

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Ferhat Erişir

**SEPTORİNOPLASTİNİN BURUN TIKANIKLIĞI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
(SEPTORİNOPLASTİNİN NAZAL PASAJ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ)**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Deniz Tuna Edizer

İSTANBUL-2009

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanma sürecinde beni yönlendiren ve desteğini esirgemeyen, tezimin danışmanlığını üstlenen hocam Prof. Dr. Ferhat Erişir'e ve bana her zaman güvenen ve eğitimimiz konusunda büyük emeği olan anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Özgün Enver'e ve deneyimlerini ve bilgilerini paylaşan, önümüzü açan ve kulak burun boğaz ve baş – boyun cerrahisi pratiğimin gelişmesinde büyük emekleri olan hocalarım Prof. Dr. Nihat Şekercioğlu'na, Prof. Dr. Yalçın Oran'a, Prof. Dr. Cengiz Yağız'a, Prof. Dr. Tahir Altuğ'a, Prof. Dr. Hüsnü Özek'e, Prof. Dr. İrfan Devranoğlu'na, Prof. Dr. Ahmet Gökçel'e, Prof. Dr. Salih Çanakçıoğlu'na, Prof. Dr. İrfan Papıla'ya, Prof. Dr. Asım Kaytaç'a, Prof. Dr. Nazım Korkut'a, Prof. Dr. Mehmet Ada'ya, Prof. Dr. Ahmet Özdoğan'a, Prof. Dr. Ferhan Öz'e, Prof. Dr. Harun Cansız'a, Prof. Dr. Doğan Şenocak'a, Doç Dr. Fatih Öktem'e ve Doç Dr. Ender İnci'ye ve büyük yardımlarını gördüğüm ve bize arka çıkan Uz. Dr. Emin Karaman'a, Uz. Dr. Rauf Tahamiler'e, Uz. Dr. Gül Özbilen Acar'a, Yard. Doç. Dr. Güven Güvenç'e, Doç. Dr. Özcan Öztürk'e ve Yard. Doç. Dr. Murat Yener'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim sırasında adeta ikinci evim olan Cerrahpaşa Kulak Burun Boğaz Kliniği'nde unutulmayacak bir dönem geçirdiğim asistan arkadaşlarıma bana verdikleri destekten dolayı ve tezin istatistik desteğinde büyük yardımlarını gördüğüm Uz. Dr. Günay Can ve Dr. Seher Gökçe'ye teşekkür ederim.

Yetişmemde büyük emekleri olan anneme, babama ve yoğun dönemlerimde bana katlanan kardeşime teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında bana destek veren ve manevi yardımını gördüğüm eşim Dr. Selvinaz Horoz Edizer'e her zaman birlikte olmak dileğiyle teşekkürlerimi iletmek isterim.

Dr. Deniz Tuna Edizer

İçindekiler

Giriş.....	3
Genel bilgiler	
Burun anatomisi.....	5
Burun fizyolojisi.....	14
Nazal solunum fonksiyonu ve değerlendirilmesi.....	22
Akustik rinometri.....	24
Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığı.....	27
Materyal ve metod.....	34
Bulgular.....	37
Tartışma.....	51
Sonuç.....	56
Özet.....	58
Referanslar.....	60

GİRİŞ

Septorinoplasti (SRP) günümüzde en sık uygulanan fasiyal plastik girişimlerden birisidir. SRP eskiden olduğu gibi günümüzde de kulak burun boğaz pratiğinde kendine 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 şikayetinin 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. Bunaların 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, burun tıkanıklığı 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 tıkanıklığı şikayeti olmasa bile birçok cerrah cerrahi sırasında nazal pasajı açmak için müdahale yapmaktadır.

Bu çalışmada, septorinoplasti uygulanan hastaların preoperatif ve postoperatif burun tıkanıklığı şikayetleri AR yardımıyla, objektif olarak değerlendirilip, SRP'nin burun tıkanıklığı üzerindeki etkisi araştırılmaya çalışılmıştır.

GENEL BİLGİLER

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. (1)

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

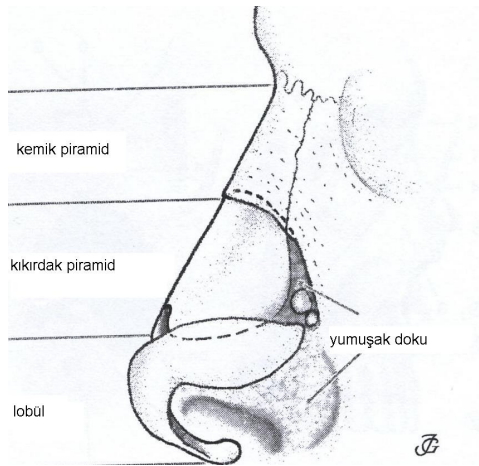
Kemik piramid, eksternal burnun kemik segmentidir. Nazal kemikler, maksillanın frontal çıkıntıları ve frontal kemiğin nazal spinası kemik piramidi oluşturmaktadır. Bu kemiklerin ossifikasyonu intramembranöz kemik formasyonu ile 3. trimesterin sonlarında başlar ve doğumdan sonra yıllarca devam eder. (2) Kompleks üç-boyutlu bir yapı olan kemik piramidin orta hattının üst kısmında nazofrontal açı veya nasion, alt kısmında ise rhinion yer almaktadır. (3) Nazal kemikler küçük ve kuadrangüler kemiklerdir. Nazal kemiklerin kalınlığı süperiorde interkantall hattın üzerinde daha fazla iken, nazofrontal sütüre 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 sütür boyunca birbirine bağlanmıştır. Kranialde, frontal kemiğin nazal parçası ile frontonazal sütürü 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

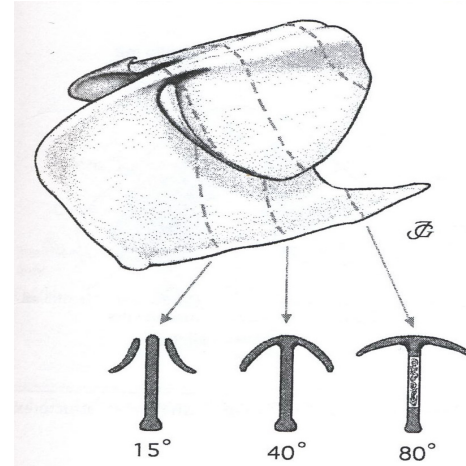
Burnun orta 1/3'ü üst lateral kıkırdaklar ve kuadrangüler kıkırdağın dorsal segmenti tarafından oluşturulmaktadır. Kıkırdak piramid septolateral kıkırdak ve lateralde 1-3 aksesuar kıkırdağın bulunduğu membranöz alandan oluşmuştur. Septolateral kıkırdak iki parçadan oluşmaktadır: (i). Kıkırdak septum (cartilago septi nasi), (ii). Üst lateral (Triangüler) kıkırdaklar. Hyalin kıkırdak yapısında olan bu kıkırdaklar tek bir ünite oluşturacak şekilde

birleşmişlerdir, sadece alt 1/3'lük parçaları fibröz doku ile birbirinden ayrılmıştır. (2) Üst lateral kıkırdaklar (ÜLK), kıkırdak piramidin dorsal ve lateral duvarlarının büyük bir kısmını oluşturmaktadırlar.

Belirttiğimiz gibi kıkırdak piramid ile kemik piramidin birleştiği 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 kesiştiği bölge keystone (K) alanı olarak adlandırılmıştır. Lateralde ÜLK'lar kemik piramid ile artikülasyona sahip değildir, maksillanın frontal çıkıntısına fibröz aponervöz ile bağlanmışlardır. Bu aponervöz içinde sesamoid kıkırdaklar yer almaktadır. (2) Bu bakımdan ÜLK'ların nazal kemikler ve septum ile olan bağlantısının korunması destabilizasyon açısından oldukça önemlidir. Septolateral kıkırdak T şeklinde 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 kırıkdağların 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 kırıkdağ içermektedir. Keystone alanı kompleks bir anatomiye sahip olduğundan, intraoperatif dönemde tam olarak kontrolü de zordur ve postoperatif düzensizliklerin sıkça görüldüğü bölgelerdendir.

Üst lateral kırıkdağların 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 kırıkdağ ile alt lateral kırıkdağ arasındaki ilişki büyük değişkenlik göstermektedir. Alt lateral kırıkdağın sefalik kenarının, üst lateral kırıkdağın kaudal kenarının belli ölçüde üzerinde olması en sık karşılaşılan ilişkidir. Alt lateral kırıkdağı üst lateral kırıkdağa bağlayan bağ dokusu içinde birçok küçük kırıkdağ 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) kırıkdağ, 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 kırıkdağın lateral krusu ve bunu saran kas ve deriden oluşmaktadır. Kolumella lobülün üst kısmından, üst dudağa kadar uzanan orta hat yapısıdır. Alt lateral kırıkdağların medial kruslarını içermektedir.

Alt Lateral (Lobüler) Kırıkdağlar

Alt lateral kırıkdağlar, tüm lobülün yapısal anatomisini destekleyen kırıkdağlardır. Tip, ala ve kolumella yanında nares ve vestibülün de pozisyonu ve şeklini belirlemektedirler. Cerrahi olarak alt lateral kırıkdağlar üç parçaya incelenebilir: 1- medial krus, 2- orta krus ve 3- lateral krus. (Şekil 3) (4)

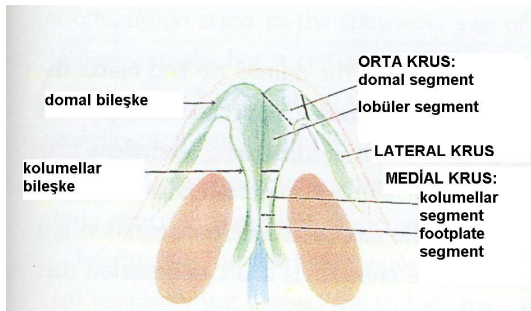
1. Medial krus: Medial krus, alt lateral kırıkdağın hafifçe eğri olan medial parçasıdır. Kolumellanın primer üyesidir ve tip desteği sağlayan yapılardan biridir. İki parçadan oluşur: alttaki taban (footplate) ve üstteki kolumellar segment. Kolumellar segmentin uzunluğu nostrilin uzunluğu ile ilişkilidir.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

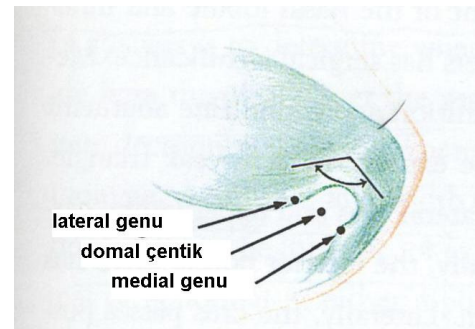
2. Orta krus: Kolumella-lobüler bileşkedeki başlar ve lateral krusa kadar uzanır. Lobüler ve domal segment olarak iki parçaya incelenebilir. Lobüler segmentin şekli oldukça değişkendir ve tip şekli üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Lobüler segmentler, sefalik olarak orta hatta birleşmişken, kaudalde 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 domal 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 kırıkdağlar anlaşılmaktadır. Lateral krus, lobülün temel üyesidir ve lobüle şekil, boyut ve pozisyon kazandıran temel yapıdır. Medialinde, orta krus ile birleşme bölgesi olan 'domal bileşke', sefalinde 'scroll' bölgesi yer almaktadır. Kaudalde alt kenarı nostril kenarından, laterale doğru gittikçe ayrılmaktadır. Laterale gittikçe, krus giderek incelmektedir.



Şekil 3. Alt lateral kırıkdağın parçaları



Şekil 4. Orta krustaki 2 genu ve çentik

Eksternal burnu saran cilt ve bağ-kas-yağ dokusu

Yumuşak doku kılıfı radikte en kalın, rinionda ise en ince iken, supratip bölgede değişken kalınlıkta olmaktadır. Radikteki 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 superfisiyel muskuloaponörotik 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
- Muskulofasyal 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: (1)

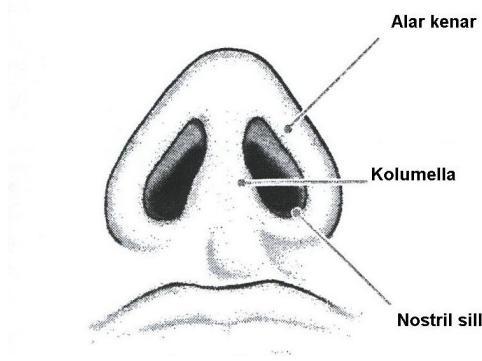
1. Anterior segment: Nostril, vestibül ve valv alanı
2. Orta segment (Esas fonksiyonel alan): Konkalar, septum ve sinüs ostiumlarının bulunduğu mukoza ile döşeli nazal kavite
3. Posterior segment: Konkaların kuyrukları, sfenoidin ön duvarı ve koanayı içeren bölge

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, posteriorde koana ile nazofarenkse açılmaktadır. Mukoza, vestibül dışında tüm internal burnu döşemektedir.

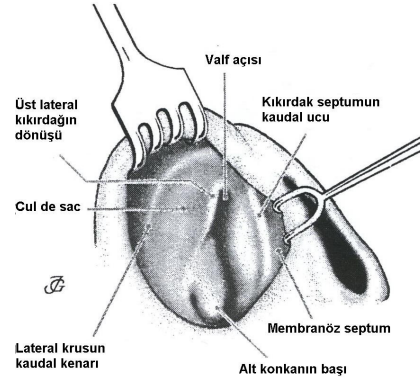
Nostril

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. (Şekil 5) Normal beyaz ırk erişkin burnunda nostril, hafif oblik ekseniiyle ovaloid forma sahiptir. Yenidoğan ve genç çocuklarda ise hemen hemen yuvarlaktır. Okul

çağı ve pübertede 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.



Şekil 5. Nostrilin sınırları



Şekil 6. Vestibül

Vestibül

Vestibül, lobülün cilt ile kaplı iç kısmıdır. (Şekil 6) Medialde, alt lateral kıkırdığın medial krusu ile birlikte kolumella, membranöz septum ve kıkırdak septumun kaudalini döşeyen cilt yer alırken, lateralde alt lateral kıkırdığın lateral krusu ve infundibulum (*cul de sac*) 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. (8) 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. İspirasyonda, hava akımının negatif basıncına bağlı olarak lateral duvar içe doğru hareket etmektedir. Ekspirasyonda ise hareketi dışa doğrudur. İspirasyonda gözlenen içe doğru hareket, üst ve alt lateral kıkırdakların, yumuşak doku bölgeleri ve bağ-kas dokusunun oluşturduğu sertlik tarafından sınırlandırılmaktadır. (1,9)

Septum

Nazal septum etmoid kemiğin perpendiküler tabakası, kuadrangüler kıkırdak, vomer ve septal çerçeve olmak üzere ana hatlarıyla dört parçadan oluşmaktadır. (10)

Kıkırdak septum. Kıkırdak septum, septolateral kıkırdağın bir parçasıdır. Aşağıdaki yapılar kıkırdak septumun önemli bölgeleridir: (Şekil 2) 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, kribriiform 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 7'de 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.

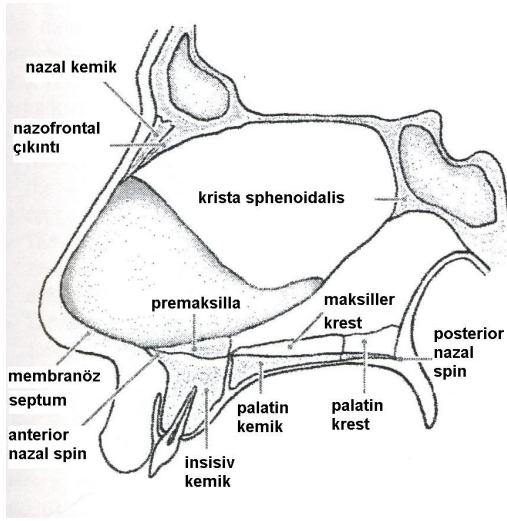
Konkalar

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. (11,12) 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 konjestiyonu ve dekonjestiyonu, birçok endojen ve eksojen faktörden etkilenen otonom sinir sisteminin etkisiyle gerçekleşmektedir.



Şekil 7. Septal çerçeve

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. (13)

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. (14) 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 kan desteğini hem internal hem de eksternal karotid sisteminden almaktadır. Anterior septum, etmoid kemik ve eksternal piramidin büyük bir kısmının kanlanması, oftalmik arter aracılığı ile internal karotid arter sisteminden sağlanmaktayken konkalar, septumun alt kısmı, damak, paranasal bölge, üst dudak, vestibül ve kolumella maksiler ve fasiyal arterler aracılığıyla eksternal karotid arter sisteminden sağlanmaktadır. (1)

Eksternal nazal piramid kan desteğini büyük ölçüde fasiyal arterden sağlamaktadır. Sadece, nazal dorsumun alt bölgesi, oftalmik arterin dalı olan dorsal nazal arter tarafından sulanmaktadır. Fasiyal arter, ağız köşesinde iki dala ayrılmaktadır: Superior labial arter ve angüler arter. Superior 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.

Septum, lateraleal nazal duvar ve konkalar hem internal hem de eksternal karotid sisteminden orijin alan dört farklı arterden beslenmektedir: anterior etmoidal arter, posterior etmoidal arter, superior labial arter ve sfenopalatin arter. Bu dört dal arasında geniş bir anastomoz ağı vardır. Bu yaygın anastomoz ağı, bazı durumlarda epitaksisi kontrol etmenin ne denli zor olduğunu açıklamaktadır. Kiesselbach alanı, septumun anteriorunda bulunan kanamaya yatkınlığı olan bir alandır. Bu alanda, birçok arterin terminal dalı birbiriyle anastomoz yapmaktadır. (15)

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), supratrokleer sinir (V1), infratrokleer 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.

Sempatetik innervasyon

Nazal kavite mukozasının, konkalar da dahil olmak üzere, sempatetik otonom innervasyonu superior servikal gangliondan orijin almaktadır. Eğer sempatetik ve parasempatetik sistemler aynı anda uyarılırsa vazokonstriktör etkinin daha ön planda olduğunu bilmekteyiz. Preganglionik lifler sempatetik trunkusa ulaşmakta ve superior servikal ganglionda sinaps yapmaktadır. Postganglionik lifler ise kan damarları aracılığı ile burna dağılmaktadır. Bu sinirler N. petrosus profundus üzerinden, N. petrosus superfisialis major ile birleşerek pterigoid kanal sinirini (Vidian siniri) oluşturmaktadır. Vidian siniri, pterigoid kanaldan geçerek pterigopalatin gangliona 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.

Parasempatetik innervasyon

Parasempatetik lifler superior salivator nukleustan orijin alırlar ve beyin sapını, fasiyal sinirin sensoriyel kökü olan nervus intermedius ile terk ederler. Bu lifler, fasiyal sinirden N. petrosus superfisialis major ile ayrılırlar. N. petrosus superfisialis major, bilindiği gibi N. petrosus profundus ile birleşerek Vidian sinirini oluşturmaktadır. Parasempatetik lifler, sempatetik 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 FİZYOLOJİSİ

Burun koku alma, solunum, havayı nemlendirme ve ısı düzenlemesi, solunum yollarının korunması ve sesin şekillenmesi gibi fonksiyonlara sahiptir. (1)

Solunum

Burnun temel fonksiyonu solunumdur. Burun solunum sisteminin ilk bölgesidir ve solunum sistemindeki direncin önemli bir kısmını sağlamaktadır. Bunun dışında solunan havanın hızlandırılarak turbülan 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

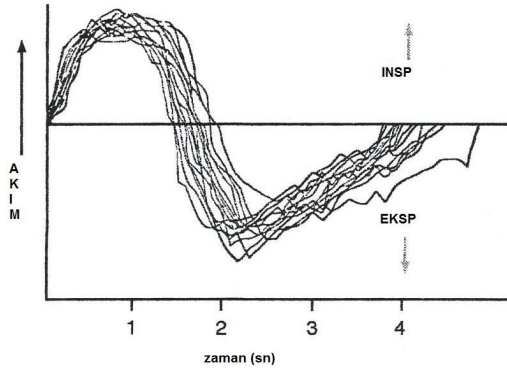
Nazal solunum sırasında, solunum yolunun toplam direncinin %50-60'ı burun tarafından sağlanmaktadır. Burada özellikle valv etkili rol oynamaktadır. Ağız solunumu sırasında üst solunum yolunun sağladığı direnç, toplam solunum yolu direncinin %20'sine düşmektedir. Burun, dış ortamdaki hava basıncı ile 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 siklüs) ve patolojik anormalliklerden etkilenmektedir. Bununla birlikte, birçok lokal ve uzak uyarıcı (egzersiz, çevresel koşullar, ilaçlar veya irritasyon) nazal kaviteyi hava akımına olan direncini modifiye etmektedir. Bu uyarıcılar kapasitans damarların içerdiği kan miktarında ve dolayısıyla kesit alanında değişiklik oluşturmaktadır. Nazal valv seviyesinde (Şekil 9) ortaya çıkan bu değişiklikler direncin de değişmesine neden olmaktadır. (16,17) Bu bahsedilen uyarıcılar olmasa bile, sağlıklı bireylerde nazal hava akımı nazal siklüs ve postürel refleksi ile unilateral değişiklikler ortaya çıkmaktadır. (18,19)

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

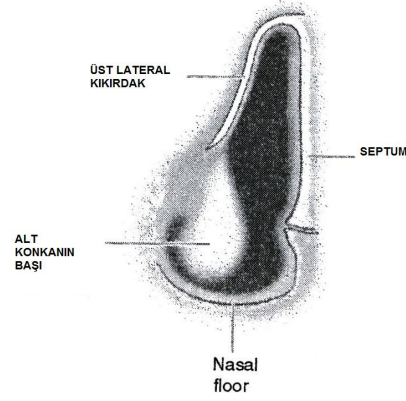
Daha önceden de bahsedildiği gibi, burun anatomik ve fizyolojik olarak farklı üç segmentten oluşmaktadır (anterior, orta ve posterior). Bu farklı segmentlerdeki kesit alanları tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Burun segmentlerinin kesit alanları

	Nostril	Vestibül	Valv alanı	Orta segment	Posterior segment
Kesit alanı	90 mm ²	90 →120 → 60 mm ²	50-70 mm ²	40/130/80 mm ²	80 mm ²



Şekil 8. Normal solunum siklüsü



Şekil 9. Nazal valv alanı

İnspiratuar ve Ekspiratuar Hava akımlarının Yönü ve Hızı

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

İnspiratuar Hava Akımı

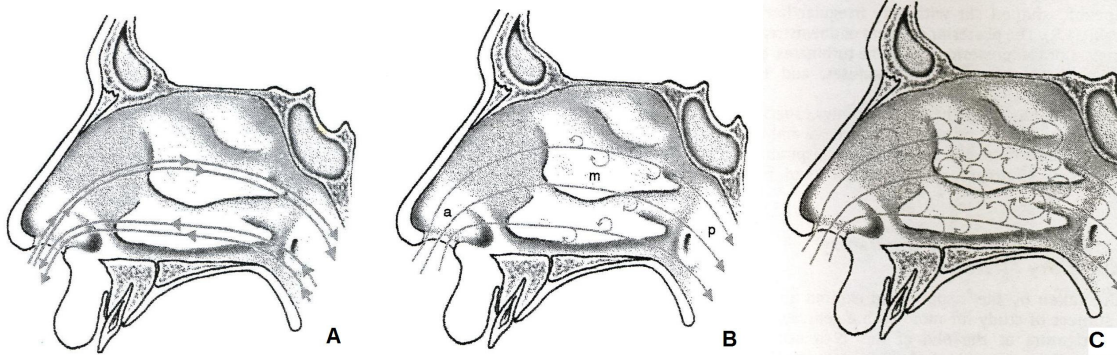
İnspiratuar hava akımı temel olarak orta nazal meatusu takip etmektedir. (Şekil 10-A) Eksternal ostium, vestibül ve valv alanına giren inspiratuar hava akımı bu bölgede nazal dorsuma hemen hemen paralel seyir göstererek hareket eder ve valv alanını geçtikten sonra horizontal bir seyir izler. Alt ve orta 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

çıkır. Bu dirence, solunum kasları tarafından karşı koyulur. Düzenli akım valvi terk edip daha geniş olan lümene 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. (16) 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. (20,21)

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. Bazı yazarlara göre ise, havayolunda baskın olan akım tipi ne laminar ne de türbülantdır, bunun yerine çeşitli değişiklikler gösteren *transizyonel* hava akımı tipi olarak adlandırılan bir rejim üzerinde de durulmaktadır. (22)

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. (Şekil 10 B ve C)



Şekil 10. İnspiratuar ve ekspiratuar hava akımlarının temel yönleri. (A) İnspirasyon gücünün artması ile hava akımının türbülant karakter kazanması. (B ve C)

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. (1) 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 burna 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. İspirasyonda gözlenen içeri doğru hareket transvalvüler basınç farkı ve lateral duvarın kompiansından 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 kompiansı dört faktöre bağlıdır:

- i. Üst lateral kıkırdağın boyutu ve kalınlığı, ve alt sınırının hareket özelliği
- ii. Üst lateral kıkırdağın alt kenarı ile alt lateral kıkırdağın ilişkisi
- iii. Bu bölgeyi örten bağ dokusu, cilt ve lateral yumuşak doku bölgesinin rijiditesi
- iv. Nazal kas yapısının, valv alanının lateral duvar kompiansına 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 konjestiyonun bu değişiklikler için yeterli nedenler olduğu iyi bilinmektedir. Aynı durum, cerrahi veya travma sonrası ortaya çıkan lateral nazal duvar zayıflığı için de geçerlidir.

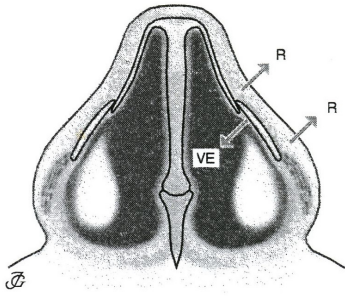
Nazal Siklüs

Burunda tek taraflı nazal direnç spontan artış ve azalma dönemleri göstermektedir. Bu değişiklikler periodik ve karşılıklı olduğunda nazal siklüstten bahsedilmektedir. (26) Nazal siklüs, özellikle alt konkadaki mukozal damarların dilatasyonu ve konstrikasyonu sonucu

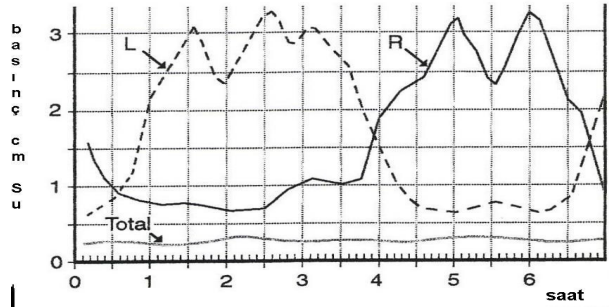
oluşmaktadır. Bu ritm 3-5 saatlik aralıklarla gerçekleşmektedir. Sağ nazal kavite tıkalı iken sol nazal kavite açık, sağ kapalı iken sol açık durumdadır. Sonuç olarak, total nazal direnç ve hava akımı değişmemektedir. Bu fenomen 'nazal siklüs' olarak adlandırılmaktadır. (Şekil 12) Burada gerçek bir nazal siklüstten çok, nazal kavitelerin dirençlerinin etkileşiminden bahsetmek gerekmektedir. (27,28)

Nazal siklüs adrenerjik sistem kontrolü altındadır. Beyinsapında 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. Konjestiyon 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.



Şekil 11. Lateral nazal duvar ve kompliansa etki eden faktörler



Şekil 12. Şekilde sağ (R) ve sol (L) nazal kavitelerdeki direncin karşılıklı olarak 4 saatlik aralıklar ile değiştiği gözlenmektedir

Normal nazal fonksiyona sahip bireyler, nazal mukozadaki değişen konjestiyon ve dekonjestiyon 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 kırıkdağa bağlanma yerleri korunmalıdır. (32)

Havanın Hazırlanması (Klimatizasyon)

Nazal kavitenin lateral duvarındaki konkalar, fonksiyonel nazal mukozayı 150cm²'ye çıkarmaktadır. Kural olarak, cerrahi sırasında nazal mukozaya üst düzeyde saygı gerekmektedir. Bu kural konka cerrahisinde de geçerlidir. Gereksiz mukoza insizyonlarından mümkün olduğunca kaçınılmalı, yaklaşımlar cilt insizyonları ile olmalıdır. Mukoza insizyonu mutlak gerekli olduğunda, septal hematoma drenajında olduğu gibi, vertikalden ziyade horizontal insizyon tercih edilmelidir, çünkü vertikal insizyonlar mukosilier transportu bozmaktadır. (1)

Mukozanın görevlerinden biri de inspire edilen havayı vücut sıcaklığına kadar ısıtmak ve su ile saturasyon etmektir. Bu nedenle nazal organ geniş bir mukozal 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 türbülans karaktere değiştirerek ısı ve su alışverişi için kolaylık sağlamaktadır. Cerrahi sırasında bu prensipleri hatırlamak ve saygı göstermek önemli bir kuraldır.

İnspirasyonda havayı ısıtan nazal mukozal, ekspiratuar fazda kaybedilen ısıyı yaklaşık üçte birini geri almaktadır. (33) 0 derecenin üzerindeki ortam sıcaklıklarında, nazal mukozal 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. İspirasyonda, dış ortam havasının nem oranına bağlı olarak, %80-100 oranında nemlendirme yapılmaktadır. Ekspirasyon sırasında sıvının bir kısmı geri kazanılmaktadır. (34)

Defans

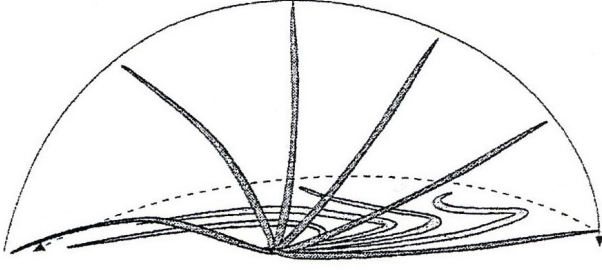
Burun farklı mekanizmalar ile havayolunu koruma görevi üstlenmiştir. Defansın ilk aşaması nostril ve vestibüldeki tüyler tarafından sağlanmaktadır. Bu tüyler havayolunu büyük partiküllerden korumaktadır. Mekanik etki de denen bu defansın ikinci aşaması mukozayı döşeyen mukus örtüsü tarafından sağlanmaktadır. Bu mukus örtüsü daha küçük partikülleri tutarak, mukosilier transport ile nazofarenkse taşınmasını sağlamaktadır. Nazal mukoza ve submukozada yerleşmiş farklı tipte çok sayıda hücre selüler defansı, salgılanan immunoglobulinler (IgA ve IgG) ise humoral defansı oluşturmaktadır. (1,35,36)

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. (1) Nazal mukozanın superfisiyel 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 türbulansı gibi birçok faktörden etkilenmektedir. (37) Nazal cerrahide bu defans mekanizması her zaman hatırlanmalı ve korunmalıdır.

Silia

Mukozanın kolumnar hücrelerindeki silia hareketi, mukusun nazofarenkse taşınmasındaki temel mekanizmadır. – mukosilier transport – Normal bir silier hareket iki komponentten oluşmaktadır: etkin hareket ve kurtulma hareketi. Etkin hareket fazında silia gerilir ve üst ucu jel tabakasına ulaşır. Bu hareket ile visköz tabakanın mukus ile beraber yer değiştirmesini sağlar. Kurtulma fazında ise, silia kavışılarak, epitel yüzeyine paralel doğrultuda orijinal yerine geri döner. Daha sonra silia kısa bir dinlenme dönemine girer. (Şekil 13) Siliaların etkin hareketi sinerjistik bir şekilde gerçekleşir.



Şekil 13. Silier hareket planları

Normal durumlarda, silier hareket frekansı 8-11 Hz kadardır. Silier hareket frekansındaki artış, mukosilier transportta belli ölçüde hızlanma oluşturmaktadır. (38) Silier hareket frekansı birçok faktörden etkilenmektedir. Mukoza hasarı, silier hareketin bozulmasına hatta silia kaybına neden olmaktadır. Sıcaklık artışı, belirli ölçüde, silier hareket frekansında artış oluşturmaktadır. (39)

NAZAL SOLUNUM FONKSİYONU VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Nazal solunum hissi birçok faktörden etkilenen komplike bir olaydır. Havaakımı 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. (40)

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

Burun tıkanıklığının 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 kullanılabilir. 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 intrnazal anatomiye değerlendirebilmektedir (ör; kesit alanı ve hacim). Objektif değerlendirmede intrnazal basınç ve havaakımı 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.

Intranazal anatominin değerlendirilmesi: Burun kesit alanı bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI), fiberoptik rinoskopi, rinostereometri ve akustik rinometri ile değerlendirilebilmektedir. Rinostereometride nazal konjestiyondaki değişiklikler bir mikrofon yardımıyla değerlendirilmektedir. Ancak, her ne kadar nazal siklusun ortaya koyulması için yararlı olsa da, bu yöntemin AR ile iyi korrelasyon göstermediği ortaya konulmuştur. (41) AR ile BT ve MRI arasında ise korrelasyon varlığı bildirilmiştir. (42,43,44)

Burun havaakımının özellikleri

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

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

Nazal havaakımının ölçümü.

i. Nazal havaakımının 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 işareti) solunumda bir değişiklik olup olmadığı araştırılabilir. Her ne kadar uygulanması oldukça

basit olsa da, bu testler subjektiftir (hastaya ve hekime göre) ve kantifikasyon kolay olmamaktadır.

- ii. *Pik nazal havaakımı ölçümü.* Pik ekspiratuvar flowmetre nazal havayolunu değerlendirmede kullanılabilir ancak, her ne kadar bazı yazarlara göre nazal rezistans ile korrele olduğu ileri sürülse de (45), bazılarına göre güvenilir bir metod değildir. (46) Nazal pik inspiratuvar flowmetre de, havaakımının ölçümü amacıyla kullanılmıştır (47), ancak hasta ile (özellikle çocuklarda) kooperasyon gereksinimi ve gözlemcinin subjektif yorumuna bağlı olması gibi dezavantajlara sahip olduğu bildirilmiştir. (47)
- iii. *Transnazal basınç ve havaakımının 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. (direnç = basınç / akım)

AKUSTİK RİNOMETRİ

Akustik rinometri (AR) ilk olarak Hilberg ve ark tarafından 1989 yılında kullanılmıştır. (42) 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. (49) 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. (50)

AR, nostrillere verilen akustik dalgaların yansımalarının irdelenerek, nazal geometriyi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. (51) Yapılan çalışmalarda, nazal kavite kesit alanının ve hacim değerlendirmelerinin, insanlar ve kadavralardaki direkt ölçümler ve radyolojik değerlendirmeler ile uyumlu olduğu gösterilmiştir. (42)

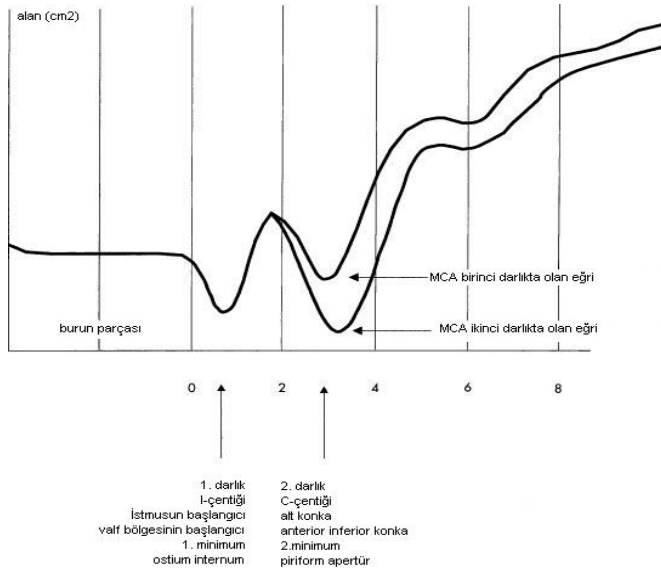
AR tekniği, bir tüpteki sesin basınç dalgasına (250 Hz üzeri) karşı olan impedansının, tüpteki lokal şekil değişikliklerine bağlı olması prensibine dayanmaktadır. (52) Dolayısıyla, nazal kavite gibi bir tüpten yansıyan ses amplitüdünün incelenmesi aracılığıyla, nazal kavite geometrisi hakkında bilgiler 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 14) 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 karşımıza çıkmaktadır. (53) 1. çentik seviyesindeki alanın, 2. çentik seviyesindeki alandan daha küçük olduğu bu eğri tipi ‘çıkan W’ olarak adlandırılmıştır. Her ne kadar ikinci darlık konjestiyondan etkilense de, birinci darlık konjestiyondan etkilenmemektedir. (53) 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.



Şekil 14. Tipik bir akustik rinometri eğrisi

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, havaakımına ihtiyaç duymaması ve obstrüksiyon bölgesini göstermesi gibi avantajlara da sahiptir. (49) 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 önemsenmemektedir.

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. (49) AR'nin adenoid hipertrofinin 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. (49)

Tedavi sonrası takipte Akustik Rinometrinin rolü

Akustik rinometrinin, septoplasti ve nazal polipozisin medikal tedavisi sonrası tedavi etkinliğinin kantifikasyonunda yararlı olduğu binmektedir. (54) Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESS) öncesi ve sonrası AR ile yapılan hasta değerlendirilmelerinde, nazal kavitenin açıklığının kantifikasyonu ve hastalığın seyrinin objektif olarak takibini yapılabilmektedir. Hatta nazal tümörlerde bile, postoperatif kavitenin AR yapılarak takip edilmesiyle nükslerin tespit edilebilmesi mümkün olmaktadır. (49)

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. (55) 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 olmadığı gösterilmesi sayılabilir. (56)

RİNOPLASTİ SONRASI BURUN TIKANIKLIĞI

Her ne kadar başlangıçta kozmetik rinoplastinin başarısı sadece estetik görüntüye bağlanmış olsa da, zamanla anlaşılmıştır ki başarı, eksternal burun görüntüsü yanında internal burnun fonksiyonuna da bağlıdır. (57) 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. (57) Cerrahlar, burnu yaşayan bir mimari olarak

görmeli ve aynı prensibi benimsemelidirler. Rinoplasti 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 prosedürün geliştirilmesi ile devam eder. Yapılan en büyük hata, hastayı rutin bir prosedürde opere etmek ve operasyonu belirli bir hastaya indirgememektir. Dorsumda değişikliğe ihtiyaç duymayan bir hastada üst lateral kıkırdakları septumdan ayırmak, bu hatalardan sadece bir tanesidir.

Burun tıkanıklığının önlenmesi cerrahinin preoperatif planlama döneminde başlamalıdır. Bu dönemdeki anahtar kelime 'konzervasyon'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, frajil intranasal yapılarda travmaya neden olabilen gereksiz müdahalelerin önlendiği 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, varolan 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 yumuşalık 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 manipule 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. (59) 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 traşlanmalıdır. 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 katlığında, 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 kkaudal 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, septinoplasti sonrası burun tıkanıklığı ortaya çıkacaktır. (59)

Lateral ve Medial osteotomiler

Lateral osteotomi ile ilgili cerrahi planda nazal kemiklerin uzunluğu, yüksekliği ve genişliği göz önünde tutulmalıdır. (60) 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 manipölasyonu kuraldır. Periost elevasyonu minimumda tutulmalıdır, örneğin testere mümkün olduğunca kullanılmamalıdır. (61) Lateral osteotomi sırasında akılda tutulması gereken noktalardan birisi de piriform apertür tabanında kemik bir segmentin korunması gerektiğidir. Alt konkanın başının 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 osteotomiler 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. (57) 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 traşlanmasıdır. Bu işlem yapılırken, üst lateral kıkırdakların yeni nazal dorsum yüksekliğine göre traşlanması 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. (62) Cole P ve ark. ise nazal valv seviyesinde ortaya çıkan 1 mm kadar küçük değişikliklerin bile nazal dirençte dramatik artış oluşturacağını ortaya koymuşlardır. (63) Bu sonuçlardan bir kere daha anlamaktayız ki, nazal valv burun fonksiyonunda oldukça önemli bir role sahiptir. Nazal valvdeki problemler ciddi nazal solunum sıkıntısı oluşturmaktadır. (64)

Nazal valv disfonksiyonu etiyolojisi iki grupta incelenebilir: mukokütanöz ve iskelet/yapısal. (65) 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 bmlgesinin 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. (66) 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. Valv disfonksiyonu oluşturan faktörler tablo 2'de görülmektedir.

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 kollaps ve sonuç olarak burun tıkanıklığı ortaya çıkmaktadır. Normalde üst lateral kıkırdaklar 30 L/dk ventilasyon hızında kısmen kollabe olmaktadır. Dolayısıyla, normal valvler bile şiddetli solunum eforunda kollabe olabilmektedir ki, dinamik nazal valv disfonksiyonu olan bir bireyde normal nazal solunumda bu sorun ön plana çıkabilmektedir.

Unutulmamalıdır ki, olguların çoğunda mukokütanöz ve iskelet/yapısal faktörler değişik ölçülerde valv disfonksiyonuna katkıda bulunmaktadır.

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. (4,67) Lateral eksizyon ve medial morselizasyondan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Eğer lateral eksizyondan kaçınılmazsa, bu durumda nazal obstrüksiyonu engellemek için, lateral kıkırdak rezeksiyonu ile aynı oranda mukoza ve/veya vastibül cildi eksizyonu da yapılmalıdır.

Alt lateral kıkırdakların genellikle ihmal edilen parçalarından birisi de medial kruslardır. Medial kruslar vestibüle doğru uzanırsa, obstrüktif problemler oluşturmaktadır, dolayısıyla gerektiğinde traşlanmaları önerilebilir.

Tablo 2. Nazal valv disfonksiyonu oluşturan başlıca nedenler

Mukokütanöz hastalıklar		
Alerjik rinit Vazomotor rinit Enfeksiyöz rinit Rinitis medikamentoza		
İskelet deformitesi		
	İnternal valv	Eksternal valv
Statik	Deplase üst lateral kıkırdaklar Piriform apertürde daralma İnterkartilajenöz bölgede nedbe Konka hipertrofisi Septum deviasyonu	Tip ptozu Sikatrisyel stenoz
Dinamik	Destek kaybı sonucu oluşan üst lateral kıkırdak kollapsı	Aşırı rezeksiyon sonucu oluşan alt lateral kıkırdak kollapsı Nazal kas yetersizliği

Septum

Nazal obstrüksiyona neden olan septal deformite spektrumu oldukça geniştir. Mükünse 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 oluşturmada 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 oluşturmalıdır. Konka hipertrofinin birçok nedeni olsa da, etiyolojinin tespit edilmesi için mümkün olan her şey yapılmalıdır. Konka hipertrofisi sorununu gidermek için bazen basit out-fracture metodu yeterli olmaktadır, bazen kısmi rezeksiyonlara ihtiyaç duyulmaktadır. (68)

MATERYAL VE METOD

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda, 2006-2008 yılında septorinoplasti yapılan 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) 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. Kraniofasiyal anomalisi olmamak
6. Düzenli ilaç kullanma öyküsü olmamak

Hastaların burun tıkanıklarının objektif ölçümü için aksutik 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 kaşınması, 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. Uyuşturucu ilaç kullanımı öyküsü, eşlik eden hastalıkların varlığı, psikiyatrik hastalık varlığı araştırılmıştır. Neoplastik hastalığı, kardiovasküler 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. 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 fasiyel analizleri yapılmıştır. Ayrıca hastaların boy (cm) ve ağırlıkları (kg) kaydedilmiştir.

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.

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 için 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 cm^2 olarak ve bunlara uyan bölgelerdeki hacimler cm^3 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 hemen hemen 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. Hiçbir hastaya konka müdahalesi yapılmamıştır. Spreader greft her hastada kullanılmıştır.

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

Burun tıkanıklığındaki değişimin incelenmesi: Hastaların postoperatif 6. ayda yapılan yeni incelenmede elde edilen sonuçlar ile preoperatif dönemde yapılan incelemeleri karşılaştırılarak, septorinoplastinin burun tıkanıklığı üzerindeki 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 Fisher exact testi kullanılmış, $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya septorinoplasti yapılan 50 hasta dahil edildi. 15 hastaya konka müdahalesi de yapıldığından, 6 hasta revizyon olgusu olduğundan, 3 hastaya SRP'ye ilave olarak sinüs cerrahisi de eklendiğinden çalışmadan ihraç edildi. 20'si erkek (%76.9), 6'sı bayan (%23.1) olan çalışma kritterlerine uygun 26 hastanın ortalama yaşı 26,73 (20-36 arası) idi. Hastaların 2'si dışında hepsinde (24 hasta) cerrahi girişim öncesinde burun tıkanıklığı şikayeti vardı ve 4 tanesinde (2 bayan, 2 erkek) burun travması hikayesi bulunmaktaydı. Burun tıkanıklığı şikayeti olmayan iki hasta sadece burun görüntü memnuniyetsizliğinden yakınmaktaydı. Hiçbir hastaya, önceden sinonazal cerrahi uygulanmamıştı. Komorbid hastalık öyküsü hastaların hiçbirinde yoktu. Hastaların hiçbirinde burun tıkanıklığı ve eksternal görüntü memnuniyetsizliği dışında, KBB ile ilgili ek bir şikayet yoktu. Yapılan rinoskopi anterior ve nazal endoskopide, hastaların tamamında septum deviasyonu saptandı. Septum deviasyonu 13 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 3'te, dekonjestan sonrası tablo 4'te verilmiştir.

Hastaların tümüne açık teknik seçilerek septorinoplasti yapılmıştır. Her hastada transkolumellar ters V ve marjinal (infrakartilajenöz) insizyonlar kullanılarak, burun sırtı cilt-ciltaltı dokusu uygun avasküler planda eleve edilmiştir. Valv düzeyinde açıklığı etkileyecek spreader greft her hastaya kullanılmıştır. Hastaların tümünde kolumellar strut greft kullanılmış ve hiçbir hastada lateral krus veya alar taban rezeksiyonu yapılmamıştır. Yedi hastada, projeksiyonu ve rotasyonu arttırmak için cap greft kullanılmıştır. Her hastada üst lateral kıkırdaklar, septum dorsal kenarından ayrılmış ve gerekli müdahale sonrasında 5/0 non-absorbabl sütürler ile tespit edilmiştir. Nazal dorsum redüksiyonu tüm hastalara, 10 veya 12 mm'lik osteotomlar ile yapılırken, lateral osteotomiler perkütan yoldan 2mm'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. Konka müdahalesi hiçbir hastaya uygulanmamıştır. Tüm girişimler ve postoperatif kontroller (AR de dahil) aynı cerrah tarafından uygulanmıştır. Hastaların postoperatif burun tıkanıklığı şikayeti ile ilgili VAS ve AR bulguları tablo 5 (dekonjestan öncesi) ve tablo 6'da (dekonjestan sonrası) verilmiştir.

Hastaların tamamında burun tıkanıklığı şikayeti postoperatif kontrolde, cerrahi öncesine göre azalmıştır. Eksternal burun görüntü memnuniyeti ise 3 hastada elde

edilememiştir. Bu 3 hastaya revizyon tavsiye edilmiş ancak hastalar tarafından kabul edilmemiştir.

Tablo 3. Hastaların preoperatif burun tıkanıklığı ile ilgili, oksimetazolin öncesi VAS ve AR bulguları

hst	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL 1	R OKA 2	R VOL 2
1	4	9	0,24	1,31	0,66	4,8	0,34	1,71	0,27	2,86
2	10	1	0,06	1,16	0,05	0,4	0,47	1,37	0,93	5,33
3	3	1	0,3	1,2	0,31	3,35	0,52	1,5	0,57	7,04
4	1	9	0,48	1,51	0,81	4,17	0,05	1,12	0,05	0,7
5	2	7	0,63	2,17	0,82	4,96	0,16	1,7	0,14	3,86
6	2	8	0,35	1,39	0,53	5,15	0,53	1,94	0,17	1,09
7	5	9	0,87	2,41	1,17	10,24	0,31	1,14	0,35	2,35
8	1	3	1,01	2,33	0,38	2,27	0,54	1,64	0,23	1,87
9	3	3	1	2,39	0,4	3,08	1,03	2,34	0,41	2,81
10	9	2	0,31	1,7	0,28	2,16	0,5	2,58	0,56	6,31
11	4	3	0,5	2,31	0,29	3,42	0,71	2,42	0,92	6,56
12	7	1	0,19	1,78	0,16	2,06	0,55	2,36	0,53	2,91
13	8	5	0,08	1,23	0,07	0,95	0,27	1,33	0,3	2,35
14	3	9	0,64	2,38	0,75	3,81	0,24	1,45	0,28	2,68
15	3	4	0,56	2,38	0,6	2,76	0,52	2,36	0,18	2,33
16	5	8	0,55	2,16	0,56	4,95	0,22	1,81	0,24	2,79
17	7	3	0,33	1,47	0,44	4,63	0,69	1,81	0,86	4,37
18	2	2	0,47	2,52	0,54	4,03	0,48	2,39	0,59	5,46
19	2	9	0,92	2,14	0,68	3,02	0,26	1,87	0,36	2,04
20	5	7	0,45	1,66	0,57	3,48	0,32	1,76	0,3	3,19
21	8	6	0,24	0,84	0,29	4,72	0,49	1,51	0,8	5,04
22	4	2	0,47	1,63	0,44	3,84	0,74	2,21	0,72	5,87
23	8	5	0,48	1,53	0,55	3,03	0,54	1,54	0,57	3,9
24	2	3	0,38	1,05	0,63	4,15	0,44	1,69	0,4	3,07
25	7	7	0,53	1,69	0,8	5,62	0,45	1,55	0,39	3,04
26	5	7	0,46	1,33	0,65	5,22	0,22	1,46	0,28	4,04

Tablo 4. Hastaların preoperatif burun tıkanıklığı ile ilgili, oksimetazolin sonrası VAS ve AR bulguları

hst	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL 1	R OKA 2	R VOL 2
1	4	9	0,33	1,66	0,63	5,05	0,49	1,67	0,37	2,97
2	8	1	0,16	1,04	0,14	3,09	0,3	1,21	0,82	3,93
3	3	1	0,49	1,78	0,45	5,51	0,41	1,63	0,71	7,31
4	1	8	0,67	1,76	1,15	7,98	0,08	1,12	0,06	1,34
5	2	6	0,66	2,29	0,78	5,99	0,25	1,79	0,24	6,33
6	2	7	0,41	1,42	0,54	7,82	0,62	2,19	0,41	2,92
7	4	8	0,54	2,34	0,7	6,24	0,34	1,42	0,8	3,45
8	1	3	0,36	1,39	0,42	6,22	0,51	1,57	0,23	1,92
9	2	2	0,99	2,34	0,37	2,7	1	2,37	0,87	3,48
10	6	2	0,53	1,7	0,5	12,11	0,43	2,55	0,5	5,4
11	3	3	0,68	2,29	0,26	2,51	0,5	2,1	1,23	5,4
12	6	1	0,25	1,7	0,14	1,75	0,98	2,77	0,6	3,55
13	7	4	0,17	1,61	0,15	3,33	0,56	1,42	0,79	5,98
14	3	8	0,99	2,41	0,97	4,35	0,29	1,85	0,46	3,12
15	3	4	0,67	2,32	0,53	2,8	0,69	2,31	0,24	2,38
16	3	7	0,8	2,45	1,21	6,09	0,42	1,83	0,34	5,78
17	7	3	0,35	1,48	0,47	3,96	0,62	1,74	0,75	3,9
18	2	2	0,49	2,27	0,65	5,35	0,5	1,97	0,65	5,21
19	2	7	0,89	2,17	0,7	3,25	0,34	1,92	0,41	2,17
20	5	7	0,36	1,33	0,84	4,74	0,35	1,37	0,35	3,22
21	7	5	0,21	0,86	0,22	4,24	0,41	1,53	0,71	4,77
22	3	2	0,68	1,89	0,7	4,66	0,83	2,21	0,79	5,52
23	8	5	0,47	1,71	0,53	2,66	0,61	1,75	0,81	5,5
24	1	2	0,47	1,28	0,7	4,77	0,51	1,59	0,56	3,26
25	7	7	0,55	1,81	0,77	5,22	0,56	1,69	0,52	3,11
26	5	7	0,43	1,34	0,54	4,05	0,22	1,09	0,35	4,03

Tablo 5. Hastaların postoperatif burun tıkanıklığı ile ilgili, oksimetazolin öncesi VAS ve AR bulguları

hst	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL 1	R OKA 2	R VOL 2
1	3	5	0,27	1,45	0,76	4,9	0,46	1,58	0,52	4,64
2	2	1	0,43	1,29	0,72	3,42	0,42	1,33	0,89	4,35
3	3	1	0,29	1,27	0,33	3,87	0,26	0,88	0,44	5,43
4	2	4	0,35	1,34	0,76	3,98	0,25	0,92	0,65	3,31
5	2	3	0,56	2,11	0,67	3,12	0,33	1,23	0,78	3,78
6	5	3	0,29	1,41	0,37	2,35	0,49	1,61	0,58	5,15
7	2	3	0,46	1,24	0,54	3,35	0,43	1,45	0,46	4,56
8	1	2	0,93	2,22	0,46	4,78	0,53	1,44	0,45	4,03
9	2	2	0,89	2,1	0,41	3,97	0,78	2,24	0,52	3,54
10	3	2	0,36	1,67	0,45	4,13	0,5	2,58	0,56	6,31
11	2	1	0,67	2,53	0,56	3,29	0,63	2,42	0,64	4,27
12	3	2	0,31	2,18	0,39	3,82	0,44	2,05	0,49	4,51
13	3	3	0,35	1,59	0,46	6,34	0,32	1,59	0,25	3,01
14	3	2	0,59	1,79	1,06	8,48	0,36	1,36	0,43	4,38
15	3	2	0,34	2,15	0,45	3,15	0,41	2,56	0,37	3,87
16	1	1	0,44	1,84	0,49	5,21	0,35	1,72	0,54	6,63
17	3	2	0,48	2,62	0,61	4,12	0,61	2,67	0,78	4,88
18	3	3	0,31	2,16	0,57	4,56	0,38	2,51	0,56	3,99
19	3	3	1,04	2,39	0,74	3,24	1,03	2,36	0,59	2,82
20	2	2	0,56	2,01	0,62	3,61	0,43	2,12	0,41	4,87
21	2	2	0,45	1,37	0,94	8,56	0,6	1,59	1,08	9,15
22	3	2	0,31	1,76	0,59	3,15	0,66	2,16	0,54	4,13
23	3	3	0,39	1,2	0,38	2,49	0,34	1,21	0,41	6,1
24	2	2	0,31	2,15	0,54	3,62	0,33	1,78	0,56	3,83
25	2	3	0,51	2,78	0,53	3,78	0,39	2,39	0,47	4,51
26	5	4	0,29	1,91	0,33	3,63	0,84	2,63	1,13	5,02

Tablo 6. Hastaların postoperatif burun tıkanıklığı ile ilgili, oksimetazolin sonrası VAS ve AR bulguları

hst	L VAS	R VAS	L OKA 1	L VOL 1	L OKA 2	L VOL 2	R OKA 1	R VOL 1	R OKA 2	R VOL 2
1	2	4	0,27	1,35	0,37	4,47	0,57	1,54	0,69	5,58
2	2	1	0,51	1,67	0,67	3,16	0,47	1,33	0,81	4,56
3	3	1	0,28	1,3	0,26	2,74	0,38	1,08	0,5	8,63
4	3	1	0,33	1,45	0,36	3,17	0,24	0,92	0,81	4,98
5	2	4	0,42	1,61	0,87	4,15	0,29	1,39	0,51	3,71
6	2	3	0,3	1,61	0,46	3,92	0,57	1,65	0,74	5,95
7	2	1	0,38	1,41	0,67	3,09	0,57	1,89	0,51	4,61
8	1	2	0,61	2,56	0,61	4,51	0,58	2,09	0,36	4,72
9	1	1	0,91	2,67	0,5	3,63	0,78	3,14	0,47	4,15
10	2	2	0,31	2,72	0,56	3,78	0,41	3,01	0,61	5,49
11	2	1	0,51	2,17	0,51	3,91	0,47	2,69	0,73	5,27
12	2	2	0,47	2,7	0,63	3,79	0,55	3,18	0,41	3,99
13	3	2	0,35	1,44	0,41	6,07	0,65	1,76	0,62	5,12
14	2	2	0,61	1,64	0,84	6,77	0,4	1,37	0,46	3,81
15	1	2	0,48	2,95	0,59	4,47	0,31	2,87	0,51	4,53
16	1	1	0,49	1,86	0,48	6,61	0,44	1,68	0,41	6,1
17	3	2	0,44	2,45	0,67	3,94	0,53	2,38	0,84	5,01
18	3	3	0,42	2,84	0,61	4,24	0,37	2,83	0,66	4,25
19	2	2	1,01	2,31	0,4	2,7	1,04	2,37	0,43	2,74
20	1	2	0,77	2,88	0,55	4,31	0,51	2,67	0,58	5,18
21	2	2	0,48	1,47	1,11	8,5	0,6	1,51	0,83	9,37
22	2	2	0,46	2,25	0,61	3,76	0,71	2,53	0,59	4,99
23	3	3	0,39	1,14	0,39	3,05	0,3	1,07	0,36	5,84
24	2	2	0,27	2,78	0,62	3,77	0,46	2,71	0,63	4,32
25	2	1	0,44	2,81	0,47	3,51	0,48	2,77	0,59	5,25
26	4	5	0,34	1,82	0,42	4,59	0,75	2,37	0,93	4,39

Hastaların cerrahi müdahale öncesi ve 6 ay sonrasında elde edilen VAS ve AR bulgularının ortalama değerleri standart sapma ile birlikte tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7. Hastaların preoperatif ve postoperatif dekonjestan öncesi ve sonrası ortalama VAS ve AR bulguları.

	Dekonjestan öncesi		Dekonjestan sonrası	
	Preoperatif	Postoperatif	Preoperatif	Postoperatif
L VAS	4.62 ± 2.62	2.62 ± 0.94	4.04 ± 2.29	2.12 ± 0.77
R VAS	5.12 ± 2.90	2.42 ± 0.99	4.65 ± 2.62	2.08 ± 1.06
L OKA1 (cm²)	0.48 ± 0.25	0.47 ± 0.21	0.52 ± 0.23	0.47 ± 0.19
R OKA1 (cm²)	0.45 ± 0.21	0.48 ± 0.19	0.49 ± 0.22	0.52 ± 0.18
L OKA2 (cm²)	0.52 ± 0.25	0.57 ± 0.18	0.58 ± 0.28	0.56 ± 0.18
R OKA2 (cm²)	0.44 ± 0.25	0.58 ± 0.21	0.56 ± 0.26	0.60 ± 0.16
L VOL1 (cm³)	1.79 ± 0.50	1.87 ± 0.46	1.79 ± 0.45	2.07 ± 0.61
R VOL1 (cm³)	1.79 ± 0.42	1.86 ± 0.56	1.79 ± 2.11	2.11 ± 0.71
L VOL2 (cm³)	3.86 ± 1.84	4.19 ± 1.53	4.86 ± 2.17	4.25 ± 1.35
R VOL2 (cm³)	3.61 ± 1.69	4.66 ± 1.31	4.07 ± 1.51	5.10 ± 1.38

Sol taraf VAS değerleri tablo 8’de görülmektedir. VAS değerindeki değişimler karşılaştırıldığında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında VAS değerinin sol tarafta cerrahi sonrasında azalmış olduğu görülmektedir. Bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. ($p<0.05$) Sağ taraf VAS değerlerinin (tablo 9) de aynı şekilde cerrahi sonrasında, öncesine göre azaldığı görülmüştür. Bu değişim hem dekonjestan öncesi hem de sonrası elde edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p<0.05$) Sol ve sağ nazal kavite için VAS değerlerinin grafik dökümleri şekil 15 ve 16’da verilmiştir.

Tablo 8. Sol nazal kavite için kaydedilmiş VAS değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin istatistiksel anlamlılığı

	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	4,62	2,62	2,62	0,94	0,002**
İliadin sonrası	4,04	2,29	2,12	0,77	0,001**
P	0,002**		0,005**		

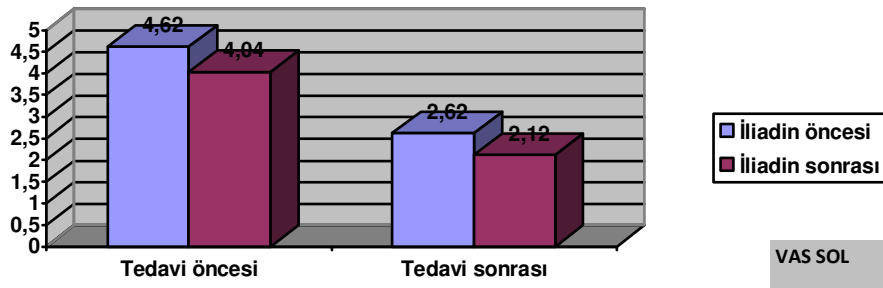
Burun tıkanıklığı ile yakından ilgili olan OKA1 değerlerindeki değişim sol taraf için tablo 10’da verilmiştir. Sol OKA1 cerrahi sonrasında öncesine göre, hem dekonjestan uygulaması öncesinde hem de sonrasında, azalmış olarak bulunmuştur. Sol OKA1’deki bu

değişimler istatistiksel anlamlılık taşımamaktadır. ($p>0.05$) Sol OKA1 değişimi grafik olarak şekil 17’de gösterilmiştir.

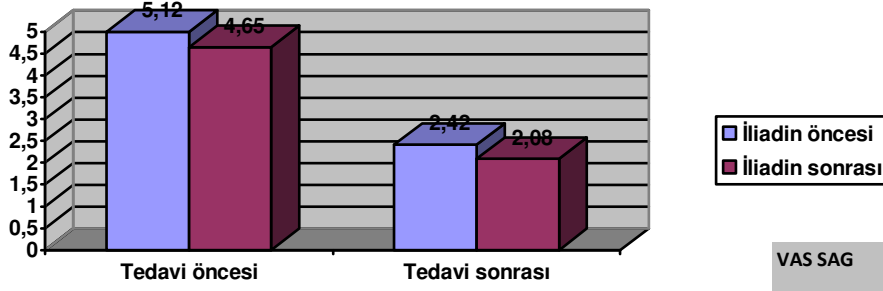
Tablo 9. Sağ nazal kavite için kaydedilmiş VAS değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin istatistiksel anlamlılığı

VAS SAĞ	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	5,12	2,90	2,42	0,99	0,000**
İliadin sonrası	4,65	2,62	2,08	1,06	0,000**
P	0,001**		0,058		

Şekil 15. Sol taraf VAS değerlerindeki değişimin grafiksel dökümü



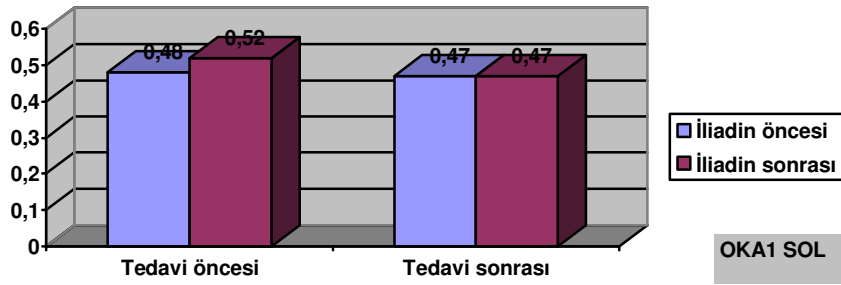
Şekil 16. Sağ taraf VAS değerindeki değişimin grafiksel dökümü



Tablo 10. Sol nazal kavite için akustik rinometri ile elde edilen OKA1 değerlerindeki değişim istatistiksel anlamlılığı ile birlikte görülmektedir.

OKA1 SOLL	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	0,48	0,25	0,47	0,21	0,714
İliadin sonrası	0,52	0,23	0,47	0,19	0,238
p	0,275		0,902		

Şekil 17. Sol OKA1 (cm²) değerindeki cerrahi öncesi ve cerrahiden 6 ay sonraki değişimi grafiksel olarak görülmektedir.

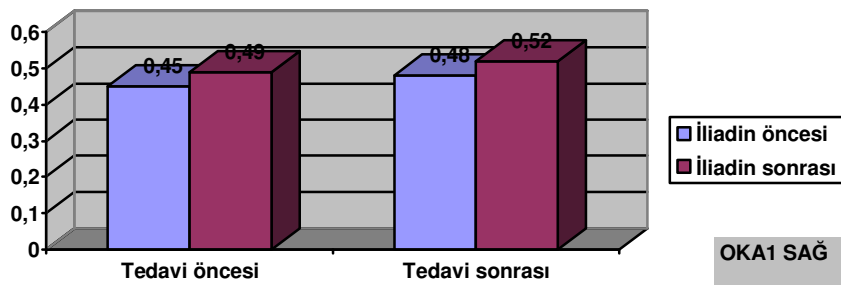


Sağ taraf OKA1 değerlerindeki değişim ise tablo 11’de verilmiştir. Sağ OKA1 değerleri cerrahi sonrasında, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında artmış olarak tespit edilmiştir. Sağ OKA1 değerindeki değişimler istatistiksel anlamlılık taşımamaktadır. ($p>0.05$) Sağ nazal kavite için OKA1 değerindeki değişim grafik olarak şekil 18’de görülmektedir.

Tablo 11. Sağ nazal kavite için OKA1 değerindeki cerrahi öncesi ve sonrası arasındaki değişim ve istatistiksel anlamlılığı

	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
OKA1 SAĞ					
İliadin öncesi	0,45	0,21	0,48	0,19	0,414
İliadin sonrası	0,49	0,22	0,52	0,18	0,628
p	0,089		0,108		

Şekil 18. Sağ nazal kavite OKA1 değerindeki cerrahi öncesi ve sonrasındaki değişiminin grafik dökümü.



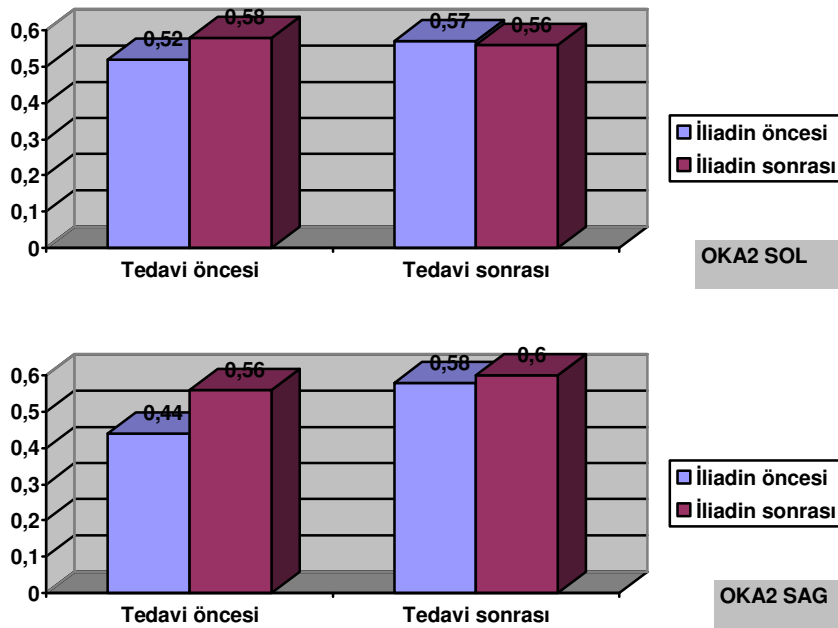
OKA2 değerlerinin değişimine baktığımızda ise, bu verilerin sol ve sağ nazal kavitedeki değişimleri tablo 12’de verilmiştir. Sol OKA2 değerinin dekonjestan öncesi değerleri cerrahi sonrasında öncesine göre artmış bulunmuştur. (0.52’den 0.57’ye) Dekonjestan sonrası değeri ise cerrahi sonrasında, öncesine göre hafif olarak azalmış bulunmuştur. Sol OKA2 değerinin bu değişimleri, istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır. ($p>0.05$) Sağ OKA2 değeri ise cerrahi

sonrasında cerrahi öncesine göre hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında artmış olarak bulunmuş ancak sadece dekonjestan öncesindeki artış istatistiksel anlamlılığa ulaşmıştır. ($p<0.05$) OKA2 değerlerinin cerrahi öncesi ve sonrasındaki değişimleri grafik olarak şekil 19’da görülmektedir.

Tablo 12. Sağ ve sol OKA2 değerlerinin değişimi ve istatistiksel anlamlılığı.

OKA2 L	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	0,52	0,25	0,57	0,18	0,373
İliadin sonrası	0,58	0,28	0,56	0,18	0,818
p	0,118		0,919		
OKA2 R	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	0,44	0,25	0,58	0,21	0,011*
İliadin sonrası	0,56	0,26	0,60	0,16	0,504
p	0,001**		0,524		

Şekil 19. Sol ve sağ OKA2 değerlerinin cerrahi öncesi ve sonrasındaki değişimlerinin grafik dökümü

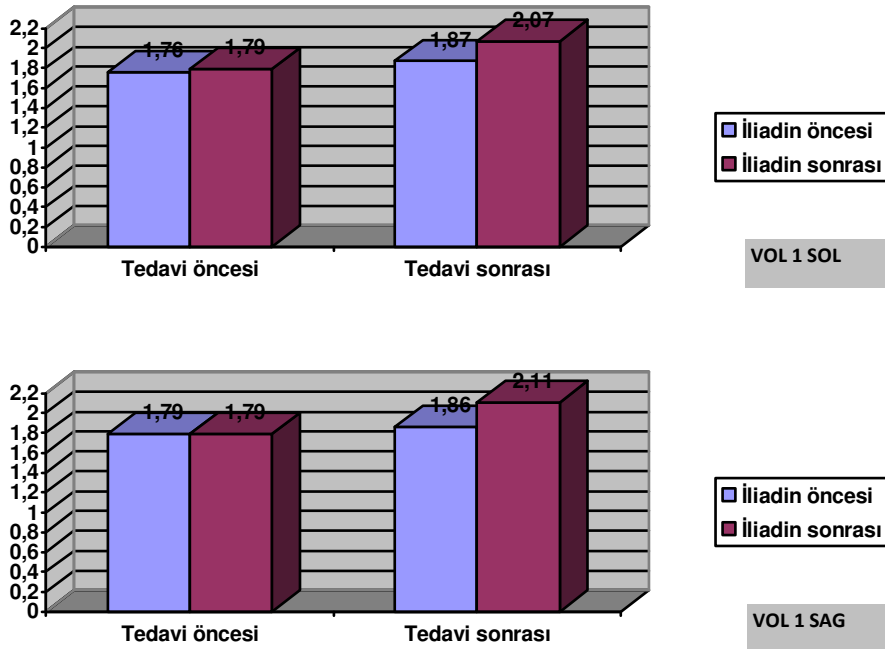


AR’de elde edilen hacim değerlerindeki değişikliklere gelince, VOL1 değerleri hem solda hem de sağda cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. (tablo 13) Bununla birlikte, sadece sağ taraftaki VOL1 değerinin cerrahi sonrasındaki artışı istatistiksel anlamlılığa ulaşmıştır. ($p=0.011$) VOL1 değerlerindeki grafiksel değişim şekil 20’de görülmektedir.

Tablo 13. Sağ ve sol taraftaki VOL1 değerlerinin cerrahi öncesi ve sonrası değişimi ve istatistiksel anlamlılığı.

	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
VOL1 L	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	1,76	0,50	1,87	0,46	0,294
İliadin sonrası	1,79	0,45	2,07	0,61	0,061
p	0,506		0,014*		
	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
VOL1 R	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	1,79	0,42	1,86	0,56	0,400
İliadin sonrası	1,79	0,43	2,11	0,71	0,011*
p	0,929		0,002**		

Şekil 20. VOL1 değerlerindeki cerrahi öncesi ve sonrası değişimin grafiksel dökümü.

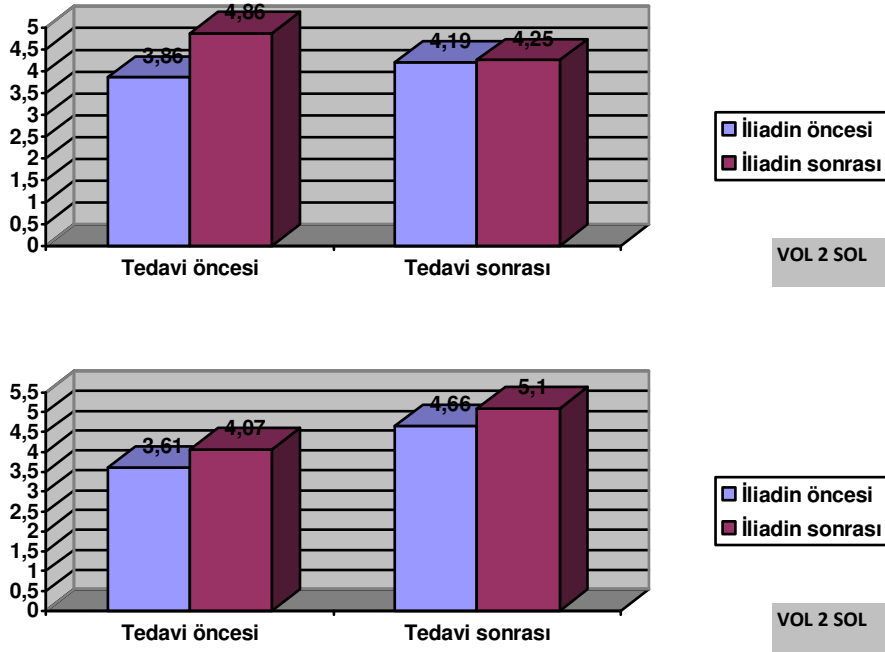


Dekonjestan öncesi VOL2 değerleri ortalamasına bakıldığında (tablo 14) hem sol hem de sağ nazal kavitede cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre artış görülmüş, ancak sadece sağ taraftaki artış istatistiksel anlamlılığa ulaşmıştır. ($p=0.005$) Dekonjestan sonrası ise, VOL2 sol tarafta cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre azalmış bulunmuşken, sağ tarafta artmış olarak tespit edilmiştir. Sağ taraftaki VOL2 artışı istatistiksel olarak anlamlı iken, sol taraftaki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. VOL2 değişiklikleri şekil 21’de grafiksel olarak görülmektedir.

Tablo 14. VOL2 değeri ortalamalarının sol ve sağ tarafta cerrahi öncesi ve sonrası sonuçları ve istatistiksel anlamlılığı.

VOL2 L	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	3,86	1,84	4,19	1,53	0,499
İliadin sonrası	4,86	2,17	4,25	1,35	0,246
p	0,049*		0,679		
VOL2 R	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		p
	ortalama	ss	ortalama	ss	
İliadin öncesi	3,61	1,69	4,66	1,31	0,005**
İliadin sonrası	4,07	1,51	5,10	1,38	0,003**
p	0,059		0,019*		

Şekil 21. Cerrahi öncesi ve sonrası sol ve sağ taraftaki VOL2 değişikliklerinin grafiksel dökümü.

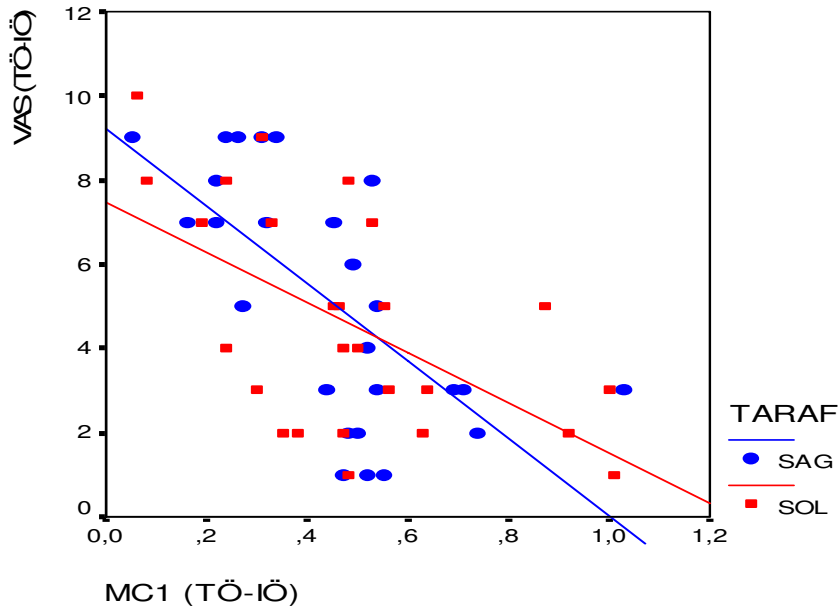


Hastalarımızdaki VAS değerleri ve OKA1 arasındaki korelasyona gelince, bu korelasyonun değerleri tablo 15’de görülmektedir. Cerrahi öncesi – dekonjestan öncesi, cerrahi öncesi – dekonjestan sonrası ve cerrahi sonrası – dekonjestan sonrası VAS ve OKA1 değerleri arasında orta derecede negatif korelasyon tespit edilirken, cerrahi sonrası – dekonjestan öncesinde zayıf derecede negatif korelasyon tespit edilmiştir. İlgili korelasyon eğrileri şekil 22,23,24 ve 25’te gösterilmektedir.

Tablo 15. VAS ve OKA1 arasındaki korelasyon tablosu

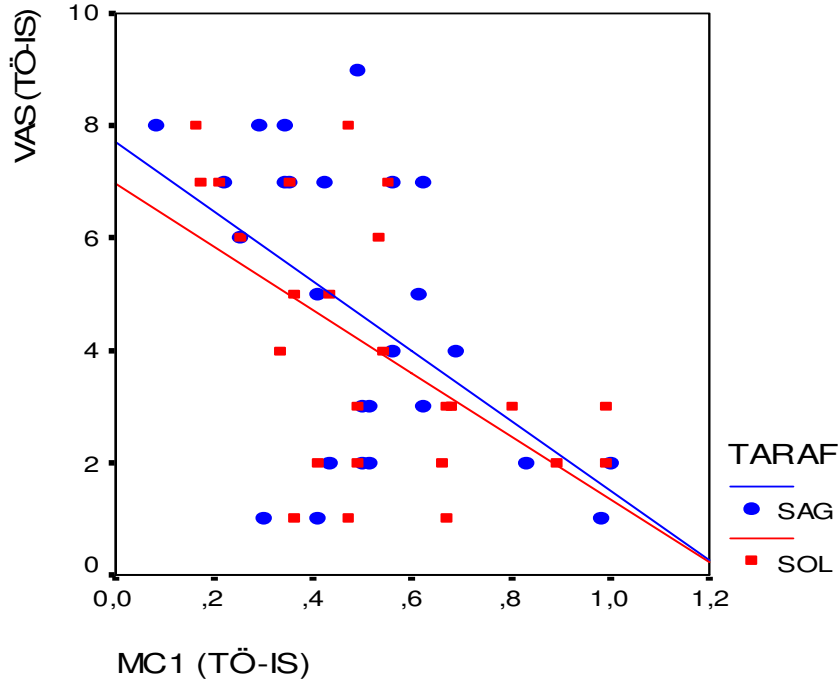
	OKA1 ile VAS korelasyon değerleri	
	r	p
Tedavi öncesi- dekonjestan öncesi sol	-,575	,002**
Tedavi öncesi- dekonjestan öncesi sağ	-,666	,000***
Tedavi öncesi- dekonjestan sonrası sol	-,567	,003**
Tedavi öncesi- dekonjestan sonrası sağ	-,512	,007**
Tedavi sonrası- dekonjestan öncesi sol	-,424	,031*
Tedavi sonrası - dekonjestan öncesi sağ	,064	,758
Tedavi sonrası - dekonjestan sonrası sol	-,502	,009**
Tedavi sonrası - dekonjestan sonrası sağ	,075	,716

Şekil 22. Cerrahi öncesi – dekonjestan öncesi sol ve sağ VAS ve OKA1 arasındaki korelasyon eğrisi.



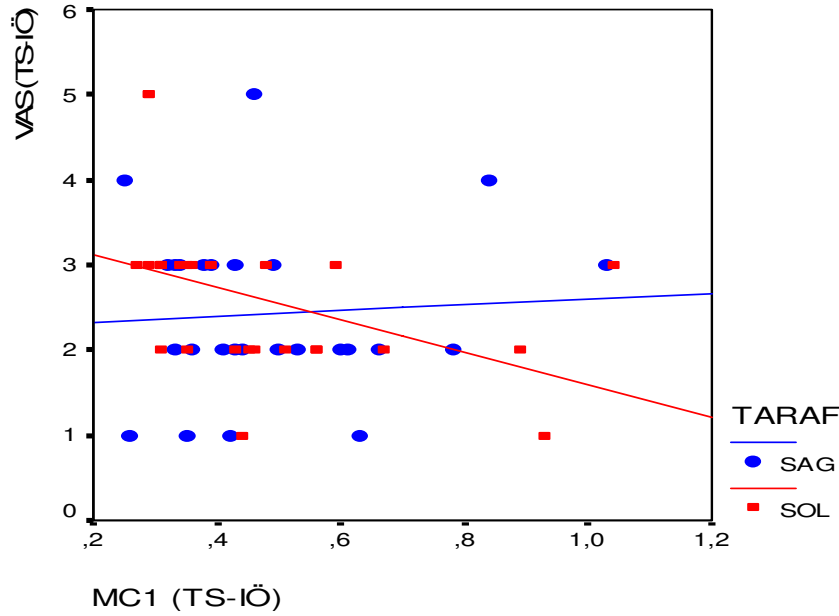
Tedavi öncesi ve dekonjestan öncesi sol ve sağ burun OKA1 ve VAS değerleri arasında orta derecede negatif korelasyon vardır. ($r=-0,57$ $p<0,01$ ve $r=-0,66$ $p<0,001$)

Şekil 23. Cerrahi öncesi – dekonjestan sonrası sol ve sağ VAS ve OKA1 arasındaki korelasyon eğrisi.



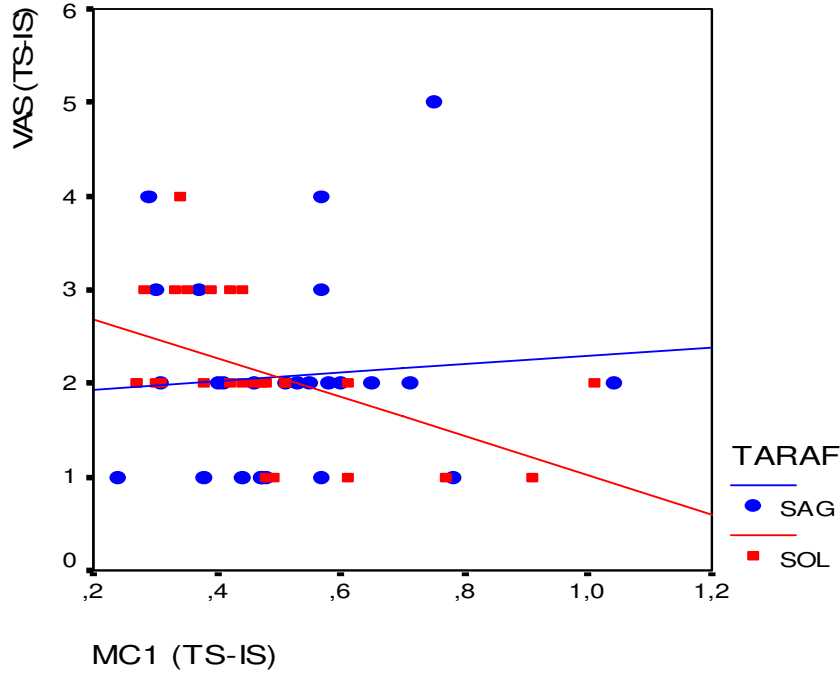
Tedavi öncesi ve dekonjestan sonrası sol ve sağ burun OKA1 (MC1) ve VAS değerleri arasında orta derecede negatif korelasyon vardır. ($r=-0,56$ $p<0,01$ ve $r=-0,51$ $p<0,01$)

Şekil 24. Cerrahi sonrası – dekonjestan öncesi sol ve sağ VAS ve OKA1 (MC1) arasındaki korelasyon eğrisi.



Tedavi sonrası ve dekonjestan öncesi sol burun OKA1 ve VAS değerleri arasında zayıf derecede negatif korelasyon vardır. ($r=-0,42$ $p<0.05$)

Şekil 25. Cerrahi sonrası – dekonjestan sonrası sol ve sağ VAS ve OKA1 (MC1) arasındaki korelasyon eğrisi.



Tedavi sonrası ve dekonjestan sonrası sol burun OKA1 ve VAS değerleri arasında orta derecede negatif korelasyon vardır. ($r=-0,50$ $p<0.01$)

TARTIŞMA

Septorinoplasti en sık uygulanan kozmetik cerrahi girişimlerden birisidir ve popülaritesi gün geçtikçe artmaktadır. Günümüzde sadece genç bayanlar için değil, her yaş grubundaki bayan ve erkekler için sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır. SRP yaygınlığı tüm zamanlardaki en üst noktasına ulaşmıştır ve öyle görünmektedir ki bu ilgi daha da artacaktır. (69)

Her ne kadar başlangıçta kozmetik rinoplastinin başarısı sadece estetik görüntüye bağlanmış olsa da, zamanla anlaşılmıştır ki başarı eksternal burun görüntüsü yanında internal burnun fonksiyonuna da bağlıdır. 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. Cerrahlar, burnu yaşayan bir mimari olarak görmelidirler. Rinoplasti sonrasında hastaların ‘Burnumun şeklinden çok memnunum ancak, nefes alamıyorum’ demesinin önüne geçilmelidir.

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

Septorinoplastide burun anatomisinin tam olarak bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle kemik-kıkırdak piramidin yetersiz veya fazla mobilizasyonu sonrasında estetik olduğu kadar fonksiyonel sonuç da kötüleşmektedir. (61) 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. (70)

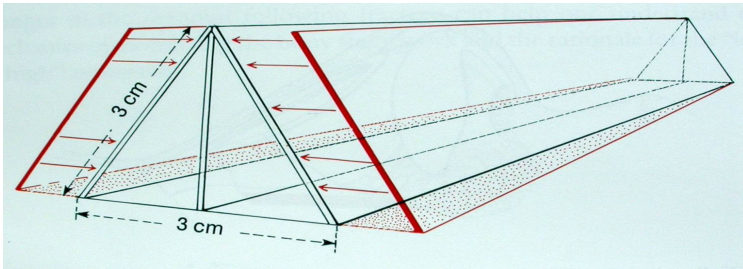
SRP’nin birçok postoperatif komplikasyonu burnun destek yapılarının rezeksiyonunu en aza indirerek ve tip desteğini arttıran yapısal greftleme kullanarak engellenebilir. Nazal tabanın stabilizasyonu uzun dönemde iyi bir sonuç elde etmek için kritik basamak olarak görülmektedir. Skar kontraktürü de mutlaka göz önünde tutulmalıdır. (71)

Septorinoplasti sonrası burun tıkanıklığı 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. (72) 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 turbinoplasti gibi girişimler işlemin bir parçası olmalıdır. (73) SRP sonrasında hasta memnuniyetsizliğine neden olan yapısal komplikasyonlar görülebilir. Bu problemlerin çoğu (estetik ve fonksiyonel) cerrahiden yıllar sonra ortaya çıkabilmektedir. Septorinoplasti uzun dönem perspektif ile tasarlanmalı ve ileriki dönem sonuçları önceden tahmin edilmelidir. (74) 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. (75) Kozmetik sonuca odaklanıp havayolu problemini gözden kaçırmamak gerekmektedir. (76) Son yıllarda septorinoplasti teknikleri eksizyonel metotlardan repozisyon ve rekonstrüksiyon metodlarına yönelmiştir. Bu değişikliğin nedeni büyük ölçüde eksizyonel metodlar sonucunda ortaya çıkan komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar özellikle belirli nazal anatomiye sahip bireylerde daha sık görülmektedir. (71)

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. (62) (Şekil 26) Cole P ve ark. ise nazal valv seviyesinde ortaya çıkan 1 mm kadar küçük değişikliklerin bile nazal dirençte dramatik artış oluşturacağını ortaya koymuşlardır. (63) Bu sonuçlardan bir kere daha anlamaktayız ki, nazal valv burun fonksiyonunda oldukça önemli bir role sahiptir. Nazal valvdeki problemler ciddi nazal solunum sıkıntısı oluşturmaktadır. (64) SRP'nin en zor yönlerinden birisi nazal valv alanındaki problemi çözmektedir. Nazal valv, bireyin rahat nefes alması için temel alandır. Nazal valv bölgesini güçlendirmek ve burun tıkanıklığını engellemek için, batten greftleri, spreader greftler ve flare sütürleri gibi birçok metod tanımlanmıştır. (77)

Çalışmamızda hastaların burun tıkanıklığı derecesini objektif olarak değerlendirmek amacıyla akustik rinometri kullanılmış, aynı zamanda subjektif bir değerlendirme metodu olan vizüel analog skaladan yararlanılmıştır.

Bizim çalışmamızda nazal valv seviyesini OKA1, piriform apertür seviyesini ise OKA2 göstermektedir. Sol OKA1 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. ($p>0.05$) Sol OKA2'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. ($p>0.05$) Sağ taraf OKA1 ve OKA2 değerleri ise hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında artış göstermekle birlikte, istatistiksel anlamlılık yine bulunamamıştır. ($p>0.05$) Hastalardan aldığımız subjektif bilgi ise bu AR verilerinin aksine işaret etmektedir. VAS değerleri cerrahi sonrasında belirgin düşüş göstermiş ve bu düşüş istatistiksel anlamlılık taşımıştır. ($p<0.05$) Bu sonuç, hastaların önemli bir kısmında burun tıkanıklığı hissini azaldığına işaret etmektedir. VAS değerleri ve OKA1 değerleri arasında ilk bakışta korelasyon olmadığı görülmektedir. Korelasyon eğrileri incelendiğinde, sağ nazal kavite cerrahi sonrası – dekonjestan öncesi ve cerrahi sonrası – dekonjestan sonrası VAS ve OKA1 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.



Şekil 26. Dorsum redüksiyonu ve lateral osteotomilerin nazal pasajdaki daralma oluşturduğunu gösteren şekil.

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 verme, minimal kooperasyona ihtiyaç duyması ve dolayısıyla çocuklarda da kullanım rahatlığı gibi avantajlara sahiptir. (42) Nazal kavitenin posteriorunda ve septum perforasyonu varlığında güvenilir sonuçlar vermemesi ise önemli dezavantajlarındandır. 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. (42)

AR'nin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yapılan kıyaslamasında, nazal kavite dekonjesto halde iken, iki yöntemin sonuçları arasındaki uyum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuşken, dekonjestiyon öncesi sonuçlarda aynı uyum tespit edilememiştir. (44)

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 OKA1 değerini ortalama 0.70 cm^2 olarak bildirmiştir. (78) Brezilya'da yakın tarihte yapılan ve 30 sağlıklı (burun tıkanıklığı şikayeti olmayan) bireyin katıldığı bir çalışmada OKA1 değeri ort $0.54 \pm 0.13 \text{ cm}^2$, OKA2 değeri ise $0.54 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ olarak verilmiştir. (79) Hilberg ve ark. bu değerleri 0.72 ve 1.51 cm^2 olarak bildirmiştir. (80) Roithman ve ark ise OKA1 değerini ort 0.62 olarak belirlemiştir. (81) Bununla birlikte, Grymer 1995'te yaptığı başka bir çalışmada OKA1 değerinin 0.50 cm^2 , piriform apertür seviyesindeki kesit alanının ise 0.70 cm^2 altına düşmesinin burun tıkanıklığı ile uyumlu olduğunu yayınlamıştır. (62) Çalışmamızda cerrahi sonrası burun tıkanıklığı şikayeti hiçbir hastada bulunmadığından, hastalarımızın AR bulguları burun tıkanıklığı şikayeti olmayan bireylerdeki normal değerler olarak kabul edilebilir. Hastalarımızın cerrahi sonrası ortalama OKA1 değeri sol tarafta hem dekonjestiyon öncesi hem de sonrası 0.47 cm^2 , sağ tarafta dekonjestiyon öncesi 0.48 cm^2 , dekonjestiyon sonrası ise 0.52 cm^2 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular yukarıda bahsedilen çalışmalar ile de uyumludur. Her hastada spreader greft kullanılması OKA1 değerlerinin anlamlı olarak değişmemesine en azından katkıda bulunmuştur diye düşünmekteyiz. Spreader greft bilindiği gibi dorsal estetik hatları oluşturması yanında, valv alanını da arttırmaktadır.

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. (49, 83) Yorumda sıkıntı oluşturur düşüncesiyle, alt konka müdahalesi yapılan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir. Alt konka müdahalesi olmamasına rağmen burun tıkanıklığı şikayeti subjektif olarak hiçbir hastada kötüleşmemiş, 24 (%92) hastada düzelmeye gözlenirken, 2 (%8) hastada her iki nazal kavitede de değişim bildirilmemiştir. Bu iki hasta sadece kozmetik değişiklikten yakınmakta, burun tıkanıklığı şikayeti bildirmemekteydi.

Grymer redüksiyon rinoplastisi sonrasında OKA1 değerinde %22 – 25, OKA2 seviyesinde ise %11 oranında azalma görüldüğünü tespit etmiştir. 37 hastanın dahil edildiği bu temel çalışmada 2 olgu dışında hastaların önemli bir kısmında burun tıkanıklığı şikayetlerinin düzelmiştir. Üç hasta ise önceden olmamasına rağmen, SRP sonrasında burun tıkanıklığı şikayeti yaşadığını bildirmiştir. Valvden posteriora doğru gittikçe alan değişiklikleri daha az gözlemlenmiştir. Bunda AR'nin posteriora doğru etkinliğinin azalması etkili olabilir. Grymer bu çalışmanın sonunda, her ne kadar hastaların çoğunda burun tıkanıklığı şikayeti olmasa da, redüksiyon rinoplasti girişiminin potansiyel risk taşıdığı yorumunu yapmıştır. (62) Bizim çalışmamızda ise OKA1 sol tarafta dekonjestiyon öncesi %2, dekonjestiyon sonrası ise %9 oranında azalırken, sağ OKA1 değeri hem dekonjestiyon öncesi hem de sonrası %6 oranında artış göstermiştir. Ne var ki, bu değişiklikler istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır. ($p>0.05$) Dolayısıyla AR bulgularından OKA1 değerleri göz önüne alınarak çalışmamızdan sonuç çıkarmak gerekirse, SRP'nin burun tıkanıklığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmadığını söyleyebiliriz. Ancak unutulmamalıdır ki hemen her hastada septum müdahalesi yapılmış ve septum mümkün olduğunca orta hatta çekilmeye çalışılmıştır. 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.

SRP sonrası hastada nefes darlığı olmasa bile, eğer kesit alanı kritik değere düşüyse, sonradan eklenebilen enfeksiyon veya alerji gibi mukozal problemler burun tıkanıklığının geç dönemde de ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. (84)

Stewart ve ark. rinoplasti sonrasındaki hasta memnuniyetinin nazal semptomlardan etkilendiğini tespit etmişler ve havayolu üzerine daha fazla dikkat çekmek istemişlerdir. (85) Septorinoplasti sonrası nazal fossadaki daralmanın nedeni lateral osteotomiler olarak kabul edilmektedir. Lateral osteotomiler iki nazal kemik arasındaki mesafenin kısaltılması veya deviyeye burnun repozisyonu 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 kırıklardaki medializasyona bağlı olabileceğini vurgulamışlardır. Osteotomi yanında nazal kemiklerin uzunluğu, nazal kemik repozisyonunun derecesi, alt konkaların pozisyonunun havayolundaki daralmaya katkıda bulunduğu yorumu yapmıştır. (86)

SONUÇ

Günümüzde en sık uygulanan estetik girişim olan septorinoplastinin fonksiyonel yönü unutulmamalıdır. Septorinoplastinin burun tıkanıklığı üzerindeki olumsuz etkisi iyi bilinen bir gerçektir. Bunu engellemenin yolu, septoplasti ve konka müdahalelerini de bu girişimin bir parçası olarak görmek ve aynı zamanda nazal pasajı açacak manevraları uygulamak ve cerrahi sonrası Webster üçgenini korumak gibi kozmetik yanında fonksiyonel komplikasyonları da en aza indirecek önlemleri almaktır. Septorinoplasti iyi bir preoperatif değerlendirme ile başlamalı, makul ve yerinde cerrahi plan ve uygulama ile devam etmeli ve iyi bir postoperatif takip ile sonuçlanmalıdır.

Septorinoplastinin nazal hava akımı üzerindeki etkisini belirlemeye çalıştığımız bu çalışmada, hastaların burun tıkanıklığı hissini (Vizüel analog skala [VAS]) cerrahi müdahale sonrasında azaldığı dikkat çekmektedir. Burun tıkanıklığının objektif olarak değerlendirilmesinde kullanılan akustik rinometri sonuçları ise (OKA1 ve OKA2) VAS ile uyumlu olarak değişmemiş, aksine özellikle OKA1’de anlamlı değişiklik elde edilmemiştir. Akustik rinometri güvenilir bir yöntem olduğundan VAS değerleri ile uyumlu sonuçlar vermesi beklenmekteydi. Ancak yine de AR’nin temel değerleri olan OKA1 ve OKA2’de anlamlı düzeyde değişiklik elde edilmemesi, septorinoplastinin fonksiyon da gözetilerek uygulandığında burun tıkanıklığı 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. Akustik rinometri bilinen en objektif burun tıkanıklığı ölçüm yöntemlerinden birisidir ve sonuçları rinomanometri ile uyumlu olarak tespit edilmiştir.

Birçok çalışmada septorinoplastinin her ne kadar nazal çatıyı daraltsa da, burun tıkanıklığını kötüleştirmediği gösterilmiştir. Bu durum cerrahi ile düzeltilen septal deviasyona veya konka problemlerine bağlanabilir. Belirttiğimiz gibi rinoplastiyi, septoplastiden ayrı bir müdahale görmekten çok, septoplastiyi rinoplastinin bir parçası olarak görmek gerekmektedir. Ayrıca lateral osteotomi sırasında nasal valvi gözetmek ve gerekli önlemleri almak da oldukça önemlidir. Dolayısıyla, burun tıkanıklığının septorinoplasti sonrası düzelmesi, her ne kadar nazal çatı daralsa da, nazal pasajı açan müdahalelerin de etkisiyle gerçekleşmektedir diyebiliriz.

Hem etik hem de yasal olarak, septorinoplastinin burun fonksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmek önemli olacaktır. Hastalar da gün geçtikçe bu konu üzerinde daha çok

durmaktadırlar. Nazal kavite boyutları üzerinde belirgin etkiye sahip olan SRP bu açıdan riskli bir girişim olarak görülmelidir.

ÖZET

Septorinoplastinin nazal pasaj üzerindeki etkisini değerlendirdiğimiz çalışmamıza 26 hasta dahil edilmiştir. 20'si erkek, 6'sı bayan olan 26 hastanın ortalama yaşı 26,73 idi. Hastaların hiçbirisinde önceden uygulanan nazal cerrahi, septum perforasyonu veya komorbid hastalık yoktu. 24 hastanın cerrahi müdahale öncesinde, burun tıkanıklığı şikayeti vardı. 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. Cerrahiden 6 ay sonra ortalama VAS değerleri hem dekonjestan öncesi hem de sonrası anlamlı olarak azalmış bulunmuştur. Akustik rinometride elde edilen ortalama OKA1 değerleri her iki nazal kavitede de, hem dekonjestan öncesi hem de sonrasında anlamlı değişim göstermemiştir. Septorinoplasti sonrasında hastaların önemli bir kısmında burun tıkanıklığı hissi subjektif olarak azalmış ancak bu değişiklik AR bulgularından en önemlisi olan OKA1 değerlerine yansımamıştır. Yine de OKA1 değerlerinde anlamlı değişiklik olmaması, fonksiyon da gözetildiğinde septorinoplasti sonrası ortaya çıkması muhtemel burun tıkanıklığını azaltacağını düşündürmektedir.

ABSTRACT

26 patients were included in our study evaluating the effect of septorhinoplasty on nasal obstruction. The median age of 26 patients of whom 20 were males, 6 females was 26,73. None of the patients had a history of previous sinonasal surgery, septum perforation and co-morbid disease. 24 patients had a complaint of nasal obstruction before surgery. Participants were asked to mark their subjective feeling of nasal obstruction on a 10 point scale for each nasal cavity and both before and after surgery. By the way visual analogue scales (VAS) were formed. VAS data was taken before decongestion as well as after. None of the patients demonstrated any allergen sensitivity as shown by skin prick tests. Acoustic rhinometry (AR) was performed, both before and after surgery, to objectively evaluate the nasal obstruction. Mean crosssectional areas (MCA) and corresponding volumes (VOL) were taken 2,2 (MCA1, VOL1) and 5.4 cm (MCA2, VOL2) away from the nostril, for each nasal cavity both before and after decongestion. Mean VAS values both before and after decongestion decreased significantly after 6 months following surgery. The change of MCA1 values following surgery didn't reach statistical significance. The nasal obstruction subjectively decreased following septorhinoplasty in the majority of the patients, but this change did not correlate with MCA1 change. However, the absence of significant change in MCA1 values made us to think that the probability of nasal obstruction minimizes if function is also considered in septorhinoplasty.

REFERANSLAR

- 1- Huizing EH, Groot JAM. Functional reconstructive nasal surgery. Thieme. Stuttgart, Germany. 2003, pp. 1-56.
- 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, Pennsylvania. 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- Fischer H, Gubisch W. Nasal valves--importance and surgical procedures. *Facial Plast Surg.* 2006 Nov;22(4):266-80.
- 9- Lam SM, Williams EF 3rd. Anatomic considerations in aesthetic rhinoplasty. *Facial Plast Surg.* 2002 Nov;18(4):209-14.
- 10- Neskey D, Eloy JA, Casiano RR. Nasal, septal, and turbinate anatomy and embryology. *Otolaryngol Clin North Am.* 2009 Apr;42(2):193-205.
- 11- 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.
- 12- 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.
- 13- 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.
- 14- 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.

- 15- 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.
- 16- Cole P. Biophysics of nasal airflow: A Review. *Am J Rhinol.* 2000 Jul-Aug;14(4):245-9.
- 17- Hirschberg A, Roithman R, Parikh S. The airflow resistance profile of healthy nasal cavities. *Rhinology* 33:10-13, 1995.
- 18- Cole P, Haight JS. Posture and the nasal cycle. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986 May-Jun;95(3 Pt 1):233-7.
- 19- Haight JSJ, Cole P. Topographical anatomy of the pressure points that alter nasal resistance. *J Otolaryngol* 15(Suppl 16):14-20, 1986.
- 20- 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.
- 21- 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.
- 22- Jaeger MJ, Matthys H. The pattern of flow in the upper human airways. *Respir Physiol* 6:113-127, 1969.
- 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 re-examination 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.

- 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- Boek WM, Romeijn SG, Graamans K, Verhoef JC, Merkus FW, Huizing EH. Validation of animal experiments on ciliary function in vitro. I. The influence of substances used clinically. *Acta Otolaryngol.* 1999 Jan;119(1):93-7.
- 39- Green A, Smallman LA, Logan AC, Drake-Lee AB. The effect of temperature on nasal ciliary beat frequency. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1995 Apr;20(2):178-80.
- 40- 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.
- 41- Moinuddin R, Mamikoglu B, Barkatullah S, Corey JP. Detection of the nasal cycle. *Am J Rhinol.* 2001 Jan-Feb;15(1):35-9.
- 42- 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
- 43- 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.
- 44- Corey JP, Gungor A, Nelson R, Fredberg J, Lai V. A comparison of the nasal cross-sectional areas and volumes obtained with acoustic rhinometry and magnetic resonance imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997 Oct;117(4):349-54.

- 45- 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.
- 46- Connell JT. Rhinometry: measurement of nasal patency. *Ann Allergy.* 1982 Oct;49(4):179-85.
- 47- Larsen K, Kristensen S. The peak flow nasal patency index. *Ear Nose Throat J.* 1992 Jan;71(1):23-5.
- 48- Prescott CA, Prescott KE. Peak nasal inspiratory flow measurement: an investigation in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1995 May;32(2):137-41.
- 49- Fisher EW, Lund VJ, Scadding GK. Acoustic rhinometry in rhinological practice: discussion paper. *J R Soc Med.* 1994 Jul;87(7):411-3.
- 50- Corey JP. Acoustic rhinometry: should we be using it? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Feb;14(1):29-34.
- 51- 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.
- 52- 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.
- 53- 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.
- 54- 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. *JLaryngol Otol* 1991;105:178-80.
- 55- Mygind N. Measurement of nasal airway resistance – is it only for article writers? *Clin Otolaryngol* 1980;5:161-3
- 56- Jones AS, Willatt DJ, Durham LM. Nasal airflow: resistance and sensation. *J Laryngol Otol* 1989;103:909-11
- 57- (Sachs ME. Postrhinoplastic nasal obstruction. In: *Otolaryngologic clinics of North America.* Vol.22, No.2 April 1989.
- 58- 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.
- 59- Guyuron B. Dynamics in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2000 May;105(6):2257-9.
- 60- Erişir F, Tahamiler R. Lateral osteotomies in rhinoplasty: a safer and less traumatic method. *Aesthet Surg J.* 2008 Sep-Oct;28(5):518-20.

- 61- Most SP, Murakami CS. A modern approach to nasal osteotomies. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2005 Feb;13(1):85-92.
- 62- 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.
- 63- 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.
- 64- Teller DC. Anatomy of a rhinoplasty: emphasis on the middle third of the nose. *Facial Plast Surg.* 1997 Oct;13(4):241-52.
- 65- 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.
- 66- Ballert JA, Park SS. Functional rhinoplasty: treatment of the dysfunctional nasal sidewall. *Facial Plast Surg.* 2006 Feb;22(1):49-54.
- 67- 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.
- 68- Pollock RA, Rohrich RJ. Inferior turbinate surgery: an adjunct to successful treatment of nasal obstruction in 408 patients. *Plast Reconstr Surg.* 1984 Aug;74(2):227-36.
- 69- Davis RE. Rhinoplasty and concepts of facial beauty. *Facial Plast Surg.* 2006 Aug;22(3):198-203.
- 70- Burstein FD. Prevention and correction of airway compromise in rhinoplasty. *Ann Plast Surg.* 2008 Dec;61(6):595-600.
- 71- Toriumi DM. Structure approach in rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2002 Feb;10(1):1-22.
- 72- 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.
- 73- Gola R. Functional and esthetic rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg.* 2003 Sep-Oct;27(5):390-6. Epub 2004 Jan 20.
- 74- Christophel JJ, Park SS. Complications in rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2009 Feb;17(1):145-56, vii.
- 75- Keefe MA, Cupp CL. The septum in rhinoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.* 1999 Feb;32(1):15-36.

- 76- Thomson C, Mendelsohn M. Reducing the incidence of revision rhinoplasty. *J Otolaryngol*. 2007 Apr;36(2):130-4.
- 77- Wittkopf M, Wittkopf J, Ries WR. The diagnosis and treatment of nasal valve collapse. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Feb;16(1):10-3.
- 78- 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.
- 79- 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.
- 80- 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.
- 81- 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.
- 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- Grymer LF, Gregers-Petersen C, Baymler Pedersen H. Influence of lateral osteotomies in the dimensions of the nasal cavity. *Laryngoscope*. 1999 Jun;109(6):936-8.
- 85- Stewart EJ, Robinson K, Wilson JA. Assessment of patient's benefit from rhinoplasty. *Rhinology*. 1996 Mar;34(1):57-9.
- 86- Guyuron B. Nasal osteotomy and airway changes. *Plast Reconstr Surg*. 1998 Sep;102(3):856-60; discussion 861-3.