

Aktif Sporun Nazal Kaslar Üzerindeki Rolü; Akustik Rinometri, Rinomanometri ve Elektronöromyografi Sonuçları

The Role of Active Sports on Nasal Muscles; Results of Acoustic Rhinometry, Rhinomanometry and Electroneuromyography

*Dr. Erol KELEŞ, **Dr. Mustafa AKARÇAY, ***Dr. Caner DEMİR, *Dr. Turgut KARLIDAĞ,
*Dr. Şule ÖZKARA, ****Dr. Yüksel SAVUCU, *Dr. Şinasi YALÇIN

* Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB AD, Elazığ
** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB AD, Malatya
*** Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji AD,

**** Fırat Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor AD, Elazığ

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada aktif sporun; nazal kas aktivitesi üzerine etkinliğinin yüzeyel elektromyografi (ENMG), objektif nazal pasaj açıklığının ise akustik rinometri ve rinomanometri ile değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya aktif ve profesyonel olarak sporla uğraşan 21 erkek gönüllünün 42 nazal kavitesi alındı. Kontrol grubunu; aktif olarak spor yapmayan 33 erkek gönüllünün 66 nazal kavitesi oluşturdu. Çalışmaya alınan tüm gönüllü bireylere akustik rinometri ve rinomanometri yapıldı. Tüm sporcuların nazal kas aktivite ölçümleri sağlıklı gönüllülerin ölçümleriyle karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışma grubu ve kontrol grubu akustik rinometri verileri ele alındığında dekonjesyon sonrası değerlerin karşılaştırılmasında, ayrı ayrı sağ ve sol burun pasajlarında elde edilen MCA2, Vol2 ve VolT değerlerindeki değişiklikler anlamlı olarak saptandı ($p<0.001$). Çalışma grubu ve kontrol grubu rinomanometri verileri incelendiğinde dekonjesyon sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası ayrı ayrı sağ ve sol nazal pasajlardan elde edilen inspiratuar ve ekspiratuar total nazal direnç değerlerindeki değişiklikler anlamlı olarak tespit edildi ($p<0.001$).

ENMG'de grupların latans değerleri, birleşik kas aksiyon potansiyeli (M yanıtı) süreleri, M yanıtı amplitüdüleri, M yanıtı alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek değişiklik görülmedi ($P>0.05$).

Tartışma: Çalışmamızın sonuçları, total nazal hava hacmi ve hava akımı üzerine, nazal valv bölgesini oluşturan nazal kas aktivitesinden çok aponörotik sistem, kırıkardak ve özellikle inferior konka gibi yapıların daha etkin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler

Yüz kasları; rinometri, akustik;
rinomanometre

ABSTRACT

Objective: It was aimed to assess the effect of sports on nasal muscle activity by electroneuromyography and the nasal passage opening by acoustic rhinometry and rhinomanometry.

Material and Methods: Forty-two nasal cavities of 21 male volunteers, working on sports professionally were included in the study. The control group was composed of 66 nasal cavities of 33 male volunteers who did not participate in sports. Electroneuromyography, acoustic rhinometry and rhinomanometry were performed on all volunteers.

Results: The acoustic rhinometry data of the study and the control group showed that changes in MCA2, Vol2 and VolT values obtained from the left and right nasal passages were significant ($p<0.01$). When the rhinomanometry data of the study and control groups were investigated, the changes in the inspiratory and expiratory total nasal resistance values obtained separately from the left and right nasal passages after decongestion were found to be significant ($p<0.001$). On electroneuromyography there were no significant differences with respect to latency values, M response period, M response amplitudes, and M response areas of groups ($p>0.005$).

Conclusion: Results showed that aponeurotic system, cartilage and structures such as the inferior concha, were more effective than the nasal muscle activity on nasal valve area.

Keywords

Facial muscles; rhinometry, acoustic;
rhinomanometry

Bu makale 7. Ulusal Rinoloji Kongresi (19-22 Mayıs 2011, Antalya)'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Çalışmanın Dergiye Ulaştığı Tarih: **07.08.2012**

Çalışmanın Basıma Kabul Edildiği Tarih: **09.03.2013**

≈

Yazışma Adresi

Dr. Şule ÖZKARA

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi,
KBB AD, Elazığ

Email: suleozk@msn.com

GİRİŞ

Burunda internal nazal valv bölgesi, hava akımı direncinin en fazla olduğu nazal hava yolunun anatomik en dar noktasıdır. Nazal havayolu direncinin yaklaşık üçte ikilik kısmını nazal valv bölgesi oluşturur. İnternal nazal valv bölgesini aponörotik sistem, kas, kıkırdak, inferior konka gibi çeşitli yapılar oluşturmaktadır. Nazal valvin fonksiyonunun tam olabilmesi için bu bölgesel yapıların anatomik ve fonksiyonel özelliklerinin yerinde olması gerekir.¹⁻⁵

Solunum sisteminde nazal kaslarında önemli rolleri vardır. İntrinsik ve ekstrinsik nazal kaslar inspirasyon ve ekspirasyonda aktif rol alıp hava pasajının ritmik açıklığına yardımcı olmaktadır. Statik ve dinamik sebeplere bağlı olarak internal nazal valv bölgesinde tıkanıklık olabilir. Unilateral veya bilateral lateral nazal duvarların inspirasyonda içe doğru ritmik hareketiyle oluşan tıkanıklık, dinamik tıkanıklık veya kollaps olarak tanımlanabilir. Dinamik nazal kollaps, statik kollapstan endoskopik muayenede burun kanatlarının mediale doğru ritmik hareketlerinin izlenmesiyle ayırt edilir. Nazal valv disfonksiyonuna neden olan etkenin tespiti tedavinin başarısını etkileyebilir ve böylece uygun cerrahi ya da medikal tedavi yaklaşımlarına başvurulabilir.²⁻⁵

Literatürde EMG feedback kullanımı ile özel nazal kas çalışması veya endonazal sorunların çözümlenmesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Nazal valv fonksiyonlarını etkileyen kasların biofeedback tedavisinde yüzeysel EMG kullanımının ve bunun diğer fiziksel tedavileri araştırılmıştır. Bu çalışmalarda nazal obstrüksiyonun elektrik stimülasyon ile tedavisinde selektif sinir stimülasyonu kullanılmıştır. Kasın direk elektrik stimülasyonu obstrüktif uyku apnesinde, lingual kas tedavisinde iyi sonuçlar veren bir yöntemdir. Fasiyal kasların elektrik stimülasyonu asıl olarak "Bell's palsy" tedavisinde kullanılır.^{4,5}

Nazal solumada intrinsik ve ekstrinsik nazal kasların rolü önemlidir. Aktif spor yaşantısının, elektriksel uyarı olmadan nazal kasların güçlenmesi, stabilitesi ve direnci açısından etkili olduğu düşünülebilir. Bu çalışmada sağlıklı kontrol grubu ile çalışma grubu karşılaştırılarak aktif sporun; nazal kas aktivitesi üzerine etkinliğinin yüzeysel elektromyografi (ENMG), objektif nazal pasajın açıklığının ise akustik rinometri ve rinomanometri ile değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Ekim 2010 ile Ocak 2011 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Kliniği'nde yapıldı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yapıldı. Çalışmaya Fırat Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü'nde eğitim gören, en az yedi yıldır aktif ve profesyonel olarak sporla uğraşan yaşları 19-28 arasında değişen (ortalama $24,34 \pm 6,32$ yıl) 21 erkek gönüllü alındı. Bu çalışma için Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi İnsanlar Üzerinde Yapılacak Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alındı. Subjektif olarak burun tıkanıklığı yakınması olmadığını söyleyen, 21 sporcunun 42 nazal kavitesi çalışma protokolüne dahil edildi. Yapılan anterior rinoskopik muayenede sporcuların tümünde değişik oranlarda bilateral inferior konka hipertrofisi tespit edildi. Çalışmanın kontrol grubunu; kliniğimize burun hastalıkları dışında problemlerle başvuran, subjektif olarak burun tıkanıklığı yakınması olmadığını söyleyen ve anterior rinoskopik muayenesi normal olan ve aktif olarak spor yapmayan yaşları 19-30 arasında değişen (ortalama $25 \pm 5,57$ yıl) 33 erkek gönüllünün, 66 nazal kavitesinde oluşturuldu. Çalışma grubu ve kontrol grubu için; anamnezlerinde sürekli veya rahatsız edici burun tıkanıklığı yakınması, daha önce herhangi bir burun ameliyatı geçirme hikayesi, ciddi septum deviasyonu mevcudiyeti, burun dışı inspeksiyonunda burunda eğrilik olması, tümör, polip, septum perforasyonu, rinit gibi diğer nazal patolojileri olması ve son 30 günde intranasal dekonjestan veya steroid kullanma hikayesinin olması çalışmaya dahil edilmeme kriteri olarak kabul edildi.

Akustik Rinometri ve Rinomanometri Ölçüm Tekniği

Çalışma kapsamına alınan olgular, 30 dakikalık hastane ortamına alışma ve oturarak bekleme dönemi sonrası ölçüm yapılacak gürültü seviyesi düşük odaya alındı. Aktif anterior rinomanometri ve akustik rinometri ölçümleri Akustik Rinometri Standardizasyon Komitesi'nin belirlediği ve önerdiği kriterlere uygun olarak kesik impulslar şeklinde akustik sinyal üreten SRE2000 (Rhinometrics A/S, Lyngø, Danimarka) cihazı ile gerçekleştirildi. Akustik rinometri ölçüm eğrilerinden elde edilen kesit alanları, uzaklıkları ve nazal kavite hacim ölçüm sonuçları ile aktif anterior rinomanometri ölçüm eğrilerinden elde edilen 150 Pa referans basınçtaki "R" değeri Rhinoscan programının 2.6 versiyonu (Rhinometrics A/S, Lyngø, Danimarka)

ile saptandı.

Ölçüm eğrilerinde cihaz tarafından otomatik olarak belirlenen ölçekler sırasıyla; burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı (MCA1), bu kesit alanının (MCA1) ve ilk iki cm'lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi (Vol1); burun girişinden itibaren ikinci ve beşinci cm içerisindeki en küçük kesit alanı (MCA2) ve ikinci ile beşinci cm'lik burun kesitleri arasındaki burun kavitesi hacmi (Vol2) olarak belirlendi. Burun girişinden itibaren ilk beş cm'deki burun kavitesi hacmi (VolT), Vol1 ile Vol2'nin toplamından elde edildi. Kesit alanları "cm²", uzaklıklar "cm", hacimler ise "cm³" cinsinden değerlendirildi. Bu işlemde elde edilen veriler dekonjesyon öncesi verileri olarak saklandıktan sonra olguların her iki burun deliklerine ikişer kez %0,01 ksilometazolin hidroklorid sıkıldıktan sonra 15-30 dakika beklendi. Ölçümler her iki burun kavitesi için tekrarlanarak elde edilen veriler dekonjesyon sonrası verileri olarak kaydedildi.⁶⁻⁸

Aktif anterior rinomanometri ölçümünde teknik düzenlemeler ve veri hesaplamaları ISCR protokolüne uygun şekilde yapıldı. Her bir burun kavitesi için nazal direnç (ND) hem inspiryumda hem de ekspiryumda toplam 10 solunum siklusunun sonucu olarak ve maksimal %5 varyasyon katsayısının altında kalacak şekilde 150 Pa referans basınçta belirlendi. Ölçüm sonrasında ortalama basınç farkı (P) ve nazal kaviteden geçen akım miktarı (V) "R=P/V" formülü kullanılarak ND (R) her bir kavite için ayrı ayrı "Pa/cm³/sn" değeri şeklinde bilgisayar mikroişlemcisi ile otomatik olarak hesaplanmış oldu. Rinomanometri ölçümü dekonjestan uygulanmasından 15-30 dk sonra aynı prensiplerle tekrarlanarak dekonjestif durumdaki değerler ayrı olarak kayıt edildi.^{6,8}

Nazal siklusun nazal kavite üzerine etkisinin araştırılması için dekonjesyon öncesi her iki taraf nazal kavitelerinden MCA2 ve Vol2 değerlerinin birlikte daha yüksek olduğu taraflar bir grup haline getirilerek nazal siklusun dekonjesyon fazı (NSdekon) değerleri olarak; düşük bulunan taraflar ise nazal siklusun konjesyon fazı (NSkon) değerleri olarak kabul edildi.

ENMG Ölçüm Tekniği

Tüm sporcuların nazal kas aktivite ölçümleri sağlıklı gönüllülerin ölçümleriyle karşılaştırıldı. Nörolojik ve yapısal problemi olmayan kasta fonksiyon görülmemesi aktivite kaybı olarak tanımlandı. Elektronöromyografik (ENMG) incelemede bilateral olarak m. nasalis (transvers), m. levator labii sup, m. dilator naris ante-

rior, m. depressor septi nasi ve m. procerus kasları çalışıldı. Yüzeysel kayıtlama ile ENoG aktivitesi, konsantrik iğne ile ENMG aktiviteleri çalışıldı. Tüm olguların fasiyal bölgeleri eter ve alkol ile nemlendirilmiş bir pamuk parçasıyla temizlendi ve ölçümler yapılmadan önce kayıt sırasında artefaktı minimuma düşürmek için olguların fasiyal bölgeleri kurutuldu. Laboratuvar odasının sıcaklığı 20 °C ve cilt sıcaklığı 24 °C olarak ayarlandı. Fasiyal sinirin intakt olduğunu doğrulamak için stilomastoid foramen önünden sinire uyarı verilerek ve daha sonra yüz kaslarından kayıt alınarak fasiyal sinirin motor yanıtları değerlendirildi.

Elektrodların yerleşimi, ilgili kaslara göre düzenlendi. M. procerus için aktif elektrod glabellanın yaklaşık 0,5 cm altına, referans elektrod glabellanın 1cm üstüne; M. nasalis transvers parçası için aktif elektrod rhinionun hemen lateraline, referans elektrod aktif elektrodun 1 cm lateraline; m. levator labii superioris alanaşii için rhinion seviyesinde maxillanın frontal prosesinin hemen lateraline, referans elektrod aktif elektrodun 1 cm aşağısına, m. depressor septi için aktif elektrod kolumellanın hemen altına orta hatta, referans elektrod glabellanın 1 cm yukarisına, m. dilator naris anterior için aktif elektrod alar kanada, referans elektrod aktif elektrodun 1cm yukarisına yerleştirildi. Her bir yanıtta ait latans, amplitüd, süre ve alan değerleri motor yanıtlar için olan cihazda bulunan standart yöntemler ile ölçüldü.

İğne ENMG incelemesinde ilgili kasların kasılmasını sağlamak için standart olarak; m. proserus için "scrunch" hareketi, m. depressor septi nasi ve m. Nasalis'in transvers parçası için "snob", m.levator labii alaque nasi için "Elvis" hareketleri yaptırıldı.

Bu incelemeler aynı uzman nörolog tarafından Dantec Keypoint modeli (Danimarka) 4 kanallı ENMG cihazı ile yapıldı ve değerlendirildi. Cihazın süpürme hızı 0,1 s, 200 µV hassasiyette ve yüksek filtre 5 kHz, alçak filtre ise 10 Hz olarak kayıtlama yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler "SPSS for Windows versiyon 15.0 paket program ile yapıldı. Çalışma grubu ile kontrol grubu arasındaki karşılaştırmalarda One-way ANOVA Multiple Comparisons testi, Post Hoc analizde ise Tukey HSD testi kullanıldı. p<0.05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma kapsamındaki 21 olgunun ortalama ağırlığı $60,25 \pm 8,01$ kg (55-70 kg arası), boyu ise $165,6 \pm 5,27$ cm (155-178 cm arası) olarak saptandı. Ortalama vücut kitle indeksi $21,6 \pm 2,62$ (15,37-33,10 arası) olarak bulundu. Kontrol grubunda 33 olgunun ortalama ağırlığı $63,65 \pm 12,31$ kg (40-105 kg arası), boyu ise $167,4 \pm 7,67$ cm (150-186 cm arası) olarak saptandı. Kontrol grubunun ortalama vücut kitle indeksi ise $22,6 \pm 3,63$ (15,57-34,13 arası) olarak bulundu. Çalışma grubu ve kontrol grubu arasında cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksi açısından fark saptanmadı ($p>0.05$).

Çalışma grubunun akustik rinometri verileri ele alındığında dekonjesyon öncesi ile sonrası değerlerin karşılaştırılmasında sağ ve sol burun pasajlarından ayrı ayrı elde edilen MCA2, Vol2 ve VolT değerindeki değişiklikler anlamlı olarak bulunurken ($p<0.001$); diğer verilerde dekonjesyonun anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı saptandı ($p>0.05$) (Tablo 1).

Çalışma grubu ve kontrol grubu akustik rinometri verileri ele alındığında dekonjesyon sonrası değerlerin karşılaştırılmasında sağ ve sol burun pasajlarından ayrı ayrı elde edilen MCA2, vol2 ve VolT değerlerindeki değişikliklerin anlamlı olduğu saptandı ($p<0,01$). Ancak dekonjesyon öncesi verilerin karşılaştırılmasında ve dekonjesyon sonrası MCA2, Vol2, VolT dışındaki diğer veriler açısından iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 1).

Nazal siklusun nazal kavite üzerine etkisi için ortaya konulan NSdekon değerleri MCA2 için $0,59 \pm 0,22$ cm² ve Vol2 için $5,18 \pm 1,31$ cm³ olarak bulunurken; NSkon değerleri ise MCA2 için $0,43 \pm 0,24$ cm² ve Vol2 için $3,87 \pm 0,99$ cm³ olarak saptandı. NSdekon için elde edilen değerler hem sağ hem de sol burundan ilaçla dekonjesyon sonrası elde edilen değerlere benzer bulundu ($p>0.05$).

Çalışma grubu rinomanometri verileri ele alındığında dekonjesyon öncesi ile sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası sol burun pasajında elde edilen inspiratuar ve ekspiratuar total nazal direnç değerindeki değişiklikler anlamlı olarak bulunurken ($p<0.001$); sağ nazal pasajda inspratuar ve ekspiratuar total nazal dirençlerdeki dekonjesyon öncesi ile sonrası düşüş de istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$) (Tablo 2).

Çalışma gurubu ve kontrol grubu rinomanometri verileri incelendiğinde dekonjesyon sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası sağ ve sol nasal pasajlardan ayrı ayrı elde edilen inspiratuar ve ekspiratuar total nazal direnç değerlerindeki değişiklikler anlamlı olarak tespit edildi ($p<0.001$). Ancak dekonjesyon öncesi sağ, sol nasal pasajların inspratuar ve ekspiratuar total nazal direnç değerlerindeki değişiklikler istatistiksel anlamlı değil idi ($p>0.05$) (Tablo 2).

Tablo 1. Çalışmamızda elde edilen akustik rinometri sonuçları.

	Çalışma Grubu (n=21)			Kontrol Grubu (n=33)		ÇG-KG P	
	D.Ö	D.S	p	D.Ö	D.S	D.Ö	D.S
MCA1 (sağ)	0,62±0,11	0,59±0,06	0,998	0,50±0,13	0,55±0,10	0,019	0,884
MCA1 (sol)	0,59±0,11	0,58±0,090	1,000	0,51±0,15	0,54±0,13	0,269	0,921
MCA2 (sağ)	0,48±0,14	0,73±0,13	0,001*	0,44±0,19	0,51±0,20	0,989	0,001*
MCA2 (sol)	0,50±0,13	0,77±0,11	0,001*	0,51±0,16	0,55±0,14	1,000	0,001*
Dist1 (sağ)	1,40±0,63	1,13±0,62	0,904	1,08±0,74	1,10±0,76	0,721	1,000
Dist1 (sol)	1,21±0,64	1,02±0,63	0,984	1,09±0,75	0,84±0,62	0,999	0,982
Dist2 (sağ)	2,39±0,33	2,28±0,18	0,908	2,47±0,31	2,37±0,22	0,983	0,946
Dist2 (sol)	2,46±0,45	2,24±0,17	0,176	2,33±0,22	2,31±0,27	0,740	0,981
Vol 1 (sağ)	1,69±0,33	1,74±0,23	0,999	1,72±0,36	1,81±0,32	1,000	0,995
Vol 1 (sol)	1,69±0,29	1,72±0,24	1,000	1,75±0,34	1,75±0,38	0,995	1,000
Vol 2 (sağ)	3,30±0,94	6,56±0,47	0,001*	2,99±1,24	3,67±1,06	0,924	0,001*
Vol 2 (sol)	3,12±0,76	6,56±0,53	0,001*	3,29±0,91	3,85±0,92	0,998	0,001*
Vol T (sağ)	4,90±1,11	8,25±0,58	0,001*	4,71±1,34	5,48±1,15	0,998	0,001*
Vol T (sol)	4,82±0,86	8,32±0,49	0,001*	5,05±1,00	5,74±1,02	0,993	0,001*

MCA1: Burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı; Dist1: MCA1'in burun girişinden itibaren uzaklığı; Vol1: İlk iki cm'lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi; MCA2: Burun girişinden itibaren ikinci ve beşinci cm içerisindeki en küçük kesit alanı; Dist2: MCA2'nin burun girişinden itibaren uzaklığı; Vol2: İkinci ile beşinci cm'lik burun kesitleri arasındaki burun kavitesi hacmi; tVol: Burun girişinden itibaren ilk beş cm'deki burun kavitesi hacmi (Vol1 + Vol2); d.ö.: Dekonjesyon öncesi; d.s.: Dekonjesyon sonrası; ÇG: Çalışma grubu; KG: Kontrol grubu. *: $p<0.05$.

Tablo 2. Çalışmamızda elde edilen rinomanometri sonuçları.

	Çalışma Grubu (n=21)			Kontrol Grubu (n=33)		ÇG-KG P	
	D.Ö	D.S	p	D.Ö	D.S	D.Ö	D.S
Rinsp (sağ)	0,34±0,14	0,19± 0,03	0,008*	0,44±0,15	0,37±0,14	0,148	0,001*
Rinsp (sol)	0,45±0,17	0,19±0,03	0,001*	0,43±0,14	0,36±0,15	1,000	0,001*
Rexsp (sağ)	0,35±0,13	0,20± 0,03	0,017*	0,47±0,17	0,39±0,13	0,024	0,001*
Rexsp (sol)	0,45±0,16	0,19±0,03	0,001*	0,45±0,16	0,37±0,14	1,000	0,001*

Rinsp: İnspratuvar total nazal direnç; Rexsp: Ekspiratuvar total nazal direnç; d.ö.: dekonjesyon öncesi; d.s.: dekonjesyon sonrası; ÇG: çalışma grubu; KG: Kontrol grubu. *: p<0.05.

İğne ENMG ile kasların incelenmesinde; MÜP'lerin ölçülebilen özelliklerinde (süre, faz sayısı ve formları) çalışma grubu ve kontrol grubu arasında belirgin bir farklılık izlenmedi. Maksimal kasılmada izlenen interferans paterninde de farklılık saptanmadı (Tablo 3).

Grupların latans değerleri, M yanıtı süreleri, M yanıtı amplitüdüleri, M yanıtı alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek değişiklik görülmedi (P>0.005) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Burundan hava akımı Poiseuille yasasına göre havayolunun yarıçapı ile doğru orantılıdır. Nazal kaviteye hava inhale edildiğinde, nazal valve giriş sırasında hava akımı hızlanır. Hava akımının arttığı valv bölgesinde intralüminal basınçta Bernoulli ilkesine göre azalmaktadır. İntralüminal basınçtaki bu düşüş lateral nazal duvarda anatomik bir zayıflık ile kollapsa neden olabilir. Nazal valv bileşenlerinde ve yapısal bütünlüğündeki herhangi bir azalma kollapsa yol açarak hava yolu obstrüksiyonu geliştirebilir.^{9,10}

Nazal kas aktivitesi kişiden kişiye farklılık gösterir. Kienstre ve ark. dinlenme sırasındaki nazal kas gerginliğinin nazal hava yolunu açarak nazal hava akımını artırmada önemli rol oynadığını rapor etmişlerdir.¹¹ Nazal şikayetleri olmayan gönüllülerde yapılan EMG çalışmaları m. dilator naris, m. nazalis ve m. apicis nasi kaslarının nefes alımı ile kuvvetli bir şekilde ilişkili olduğu ve bu kasların nazal valv kollapsını önleyebileceğini göstermiştir. Kienstra ve ark. nazal kasların nazal hava akımına etkisini inceleyebilmek için gönüllülerin nazal kaslarını lidokain enjeksiyonu ile paralize etmiştir.¹¹ Rinomanometrik ölçümler dinlenme sırasında ve kas paralizisinden önce ve sonra yapılmıştır. Sonuçlar nazal kasların hava akımına dinlenme ve aktivite sırasında katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Tablo 3. Çalışmamızda elde edilen ENMG sonuçları.

	Çalışma Grubu (n=21)	Kontrol Grubu (n=33)	p
Latans (ms)	3,04±0,26	3,34±0,32	0,150
Süre (ms)	4,44±0,80	4,36±0,64	0,760
Amplitüd (mV)	3,0±0,82	2,64±0,76	0,914
Alan (mV X ms)	2,90±0,94	2,82±0,88	0,136

Vaiman ve ark. nazal kas disfonksiyonunu tedavi etmek için transkütan ve intranazal kas elektrostimülasyonu, nazal kaslara spesifik biyofeedback egzersizleri, ev egzersizleri, yüzey ve intranazal yüzey EMG yardımcı spesifik nazal kas eğitimlerini yaparak %58-80 arası başarı rapor etmişlerdir.⁴

Kasın total kitesinin büyümesine kas hipertrofisi, azalmasına ise kas atrofi denir. Hemen hemen bütün kas hipertrofileri kas liflerindeki aktin ve miyozin filamentlerinin sayısındaki artıştan kaynaklanır. Buna bağlı olarak kas lifi genişler ki buna lif hipertrofisi adı verilir. Bu olay genellikle kasın maksimal veya maksimale yakın kasılmasına yanıt olarak meydana gelir. Kasılma işlemi esnasında kasın eşzamanlı olarak gerilmesi de hipertrofi oluşturur. Güçlü kasılmaların hangi yolla hipertrofiye neden olduğu bilinmemektedir. Ancak hipertrofi gelişirken kasın kontraktıl proteinlerinin sentez hızının yıkılma hızlarından daha fazla olduğu bilinmektedir. Böylece miyofibrillerde hem aktin hem de miyozin filamentlerinin sayısı giderek artar. Kas liflerinde miyofibriller bölünerek yeni miyofibriller oluştururlar. Dolayısıyla kas liflerinde hipertrofiye neden olan başlıca etken miyofibril sayısındaki bu artıştır. Miyofibrillerin sayısındaki artışla birlikte enerji sağlayan enzim sistemleri de artar. Kas uzun süre kullanılmadığı zaman kontraktıl proteinlerin ve miyofibrillerin yıkılma hızı, yenilenme hızından daha fazladır. Dolayısıyla kas atrofi meydana gelir.

Sporun sağlık üzerindeki olumlu etkisi yadsınmaz bir gerçektir. Spor türü her ne olursa olsun kas sistemimiz ve hareket sistemimiz üzerinde çok büyük etkiler oluşturacaktır. Aktif sporun kas sistemi üzerine olumlu etkileri ve nazal kasların biyofeedback eğitimi ve ev egzersiz programı ile geliştirilmesinin nazal solunum kasları üzerine etkileri, bizim bu makaleyi planlamadaki çıkış noktamız olmuştur. Biz aktif sporla ilgilenen bireylerde, sporun burun dış yüzeyindeki kaslar üzerine olumlu etki yapabileceğini ve total nazal hava hacminin bu olumlu etkiyle orantılı olarak artabileceğini düşündük.

Çalışmamızda akustik rinometri verileri ele alındığında aktif spor yapan bireylerde dekonjesyon öncesi ile sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası sağ ve sol burun pasajlarında ayrı ayrı elde edilen MCA2, Vol2 ve VolT değerindeki değişiklikler anlamlı idi ($p<0.001$). Ayrıca çalışma grubu ve kontrol grubu akustik rinometri verileri ele alındığında dekonjesyon sonrası değerlerin karşılaştırılmasında sağ ve sol burun pasajlarında ayrı ayrı elde edilen MCA2, Vol2 ve VolT değerlerindeki değişiklikler anlamlı idi ($p<0.001$). Bu farklılığın nedenin aktif spor yapan bireylerde nazal kas aktivitesine bağlı olabileceğini düşündük. Ancak çalışma grubu ve kontrol grubunun ENMG ile kas aktivite ölçümlerinde bir farklılık tespit edilmedi. Çalışma grubunun anterior rinoskopik muayenesinde tüm bireylerde değişik derecelerde inferior konka hipertrofisi ile karşılaştık. Aktif sporla uğraşan bireylerdeki bu muayene bulgusu ilginç idi. Çalışma grubunda MCA2, Vol2 ve VolT değerlerinde dekonjesyon sonrası istatistiksel olarak anlamlı farklılık muayene bulgularını desteklemekte idi. Ayrıca kontrol grubu ile karşılaştırıldığında dekonjesyon sonrası MCA2, Vol2 ve VolT değerlerindeki anlamlı farklılık da muayene bulguları ile uyumlu idi.

Akustik rinometri ve rinomanometri farklı parametreleri ölçen ve birbirini tamamlayan yöntemlerdir. Biz bu çalışmada akustik rinometri ve rinomanometri verileri arasında korelasyonun olup olmadığını irdelemedik. Çalışma grubu rinomanometri verilerinde dekonjesyon öncesi ile sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası sol burun pasajında elde edilen inspiratuar ve ekspiratuar total nazal direnç değerindeki değişiklikler anlamlı olarak bulunurken ($p<0.001$); ayrıca sağ nazal pasajda inspiratuar ve ekspiratuar total nazal dirençlerdeki dekonjesyon öncesi ile sonrası düşüşler de istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$). Çalışma grubu ve kontrol grubu rinomanometri verileri incelendiğinde dekonjesyon sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası

ayrı ayrı sağ ve sol nazal pasajlardan elde edilen inspiratuar ve ekspiratuar total nazal direnç değerlerindeki değişiklikler anlamlı olarak tespit edildi ($p<0.001$). Dekonjesyon sonrası total nazal dirençteki farklılıklar çalışma grubunda muayene ile tespit edilen değişik derecedeki inferior konka hipertrofisi ile açıklanabilir.

Bizim çalışma grubumuzun hiçbirinde dinamik veya statik nazal valv sorunu yoktu. Vieman ve ark.nın çalışmasında hasta grubunda nazal valv sorunu mevcuttu ve biyofeedback eğitimi ve ev egzersiz programı ile nazal solunum obstrüksiyonu semptomları belirli ölçüde giderilmiştir.⁴ Özturan ve ark. çalışmalarında statik nazal valv stenozu olan 18 hastanın hepsinde expirasyon sırasında EMG ile normal kas aktivitesi tespit etmişlerdir.⁹ İspiryum sırasında ise septal deviasyonun mekanik etkisi nedeniyle bu hastalardan 11'i unilateral, 4'ü ise bilateral kas anormalliğe rastlamışlardır. Ekspiriyum sırasında normal kaslar EMG bulguları saptanması statik nazal valv obstrüksiyonu olan bu hastalarda kas disfonksiyonunun olmadığını göstermiştir. Dinamik hasta grubundaki 8 hastada (%40) EMG de herhangi bir kasta disfonksiyon tespit edilmemiştir. Herhangi bir statik ajan olmadığı için çalışmaya katılan hastalarda dinamik internal nazal valv kollapsını açıklayacak kas disfonksiyonu saptanmadığını bildirmişlerdir. Bu nedenle etiolojide kıkırdak zayıflığı veya anomalisi olabileceği düşünülmüştür. Bizim çalışmamızda, çalışma grubu ile kontrol grubu arasında ENMG'de; latans değerleri, M yanıtı süreleri, M yanıtı amplitüdüleri, M yanıtı alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek değişiklik görülmedi ($P>0.05$).

Biz bu çalışmanın sonucunda, aktif sporun nazal kas aktivitesinde olumlu bir etki yapabileceğini düşündük. Ancak elde ettiğimiz nazal ENMG sonuçları aktif spor yapmayan kişilerle farklılık göstermiyordu. Aktif sporcularda, dekonjesyon sonrası rinomanometri ve akustik rinometri verileri açısından spor yapmayan bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılıklar saptadık. Bu farklılık aktif spor yapan kişilerde muayene ile saptanan inferior konka hipertrofisi ile açıklanabilir. Literatürde nazal valv sorunu olan hastalarda ev egzersiz programları ile nazal kasların güçlendirilerek sorunun giderilmesine olumlu katkılar elde edildiğine dair çalışmalar mevcuttur. Bizim çalışma grubumuzun hiçbirinde dinamik veya statik nazal valv sorunu yoktu. Aktif spor, nazal pasajda konka hipertrofisi ile nazal kasların üzerine düşen yükü telafi ediyor olabilir görüşüne ulaştık.

SONUÇ

Bu çalışmada sağlıklı kontrol grubu ile çalışma grubu karşılaştırılarak aktif sporun; nazal kas aktivitesi üzerine etkinliğinin yüzeysel elektromyografi (ENMG), objektif nazal pasajın açıklığının ise akustik rinometri ve rinomanometri ile değerlendirilmesi amaçlandı.

Aktif sporun nazal kas aktivitesinde olumlu bir etki yapabileceğini düşündük. Ancak elde ettiğimiz nazal ENMG sonuçları aktif spor yapmayan kişilerle farklılık göstermiyordu. Aktif sporcularda, dekonjesyon sonrası rinomanometri ve akustik rinometri verileri açısından spor yapmayan bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel

anlamli farklılıklar saptadık. Bu farklılık aktif spor yapan kişilerde muayene ile saptanan inferior konka hipertrofisi ile açıklanabilir. Aktif spor nazal pasajda konka hipertrofisi ile nazal kasların üzerine düşen yükü kompanse ediyor olabilir görüşüne ulaştık.

Çalışmamızın sonuçları total nazal hava hacmi ve hava akımı üzerine nazal valv bölgesini oluşturan nazal kas aktivitesinden çok aponörotik sistem, kıkırdak ve özellikle inferior konka gibi yapıların daha etkin olduğunu göstermektedir. Nazal kasların gerek total nazal hava hacmi ve total nazal direnç üzerine, gerekse nazal valv bölgesinin stabilitesi üzerine etkilerini araştırarak, özellikle de egzersiz sırasında nazal kasların kontraksiyon değerini gösteren geniş serili çalışmalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Apaydin F. Nasal valve surgery. *Facial Plast Surg* 2011; 27(2):179-91.
2. Fattahi T. Internal nasal valve: significance in nasal air flow. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(9):1921-6.
3. Aksoy F, Veyseller B, Yildirim YS, Acar H, Demirhan H, Ozturan O. Role of nasal muscles in nasal valve collapse. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142(3):365-9.
4. Vaiman M, Shlamkovich N, Kessler A, Eviatar E, Segal S. Biofeedback training of nasal muscles using internal and external surface electromyography of the nose. *Am J Otolaryngol* 2005;26(5):302-7.
5. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Muscle-building therapy in treatment of nasal valve collapse. *Rhinology* 2004;42(3):145-52.
6. Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry recommendations for technical specifications and standart operating procedures. *Rhinol Suppl* 2000;16:3-17.
7. Cakmak O, Celik H, Ergin T, Sennaroglu L. Accuracy of acoustic rhinometry measurements. *Laryngoscope* 2001; 111(4 Pt 1):587-94.
8. Miman MC, Toplu Y, Deliktaş H, Ozturan O. Akustik rinometrik değerlendirme ile normal burun. *KBB Form* 2004; 3(4):115-21.
9. Ozturan O, Ozcan C, Miman MC. Intrinsic nasal muscles and their electromyographic evaluation after external septorhinoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125(4): 332-8.
10. Brintjes TD, Olphen AF, Hillen B, Weijts WA. Electromyography of the human nasal muscles. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996;253(8):464-9.
11. Kienstra MA, Gassner HG, Sherris DA, Kern EB. Effects of the nasal muscles on the nasal airway. *Am J Rhinol* 2005; 19(4):375-81.