Cochlear implant rehabilitation in older adults: literature review and proposal of a conceptual framework. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(10), 1936-1945. [Crossref]
- Cloutier, F., Bussi eres, R., Ferron, P., & C ot e, M. (2014). OCTO "Outcomes of cochlear implant for the octogenarians: audiologic and quality-of-life". *Otology & Neurotology*, 35(1), 22-28. [Crossref]
- Cochlear. (2013). Clinical Guidelines for Adult Cochlear Implantation. Department of Health, Western Australia. Clinical Guidelines for Adult Cochlear Implantation. Perth: Health Networks Branch, Department of Health, Western Australia; 2011. <https://ww2.health.wa.gov.au/~media/Files/Corporate/general%20documents/Health%20Networks/Neurosciences%20and%20the%20Senses/Clinical-Guidelines-for-Adult-Cochlear-Implantation.pdf>
- Gallacher, J., Ilubaera, V., Ben-Shlomo, Y., Bayer, A., Fish, M., Babisch, W., & Elwood, P. (2012). Auditory threshold, phonologic demand, and incident dementia. *Neurology*, 79(15), 1583-1590. [Crossref]
- Gonz alez, R. I. B., Castillo, S. C., & Lee, G. R. (2017). Fitting parameters for cochlear implant. *Bolet n M dico Del Hospital Infantil de México (English Edition)*, 74(1), 65-69. [Crossref]
- Hajioff, D. (2016). Cochlear implantation: a review of current clinical practice. *British Journal of Hospital Medicine*, 77(12), 680-684. [Crossref]
-  kiz, M., Batuk, M., Parlak Kocabay, A.,  içek  ınar, B., & Sennaroglu, G. (2019). Investigation of Postoperative Impedance Changes in Individuals with Cochlear Implant due to Hearing Loss After Meningitis. *Turkish Journal of Audiology and Hearing Research*, 2(1), 5-9. [Crossref]
- Lenarz, M., S nmez, H., Joseph, G., Büchner, A., & Lenarz, T. (2012). Long-term performance of cochlear implants in postlingually deafened adults. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 147(1), 112-118. [Crossref]
- Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., Resnick, S. M., Zonderman, A. B., & Ferrucci, L. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Archives of Neurology*, 68(2), 214-220. [Crossref]
- Mosnier, I., Bebear, J.-P., Marx, M., Fraysse, B., Truy, E., Lina-Granade, G., . . . , Sterkers O. (2014). Predictive factors of cochlear implant outcomes in the elderly. *Audiology and Neurotology*, 19(1), 15-20. [Crossref]
- Newbold, C., Mergen, S., Richardson, R., Seligman, P., Millard, R., Cowan, R., & Shepherd, R. (2014). Impedance changes in chronically implanted and stimulated cochlear implant electrodes. *Cochlear Implants International*, 15(4), 191-199. [Crossref]
- World Health Organization, WHO. (1989). *Health of the elderly: report of a WHO Expert Committee*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39521>
-  zbal Batuk, M.,  içek  ınar, B., Parlak Kocabay, A., & Sennaroglu, G. (2019). Investigation of the Fitting Parameters in Pediatric Cochlear Implant Users Diagnosed with Auditory Neuropathy. *Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences*, 4(2), 170-178. [Crossref]
- Parlak Kocabay, A.,  içek  ınar, B., Batuk, M., & Sennaroglu, G. (2019). IntraCochlear™ Electrode Impedance Changes in Individuals with Cochlear Implantation After Meniere's Disease. *Turkish Journal of Audiology and Hearing Research*, 7-10. [Crossref]
- Pedley, K., Psarros, C., Gardner-Berry, K., Parker, A., Purdy, S. C., Dawson, P., & Plant, K. (2007). Evaluation of NRT and behavioral measures for MAPping elderly cochlear implant users. *International Journal of Audiology*, 46(5), 254-262. [Crossref]
- Roberts, D. S., Lin, H. W., Herrmann, B. S., & Lee, D. J. (2013). Differential cochlear implant outcomes in older adults. *The Laryngoscope*, 123(8), 1952-1956. [Crossref]
- Shader, M. J., Nguyen, N., Cleary, M., Hertzano, R., Eisenman, D. J., Anderson, S., . . . , Goupell, M. J. (2019). Effect of Stimulation Rate on Speech Understanding in Older Cochlear-Implant Users. *Ear and Hearing*. [Ahead-of-Print] [Crossref]
- Sterkers, O., Mosnier, I., Ambert-Dahan, E., Herelle-Dupuy, E., Bozorg-Grayeli, A., & Bouccara, D. (2004). Cochlear implants in elderly people: preliminary results. *Acta Oto-Laryngologica*, 124(sup552), 64-67. [Crossref]
- Tremblay, K. L., Piskosz, M., & Souza, P. (2003). Effects of age and age-related hearing loss on the neural representation of speech cues. *Clinical Neurophysiology*, 114(7), 1332-1343. [Crossref]
- T İK. (2016). *Aile Yapısı Araştırması*. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?jsessionid=412FZ1kVpNL8JhhkfQtRLqmnJtJ6xk6sGXGwbChqTR9NOLY1K1bp!1813643467?id=21869>
- Williamson, R. A., Pytynia, K., Oghalai, J. S., & Vrabeck, J. T. (2009). Auditory performance after cochlear implantation in late septuagenarians and octogenarians. *Otology & Neurotology*, 30(7), 916-920. [Crossref]
- Wolfe, J., & Schafer, E. (2014). *Programming Cochlear Implants*: Plural Publishing Inc.
- Wong, P. C., Ettlenger, M., Sheppard, J. P., Gunasekera, G. M., & Dhar, S. (2010). Neuroanatomical characteristics and speech perception in noise in older adults. *Ear and Hearing*, 31(4), 471-479. [Crossref]