



KLİNİK ÇALIŞMA

MASKE KULLANIMININ SES AKUSTİĞİNE ETKİSİ

Dkt. Seren KUBBE¹ , Dr. Ceki PALTURA² , Uzm. Ody. Emre SÖYLEMEZ³ 

¹SBÜ İstanbul Gaziosmanpaşa EAH, Dil ve Konuşma Terapisi, İstanbul, Türkiye ²SBÜ İstanbul Gaziosmanpaşa EAH, Kulak Burun Boğaz, İstanbul, Türkiye ³Karabük Üniversitesi, Odyoloji, Karabük, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, maske kullanımının sesin akustik parametrelerine etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 18-65 yaş aralığında, sağlıklı sese sahip, sigara kullanmayan, covid geçirmeyen ve ses bozuklukları ile ilgili daha önceden bir tanı ve tedavi almayan 60 katılımcı (30 kadın 30 erkek) dahil edildi. Bu katılımcılardan sessiz bir odada (<30 dB arka plan gürültüsü) maskesiz ve çeşitli maskelerle (N90, N95) 5 saniyelik /a/ vokali Audacity yazılımı ile kaydedildi. Alınan ses kayıtları Praat yazılımı ile analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması 34.53±11.61 (18-60) idi. Maskesiz, N90 maske takılıken ve N95 maske takılıken yapılan ses analizinde F0, shimmer ve NHR" de anlamlı bir değişiklik yoktu (p>0.05). Ancak jitter değeri, N90 maske takılıken gerçekleştirilen analizde maskesiz ve N95 maske takılıken gerçekleştirilen analize göre daha düşüktü (p<0.05).

Sonuç: Çalışmamızda maske kullanımının sesin akustik parametrelerini etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle ses ile ilgili akustik değerlendirmeler maskesiz yapılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Jitter, ses, akustik, maske, shimmer

THE EFFECT OF WEARING A MASK ON VOICE ACOUSTICS

SUMMARY

Objective: This study aims to investigate the effect of mask use on acoustic parameters of voice.

Materials and Methods: The study included 60 participants (30 female and 30 male) aged 18-65 years, with a healthy voice, non-smoker, non-covid, and did not receive any previous diagnosis and treatment for voice disorders. A 5-second /a/ vocal from these participants in a quiet room (<30 dB background noise) without the mask and with various masks (N90, N95) was recorded with Audacity software. Voice recordings were analyzed with Praat software.

Results: The mean age of the individuals included in the study was 34.53±11.61 (18-60). There was no significant difference in F0, shimmer and NHR in the voice analysis performed without the mask, with the N90 mask on and the N95 mask on (p>0.05). However, the jitter value was lower in the analysis performed with the N90 mask on compared to the analysis performed without the mask and with the N95 mask on (p<0.05).

Conclusion: Our study, determined that wearing a mask affects the acoustic parameters of the voice. For this reason, acoustic evaluations of the voice should be made without a mask.

Keywords: Jitter, voce, acoustic, mask, shimmer

GİRİŞ

Corona virüs hastalığı (COVID-19), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 2019 yılının sonunda Çin'in Vuhan kentinden bildirilen yeni korona virüs enfeksiyonunun neden olduğu hastalığa verilen yeni bir isimdir¹. Pandeminin etkileri hala devam etmektedir. COVID-19 virüsü bulaşması damlacıklar ve damlacıklarla temas yoluyla olur¹. Dünya Sağlık Örgütü ve diğer halk sağlığı kuruluşları yüz maskelerinin viral solunum yolu hastalıklarının yayılmasını

sınırlayabilmesi nedeni ile pandemi süresince özellikle sosyal alanlarda kullanılmasını tavsiye etmektedir. Bu nedenle maske kullanımı hayatımızın olmazsa olmazı haline gelmiştir². Koruyucu ekipmanlardan biri olan maskelerin farklı türleri bulunmaktadır. Cerrahi maske(N90) hastaları tedavi sırasında öksürük ve hapşırma gibi durumlarda hastalarımızı korumak amacı ile kullanılan sentetik kumaştan üretilen tıbbi maskelerdir². Solunum maskeleri(N95) aerosol üretme prosedürlerinin uygulandığı ortamlarda ve alanlarda COVID-19 hastalarına bakım sağlayan sağlık çalışanlarını korumak için tasarlanmıştır².

Ses hastalıklarını değerlendirebilmek için objektif ve subjektif değerlendirme teknikleri kullanılır. Sesin objektif değerlendirilmesi için kullanılan yöntemlerden biri ise akustik analizdir. Praat sesin akustik analizini yapabilmek için kullanılan bir bilgisayar yazılımıdır³. Praat programı sesin akustik

İletişim kurulacak yazar: Dkt. Seren KUBBE, SBÜ İstanbul Gaziosmanpaşa EAH, Dil ve Konuşma Terapisi, İstanbul, Türkiye, E-mail: serenkubbe123@gmail.com

Gönderilme tarihi: 12 Haziran 2022, revizyonun gönderildiği tarih: 05 Ekim 2022, yayın için kabul edilme tarihi: 26 Kasım 2022

Kaynak gösterimi Kubbe S., Paltura C. Söylemez E. Maske Kullanımının Ses Akustiğine Etkisi KBB-Forum 2022;21(4):217-221



parametrelerini inceler. Praat programı kullanabilmek için sesin mikrofon yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılması gerekmektedir bu nedenle hastaların ses kayıtlarının alınması gerekmektedir. Her hasta için mikrofon sonrasında dezenfekte edilememekte veya her hasta için ayrı mikrofon kullanılamamaktadır bu sebeplerle hastaların kayıtlarının maske ile alınması gündeme gelmiştir. Fakat maskenin ses akustiğine etkisi ile ilgili literatürde sınırlı çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı erişkinlerde çeşitli maske kullanımının ses akustik parametrelerine etkisini incelemektir.

HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışma ikinci basamak Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapılmıştır. Çalışmaya 18-65 yaş aralığında 30 kadın 30 erkek olmak üzere 60 katılımcı dahil edilmiştir. Bu prospektif çalışmaya dahil edilen tüm bireylerden yazılı ve sözlü onam alınmıştır. Çalışma hastanemizin etik kurulu tarafından onaylanmıştır (09/07/2021).

Çalışmaya sesle ilgili herhangi bir şikayeti olmayan, sesle bozuklukları ile ilgili daha önceden bir tanı ve tedavi almamış ve sesi etkileyebilecek bir durumu olmayan bireyler dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri bir vokali en az on saniye seslendirebilen ve sürdürebilen, covid-19 hastalığı geçirmeyen, daha önceden ses ile ilgili bir cerrahi işlem geçirmeyen, sigara kullanmayan sağlıklı sese sahip bireylerdi. Katılımcılar ses kayıtları alınmadan önce bir Kulak Burun Boğaz uzmanı tarafından değerlendirildi ve herhangi bir vokal kord lezyonu olmadığı saptandı. Dahil edilme kriterlerini karşılayan katılımcılar sesiz kabine alındı. Katılımcılardan sessiz bir odada (<30 dB arka plan gürültüsü) dudaklardan 20 cm uzaklıkta bir mikrofon (Audio-Technica AT2005USB CardioidDynamic USB/XLRMicrophone, Audio-Technica U.S., Inc.) önünde durmaları istedi. Tüm katılımcılar sürekli olarak 55-65 dB aralığı içerisinde on saniye /a/ vokali seslendirmeli için eğitildi. Kayıtlar önce maskesiz ardından N90 maske ile ve son olarak N95 maske alındı. Alınan kayıtlar Audacity programı yardımıyla kaydedildi ve bu kayıtlar Praat programında analiz edildi. Praat programında analiz edilen vokal parametreler; jitter, shimmer, HNR ve temel frekanstı(f0).

İstatistiksel analizler için SPSS 21 (SPSS Inc., IBM company, Chicago) programı kullanıldı. Tanımlayıcı veriler ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler, sıklık ve oran olarak belirlendi. İstatistiksel analizde Normallik varsayımları ShapiroWilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılan veriler ortalama±ss, normal dağılmayan veriler ortanca (min-max) ile sunuldu. Üç grup arasındaki normal dağılım gösteren nicel verilerin karşılaştırılmasında OneWayANOVA testi, normal dağılım göstermeyen nicel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Testi kullanıldı. İkili grupları karşılaştırmak için ise normal dağılan verilerde T-test, normal dağılmayan verilerde Mann Whitney-U testi kullanıldı.

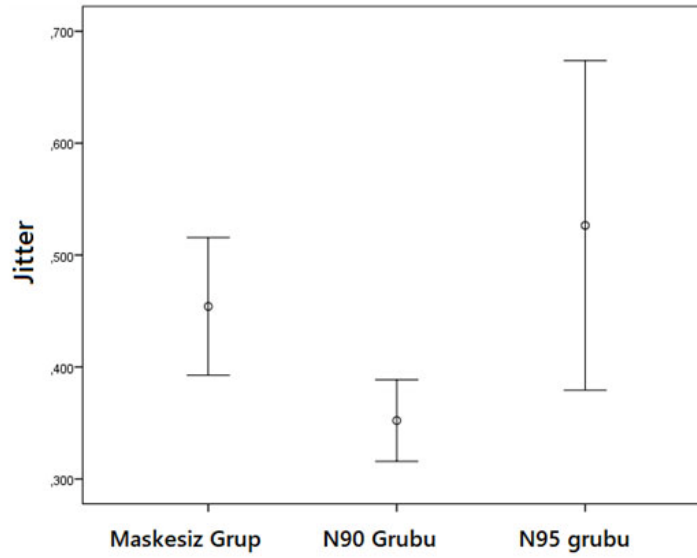
P değeri<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması 34.53±11.61 (18-60) idi. Cinsiyetlere göre yaş ortalamasına bakıldığında, 30 (%50) kadının yaş ortalaması 31.96±11.89 (19-60) idi ve 30 erkeğin yaş ortalaması 37.10±10.91 (18-54) idi.

Maskesiz olarak gerçekleştirilen analizde ortalama F0 177.18±55.62 (88.40-347.60) idi, ortalama jitter 0.44±0.47 (0.13-3.42) idi, ortalama shimmer 5.98±3.56 (0.64-18.04) idi ve ortalama HNR 16.50±4.08 (5.59-26,76) idi. Yaş ile F0, jitter, shimmer ve HNR arasında bir korelasyon yoktu (sırası ile p:0.278, 0.138, 0.362, 0.385).

Maskesiz ses analizi, N90 maske takılıken yapılan ses analizi ve N95 maske takılıken yapılan ses analizinde sesin akustik özelliklerinden F0, shimmer ve NHR'de anlamlı bir değişiklik yoktu (p>0.05). Ancak jitter, N90 maske takılıken gerçekleştirilen analizde maskesiz ve N95 maske takılıken gerçekleştirilen analize göre daha düşüktü (p<0.05). Maskesiz, N90 takılıken ve N95 takılıken yapılan analizlerine göre jitter değerleri Şekil 1'de sunuldu. Maskesiz ses analizi, N90 ile yapılan ses analizi ve N95 ile yapılan ses analizinde tespit edilen F0, jitter, shimmer ve NHR Tablo 1'de sunuldu.



Şekil 1: Maskesiz, N90 takılıken ve N95 takılıken yapılan analizlerine göre jitter değerleri.

Tablo 1. Bireylerin maskesiz, N90 maskeli ve N95 maskeli temel frekans, jitter, shimmer ve harmonikgürültü oranları

	Maskesiz Grup	Ortalama±SS veya ortanca (min-max)	N90 Grubu Ortalama±SS veya ortanca (min-max)	N95 Grubu Ortalama±SS veya ortanca (min-max)	p	P (Çiftlerin Karşılaştırılması)
Temel Frekans (F0)	160.50 (106.20- 302.30)	171.85 (88.40- 335.50)	177.15 (98.30- 347.60)	0.984 ^a		
Jitter	0.42 (0.15- 1.30)	0.33 (0.13- 0.75)	0.42 (0.14- 3.42)	0.026^a	0.022^x 0.017^y 0.916^z	
Shimmer	4.60 (1.65- 16.75)	5.22 (1.14- 18.04)	5.31 (0.64- 17.42)	0.968 ^a		
Harmonik Gürültü Oranı (NHR)	15.92±4.33	16.65±4.06	16.94±3.82	0.369 ^b		

a: Kruskal Wallis Test, b: OneWay ANOVA, X: Maskesiz grup- N90 grubu, Y: N90 grubu- N95 grubu, Z: Maskesiz grup- N95 grubu



TARTIŞMA

Ses ve konuşma bozukluklarının tanısı iyi bir anamnez ve kulak burun boğaz muayenesi ile konabilmektedir⁴. Ses bozukluklarının değerlendirilmesinde objektif ve sübjektif değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu objektif yöntemlerden biri de sesin akustik analizidir. Klinik kullanımda akustik analiz, ses ile ilgili bozuklukların şiddetini değerlendirmede, hastalığın tedavi ve takibinde objektif veriler sağlamaktadır⁵.

Akustik ses analizi uygulanması kolay girişimsel olmayan ve objektif sonuçlar veren bir yöntemdir. Akustik ses analizi ile sesin akustik parametreleri değerlendirilir. Bu parametrelerden Temel frekans (F0), jitter, shimmer ve HNR ses değerlendirmesi için en sık kullanılan akustik parametrelerdir⁶. Temel frekans (fundamental frequency, FO): Ses kıvrımlarının 1 saniyedeki titreşim sayısına eşittir, birimi Hz'tir³. Glotisin bir saniyedeki açılıp kapanma döngüsünü ifade eder. Jitter ve shimmer pertürbasyon ölçümleridir. Peş peşe gelen periyotlar arasında istem dışı ortaya çıkan frekans farklılıklarını gösterir. Jitter fonasyon sırasında döngüden döngüye frekans değişimleri olarak tanımlanırken shimmer ise döngüden döngüye genlikte görülen değişimler olarak tanımlanır⁷. Harmonik gürültü oranı (Harmonic-to-NoiseRatio,HNR): Temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranıdır. Birimi dB olup yüksek değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir³. Literatürdeki birçok çalışma, ses bozukluklarının tanımlanmasında F0, shimmer, jitter ve HNR değerlerinin önemli belirteçler olduğunu göstermiştir⁸.

Çin'de 2019 aralık ayında başlayan SARS-CoV-2 virüsünün ve COVID-19 olarak tanımlanan hastalığın neden olduğu salgın, Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2020 Mart ayında küresel pandemi olarak ilan edilmiştir⁹. COVID-19 virüsü bulaşması damlacıklar ve damlacıklarla temas yoluyla olur. Ayrıca hasta bireylerin öksürme, hapşıрма yoluyla ortaya saçtıkları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile temas etmesi sonrasında ellerini ağız, burun veya göz mukozasına götürmesi ve temas etmesi ile

bulaşmaktadır¹⁰. Hastalığın bulaş riskini azaltabilmek amacıyla koruyucu ekipmanlar kullanılmaktadır. Koruyucu ekipmanlar arasında yüz maskeleri bulunmaktadır. Bu amaçla farklı tipte yüz maskeleri bulunmaktadır. Bu çalışmada en sık kullanılan cerrahi maske(N90) ve N95 maske kullanılmıştır. Özellikle N95 gibi filtreli yüz maskelerinin cerrahi maskelerden daha fazla enfeksiyon oranlarını azalttığı da bazı çalışmalarda gösterilmiştir¹¹.

Sesin objektif değerlendirilebilmesi amacıyla alınacak ses kayıtlarını maskesiz bir şekilde yapmak damlacık ve aerosol nedeni ile hastadan hastaya ya da hastadan kaydı alan personele bulaş riskini artırmaktadır. Ayrıca kayıt için kullandığımız mikrofonların bir koruyucu ile kapatılması ya da dezenfektan ile temizlenmesi de çok efektif olmamaktadır. Hastaların kayıtlarının maske ile yapılması sonrasında alınan kayıtların nasıl etkilendiği bilinmemekte ve literatürde bununla ilgili kısıtlı çalışma bulunmaktadır. Ashwini ve arkadaşları altı farklı maske tipi kullanarak akustik ses analizi yapmış ve akustik parametreleri karşılaştırmıştır. Çalışma on kadın dokuz erkek olmak üzere on dokuz katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Ashwini ve arkadaşları Yoğunluk ölçümleri ve /a/ için F2 ve /i/ için F1 dışındaki tüm akustik değişkenler için erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel anlamlı farklılık olduğunu bildirirken Cavallaro ve arkadaşları 50 bireyle cerrahi maskeli ve maskesiz akustik ses analizi yaptıkları çalışmalarında F0, shimmer, jitter ve HNR değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulamadılar. Gojavev ve arkadaşlarının iki farklı maske (cerrahi ve FFP3) ve maskesiz akustik ses analizi yaptıkları çalışmalarına 204 katılımcı dahil edilmiştir. Maskesiz ve cerrahi maske ile yapılan ses analizlerinde F0, Jitter, Shimmer, HNR, s/z ve maksimum fonasyon süresi değerleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır, FFP3 ile sadece Shimmer ve HNR değerlerinde diğer analiz değerlerine göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Fiorella ve arkadaşları cerrahi maskenin ses akustiğine etkisini inceledikleri çalışmalarına altmış katılımcı dahil etmiştir. Cerrahi maskeli ve maskesiz kayıtlar alıp Praat programı ile akustik ses analizi yaptıkları çalışmalarında bir akustik



parametrede istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını ve cerrahi maske takan deneklerin %65'inde ses yoğunluğunda anlamlı olmayan bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Yuhong Lin ve arkadaşları 25 erkek ve 28 kadın olmak üzere 53 katılımcıyla yaptıkları çalışmada ise tıbbi maskeli ve maskesiz kayıtlar alınıp sesin akustik parametreleri ve aerodinamik ölçümler incelenmiştir. Tıbbi maske takarken sesin basınç seviyesinin (SLP) önemli ölçüde arttığı, jitter ve shimmerin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada akustik ses analizi maskesiz, cerrahi maske ve N95 maske ile gerçekleştirilmiş ve akustik parametreler karşılaştırılmıştır. Maskesiz F0, N90 F0 ve N95 F0 kullanılarak yapılan ses analizleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Maske kullanımının sesin frekansını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Maskesiz HNR, cerrahi maskeli HNR değeri ve N95 HNR ölçümler arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Maskeli ölçümlerde HNR değerini etkilemediği görülmüştür. Pertürbasyon ölçümlerinde ise jitter ölçümler arasında anlamlı fark bulunmuştur. Jitter değeri, N90 maske takılıken gerçekleştirilen analizde maskesiz ve N95 maske takılıken gerçekleştirilen analize göre daha düşük olduğu görülmüştür. Maskesiz shimmer, cerrahi maskeli shimmer değeri ve N95 shimmer ölçümler arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Maskeli ölçümlerde shimmer değerini etkilemediği görülmüştür. Çalışma sonucunda maske kullanımının sesin akustik değerlerini etki edebileceği görülmüş ve ses değerlendirmelerinde yapılacak akustik ölçümlerin maskesiz yapılması gerektiğine ulaşılmıştır. Maske ile alınması gereken kayıtların ise terapi öncesi sırası ve sonrasında aynı tip maske ile alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19-masks> (Erişim tarihi: 12/06/22)
2. Yalçın S. Diş Hekimliğinde Yeni Dönem Covid-19 Pandemisi ve Alınacak Önlemler. 2020; 7/40
3. Kılıç MA. Ses Problemi Olan Hastanın Objektif ve Subjektif Yöntemlerle Değerlendirilmesi. 2010;259101979.
4. Ögüt F. Objektif Ses Analizi. 2002;2:121-126

5. Bengisu S. Ses Analiz Programlarının KBB Pratiğinde Kullanımı. 2018, 14(1): 43-46
6. Kent RD. The MIT Encyclopedia of Communication Disorders. Cambridge, Massachusetts London, England: MIT Press; 2
7. Asiae M, Vahedian-azimi A, Atashi SŞ, Abdalsamad K, Nurbakış. Voice Quality Evaluation in Patients With COVID-19: An Acoustic Analysis. 0892-1997(S0892-1997(20)30368-4)
8. Teixeira JP, Oliveira C, Lopes C. VocalAcoustic Analysis ? Jitter, Shimmer and HNR Parameters. Procedia Technology. 2013;9:11121122
9. Türken M, Köse Ş. COVID-19 Transmission and Prevention. Thejournal of Tepecik Education and Research Hospital. Published online 2020.
10. TC Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. COVID-19(SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Rehberi. Ankara; 14.04.2020 (Erişim tarihi: 12/06/22)
11. Iannone P, Castellini G, Coclite D, Napoletano A, Fauci AJ, Iacorossi L, D'Angelo D, Renzi C, La Torre G, Mastroianni CM, Gianola S. The need of health policy perspective to protect Healthcare Workers during COVID-19 pandemic. A GRADE rapid review on the N95 respirators effectiveness. PLoS One. 2020 Jun 3;15(6):e0234025. doi: 10.1371/journal.pone.0234025.