



T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

SEPTORİNOPLASTİ AMELİYATLARINDA KONKA GİRİŞİMLERİNİN NAZAL FONKSİYON ÜZERİNE ETKİLERİ

(UZMANLIK TEZİ)

DR. ERKAN KILIÇ

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. ENDER İNCİ

İSTANBUL – 2013

TEŞEKKÜR

Asistanlığım sırasında gerek bilimsel gerek sosyal açıdan destek ve katkılarını esirgemeyen, başta tezimin danışmanlık görevini üstlenen Prof. Dr. Ender İnci olmak üzere anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Özgün Enver'e, her zaman deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Prof. Dr. Nihat Şekercioğlu, Prof. Dr. Tahir Altuğ, Prof. Dr. Yalçın Oran, Prof. Dr. Cengiz Yağız, Prof. Dr. Hüsnü Özek, Prof. Dr. İrfan Devranoğlu, Prof. Dr. Ahmet Gökçel, Prof. Dr. Salih Çanakçıoğlu, Prof. Dr. Asım Kaytaz, Prof. Dr. Nazım Korkut, Prof. Dr. Ferhan Öz, Prof. Dr. İrfan Papila, Prof. Dr. Ahmet Özdoğan, Prof. Dr. Mehmet Ada, Prof. Dr. Ferhat Erişir, Prof. Dr. Harun Cansız, Prof. Dr. Doğan Şenocak, Prof. Dr. Fatih Öktem, Prof. Dr. Özcan Öztürk ve Doç. Dr. Emin Karaman'a ve birer abi hassasiyetiyle her konuda yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Murat Yener ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet Yılmaz sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim sırasında adeta ikinci evim olan Cerrahpaşa Kulak Burun Boğaz Kliniği'nde unutulmayacak bir dönem geçirdiğim asistan arkadaşlarıma ve tüm çalışanlara teşekkür ederim.

Yetişmemde büyük emekleri olan anneme, babama ve her zaman yanımda olduğunu bildiğim kardeşlerime ve Melikeme teşekkür ederim. İyi ki varsınız...

Dr. Erkan KILIÇ

İstanbul, 2013

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
SİMGELER ve KISALTMALAR	iii
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER	3
MATERYAL VE METOD	37
BULGULAR	41
TARTIŞMA	54
SONUÇ	59
ÖZET	60
ABSTRACT	61
KAYNAKLAR.....	62

SİMGELER ve KISALTMALAR

SRP	Septorinoplasti
AR	Akustik Rinometri
VAS	Visuel Analog Skala
ÜLK	Üst Lateral Kıkırdak
K	Keystone
SMAS	Süperfasiyal Muskulo Aponörotik Sistem
BT	Bilgisayarlı Tomografi
MRI	Manyetik Rezonans Görüntüleme
RMM	Rinomanometri
OKA	Ortalama Kesit Alanı
FESS	Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi
TCA	Trikloroasetik Asit

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

TABLolar

Tablo 1. Burun segmentlerinin kesit alanları.....	17
Tablo 2. Preoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları ..	42
Tablo 3. Preoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları	42
Tablo 4. Preoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları .	43
Tablo 5. Preoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları	43
Tablo 6. Postoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları.	44
Tablo 7. Postoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları	44
Tablo 8. Postoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları	45
Tablo 9. Postoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları	45
Tablo 10. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan öncesi ortalama VAS ve AR bulguları	46
Tablo 11. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan sonrası ortalama VAS ve AR bulguları	47
Tablo 12. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan öncesi ortalama VAS ve AR bulguları	48
Tablo 13. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan sonrası ortalama VAS ve AR bulguları	49
Tablo 14. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan öncesi VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı	52
Tablo 15. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan sonrası VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı	52
Tablo 16. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan öncesi VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı	52
Tablo 17. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan sonrası VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı	53
Tablo 18. Grup 1'deki VAS değerindeki değişimler	53
Tablo 19. Grup 2'deki VAS değerindeki değişimler	53

ŞEKİLLER

Şekil 1. Eksternal nazal piramid	Şekil 2. Kıkırdak septum ve ÜLK	5
Şekil 3. Alt lateral kıkırdığın parçaları	Şekil 4. Orta krustaki 2 genu ve çentik	7
Şekil 5. Nazal septumu oluşturan yapılar		10
Şekil 6. Septal çerçeve.....		10
Şekil 7. Kiesselbach Pleksusu		13
Şekil 8. İnternal nazal valv		17
Şekil 9. Akustik rinometri grafiği.....		27
Şekil 10. Vizüel analog skala (VAS).....		38

GRAFİKLER

Grafik 1. Preop ve postop konka müdahalesi yapılan hastaların dekonjestan öncesi VAS değerlerinin değişimi	50
Grafik 2. Preop ve postop konka müdahalesi yapılan hastaların dekonjestan sonrası VAS değerlerinin değişimi	50
Grafik 3. Preop ve postop konka müdahalesi yapılmayan hastaların dekonjestan öncesi VAS değerlerinin değişimi	51
Grafik 4. Preop ve postop konka müdahalesi yapılmayan hastaların dekonjestan sonrası VAS değerlerinin değişimi	51

GİRİŞ

Septorinoplasti (SRP) günümüzde en sık uygulanan fasiyal plastik girişimlerden birisidir. SRP eskiden olduğu gibi günümüzde de kulak burun boğaz pratiğinde sıklıkla uygulanmaktadır. Septorinoplastide sadece burnun eksternal görüntüsü değil, fonksiyonel özellikler de gözetilmelidir. SRP’de çok küçük hatalar dahi ciddi sıkıntılara neden olmaktadır.

Bu cerrahinin sonunda hem hastanın hem de hekimin memnuniyeti için, operasyonun mantığı ve aşamaları çok iyi bilinmelidir. Bunun yanında, septorinoplasti için hekim kendine göre bir perspektif geliştirmelidir. Bu cerrahi için iyi bir dökümantasyon, analiz ve karar verme yeteneği gerekmektedir. Karar verme yetisi, her tekniğin kullanılmasında devreye girmeli, tekniğin alternatifleri düşünülmeli ve kar-zarar hesabı yaparak uygun yöntem seçilmelidir.

Burundaki problem, hastanın istekleri doğrultusunda da değerlendirildikten ve ortaya koyulduktan sonra, cerrahi olarak maksimum kontrol ve yeterlilik sağlayabilmek için uygun manipülasyonlar düşünülmeli ve bir sıraya konulmalıdır. Bu sıra, cerrahi esnasında zannedildiğinden çok daha önemlidir.

Septorinoplastinin bu gibi teknik zorluklarının yanında, önemli bir sorun da burun tıkanıklığıdır. Burun tıkanıklığı olan bir SRP adayı, cerrahi sonrasında da burun tıkanıklığının devam etmesi gibi problemler yaşayabilmektedir. Cerrahi sonrası hastadan ‘burnumun şeklinden memnunum ama nefes almakta zorluk çekiyorum’ şeklindeki şikayetin önüne geçilmelidir. Bu açıdan, estetik görüntünün ve fonksiyonun birlikte planlanması gerekmektedir. Gerçekte, fonksiyonel sıkıntı beraberinde estetik deformiteyi de getirebilmektedir.

Burun tıkanıklığı kulak-burun-boğaz pratiğinde karşılaşılan en sık şikayetlerden birisidir. Burun tıkanıklığının değerlendirilmesinde en zor yan belki de bu şikayetin objektif olarak değerlendirilmesinde karşılaşılan problemlerdir. Hastanın bu şikayeti tamamen subjektif olmakla birlikte, objektif değerlendirme için bazı yöntemler geliştirilmiştir.

Bunların en tipik örnekleri rinomanometri ve akustik rinometridir. Akustik rinometri (AR), kolay uygulanabilir ve çoğaltılabilir olması nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. AR ile birçok burun cerrahisinin, nazal fonksiyon üzerindeki etkisi objektif olarak değerlendirilebilmektedir.

Septorinoplasti, her şey yolunda gitse bile, nazal piramidi daralttığından potansiyel olarak bir burun tıkanıklığı nedeni olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla hastanın cerrahi öncesinde burun tıkanıklığına neden olan konka hipertrofileri ve septum değerlendirilmesi yapılmalı ve cerrahi sırasında nazal pasajı açmak için müdahale yapılmalıdır.

Bu çalışmada, septorinoplasti uygulanan hastaların preoperatif ve postoperatif burun tıkanıklığı şikayetleri fizik muayene, nazal endoskopik muayene, visuel analog skala (VAS) ve AR yardımıyla, subjektif ve objektif olarak değerlendirilip, SRP'de konka müdahalesi yapılan ve yapılmayan hasta gruplarının subjektif ve objektif verileri karşılaştırılıp nazal fonksiyon üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

GENEL BİLGİLER

BURUN EMBRİYOLOJİSİ

4 haftalık bir embriyoda ektodermden gelişen 2 lateral nazal çıkıntı ve mezodermden gelişen ve orta hatta yer alan bir frontonazal çıkıntı görülür. Nazal çıkıntılardan nazal kavite ve nazal mukoza, frontonazal çıkıntıdan da nazal septum gelişir. Gelişim ilerledikçe nazal çıkıntılardan nazal girintiler oluşur. Nazal girintiler oral kavite ve nazofarenksten bukkonazal membranla ayrılır. Bukkonazal membranın posterior kısmı zamanla kaybolarak koanaları oluşturur. Nazal oluşumların kıkırdak ve kemik yapıları 9-10'ncu haftalardan başlayarak gelişir (1).

BURUN ANATOMİSİ

Burun eksternal ve internal olarak iki komponente ayrılmaktadır. İnsanlara spesifik olan eksternal burun, yüz orta hattında belirgin kemik-kıkırdak-yumuşak doku piramidir. İnternal burun ise gerçek nazal organdır ve burnun temel görevlerinden sorumludur (2).

Eksternal Burun

Eksternal burun dört temel parçadan oluşmaktadır: Kemik piramid, kıkırdak piramid, lobül ve yumuşak doku bölgeleri. Kemik piramid, kıkırdak piramid ve lobülün her biri, eksternal burnun üçte birlik bölümlerini oluşturmaktadır (Şekil 1).

Kemik Piramid

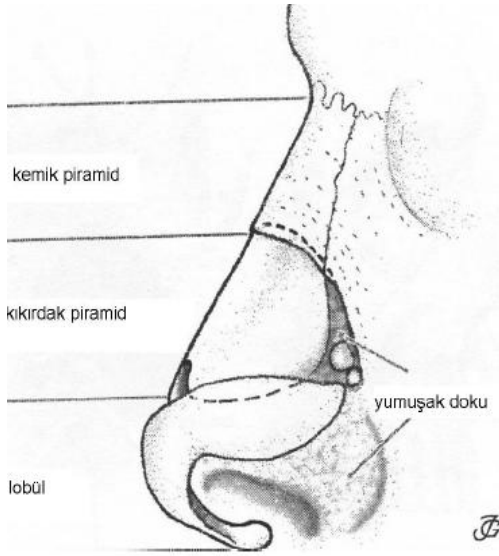
Kemik piramid, eksternal burnun kemik segmentidir. Nazal kemikler, maksillanın frontal çıkıntıları ve frontal kemiğin nazal spinası kemik piramidi oluşturmaktadır. Bu kemiklerin ossifikasyonu intramembranöz kemik formasyonu ile 3. trimesterin sonlarında başlar ve doğumdan sonra yıllarca devam eder (2). Kompleks üç-boyutlu bir yapı olan kemik piramidin orta hattının üst kısmında nazofrontal açısı veya nasion, alt kısmında ise rhinion yer almaktadır (3). Nazal kemikler küçük ve kuadrangüler kemiklerdir. Nazal kemiklerin kalınlığı süperiorda interkantall hattın üzerinde daha fazla iken, nazofrontal suture yaklaştıkça kalınlık azalmaktadır. İnterkantal hattın altında ise daha da ince olan nazal kemikler üst lateral kıkırdaklar ile rhinion bölgesinde birleşmektedirler (2). Her iki nazal kemik orta hatta, internazal suture boyunca birbirine bağlanmıştır. Kranialde, frontal kemiğin nazal parçası ile frontonazal suture oluşturmaktadırlar. Lateral kenarları ise maksillanın frontal çıkıntısı ile

frontomaksiller sütürün oluşumuna katılmaktadır. Nazal kemiklerin internal yüzeyi, nazal kavitenin anterior duvarını oluşturmaktadır. Maksiller kemiklerin frontal çıkıntıları, kemik piramidin dorsal parçasını oluşturmaktadır.

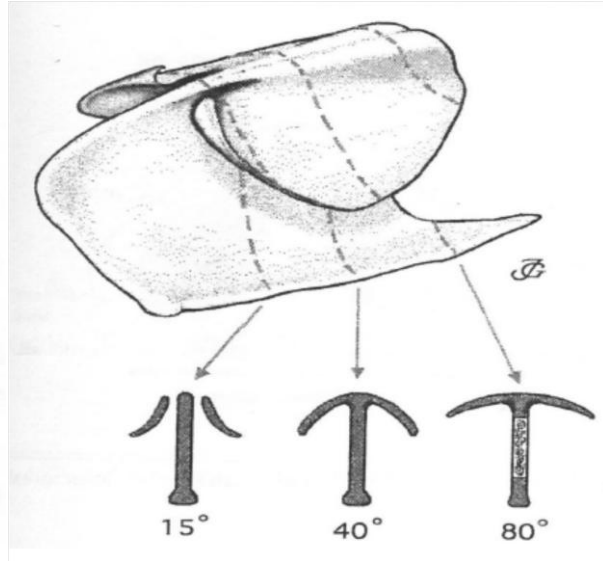
Kıkırdak Piramid

Burnun orta 1/3 üst lateral kıkırdaklar ve kuadrangüler kıkırdağın dorsal segmenti tarafından oluşturulmaktadır. Kıkırdak piramid septolateral kıkırdak ve lateralde 1-3 aksesuar kıkırdağın bulunduğ membranöz alandan oluşmuştur. Septolateral kıkırdak iki parçadan oluşmaktadır: (i). Kıkırdak septum (cartilago septi nasi), (ii). Üst lateral (Triangler) kıkırdaklar. Hyalin kıkırdak yapısında olan bu kıkırdaklar tek bir ünite oluşturacak şekilde birleşmişlerdir, sadece alt 1/3lk parçaları fibröz doku ile birbirinden ayrılmıştır (2). Üst lateral kıkırdaklar (LK), kıkırdak piramidin dorsal ve lateral duvarlarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Belirttiğimiz gibi kıkırdak piramid ile kemik piramidin birleştiğ bölge rijiddir. Her iki üst lateral (triangüler) kıkırdağın üst kenarı, nazal kemiklerin alt kenarının 1-2 mm kadar posterioruna geçmiş haldedir. Nazal kemiklerin, septal kıkırdağın ve üst lateral kıkırdakların keşiştiğ bölge keystone (K) alanı olarak adlandırılmıştır. Lateralde LKlar kemik piramid ile artiklasyona sahip değildir, maksillanın frontal çıkıntısına fibröz aponervz ile bağlanmışlardır. Bu aponervz içinde sesamoid kıkırdaklar yer almaktadır (2). Bu bakımdan LKların nazal kemikler ve septum ile olan bağlantısının korunması destabilizasyon açısından oldukça önemlidir. Septolateral kıkırdak T seklinde bir konfigürasyona sahiptir (şekil 2).



Şekil 1. Eksternal nazal piramid



Şekil 2. Kıkırdak septum ve ÜLK

Şekil 2’de de görüldüğü gibi üst lateral ve septum kıkırdakları arasındaki açı, alt sınırdan 15°’den, K bölgesinde 90°’ye kadar değişmektedir. Bu şekilde, solunum ve havayı nemlendirme ile ısıtmada önemli bir role sahip olan huni şeklinde bir pasaj oluşmaktadır.

Üst lateral kıkırdaklar birbirleriyle ve septal kıkırdak ile devamlılık göstermektedirler. Kranialde, üst lateral kıkırdağın kenarı, nazal kemiğin altına sıkıca bağlanmıştır. Medialde üst lateral kıkırdaklar mukoza ile örtülüdür. Ventralde, üst 2/3’te septum ile devamlılık gösterirken, alt 1/3’te medial kenarı ile septum arasında gevşek bağ dokusu içeren bir yarık bulunmaktadır. Üst lateral kıkırdakların kaudal kenarı serbesttir ve vestibüle doğru çıkıntı oluşturmaktadır. Kaudal kenarın medial 1/3’ü yukarı doğru 160-180° ye kadar bir rotasyon oluşturmaktadır.

‘Keystone’ (K) Alanının Anatomisi: Nazal kemiklerin kaudal kenarı, üst lateral kıkırdakların sefalik kenarını örtmektedir. Bu bölgede, hem nazal kemiklerin hem de ÜLK’ların transvers komponentleri diğer bölgelere göre daha geniştir. Dorsal-lateral çıkıntılar K bölgesinde daha sıktır ve genellikle hem kemik hem de kıkırdak içermektedir. Keystone alanı kompleks bir anatomiye sahip olduğundan, intraoperatif dönemde tam olarak kontrolü de zordur ve postoperatif düzensizliklerin sıkça görüldüğü bölgelerdendir.

Üst lateral kıkırdakların kaudal kenarı, solunum hareketi ile içe ve dışa doğru hareket göstermektedir (valv fonksiyonu). Kaudal kenarın medialindeki katlanma, bu bölgede rijiditeyi arttırmakta ve dolayısıyla inspirasyonda ortaya çıkabilecek kollapsı engellemektedir. Üst lateral kıkırdak ile alt lateral kıkırdak arasındaki ilişki büyük değişkenlik göstermektedir. Alt lateral kıkırdağın sefalik kenarının, üst lateral kıkırdağın kaudal kenarının belli ölçüde

üzerinde olması en sık karşılaşılan ilişkidir. Alt lateral kıkırdağı üst lateral kıkırdağa bağlayan bağ dokusu içinde birçok küçük kıkırdak yer almaktadır. Bunlar hem mobilite hem de stabilite sağlayarak, interkartilajenöz alanın eklem gibi davranmasında rol oynamaktadırlar.

Lobül

Lobül, eksternal nazal piramidin mobil alt üçte birlik parçasıdır. İki alt lateral (lobüler) kıkırdak, kas lifleri, subkutan bağ, yağ dokusu ve sebasöz glandlar içeren nispeten kalın bir cilt dokusu lobülü oluşturmaktadır. Tip (apex nasi) iki dom, interdomal bağ dokusu ve bunları saran ciltten oluşmaktadır. Ala (kanat) lobülün mobil olan lateral duvarıdır. Ala alt lateral kıkırdağın lateral krusu ve bunu saran kas ve deriden oluşmaktadır. Kolumella lobülün üst kısmından, üst dudağa kadar uzanan orta hat yapısıdır. Alt lateral kıkırdakların medial kruslarını içermektedir.

Alt Lateral (Lobüler) Kıkırdaklar

Alt lateral kıkırdaklar, tüm lobülün yapısal anatomisini destekleyen kıkırdaklardır. Tip, ala ve kolumella yanında nares ve vestibülün de pozisyonu ve şeklini belirlemektedirler. Cerrahi olarak alt lateral kıkırdaklar üç parçada incelenebilir: 1-Medial krus, 2-Orta krus ve 3-Lateral krus (4) (Şekil 3).

1. Medial krus: Medial krus, alt lateral kıkırdağın hafifçe eğri olan medial parçasıdır. Kolumellanın primer üyesidir ve tip desteği sağlayan yapılardan biridir. İki parçadan oluşur: alttaki taban (footplate) ve üstteki kolumellar segment. Kolumellar segmentin uzunluğu nostrilin uzunluğu ile ilişkilidir. İki medial krus arasındaki boşluk gevşek bağ dokusu ile doludur.

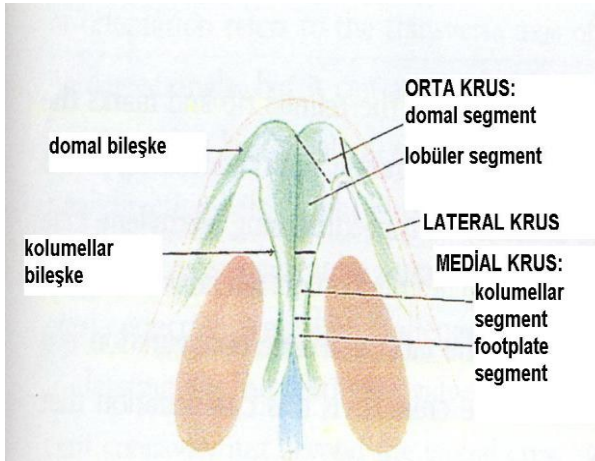
Kolumella-lobüler bileşke: Disseksiyonda medial krus ve diverjans gösteren orta krus arasında belirgin bir bileşke fark edilmektedir. Kolumella-lobüler bileşke denen bu geçiş bölgesi, nazal tabandan tip lobülüne geçişi göstermektedir. Estetik olarak, 'kolumellanın kırılma noktası' olarak da bilinmektedir.

2. Orta krus: Kolumella-lobüler bileşkeden başlar ve lateral krusa kadar uzanır. Lobüler ve domal segment olarak iki parçada incelenebilir. Lobüler segmentin şekli oldukça değişkendir ve tip şekli üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Lobüler segmentler, sefalik olarak orta hatta birleşmişken, kaudalde diverjans göstermektedir. Domal segment, lobüler segment ile birleşme yeri olan 'medial genu'dan başlar, lateral krus ile birleşme yeri olan 'lateral genu'ya

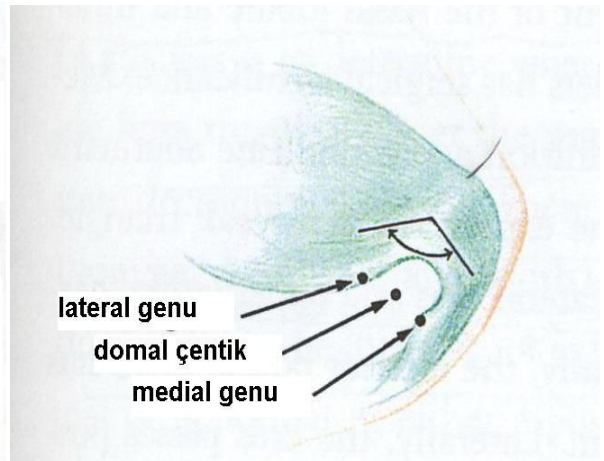
kadar uzanır. Bu iki genu, domal çentik denen ve lobülün yumuşak üçgenini belirleyen, açığı sınırlamaktadır (Şekil 4).

Domal bileşke: Domal bileşke, tipin kritik landmarkıdır ve orta krustan lateral krusa geçişi göstermektedir. Domal bileşkenin açısı 80° den (balon tipi) 10° ye (dar tip) kadar değişmektedir. Tip belirleyici noktalar, domal bileşkenin üzerinde bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, iki dom nazal tipi oluşturmaktadır. İki domal bileşkenin birbirlerine çapraz lifler ile bağlandığı bilinmektedir (Pitanguy ligamenti). Anatomik olarak en estetik konfigürasyon, konveks domal segment ve konkav lateral krustur ve domal sütürler ile amaçlanan budur.

3. Lateral krus kompleksi: Lateral krus kompleksi denince lateral krus ve aksesuar kıkırdaklar anlaşılmaktadır. Lateral krus, lobülün temel üyesidir ve lobüle şekil, boyut ve pozisyon kazandıran temel yapıdır. Medialinde, orta krus ile birleşme bölgesi olan ‘domal bileşke’, sefaliğinde ‘scroll’ bölgesi yer almaktadır. Kaudalde alt kenarı nostril kenarından, laterale doğru gittikçe ayrılmaktadır. Laterale gittikçe, krus giderek incelmektedir.



Şekil 3. Alt lateral kıkırdağın parçaları



Şekil 4. Orta krustaki 2 genu ve çentik

Eksternal Burnu Saran Cilt ve Bağ-Kas-Yağ Dokusu

Yumuşak doku kılıfı radikste en kalın, rhinionda ise en ince iken, supratip bölgede değişken kalınlıkta olmaktadır. Radikste ki kalınlık, özellikle procerus kasına bağlıdır. Rinionda ise minimal subkutan yağ dokusu olduğundan ve transvers nazalis kası bu bölgede aponervöz oluşturduğundan, yumuşak doku kılıfı incedir. Bu yumuşak doku katmanları süperfasiyal muskuloaponevrotik sistemi (SMAS) oluşturmaktadır (5, 6). Gevşek subkutan tabaka cildin kemik üzerinde hareketine izin verirken, travma ve basınca bağlı ağrıya karşı da koruyucu özellik taşımaktadır (7).

Eksternal nazal piramid dıştan içe doğru şu katmanlardan oluşmaktadır:

- Değişken kalınlıkta epidermis ve sebace bezlerden ve kıl folikülleri içeren dermis
- Damar ve sinirlerden zengin değişken kalınlıkta bağ dokusu
- Değişken kalınlıkta yağ dokusu
- Muskulofasiyal tabaka, fibromusküler tabaka, yağ dokusu tabakası ve kemik veya kıkırdağa bağlı periost veya perikondrium tabakası

İnternal Burun

Huizing, internal burnu anatomik ve fizyolojik olarak üç bölgeye ayırmıştır: (8)

1. Anterior segment: Nostril, vestibül ve valv alanı
2. Orta segment (Esas fonksiyonel alan): Konkalar, septum ve sinüs ostiumlarının bulunduğu mukoza ile döşeli nazal kavite
3. Posterior segment: Konkaların kuyrukları, sfenoidin ön duvarı ve koanayı içeren bölge

İnternal burun iki nazal kaviteden oluşmaktadır. Her bir nazal kavitede üç farklı pasaj yer almaktadır (alt, orta ve üst meatus). Ayrıca her bir nazal kavite anteriorda nostril ile dış ortama, posteriorda koana ile nazofarenkse açılmaktadır. Mukoza, vestibül dışında tüm internal burnu döşemektedir.

Nostril

Naris veya eksternal ostium olarak da bilinen nostril alar kenar, medial krusun çıkıntı oluşturan ucu ile birlikte kolumellanın lateral kenarı ve nostril sill tarafından sınırlandırılmıştır. Normal beyaz ırk erişkin burnunda nostril, hafif oblik eksenile ovaloid forma sahiptir. Yenidoğan ve genç çocuklarda ise hemen hemen yuvarlaktır. Okul çağı ve pubertede zamanla erişkin ovaloid forma dönüşmektedir. Birçok yönüyle farklılık gösteren zenci ve Asyalı burnunda, nostril daha yuvarlaktır. Bazı zenci burunlarında, eksternal ostium neredeyse horizontal bir eksene sahiptir.

Vestibül

Vestibül, lobülün cilt ile kaplı iç kısmıdır. Medialde, alt lateral kıkırdağın medial krusu ile birlikte kolumella, membranöz septum ve kıkırdak septumun kaudalini döşeyen cilt yer alırken, lateralde alt lateral kıkırdağın lateral krusu ve infundibulum yer alır.

Valv Bölgesi (İnternal Ostium)

Valv bölgesi, internal nazal kaviteye giriş yeri olan az çok üçgen şeklindeki bölgedir. Orijinal ismi olan ‘ostium internum’ Zuckerkandl tarafından (1882) literatüre kazandırılmıştır. İstmus nasi olarak da bilinmektedir. Nazal kavitenin en dar bölgesi olan valv bölgesi, solunumda direncin en fazla olduğu alandır (9). Medialde kıkırdak septum ve premaksiller kanat, lateralde ÜLK alt kenarı, yumuşak doku alanı ve alt konkanın başı, kaudalde ise piriform apertürün cilt ile kaplı tabanı ile sınırlanmıştır.

Valv bölgesinin mediali rijid iken lateral duvarı hareketlidir. İnspirasyonda, hava akımının negatif basıncına bağlı olarak lateral duvar içe doğru hareket etmektedir. Ekspirasyonda ise hareketi dışa doğrudur. İnspirasyonda gözlenen içe doğru hareket, üst ve alt lateral kıkırdakların, yumuşak doku bölgeleri ve bağ-kas dokusunun oluşturduğu sertlik tarafından sınırlandırılmaktadır (8, 10).

Septum

Nazal septum etmoid kemiğin perpendiküler tabakası, kuadrangüler kıkırdak, vomer ve septal çerçeve olmak üzere ana hatlarıyla dört parçadan oluşmaktadır (11) (Şekil 5).

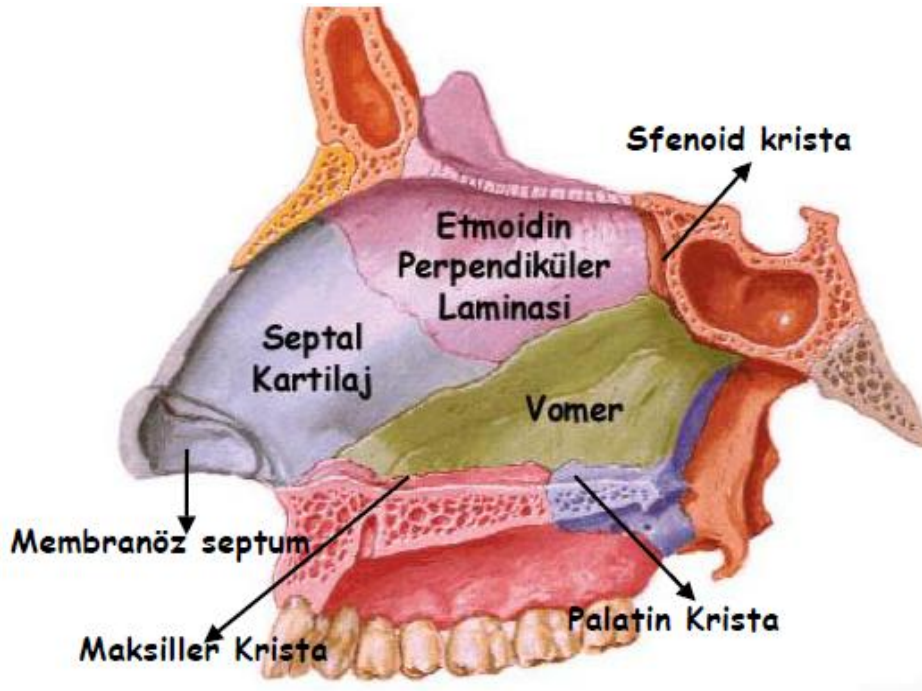
Kıkırdak septum: Kıkırdak septum, septolateral kıkırdağın bir parçasıdır. Aşağıdaki yapılar kıkırdak septumun önemli bölgeleridir: Kıkırdak septum bahsedildiği gibi ÜLK’lar ile birlikte bir bütündür, ayrı bir yapı olarak düşünülmemelidir. Hyalin kıkırdak yapısında olan bu kıkırdak tüm burnun en önemli desteklerinden biridir.

Etmoid kemiğin perpendiküler tabakası (Lamina perpendikularis): Etmoid kemiğin perpendiküler tabakası, az çok kuadrangüler şekilde olan ince kemik lameldir. Üst sınırı, ventralde frontal kemiğin nazal çıkıntısının posterior yüzeyine bağlanmıştır (fronto-etmoid sütür). Daha arkada, kribriform lamelin inferior yüzeyine vomerin anterior sınırına bağlanmıştır. Ventral sınır, kıkırdak septum ile birleşmiştir.

Vomer: Vomer orta hatta bulunan uzun, kuadrangüler şekilli kemiktir. Geniş olan kranial sınırı iki lateral yaprağa ayrılır (alae vomeris). Bu yapraklar sfenoid kemiğe bağlanmıştır. Posterior sınırı koananın medial duvarını oluşturur. Keskin ve girintili-çıkıntılı olan inferior sınırı, maksiller ve palatin kristalara bağlanmıştır. Anterior sınırı nispeten kalındır ve perpendiküler laminanın ve kıkırdak septumun fikse olduğu bir oluk içermektedir.

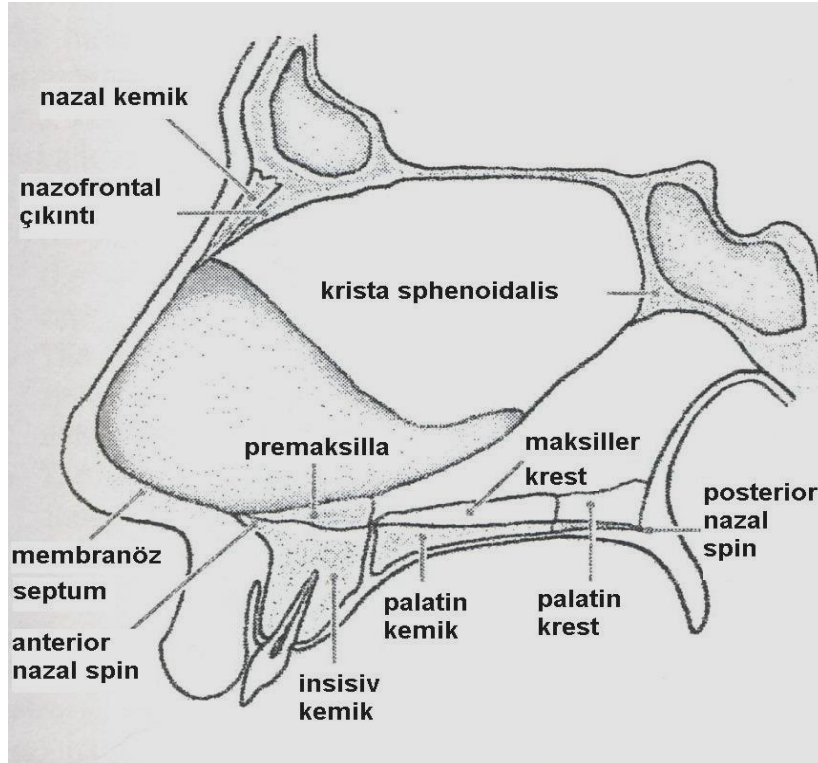
Septal çerçeve: Septumu taşıyan septal çerçeve Şekil 6’da görülmektedir. Anterior nazal spin, maksiller krest, premaksilla, palatin krest, sfenoidal krest, membranöz septum septal

çerçevenin temel elemanlarıdır. Bazı yazarlar bu yapıları da septum terimi içinde incelemektedir.



Şekil 5. Nazal septumu oluşturan yapılar

Şekil 5.



Şekil 6. Septal çerçeve

Konkalar

Konkalar, birbirlerine benzer ancak fonksiyonel olarak tam aynı olmayan yapılardır. Kemik iskeletleri lamellar, spongiotik veya büllöz olabilir. Lamellar tip, özellikle alt konkada, en sık görülen tiptir. Spongiotik tip sıklıkla alt ve orta konkada ve kemik septumda karşılaşılmaktadır. Büllöz tip, orta konkada popülasyonun %25 - 35'inde karşılaşılmaktadır (12, 13). Alt konkada oldukça az görülmektedir.

Parenkimal doku en fazla alt konkada gelişmiştir. Orta konkanın medial ve posterior kısımlarında da nispeten iyi gelişmiştir. Üst konkada parenkim oldukça azdır. Konkaların mukozası da silia ve gland sayısı açısından da farklılıklar göstermektedir. Bütün bu özellikler konkaların fonksiyonel olarak birbirlerinden farklı olduğuna işaret etmektedir.

Konkalardaki submukozal yaygın kapiller yatak ve seröz – müköz glandlar sonucu olarak, mukozal yüzey inspire edilen havanın nemlendirme, ısıtma ve temizlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu fonksiyon submukoza ve kemik arasında kalan kalın parenkimin etkisiyle gerçekleşmektedir. Konkal parenkim arteriol, venül ve kapiller ağdan zengindir. Bu damar ağının konjesiyonu ve dekonjesiyonu, birçok endojen ve ekzojen faktörden etkilenen otonom sinir sisteminin etkisiyle gerçekleşmektedir.

Alt konka, konkaların en büyüğüdür. Maksiller kemikten orijin almaktadır ve maksilloturbinal olarak adlandırılmaktadır. Kemik iskeleti, lateral nazal duvardan nazal kaviteye uzanan solid veya spongiotik lamelladan oluşmaktadır. Konka kemiği ve lateral nazal duvar arasındaki açı 20 – 90° arasında değişmektedir. Bu farklılık alt konka patolojilerine katkıda bulunabildiğinden konka cerrahisinde de akılda bulundurulmalıdır. Alt konka mukozası, nazal kavitenin üst bölgelerindeki mukozaya göre daha kalındır ve ayrıca kavernöz parenkimi diğer konkaların parenkimine göre daha hacimlidir. Konjestif dönemde, hacmini 4 – 5 kat arttırabilen alt konka alt meatusu tamamen tıkayabilir (14).

Orta konka etmoid kemiğin bir parçasıdır. Kemik iskeleti lamellar, spongiotik (concha spongiosa) veya büllöz (concha bullosa) tipte olabilir. Orta konkanın parenkimi, alt konkaninkine göre daha incedir. Dekonjeste durumdaki 1 mm incelikten, konjeste durumda 3 mm'ye ulaşabilmektedir. Orta konka mukozasında çok sayıda glanda rastlanmaktadır (15). Üst konka da, aynı orta konka gibi etmoid kemiğe ait bir yapıdır. Nazal kavitenin kranioposterior duvarında yer alan 2 cm uzunluğunda olan ve belli ölçüde kavernöz parenkim ve nispeten ince bir mukoza içeren çıkıntı şeklindedir. Konka suprema, bireylerin ancak üçte birinde bulunmaktadır.

Burnun Damarlanması

Burun dış kısmının kanlanması;

a. fasiyalis

a. oftalmikanın dorsal dalı

a. maksillarisin infraorbital dalı

Burun iç kısmının kanlanması;

A.oftalmika

A.maksillaris

Eksternal nazal piramid kan desteğini büyük ölçüde fasiyal arterden sağlamaktadır. Sadece, nazal dorsumun alt bölgesi, oftalmik arterin dalı olan dorsal nazal arter tarafından beslenmektedir. Fasiyal arter, ağız kösesinde iki dala ayrılmaktadır: Süperior labial arter ve angüler arter. Süperior labial arter, üst dudağa doğru seyir izlemekte ve kolumellaya ve lobüle uzanan bir dal vermektedir (kolumellar arter). Bu dal, angüler arterin süperior alar dalı ile anastomoz yapmaktadır.

Oftalmik arter orbita boşluğunda anterior ve posterior etmoid arter olarak iki dala ayrılır. Bu arterler orbita medial duvarında lamina papirasea ile frontal kemiğin orbital kısmının birleştiği yerden kemiği delerek etmoid sinüslere girerler ve bu sinüslerin mukozası ile nazal kaviteyi beslerler. Posterior etmoid arter superior konka bölgesini beslerken, anterior etmoid arter nazal mukozanın daha anterosüperiorunu besler.

Arteria maksillaris internanın uç dalı olan sfenopalatin arter nazal mukozanın esas besleyici arteridir. Sfenopalatin forameninden nazal kaviteye girer. Sfenoplatin foramene girmeden ve girdikten sonra iki dala ayrılır. Bu dallardan posterior lateral nazal arter lateral duvarı, posterior septal arter ise septum mukozasını besler. Desenden palatin arter de orta ve alt konka arka uçları seviyesinde lateral nazal duvara üç dal verir, bu dalların inferiorda olanları bazen büyük palatin arterden de ayrılabilir.

Üst ve supreme konkalar ise anterior ve posterior etmoid arterlerin dalları tarafından beslenir. Septumun ön kısmında kan damarları anastomoz yaparlar ve burası epistaksislerin de sık görüldüğü bir yerdir. Buraya Kiesselbach pleksusu veya Little bölgesi denir (16).

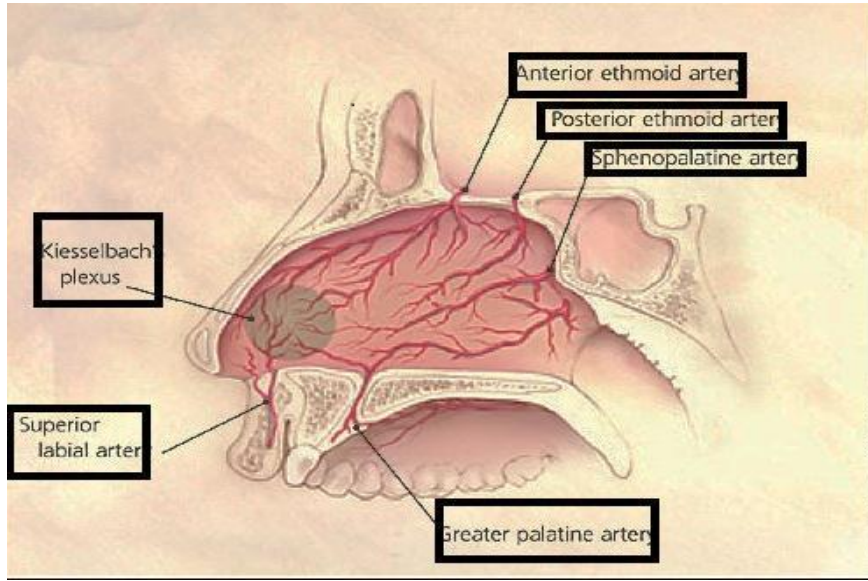
Kiesselbach Pleksusunu (Little Bölgesi) oluşturan arterler (Şekil 7);

a.etmoidalis anterior

a.etmoidalis posterior

a.palatina descendens

a.labialis superior



Şekil 7. Kiesselbach Pleksusu

Venöz Drenaj

Burun dış kısmı;

- v. dorsalis nasi ile v. oftalmika superior ve inferiora, buradan kavernoöz sinüse
- v. angülaris ile v. fasiyalis anteriora dökülür.

Burun iç kısmı;

- Üst bölge v. etmoidalis anterior ve posterior ile v. oftalmikaya, buradan da sinus sagitalis süperiora,
- Alt bölge v. sfenopalatina ile v. maksillaris internaya, buradan da v. jugularis internaya dökülür.
- Anterior bölge venleri fasiyal vene, buradan da eksternal ve internal juguler vene drene olur.
- Posterior bölge ise sfeneopalatin ven ile pterigoid venöz pleksusa dökülür.
- Pterigoid venöz pleksus ve etmoid venler dural venöz sinüs ile ilişkilidir.

Lenfatik Drenaj

Eksternal burun bölgesi, septumun ön kısmı ve lateral nazal duvarın ön kısmı submandibuler ve submental lenf nodlarına drene olur. Septumun arka kısmı retrofarengeal ve anterior derin servikal lenf nodlarına, lateral nazal duvarın arka kısmı ise lateral farengeal, retrofarengeal ve üst derin servikal lenf nodlarına drene olur.

Burnun İnnervasyonu

Sensoriyel İnnervasyon

Hem nazal piramidin hem de nazal kavitenin sensoriyel innervasyonu trigeminal sinir tarafından sağlanmaktadır.

Eksternal piramidin sensoriyel innervasyonu. Eksternal piramid sinir desteğini supraorbital sinir (V1), supratroklear sinir (V1), infratroklear sinir (V1), anterior etmoidal sinirin eksternal dalı (V1) ve infraorbital sinir (V2) sağlamaktadır.

Nazal kavitenin sensoriyel innervasyonu. Nazal kavitenin sensoriyel desteğine birçok sinir katkıda bulunmaktadır: nazopalatin sinir (septum), anterior etmoidal sinir (septum anterioru), N. palatinus major (lateral duvar).

Motor Sinir Sistemi

Nazal kasların sinir desteği fasiyal sinir tarafından sağlanmaktadır.

Sempatik İnnervasyon

Nazal kavite mukozasının, konkalar da dahil olmak üzere, sempatik otonom innervasyonu süperior servikal gangliondan orijin almaktadır. Eğer sempatik ve parasempatik sistemler aynı anda uyarılırsa vazokonstriktör etkinin daha ön planda olduğunu bilmekteyiz.

Preganglionik lifler sempatik trunkusa ulaşmakta ve süperior servikal ganglionda sinaps yapmaktadır. Postganglionik lifler ise kan damarları aracılığı ile buruna dağılmaktadır. Bu sinirler N. petrosus profundus üzerinden, N. petrosus süperfisiyalis major ile birleşerek pterigoid kanal sinirini (Vidian siniri) oluşturmaktadır. Vidian siniri, pterigoid kanaldan geçerek pterigopalatin ganglionu ulaşmaktadır. Sempatetik lifler, pterigopalatin gangliondan sinaps yapmadan geçerek, sensoriyel sinirler ile birlikte burun mukozasına dağılmaktadır. Bu liflerin büyük bir kısmı arteriollerin, venüllerin ve venöz sinuzoidlerin duvarlarında sonlanmakta ve vazokonstriktif etki oluşturmaktadır.

Parasempatik İnnervasyon

Parasempatik lifler süperior salivator nukleustan orijin alırlar ve beyin sapını, fasiyal sinirin sensoriyel kökü olan nervus intermedius ile terk ederler. Bu lifler, fasiyal sinirden N. petrosus süperfisiyalis major ile ayrılırlar. N. petrosus süperfisiyalis major, bilindiği gibi N. Petrosus

profundus ile birleşerek Vidian sinirini oluşturmaktadır. Parasempatik lifler, sempatik liflerin aksine, pterigopalatin ganglionda sinaps yapmakta ve postganglionik lifler nazal mukozaya nazal sensoriyel sinirler aracılığı ile dağılmaktadır. Bu lifler, küçük damarların duvarlarında sonlanmakta ve vazodilatatör etki oluşturmakta, ayrıca salgı bezlerinde stimülasyon ortaya çıkarmaktadırlar.

BURUN HİSTOLOJİSİ

Nazal kavitenin üst kısmını örten olfaktör bölge dışında burun epitel, nazal vestibül ve respiratuar bölge olarak ikiye ayrılır. Burun epitel belli bölgelerde farklılıklar göstermektedir. Havayla ilk karşılaşan bölge olan vestibül, yağ ve ter bezleri içeren epidermis ile kaplıdır. Ayrıca epitel büyük partiküllerin filtrasyonu sağlayan vibrosea denen tüyler içermektedir. Vestibülde epitel, transisyonel epitel ve pseudostratifiye kolumnar epitelden sonra tipik solunum epitel olan silialı kolumnar goblet hücreli epitele dönüşür. Mukosilier respiratuar epitel burunun koruma fonksiyonunda önemli fonksiyon görürler. Koruma fonksiyonu sadece siliaların hareketi ile mekanik olarak değil aynı zamanda immünolojik olarak da sağlanır. Burun ve sinüslerdeki goblet hücreleri ve seromüköz bezlerin salgısı ile epitel üzerinde iki tabakalı müköz örtü oluşur ve solunum ile buruna giren yabancı maddeleri tutar. Bu müköz örtü ve silialı epitel mukosilier sistemi oluşturur. Nazal kavite ve sinüsleri kaplayan yalancı çok katlı silialı silindirik epitel, kendisini alttaki submukoza ve lamina propriadan ayıran bazal membran üzerine yerleşmiştir. Epiteli oluşturan hücreler, silialı silindirik, nonsilier silindirik, goblet ve bazal hücrelerdir. Tüm silindirik hücrelerin üzerinde kısa uzantılar bulunmaktadır. Her hücrede ortalama 300-400 adet bulunan ve siliaların 1/3 boyutundaki bu uzantılara mikrovilli denmektedir. Hareketsizdirler ve epitelin yüzeyinin geniş olmasını sağlayarak mukoza yüzeyini sürekli nemli tutarak kurumayı önlerler.

Silindirik epitelin çoğunluğu silialı hücreler tipindedir. Her hücrede sayıları 50-300 arasında değişen silialar bulunmaktadır. Silialar uzun, ince ve aktif hareket eden oluşumlardır. Siliaların sağladığı itici hareket sayesinde mukusun visküz tabakasını kamçı gibi ileriye hareket ettirerek mukosilier transport ile toz ve diğer partiküllerin taşınması sağlanmaktadır.

Konkalar 3 tabakadan oluşur;

- Medial ince mukoza
- Kemik tabaka
- Lateral kalın mukoza

Respiratuar epitel üzerinde bulunan mukus tabakası, yabancı cisim ve mikroorganizmaların tutulup etkisiz hale getirildikleri ilk bariyer olarak görev yapar. Mukus tabakası 2 tabakadan oluşan heterojen bir sıvıdır. Dışta hava ile temas eden jel tabakası, kalın yapışkan ve hareket eden bir tabakadır. Alttaki sol tabakası ise ince akıcı ve su kıvamındadır. Silia bunun içerisinde serbestçe hareket eder. 24 saatte salgılanan mukus miktarı yaklaşık 1 litredir. Mukus üzerinde tutulan birçok bakteri ve mikroorganizmalar mukus hareketi ile farenkse taşınarak yutulur ve midede etkisiz hale getirilir. Burun ve sinüslerlerdeki mukus salgısı parasempatik kontrol altındadır. Sinüs ve nazal sekresyonların yönü sinüs ostiumlarına ve nazofarenkse doğrudur.

BURUN FİZYOLOJİSİ

Burun koku alma, solunum, havayı nemlendirme ve ısı düzenlemesi, solunum yollarının korunması ve sesin şekillenmesi gibi fonksiyonlara sahiptir (8).

Solunum

Burunun temel fonksiyonu solunumdur. Burun solunum sisteminin ilk bölgesidir ve solunum sistemindeki direncin önemli bir kısmını sağlamaktadır. Bunun dışında solunan havanın hızlandırılarak türbülant karakter kazanması ve defans da burnun diğer önemli görevleri arasındadır.

Erişkinlerde dinlenme döneminde solunum frekansı dakikada 16 kadardır. Solunum ihtiyacına paralel olarak bu sayı egzersiz sırasında artmakta, uyku sırasında azalmaktadır. Tek bir kerede inhale edilen havanın hacmi 500 ml'dir. Bunun günlük toplam karşılığı 12000 litre kadardır. Nazal mukoza bu havayı ısıtmakta ve nemlendirmektedir. Hava akımının hızı, solunum gücüne ve burnun belirli yerlerindeki genişliğine bağlıdır. Normal bir inspirasyonda, hava akımının hızı nostrilde 2-3 m/sn iken, valv alanında 12-18 m/sn kadardır.

Normal solunum siklüsünde dört faz ayırt edilmektedir: inspirasyon, midsiklüs dinlenme, ekspirasyon ve siklüs arası dinlenme (Şekil 8). Eksternal nazal ostiumda inspirasyon sırasında basınç 8-15 mm H₂O iken, ekspirasyonda 2-4 mm H₂O kadardır.

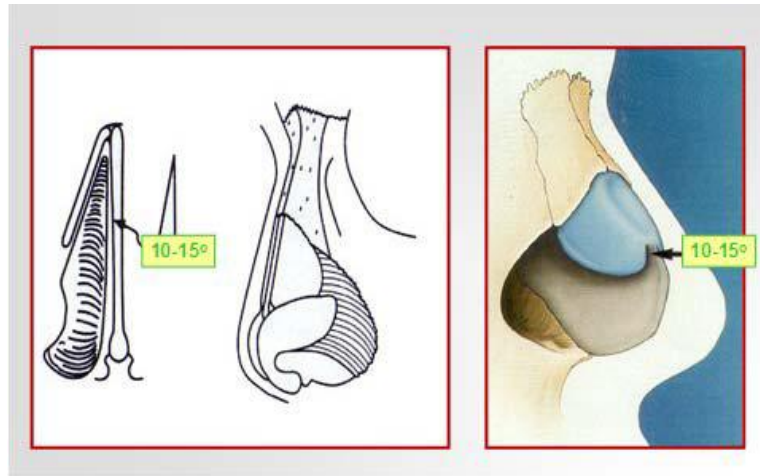
Nazal Direnç

Nazal solunum sırasında, solunum yolunun toplam direncinin %50-60'ı burun tarafından sağlanmaktadır. Burada özellikle valv etkili rol oynamaktadır. Ağız solunumu sırasında üst

solunum yolunun sağladığı direnç, toplam solunum yolu direncinin %20'sine düşmektedir. Burun, dış ortamdaki hava basıncı ile alt solunum yolundaki basınç arasında bir fark oluşturmaktadır. Valv alanının ve konkaların nazal dirence sağladığı katkı bireysel anatomiden (etnik faktörler, yaş, cinsiyet), mukozanın fizyolojik durumundan (nazal siklus) ve patolojik anormalliklerden etkilenmektedir. Bununla birlikte, birçok lokal ve uzak uyaran (egzersiz, çevresel koşullar, ilaçlar veya irritasyon) nazal kaviteletin hava akımına olan direncini modifiye etmektedir. Bu uyaranlar kapasitans damarların içerdiği kan miktarında ve dolayısıyla kesit alanında değişiklik oluşturmaktadır. Nazal valv (Şekil 8) seviyesinde ortaya çıkan bu değişiklikler direncin de değişmesine neden olmaktadır (17, 18). Bu bahsedilen uyaranlar olmasa bile, sağlıklı bireylerde nazal hava akımı nazal siklus ve postural refleksler ile unilateral değişiklikler ortaya çıkmaktadır (19, 20).

Havayolu lümeninin boyutu ve şekli ile beraber akımın hızı, direncin şiddetinin belirlenmesinde kilit rol oynamaktadır. Direnç, lümenin kesit alanı ile ters ilişki göstermektedir.

Burun anatomik ve fizyolojik olarak farklı üç segmentten oluşmaktadır (anterior, orta ve posterior). Bu farklı segmentlerdeki kesit alanları Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 8. İnternal nazal valv

	Nostril	Vestibul	Valv Alanı	Orta Segment	Posterior Segment
Kesit Alanı	90 mm ²	90-120-60mm ²	50-70 mm ²	40-130-80 mm ²	80 mm ²

Tablo 1. Burun segmentlerinin kesit alanları

İnspiratuar ve Ekspiratuar Hava Akımlarının Yönü ve Hızı

Her ne kadar önceki dönemlerde hem inspiratuar hem de ekspiratuar hava akımının alt meatusdan geçtiği düşünülüyse de daha sonraki kadavra çalışmalarında inspiratuar akımın daha yüksek bölgelerde kavisli bir yol izlediği, ekspiratuar akımın ise alt meatusdan olduğu tespit edilmiştir. Nostrilin pozisyonunun inspiratuar hava akımının yönünü etkilediği bilinmektedir. Nazolabial açı küçüldükçe, inspiratuar hava akımının trasesi daha yukarıdan olmaktadır.

İnspiratuar Hava Akımı

İnspiratuar hava akımı temel olarak orta nazal meatusu takip etmektedir. Eksternal ostium, vestibül ve valv alanına giren inspiratuar hava akımı bu bölgede nazal dorsuma hemen hemen paralel seyir göstererek hareket eder ve valv alanını geçtikten sonra horizontal bir seyir izler. Alt ve orta konkaların anterior kısımlarına çarpan hava akımı orta ve daha az oranda alt meatusa girer ve son olarak aşağıya doğru kavislenerek koana ve nazofarenkse geçer.

Cole'un, nazal inspirasyondaki hava akımı fizyolojisine yorumu şöyledir: Nazal inspirasyonda, kaviteye giren farklı hava akımları birleşerek vestibüle girer ve nazal valvdeki darlık seviyesinde hızlanmaya başlar. Konverjans (hava akımlarının birleşmesi) düzenli akıma neden olur, hızlanma enerji gerektirir ve enerji üretimi sonucunda hava akımına direnç ortaya çıkar. Bu direnç, solunum kasları tarafından karşı koyulur. Düzenli akım valvi terk edip daha geniş olan lümeneye girdiğinde, akım hızı belirgin olarak azalır. Hızdaki bu azalma kinetik enerjinin açığa çıkmasına neden olur ve enerjinin çoğu hava akımının eylemsizliği için kullanılır. Hava akımındaki bu değişiklikler, akımda karışmaya ve dolayısıyla, akımı mukozadan soyutlaması muhtemel marjinal hava akımının oluşmasını engellemeye neden olmaktadır. Hava akımının mukoza ile teması, havanın hazırlanması ve temizlenmesi için oldukça önemlidir (17). Unutulmamalıdır ki, inspiratuar havanın işlenmesi burunda tamamlanmamakta, daha distalde de devam etmektedir. Kadavra ve model deneylerinde, inspiratuar havanın nazal valvden geçerken belirgin olarak hızlandığı ve her ne kadar hava akımlarındaki konverjans düzenli bir akımın ortaya çıkmasını desteklese de, akım özelliğinin laminar olmadığı ortaya konmuştur (21, 22).

Dar valv alanını geçtikten sonra, hava akımı daha türbülant bir karakter kazanır. Bu türbülant akım ve kranial seyir havanın hem respiratuar hem de olfaktör mukoza ile daha fazla temas sağlamasına zemin hazırlamaktadır.

Anatomik faktörlere ilave olarak, inspirasyonun kuvveti de hava akımı hızını etkilemektedir. İnspiratuar güç arttıkça, dar valv alanından geçen havanın hızı da artmaktadır. Sonuç olarak, havanın türbülansı artmakta ve daha kranial bir seyir kazanmaktadır.

Ekspiratuar Hava Akımı

Ekspiratuar hava akımı temel olarak alt meatustan geçmektedir. Bu seyir, büyük ölçüde vertikal pozisyona sahip ve nispeten büyük bir çapa sahip olan koanaya bağlıdır. Ekspiratuar hava akımı laminar tiptedir. Posterior-anterior doğrultuda basınç farkı az olduğundan hava akımının hızı düşüktür (8). Ekspirasyonda glottis kısmen açıktır ve aynı valv gibi hız sınırlayıcı bir bölge olarak çalışır. Isıtılmış ve nemlendirilmiş ekspiratuar hava akımı, inspirasyonda mukozadan aldığı ısı ve sıvının büyük bir kısmını geri vermektedir.

Valv Alanının Fizyolojisi

Nazal valv alanı eksternal burundan internal buruna geçiş bölgesidir. Kesit alanı 50-70 mm² kadar olan bu dar bölge, nazal direncin oluşumunda ve dolayısıyla nazal hava akımının düzenlenmesinde en önemli yerdir. Hız sınırlayıcı segment olarak da adlandırılmış olan bu bölgede direnç 6 cm H₂O/l/sn olarak ölçülmüş ve alt konkanın ön ucunun dirence önemli bir katkı sağladığı üzerinde de durulmuştur (23).

Valvin medial duvarı (septum) ve tabanı semirijid yapılardır. Daha gevşek ve mobil olan lateral duvar ise inspirasyonda içeri doğru, ekspirasyonda ise dışarı doğru hareket etmektedir. İnspirasyonda gözlenen içeri doğru hareket transvalvüler basınç farkı ve lateral duvarın kompliansından etkilenmektedir (Şekil 11).

Transvalvüler basınç farkının şiddeti inspirasyonun gücü ve valv alanının kesit alanı tarafından belirlenmektedir. Valv alanı daraldıkça, inspire edilen havanın hızı artmakta ve daha fazla transnazal basınç farkı oluşmaktadır (Venturi etkisi).

Diğer taraftan, valv alanının lateral duvarının kompliansı dört faktöre bağlıdır:

- Üst lateral kıkırdığın boyutu ve kalınlığı ve alt sınırının hareket özelliği
- Üst lateral kıkırdığın alt kenarı ile alt lateral kıkırdığın ilişkisi
- Bu bölgeyi örten bağ dokusu, cilt ve lateral yumuşak doku bölgesinin rijiditesi
- Nazal kas yapısının, valv alanının lateral duvar kompliansına katkısı

Burundaki en kritik fonksiyonel alan olan valv alanındaki sınırlı bir stenoz bile inspirasyonda ciddi soruna yol açmaktadır (24). En ufak bir daralma, transnazal basınç farkını arttırmakta ve lateral nazal duvarda içeri doğru hareket ve özellikle rijiditesi yeterli olmadığında, valvüler kollapsa neden olmaktadır (25). Minör septal deviasyon veya alt konkanın ucunda anormal

konjesyonun bu değişiklikler için yeterli nedenler olduğu iyi bilinmektedir. Aynı durum, cerrahi veya travma sonrası ortaya çıkan lateral nazal duvar zayıflığı için de geçerlidir.

Nazal Siklüs

Burunda tek taraflı nazal direnç spontan artış ve azalma dönemleri göstermektedir. Bu değişiklikler periodik ve karşılıklı olduğunda nazal siklünden bahsedilmektedir (26). Nazal siklüs, özellikle alt konkadaki mukozal damarların dilatasyonu ve konstriksiyonu sonucu oluşmaktadır. Bu ritm 3-5 saatlik aralıklarla gerçekleşmektedir. Sağ nazal kavite tıkalı iken sol nazal kavite açık, sağ kapalı iken sol açık durumdadır. Sonuç olarak, total nazal direnç ve hava akımı değişmemektedir. Bu fenomen ‘nazal siklüs’ olarak adlandırılmaktadır. Burada gerçek bir nazal siklünden çok, nazal kavitelerin dirençlerinin etkileşiminden bahsetmek gerekmektedir (27, 28).

Nazal siklüs adrenerjik sistem kontrolü altındadır. Beyin sapında bulunan merkezi bir düzenleyici sistem ve lokal faktörler tarafından kontrol edilmektedir. Vazokonstriktif burun damlalarının kullanımı bu mekanizmayı bozmaktadır. Nazal enfeksiyon varlığında ise nazal siklüsün amplitüdü artmaktadır.

Eccles, gerçek bir nazal siklüsün erişkin popülasyonun ancak %20-40’ında var olduğunu göstermiştir (29). Nazal siklüs başın ve vücudun her pozisyonunda gerçekleşmektedir. Silier hareket üzerinde etkisi yoktur ancak mukosilier transport etkilenebilmektedir. Nazal siklüsün pulmoner fonksiyon ile ilişkisi üzerinde durulmuş ancak bu ilişki hiç ispatlanamamıştır. Eccles ve ark. nazal siklüsün defans fonksiyonu üzerinde durmuştur. Konjesiyon fazında venöz sinüzoidlerin etrafındaki kasların kasıldığını ve eksüdayı dışarı attığını ileri sürmektedirler. Böylelikle burnun temizlenmesi kolaylaşmakta ve immunoglobulin ve medyatör salgısı artarak defans fonksiyonu artmaktadır.

Normal nazal fonksiyona sahip bireyler, nazal mukozadaki değişen konjesiyon ve dekonjesiyon fazlarına dikkat etmemektedirler. Bununla birlikte, patolojik durumlarda, nazal siklüs semptomları arttırabilmektedir. Bazı hastalar, enfeksiyöz rinitin son fazlarında (vazodilatör faz) değişken (sağ – sol) nazal obstrüksiyondan yakınırken, bazıları sadece septal deviasyonun olduğu tarafta, ritmik obstrüksiyondan şikayet etmektedirler (30, 31).

Nazal Kas Fonksiyonu

Elektromyografik çalışmalar göstermiştir ki, inspirasyonda burnun tüm kasları, özellikle de nasalis, dilatör naris, apicis nasi kasları oldukça aktiftir. Bu kasların kontraksiyonu nostrili genişletmekte ve lateral nazal duvarın rijiditesini arttırmakta böylelikle valvüler kollapsa karşı

koymaktadır. Lateral nazal duvara bağlanan tüm kaslar nostrili açıcı görev üstlenmiştir. Nazal kasların cerrahide olabildiğince korunması gerekmektedir. Nazal dorsal cildin elevasyonu sırasında olabildiğince derin gidilmeli, perikondrium ve periostun hemen üzerinde kalınmalıdır. Tip cerrahisinde de kas liflerinin kıkırdağa bağlanma yerleri korunmalıdır (32).

Havanın Hazırlanması (Klimatizasyon)

Nazal kavitenin lateral duvarındaki konkalar, fonksiyonel nazal mukozayı 150 cm²'ye çıkarmaktadır. Kural olarak, cerrahi sırasında nazal mukozaya üst düzeyde saygı gerekmektedir. Bu kural konka cerrahisinde de geçerlidir. Gereksiz mukoza insizyonlarından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Mukoza insizyonu mutlak gerekli olduğunda, septal hematoma drenajında olduğu gibi, vertikalden ziyade horizontal insizyon tercih edilmelidir, çünkü vertikal insizyonlar mukosilier transportu bozmaktadır (8).

Mukozanın görevlerinden biri de inspire edilen havayı vücut sıcaklığına kadar ısıtmak ve su ile sature etmektir. Bu nedenle nazal organ geniş bir mukoza yüzeyi ve bununla birlikte yaygın bir submukozal vasküler ağ, çok sayıda salgı bezi ve zengin bir sinir ağı ile desteklenmiştir. Konka sistemi de bu göreve katkıda bulunmaktadır. Nazal valv alanı ise, hava akımını laminar karakterden türbülant karaktere değiştirerek ısı ve su alışverişi için kolaylık sağlamaktadır. Cerrahi sırasında bu prensipleri hatırlamak ve saygı göstermek önemli bir kuraldır.

İnspirasyonda havayı ısıtan nazal mukoza, ekspiratuar fazda kaybedilen ısıyı yaklaşık üçte birini geri almaktadır (33). 0 derecenin üzerindeki ortam sıcaklıklarında, nazal mukoza inhale edilen havayı 32-35°C'ye kadar ısıtmaktadır. Ortam sıcaklığı -12°C olduğunda, hava koana seviyesinde 25°C'ye ulaşmaktadır. Ekshale edilen havanın nostril seviyesindeki sıcaklığı 32°C civarındadır. İnspirasyonda, dış ortam havasının nem oranına bağlı olarak, %80-100 oranında nemlendirme yapılmaktadır. Ekspirasyon sırasında sıvının bir kısmı geri kazanılmaktadır (34).

Solunum Yollarının Korunması

Burun farklı mekanizmalar ile havayolunu koruma görevi üstlenmiştir. Korumanın ilk aşaması nostril ve vestibüldeki tüyler tarafından sağlanmaktadır. Bu tüyler havayolunu büyük partiküllerden korumaktadır. Mekanik etki de denen bu korumanın ikinci aşaması mukozayı döşeyen mukus örtüsü tarafından sağlanmaktadır. Bu mukus örtüsü daha küçük partikülleri tutarak, mukosilier transport ile nazofarenkse taşınmasını sağlamaktadır. Nazal mukoza ve

submukozada yerleşmiş farklı tipte çok sayıda hücre selüler savunmayı, salgılanan immunoglobulinler (IgA ve IgG) ise humoral savunmayı oluşturmaktadır (8, 35, 36).

Havanın Filtrasyonu

Hem yerçekimi hem de türbülant akım etkisiyle, inhale edilen havadaki partiküllerin bir kısmı mukus örtü tarafından yakalanmaktadır. Nispeten büyük ve ağır olan partiküller daha önce ve dolayısıyla daha anteriorda yakalanmaktadır. 10µm boyutundaki bütün partiküller mukoza tarafından tutulurken, daha küçük partiküller alt hava yolu tarafından tutulmaktadır. Suda çözünmeyen partiküller, yüksek bir hız ile (0,5-2 cm/dk) farenkse taşınmaktadır. Suda çözünen partiküller daha derin olan perisilier mukusta çözünerek mukoza ile temas kurmaktadır. Mukus tabakası iki katmanlıdır: yabancı partiküllerin yakalandığı visköz ve yapışkan bir üst jel katman ve silier harekete izin veren sıvı alt katman (8). Nazal mukozanın süperfasiyal visköz jel tabakası, silianın ileri geri hareketi ile dorsal yönde 0,5-2 cm/dk hızla hareket etmektedir. Mukosilier transport hızı belirgin şekilde değişebilir. Mukus tabakanın kalitesi, silier hareket frekansı, silier koordinasyon ve inspire edilen havanın türbülansı gibi birçok faktörden etkilenmektedir (37). Nazal cerrahide bu koruma mekanizması her zaman hatırlanmalı ve korunmalıdır.

NAZAL SOLUNUM FONKSİYONU VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Nazal solunum hissi birçok faktörden etkilenen komplike bir olaydır. Hava akımı ve burun tıkanıklığı şikayeti arasında bir ilişki olduğu iyi bilinmektedir. Nazal vestibüldeki soğuk reseptörleri ve nazal mukoza ve vestibül cildine dağılmış sinir uçlarının nazal solunum hissinde rol oynadıkları düşünülmektedir. Kuru mukozanın bulunduğu atrofik burunlarda nazal solunum hissi bozulmaktadır (38).

Nazal hava akımını değerlendirmek için birçok objektif test kullanılabilmektedir. Bu testler klinisyene nazal solunum ile ilgili bilgi vermektedir. Objektif testlerin çoğu, hava akımı ile doğrudan veya dolaylı ilişki gösteren bir parametreyi ölçmektedir.

Nazal Fonksiyonun Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Hikaye. Hikaye alma, nazal solunum fonksiyonunu değerlendirmede ilk basamaktır. Hastaya tıkanıklığın tarafı, şiddeti, sıklığı, süresi ve tıkanıklığı arttıran faktörler sorulmalıdır. Semptomun şiddetini değerlendirmede skala veya anketler kullanılabilmektedir. Örneğin basit

bir ‘şiddetli-orta derece-hafif-yok’ sınıflaması bile yararlı olmaktadır. Bu tanımlamalar hastanın subjektif değerlendirmesidir.

Nazal muayene. Hikayeden sonra önem sırasında nazal muayene yer almaktadır. Nazal muayene rinoskopi anterior ve nazal endoskopi ile yapılmaktadır. Klinisyen intranazal anatomi, kesit alanı ve burun mukozası bulgularını kayıt etmelidir. Bu bulgular, ne var ki, klinisyenin subjektif değerlendirmesi olmaktadır.

Nazal havayolunun objektif değerlendirilmesi. Objektif değerlendirme intranazal anatomiye değerlendirebilmektedir (kesit alanı ve hacim). Objektif değerlendirmede intranazal basınç ve hava akımı ve her nefeste inhale edilen hava hacmi de değerlendirilebilmektedir. Günümüzde en sık kullanılan objektif yöntemler akustik rinometri ve rinomanometredir. Nazal mukoza kan akımı ve havayolu ile iletilen nazal ses miktarı da diğer parametreler arasındadır.

İntranazal anatominin değerlendirilmesi. Burun kesit alanı bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI), fiberoptik rinoskopi, rinostereometri ve akustik rinometri ile değerlendirilebilmektedir. Rinostereometride nazal konjesiyondaki değişiklikler bir mikrofona yardımıyla değerlendirilmektedir. Ancak, her ne kadar nazal siklüsün ortaya koyulması için yararlı olsa da, bu yöntemin AR ile iyi korelasyon göstermediği ortaya konulmuştur (39). AR ile BT ve MRI arasında ise korelasyon varlığı bildirilmiştir (40, 41, 42).

Burun Hava Akımının Özellikleri

Nazal hava akımı ve transnazal basınç. Burunda hava akımının olabilmesi için, nazal havayolunda bir basınç farkının varlığı gerekmektedir. Hava akımı yüksek basınçtan düşük basınca doğru olmaktadır. Her ne kadar atmosferdeki basınç sabit olsa da, nazofarenksdeki basınç göğüs hareketleri ile değişmektedir. Bu değişiklik bir basınç farkı oluşturmaktadır (transnazal basınç) ve hava, respirasyon fazlarına uyacak şekilde farklı yönlerde hareket etmektedir.

Nazal hava akımını etkileyen fiziksel faktörler. Burundaki hava akımı nazal havayolunun uzunluğu ve kesit alanı, burundaki basınç gradyanı ve hava akımının karakterine (laminar veya türbülant) bağlıdır. Bu değişkenlerden özellikle etkili olanı kesit alanıdır, kesit alanı arttıkça hava akımı da artmaktadır. Bilindiği gibi, kesit alanı burun içinde farklı bölgelerde değişiklik göstermektedir.

Nazal hava akımının ölçümü.

- *Nazal hava akımının ölçümü için birçok basit test kullanılabilir.* Bir ayna üzerine burun solunumu yapmak ve forse ekspiryumda çıkan sesi değerlendirmek bunlardan en eski olanlarıdır. Bir diğer basit yöntem, hastanın burun deliklerini sırasıyla kapatarak her bir taraftaki solunumu kıyaslamasını istemektir. Burada, nazal valvin de etkisini değerlendirmek amacıyla, hastanın yanağı posteriora doğru çekilerek (Cottle manevrası) solunumda bir değişiklik olup olmadığı araştırılabilir. Her ne kadar uygulanması oldukça basit olsa da, bu testler subjektiftir ve kantifikasyon kolay olmamaktadır.
- *Pik nazal hava akımı ölçümü.* Pik ekspiratuar flowmetre nazal havayolunu değerlendirmede kullanılabilir ancak, her ne kadar bazı yazarlara göre nazal rezistans ile korele olduğu ileri sürülse de (43), bazılarına göre güvenilir bir metod değildir (44). Nazal pik inspiratuar flowmetre de, hava akımının ölçümü amacıyla kullanılmıştır, ancak hasta ile (özellikle çocuklarda) kooperasyon gereksinimi ve gözlemcinin subjektif yorumuna bağlı olması gibi dezavantajlara sahip olduğu bildirilmiştir (45).
- *Transnazal basınç ve hava akımının simultane ölçümü (Rinomanometri).* Bu yöntem nazal havayolunu objektif olarak değerlendirmek amacıyla en sık kullanılan metodlardan biridir. Belirli bir zaman diliminde basınç ve akımın eş zamanlı olarak ölçüldüğü bu yöntem ile objektif bir hava pasajı değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Verilen bir zamanda basınç ve akım ölçümü ile her bir nefesin ortalama basıncı ve hacmi değerlendirilebilmekte ve basınç ve akım ilişkileri kullanılarak direnç ölçümleri dolaylı olarak yapılabilmektedir.

AKUSTİK RİNOMETRİ

Akustik rinometri (AR) ilk olarak Hilberg ve arkadaşları tarafından 1989 yılında kullanılmıştır (40). AR, nostrilden gönderilen ses dalgalarının yansımalarını değerlendirerek, burun tıkanıklığını ölçmeye yarayan yeni bir tekniktir. Hızlı ve çoğaltılabilir bir teknik olan AR'nin invaziv olmama ve minimal hasta kooperasyonu gerektirme gibi avantajları da vardır. Rinomanometrinin (RMM) aksine, hava akımına gerek duymamaktadır. Bu yöntem ile nostrilden belli uzaklıklarda, nazal kesit alanı değerlendirilmesi yapılmaktadır ve böylelikle çeşitli alan ve hacim ölçümleri mümkün olmaktadır. Bu metodun güvenilirliği, nazal valv bölgesinin yer aldığı nazal kavitenin anteriorunda oldukça fazladır (46). AR'nin tanıdaki rolü

nazal endoskopiye kıyasla daha sınırlı olsa da, özellikle burun tıkanıklığının kantitatif değerlendirilmesinde yararlı bir yöntemdir. Medikal ve cerrahi tedavinin takibinde daha umut verici bir metoddur (47).

AR, nostrillere verilen akustik dalgaların yansımalarının irdelenerek, nazal geometriyi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (48). Yapılan çalışmalarda, nazal kavite kesit alanının ve hacim değerlendirmelerinin, insanlar ve kadavralardaki direkt ölçümler ve radyolojik değerlendirmeler ile uyumlu olduğu gösterilmiştir (40).

AR tekniği, bir tüpteki sesin basınç dalgasına (250 Hz üzeri) karşı olan impedansının, tüpteki lokal şekil değişikliklerine bağlı olması prensibine dayanmaktadır (49). Dolayısıyla, nazal kavite gibi bir tüpten yansıyan ses amplitüdünün incelenmesi aracılığıyla, nazal kavite geometrisi hakkında bilgiler elde edilebilmektedir. Bu bilgiler arasında minimum kesit alanı, belirli bölgelerdeki kesit alanları ve hacimler yer almaktadır.

AR donanımında yer alan jeneratör 150-10000 Hertz (Hz) frekansında ses dalgaları üretmektedir. Bu ses dalgaları uzunluğu 90 cm ve çapı 1,5 cm kadar olan bir tüpten geçerek nazal kaviteye ulaşmaktadır. Kullanılan tüpün ucunda nostril için tasarlanmış özel bir parça bulunur ve böylelikle, nostril ile hava sızıntısına izin vermeyecek şekilde temas sağlamaktadır. Bu temas sırasında burunda herhangi bir deformasyonun olmaması, ölçümlerin doğru yapılması açısından çok önemlidir. Nazal kaviteden geri yansıyan ses dalgaları bir mikrofon vasıtasıyla algılanmaktadır. Amplifikasyon, filtrasyon ve dijital dönüşüm sonrasında bilgiler bit program yardımıyla bilgisayara aktarılmaktadır. Daha sonra bilgisayar, uzaklık ve alan ile ilgili bir grafik çizmektedir. Her bir nazal kavite için üç ölçüm yapılmakta ve ortalaması alınmaktadır.

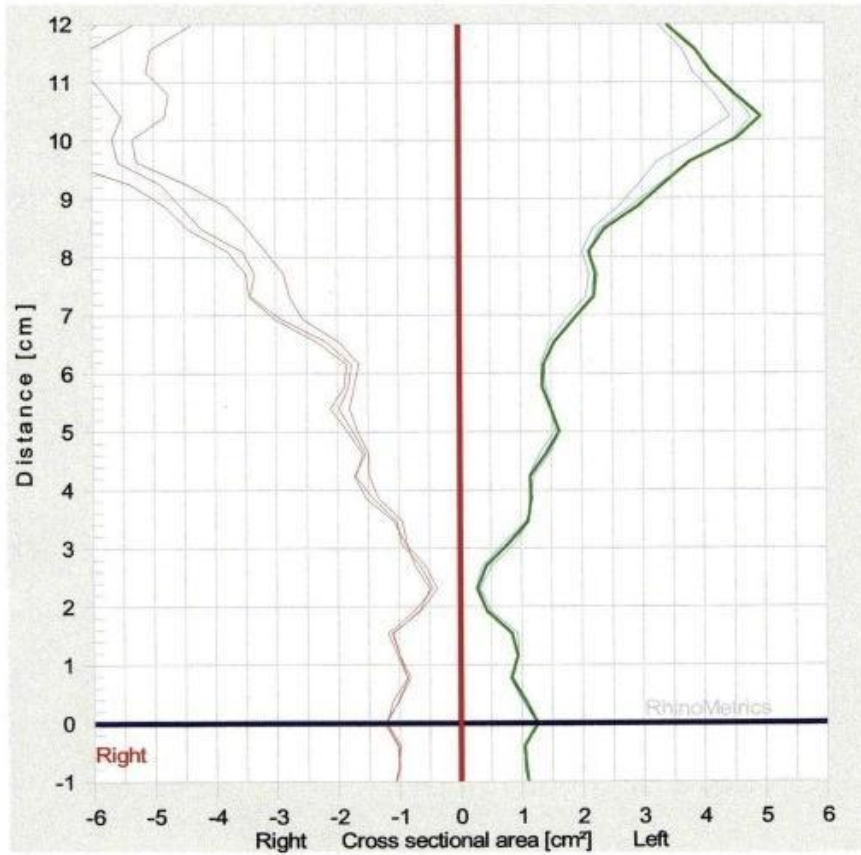
Metod. Hasta oturduktan sonra, burnuna AR donanımının burun parçası, hiçbir ses kaçağı ve burunda deformasyon olmayacak şekilde yerleştirilir. Ölçümler çoğaltılabilirliği sağlamak amacıyla ortalama üç kez tekrar edilir. Her bir ölçüm yaklaşık 10 saniye kadar sürmektedir ve nazal kavite ayrı ayrı değerlendirilmektedir.

Ölçüm sonuçları. Bu yöntem kullanılarak bir ‘uzaklık – alan’ grafiği elde edilmektedir. (Şekil 9) Elde edilen grafik kullanılarak, ortalama kesit alanı (OKA), OKA’nın lokalizasyonu, nostrilden belirli uzaklıklardaki OKA değerleri ve burnun total hacmi hesaplanabilmektedir. Bu grafikte, AR donanımının burun parçasına uyan düz çizgiyi takiben genellikle iki çentik görülmektedir. Bunlardan ilkinde I-çentiği demektir. ‘I’ istmus naziyi belirtmektedir ve bu çentik valv bölgesinin başlangıcını temsil etmektedir. Eğrideki ikinci çentik C-çentiğidir. ‘C’ konkayı belirtmektedir ve bu çentik alt konkanın anterior ucunu temsil etmektedir. I-çentiği seviyesi normal bireylerde en dar segment olurken, C-çentiği seviyesi ise 2. en dar segment

olarak karsımıza çıkmaktadır (50). 1. çentik seviyesindeki alanın, 2. çentik seviyesindeki alandan daha küçük olduğu bu eğri tipi ‘çıkan W’ olarak adlandırılmıştır. Her ne kadar ikinci darlık konjesiyondan etkilense de, birinci darlık konjesiyondan etkilenmemektedir (50). Alerjik rinit ve habitual horlaması olan bireylerde ise, ikinci darlık seviyesindeki alan birinci darlık seviyesine göre daha küçüktür ve bu tip eğriler ‘inen W’ olarak adlandırılmaktadır.

Akustik rinometrinin avantajları ve dezavantajları. AR hızlı (yaklaşık 5-10 sn), uygulaması kolay, çoğaltılabilir, non-invaziv olmasının yanında, minimal hasta kooperasyonu gerektirmesi, 3 yaş kadar küçük yaşlarda da kullanılabilmesi, hava akımına ihtiyaç duymaması ve obstrüksiyon bölgesini göstermesi gibi avantajlara da sahiptir (46). Akustik rinometrinin, nazal provokasyon testlerinde görüldüğü gibi, hızlı mikrovasküler değişikliklerin değerlendirilmesinde daha etkin olduğu da öne sürülmektedir.

İlk kuşak AR enstrumanlarının temel dezavantajı burun parçasının rijit olmasıdır. Buna bağlı olarak büyük veya küçük nostril varlığında hava kaçağı ihtimali artmaktadır. Ortalamanın manuel olarak alınması ve ciddi bir obstrüksiyon varlığında obstrüksiyonun arkasında kalan kavite bölümünün değerlendirilmesinde yetersiz kalması ve kavitenin posteriorunda anteriora göre daha az netlikte sonuçlar vermesi diğer dezavantajlarıdır. Kavitenin anteriorunda nazal valvin yer alması nedeniyle, posteriordaki dezavantaj rinologlar tarafından çok da önemslenmemektedir.



Date and time	Side	Title	Dist	MCA1	VOL1	Dist	MCA2	VOL2	Nose Piece
			Distance ranges:	[0.00;2.20]	cm		[2.20;5.40]	cm	
			Units:	[cm]	[cm²]	[cm²]	[cm]	[cm²]	[cm²]

Şekil 9. Akustik rinometri grafiği

Akustik rinometrinin tanıdaki rolü. Her ne kadar AR, yüksek rezolüsyonlu endoskopların yerini tutmasa da nazal açıklık ile ilgili ardışık ölçümlerin veya objektif değerlendirmenin gerektiği durumlarda akustik rinometri yararlı olmaktadır. Bunlara örnek olarak topikal dekonjestanların mukozal obstrüksiyonu mekanik obstrüksiyondan ayırmadaki etkisinin gösterilmesi ve septal deviasyonun etkilerinin kantifikasyonunun yapılması verilebilir. Nazal provokasyonun etkilerini kantifiye ederek ulaşılmaya çalışılabilen nazal alerji tanısında, akustik rinometrinin rinomanometriye göre daha üstün olduğu bildirilmiştir (46). AR'nin adenoid hipertrofisinin tanısındaki rolü, her ne kadar başlangıçta umut verici olsa da, kısmen gösterilmiş ve bu tablonun tanısında, yumuşak damağın pozisyonu nedeniyle, etkin olmadığı zaman içinde gösterilmiştir (46).

Tedavi sonrası takipte akustik rinometrinin rolü. Akustik rinometrinin, septoplasti ve nazal polipozisin medikal tedavisi sonrası tedavi etkinliğinin kantifikasyonunda yararlı olduğu binmektedir (51). Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESS) öncesi ve sonrası AR ile

yapılan hasta değerlendirilmelerinde, nazal kavitenin açıklığının kantifikasyonu ve hastalığın seyrinin objektif olarak takibi yapılabilmektedir. Hatta nazal tümörlerde bile, postoperatif kavitenin AR yapılarak takip edilmesiyle nükslerin tespit edilebilmesi mümkün olmaktadır (46).

Rinomanometri ile akustik rinometrinin kıyaslanması. Burun tıkanıklığının objektif olarak değerlendirilmesi için yakın zamanda birçok yöntem geliştirilmemiştir. Bu yöntemler içinde en fazla başarılı olanlarından biri rinomanometridir. Bununla birlikte, her ne kadar RMM kabul görmüş bir yere sahip olsa da, kulak burun boğaz pratiğinde çok da fazla kullanım fırsatı yakalayamamıştır (52). Bunun nedenleri arasında RMM yapılması için harcanan zamanın nispeten uzun olması, yüksek oranda kooperasyona ihtiyaç duyması, çocuklar da dahil birçok bireyde uygun cevaplar elde edilememesi ve nazal direncin subjektif burun tıkanıklığı ile çok da ilişkili olmadığının gösterilmesi sayılabilir (53).

SEPTORİNOPLASTİ SONRASI NAZAL FONKSİYON

Her ne kadar başlangıçta kozmetik septorinoplastinin başarısı sadece estetik görüntüye bağlanmış olsa da, zamanla anlaşılmıştır ki başarı, eksternal burun görüntüsü yanında internal burnun fonksiyonuna da bağlıdır (54). Örneğin, nazal valv bölgesinde üst lateral kıkırdakların aşırı rezeksiyonu sonucu ortaya çıkan supratip alandaki çöküntü nazal kontur bozukluğu yanında, valv obstrüksiyonu da oluşturmaktadır. Septorinoplastide bunun gibi dikkat edilmesi gereken birçok karşılıklı ilişki bulunmaktadır.

Herhangi bir nazal cerrahiye sadece fonksiyonel veya estetik kategoride incelemek oldukça yapay ve hasta açısından tehlikelidir. Her bir estetik girişim, fonksiyonel bir değişikliği de beraberinde getirmektedir. ‘Şekil, fonksiyonu takip etmelidir’ prensibi septorinoplastide ön planda tutulmalıdır (55). Cerrahlar, burnu yasayan bir mimari olarak görmeli ve aynı prensibi benimsemelidirler. Septorinoplasti sonrasında hastaların ‘Burnumun şeklinden çok memnunum ancak, nefes alamıyorum’ demesinin önüne geçilmelidir.

Tanı ve planlama aşaması

Septorinoplasti sonrası burun tıkanıklığının önlenmesi kozmetik patolojinin dikkatlice değerlendirilmesi ile başlar ve bunu takiben bilinçli, iyi planlanmış bir cerrahi prosedürü geliştirilmesi ile devam eder. Yapılan en büyük hata, hastayı rutin bir prosedürde opere etmek ve operasyonu belirli bir hastaya indirgememektir.

Burun tıkanıklığının önlenmesi cerrahinin preoperatif planlanma döneminde başlamalıdır. Bu dönemdeki anahtar kelime ‘konservasyon’dur. Eğer cerrah, burnu şekillendirirken anatomik yapıları dikkatlice korur ve cerrahi travmayı minimumda tutarsa, burun tıkanıklığı sorununu da en aza indirmektedir. Preoperatif planlamanın en önemli yönü hangi bölgelerin değişikliğe ihtiyacı olduğunu, hangi bölgelere müdahale edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktır. Aslında, planlamanın bu aşaması oldukça güçtür ve deneyim gerektirir. Pratikte bunun anlamı, fragil intranazal yapılarda travmaya neden olabilen gereksiz müdahalelerin önlenmesi bir girişim planlamaktır.

Burnun, akciğerler için havayı hazırladığı unutulmamalı ve cerrahide ortaya çıkan nedbe dokusunun veya herhangi bir yapısal deformitenin bu özelliği bozabileceği unutulmamalıdır.

Dolayısıyla, var olan problemlerin preoperatif dönemde tespiti ve cerrahi girişimin istenmeyen sekelleri önlemek için bu doğrultuda seçilmesi planlamanın temel amacıdır.

Septum deviasyonunun, konka hipertrofinin ve nazal valv problemlerinin tespiti yanında hastanın alerjik rinit – vazomotor rinit gibi mukoza hastalıkları da detaylı bir şekilde incelenmelidir. Günümüzde bu son saydığımız mukoza hastalıklarını, septorinoplasti sonrası burun tıkanıklığı etiolojisinde anatomik faktörlerden daha çok görmeye başladığımızı unutmamalıyız.

Dorsum müdahalesi

Rinoplastide kemik dorsum müdahalesi kapsamında kemik dorsumun alınması ve nazal kemiklerin daraltılması yer almaktadır. Bu müdahalelerin tamamı periost desteği ve korunması altında yapılmalıdır. Periost, osteotomi sonrası nazal kemiklerin desteğini sağlamakta ve nazal dorsuma yumuşaklık kazandırmaktadır. Dolayısıyla, periostun elevasyonunun doğru planda ve sınırlı olması oldukça önemlidir. İdeal olarak, periost elevasyonu, nazal kemiklerin kaudal kenarının yaklaşık 2 mm yukarısında başlatılmalı, üst lateral kıkırdaklara bağlantı yeri korunmalıdır. Periost elevasyonunun lateral uzantısı, dorsum redüksiyonundan sonra geride kalan nazal kemiğin genişliğinin yarısı kadar olmalıdır. Tüm bu önlemler ile nazal kemik ve maksilla arasındaki köprü korunmuş ve piriform apertüre deprese olması muhtemel olan aşırı mobil nazal kemiklerin neden olacağı obstrüksiyonun önüne geçilmiş olur.

Her ne kadar burnun en sert bölgesi olsa da, aynı zamanda değişikliklere en hassas olan bölge olarak da kabul edilmektedir. Dolayısıyla bu hassas basamakta kemik dorsum müdahalesi olabildiğince az olmalı ve dokular nazikçe manipüle edilmelidir.

Dorsumun düzeltilmesi, dorsumun redüksiyonu ile başlamaktadır. Planlama aşamasında redüksiyon miktarı hesaplanmalı ve kıkırdak dorsum ile seviye eşitlenmesi yapılmalıdır. Bu

aşamada travmayı azaltmak için, kıkırdak dorsumun yüksekliğini ve seyrini takip eden keskin bir osteotom seçilmelidir. Kıkırdak dorsumun eksizyonundan sonra, kemik dorsumun osteotom ile redüksiyonu, kemik dorsum müdahalesini kolaylaştırmakta ve kemik – kıkırdak bileşkesinde oluşması muhtemel nedbe dokusunun belli ölçüde önüne geçmektedir (56). Bazı yazarlar tarafından tavsiye edilen bu tip en-bloc dorsum redüksiyonu kıkırdaktan kemiğe doğru sürekli ve yumuşak bir kesi oluşturmaktadır. Üst lateral kıkırdaklar da, dorsumun yeni yüksekliğine uyacak şekilde tıraşlanmalıdır. Bu aşamada, valv bölgesinin yer aldığı, üst lateral kıkırdakların kaudal kenarına özel bir önem göstermek gerekmektedir.

Bilindiği gibi nazal dorsumun orta 1/3'lük kısmını üst lateral kıkırdaklar ve dorsal kıkırdak septum oluşturmaktadır. Dorsum redüksiyonu sırasında üst lateral kıkırdaklar ve septum arasındaki bağlantı bozulmakta ve üst lateral kıkırdakların medial desteğinin ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Bu destek ortadan kalktığında, eğer tamir edilmezse, üst lateral kıkırdaklar mediale doğru çökme eğiliminde olacaklar ve sonucunda internal valv kollapsı ve karakteristik ters-V deformitesi ortaya çıkacaktır. Benzer şekilde üst lateral kıkırdakların, nazal kemik ve alt lateral kıkırdaklar ile bağlantısı da oldukça önemlidir. Üst lateral kıkırdakların kaudal rezeksiyonu veya alt lateral kıkırdakların sefalik rezeksiyonu sonucu 'scroll' bölgesi zayıflayıp, üst ve alt lateral kıkırdaklarda deplasmana neden olabilmektedir.

Aşırı agresif yapılan lateral osteotomiler, nazal kemiklerde beklenenden fazla medial yer değiştirmeye neden olmakta ve ilave olarak buna, üst lateral kıkırdakların mediale yer değiştirmesi de eklenmektedir. Bunun sonucunda nazal valv dramatik olarak daralıp, septorinoplasti sonrası burun tıkanıklığı ortaya çıkacaktır (56).

Lateral ve medial osteotomiler

Lateral osteotomi ile ilgili cerrahi planda nazal kemiklerin uzunluğu, yüksekliği ve genişliği göz önünde tutulmalıdır (57). Glabellar alana (radikse) müdahale her zaman gerekli değildir, dolayısıyla osteotomilerin bu bölgeye kadar uzanmasına çoğu zaman gerek yoktur. Nazal kemiklerin yüksekliği ve sadece raspa ile istenen redüksiyonun mümkün olup olmayacağı değerlendirilmeli, böylelikle internal burun travmasının en aza indirilebilmelidir.

Osteotomiler genel olarak rinoplastinin potansiyel olarak en fazla zarar verici parçası olduğundan, dokunun dikkatli manipülasyonu kuraldır. Periost elevasyonu minimumda tutulmalıdır (58). Lateral osteotomi sırasında akılda tutulması gereken noktalardan birisi de piriform apertür tabanında kemik bir segmentin korunması gerektiğidir. Alt konkanın basının mediale yer değiştirmesini kısıtlayan bu teknik lateral osteotominin yüksek – alçak – yüksek doğrultuda yapılması ile mümkündür. Bu teknik ile korunan kemik segment Webster üçgeni

olarak bilinmektedir. Webster üçgeni korunduktan sonra osteotomi aşağıya daha sonra da yukarıya doğru yapılmaktadır. Medial ostetomiler frontal kemiğe mümkün olduğunca uzanmamalıdır.

Nazal valv

Nazal valv, üst lateral kıkırdakların dorsal septum ile birleştiği bölgede yer almaktadır. Bunun dışında unutulmamalıdır ki, rinoplastide kullanılan iki temel insizyon olan interkartilajenöz ve üst lateral kıkırdakların septumdan dezartiküle edildiği insizyon nazal valv bölgesindedir. Bu bölgelerde ortaya çıkan hasar ve nedbe oluşumu nazal valvde ciddi stenozlara neden olabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı, birçok cerrah nazal valv müdahalesinden kaçınmaktadır. Eğer mümkünse, diğer bir ifadeyle rinoplastide boyutta minimal değişim amaçlanıyorsa, intrakartilajenöz insizyon yoluyla dorsuma yaklaşım ve üst lateral kıkırdakları septumdan ayırmama tavsiye edilmektedir (54). Bu şekilde nazal valv yapıları korunurken, rinoplastinin de başarılı bir şekilde tamamlanması umut edilmektedir.

Nazal valvi etkileyen önemli bir diğer faktör, üst lateral kıkırdakların dorsal kenarlarının tıraşlanmasıdır. Bu işlem yapılırken, üst lateral kıkırdakların yeni nazal dorsum yüksekliğine göre tıraşlanması gerekmektedir ve burun sırtı retraktörünün üst lateral kıkırdakları olduğundan daha yukarı çektiği de akılda tutulmalı, böylelikle fazla rezeksiyondan kaçınılmalıdır. Aksi halde, fazla rezeksiyon nazal valv problemlerini de beraberinde getirecektir (6).

Cerrahi sonunda nazal valvin, alt lateral kıkırdakları örtecek kadar yeterli mukozaya sahip olması gerekmektedir. Cerrahi sırasında, gereğinden fazla mukoza rezeksiyonundan kaçınmak gerekmektedir.

Gyrmer, yaptığı bir çalışmada 37 hastada, rinoplasti öncesi ve 6 ay sonrasında akustik rinometri kullanarak, burun internal boyutlarında ortaya çıkan değişikliği bildirmiştir. Bu önemli çalışmada, rinoplasti sonrasında, kesit alanında nazal valv seviyesinde %25, piriform apertür seviyesinde ise %13'lük bir azalma olduğunu bildirmiştir (59). Cole P. ve ark. ise nazal valv seviyesinde ortaya çıkan 1 mm kadar küçük değişikliklerin bile nazal dirençte dramatik artış oluşturacağını ortaya koymuşlardır (60). Bu sonuçlardan bir kere daha anlamaktayız ki, nazal valv burun fonksiyonunda oldukça önemli bir role sahiptir. Nazal valvdeki problemler ciddi nazal solunum sıkıntısı oluşturmaktadır (61).

Nazal valv disfonksiyonu etiyojisi iki grupta incelenebilir: mukokütanöz ve iskelet/yapışa (62). Mukokütanöz komponent, mukozal ödeme işaret etmektedir. Mukozal ödem (alerjik – vazomotor – enfeksiyöz rinitler) nazal valvin kesit alanını ileri derecede azaltıp, nazal

havayolu açıklığını daraltmaktadır. İskelet/yapısal komponent ise nazal valv bölgesinin oluşumuna katılan yapılardan herhangi birindeki anomaliye işaret etmektedir.

Bunun içinde nazal septum, üst ve alt lateral kıkırdaklar, fibroareolar lateral doku, piriform apertür, alt konkanın başı ve burun tabanı problemleri yer almaktadır. İskelet komponent statik ve dinamik etkilere sahiptir (63). Statik disfonksiyon nazal valv seviyesindeki septum deviasyonu, alt konka hipertrofisi veya deplase üst lateral kıkırdaklar gibi sürekli tıkanıklık oluşturan nedenlere bağlıdır. Dinamik disfonksiyon ise solunum eforu ile değişen tıkanıklığa bağlıdır. Dinamik disfonksiyonunun nedeni genellikle lateral nazal duvardaki yapısal destek bozukluğudur. Kemik ark kaudalindeki lateral nazal duvar mobildir ve basınç değişikliklerine farklı cevaplar vermektedir. Ventilasyon, basınç değişikliklerine neden olduğundan, nazal havayolu hem dinlenme hem de solunum sırasında ortaya çıkan negatif basınç değişikliği altında stabil olmalıdır. İnternal ve eksternal nazal valvler, sırasıyla üst ve alt lateral kıkırdakların yapısal desteğine bağımlıdır. İskelet veya yumuşak doku komponenti konjenital olarak defektif ise veya cerrahi sonrasında zarar görmüşse, bireyde inspirasyon sırasında nazal valvde dinamik bir kollapsa ve sonuç olarak burun tıkanıklığı ortaya çıkmaktadır. Normalde üst lateral kıkırdaklar 30 L/dk ventilasyon hızında kısmen kollabe olmaktadır.

Alt lateral kıkırdaklar

Bilindiği gibi, alt lateral kıkırdaklar fonksiyonel ve estetik olarak en zarif yapılardır. Dolayısıyla, bu yapıların cerrahisinde katı prensiplere uymak gerekmektedir. Aşırı manipülasyon, deformite ve nazal obstrüksiyon gibi kötü sonuçları beraberinde getirecektir.

Alt lateral kıkırdak müdahalesindeki anahtar nokta, bu kıkırdakların bütünlüğünün özellikle kaudal kenarda korunmasıdır. Unutulmamalıdır ki destrüktif olmayan müdahaleler, rinoplastinin tüm aşamalarında destrüktif olan müdahalelere göre daha makbuldür (4, 64). Lateral eksizyon ve medial morselizasyondan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Alt lateral kıkırdakların genellikle ihmal edilen parçalarından birisi de medial kruslardır. Medial kruslar vestibüle doğru uzanırsa, obstrüktif problemler oluşturmaktadır, dolayısıyla gerektiğinde tıraşlanmaları önerilebilir.

Septum

Nazal obstrüksiyona neden olan septal deformite spektrumu oldukça geniştir. Mümkünse septal deformite, rinoplasti ile aynı seansta düzeltilmelidir. – septorinoplasti – Aksi durumlarda, septoplastinin rinoplasti sonuçlarını etkileyeceği akıldan çıkarılmamalıdır.

Septum ile ilgili önemli noktalardan biri, preoperatif asemptomatik olan septum problemleri, postoperatif dönemde semptomatik hale geçebilmektedir. Dolayısıyla, septumun tamamının muayenesi, preoperatif değerlendirmenin önemli bir parçasıdır. Buradan çıkarılması gereken önemli sonuçlardan birisi de, cerrahi sırasında tüm septum problemlerinin çözülmesi gerektiğidir.

Septumun en hassas bölgelerinden birisi olan üst kemik segmenti oluşturan etmoid kemiğin perpendiküler laminasıdır. Bu bölgenin iki önemi bulunmaktadır. Eğer deviye ise hem nazal obstrüksiyon oluşturmakta hem de osteotomi sonrasında nazal kemiklerin mediale hareketini engellemektedir.

Septumun, genellikle ihmal edilen ancak septorinoplastide müdahale gerektiren özelliklerinden biri de burun tabanında yer alan inferior bölgesidir. Bu bölgedeki izole deviasyonlar her ne kadar tek başına burun tıkanıklığı oluşturmazsa da, bu bölgelerin konkalara yakınlığı göz önünde tutulmalı ve septorinoplasti sonrasında özellikle alar taban redüksiyonu ve lateral osteotomiler sonucunda daralan burun ile birlikte burun tıkanıklığı nedeni olabileceği hatırlanmalıdır. Dolayısıyla, septumun bu bölgesinin düzeltilmesi gerekmektedir.

Konkalar

Septorinoplasti sonrasında, hipertrofik konkalar nazal obstrüksiyona neden olabilen önemli klinik tablolardır, dolayısıyla değerlendirmenin de önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Konka hipertrofinin birçok nedeni olsa da, etiyolojinin tespit edilmesi için mümkün olan her şey yapılmalıdır.

Alt konkalarda cerrahi mukozayı, kemik konkayı veya her ikisini birden hedefler. Alt konka mukozasındaki hipertrofi önlenir ya da azaltılır. Konka küçültülerek ya da çıkarılarak tıkanıklığa yol açan alt konka hacmi küçültülmeye çalışılır. Alt konkaya yönelik girişimler Mukozaya, kemik konkaya, mukoza ve kemik konkaya yönelik olmak üzere üç ana grupta toplanır (65).

Mukozaya yönelik girişimler.

Vidian Nörektomi: 1961'de Golding-Wood tanımlamıştır. Vidian kanaldaki parasempatik liflerin kesilerek nazal mukozanın parasempatik inervasyonunu azaltmaya dayanır. Bu yolla hipersekresyon ve nazal obstrüksiyonun azaltılması amaçlanmıştır. Vidian kanala ulaşmak için transantral ya da endonazal metodlar kullanılmıştır. Ancak hipersekresyon azaltılsa da

obstrüksiyonda yeterli olunamamıştır. Ayrıca hipersekresyon tedavisinde medikal tedavi de yeterince etkili olması nedeniyle 1980 başlarında büyük oranda terk edilmiştir (65, 66, 67).

Elektrokoterizasyon: Hipertrofik alt konka cerrahisinde kullanılan ilk cerrahi tekniktir. 1845'de Heider tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Kokainin topikal anestezi (Koller, 1884) ve adrenalinin vasokonstriktör (1897) olarak kullanılmasıyla da elektrokoter kullanımı iyice yaygınlaştı. Ancak sineşi ve stenoz gibi komplikasyonları eleştirilene hedef oldu. Ekstramukozal ya da submukozal olarak yapılabilir. Ekstramukozal yaklaşımın avantajı basit olmasıdır. İlk kullanılan galvanik akımdır. Bu bir koterle konkanın inferior ve medial kenarları boyunca posteriorundan anteriora doğru stripping (soyma) yapılmasıdır. Isı, dokuda koagülasyon yapar ve bu, nekroza ve ardından küçülmeye neden olur. Bu yöntemin dezavantajı temizlenene kadar koterizasyon bölgesindeki transuda çıkışına bağlı olarak gelişen obstrüksiyondur. Bu temizlik ise genellikle 5-7 gün sonra uygulanır ve birkaç gün sonra tekrarlanmalıdır. Tam iyileşme ise ancak ameliyat sonrası 2"inci haftada olur. Yüzey elektrokoterizasyonu destrüktif bir prosedürdür. Mukozada atrofi, metaplazi, silia kaybı ve mukosilier transportta bozulma yapar. Kalıcı kabuklanma ve sineşiler olabilir. Tüm bu dezavantajlarına rağmen en pratik yöntemlerden biri olarak hala kullanılabilir (65, 68).

Kimyasal Koagülasyon - Kemokoterizasyon: Başlangıçta trikloroasetik asitin (TCA) sature solüsyonları, sonraları kromik asit kullanıldı. Pek çok klinikte sonuçlardan memnun kalınsa da, yapılan mikroskopik incelemeler mukozada ciddi nekroz olduğunu gösterdi ve atrofik rinitler izlendi. Üstelik volüm redüksiyonunda sınırlı kaldığı için prosedürün birkaç kez tekrarlanması zorunluydu bu da mukozal hasarı arttırmaktaydı. Kimyasal koterizasyon günümüzde popülaritesini yitirmiş bir teknik olarak kalmıştır (65, 68).

Kriyoterapi: Kriyoterapi hemen hemen elektrokoterle aynı yolla, alt konkada stroma skarlaşmasını oluşturmak için kullanılabilir. Elektrokoter bütün stromal hücreleri etkilerken, kriyoterapinin en büyük etkisi, yüksek oranda su içeren goblet hücreleri üzerinedir. Bu nedenle kriyoterapi çoğu kez rinitteki rinoreyi kontrol etmek için kullanılır. Konkanın stromal kitlesini azaltmada elektrokoterden daha az etkilidir. Ancak tekrarlanan uygulamalarda daha az konka hasarına yol açar. Kriyoterapi aparatında ya sıvı nitrojen ya da CO₂ veya nitroz oksitden yararlanılır. Yanlışlıkla nazal septuma uygulanırsa, septal perforasyona neden olabilir. Doğru uygulandığında geçici baş ağrısı dışında postoperatif sekeli yoktur. Konkadaki

tam iyileşme 14–28 gün sonra elde edilir. Son zamanlarda terk edilmiştir. Çünkü volüm redüksiyonu miktarını önceden tahmin etmek zordur ve diğer metotlarla karşılaştırıldığında uzun dönem sonuçları hayal kırıklığına uğratmıştır (65, 68).

Lazer ile Vaporizasyon: Lazer terimi Light Amplification by the Stimulated of Radiation'nun baş harflerinden oluşturulmuştur ve uyarılmış radyasyon salınımı ile ışık güçlendirilmesi anlamındadır. Lazer enerjisi doku tarafından absorbe edildiğinde termal bir etki oluşturur ve ısıya dönüşür. Hedef yaklaşık 60–65° C sıcaklığı yükselecek şekilde spesifik miktarda yayılım enerjisi absorbe ettiğinde protein denatürasyonu meydana gelmeye başlar ve dokunun yapısı bozulur. Yara merkezi dokunun buharlaşma yeridir; hemen buraya komşu olan yaklaşık

100 mikron genişliğinde termal nekroz bölümüdür. Sonraki kısım yaklaşık 300–500 mikron genişliğinde termal iletkenlik bölümüdür. Dokuda oluşan nekroz ve fibrozis konkada küçülmeye yol açar (65, 68, 69).

Radyofrekans ile konkablasyon: Radyofrekans enerjisi; yüksek frekanslı elektrik akımının hastaya aktararak, hastanın elektrik akımı devresinin bir parçası haline getirildiği kullanım şeklidir. Radyocerrahi ve ya radyofrekans doku ablasyon tekniği; yüksek frekanslı akımın dokudan geçirilerek hızla ve istenen bölgelerde ısınma sağlaması ve buna bağlı hacim küçülmesi prensibine dayalı olarak çalışır (65, 68, 69).

Mukoza ve kemik konkaya yönelik girişimler.

Türbinektomi: Parsiyel türbinektomi konk makası veya büyük klemp kullanarak alt konkanın serbest kenarından itibaren 1/3'lük bölümünün, türbinat kemik ve üzerindeki mukozayla beraber tüm uzunluğu boyunca kesilerek çıkartılmasıdır. Kolayca uygulanabilmesi ve herhangi bir özel ekipman gerektirmemesi gibi avantajlarının yanı sıra, rezeke edilen kısım tüm konk uzunluğunu içerdiğinden önemli miktarda postoperatif kanama ve uzun süreli kabuklanma riski vardır (65, 68). Anterior türbinektomi de inferior konkanın öndeki 2 cm'lik bölümü septum elevatörü ile septuma doğru medialize edilir. Punch forsepsle alt konkanın anterioru iki hamlede rezeke edilir. Total türbinektomi de bir septum elevatörü kullanılarak alt konk medialize edilir. Konk makası ile türbinat kemik, lateral nazal duvara yapışma yerinden itibaren üzerindeki mukoza ile beraber, tüm derinliği boyunca kesilerek bütünüyle rezeke edilir. Bir forseps vasıtasıyla kesilen kısım nazal kaviteden dışarıya çıkartılır.

Postoperatif kanama, uzun süren burunda kabuk oluşumu ve uzun vadede atrofik rinit ve ozena gelişimi nedeniyle bugün için artık hemen hemen terkedilmiş bir tekniktir (65, 68).

Mikrodebrider Yöntemi: İnferior konkanın küçültülmesinde kullanılan oldukça yeni ve güvenli bir teknik olarak tanımlanmıştır. Mikrodebrider denilen özel geliştirilmiş ve güçlendirilmiş bir enstrüman kullanılarak uygulanır. Friedman 1999 yılında 120 hastadan oluşan bir çalışma yayınlamış ve inferior konkanın mikrodebrider ile submukozal rezeksiyonunun güvenli bir metod olarak kullanılabileceğini ve minimal morbidite ile istenilen konka küçültülmesi sağlanabileceğini savunmuştur (65, 70).

Kemik konkaya yönelik girişimler.

Out-fraktür Tekniği (Lateralizasyon)/Lateropeksi: İnferior konkanın lateral duvarının altına freer elevatörü gibi ince bir enstrüman sokularak konkaya önce mediale, sonra laterale doğru kuvvet uygulamak suretiyle, türbinat kemiğin kırılmasıdır. Başlangıçta oluşan yeşil ağaç kırığı, mobil ve tam ayrılmış hale gelene kadar, mediale ve laterale doğru kuvvet uygulanmaya devam edilir. Daha sonra bir forsepsle konkaya basınç uygulanarak hacmi küçültmeye çalışılır. Özellikle çok nadir olarak görülen alt konka pnömatizasyonu (konka bülloza) durumunda bu safha çok önemlidir. Sonuçta konka laterale doğru itilir ve bu pozisyona anterior tampon yerleştirilerek tespit edilir (65, 68).

MATERYAL VE METOD

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda, 2010-2012 yılında septorinoplasti ameliyatlarında konka cerrahi müdahalesi yapılan ve yapılmayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Önceden septoplasti veya septorinoplasti yapılan, aktif sinonazal hastalığı olan, konka müdahalesi yapılan, preoperatif muayenede septum perforasyonu olan, düzenli ilaç kullanan ve komorbideteye (hipertansiyon, diabetes mellitus) sahip olan hastalar çalışmadan çıkarıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tümüne cerrahi girişim öncesinde, burun tıkanıklığı olup olmadığı sorulmuş ve burun tıkanıklıklarını, her bir nazal kavite için ayrı ayrı, 10 puanlık bir skala üzerine işaretlemeleri istenmiştir. Bu şekilde elde edilen vizüel analog skala (VAS) (Şekil 10) ölçümleri hem topikal nazal dekonjestan kullanımı öncesinde hem de sonrasında sorgulanmış ve kaydedilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. Önceden sinonazal cerrahi (septorinoplasti, septoplasti, sinüs cerrahisi, tümör cerrahisi) yapılmamış olmak
2. 18 yaşından büyük olmak
3. Sinonazal hastalığa sahip olmamak (alerjik rinit, akut/rekürren/kronik rinosinüzit)
4. Septum perforasyonuna sahip olmamak
5. Kraniofasial anomali olmamak
6. Düzenli ilaç kullanma öyküsü olmamak

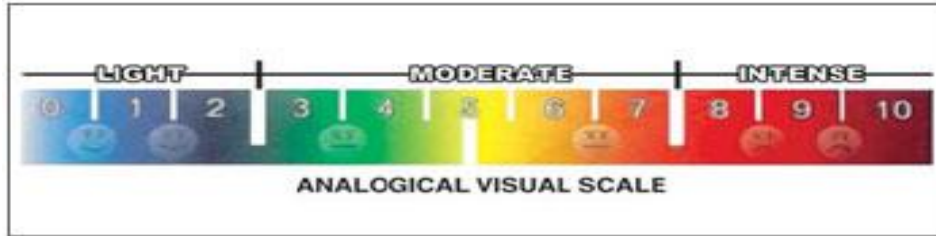
Hastaların burun tıkanıklarının objektif ölçümü için akustik rinometri yöntemi kullanılmıştır. Akustik rinometri, hastaların her bir nazal kavitesi için ayrı ayrı, topikal nazal dekonjestan öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

Hikaye: Hastaların şikayetleri dinlenmiş ve septorinoplasti isteklerinin nedeni sorulmuştur. Burun tıkanıklığı şikayeti üzerinde özellikle durulmuştur. Burun tıkanıklığının hangi tarafta olduğu veya daha çok hissedildiği, ne kadar zamandır devam ettiği, gün içinde ve mevsimler arasında nasıl değiştiği kaydedilmiştir. Alerjik rinit açısından hapşırık, burun-göz kaşıntısı, burun akıntısı, göz yaşarması varlığı araştırılmıştır. Rinosinüzit varlığı açısından ise, baş-yüz ağrısı, burun-geniz akıntısı, yüzde dolgunluk gibi şikayetler üzerinde durulmuştur. Hastaların önceden sinonazal cerrahi geçirip geçirmediikleri, burun travması hikayesi varlığı sorgulanmıştır. İlaç kullanımı öyküsü, eşlik eden hastalıkların varlığı, psikiyatrik hastalık

varlığı araştırılmıştır. Neoplastik hastalığı, kardiyovasküler hastalığı olanlar ve her hangi bir nedenden dolayı sinonazal cerrahi geçirmiş olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Fizik muayene: Hastaların tümüne rutin KBB ve genel fizik muayeneleri yapılmıştır. Nazal kaviteler rinoskopi anterior ve nazal endoskopi ile ayrıntılı olarak incelenmiş ve mukoza özellikleri, akıntı varlığı, konkaların ve septumun durumu not edilmiştir. Septum deviasyonunun lokalizasyonu, kolumellanın durumu kaydedilmiştir. Konkaların hipertrofik olup olmadığı ve cerrahi müdahale yapılma gerekliliği detaylı değerlendirilmiştir. Cottle testi yapılarak, valv problemi incelenmiştir. Hastaların cerrahi öncesinde en az altı poz (anteroposterior, sağ ve sol lateral, sağ ve sol oblik ve bazal) fotoğrafları çekilmiş ve fasiyal analizleri yapılmıştır.

Vizüel analog skala (VAS): Hastaların burun tıkanıklığı, subjektif olarak, VAS ile değerlendirilmiştir. Hastalardan, her bir nazal kavite için ayrı ayrı olacak şekilde, 10 puanlık bir skala üzerine, burun tıkanıklığı derecesini işaretlemesi istenmiştir. 1 puan burnun en açık hali, 10 puan ise en tıkalı hali olarak kabul edilmiştir. Bu değerlendirme hem topikal nazal dekonjestan kullanımı öncesi hem de sonrasında yapılmıştır. Topikal nazal dekonjestan olarak oksimetazolin sprey formu kullanılmış ve her nazal kaviteye 3 puff olarak uygulanmıştır.



Şekil 10. Vizüel analog skala (VAS)

Akustik rinometri: RhinoScan, 4.2.0.0, v 3.01.Xf/v 3.0b software versiyonu ile akustik rinometri ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm öncesinde nazal kavite, endoskopi altında incelenmiş ve eğer tespit edilmişse kabuklar temizlenmiştir. Hastalar, akustik rinometri (AR) yapılacak odaya testten 15 dakika önce alınmış ve oturur pozisyonda bekletilmişlerdir. Bireylerden test öncesi en az dört saat öncesinden kafein veya metilksantin içeren besinler tüketmemesi ve sigara içmemesi istenmiştir. Akustik rinometri probu, burunda distorsiyon ve hiçbir ses kaçağı oluşturmayacak şekilde nostrile yerleştirilmiştir. Genellikle, her bir nazal kavite için 3 ölçüm yapılmış ve eğer ölçümler arasında %10'dan fazla fark yoksa ortalaması alınmıştır. Her bir

nazal kavite ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ortalama kesit alanları (OKA) ve bu alanlara uyan bölgelerin hacim ölçümleri yapılmıştır. Nostrilden 0 – 2,2 cm uzaklık aralığında OKA1, 2,2 - 5.4 cm uzaklık aralığında OKA2 ölçümleri cm² olarak ve bunlara uyan bölgelerdeki hacimler cm³ olarak ölçülmüştür. Akustik rinometri ölçümleri, aynı VAS değerlendirilmesinde olduğu gibi, topikal nazal dekonjestan öncesi ve sonrası yapılmıştır.

Skin prick testi: Hastaların tamamına skin prick testi yapılmıştır. Prick panelinde, pozitif (histamin) ve negatif (salin) kontroller yanında, altı alerjen kompleksine karşı verilen cevap aranmıştır. Prick testi, her hastaya aynı kişi tarafından, günün aynı saatlerinde yapılmıştır. Prick testi hastaların ön kol volar yüzeyine uygulanmıştır ve cilt reaksiyonu sonucu oluşan endürasyonun çapı ölçülmüştür.

Prick test panelinde yer alan alerjen grupları şunlardır:

- 1- Tahıl polenleri
- 2- Çayır polenleri
- 3- Ağaç polenleri
- 4- Mantar ana grubu
- 5- Ev tozları karışımı
- 6- Negatif kontrol
- 7- Pozitif kontrol

Cerrahi müdahale: Homojenizasyonu mümkün olduğunca sağlamak amacıyla fizik muayene sonrası konka cerrahi müdahalesi düşünülen hasta grubunda konka cerrahi müdahalesi dışında hemen hemen her iki grupta da aynı cerrahi müdahalelerin yapıldığı hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların tümüne açık teknik septorinoplasti yapılmış, lateral osteotomiler perkütan yolla uygulanmıştır. Lateral osteotomilerin tipi her hastada yüksek-düşük-yüksek olarak seçilmiştir. Spreader greft ve kollumellar sturt her hastada kullanılmıştır.

Postoperatif takip: Hastalar septorinoplastinin rutin kontrol muayeneleri dışında, burun tıkanıklığının yeniden değerlendirmesi amacıyla postoperatif 6. ayda tekrar incelenmiştir. Bu değerlendirilmede, VAS ve AR ölçümleri, aynı preoperatif dönemde olduğu gibi, hem dekonjestan öncesi hem de sonrası yapılmıştır.

Nazal fonksiyon üzerindeki etkinin değerlendirilmesi: Septorinoplasti ameliyatında konka müdahalesi yapılan ve konka müdahalesi yapılmayan grupların postoperatif 6. ayda yapılan yeni incelemelerinde elde edilen sonuçlar ile preoperatif dönemde yapılan incelemelerde elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış, septorinoplastide konka cerrahi müdahalesinin nazal fonksiyon üzerine olan etkisi değerlendirilmeye çalışılmıştır. Hastaların postoperatif dönemdeki hem dekonjestan öncesi hem de sonrası VAS ve AR bulgularının (OKA1-OKA2 ve VOL1-VOL2) preoperatif döneme göre değişimleri incelenmiş ve aradaki farkın istatistiksel anlamlılığı çalışılmıştır. Ayrıca VAS değerleri ve AR bulguları arasındaki korelasyon incelenmiştir. İstatistiksel yöntem olarak T testi testi kullanılmış, $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya septorinoplasti yapılan 68 hasta dahil edildi. 13 hastaya osteotomi müdahalesi de yapılmadığından, 8 hasta revizyon olgusu olduğundan, 6 hastaya spreader greft konulmadığından 9 hasta da daha önce septoplasti operasyonu yapılmış olduğundan çalışmadan çıkarılmıştır. Septorinoplasti ameliyatında konka cerrahi müdahalesi yapılan grup (Grup 1) 9 erkek (%52,9) ve 8 kadın (%47,1) hasta olmak üzere toplam 17 hasta ve konka cerrahi müdahalesi yapılmayan grup (Grup 2) 9 erkek (%60) ve 6 kadın (%40) hasta olmak üzere toplam 15 hastadan oluşmaktadır. Grup 1'in ortalama yaş değeri 29,12 (19-44 yaş), grup 2'nin ortalama yaş değeri 29,8 (19-52 yaş) hesaplanmıştır. Hastaların hepsinde cerrahi girişim öncesinde burundan nefes alma güçlüğü şikayeti vardı ve aynı zamanda hastaların hepsinde eksternal görüntü memnuniyetsizliği şikayeti mevcuttu. Hiçbir hastaya, önceden sinonazal cerrahi uygulanmamıştı. Komorbid hastalık öyküsü hastaların hiçbirinde yoktu. Hastaların hiçbirinde burundan nefes alma güçlüğü ve eksternal görüntü memnuniyetsizliği dışında, KBB ile ilgili ek bir şikayet yoktu. Yapılan rinoskopi anterior ve nazal endoskopide, hastaların tamamında septum deviasyonu saptandı ve grup 1'de yer alan hastalarda aynı zamanda belirgin derecede konka hipertrofisi de tespit edildi. Septum deviasyonu grup 1'de 5 hastada ve grup 2'de 3 hastada kolumella subluksasyonu ile birlikteydi. Hastaların hiçbirinde yapılan skin prick testinde pozitif kontrol dışında endürasyon tespit edilmemiş ve tümünde alerjik rinit tanısı dışlanmıştır. Hastaların preoperatif burun tıkanıklığı ile ilgili VAS ve AR bulgularının değerleri dekonjestan öncesi tablo 2 ve 3'te, dekonjestan sonrası tablo 4 ve 5'te verilmiştir.

Hastaların tümüne açık teknik seçilerek septorinoplasti yapılmıştır. Her hastada transkolumellar ters V ve marjinal (infrakartilajenöz) insizyonlar kullanılarak, burun sırtı cilt-cilt altı dokusu uygun avasküler planda eleve edilmiştir. Valv düzeyinde açıklığı etkileyecek spreader greft her hastaya kullanılmıştır. Hastaların tümünde kolumellar strut greft kullanılmış ve hiçbir hastada alar taban rezeksiyonu yapılmamıştır. Her hastada üst lateral kıkırdaklar, septum dorsal kenarından ayrılmış ve gerekli müdahale sonrasında 5/0 nonabsorbabl sütürler ile tespit edilmiştir. Nazal dorsum redüksiyonu tüm hastalara, 2 mm'lik osteotomlar ile yapılırken, lateral osteotomiler perkütan yoldan 2 mm'lik osteotom ile yüksek – düşük – yüksek şekilde yapılmış ve Webster üçgeni korunmuştur. Kıkırdak greftin harvest edilme yeri olarak septum kıkırdağı kullanılmış ve tüm hastalar primer vaka olduklarından kıkırdak grefti için ek bir yere gerek duyulmamıştır. Grup 1'de yer alan hastaların hepsine konkalarına cerrahi müdahale yapılmış olup grup 2'de yer alan hiçbir hastaya konka müdahalesi

yapılmamıştır. Tüm girişimler ve postoperatif kontroller (AR’de dahil) aynı cerrah tarafından uygulanmıştır. Hastaların postoperatif burundan nefes alma güçlüğü şikayeti ile ilgili VAS ve AR bulguları tablo 6 ve 7’de (dekonjestan öncesi) ve tablo 8 ve 9’da (dekonjestan sonrası) verilmiştir.

Her iki grupta da hastaların tamamında burundan nefes alma güçlüğü şikayeti postoperatif kontrolde, cerrahi öncesine göre azalmıştır. Eksternal burun görüntü memnuniyeti ise grup 1’de 2 ve grup 2’de ise 1 hastada elde edilememiştir. Bu 3 hastaya revizyon tavsiye edilmiş ancak sadece 1 hasta tarafından kabul edilmiştir.

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	1	3	1,01	2,33	0,38	2,27	0,54	1,64	0,23	1,87
2	3	3	1	2,39	0,4	3,08	1,03	2,34	0,41	2,81
3	9	2	0,31	1,7	0,28	2,16	0,5	5,58	0,56	6,31
4	4	3	0,5	2,31	0,29	3,42	0,71	2,42	0,92	6,56
5	7	1	0,19	1,78	0,16	2,06	0,55	2,36	0,53	2,91
6	8	5	0,08	1,23	0,07	0,95	0,27	1,33	0,3	2,35
7	2	9	0,92	2,14	0,68	3,02	0,26	1,87	0,36	2,04
8	5	7	0,45	1,66	0,57	3,48	0,32	1,76	0,3	3,19
9	8	6	0,24	0,84	0,29	4,72	0,49	1,51	0,8	5,04
10	4	2	0,47	1,63	0,44	3,84	0,74	2,21	0,72	5,87
11	8	5	0,48	1,53	0,55	3,03	0,54	1,54	0,57	3,9
12	2	3	0,38	1,05	0,63	4,15	0,44	1,69	0,4	3,07
13	7	7	0,53	1,69	0,8	5,62	0,45	1,55	0,39	3,04
14	5	7	0,46	1,33	0,65	5,22	0,22	1,46	0,28	4,04
15	10	1	0,06	1,16	0,05	0,4	0,47	1,37	0,93	5,33
16	5	8	0,55	2,16	0,56	4,95	0,22	1,81	0,24	2,79
17	5	9	0,87	2,41	1,17	10,24	0,31	1,14	0,35	2,35

Tablo 2. Preoperatif grup 1’in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	4	3	0,5	2,31	0,29	3,42	0,71	2,42	0,92	6,56
2	7	1	0,19	1,78	0,16	2,06	0,55	2,36	0,53	2,91
3	8	5	0,08	1,23	0,07	0,95	0,27	1,33	0,3	2,35
4	3	9	0,64	2,38	0,75	3,81	0,24	1,45	0,28	2,68
5	3	4	0,56	2,38	0,6	2,76	0,52	2,36	0,18	2,33
6	5	8	0,55	2,16	0,56	4,95	0,22	1,81	0,24	2,79
7	7	3	0,33	1,47	0,44	4,63	0,69	1,81	0,86	4,37
8	2	2	0,47	2,52	0,54	4,03	0,48	2,39	0,59	5,46
9	4	9	0,24	1,31	0,66	4,8	0,34	1,71	0,27	2,86
10	10	1	0,06	1,16	0,05	0,4	0,47	1,37	0,93	5,33
11	3	1	0,3	1,2	0,31	3,35	0,52	1,5	0,57	7,04
12	1	9	0,48	1,51	0,81	4,17	0,05	1,12	0,05	0,7
13	2	7	0,63	2,17	0,82	4,96	0,16	1,7	0,14	3,86
14	2	8	0,35	1,39	0,53	5,15	0,53	1,94	0,17	1,09
15	5	9	0,87	2,41	1,17	10,24	0,31	1,14	0,35	2,35

Tablo 3. Preoperatif grup 2’nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	1	3	0,36	1,39	0,42	6,22	0,51	1,57	0,23	1,92
2	2	2	0,99	2,34	0,37	2,7	1	2,37	0,87	3,48
3	6	2	0,53	1,7	0,5	12,11	0,43	2,55	0,5	5,4
4	3	3	0,68	2,29	0,26	2,51	0,5	2,1	1,23	5,4
5	6	1	0,25	1,7	0,14	1,75	0,98	2,77	0,6	3,55
6	7	4	0,17	1,61	0,15	3,33	0,56	1,42	0,79	5,98
7	2	7	0,89	2,17	0,7	3,25	0,34	1,92	0,41	2,17
8	5	7	0,36	1,33	0,84	4,74	0,35	1,37	0,35	3,22
9	7	5	0,21	0,86	0,22	4,24	0,41	1,53	0,71	4,77
10	3	2	0,68	1,89	0,7	4,66	0,83	2,21	0,79	5,52
11	8	5	0,47	1,71	0,53	2,66	0,61	1,75	0,81	5,5
12	1	2	0,47	1,28	0,7	4,77	0,51	1,59	0,56	3,26
13	7	7	0,55	1,81	0,77	5,22	0,56	1,69	0,52	3,11
14	5	7	0,43	1,34	0,54	4,05	0,22	1,09	0,35	4,03
15	8	1	0,16	1,04	0,14	3,09	0,3	1,21	0,82	3,93
16	3	7	0,8	2,45	1,21	6,09	0,42	1,83	0,34	5,78
17	4	8	0,54	2,34	0,7	6,24	0,34	1,42	0,8	3,45

Tablo 4. Preoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	3	3	0,68	2,29	0,26	2,51	0,5	2,1	1,23	5,4
2	6	1	0,25	1,7	0,14	1,75	0,98	2,77	0,6	3,55
3	7	4	0,17	1,61	0,15	3,33	0,56	1,42	0,79	5,98
4	3	8	0,99	2,41	0,97	4,35	0,29	1,85	0,46	3,12
5	3	4	0,67	2,32	0,53	2,8	0,69	2,31	0,24	3,38
6	3	7	0,8	2,45	1,21	6,09	0,42	1,83	0,34	5,78
7	7	3	0,35	1,48	0,47	3,96	0,62	1,74	0,75	3,9
8	2	2	0,49	2,27	0,65	5,35	0,5	1,97	0,65	5,21
9	4	9	0,33	1,66	0,63	5,05	0,49	1,67	0,37	2,97
10	8	1	0,16	1,04	0,14	3,09	0,3	1,21	0,82	3,93
11	3	1	0,49	1,78	0,45	5,51	0,41	1,63	0,71	7,31
12	1	8	0,67	1,76	1,15	7,98	0,08	1,12	0,06	1,34
13	2	6	0,66	2,29	0,78	5,99	0,25	1,79	0,24	6,33
14	2	7	0,41	1,42	0,54	7,82	0,62	2,19	0,41	2,92
15	4	8	0,54	2,34	0,7	6,24	0,34	1,42	0,8	3,45

Tablo 5. Preoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	1	2	0,93	2,22	0,46	4,78	0,53	1,44	0,45	4,03
2	2	2	0,89	2,1	0,41	3,97	0,78	2,24	0,52	3,54
3	3	2	0,36	1,67	0,45	4,13	0,5	2,58	0,56	6,31
4	2	1	0,67	2,53	0,56	3,29	0,63	2,42	0,64	4,27
5	3	2	0,31	2,18	0,39	3,82	0,44	2,05	0,49	4,51
6	3	3	0,35	1,59	0,46	6,34	0,32	1,59	0,25	3,01
7	3	3	1,04	2,39	0,74	3,24	1,03	2,36	0,59	2,82
8	2	2	0,56	2,01	0,62	3,61	0,43	2,12	0,41	4,87
9	2	2	0,45	1,37	0,94	8,56	0,6	1,59	1,08	9,15
10	3	2	0,31	1,76	0,59	3,15	0,66	2,16	0,54	4,13
11	3	3	0,39	1,2	0,38	2,49	0,34	1,21	0,41	6,1
12	2	2	0,31	2,15	0,54	3,62	0,33	1,78	0,56	3,83
13	2	3	0,51	2,78	0,53	3,78	0,39	2,39	0,47	4,51
14	5	4	0,29	1,91	0,33	3,63	0,84	2,63	1,13	5,02
15	2	1	0,43	1,29	0,72	3,42	0,42	1,33	0,89	4,35
16	1	1	0,44	1,84	0,49	5,21	0,35	1,72	0,54	6,63
17	2	3	0,46	1,24	0,54	3,35	0,43	1,45	0,46	4,56

Tablo 6. Postoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	2	1	0,67	2,53	0,56	3,29	0,63	2,42	0,64	4,27
2	3	2	0,31	2,18	0,39	3,82	0,44	2,05	0,49	4,51
3	3	3	0,35	1,59	0,46	6,34	0,32	1,9	0,25	3,01
4	3	2	0,59	1,79	1,06	8,48	0,36	1,36	0,43	4,38
5	3	2	0,34	2,15	0,45	3,15	0,41	2,56	0,37	3,87
6	1	1	0,44	1,84	0,49	5,21	0,35	1,72	0,54	6,63
7	3	2	0,48	2,62	61	4,12	0,61	2,67	0,78	4,88
8	3	3	0,31	2,16	0,57	4,56	0,38	2,51	0,56	3,99
9	3	5	0,27	1,45	0,76	4,9	0,46	1,58	0,52	4,64
10	2	1	0,43	1,29	0,72	3,42	0,42	1,33	0,89	4,35
11	3	1	0,29	1,27	0,33	3,87	0,26	0,88	0,44	5,43
12	2	4	0,35	1,34	0,76	3,98	0,25	0,92	0,65	3,31
13	2	3	0,56	2,11	0,67	3,12	0,33	1,23	0,78	3,78
14	5	3	0,29	1,41	0,37	2,35	0,49	1,61	0,58	5,15
15	2	3	0,46	1,24	0,54	3,35	0,43	1,45	0,46	4,56

Tablo 7. Postoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan öncesi VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	1	2	0,61	2,56	0,61	4,51	0,58	2,09	0,36	4,72
2	1	1	0,91	2,67	0,5	3,63	0,78	3,14	0,47	4,15
3	2	2	0,31	2,72	0,56	3,78	0,41	3,01	0,61	5,49
4	2	1	0,51	2,17	0,51	3,91	0,47	2,69	0,73	5,27
5	2	2	0,47	2,7	0,63	3,79	0,55	3,18	0,41	3,99
6	3	2	0,35	1,44	0,41	6,07	0,65	1,76	0,62	5,12
7	2	2	1,01	2,31	0,4	2,7	1,04	2,37	0,43	2,74
8	1	2	0,77	2,88	0,55	4,31	0,51	2,67	0,58	5,18
9	2	2	0,48	1,47	1,11	8,5	0,6	1,51	0,83	9,37
10	2	2	0,46	2,25	0,61	3,76	0,71	2,53	0,59	4,99
11	3	3	0,39	1,14	0,39	3,05	0,3	1,07	0,36	5,84
12	2	2	0,27	2,78	0,62	3,77	0,46	2,71	0,63	4,32
13	2	1	0,44	2,81	0,47	3,51	0,48	2,77	0,59	5,25
14	4	5	0,34	1,82	0,42	4,59	0,75	2,37	0,93	4,39
15	2	1	0,51	1,67	0,67	3,16	0,47	1,33	0,81	4,56
16	1	1	0,49	1,86	0,48	6,61	0,44	1,68	0,41	6,1
17	2	1	0,38	1,41	0,67	3,09	0,57	1,89	0,51	4,61

Tablo 8. Postoperatif grup 1'in burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları

Hasta	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL1	R OKA 2	R VOL 2
1	2	1	0,51	2,17	0,51	3,91	0,47	2,69	0,73	5,27
2	2	2	0,47	2,7	0,63	3,79	0,55	3,18	0,41	3,99
3	3	2	0,35	1,44	0,41	6,07	0,65	1,76	0,62	5,12
4	2	2	0,61	1,64	0,84	6,77	0,4	1,37	0,46	3,81
5	1	2	0,48	2,95	0,59	4,47	0,31	2,87	0,51	4,53
6	1	1	0,49	1,86	0,48	6,61	0,44	1,68	0,41	6,1
7	3	2	0,44	2,45	0,67	3,94	0,53	2,38	0,84	5,01
8	3	3	0,42	2,84	0,61	4,24	0,37	2,83	0,66	4,25
9	2	4	0,27	1,35	0,37	4,47	0,57	1,54	0,69	5,58
10	2	1	0,51	1,67	0,67	3,16	0,47	1,33	0,81	4,56
11	3	1	0,28	1,3	0,26	2,74	0,38	1,08	0,5	8,63
12	3	1	0,33	1,45	0,36	3,17	0,24	0,92	0,81	4,98
13	2	4	0,42	1,61	0,87	4,15	0,29	1,39	0,51	3,71
14	2	3	0,3	1,61	0,46	3,92	0,57	1,65	0,74	5,95
15	2	1	0,38	1,41	0,67	3,09	5,7	1,89	0,51	4,61

Tablo 9. Postoperatif grup 2'nin burun tıkanıklığı ile ilgili, dekonjestan sonrası VAS ve AR bulguları

	Grup	N	Mean	Std. Deviation
LVA5	1	17	5,47	2,649
	2	15	4,40	2,586
RVA5	1	17	4,76	2,728
	2	15	5,27	3,283
LOKA1	1	17	,5000	,29753
	2	15	,4167	,22388
LOKA2	1	17	1,7259	,49978
	2	15	1,8253	,51937
LVOL1	1	17	,4688	,28204
	2	15	,5173	,30867
LVOL2	1	17	3,6829	2,21599
	2	15	3,9787	2,25994
ROKA1	1	17	,4741	,21210
	2	15	,4040	,19386
ROKA2	1	17	1,9753	1,00434
	2	15	1,7607	,45440
RVOL1	1	17	,4876	,23018
	2	15	,4253	,29228
RVOL2	1	17	3,7335	1,52840
	2	15	3,5120	1,88161

Tablo 10. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan öncesi ortalama VAS ve AR bulguları

	Grup	N	Mean	Std. Deviation
LVAŞ	1	17	4,59	2,399
	2	15	3,87	2,134
RVAŞ	1	17	4,29	2,469
	2	15	4,80	2,908
LOKA1	1	17	,5024	,24608
	2	15	,5107	,23792
LOKA2	1	17	1,7206	,47959
	2	15	1,9213	,44151
LVOL1	1	17	,5229	,29444
	2	15	,5847	,34257
LVOL2	1	17	4,5665	2,37649
	2	15	4,7880	1,88591
ROKA1	1	17	,5218	,22531
	2	15	,4700	,21524
ROKA2	1	17	1,7876	,47497
	2	15	1,8013	,43294
RVOL1	1	17	,6282	,25698
	2	15	,5647	,30081
RVOL2	1	17	4,1453	1,27984
	2	15	4,3047	1,61438

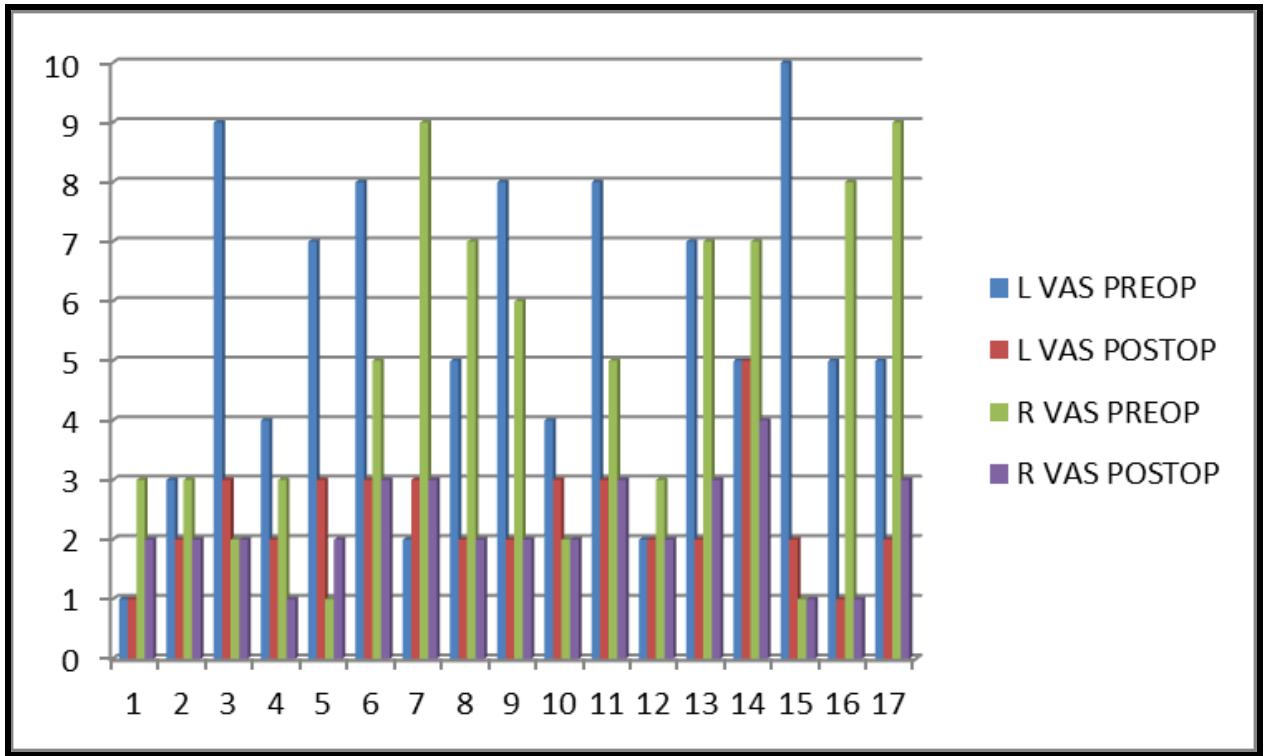
Tablo 11. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan sonrası ortalama VAS ve AR bulguları

	Grup	N	Mean	Std. Deviation
LVAS	1	17	2,41	,939
	2	15	2,67	,900
RVAS	1	17	2,24	,831
	2	15	2,40	1,183
LOKA1	1	17	,5118	,23426
	2	15	,4093	,12297
LOKA2	1	17	1,8959	,46485
	2	15	1,7980	,46938
LVOL1	1	17	,5382	,15294
	2	15	4,6087	15,60135
LVOL2	1	17	4,1406	1,44441
	2	15	4,2640	1,52678
ROKA1	1	17	,5306	,20213
	2	15	,4093	,10964
ROKA2	1	17	1,9447	,46041
	2	15	1,7460	,58708
RVOL1	1	17	,5876	,23413
	2	15	,5587	,16924
RVOL2	1	17	4,8024	1,53498
	2	15	4,4507	,88062

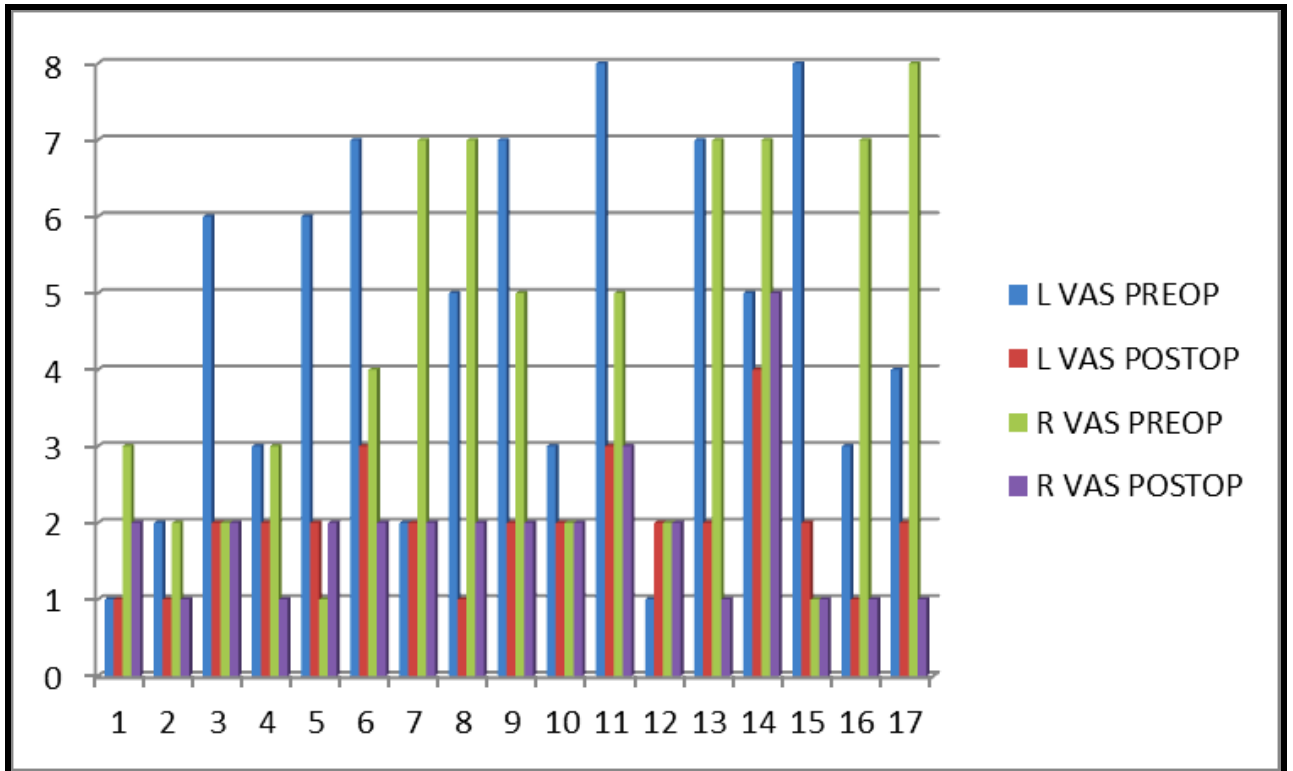
Tablo 12. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan öncesi ortalama VAS ve AR bulguları

	Grup	N	Mean	Std. Deviation
LVAŞ	1	17	2,00	,791
	2	15	2,20	,676
RVAŞ	1	17	1,88	,993
	2	15	2,00	1,069
LOKA1	1	17	,5118	,20634
	2	15	,4173	,09809
LOKA2	1	17	2,1565	,58225
	2	15	1,8967	,57373
LVOL1	1	17	,5653	,16901
	2	15	,5600	,17456
LVOL2	1	17	4,2788	1,48837
	2	15	4,3000	1,24826
ROKA1	1	17	,5747	,17386
	2	15	,7960	1,36162
ROKA2	1	17	2,2806	,64636
	2	15	1,9040	,71000
RVOL1	1	17	,5806	,16950
	2	15	,6140	,15061
RVOL2	1	17	5,0641	1,35724
	2	15	5,0733	1,22072

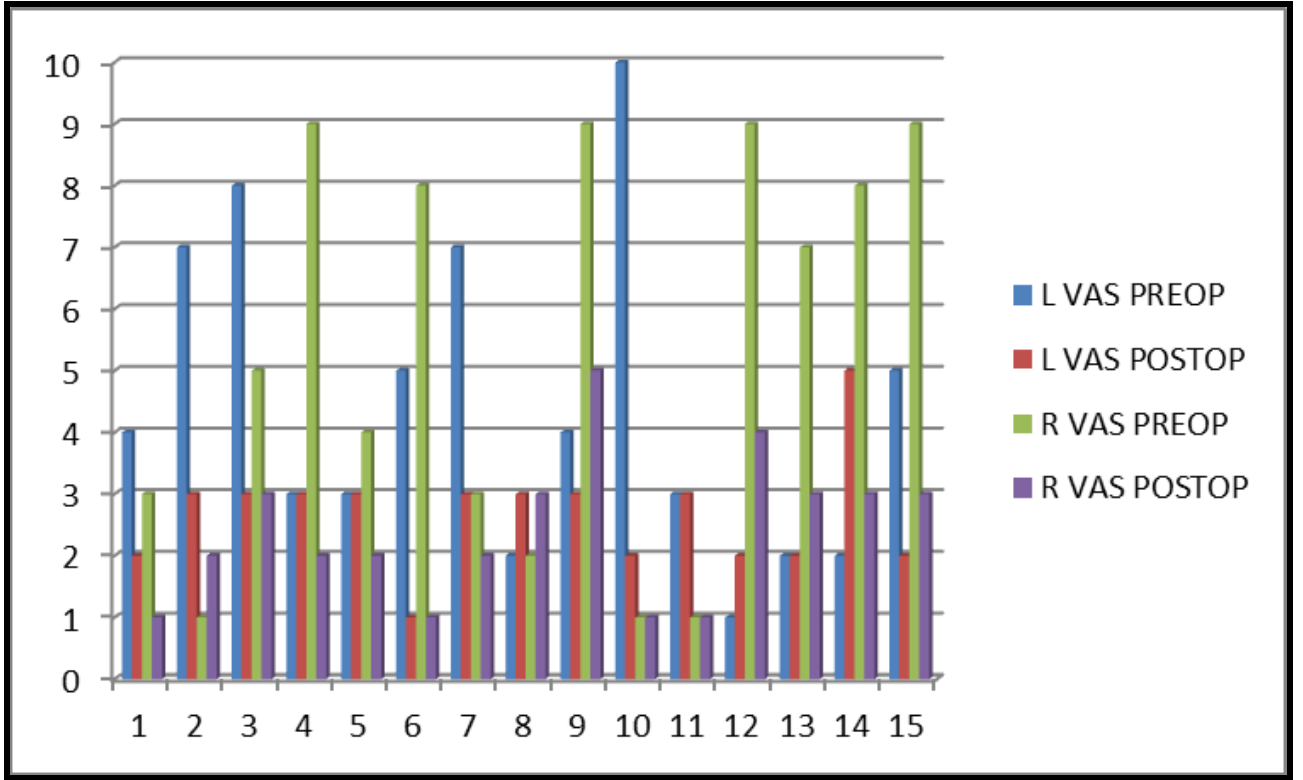
Tablo 13. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan sonrası ortalama VAS ve AR bulguları



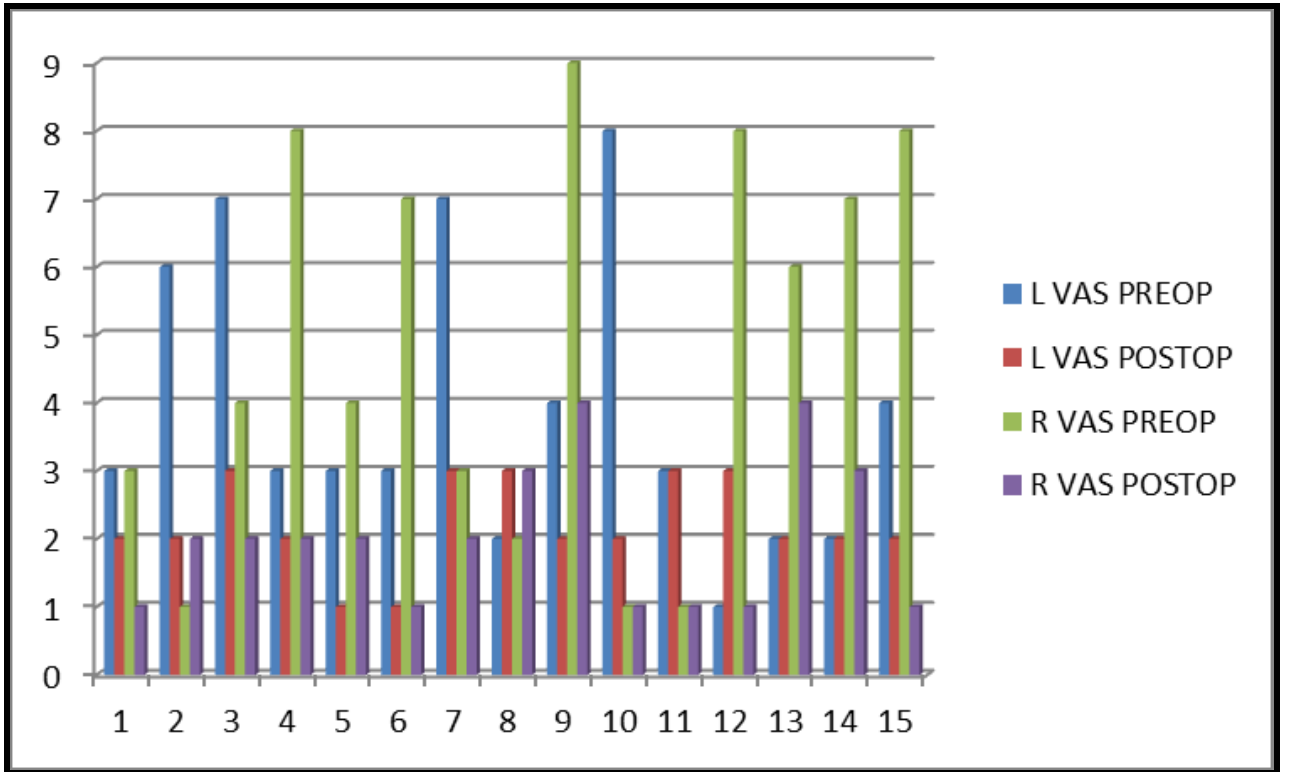
Grafik 1. Preop ve postop konka müdahalesi yapılan hastaların dekonjestan öncesi VAS değerlerinin değişimi



Grafik 2. Preop ve postop konka müdahalesi yapılan hastaların dekonjestan sonrası VAS değerlerinin değişimi



Grafik 3. Preop ve postop konka müdahalesi yapılmayan hastaların dekonjestan öncesi VAS değerlerinin değişimi



Grafik 4. Preop ve postop konka müdahalesi yapılmayan hastaların dekonjestan sonrası VAS değerlerinin değişimi

Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan öncesi VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı Tablo 14'te verilmiş olup sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

	L VAS	R VAS	L OKA 1	L OKA 2	L VOL 1	L VOL 2	R OKA 1	R OKA 2	R VOL 1
P değeri	,216	,620	,650	,610	,584	,584	,496	,835	,273

Tablo 14. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan öncesi VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı

Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan sonrası VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı Tablo 15'de verilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

	L VAS	R VAS	L OKA 1	L OKA 2	L VOL 1	L VOL 2	R OKA 1	R OKA 2	R VOL 1
P değeri	,422	,567	,985	,273	,733	,508	,583	,777	,473

Tablo 15. Grup 1 ve Grup 2'nin preoperatif dekonjestan sonrası VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı

Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan öncesi VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı Tablo 16'da verilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

	L VAS	R VAS	L OKA 1	L OKA 2	L VOL 1	L VOL 2	R OKA 1	R OKA 2	R VOL 1
P değeri	,325	,766	,225	,623	,395	,791	,085	,345	,985

Tablo 16. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan öncesi VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı

Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan sonrası VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı Tablo 17'de verilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

	L VAS	R VAS	L OKA 1	L OKA 2	L VOL 1	L VOL 2	R OKA 1	R OKA 2	R VOL 1
P değeri	,323	,807	,249	,219	,895	,508	,082	,168	,472

Tablo 17. Grup 1 ve Grup 2'nin postoperatif dekonjestan sonrası VAS ve AR değerlerinin karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılığı

Grup 1'deki VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol ve sağ tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmektedir. Bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,005$) tespit edilmiştir (Tablo18).

	L VAS p değeri	R VAS p değeri
Dekonjestan öncesi	,000	,001
Dekonjestan sonrası	,000	,001

Tablo 18. Grup 1'deki VAS değerindeki değişimler

AR'de elde edilen hacim değerlerindeki değişikliklere gelince, VOL1 değerleri hem solda hem de sağda cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, sadece sağ taraftaki VOL1 değerinin cerrahi sonrasındaki artışı istatistiksel anlamlı ($p:0,001$) bulunmuştur.

	R VAS p değeri
Dekonjestan öncesi	,001
Dekonjestan sonrası	,002

Tablo 19. Grup 2'deki VAS değerindeki değişimler

Grup 2'deki VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol ve sağ tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmekle birlikte sadece sağ taraftaki değişimler, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,005$) tespit edilmiştir (Tablo 19).

TARTIŞMA

Fonksiyonel rinoplasti estetik prensipleri ve burun tıkanıklığı nedenlerini göz önünde bulundurarak hastanın kozmetik ve fonksiyonel açıdan açık bir hava pasajı sağlamayı amaçlar. Buna ek olarak kozmetik sonuçları iyileştirmek için çeşitli prosedürler uygulanmakta günümüzde ise fonksiyonel rinoplastide septoplasti ve konka cerrahi müdahalesi sıklıkla yapılmaktadır (71). Her ne kadar başlangıçta kozmetik rinoplastinin başarısı sadece estetik görüntüye bağlanmış olsa da, zamanla anlaşılmıştır ki başarı eksternal burun görüntüsü yanında burnun internal fonksiyonuna da bağlıdır.

Herhangi bir nazal cerrahiyi sadece fonksiyonel veya estetik kategoride incelemek oldukça yapay ve hasta açısından risklidir. Her bir estetik girişim, fonksiyonel bir değişikliği de beraberinde getirmektedir. ‘Şekil, fonksiyonu takip etmelidir’ prensibi septorinoplastide ön planda tutulmalıdır. Rinoplasti sonrasında hastaların ‘Burnumun şeklinden çok memnunum ancak, nefes alamıyorum’ demesinin önüne geçilmelidir.

Septorinoplastide burun anatomisinin tam olarak bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle kemik-kıkırdak piramidin yetersiz veya fazla mobilizasyonu sonrasında estetik olduğu kadar fonksiyonel sonuç da kötüleşmektedir (58). Septorinoplasti sonrasında havayolu obstrüksiyonu riski altında olan hastaların belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Çeşitli anatomik özellikler ve preoperatif burun tıkanıklığının varlığı hastayı risk altına sokabilmektedir. Septorinoplasti ile ilgilenen her cerrah havayolu obstrüksiyonuna yatkınlık oluşturan anatomik problemleri ve bunları düzeltmeyi bilmelidir (72).

Septorinoplasti sonrası burundan nefes alma zorluğu şikayeti hasta için olduğu kadar hekim için de rahatsızlık verici bir durumdur. Septorinoplastide amaçlardan birisi burun tıkanıklığına yol açan veya açması düşünülen mukozal ve anatomik problemleri ortadan kaldırmaktır (73).

Burun anatomisinin detaylı incelenmesi sonrasında anlaşılmıştır ki rinoplastik cerrahide septal problemlerin ortaya koyulması ve düzeltilmesi özellikle son dönemlerde büyük önem kazanmıştır. Deformitenin fonksiyonel veya estetik (veya kombine) problem oluşturup oluşturmadığı tespit edilmeli ve hem havayolu hem de görüntü sonuçlarını üst düzeyde tutmak için gerekli girişim yapılmalıdır (74).

SRP’de konvansiyonel girişimler nazal havayolunda daralmaya neden olabilmektedir. Dolayısıyla septorinoplastinin ‘fonksiyonel ve estetik’ yönleri beraber düşünülmelidir. Bu girişimde nazal fossa kaçınılmaz olarak daraldığından, gerektiğinde türbinoplasti gibi girişimlerin yapılması önerilmektedir (75). Kozmetik sonuca odaklanıp havayolu problemini gözden kaçırmamak gerekmektedir.

Gyrmer, yaptığı bir çalışmada 37 hastada, rinoplasti öncesi ve 6 ay sonrasında akustik rinometri kullanarak, burun internal boyutlarında ortaya çıkan değişikliği bildirmiştir. Bu önemli çalışmada, rinoplasti sonrasında, kesit alanında nazal valv seviyesinde %25, piriform apertür seviyesinde ise %13'lük bir azalma olduğunu bildirmiştir (59).

Çalışmamızda hastaların nazal solunum fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla akustik rinometri kullanılmış, aynı zamanda subjektif bir değerlendirme metodu olan vizüel analog skaladan yararlanılmıştır.

Bizim çalışmamızda nazal valv seviyesini OKA 1, piriform apertür seviyesini ise OKA 2 göstermektedir. Grup 1'de (konka müdahalesi yapılan) preoperatif ve postoperatif sağ-sol OKA 1-2'nin dekonjestan öncesi-sonrası değerleri karşılaştırıldığında yükselmiş ve Grup 2'de (konka müdahalesi yapılmayan) ise bu değerler düşmüş olup, ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Gruplardaki hastalardan aldığımız subjektif bilgiler ise bu AR verilerinin aksini işaret etmektedir. VAS değerleri cerrahi sonrasında belirgin düşüşler göstermiştir ancak bu düşüşler istatistiksel anlamlılık taşımaktadırlar. Bu sonuç, hastaların önemli bir kısmında burun tıkanıklığı hissinin azaldığına işaret etmektedir.

Akustik rinometri burun tıkanıklığının değerlendirilmesinde kullanılmaya son dönemlerde başlanmış yeni bir yöntemdir. İlk defa Hilberg tarafından kullanılmış olan bu yöntem kullanım kolaylığı, non-invaziv olması, kısa sürede sonuç vermesi, minimal kooperasyona ihtiyaç duyması ve dolayısıyla çocuklarda da kullanım rahatlığı gibi avantajlara sahiptir (40). Nazal kavitenin posteriorunda ve septum perforasyonu varlığında güvenilir sonuçlar vermemesi ise önemli dezavantajlarından. Akustik rinometrinin tanı ve özellikle tedavi sonrası takipte önemli bir yeri vardır. AR ölçümlerinin doğruluğu kadavralarda BT ile kıyaslanarak yapılan bir çalışmada Hillberg tarafından gösterilmiştir (40).

AR'nin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yapılan kıyaslamasında, nazal kavite dekonjeste halde iken, iki yöntemin sonuçları arasındaki uyum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuşken, dekonjesiyon öncesi sonuçlarda aynı uyum tespit edilememiştir (42).

Nostrilden belli uzaklıktaki kesit alanı için normal değerler konusunda tam bir uzlaşma sağlanamamıştır. Bununla birlikte bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Grymer ve ark. burun tıkanıklığı olmayan bireylerde OKA 1 değerini ortalama $0,70 \text{ cm}^2$ olarak bildirmiştir (76). Brezilya'da 2008 yılında yapılan ve 30 sağlıklı (burun tıkanıklığı şikayeti olmayan) bireyin katıldığı bir çalışmada OKA 1 değeri ortalama $0,54 \pm 0,13 \text{ cm}^2$, OKA 2 değeri ise $0,54 \pm 0,13 \text{ cm}^2$ olarak verilmiştir (77). Hilberg ve ark. bu değerleri 0,72 ve $1,51 \text{ cm}^2$ olarak

bildirmiştir (78). Roithman ve ark. ise OKA 1 değerini ortalama 0,62 cm² olarak belirlemiştir (79).

Bununla birlikte, Gyrmer 1995'te yaptığı başka bir çalışmada OKA 1 değerinin 0,50 cm², piriform apertür seviyesindeki kesit alanının ise 0,70 cm² altına düşmesinin burun tıkanıklığı ile uyumlu olduğunu yayınlamıştır (59). Çalışmamızda cerrahi sonrası burun tıkanıklığının şikayeti hiçbir hastada bulunmadığından, hastalarımızın AR bulguları burun tıkanıklığı şikayeti olmayan bireylerdeki normal değerler olarak kabul edilebilir. Hastalarımızın postoperatif sol tarafta dekonjesiyon öncesi ortalama OKA 1 değeri Grup 1'de 0,5118cm² ve Grup 2'de 0,4093 cm², dekonjesiyon sonrası ise ortalama değerler Grup 1'de 0,5118 cm² ve Grup 2 'de 0,4173 cm² olarak tespit edilmiştir. Sağ tarafta Grup 1'de dekonjesiyon öncesi 0,5306 cm² dekonjesiyon sonrası 0,5747 cm² ve Grup 2'de ise dekonjesiyon öncesi 0,4093 cm² dekonjesiyon sonrası 0,7960 cm² olarak bulunmuştur. Bu bulgular yukarıda bahsedilen çalışmalar ile karşılaştırıldığında konka müdahalesi yapılan grupta yani Grup 1'de uyumluyken konka müdahalesi yapılmayan grupta yani Grup 2'de uyumlu olarak bulunmamıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak septorinoplasti operasyonu yapılan hastalarda konka müdahalesinin yapılmasının nazal fonksiyon üzerine etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda ise istatistiksel olarak preoperatif ve postoperatif konka müdahalesi yapılan (Grup 1) ve yapılmayan (Grup 2) gruplarda gruplar arası AR ve VAS değerleri karşılaştırıldığında anlamlı sonuç tespit edilmemiştir (p > 0,005). Bu sonucun anlamlılık kazanması ancak fazla sayıda hastanın yer aldığı gruplarla yapılması düşüncesini ortaya koymaktadır.

Kliniğimizde 2006-2008 yılında septorinoplasti üzerine yapılan bir çalışmada; septorinoplasti yapılan ve çalışma kriterlerine uygun 26 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışmada septorinoplasti burun tıkanıklığı üzerine olan etkisi AR ve VAS ile peoperatif ve postoperatif dekonjestan öncesi ve sonrası değerlendirmeler yapılarak ölçülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçlarda sol OKA 1 dekonjestan öncesi değeri 0,48 cm²'den 0,47 cm²'ye, dekonjestan sonrası ise 0,52 cm²'den 0,47 cm²'ye düşmüştür, ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sol OKA 2'nin ise dekonjestan öncesi değeri 0,52 cm²'den 0,57 cm²'ye yükselmiş, dekonjestan sonrası değeri ise 0,58 cm²'den 0,56 cm²'ye düşmüştür. Bu değişimler de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sağ taraf OKA 1 ve OKA 2 değerleri ise hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında artış göstermekle birlikte, istatistiksel anlamlılık yine bulunamamıştır. Hastalardan alınan subjektif bilgi ise bu AR verilerinin aksini işaret etmiştir. VAS değerleri cerrahi sonrasında belirgin düşüş göstermiş ve bu düşüş istatistiksel anlamlılık taşımıştır. Bu sonuç, hastaların önemli bir kısmında burun tıkanıklığı

hissinin azaldığına işaret etmektedir. VAS değerleri ve OKA 1 değerleri arasında ilk bakışta korelasyon olmadığı görülmüştür. Korelasyon eğrileri incelendiğinde, sağ nazal kavite cerrahi sonrası – dekonjestan öncesi ve cerrahi sonrası – dekonjestan sonrası VAS ve OKA 1 arasında korelasyon görülmemiş, sol nazal kavite cerrahi sonrası – dekonjestan öncesi zayıf derecede negatif korelasyon tespit edilmiş, sol ve sağ nazal kavitenin diğer durumlarında ise orta derecede negatif korelasyon elde edilmiştir (80).

Bizim çalışmamızda ise konka müdahalesi yapılan grubun preoperatif ve postoperatif VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol ve sağ tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmektedir. Bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. AR’de elde edilen hacim değerlerindeki değişikliklere gelince, VOL1 değerleri hem solda hem de sağda cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, sadece sağ taraftaki VOL1 değerinin cerrahi sonrasındaki artışı istatistiksel bulunmuştur. Konka müdahalesi yapılmayan grupta ise VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol ve sağ tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmekle birlikte sadece sağ taraftaki değişimler, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu grubun AR sonuçlarında düzelme tespit edilmiş olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar Edizer ve ark. yapmış olduğu çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir (80).

Çalışma sonuçlarımıza paralellik gösteren diğer bir çalışma ise Zoumalan ve Constantinides’in septorinoplastiye ek olarak KTP lazer türbinoplasti yapılan 31 hastadan oluşan çalışmadır. Çalışmada AR ile preoperatif ve postoperatif olarak OKA ve VOL değerlendirmesi yapılmış olup nazal rezistansta azalma olup volümlerde artma olduğu tespit edilmiştir. Fakat sadece sağa tarafta istatistiksel olarak veri sonuçlarında anlamlılık tespit edilmiştir (81).

Septorinoplasti sonrasında burun tıkanıklığını engellemek amacıyla alt konka redüksiyonu, lateral osteotomileri alt konkanın bağlanma yerinin üzerinde tutma gibi birçok prosedür tanımlanmıştır. Adamson ve ark. klasik görüşün aksine alt konka müdahalesinden çok lateral osteotominin önemi üzerinde durmuş ancak yine de konka cerrahisinin gerektiğinde yapılmasını tavsiye etmiştir (82). Bu son çalışmada nazal hava akımı rinomanometri ile değerlendirilmiştir. Günümüzde ise kullanım kolaylığı açısından akustik rinometri daha ön plandadır. Ancak yine de rinoloji laboratuvarlarına rutin olarak girememiştir. Birçok yazar AR’nin rutinde kullanılması gerektiğini savunmaktadır (46, 83). Biz de çalışmamızda objektif değerlendirme amacıyla AR kullandık.

Septorinoplasti sonrası nazal fossadaki daralmanın nedeni lateral osteotomiler olarak kabul edilmektedir. Lateral osteotomiler iki nazal kemik arasındaki mesafenin kısaltılması veya deviye burnun pozisyonu için yapılmaktadır. Osteotominin tipinin havayolu üzerindeki etkisi ile ilgili bir çalışmada düşükten düşüğe osteotominin havayolunu %28, düşükten yükseğe osteotominin ise %15 oranında değiştirdiği bildirilmiştir, ancak çalışmada akustik rinometriden değil, basit ölçümlerden yararlanılmıştır. Guyuron ve ark. bu çalışmada havayolundaki daralmanın konka ve üst lateral kıkırdaklardaki medializasyona bağlı olabileceğini vurgulamışlardır. Osteotomi yanında nazal kemiklerin uzunluğu, nazal kemik pozisyonunun derecesi, alt konkaların pozisyonunun havayolundaki daralmaya katkıda bulunduğu yorumu yapılmıştır (84). Çalışmamızda SRP ek olarak konka müdahalesi yapılan grupta OKA ve VOL değerleri üzerine olan olumlu etki yapılmayan guruba göre daha fazla oranda olduğu tespit edilmiştir.

Adamson ve ark. rinomanometri ile rinoplasti öncesi ve sonrası incelediği hastalarında nazal direncin etkilenmediği sonucuna varmıştır (82). Bu çalışmalarda rinoplasti tek başına uygulanmamış, fonksiyon da gözetilerek septum ve/veya konka müdahalesi de eklenmiştir. Çalışmamızda biz de nazal fonksiyonu göz önünde bulundurarak her iki grupta da nazal septal deviasyon düzeltildi ve gruplardan birisine aynı zamanda konka müdahalesi yapıldı. Konka müdahalesi yapılan grupta sadece sağ tarafta VOL 1'deki düzelmede istatistiksel anlamlılık kaydedilmiştir.

Lavinsky-Wolff ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada primer septorinoplasti yapılan hastalarda konka müdahalesinin genel ve spesifik yaşam kalitesi sonuçları ve AR sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmemiştir (85). Bizim çalışmamızda ise objektif ve subjektif parametrelerde düzelme tespit edilmiş olup, konka müdahalesi yapılan grupta sadece sağ tarafta VOL 1'deki düzelmede ve subjektif parametrelerde istatistiksel anlamlılık kaydedilmiştir.

Sonuç olarak yapılan SRP ameliyatlarında estetik kaygı yanında fonksiyonda göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda konka müdahalesi yapılan grupta postoperatif objektif test sonuçlarından sadece sağ taraf VOL1'deki değişimde istatistiksel anlamlılık saptandı fakat diğer parametrelerde istatistiksel anlamlılık saptanmadığından konka müdahalesi yapılma gerekliliği kanısına tam olarak varılamamıştır. Yapılan diğer çalışmalarda buna paralel sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte bu ve benzeri çalışmaların daha fazla sayıda hastayla ve daha uzun süreli sonuçlarının AR, BT ve benzeri birden daha fazla sayıda objektif değerlendirme testleri ile değerlendirilmesi önerilir.

SONUÇ

Fonksiyonel rinoplasti estetik prensipleri ve burun tıkanıklığı nedenlerini göz önünde bulundurarak hastanın kozmetik ve fonksiyonel açıdan açık bir hava pasajı sağlamayı amaçlar. Buna ek olarak kozmetik sonuçları iyileştirmek için çeşitli prosedürler uygulanmakta günümüzde ise fonksiyonel rinoplastide septoplasti ve konka cerrahi müdahalesi sıklıkla yapılmaktadır.

Septorinoplastide konka müdahalesinin nazal fonksiyon üzerine etkisini belirlemeye çalıştığımız bu çalışmada, gruplarda burun tıkanıklığı hissinin cerrahi müdahale sonrasında azaldığı dikkat çekmektedir. Akustik rinometri sonuçları ise VAS ile uyumlu olarak değişmemiştir. Akustik rinometri güvenilir bir yöntem olduğundan VAS değerleri ile uyumlu sonuçlar vermesi beklenmekteydi. Ancak yine de AR'nin temel değerlerinde anlamlı düzeyde değişiklik elde edilmemesi, septorinoplastinin fonksiyon da gözetilerek uygulandığında burun tıkanıklığını oluşturma etkisinin minimuma indirildiği sonucunu çıkarabiliriz.

Septorinoplastide sadece eksternal nazal piramid üzerinde çalışmak (ör, lateral osteotomi, vs.) şüphe yok ki nazal pasajda daralmaya neden olmakta ve bu değişiklik AR'deki OKA değerlerini düşürmektedir. Septorinoplasti sonrası nazal fossadaki daralmanın nedeni lateral osteotomiler olarak kabul edilmektedir. Havayolundaki daralmanın konka ve üst lateral kıkırdaklardaki medializasyona bağlıdır. Bu nedenle fonksiyon da gözetilerek konka müdahalesi eklenmesi önerilir.

Sonuç olarak yapılan SRP ameliyatlarında estetik kaygı yanında fonksiyonda göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda konka müdahalesi yapılan grupta postoperatif objektif test sonuçlarından sadece sağ taraf VOL1'deki değişimde istatistiksel anlamlılık saptandı fakat diğer parametrelerde istatistiksel anlamlılık saptanmadığından konka müdahalesi yapılma gerekliliği kanısına tam olarak varılamamıştır. Yapılan diğer çalışmalarda buna paralel sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte bu ve benzeri çalışmaların daha fazla sayıda hastayla ve daha uzun süreli sonuçlarının AR, BT ve benzeri birden daha fazla sayıda objektif değerlendirme testleri ile değerlendirilmesi önerilir.

Septorinoplastide sadece burnun eksternal görüntüsü değil, fonksiyonel özellikler de gözetilmelidir ve yapılacak cerrahi müdahalede ona göre planlanmalıdır.

ÖZET

Septorinoplastide konka müdahalesinin nazal fonksiyon üzerine etkisini değerlendirdiğimiz çalışmamıza 32 hasta dahil edilmiştir. Septorinoplasti ameliyatında konka cerrahi müdahalesi yapılan grup (Grup 1) 9 erkek (%52,9) ve 8 kadın (%47,1) hasta olmak üzere toplam 17 hasta ve konka cerrahi müdahalesi yapılmayan grup (Grup 2) 9 erkek (%60) ve 6 kadın (%40) hasta olmak üzere toplam 15 hastadan oluşmaktadır. Hastaların hiçbirisinde önceden uygulanan nazal cerrahi, septum perforasyonu veya komorbid hastalık yoktu. Cerrahi girişim öncesinde ve sonrasında her hastaya burun tıkanıklığı şikayetlerini, her bir nazal kavite için ayrı ayrı olacak şekilde, 10 puanlık bir skala üzerine işaretlemeleri istenmiş ve vizüel analog skala (VAS) oluşturulmuştur. VAS değerleri hem topikal dekonjestan öncesi hem de sonrasında alınmıştır. Prick testi sonuçlarına göre hiçbir hastada alerjen hassasiyeti bulunmamıştır. Cerrahi öncesinde ve sonrasında burun tıkanıklığının objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla akustik rinometri (AR) testi uygulanmıştır. Akustik rinometride nostrilden 2,2 ve 5,4 cm uzaklıklardaki kesit alanları (Ortalama kesit alanı [OKA]1 ve 2) ve hacimler (VOL1 ve 2), her bir nazal kavite için ayrı ayrı ve hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında değerlendirilmiştir. Preoperatif ve postoperatif konka müdahalesi yapılan ve yapılmayan gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı ($p > 0,005$) tespit edilmemiştir. Konka müdahalesi yapılan grubun preoperatif ve postoperatif VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol ve sağ tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmektedir. Bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,005$) tespit edilmiştir. AR'de elde edilen hacim değerlerindeki değişikliklere gelince, VOL1 değerleri hem solda hem de sağda cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, sadece sağ taraftaki VOL1 değerinin cerrahi sonrasındaki artışı istatistiksel anlamlı ($p:0,001$) bulunmuştur. Konka müdahalesi yapılmayan grupta ise VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol ve sağ tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmekle birlikte sadece sağ taraftaki değişimler, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,005$) tespit edilmiştir. Bu grubun AR sonuçlarında düzelme tespit edilmiş olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç olarak; yapılan SRP ameliyatlarında estetik kaygı yanında fonsiyonda göz önünde bulundurularak konka müdahalesi yapılma gerekliliği kanısına tam olarak varılamamıştır. Yapılan diğer çalışmalarda buna paralel sonuçlar elde edilmiştir.

ABSTRACT

This study was done to evaluate the effect of inferior turbinate reduction during septorhinoplasty operation on nasal function. 32 patients who were randomly assigned into two groups were included in this study. Group (group 1) who received inferior turbinate reduction during rhinoplasty operation consisted of 17 patients (9 males and 8 females) and the group (group 2) consisted of 15 patients (9 males and 6 females) without inferior turbinate reduction.

Nasal surgery was not implemented to any of the patients previously and septal perforation or comorbid conditions were not found previously. Before and after surgical intervention, each patient was asked to tick off their complaints about nasal obstruction as separately for each of the nasal cavity on a 10-point scale and visual analogue scale (VAS) was created. Before and after the topical decongestant, VAS values were taken. According to the results of prick tests, allergen sensitivity were not found in the patients. Before and after surgery, acoustic rhinometry (AR) was applied in order to evaluate the nasal congestion objectively. Before and after the decongestant application, cross-sectional areas (mean cross-sectional area [MCA] 1 and 2) that are in the distances of 2,2 and 5,4 cm behind the nostril in acoustic rhinometry and the volume (VOL1 and 2) were evaluated separately for each nasal cavity.

In the comparison between groups with preoperative and postoperative concha treatment, statistically significant ($p > 0,005$) was not detected. When the changes in preoperative and postoperative VAS values of the group with the implementation of concha treatment were compared, both before and after decongestant, it was seen that VAS value was decreased in the left and the right side after the surgery. These changes were found statistically significant ($p < 0,005$). As for the changes in the volume values obtained AR, VOL 1 values were found higher than on the left and the right postoperative than pre-surgery. On the other hand, increase of VOL 1 value was found statistically significant ($p: 0,001$) only in the right side after surgery. When changes in the value of VAS were compared in the group without the concha treatment, both before and after decongestant it was seen that values of VAS decreased in the left and right sides after surgery. Moreover changes were found statistically significant ($p < 0,005$) in only the right side, both before and after the decongestant. Although improvement was found in AR results of this group, it was not statistically significant.

As a result, in the SRP operations, turbinoplasty should be implemented by taking into account the function as well as aesthetic concern. However it is not recommended strongly. Parallel results were obtained in other studies that were carried on.

KAYNAKLAR

- 1- Özcan M. : Burun Anatomisi ve Fizyolojisi: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi.Koç C.,(ed), GÜNEŞ Kitabevi Ltd. Şti., Ankara, 2004, pp: 455-461.
- 2- Chegar BE, Tatum SA. Nasal fractures. In: Cummings CW, Flist PW, Harker LA, Haughey BH, Richardson MA, Robbins KT, Schuller DE, Thomas JR. (eds) Cummings otolaryngology and head & neck surgery. 4th ed. Volume 2. Mosby, Philadelphia, Pennysylvania. 2005, pp. 962-980.
- 3- Shah AR, Constantinides M. Aligning the bony nasal vault in rhinoplasty. Facial Plast Surg. 2006 Feb;22(1):3-8.
- 4- Daniel RK. Rhinoplasty. An atlas of Surgical Techniques. Springer. New York. 2002. pp.1-163.
- 5- Hafezi F, Naghibzadeh B, Nouhi A. Management of the thick-skinned nose: A more effective approach. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2006 Jun;115(6):444-9.
- 6- Tebbetts JB. Primary rhinoplasty. Redefining the logic and techniques. 2nd ed. Mosby. Canada. 2008. pp. 1-211.
- 7- Adamson PA, Morrow TA. Soft tissue rhinoplasty. J Otolaryngol. 1994 Oct;23(5):335-43.
- 8- Huizing EH, Groot JAM. Functional reconstructive nasal surgery. Thieme. Stuttgart, Germany. 2003, pp. 1-56.
- 9- Fischer H, Gubisch W. Nasal valves--importance and surgical procedures. Facial Plast Surg. 2006 Nov;22(4):266-80.
- 10-Lam SM, Williams EF 3rd. Anatomic considerations in aesthetic rhinoplasty. Facial Plast Surg. 2002 Nov;18(4):209-14.
- 11-Neskey D, Eloy JA, Casiano RR. Nasal, septal, and turbinate anatomy and embryology. Otolaryngol Clin North Am. 2009 Apr;42(2):193-205.
- 12-Sazgar AA, Massah J, Sadeghi M, Bagheri A, Rasool E. The incidence of concha bullosa and the correlation with nasal septal deviation. B-ENT. 2008;4(2):87-91.

- 13-Stallman JS, Lobo JN, Som PM. The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004 Oct;25(9):1613-8.
- 14-Uzun L, Ugur MB, Savranlar A, Mahmutyazicioglu K, Ozdemir H, Beder LB. Classification of the inferior turbinate bones: a computed tomography study. *Eur J Radiol*. 2004 Sep;51(3):241-5.
- 15-Berger G, Finkelstein Y, Ophir D, Landsberg R. Old and new aspects of middle turbinate histopathology. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 Jan;140(1):48-54.
- 16-Han JK, Becker SS, Bomeli SR, Gross CW. Endoscopic localization of the anterior and posterior ethmoid arteries. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008 Dec;117(12):931-5.
- 17-Cole P. Biophysics of nasal airflow: A Review. *Am J Rhinol*. 2000 Jul-Aug;14(4):245-9.
- 18-Hirschberg A, Roithman R, Parikh S. The airflow resistance profile of healthy nasal cavities. *Rhinology* 33:10-13, 1995.
- 19-Cole P, Haight JS. Posture and the nasal cycle. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1986 May-Jun;95(3 Pt 1):233-7.
- 20-Haight JSJ, Cole P. Topographical anatomy of the pressure points that alter nasal resistance. *J Otolaryngol* 15(Suppl 16):14-20, 1986.
- 21-Hornung DE, Leopold DA, Youngentob SL, Sheehe PR, Gagne GM, Thomas FD, Mozell MM. Airflow patterns in a human nasal model. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1987 Feb;113(2):169-72.
- 22-Churchill SE, Shackelford LL, Georgi JN, Black MT. Morphological variation and airflow dynamics in the human nose. *Am J Hum Biol*. 2004 Nov-Dec;16(6):625-38.
- 23-Haight JS, Cole P. The site and function of the nasal valve. *Laryngoscope*. 1983 Jan;93(1):49-55.
- 24-Johnson PJ, Hollins R. Internal nasal valve collapse. *Arch Facial Plast Surg*. 2009 Jan-Feb;11(1):64.
- 25-Kantas I, Balatsouras DG, Vafiadis M, Apostolidou MT, Korres S, Danielidis V. Management of inner nasal valve insufficiency. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Apr;37(2):212-8.

- 26-Eccles R. A role for the nasal cycle in respiratory defence. *Eur Respir J*. 1996 Feb;9(2):371-6.
- 27-Flanagan P, Eccles R. Spontaneous changes of unilateral nasal airflow in man. A reexamination of the 'nasal cycle'. *Acta Otolaryngol*. 1997 Jul;117(4):590-5.
- 28-Juto JE, Lundberg C. Variation in nasal mucosa congestion during rest. *Acta Otolaryngol*. 1984 Jul-Aug;98(1-2):136-9.
- 29-Eccles RB. The nasal cycle in respiratory defence. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 2000;54(3):281-6.
- 30-Eccles R. *Acta Otolaryngol*. Nasal airflow in health and disease. 2000 Aug;120(5):580-95.
- 31-Flanagan P, Eccles R. Physiological versus pharmacological decongestion of the nose in healthy human subjects. *Acta Otolaryngol*. 1998 Jan;118(1):110-3. 62
- 32-Cole P, Haight JS, Love L, Oprysk D. Dynamic components of nasal resistance. *Am Rev Respir Dis*. 1985 Dec;132(6):1229-32.
- 33-Keck T, Dürr J, Leiacker R, Rozsasi A, Rettinger G, Rother T. Influence of passive humidification on nasal conditioning. *Am J Rhinol*. 2006 Sep-Oct;20(5):430-3.
- 34-Papp J, Leiacker R, Keck T, Rozsasi A, Kappe T. Nasal-air conditioning in patients with chronic rhinosinusitis and nasal polyposis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Sep;134(9):931-5.
- 35-Ballenger JJ. Anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. In: Snow Jr JB, Ballenger JJ. (eds) *Ballenger' otorhinolaryngology head and neck surgery*. 16th ed. Volume 1. BC Decker, Ontario. 2003, pp. 547-560.
- 36-Jafek BW, Dodson BT. Nasal obstruction. In: *Head and neck surgery – otolaryngology*. Bailey BJ, Calhoun KH, Healy G, Pillsbury HC, Johnson JT, Tardy E Jr, Jackler RK. (eds) 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, Pennsylvania. 2001, pp. 222-231.
- 37-Chen B, Shaari J, Claire SE, Palmer JN, Chiu AG, Kennedy DW, Cohen NA. Altered sinonasal ciliary dynamics in chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol*. 2006 May-Jun;20(3):325-9.

- 38-Zeiders J, Pallanch JF, McCaffrey TV. Evaluation of nasal breathing function with objective airway testing. In: Cummings CW, Flist PW, Harker LA, Haughey BH, Richardson MA, Robbins KT, Schuller DE, Thomas JR. (eds) Cummings otolaryngology and head & neck surgery. 4th ed. Volume 2. Mosby, Philadelphia, Pennsylvania. 2005, pp. 898-933.
- 39-Moinuddin R, Mamikoglu B, Barkatullah S, Corey JP. Detection of the nasal cycle. *Am J Rhinol*. 2001 Jan-Feb;15(1):35-9.
- 40-Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol* 1989;66:295-300.
- 41-Min YG, Jang YJ. Measurements of cross-sectional area of the nasal cavity by acoustic rhinometry and CT scanning. *Laryngoscope*. 1995 Jul;105(7 Pt 1):757-9.
- 42-Corey JP, Gungor A, Nelson R, Fredberg J, Lai V. A comparison of the nasal crosssectional areas and volumes obtained with acoustic rhinometry and magnetic resonance imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997 Oct;117(4):349-54.
- 43-Taylor G, Macneil AR, Freed DL. Assessing degree of nasal patency by measuring peak expiratory flow rate through the nose. *J Allergy Clin Immunol*. 1973 Oct;52(4):193-8.
- 44-Connell JT. Rhinometry: measurement of nasal patency. *Ann Allergy*. 1982 Oct;49(4):179-85.
- 45-Larsen K, Kristensen S. The peak flow nasal patency index. *Ear Nose Throat J*. 1992 Jan;71(1):23-5.
- 46-Fisher EW, Lund VJ, Scadding GK. Acoustic rhinometry in rhinological practice: discussion paper. *J R Soc Med*. 1994 Jul;87(7):411-3.
- 47-Corey JP. Acoustic rhinometry: should we be using it? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006 Feb;14(1):29-34.
- 48-Elbrond O, Hilberg O, Felding JU. Acoustic Rhinometry: a new method to evaluate the geometry of the nasal cavity and the epipharynx. *Am J Rhinology* 1991;57-9.
- 49-Jackson AC, Butler JP, Millet EJ, Hoppin Jr FG, Dawson SV. Airway geometry by analysis of acoustic pulse response measurements. *J Appl Physiol* 1977;43:523-36.

- 50-Lenders H, Pirsig W. Diagnostic value of acoustic rhinometry: patients with allergic and vasomotor rhinitis compared with normal controls. *Rhinology*. 1990 Mar;28(1):5-16.
- 51-Elbrond O, Felding JU, Gustavsen KM. Acoustic rhinometry used as a method to monitor the effect of IM injection of steroid in the treatment of nasal polyps. *J Laryngol Otol* 1991;105:178-80.
- 52-Mygind N. Measurement of nasal airway resistance – is it only for article writers? *Clin Otolaryngol* 1980;5:161-3.
- 53-Jones AS, Willatt DJ, Durham LM. Nasal airflow: resistance and sensation. *J Laryngol Otol* 1989;103:909-11.
- 54-Sachs ME. Post-rhinoplastic nasal obstruction. In: *Otolaryngologic clinics of North America*. Vol.22, No.2 April 1989.
- 55-Ishida J, Ishida LC, Ishida LH, Vieira JC, Ferreira MC. Treatment of the nasal hump with preservation of the cartilaginous framework. *Plast Reconstr Surg*. 1999 May;103(6):1729-33; discussion 1734-5.
- 56-Guyuron B. Dynamics in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2000 May;105(6):2257-9.
- 57-Erisir F, Tahamiler R. Lateral osteotomies in rhinoplasty: a safer and less traumatic method. *Aesthet Surg J*. 2008 Sep-Oct;28(5):518-20.
- 58-Most SP, Murakami CS. A modern approach to nasal osteotomies. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2005 Feb;13(1):85-92.
- 59-Grymer LF. Reduction rhinoplasty and nasal patency: change in the cross-sectional area of the nose evaluated by acoustic rhinometry. *Laryngoscope*. 1995 Apr;105(4 Pt 1):429-31.
- 60-Cole P, Chaban R, Naito K, Oprysk D. The obstructive nasal septum. Effect of simulated deviations on nasal airflow resistance. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1988 Apr;114(4):410-2.
- 61-Teller DC. Anatomy of a rhinoplasty: emphasis on the middle third of the nose. *Facial Plast Surg*. 1997 Oct;13(4):241-52.

- 62-Kern EB, Wang TD: Nasal valve surgery. In: Daniel RK, Regnault P. (eds) Aesthetic Plastic Surgery – Rhinoplasty. 1st ed. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins; 1993: 613-30.
- 63-Ballert JA, Park SS. Functional rhinoplasty: treatment of the dysfunctional nasal sidewall. *Facial Plast Surg.* 2006 Feb;22(1):49-54.
- 64-Gubisch W, Eichhorn-Sens J. Overresection of the lower lateral cartilages: a common conceptual mistake with functional and aesthetic consequences. *Aesthetic Plast Surg.* 2009 Jan;33(1):6-13.
- 65-Fethallah C.U. Alt konka hipertrofilerinde radyofrekans termal ablasyon sonuçlarının manyetik rezonans görüntülemesi ile değerlendirilmesi. İstanbul, 2005: 7-12, 14-15, 17-22, 27-34, 49-54.
- 66-Ophir DE, Shapira AA, Marshak GS. Total Inferior Turbinectomy for Nasal Airway Obstruction. *Arch. Otolaryngol* 1995; 11:93-95.
- 67-Kimmelman CP. The Systemic Effects of Nasal Obstruction. *Otolaryngol. Clin. North. Of Am.* 1998;22:461-465.
- 68-Myrthe KS, Egbert HH. Treatment of Inferior Turbinate Pathology: A Review and Critical Evaluation of Different Techniques. *Rhinology* 2000; 38: 157-166.
- 69-Chang CW, Ries WR. Surgical Treatment of the Inferior Turbinate: New Techniques. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head and Neck Surg.* 2004; 12:53-57
- 70-Friedman M, Tanyeri H, Lim J. A Safe Alternative Technique for Inferior Turbinate Reduction. *Laryngoscope* 1999; 109: 1834-1837.
- 71-Zoumalan RA, Constantinides M. Subjective and Objective Improvement in Breathing After Rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg.* 2012; 10:1-6.
- 72-Burstein FD. Prevention and correction of airway compromise in rhinoplasty. *Ann Plast Surg.* 2008 Dec;61(6):595-600.
- 73-Joe SA. The assessment and treatment of nasal obstruction after rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2004 Nov;12(4):451-8, vi-vii.
- 74-Keefe MA, Cupp CL. The septum in rhinoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.* 1999 Feb;32(1):15-36.

- 75-Gola R. Functional and esthetic rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg.* 2003 Sep-Oct;27(5):390-6.
- 76-Grymer LF, Hilberg O, Elbrond O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. *Laryngoscope* 1989; 99:1180-7.
- 77-Gomes Ade O, Sampaio-Teixeira AC, Trindade SH, Trindade IE. Nasal cavity geometry of healthy adults assessed using acoustic rhinometry. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008 Sep- Oct;74(5):746-54.
- 78-Hilberg O, Grymer LF, Pedersen O, Elbrond O. Turbinate hypertrophy: evaluation of the nasal cavity by acoustic rhinometry. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116:283-9.
- 79-Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirer I, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope* 1995; 105:275-81.
- 80-Edizer DT, Erisir F, Alimoglu Y, Gokce S.: Nasal obstruction following septorhinoplasty: how well does acoustic rhinometry work? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013 Feb;270(2):609-13.
- 81-Zoumalan RA, Constantinides M.: Subjective and Objective Improvement in Breathing After Rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg.* 2012 Sep 10:1-6.
- 82-Adamson P, Smith O, Cole P. The effect of cosmetic rhinoplasty on nasal patency. *Laryngoscope.* 1990 Apr;100(4):357-9.
- 83-Kemker B, Liu X, Gungor A, Moinuddin R, Corey JP. Effect of nasal surgery on the nasal cavity as determined by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999 Nov;121(5):567-71.
- 84-Guyuron B. Nasal osteotomy and airway changes. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Sep;102(3):856-60; discussion 861-3.
- 85-Lavinsky-Wolff M, Camargo HL Jr, Barone CR, Rabaioli L, Wolff FH, Dolci JE, Polanczyk CA. Effect of turbinate surgery in rhinoseptoplasty on quality-of-life and acoustic rhinometry outcomes: A randomized clinical trial. *Laryngoscope.* 2013 Jan;123(1):82-9.