

Total larinjektomi sonrası neofarinksin ultrasonografi ile değerlendirilmesi

Evaluation of neopharynx by ultrasonography after total laryngectomy

Savaş Terzioğlu, Nilgün Yıldırım, Perihan Soydu, Bige Sayın, Doğan Dede

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Ankara

Amaç: Total larinjektomi sonrası neofarinksin değerlendirilmesinde ultrasonografinin tanı değerini, bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırmalı olarak araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Median yaşı 50 (30-75) olan 21 total larinjektomili olguya, ardışık olarak boyun ultrasonografisi (7.5 MHz'lik lineer transdüser ile) ve kontrastlı boyun bilgisayarlı tomografisi yapıldı. Neofarinksin duvar katlarının ayırılabilmesi ve ultrasonografinin nüksü saptamadaki başarısı bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

Bulgular: İki (%9) hastada neofarinkste nüks ve servikal lenf nodu metastazı her iki tetkikle de saptandı, tanılar histopatoloji sonuçları ile doğrulandı. Neofarinks duvarının ayrıntılı değerlendirilmesinde duyarlılık bilgisayarlı tomografi ve ultrasonografide %100 idi. Seçicilik bilgisayarlı tomografi için %100, ultrasonografi için %94.7 olarak saptandı.

Sonuç: Total larinjektomi sonrası neofarinks nükslerinin saptanmasında ultrasonografinin duyarlılık ve seçiciliği bilgisayarlı tomografi ile benzerdir. Ultrasonografinin ucuz ve kolay ulaşılabilir olması nedeniyle total larinjektomi sonrası hasta takibinde faydalı olabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: **total larinjektomi, neofarinks, ultrasonografi**

Aim: To assess the diagnostic value of ultrasonography for detecting recurrences of neopharynx after total laryngectomy in comparison with computerized tomography.

Materials and Methods: Twenty-one patients underwent total laryngectomy for carcinoma between October 2002 and December 2003 were included this prospective study. Neopharynx and neck were evaluated with ultrasonography and computed tomography, independently by two radiologists.

Results: Two patients had local recurrences in neopharynx and in neck, in their follow-up periods. For ultrasonography, sensitivity and specificity in demonstrating recurrences were 100% and 94.7%, respectively. These rates for computed tomography were 100%.

Conclusion: Ultrasonography is useful and cost-effective for detecting of recurrences after total laryngectomy.

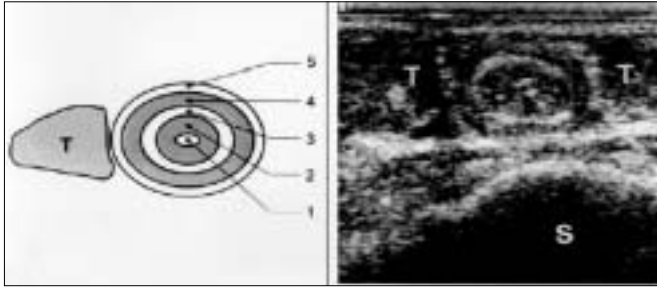
Key words: **total laryngectomy, neopharynx, ultrasonography**

Larinks kanserlerinde; operasyon öncesinde tanı ve evlendirmede, operasyon sonrasında ise rezidü veya nüksün değerlendirilmesinde radyolojik inceleme yöntemlerinden yararlanır. Total larinjektomi sonrası gelişen skar dokusu ve radyoterapiye bağlı fibrozis nedeni ile klinik inceleme sınırlı bilgi verir (1). Bu olguların takibinde genelde Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yöntemleri kullanılır.

Larinks lümenindeki havanın oluşturduğu akustik gölge ve kıkırdak iskeletin değişik derecedeki kalsifikasyonunun yol açtığı artefaktlar nedeniyle ultrasonografi (US) kullanımı sınırlıdır. Bununla birlikte yapılan çalışmalar göstermiştir ki; anterior ve lateral subglottik bölgeler, yüzeysel yerleşimi nedeniyle preepiglottik mesafe, paraglottik mesafeye tümör yayılımı ve kitlenin krikoid kıkırdak ile ilişkisi US ile görüntülenebilmektedir (2-4). Total larinjektomili hastalarda ise larinks kıkırdak yapılarının ortadan kalkması sonucu neofarinks loju US ile incelenmeye daha uygun duruma gelmektedir (1). Bu çalışmada, total larinjektomi-

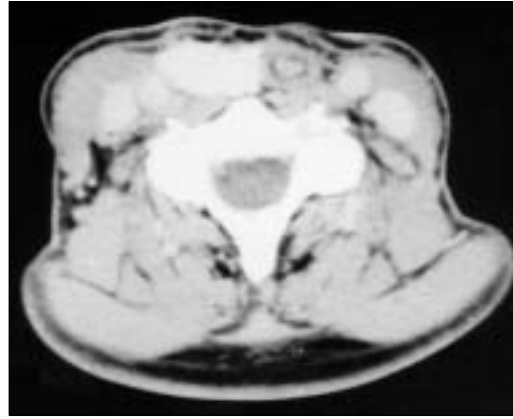
Geliş tarihi: 20.04.2005 • Kabul tarihi: 14.09.2005

Yazışma adresi
Nilgün Yıldırım
Konutkent-2 A-4 Blok 44, Ankara
Tel : (312) 310 30 30/1601-0532 4529504
E-posta : yildirimnilgun@yahoo.com



Şekil 1. Neofarinksin normal sonografik görünümü

1. Süperfisyal mukoza (hiperekoik)
2. Derin mukoza ve muskularis mukoza (hipoekoik)
3. Submukoza ve muskularis propria ara planı (hiperekoik)
4. Muskularis propria (hipoekoik)
5. Adventisya ve periadventisya (hiperekoik)



Şekil 2. Neofarinksin normal BT görünümü.

mi sonrası neofarinksin değerlendirilmesinde, US'nin tanı değeri BT ile karşılaştırmalı olarak araştırıldı.

Gereç ve yöntem

Bu prospektif çalışmada hastanemiz Radyoloji Bölümüne Ekim 2002 – Aralık 2003 tarihleri arasında başvuran larinks kanseri nedeniyle total larinjektomi uygulanmış 21 hastaya ardışık olarak; önce US sonra BT tetkikleri yapıldı.

US incelemesi Hitachi EUB-420 cihazında 7.5 MHz yüzeyel (linear) prob ile gerçekleştirildi. BT incelemesi Hitachi W950 SR ve Hitachi Radix Turbo cihazlarında, 3 mm kesit kalınlığı- 3 mm.kesit aralığı kullanılarak ve 10-0cc bolus tarzında IV.kontrast madde enjeksiyonu sonrası ardışık kesitler alınarak yapıldı. Dil kökünden toraks girişine kadar olan boyun bölgesi aksiyel planda tarandı. BT kesitlerini değerlendiren doktor, hastanın sonografi bulgularından haberdar değildi. US ve BT tetkiklerinde neofarinks duvar kalınlığı, duvar katlarının ayırt edilebilirliği, kitle ve boyunda lenfadenopati (LAP) araştırıldı.

Neofarinksin duvar kalınlığı geniş varyasyon gösterdiği için, ortak bir nokta belirlemek üzere, kalan tiroid bezinin hemen üst kenarı düzeyinde ölçüldü. Neofarinkste fokal (asimetrik) duvar kalınlaşması ve/veya duvar ile ilişkili kitle

lokal nüks olarak değerlendirildi (1). Normalde US'de beş (Şekil 1), BT'de üç kat (Şekil 2) olarak izlenebilen neofarinks duvarında, katların ayırdedilemediği veya eksik ayırdedildiği durum ile lokal nüks arasındaki ilişki araştırıldı.

Lenf nodlarında metastaz kriterleri olarak: şeklin yuvarlak olması, kısa çapın 1 cm'den büyük olması, üç veya daha fazla sayıda konglomerasyon gösteren lenf nodu varlığı, US'de ekojen yağlı hilumun silinmesi ve BT'de rim tarzında kontrast tutulumu dikkate alındı (1).

Her iki yöntemle elde edilen bulgular daha sonra karşılaştırıldı.

Bulgular

Hastaların median yaşı 50 (30-75) idi ve tamamı erkekti. Olguların 14 (%67)'ünde adjuvan radyoterapi uygulandığı belirlendi. Operasyon tarihi ile görüntüleme yöntemleri arasında median 28(2-49) ay, radyoterapi bitimi ile görüntüleme yöntemleri arasında median 29 (10-45) ay süre vardı.

Neofarinks duvar kalınlığı US'de median 5.5 (4-12.5) mm, BT'de median 5.5 (3-13) mm olarak saptandı. Bu ölçümler hastalar arasında belirgin varyasyon gösterdiğinden duvar kalınlığı için verilebilecek patolojik bir sınır saptanmadı. US'de 12 (%57), BT'de 18 (%86) olguda tam tabaka görüntüleme sağlandığı belirlendi (Tablo 1 ve Tablo 2).

Tablo 1. US'de izlenebilen neofarinks katları

Seçilebilen Neofarinks Katları	5 kat ayırdedilen (tüm katlar)	4 kat ayırdedilen	3 kat ayırdedilen	Katları ayırt edilemeyen	Toplam
USG	12 (%57)	4 (%19)	2 (%10)	3 (%14)	21 (%100)

Tablo 2. BT'de izlenebilen neofarinks katları

Seçilebilen Neofarinks Katları	3 kat ayırdedilebilen (tüm katlar)	2 kat ayırt edilebilen	Katları Ayırt edilemeyen	Toplam
BT	18 (%86)	1 (%5)	2 (%9)	21 (%100)



Şekil 3. Neofarinkste solda asimetrik hipoekoik duvar kalınlaşması (nüks kitle).



Şekil 4. Neofarinks sol duvarında asimetrik duvar kalınlaşması şeklinde izlenen nüks kitle ve komşuluğunda konglomere LAP.

İzlem süresinde 2 olguda (%9) neofarinksde lokal nüks ve aynı iki olguda boyunda lenf nodu metastazı, her iki tetkik ile saptandı. Lokal nüks saptanan olguların birinde neofarinksde, en kalın yerinde 8 mm ölçülen asimetrik duvar kalınlaşması ve 37x25 mm boyutlarında konglomere LAP varlığı tesbit edildi, cerrahi eksizyon uygulandı, histopatoloji sonucunda orta derecede diferansiye yassı hücreli kanser tanısı doğrulandı (Şekil 3 ve 4). Diğerinde ise neofarinks duvarından köken alan 38x26x45 mm boyutlarında nüks kitle ve 20x13 mm boyutlarında LAP vardı, kitleden ve lenf nodundan ince iğne aspirasyon biopsisi yapıldı, sitoloji sonucu malign epitelyal tümör ile uyumlu idi (Şekil 5 ve 6). Nüks kitlenin karotis arter ile yakın komşuluğu nedeniyle, hasta inoperabl kabul edildi ve kemoterapi programına alındı.

US'de yalancı pozitif sonuç veren bir olguda ise, neofarinks duvarı ile ilişkili tariflenen 20x14mm boyutlarındaki hipoekoik kitlenin BT tetkikinde duvar ile ilişkisi olmadığı görüldü. Biyopsi sonucu granülasyon dokusu ile uyumlu idi (Şekil 7 ve 8). US'nin nüksü saptamadaki duyarlılığı %100; seçiciliği %94.7 iken BT için bu değerler %100 bulundu (Tablo 3).

Tablo 3. US'nin nüksü saptamadaki değeri

		Patoloji		
		Nüks (+)	Nüks (-)	
US	Nüks(+)	2	1	3
	Nüks (-)	0	18	18
Toplam		2	19	21

Normal neofarinksin US'de 5, BT'de 3 kat izlendiği; neofarinksin lokal nükslerinde ise duvar katlarının ayırtılamadığı veya eksik ayırtıldığı dikkate alındığında, BT ve US'nin neofarinks duvarında sınırlı nüksü saptamadaki değeri Tablo 4'de görülmektedir. Neofarinks duvar katlarında silinme ile lokal nüks arasındaki ilişkiye bakıldığında yanlış pozitif oranı, US incelemesinde %37, BT incelemesinde %5.3 idi.

Radyoterapi alan 14 olgunun tamamında (%100) BT'de ciltde kalınlaşma ile birlikte ciltaltı ve derin yağ dokuda retiküler görünüm; 9'unda (%64) neofarinks duvarında diffüz kalınlaşma izlendi. Bu değişikliklerin radyoterapi sonrası erken dönemde daha belirgin, geç dönemde ise azalmış yoğunlukta olduğu gözlemlendi.

Tablo 4. Duvar katlarında silinme ile lokal nüks ilişkisi

Görüntüleme Yöntemi:	BT			US		
	Nüks (+)	Nüks (-)	Toplam	Nüks (+)	Nüks (-)	Toplam
Patoloji:						
Katlar eksik veya hiç ayırt edilemiyor	2	1	3	2	7	9
Katlar tam ayırtediliyor	0	18	18	0	12	12
TOPLAM	2	19	21	2	19	21



Şekil 5. Sağda neofarinks duvarı ile ilişkili hipoeoik nüks kitle.

Tartışma

Total larinjektomi, hyoid kemik ve epiglottan trakeal halkalara kadar laringeal yapıların tümünün, strap kasların, hipofarinksin ve tiroid glandının bir kısmının çıkarılmasıdır. Total larinjektomi sonrasında, hipofarinksteki boşluk, hipofarinks kendi üzerine kıvrılarak kapatılır ve neofarinks oluşturulur.

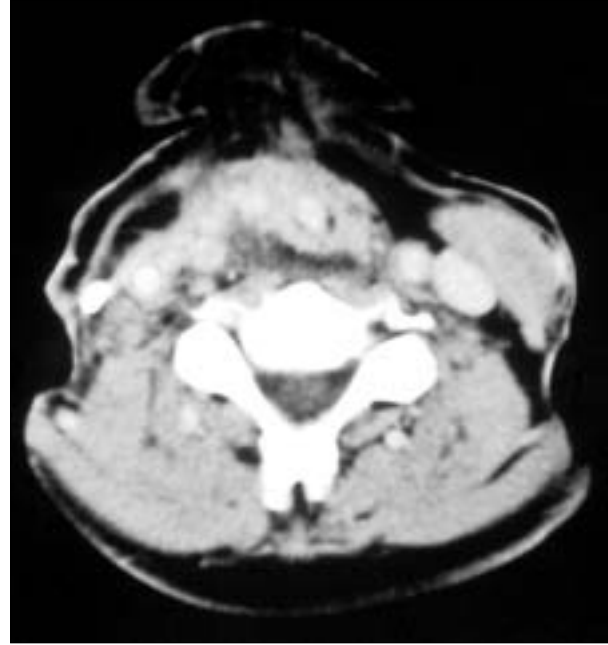
Cerrahi olarak boşaltılan sahayı, farinksin alt kesimi ve özofagus doldurur. Sıklıkla tiroidin bir lobu bırakılır ve hatta repozisyone edilir (5). Bu nedenle tiroid, yanlışlıkla rekürrent veya rezidüel bir tümör olarak değerlendirilmemelidir (6,7).

Neofarinks yuvarlak-ovoid görünümde olup, cilt ile prevertebral kaslar arasında boyunun anteriorunda yer alır. Dil kökü seviyesinde daha belirgin olmak üzere, neofarinks lümeni içerisinde hava mevcuttur. Duvar kalınlığı proksimal kesimde distal kesimden daha fazladır (1). Neofarinks duvarı US'de özofagusun endosonografik görünümüne benzer şekilde beş kat olarak izlenir (1,8,9).

Neofarinks duvarı BT'de ise midenin endosonografik görünümüne benzer şekilde üç tabaka halinde görülür. İç tabaka, kasa göre izo-hiperdens, orta tabaka hipodens ve dış tabaka izodensitir ve bu tabakalar histolojik olarak mukozaya, submukozaya ve muskularis propriadan (konstriktör faringeal kas) oluşur (1,9).

Duvar katlarının ayırtedilememesi ödem, hemoraji, fibrozis veya lokal nüksle bağlı olabilir (1). Erken postoperatif dönemde (4-6 hafta), ödem ve hemoraji varlığını sürdürür. Bu nedenle operasyon sonrası baseline görüntülemenin en erken postoperatif 2. ayda yapılması önerilir (10,11). Çalışmamızda en erken tetkik postoperatif 2. ayda yapılmıştır.

Radyoterapinin etkileri, radyasyon portununun içinde kalan larinks, hipofarinks ve yüzeysel boyun yumuşak dokularının tümünde görülür, adventisyel ve periadventisyel dokularda ödem ve fibrozis gelişir, değişikliklerin derecesi toplam doza bağlı olarak farklılık gösterir. Radyoterapinin

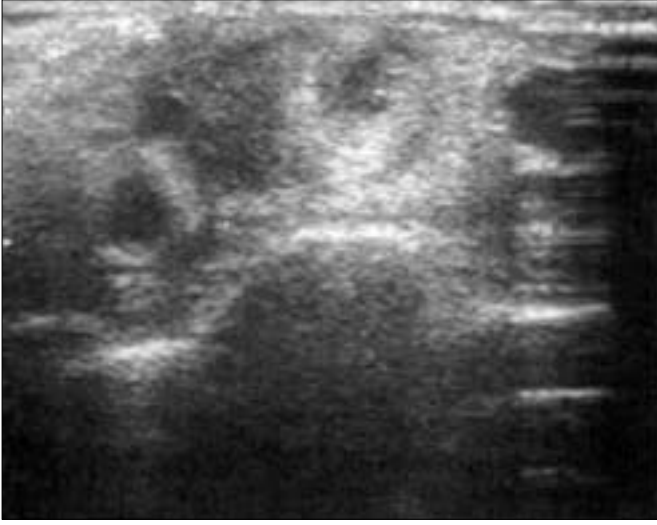


Şekil 6. Sağda neofarinks duvarı ile ilişkili çevre dokulara invaziv nüks kitle.

tamamlanmasından sonraki 4 ay içinde radyolojik olarak cilt, ciltaltı ve derin yağ dokuda belirgin retikülasyon, neofarinks duvarında ödeme bağlı kalınlaşma ve kontrast tutulumu izlenir. Hastaların yarıdan fazlasında izlenen bu değişikliklerin zamanla gerilediği görülür (12). Bu nedenle radyoterapi alan olgularda baseline görüntülemenin RT bitiminden en erken 4 ay sonra yapılabileceği belirtilmiştir (13,14). Çalışmamızda radyoterapi alan olgularda en erken görüntüleme RT bitiminden 10 ay sonra yapılmıştır.

Baş boyun bölgesi tümörlerinde postoperatif ilk görüntülemenin 2. ayda yapılması ve ilk 1-3 yıl içinde 4-6 aylık aralıklarla görüntüleme yapılması önerilir. Bu süre içinde hastanın klinik durumunda değişme olmuyorsa, yıllık takiplere geçilir (10,15,16).

Nüks veya rezidüsü olmayan bir hastada BT'de neofarinks duvarı üç kat olarak izlenmiyorsa, optimal dozda kontrast madde verilmemiş veya kontrast enjeksiyonundan sonra optimal sürede çekim yapılmamış olabilir. Ayrıca BT'de uygun pencere seçilmemesi ya da ince bir tabaka olan hipodens orta tabakanın parsiyel volüm etkisi ile gözlenememesi de olasılıklar içerisinde. Optimal koşullarda çekim yapıldığında neofarinks duvar katları seçilemiyorsa, lokal nüks, radyoterapiye bağlı interstisyel ödem / fibrozis veya postoperatif granülasyon dokusu nedeni ile olabilir (1). Çalışmamızda BT'de 3 (%14) olguda neofarinks duvar katları ayırtedilemedi. Bu olgulardan 2'sinde lokal nüks saptandı ve duvar katlarından hiçbiri ayırtedilemiyordu. Üçüncü olguda ise ortadaki hipodens tabaka ayırtedilemeyerek neofarinks duvarı sadece iki kat olarak izlendi ve



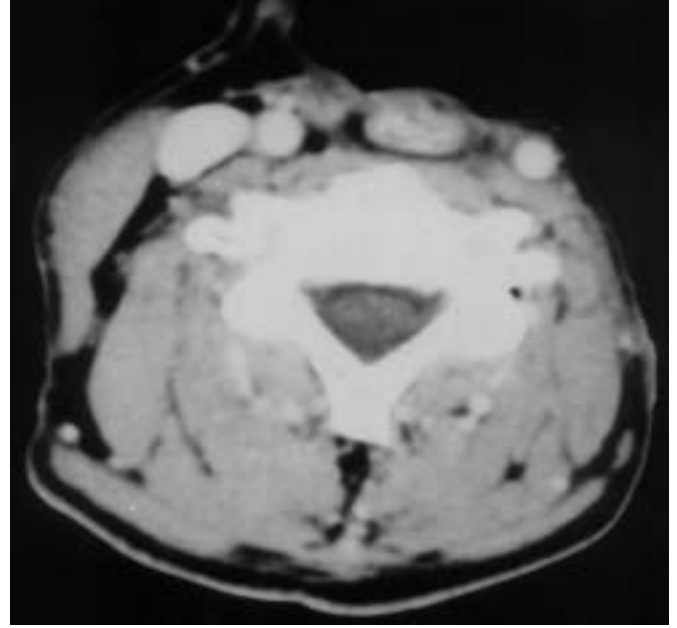
Şekil 7. Sağda neofarinks duvarı ile ilişkili izlenen hipoekoik kitle görünümü (yalancı pozitif olgu) (granülasyon dokusu).

daha önceden RT almıştı. US'de neofarinks duvar katları kısmen veya tümüyle ayırtedilemeyen 9 (%43) olgudan 2'sinde nüks vardı, kalan 7 olgudan 6'sına adjuvan radyoterapi uygulanmıştı.

Literatüre baktığımızda, Lee ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, olguların US'de %32'sinde, BT'de %24'ünde neofarinks duvar katlarının ayırtedilemediği belirtilmiştir (1). Sadece duvar katlarını dikkate alan değerlendirmede US'nin nüksü saptama duyarlılığı %100 iken, seçiciliği düşük ve %63 olarak bulundu. Benzer değerlendirmede BT'nin seçiciliği ise US'ye göre oldukça yüksek ve %94.7 idi.

Neofarinks duvar katlarında silinme ile lokal nüks arasındaki ilişkiye bakıldığında yanlış pozitif oranı BT incelemesinde % 5.3, US incelemesinde %37 idi. Lee ve arkadaşları, BT'de neofarinkste asimetrik duvar kalınlaşması saptadıkları bir olgunun US değerlendirmesinde, BT'deki asimetrik duvar kalınlığının kendi üzerine kıvrılmış neofarinks duvarına ait olduğunu saptamışlardır. BT kesitlerini retrospektif olarak değerlendirdiklerinde asimetrik duvar kalınlığı çevresindeki yağ dokunun temiz olduğunu görmüşlerdir. Bu nedenle fokal kalınlaşma ve/veya katlarda silinme gösteren olgularda duvarın komşuluğundaki yağ planlarının obliterasyonunun da kitle ayırıcı tanısında dikkate alınmasını önermişlerdir (1). Çalışmamızda asimetrik duvar kalınlaşması şeklinde nüksü olan olguda BT ve US'de neofarinks duvarının çevresindeki yağ dokusu planlarında dansite artışı mevcut idi .

Baş-boyun tümörlerinde primer cerrahi tedavi sonrası nüks tanısında fokal kitle lezyonuna ek olarak lenf nodu metastazının da dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir (17). Çalışmamızda BT ve US'nin her ikisi ile de patolojik özellikteki lenf nodları tanımlandı.



Şekil 8. Sağda neofarinks duvarı ile ilişkili olmayan lezyon (granülasyon dokusu).

Literatürde 202 olguluk bir çalışmada, tüm rekürrent supraglottik ve glottik Ca'ların larinjektomiden sonraki ilk 2,5 yıl içerisinde saptandığı belirtilmiştir (18). Bizim tesbit ettiğimiz nüksler de benzer şekilde postoperatif 3. ve 16. aylarda saptandı. Literatürde eğer cerrahi olarak çıkarılan spesmen sınırları, mikroskopik olarak tümör açısından negatif ise, operasyondan sonraki ilk 2 ay içerisinde nüks beklenmeyeceği (10,15), lokal nüks ile primer tümör çapı (≥ 1.5 cm) ve lenf nodlarının tutulum düzeyinin (N2 veya N3) korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (18,19).

Çalışmamızda tüm kriterler dikkate alınarak yapılan nüks değerlendirmesinde duyarlılık her iki modalitede %100 iken, seçicilik BT için %100 ve US için %94.7 bulundu. Boyundaki lenf nodu nükslerinin saptanmasında ise duyarlılık ve seçicilik her iki modalite için %100 idi. Bu sonuçlar, literatür verileri ile uyumlu bulundu. Lee ve arkadaşlarının çalışmasında total larinjektomi sonrası neofarinksde lokal nüks + lenf nodu tutulumu saptanmasında duyarlılık BT için %100, US için %88.9; seçicilik BT için %93,8 ve US için %100 olarak bulunmuştur (1).

US'de tetkikin güvenilirliği, uygulamayı yapan hekimin deneyimi ile doğrudan ilişkilidir ve anatomik yapıyı geniş olarak gösteren görüntüler alınamamaktadır. BT'de ise geniş anatomik kesitsel görüntüler alınmakta ve gerekirse farklı hekimler tarafından bu görüntülerin değerlendirilebilmesi sağlanabilmektedir. Bu durum US'nin BT'ye göre dezavantajıdır. Ek olarak US ile trakeostomi lojunu değerlendirmek, özellikle hava yolu daralmış vakalarda öksürük refleksine yol açtığı için zor olmaktadır. Tüm bunlara

rağmen US'nin kolay ulaşılabilir, maliyetinin düşük ve tanı değerinin BT'ye yakın olması nedenleri ile hasta takibinde faydalı olabileceği söylenebilir.

Sonuç

Bu çalışmada, total larinjektomili hastaların değerlendirilmesinde lokal nüks ve lenf nodu metastazlarını saptamada US'nin duyarlılık ve seçiciliğinin BT ile benzer olduğu görüldü. US'nin maliyetinin düşük ve tanı değerlerinin BT'ye yakın olması nedenleri ile hasta takibinde faydalı olabileceği söylenebilir. Total larinjektomi sonrası US tet-

kikinde kıkırdak yapıların oluşturduğu posterior akustik gölgenin ortadan kalkması ile neofarinksde duvar katlarında silinme, asimetrik duvar kalınlaşması ve duvar ile ilişkili kitlenin izlenebileceği görüldü. Ancak nüksün duvarla sınırlı olduğu erken dönemde US'nin yanlış pozitifliğinin yüksek olması nedeni ile US'de duvar katlarının ayırt edilemediği olgularda BT incelemesi yapılması da önerilir. US'nin total larinjektomili hastalarda tam etkinliğini değerlendirmek için daha geniş serilerde çalışma yapılması uygun olacaktır.

Kaynaklar

1. Lee JH, Sohn JE, Choe DH, et al. Sonographic findings of the neopharynx after total laryngectomy: Comparison with CT. *American Journal of Neuroradiology* 2000; 21:823-827.
2. Loveday EJ, Bleach NR, Van Hasselt CA et al. Ultrasound Imaging in Laryngeal Cancer: A Preliminary Study. *Clinical Radiology*.1994;49: 676-682.
3. Gritzman N, Traxler M, Grasl M et al. Advanced laryngeal cancer: sonographic asistment. *Radiology*. 1989;171:171-175.
4. Erkan M, Tolu I, Aslan T et al. Ultrasonography in laryngeal cancers. *Journal of Laryngology and Otology*. 1993; 107: 65-68.
5. Silver CE, Smith RV. The larynx and hypopharynx. In: Silver CE, Rubin JS (eds). *Atlas of Head And Neck Surgery*. 2. ed. New York: Churchill Livingstone. 1999;185-272.
6. Curtin HD. Imaging of the larynx. In: Valvasori GE, Mafee MF and Carter BL (eds). *Imaging of the Head and Neck*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 1995; 366-389.
7. American head & neck society web page; www.headandneckcancer.org
8. Saunders HS, Wolfman NT, Ott DJ. Esophageal cancer: radiologic staging. *The Radiologic Clinics of North America* 1993; 6: 401-415.
9. Minami M, Kawauchi N, Itai Y, et al. Gastric tumors: radiologic-pathologic correlation and accuracy of T staging with dynamic CT. *Radiology* 1992; 185: 173-178.
10. Wippold II FJ. Neck. In: Lee JKT, Sagel S, Stanley RJ, Heiken JP (eds). *Computed Body Tomography with MRI Corelation*. 3th ed. 1998; vol. 1, 125-133.
11. Wippold II FJ. Imaging the treated oral cavity and oropharynx. *European Journal of Radiology* 2002; 44:96-107.
12. Mukherji SK, Weadock WJ. Imaging of the posttreatment larynx. *European Journal of Radiology* 2002;44:108-119.
13. Mukherji SK, Mancuso AA, Kotzur I, et al. Radiographic appearance of the irradiated larynx: part I: expected changes. *Radiology* 1994; 193: 141-8.
14. Mukherji SK, Mancuso AA, Kotzur I, et al. Radiographic appearance of the irradiated larynx: part II: primary site response. *Radiology* 1994; 193: 149-54.
15. WWSom PM, Urken MI, Biller H, et al. İmaging the postoperative neck. *Radiology*. 1993;187:593-603.
16. Dilon WP, Harnsberger HR. The impact of radiologic imaging on staging of cancer of the head and neck. *Semin Oncol*. 1991;18:64-79.
17. Mukherji SK, Gapany M, Phillips D, et al. Squamous cell carcinoma of upper aerodigestive tract: the ability of thalium-201 SPECT to detect recurrent tumor. *American Journal of Neuroradiology* 1999; 20: 1215-20.
18. Lutz CK, Johnson JT, Myers EN. Supraglottic carcinoma: patterns of recurrence. *Annual Otology Rhinology Laryngology* 1990;99:12-17.
19. Foote RL, Buskirk SJ, Stanley RJ, et al. Paterns of failure after total laryngectomy for glottic carcinoma. *Cancer* 1989; 64: 143-149.