

DEĞİŞİK KLİMATOLOJİK VE HAVA KİRLİLİĞİ DEĞERLERİNİN NAZAL REZİSTANSA ETKİSİ

THE INFLUENCE OF VARIOUS CLIMATIC FACTORS AND AIR POLLUTION ON NASAL RESISTANCE

Dr. Mehmet Ziya ÖZÜER (*), Dr. Övünç GÜNHAN (**), Dr. Orhan CURA (**)

ÖZET: Rinomanometri transnazal basınç ve akımın ölçülerek nazal rezistansın saptanmasında kullanılan ve objektif olarak burun açıklığının değerlendirilmesinde yardımcı olan bir testtir. Bu çalışmada değişik iklimatolojik değerler ile hava kirliliğinin nazal rezistansa (NR) olan etkisi, 5 farklı günde 20 erkek üzerinde açık alanda yapılan rinomanometrik ölçümlerle değerlendirilmiştir. NR ile hava basıncı ve SO₂ değerleri arasında pozitif; NR ile nem ve sıcaklık arasında ise negatif korelasyon; NR ile duman ölçümleri arasında da pozitif korelasyon saptanmıştır. Sonuç olarak soğuk hava, kuru hava, yüksek hava basıncı, havadaki yüksek SO₂ değeri ve duman konsantrasyonunun nazal rezistansı arttırdığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Rinomanometri, nazal rezistans, nazal obstrüksiyon.

SUMMARY: Rinomanometry which is performed by determining transnasal pressure and nasal flow, is an objective test to resolve nasal patency. in the present study, the influence of various climatic factors and air pollution on the nasal resistance (NR) was investigated. Twenty adult males constituted the study group and measurements were done outside the laboratory on five different days. Positive correlations were determined between NR and ambient pressure; SO₂ and smoke. Negative correlations were found between moistened and warm air. We concluded that cold and dry air, high ambient pressure, high SO₂ and smoke induce high nasal resistance.

Key Words: Rhinomanometry, nasal resistance, nasal obstruction, nasal patency.

GİRİŞ

Solumun yolundaki toplam hava yolu direncinin yaklaşık % 40 - 50'sini burun oluşturmaktadır. Nazal pasajın en dar yeri olan nazal valv bölgesi bu direncin oluşumunda belirleyici olmakta, bunu vestibulum ve konkaların bulunduğu arka bölüm izlemektedir (8). Nazal rezistansı etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır (6,11,13,14). Bu çalışmada ısı, nem, basınç gibi değişik iklimatolojik değerler ile hava kirliliğinin nazal rezistansa olan etkisi laboratuvar ortamı dışında, açık alanda yapılan rinomanometrik ölçümlerle, objektif olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Nazal geçirgenliği inceleme yöntemleri: Nazal vaskularizasyonun incelenmesi; direkt olarak burun içi hacminin incelenmesi ve nazal respiratuar akımın incelenmesi olarak 3 ana grupta toplanmaktadır (9).

Vaskularizasyon için mukozanın renginin ya da sıcaklığının incelenmesi söz konusudur. Son yıllarda bu yöntemlere nazal mukozal kan akımının termoteknik metodlar ve ¹¹³Xe yıkama metodu da eklenmiştir (11). Son yıllarda geliştirilen objektif bir teknik olan akustik rinomanometri ise nazal kaviteden yansıyan ses dalgalarını inceleyerek burun hacminin ve kesit alanların ölçülmesini sağlar (12). Rinomanometri, nazal respiratuar basıncı ve debinin ölçülmesi ilkesine dayanır ve burun açıklığının objektif olarak saptanmasında yararlı bir testtir.

Nazal rezistans iki ölçüm ile hesaplanır: Nazal hava akımı ve transnazal basınç. Her iki parametre de diferansiyel basınç transducerleri ile ölçülür. Nazal hava akımı koni şeklinde bir tübün içinde yerleşmiş bir zar rezistansından oluşan pnömotakograf ile ölçülür. Transnazal basınç koanalardaki basınç ile naresteki basıncın farkından hesaplanır.

(*) Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
KBB Anabilim Dalı, DENİZLİ

(**) Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı,
İZMİR

Nazal rezistans şu formül ile hesaplanabilir:

$$R = P / V$$

R= Hava akımına direnç

(cm H₂O / lt / sn veya Pa / cm³ / sn)

P= Transnazal basınç (cm H₂O veya Pa)

V= Nazal hava akımı (lt / sn veya cm³ / sn)

Nazal rezistansın ölçülmesi hava akımı ve basınç ölçümünü gerektirir. Nazal basınçların incelenmesi 3 metot ile yapılabilir:

1. Rino - sfigmomanometri: Basit solunum basınçları.

2. Rino - revma - sfigmomanometri: Burundan zorlu hava akımı sırasındaki basınç değişiklikleri.

3. Akım - basınç değişiklikleri: Normal solunumdaki basınç değişiklikleri ile eş zamanlı olarak inspirasyon ve ekspirasyon sırasındaki akım değişiklikleri de kayıt edilmektedir (7). Transnazal basınç ve akımın dinamik ilişkisi bir grafik olarak da gösterilmektedir. 150 Pa'da unilateral ve 75 Pa'da bilateral nazal akım ölçümleri uluslararası standart olarak önerilmiştir (10).

Aktif rinomanometri normal solunum yoluyla nazal hava akımı ve basınç yaratılmasını gerektirir. Pasif rinomanometri de ise basınç ve hava akımı buruna hava veren bir kaynakla üretilir (5).

YÖNTEM VE GEREÇLER

Değişik iklim koşullarının burun açıklığına olan etkisini incelemek amacıyla, uzun süre dış ortamda bulunmuş kişiler olan pazar esnafında farklı günlerde rinomanometrik ölçümler yapıldı. ICS PF2001 Cottle tipi anterior rinomanometri cihazı laboratuvar ortamı dışına taşınarak Bornova halk pazarında Şubat, Mart [2], Ağustos ve Kasım aylarında olmak üzere 5 farklı günde ölçümler gerçekleştirilmiştir. T.C. Çevre Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü İzmir Bornova Meteoroloji İstasyonu klimatolojik ölçüm değerlerinden ve Sağlık Bakanlığı İl Sağlık Müdürlüğü'nce saptanan hava kirliliği değerlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada kullanılan aygıt iki kanallıdır; kanallardan birinde basınç değişiklikleri diğerinden ise debi ölçülmektedir. Debi ve basınç değişiklikleri iki ayrı mikro-manometre yardımı ile saptanmış ve bunlar bir amplifikasyon sistemi ile istenilen ölçüde büyütüldükten sonra kayıt sisteminde kayıt edilmiştir. Akım buruna

uygulanan plastik uçlu bir pnömotakograf kullanılarak ölçülmüştür. 32 - 57 yaşları arasında, yaş ortalamaları 43.9 8.4 SD olan toplam 20 erkekte çalışma gerçekleştirilmiştir. İleri derecede septum deviasyonu olanlar ve septum perforasyonu bulunanlarla; enfeksiyon, allerjik rinit, burun tıkanıklığı, sinüzite bağlı yankınması olanlar; antihipertansif, dekonjestan ve burun spreyi kullananlar; aşırı fiziksel aktivite ve stres içinde bulunanlar çalışma dışında bırakılmıştır.

Basit solunum basınçlarını (Rino-sfigmomanometri) saptamak için 5 mm. çaplı oliv, hava kaçağını önleyecek, ancak septumu ve çevre dokuları itmeyecek şekilde burun deliğine yerleştirilmiştir. Oliv sırasıyla bir transduser, amfikator ve elektronik yazıcıya bağlıdır. 10 mm. H₂O'luk basınç değişikliği, kağıt üzerinde orta hattan 5 mm.lik bir sapmaya eş değer olarak kalibrasyon yapılmıştır. Kağıt hızı 5 mm/sn olarak seçilmiştir. Oliv karşı tarafına ait basınç değişiklikleri saptanmıştır. Her iki taraf için de ayrı ayrı ölçüm yapılırken olgunun oturur pozisyonda olmasına dikkat edilmiştir. Herhangi bir topikal dekonjestan kullanılmamış, olguya ağzını kapatılarak, rahatça solunum yapması söylenmiş, her kayıt için yaklaşık 5 - 6 solunum yaptırılmıştır. Solunumlar düzenli olmadığında, iki yada üç solunum siklusu aynı düzeyde oluncaya kadar kayıt işlemi sürdürülmüştür.

Değişik debilerde yani zorlu solunumda burun boşlukları drenajının ölçülmesi (Rino-revma-sfigmomanometri) şöyle yapılmıştır: Flowmetrenin inspirasyon / ekspirasyon kanalına bağlı oliv aynı taraf burun deliğine, direnç kanalına bağlı oliv karşı burun deliğine yerleştirilmiştir. Olguya görsel olarak flowmetredeki akımı sırasıyla 2,4,6 ve 8 lt'lerde tutacak şekilde zorlu inspirasyon ve ekspirasyon yaptırılmış ve böylece 2,4,6 ve 8 lt. lik debilerdeki direnç değişiklikleri saptanarak kayıtlar yapılmıştır.

Akım ve basınç ilişkisini incelemek için eş zamanlı olarak iki kanalda kayıt alınmıştır. 8 mm çaplı plastik uçlu burunluk o taraf burun deliğine yerleştirilmiştir. Bu taraf ölçümleri için pnömotakograf, transduser, amfikator ve yazıcı bağlantısı bulunmaktadır. 10 lt/dak orta hattan 5 mm'lik bir sapmaya eşdeğer olacak şekilde kalibrasyon yapılmıştır. Karşı burun deliğinden de basınç değişiklikleri rino-sfigmo-manometrideki metot ile kayıt edilmiştir. Böylelikle akım ve basınç çift kanallı olan rinomanometre ile aynı anda kayıt edilerek ilişkileri incelenebilmiştir. Nazal rezistans böylelikle solunum sırasındaki herhangi bir noktada saptanabilmiştir. Bu

çalışma için ardışık beş solunum trasesindeki inspiriyumun tepe noktasındaki basınç ve akım değerleri ortalamaları alınarak nazal rezistans saptanmıştır. Hem sağ hem de sol nazal rezistans değerleri ayrı ayrı saptanarak total nazal rezistans şöyle hesaplanmıştır:

$$R = P / V \text{ (cm H}_2\text{O / lt / sn)}$$

$$NR_{\text{total}} = N_{\text{rsağ}} \times N_{\text{rsol}} / N_{\text{rsağ}} + N_{\text{rsol}}$$

Burada NR: total nazal rezistansı, Nrsağ: Sağ nazal rezistansı, Nrsol: Sol nazal rezistansı göstermektedir. Bulguların istatistiksel analizi one-way ANOVA ve korelasyon analizi kullanılarak yapıldı.

SONUÇLAR

Olguların 5 ayrı gündeki Nazal Rezistans ölçümleri one way ANOVA ve Tukey's honestly significant difference testleri kullanılarak karşılaştırıldı. Olguların Nazal rezistans değerleri ile hava sıcaklığı, nispi nem, hava basıncı, SO₂ ve duman ölçümleri arasında korelasyon analizi uygulandı. Sonuçta, NR ile hava basıncı ve SO₂ değerleri arasında pozitif ($p < 0,001$); NR ile nem ve sıcaklık arasında ise negatif ($p < 0,001$) korelasyonlar saptanırken; NR ile duman ölçümleri arasında da yine pozitif korelasyon saptandı ($p < 0,05$).

TARTIŞMA

Solunum havasını fizyolojik optimal koşullara getirmekle yükümlü olan burnun solunum fonksiyonunun incelenmesinde rinomanometri objektif veriler sağlamaktadır. Rinomanometri, solunum sırasında intranasal hava basıncı ve nazal rezistans değişikliklerinin hava akımıyla olan ilişkisini eş zamanlı olarak

göstermektedir (7,10). Ancak izole bir nazal boşluktaki basınç ve hava akımının ölçümüyle elde edilen veriler ne genel solunum fonksiyonunu ve ne de herhangi bir solunum bozukluğunun buruna bağlı olarak ortaya çıktığını gösterir. Goodale, her insanın solunum tarzının kendine özgü olduğunu ve solunum sırasındaki hava basıncı değişikliklerini gösteren değerlere tamamen fizyolojik koşullarda bile güvenilmemesi gerektiğini söylemiştir. Fabricant'ın da dediği gibi araştırmacılar rölatif ve değişken faktörlerden, mutlak sonuçlar elde etmenin imkansız olduğu gerçeğini göz önüne alarak verilerine bir miktar hata payı da koymalı ve aşağı yukarı bir ortalama değer ile yetinmelidirler (9).

Atmosferdeki ısı, nem, basınç vb. değişik faktörlerin nazal mukozaya olan etkisi üzerine bugüne kadar çeşitli araştırmalar yapılmıştır (6,11,13,14). Lillie nemli ve soğuk havanın nazal mukozada en belirgin konjesyonu ortaya çıkardığını; sıcak ve kuru havanın çok belirgin olmayan reaksiyonlara neden olduğunu saptamıştır (9). Burun açıklığı temelde mukozal kalınlığı ve sekresyon miktarına bağlıdır. Mukozal kalınlığı submukozadaki rezervuar görevi gören kapasitan damarların durumuna göre değişmektedir ve genellikle rinomanometri ile incelenmektedir (11). Takagi ve Salman çalışmalarında, soğuk havanın solunması ile nazal venöz erektil dokuda konjesyon ve nazal rezistansta artış tespit etmişlerdir (13,14). Ancak solunan soğuk havanın nazal mukozal kan akımına olan etkisi kesin olmamaktadır. Olsson ve arkadaşları ¹³³Xe yıkama metodunu kullanarak soğukta nazal mukozal kan akımının azaldığını, fakat sıcakta bir değişiklik olmadığını göstermişlerdir (11). Cole ve ark. soğuk havada ortaya çıkan konjesyonun, eğ-

	NRtotal (cm H ₂ O/lt/sn)	HAVA SICAKLIĞI (C)	NİSPİ NEM (%)	BASINÇ (m Barr)	SO ₂ (gr / m ³)	DUMAN (gr / m ³)
I. GÜN	2,75 0,20	0.1	55	1019	141	95
II. GÜN	2,47 0,14	14.7	54	1008	75	103
III. GÜN	2,40 0,12	14.2	70	1006	89	63
IV. GÜN	2,39 0,12	27.6	54	1006	56	41
V. GÜN	2,74 0,19	14.8	33	1011	84	55

Tablo 1. Ölçümlerin yapıldığı günlerdeki NRtotal (ort SD), hava sıcaklığı, nispi nem, hava basıncı, havadaki SO₂ ve havadaki duman değerleri

zersizle ortadan kalktığını göstererek, nazal rezistan-
sın artmasına yol açan faktörün ödem değil, vasküler
konjesyon olduğunu işaret etmiştir (6). Cole ve ark.
ve Olsson ve Bende de rinomanometri ile gerçekleşt-
tirdikleri araştırmalarında soğuk havada nazal rezis-
tansta artma saptamışlardır (6,11). Biz de çalışmamızda
soğuk havada nazal rezistansta artma saptadık.

Rinomanometri ile ilgili Türkiye'de yayınlanmış
ilk çalışma Sayın Akyıldız'a aittir. Fransa'da elektro-
rinomanometri ile yaptığı çalışmayı doçentlik tezi
olarak sunmuştur (2). Ege Üniversitesi'nden Sayın
Aytaç'ın çalışmalarını, Sayın Akçalı'nın ve diğer araştı-
rıcıların çalışmaları izlemiştir (1,3,4). Ülkemizde ri-
nomanometri burun açıklığının değerlendirilmesinde
kullanılmaktadır.

Lillie, nemli ve soğuk havanın nazal rezistansı
arttırdığını tespit etmiştir (9). Biz kuru havanın nazal
rezistansı arttırdığını saptadık.

Goodale'm da belirttiği gibi nazal siklusu ve do-
layısıyla burun açıklığını etkileyen faktörler çok çe-
şitli ve değişkendir. Birçok faktör nazal siklusu deği-
tirebilir; bunlar arasında alerji, enfeksiyon, egzersiz,
hormonlar, gebelik, korku, emosyonel durum gelir
(9). Görüldüğü gibi böylesine değişken parametrele-
rin varlığında sağlıklı değerlendirmeler yapmak çok
güç olmaktadır. Burun açıklığını etkileyen bu kadar
çeşitli faktörler karşısında çalışmamızı daha güvenilir
yapmak için olguların çalışmaya alınmasında seçim
kriterlerine özen gösterdik. Bu çalışmamızda diğer
çalışmalardan farklı olarak rinomanometri cihazı la-
boratuvar ortamı dışına çıkarılarak değişik iklim ko-
şullarının burun açıklığına etkisi sahada yapılmıştır.
Ölçüm yapılan günlerde hava kirliliği değerleri, hava
kirliliği sınırının altında kalmaktadır. Hava kirliliği
sınırı, duman için $300 \text{ gr} / \text{m}^3$ ve sülfür dioksit için
 $400 \text{ gr} / \text{m}^3$ olarak bildirilmektedir.

Sonuç olarak soğuk hava, kuru hava, yüksek
hava basıncı, havadaki yüksek SO_2 değeri ve duman
konsantrasyonu nazal rezistansı arttırmaktadır.

Yazışma Adresi: Dr. Mehmet Ziya ÖZÜER
Çamlık mah.
2595 sok. 15/8
20020 DENİZLİ

KAYNAKLAR

1. AKÇALI Ç, ÖZŞAHİNOĞLU C: Nazal valve sorunu
ve rinomanometri. Otolarengolojide Tanı Sorunları
Sempozyumu Bildirileri. İstanbul, s 136, 1982.
2. AKYILDIZ N: Elektrorinomanometri ile rezistans
üzerine bir çalışma. Doçentlik tezi. Ankara, 1967.
3. AYTAÇ R, CURA O, GÜNHAN Ö, EGE Y: Sporcu-
lardaki minimal burun tıkanıklığının önemi (operas-
yon endikasyonlannda aşırı eforla oluşan solunum
değişikliklerinin elektrorinomanometrik incelenmesi-
nin değeri). Türk ORL Derneği XV. Milli Kongre Za-
bitleri, Antalya, 1979.
4. BAYAR N, ÖNERCİ M, ÖĞRETMENOĞLU O: Ri-
nomanometri. Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun
Cerrahisi Dergisi 2: 80-82,1994.
5. COLE P, AYIOMANIMITIS A, OHKI M: Anterior
and posterior rhinomanometry. Rhinology 27: 257-
262,1989.
6. COLE P, FORSYTH R, HAIGHT JSJ: Effects of
cold and exercise on nasal patency. Ann Otol Rhinol
Laryngol 92:196-198, 1983.
7. COTTLE MH: Rhino-sphygmo-manometry: an aid in
physical diagnosis. International Rhinology 6:7-26,
1968.
8. KASPERBAUER JL, KERN EB: Nasal valve physi-
ology. Otolaryngol Clin North Am: 20: 699 - 719,
1987.
9. KMEYERHOFF WL, SCHAEFER SD: Physiology
of the nose and Paranasal Sinuses.: In Paparella MM,
Schumrick DA, Glukman JL, Meyerhoff WL (eds.):
Otolaryngology. WB Saunders Company, Philadelp-
hia, 1991 (3rd ed). Vol 1, pp 315 - 332.

10. MCLEMENT PAR: Committe report on standardization of rhinomanometry. *Rhinology* 22: 151 - 155, 1984.
11. OLSSON P, BENDE M: Influence of environmental temperature on human nasal mucosa. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 94: 153 - 155, 1985.
12. ROITHMANN R, COLE P, CHAPNIK J, SHPIRER I, HOFFSTEIN V, ZAMEL N: Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope* 105:275-281, 1995.
13. SALMAN S, PROCTOR DF, SWIFTH DL, EVERING S: Nasal resistance: description of a method and effect of temperature and humidity changes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 80: 736 - 43, 1971.
14. TAKACI Y, PROCTOR DF, SALMAN S, EVERING S: Effects of cold air and carbon dioxide on nasal airflow resistance. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 78:40-8, 1969.