

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI
BAŞ VE BOYUN CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

BURUN TIKANIKLIĞI OLAN HASTALARDA NAZALİS KAS
KALINLIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE NOSE SKORU İLE
İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI



Dr.Oğulcan ÖNDER

Prof.Dr.Yusuf Özgür BİÇER

UZMANLIK TEZİ

HAZİRAN 2025

TEŞEKKÜR	1
ÖZET	2
SUMMARY	3
GİRİŞ	4
Nazal Embriyoloji	5
Nazal Histoloji	6
Nazal Anatomi	7
Eksternal Nazal Anatomi.....	7
İnternal Nazal Anatomi.....	8
Burun Cildi ve Yumuşak Dokular	10
Nazal Kaslar	11
Nazal Kanlanma	13
Lenfatik Drenaj	14
Nazal İnervasyon	15
BURUN FİZYOLOJİSİ	17
Nazal Hava Akımı ve Direnç.....	17
Nazal Siklus.....	18
Havanın Nemlendirilmesi ve Isı Regülasyonu.....	19
Havanın Temizlenmesi ve Koruyucu Mekanizmalar...19	
Koku ve Tat Duyusuna Etkisi (Olfaksiyon ve Gustasyon)...20	
Rezonans ve Fonasyon.....	20
Burun Refleksleri.....	20
NAZAL KASLAR HAKKINDA BİLGİ	21
Nazal Kasların Fizyolojisi	21
Nazal Kasların Histolojisi	22
Nazal Kasların İnervasyonu	23
Nazal Kas Atrofisi ve Hipertrofisi: Fizyolojik Temeller ve Fonksiyonel Etkiler	24
Nazal Kas Atrofisi	24
Nazal Kas Hipertrofisi	25
GEREÇ VE YÖNTEM	26
İSTATİSTİK VERİ SONUÇLARI	30
BULGULAR	39
TARTIŞMA	40
ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI	43
SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR	46
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU	51
NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) Anketi	53

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen, değerli fikirleri ve bilimsel katkılarıyla her zaman yanımda olan değerli hocam Prof. Dr. Yusuf Özgür BİÇER'e,

Uzmanlık eğitimimde desteklerini esirgemeyen, tecrübeleriyle yol gösteren, mesleki becerilerimi kazanmamda büyük katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet URAL, Doç.Dr. Elif KARALI, Doç. Dr. Akif GÜNEŞ'e,

Tez çalışmamda emeği geçen Radyoloji Anabilim dalından Dr. Öğr. Üyesi Sıddıka HALICIOĞLU

Uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım değerli asistan arkadaşlarıma, hemşire arkadaşlarıma ve hastane personeline,

Hayatım boyunca bana rehberlik eden, yanımda olan, emekleri ve özverileriyle bugünlere ulaşmamda büyük pay sahibi olan anneme ve babama, canım kardeşim Merve'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr.Oğulcan Önder

ÖZET

Bu çalışma, burun tıkanıklığı şikayeti bulunan hastalarda musculus nasalis'in transvers parçasındaki kalınlık değişikliklerinin semptom şiddetiyle olan ilişkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya, en az üç aydır burun tıkanıklığı yaşayan ve 18 yaş üzeri olan toplam 128 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik verileri, burun tıkanıklığı tarafı, NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) skorları kaydedilmiştir. Her iki nazalis kasının kalınlık ölçümleri ultrasonografi ile kaydedilmiştir. Hastalar, NOSE skorlarına göre hafif (5–25), orta (30–50), ciddi (55–75) ve ileri düzey (80–100) olmak üzere dört gruba ayrılmıştır.

Elde edilen verilere göre, NOSE skoru arttıkça hem sağ hem de sol nazalis kası pars transversa kalınlıklarında anlamlı artış izlenmiştir. (sağ: $r = 0,291$, $p = 0,0008$; sol: $r = 0,403$, $p < 0,0001$). Tek taraflı burun tıkanıklığı olan hastalarda, tıkalı olmayan taraftaki nazalis kası pars transversa daha kalın ölçülmüştür. (sağ: $p = 0,0007$; sol: $p = 0,0343$) Erkek hastalarda nazalis kası pars transversa kalınlıklarının kadınlara göre daha fazla olduğu bulunmuştur. (sağ: $p = 0,0001$; sol: $p = 0,0075$).

Çalışmamızda, nazalis kas pars transversa kalınlığındaki artışın, burun tıkanıklığı şiddetiyle ilişkili olduğu görülmüştür. Burun tıkanıklığı yaşayan hastalar, şikayetlerini azaltmak amacıyla burun pasajlarını açmaya yönelik mimik kaslarını kullanıyor olabileceği düşünülmüştür. Kas kalınlık artışının her iki tarafta da görülmesinin, yüz mimik kaslarının genellikle iki taraflı kullanılıyor olmasından kaynaklanabileceği öngörülmüştür. Burun tıkanıklığı şiddeti arttıkça, hastaların yüz mimiklerini daha sık kullandığı ve buna bağlı olarak nazal kas aktivitesinin arttığı düşünülmektedir. Çalışmamızda da bu durumu destekler şekilde, NOSE skoru arttıkça her iki taraf nazalis kas pars transversa kalınlığında anlamlı artış gözlenmiştir. Özellikle tıkalı olmayan taraftaki kas hipertrofisinin, artmış hava akımının nazal valv bölgesinde oluşturduğu negatif basınca karşı olduğu düşünülebilir.

Sonuç olarak, çalışmamız, burun tıkanıklığını değerlendirmede yalnızca anatomik değil, fonksiyonel yapıların da dikkate alınması klinik açıdan önemli olabilir. Nazal kaslara yönelik yapılacak çalışmalar, burun tıkanıklığı tedavi modellerinin çeşitlendirilmesi ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

SUMMARY

This study aims to evaluate the changes in the thickness of the transverse part of the musculus nasalis in patients with nasal obstruction and the relationship between these changes and the severity of symptoms. A total of 128 patients over the age of 18 who had been experiencing nasal obstruction for at least three months were included in the study. The patients' demographic data, side of nasal obstruction, and NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) scores were recorded. The thickness of both nasalis muscles was measured using ultrasonography. Based on their NOSE scores, patients were divided into four groups: mild (5–25), moderate (30–50), severe (55–75), and extreme (80–100).

According to the data obtained, as the NOSE score increased, there was a significant increase in the thickness of both the right and left nasalis muscles (right: $r = 0.291$, $p = 0.0008$; left: $r = 0.403$, $p < 0.0001$). In patients with unilateral nasal obstruction, the transverse part of the nasalis muscle on the non-obstructed side was measured to be thicker (right: $p = 0.0007$; left: $p = 0.0343$). It was found that male patients had greater nasalis muscle thickness than female patients (right: $p = 0.0001$; left: $p = 0.0075$).

In our study, the increase in the thickness of the transverse part of the nasalis muscle was found to be associated with the severity of nasal obstruction. Patients with nasal obstruction may be using their facial mimic muscles to open up nasal passages in an effort to alleviate their symptoms. The observation that the muscle thickness increased on both sides may be due to the fact that facial mimic muscles are generally used bilaterally. As the severity of nasal obstruction increases, it is thought that patients use facial expressions more frequently, which in turn increases nasal muscle activity. In line with this, our study also showed a significant increase in the thickness of the transverse part of the nasalis muscle on both sides as the NOSE score increased.

The hypertrophy of the muscle on the non-obstructed side, in particular, may be a response to the negative pressure generated in the nasal valve region by increased airflow.

In conclusion, our study suggests that not only anatomical but also functional structures should be considered in the evaluation of nasal obstruction. Further studies focusing on nasal muscles may contribute to the diversification and development of treatment models for nasal obstruction.

GİRİŞ

Burun tıkanıklığı, üst solunum yollarında hava akışının kısıtlanmasıyla ortaya çıkan ve yaşam kalitesini belirgin şekilde etkileyen bir klinik durumdur. Septum deviasyonu, konka hipertrofisi, nazal valv yetmezliği veya kronik rinit gibi çeşitli anatomik ve inflamatuvar nedenlerden kaynaklanabilen bu durum, bireylerde solunum güçlüğü, uyku bozuklukları, koku alma kaybı ve hatta psikososyal sorunlara yol açabilir. Kronik burun tıkanıklığı, solunum için harcanan fiziksel çabayı artırarak burun çevresindeki kaslarda adaptif değişikliklere neden olabileceği gibi, bireylerin semptomları hafifletmek için yüz mimiklerini daha sık kullanmasına da yol açabilir.

Nazalis kası, burun kanatlarını çevreleyen yüzeyel bir mimik kası olarak, solunum sırasında burun deliklerinin açılıp kapanmasını düzenler ve dış nazal valfin stabilitesine katkıda bulunur. Transvers ve alar kısımlarıyla nazal hava akımını modüle eden bu kas, inspirasyon sırasında negatif intranazal basınca karşı direnç sağlayarak valf çökmesini önler. Literatürde, nazalis kasının kronik burun tıkanıklığı koşullarında artan mekanik strese yanıt olarak değişiklikler gösterebileceği öne sürülmüştür.

Bu çalışma, burun tıkanıklığı şikayeti olan hastalarda nazalis kasının transvers parçasındaki kalınlık değişikliklerini ultrasonografi ile değerlendirmeyi ve bu değişikliklerin Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) skoru ile ilişkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, en az üç ay süredir burun tıkanıklığı yaşayan 18 yaş ve üzeri hastalar seçilmiş ve NOSE skorlarına göre hafif, orta, ciddi ve ileri düzey olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Nazalis kas kalınlıkları, her iki taraf için ayrı ayrı ölçülerek semptom şiddetiyle korelasyonu analiz edilmiştir. Bu araştırma, nazalis kasının burun tıkanıklığına karşı fizyolojik bir adaptasyon mekanizması olarak rol oynayıp oynamadığını ortaya koymayı ve burun tıkanıklığı tedavisinde yalnızca anatomik yapıların değil, fonksiyonel kas dinamiklerinin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamayı hedeflemektedir. Elde edilecek bulgular, nazal kas adaptasyonlarının klinik önemini anlamada ve cerrahi veya konservatif tedavi yaklaşımlarına yeni perspektifler sunmada önemli bir adım olabilir.

Nazal embriyoloji

Nazal yapıların ve yüz bölgesinin embriyogenez sürecindeki oluşumu, oldukça hassas ve koordineli ilerleyen biyolojik mekanizmaları içerir. Burun gelişimi, embriyonik hayatın erken evrelerinde başlamakta olup, çok sayıda hücrel dinamiğin senkronize şekilde işlemlerini gerektirir. Bu sürecin temel yapı taşlarından biri, nöral tüp oluşumunu takiben, nöral krest hücrelerinin mezenkimal dokuya göç etmesidir. Nöral krest kökenli bu hücreler; burun, yüz ve çene gibi kraniofasiyal yapıların gelişiminde belirleyici olup, doğum sonrası bireyin yüz morfolojisi ve burun anatomisinin şekillenmesinde kilit rol oynar.

Embriyonun dördüncü haftasında yüzün üst bölümünde frontal proses belirir. Beşinci haftada, burunun temel yapısını oluşturacak olan nazal plakodlar içe çökerek nazal girintileri oluşturur. Zamanla, bu girintiler derinleşerek burun boşluğunu meydana getirir. Burunun dış kısmını oluşturan nazal kanatlar, medial ve lateral nazal çıkıntıların birleşmesiyle şekillenir. Medial nazal çıkıntılar, yüzün ortasına doğru ilerleyerek frontonazal prosesi meydana getirir ve bu yapı, üst dudak, filtrum, columella ve burun kemiklerinin gelişiminde kritik bir rol oynar.

Altıncı ve yedinci haftalarda, nazal boşluğun iç kısımlarında yeni bir dönüşüm başlar. Nazal çöküntüde bulunan hücreler, geriye doğru hareket ederek ilkel nazal boşluğun oluşumuna katkı sağlar. Dokuzuncu haftadan itibaren, nazal boşlukları birbirinden ayıran kıkırdak septum şekillenmeye başlar. Onuncu haftada, burun ile ağız boşluğunu ayıran zar (bukkanazal membran) parçalanarak posterior koanaların oluşmasını sağlar. Bu haftadan itibaren burundaki kıkırdak dokuların kemikleşme süreci başlamış olur.

Doğum sonrası burun yapılarının büyük bir kısmı hâlâ kıkırdaktan oluşmaktadır. Özellikle nazal septum, çocukluk boyunca büyümeye devam ederek burunun uzunluğunu ve yüksekliğini artırır. Bu süreçte, burun gelişimini yönlendiren en önemli noktalardan biri septal büyüme merkezi olarak bilinen alandır. Bu bölge, burnun ve yüzün orantılı gelişmesi için kritik bir görev üstlenir. Çocukluk döneminde burun bölgesine alınan travmalar, bu büyüme merkezini etkileyerek burun eğriliklerine ve yüz gelişiminde asimetrilere yol açabilir.

Nazal Histoloji

Nazal kavite, fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için farklı epitel tipleri ve destek dokulardan oluşan kompleks bir histolojik yapıya sahiptir. Bu yapı, burun boşluğunda üç ana anatomik ve histolojik bölgeye ayrılır: nazal vestibül, respiratuvar bölge ve olfaktör bölge.

1. Nazal Vestibül

Nazal kavitenin girişini oluşturan vestibül bölgesi, çok katlı keratinize yassı epitel ile döşelidir. Bu epitel, deri benzeri bir yapıya sahiptir ve içerisinde kıl folikülleri (vibrissae), sebace bezler ve ter bezleri bulunur. Vibrissae, partikül filtrasyonu sağlayarak burun iç yapılarının korunmasına yardımcı olur. Bu bölge, epidermal farklılaşmanın belirgin olduğu, dış çevreyle doğrudan temas hâlindeki tek histolojik segmenttir.

2. Respiratuvar Bölge

Nazal boşluğun en geniş kısmını oluşturan respiratuvar bölge, yalancı çok katlı silyalı prizmatik epitel ile kaplıdır. Bu epitelin içinde;

- **Silyalı hücreler:** Silialar sayesinde mukosiliyer klirens mekanizmasını sağlar.
- **Goblet hücreleri:** Mukus sekresyonu yaparak havadaki partikül ve patojenlerin tutulmasına katkı sağlar.
- **Bazal hücreler:** Epitelin yenilenmesini sağlayan progenitör hücrelerdir.
- **Fırça hücreleri ve nöroendokrin hücreler:** Daha az sayıda olup, epitelin duysal ve nörokimyasal düzenlemesinde rol oynar.

Respiratuvar epitelin altında yer alan lamina propria, damar bakımından zengin, serömüköz bezler içeren gevşek bağ dokusudur. Özellikle konkalarda yer alan venöz sinüzoidler, mukozanın hacmini fizyolojik olarak değiştirebilecek kapasitededir.

3. Olfaktör Bölge

Nazal kavitenin üst kısmında, özellikle kribriform plate civarında bulunan olfaktör bölge, koku alma işleviyle özelleşmiştir. Burada bulunan olfaktör epitel, klasik respiratuvar epitelden histolojik olarak farklıdır ve üç ana hücre tipinden oluşur:

- **Olfaktör nöronlar:** Bipolar nöronlardır ve koku reseptörlerini taşırlar.
- **Sustentaküler hücreler:** Destek hücreleri olup iyon dengesi, detoksifikasyon ve mekanik destek sağlar.
- **Bazal hücreler:** Nöral hücrelerin rejenerasyonundan sorumludur.

Bu epitelin altında yer alan Bowman bezleri, seröz sekresyonlarıyla odorant moleküllerinin çözünmesini sağlar. Olfaktör epitel, doğrudan merkezi sinir sistemiyle bağlantılı olması nedeniyle toksik maddelere karşı oldukça hassastır.

4. Submukozal Doku

Nazal mukozanın altında yer alan submukozal yapı, gevşek bağ dokusu karakterindedir ve bol miktarda damar, sinir lifi ve serömüköz bez içerir. Bu yapı, hem epitelyal metabolizmayı destekler hem de lokal immün yanıtların düzenlenmesine katkı sağlar.

Nazal Anatomi

Eksternal Nazal Anatomi

1. Osteokıkırdak Çatı

Burun piramidi, üst üçte birlik kemik ve alt üçte ikilik kıkırdak kısımlar olmak üzere iki ana bileşenden oluşur.

- **Kemik segment:** Önde frontal kemiğin nazal çıkıntısı, yanlarda maksillanın frontal uzantıları ve arkada nasal kemikler birleşerek kemik çatıyı biçimlendirir.
- **Kıkırdak segment:** Septal, üst-lateral (ÜLK), alt-lateral (ALK) ve aksesuar kıkırdaklar kolektif olarak burun dorsumu, tip ve ala yapılarını destekler.

2. “Keystone” Bölgesi

Etmoid perpendiküler lamina, kemik septum ve ÜLK’lerin bir araya geldiği bu birleşim alanı, dorsum orta üçte birinin statik stabilitesini sağlar. Frontal kemikle nazal kemiklerin birleşme noktası nasion, kaudal kemik uç ise rhinion olarak adlandırılır.

3. Üst-Lateral Kıkırdaklar (Triangular Kartilaj)

ÜLK’ler piramidin lateral ve dorsolateral duvarlarını oluşturur; dorsal kenarda septum kıkırdağıyla kontigür, kaudalde ise “scroll” adı verilen fibröz bağ dokusu aracılığıyla ALK’nin sefalik bölgesiyle 4–6 mm’lik bir üst üste binme sergiler.

4. Alt-Lateral Kıkırdaklar ve Tip Kompleksi

ALK, medial, middle ve lateral krus olarak üç kısımda incelenir:

- **Medial krus** (footplate + columellar segment) kolumellayı kuadrangüler septumla birlikte destekler.
- **Middle krus** kolumella-lobüler bileşkeden domal bileşkeye dek uzanır; bu bileşkede tip konturunu tanımlayan lobüler ve domal segmentlere ayrılır.
- **Domal bileşke** burun ucunun projeksiyon ve rotasyonunu belirleyen kritik açığı ($\approx 10^\circ$ - 80°) oluşturur; domlar arası Pitanguy ligamanı nazal tip bütünlüğüne katkıda bulunur.
- **Lateral krus kompleksi** ALK’nin lateral ayağı ile aksesuar kıkırdaklardan ibarettir ve bireyler arasında konveks, konkav veya kombinasyonel morfolojiler gösterebilir.

İnternal Anatomi

1. Nazal Kavite ve Septum

Nazal kavite, septum nazale tarafından sağ ve sol kompartımanlara ayrılır. Septum; kuadrangüler kırıkta, etmoid perpendiküler lamina ve vomer kemiklerinin yanı sıra membranöz septum ve ilgili kemik krestlerle bütünleşerek kaviteye santral destek sağlar. Septal deviasyonlar hava yolu direncini belirgin biçimde artırabilir.

2. Vestibül ve Limen Nasi

Deri benzeri skuamöz epitel ile kaplı nazal vestibül, vibrissae aracılığıyla partikül filtrasyonu yapar. Vestibülün bittiği, ÜLK'nin serbest alt kenarıyla tanımlanan limen nasi kavitenin ön sınırını oluşturur.

3. Nazal Valf Bölgeleri

- **Eksternal nazal valf:** Membranöz septum, ALK'nin kaudal segmenti ve nostril kenarları tarafından sınırlanır.
- **İnternal nazal valf:** ÜLK, septum ve alt konkanın ön ucu ile oluşturulan en dar geçittir; hafif açılı daralmaları dahi anlamlı akım kısıtlılığına yol açabilir.

4. Lateral Duvar ve Konkalar

Lateral duvar; alt, orta ve üst konkalar ile bunların altındaki meatuslardan oluşur. Alt konka müstakil kemik, üst ve orta konkalar ise etmoid kemiğin uzantılarıdır. Konka-duvar açıları bireysel olarak 20°-90° aralığında değişir.

- **Alt meatus** nazolakrimal kanalı barındırır.
- **Orta meatus** unsinat proses, etmoid bulla ve semilunar hiatus aracılığıyla maksiller sinüs ve ön etmoid hücrelerin drenaj yoludur.

5. Cottle Bölgeleme Sistemi

Nazal kavite, anteriordan posteriora doğru beş fonksiyonel alt birime ayrılır: Bölge 1 (Vestibül), Bölge 2 (İnternal-Eksternal Nazal Valf/İsthmus), Bölge 3 (Dorsal Septal Segment), Bölge 4 (Ön Konka-Osteomeatal Kompleks), Bölge 5 (Posterior Nazal Kavite); bu sınıflama, cerrahi planlamada hava yolu darlığının lokalizasyonunu netleştirir

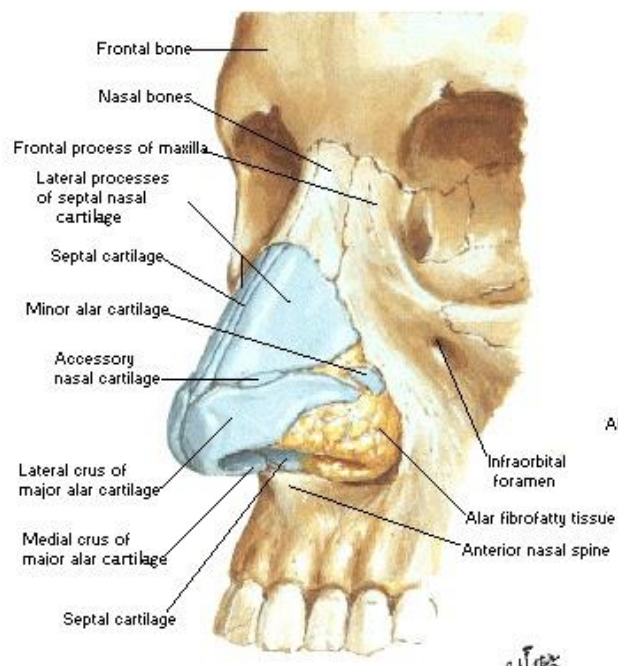
6. Koanalar ve Arka Sınırlar

Her kavitenin arka çıkışı olan koanalar; süperior-posterior sınırda sfenoid corpus, mediale vomer, inferiora palatin horizontal lamina ve lateral-posteriorda sfenoid medial pterygoid lamina ile çevrilidir.

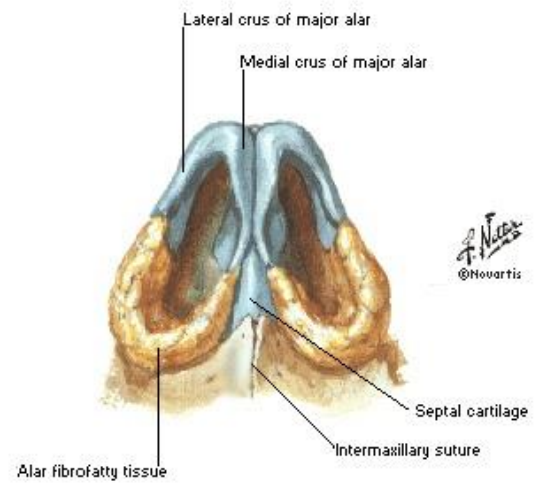
7. Olfaktör Alan

Kavitenin süperior-posterior segmentinde yer alan olfaktör epitel; bipolar olfaktör nöronlar, sustentaküler hücreler, bazal kök hücreler ve Bowman bezlerinden oluşur. Bu alan koklama duyusunun periferik reseptör bölgesidir ve çevresel toksinlere karşı yüksek hassasiyet gösterir.

**Nose [Skeleton]
Anterolateral View**



**Nose [Skeleton]
Inferior View**



(Kaynak : Artistic Anatomy: Cartilage of Nose , Keith Gunderson)

Burun Cildi ve Yumuşak Dokular

Burunun dışını örten deri, yaş ve cinsiyet gibi faktörlere bağlı olarak kalınlık ve renk açısından farklılık gösterir. Sefalik kısmında daha ince ve mobil olan cilt, kaudal bölgede kalınlaşır ve ciltaltı dokulara daha sıkı bağlanır. Nasionda 1-1.25 mm ile en kalın, rhinionda 0.5-0.6 mm ile en ince olan cilt, kalın bölgelerde yoğun sebase glandlara sahiptir; bu, özellikle tip bölgesinin daha kalın görünmesine neden olur. Nasiondaki kalınlık M. procerus kasından kaynaklanırken, rhinionda ciltaltı sebase doku minimaldir ve M. transvers nazalis'in aponövröz yapısı yumuşak dokuyu inceltir.

Cilt ve kemik-kıkırdak çatı arasındaki yumuşak doku dört tabakadan oluşur:

- Süperfisiyel yağ tabakası,
- Süperfisiyel muskuloaponevrotik sistem (SMAS),
- Derin yağ tabakası,
- Perikondrium-periosteum tabakası.

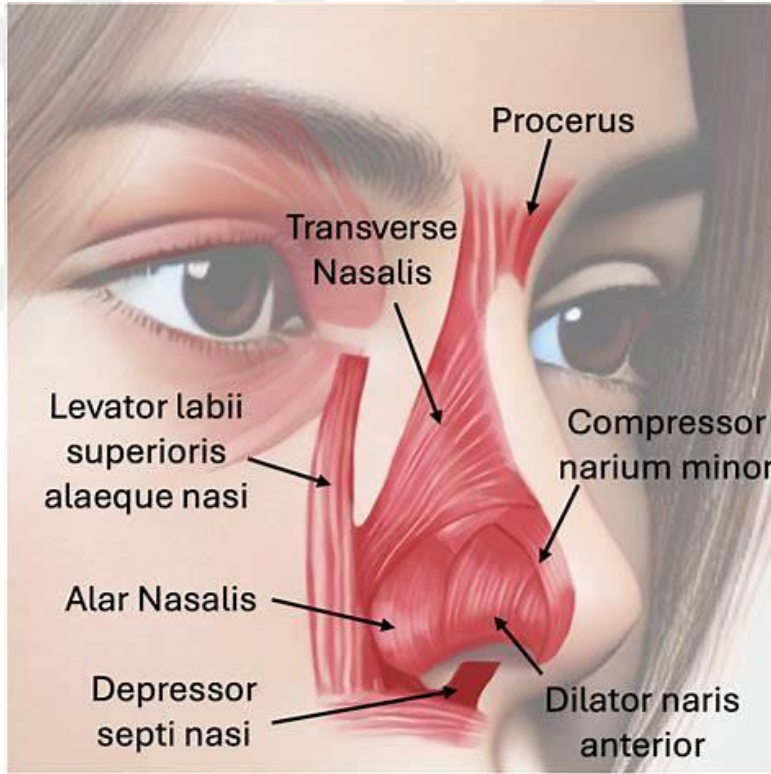
Yüz anatomisinde önemli bir yapısal bileşen olan Superficial Musculoaponeurotic System (SMAS), fibromüsküler doku elemanlarını, longitudinal fibröz bantları ve interdomal ile interkrural ligamanları içermektedir. SMAS'ın altındaki derin yağ tabakası, gevşek bağ dokusundan oluşur ve bu yapı, SMAS'ın periosttan ayrılmasına ve hareket kabiliyetine olanak tanır. Bu derin düzey, diseksiyon sırasında güvenli cerrahi plan olarak kabul edilir; çünkü burada fibröz bantlar bulunmazken, majör vasküler yapılar ve motor sinirler yer alır. SMAS, nazal bölgedeki kas kontraksiyonlarının yüzeyel dağılımını sağlayarak mimik kaslarının etkili çalışmasına katkı sunar.

Nazal Kaslar

Nazal kaslar, yüz siniri (nervus facialis) aracılığıyla sinirsel uyarı alır ve burun piramidini çevreleyerek özellikle lateral burun duvarının yapısal bütünlüğüne katkı sağlar. Bu kaslar hem solunumun düzenlenmesinde hem de yüz mimiklerinin oluşumunda işlevsel olarak önemli görevler üstlenir.

- **M. Procerus (M. Pyramidalis):** Nazal ve frontal kemiklerin sütür hattından başlayıp kaudale ve laterale uzanır; transvers kırışıklıklar oluşturur.
- **M. Levator Labii Superioris Alaeque Nasi:** Maksillanın frontal prosesinden başlayarak lateral krusta sonlanır. Vestibulumu genişletir ve supraalar çentiklenmeyi sağlar. Fasiyal paralizde fonksiyonel burun tıkanıklığı gelişebilir.
- **M. Nasalis:** İki parçadan oluşur:
 - **Pars Alaris (M. Dilator Naris Posterior):** Piriform aperturanın birkaç milimetre inferiorundan başlayıp aksesuar kıkırdakların laterale yapışır. Lateral nazal duvarın gücünü artıran en önemli kaslardan biridir.
 - **Pars Transversalis:** Transvers nazalis kası, maksilladan başlayarak burun köprüsüne doğru uzanan ve karşı tarafla aponevrotik yapılar aracılığıyla birleşen bir kas olup, nostrilleri daraltarak kompresör (compressor naris) etkisi gösterir. Bu özelliği sayesinde, dış nazal valf bölgesinde sfinkter benzeri bir işlev görerek burun deliklerini daraltır.^{1,2} Kasın burun derisiyle olan bağlantısı, lateral nazal kıkırdak ve interkartilajinöz birleşim noktalarına mekanik destek sağlar; böylece lateral burun duvarını ve nazal valf bölgesini stabilize eder.^{3,4,5} EMG çalışmalarına göre, transvers nazalis kası normal solunumda genellikle pasif kalırken, özellikle zorlanmış inspirasyon (derin nefes alma) sırasında aktifleşir. Bu aktivasyon, inspirasyon sırasında oluşan negatif intranazal basınca karşı direnç geliştirerek nazal valfin çökmesini önler.^{6,7,8} Dolayısıyla transvers nazalis kası, hem burun açıklığının korunmasında dinamik bir rol oynar hem de valvüler stabiliteyi sağlayarak fonksiyonel nazal hava akışını destekler. Bununla birlikte, kasın bu fonksiyonel rolü bireyler arasında değişkenlik gösterebilir.

- **M. Dilator Naris (Pars Anterior):** Bu kas, üst lateral kıkırdak üzerinden başlayarak, lateral krusun kaudal bölümüne karşılık gelen alar cilde ve nazolabial oluğun derisine tutunur. Vestibul alanının genişlemesine katkı sağlar ve pars alaris ile birlikte alar kıkırdağın dışa (abduksiyon) doğru hareketine yardımcı olur.
- **M. Depressor Septi Nasi:** Başlangıç noktası genellikle kanin dişi hizasındadır ve kolumella, membranöz septum ile medial krusların kaudal segmentine yapışır; bazı bireylerde dom bölgesine kadar uzanabilir. Bu kas, membranöz septumu aşağıya doğru çekerek vestibul hacmini artırır. Aktive olduğunda burun ucunun projeksiyonu azalabilir. Bu nedenle septorinoplasti planlamasında, özellikle gülme sırasında burun projeksiyonunun belirgin şekilde azalması veya nazolabial açının bozulması durumunda, preoperatif dinamik yüz analizi ile değerlendirilmesi önemlidir.



(Kaynak: Liu et al. (2024), Anatomy and Physiology of the Nasal Valves, Otolaryngologic Clinics of North America, 58(3): 189–203)

Nazal Kanlanma

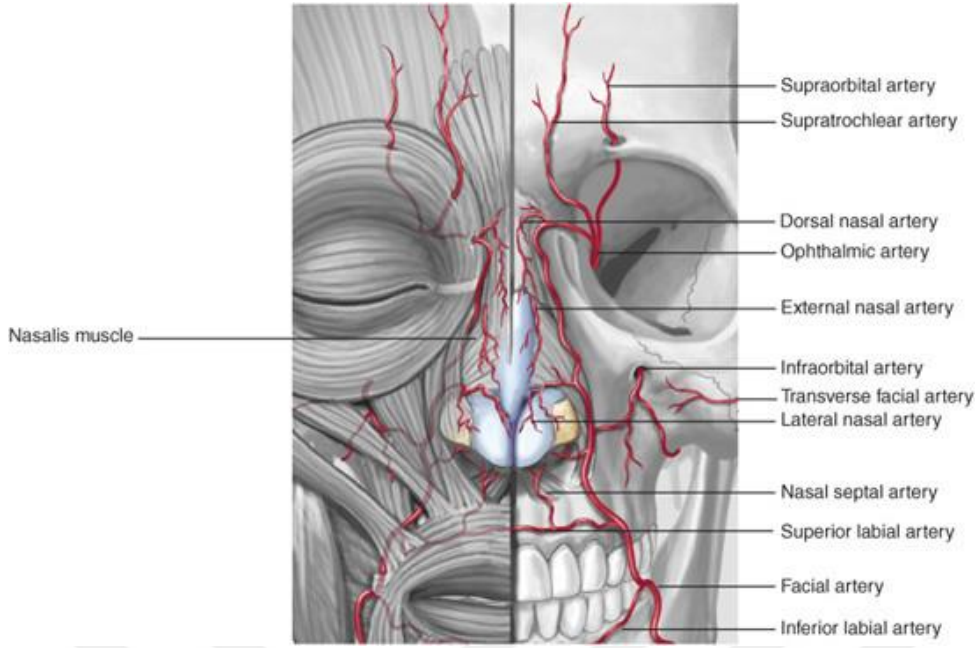
Nazal Eksternal Kanlanma

Burun dış yapısının arteriyel beslenmesi hem internal hem de eksternal karotid arter sistemlerinden sağlanmaktadır. Nazal piramidin temel arteriyel beslenmesi, eksternal karotis sistemine ait olan fasiyal arter aracılığıyla gerçekleşir. Bununla birlikte, yalnızca nazal dorsumun kaudal bölgesi, internal karotid arterin oftalmik dalından ayrılan arteria dorsalis nasi tarafından perfüze edilir. Fasiyal arterin ramus labialis superior dalı, arteria columellaris aracılığıyla kolumella ve nazal lobül bölgesine kan desteği sağlar. Venöz drenaj, arterlerle paralel seyreden venöz yapılar aracılığıyla gerçekleşir ve bu venöz yapıların bir kısmı kavernöz sinüse drene olduğu için, bölgeye yapılacak cerrahi veya girişimsel işlemlerde komplikasyon riski (özellikle enfeksiyonların intrakraniyal yayılımı) taşımaktadır.

Nazal İnternal Kanlanma

Burun iç yapısının vaskülarizasyonu da internal ve eksternal karotid sistem kaynaklı arterlerle sağlanır. İnternal karotid sistemden ayrılan oftalmik arterin dalları olan arteria ethmoidalis anterior ve posterior, etmoid kanallar yoluyla kranial boşluğa geçerek lamina cribrosa seviyesinden nazal kaviteye ulaşır ve septumun üst ve arka bölümlerini perfüze eder. Eksternal karotid sistemin terminal dallarından biri olan arteria sphenopalatina, foramen sphenoplatinum aracılığıyla burun boşluğuna girer ve iki ana dala ayrılır: arteria nasalis posterolateralis (özellikle orta ve alt konkaların beslenmesinde rol oynar) ve arteria septalis posterior (nazal septuma dallar verir). Ayrıca arteria palatina descendens, palatin kanal yoluyla burun tabanı ve yumuşak damağa kan sağlar. Fasiyal arterin bir diğer dalı olan arteria labialis superior, arteria septalis aracılığıyla vestibüler alan ve septumun ön bölümünü destekler.

Nazal septumun anterior kısmında yer alan ve Kiesselbach pleksusu olarak bilinen Little bölgesi, dört farklı arterin septal dallarının birleşim yeri olarak tanımlanır: arteria sphenopalatina, arteria ethmoidalis anterior, arteria palatina major ve arteria labialis superior. Bu vasküler ağ, epistaksis (burun kanaması) olgularının en yaygın kaynağıdır. Venöz drenajda, vena sphenopalatina pterygoid venöz pleksusa, vena ethmoidalis süperior oftalmik vene ve nazal pleksuslar ise fasiyal vene drene olur. Alt konka çevresinde yer alan erektıl doku, zengin venöz pleksus yapısıyla dikkat çeker ve bu yapı fizyolojik nazal konjesyon mekanizmalarında rol oynar.



(Kaynak: *Plastic Surgery Key*, “Vascularity: Arterial Supply” 2017)

Lenfatik Drenaj

Nazal dorsum, septumun alt bölümü ve lateral burun duvarının kaudal kesimleri, öncelikli olarak submandibüler ve submental lenf nodlarına drene olmaktadır. Septumun üst (sefalik) kısmı retrofarengeal lenf nodlarına yönelirken, lateral nazal duvarın üst bölgesi lateral farengeal, retrofarengeal ve üst derin servikal lenf düğümlerine lenfatik akış sağlar. Bu drenaj ağı, özellikle enfeksiyöz süreçlerin yayılımını sınırlamada ve inflamatuvar yanıtların düzenlenmesinde önemli bir savunma mekanizması olarak görev yapar.

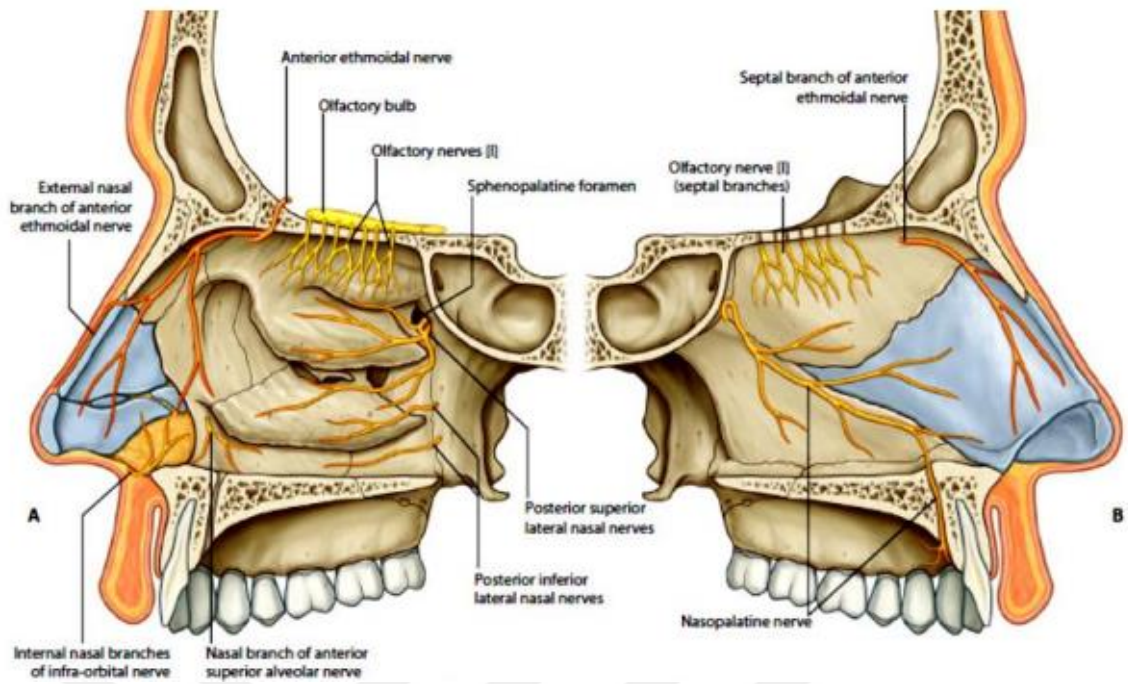
Nazal İnnervasyon

Nazal yapıların duyuşal innervasyonu, beşinci kranial sinir olan nervus trigeminus aracılığıyla sağlanmaktadır. Burnun dorsal yüzeyi ve tip (uç) bölgesi, nervus ophthalmicus'un eksternal dalları tarafından innerve edilirken; alar kanatlar, lateral nazal duvar ve kolumella ventral bölgesi nervus infraorbitalis tarafından innerve olmaktadır. Bu nedenle kolumella bölgesine yönelik cerrahi girişimlerde anestezi uygulamasında genellikle bu sinir hedef alınır. Nervus maxillaris, sfenopalatin ganglion üzerinden geçerek nazofarinks, septum, sert damak ve lateral nazal duvarın duyuşal iletimini sağlar. Septumun alt bölgesi n. ethmoidalis anterior, üst bölgesi n. nasopalatinus, posterior üst kısmı ise olfaktör sinir tarafından innerve edilir.

Septumun anteroinferior bölgesinde yer alan organum vomeronasale (Jacobson organı), insanlarda rudimenter (gerilemiş) bir yapı olarak kabul edilir ve genellikle 2–3 mm çapında bir mukozal çöküntü şeklinde gözlenir.

Otonom Sinir İnnervasyonu

Nazal kavitenin sempatik innervasyonu, omuriliğin torasik 1–2. segmentlerinden başlayan preganglionik liflerin ganglion cervicale superius'ta sinaps yapması ile başlar. Postganglionik lifler nervus petrosus profundus üzerinden nervus vidianus'a katılır ve sinaps yapmadan ganglion pterygopalatinum (sfenopalatin ganglion) aracılığıyla nazal mukozaya ulaşır. Parasempatik innervasyon ise nucleus salivatorius superior kaynaklıdır. Bu lifler sırasıyla nervus intermedius ve ganglion geniculatum üzerinden geçerek nervus petrosus superficialis major'u oluşturur. Daha sonra nervus vidianus ile birleşerek sfenopalatin ganglionuna ulaşır ve burada sinaps yaptıktan sonra nazal kaviteye dağılarak özellikle mukoza sekresyonunu düzenler.



(Kaynak: Earth's Lab. "Easy Notes On Nasal Cavity")

BURUN FİZYOLOJİSİ

Burun, üst solunum yolunun başlangıç noktası olarak solunum fizyolojisinde kritik bir rol oynar ve havanın nemlendirilmesi, termoregülasyonu, filtrasyonu gibi temel fonksiyonların yanı sıra olfaksiyon, ses rezonansı ve sistemik reflekslerin düzenlenmesinde de etkilidir. Nazal fizyoloji, rinit, sinüzit, mesleki alerjiler gibi patolojilerin patofizyolojik mekanizmalarını anlamada ve klinik yönetiminde temel teşkil eder. Burun, solunum direncinin önemli bir bileşenini oluştururken, aynı zamanda alt solunum yollarının korunmasında ve duyuşal fonksiyonların sürdürülmesinde vazgeçilmezdir.

Nazal Hava Akımı ve Direnç

Nazal hava akımı, inspirasyon ve ekspirasyon sırasında burun pasajlarından geçen havanın hacmini ve hızını tanımlar ve solunum fizyolojisinin etkinliğinde temel bir belirleyicidir. Burun, toplam üst solunum yolu direncinin yaklaşık %30-50'sini oluşturur. Bu direnç, Ohm yasasına göre aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$R = (\Delta P) / Q$$

(Burada: R = Direnç, ΔP = Basınç farkı, Q = Hava akım hızı)

Ayrıca, Poiseuille kanununa göre direnç, hava yolunun geometrik özelliklerine bağlı olarak şu şekilde ifade edilir:

$$R = (8 \times \eta \times L) / (\pi \times r^4)$$

(Burada: η = Viskozite, L = Boru uzunluğu, r = Yarıçap)

Bu formüle göre, hava yolu çapında meydana gelen küçük değişiklikler bile direnci üstel olarak artırabilir. Nazal pasajın en dar bölgesi olan iç nazal valf (INV), normalde 10-15°'lik bir açıyla yerleşmiş olup laminar hava akışını destekler. Ancak septum deviasyonu, konka hipertrofisi ya da mukozal ödem gibi durumlar bu bölgede daralmaya yol açarak türbülans oluşturur ve hava akımını belirgin şekilde sınırlar.

Dış nazal valf ise dinamik kollapsa yatkındır. Bernoulli prensibine göre, inspirasyon sırasında hava akımı hızlandıkça intranasal basınç düşer ve bu negatif basınç, lateral duvarların içe doğru çökmesine neden olarak valf bölgesinde havayolu direncini artırabilir. Bu süreç, nazal obstrüksiyon hissine yol açar ve solunum eforunu artırarak bireyleri oral solunuma yönlendirebilir.

Nazal dirençteki değişikliklerin objektif değerlendirilmesinde aktif anterior rinomanometri ve akustik rinometri gibi ölçüm teknikleri kullanılmaktadır. Aktif anterior rinomanometri, hastanın fizyolojik solunum döngüsünde basınç farkını ve hava akımını ölçerek direnç hesaplaması yapar. Akustik rinometri ise ses dalgalarının yansıma paternini analiz ederek burun içindeki kesitsel alan profilini çıkarır. Özellikle iç nazal valf bölgesindeki minimal daralmaların bile solunum mekaniğini ne denli etkilediğini ortaya koymak açısından bu yöntemler klinik olarak büyük önem taşımaktadır.³

Dinamik nazal obstrüksiyon, inspirasyon sırasında burun yan duvarlarının içe doğru çökmesiyle karakterizedir. Bu durumun fizyopatolojisi, Bernoulli prensibi ile açıklanabilir. Bu prensibe göre, nazal hava yolunun herhangi bir kesitinde toplam hava akımı sabit kalmak zorundadır; bu nedenle daralan bölgelerde hava akımının hızı artar. Hızdaki bu artış, enerjinin korunumu ilkesine bağlı olarak intraluminal basıncın düşmesine neden olur.

Nazal hava yolunun en dar anatomik bölgesi olan iç nazal valf seviyesinde, hava akımı en yüksek hıza ulaşır ve burada belirgin bir negatif basınç oluşur. Oluşan bu negatif basınç, duvar desteğinin yetersiz olduğu durumlarda çökme meydana gelmesine neden olabilir. Bu çökme, mevcut anatomik daralmayı daha da belirginleştirir, nazal havayolu direncini artırır ve neticede hava geçişini daha da zorlaştırarak inspiratuar akımı kısıtlar.

Nazal Siklus

Nazal siklus, burun pasajlarında gerçekleşen ve otonom sinir sistemi tarafından regüle edilen fizyolojik bir olaydır; bu süreçte hava akımı, her iki burun boşluğu arasında periyodik olarak değişir. Parasempatik ve sempatik tonusun etkisiyle inferior konkalarda dönüşümlü olarak vazodilatasyon ve vazokonstriksiyon meydana gelir. Bu değişimler 2 ila 6 saatlik döngüler şeklinde gerçekleşir. Bir burun pasajının hava akımında dominant olduğu dönemde, karşı tarafın mukozası nispeten dekonjesyona uğrayarak dinlenme fazına geçer. Bu mekanizma, nazal mukozanın rejenerasyonu ve fonksiyonel sürekliliği açısından önemlidir; humidifikasyon, filtrasyon ve ısı düzenleme gibi nazal fizyolojik görevlerin daha verimli sürdürülmesini sağlar.

Nazal siklusun fizyolojisi, ilk kez 1895'te Kayser tarafından tanımlanmış ve bu döngünün nazal septum ile konkalardaki erektıl dokulara giden asimetrik kan akımı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.³² Bu kan akımı, üst servikal gangliyonun sempatik liflerinden çıkan derin petrozal sinirin, parasempatik preganglionik lifler taşıyan büyük yüzeysel petrozal sinir ile birleşerek oluşturduğu Vidian siniri aracılığıyla düzenlenir. Bu sinir lifleri, pterigopalatin gangliyonda sinaps yaparak nazal mukozaya ulaşır. Buradaki sempatik ve parasempatik sinirlerin dengesi, nazal vasküler tonusu ve siklusun sürekliliğini belirler.

Sağlıklı bireylerde genellikle fark edilmeyen bu fizyolojik döngü, alerjik rinit, kronik rinosinüzit, nazal polipozis gibi patolojik durumlarda belirgin şekilde bozulabilir. Bu hastalarda nazal siklusun düzeni kaybolabilir, endoskopik muayenelerde konkalar arasında asimetrik mukozal şişlikler gözlenebilir. Ayrıca, nazal siklusun patolojik hiperaktivitesi, hastalarda özellikle tek taraflı burun tıkanıklığı hissi şeklinde klinik prezantasyona neden olabilir.³

Havanın Nemlendirilmesi ve Isı Regülasyonu

Burun, inspiratuar havayı akciğerlere ulaşmadan önce %90-95 nemliliğe ve yaklaşık 37°C'ye getirir; bu süreç, alt solunum yollarının osmotik ve termal stabilitesini korur. Nazal mukozadaki seröz ve müköz glandlar, sıvı transüstasyonuyla humidifikasyonu sağlarken, submukozal kapiller pleksus ısı transferini gerçekleştirir. Konkaların oluşturduğu türbülans, havanın mukozal yüzeyle temas süresini artırarak bu fonksiyonu optimize eder. Patolojik durumlarda (örneğin atrofik rinit), mukozal glandüler aktivite azalır ve kuru hava alt solunum yollarında hiperreaktiviteye neden olabilir. Kuru iklimlerdeki hastalar, bu nedenle sıklıkla epizodik epistaksis veya postnazal akıntı şikayetiyle başvurur.

Havanın Temizlenmesi ve Koruyucu Mekanizmalar

Nazal kavite, solunan havadaki partikülleri, alerjenleri ve mikroorganizmaları filtreleyerek alt solunum yollarını korur; bu, respiratuar sistemin ilk savunma hattıdır. Vibrissalar, 15 µm'den büyük partikülleri tutarken, mukosiliyer klirens daha küçük partikülleri elimine eder. Mukus, iki fazlıdır: visköz üst tabaka (jel faz) patojenleri hapseder, seröz alt tabaka (sol faz) siliar hareketi (6-8 Hz) destekler. Silyalar, ritmik hareketlerle mukusu nazofarenkse taşır; buradan yutulur veya ekspektorasyonla atılır. Mukozada üretilen nitrik oksit (NO), lizozim ve defensinler, antimikrobiyal etki sağlar ve innate immün yanıtı güçlendirir. Mukosiliyer disfonksiyon (örneğin primer siliyer diskinezi, kronik sinüzit), patojen birikimine ve sekonder enfeksiyonlara yol açar; bu durum, KBB pratiğinde sıkça sinüzit veya bronşiyolit komplikasyonlarıyla sonuçlanır. Alerjik rinitte ise artan mukus viskozitesi, klirensi zorlaştırabilir.

Koku ve Tat Duyusuna Etkisi (Olfaksiyon ve Gustasyon)

Burun, olfaksiyonun merkezi olup, olfaktör epiteldeki bipolar nöronlar volatil kimyasalları G-protein bağlı reseptörlerle algılar; sinyaller, olfaktör bulbus yoluyla temporal kortekse iletilir. Nazal hava akımının yönü ve hızı, koku moleküllerinin olfaktör bölgeye ulaşımını belirler. Retronazal akım, ağızdaki tat moleküllerini olfaktör epitel ile temas ettirerek gustasyonu destekler; bu nedenle nazal obstrüksiyon (örneğin polipozis, sinüzit) hiposmi veya anosmi ile birlikte tat kaybına yol açabilir. Post-viral olfaktör disfonksiyon veya travmatik nöronal hasar, KBB kliniklerinde sık karşılaşılan etiyojilerdir; bu durumlar, olfaktör testlerle değerlendirilir.

Rezonans ve Fonasyon

Nazal kavite, sesin nazal komponentini modüle ederek fonasyon kalitesini şekillendirir. Normalde, nazal pasajlar ses dalgalarının amplifikasyonunu sağlar; bu, konuşmanın doğal tonunu oluşturur. Nazal obstrüksiyon (örneğin adenoid hipertrofisi, tümör), hiponazaliteye neden olurken; velofaringeal yetmezlik (örneğin yarı damak) hipernazaliteye yol açar. Rinometri ve nazofaringoskopi, bu değişikliklerin objektif analizinde kullanılır. Rezonans bozuklukları, özellikle pediatrik hastalarda gelişimsel konuşma problemleriyle ilişkilendirilebilir.

Burun Refleksleri

Nazal mukozadan kaynaklanan trigeminal refleksler, sistemik fizyolojik yanıtları tetikleyebilir. Güçlü kimyasal stimuluslar bronkokonstriksiyon, bradikardi veya sekresyon artışı gibi reaksiyonlara yol açar. Alerjik rinitte nazobronşiyal refleks, alt solunum yollarında hiperreaktiviteye neden olabilir; bu, astım alevlenmeleriyle klinik korelasyon gösterir. Ayrıca, soğuk hava veya partikül inhalasyonu, hapşıırma refleksini tetikleyerek mukozal iritanları uzaklaştırır.

NAZAL KASLAR HAKKINDA BİLGİ

Nazal kaslar, yüz mimik kasları arasında yer alan ve burun hareketlerini koordine eden iskelet kaslarıdır. Bu kaslar, burun fizyolojisinde hava akımının düzenlenmesi, nazal valv fonksiyonu, yüz ifadelerinin şekillenmesi ve koruyucu reflekslerin desteklenmesi gibi kritik roller üstlenir.

Nazal Kasların Fizyolojisi

Nazal kasların fizyolojik işlevleri, burun fizyolojisinin temel unsurlarını destekler ve klinik açıdan önemlidir:

- **Hava Akımı Kontrolü:** Dilator naris ve nasalis kasının alar kısmı, burun deliklerini genişleterek inspiratuar hava akımını artırır; transvers nasalis ve compressor narium minor ise daraltıcı etkiyle direnci modüle eder. Nasalis kasının bu dual rolü, nazal valv fonksiyonunda dinamik bir denge sağlar. Örneğin, zorlu inspirasyonda nasalisin alar kısmı aktive olarak valf kollapsını önler.
- **Mimik İfadeleri:** Procerus, kaşlar arasında vertikal kırışıklıklar oluşturarak kızgınlık veya konsantrasyon ifadesine neden olur. Nasalis kasının transvers kısmı, burun sırtında “tavşan kırışıklıkları” (bunny lines) olarak bilinen transvers çizgilenmelere yol açar; bu, duygusal ifadelerde belirgindir.
- **Nazal Valv Fonksiyonu:** Nasalis kasının alar kısmı, dış nazal valfi stabilize eder; Bernoulli prensibine göre artan hava akımıyla oluşabilecek negatif basıncı kompanse eder. Transvers kısım ise iç nazal valfi daraltarak hava akımını düzenler. Nazal valv disfonksiyonu (örneğin yaşa bağlı kas tonus kaybı), burun tıkanıklığına katkıda bulunabilir.
- **Konuşma ve Ses Üretimi:** Nasalis ve diğer nazal kaslar, nazal rezonansı modüle eder. Hipernazalite (örneğin velofaringeal yetmezlik) veya hiponazalite (örneğin obstrüksiyon), bu kasların fonksiyon bozukluklarıyla ilişkilendirilebilir.
- **Nasalis Kasına Özgü Fizyolojik Rol:** Nasalis, hem inspiratuar hem de ekspiratuar fazda hava akımını regüle eder. Alar kısmın dilatatör etkisi, inspirasyonda nazal açıklığı artırırken; transvers kısmın kompresör etkisi, ekspirasyonda hava çıkışını kontrol eder. Bu dual mekanizma, nazal siklusla birlikte çalışarak mukozal hemostazı destekler.

Nazal Kasların Histolojisi

Nazal kaslar, iskelet kası tipindedir ve yüz kaslarının histolojik özelliklerini paylaşır:

- Kas Lifleri: Tip 1 (yavaş kasılan, oksidatif) ve Tip 2 (hızlı kasılan, glikolitik) liflerden oluşur. Nasalis kasında Tip 2 lifler daha baskındır; bu, hızlı mimik hareketleri ve refleksif yanıtlar için avantaj sağlar. Tip 1 lifler ise uzun süreli tonusun korunmasında (örneğin nazal valv stabilizasyonu) etkilidir.
- Bağ Dokusu: Kas lifleri, kollajen ve elastin içeren yoğun bir endomisyum ve perimisyum ile çevrilidir. Nasalis kasında bu bağ dokusu, SMAS ile birleşerek esneklik ve dayanıklılık sağlar; bu, burun kanadının dinamik hareketlerine uyum için gereklidir.
- Kan Dolaşımı: Nasalis, fasiyal arterin dalları (özellikle angular arter) ve etmoidal arterler tarafından beslenen zengin bir kapiller ağa sahiptir. Bu yoğun vaskülarizasyon, kasların oksijen ihtiyacını karşılar ve uzun süreli kontraksiyonları destekler; aynı zamanda rekonstrüktif cerrahide flep viabilitesini artırır.
- Sinir Ağı: Nasalis kasında yoğun terminal sinir uçları bulunur; bu, hassas motor kontrol ve hızlı yanıtlar için elzemdir. Miyelinize aksonlar, fasiyal sinir yoluyla kas liflerine ulaşır ve nöromüsküler kavşaklarda asetilkolin salınımıyla kontraksiyon tetiklenir.

Nazal Kasların İnnervasyonu

Nazal kaslar, fasiyal sinir (CN VII) tarafından innerve edilir; bu sinirin dalları spesifik kas gruplarını kontrol eder:

- **Temporal Dal:** Procerus kasını innerve eder; kaşların depresyonunu ve burun sırtında kırışıklık oluşumunu sağlar.
- **Zygomatik Dal:** Levator labii superioris alaeque nasi kasını kontrol eder; burun kanadını laterale ve superiora çeker.
- **Bukkal Dal:** Nasalis (transvers ve alar kısımlar), depressor septi nasi ve dilator naris kaslarını innerve eder. Nasalisin bukkal dal ile kontrolü, burun deliklerinin açılıp kapanmasında hassas bir düzen sağlar.
- **Nasalis Kasına Özgü İnnervasyon:** Nasalis kasının transvers kısmı, bukkal dalın üst segmentinden; alar kısmı ise alt segmentinden innerve edilir. Bu segmental dağılım, iki kısmın bağımsız hareket yeteneğini artırır ve hava akımı kontrolünde fonksiyonel esneklik sağlar.
- **Otonom Sinir Sistemi Rolü:**
 - **Sempatik Sistem:** Superior servikal ganglion yoluyla nazal damarları vazokonstriksiyona uğratar; bu, mukozal ödemi azaltarak hava yolunu açar ve nasalis kasının kompresör etkisini destekler.
 - **Parasempatik Sistem:** Vidian sinir (pterygopalatin ganglion) aracılığıyla mukus sekresyonunu artırır; bu, nasalis kasının koruyucu fonksiyonunu dolaylı olarak güçlendirir.

Nazal Kas Atrofisi ve Hipertrofisi: Fizyolojik Temeller ve Fonksiyonel Etkiler

Nazal kaslar, burun çevresinde yer alan ve yüz mimik kasları grubuna dahil olan küçük kaslardır. Bu kaslar, burun deliklerinin hareketini kontrol eder ve solunum ile mimik ifadelerde önemli rol oynar. Nazalis kası başta olmak üzere bu kaslar, burun açıklığını düzenleyerek hava akışını kolaylaştırır veya kısıtlar. Nazal kaslarda atrofi veya hipertrofi gibi fizyolojik değişimler, çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Aşağıda, bu iki durumun fizyolojik temellerine dair bilgiler sunulmaktadır:

Nazal Kas Atrofisi

Atrofi, kas dokusunun hacim ve fonksiyon kaybına uğramasıdır. Nazal kaslarda atrofi şu durumlarda gözlenebilir:

Kullanılmama:

Nazal kaslar, burun tıkanıklığı gibi durumlarda solunum işlevine destek olmak için aktif olarak kullanılmazsa veya ağız solunumu alışkanlığı gelişirse, bu kasların aktivitesi azalabilir. Uzun süreli kullanılmama, kas liflerinin incelmeye ve kas kütlesinin azalmasına yol açar.

Fizyolojik olarak, bu durum kas hücresi içinde protein sentezinin azalması ve proteolizis (protein yıkımı) süreçlerinin baskın hale gelmesiyle ilişkilidir.

Sinirsel Bozukluklar:

Nazal kaslar, fasiyal sinir (7. kranial sinir) tarafından innerve edilir. Bu sinirde hasar (örneğin, fasiyal paralizi) veya nöropati durumunda kaslara yeterli uyarı ulaşmaz. Sinirsel uyarım eksikliği, kas liflerinin küçülmesine ve atrofik değişimlere neden olur.

Yaşlanma:

Yaş ilerledikçe kas dokularında genel bir atrofi gözlenir. Nazal kaslar da bu süreçten etkilenir; kollajen birikimi artar, kas lifleri inceler ve elastikiyet azalır. Bu, burun deliklerinin açılıp kapanma kapasitesini sınırlayabilir.

Sonuçları:

Nazal kas atrofisi, burun deliklerinin genişleme yeteneğini azaltabilir, bu da solunum direncini artırarak burun solunumunu zorlaştırabilir. Ayrıca estetik olarak burun yapısında çökme veya asimetri gibi değişimler görülebilir.

Nazal Kas Hipertrofisi

Hipertrofi, kas dokusunun hacim ve güç kazanarak büyümesidir. Kas hipertrofisi (özellikle mimik kasları gibi küçük kas gruplarında), ancak uzamış ve tekrarlayan kas aktivitesi ile gelişir. Bu aktivite bir kompensatuar solunumsal çaba, kas tonus artışı ya da refleks kas kasılmaları şeklinde olabilir. Ancak bu değişikliklerin anlamlı kas kalınlığı artışına dönüşebilmesi için en az 6–8 hafta, ideal olarak 12 hafta (3 ay) süre gerekir.^{9,10}

Nazal kaslarda hipertrofi şu fizyolojik mekanizmalarla ilişkilendirilebilir:

Artan Mekanik Yük:

Kronik burun tıkanıklığı gibi durumlarda, nazalis kası burun deliklerini açmak ve hava akışını sürdürmek için daha fazla çaba sarf edebilir. Bu artan mekanik stres, kas liflerinde adaptif bir yanıtı tetikler.

Fizyolojik olarak, kas hücreleri bu yüke yanıt olarak protein sentezini artırır. Bu, kas liflerinin çapının büyümesine yol açar.

Tekrarlayan Kas Aktivitesi:

Burun tıkanıklığı yaşayan bireylerin nazofasiyal mimikleri sıkça kullanması (örneğin, burun deliklerini bilinçli olarak genişletme çabası), nazalis kasında mikrotravmalara neden olabilir. Bu mikrotravmatik uyarılar, kas dokusunda rejeneratif süreci tetikleyerek, kas liflerinin daha dayanıklı ve kalın yapı kazanacak şekilde yeniden organize olmasına neden olur.

Bu süreçte, büyüme faktörleri (örneğin, IGF-1) ve inflammatuar sinyaller devreye girerek kas hacmini artırır.

Hormonal ve Metabolik Faktörler:

Testosteron gibi anabolik hormonlar, kas büyümesini destekler. Kronik stres veya inflammatuar durumlar da (örneğin, alerjik rinit), lokal dolaşımı ve oksijenlenmeyi artırarak kas hipertrofisine katkıda bulunabilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

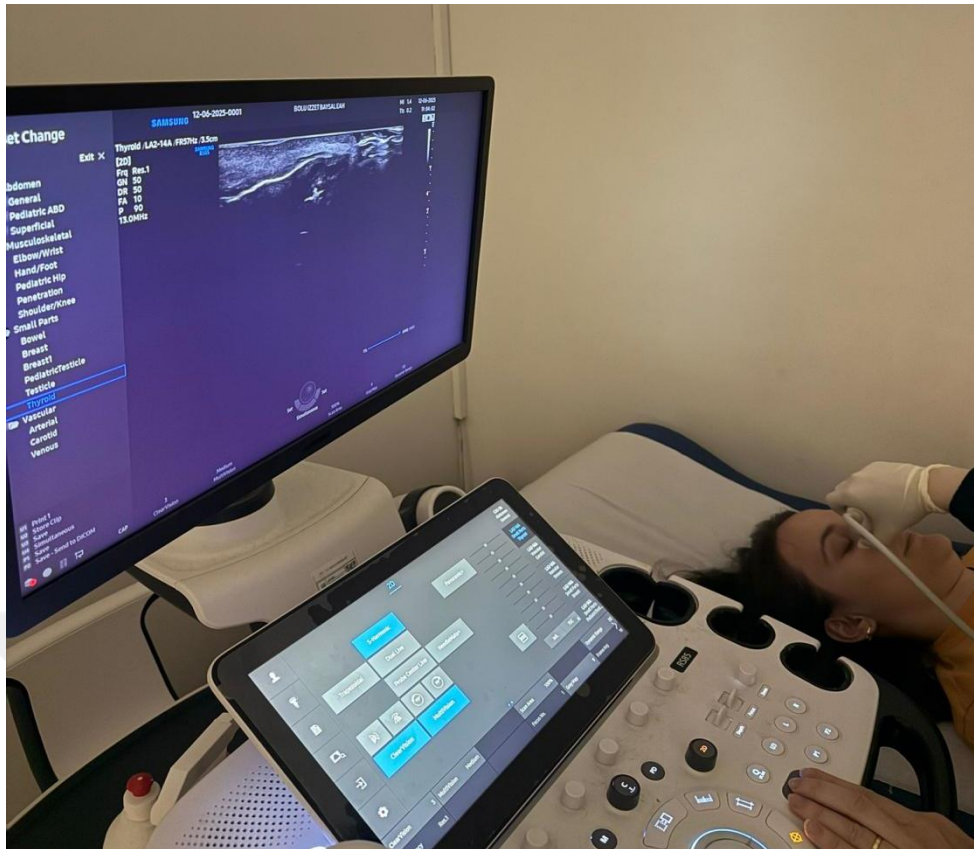
Bu çalışma, burun tıkanıklığı şikayeti bulunan ve polikliniğe başvuran hastalar üzerinde, prospektif bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için yerel etik kuruldan onay alınmıştır (2025/144) ve tüm katılımcılara çalışma hakkında bilgi verilmiş, yapılacak işlemler detaylı olarak anlatılmıştır. Bilgilendirilmiş onam formları alınmıştır.

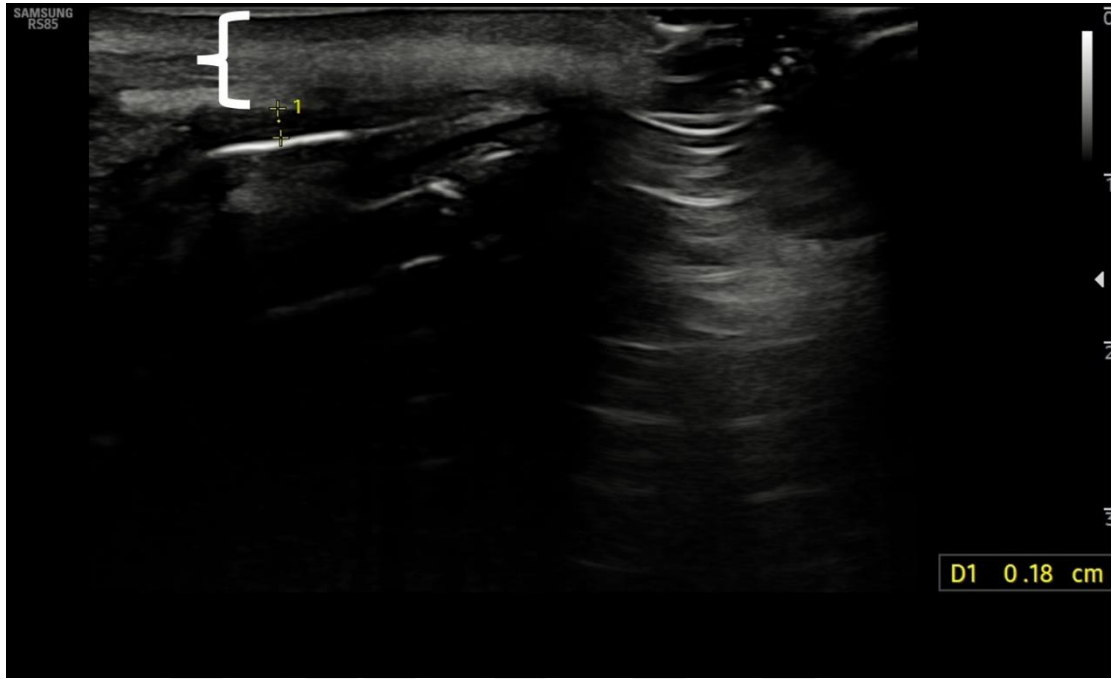
Nazalis kasın pars transversa bölümü, nazal valv bölgesine yakın konumu ve burun açıklığına etkisiyle nazal hava akımını etkileyen önemli bir yapıdır. Bu kas, mimik kasları arasında yer almaktadır. Ayrıca yüzeysel yerleşimi sayesinde ultrasonografi ile net şekilde değerlendirilebilmektedir. Tüm bu anatomik, fonksiyonel ve teknik avantajları nedeniyle çalışmamızda nazalis kasın pars transversa bölümü tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu ve Dahil Edilme Kriterleri: Bu çalışmaya, 18–60 yaş aralığında olan ve en az 3 aydır devam eden burun tıkanıklığı şikayeti bulunan toplam 128 hasta dahil edilmiştir. Tüm hastalar Kulak Burun Boğaz (KBB) polikliniğine başvuran hastalar arasından seçilmiştir. Dahil edilen hastaların tamamına detaylı KBB muayenesi uygulanmış, değerlendirme sürecinde öncelikle nazal inspeksiyon, ardından anterior rinoskopi ve fleksibl nazofaringoskopi ile endoskopik nazal muayene yapılmıştır. Nazal muayene sırasında septum deviasyonu, alt konka hipertrofisi ve eksternal nazal valv yetmezliği gibi yapısal patolojiler kaydedilmiştir. Akut üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmekte olanlar, daha önce nazal cerrahi öyküsü bulunanlar, sistemik kas hastalığı tanısı olanlar, yüz bölgesine ait travma geçirmiş bireyler ile nazal bölgeye yönelik kozmetik ya da girişimsel işlem öyküsü bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

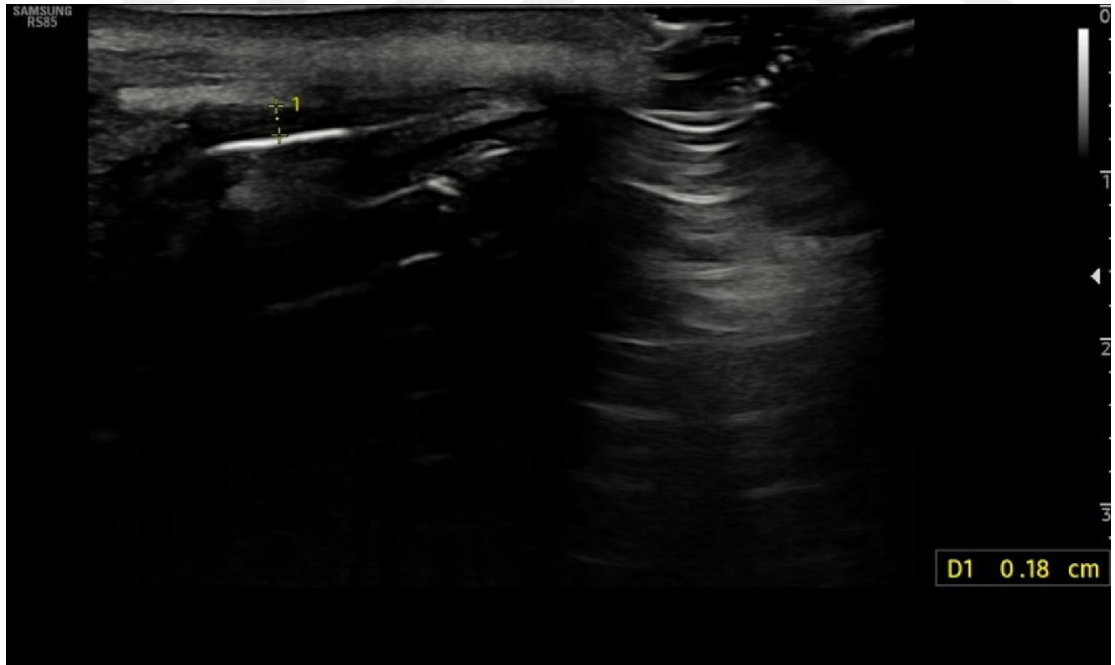
Veri Toplama ve Değerlendirme: Hastaların yaşı, cinsiyeti, burun tıkanıklığı lokasyonu ve muayene bulguları kaydedilmiştir. Nazal tıkanıklık semptomları Türkçeye uyarlanmış NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) anketi ile değerlendirilmiştir.^{11,12} Elde edilen NOSE skorlarına göre hastalar dört gruba ayrılmıştır: hafif (5–25), orta (30–50), ileri (55–75) ve çok ileri (80–100).

Ultrasonografik Değerlendirme: Musculus Nasalis Transverse kas kalınlığı ölçümleri, yerel etik kurul onayı ve tüm katılımcılardan alınan bilgilendirilmiş onam formlarıyla, mesai saatleri dışında 18 yıllık deneyimi olan radyoloji uzmanı tarafından Samsung RS85 ultrasonografi cihazıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, sağ ve sol nazalis kasları için ayrı ayrı yapılmış, milimetre cinsinden kaydedilmiştir. Ölçümler, 2–14 MHz frekans aralığına sahip yüksek çözünürlüklü lineer prob ile donatılmış, kalibrasyonu yapılmış bir ultrasonografi cihazıyla yapılmıştır. Katılımcılar, yüzleri temiz ve makyajsız olarak, sırt üstü yatar pozisyonda konumlandırılmıştır. Radyoloji uzmanı, nazalis kaslarını görüntülemek için probu burun kanatlarının yanına yerleştirmiş, kasın en kalın olduğu noktada, uzun eksenine paralel ölçümler almıştır. Prob, cilde nazikçe bastırılmış, ultrason jeli kullanılarak görüntü kalitesi optimize edilmiştir. Kas sınırları netleştirilerek çevre dokulardan ayrılmış, cihazın derinlik ve kazanç ayarlarıyla görüntü iyileştirilmiştir. Ölçüm işlemi yaklaşık 5 dakika sürmüştür, non-invaziv olması nedeniyle katılımcılar rahatsızlık bildirmemiştir. Sonuçlar, anonimleştirilmiş veri formlarına milimetre cinsinden işlenmiş, ultrason görüntüleri etiketlenerek dijital ortamda arşivlenmiştir.





Resim 1: Ultrasonografi görüntüsünde ölçümü yapılan nazal kas transvers parçası, anteriorunda beyaz ayraç ile işaretli cilt-cilt altı doku ve nazal kas transvers parçası posteriorunda hiperekojen üst lateral kartilaj görülmektedir



Resim 2: Ultrasonografi görüntüsünde ölçümü yapılan nazal kas transvers parçası ve hemen posteriorunda hiperekojen üst lateral kartilaj görülmektedir.

İstatistiksel Analiz: Bu çalışmada, kategorik ve sürekli değişkenler arasındaki ilişkileri ve farkları değerlendirmek amacıyla parametrik ve nonparametrik yöntemlerin bir kombinasyonu kullanılarak istatistiksel analizler GraphPad InStat İstatistik v3.10 Programında gerçekleştirilmiştir. Cinsiyet ve klinik bulgular gibi kategorik değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için Ki-kare bağımsızlık testi uygulanmıştır. Sıralı kategoriler analiz edilirken ise eğilim için Ki-kare testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerin (örneğin, NOSE skoru kategorilerine göre kas kalınlığı) çoklu gruplar arasında karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi kullanılmış, anlamlılık saptanan durumlarda gruplar arası farklılıkları belirlemek için Dunn çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Korelasyonlar, veri dağılımına göre parametrik veriler için Pearson korelasyon katsayısı, nonparametrik veriler için ise Spearman sıra korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiş, çoklu karşılaştırmalar için uygun düzeltmeler yapılmıştır.

SONUÇLAR

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik verilerinin tanımlayıcı bulguları

Tanımlayıcı Bulgu		Total (n=128)
Yaş	X ± SS	33,98 ± 10,91
	Median (Min-Maks)	32 (18 – 60)
Cinsiyet		
Erkek	N (%)	62 (48,4)
Kadın	N (%)	66 (51,6)
Lokasyon		
Sağ	N (%)	68 (53,1)
Sol	N (%)	55 (43,0)
Bilateral	N (%)	5 (3,9)
Muayene bulgusu		
Sağa Septal Deviasyon	N (%)	66 (51,6)
Sola Septal Deviasyon	N (%)	53 (41,4)
Sağ Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	4 (3,1)
Sol Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	3 (2,3)
Bilateral Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	3 (2,3)
Bilateral Eks. Valv Yetm.	N (%)	2 (1,6)
Nose Skoru	X ± SS	49,92 ± 24,07
	Median (Min-Maks)	52,5 (5 – 95)
5-25	N (%)	32 (25,0)
30-50	N (%)	32 (25,0)
55-75	N (%)	46 (35,9)
80-100	N (%)	18 (14,1)
Nazalis Kas Ölçüm (mm)		
Sağ	X ± SS	1,68 ± 0,41
	Median (Min-Maks)	1,6 (0,9 – 3,6)
Sol	X ± SS	1,76 ± 0,43
	Median (Min-Maks)	1,7 (1 – 3,3)

X ± SS: Ortalama ± Standart sapma

Tablo 1

Hastaların yaş ortalaması $33,98 \pm 10,91$ olup yaş aralığı 18 ile 60 arasında değişmektedir. Medyan yaş 32'dir. Erkeklerin oranı %48,4 (n=62) iken kadınların oranı %51,6'dır (n=66).

Hastaların %53,1'inde sağ taraflı, %43,0'ında sol taraflı ve yalnızca %3,9'unda bilateral tıkanıklık görülmüştür.

Muayene bulgularında, en sık karşılaşılan patolojiler sağa septal deviasyon (%51,6) ve sola septal deviasyondur (%41,4). Alt konka hipertrofileri (%7,7) ve eksternal valv yetmezliği (%1,6) daha düşük oranlarda saptanmıştır. Bu bulgular, septal deviasyonun primer etyolojik faktör olduğunu göstermektedir.

NOSE skoru ortalaması $49,92 \pm 24,07$, medyan değeri ise 52,5 olarak hesaplanmıştır. Bu veriler, çalışmaya dahil edilen hastaların genel olarak orta düzeyde burun tıkanıklığı semptomlarına sahip olduğunu göstermektedir. NOSE skoruna göre hastalar dört gruba ayrılmıştır: Grup 1 (NOSE 5–25, hafif) %25,0 (n=32), Grup 2 (NOSE 30–50, orta) %25,0 (n=32), Grup 3 (NOSE 55–75, şiddetli) %35,9 (n=46) ve Grup 4 (NOSE 80–100, çok şiddetli) %14,1 (n=18) oranında görülmüştür.. En geniş hasta dağılımı Grup 3'te yer almakta olup, bu durum çalışma hasta popülasyonunun büyük çoğunluğunun orta ile yüksek şiddetli semptomlara sahip olduğunu göstermektedir.

Nazalis kas kalınlıkları ortalama olarak sağ tarafta $1,68 \pm 0,41$ mm, sol tarafta ise $1,76 \pm 0,43$ mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 1'de hastaların temel demografik ve klinik özellikleri özetlenmiştir.

Tablo 2. Hastaların demografik ve klinik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Tanımlayıcı Bulgu		Erkek (n=62)	Kadın (n=66)	P değeri
Yaş	X ± SS	32,63 ± 10,33	35,24 ± 11,36	0,183
	Median (Min-Maks)	30,5 (18 – 60)	33,5 (18 – 60)	
Lokasyon				
Sağ	N (%)	29 (46,8)	39 (59,1)	0,0139
Sol	N (%)	33 (53,2)	22 (33,3)	
Bilateral	N (%)	0 (0)	5 (7,6)	
Muayene bulgusu				
Sağa Septal Deviasyon	N (%)	29 (46,8)	37 (56,1)	0,0251
Sola Septal Deviasyon	N (%)	32 (51,6)	20 (30,3)	
Sağ Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	0 (0)	4 (6,1)	
Sol Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	1 (1,6)	2 (3,0)	
Bilateral Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	0 (0)	3 (4,5)	
Bilateral Eks. Valv Yetm.	N (%)	0 (0)	2 (3,0)	
Nose Skoru	X ± SS	50,24 ± 22,98	49,62 ± 25,23	0,932
	Median (Min-Maks)	55 (10 – 85)	50 (5 – 95)	
5-25	N (%)	15 (24,2)	17 (25,8)	0,989
30-50	N (%)	15 (24,2)	17 (25,8)	
55-75	N (%)	23 (37,1)	23 (34,8)	
80-100	N (%)	9 (14,5)	9 (13,6)	
Nazalis Kas Ölçüm (mm)				
Sağ	X ± SS	1,83 ± 0,46	1,54 ± 0,31	0,0001
	Median (Min-Maks)	1,8 (1,0 – 3,6)	1,5 (0,9 – 2,4)	
Sol	X ± SS	1,88 ± 0,49	1,64 ± 0,33	0,0075
	Median (Min-Maks)	1,8 (1,1 – 3,3)	1,6 (1,0 – 2,6)	

Tablo 2: Cinsiyete Göre Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması

Yaş ortalamaları erkeklerde 32,63; kadınlarda 35,24 olarak görülmüştür.

Erkeklerde tıkanıklık çoğunlukla sol taraftayken (%53,2), kadınlarda daha çok sağ tarafta gözlenmiştir (%59,1).

Nazalis kas kalınlığı erkeklerde anlamlı derecede daha yüksek değerler bulunmuştur. Sağ kas erkeklerde 1,83 mm, kadınlarda ise 1,54 mm'dir (p=0,0001); sol kas erkeklerde 1,88 mm, kadınlarda 1,64 mm'dir (p=0,0075).

Tablo 2'de hastaların cinsiyete göre klinik özellikleri özetlenmiştir.

Tablo 3. Hastaların demografik ve klinik verilerinin burun tıkanıklığı lokasyonuna göre karşılaştırılması

Tanımlayıcı Bulgu		Sağ Tıkanıklık (N=68)	Sol Tıkanıklık (N=55)	Bilateral Tıkanıklık (N=5)	P değeri
Yaş	X ± SS	34,25 ± 10,75	33,53 ± 10,93	35,20 ± 15,09	0,904
	Median (Min-Maks)	34 (18 – 60)	30 (20 – 60)	28 (24 – 60)	
Muayene bulgusu					
Sağa Septal Deviasyon	N (%)	65 (95,6)	-	-	NA
Sola Septal Deviasyon	N (%)	-	53 (96,4)	-	
Sağ Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	3 (4,4)	-	-	
Sol Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	-	3 (5,5)	-	
Bilateral Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	-	-	3 (60)	
Bilateral Eks. Valv Yetm.	N (%)	-	-	2 (40)	
Nose Skoru	X ± SS	51,10 ± 24,75	48,09 ± 23,58	54,0 ± 23,29	0,734
	Median (Min-Maks)	55 (5 – 95)	50 (5 – 85)	55 (20 – 80)	
5-25	N (%)	17 (25)	14 (25,5)	1 (20)	0,956
30-50	N (%)	15 (22,1)	16 (29,1)	1 (20)	
55-75	N (%)	27 (39,7)	17 (30,9)	2 (40)	
80-100	N (%)	9 (13,2)	8 (14,5)	1 (20)	
Nazalis Kas Ölçüm (mm)					
Sağ	X ± SS	1,55 ± 0,36	1,83 ± 0,44***	1,72 ± 0,36	0,0007
	Median (Min-Maks)	1,5 (0,9–2,7)	1,8 (1,2 – 3,6)	1,6 (1,4 – 2,2)	
Sol	X ± SS	1,83 ± 0,43	1,65 ± 0,43	1,88 ± 0,24	0,0343
	Median (Min-Maks)	1,7 (1,1 –3,3)	1,6 (1,0 – 3,1)	1,9 (1,6 – 0,24)	

NA: İstatistik analiz uygulanamaz

***P<0.001 Sağ ve sol tıkanıklık grupları karşılaştırıldı.

Tablo 3: Burun Tıkanıklığı Lokasyonuna Göre Klinik Farklılıklar

Bu tablo, tıkanıklığın tarafına göre hastaların özelliklerini analiz etmektedir. Yaş ve NOSE skorları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

Ancak muayene bulgularının tıkanıklık tarafıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir. Örneğin sağ tıkanıklığı olan hastaların %95,6'sında sağa septal deviasyon; sol tıkanıklığı olanların %96,4'ünde sola deviasyon mevcuttur. Bu, semptomun anatomik bulgularla direkt ilişkili olduğunu göstermektedir. Bilateral tıkanıklıkta ise tüm hastalarda bilateral alt konka hipertrofisi ve eksternal valv yetmezliği saptanmıştır. Nazalis kas kalınlıklarında anlamlı farklılıklar izlenmiştir. Sağ tıkanıklıkta sol kas, sol tıkanıklıkta sağ kas daha kalın ölçülmüş. (sağ p=0,0007; sol p=0,0343).

Tablo 3'te hastaların burun tıkanıklığı lokasyonuna göre klinik farklılıkları özetlenmiştir.

Tablo 4. Hastaların demografik ve klinik verilerinin NOSE skoruna göre karşılaştırılması

Tanımlayıcı Bulgu		Grup 1 5-25 (N=32)	Grup 2 30-50 (N=32)	Grup 3 55-75 (N=46)	Grup 4 80-100 (N=18)	P değeri
Yaş	X ± SS	34,0±11,31	35,19±10,45	31,59±10,98	37,89±10,18	0,098
	Median (Min-Maks)	30,5 (18–60)	34 (19 – 56)	28 (18 – 60)	35,5 (24–57)	
Cinsiyet						
Erkek	N (%)	15 (46,9)	15 (46,9)	23 (50)	9 (50)	0,989
Kadın	N (%)	17 (53,1)	17 (53,1)	23 (50)	9 (50)	
Muayene bulgusu						
Sağa Septal Deviasyon	N (%)	16 (32)	14 (43,8)	27 (58,7)	9 (50)	0,836
Sola Septal Deviasyon	N (%)	13 (40,6)	15 (46,9)	17 (36,9)	8 (44,4)	
Sağ Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	2 (6,3)	1 (3,1)	1 (2,2)	0 (0)	
Sol Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	1 (3,1)	2 (6,3)	0 (0)	0 (0)	
Bilateral Alt Konka Hipertrofisi	N (%)	0 (0)	1 (3,1)	1 (2,2)	1 (5,6)	
Bilateral Eks. Valv Yetm.	N (%)	1 (3,1)	0 (0)	1 (2,2)	0 (0)	
Nazalis Kas Ölçüm (mm)						
Sağ	X ± SS	1,49±0,25	1,68±0,40	1,68±0,37	2,0±0,58**	0,0024
	Median (Min-Maks)	1,4 (1,1–2,1)	1,5 (1,1–2,7)	1,6 (0,9–2,4)	1,9 (1,2–3,6)	
Sol	X ± SS	1,53±0,37	1,76±0,40	1,79±0,41*	2,1±0,43***	<0,0001
	Median (Min-Maks)	1,5 (1,0–2,9)	1,7 (1,1–3,3)	1,7 (1,1–2,6)	2,1 (1,4–3,1)	

*P<0,05 Hafif (5-25) ve şiddetli (55-75) grupları karşılaştırıldı

P<0,01 ve *P<0,001 Hafif (5-25) ve çok şiddetli (80-100) grupları karşılaştırıldı.

Tablo 4: NOSE Skoruna Göre Klinik Parametrelerin Karşılaştırılması

NOSE skoruna göre hastalar dört gruba ayrılmış ve kas kalınlıkları ile muayene bulguları karşılaştırılmıştır.

Yaş ve cinsiyet açısından gruplar arasında anlamlı fark olmamakla birlikte, nazalis kas kalınlıklarında belirgin farklar saptanmıştır. NOSE skoru arttıkça hem sağ hem sol kas kalınlıklarında istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir:

Sağ kas kalınlığı: 1,49 mm (hafif grup) → 1,59 mm (orta grup) → 1,74 mm (şiddetli grup) → 2,00 mm (çok şiddetli grup), (p = 0,0024)

Sol kas kalınlığı: 1,53 mm (hafif grup) → 1,68 mm (orta grup) → 1,83 mm (şiddetli grup) → 2,10 mm (çok şiddetli grup), (p < 0,0001)

Bu veriler, burun tıkanıklığı şiddetinin artması ile nazalis kas hipertrofisinin doğru orantılı olduğunu göstermektedir.

Tablo 5. Hastaların yaşlarının nazalis kas kalınlıklarıyla korelasyonu

	Sağ Kas Kalınlığı		Sol Kas Kalınlığı	
	Spearman r	P değeri	Spearman r	P değeri
Total	0,031	0,727	0,187	0,035
Cinsiyet				
Erkek	-0,061	0,639	0,287	0,024
Kadın	0,244	0,049	0,212	0,087
Lokasyon				
Sağ	0,104	0,397	0,216	0,077
Sol	0,014	0,921	0,233	0,087
Bilateral	-0,410	0,517	-0,800	0,133

Tablo 5: Yaş ile Nazalis Kas Kalınlıkları Arasındaki Korelasyon

Bu tabloda yaş ile nazalis kas kalınlıkları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Bu bulgular, yaş faktörünün nazalis kas hipertrofisine olan etkisinin sınırlı olduğunu, obstrüksiyonun daha önemli bir etken olduğunu düşündürmektedir.

Tablo 6. Hastaların NOSE skorlarının nazalis kas kalınlıklarıyla korelasyonu

	Sağ Kas Kalınlığı		Sol Kas Kalınlığı	
	Spearman r	P değeri	Spearman r	P değeri
Total	0,291	0,0008	0,403	<0,0001
Cinsiyet				
Erkek	0,285	0,025	0,404	0,001
Kadın	0,369	0,002	0,434	0,0003
Lokasyon				
Sağ	0,244	0,045	0,259	0,033
Sol	0,439	0,008	0,542	<0,0001
Bilateral	0,410	0,517	0,800	0,133
NOSE skoru				
5-25	-0,115	0,532	0,043	0,816
30-50	-0,123	0,503	0,079	0,669
55-75	0,102	0,499	0,164	0,276
80-100	-0,546	0,0147	-0,518	0,0332

Tablo 6: NOSE Skoru ile Nazalis Kas Kalınlıkları Arasındaki Korelasyon

Bu tablo, nazalis kas kalınlıkları ile NOSE skorları arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Sonuçlar oldukça anlamlıdır:

Sağ kas kalınlığı ile NOSE skoru arasında **orta düzeyde pozitif korelasyon**:
r=0,291; p=0,0008

Sol kas kalınlığı ile NOSE skoru arasında **güçlü pozitif korelasyon**: r=0,403;
p<0,0001

Bu korelasyonlar, hastaların şikayet şiddeti arttıkça kas kalınlıklarının da arttığını göstermektedir.

Tablo 7. NOSE skor gruplarına göre nazalis kas kalınlıkları ve NOSE skoru ile korelasyon analizi

NOSE Skor Grubu	Hasta Sayısı	Sağ Nazalis Kas Kalınlığı (mm) Ort. ± SS Medyan (Min– Maks)	Sol Nazalis Kas Kalınlığı (mm) Ort. ± SS Medyan (Min–Maks)	Tıkanık Taraf Kas Kalınlığı (mm) Ort. ± SS Medyan (Min–Maks)	Tıkanık Olmayan Taraf Kas Kalınlığı (mm) Ort. ± SS Medyan (Min–Maks)
Grup 1 (5–25)	32	1,49 ± 0,25 1,4 (1,1–2,1)	1,52 ± 0,37 1,5 (1,0–2,9)	1,40 ± 0,24 1,4 (1,0–2,1)	1,62 ± 0,35 1,6 (1,2–2,9)
Grup 2 (30–50)	30	1,68 ± 0,40 1,5 (1,1–2,7)	1,76 ± 0,40 1,7 (1,1–3,3)	1,60 ± 0,35 1,6 (1,1–2,7)	1,84 ± 0,41 1,8 (1,3–3,3)
Grup 3 (55–75)	45	1,69 ± 0,37 1,6 (0,9–2,4)	1,78 ± 0,41 1,7 (1,1–2,6)	1,64 ± 0,41 1,5 (0,9–2,4)	1,83 ± 0,35 1,8 (1,1–2,6)
Grup 4 (80–100)	18	2,00 ± 0,58 1,9 (1,2–3,6)	2,10 ± 0,43 2,1 (1,4–3,1)	1,91 ± 0,46 1,9 (1,2–3,1)	2,19 ± 0,53 2,2 (1,4–3,6)

NOSE skoru ile kas kalınlığı arasındaki korelasyon analizi

Korelasyon Analizi	Spearman Korelasyon Katsayısı (r)	p değeri
Tıkanık taraf nazalis kas kalınlığı ile NOSE skoru	0,368	0,00003
Tıkanık olmayan taraf nazalis kas kalınlığı ile NOSE skoru	0,346	0,00008

Tablo 7. NOSE skor gruplarına göre nazalis kas kalınlıkları ve NOSE skoru ile korelasyon analizi

NOSE skorlarına göre gruplandırılan hastalarda nazalis kas kalınlığı ölçümleri karşılaştırıldığında, hem sağ hem sol nazalis kas kalınlıklarında NOSE skor grubu arttıkça belirgin bir artış gözlemlenmiştir. En düşük kas kalınlıkları Grup 1 (5–25) hastalarında bulunurken, en yüksek ortalamalar Grup 4 (80–100) hastalarında tespit edilmiştir. Özellikle tıkanıklık olan taraf ile tıkanıklık olmayan taraf arasındaki kas kalınlıkları karşılaştırıldığında, her iki tarafta da artış görülmüştür. Bu bulgu, burun tıkanıklığı şiddeti arttıkça hem doğrudan etkilenmiş hem de karşı taraf kaslarının kompensatuvar bir yanıtla kalınlaştığını düşündürmektedir.

Spearman korelasyon analizi sonuçları da bu gözlemleri destekler niteliktedir. Tıkanıklık olan taraf nazalis kas kalınlığı ile NOSE skoru arasında orta düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır ($r=0,368$; $p=0,00003$). Benzer şekilde, tıkanıklık olmayan taraf kas kalınlığı ile NOSE skoru arasında da anlamlı pozitif korelasyon mevcuttur ($r=0,346$; $p=0,00008$).

BULGULAR

Bu çalışmaya toplam 128 hasta dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması $33,98 \pm 10,91$ olup, medyan yaş 32'dir (dağılım: 18-60). Cinsiyet dağılımı %48,4 erkek (n=62) ve %51,6 kadın (n=66) şeklindedir. Burun tıkanıklığı lokalizasyonu en sık sağ tarafta (%53,1) izlenmiş, bunu sol taraf (%43,0) ve bilateral tıkanıklık (%3,9) takip etmiştir.

Muayene bulgularında en sık patoloji sağa septal deviasyon (%51,6) ve sola septal deviasyon (%41,4) olarak saptanırken, daha az oranda bilateral alt konka hipertrofisi (%2,3) ve eksternal nazal valv yetmezliği (%1,6) tespit edilmiştir. Ortalama NOSE skoru $49,92 \pm 24,07$ olup, medyan değer 52,5'tir. Hastaların %35,9'u orta (55-75), %25'i hafif (5-25), %25'i orta (30-50) ve %14,1'i çok şiddetli (80-100) semptom grubundadır. Nazalis kas kalınlığı sağ tarafta ortalama $1,68 \pm 0,41$ mm, sol tarafta ise $1,76 \pm 0,43$ mm olarak ölçülmüştür.

Cinsiyete Göre Bulgular: Erkek ve kadın hastalar arasında yaş ve NOSE skorları açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Ancak lokalizasyon ve muayene bulgularında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,0139$ ve $p=0,0251$). Kadınlarda bilateral alt konka hipertrofisi ve eksternal valv yetmezliği daha sık izlenmiştir. Ayrıca nazalis kas kalınlıkları erkeklerde her iki tarafta da anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (sağ $p=0,0001$; sol $p=0,0075$).

Tıkanıklık Lokalizasyonuna Göre Bulgular: Burun tıkanıklığının tarafına göre muayene bulguları tıkanıklık tarafı ile uyumlu bulunmuştur. Sağ tıkanıklığa sahip hastaların %95,6'sında sağa septal deviasyon, sol tıkanıklığı olan hastaların %96,4'ünde sola septal deviasyon izlenmiştir. Bilateral tıkanıklığa sahip hastalarda ise tamamında bilateral alt konka hipertrofisi ve eksternal valv yetmezliği mevcut olmuştur.

Nazalis kas kalınlıkları incelendiğinde, sağ tıkanıklık grubunda sol kas, sol tıkanıklık grubunda ise sağ kas daha kalın ölçülmüştür. (sağ $p=0,0007$; sol $p=0,0343$).

NOSE Skoru ile Kas Kalınlığı İlişkisi: NOSE skorları arttıkça nazalis kas kalınlığında anlamlı artış gözlenmiştir. En yüksek NOSE skoruna sahip hastalarda sağ ve sol nazalis kas kalınlıkları sırasıyla $2,0 \pm 0,58$ mm ve $2,1 \pm 0,43$ mm olarak saptanmıştır. Bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,0024$ ve $p<0,0001$). Bu durum, burun tıkanıklığı şiddetinin artması ile kas hipertrofisinin paralel seyir izlediğini ortaya koymaktadır.

Korelasyon Bulguları: Yaş ile nazalis kas kalınlığı arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Yalnızca sol kas kalınlığı ile yaş arasında zayıf bir pozitif korelasyon saptanmıştır ($r=0,187$; $p=0,035$).

NOSE skoru ile kas kalınlıkları arasında ise sağ kas için $r=0,291$ ($p=0,0008$), sol kas için $r=0,403$ ($p<0,0001$) şeklinde pozitif korelasyon izlenmiştir.

TARTIŞMA

Çalışmamızda, burun tıkanıklığına sahip hastaların nazalis kas pars transversa kalınlığı ile semptom şiddeti arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Nazalis kasın pars transversa bölümü, nazal valv bölgesine yakın konumu ve burun açıklığını etkisiyle nazal hava akımını etkileyen önemli bir yapıdır. Yüzeyel yerleşimi sayesinde ultrasonografi ile net şekilde değerlendirilebilmesi, bu kasın çalışmamızda tercih edilmesinin başlıca nedenidir. Elde ettiğimiz veriler, hastaların burun tıkanıklığı şikayeti arttıkça nazalis kas pars transversa kalınlıklarında anlamlı artış olduğu göstermektedir. Literatürde nazalis kasının, özellikle burun kanatlarının hareketini sağlayan temel fasiyal kaslardan biri olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.^{3,4,5}

Cinsiyetler arası farklılıklar değerlendirildiğinde, erkek bireylerde hem sağ hem de sol nazalis kas kalınlıklarının kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. (sağ: $p = 0,0001$; sol: $p = 0,0075$) Bu durum, erkeklerin genetik ve hormonal yapılarına bağlı olarak kadınlara oranla daha yüksek kas kütlesine sahip olmalarıyla ilişkili olabilir.⁶⁸ Ayrıca erkeklerin daha sık spor ve fiziksel efor gerektiren aktivitelerde bulunması, nazal solunumun daha aktif kullanılmasına ve nazalis kasında hipertrofiye neden olabilir.

Literatürdeki çalışmalarda ; nasalis kası pars transversa, burun kanatlarını medial-superior yönde çekerek nostril açıklığını daralttığından dolayı kompresör etkili nazal kaslar grubunda yer almıştır.^{2,3,4,5} Aynı zamanda alar kaslarla birlikte nazal girişte sfinkter görevi görerek inspirasyon sırasında oluşan negatif intranazal basınca karşı burun yan duvarını stabilize eder.^{4,5,6,8,16,40} Yapılan elektromiyografi (EMG) çalışmalarında ise pars transversanın özellikle derin inspirasyonda belirgin şekilde aktive olduğu gösterilmiştir. Dilatör naris ve apicis nasi ile senkronize çalışan bu kasın, dış nazal valfin kollapsını önlemede önemli rolü olduğu ileri sürülmüştür.^{6,7} Nasalis kası pars transversanın burun solunumuna katkılarının yanı sıra, burun cildinde kırışıklığa neden olup yüz ifadelerinde de rolü olduğu belirtilmiştir.^{2,15,65}

Vaiman ve arkadaşları 2004'te yaptıkları çalışmada burun tıkanıklığı olan hastalarda yüz mimikleri ile nazal kaslara egzersiz yaptırmış ve özellikle biofeedback destekli egzersizlerin, nazal solunumun iyileştirilmesinde cerrahiye alternatif olabilecek derecede etkili olduğunu iddia etmişlerdir. Mimikler ile kas aktivasyonunun nazal açıklığı artırdığı, bazı hastalarda objektif olarak nazal hava pasajında anlamlı genişleme sağladığı gösterilmiştir.¹⁶ Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler de burun tıkanıklığı yaşayan hastaların semptomlarını azaltmak amacıyla yüz mimiklerini daha aktif kullandıklarını düşündürmektedir. Burun tıkanıklığı yaşayan hastalarda tekrarlayan kas kullanımlarına bağlı olduğu düşünülen ilgili kas gruplarında hipertrofi tespit ettik. Çalışmamızda da, her iki nasalis kasının da NOSE skoru ile korele şekilde kalınlığının arttığını gördük. ($p < 0,0001$)

Transvers nazalis kasının, nostril seviyesinde kompresör etki göstererek dış nazal valf bölgesinde sfinkter benzeri bir mekanik rol üstlendiği literatürdeki çalışmalarda bahsedilmiştir.^{1,2} Bu kas, burun açıklığını daraltarak hava geçişini sınırlandırıcı bir etki oluşturmakta ve nazal solunumda bir denge unsuru olarak görev yapmaktadır. Vasković'in 2023 yılında yayımladığı anatomik gözlem çalışmasında, transvers nazalis kasının burun sırtına doğru uzanarak bilateral şekilde nostrilleri daralttığı ve dış nazal valf bölgesinde simetrik bir kompresyon sağladığı belirtilmiştir.² Rohrich ve Ahmad ,rinoplastiye yönelik anatomik değerlendirmelerinde, bu kasın burun kanatlarını içe doğru çekerek nostril açıklığını sınırlandırdığını ve böylece dış nazal valf bölgesinde daraltıcı bir etki oluşturduğunu ifade etmişlerdir.¹ Bruintjes ve arkadaşları (1996), fonksiyonel burun solunumu üzerine gerçekleştirdikleri elektrofizyolojik analizde, transvers nazalis kasını nostril açıklığını daraltan kaslar arasında tanımlamış ve bu kasın dış valf stabilizasyonuna katkı sağladığını ortaya koymuştur .^{4,5,6} Benzer şekilde, Liu ve arkadaşlarının nazal valf anatomisi üzerine yaptığı güncel derlemede, nazal kaslar arasında inspirasyon ve ekspirasyon fazları boyunca işlevsel bir denge olduğu ve transvers nazalis kasının nostril daraltıcı etkisiyle bu dengeye katkı sunduğu vurgulanmıştır.³ Çalışmamızda, bilateral nazalis kas pars transversa kalınlığı ile NOSE skoru arasında saptanan pozitif korelasyon, kas hipertrofinin nazal obstrüksiyon semptomlarının şiddetiyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Her ne kadar çalışmamızda bu kaslara yönelik doğrudan ölçüm yapılmamış olsa da nazal hava akımının sürdürülebilmesi için açık pasajdaki dilatör kaslarda (m. dilator naris, m. alar nasalis) tıkalı tarafı kompanse edici hipertrofi geliştiği düşünülebilir. Mevcut veriler ışığında, transvers nazalis kasındaki kalınlık artışının, artan dilatör aktiviteyi dengelemek amacıyla geliştiği öngörülebilir. Mimik kullanımıyla birlikte her iki nasalis kası pars transversada kalınlık artışı gözlenirken, tıkalı olmayan taraftaki kas grubu, daha kalın ölçüldü. Bu kalınlık farkının ,tıkalı olmayan taraftaki hava akımı ile birlikte artan intranazal negatif basınçtan dolayı olabileceği düşünüldü.

Bununla birlikte, transvers nazalis kasının özellikle derin inspirasyon sırasında aktive olarak negatif intranazal basınca karşı direnç gösterdiği ve valv çökmesini önlemeye yardımcı olduğu literatürde bildirilmektedir. Bruintjes ve arkadaşları (1996),17 hasta ile yaptıkları çalışmada zorlu inspirasyon sırasında bu kasın aktif hale gelerek lateral burun duvarını stabilize ettiğini bildirmiştir. Aksoy ve arkadaşları (2010) yüzey EMG kullanarak dinamik veya statik nazal valv patolojisi bulunan hastaların nazal kas aktivitelerini incelemişlerdir; dinamik valv yetmezliği grubunda nasalis transversalis kasında belirgin fonksiyonel bozukluk saptanırken, statik valv darlığı olanlarda kas anormallikleri yalnızca inspirasyon evresinde ortaya çıkmıştır. Çalışmalarında transvers nazalis kasının valv stabilizasyonuna katkıda bulunabileceğini belirtilmiştir.^{7,13} Yine Vaiman ve arkadaşlarının (2003) elektromiyografi çalışmasında, inspirasyon fazında artan kas aktivitesinin dinamik valv stabilizasyonuna katkı sunduğu gösterilmiştir.^{8,16}

Özellikle tek taraflı burun tıkanıklığı olan bireylerde, tıkalı olmayan taraftaki hava akımı valv bölgesinde türbülans ve negatif basınç oluşturmaktadır.^{21,22,23} Bu negatif basınç, nazal kas aktivitesinin artışına ve buna bağlı olarak ilgili kas gruplarında hipertrofi gelişmesine neden olabilmektedir. Elde ettiğimiz veriler, tıkalı olmayan taraftaki transvers nazalis kasının daha kalın olduğunu, kasın artmış hava akımını sınırlandırmaya yönelik kompensatuvar bir adaptasyon geliştirmiş olabileceğini göstermektedir.

Burun tıkanıklığının değerlendirilmesinde ve yönetiminde fasiyal kasların rolünü araştıran literatür çalışması oldukça sınırlıdır ve ortaya konulan bilgilerin bir kısmı varsayımlara dayanmaktadır. Bu konuda yapılan az sayıdaki çalışmalardan biri olan Moazzami ve arkadaşlarının (2022) randomize kontrollü çalışmasında, burun tıkanıklığı yaşayan bireylere yönelik uygulanan fasiyal kas terapisi (nazal ve perinazal kaslara yönelik egzersiz programı) ile SCHNOS skoru üzerindeki etkiler değerlendirilmiştir.¹⁴ Sekiz haftalık bir tedavi protokolü sonrasında, müdahale grubunda subjektif semptomlarda düzelme eğilimi gözlemlenmiş olmakla birlikte, bu değişikliklerin kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmadığı bildirilmiştir.

Nazal kasların burun tıkanıklığındaki rolüne dair literatür kısıtlı olup, mevcut bilgiler büyük ölçüde varsayımsaldır. Bu çalışmada, literatürde kompresör fonksiyonla tanımlanan musculus nasalis'in pars transversus bölümünün, nazal hava yolu direncini azaltmaya yönelik dilatör bir işlev üstlenebileceği fikri de öne sürülebilir. Nazal kaslara yönelik yapılacak çalışmalar, bu kas grubunun fonksiyonel rolünü daha net şekilde ortaya koyabilir.

Elde ettiğimiz veriler, burun tıkanıklığı olan hastalarda fonksiyonel dokuların da göz önünde bulundurulması açısından önemlidir. Cerrahi dışı tedavi yöntemlerinde (örneğin fizyoterapi, nöromusküler eğitim veya botulinum toksin uygulamaları gibi) bu kasların hedeflenmesi gelecekteki araştırmalar için yeni alanlar sunabilir.^{14,16}

Çalışmanın Sınırlılıkları ;

- I. Bu çalışmada nazalis kasının yalnızca morfolojik özellikleri, yani kalınlığı ultrasonografi ile değerlendirilmiş; ancak kasın fonksiyonel aktivitesi doğrudan ölçülmemiştir. Ayrıca burun tıkanıklığı semptomlarının şiddeti, subjektif bir değerlendirme aracı olan NOSE skoru ile belirlenmiştir. Kas kalınlığı ile NOSE skoru arasında anlamlı bir ilişki saptanmış olsa da, bireysel semptom algısındaki farklılıklar ve kasın aktif fonksiyonuna dair doğrudan ölçüm eksikliği, bu ilişkinin fizyolojik düzeyde yorumlanmasını sınırlamaktadır.
- II. Transvers nazalis kasında gözlenen hipertrofik değişimin, potansiyel olarak aynı taraftaki dilatör kas gruplarındaki artmış aktiviteyi dengelemeye yönelik gelişmiş olabileceği yönündeki varsayımsal değerlendirmemizdir. Ancak çalışmamızda m. dilator naris, m. alar nasalis gibi nazal dilatör kaslara ait doğrudan bir ultrasonografik kalınlık ölçümü yapılmamıştır. Bu nedenle, transvers kasın hipertrofisinin kompensatuvar veya antagonist mekanizmalara dayalı olup olmadığını objektif olarak ortaya koymak mümkün olmamıştır.
- III. Buna ek olarak, konka hipertrofisi gibi dinamik ve zamanla değişkenlik gösterebilen anatomik yapılar, tek seferlik muayene ile yeterince değerlendirilemeyebilir. Bu tür değişken durumların daha sağlıklı analiz edilebilmesi için tekrarlayan muayenelerle izlem yapılması daha doğru sonuçlar sağlayabilir. Gelecekteki çalışmalarda hem objektif solunum ölçümleri hem de yüzeysel EMG gibi kas fonksiyonunu doğrudan değerlendiren yöntemlerin kullanılması, daha kapsamlı ve güvenilir verilerin elde edilmesine olanak tanıyacaktır.

SONUÇLAR

Çalışmamızda, burun tıkanıklığı olan bireylerde nazalis kas kalınlığındaki morfolojik değişiklikleri ve bu değişikliklerin semptom şiddeti ile ilişkisini değerlendirdik. Toplam 128 hastayı kapsayan çalışmada, nazalis kas kalınlıkları ultrasonon cihazı kullanılarak ölçülmüş ve burun tıkanıklığı şiddeti, Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) ölçeği ile sınıflandırılmıştır. Elde edilen verilerde; nazalis kas kalınlığı, burun tıkanıklığı şiddetiyle istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon göstermektedir. NOSE skoru yükseldikçe, hem sağ hem de sol nazalis kas kalınlıklarında artış gözlenmiştir (sağ: $r=0,291$, $p=0,0008$; sol: $r=0,403$, $p<0,0001$). Bu bulgular, nazalis kaslarının solunum fizyolojisine katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Erkek hastalarda nazalis kas kalınlıklarının kadınlara kıyasla anlamlı derecede daha fazla olduğu tespit edilmiştir (sağ: $p=0,0001$; sol: $p=0,0075$). Bu farklılık, erkeklerdeki genetik ve hormonal faktörlerin yol açtığı daha yüksek kas kütlesi ile birlikte, artmış fiziksel aktiviteler ile nazal solunumun daha yoğun kullanımına bağlı olabilir.

Tek taraflı burun tıkanıklığı vakalarında, tıkalı olmayan taraftaki nazalis kas kalınlığının daha fazla olduğu gözlenmiştir (sağ: $p=0,0007$; sol: $p=0,0343$). Özellikle, tıkalı olmayan taraftaki artan hava akımı, nazal valv bölgesinde türbülans ve negatif basınç oluşturarak kas aktivitesini artırmakta ve bu da kasta hipertrofik değişikliklere yol açmaktadır. Bu veriler, transvers nazalis kasının, artan negatif basınca direnç göstermek ve nazal valv stabilitesini korumak amacıyla kompensatuvar bir değişime uğradığını göstermektedir. Bununla birlikte çalışmamızda, burun tıkanıklığı olan bireylerin semptomlarını hafifletmek amacıyla yüz mimiklerini sıkça kullandıkları ve bu durumun nazalis kasının her iki tarafında da kalınlık artışına yol açtığı görüldü.

Nazalis kaslarının yalnızca pasif anatomik yapılar olmayıp, solunum sürecinde aktif rol oynayarak fizyolojik koşullara adaptif yanıtlar geliştiren yapılar olduğu bu çalışma ile desteklenmiştir. NOSE skoru ile nazalis kas kalınlığı arasındaki pozitif korelasyon, bu kasların burun tıkanıklığı derecesine uyum sağlama yeteneğini göstermektedir. Transvers nazalis kasının, nostril açıklığını daraltıcı etkisi ve inspirasyon sırasında negatif intranazal basınca karşı direnç sağlayarak nazal valv çökmesini önleyici rolü, bu kasın solunum fizyolojisindeki kritik önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, nazal kasların, burun açıklığını sürdürmek ve solunum direncini dengelemek amacıyla fizyolojik bir yanıt geliştirdiği söylenebilir.

Elde ettiğimiz sonuçlar, burun tıkanıklığının değerlendirilmesi ve tedavisinde yalnızca anatomik yapıların değil, aynı zamanda bu anatomik yapıların fonksiyonel işlevlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Nazal kasların bu değişiklikleri, burun tıkanıklığı yönetiminde tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi için önemli olabilir. Örneğin, nazal kasları hedefleyen konservatif tedavi yöntemleri, özellikle fizyoterapi, nöromusküler eğitim veya botulinum toksin uygulamaları gibi girişimler, gelecekteki araştırmaların konusu olabilir. Çalışmanın kısıtlamaları göz önünde bulundurulduğunda, nazal kasların fonksiyonel aktivitesinin doğrudan ölçülmesi (örneğin, yüzey elektromiyografisi ile) ve dinamik yapıların düzenli takip edilmesi, daha net ve kapsamlı sonuçlar sağlayabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, nazalis kas kalınlığındaki hipertrofik değişikliklerin burun tıkanıklığı şiddetiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu hipertrofinin sebebinin burun tıkanıklığının ortaya çıkardığı fizyolojik bir yanıt olabileceği düşünölmüştür. Bulgular, nazal kasların solunum fizyolojisindeki rolünü vurgulayarak, burun tıkanıklığı yönetiminde multidisipliner bir yaklaşımın faydalı olabileceğini düşöndürmektedir. Gelecekteki araştırmalar, nazal kas fonksiyonlarının daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesine ve bu kasları hedefleyen yenilikçi tedavi stratejilerinin geliştirilmesine odaklanarak, hem cerrahi hem de konservatif tedavi yaklaşımlarına yeni perspektifler sunabilir. Nazal kas adaptasyonlarının klinik etkilerinin incelenmesi, burun tıkanıklığı tedavisinde daha etkili ve kişiye özgü çözümlerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir.



KAYNAKLAR

1. Rohrich, R. J., & Ahmad, J. (n.d.). *The external nasal valve*. In Plastic Surgery Key 2025
2. Vasković J. Nasalis muscle Kenhub. (2023, November 3).
3. Liu, Derek H Chen, Hailey Wong, Brian J-F Anatomy and Physiology of the Nasal Valves Anatomy and Physiology of the Nasal Valves (2025)
4. Tjasse D. Buintjes, MD, PhD; Adriaan F. van Olphen, MD, PhD; Berend Hillen, MD, PhD; Egbert H. Huizing, MD, PhD , A Functional Anatomic Study of the Relationship of the Nasal Cartilages and Muscles to the Nasal Valve Area The Laryngoscope 2009
5. Tj.D. Buintjes , A.F. van Olphen, B. Hillen Review of the functional anatomy of the cartilages and muscles of the nose Rhinology, 34, 66-74, 1996
6. T. D. Buintjes • A. E van Olphen - B. Hillen W. A. Weijs Electromyography of the human nasal muscles Otorhinolaryngol (1996) 253:464-469
7. Fadlullah Aksoy, MD, Bayram Veyseller, MD, Yavuz Selim Yıldırım, MD, Hürtan Acar, MD, Hasan Demirhan, MD, and Orhan Özturan Role of nasal muscles in nasal valve collapse Otolaryngology–Head and Neck Surgery (2010) 142, 365-369
8. Michael Vaiman, Ephraim Eviatar, Samuel Segal Intranasal electromyography in evaluation of the nasal valve Rhinology, 41, 134-141, 2003
9. Haun, C. T., Vann, C. G., Roberts, B. M., Vigotsky, A. D., Schoenfeld, B. J., & Roberts, M. D. (2019). A critical evaluation of the biological construct skeletal muscle hypertrophy: size matters but so does the measurement. *Journal of Applied Physiology*, 127(2), 590–603
10. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2002). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. In T. R. Baechle & R. W. Earle (Eds.), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (2nd ed., pp. 405–432)
11. Stewart, M. G., Witsell, D. L., Smith, T. L., Weaver, E. M., Yueh, B., & Hannley, M. T. (2004). Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) Scale. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 130(2), 157–163
12. Rosenfeld, R. M., & Steward, M. G. (2012). Normative NOSE scores and value changes after surgical intervention: a systematic review. *American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Foundation*
13. Aksoy F, Veyseller B, Yildirim YS, Acar H, Demirhan H, Özturan O. Role of nasal muscles in nasal valve collapse. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;142(3):365–9
14. Moazzami C, Sazgar D, Wu EC, Nayak JV. (2022). A Randomized Controlled Trial on Facial Muscle Therapy in Nasal Obstruction. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine*, 24(6):460–464,
15. Tara Delle Chiaie MSN, FNP-BC, APRN Essentials of Neuromodulation 2021
16. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Muscle-building therapy in treatment of nasal valve collapse. *Rhinology*. 2004;42(3):146–150.

17. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(2):157–163.
18. Dikici O, Durgut O. Impact of septal deviation and turbinate hypertrophy on nasal airway obstruction: insights from imaging and the NOSE scale. *Egypt J Otolaryngol.* 2024;40:79.
19. Funaki K, Uchima KO, Yamada Y. Unilateral nasal obstruction during later growth periods affects functional characteristics of the jaw-opening reflex and tongue-protruding muscles. *Front Physiol.* 2016;7:669.
20. Wang DY, Lee HP. The role of nasal muscles in nasal valve collapse. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133(1):14–17.
21. Shaida, A. M., & Kenyon, G. S. (2007). Nasal valve dysfunction: a review of the aetiology, diagnosis and treatment. *The Journal of Laryngology & Otology*, 121(9), 648–652
22. Moon, J. B., & Moon, H. C. (2013). Airflow dynamics in the nasal valve region: Clinical implications. *Clinical Anatomy*, 26(7), 837–841
23. Moche, M., & Scheithauer, M. O. (2009). Functional anatomy of the nasal valve area. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery*, 8,
24. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol.* 1989;66(1):295–303.
25. Numminen J, Dastidar P, Heinonen T, Karhuketo T, Rautiainen M. Reliability of acoustic rhinometry. *Respir Med.* 2003;97(4):421–427.
26. Grymer LF, Hilberg O, Pedersen OF, Rasmussen TR. Acoustic rhinometry values in adults with normal nasal patency. *Rhinology.* 1991;29(1):35–47.
27. Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, Witsell DL, Yueh B, Hannley MT. Outcomes after nasal septoplasty: results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(3):283–290.
28. Mohebbi A, Hashemi SM, Ahmadi A. Nasal airway resistance and muscle activity in nasal breathing. *Am J Rhinol Allergy.* 2013;27(3):e98–e101.
29. Cakmak O, Coskun M, Celik H, et al. Value of acoustic rhinometry and rhinomanometry in septoplasty outcome. *Auris Nasus Larynx.* 2008;35(3):357–363.
30. Al-Rawi NH, Hassan BA. Changes in facial muscle activity related to nasal obstruction. *J Oral Maxillofac Res.* 2017;8(4):e3.
31. Corey JP, Bumsted R. Evaluation of nasal obstruction: a comparative study. *Laryngoscope.* 1988;98(3):308–312.
32. The nasal cycle: a comprehensive review Alfonso Luca Pendolino¹ , Valerie J. Lund² , Ennio Nardello¹ , Giancarlo Ottaviano¹ ¹ Department of Neurosciences, Otolaryngology Section, University of Padova, Padova, Italy
33. Haavisto LE, Sipilä KP, Rautiainen ME. Impact of nasal obstruction on quality of life and nasal airflow. *Clin Otolaryngol.* 2012;37(3):197–203.
34. Pribitkin EA, Suh D, Carr SJ. Clinical assessment of nasal patency: a comparison of subjective and objective methods. *Laryngoscope.* 2000;110(3):620–626.
35. Teixeira RU, Zappellini CE, Alves FS, et al. Acoustic rhinometry and rhinomanometry: important tools in the diagnosis and follow-up of nasal obstruction. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(4):502–507.

36. Behrbohm H, Kaschke O, Sydow K, et al. Influence of nasal valve on airflow and obstruction. *Facial Plast Surg*. 2004;20(4):245–250.
37. Van Houtem CM, Boeijen CA, Peters ML, et al. Nasal airflow and its effect on the orofacial muscles. *J Craniomaxillofac Surg*. 2016;44(5):635–641.
38. Genecov ER, Sinclair PM, Dechow PC. Development of the dentofacial complex after nasal airway obstruction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;92(4):299–306.
39. Di Francesco RC, Fortes FS, Komatsu CL, et al. Facial morphology and nasal obstruction in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68(5):639–645.
40. Sowder JC, Thomas AJ, Ward PD. Essential anatomy and evaluation for functional rhinoplasty. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*. 2017
41. Berger G, Hammel I, Berger R, Avraham S. Histopathology of the inferior turbinate with compensatory hypertrophy in adult patients. *Laryngoscope*. 2000;110(12):2100–2105.
42. Huizing EH, de Groot JAM. *Functional Reconstructive Nasal Surgery*. Stuttgart: Thieme; 2003.
43. Egeli E, Demirci L, Yücel OT, et al. The long-term results of endonasal spreader grafts. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(6):826–832.
44. Cingi C, Songu M, Ural A, et al. Use of the NOSE scale in septoplasty outcomes. *Int J Otolaryngol*. 2010;2010:1–6.
45. Aydin E, Uslu C, Orhan I, et al. The impact of inferior turbinate hypertrophy on acoustic rhinometry. *Rhinology*. 2005;43(4):303–306.
46. Bhandarkar ND, Smith TL. Outcomes of nasal airway obstruction surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2009;42(2):227–241.
47. Kjaer I. Neuro-osteology—developmental connections between the neuro- and viscerocranium. *Orthod Craniofac Res*. 2006;9(1):8–11.
48. Zeng M, Zhang Q, Lu Z. Morphological changes of the nasal cavity induced by nasal obstruction. *Acta Otolaryngol*. 2015;135(7):675–681.
49. Lund VJ. Nasal physiology: neural control of nasal airflow. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1996;525:199–201.
50. Başoğlu OK, Vardar R, Ucar ZZ, et al. Effects of nasal obstruction on sleep quality. *Respir Med*. 2005;99(5):615–620.
51. Hwang PH, Chan JM. The nasal valve and nasal airway obstruction. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2017;25(2):191–195.
52. Sharma EM, Smith KD. *Facial Implants* 2025 Jan
53. Porter JP, Olson KL. Analysis of nasal tip support in primary rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg*. 2005;7(1):32–35.
54. Toros SZ, Bozkurt Z, Karaca CT, et al. Use of the NOSE questionnaire in septoplasty outcomes. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*. 2010;20(1):32–36.
55. Cole P. The four components of the nasal valve. *Am J Rhinol*. 2003;17(3):107–110.
56. Spence CJ, Buchman CA. Nasal anatomy and physiology. In: Bailey BJ, ed. *Head and Neck Surgery—Otolaryngology*. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
57. Pirsig W. Genesis of the nasal deformity in congenital cleft lip and palate. *Facial Plast Surg*. 2000;16(2):101–111.

58. Kimbell JS, Frank DO, Laud P, et al. Computational fluid dynamics of nasal airflow and correlation with subjective obstruction. *Laryngoscope*. 2012;122(3):695–701.
59. Haavisto LE, Sipilä KP. Role of facial muscles in nasal obstruction. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015;43(2):181–186.
60. He X, Zhang J, Guo Y. Muscle responses in nasal obstruction and compensation. *Exp Ther Med*. 2018;15(2):1563–1568.
61. Cole P, Haight JS. The evolution of the airflow dynamics in the human nose. *Acta Otolaryngol*. 1986;102(1–2):110–120.
62. Clement PA, Gordts F. Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinology*. 2005;43(3):169–179.
63. Orhan I, Aydin S, Ormeci T, et al. Objective evaluation of nasal obstruction. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*. 2008;18(2):65–70.
64. Mladina R, Cujic E, Subarić M, Vuković K. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;138(2):263–266.
65. Yi K-H, Lee J-H, Hu H-W, Kim H-J. Novel anatomical guidelines on botulinum neurotoxin injection for wrinkles in the nose region. *Toxins (Basel)*. 2022;14(5):342
66. Tantilipikorn P, Banhiran W, Chusakul S, et al. Asian facial features and nasal airflow. *Asian Biomed*. 2009;3(4):357–364.
67. Apaydin F, Ikiz ZA, Bilge O. The nasal musculature: anatomy and surgical considerations. *Clin Anat*. 2008;21(4):321–326.
68. Sex-Based Differences in Skeletal Muscle Kinetics and Fiber-Type Composition
K M Haizlip 1, B C Harrison 1, L A Leinwand 2015
69. McCullough EG, English GM. Septoplasty: complications and their prevention. *Otolaryngol Clin North Am*. 1987;20(4):749–760.
70. Hu KS, Kwak HH, Kim HJ, et al. Surgical anatomy of the nasal muscles. *Clin Anat*. 2004;17(6):487–491.
71. Paniello RC. Nasal valve surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2009;42(2):331–346.
72. Ishii LE, Godoy A, Byrne PJ. Nasal valve: anatomic and clinical concepts. *Facial Plast Surg*. 2009;25(3):183–189.
73. Lipan MJ, Most SP. Development of a severity classification system for nasal valve collapse. *Arch Facial Plast Surg*. 2012;14(4):262–267.
74. Acar B, Dogan M, Yilmaz F. Nasal obstruction and quality of life in allergic rhinitis. *Allergy Rhinol*. 2013;4(1):e18–e24.
75. Moche JA, Aynechi N, Shah AR. The nasal musculature and dynamic nasal valve collapse. *Facial Plast Surg*. 2010;26(2):107–113.
76. Park SS. Nasal anatomy and physiology. In: Papel ID, et al., eds. *Facial Plastic and Reconstructive Surgery*. Thieme; 2009.
77. Simmen D, Raghavan U. Nasal valve surgery: an update. *Facial Plast Surg*. 2006;22(4):253–259.
78. Konstantinidis I, Triaridis S, Triaridis A, et al. Evaluation of nasal obstruction with objective tools. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2007;27(3):126–130.
79. Jones AS, Lancer JM, Moir AA. The nasal valve: a review. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1985;10(1):11–16.

80. Ozturan O, Aksoy F, Veyseller B. Evaluation of nasal valve area with acoustic rhinometry. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.* 2010;20(6):305–310.
81. Gassner HG, Buck T. Surgical anatomy of the nasal musculature and its relevance in open rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8(6):401–407.
82. Constantinidis J, Iro H. Surgical anatomy of the nasal valve region. *HNO.* 2006;54(7):533–539.
83. Yiğit Ö, Cömert A, Acar Hİ, et al. Nasal valve area in patients with septal deviation. *Turk Arch Otorhinolaryngol.* 2013;51(2):69–73.
84. Fraser L, Kelly G. An evidence-based approach to the management of nasal obstruction. *J Laryngol Otol.* 2009;123(11):1266–1270.
85. Passali D, Lauriello M, Mezzedimi C, et al. Nasal obstruction and associated illnesses. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128(4):403–407.
86. Clark JM, Cook TA. The surgical anatomy of the external nasal valve. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002;27(2):87–91.
87. Apaydin F, Ikiz ZA, Bilge O. The nasal musculature: anatomy and surgical considerations. *Clin Anat.* 2008;21(4):321–326.
88. Hu KS, Kwak HH, Kim HJ, et al. Surgical anatomy of the nasal muscles. *Clin Anat.* 2004;17(6):487–491.
89. Gassner HG, Buck T. Surgical anatomy of the nasal musculature and its relevance in open rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8(6):401–407.
90. Constantinidis J, Iro H. Surgical anatomy of the nasal valve region. *HNO.* 2006;54(7):533–539.
91. Wang DY, Lee HP. The role of nasal muscles in nasal valve collapse. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133(1):14–17.
92. Cole P, Haight JS. The evolution of the airflow dynamics in the human nose. *Acta Otolaryngol.* 1986;102(1–2):110–120.
93. Park SS. Nasal anatomy and physiology. In: Papell ID, et al., eds. *Facial Plastic and Reconstructive Surgery.* Stuttgart: Thieme; 2009.
94. Spence CJ, Buchman CA. Nasal anatomy and physiology. In: Bailey BJ, ed. *Head and Neck Surgery–Otolaryngology.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
95. Moche JA, Aynechi N, Shah AR. The nasal musculature and dynamic nasal valve collapse. *Facial Plast Surg.* 2010;26(2):107–113.
96. Ishii LE, Godoy A, Byrne PJ. Nasal valve: anatomic and clinical concepts. *Facial Plast Surg.* 2009;25(3):183–189.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Çalışma Başlığı: Uzun Süreli Burun Tıkanıklığı Olan Hastalarda Nazalis Kas Kalınlığının Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi ve NOSE skoru ile ilişkilendirilmesi

Araştırmayı Yürüten Kurum: Abant İzzet Baysal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak,Burun,Boğaz Hastalıkları Anabilim dalı

Araştırmacılar: Prof.Dr.Yusuf Özgür Biçer , Arş.Gör.Dr.Oğulcan Önder , Dr.Öğr. Üyesi Sıddıka Halıcıoğlu

Sayın Katılımcı,

Bu form, katılmayı düşündüğünüz araştırma hakkında sizi bilgilendirmek için hazırlanmıştır. Bu çalışma, uzun süredir burun tıkanıklığı yaşayan kişilerde burun kaslarının durumunu incelemeyi ve bu konuda yeni bilgiler elde etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Lütfen bu formu dikkatlice okuyun ve anlamadığınız bir şey olursa araştırmacılara sormaktan çekinmeyin.

Çalışmanın Amacı ve Yöntemi:

Bu çalışma, 18-60 yaş arasında olan ve en az 6 aydır burun tıkanıklığı şikayeti bulunan kişilerde, burun kaslarının kalınlığını ultrasonografi (USG) adı verilen bir yöntemle incelemeyi hedeflemektedir.

Çalışma sırasında şu işlemler yapılacaktır:

- Burun Tıkanıklığı Şiddetinin Değerlendirilmesi: Burun tıkanıklığınızın ne kadar şiddetli olduğunu anlamak için NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) adlı bir anket uygulanacaktır. Bu anket, 5 sorudan oluşan basit bir testtir.
- Ultrasonografi İncelemesi: Burun kaslarınızın kalınlığı, ultrasonografi adı verilen bir cihazla ölçülecektir. Bu yöntem, radyasyon içermeyen, ağrısız ve vücuda herhangi bir müdahale gerektirmeyen (örneğin iğne veya kesi olmadan) güvenli bir görüntüleme yöntemidir.

Çalışmaya katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. İstedığınız zaman herhangi bir sebep göstermeden çalışmadan ayrılma hakkınız bulunmaktadır.

Olası Riskler ve Yan Etkiler:

Bu çalışmada kullanılan ultrasonografi yöntemi, radyasyon içermeyen, ağrısız ve bilinen herhangi bir yan etkisi olmayan güvenli bir yöntemdir. Bu nedenle, çalışmaya katılımınız sizin için herhangi bir risk oluşturmaz.

Çalışmadan Elde Edilecek Faydalar:

Bu araştırmanın sonuçları, uzun süreli burun tıkanıklığı olan kişilerde burun kaslarının durumu hakkında bilgi sağlayabilir ve gelecekte bu sorunun tanı ve tedavisine yönelik yeni yöntemlerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Ancak, bu çalışmaya katılmanız size doğrudan bir tıbbi fayda sağlamayabilir.

Gizlilik ve Veri Güvenliği:

Çalışma sırasında toplanan kişisel bilgileriniz tamamen gizli tutulacak ve sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır.

Verileriniz isimsiz hale getirilerek analiz edilecek ve üçüncü kişilerle kesinlikle paylaşılmayacaktır.

Çalışmaya katılmanız veya çalışmadan çekilmeniz, almakta olduğunuz veya alacağınız tıbbi hizmetleri hiçbir şekilde etkilemeyecektir.

Gönüllü Katılım:

Bu çalışmaya katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışma hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu ve katılımınızı onayladığınızı belirtmek için aşağıdaki imza bölümünü doldurmanızı rica ederiz.

Katılımcı Onayı:

Ad Soyad: _____

İmza: _____

Tarih: _____

Araştırmacı Onayı:

Ad Soyad: _____

İmza: _____

Tarih: _____

Not: Bu form, çalışma hakkında sizi bilgilendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmaya katılımınız tamamen sizin kararınıza bağlıdır. Herhangi bir sorunuz olması durumunda lütfen araştırmacılarla iletişime geçmekten çekinmeyin.

Katkınız için teşekkür ederiz

NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) Anketi

Sayın Katılımcı,

Bu anket, burun tıkanıklığı şikayetinizin ne kadar şiddetli olduğunu anlamak için hazırlanmıştır. Son 6 ay içinde yaşadığınız semptomları düşünerek soruları yanıtlayınız. Her soru için size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Burun tıkanıklığı veya dolgunluk

- 0 – Hiç problem yaşamadım
- 1 – Çok hafif derecede problem yaşadım
- 2 – Orta derecede problem yaşadım
- 3 – Ciddi derecede problem yaşadım
- 4 – Çok ciddi derecede problem yaşadım

Burun tıkanıklığı veya nefes alamama hissi

- 0 – Hiç problem yaşamadım
- 1 – Çok hafif derecede problem yaşadım
- 2 – Orta derecede problem yaşadım
- 3 – Ciddi derecede problem yaşadım
- 4 – Çok ciddi derecede problem yaşadım

Burundan nefes almada zorluk

- 0 – Hiç problem yaşamadım
- 1 – Çok hafif derecede problem yaşadım
- 2 – Orta derecede problem yaşadım
- 3 – Ciddi derecede problem yaşadım
- 4 – Çok ciddi derecede problem yaşadım

Uyku problemleri - burun tıkanıklığı nedeniyle

- 0 – Hiç problem yaşamadım
- 1 – Çok hafif derecede problem yaşadım
- 2 – Orta derecede problem yaşadım
- 3 – Ciddi derecede problem yaşadım
- 4 – Çok ciddi derecede problem yaşadım

Efor sırasında burun tıkanıklığı nedeniyle yeterli hava alamama

- 0 – Hiç problem yaşamadım
- 1 – Çok hafif derecede problem yaşadım
- 2 – Orta derecede problem yaşadım
- 3 – Ciddi derecede problem yaşadım
- 4 – Çok ciddi derecede problem yaşadım

NOSE Skorunun Hesaplanması

Her soru için işaretlenen puanlar toplanır ve toplam skor 5 ile çarpılır. Sonuç 0 ile 100 arasında bir değer alır. Değerlendirme şu şekildedir:

- 5-25: Hafif burun tıkanıklığı (Mild)
- 30-50: Orta derecede burun tıkanıklığı (Moderate)
- 55-75: Ciddi burun tıkanıklığı (Severe)
- 80-100: Çok ciddi burun tıkanıklığı (Extreme)

NOSE SKORU :

NAZAL TIKANIKLIK SEBEBİ OLAN PATOLOJİ :

GEÇİRİLMİŞ CERRAHİ ÖYKÜSÜ :

EK HASTALIK:

ULTRASONOGRAFİK NAZALİS KAS ÖLÇÜM DEĞERLERİ

SAĞ :

SOL:



BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK
KURULU ONAYI
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY NON-INTERVENTIONAL CLINICAL RESEARCH ETHICS
COMMITTEE APPROVAL

Sayı : 267
Konu: Kararlar

20.05.2025

BASVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Burun tıkanıklığı olan hastalarda nazalis kas kalınlığının değerlendirilmesi ve NOSE (Burun tıkanıklığı sempton değerlendirme skoru/ nasal obstruction symtom evaluation) skoru ile ilişkisinin araştırılması.
	ARAŞTIRMANIN İNGİLİZCE ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Evaluation of nasalis muscle thickness in patients with nasal obstruction and investigation of its relationship with NOSE(Nasal obstruction symptomevaluation) score.
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATER)	Porf.Dr.Yusuf Özgür BİÇER
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATORS)	Arş.Gör.Dr.Oğulcan ÖNDER, Dr.Öğr.Üyesi Sıddıka HALICIOĞLU
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	Bolu İzzet Baysal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği

KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2025/144	Tarih (Date) 06.05.2025
	Porf.Dr.Yusuf Özgür BİÇER'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası ve ilgili belgelerin incelenmesi sonucunda araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmzası
Prof. Dr. Akif Hakan KURT (Başkan)	Farmakoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Mehmet Hayri ERKOL (Başkan Yardımcısı)	Genel Cerrahi	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Aslı ÇELEBİ TAYFUR (Üye)	Çocuk Sağlığı Hastalıkları /Nefroloji Bilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Tuba TASLAMACIOĞLU DUMAN (Üye)	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Kübra DEĞİRMENCI (Üye)	Protetik Diş Tedavisi	BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi	
Prof. Dr. Birgül CERİT (Üye)	Hemşirelik Bölümü	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	
Doç.Dr.Tamer ÇANKAYA (Üye)	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	
Doç.Dr.Adem SOYDAN (Üye)	Göz Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba KOCAĞA (Üye)	Antrenörlük Eğitimi	BAİBÜ Spor Bilimleri Fakültesi	
Dr.Öğr.Üyesi Oya KALAYCIOĞLU (Raportör)	Biyoistatistik	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr.Öğr.Üyesi Ayşenur BUZ YAŞAR (Üye)	Radyoloji Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr.Öğr.Üyesi Kasım İlker İTAL (Üye)	Anestezi Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr.Öğr.Üyesi İbrahim Ethem TORUN (Üye)	Fizyoloji Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr.Öğr.Üyesi Bilge MERACI YILDIRAN (Üye)	Periodontoloji Anabilim Dalı	BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi	
Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN (Üye)	Avukat	Özel Hukuk Bürosu (BOLU)	