

Nazal Kavite ve Paranasal Sinüsler 3

Asiye Merve Erdoğan¹

Özet

Paranasal sinüsler ve burun, yüzün ortasındaki bir çıkıntının ardındaki iki boşluktan çok daha fazlasıdır. Burun boşluğu havayı alır ve solunum yolunun diğer bölgelerine iletilen havayı düzenler. Paranasal sinüsler, mukoza zarı ile kaplı pnömatik boşluklardır ve doğrudan burun boşluğu ile iletişim kurar. Paranasal sinüsler frontal sinüs, etmoid hücreler, maksiller sinüs ve sfenoid sinüstür. Anatomi ve fizyoloji etkileşim içinde dinamik bir sistem oluşturur. Anatomi, hava akışı, burun direnci, türbülansı, burun döngüsü - burnu kaplayan konkaların veya yastıkların alternatif olarak bir yandan diğer yana şiştiği ve tıkandığı bir süreç, ilaçların burundan verilmesini potansiyel olarak etkileyebilir. Bu faktörlerin yanı sıra, mukus reolojisi ve mukosilyer klirens, buruna iletilen maddelerin uzaklaştırılmasını etkiler. Burnun sağlığı ve solunan maddelere (kirletici maddeler, alerjenler, ilaçlar veya aşılarda) karşı immünolojik yanıtının tümünün dikkate alınması gerekir. Vücut için büyüleyici bir sensördür, sadece duman gibi potansiyel olarak zararlı maddeleri algılamakla kalmaz, aynı zamanda psikoseksüel yönlerinin geniş kapsamlı etkileri vardır ve koku alma yolu, ilaçların verilmesi için bir yol olma potansiyeline sahiptir.

Nazal Kavite Ve Paranasal Sinüs Embriyolojisi

Paranasal sinüslerin gelişimi, lateral nazal duvarda erken fetal hayatta başlar (1). “*Ethmotürbinalis*” denen lateral nazal duvar çıkıntıları paranasal sinüs (PNS) gelişiminin başlangıcı olarak kabul edilmiştir (2). Fetal hayatın 8. haftasında 5-6 çıkıntı olarak gelişen bu yapılar, füzyon ve regresyon sonucu 3 veya 4 çıkıntı olarak kalır. İlk ethmotürbinal regresyonla bu oluşumun çıkan kısmı agger nasi’yi, inen kısmı uncinat proses’i meydana getirir. Orta konkayı ikinci ethmotürbinal, superior konkayı üçüncü ethmotürbinal, “*supreme*” konkayı ise dördüncü ve beşinci ethmotürbinaller birleşerek oluşturur. Ethmotürbinal kaynaklı bu oluşumların hepsinin embriyolojik olarak etmoid kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu oluşumların inferiorundan köken alan maksillotürbinal çıkıntı ise alt konkayı oluşturur ve embriyolojik olarak etmoid kaynaklı olmadığı düşünülmektedir. Etmoidotürbinaller arasında

1 Operatör Dr., Gaziantep Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi, mervchakk@hotmail.com, Orcid: 0000-0002-8382-5424

uzanan primer oluk ise nazal meatus ve resesleri meydana getirir. Birinci ve ikinci etmotürbinaller arasında yer alan ilk primer oluğun inen kolu etmoidal infundibulum, hiatus semilunaris ve orta meatusu oluştururken çıkan bölümü de frontal resesin oluşumuna katkıda bulunur. Primordial maksiller sinüs ise etmoid infundibulumun inferior bölümünden gelişir. İkinci primer oluk superior meatusu, üçüncü primer oluk ise suprem meatusu meydana getirir (3).

Etmotürbinaller, gelişim sürecinde etmoid yapılarla beraber, orbitanın lamina papriseası ve kafa tabanına tutunan kemiksel oluşumları meydana getirirler. Oluklar ise prosesler ve reseslere dönüşerek etmoid kemiğin karmaşık pnömatizasyonunu oluştururlar. Bu değişim sürecinde maksilla ve etmotürbinaller arasından, lateral nazalduvardan sekonder girinti ve çıkıntılar belirlemeye başlar. Çıkıntılar; sekonder konkaya da orta nazal meatusun aksesuar konkası, girintiler ise sekonder oluk, aksesuar veya orta nazal meatus olarak adlandırılırlar. Primordial etmoid bullanın, sekonder lateral nazal duvar çıkıntısından ve primordial supra ve retrobullar reseslerin ise etmoid bullanın üst-arkasında oluşan sekonder oluktan meydana geldiği görüşü kabul görmektedir (3).

Frontal sinüs ve frontal resesin gelişimi kişiler arası farklılık gösterir ve oldukça karmaşıktır. Frontal sinüsün; bir ya da daha çok etmoid hücreden, frontal resesten veya bazen de etmoid infundibulumunun anterior superior kısmından bir uzantı halinde gelişebileceği öne sürülmüştür. Stammberger ise frontal sinüsün, resesin frontal kemik içine pnömatizasyonundan meydana geldiğini savunmaktadır (2). Schaeffer, embriyolojik gelişimin erken dönemlerinde orta meatusun ventral ve kaudal kısmından ortaya çıkan sekonder kıvrım ve oluklardan frontal resesin geliştiğini ileri sürmüştür. Sonuçta, frontal sinüsün gelişimi frontal resesin bir etmoid hücreden kaynaklanıp bir bütün halinde frontal kemiğin içinde uzanması ya da nadiren etmoid infundibulumun ventral uzanımı ile oluşmuş olabilir (3).

Bununla beraber nazal kaviteyi çevreleyen kartilajinöz bir kapsül de sinonazal gelişimde önemli yer tutar. Sekizinci haftada ortaya çıkan 3 yumuşak doku çıntısı olan preturbinate; ilerleyen dönemlerde alt, orta ve üst konkalara dönüşür. Gelişen preturbinateların içerisinde 9. ve 10.haftalarda, 2 adet kartilaj çıkıntısı oluşur. Bu haftalarda, altında bir kartilajinöz nüve ile birlikte geleceğin unsinat süreci meydana gelir. 13-14. haftalarda uncinat sürecin lateralinde bir boşluk gelişir ve bu etmoidal infundibulumuna dönüşür. Infundibulumun inferiorundan 16. haftaya kadar geleceğin maksiller sinüsü oluşmaya başlar. Gelişim sürecinde kartilajinöz yapılar resorbe veya ossifiye

olurlar (3). Wang ve ark. yaptıkları bir çalışmalarında dört paranasal sinüs çiftinin de kartilajinöz nazal kapsülden geliştiğini öne sürmektedirler (4).

Fetal hayatın 3. ayında, kartilajinöz nazal kapsülün posterior kısmına nazal mukoza invajine olur ve kartilajinöz kupolar reses olarak isimlendirilen cep benzeri bir oluşum meydana getirir. Bu kartilajı çevreleyen duvar, ileriki dönemlerde ossifiye olup ossiculum Bertini olarak isimlendirilir. 2. ve 3. yaşlarda aradaki kartilaj resorbe olur, ossiculum Bertini sfenoid kemik gövdelerine tutunur ve oluşan kavite de sfenoid sinüse dönüşür. Pnömatizasyon; lateral, posterior ve inferiora doğru ilerleyip yaklaşık 6-7. yıllarda Vidian sinire (pterigoid kanal sinirine) ulaşır. Anterior klinoid ve pterigoid proçese kadar pnömatize olabilir. Sinüslerin pnömatizasyonu, genellikle 9-12 yaşlar arasında tamamlanır (3, 5).

Nazal Kavite Lateral Duvar Ve Paranasal Sinüs Anatomisi

Nazal kavite ve PNS'lerin embriyolojik gelişim sürecinde ilk aşamada, embriyonun başı iki ayrı nazal akviteden oluşan bir yapıya dönüşürken; ikinci aşamada ise lateral nazal duvarlar karmaşık konka yapısını oluşturan katlantıları ve sinüslerin gelişeceği boşlukları oluşturmak üzere invajinasyon gösterirler. Lateral nazal duvarda bulunan birçok anahtar oluşum bazal lamelladan köken alır ve kafa tabanından posteroinferiora uzanır (6).

Maksiller sinüs; maksiller kemik içinde yer alır. En büyük paranasal sinüstdür (6). Piramide benzer şekliyle maksiller sinüsler tabanda premolar ve molar dişler ile komşuluk halindedir. Maksiller sinüs içinde yer alan birinci ve ikinci molar diş köklerine (%2 sıklık) yönelik çekim işlemi sonrasında fistül riski mevcuttur (8). İnferiora sert damak, alveoller ve maksillaların dental bölümü; superiora orbita tabanı; lateralde zigomatik proçes; posteriora infratemporal ve pterigopalatin fossa ve medialde de alt konka, unsinat proçes ve fontanellele komşudur. Sinüsün çatısı veya üst duvarı tabana göre iki kat geniştir ve orta kısmında bu kemik duvarın içinde uzanan bir oluktan infraorbital sinir geçer. Maksiller sinüs doğal ostiumu etmoid infunduluma drene olur (6). %15-40 oranında mevcut olan aksesuar ostium, alt konka yapışma yerinin superiorunda ve unsinat proçesin posteriorunda konumlanır (6).

Maksiler sinüs bölgesinde en sık görülen anatomik varyasyon olan infraorbital etmoid hücre veya "Haller hücresi", %88 anterior, %12 oranında da posterior etmoid hücrelerden kaynaklanır ve maksiler sinüsün etmoidal tavanı içine ve etmoid bullanın inferolateraline doğru pnömatize olur (3).

Etmoid sinüs, karmaşıklık anatomik yapısı ve kişiler arası farklılıklar göstermesi sebebiyle “*labirent*” olarak da isimlendirilir. 8-15 etmoidal havalı hücreden meydana gelir. Etmoid sinüslerin lateralinde orbita medialis (lamina paprisea), superiorunda kafa tabanı, posteriorunda ise sfenoid kemik yer alır. Etmoid hücreler gelişimleri sırasında beş kemik lamella ile sınırlanmıştır. Bu kemik lameller önden arkaya; uncinat process, etmoid bulla, bazal lamella, superior konka ve suprem konkadır. İfundibulum süperior bölümünden veya frontal reses bölgesinden kaynaklanan anterior etmoid hücrelere “ag-ger nasi hücreleri” denir (2). Süperiorunda frontal sinüs/reses, anteriorda maksillanın frontal proçesi ve inferolateralde ise lakrimal kemikle sınırlanmıştır. Uncinat process, L şeklinde yapısıyla, anterosuperiordan posteroinferiora uzanır. Genişliği 3-4 mm ve uzunluğu 1,5-2 cm’dir. Posterior ve anteriorda orta konka ve agger nazinin lateral tutunma yerinin hemen altında maksilla etmoid krestine (christa ethmoidalis) tutunur. Bu noktanın hemen altında ise lakrimal kemik posterioru ile birleşir. Posterior ve inferiorunda alt konka kemiğinin etmoidal proçesine tutunur. Posterior ve süperior sınırlarında palatin kemiğinin lamina perpendikularisine tutunmak için küçük kemik çıkıntılar oluşturur. Inferior ve anteriorda uncinat proçesin herhangi bir tutunma yeri yoktur (2). Nazal kavite lateral duvarı, kemikle ince bir bağ dokusu tabakası olan orta mea ve sinüs mukozasından meydana gelir. Bu alanlara anterior ve posterior “*fontaneler*” denmektedir. Maksiller aksesuar ostium sıklıkla posterior fontanelde görülür (3). Uncinat proçes, orta konkanın tutunduğu yerin posterior ve süperioruna uzanır ve genellikle laterale dönerek orbitanın lamina papriseasına yapışır. Uncinatın bu kısmının inferior ve lateralinde, infundibular boşluğun süperior kısmı olan resesus terminalis; süperior ve medialinde ise genellikle frontal resesin tabanı yer alır. Bazen de uncinat, medialde cribriform plate insersiyonunun yakınında, konkanın vertikal lamelinin süperioruna veya doğrudan kafa tabanına tutunur (2,3).

Bulla etmoidalis diğer adıyla ikinci lamella, çoğunlukla en büyük anterior etmoid hücreyi meydana getirir. Süperiorunda, etmoid bullanın anterior duvarı frontal resesin posterior sınırını oluşturur ve kafa tabanına uzanır. Hiatus semilunaris, etmoid bullanın anterior duvarı ile uncinat proçesin posterior serbest kenarı arasında uzanan yarım ay şeklinde bir yarıktır. Hiatus semilunaris aracılığı ile orta meatusla uncinat proses lateralinde yer alan boşluk bir yapı olan etmoid infundibulum birbirine bağlanır (3). Maksiller ve frontal sinüsle anterior etmoid hücreler infundibulum içine ya da yakınına drene olurlar (6). Etmoid infundibulum, hiatus semilunaris aracılığı ile orta meatusla bağlantı halindedir. Sinüs lateralis; etmoid bullanın postero süperiorunda yer alan, kişiden kişiye değişiklik gösteren ve suprabullar ve retrobullar resesler olarak da isimlendirilen bir hava boşluğudur. Anterior ve posterior etmoid sinüs

hücrelerini birbirinden bazal lamella ya da diğer adıyla grand lamella denen yapı ayırır. Posterior etmoid hücreler genellikle anterior etmoid hücrelerden daha büyük ve sayıca daha azdır. En arkadaki etmoid hücre ileri derecede pnömatize olup sfenoid sinüsün anterior duvarının içine uzandığında sfenoid sinüsün lateral ve süperioru ile komşu olan optik sinir, posterior etmoid hücreye bitişik hale gelir. “*Onodi hücresi*” olarak adlandırılan (“*sfenoetmoidal hücre*”) bu anatomik varyasyon nedeniyle posterior etmoid hücrelerin diseksiyonunda optik sinir travması ve körlük gelişme riski ortaya çıkabilir (12). “Osteometal kompleks” orta konka, lamina paprisea ve bazal lamella arasında kalan bölgeye verilen isimdir (6). Etmoid sinüs lamellaları dört reses tarafından ayrılır. Bunlar; infundibulum, frontal reses, sinüs lateralis ve sfeno-etmoidal resestir. Frontal sinüs, çeşitli anatomik varyasyonlar mevcut olsa da genellikle frontal resese drene olur. Posterior etmoid hücreler superior ve suprem meatusa, sfenoid sinüs ise sfenoetmoid resese drene olmaktadır (7).

Frontal sinüsler, birbirlerinden kemik septumla ayrılan ve frontal kemik içinde yer alan bir çift sinüstür. Her iki frontal sinüs infundubulum yoluyla orta meatusa drene olur (8). Frontal sinüslerin büyüklükleri, havalanma durumuna göre değişim gösterebilir ve %5 oranında frontal sinüs aplazik görülebilir. Sinüs tabanının posteromedialinde yer alan ostium, drenajın en dar noktasını oluşturur. %88’inde drenaj yolu, orta meatusa unsinat procesin medialinden açılırken %12’sinde lateralden açılır (6). Frontal sinüse ostium ile bağlanan bir boşluk olan frontal reses, etmoid hücreler arasında yer alır. Frontal reses; medialde orta konka, lateralde lamina paprisea, anteriorda agger nasi hücrelerinin (eğer mevcutsa) süperior duvarı ve posterior da etmoid bullanın postero anterior duvarı ile sınırlandırılmıştır. Agger nasi hücresi aşırı pnömatize olduğunda frontal resesi daraltabilir (9).

Sfenoid sinüsler; birbirlerinden septumla iki asimetric boşluğa ayrılan, optik sinir ve internal karotid arterle yakından ilişki halindeki sinüslerdir. Sinüs ostiumunun büyüklüğü değişkendir ve koananın 1 cm yukarısına açılır. Ostium, %83 süperior konkanın medialinde, %17 lateralindedir (10). Sfenoid sinüsler sfenoetmoid resese açılır (6). Sfenoid sinüsün ostiumunun yeri tabandan 10-15 mm yukarıda olduğu için sinüsün drenajı, mukosilier aktivite ile olmaktadır. Sfenoid sinüs havalanması 3 tiptir; konkal, presellar ve postsellar tip. Konkal tipte, havalanan kısım çok az ve sella tursika önünde olup aralarında kalın bir kemik mevcuttur. Presellar tipte, sellanın sinüs içinde hiçbir kabarıklığı yoktur. Postsellar tipte ise beyin sapı ile sinüs arasındaki kemik oldukça incedir. Konkal tip havalanmanın %5, presellar tip havalanmanın %23, postsellar tip havalanmanın ise %67 oranında görüldüğü bildirilmiştir (10).

Nazal Kavite Lateral Duvar Ve Paranasal Sinüs Histolojisi

Nazal kavite histolojik olarak; vestibül, atrium, olfaktör bölge ve respiratör bölge olmak üzere dört farklı bölgede değerlendirilir. Vestibül hariç bütün burun boşluğu ve PNS'ler, mukus ile kaplı mukoza ile örtülüdür. Mukoza tabakası fiziksel ve immünolojik yönden koruyucu bir engel oluşturduğu gibi, giren havanın ısıtılmasında da büyük rol oynar. Mukozayı oluşturan en önemli tabaka, psödostratifiye silyalı kolumnar epitelidir.

Vestibül; Nazal kavitenin ilk 1-2 cm'lik bölümünü oluşturur. Keratinize çok katlı yassı epitelle örtülüdür. Kıl folikülleri, ter ve yağ bezleri içerir. *Atrium*; Vestibül ile orta konka anterior kenarı arasında kalan bölgedir. Vestibülün çok katlı yassı epiteli burada transizyonel epitele dönüşür. *Olfaktör Bölge*; Her iki nazal kavitenin üst arka kısmında süperior konkanın üst bölümü ile septum tavanına yerleşmiş, 1 cm'lik bir bölgedir. Siliyasız psödostratifiye kolumnar epitel ile bipolar olfaktör sinir hücrelerini ve destek hücrelerini içerir. Olfaktör epitel lamina propria üzerine yerleşmiştir, submukozası bulunmaz. Solunan havanın yaklaşık %15'i buradan geçer. *Respiratör Bölge*; Olfaktör bölge ile atrium arasında uzanır. 100 ile 200 cm² arasında bir yüzey kaplar. Respiratör mukoza psödostratifiye siliyalı kolumnar epitel ile döşelidir. Burada bulunan dört tip hücre ; siliyalı kübik hücreler, siliyasız kübik hücreler, goblet hücreleri ve bazal hücrelerdir. Epitel içindeki goblet hücreleri ve submukozal serömüköz bezler, epiteli örten mukus tabakasını yaparlar. Nazal mukus tabakası 10-15 mikrometre kalınlığındadır ve siliyalar tarafından 6 mm/dakika hızla devamlı hareket halindedir (11).

Burun Ve Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi

Burun solunum sisteminin başlangıcı olduğu gibi, koku duyusunun da perifer organıdır. Solunum, fizyolojik şartlarda burun yolu ile olur. Burna giren hava nemlendirilip, ısıtılıp, filtre edilerek alt solunum yollarına iletilir. Koku duyusunun perifer organı, nazal kavitenin üst kısmında yer alan olfaktör bölgedir. Bu bölgede gelişen bir patoloji, burun hava akımını aksatmadan koku duyusunu azaltabilir (12). Burun ve PNS fonksiyonları şu şekilde sıralanabilir (13):

1. Hava yolunu oluşturmak,
2. Koku alma,
3. Mukosilier aktiviteyle yabancı mikroorganizma ve partikülleri uzaklaştırmak,
4. Solunum havasının nemlendirmek (%85 e kadar) ve ısıtmak (37°C),

5. Kafatasının ağırlığının azaltılmak,
6. Travma sırasında oluşan şokun absorpsiyonu ile önemli yapıları korumak (orbita, beyin gibi),
7. Yüz gelişiminde rol almak,
8. Konuşma fonksiyonuna yardımcı olmak.

Burun içinden geçen hava basıncı 10-15 mm-su, akım hızı ise 0-140 ml/dakika civarındadır, inspirasyonda burun içi basıncı düştüğü için PNS'ler içindeki hava nazal kaviteye yönelir. Ekspiriumda ise bunun tersi olur. Burun, total hava yolu rezistansının yaklaşık yarısından sorumludur. Bu rezistansın; burun içi anatomik yapılar, vestibulum, nazal valv rol alır. Burnun en dar yeri nazal valv bölgesidir. Nazal valv, üst lateral kartilajın kaudal ucu ile septum arasındaki açıdır.

Hava akımı ve nazal rezistans mukozal değişikliklerden etkilenir. Bu değişiklikler, özellikle burnun psödoerektil dokusunun venlerince yapılan vasküler hareketlerle sağlanır. Popülasyonun %80'inde nazal kavitenin her iki tarafı nazal siklus gösterir. Bu döngüde bir tarafta konjesyon mevcut iken diğer tarafta dekonjesyon olur ve konjesyon ve dekonjesyon süreleri 30 dakika ile 3 saat arasında değişiklik gösterir. Dekonjeste taraf, hava yolu görevini daha fazla üstlenir.

Burnun önemli görevlerinden biri de koku almayı sağlamaktır. Nazal kavite mukozasının üst 1/3 kısmı bu fonksiyon ile görevlidir. Koku almayı sağlayan olfaktör mukozada; olfaktör hücreler, bazal hücreler, mikrovillus hücreler ve destek hücrelerini içeren dört çeşit hücre bulunur. Koku duyusunu almakla görevli olfaktör hücre aksonları, nervus olfaktoriusu oluşturarak koku duyusunun koku merkezlerine taşınmasını sağlar (14).

Respiratuar nazal kavite mukozası ve PNS'lerin mukozası, yalancı çok katlı silialı silendirik epitelidir. Silialı epitel; mukus, hapsolmuş inhale partikül ve bakterilerin transpotunda oldukça etkindir. Silialar, senkronize (transvers) ve metakronize (longitudinal) olmak üzere iki farklı fazda hareket eden oluşumlardır (15).

Respiratuar epitel üzerindeki mukus tabakası, mikroorganizma ve yabancı partiküllerin tutulup etkisiz hale getirildiği ilk bariyerdir. Silialar yalnızca sıvı ortam içerisinde canlılık gösterirler. Bu nedenle solunum yolundaki yüzeysel sıvı tabakası, mukosilier transport sisteminin vazgeçilmez bir parçasıdır. Mukus, iki tabakalı heterojen bir sıvıdır. Dışta; hava ile temas eden, yapışkan ve hareketli, epitel içindeki goblet hücrelerinden salgılandığı kabul edilen jel tabakası ile bu tabakanın altında submukozal bezler tarafından salgılanan

ince, akıcı ve su kıvamındaki sol tabakası yer alır. Silier hareket, mukusun genellikle yukarıda yerleşmiş ostiuma doğru hareketini sağlar. Mukus; girinti ve çıkıntılar, küçük mukozal defektlerin ve lezyonların üzerinden veya çevresinden doğal ostiuma doğru taşınır. Nazal kavitedeki mukus örtüsü 10-20 dakikada bir, sinüslerin içindeki ise her 10-15 dakikada bir yenilenmektedir (16). Sekresyonun taşınma yolu gelişigüzel ya da rastlantısal değildir. Her sinüs için olasılıkla genetik olarak düzenlenmiş bir boşalma yolu vardır. Maksiller sinüste, sekresyon transportu sinüs tabanından başlar. Mukus sinüs medial duvarı boyunca taşınarak doğal ostiuma doğru yönlendirilir ve etmoid infundibulumuna drene olur. Daha sonra alt konkanın medial duvarı üzerinden nazofarinkse ulaşır (16). Frontal sinüsteki mukus transportu ise biraz farklılık gösterir. Aktif olarak içeriye mukus transportu olan tek sinüstür. Mukus medial duvar boyunca yukarıya, üst duvarda laterale yönelir. Daha sonra da lateral ön ve arka duvarlar üzerinden ostiuma doğru iner ve resesus frontalis aracılığı ile etmoid infundibulumuna açılır. Frontal sinüsten kaynaklanan sekresyonlar, maksiller sinüsten drene olan sekresyonlar ile birleşir ve nazofarinkse taşınırlar. Frontal reses aynı zamanda lateral sinüs, agger nasi, konka büllöza ve öndeki etmoid hücrelerin sekresyonlarını da toplamaktadır. Ön etmoid hücrelerin ostiumları tabanda ise, sekresyon doğrudan ostiuma doğrudur. Ostium tavana yakınsa, akım spiral yaparak yönelir. Bütün ön etmoid hücreler bazal lamelin önünde alta yakın açılırlar. Arka etmoid hücreler ise bazal lamelin arkasında ve üstünde sfenoetmoidal resese boşalmaktadır (16).

Mukus burun içinden iki yolla taşınır. Birinci yol, maksiller ve ön etmoid hücrelerden gelen sekresyonların taşındığı yoldur. Bu sinüslerden gelen mukus, prosesus uncinatus boyunca alt konka üst yüzüne gelir. Buradan tuba üstaki orifisinin ön ve altından aşağı doğru geçer ve nazofarinkse dökülür. Aktif transport, nazofarinkteki silialı skuamöz epitelin sınırına kadar devam eder. Bu noktadan sonra sekresyonlar, yerçekimi etkisiyle ve yutkunma mekanizmasına yardımcı olurlar (17). İkinci yol, arka etmoid hücreler ve sfenoid sinüsten gelen sekresyonların taşındığı yoldur. Bu iki sinüsten gelen sekresyonlar resesus sfenoetmoidaliste birleşir ve daha sonra tuba üstaki orifisinin arka üst duvarı üstünden transport edilerek nazofarinkse drene olur (17).

Sinüslerin ventilasyonu ve drenajı, normal fonksiyonlarını sürdürebilmeleri için gereklidir. Maksiller ve frontal sinüslerin ventilasyonu ve drenajı, serbest orta meatusa erişmeden önce çok dar ve komplike yarıklardan oluşan anahtar sahaya bağlıdır. Zaten var olan bu alanları tıkayan, maksiller ya da frontal sinüs ostiumunda parsiyel obstrüksiyon oluşturan enfeksiyon, allerji, travma, tümör ve anatomik varyasyonlar; yalnızca burun tıkanıklığı,

baş ağrısı veya postnazal akıntı gibi problemlere neden olmakla kalmaz aynı zamanda rekürren akut veya kronik rinosinüzite neden olurlar. Ayrıca bu anahtar alanlarda oluşan mukozal temas noktaları poliplerin de orijin bölgesidir (17).

Enflamatuar sinüs hastalığının gelişiminde anterior etmoidal hücreler ve orta meatal alan önemli role sahiptir. Olguların çoğunda anterior etmoidal alan ve orta meatal bölgeden yayılan enfeksiyonun maksiller ve frontal sinüsleri sekonder olarak etkilediği Messerklinger tarafından gösterilmiştir. Bu olgularda etmoidal hastalık eradike edildiğinde ve mukosilier klirens ve ventilasyon normale döndüğü zaman, frontal ve maksiller sinüslerdeki ciddi mukozal hastalıklar genellikle gerilemektedir. Endoskopik sinüs cerrahisi konsepti; Hilding, Proctor ve Messerklinger tarafından sinüs mukozasının korunması ve drenajın öneminin saptanması üzerine, paranazal sinüslerdeki hava akımı ve mukosilier klirens üzerindeki çalışmalarıyla geliştirilmiştir. Kronik stimülasyon ile respiratuar epitelyum metaplazisi sıktır. Bu, sıklıkla son derece viskoz mukus yapımının artışı ile birlikte goblet hücrelerinin çoğalmasıyla sonuçlanır.

Kronik sinüzitli olgularda, aynı zamanda çeşitli evrelerde skuamöz hücre metaplazisi bulunmuştur. Bu değişim, mukus transportunu engellemektedir (18). 1985'te Kennedy, 1986'da Stammberger ve 1987'de Zinreich müşterek olarak şunları ileri sürmüştür;

- a. Paranazal sinüs enfeksiyonları genellikle burundaki orta meatustan başlar ve frontal reses yoluyla yayılır. Anterior etmoid ve infundibulumdan, frontal sinüs ve maksiller antruma yayılmaktadır. Anatomik varyasyonlar, orta meatusta stenoz ve obstrüksiyon oluşturarak enfeksiyona zemin hazırlamaktadır.
- b. Endoskopik cerrahi ile hastalığın başlıca sebebi sayılan, ostiomeatal kompleks obstrüksiyonun bertaraf edilmesi ve daha büyük sinüslerdeki sekonder enfeksiyonun gerilemesi amaçlanmaktadır. Stammberger 1990'da hastalıklı etmoid kompartmanlara yapılan genellikle çok sınırlı operasyonla stenotik yarıkların genişletilmesi sonucu frontal ve maksiller sinüslerdeki hastalığın düzeldiğini bildirmiştir.
- c. Bu hastalar için preoperatif teşhiste, lateral nazal duvar endoskopisi ile koronal kesit paranazal sinüs (PNS) bilgisayarlı tomografi (BT) birlikte kullanılmalıdır (18).

1967 yılında Messerklinger frontal sinüs drenajı ile ilgili çalışmasında, enfeksiyonun başlangıcında mukosilier aktivitenin frontal resesten sinüs kavitesine doğru olduğunu teşhis etti. Keza 1978'de aynı otör orta meatustan

maksiller antrum içine doğru benzer bir retrograd akım olduğunu göstermiştir. Bu temel araştıma üzerine Messerklinger sinüs enfeksiyonları tedavisinde endoskopik cerrahiyi tasarladı. Onun metodu 1985'te Kennedy tarafından fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) olarak tarif edildi (18).

Rinologlar tarafından son zamanlarda, sinüs hastalıklarının çoğunun rinogenik kaynaklı olduğu ve ostiometal kompleksten sekonder yayılım sonucu geliştiği belirtilmektedir. Nazal mukozadaki minör patolojik değişiklikler sonucu ostiomeatal kompleks yoluyla komşu dokulardaki mukosilier klirens ve paranasal sinüslerin havalanması zarar görmektedir.

FESC nin prensip olarak temeli, sinüs mukozasının normale döndürülerek yeterli drenajın sağlanabilmesidir. FESC, sinüs hastalıklarının patogenezinde ostiomeatal kompleksin anahtar bölge olduğu inanişına dayanmaktadır. Ostiomeatal kompleks etrafında mukozadaki minör patolojik değişiklikler bu bölgeye drene olan etmoid sinüsler, maksiller sinüs ve frontal sinüslerin mukosilier klirensine veya ventilasyonuna engel olabilmektedir (19).

KAYNAKLAR

1. Koç C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş- boyun Cerrahisi. Ankara Güneş Yayınevi. 2004; 591-8.
2. Stammberger H. Functional endoscopic sinus surgery: the Messerklinger technique. Philadelphia, PA: BC Decker; 1991.
3. Bolger WE. Paranasal Sinüslerin anatomisi. İn: Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich SJ, editors. Sinüs hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2003;sf. 1-10.
4. Wang RG, JiangSC, Gu R. The cartilaginous nasal capsule and embriyonic development of human paranasal sinuses. J Otolaryngol 1994;23:239-43
5. Szolar D, Preidler K, Ranner G, et al. Magnetic resonance assessment of age-related development of the sphenoid sinus. Br J Radiol 1994;67:431-5.
6. Bailey BJ, Johnson JT. Baş & Boyun Cerrahisi, Otolarengoloji. Güneş Tıp Kitapevi. Ankara 2011:s:307-318
7. Lee KJ. Essential Otolaryngoloy-Baş ve Boyun Cerrahisi. Güneş Tıp Kitapevi. Ankara 2012:s:388-410
8. Snell RS. Clinical Anatomy By Regions. Lippincott Williams, Wilkins. 2012:s:639-644
9. Van, Zele, T., Gevaert, P., Watelet, J. B., Claeys, G., Holtappels, G., Claeys, C., Bachert, C., *Staphylococcus aureus* colonization and IgE antibody formation to enterotoxins is increased in Nazal polyposis, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 114, 4, 981-3, 2004.
10. Önerci M. Endoskopik Sinüs Cerrahisi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1999; 2. Baskı, Bölüm I, s.1 — 12.
11. Segal K, Atar E, Mor C, Har-el G, Sidi J. Inverting Papilloma of The Nose and Paranasal Sinuses. Laryngoscope 1986; 96:394-398
12. Stammberger HR, Bolger WE, Clement PAR, et al. Anatomic terminology and nomenclature in sinusitis. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995;104 (Suppl 167):7-19.
13. Lee KJ. Otolaringoloji baş ve boyun cerrahisi. Önerci M, Korkmaz H (Çeviri editörleri). 9.baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011.
14. Karcl B , Günhan (5. Endoskopik Sinüs Cerrahisi. I. Baskı Özen Ofket, İzmir. 1999 s. 1-3.
15. Tanyürek OM. Paranasal Sinüslerin Radyolojisi. Rad. 95 Kurs-panel Konferans Kitapçığı Ankara, 1995;s.52-54.
16. Rice DH, Schaeer SD. Endoscopic Paranasal Sinüs Surgery. Raven Press New York, 1992. pp: 3-36.
17. Delaney JC. Aspirin idiosyncrasy in patients admitted for nasal polypectomy. Clin Otolaryngol, 1976; 1: 27.

18. Mafee MF, Chow JIM, Meyers R. Functional Endoscopic Sinus Surgery Anatomy, CT Screening, Indications, and Complications. *AJR* 1993; 160: 735-744.
19. Ballenger JJ. The Clinical Anatomy and Physiology of the Nose and Accessory Sinuses in: *Diseases of The Nose Throat, Ear, Head and Neck*, Ballenger J. J (Ed.) Fourteenth Edition, Lea and Febiger Co., Philadelphia, 1991; Chp. I ,pp.3-23.