

Tinnituslu Bireylerde Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi: Bir Ön Çalışma

Emre GÜRSES^{ID}, Seda ERCAN^{ID}, M. Didem TÜRKYILMAZ^{ID}, Songül AKSOY^{ID}

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

ÖZ

Amaç: Bu ön çalışmanın amacı, bireylerde kronik subjektif tinnitusun dinleme eforu üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 36 birey (21K, 15E) dâhil edilmiştir. Katılımcılar, iki çalışma grubu; çok hafif işitme kayıplı tinnituslu bireyler, işitme kaybı olmayan tinnituslu bireyler ve bir kontrol grubu; tinnitusu olmayan normal işitmeye sahip bireyler olmak üzere toplam üç grupta değerlendirilmiştir. Bireylere, odyolojik değerlendirmeyi takiben, Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi, Tinnitus Engellilik Ölçeği uygulanmıştır ve dinleme eforu ikili görev paradigması ile değerlendirilmiştir. Sinyal Gürültü Oranı +10 dB’de her iki kulaktan gürültüyle birlikte konuşmayı anlama testi (birincil görev) ve sakkadik göz hareketleri (ikincil görev) ile birlikte, ayrı ayrı ve aynı anda olmak üzere uygulanmıştır.

Bulgular: Tinnitus ve çok hafif derecede işitme kaybı olan grubun ikincil görev varlığında dinleme eforunda artış, tinnitusu olan normal işitmeye sahip bireyler ($p=0.00$) ve kontrol grubu ($p=0.00$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tinnitusu olan ve tinnitusu olmayan bireyler arasında dinleme eforundaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Tinnitus süresine göre 5 yıl ve daha fazla tinnitus şikayeti bulunan bireylerin dinleme eforundaki artış 5 yıldan daha az süre şikayeti bulunan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmış olarak bulunmuştur ($p=0.002$).

Sonuç: Çok hafif derecede işitme kaybı olan tinnituslu bireylerde ve tinnitus süresi beş yılın üzerinde olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde dinleme eforunda artış belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Subjektif tinnitus, dinleme eforu, Tinnitus Engellilik Ölçeği

ABSTRACT

Evaluation of Listening Effort in Patients with Tinnitus: A Preliminary Study

Objective: The aim of this preliminary study is to determine the effect of chronic subjective tinnitus on listening effort.

Materials and Methods: 36 individuals, (21 F and 15 M) were included in the study. The participants were evaluated in three groups: two study groups consisting of individuals suffering from tinnitus with mild hearing loss and individuals suffering from tinnitus without hearing loss; and a control group consisting of individuals with normal hearing without tinnitus. After audiologic evaluations, Montreal Cognitive Assessment Test, Tinnitus Handicap Inventory were carried out and the listening effort was assessed using the dual task paradigm. Speech in noise test at +10 dB Signal to Noise Ratio (primary task) and saccadic eye movement test (secondary task) were performed separately and simultaneously.

Results: In the presence of tinnitus and mild hearing loss group, the increase in listening effort was found to be statistically significant from tinnitus and normal hearing individuals ($p=0.00$) and the control group ($p=0.00$). The rate of change within the listening effort of individuals with and without tinnitus was not found to be statistically significant ($p>0.05$). The increase in listening effort of individuals who had complaints of tinnitus for 5 years or more was found to be statistically significantly higher than those who complained less than 5 years ($p=0.002$).

Conclusion: A statistically significant increase within the listening effort in individuals with tinnitus who had a hearing loss at mild level and who had a tinnitus complaint over five years, was determined.

Keywords: Subjective tinnitus, listening effort, Tinnitus Handicap Inventory

Cite this article as: Gürses, E., Ercan, S., Türkyılmaz, M. D., Aksoy, S. (2018). Tinnituslu Bireylerde Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi: Bir Ön Çalışma. TJAHR, 1(1):15-20.

GİRİŞ

Subjektif tinnitus, eksternal (dışarıdan) bir ses uyarısı olmaksızın hissedilen ses algısıdır (Searchfield, G.). Konuşma sesleri ve enstürman müziklerinin hissedildiği işitsel hallisünasyonlardan

farklı olarak kişilerin çınlama, vızıltı, uğultu şeklinde sesler duyması durumu olarak tanımlanabilir (Langguth, B. ve ark., 2013; Tunkel, D.E. ve ark., 2016). Kronik subjektif tinnitus, en

* Bu çalışma, 7-10 Haziran 2017 tarihinde İsviçre'nin İnterlaken şehrinde düzenlenen XIII. European Federation of Audiology Society Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur.

Correspondence Address/Yazışma Adresi: Emre Gürses, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

E-mail: gurses.emre@gmail.com

Received/Geliş Tarihi: 21.06.2018, **Accepted/Kabul Tarihi:** 22.07.2018, **Available Online Date/Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 02.08.2018

©Copyright 2018 by Turkish Association of Audiologists and Speech Pathologists - Available online at <http://tjaudiologyandhear.com/>

©Telif Hakkı 2018 Türkiye Odyologlar & Konuşma Bozuklukları Uzmanları Derneği - Makale metnine <http://tjaudiologyandhear.com/> web sayfasından ulaşılabilir

az üç ay ve beş dakikadan uzun süren tinnitus algısı olarak kabul edilmektedir (Hall, D.A. ve ark., 2011). Yapılan çalışmalarda, kronik subjektif tinnitusa; depresyon, uykusuzluk, anksiyete, işitsel algı ile ilgili problemler, zayıflamış genel ve mental sağlık durumunun eşlik edebileceği bildirilmiştir (Folmer, R.L. ve ark., 2001; Halford, J.B. ve Anderson, S.D., 1991). Kabul edilen tinnitus tanımı, prevelans sonuçlarını etkilemekle beraber, yetişkinlerde % 8 ile % 15 arasında gözlenmekte ve yaş almayla birlikte bu oran artmaktadır (Krog, N.H. ve ark., 2010).

Tinnitus patofizyolojisini açıklamaya yönelik birçok teori ortaya konulmasına rağmen henüz kesin olarak kabul görmüş bir mekanizma bulunmamaktadır. İşitme kaybı tinnitusun en yüksek risk faktörlerinden olmakla birlikte yaşamın erken dönemlerinde yüksek düzeyde gürültü maruziyeti öyküsü ile artmaktadır (Exelsson, A. ve Prasher, D., 2000). Son yıllarda yapılan çalışmalar santral işitsel sistemde meydana gelen nonadaptif plastik değişimler üzerine odaklanmıştır. Kortikal tonotopik yerleşimin distorte olduğu durumlarda (örneğin kokleanın bazı frekans bölgelerinde azalmış aktiviteğin üst merkezlere iletilmesi) işitsel korteks ve ilişkili alanlarda elektriksel aktiviteğin artışı ile tinnitus algısının meydana geldiği görüşü kabul görmüştür (Timlin, J.D. ve ark., 2016).

Tinnitusun santral etkilenimi ve santral ağların yoğun sinaptik bağlantıları düşünüldüğünde tinnitus sonucunda bilişsel ve duygusal değişimlerin olabileceği düşünülmektedir. Bilişsel işlev; dikkat, konsantrasyon, çalışan bellek kullanımı ve bilgi işleme kapasitesini kapsamaktadır (Andersson, G. ve ark., 2000). Bozulmuş bilişsel işlev, bireyin yaşam kalitesi için önemli sonuçlar doğurabilir. Tinnitus ve bilişsel işlev üzerine yapılan çalışmalarda; tinnitusun dikkat üzerine negatif etkisi olduğu, sayı dizileri (digit span) testi ile işitsel çalışan bellek değerlendirmelerinde azalmış reaksiyon süresi (Rossiter, S. ve ark., 2006), Mini Mental Durum Değerlendirme testinde ise sonuçların normal sınırlarda bulunmasıyla beraber tinnitus şikayeti olmayan yaşlılarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu rapor edilmiştir (Folstein, M.F. ve ark., 1975). Tegg-Quin S. ve ark., 2016, yaptığı sistematik derlemede ise 6 makalede genel bilişsel işleme bozulduğu, üç makalede herhangi bir bilişsel etkileniminin olmadığı belirtilmiştir. Tinnituslu bireylerde bilişsel etkilenimler gerek literatür sonuçlarında gerekse klinik pratikte gözlenmektedir. Bu nedenle çalışmamızda bilişsel kaynakların yansımaları olan ve konuşmanın anlaşılması için sarf edilen efor olarak tanımlanan dinleme eforunun tinnituslu bireylerde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Katılımcılar

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi, Erişkin Hastanesi Odyoloji ünitesinde yapılmış ve Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu (GO 18/268-46) tarafından onaylanarak Helsinki Deklarasyonu ilkeleri doğrultusunda tasarlanmıştır. Katılımcılar Odyoloji

ünitesine başvuran hastalar ve hiyerarşik bir ilişkinin bulunmadığı sosyal çevreden sağlanmıştır. Çalışmaya 36 birey (21 K, 15 E; Ort. Yaş: 42.69 yıl, Yaş aralığı: 24 -60 yıl) dahil edilmiştir. Bireyler iki çalışma grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere toplam üç grupta incelenmiştir. İşitmesi normal tinnitus şikayeti olan (Grup 1), çok hafif işitme kayıplı tinnitus şikayeti olan (Grup 2) ve kontrol grubu olarak normal işitmeye sahip tinnitus şikayeti olmayan (Grup 3) bireylerden oluşmuştur. Araştırmaya, herhangi ek bir sağlık problemi olmayan, Anadili Türkçe ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireyler dahil edilmiştir. Dahil olma kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

Çalışma Grubu için Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri

- 18 ve 60 yaş arasında olmak
- Normal işitmeye sahip olmak (0.125- 14 kHz) (Grup 1)
- Saf Ses Ortalamasına göre (0.5- 4 kHz) çok hafif derecede sensörinöral işitme kaybı olması (Grup2)
- Tinnitus Engellilik Ölçeği sonucunun Düzey 2-5 olması
- En az 3 ay tinnitus şikayeti olması

Kontrol Grubu için Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri (Grup 3)

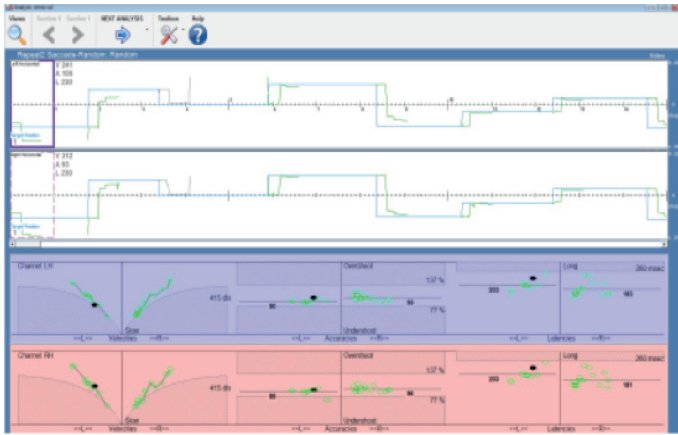
- 18 -60 yaş arasında olması
- Normal işitmeye sahip (0.125- 14 kHz)
- Tinnitus şikayetinin olmaması

Yöntem

Bütün katılımcılara otolojik muaynesi sonrası odyolojik ve immittansmetrik değerlendirmeler uygulanmıştır. Katılımcıların GSI marka odyometreler ile sessiz odalarda (IAC Marka, çift cidarlı) hava yolu saf ses işitme eşikleri, 125Hz-14 kHz frekans aralığında, kemik yolu işitmeleri ise 0.5-4 kHz frekans aralığında B-71 marka kemik yolu vibratör kullanılarak değerlendirilmiştir. Aynı test sırasında en rahat dinleme seviyesinde sessiz durumda 25 tek heceli izofonik dengeli kelime listesi (Akşit, M.A., 1994) dinletilerek tekrar edilmesi istenmiş ve konuşmayı ayırt etme performansları belirlenmiştir. İmmittansmetrik değerlendirme 226 Hz prob ton kullanılarak GSI marka İmmittansmetre ile uygulanmıştır.

Odyolojik değerlendirme sonrası katılımcılara; dikkat, konsantrasyon, yürütücü işlevler, bellek, lisan, görsel yapılandırma, soyut düşünce, hesaplama ve yönelim becerilerini değerlendiren, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Selekler K. ve ark. (2010) tarafından yapılmış olan Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (MoCA) uygulanmıştır. MoCA puanı yirmi bir ve üzeri normal olarak kabul edilmiş ve 15 yıl altı eğitim görenlere 1 puan eklenmiştir.

Bireylerin tinnitus süresi, lokalizasyonu ve demografik bilgilerinin belirlenmesi amacıyla değerlendirme formu oluşturulmuş, tinnitus şiddetinin günlük yaşama etkisinin belirlenmesi ve çalışma gruplarının oluşturulması amacıyla 25 maddeden oluşan, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Aksoy S. ve ark. (2007) tarafından yapılmış olan Tinnitus Engellilik



Şekil 1. Sakkad Test Sonuçları

Ölçeği (TEÖ) kullanılmıştır. TEÖ’de her bir madde için “evet”, “bazen” ve “hayır” olmak üzere kapalı uçlu üç cevap seçeneği olup, cevaplar sırasıyla “4” “2”, “0” puanları kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada grupların belirlenmesi amacıyla toplam puanlar belirlenmiş ve 0-16: Çok Hafif (Düzyey I); 18-36: Hafif (Düzyey II); 38-56: Orta (Düzyey III); 58-76: Sıddetli (Düzyey IV); 78-100: Çok Şıddetli (Düzyey V) olarak sınıflandırılmıştır.

Katılımcı bireylerin dinleme eforu ikili görev paradigması ile değerlendirilmiştir. Görevler; birincil görev gürültüde konuşmayı anlama ve ikincil görev ise görsel ek görev sunumu ile gürültüde konuşmayı anlama olacak şekilde planlanmıştır. Bu paradigma doğrultusunda katılımcı bireylere +10 dB Sinyal Gürültü Oranında (SGO) her iki kulağından, en rahat dinleme seviyesinde tek heceli fonetik dengeli 25 kelime, “Türkçe çoklu konuşmacı gürültü-multitalker babble noise” ile birlikte sunulmaktadır. Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi (GKAET) uygulanmıştır. İkincil görev olarak, beklenmedik hızlı göz hareketleri kullanılmıştır. Görsel ek görevin standart olması amacıyla Videonistagmografi-VNG test bataryası sakkad testi uygulanmıştır. Bu testte katılımcının led ekranında beliren ışığı gözleriyle takip etmesi istenmiş, kızılötesi kameralar ile göz hareketlerinin kaydı yapılmıştır. Sakkad testi sonuçları olan (bkz. Şekil 1); hız, keskinlik, doğruluk parametrelerinin tüm sakkadik göz hareketinde normal sınırlarda bulunduğu durumlarda çalışmacılar istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır. Birincil ve ikincil görevler rastgele olarak uygulanmış, birincil ve ikincil görev varlığında gürültüde konuşmayı anlama doğru yanıt yüzdeleri ve cevap verme sürelerindeki değişim istatistiksel olarak karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Testin uygulanışı şekil 2’de gösterilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 36 birey dahil edilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

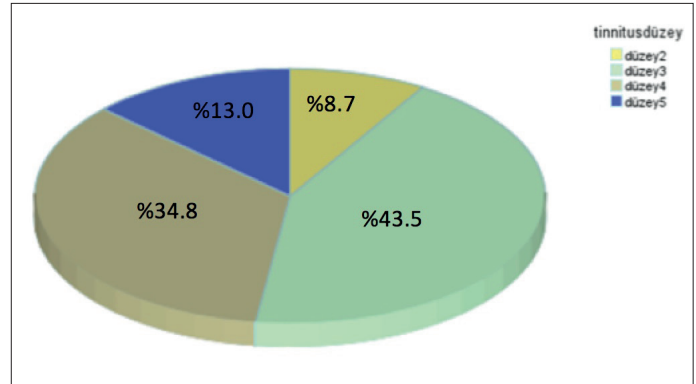
İşitme kaybı olmayan tinnituslu bireylerin (Grup I) tinnitus şikayet süresi 1-15 yıl arasında, çok hafif derecede işitme kaybı ve tinnitus şikayeti olan (Grup II) bireylerin ise tinnitus şikayeti



Şekil 2. Dinleme Eforunun Uygulanması

Tablo 1. Katılımcı bireylerin demografik özellikleri

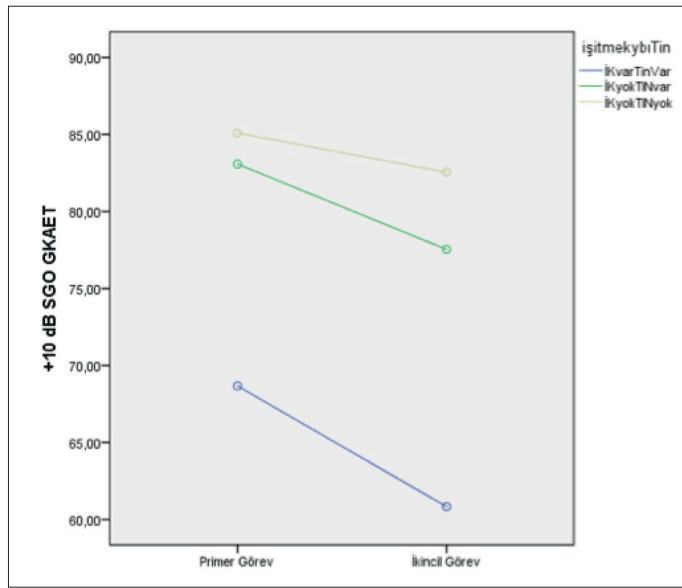
Gruplar	n	Cinsiyet	Yaş (yıl) Ort±SS	MoCA Ort±SS	Tinnitus Süre (yıl) Ort±SS
Grup I	13	10K-3E	44.58 ±9.06	24.58 ±3.24	3.66 ±4.67
Grup II	12	5K -7E	44.08 ±10.21	19.08 ±4.16	4.16 ±5.39
Grup III	11	6K-5E	38.72 ±9.46	26.54 ±3.44	-



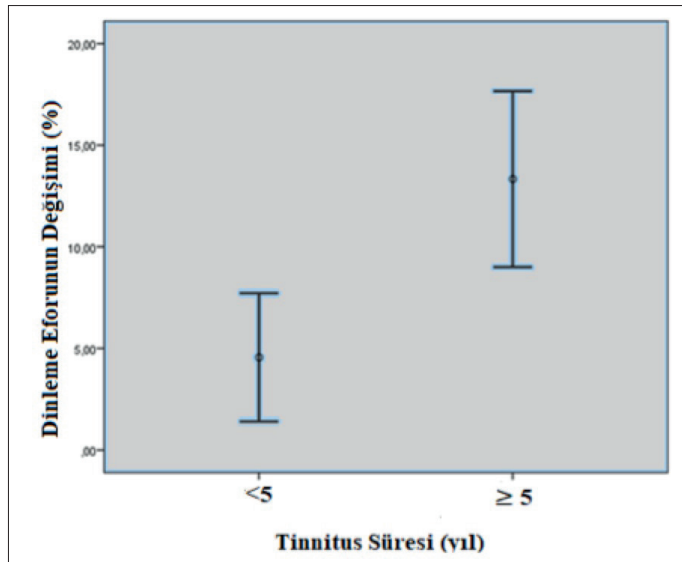
Şekil 3. Tinnitus Engel Ölçeğine göre katılımcıların tinnitus düzeyleri

süresi 1-20 yıl arasında değişmektedir. Tinnitusu olan katılımcı bireylerin TEÖ düzeyleri, % 8.7’si düzey II, % 43.5’i düzey III, % 34.8’i düzey IV, % 13.0’ü düzey V’dir (Şekil 3). Grup I ve Grup II arasında katılımcıların tinnitus düzeyleri arasında istatistiksel olarak ilişki varlığı Ki-Kare testi ile değerlendirilmiş ve iki grup arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (p=0.424).

Üç grubun ikincil görev varlığında dinleme eforlarının değişimi tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile değerlendirilmiş ikincil görev varlığında dinleme eforunun artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.06). PostHoc testler Tukey yöntemi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel farklılık Grup II ve Grup III (p=0.002) ile Grup I ile Grup II (p=.000) arasında bulunmuştur. Dinleme eforunda gruplara göre görülen değişimler incelenirken MoCA puanlarının etkileri için iki yönlü ANOVA ve ANCOVA testleri ile düzeltme uygulanmıştır. Birincil görev ve ikincil görev varlığında gürültüde konuşmayı ayırt etme sonuçları Şekil



Şekil 4. Birincil ve ikinci görev varlığında gürültüde ayırt etme sonuçları



Şekil 5. Tinnitus sürelerine göre görevler arası dinleme eforu değişim grafiği

4'te verilmiştir.

Tinnitus sürelerinin dinleme eforu üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla, Grup I ve Grup II'de bulunan bireyler 5 yıl öncesi ve sonrası olmak üzere iki gruba ayrılacak birincil ve ikincil görevler arasındaki farkın değişimi bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırılmıştır. Beş yıl ve daha fazla tinnitus şikayeti bulunan bireylerin dinleme eforundaki artış 5 yıldan daha az süre şikayeti bulunan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmış olarak bulunmuştur ($p=0.002$). Tinnitus sürelerine göre dinleme eforunun değişimi Şekil 5'te gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Tinnituslu bireylerin mental konsantrasyon zorluklarından

şikayetçi oldukları konusunda birçok çalışma alanyazında mevcuttur (Manly, T. ve ark. 2001; Sanchez, L. ve Stephens, D., 1997). Bu nedenle son dönemlerde uygulanan anket ve ölçeklerde; konsantrasyon olabilmeye, rahatlıkla düşünebilme, tinnitus dışındaki konularda odaklanabilme gibi kognitif bozukluklara yer vermektedir. Çalışma ve uzun süreli bellek aktivitelerinde zayıflama ve tinnitus arasındaki ilişki alanyazında kanıtlanmıştır (Andersson, G. ve ark., 2000). Bu ilişkilerin doğal sonucu olarak tinnituslu bireylerin dinleme eforunda da etkilenmelerin olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmamızda tinnituslu bireylerin dinleme eforlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Dinleme eforunun nasıl değerlendirilebileceği konusunda alanyazına farklı yöntemler sunulmuştur. Genel başlıklar altında bu yöntemler; subjektif, fizyolojik, geri çağırma (recall) ve reaksiyon zamanı paradigmalara dayanmaktadır. Subjektif değerlendirmelerde katılımcı bireylerin dinleme sırasında ne kadar efor sarfettikleri 0'dan 10'a kadar hazırlanmış skalalar üzerinden veya konuya spesifik anketler (örn. Borg's CR-10) ile değerlendirilebilmektedir (Borg, G., 1990; Humes, L.E., 2004). Fizyolojik yöntemler; pupil çapının değerlendirilmesi (Zekveld, A.A. ve ark., 2010), cilt ısı değişimi, cilt iletiminin değerlendirilmesi, kalp atım hızı gibi vücut reaksiyonlarının değişimini içermektedir (Andreassi, J.L., 2010). Geri çağırma paradigmasında, katılımcı bireyden duyduğu tüm cümlelerin sonundaki kelimeyi tekrar etmesi, blok cümlelerin bitiminde ise cümle sonundaki tüm kelimeleri tekrar etmesi istenmektedir (Pichora-Fuller, M.K. ve ark., 1995). Fizyolojik yöntemler ve reaksiyon cevaplarının değerlendirildiği çalışmalarda eş zamanlı görev paradigmaları kullanılmaktadır. Bu paradigmada, gürültüde tek heceli kelime tekrarı (McFadden, B. and A. Pittman, 2008), dikotik digit test veya tek kulak digit test uygulaması (Mackersie, C.L. ve Cones, H., 2011), birincil olarak ve bir başka ek görev esnasında sunulacak doğru cevaplar, cevap için geçen sürenin değişimi ya da yukarıda belirtilen fizyolojik cevaplar değerlendirilmektedir. Çalışmamızda, katılımcıların GKAET'ne cevap verme süreleri istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve ikincil görev varlığında tüm gruplarda reaksiyon süresinde artış gözlemlendiği bulunmuştur. Tinnituslu bireylerin gürültüde konuşmayı ayırt etme cevaplarının değişimi sarf edilen eforun bir sonucu olarak, reaksiyon süresindeki anlamlı uzama ise çalışma tasarımının dinleme eforunu belirlemede etkili olduğunun kanıtı olarak kabul edilmiştir.

Tüm gruplarda ikincil görev varlığında dinleme eforunun arttığı gözlemlenirken beraber tinnitus ve çok hafif derecede işitme kaybının bulunduğu grupta dinleme eforunun değişimi gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İşitme kayıplı bireylerin konuşma algısı performanslarının normal işiten bireylere göre daha olumsuz etkilendiği önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Ohlenforst, B. ve ark, 2017). Bu çalışmada, çok hafif derecede işitme kaybının da dinleme eforunun artmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Tinnituslu bireylerin dinleme eforunun değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda göz önünde bulundurulması gereken birçok karıştırıcı etken vardır. Gruplardaki bireylerin yaşı, bilişsel değerlendirme puanları, tinnitus süresi ve şidet düzeyi sonuçların etkilenmesine neden olabilir. Çalışmamızda gruplar arasında istatistiksel olarak yaş, tinnitus süre ve düzeyleri arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bilişsel değerlendirme amacıyla MoCA testi kullanılmış, gruplar arasında test sonuçları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmiş ve sonuçların yorumlanmasında MoCA sonuçları dikkate alınarak istatistiksel düzeltmeler yapılmıştır. Degeest S. ve ark.'nın (2017) yaptığı çalışmada normal işiten tinnituslu ve tinnitus şikayeti bulunmayan bireylerin dinleme eforunu gürültüde tek heceli rakamların anlaşılmasını çift görev paradigmasıyla değerlendirmiş ve tinnituslu normal işiten bireylerde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunduğunu belirtmiştir (Degeest, S. ve ark., 2017). Çalışmamızda tinnitus olan ve olmayan normal işiten bireylerin dinleme eforlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu iki çalışmadaki farklılığın nedeni Degeest ve diğ.'nin gruplar arasında bilişsel performansları ve tinnitus sürelerini değerlendirmemiş olması olarak yorumlanmıştır. Aynı çalışmada subjektif olarak gruplar arasında dinleme eforu açısından farklılık bulunmaması çalışmamızdaki objektif sonuçlarla uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda istatistiksel olarak en güçlü anlamlı değişimlerden birisi de tinnitus sürelerinin karşılaştırılması sonucunda elde edilmiştir. Beş yıldan uzun süre tinnitus şikayeti bulunan bireyler, beş yıldan daha az şikayeti bulunan bireylere göre anlamlı olarak artmış dinleme eforuna sahiptir. Tinnitus süresi ve kognitif performans arasında ters bir korelasyon bulunmaktadır (Vanneste, S. ve ark., 2016). Tinnitus patofizyolojisinde rol oynayan hipokampus aynı zamanda kognitif performansın sağlanmasında da etkin göreve sahiptir. Kronik tinnituslu bireylerde hipokampal defisitler oluşmakta ve hipokampüsteki gri madde azalmaktadır (Landgrebe, M. ve ark., 2009). Bununla beraber tinnitus şikayetinin depresyon ve anksiyete ile ilişkisi de zaman içerisinde kognitif performansın azalmasına katkıda bulunmuş olabilir (Hallam, R. ve ark., 2004). Uzun süreli tinnitus şikayeti olan bireylerde dinleme eforundaki artışa bu değişimlerin neden olduğu düşünülmektedir. Tinnituslu bireylerdeki dinleme eforunun araştırılmasında daha güvenilir sonuçların elde edilebilmesi açısından yalnızca uzun süreli tinnitus şikayeti bulunan bireylerin çalışmaya alınması gerekliliği gözlemlenmiştir. 1 ile 20 yıl arasında değişen tinnitus süresi, küçük örneklem grubu, istatistiksel düzeltmeler yapılmış olmakla beraber Gruplar arasındaki farklı MoCA puanları bu preliminary çalışmanın limitasyonları olarak kabul edilmiştir. Bununla beraber, yaş almayla gürültüde konuşma performanslarında düşüş gözlemlendiği bu düşünün ise zamansal işitsel işleme becerilerindeki zayıflamanın bir sonucu olduğu bildirilmiştir (Cesur, S. ve ark., 2017). Çalışmamızda, katılımcıların yaş ortalaması konuyla ilgili çalışmalarda yaş aralıkları ile uyumlu, yaş ortalamaları çalışmadaki gruplar arasında benzer

olmakla beraber tinnitusun dinleme eforuna etkisini daha izole belirlemek amacıyla yaş aralığının daraltılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür. İleriki çalışmaların subjektif değerlendirmelerin de dahil edildiği, yalnızca şiddetli düzeydeki tinnituslu bireyler ile daha geniş örneklem grubu, daha dar yaş aralığı oluşturularak yapılması planlanmıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda, çok hafif derecede işitme kaybı olan tinnituslu bireylerde ve tinnitus şikayeti beş yılın üzerinde olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı dinleme eforunda artış belirlenmiştir. Konu ile ilgili yapılacak çalışmalarda karıştırıcı faktörlerin kontrol altına alınması gerekliliği gözlemlenmiştir.

Ethics Committee Approval: This study has been approved by the Ethics Committee of the University of Hacettepe (GO 18 / 268-46).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – EG; Design – EG, SA, SE; Supervision – SA, DT; Resources – EG, SE; Materials – DT, SA; Data Collection and/or Processing – EG, SE, SA; Analysis and/or Interpretation – EG, SA, SE, DT; Literature Search – EG, SE; Writing Manuscript – EG, SE; Critical Review – SA, DT.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu (GO 18/268-46) tarafından onaylanmıştır.

Hasta Onamı: Tüm hastalardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – EG; Tasarım – EG, SA, SE; Denetleme – SA, DT; Kaynaklar – EG, SE; Malzemeler – DT, SA; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – EG, SE, SA; Analiz ve/veya Yorum – EG, SA, SE, DT; Literatür Taraması – EG, SE; Yazıyı Yazan – EG, SE; Eleştirel İnceleme – SA, DT.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Akşit, M.A., (1994). Konusmayı ayırt etme testi için izofonik tek heceli kelime listelerinin olusturulması, in Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Marmara Üniversitesi: İstanbul.
- Aksoy, S., Y. Firat, and R. Alpar, (2007). The Tinnitus Handicap Inventory: a study of validity and reliability. *International tinnitus journal*, 13(2): p. 94.
- Andersson, G., et al., (2000). Tinnitus and cognitive interference: a Stroop paradigm study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(5): p. 1168-1173.
- Andreassi, J.L., (2010). *Psychophysiology: Human behavior and physiological response*. Psychology Press.
- Axelsson, A. and D. Prasher, (2000). Tinnitus induced by occupational and leisure noise. *Noise and Health*, 2(8): p. 47.
- Borg, G., (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian journal of work, environment & health*, p. 55-58.
- Cesur, S. and E.U. Derinsu, (2017). Effect of Aging on Temporal Resolution. *Turkish Journal of Geriatrics /Türk Geriatri Dergisi*, 20(3).
- Degeest, S., H. Keppler, and P. Corthals, (2017). The effect of tinnitus on listening effort in normal-hearing young adults: a preliminary study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4): p. 1036-1045.
- Folmer, R.L., S.E. Griest, and W.H. Martin, (2001). Chronic tinnitus as phantom auditory pain. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 124(4): p. 394-400.
- Folstein, M.F., S.E. Folstein, and P.R. McHugh, (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3): p. 189-198.

- Halford, J.B. and S.D. Anderson, (1991). Anxiety and depression in tinnitus sufferers. *Journal of psychosomatic research*, 35(4-5): p. 383-390.
- Hall, D.A., et al., (2011). Treatment options for subjective tinnitus: self reports from a sample of general practitioners and ENT physicians within Europe and the USA. *BMC health services research*, 11(1): p. 302.
- Hallam, R., L. McKenna, and L. Shurlock, (2004). Tinnitus impairs cognitive efficiency. *Geriatrics International Journal of Audiology*, 43(4): p. 218-226.
- Humes, L.E. and L.E. Humes, (2004). Factors affecting long-term hearing aid success. in *Seminars in Hearing*. Copyright© 2004 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA.
- Krog, N.H., B. Engdahl, and K. Tambs, (2010). The association between tinnitus and mental health in a general population sample: results from the HUNT Study. *Journal of psychosomatic research*, 69(3): p. 289-298.
- Landgrebe, M., et al., (2009). Structural brain changes in tinnitus: grey matter decrease in auditory and non-auditory brain areas. *Neuroimage*, 46(1): p. 213-218.
- Langguth, B., et al., (2013). Tinnitus: causes and clinical management. *The Lancet Neurology*, 12(9): p. 920-930.
- Mackersie, C.L. and H. Cones, (2011). Subjective and psychophysiological indexes of listening effort in a competing-talker task. *Journal of the American Academy of Audiology*, 22(2): p. 113-122.
- Manly, T., et al., (2001). The differential assessment of children's attention: The Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch), normative sample and ADHD performance. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(8): p. 1065-1081.
- McFadden, B. and A. Pittman, (2008). Effect of minimal hearing loss on children's ability to multitask in quiet and in noise. *Language, speech, and hearing services in schools*, 39(3): p. 342-351.
- Ohlenforst, B., et al., (2017). Effects of hearing impairment and hearing aid amplification on listening effort: A systematic review. *Ear and hearing*, 38(3): p. 267.
- Pichora-Fuller, M.K., B.A. Schneider, and M. Daneman, (1995). How young and old adults listen to and remember speech in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97(1): p. 593-608.
- Rossiter, S., C. Stevens, and G. Walker, (2006). Tinnitus and its effect on working memory and attention. *Journal of speech, language, and hearing research*, 49(1): p. 150-160.
- Sanchez, L. and D. Stephens, (1997). A tinnitus problem questionnaire in a clinic population. *Ear and Hearing*, 18(3): p. 210-217.
- Searchfield, G., Tinnitus what and where: an ecological framework. *Front Neurol* 5: 271. Link: [https://goo. gl/gfcGBV](https://goo.gl/gfcGBV), 2014.
- Selekler, K., B. Cangoz, and S. Uluc, (2010). Power of discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MOCA) Scale in Turkish patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Turkish Journal of Geriatrics-Turk Geriatri Dergisi*, 13(3): p. 166-171.
- Tegg-Quinn, S., et al., (2016). The impact of tinnitus upon cognition in adults: a systematic review. *International journal of audiology*, 55(10): p. 533-540.
- Timlin, J.D., et al., (2016). SpIES: The Spitzer IRAC Equatorial Survey. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 225(1): p. 1.
- Tunkel, D.E., S.L. Jones, and R.M. Rosenfeld, (2016). Guidelines for Tinnitus. *JAMA*, 316(11): p. 1214-1215.
- Vanneste, S., et al., (2016). The neural correlates of cognitive dysfunction in phantom sounds. *Brain research*, 1642: p. 170-179.
- Zekveld, A.A., S.E. Kramer, and J.M. Festen, (2010). Pupil response as an indication of effortful listening: The influence of sentence intelligibility. *Ear and hearing*, 31(4): p. 480-490.