

Genel Anesteziye Bağlı Ses Değişikliklerinin Analizi

Analysis of Changes on Voice due to General Anesthesia

Medine Kara¹, İbrahim Yazıcı¹, Dilek Ömür², Hüseyin Oğuzalp³, Serpil Ekin⁴, Oğuz Güçlü¹, Fevzi Sefa Dereköy¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz AD., Çanakkale.

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir,

³ Özel Medicabil Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Bursa.

⁴ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., Çanakkale.

Özet

Pek çok cerrahi girişim için kullanılan endotrakeal entübasyonun, ses fonksiyon ve kalitesinde değişikliğe neden olup olmadığını saptayarak eğer patolojik bir durum varsa erken teşhis ve tedaviye olanak sağlamaktadır. Çalışmamızda endotrakeal entübasyon uygulanan hastalarda, preoperatif ve postoperatif erken dönemde Xion Endo Strop-DX sistemi ile ses örnekleri kaydedilerek, akustik ses analizi yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Endotrakeal entübasyonun, sesin akustik parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişikliğe neden olmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Akustik ses analizi, stroboskopi, genel anestezi, endotrakeal entübasyon.

Abstract

To determine whether endotracheal intubation, used for many surgical interventions, causes changes to voice function and quality and to allow early diagnosis and treatment if there is pathology present. Using the Xion Endo Strop-DX system recordings of voices were made in the preoperative and early postoperative period in patients undergoing endotracheal intubation. Acoustic sound analysis was completed and no statistically significant difference was found. It was observed that endotracheal intubation did not cause any statistically significant changes in the acoustic parameters of the voice.

Key words: Voice analysis, general anesthesia, stroboscopy, endotracheal intubation, acoustic voice analysis.

Giriş

Ses; respiratuar, endotrakeal ve rezonans sistemleri arasındaki etkileşim sonucu oluşan fizyolojik bir olaydır. İnsan sesinin oluşumunda güç kaynağı, vibratör ve rezonatör bölgeler gereklidir. Güç kaynağı olarak; ekspiratuar hava akımını sağlayan diyafram, abdominal ve torakal kaslar, vibratör olarak; vokal kordlar, rezonatör olarak ise supraglottik larenks, farenks, ağız, burun boşluğu ve sinüs kavileri rol aynar [1]. İnsan sesi aynı dalga örneğinin tekrar ettiği periyodik bir sestir. Bir saniye içerisinde tekrar eden dalga sayısı o sesin Hertz (Hz) cinsinden frekansını verir. Glottis düzeyinde oluşan ses, bir temel frekans ile bu temel frekansın harmonik adı verilen katlarından oluşmaktadır. Temel frekanstaki değişiklikler,

ses kalitesindeki değişikliklerle kendini gösterir [1,2].

Genel anestezi uygulanırken hastaların hava yolunu sağlamak için sıklıkla ETT kullanılmaktadır. Bu işlem sırasında gerek uygulama sırasındaki travma, gerekse anestezi altında kalınan süre içerisinde endotrakeal yapılarda hasar oluşabilmektedir [3]. Bu hasara bağlı olarak da olgularda kalıcı veya geçici ses değişiklikleri gözlenebilir. Bu çalışmada endotrakeal entübasyon yapılan olgularda preoperatif ve postoperatif dönemde Xion Endo Strop-DX sistemi ile akustik ses analizi yapılarak muhtemel ses patolojileri araştırıldı.

Sorumlu yazar / Corresponding Author: Medine KARA,

Adres: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kulak Burun Boğaz AD., Çanakkale.

E-posta: medinekara@gmail.com

Gereç ve Yöntem

Hastanemizde 2012-2013 yıllarında Anestezi ve Reanimasyon kliniğince genel anestezi ile opere olacak olgulardan gönüllü olanlar çalışmaya dahil edildi. Çalışmamız için lokal etik kurulumuzdan (protokol:19/2012) izin alındı. Çalışmamıza 18-65 yaşlar arasındaki 32 olgu alındı. Olgulardan alınan anamnezde akut ve kronik bir ses hastalığı, ses kalitesini etkileyebilecek herhangi bir cerrahi girişim (fonocerrahi, abdomen, toraks, üst hava yolu cerrahileri), ses ve konuşma bozukluğuna neden olabilecek nörolojik veya pulmoner hastalık, genel anestezi öyküsü sorgulandı ve bunlardan birisi varsa dışlama kriteri olarak kabul edildi. Hastalardan çalışmanın amacı ve detayları anlatılarak yazılı onayları alındı.

Anestezi için verilen ilaç ve uygulamalar standardize edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, anestezi süresi, anestezi sırasında kullanılan ilaçlar, entübasyon tüpü boyutu (bayan hastalar 7,5 numara, erkek hastalar 8,5 numara ETT ile entübe edildi), kaf basıncı, kaf hacmi, body mass index (BMI), anatomik olarak zor entübasyon varlığı kaydedildi. Tüm hastalar aynı anestezi uzmanı hekim tarafından polyvinyl chloride entübasyon tüpü kullanılarak entübe edildi, aynı anestezi protokolü uygulandı ve operasyonu supin pozisyonunda yapılan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Operasyon öncesinde ve 24 saat sonra olguların videolarenostroboskopi, elektrolottografi, akustik ses analizi ve fonetogram incelemeleri yapıldı. Sesin akustik analizi için Xion Endo Strop-DX programı kullanıldı. Ses analizi için gürültü düzeyi düşük bir odada, hasta oturur pozisyonda iken derin bir inspiyumu takiben 5 saniye süren "a" sesi çıkartılarak bu ses Xion Endo Strop-DX programına kaydedildi. Ayrıca hastanın en tiz ve en pes olacak şekilde "a" sesini çıkartması istenerek fonetogram yapıldı. Maksimum fonasyon zamanı (MFZ) için de "a" sesini derin bir nefes almasını takiben nefesi yetene kadar çıkarması istendi. Verilerin analizi sonucu minimum ve maximum SPL, minimum ve maximum temel frekans (F0), Jitter %, Shimmer %, DSI ve MFZ parametreleri kaydedildi. Anestezi süresi, entübasyon girişim sayısı, tüp boyutu, kaf basıncı gibi anesteziye ait parametrelerle akustik parametreler arasında ilişki değerlendirildi.

Bulgular

Çalışmaya katılan 32 (18 erkek, 14 bayan) olgunun yaş ortalamaları 39.1 ± 2.7 idi. BMI ortalaması $24,97 \pm 4,98$ idi. 17 olgu ASA I, 15 olgu ASA II idi. Tüm hastalar tek denemede entübe edildi. Kaf basıncı 10-50 mmHg arasında idi. Operasyon süresi 60-240 dakika arasında idi. Olguların ASA değeri, entübasyonda kullanılan tüp numaraları, kaf basıncı, kaf hacmi, operasyon sürelerine göre dağılımları Tablo 1, 2, 3, 4, 5'te verilmiştir. Olguların preoperatif ve postoperatif SPL max, SPL min, F0max, F0min, MFZ, Jitter, Shimmer ve DSI değerleri Tablo 6'da verilmiştir. ASA değeri, tüp no, kaf basıncı, kaf hacmi, operasyon süresi, SPL min ve SPL max, F0 min, F0 max, Jitter %, Shimmer %, DSI ve MFZ değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0.05$) (Tablo 6).

Tablo 1. ASA değerlerine göre olguların dağılımı.

ASA değeri	Frekans (n)	Yüzde (%)
1	17	53
2	15	47
Toplam	32	100

Tablo 2. Entübasyonda kullanılan tüp numaralarına göre olguların dağılımı.

Tüp no	Frekans (n)	Yüzde (%)
7	2	6,2
7,5	8	25
8	17	53,1
8,5	5	15,6
Toplam	32	100

Tablo 3. Kaf basıncına göre olguların dağılımı.

Kaf basıncı	Frekans (n)	Yüzde (%)
10	1	3,1
30	2	6,2
35	8	25,0
38	1	3,1
40	12	37,5
45	4	12,5
48	1	3,1
50	3	9,4
Toplam	32	100

Tablo 4. Kaf hacmine göre olguların dağılımı.

Kaf hacmi	Frekans (n)	Yüzde (%)
3	1	3,1
4	3	9,4
6	5	15,6
7	4	12,5
8	13	40,6
10	5	15,6
40	1	3,1
Total	32	100

Tablo 5. Operasyon süresine göre olguların dağılımı.

Operasyon süresi (dakika)	Frekans (n)	Yüzde (%)
60	1	3,1
70	1	3,1
80	3	9,4
90	1	3,1
120	10	31,2
130	3	9,4
140	1	3,1
145	1	3,1
150	3	9,4
160	1	3,1
180	2	6,2
200	4	12,5
240	1	3,1
Toplam	32	100

Tablo 6. Olguların preoperatif ve postoperatif SPL max, SPL min, F0max, F0min, MFZ, Jitter, Shimmer ve DSI değerleri.

		Ortalama	Standart sapma
SPLmax	preop	88,50	8,07
	postop	89,90	7,48
SPLmin	preop	59,10	7,25
	postop	60,93	9,48
F0max	preop	277,24	65,99
	postop	311,52	100,86
F0min	preop	168,12	47,09
	postop	170,29	60,80
MFZ	preop	15,20	5,27
	postop	14,26	5,10
Jitter	preop	0,97	0,67
	postop	0,90	0,45
DSI	preop	3,66	1,89
	postop	4,71	2,02
Shimmer	preop	4,83	2,61
	postop	5,66	3,26

Tartışma

Solunum sisteminin sağladığı aeromekanik enerji, vokal yol mukozasında oluşan hareketler ve nöromusküler fonksiyonu ses kalitesinin önemli belirleyicileridir. Solunum yolundan geçen hava akımı ses telleri üzerinden geçerken, vokal sinyal harmonik anlaşılabilir seslere dönüşür ve vokal traktusta şekillendirilir. Hava yolunda ve özellikle glottik bölgede oluşan değişiklikler, ses oluşumu üzerine olumsuz etki gösterebilir [1,4].

Genel anestezi, sağlıklı bir fonasyon için gerekli komponentleri etkileyerek ses değişikliklerine yol açabilir. Glottik bölge veya vokal trakt mukozal yüzeyindeki hasar sesi belirgin şekilde değiştirir. Gaz anesteziklerin inhalasyonuna sekonder mukozal hasar oluşabilir veya premedikasyon için verilen atropin ses tellerinin yüzeyinde viskoziteyi azaltarak vibrasyonu etkileyebilir. Entübasyona bağlı mekanik travma ise genel anestezi sonrasında ses değişikliklerine yol açan bir diğer durumdur. Entübasyon sonrasında basitçe bir reinke ödemi görülebildiği gibi, kord vokal paralizisi, granülasyon dokusu oluşumu, hematoma varlığı gibi kalıcı hasar bırakan durumlar da görülebilir [3]. Mekanik hasar entübe edilirken, entübasyon süresince veya ekstübe edilirken ortaya çıkabilir. Ses teli ile tüpün temasında oluşan basınç önemlidir. Vokal kord seviyesinde kapiller perfüzyon basıncı 20-30 mm Hg' dir. Daha yüksek bir basınç altında perfüzyon bozulur ve ödem, iskemi gözlenir [5]. Buna bağlı ses değişiklikleri de oluşabilir. ETTün uzun dönem komplikasyonları olarak larengotrakeal morfolojik ve histopatolojik değişiklikler çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Ancak kısa dönem etkileri ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur.

Çalışmamızda ASA değeri, ETT no, kaf basıncı, kaf hacmi, operasyon süresinin sesin akustik parametrelerine etkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Günümüzde organik veya fonksiyonel nedenli ses hastalıklarının saptanmasında ve tedavinin ses üzerine etkisini göstermek için akustik ve spektrografik analizler kullanılmaktadır [4]. Araştırmamızda objektif akustik ses analizinde larengeal sesin değerlendirmesinde /a/ vokalinin parametreleri incelendi. /a/ vokali diğer vokaller gibi fonetik açıdan ses yolunda tam kapanma veya ileri derecede daralma olmaksızın oluşur ve fonolojik açıdan hecede çekirdek görevi gören konuşma seslerindedir [4].

Nemr ve ark. [6] 2005 yılında yaptıkları çalışma sonucunda akustik analiz, ses bozukluklarını incelemeye diğer metodlarla (indirekt larengoskopi, telelarengoskopi, perseptüel analizler gibi) korelasyon gösterdiğini ve diğer metodlarla birlikte tamamlayıcı bir metod olarak kullanılabilirliğini vurgulanmıştır. Objektif akustik analiz parametreleri olan temel frekans (F0), jitter, shimmer ses kalitesini belirleyen temel parametrelerdir. Jitter; analiz edilen ses örneğinin perde-periyod değişkenliğini değerlendirir. Bu parametre, periyoddan periyoda değişkenliği gösteren bir parametredir. Shimmer ise analiz edilen ses sinyalindeki her bir periyoda, amplitüdün tepe noktaları arasındaki rölatif değişikliği ifade eder [7]. İlk olarak Lieberman [8], 1957 yılında jitter % değerlerinin patolojik seslerde normale göre daha yüksek olduğunu rapor etmiş, normal ve patolojik sesleri ayırt etmede kullanılabilecek bir parametre olduğunu vurgulamıştır. Patolojik seslerde jitter % ve shimmer % değerlerinde yükselme olduğu saptanmıştır. Bu değerler larengeal patolojileri saptarken ve ses bozukluğunun derecesini ölçerken oldukça yararlıdır.

Glottis düzeyinde oluşan ses, bir temel frekans ile bu temel frekansın harmonik adı verilen katlarından oluşmaktadır. Bu frekans bileşenleri arasında şiddeti en yüksek olan temel frekansıdır. En fazla krikotiroid kasın stimülasyonu sesin temel frekansında artışa neden olur. Temel frekanstaki değişiklikler, ses kalitesindeki değişikliklerle kendini gösterir [1,2].

Çalışmamızda elde ettiğimiz F0 değerleri (ortalama±standart sapma) preoperatif ve postoperatif grupta sırasıyla; F0 max 277.24±66.0 Hz, F0 min 168.12±47.09 Hz, F0 max 311.52±100.86 Hz, F0 min 170.29±60.80 Hz olarak tespit edildi. Bu değerler yetişkinlerde beklenen F0 değerleriyle uyumlu idi. Preoperatif F0 değerleri postoperatif F0 değerleriyle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış saptandı. ($p>0.05$) Yaptığımız literatür taramasında bazı çalışmalar genel anestezi sonrası F0 ve pertürbasyon parametrelerinde artış bildirirken bazı çalışma-

larda azalma bildirilmiştir [3,9-13]. Lee ve ark. [9] laringeal maske veya ETT kullanılan 20 hastada postoperatif 1, 4 ve 24. saatte akustik ses analizi yapmış. Her iki grupta da 1 ve 4 saat sonra taban çizgisine göre daha kötü olduğunu, ancak değerleri büyük ölçüde 24 saat sonra taban çizgisine döndüğünü bildirmiştir. ETT grubunda, bütün ses parametrelerinde anlamlı değişiklikler olmuştur.

Zimmert ve ark. [3] aynı iki grup arasında akustik vokal parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptamakla birlikte yalnızca laringeal maske grubunda operasyon sonrası parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı temel frekans artışı saptamıştır. Hamdan ve ark. [10] yaptığı çalışmada operasyondan 2 saat sonra yapılan akustik analizde MFZ'nda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülürken diğer tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Operasyondan 24 saat sonra yapılan akustik analizde MFZ'nda anlamlı artış saptanırken, ortalama F0, habitual pitch, NHR da istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış saptamışlardır. Beckfordet ve ark. [11] entübasyon sonrası jitter değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptarken F0 da değişiklik saptamamıştır. Horii ve ark. [12] entübasyon sonrası jitter ve shimmer değerlerinde artış saptarken F0 da azalma saptamışlardır. Yonick ve ark. [13] entübasyondan bir gün sonra yaptıkları ses analizinde F0 ve SPL değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir saptamamışlardır. Bizim çalışmamızda da anestezi öncesi ve anestezi 24 saat sonraki akustik ses parametreleri olan min ve max F0, Jitter %, Shimmer, min ve max SPL, DSI ve MFZ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olmadığı görüldü. ($p>0.05$)

Sonuç olarak; anestezi 24 saat sonra anlamlı veya kalıcı bir vokal belirti ya da akustik değişikliğin saptanmaması endotrakeal entübasyonun erken dönemde ses değişikliklerine neden olsa da ses kalitesinde ciddi değişikliklere neden olmadığını göstermektedir.

Kaynaklar

1. Kılıç MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. Türkiye Klinikleri KBB 2002;2:1-8.
2. Yumoto E. Aerodynamics, voice quality, and laryngeal image analysis of normal and pathologic voices. Curr Opin Otolaryngol 2004;12:166-173.
3. Zimmert M, Zwimert P, Kruset E, Braun U. Effects on vocal function and incidence of laryngeal disorder when using a laryngeal mask airway in comparison with an endotracheal tube. Eur J Anaesthesiol 1999;16:511-515.

4. Morrison M, Rammage L. The Management of Voice Disorders. First ed. London: Chapman & Hall Medical, 1994.
5. Erolçay H, Yüceyar L, Aykaç B. Influence of cardiopulmonary by-pass on tracheal tube cuff pressure. *Cerrahpaşa J Med* 2002;33:28-32.
6. Nemr K, Amar A, Abrahão M et al. Comparative analysis of perceptual evaluation, acoustic analysis and indirect laryngoscopy for vocal assessment of a population with vocal complaint. *Braz J Otorhinolaryngol* 2005;71:13-17.
7. Woodson GE, Cannito M. Voice analysis. In Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, Richardson MA editors. *Otolaryngology Head And Neck Surgery*. Third edition, Missouri, Mosby year book Inc. 1998; 1876-90.
8. Liberman AM. Some result of research on speech perception. *J Acoustic Soc Am* 1957;29:117-123.
9. Lee SK, Hong KH, Choe H, Song HS. Comparison of the effects of the laryngeal mask airway and endotracheal intubation on vocal function. *Br J Anaesth* 1993;71:648-650.
10. Hamdan AL, Kanazı G, Rameh C, Rifai H, Sibai A. Immediate post-operative vocal changes in patients using laryngeal mask airway versus endotracheal tube. *The Journal of Laryngology & Otology* 2008;121:829-835.
11. Beckford NS, Mayo R, Wilkinson A, Tierney M. Effects of short endotracheal intubation on vocal function. *Laryngoscope* 1990;100:331-336.
12. Horii Y, Fuller B. Selected acoustic characteristics of voices before intubation and after extubation. *J Speech Hear Res* 1990;33:505-510.
13. Yonick T, Reich A, Minifie F, Fink B. Acoustical effects of endotracheal intubation. *J Speech Hear Disord* 1990;55:427-433.