

ORJİNAL ARAŞTIRMA ORIGINAL RESEARCH

DOI: 10.24179/kbbbbc.2020-78433

Revizyon Endoskopik Sinüs Cerrahisinde Navigasyon Kullanımı

Surgical Navigation Usage in Revision Endoscopic Sinus Surgery

İD Erdinç ÇEKİÇ^a, İD Fazilet ALTIN^a

^aSağlık Bilimleri Üniversitesi Sultangazi-Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Endoskopik sinüs cerrahisi (ESC), kulak-burun-boğaz hekimleri tarafından oldukça sık uygulanan cerrahi uygulamalardandır. Başarılı, etkili ve güvenilir bir cerrahi uygulama olarak kabul edilmesine rağmen belli oranlarda revizyon ihtiyacı bulunmaktadır. Revizyon ihtiyacı; hastalığın doğal ilerleyişi, aşırı kanama veya başka sebeplerle primer cerrahinin başarısız olması, yetersiz postoperatif bakım veya sinüsü oluşması gibi birçok faktöre bağlı olabilmektedir. Daha güvenli ve etkili cerrahiler açısından biyomedikal alandaki teknolojik ilerlemelerin, tıbbi uygulamalara entegre edilmesi gerekmektedir. Bunun en güzel örneklerinden biri ESC’de navigasyon kullanımıdır. Bu çalışmada, revizyon ESC yapılan hastalarımızda, navigasyon kullanımını incelemeyi amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada, 2016-2019 yılları arasında cerrahi navigasyon kullanarak, revizyon ESC uyguladığımız 16 hasta (11 erkek, 5 kadın) retrospektif olarak incelendi. **Bulgular:** Hastaların yaşları 32 ile 74 arasında değişmekteydi. Ortalama yaş 51,93 (±11,22) olarak bulundu. Hastaların takip süreleri 4 ile 49 ay arasındaydı. Ortalama takip süresi 20 ay (±14,51) olarak bulundu. Hastaların 1 (%6,25)’inin tanısı etmoid mukoseli diğer 15 (%93,75)’inin tanısı nazal polipli kronik rinosinitiz idi. Hastaların sadece 1 (%6,25)’inde cerrahi sırasında, lakrimal kese açığa çıktı ve navigasyon yardımı ile tespit edildi. Ancak hastada görme veya gözyaşıyla ilgili herhangi bir patolojik durum gözlenmedi. Bunun dışında, intraoperatif veya postoperatif herhangi bir komplikasyon gelişmedi. **Sonuç:** Revizyon ESC bozulmuş anatomik belirteçler nedeniyle daha yüksek oranlarda komplikasyon riski taşımaktadır. Daha güvenli ve etkili bir cerrahi için cerrahi navigasyon kullanımı morbiditeyi azaltmak için önemli ve oldukça yararlı bir yöntemdir.

ABSTRACT Objective: Endoscopic sinus surgery is one of the most frequently performing surgery among otolaryngologists. Even if accepted as safe, efficient and effective surgery, still it has revision risks to a certain extent. Revision surgery requirement is related with many factors such as natural process of disease, inefficacious of primary surgery due to excess bleeding, inadequate postoperative care or synechia. Technological advancements in biomedical field should be integrated in medical procedures. One of the most obvious examples of this is surgical navigation usage in endoscopic sinus surgery. In this study we aimed to investigate the usage of surgical navigation. **Material and Methods:** In this study, 16 patients (11 male, 5 female) who were operated with guidance of surgical navigation between 2016 and 2019, were retrospectively investigated and analyzed. **Results:** Ages ranged from 32 to 74 years with a mean 51.93 (±11.22) years. The follow-up periods ranged from 4 to 49 months with a mean 20 (±14.51) months. One patient (6.25%) diagnosed with etmoid mucocoele and rest 15 of them (93.75%) were diagnosed with chronic rhinosinitis with nasal polyps. In one patient (6.25%) lacrimal sac was exposed during surgery and easily identified by surgical navigation. No ophthalmologic problems were encountered during or after the surgery. Except this no intraoperative or postoperative complications observed among patients. **Conclusion:** Because of the disturbed anatomical landmarks revision endoscopic sinus surgeries carry more risk than the primary surgeries. In order to decrease the morbidity and achieving safer and effective surgeries surgical navigation is one of the most important and helpful technology in sinus surgeries.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi; bilgisayar yardımlı; sinüzit; paranasal sinüs

Keywords: Surgery; computer-assisted; sinusitis; paranasal sinuses

Endoskopik sinüs cerrahisi (ESC), hem inflamatuvar hem de neoplastik endikasyonlarda giderek artan sıklıkla uygulanmaktadır. Başarılı, etkili ve güvenilir bir cerrahi uygulama olarak kabul edilmesine rağmen hastaların yaklaşık %10-15’inde revizyon ih-

tiyacı bulunmaktadır.¹ Revizyon cerrahi gereksinimi birçok faktörle ilişkilendirilebilir, bunların içerisinde hastaya, hastalığa, çevresel etmenlere zaman zaman da cerraha bağlı faktörler sayılabilir. Hastalığın doğal ilerleyişi, aşırı kanama veya başka sebeplerle primer

Correspondence: Erdinç ÇEKİÇ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sultangazi-Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: erdinc82@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery.

Received: 09 Aug 2020

Received in revised form: 08 Oct 2020

Accepted: 09 Oct 2020

Available online: 23 Dec 2020

1307-7384 / Copyright © 2020 Turkey Association of Society of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

cerrahinin başarısız olması, yetersiz postoperatif bakım veya sineşi oluşması gibi birçok faktör bunlara örnek gösterilebilir.

Revizyon cerrahiler daha kompleks ve zor cerrahilerdir ancak primer ve revizyon olgularda, komplikasyon oranları benzerlik göstermektedir.² Daha güvenli ve etkili cerrahiler açısından biyomedikal alandaki teknolojik ilerlemelerin tıbbi uygulamalara entegre edilmesi gerekmektedir. Bunun en güzel örneklerinden biri, ESC'de navigasyon kullanımıdır. İnce kesit aksiyel tomografilerin, uygun bilgisayar formatına yeniden aktarılması ve ameliyat öncesi uygun kalibrasyon sonrasında cerraha, aletin lokalizasyonu hakkında oldukça doğru ve yararlı bilgiler sağlamaktadır. ESC'de bilgisayarlı navigasyon kullanımı hâlen gelişmekte ve keşfinden itibaren bu teknolojinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Navigasyon kullanımının, cerrahin doğru karar vermesine yardımcı olduğu ve cerrahin ameliyat esnasındaki stresini azalttığı düşünülmektedir.³ ESC'de, navigasyon kullanımı rutin olarak her olguda önerilmemektedir. Amerikan Kulak-Burun-Boğaz Akademisi, navigasyon kullanımını seçilmiş daha komplike olgularda önermektedir.⁴ Bu komplike olguların içinde revizyon ESC, gelişimsel veya travmatik bozulmuş anatomi, ileri ve yaygın polipozis, beyin omurilik sıvısı rinosesi, benign veya malign sinonazal neoplazmalar; orbita, optik sinir, kafa tabanı, karotis arter yakın komşuluğundaki sinüslerin cerrahileri yer almaktadır.⁴

Cerrahi navigasyon, bize ulaşılması zor bölgelere daha kolay ulaşabilmeyi, mevcut patoloji veya primer cerrahi nedeniyle anatomik belirteçleri kaybolmuş hastalarda cerrahi haritalamayı sağlar. Daha az travmatik cerrahi sayesinde başarıyı artırarak, komplikasyon riskini azaltmaya olanak sağlamaktadır. Bu çalışmamızda, bilgisayarlı navigasyon kullanımındaki deneyimlerimizi, literatür bilgileri eşliğinde sunmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sultan-gazi Haseki Eğitim Araştırma Hastanesi KBB Kliniğinde, 2016-2019 yılları arasında bilgisayarlı navigasyon kullanarak, revizyon ESC uyguladığımız toplam 16 hasta, retrospektif olarak incelendi. Has-

taların 11'i erkek, 5'i kadındı. Hastaların tanıları, tekrarlayan nazal polipli kronik rinosinüzit ve sinüs mukoseliydi. Hastaların tamamının anamnezinde daha önce geçirilmiş ESC mevcuttu. Hastaların hepsine ameliyat öncesi aksiyel kesitli bilgisayarlı tomografi (BT) çekildi ve sonrasında görüntüler navigasyon kullanımına uygun olarak sagittal ve koronal kesitlerde reformat edildi.

Hastaların dosyaları, retrospektif olarak incelendi ve yaş, cinsiyet, astım, alerji, sigara kullanımı gibi demografik özellikleri ve komorbid durumları kaydedildi. Hastaların daha önceki ameliyat sayıları, takip süreleri, revizyon cerrahisine kadar geçen süre ve ameliyat notları kaydedildi. Ameliyat sırasında orta konka varlığı veya müdahalesi, alt konka varlığı veya müdahalesi, adezyon, sineşi, stenoz gibi bulgular değerlendirildi, komplikasyonlar kaydedildi.

Çalışmamızda, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim Araştırma Hastanesi Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulunun 7.5.2020 tarihinde yapılan toplantısında, (2020/153) protokol numarası ile onay alınmıştır. Çalışma, retrospektif bir çalışma olduğu için hastalardan aydınlatılmış onam alınmamıştır. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'nde belirtilen etik ilkelere uygun olarak yürütülmüştür.

BULGULAR

Çalışmamızda, toplam 16 hasta (11 erkek, 5 kadın) retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaşları 32-74 arasında değişmekteydi, ortalama yaş 51,93 ($\pm 11,22$) olarak bulundu. Hastaların 3 (%18,75)'ü günde en az 1 paket sigara kullanmaktaydı. Hastaların 9 (%56,25)'unda hem astım hem de alerjik rinit mevcut olup, 1 (%6,25) hastada sadece astım ve yine sadece 1 (%6,25) hastada sadece alerjik rinit mevcuttu. Hastaların ortalama takip süresi 20 ay ($\pm 14,51$) (4-49) olarak bulundu. Hastaların 1 (%6,25)'inin ön tanısı etmoid mukoseli, 1 (%6,25)'inin ön tanısı izole sfenoid sinüs patolojisi ve diğer 14 (%87,5)'ünün ön tanıları nazal polipli kronik rinosinüzit idi. Etmoid mukoseli olan hasta, 5 yıl 6 ay önce aynı bölgedeki etmoid mukoseli nedeniyle opere olmuştu. Mukoselin kafa tabanına yakın komşuluğu olmasından ötürü navigasyon sistemi ile ameliyata girildi. Ameliyat başarılı biçimde tamamlandı; yaklaşık 41 aylık ta-

kibi bulunan hastanın şu anda nüksü bulunmamaktadır. İzole sfenoid sinüs patolojisi mevcut olan hastada, internal karotis arter yakınlığı nedeniyle navigasyon kullanılarak ameliyata girilmiştir. Sfenoid sinüs ostiyumunda stenoz ve arkasında polipoid oluşumlar saptanmıştır. Bu 2 hasta dışında kalan 14 (%87,5) hastada tekrarlanmış yaygın nazal polipozis nedeniyle olası bozulmuş anatomik belirteçler açısından navigasyon kullanıldı. Hastaların 5 (%31,25)'ine aynı seansta septoplasti ve 2 hastaya (%12,25) aynı seansta alt konkalara radyofrekans uygulaması yapıldı (Tablo 1). Hastaların tamamına total sfenoetmoidektomi, frontal ve maksiller sinüs ostiyum genişletilmesi, 1 hastaya ek olarak Draft IIB prosedürü uygulandı.

Hastaların 5 (%31,25)'inde, daha önceki operasyonda orta konka rezeksiyonu yapılmıştı. Hastaların 13 (%81,25)'ünde, açılmamış en az 1 bölgede rezidüel hücreler mevcuttu. Hastaların hiçbirinde rezidüel aksesuar ostiyum saptanmadı. Hastaların operasyon sırasındaki bulguları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Hastaların sadece 1 (%6,25)'inde cerrahi sırasında lakrimal kese açığa çıktı ve navigasyon yardımı ile tespit edildi. Ancak hastada, postoperatif dönemde görme veya gözyaşıyla ilgili herhangi bir patolojik durum gözlenmedi. Bunun dışında intraoperatif veya postoperatif herhangi bir komplikasyon gelişmedi.

TABLO 1: Hastaların demografik özellikleri.

Tanımlar	n=16	%
Etmoid mukoseli	1	6,25
İzole sfenoid sinüs patolojisi	1	6,25
Yaygın nazal polipozis	14	87,5
Ek hastalık	n=16	%
Astım	10	62,5
Alerji	10	62,5
Astım+alerji	9	56,25
Ek cerrahi girişim	n=16	%
Septum cerrahisi	5	31,25
Alt konka RF	2	12,5
Yapılmamış	9	56,25

RF: Radyofrekans.

TABLO 2: İntraoperatif cerrahi bulgular.

	n	%
Orta konka rezeksiyonu	5	31,25
OMK stenozu	10	62,5
Ön etmoid rezidüel hücre	9	56,25
Arka etmoid rezidüel hücre	10	62,5
Frontal ostiyum stenozu	11	68,75
Sfenoid ostiyum stenozu	3	18,75
Rezidüel aksesuar ostiyum	0	0

OMK: Osteomeatal kompleks.

TARTIŞMA

ESC'si başarılı, etkili ve güvenli bir cerrahi olarak kabul edilse bile her zaman belli oranlarda başarısızlık ve revizyon cerrahi olasılığı mevcuttur. Ameliyatın başarısız olma sebepleri sıklıkla çok faktörlüdür. Bu faktörlerin içerisinde bazı faktörler önceki cerrahi ile ilişkilidir ancak bazıları hastaya bağlı olup değiş-tirme şansımızın pek olmadığı immün yetmezlik, siliyer temizleme bozuklukları, Samter sendromu gibi faktörlerdir. Hastalara, ameliyat kararı vermeden önce mutlaka maksimum medikal tedavi uygulanmalı, altta yatan predispozan nedenler açısından incelenmeli ve hastalar başarısızlık sebepleri açısından dikkatli biçimde değerlendirilmelidir. Literatürde, başarısızlığın cerrahi faktörleri içerisinde tamamlanmamış cerrahi, skar veya sineşiye bağlı ostiyum stenozu, doğal ostiyumun tespit edilememesi (resirkülasyon), neo-osteogenez ve yaygın poliplere bağlı ostiyum stenozu sayılmaktadır.¹ Bizim hastalarımızın büyük çoğunluğunda, yaygın nazal polipozis nedeniyle burun ve sinüs boşluklarının tıkanması, buna bağlı olarak da burun tıkanıklığı, baş ağrısı ve koku alamama gibi şikâyetleri mevcuttu. Maksimum doz medikal tedavilere (lokal ve sistemik kortikosteroidler dâhil) rağmen şikâyetlerinde yeterince düzelme olmayan hastalara revizyon cerrahiler yapıldı.

Revizyon endoskopik sinüs cerrahilerinde, endoskopik muayenenin önemi tartışılmazdır. Hem ameliyattan önce poliklinik şartlarında hem de intraoperatif olarak yapılmalı ve ameliyat; muayene-deki anatomik bulgulara göre planlanmalıdır. Endoskopik muayenede ilk olarak nazal taban görül-meli ve nazofarenkse kadar takip edilmelidir. Sonra-

sında septum, mediyalde izlenmeli ve bütünlüğü kontrol edilmelidir. Daha sonra, orta konka veya kalıntısı aranmalı, maksiller sinüs ile ilişkisi incelenmelidir.¹ Orta konka ESC’de önemli bir anatomik belirteç olmasının yanında, orta konkanın parsiyel veya total rezeksiyonları orta meatusta skarlaşma veya orta konkanın lateralizasyonuna sebep olmaktadır. Bu durum, bazı çalışmalarda revizyon cerrahinin en sık sebebi olarak bulunmuştur.^{5,6,7} Olgularımızın çoğunluğu yaygın nazal polipozisli kronik rinosinüzitti ve bunların içinde 5 (%31,25)’inde önceki operasyona bağlı orta konka izlenmedi. Bu, yüksek bir oran olup, bozulmuş anatomik yapıların en önemli örneğiydi. Kendi cerrahi yaklaşımımızda, orta konkanın mümkün olduğunca korunması ve her zaman 2. bir ameliyat ihtimalinin akılda tutulması gerektiğini savunmaktayız. Revizyon endoskopik sinüs cerrahilerindeki anatomik bulguların incelendiği, Musy ve Kountakis’in yaptıkları çalışmada, tamamlanmamış anterior etmoidektomi, posterior etmoidektomi ve frontal stenoz hasta oranları sırasıyla %64, %41 ve %50 olarak bulunmuştur.⁵ Serimizde toplam 13 (%81,25) hastada en az 1 adet açılmamış rezidüel hücre mevcuttu. Tamamlanmamış anterior etmoidektomi, posterior etmoidektomi ve frontal stenoz hasta oranları sırasıyla %56,25; 62,5; 68,75 olarak bulundu. Ramadan’ın yaptığı çalışmada, ESC’nin başarısızlığının cerrahi sebepleri içerisinde de en sık açılmamış rezidüel hücreler bulunmuştur.⁶ Bunun yanında ilginç olarak %15 oranında doğal ostiyumun gözden kaçtığı ve ayrı bir ostiyum saptandığı belirtilmiştir.⁶ Ancak bizim hiçbir hastamızda, rezidüel doğal ostiyum saptanmadı.

ESC’de komplikasyonlar, majör (orbital, intrakraniyal ve büyük damar hasarlanması) ve minör (perioperatif ve postoperatif kanama, enfeksiyon ve lamina papricea açılmasına bağlı yağ dokusu ekspozisyonu) olarak 2’ye ayrılır.⁸ Literatürde, majör komplikasyon sıklıkları %0-1,5 minör komplikasyon sıklığı %1,1-20,8 olarak değişmektedir.⁹ ESC sırasında majör komplikasyonlara yol açabilecek önemli bir neden, oryantasyon kaybıdır ve buna sebep olacak aşırı kanama, anatomik varyasyonlar veya primer cerrahi sonrasında anatomik belirteçlerin kaybolması gibi birçok faktör vardır. Güvenli bir cerrahi için cerrahın sık sık anatomik belirteçleri gözden geçirip, or-

yantasyonunu kontrol etmesi gerekmektedir. Bilgisayarlı navigasyon kullanımı, bu iş için geliştirilmiş ve cerrahın doğru karar vermesine yardımcı olabilecek ve stresini azaltabilecek yararlı bir teknolojik gelişmedir.³ Yararlı olduğu öngörülen bu teknolojik gelişmenin faydalarının ve sağladığı kolaylıkların bilimsel çalışmalar ile kanıtlanması ve gösterilmesi gerekmektedir. Bu amaçla literatürde, birçok çalışma ve metaanalizler bulunmaktadır. Ramakrishnan ve ark.nın yaptıkları, 2013 yılında yayımladıkları metaanalizde, bilgisayarlı navigasyon kullanılan ve kullanılmayan ESC olgularının, cerrahi sonuçlar açısından karşılaştırdığı 5 çalışmadan bahsetmişlerdir.¹⁰ Derlemeye dâhil olan çalışmaların 3’ünde gruplar arasında bir fark gösterilemediği, 1’inde yaşam kalitesinde artış olduğu ve 1’inde revizyon cerrahisinde azalma olduğunu saptadıklarını sunmuşlardır.¹¹⁻¹⁵ Sonuç olarak da yapılan bu metaanalizde, navigasyon kullanımının ameliyat sonuçlarının daha başarılı olması ile kesin olarak ilişkilendirilemediğini sunmuşlardır.¹⁰ Fried ve ark., yaptığı çalışmada, revizyon cerrahisinde azalma dolaylı olarak ameliyat başarısında artış olduğunu göstermişlerdir. Bunun yanında ameliyat süresinde ve tahmini kan kaybında artış olduğunu göstermişlerdir.¹⁵ Navigasyon kullanımının başarısını göstermeye yönelik kanıt düzeyi yüksek kapsamlı yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

2013 yılında Dalgroff ve ark. ile 2016 yılında Vreugdenburg ve ark.nın yaptıkları; bilgisayarlı navigasyon kullanılan ve kullanılmayan ESC’lerinin komplikasyon açısından karşılaştırıldığı benzer çalışmaları dâhil ettikleri sistematik derlemelerde, bilgisayarlı navigasyon kullanımının total ve majör komplikasyon riskini azalttığını ancak minör komplikasyon veya intraoperatif kanama açısından bir fark olmadığını göstermişlerdir.^{16,17} Serimizde, 1 hastada daha önceki operasyonda orta konkanın rezeke olmasından ötürü maksiller sinüs ostiyumun bulunmasında zorluk yaşandı ve lateral duvar penetrasyonu sonrası lakrimal kese açığa çıktı. Mevcut bölgenin navigasyon ile kontrolü ile oryantasyon yeniden sağlandı ve ameliyat sorunsuz tamamlandı. İntraoperatif minör komplikasyon olarak değerlendirildi. Bu durumun, bilgisayarlı navigasyonun yararlı kullanımı için oldukça iyi bir örnek olduğunu düşünmekteyiz.

Bilgisayarlı navigasyon kullanımı ile komplikasyonların ve revizyon cerrahilerin sıfırlanması mümkün görülmemekte, ancak azaltılabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda, bilgisayarlı navigasyon kullanımıyla elde edilen aşırı güvenle fazla invaziv müdahalelerin de komplikasyon olasılığını artırabileceği akıldan tutulmalıdır.

Navigasyon kullanımı hiçbir zaman preoperatif endoskopik muayene ve BT değerlendirmesinin yerini almamalıdır. Navigasyon kullanımı hakkında hâlâ çözülmesi gereken ve geliştirilmesi gereken sorunlar mevcuttur. Bunların başında ameliyat öncesi hazırlığının hızlandırılması, maliyetinin azaltılması ve keskinliğinin geliştirilmesi sayılabilir. Bu teknolojinin kullanımını etkileyen en önemli durum herhâlde maliyet olmaktadır, ancak yetersiz cerrahi ile iyileşmeyen veya nüks eden patolojilerde kullanılan ilaçlar ve/veya 2., 3. ameliyatların maliyetleri, revizyon cerrahisinde morbiditeyi artıran komplikasyonların daha yüksek olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle uygun olgularda navigasyon yardımı ile revizyon cerrahisine girilmesi doğru bir karar olacaktır.

SONUÇ

Bilgisayarlı navigasyon kullanımı majör komplikasyon sıklığını azaltabilmekte ve ameliyatın eksiksiz tamamlanabilmesi için yararlı bilgiler sağlayabilmek-

tedir. Bu nedenle revizyon ihtiyacını azaltılabileceği düşünülmektedir. Bilgisayarlı navigasyonun sağladığı fayda ve kolaylıkların kanıta dayalı olarak değerlendirilebilmesi için kontrol grubunun da olduğu daha kapsamlı çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Erdoğan Çekiç; **Tasarım:** Erdoğan Çekiç; **Denetleme/Danışmanlık:** Erdoğan Çekiç, Fazilet Altın; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Erdoğan Çekiç; **Analiz ve/veya Yorum:** Erdoğan Çekiç, Fazilet Altın; **Kaynak Taraması:** Erdoğan Çekiç; **Makalenin Yazımı:** Erdoğan Çekiç, Fazilet Altın; **Eleştirel İnceleme:** Fazilet Altın; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Erdoğan Çekiç, Fazilet Altın; **Malzemeler:** Erdoğan Çekiç.

KAYNAKLAR

- Levine CG, Casiano RR. Revision functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2017;50(1):143-64. [Crossref] [PubMed]
- Krings JG, Kallogjeri D, Wineland A, Nepple KG, Piccirillo JF, Getz AE. Complications of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2014;124(4):838-45. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Vicaut E, Bertrand B, Betton JL, Bizon A, Briche D, Castillo L, et al. Use of a navigation system in endonasal surgery: Impact on surgical strategy and surgeon satisfaction. A prospective multicenter study. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2019;136(6):461-4. [Crossref] [PubMed]
- American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Position Statement: Intra-Operative Use of Computer Aided Surgery. Revised 3/2/2014 Available at: [Link]
- Musy PY, Kountakis SE. Anatomic findings in patients undergoing revision endoscopic sinus surgery. *Am J Otolaryngol.* 2004;25(6):418-22. [Crossref] [PubMed]
- Ramadan HH. Surgical causes of failure in endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1999;109(1):27-9. [Crossref] [PubMed]
- Chu CT, Lebowitz RA, Jacobs JB. An analysis of sites of disease in revision endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol.* 1997;11(4):287-91. [Crossref] [PubMed]
- McMains KC. Safety in endoscopic sinus surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;16(3):247-51. [Crossref] [PubMed]
- Dalziel K, Stein K, Round A, Garside R, Royle P. Endoscopic sinus surgery for the excision of nasal polyps: A systematic review of safety and effectiveness. *Am J Rhinol.* 2006;20(5):506-19. [Crossref] [PubMed]
- Ramakrishnan VR, Orlandi RR, Citardi MJ, Smith TL, Fried MP, Kingdom TT. The use of image-guided surgery in endoscopic sinus surgery: an evidence-based review with recommendations. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2013;3(3):236-41. [Crossref] [PubMed]
- Gibbons MD, Gunn CG, Niwas S, Sillers MJ. Cost analysis of computer-aided endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol.* 2001;15(2):71-5. [Crossref] [PubMed]
- Tabaee A, Hsu AK, Shrimme MG, Rickert S, Close LG. Quality of life and complications following image-guided endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135(1):76-80. [Crossref] [PubMed]
- Tschopp KP, Thomaser EG. Outcome of functional endonasal sinus surgery with and without CT-navigation. *Rhinology.* 2008;46(2):116-20. [PubMed]

14. Javer AR, Genoway KA. Patient quality of life improvements with and without computer assistance in sinus surgery: outcomes study. *J Otolaryngol.* 2006;35(6):373-9.[\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
15. Fried MP, Moharir VM, Shin J, Taylor-Becker M, Morrison P. Comparison of endoscopic sinus surgery with and without image guidance. *Am J Rhinol.* 2002;16(4):193-7.[\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
16. Dalgorf DM, Sacks R, Wormald PJ, Naidoo Y, Panizza B, Uren B, et al. Image-guided surgery influences perioperative morbidity from endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;149(1):17-29.[\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
17. Vreugdenburg TD, Lambert RS, Atukorale YN, Cameron AL. Stereotactic anatomical localization in complex sinus surgery: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope.* 2016;126(1):51-9.[\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)