

Karotis cisim tümörlerinde cerrahi deneyimimiz

Our surgical experience in carotid body tumors

Safa Göde¹, Şeyma Denli Yalvaç², Zeki Talas³, Zeki Kılıç⁴, Ahmet Kürşat Bozkurt⁵

¹*İstanbul SBÜ Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye*

²*İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

³*Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

⁴*İstanbul Medicine Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye*

⁵*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada paragangliyon hücrelerden köken alan nadir tümörler olan karotis cisim tümörlerine (KCT) ilişkin cerrahi deneyimimiz sunuldu.

Hastalar ve Yöntemler: Ocak 2000 - Aralık 2009 tarihleri arasında kliniğimizde cerrahi eksizyon yapılan toplam 12 KCT hastası (4 erkek, 8 kadın; ort. yaş 50.3±8.4 yıl; dağılım, 35-70 yıl) geriye dönük olarak incelendi. Tanıda manyetik rezonans görüntüleme kullanıldı. Hastalar klinik ve cerrahi parametreler ve ameliyat sonrası komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama takip süresi 7.5 yıl idi. Hastalardan biri iki yıl sonra iki taraflı olarak ameliyat edildi. Üç hastaya ameliyat öncesi endovasküler embolizasyon yapıldı. Standart prosedürümüz gereği, tümör karotis arterlerden subadventisyal yöntemle eksize edilirken, üç hastada internal karotis arter (İKA) invazyonu nedeni ile İKA revaskülarizasyonu yapıldı. Üç hastanın da eksternal karotis arteri (EKA) ligate edildi. İki hastada lenf nodu diseksiyonu yapıldı. Ancak patoloji sonuçları reaktif lenf nodu olarak bildirildi. Hiçbir hastaya radyoterapi verilmedi. Ameliyat sonrası bir hastada sol hemipleji gelişti ve aynı hasta üçüncü yılda cerrahi dışı bir nedenle kaybedildi. Diğer hastaların takiplerinde herhangi bir nüks ya da majör bir komplikasyona rastlanmadı.

Sonuç: Yerleşim yeri itibarıyla klinik olarak malign kabul edilen KCT'lerinin kesin tedavisi cerrahidir. Bu tümörlerin ileri evrelerinde İKA ve EKA ligasyonu gerekebilir. Ancak bu hastalarda İKA revaskülarizasyonu hayati önem taşır. Ayrıca ameliyat sırasında sinir ve damar yaralanmalarına yol açmamak için azami titizlik göstermek gerekmektedir. Bu hastalarda nüks lezyonlar bildirilmiş ise de uzun dönem sonuçları memnun edicidir.

Anahtar sözcükler: Karotis cisim tümörü; kemodektoma; glomus; internal karotis arter ligasyonu; paragangliyon.

ABSTRACT

Objectives: In this study, we present our surgical experience for carotid body tumors (CBT), which are rare neoplasms arising from the paraganglion cells.

Patients and methods: Between January 2000 and December 2009, a total of 12 patients with CBT (4 males, 8 females; mean age 50.3±8.4 years; range, 35 to 70 years) who underwent surgical excision in our clinic were retrospectively analyzed. Magnetic resonance imaging was used for the diagnosis. The patients were evaluated in terms of clinical and operative parameters, and postoperative complications.

Results: The mean follow-up was 7.5 years. One of the patients was operated bilaterally after two years. Three patients underwent endovascular embolization before surgery. As our standard procedure, the tumor was dissected from the carotid artery subadventitally, while three patients underwent internal carotid artery (ICA) revascularization due to ICA invasion. The external carotid artery (ECA) was also ligated in three patients. Lymph node dissection was performed in two patients. However, pathology result was reported as a reactive lymph node. None of the patients received radiotherapy. Left hemiplegia occurred in one patient after surgery, and the same patient died at the third year due to a non-surgical cause. No recurrences or major complications were seen during follow-up of other patients.

Conclusion: The definitive treatment of KCTs which are clinically considered malignant due to their localization is surgical excision. The ICA and ECA ligation may be required in the advanced stages of tumors. However, ICA revascularization has a vital importance in these patients. In addition, utmost meticulousness is required to avoid nerve and vessel injuries during surgery. Although recurrent lesions have been reported in these patients, long-term results are satisfactory.

Keywords: Carotid body tumor; chemodectoma; glomus; internal carotid artery ligation; paraganglioma.

Geliş tarihi: February 10, 2018 **Kabul tarihi:** February 19, 2018

Yazışma adresi: Dr. Safa Göde. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, 34000 Küçükçekmece, İstanbul, Türkiye. e-posta: safagode@yahoo.com

Atıf:

Göde S, Denli Yalvaç Ş, Talas Z, Kılıç Z, Bozkurt AK. Karotis cisim tümörlerinde cerrahi deneyimimiz. Damar Cer Derg 2018;27(1):28-33.

Karotis cisim tümörleri (KCT) paragangliyon hücrelerden kaynaklanan, nadir görülen bir neoplazidir ve sıklığı yaklaşık 1/30.000 civarındadır.^[1] Yüzde 10'u ailesel olan bu tümörlerin yine %10'u iki taraflı görünmektedir.^[2] Aynı zamanda bu tümörler paraganglioma, glomus tümörü, kemodektomas ve nonkromafin tümör olarak da adlandırılır. Georgiadis ve ark.nın^[3] yaptıkları araştırmaya göre baş ve boyun paragangliomaların %60'ını KCT oluşturmaktadır.

Histopatolojik olarak benignidirler, fakat önemli nörovasküler yapıları tutması ve intrakraniyal yayılım göstermeleri nedeniyle klinik olarak malign kabul edilirler. Bununla birlikte malign transformasyon ve metastazları da bildirilmiştir.^[4] Klinik olarak boyunda yavaş büyüyen kitle olarak karşımıza çıkan KCT'lerin primer tedavisi cerrahi eksizyondur.^[5]

Shamblin ve ark.^[6] tümörü, karotis tutulumu ve genişlik açısından üç gruba ayırmıştır (Tablo 1, Şekil 1). İleri evre olan üçüncü evrede tümör karotis arterleri ve sinirleri çevrelemiştir ve bu evredeki hastalarda cerrahi sırasında sinir hasarı ve iskemik inme riski daha yüksektir ve genellikle karotis revaskülarizasyonu yapmak gerekir. Bu çalışmada KCT tanısı ile ameliyat edilen hastalar ameliyat öncesi bulgular, tanı yöntemleri, sınıflama, cerrahi yaklaşım ve ameliyat sonrası mortalite ve morbidite açısından araştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2000 ve Aralık 2009 tarihleri arasında KCT tanısıyla ameliyat edilen 12 hasta (4 erkek, 8 kadın; ort. yaş 50.3±8.4 yıl; dağılım, 35-70 yıl) çalışma kapsamına alındı ve retrospektif olarak incelendi. Hastalardan birine iki yıl arayla iki taraflı KCT ameliyatı yapıldı. On iki hastada toplam 13 ameliyat yapıldı. Hastalar; klinik, cerrahi parametreleri ve ameliyat sonrası komplikasyonlar açısından analiz edildi (Tablo 2-4). Hastalar üç yıldan 12 yıla kadar değişen sürelerle nüks, mortalite ve morbidite açısından takip edildi.

Tanıda standart olarak manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi kullanılırken (Şekil 2), üç hastada tümör kanlanması göstermek ve embolizasyon yapmak amacıyla digital subtraction anjiyografi (DSA) yöntemi kullanıldı. Bütün hastaların tanısı histopatolojik olarak doğrulandı.

İstatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (NCSS, LLC., Kaysville, Utah, USA) paket programı

kullanılarak yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı.

Cerrahi teknik

On iki hastada gerçekleştirilen 13 girişim de genel anestezi altında elektif şartlarda yapıldı. Devamlı hemodinamik monitörizasyon ile sistemik kan basıncının normotansif seviyelerde tutulması sağlandı. Hastalara sırtüstü pozisyonda uygun pozisyon verilerek insizyon, sternokleidomastoid kasının anterior kenarı boyunca vertikal olarak uygulandı. Sinir hasarı riskini azaltmak ve kanamayı minimize etmek için bipolar koter kullanıldı. Karotis arterleri tümörün proksimalinden ve distalinde teyp ile dönülerek kontrol edildi. Tümör rezeksiyonuna başlanmadan önce vagus ve hipoglossal sinirler saptandı. Karotis arter ile tümör arasındaki klivaj adventisyanın hemen altından sağlanıp diseksiyona karotis arter bifurkasyonundan başlandı ve tümörün üst kenarına doğru ilerletildi. Olguların hiçbirinde kitle intrakraniyal uzanım göstermiyordu. İnternal karotis arter (İKA) invazyonu gösteren üç olguda kitle İKA'ya invaze olduğu kısımla birlikte total çıkarılarak İKA'ya revaskülarizasyon yapıldı. Çıkartılan tümör patolojiye gönderildi. Titiz bir şekilde kanama kontrolü yapıldı, dren konularak katlar kapatıldı ve ameliyat tamamlandı.

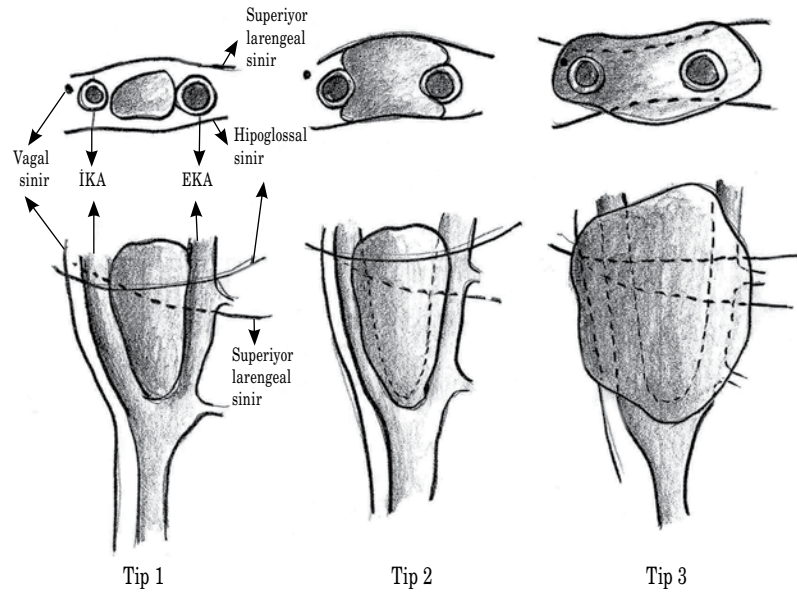
BULGULAR

Hastalardan biri iki taraflı olarak ameliyat edildi. Ayrıca bir hasta da dokuz yıl önce başka merkezde ameliyat edilmiş olan nüks bir olgu idi. Başvuru sırasındaki genel semptom boyunda şişlik ve ağrı idi (Tablo 2). Bir hasta yutma güçlüğü şikayeti ile başvurduğu dış merkezde çekilen MRG ile tanı konularak kliniğimize yönlendirilmişti.

Shamblin evre 3 olan bir hastada ameliyat sonrası sol hemipleji, Shamblin evre 2 olan bir hastada ise hipoglossal sinir hasarı gelişti. Ameliyat sonrası erken dönemde hematoma, hipoglossus paralizi ve inme gelişen birer hasta oldu (Tablo 3). Ortalama 7.5 yıl takip edilen hastalardan sol hemipleji gelişen bir hasta ameliyattan üç yıl sonra cerrahi dışı bir nedenle kaybedildi. Ortalama tümör boyutu 34±9 mm idi. Shamplian evre 3'te ise sekiz hasta, evre 2'de

Tablo 1. Karotis cisim tümörlerinde Shamblin evrelemesi

Tip 1	Tümör karotis arteri minimal olarak tutmuştur. Eksizyonu kolaydır.
Tip 2	Tümör karotis arteri kısmi olarak sarmıştır. Adventisyaya yapışmıştır.
Tip 3	Tümör karotis arterleri tamamen sarmıştır. Karotis revaskülarizasyonu gerekir.



Şekil 1. Karotis cisim tümörlerinde Shamblin evrelemesi. İKA: İnternal karotis arter; EKA: Eksternal karotis arteri.

beş vardı, evre 1 olan hiç hasta yoktu. (Tablo 3). Evre 3 olan üç hastada tümör kanlanmasını azaltmak amacıyla ameliyattan 48 saat önce konvansiyonel anjiyografi ile embolizasyon yapıldı. İnternal karotis arter invazyonu olan Shamplın evre 3'teki üç hastaya İKA revaskülarizasyonu yapıldı. Ayrıca üç hastanın da eksternal karotis arteri (EKA) ligate edildi (Tablo 4). Hiçbir hastaya ameliyat öncesi ya da sonrası radyoterapi uygulanmadı.

Ameliyat sırasında lenf nodu rezeksiyonu yapılan iki hasta oldu. Ancak bu hastaların patoloji sonucu reaktif lenf nodu hiperplazisi olarak bildirildi.

Tablo 2. Hastaların klinik parametreleri

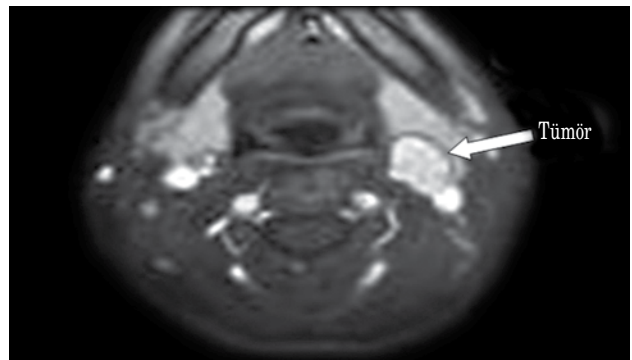
	Sayı
Ortalama yaş (yıl)	53
Cinsiyet	
Erkek	4
Kadın	8
Semptom	
Boyunda şişlik	12
Yutma güçlüğü	1
Yerleşim yeri	
Sağ	8
Sol	5
Shamblin sınıfı	
1	0
2	5
3	8
Ameliyat öncesi embolizasyon	3
Tümör boyutu (ortalama) (mm)	3.4

Tablo 3. Ameliyat sonrası komplikasyonlar

Komplikasyon	Sayı
İnme	1
Hipoglossal paralizi	1
Disfoni	0
Horner sendromu	0
Hematom	1
Yara enfeksiyonu	0

Tablo 4. Hastaların cerrahi parametreleri

	Sayı
Sadece subadventisyal tümör rezeksiyonu	6
Eksternal karotis arter ligasyonu	2
İnternal karotis arter uç uca anastomoz	1
İnternal karotis arter safen ven interpozisyonu	1
Eksternal karotis arter ligasyonu + internal karotis arter safen interpozisyonu	1
Lenf nodu diseksiyonu	2



Şekil 2. Karotis cisim tümörünün manyetik rezonans görüntüsü.

TARTIŞMA

Karotis cisim tümörlerinin iki taraflı görülme oranı sporadik olgularda %10 iken, bu oran ailesel olgularda %33'ler civarındadır.^[7] Tümör genellikle boyunda, hiyoid kemiğin üstünde, yavaş gelişen, ağrısız kitle olarak kendini gösterir.^[8] Bunun yanında ses kısıklığı, yutma güçlüğü, vertigo veya vagus sinire ya da sempatik sinirlere basıdan dolayı öksürük yakınması ile başvuran hastaların olduğu çalışmalar da yayınlanmıştır.^[9] Durgut ve ark.^[7] 12 olguluk çalışmalarında olguların hepsinde başvuru şikayetlerinin boyunda şişlik olduğunu belirtmişlerdir. Çiçekçioğlu ve ark.^[10] ise üç olguluk çalışmalarında başvuru şikayetlerinin genelde ağrı, yutma güçlüğü ve boyunda şişlik olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise halsizlik ve terleme şikayeti olan bir hasta dışındaki bütün hastalarda ağırlıklı semptom boyunda ağrısız şişlikti (Tablo 2).

Klasik olarak KCT'ler fizik muayenede vertikal olarak sınırlı mobil, fakat transvers olarak mobil kitlelerdir (Fontaine işareti). Ayrıca sıkıştırıldığında küçülme, serbest bırakıldığında ise normal hacmine dönme özelliğine sahiptir (Recluseve Chevassu işareti).^[11] Bu hastalarda parafarengeal alan, larenks, üstaki borusu ve diğer jugulotimpanik alanların kapsamlı olarak muayene edilmesi gerekmektedir.^[12]

Bu tümörlerde hipertansiyon gibi nöroendokrin semptomlara pek rastlanmasa da de Franciscis ve ark. nın^[13] yaptıkları çok merkezli çalışmada hastaların cerrahiden sonra arteriyel tansiyon değerlerinin düştüğünü gösteren nöroendokrin aktivite belirlenmiştir. Ayrıca hipertansiyonu olan KCT'li hastalarda 24 saatlik idrarda vanilmandelik asit seviyesi bakılan çalışmalar da yayınlanmıştır.^[14]

Ma ve ark.^[15] tanı ve tedaviyi planlamada altın standart olarak DSA'yı önermişlerdir. Fakat bu yöntemle tümörün kafatası tabanı, parotis bezi ve retrofarengeal alanlar gibi komşu yapılarla olan ilişkisi net olarak anlaşılamamaktadır. Dolayısı ile bilgisayarlı tomografi ve MRG gibi görüntüleme yöntemleri daha fazla yardımcı olabilir.^[15] Manyetik rezonans görüntülemede klasik tuz biber manzarası tipiktir. Biber düşük sinyal akışı olan alanları, tuz ise kanama odaklarındaki yüksek sinyal akışı olan alanları temsil etmektedir.^[16] Biz de hastalarımızın tanısında standart olarak MRG kullandık. Ancak Hollander ve ark.^[17] MRG ile KCT tanısı koydukları bir hastanın patolojik sonucunun normal tiroid dokusu olduğu bir olgu bildirmişlerdir.

Yüksek kanama riskinden dolayı bu hastalarda biyopsi kontrendikedir. Cerrahiden 24 ya da 48 saat önce yapılan tümör embolizasyonu, tümörün boyutunu küçültmekle birlikte tümör kanlanmasını azaltarak cerrahi sırasındaki kanamayı minimize eder.^[18] Amerikan veritabanında endovasküler embolizasyon veya stent oranı %6.8 olarak bildirilmiştir.^[19] Bizim çalışmada da üç hastaya ameliyattan 24 saat önce endovasküler embolizasyon yapıldı.

Cerrahinin zorluğunu belirlemek için 1971 yılında Shamblyn bu tümörleri üç evreye ayırmıştır (Tablo 1, Şekil 1).^[6] Cerrahide genel prensip transservikal olarak tümörün üst kenarından yaklaşıp alt kenara doğru ilerlenerek karotis arterler tümörün proksimal ve distalinden dönülerek kontrol altına alınır. Ayrıca tümörün invaze ettiği sinirler varsa bulunarak hazırlanır. Tümörü besleyen damarlar bulunup ligate edildikten sonra tümör dikkatlice subadventisyal olarak diseke edilip eksize edilir.^[20]

Rodríguez-Cuevas ve ark.nın^[21] yaptıkları 80 hastalık çalışmada 70 hastaya (87.5%) total rezeksiyon ve 10 hastaya da (13%) kısmi rezeksiyon yapıldığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda bir hastada hipoglossal sinir invazyonu vardı. Karotis rekonstrüksiyonu gerekse de bütün hastalarda tümör total olarak rezeke edildi. Pacheco-Ojeda ve ark.^[22] hem iyi bir görüş alanı sağlamak hem de muhtemel invazyonu veya metastazı önlemek için 2A-3'üncü seviye lenf nodlarını rutin olarak diseke ettiklerini belirtmişlerdir. Biz toplamda sadece iki hastada (%15.3) lenf nodu diseksiyonu yaptık.

Spinelli ve ark.^[23] evre 2 ve evre 3'ten oluşan 11 olguluk çalışmalarında tümörü İKA'dan rezeke ettikten sonra kansız bir şekilde EKA'da klempe ederek tümör eksizyonunu tamamlamışlardır. Bizim çalışmamızda da cerrahiyi kolaylaştırmak ve süreyi uzatmamak için EKA'yı bağlayarak tümörle beraber çıkardığımız üç hasta (%23) oldu. Bu hastaların hiçbirinde EKA tıkanıklığına bağlı bir komplikasyon gelişmedi. Anand ve ark.nın^[24] 1995 yılında yayınladıkları 58 çalışmanın incelendiği bir derlemede İKA'nın bağlandığı 89 hastanın %66'sında inme geliştiği ve %46'sının ise kaybedildiği görülürken; İKA rekonstrüksiyonu yapılan 124 hastadan sadece 10'unda inme ve üçünde mortalite görüldüğü belirtilmiştir. Dolayısı ile tümör boyutundan bağımsız olarak karotis arterlerdeki herhangi bir yaralanma veya dikkatsiz bir ligasyon morbidite ve mortalite de önemli bir yere sahiptir. Karotis arterlerin ve sinirlerin

dikkatlice hazırlanması ve internal karotis arter ligasyonu yapılacak ise mutlak surette revaskülarize edilmesi gerekmektedir.^[24] Bizim çalışmamızda İKA'sı bağlanmak zorunda olan hastalardan biri uc uca anastomoz ikisi safen interpozisyonu olmak üzere üç hastaya İKA revaskülarizasyonu yapıldı. Bu hastalarda standart olarak karotis şantı ve near infrared spektroskopisi kullanıldı. İnternal karotis arter korunarak ve EKA ligate edilerek tümör eksizyonu yapılan bir hastada sol hemipleji gelişti ve bu hasta da üçüncü yıl takipte kaybedildi. Diğer hastalarda erken ve orta dönemde herhangi bir majör komplikasyona rastlanmadı.

Geçici balon oklüzyonu yöntemi ile hastanın karotis arterleri için güvenli oklüzyon zamanı tespit edilerek gerekli rekonstrüksiyon yapılması da kullanılan yöntemlerden olsa da biz hastalarda şant kullanarak revaskülarizasyon yapmayı tercih ettik. Gecikmiş olan hastalarda tümör evresi ilerlemiş olacağı için cerrahi oldukça zor hale gelebilir. Karotis cisim tümörlerinin cerrahiden başka radikal tedavisinin olmadığı da göz önüne alındığında bu hastaların gecikmeden ameliyat edilmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır. Baş boyun paragangliomalarının radyoterapi tedavisi ile ilgili literatürde bildirilmiş yeterince karşılaştırılmalı çalışma yoktur.^[9] Fakat yaşlı, yüksek komorbiditesi olan hastalar, nüks olgular ve cerrahi riski kabul etmeyen hastalar için radyoterapi bir alternatif olarak görünmektedir. Bu çalışmadaki hiçbir hastaya ameliyat öncesi ya da sonrası radyoterapi uygulanmadı.

Sonuç olarak, boyunda ağrısız şişlikle kendini gösteren ve MRG veya DSA ile tanısı konan KCT'lerin kesin tedavisi cerrahi eksizyondur. İdeal cerrahi yaklaşımın subadventisyal eksizyon olan bu tümörlerin ileri evrelerinde İKA ve EKA ligasyonu gerekebilir. Ancak bu hastalarda İKA revaskülarizasyonu yapmak şarttır. Ayrıca ameliyat sırasında sinir yaralanması ve vasküler yaralanmaya yol açmamak için azami titizlik göstermek gerekmektedir. Bu hastalarda nüks lezyonlar bildirilmişse de uzun dönem sonuçları memnuniyet vericidir.

Çıkar çatışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Luna-Ortiz K, Rascon-Ortiz M, Villavicencio-Valencia V, Granados-Garcia M, Herrera-Gomez A. Carotid body tumors: review of a 20-year experience. *Oral Oncol* 2005;41:56-61.
2. Sajid MS, Hamilton G, Baker DM. A multicenter review of carotid body tumour management. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:127-30.
3. Georgiadis GS, Lazarides MK, Tsalkidis A, Argyropoulou P, Giatromanolaki A. Carotid body tumor in a 13-year-old child: Case report and review of the literature. *J Vasc Surg* 2008;47:874-880.
4. Davidson J, Gullane P. Glomus vagale tumors. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;99:66-70.
5. Kruger AJ, Walker PJ, Foster WJ, Jenkins JS, Boyne NS, Jenkins J. Important observations made managing carotid body tumors during a 25-year experience. *J Vasc Surg* 2010;52:1518-23.
6. Shamblyn WR, ReMine WH, Sheps SG, Harrison EG Jr. Carotid body tumor (chemodectoma). Clinicopathologic analysis of ninety cases. *Am J Surg* 1971;122:732-9.
7. Durgut K, Dereli Y, Görmüş N, Yüksek T. Karotis cisim tümörlerinde cerrahi deneyimlerimiz. *Damar Cer Derg* 2011;20:7-11.
8. Woolen S, Gemmete JJ. Paragangliomas of the Head and Neck. *Neuroimaging Clin N Am* 2016;26:259-78.
9. Werter IM, Rustemeijer C. Head and neck paragangliomas. *Neth J Med* 2013;71:508-11.
10. Çiçekcioğlu F, Işcan HZ, Kervan Ü, Mavioglu L, Bayazit M. Carotid body tumours diagnostic tools and surgical approach. *Damar Cer Derg* 2004;13: 27-32.
11. Monro RS. The natural history of carotid body tumours and their diagnosis and treatment; with a report of five cases. *Br J Surg* 1950;37:445-53.
12. Makeieff M, Thariat J, Rey E, Righini CA. Treatment of cervical paragangliomas. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2012;129:308-14.
13. de Franciscis S, Grande R, Butrico L, Buffone G, Gallelli L, Scarcello E, et al. Resection of Carotid Body Tumors reduces arterial blood pressure. An underestimated neuroendocrine syndrome. *Int J Surg* 2014;12 Suppl 1:S63-7.
14. Kunt A, Bulut F, Demir CY. Carotid body tumors. *Turk Gogus Kalp Dama* 2003;11:198-200.
15. Ma D, Liu L, Yao H, Hu Y, Ji T, Liu X, et al. A retrospective study in management of carotid body tumour. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2009;47:461-5.
16. Wieneke JA, Smith A. Paraganglioma: carotid body tumor. *Head Neck Pathol* 2009;3:303-6.
17. Hollander EJ, Visser MJ, van Baalen JM. Accessory thyroid gland at carotid bifurcation presenting as a carotid body tumor: case report and review of the literature. *J Vasc Surg* 2004;39:260-2.
18. Dixon JL, Atkins MD, Bohannon WT, Buckley CJ, Lairmore TC. Surgical management of carotid body tumors: a 15-year single institution experience employing an interdisciplinary approach. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*

- 2016;29:16-20.
19. Dua A, Spees TC, Hernandez FC, Igbadumhe AA, Algodí M, Desai SS. Trends in the incidence of carotid body tumors in the United States from 1998 to 2011. *Vasc Dis Manag* 2014;11:E298-E302.
 20. Amato B, Bianco T, Compagna R, Siano M, Esposito G, Buffone G, et al. Surgical resection of carotid body paragangliomas: 10 years of experience. *Am J Surg* 2014;207:293-8.
 21. Rodríguez-Cuevas S, López-Garza J, Labastida-Almendaro S. Carotid body tumors in inhabitants of altitudes higher than 2000 meters above sea level. *Head Neck* 1998;20:374-8.
 22. Pacheco-Ojeda LA. Carotid body tumors: Surgical experience in 215 cases. *J Craniomaxillofac Surg* 2017;45:1472-1477.
 23. Spinelli F, Massara M, La Spada M, Stilo F, Barillà D, De Caridi G. A simple technique to achieve bloodless excision of carotid body tumors. *J Vasc Surg* 2014;59:1462-4.
 24. Anand VK, Alemar GO, Sanders TS. Management of the internal carotid artery during carotid body tumor surgery. *Laryngoscope* 1995;105:231-5.