



# İşitme Cihazlarının Doğrudan Bağlantı Özelliğinin Konuşmayı Anlamaya Etkisinin Değerlendirilmesi

## Evaluation of the Effect of Direct Connection Feature of Hearing Aids on Speech Comprehension

Ezgi ŞENEL<sup>1</sup>, Nebi Mustafa GÜMÜŞ<sup>1</sup>, Selim ÜNSAL<sup>2</sup>

ES: [0000-0003-1570-6551](https://orcid.org/0000-0003-1570-6551) NMG: [0000-0001-6743-8793](https://orcid.org/0000-0001-6743-8793) SÜ: [0000-0003-1216-9762](https://orcid.org/0000-0003-1216-9762)

<sup>1</sup> İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri yüksekokulu, Odyoloji Bölümü, İstanbul-Türkiye

<sup>2</sup> İstanbul Atlas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, İstanbul-Türkiye

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, unilateral ya da bilateral işitme cihazlarındaki direkt bağlantı özelliğinin gürültülü ortamlarda işitsel anlama becerilerine sağladığı faydayı araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 18-85 yaş aralığında, bilişsel, duysal ve nörolojik bir problemi olmayan, orta dereceli sensörinöral tip işitme kaybına sahip 20 birey katıldı. Gürültülü ortama maruz bırakılmış işitme kayıplı bireylerin konuşmayı ayırt etme skorları direkt bağlantı özelliğine sahip unilateral veya bilateral işitme cihazları kullanma değişkenine göre karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Orta dereceli sensörinöral tip işitme kaybına sahip çift cihaz kullanan bireylerin gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları ile direkt bağlantı özelliğine sahip çift cihaz kullanan bireylerin gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir ( $z = -3.937$ ,  $p = 0.000$ ).

**Tartışma ve Sonuç:** Doğrudan bağlantı özelliği, işitme cihazlarının bluetooth ile tüm cihazlarla eşleşmesini sağlayan bir doğrudan bağlantı özelliğidir. Bu çalışmada işitme cihazı kullanan bireylerin gürültülü ortamda Made For All (MFA) özelliğini kullanarak konuşmayı ayırt etme skorlarının iyileştiği gözlemlendi.

**Anahtar kelimeler:** İşitme cihazı, gürültülü ortam, bluetooth, Made For All (MFA).

### Abstract

**Aim:** The aim of this study is to investigate the benefit of the direct connection feature of unilateral or bilateral hearing aids on auditory comprehension skills in noisy environments.

**Materials and Methods:** Twenty individuals with moderate sensorineural hearing loss, aged 18-85 years, without any cognitive, sensory or neurological problems, participated in the study. Speech discrimination scores of individuals with hearing loss exposed to a noisy environment were compared according to the variable of using unilateral or bilateral hearing aids with direct connection feature.

**Results:** A significant difference was observed when the speech discrimination scores of individuals using bilateral hearing aids with moderate sensorineural hearing loss were compared with the speech discrimination scores of individuals using bilateral hearing aids with direct connection feature ( $z = -3.937$ ,  $p = 0.000$ ).

**Discussion and Conclusion:** The direct link feature is a direct link feature that allows hearing aids to pair with all devices via bluetooth. In this study, it was observed that the speech discrimination scores of individuals using hearing aids improved by using the Made For All (MFA) feature in a noisy environment.

**Keywords:** Hearing aid, noisy environment, bluetooth, Made For All (MFA).



## Giriş

İşitme kaybı, kişilerin gündelik yaşantısını olumsuz yönde etkilemektedir (1). İşitme kayıplı kişilerin, işitme cihazı ya da koklear implant kullansalar bile gürültülü ortamlarda konuşmayı anlamada zorluklarla karşılaştıkları bilinmektedir (2). Kişilerin günlük hayatlarında işitmeye bağlı olarak yaşadıkları bu zorlukların bir çözümü olarak, gürültüde konuşmayı tanıma ve anlama testlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir (3). Bireylerin işitme cihazından ne kadar fayda gördüğünü anlayabilmek için farklı objektif ve subjektif ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir. Objektif ölçüm yöntemi olan konuşma testlerinin sağladığı fayda, anlama ve ayırt etme skorlarını saptamak için kullanılan bir test yöntemidir (Cox, 1993). 2.4 GHz Radyo Çipi, Sonova Wireless One Radio Digital Chip (SWORD Çip), birden çok protokolü bir arada bulunduran ses işletim sistemidir. SWORD Çip, Made For All (MFA) özelliği ile birlikte telefon görüşmeleri için tüm akıllı telefonlara ve geleneksel cep telefonlarına doğrudan bağlantı sağlayan dünyanın ilk Bluetooth çipidir. Bluetooth® Classic ve Low Energy protokollerini destekleyebilmektedir. SWORD çipler herhangi bir uyumlu Android™ veya iOS® cihazından iki taraflı müzik aktarımı yapabilmektedir. Binaural telefon aktarımı (her iki kulaktaki cihazdan da ses aktarımı) ve gelen çağrının cihaz üzerinden yanıtlanabilmesi sayesinde telefona dokunmak zorunda kalmadan gerçek eller serbest görüşme, handsfree özelliğini kullanmaktadır. Binaural VoiceStream Technology™ (her iki işitme cihazındaki mikrofonları birlikte kullanabilme) ile gelişmiş konuşma anlaşılabilirliği, zorlu dinleme koşullarında daha fazla sinyal, daha az gürültü ve daha iyi anlama için tek bir sese odaklanmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca herhangi bir TV ve stereo sistemden en yüksek kalitede ses aktarımı sağlamak için AirStream™ (işitme cihazının direkt olarak aksesuarlara bağlanabilmesi) özelliklerini kullanılabilmektedir. SWORD çipin faydalı olduğu alanlar özellikle işitme kayıplı bireylerin günlük yaşamda kullandıkları teknolojik aletlere uyumlu olup bu sayede işitme kayıplı bireylerin yaşam kaliteleri artırılabilir. Bu çalışmanın amacı, işitme cihazı kullanıcılarının gürültülü ortamlarda yaşadıkları konuşmayı anlama problemini en aza indirmek için Made For All (MFA) özelliğinin etkinliğini ortaya koymaktır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma için, İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 21 Ocak 2021 tarihli ve 2021-01 sayılı kararı ile araştırmanın gerçekleştirilmesi amacıyla izin alındı ve araştırma İstanbul Gelişim Üniversitesi Odyoloji kliniğinde gerçekleştirildi. Çalışmaya 18 – 85 yaş arası 13 kadın 7 erkek (45±5.4) olmak üzere toplam 20 kişi katıldı. Tüm katılımcılar öncesinde işitme cihazı kullanan bireyler arasından seçildi. Kulak Burun Boğaz muayenesinden sonra işitme cihazlı ve cihazsız odyolojik incelemeleri yapıldı. Standardizasyonu sağlamak için tek tip işitme cihazı kullananlar tercih edildi. Elde edilen işitme eşiklerine uygun olarak işitme cihazlarının gürültü baskılama yazılımı ve yönlü mikrofon teknolojileri devre dışı bırakılarak yeniden programlandı. Gürültülü ortamda hem bilateral veya unilateral işitme cihazı kullanıcılarının konuşmayı ayırt etme skorlarına hem de doğrudan bağlantı özelliği kullanılarak konuşmayı ayırt etmek skorlarında tek heceli kelime listesi ile birlikte skorlarına bakıldı. Tüm katılımcılara Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu okutularak imzalatıldı.

Saf ses odyometri standart kalibrasyonu yapılmış, tüm odyometrik değerlendirmeler “Industrial Acoustic Company (IAC)” standartlarındaki sessiz odada yapılmıştır. Bu testler “Clinical True Hybrid Freedom Audiometer AC40” klinik odyometrisi (Interacoustics A/S, Middelfart, Denmark) kullanılarak aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Hava yolu işitme eşikleri 125-8000 Hz aralığında “Telephonics TDH-39” kulaklığı (Telephonics Co. Farmingdale, New York, ABD) kullanılarak; kemik yolu eşikleri 250-4000 Hz aralığında “RadioEar B 71” vibratör ile ölçüldü (ANSI 1995). SSO<sub>1</sub> (Pure Tone Audiometer) 500-1000 2000 4000 Hz esas alınarak hesaplandı. Bütün hastalara işitme eşikleri konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı ayırt etme testi yapıldı.

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak Mungan ve ark. (2014)’nin geliştirdiği “Yetişkinler için Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testi” kullanıldı (6). Bu test A1 - A2, B1 - B2, C1 - C2 olmak üzere 3 ana ve 6 alt gruptan oluşmaktadır. Alt gruplarda 25’er adet olmak üzere ana gruplarda toplam 50 tek heceli kelime bulunmaktadır. İşitme kayıplı bireylere gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda direkt bağlantı özelliği kullanılarak işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları üzerindeki değişkene bakıldı. Konuşmayı alma eşiği

belirlendikten sonra konuşmayı alma eşiği üzerine 25 – 40 dB arası ekleyerek tek heceli 25 kelimedenden oluşan fonetik ve fonemik dengeli konuşma listesi katılımcılara sunuldu. Her kelime 4 puan olarak hesaplandı, yanlış kelimeler 4 ile çarpılarak 100 puandan çıkarıldı ve bu şekilde konuşmayı ayırt etme skorları belirlendi.

Standardizasyonun yapılabilmesi için sessiz kabinin içerisinde İphone X mikrofonu kullanılarak fonetik ve fonemik dengeli tek heceli kelime listesi okunarak MP3 formatında kayıt alındı. Teste başlarken gönüllüye herhangi bir uyarı olmaksızın her kelime sonrasında 3 sn tekrar edebilmesi için bir zamanın verildiği sözlü olarak bildirildi. Sessiz kabinin içinde hastanın karşısına yerleştirilen İphone X hoparlörü ile fonetik ve fonemik dengeli tek heceli kelime testi dinletildi. İkinci aşama da ise İphone X'in işitme cihazları ile direkt bağlantısı sağlanarak kelime listesi tekrar dinletildi. Sessiz kabinin içinde, JBL marka hoparlör hastanın karşısında olacak şekilde Narrow Band (NB) gürültü verilerek, aynı anda yine hastanın karşı tarafında bulunan İphone X hoparlörü ile fonetik ve fonemik dengeli tek heceli kelime listesi okundu. Daha sonra gürültülü ortam sabit tutularak, İphone X'in işitme cihazları ile direkt bağlantısı sağlandı. Bu esnada fonetik ve fonemik dengeli tek heceli kelime listesi direkt bağlantı sayesinde işitme cihazının hoparlöründen verildi. Katılımcılar dinledikleri 25 kelimeyi tekrar ettiler ve testi yapan uzman tarafından doğru/yanlış olarak değerlendirildi ve yüzdeler olarak hesaplandı.

### İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde IBM SPSS – 23 paket programı kullanıldı. Çalışma verileri; nitel (kategorik) değişkenler için sıklık ve yüzde olarak değerlendirilirken, nicel veriler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler gibi tanımlayıcı istatistikler kullanıldı. 20 hastaya dinletilen tek heceli kelime listesinde doğru bilinen kelime sayısının normal dağılıma uygunluğu için Shapiro – Wilk normallik testi kullanıldı. Veriler normal dağılıma uygunluk göstermediğinden parametrik olmayan testler kullanıldı. Bağımlı gruplar arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için Wilcoxon İşaretili Sıra Sayıları testi, bağımsız iki örneklem arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için Mann Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız örneklem arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için de Kruskal Wallis-H testi kullanıldı. Sonuçlar  $p < 0.05$  olması durumunda anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

Çalışmaya 18 – 85 yaş arasında 13 kadın 7 erkek ( $45 \pm 5.4$ ) olmak üzere toplam 20 kişi katıldı. Çalışmaya katılan katılımcılara ait demografik bilgiler Tablo 1'de gösterildi.

A1 - A2 kelime testi kullanılarak işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan ortam sabit tutularak yapılan gürültülü ve gürültüsüz konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ( $z = -3.510$ ,  $p < 0.001$ ).

A2 - B1 kelime testi kullanılarak işitme kayıplı bireylerin işitme cihazı olmadan gürültülü ortamda konuşmayı ayırt etme skorları ile çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır ( $z = -2.411$ ,  $p < 0.001$ ).

B2 - C2 kelime testi kullanılarak işitme kayıplı bireylerin gürültülü ortamda çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları ile direkt bağlantı özelliği kullanılarak *çift işitme cihazı kullandıklarında konuşmayı ayırt etme skorları arasında anlamlı bir fark vardır* ( $z = -3.937$   $p < 0.001$ ).

### Tartışma ve Sonuç

İşitme kayıplı bireyler medikal ve cerrahi olarak tedavi edilemediğinde iletişim sağlayabilmek için işitme cihazı ya da koklear implant kullanabilmektedirler. İşitme kayıplarının tipi ve derecesi işitme cihazlarından sağlanan faydayı etkileyebilmektedir. İşitme cihazlarında görülen en büyük problem gürültülü ortamlarda anlama problemidir. Günlük yaşamda arka plan gürültüsünün sürekli olduğu düşünüldüğünde işitme cihazı kullanan bireylerin konuşmayı anlama problemleri yaşadıkları ve memnuniyetlerinin azaldığı bilinmektedir.

Çalışmamızda işitme cihazının direkt bağlantı özelliğini kullanarak gürültülü ve gürültüsüz ortamlarda konuşmayı anlama becerileri arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu. Direkt bağlantı özelliği ile gürültülü ortamlarda bile konuşma uyarınları direkt olarak kullanıcının kulağına iletilmektedir. Ayrıca bu özellik işitme kayıplı bireylerin günlük olarak kullandıkları mobil telefonlara entegre edilmesi de kullanım açısından da büyük kolaylık sağlamaktadır. Bluetooth özelliği ile sesin kulağa direkt olarak berrak bir şekilde verilmesi de anlaşılmayı sağlamaya katkı sunmaktadır. Yapılan çalışmalarda işitme cihazı kullanan bireylerin işitme cihazlı ve işitme cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları arasında belirgin farklar mevcuttur (7,8). Çalışmamızda işitme cihazı kullanan bireylerin işitme cihazlı ve işitme cihazsız konuşmayı ayırt

**Tablo 1.** Katılımcılara Ait Bilgiler

		N	%
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	13	65,0
	Erkek	7	35,0
	<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>
<b>Yaş</b>	18-29	2	10,0
	30-44	4	20,0
	45-59	6	30,0
	60+	6	30,0
	<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>
<b>İşitme Cihazı Kullanma Süreleri</b>	0 – 3 ay	3	15,0
	3 – 6 ay	3	15,0
	6 – 12 ay	6	30,0
	12 – 24 ay	6	30,0
	24 ay+	2	10,0
	<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>
<b>İşitme Kaybı</b>	Unilateral	0	0,0
	Bilateral	20	100,0
	<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

etme skorlarına bakıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur. Arka plan gürültüsü varlığında konuşmayı algılama ve anlama yeteneğinde binaural işitme oldukça önemlidir. Özellikle, interaural karşılaştırma ipuçları (interaural şiddet farklılıkları ve interaural zamanlama farklılıkları), dinleyicilere zor ve ekolu dinleme koşullarında yardımcı olabilmek için önemli mekânsal ve lokalizasyon ipuçları verir (9).

İşitme kaybının gürültülü ortamlarda konuşmayı ayırt etme becerisi ve beyin sapı düzeyinde binaural işleme becerisinin etkilenip etkilenmediğini belirlemek için yapılan bir çalışmada binaural işleme etkilediği

bildirilmiştir (10). Yapılan bir diğer çalışmada ise unilateral işitme cihazı kullanımının konuşma anlaşılabilirliğini olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır (11). Unilateral ve bilateral işitme cihazlarının konuşmayı ayırt etme skoru üzerindeki etkisinin kıyaslandığı başka bir çalışmada, bilateral işitme cihazı kullanımının konuşmayı ayırt etme skorlarında anlamlı bir artışa sebep olduğu belirtilmiştir (12).

Çalışmamıza orta dereceli sensörinöral tip işitme kayıplı bireyler katılmış olup gürültülü ortamda bilateral işitme cihazının SWORD çip doğrudan bağlantı (MFA) özelliği ile gürültülü ortamda yüksek performans elde edildi.

Tablo 2. Katılımcılara Ait Bulgular

Değişken	Sıralar**	N	Sıralar		z	P
			Toplamı	Ortalaması		
A1 - A2 kelime listeleri	Negatif Sıralar	16	166	10,38	-3,510	<b>p&lt;0,001</b>
	Pozitif Sıralar	2	5	2,5		
	Eşit Sıralar	2				
	Toplam	20				
A2 - B1 kelime listeleri	Negatif Sıralar	3	35,50	11,83	-2,411	<b>p&lt;0,001</b>
	Pozitif Sıralar	16	154,50	9,66		
	Eşit Sıralar	1				
	Toplam	20				
B2 - C2 kelime listeleri	Negatif Sıralar	0	0	0	-3,937	<b>p&lt;0,001</b>
	Pozitif Sıralar	20	210	10,50		
	Eşit Sıralar	0				
	Toplam	20				

Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testi

\*p&lt;0,05

Yapılan bir araştırmada SWORD çip ile dinlenen müzik kalitesinin dinleyiciler tarafından çok yüksek puanlar aldığı bildirilmiştir. Katılımcılar daha önce farklı işitme cihazı ile dinledikleri müzik parçalarına göre daha fazla müzikten zevk aldıklarını bildirmişleridir. Yaklaşık %90 katılımcı ses kalitesinin daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir (13).

Çalışmamızda (A1 ve A2 kelime listeleri ile) işitme kayıplı bireylerin gürültülü ve gürültüsüz ortamda konuşmayı ayırt etme skorlarına da bakıldı. SWORD çip ile gürültülü ortamda gürültüsüz ortama göre daha iyi sonuçlar elde edildi. Gürültülü ortamda bireylere işitme cihazı takılmadan ve işitme cihazı takıldıktan sonra (A2 ve B1 kelime listeleri

ile) konuşmayı ayırt etme skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. Benzer şekilde bilateral işitme cihazı kullanımında direkt bağlantı özelliği ile (B2 ve C2 kelime listeleri ile) daha yüksek konuşmayı ayırt etme skorları elde edildi. Çalışmamızda SWORD çipin sağladığı hızlı işleme ve ses kalitesi yardımıyla gürültülü ortamlarda doğrudan bağlantı özelliğinin daha fazla faydalı olduğu ve bulgularımızın literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür.

İşitme kayıplı bireylerin sensör ve nöral hasarlarından dolayı konuşmayı ayırt etme ve anlama bileşenlerinde ciddi problemler yaşanmaktadır. Bu problemler gürültülü

ortamlarda daha fazla yaşanmaktadır ve işitme cihazı kullanımının bırakılmasına kadar giden sorunlara neden olabilmektedir. Günümüzde gelişen teknoloji ile işitme cihazlarından sağlanan fayda her geçen gün artmaktadır. Dolayısıyla insanların kolay bir şekilde ulaşabileceği direkt bağlantı özelliği ile işitme cihazı kullanan bireylerin yaşam kalitesi ve iletişim becerileri artırılabilir, toplumla entegrasyonları sağlanabilir, sosyal izolasyon ortadan kaldırılabılır.

**Received Date/Geliş Tarihi:** 18.02.2022

**Accepted Date/Kabul Tarihi:** 01.06.2022

### Kaynaklar

1. Wilson RH, McArdle RA, Smith SL. An Evaluation of the BKB-SIN, HINT, QuickSIN, and WIN Materials on Listeners With Normal Hearing and Listeners With Hearing Loss. *J Speech Lang Hear Res.* 2007; 50(4):844-56.
2. Firszt JB, Holden LK, Skinner MW, Tobey EA, Peterson A, Gaggl W, Runge-Samuelson CL, Wackym PA. Recognition of speech presented at soft to loud levels by adult cochlear implant recipients of three cochlear implant systems. *Ear Hear.* 2004; 25(4):375-87.
3. Cox RM, Alexander GC, Taylor IM, Gray GA. The contour test of loudness perception. *Ear Hear.* 1997;18(5):388-400.
4. Cox RM. On the evaluation of a new generation of hearing aids. *J Rehabil Res Dev.* 1993;30(3):297-304.
5. Phonak Fast Fact SWORD™  
3.0. [https://www.phonakpro.com/content/dam/phonakpro/gc\\_hq/en/products\\_solutions/hearing\\_aid/audeo\\_marvel/documents/fast\\_facts\\_s.w.o.r.d.\\_3.0\\_028-1924.pdf](https://www.phonakpro.com/content/dam/phonakpro/gc_hq/en/products_solutions/hearing_aid/audeo_marvel/documents/fast_facts_s.w.o.r.d._3.0_028-1924.pdf). Yayınlanma tarihi Ağustos 2018. Erişim tarihi Ekim 2020.
6. Mungan Dumankaya S, Şerbetçiöglü B, Dalkılıç G, Gürkan S, Kırkm G. Development of a Turkish Monosyllabic Word Recognition Test for Adults. *Int Adv Otol* 2014; 10(2): 172-80.
7. Cox RM, Alexander GC. The International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA): psychometric properties of the English version. *Int J Audiol.* 2002 Jan;41(1):30-5.
8. Souza, P.E., Yueh, B. Fitting hearing aids with the Articulation Index, impact of hearing aid effectiveness. *J Rehabil Res Dev.* 2000; 37(4): 473-81.
9. Koehnke J, Besing J. M. The effects of aging on binaural and spatial hearing. *Seminars in Hearing,* 2001; 22(3): 241-252.
10. Uçmak A (2019). İşitme Kaybı Olan Yetişkinlerde Gürültüde Konuşmayı Ayırt Etme ve Maskeleye Seviye Farkı Test Performanslarının Karşılaştırılması. [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir Ege Üniversitesi, Türkiye: Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
11. Akın Şenkal Ö, Köse A, Aksoy S. Assessment of Geriatric Patients' Satisfaction on Hearing Aids and Their Influence on Quality of Life. *Turkish Journal of Geriatrics,* 2014;17(4):389-396.
12. Şahin D (2010). Geriatrik popülasyonda iletişim problemleri ve işitme duyarlılığı arasındaki ilişki. [Yüksek lisans tezi]. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye; Kulak Burun Boğaza Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
13. Crowhen D. Ease of hearing aid pairing and sound-quality ratings for binaurally streamed phone and music. *Hearing Review.* 2019;26(7):28-30.