

KOKLEAR İMPLANTASYONUN BİREYLERİN YAŞAM KALİTELERİNE ve MALİYET-DEĞER ANALİZLERİNE İLİŞKİN ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON THE QUALITY OF LIFE OF INDIVIDUALS AND COST-UTILITY ANALYSIS OF COCHLEAR IMPLANTATION

Yavuz Selim KÜÇÜK ¹

¹ Samsun Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Samsun, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı işitme kaybı bulunan bireylerde yapılan tek taraflı ve çift taraflı koklear implant işlemlerinin yaşam kalitelerine etkilerini ve maliyet-değer analizlerinin karşılaştırılmasına ilişkin araştırma yapmaktır.

Yöntem: Son 20 yılda PubMed’de yayınlanan araştırmalardan, “tek taraflı koklear implant”, “çift taraflı koklear implant” ve “maliyet-değer analizi” anahtar kelimeleriyle taranarak elde edilen makaleler değerlendirilerek, koklear implant işlemlerinin bireylerin yaşam kalitelerine etkileri ile maliyet-değer analizleri incelenmiştir.

Bulgular: Sağlık Kullanım İndeksi-3 (HUI3) genel olarak koklear implant işlemlerinin maliyet-değer çalışmaları için Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi (HRQoL)’nin en ihtiyatlı ve tutarlı ölçüsü olarak kabul edilmiştir. Daha erken yaşta implant işlemi uygulanan çocukların yaşam kalite puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Tek veya çift taraflı koklear implant’ın hangisinin yapılacağına karar aşamasında, çift taraflı koklear implant’ın yaşam kalitesi kazancının daha yüksek, artırımlı maliyet-değer oranının daha düşük olduğundan dolayı çift taraflı koklear implant’ın seçilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Sonuç: Tek veya çift taraflı koklear implantasyon öncesi ve sonrasında yaşam kalitesinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunurken, son derece uygun maliyet-değer oranları bulunmaktadır. Türkiye’de yapılan koklear implant işlemlerinin maliyet-değer analizi çalışmalarının yapılarak gelişmiş ülkeler ile kıyaslamasının yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelime: Çift Taraflı Koklear İmplant, Maliyet-Değer Analizi, Tek Taraflı Koklear İmplant

ABSTRACT

Objective: This study aims to research a comparison of the effects of unilateral and bilateral cochlear implant procedures on quality of life and cost-utility analysis in individuals with hearing loss.

Material and Methods: The effects of cochlear implant procedures on individuals' quality of life and cost-value analyses were examined by evaluating the articles obtained by scanning the keywords "unilateral cochlear implant", "bilateral cochlear implant" and "cost-utility analysis" from the research published in PubMed in the last 20 years.

Results: The Health Utilization Index-3 (HUI3) has generally been accepted as the most conservative and consistent measure of Health-Related Quality of Life (HRQoL) for cost-value studies of cochlear implant procedures. It has been observed that children who received implants at an earlier age have higher quality of life scores. When deciding whether to have a unilateral or bilateral cochlear implant, it is thought that it would be more appropriate to choose a bilateral cochlear implant because the quality of life gain of the bilateral cochlear implant is higher and the incremental cost-value ratio is lower.

Conclusion: Statistically significant increases in quality of life are found before and after unilateral or bilateral cochlear implantation, with extremely favorable cost-value ratios. It is recommended to conduct cost-utility analysis studies of cochlear implant procedures performed in Turkey and compare them with developed countries.

Keywords: Bilateral Cochlear Implant, Cost-Utility Analysis, Unilateral Cochlear Implant.

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Yavuz Selim KÜÇÜK, Dr. Öğr. Üyesi, Samsun Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Samsun, Türkiye. E-mail: yavuzselim.kucuk@samsun.edu.tr

Bu makaleye atıf yapmak için / Cite this article: Küçük, Y.S. (2024). Koklear İmplantasyonun Bireylerin Yaşam Kalitelerine ve Maliyet-Değer Analizlerine İlişkin Araştırma. *Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences*, 9(3), 373-384. <http://doi.org/10.5281/zenodo.13623718>

GİRİŞ

Dünya nüfusunun %5'inden fazlasının (432 milyon yetişkin ve 34 milyon çocuk) engelliliğe yol açan işitme kayıplarını gidermek için rehabilitasyona ihtiyacı bulunmaktadır. 2050 yılına kadar 700 milyonun üzerinde kişinin (her 10 kişiden 1'inin) işitme kaybına uğrayacağı tahmin edilmektedir. Kulakta "işitme kaybı engeli" olması için normal işiten kulağa göre 35 desibelden (dB) fazla işitme kaybı olması gerekmektedir. İşitme kaybı hafif, orta, şiddetli veya ileri derecede olduğu ifade edilmektedir (WHO, 2024).

İleri derecede işitme kaybının (sağlıklı) tahmini küresel yaygınlığının yaklaşık 11,7 milyon kişi olduğu tahmin edilmektedir ve bunların kabaca %30'u (3,9 milyon) konjenital nedenlerden kaynaklanmaktadır. Her ne kadar koklear implant cihazlarının yıllık sayısı son yıllarda artmış olsa da önde gelen koklear implant üreticilerinden elde edilen veriler bugüne kadar yalnızca yaklaşık 500.000 kişinin koklear implant aldığını göstermektedir. Bu durum, potansiyel koklear implant kullanıcılarının %5'inden azının bu teknolojiyi aldığı ve bunların büyük çoğunluğunun yüksek gelirli ülkelerde olduğu anlamına gelmektedir. Koklear implant hizmetlerini geliştirmekte olan ülkelere genişletmenin zorluklarından biri, düşük gelir seviyeli ülkelerdeki maliyet etkinliğine ilişkin endişelerdir (Magro, 2018).

İşitme kaybı tedavi edilmediğinde; iletişim, konuşma, bilişsellik, eğitim, istihdam, sosyal izolasyon, yalnızlık, engellilikle geçirilen yıllar (YDL'ler) ve engelliliğe uyarlanmış yaşam yılları (DALY'ler) üzerindeki etkileri gibi bireysel düzeyde kişileri etkilerken, toplum ve ekonomi üzerindeki etkisi ile yaşamın birçok yönünü etkilemektedir. Gelişmekte olan ülkelere işitme kaybı ve sağlığı olan çocuklar çoğunlukla okula gidememekte iken, işitme kaybı olan yetişkinlerde de işsizlik oranının çok daha yüksek olduğu görülmektedir (WHO, 2024).

Dil gelişimindeki gelişmelerin yanı sıra eğitimsel ve ekonomik sonuçlara bağlı olarak koklear implantasyonun yüksek gelirli ülkelere hem yetişkinler hem de çocuklar için oldukça uygun maliyetli olduğu konusunda geniş bir fikir birliği mevcuttur (Magro, 2018). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), tedavi edilmeyen işitme kaybının sağlık sektörü maliyetleri (işitme cihazlarının maliyeti hariç), eğitim desteği maliyetleri, üretkenlik kaybı ve toplumsal maliyetler dahil yıllık küresel maliyetinin 980 milyar US\$ olduğunu tahmin etmektedir. İşitme kaybı engeli olan kişilerin yaklaşık %80'i düşük ve orta gelirli ülkelere yaşadığından hareketle, bu maliyetlerin %57'si düşük ve orta gelirli ülkelere atfedilmektedir (WHO, 2024).

Hükümetler sağlık öncelikleri konusunda zor seçimler yapmak zorunda kalmaktadır. DSÖ araştırmasına göre ülkelerin yalnızca %53'ünün ulusal işitme kaybı programına sahip olması nedeniyle işitme kaybı hizmetleri genellikle ihmal edilmektedir. Eğer koklear implant hizmetleri düşük gelirli bölgelerdeki sağlık sistemlerine dahil edilecekse, politika yapımcıların bu müdahalelerin maliyet etkinliğini o ülkenin ve ekonomik ortamın bağlamı ve öncelikleri kapsamında dikkate alması gerekecektir (Saunders vd., 2016). DSÖ (WHO-CHOICE projesi), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelere hükümetlerin sağlık hizmetleri önceliklerini belirlemelerine yardımcı olmak için maliyet etkililik analizinin (CEA) kullanılmasını güçlü bir şekilde savunmaktadır (Edejer vd., 2003).

Sağlık hizmetlerinden olan koklear implant işlemlerinin maliyet-değer analizlerinin yapılması, politika yapımcılar ve karar vericiler için günümüzde giderek daha önemli hale gelmektedir. İleri derecede işitme kaybı olan çocuklarda ve yetişkinlerde uygulanan koklear implant işlemlerinin maliyet etkililik analizleri ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, öne çıkan boyutlardan birincisi koklear implant işlemlerinin yaşam kalitesinin sonuçları üzerindeki etkileri, ikincisi ise koklear implant işlemlerinin maliyet-değer analizleri ve kazançları olmuştur.

Bu çalışmanın amacı işitme kaybı bulunan bireylerde yapılan tek taraflı ve çift taraflı koklear implant işlemlerinin yaşam kalitelerine etkilerini ve maliyet-değer analizlerinin karşılaştırılmasına ilişkin araştırma yapmaktır.

YÖNTEM

Tek taraflı ve çift taraflı koklear implant (CI) işlemlerinin gerek çocuklarda gerekse yaşlılarda, kalite ölçekleri aracılığıyla kişilerin yaşamlarına etkilerinin ölçülmesi, işlem öncesi ve sonrası ölçek skorlarının ölçülerek aralarında farklılıkların olup olmadığının tespit edilmesi ve yaşam kalitesi ölçekleri aracılığıyla beklenen yaşam süreleri boyunca QALY başına maliyetlerinin hesaplanarak maliyet-değer analizlerinin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda son 30 yılda PubMed’de yayınlanan araştırmalardan, “tek taraflı koklear implant”, “çift taraflı koklear implant” ve “maliyet-değer analizi” anahtar kelimeleriyle taranarak elde edilen makaleler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Tek/çift taraflı koklear implant işlemlerinin kişilerin yaşamlarına etkileri ve maliyet-değer analizlerine ilişkin makaleler

Yazar(lar)ı / Yılı	Makalenin ismi
Barton vd. (2006)	Birleşik Krallık'ta işitme engelli çocuklar, II: koklear implantasyon ve zorunlu eğitimin maliyeti.
Bichey ve Miyamoto (2008)	Çift taraflı koklear implantasyonun sonuçları.
Bond vd. (2009)	Çocuklarda ve yetişkinlerde şiddetli ileri dereceye kadar sağırılık için koklear implantların etkinliği ve maliyet etkinliği: sistematik bir inceleme ve ekonomik model.
Buhagiar ve Lutman (2010)	Çift taraflı koklear implantlı hastalar için yaşam kalitesi ölçümleri.
Chen vd. (2014)	Yetişkinlerde iki taraflı koklear implantasyonun maliyet-değer analizi: kamu tarafından finanse edilen bir program perspektifinden sağlık ekonomisi değerlendirmesi.
Cheng vd. (2000)	Çocuklarda koklear implantın maliyet-değer analizi.
Chung vd. (2012)	Yaşam kalitesindeki önemli iyileşmede tek taraflı çok kanallı koklear implantasyon bulguları.
Clark vd. (2012)	Koklear implantasyonun zamanlaması ve ebeveynlerin çocuk sağlığı ve gelişimine ilişkin küresel değerlendirmeleri.
Cohen vd. (2004)	İşitme engelli yetişkinlerde yaşam kalitesi: koklear implantların ve işitme cihazlarının rolü.
Crowson vd. (2017)	Koklear İmplantların Yaşam Kalitesi ve Maliyet Etkinliği: Hikaye tarzında derleme.
Damen vd. (2007)	Konuşma sonrası sağır yetişkinlerde koklear implantasyon ve yaşam kalitesi: uzun süreli takip.
Di Nardo vd. (2014)	Yaşlılarda koklear implantasyonun yaşam kalitesi üzerine etkileri.
Foteff vd. (2016)	Avustralyalı yetişkinlerde koklear implantasyonun maliyet-değer analizi.
Francis vd. (2002)	Koklear implantların yaşlı yetişkinlerin fonksiyonel sağlık durumu üzerindeki etkisi.
Hawthorne vd. (2004)	Koklear implantların sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine etkilerinin değerlendirilmesi: Yetişkin koklear implant programına ilişkin ileriye dönük bir çalışma.
Huber (2005)	Koklear implantlı Avusturyalı çocuk ve ergenlerin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi.
Klop vd. (2007)	Konuşma öncesi sağırılığı olan yetişkinlerde koklear implant sonuçları ve yaşam kalitesi.
Klop vd. (2008)	Konuşma sonrası sağır yetişkinlerde koklear implantasyonunda yaşam kalitesi sonuçlarının klinik önemi.
Kuthubutheen vd. (2015)	Farklı değer ölçülerinin iki taraflı koklear implantasyonun maliyet etkinliği üzerindeki etkisi.
Lee vd. (2006)	Farklı değer ölçümleri kullanılarak Kore'deki koklear implantların maliyet-değer analizi.
Looi vd. (2011)	Yeni Zelanda'daki yetişkin koklear implant alıcılarının yaşam kalitesi sonuçları.
Lovett vd. (2010)	Sağır çocuklar için iki taraflı veya tek taraflı koklear implantasyon: gözlemsel bir çalışma.
Loy vd., (2010)	Çocuklar konuşuyor: Pediatrik koklear implant kullanıcılarının yaşam kalitesinin incelenmesi.
Manrique vd. (2006)	İleri işitme kaybı öncesi ve sonrası hastalarda bir tedavi tekniği olarak koklear implantın analizi
Meserole vd. (2014)	Çocukluk koklear implantasyondan 6 yıl sonra sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi.
Meyer vd. (2013)	Şiddetli ileri dereceye kadar sensörinöral işitme kaybı olan gençlerde yaşam kalitesi.
Mo vd. (2005)	Koklear implantlar ve yaşam kalitesi: ileriye dönük bir çalışma.
Necula vd. (2013)	Romanya'da koklear implantlı hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi.

O'Neill vd. (2000)	Pediyatrik koklear implantasyonun maliyet-değer analizi.
Olze vd. (2011)	Koklear implantasyonun yaşam kalitesi, kulak çınlaması ve psikolojik komorbiditeler üzerinde olumlu etkisi.
Olze vd. (2012)	Yaşlı hastaların işitsel rehabilitasyon, yaşam kalitesi, kulak çınlaması ve stres açısından koklear implantasyondan elde ettiği faydalar.
Palmer vd. (1999)	Çok kanallı koklear implantın maliyet-değer analizine ilişkin ileriye dönük bir çalışma.
Perez-Mora vd. (2012)	Çift taraflı işitme cihazı olan işitme engelli çocuklarda yaşam kalitesi.
Rembar vd. (2012)	Koklear implant kullanıcıları arasında psikolojik iyilik hali: genel popülasyonla bir karşılaştırma.
Schulze-Gattermann vd. (2002)	Pediyatrik koklear implantasyonun maliyet-fayda analizi: Alman deneyimi.
Semenov vd. (2013)	CDaCI Araştırma Ekibi: Pediyatrik koklear implantasyonun yaşa bağlı maliyet-değeri.
Sparreboom vd. (2012)	Çocuklarda sıralı çift taraflı koklear implantasyon: yaşam kalitesi.
Summerfield vd. (2002)	Çift taraflı koklear implantasyonun maliyet-değer senaryosu analizi.
Summerfield vd. (2010)	Pediyatrik çift taraflı koklear implantasyonun maliyet etkinliğine ilişkin tahminler.
UK Cochlear Implant Study Group (2004)	Konuşma sonrası sağır yetişkinlerde tek taraflı koklear implantasyon için adaylık kriterleri II: maliyet etkililik analizi.
Vermiere vd. (2005)	Yaşlılarda koklear implantasyondan elde edilen yaşam kalitesi faydaları.
Warner-Czyz vd. (2011)	Koklear implant kullanan çocuk ve ergenlerde sağlıklı ilişkili yaşam kalitesi.
Wyatt vd. (1996)	258 ileri derece sağır bireyde çok kanallı koklear implantın maliyet-değer analizi.
Zhao vd. (2008)	Koklear implantasyon sonrası kişinin kendi değerlendirmesine göre yaşam kalitesindeki değişiklikler ile bireysel şikayetlerdeki değişiklikler arasındaki ilişki.

Tablo 1'de sunulan makaleler değerlendirilerek, koklear implant işlemlerinin bireylerin yaşam kalitelerine etkileri ile maliyet-değer analizleri incelenmiş olup, alanyazına katkı sağlamak için derleme niteliğinde bir araştırma gerçekleştirilmiştir

TARTIŞMA

Tek taraflı koklear implant (CI) işlemlerinin gerek çocuklarda gerekse yaşlılarda, kalite ölçekleri aracılığıyla kişilerin yaşamlarına etkilerinin ölçülmesi, işlem öncesi ve sonrası ölçek skorlarının ölçülerek aralarında farklılıkların olup olmadığının tespit edilmesi gerekmektedir.

Yapılan literatür taramasında, Loy ve arkadaşları (2010) tarafından ABD'de 52 (elliiki) ve 34 (otuzdört) kişilik iki çocuk grubunda Çocuk ve Ergenlerde Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi (KINDL) ölçeği kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, daha erken yaşta implant işlemi uygulanan ve daha uzun süre koklear imlant kullanan çocukların yaşam kalite puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Benzer şekilde Warner-Czyz ve arkadaşları (2011) tarafından ABD'de 140 (yüzkırk) kişilik çocuk grubunda KINDL ölçeği kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, yaşı daha küçük olan çocukların genel yaşam kalitesi (4-7 yaş: 82,8), daha büyük çocuklara (8-11 yaş: 75,3; 12-16 yaş: 70,4) kıyasla önemli ölçüde daha olumlu olarak değerlendirilmiştir. Genel koklear implant modülünde de benzer anlamlı sonuçlar (4-7 yaş: 79,8; 8-11 yaş: 77,8; 12-16 yaş: 71,3) ortaya çıkmıştır.

Yine bu çalışmalara benzer şekilde Necula ve arkadaşları (2013) tarafından Romanya'da 84 (seksendört) kişilik çocuk grubuna Nijmegen Koklear İmplant Anketi (NCIQ) kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, yaşam kalitesi (QoL), işitsel performans ve konuşma anlaşılabilirliği ile pozitif korelasyon gösterirken, implantasyon yaşı ile negatif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. İşitsel performans ve konuşmada koklear implant kullanıcıları, işitme cihazı kullanıcılarından daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Buna karşılık Meyer ve arkadaşları (2013) tarafından ABD'de 63 (altmışüç) kişilik çocuk grubuna Sağır ve İşitme Güçlüğü olan Gençlerin Yaşam Kalitesi (YQoL-DHH) ölçeği kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, işitme cihazı kullananlar ile yardımcı teknolojik cihaz kullanmayanlar, implante edilmiş çocuklar ile implante edilmemiş çocukların sonuçları karşılaştırılmıştır. Hiçbir teknoloji veya koklear implant kullanmayan çocuklar, genel okullarda ve sağırlara yönelik özel

okullarda işitme cihazı kullanan gençlerden daha yüksek puan alma eğiliminde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, teknoloji içermeyen grup, yaşam kalitesi kazanımında implant uygulanan çocuklardan sürekli olarak daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Chung ve arkadaşları (2012) tarafından Kanada'da 283 (ikiyüzseksenüç) kişilik yetişkin grubuna Kısa Form-36 (SF-36) ölçeği kullanılarak 1 yıl boyunca takip edilen prospektif çalışmada SF-36'nın 8 alanından 5'inde (canlılık, fiziksel rol işlevi, zihinsel sağlık, duygusal rol işlevi ve sosyal işlevsellik) implantasyondan önce ve sonra yaşam kalitesinde (QoL) önemli iyileşmeler gözlemlenmiştir. Daha genç implant alıcıları birçok alanda yaşlı alıcılardan daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Buna karşılık Di Nardo ve arkadaşları (2014) tarafından İtalya'da 20 (yirmi) kişilik yaşlı gruba SF-36 ile Koklear İmplant (CI) Faydasının Öz-Değerlendirilmesi Anketi kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada araştırma grubu ile kontrol (daha genç CI hastaları) grubu arasında SF-36'nın tüm alt alanlarında ve CI Faydasının Öz Değerlendirme Anketi'nde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, implanttan elde edilen genel memnuniyet değerlendirildiğinde yaşlı grubun daha fazla memnuniyet duyduğu rapor edilmiştir.

Benzer şekilde Olze ve arkadaşları (2012) tarafından Almanya'da 20 (yirmi) kişilik yaşlı gruba NCIQ ve SF-36 ölçeği kullanılarak yapılan uzun süreli (uzunlamasına) çalışmada, yaşlı hastalar hastalığa özgü yaşam kalitesi açısından implant uygulanan daha genç hastalara göre CI'dan daha fazla yararlanmıştı (sırasıyla implantasyondan önce ve sonra; yaşlı grup için NCIQ; 31,3-68,0 ve genç grup için NCIQ; 39,7-61,1). CI'dan önce SF-36'daki yaşam kalitesi (QoL) skorları açısından yaşlı ve genç hastalar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. CI'dan sonra yaşlı grupta sosyal işlevsellik ve zihinsel sağlıkta önemli bir artış ve SF-36'nın fiziksel işlevsellik ve fiziksel bileşen özeti alt ölçeklerinde önemli bir azalma görülmüştür.

Vermiere ve arkadaşları (2005) tarafından Belçika'da 25 (yirmibeş) kişilik yaşlı gruba Yetişkinler için İşitme Engeli Envanteri (HHIA) ve Glasgow Fayda Envanteri (GBI) ölçekleri kullanılarak yapılan uzun süreli çalışmada yaşlılar için CI'yi takiben QoL iyileşmesi, implant uygulanmış genç yetişkinlerinkine benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Chung ve arkadaşlarının (2012), Hawthorne ve arkadaşlarının (2004), Klop ve arkadaşlarının (2007), Mo ve arkadaşlarının (2005) Olze ve arkadaşları (2011) ile Zhao ve arkadaşlarının (2008) çalışmalarında implante edilmiş yetişkinlerin implantasyondan sonra yaşam kalitelerinde (QoL) önemli bir iyileşme olduğu gözlemlenmiştir. Cohen ve arkadaşları (2004) ile Looi ve arkadaşlarının (2011) çalışmalarında implantasyon yapılmamış akranlarına göre önemli ölçüde daha yüksek yaşam kalitesi elde edilmiştir. Rembar ve arkadaşlarının (2012) çalışmasında implante edilmiş yetişkinler ile normal işiten akranları arasında yaşam kalitesi (QoL) açısından hiçbir fark olmadığı görülmüştür. Klop ve arkadaşlarının (2008) çalışmasında koklear implantın yaşam kalitesi (QoL) kazancının çoğu, ameliyatı takip eden ilk 4 ay içinde gözlenmiş olup, Damen ve arkadaşlarının (2007) çalışmasında ise kazanım koklear implanttan sonra en az 6 yıl boyunca devam etmiştir. Chung ve arkadaşlarının (2012) çalışmasında implantasyon işleminin daha genç yaşta olmasının, daha iyi yaşam kalitesi (QoL) skorlarıyla ilişkili olduğu görülmüştür (Crowson vd., 2017).

Çift taraflı koklear implant (CI) işlemlerinin gerek çocuklarda gerekse yaşlılarda, kalite ölçekleri aracılığıyla kişilerin yaşamlarına etkilerinin ölçülmesi, işlem öncesi ve sonrası ölçek skorlarının ölçülerek aralarında farklılıkların olup olmadığının tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Yapılan literatür taramasında, Perez-Mora ve arkadaşları (2012) tarafından İspanya'da 30 (otuz) kişilik çocuk gruba KINDL ölçeği kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, iki taraflı işitme engelli olan çocuklardan; CI ve kontralateral işitme cihazı olanlar, iki taraflı işitme cihazı olanlar ve normal işiten akranlar arasında yaşam kalitesi (QoL) açısından bir fark bulunmamıştır.

Sparreboom ve arkadaşları (2012) tarafından Hollanda'da 30 (otuz) kişilik doğuştan duyma engelli çocuk gruba Görsel Analog Ölçek (VAS), Sağlık Hizmeti Kullanım Endeksi-3 (HUI3), Glasgow Çocuklara Yardım Envanteri (GCBI), Konuşma, Mekansal ve Kalite (SSQ) ve NCIQ ölçekleri kullanılarak yapılan prospektif çalışmada farklı zamanlarda ayrı ayrı takılan iki taraflı CI ile ilişkili olarak QoL'de anlamlı bir artış olmadığı görülmüştür. Ancak implantasyondan 24 ay sonra GCBI, SSQ ve NCIQ ölçekleri için sırasıyla 10.42, 0.62 ve 0.79 skorluk anlamlı QoL kazancı bulunmaktadır. Tek taraflı CI'li çocukların aksine, daha uzun süre çift taraflı implant kullanımıyla QoL skorlarında iyileşme görülmektedir. Yine de ikinci implantasyon yaşının yaşam kalitesi artışında anlamlı bir etkisi olmadığı ifade edilebilir.

Lovett ve arkadaşları (2010) tarafından Birleşik Krallık'ta 30 (otuz) kişilik yetişkin gruba HUI3 ölçeği kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, iki taraflı ve tek taraflı koklear implant arasında anlamlı sağlık değer farkının olmadığı görülmüştür.

Clark ve arkadaşlarının (2012), Huber'in (2005), Meserole ve arkadaşlarının (2014), Meyer ve arkadaşlarının (2013) çalışmaları incelendiğinde, CI alıcıları ile normal işitenler arasında QoL kazanımı açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Kuthubutheen ve arkadaşları (2015) tarafından ABD'de ve Kanada'da 30 (otuz) kişilik yetişkin gruba HUI3, EQ5D, Zaman Değiş-Tokuşu (TTO) ve VAS ölçekleri kullanılarak yapılan kesitsel çalışmada, tüm QoL kazanım ölçümlerinde, çift taraflı CI'li bireyler, tek taraflı implant ve implantasyon yapılmamış olanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksek puan aldığı görülmüştür.

Buhagiar ve Lutman (2010) tarafından Birleşik Krallık'ta yetişkinler üzerinde yapılan kesitsel çalışmada ilk koklear implantın, CI alıcılarının, ailelerinin ve arkadaşlarının günlük yaşamları üzerinde algılanan en büyük etkiye sahipken, ikinci koklear implantın, konuşma algısındaki değişikliklerden ziyade psikolojik ve yaşam tarzı etkileri üzerinde daha fazla avantajı olduğu görülmüştür. İkinci implant, güven düzeylerini iyileştirmiş ve sosyal katılımı artırmıştır.

Crowson ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan derleme çalışmasında, daha kötü yaşam kalitesi (QoL) sonuçlarıyla ilişkili faktörler arasında; CI yerine işitme cihazı kullanımı (Meyer vd, 2013; Necula vd., 2013), implantla ilgili daha kısa deneyim (Loy vd., 2010), implantasyonun daha ileri yaşta olması (Necula vd., 2013; Schorr vd., 2009; Stacey vd., 2006; Warner-Czyz vd., 2011), ek gelişimsel komorbiditeler (Sach ve Barton, 2007; Edwards vd., 2012), çocuğun sözlü iletişiminin azalması (Fortunato-Tavares vd., 2012), erkek cinsiyet, daha düşük işitsel algı ve daha düşük ebeveyn eğitim düzeyinin (Sach ve Barton, 2007) yer aldığı görülmektedir.

Gerek çocuklarda gerekse yaşlılarda tek taraflı koklear implant (CI) işlemlerinin, yaşam kalitesi ölçekleri aracılığıyla beklenen yaşam süreleri boyunca QALY başına maliyetlerinin hesaplanarak maliyet-değer analizlerinin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Cheng ve arkadaşları (2000) tarafından ABD'de 78 kişilik çocuk gruba yapılan çalışmada, TTO değerleri CI öncesi 0,75 iken, CI sonrası 0,97'ye yükselmiş ve bu artan QALY başına maliyet 9.029 US\$ olmuştur. Aynı şekilde VAS değerleri CI öncesi 0,59 iken, CI sonrası 0,86'ya yükselmiş ve bu artan QALY başına maliyet 7.500 US\$ olmuştur. Yine HUI3 değerleri CI öncesi 0,25 iken, CI sonrası 0,64'ye yükselmiş ve bu artan QALY başına maliyet 5.197 US\$ olmuştur.

Semenov ve arkadaşları (2013) tarafından ABD'de 175 kişilik çocuk gruba yapılan çalışmada, implantasyon işlemi 18 aydan küçük çocuklarda 10,7 QALY skoru kazanımı sağlarken, QALY başına maliyet 14.996 US\$ olmuş, 18-36 ay arası çocuklarda bu işlemde 9,0 QALY skoru kazanımı elde edilmiş, QALY başına maliyet 17.859 US\$ olmuştur. 36 aydan büyük çocuklarda ise 8,4 QALY skoru kazanımı sağlanırken, QALY başına maliyetin 19.173 US\$ olduğu görülmüştür.

Barton ve arkadaşları (2006) tarafından Birleşik Krallık'ta 403 kişilik çocuk gruba yapılan çalışmada, CI maliyeti 57.359 € ve maliyet-değer oranı ise QALY başına 26.629 € olarak bulunmuştur. Söz konusu çalışmaya göre 6 yaşında implant yerleştirilen ileri derecede işitme engelli bir çocuğun, implantasyondan sonraki 15 yıl içinde 2,23 QALY kazanması beklenmektedir.

O'Neill ve arkadaşları (2000) tarafından Birleşik Krallık'ta çocuklar üzerinde yapılan çalışmada tahmini yıllık yaşam kalitesi (QoL) kazancı 0,23 olarak bulunurken, çocuğun öngörülen ömrü boyunca CI ve işitme cihazının maliyet-değer oranı QALY başına maliyeti 16.546 US\$ olmuştur. Uygun maliyet-değer oranları aralığının ise QALY başına maliyetin 12.000-18.000 US\$ olduğu ifade edilmektedir.

Schulze-Gattermann ve arkadaşları (2002) tarafından Almanya'da çocuklar üzerinde yapılan çalışmada CI'nın toplam maliyet aralığının 113.000-152.000 US\$, işitme cihazı maliyetinin ise 138.000 US\$ olduğu bulunmuştur. Söz konusu çalışmada, 2 yaşın altındaki çocuklar, implant uygulanmayan akranlarıyla karşılaştırıldığında en uygun maliyet-değer oranına sahip olduğu belirtilmektedir.

Kuthubutheen ve arkadaşları (2015) tarafından Kanada ve ABD'de 30 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, müdahale yapılmaması ve tek taraflı CI yapılması halinde sırasıyla yetişkinlerin HUI3 skoru 0,495 ve 0,765 puan, EQ5D skoru 0,750 ve 0,890 puan, VAS skoru 0,680 ve 0,810 puan, TTO skoru 0,650 ve 0,820 puan olduğu görülmüştür. Tek taraflı CI'nın maliyet-değer oranları incelendiğinde ise HUI3; 9.425 US\$, EQ5D; 18.178 US\$, VAS; 19.576 US\$ ve TTO; 14.970 US\$ olduğu görülmüştür.

Palmer ve arkadaşları (1999) tarafından ABD'de 46 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, implantasyon işleminden 6 ay ve 12 ay sonra yapılan kontrollerde sırasıyla Sağlık Kullanım İndeksi

(HUI) skorları, CI alıcılarının 0,76 ve 0,78 puan, implant yapılmayanların 0,57 ve 0,58 puan olarak bulunmuştur. Elde edilen faydanın %90'ından fazlası implantasyondan sonraki ilk 6 ayda gerçekleştiği görülmüştür. Başlangıçtaki yaşam kalitesi (QoL) göstergesi olarak Sağlık Kullanım İndeksi (HUI) skoru, CI yapılmış yetişkinler ile implante yapılmamış yetişkinler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Söz konusu çalışmada 22 yıllık yaşam beklentisi boyunca QALY başına 14.670 US\$ maliyet-değer oranı elde edilmiştir.

Wyatt ve arkadaşları (1996) tarafından ABD'de 229 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, implant uygulanan grubun yaşam kalitesi (QoL) göstergesi olarak sağlık kullanım indeksi (HUI3) skoru, CI bekleyen implant uygulanmayan akralarına göre 0,204 puan anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Maliyet-değer oranı ise QALY başına maliyeti 12.000 ile 30.000 US\$ aralığında olup, 15.928 US\$ olduğu ifade edilmiştir.

Manrique ve arkadaşları (2006) tarafından İspanya'da 677 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, dil gelişimi sonrasında duyma kaybı yaşayan yetişkinlerin implantasyon maliyeti 36.912 ile 37.048 € aralığında iken, dil gelişimi öncesinde veya konjenital duyma kaybı olan çocuklarda implantasyon maliyeti ise 37.689 ile 44.273 € aralığında olduğu görülmüştür.

UK Cochlear Implant Study Group (2004) tarafından Birleşik Krallık'ta 311 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, maliyet-değer oranı QALY başına 27.142 € olarak bulunmuştur. Bu çalışmada yaşam kalitesi (QoL), sağlık kullanım indeksi-3 (HUI3) kullanılarak ölçülmüş olup, 30 yaşından küçük olanların QALY başına maliyeti 19.223 €, 70 yaşından büyük olanların QALY başına maliyeti 45.411 € olarak bulunmuş olup, maliyet-değer oranının implantasyon yaşına göre değiştiği görülmüştür.

Lee ve arkadaşları (2006) tarafından Güney Kore'de 11 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, CI öncesi ve sonrası yaşam kalitesi (QoL) kazançları, VAS; 0,3 (0,3 – 0,6), HUI; 0,4 (0,3 – 0,7), EQ5D; 0,3 (0,5 – 0,8), QWB; 0,2 (0,5 – 0,7) şeklinde olduğu görülmüştür. CI maliyeti 22.320 US\$ olup, yaşam kalitesi skorlarının maliyet-değer oranları hesaplandığında, VAS skorunun QALY başına maliyeti 19.223 US\$, HUI skorunun QALY başına maliyeti 17.387 US\$, EQ5D skorunun QALY başına maliyeti 26.064 US\$ ve QWB skorunun QALY başına maliyeti 40.474 US\$ olduğu ifade edilmiştir.

Francis ve arkadaşları (2002) tarafından ABD'de 47 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, dil gelişimi sonrası yetişkinler için duyma kaybı skoru 0,35 iken, dil gelişimi öncesi veya konjenital duyma kaybı skoru 0,25 olduğu görülmüş olup, maliyet-değer oranı olarak QALY başına maliyetin 9.530 US\$ olduğu görülmüştür.

Çocuklarda ve yaşlılarda çift taraflı koklear implant işlemlerinin, yaşam kalitesi ölçekleri aracılığıyla beklenen yaşam süreleri boyunca QALY başına maliyetlerinin hesaplanarak maliyet-değer analizlerinin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Foteff ve arkadaşları (2016) tarafından Avustralya'daki işitme engelli çocuklar ve yetişkinler üzerinde yapılan meta analiz çalışmasında, yaşam kalitesi (QoL) ölçeklerinden sağlık kullanım indeksi-3 (HUI3) kazanımları incelendiğinde, tek taraflı CI'dan çift taraflı CI'ya geçiş kazancı çocuklarda 0,063 puan yetişkinlerde 0,035 puan olduğu görülmüştür. Araştırmadaki diğer önemli nokta ise çift taraflı işitme cihazlarından tek taraflı CI'ya geçişin kazancı çocuk ve yetişkinlerde 0,145 puan olurken, çift taraflı işitme cihazlarından çift taraflı CI'a geçiş kazancı çocuklarda 0,208 puan, yetişkinlerde 0,305 puan olduğu görülmüştür. Söz konusu çalışmada maliyet-değer oranları, tek taraflı CI ve çift taraflı işitme cihazları karşılaştırıldığında QALY başına maliyet çocuklarda 15.335 US\$ yetişkinlerde 6.877 US\$ iken, çift taraflı CI ve çift taraflı işitme cihazları karşılaştırıldığında QALY başına maliyet çocuklarda 27.948 US\$ yetişkinlerde 18.785 US\$ olduğu görülmüştür.

Summerfield ve arkadaşları (2010) tarafından Birleşik Krallık'ta 180 kişilik çocuk üzerinde yapılan çalışmada, TTO ve VAS ölçekleri kullanılarak yaşam kalitesi (QoL) kazanımları ölçülmüştür. Tek taraflı CI ile herhangi bir işlem olmadığı durum karşılaştırıldığında, TTO; 0,11 puan VAS; 0,18 puan kazanç elde edilmiştir. Aynı şekilde işitme cihazı olan tek taraflı CI ile herhangi bir işlem olmadığı durum karşılaştırıldığında TTO; 0,16 puan VAS; 0,25 puan kazanç elde edilmiştir. Çift taraflı CI ile tek taraflı CI karşılaştırıldığında TTO; 0,11 puan VAS; 0,13 puan kazanç bulunmuştur. Benzer şekilde çift taraflı CI ile işitme cihazı olan tek taraflı CI karşılaştırıldığında TTO; 0,05 puan VAS; 0,06 puan kazanç elde edilmiştir. Maliyet-değer oranları incelendiğinde ise tek taraflı CI ile herhangi bir işlem olmadığı durum karşılaştırıldığında QALY başına maliyet 30.785 US\$ iken, çift taraflı CI ile tek taraflı CI karşılaştırıldığında QALY başına maliyet 33.740 US\$ olduğu görülmüştür. İlgili çalışmada

çocuklardaki yaşam kalitesi kazanımları kıyaslandığında, işitme cihazının ilgili ölçeklerde düşük (0,05 ile 0,07) puanlarda kazanç olduğu göze çarpmaktadır.

Bond ve arkadaşları (2009) tarafından Birleşik Krallık'ta işitme engelli çocukların üzerinde yapılan meta analiz çalışmasında, tek taraflı CI, çift taraflı işitme cihazları ile karşılaştırıldığında 4,48 QALY skorunun kazanıldığı ve QALY başına maliyetin 20.924 US\$ olduğu görülmüştür. Eş zamanlı olarak yapılan çift taraflı CI, tek taraflı CI ile karşılaştırıldığında 0,67 QALY skoru kazanıldığı ve QALY başına maliyetin 63.040 US\$ olduğu görülmüştür. Farklı zamanlarda yapılan çift taraflı CI, tek taraflı CI ile karşılaştırıldığında 0,60 QALY skoru elde edilirken QALY başına maliyetin 84.393 US\$ olduğu görülmüştür.

Chen ve arkadaşları (2014) tarafından Kanada ve ABD'de 90 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, yaşam kalitesi (QoL) ölçeklerinden sağlık kullanım indeksi-3 (HUI3) ölçeği kullanıldığında, tek taraflı CI ile herhangi bir işlem yapılmaması durumu karşılaştırıldığında 0,270 QALY skoru elde edilirken, çift taraflı CI ile herhangi bir işlem yapılmaması durumu karşılaştırıldığında 0,305 QALY skoru kazanım sağlanmıştır. Çift taraflı implantasyonun maliyeti 111.764 US\$'dır. Çift taraflı CI, herhangi bir işlem olmadığı durum ile karşılaştırıldığında QALY başına 14.658 US\$ artırımlı maliyet-değer oranına (ICUR) sahipken, tek taraflı CI ile karşılaştırıldığında QALY başına 55.020 US\$ artırımlı maliyet-değer oranına (ICUR) sahip olduğu görülmektedir.

Kuthubtheen ve arkadaşları (2015) tarafından Kanada ve ABD'de 30 kişilik yetişkin üzerinde yapılan çalışmada, yaşam kalitesi (QoL) ölçeklerinden, HUI3, EQ5D, VAS, TTO puanları çift taraflı CI ile tek taraflı CI ve herhangi bir işlem olmaması durumuyla karşılaştırılmış olup, QALY başına artırımlı maliyet-değer oranları hesaplanmıştır. Söz konusu çalışmaya göre HUI3 ölçeğinin çift taraflı CI için 0,800 puan, tek taraflı CI için 0,795 puan, herhangi bir işlem olmaması durumunda 0,495 puan olurken, QALY başına artırımlı maliyet-değer oranları, çift taraflı CI'nin herhangi bir işlem olmaması durumuna göre 14.658 US\$, tek taraflı CI'a göre 55.020 US\$'dır. Yine EQ5D ölçeğinin çift taraflı CI için 0,930 puan, tek taraflı CI için 0,890 puan, herhangi bir işlem olmaması durumunda 0,750 puan olurken, QALY başına artırımlı maliyet-değer oranları çift taraflı CI'nin herhangi bir işlem olmaması durumuna göre 24.837 US\$, tek taraflı CI'a göre 48.142 US\$'dır. Başka bir gösterge olan VAS ölçeğinin çift taraflı CI için 0,880 puan, tek taraflı CI için 0,810 puan, herhangi bir işlem olmaması durumunda 0,680 puan olurken, QALY başına artırımlı maliyet-değer oranları, çift taraflı CI'nin herhangi bir işlem olmaması durumuna göre 22.353 US\$, tek taraflı CI'a göre 27.510 US\$'dır. Diğer bir gösterge olan TTO ölçeğinin çift taraflı CI için 0,940 puan, tek taraflı CI için 0,820 puan, herhangi bir işlem olmaması durumunda 0,650 puan olurken, QALY başına artırımlı maliyet-değer oranları, çift taraflı CI'nin herhangi bir işlem olmaması durumuna göre 15.416 US\$, tek taraflı CI'a göre 16.047 US\$ olduğu görülmektedir.

Bichey ve Miyamoto (2008) tarafından ABD'de 23 kişi üzerinde yapılan çalışmada, yaşam kalitesi ölçeklerinden olan HUI3 ölçeğinden, CI'den önce 0,33 puan, tek taraflı CI'den sonra 0,69 puan, iki taraflı CI'dan sonra 0,81 puan elde edilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Söz konusu çalışmada çift taraflı CI'nin herhangi bir işlem olmadığı duruma göre QALY başına maliyeti 23.345 US\$ iken, maliyet-değer oranında tek taraflıdan iki taraflıya artan değişim ise QALY başına 2.187 US\$ olduğu görülmüştür.

Summerfield ve arkadaşları (2002) tarafından Birleşik Krallık'ta 202 kişinin üzerinde yapılan çalışmada, maliyet-değer oranları hesaplanmış olup, herhangi bir müdahale yapılmamasına karşı tek taraflı CI'nin QALY başına maliyeti 16.774 GBP iken, işitme cihazına karşı tek taraflı CI'nin QALY başına maliyeti 27.401 GBP olarak bulunmuştur. Ayrıca tek taraflı CI'a karşı eşzamanlı çift taraflı CI'nin QALY başına maliyeti 61.734 GBP iken, herhangi bir müdahale yapılmamasına karşı ek bir implant yapılmasının QALY başına maliyeti 68.916 GBP olarak bulunmuştur.

SONUÇ

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi (HRQoL) ölçümlerine dayalı, kaliteye göre ayarlanmış yaşam yıllarındaki değişiklikler, kullanılan ölçüm aracı ve incelenen popülasyon dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği görülmüştür. Çeşitli araçları kullanan çalışmalar arasında tutarlılık olduğu fark edilmiştir. Ancak HUI3 genel olarak CI maliyet değer çalışmaları için HRQoL'nin en ihtiyatlı ve tutarlı ölçüsü olarak söylenebilir. Koklear implant işleminden öncesi ve sonrasına ilişkin yaşam kalitesi (QoL) olarak sağlık kullanım indeksi-3 (HUI3) skorlarının istatistiksel olarak anlamlı farklı olduğu ifade edilmiştir. Yaşam kalitesi ölçeklerinin birbirinden farklı QALY başına maliyet-değer oranlarına sahip olduğu görülmüş olup, Sağlık Kullanım İndeksi (HUI) ölçeği, CI öncesi ve sonrası kazancı en fazla,

QALY başına maliyeti en düşük ölçek olduğu ifade edilebilir. Çift taraflı CI ile herhangi bir işlem olmaması durumu karşılaştırıldığında en düşük QALY başına artırımlı maliyet-değer oranına sahip yaşam kalitesi ölçeklerinden Sağlık Kullanım İndeksi-3 (HUI3) ölçeği olduğu söylenebilir. Yaşam kalitesi ölçeklerinden HUI2 ölçeğine göre tek taraflı implantasyonda, çift taraflı implantasyona göre harcama birimi başına daha fazla yaşam kalitesi skoru elde edildiği düşünülmektedir.

Literatürde yaşam kalitesi (QoL) ölçeklerine göre tek taraflı CI'a karşı çift taraflı CI'ın yüzdelik kazanımların çocuklarda yaklaşık %17 iken yetişkinlerde %11 olduğu gözlemlenmiştir. Yine çift taraflı CI ile herhangi bir işlem yapılmadığı durum karşılaştırıldığında, kazanç çocuklarda %90 iken, yetişkinlerde %40 kazanç bulunmaktadır. Aynı şekilde, tek taraflı CI ile herhangi bir işlem yapılmadığı durum karşılaştırıldığında, çocuklarda kazanç %93 iken, yetişkinlerde %44 kazanç bulunduğu söylenebilir. İmplantasyon yaşının, CI'nın genel elverişliliği üzerinde önemli etkileri olduğu ifade edilmektedir. İmplantasyon yaşına göre CI alıcıları arasında beklenen yaşam süresindeki yaşam kalitesi (HUI3) kazanımları istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklı olurken, daha genç yaşlarda daha uygun maliyet-değer oranlarına sahip olduğu görülmüştür. Daha erken yaşta implant işlemi uygulanan çocukların yaşam kalite puanlarının daha yüksek olduğu görüşü ön plana çıkmıştır. Daha fazla işitme kaybı olan bir çocuğa daha genç yaşlarda implantasyon yapıldığında, bu işlemin daha fazla maliyet-etkili olduğu görülmektedir. Çocuklarda tek taraflı koklear implant işlemlerine ait maliyet-değer oranlarının daha kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Her ne kadar çocuklardaki implantasyon maliyetinin yetişkinlere göre daha fazla olduğu ifade edilirken, beklenen yaşam süreleri gözönüne alındığında çocuklardaki implantasyon işleminin maliyet-değer oranının daha kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Yetişkinlerde ise daha ileri yaşlarda yapılan koklear implant işlemlerinin daha erken yaşlarda yapılan CI işlemlere nazaran daha yüksek maliyet-değer oranlarına sahip olduğu ifade edilebilir. İmplantasyondan önce 40 yıldan fazla sağırılık süresi olması ve implantasyondan minimum sağlık kullanım faydasının alınması, olumsuz maliyet-değer oranlarının elde edilmesine yol açtığı görülmüştür.

Literatürde tek taraflı CI ile herhangi bir işlem yapılmadığı durumu karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde yaş gruplarına göre sağlık kullanım indeksi (HUI) ölçeğinin maliyet-değer oranlarının ortalaması yaklaşık çocuklarda 17.700 US\$, yetişkinlerde 23.000 US\$ civarında olduğu görülmektedir. Benzer şekilde çift taraflı CI ile herhangi bir işlem yapılmadığı durumu karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde yaş gruplarına göre sağlık kullanım indeksi (HUI) ölçeğinin maliyet-değer oranlarının ortalaması yaklaşık çocuklarda 29.500 US\$, yetişkinlerde 21.500 US\$ civarında olduğu söylenebilir. Yine çift taraflı CI ile tek taraflı CI'ı karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde yaş gruplarına göre sağlık kullanım indeksi (HUI) ölçeğinin maliyet-değer oranlarının ortalaması yaklaşık çocuklarda 70.500 US\$, yetişkinlerde 60.000 US\$ olduğu ifade edilebilir. Gelişmiş ülkelerin çoğunda yapılan çalışmalarda maliyet-değer oranlarının 50.000 US\$ eşiğinin oldukça altında olduğu söylenebilir. CI öncesi ve sonrasında QoL'de istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunurken, son derece uygun maliyet-değer oranları bulunmaktadır. Tek taraflı CI ile müdahale yapılmaması arasında istatistiksel olarak anlamlı yaşam kalitesi farklılıkları ve son derece uygun maliyet-değer oranları bulunmaktadır. Çift taraflı koklear implantasyon yapılanların, normal işiten akranlarının yaşam kaliteleri ile arasında anlamlı farklılıkların olmadığı görülmekle birlikte, implantasyon yapılmamış olanlara göre anlamlı farklılıkların olduğu ifade edilmiştir. Çift taraflı işitme cihazları ile karşılaştırıldığında, tek taraflı CI'ın, çift taraflı CI'a göre hem çocuklarda hem de yetişkinlerde daha kabul edilebilir maliyet-değer oranlarına sahip olduğu ifade edilebilir. Tek veya çift taraflı CI'ın hangisinin yapılacağına karar aşamasında, çift taraflı CI'ın yaşam kalitesi kazancının daha yüksek, artırımlı maliyet-değer oranının daha düşük olduğundan dolayı çift taraflı CI'ın seçilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir. Şayet çift taraflı koklear implant yapılacaksa aynı zamanda yapılmalı, farklı zamanlarda yapılan ikili koklear implant işlemlerinin maliyet-değer oranının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan literatür taramasında Türkiye'de koklear implant işlemlerine ait maliyet-değer analiz çalışmalarının yapıldığına rastlanılmamış olup, araştırmacılara ülkemizde yapılan koklear implant işlemlerinin maliyet-değer analizi çalışmalarının yapılarak gelişmiş ülkeler ile kıyaslamasının yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Barton, G.R., Stacey, P.C., Fortnum, H.M. and Summerfield, A.Q. (2006). Hearing-impaired children in the United Kingdom, II: cochlear implantation and the cost of compulsory education. *Ear Hear*; 27:187–588
- Bichey, B.G. and Miyamoto, R.T. (2008). Outcomes in bilateral cochlear implantation. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 138:655–661.
- Bond, M., Mealing, S., Anderson, R., et al (2009). The effectiveness and cost-effectiveness of cochlear implants for severe to profound deafness in children and adults: a systematic review and economic model. *Health Technol Assess*;13:1–330.
- Buhagiar, R. and Lutman, M. (2010). Quality of life measures for patients with bilateral cochlear implants. *Cochlear Implants Int*;11(Suppl 1):264–267.
- Chen, J.M., Amoodi, H. and Mittmann, N. (2014). Cost-utility analysis of bilateral cochlear implantation in adults: a health economic assessment from the perspective of a publicly funded program. *Laryngoscope*; 124:1452–1458.
- Cheng, A.K., Rubin, H.R., Powe, N.R., Mellon, N.K., Francis, H.W. and Niparko, J.K. (2000). Cost-utility analysis of the cochlear implant in children. *JAMA*;284:850–856.
- Chung, J., Chueng, K., Shipp, D., Friesen, L., Chen, J.M., Nedzelski, J.M. and Lin, V.Y. (2012). Unilateral multi-channel cochlear implantation results in significant improvement in quality of life. *Otol Neurotol*; 33: 566–571.
- Clark, J.H., Wang, N.Y., Riley, A.W., Carson, C.M., Meserole, R.L., Lin, F.R., Eisenberg, L.S., Tobey, E.A., Quittner, A.L., Francis, H.W., Team, C.D.I. and Niparko, J.K. (2012). Timing of cochlear implantation and parents' global ratings of children's health and development. *Otol Neurotol*; 33: 545–552.
- Cohen, S.M., Labadie, R.F., Dietrich, M.S. and Haynes, D.S. (2004). Quality of life in hearing-impaired adults: the role of cochlear implants and hearing aids. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 131: 413–422.
- Crowson, M.G., Semenov, Y.R., Tucci D.L. and Niparko J.K. (2017). Quality of Life and Cost-Effectiveness of Cochlear Implants: A Narrative Review. *Audiol Neurotol*; 22:236–258 DOI: 10.1159/000481767
- Damen, G.W., Beynon, A.J., Krabbe, P.F., Mulder, J.J. and Mylanus, E.A. (2007). Cochlear implantation and quality of life in postlingually deaf adults: long-term follow-up. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 136: 597–604.
- Di Nardo, W., Anzivino, R., Giannantonio, S., Schinaia, L. and Paludetti, G. (2014). The effects of cochlear implantation on quality of life in the elderly. *Eur Arch Otorhinolaryngol*; 271: 65–73.
- Edejer TTT, Baltussin R, Adam T, et al. (2003). *Making Choices in Health: WHO Guide to Cost-Effectiveness Analysis*. Geneva, Switzerland: World Health Organization Press.
- Edwards, L., Hill, T. and Mahon, M. (2012). Quality of life in children and adolescents with cochlear implants and additional needs. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 76: 851–857.
- Fortunato-Tavares, T., Befi-Lopes, D., Bento, R.F. and De Andrade, C.R.F. (2012). Children with cochlear implants: communication skills and quality of life. *Braz J Otorhinolaryngol*; 78: 15–25.
- Foteff, C., Kennedy, S., Milton, A.H., Deger, M., Payk, F. and Sanderson, G. (2016). Cost-utility analysis of cochlear implantation in Australian adults. *Otol Neurotol*; 37:454–461.
- Francis, H.W., Chee, N., Yeagle, J., Cheng, A. and Niparko, J.K. (2002). Impact of cochlear implants on the functional health status of older adults. *Laryngoscope*;112(8 Pt 1):1482–1488.
- Hawthorne, G., Hogan, A., Giles, E., Stewart, M., Kethel, L., White, K., Plaith, B., Pedley, K., Rushbrooke, E. and Taylor, A. (2004). Evaluating the health-related quality of life effects of cochlear implants: a prospective study of an adult cochlear implant program. *Int J Audiol*; 43: 183–192.
- Huber, M. (2005). Health-related quality of life of Austrian children and adolescents with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 69: 1089–1101.
- Klop, W.M., Boermans, P.P., Ferrier, M.B., Van Den Hout, W.B., Stiggelbout, A.M. and Frijns, J.H. (2008). Clinical relevance of quality of life outcome in cochlear implantation in postlingually deafened adults. *Otol Neurotol*; 29: 615–621.
- Klop, W.M., Briaire, J.J., Stiggelbout, A.M. and Frijns, J.H. (2007). Cochlear implant outcomes and quality of life in adults with prelingual deafness. *Laryngoscope*; 117: 1982–1987.
- Kuthubutheen, J., Mittmann, N., Amoodi, H., Qian, W. and Chen, J.M. (2015). The effect of different utility measures on the cost-effectiveness of bilateral cochlear implantation. *Laryngoscope*; 125: 442–447.
- Lee, H.Y., Park, E.C., Kim, H.J., Choi, J.Y. and Kim, H.N. (2006). Cost-utility analysis of cochlear implants in Korea using different measures of utility. *Acta Otolaryngol*;126:817–823.
- Looi, V., Mackenzie, M., Bird, P. and Lawrenson, R. (2011). Quality-of-life outcomes for adult cochlear implant recipients in New Zealand. *NZ Med J*; 124: 21–34.
- Lovett, R.E.S., Kitterick, P.T., Hewitt, C.E. and Summerfield, A.Q. (2010). Bilateral or unilateral cochlear implantation for deaf children: an observational study. *Arch Dis Child*; 95:107–112.
- Loy, B., Warner-Czyz, A.D., Tong, L., Tobey, E.A., and Roland, P.S. (2010). The Children Speak: an examination of the quality of life of pediatric cochlear implant users. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 142: 247–253.

- Magro, I., Emmett, S.D. and Saunders, J., (2018). Cost-effectiveness of CI in developing countries. *Current Opinion Otolaryngol Head Neck Surgical*, www.co-otology.com Volume 26 DOI:10.1097/MOO.0000000000000451
- Manrique, M., Ramos, A., Morera, C., et al (2006). Analysis of the cochlear implant as a treatment technique for profound hearing loss in pre and post-locative patients (in Spanish). *Acta Otorrinolaringol Esp*;57:2–23.
- Meserole, R.L., Carson, C.M., Riley, A.W., Wang, N.Y., Quittner, A.L., Eisenberg, L.S., Tobey, E.A., Francis, H.W. and Niparko, J.K. (2014). Assessment of health-related quality of life 6 years after childhood cochlear implantation. *Qual Life Res*; 23: 719–731.
- Meyer, A., Sie, K., Skalicky, A., Edwards, T.C., Schick, B., Niparko, J. and Patrick, D.L. (2013). Quality of life in youth with severe to profound sensorineural hearing loss. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*; 139: 294–300.
- Mo, B., Lindbaek, M. and Harris, S. (2005). Cochlear implants and quality of life: a prospective study. *Ear Hear*; 26: 186–194.
- Necula, V., Cosgarea, M. and Necula, S.E. (2013). Health-related quality of life in cochlear implanted patients in Romania. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 77: 216–222.
- O’Neill, C., O’Donoghue, G.M., Archbold, S.M. and Normand, C. (2000). A cost-utility analysis of pediatric cochlear implantation. *Laryngoscope*; 110:156–160.
- Olze, H., Gräbel, S., Förster, U., Zirke, N., Huhnd, L.E., Haupt, H. and Mazurek, B. (2012). Elderly patients benefit from cochlear implantation regarding auditory rehabilitation, quality of life, tinnitus, and stress. *Laryngoscope*; 122: 196–203.
- Olze, H., Szczepek, A.J., Haupt, H., Förster, U., Zirke, N., Gräbel, S. and Mazurek, B. (2011). Cochlear implantation positively influences quality of life, tinnitus, and psychological comorbidity. *Laryngoscope*; 121: 2220–2227.
- Palmer, C.S., Niparko, J.K., Wyatt, J.R., Rothman, M. and de Lissovoy, G. (1999). A prospective study of the costutility of the multichannel cochlear implant. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*;125: 1221–1228.
- Perez-Mora, R., Lassaletta, L., Castro, A., Herran, B., San-Roman-Montero, J., Valiente, E. and Gavilan, J. (2012). Quality of life in hearing-impaired children with bilateral hearing devices. *B-ENT*;8: 251.
- Rembar, S.H., Lind, O., Romundstad, P. and Helvik, A.S. (2012). Psychological well-being among cochlear implant users: a comparison with the general population. *Cochlear Implants Int*; 13: 41–49.
- Sach, T.H. and Barton, G.R. (2007). Interpreting parental Proxy reports of (health-related) quality of life for children with unilateral cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 71: 435–445.
- Saunders, J.E., Francis, H.W. and Skarzynski, P.H., (2016). *Measuring Success: Cost-Effectiveness and Expanding Access to Cochlear Implantation*. *Otology & Neurotology*, Vol. 37, No. 2.
- Schorr, E.A., Roth, F.P. and Fox, N.A. (2009). Quality of life for children with cochlear implants: perceived benefits and problems and the perception of single words and emotional sounds. *J Speech Lang Hear Res*; 52: 141.
- Schulze-Gattermann, H., Illg, A., Schoenermark, M., Lenarz, T. and Lesinski-Schiedat, A. (2002). Cost-benefit analysis of pediatric cochlear implantation: German experience. *Otol Neurotol*;23: 674–681.
- Semenov, Y.R., Yeh, S.T., Seshamani, M., Wang, N.Y., Tobey, E.A., Eisenberg, L.S., Quittner, A.L., Frick, K.D. and Niparko, J.K. (2013). CDaCI Investigative Team: Age-dependent cost-utility of pediatric cochlear implantation. *Ear Hear*; 34: 402–412.
- Sparreboom, M., Snik, A.F. and Mylanus, E.A. (2012). Sequential bilateral cochlear implantation in children: quality of life. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*; 138: 134–141.
- Stacey, P.C., Fortnum, H.M., Barton, G.R. and Summerfield, A.Q. (2006). Hearing-impaired children in the United Kingdom. I. Auditory performance, communication skills, educational achievements, quality of life, and cochlear implantation. *Ear Hear*; 27: 161–186.
- Summerfield, A.Q., Lovett, R.E.S., Bellenger, H. and Batten, G. (2010). Estimates of the cost-effectiveness of pediatric bilateral cochlear implantation. *Ear Hear*; 31:611–624.
- Summerfield, A.Q., Marshall, D.H., Barton, G.R. and Bloor, K.E. (2002). A cost-utility scenario analysis of bilateral cochlear implantation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*; 128:1255–1262.
- UK Cochlear Implant Study Group (2004). Criteria of candidacy for unilateral cochlear implantation in postlingually deafened adults II: cost-effectiveness analysis. *Ear Hear*;25:336–360.
- Vermeire, K., Brokx, J.P.L., Wuyts, F.L., Cochet, E., Hofkens, A. and Van De Heyning, P.H. (2005). Quality-of-life benefit from cochlear implantation in the elderly. *Otol Neurotol*; 26: 188–195.
- Warner-Czyz, A.D., Loy, B., Tobey, E.A., Nakonezny, P. and Roland, P.S. (2011). Health-related quality of life in children and adolescents who use cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 75: 95–105.
- World Health Organization, (2024). WHO global estimates on the prevalence of hearing loss. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> Accessed; 1 January 2024.

- Wyatt, J.R., Niparko, J.K., Rothman, M. and de Lissovoy, G. (1996). Cost-utility of the multichannel cochlear implant in 258 profoundly deaf individuals. *Laryngoscope*;106:816–821.
- Zhao, F., Bai, Z. and Stephens, D. (2008). The relationship between changes in self-rated quality of life after cochlear implantation and changes in individual complaints. *Clin Otolaryngol*; 33: 427–434.