

Paratiroid adenomu tanısında çok dedektörlü BT: kontrast tutulum paterninin tanıya katkısı

Mustafa Harman, Ekrem Algün, Hayati Ayakta, Mehmet Emin Sakarya, Ömer Etlik

AMAÇ

Paratiroid adenomlarının arteryel ve venöz fazda kontrast tutulum paterni çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi ve yöntemin lezyonu karakterize etmedeki duyarlılığı araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Paratiroid adenomlu oniki hastaya ait kontrastlı çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi bulguları retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların tümünde adenomlar cerrahi yolla çıkarılarak tanı histopatolojik olarak doğrulandı. Bilgisayarlı tomografi incelemede mandibula angulusundan, üst medias-tende arkus aorta düzeyine kadar mesafe taranarak 1.5 mm'lik kesitler elde edildi. Aynı işlem hastaya 50 ml kontrast madde bolus tarzında verildikten sonra 20. (arteryel faz) ve 70. saniyede (venöz faz) tekrar edildi. Bu üç inceleme sonunda elde edilen görüntülerden paratiroid adenomuna ait kitle lezyonun arteryel ve venöz fazdaki boyanma paternleri aksiyel ve rekonstrükte koronal imajlarda değerlendirildi.

BULGULAR

Oniki paratiroid adenomundan 10'unda (%83.3) arteryel fazda santral veya parasantral küçük nodüller bir alan dışında tiroid bezine yakın yoğunlukta minimal heterojen boyanma, venöz fazda ise santraldaki alan da dahil tüm lezyonun homojen boyandığı görüldü. Boyutları 4 ve 5 mm olan iki lezyonun ise hemen arteryel fazda tiroid bezi ile eş zamanlı olarak santral bölge dahil tamamen homojen olarak boyandığı görüldü.

SONUÇ

Paratiroid adenomlarının tanısında çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi cihazı ile yapılacak kontrastlı dinamik inceleme lezyonu karakterize etmede tanıya yardımcı bir modalite olarak kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: • paratiroid neoplazmları
• tomografi, x-ışınlı, bilgisayarlı • görüntü kontrastlanması

Paratiroid adenomlarının tespitinde pek çok tanısal modalite kullanılmaktadır. Selektif anjiyografi ve kateterizasyon yolu ile venöz örnekleme (1) gibi invazif yöntemlerin yanısıra, ultrasonografi (US) (2), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve sintigrafi gibi noninvazif yöntemler de tek başına veya birkaç modalitenin kombinasyonu şeklinde kullanılmaktadır (3). Bu modalitelerin hiçbirisinde paratiroid adenomuna ait spesifik bir bulgu tanımlanmamıştır. Paratiroid adenomların yaklaşık %5-10'unun da ektopik lokalizasyonda olduğu düşünülürse lezyonun tespiti kadar karakterize edilebilmesinin de ne derece önemli olduğu daha iyi anlaşılmaktadır (4). Bu çalışmada paratiroid adenomlarının arteryel ve venöz fazda kontrast tutulum paterni çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) ile değerlendirilerek, yöntemin lezyonu karakterize etmedeki duyarlılığı araştırıldı.

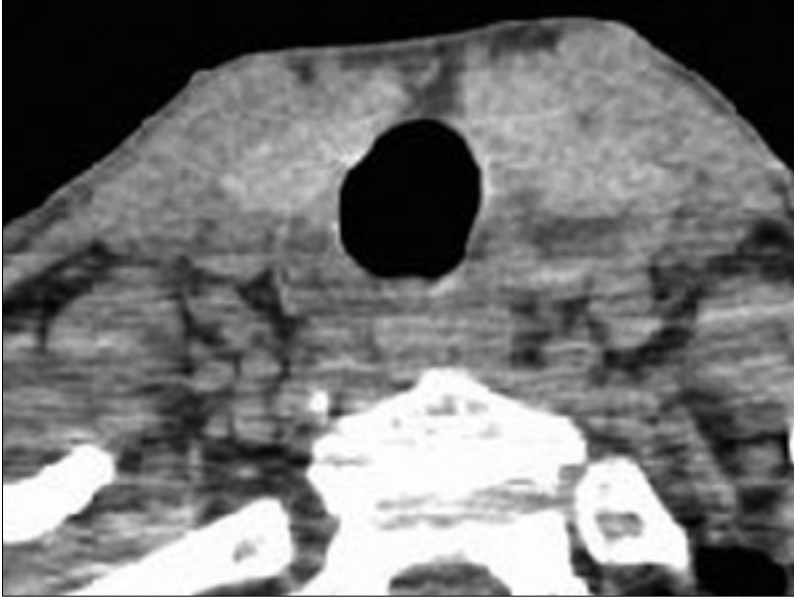
Gereç ve yöntem

Eylül 2003-Ocak 2004 dönemine ait, yaşları 26-48 arasında değişen, 12 paratiroid adenomlu hastada ÇDBT cihazı kullanarak yapılmış incelemelerden elde edilen bulgular retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 7'si erkek, 5'i bayan olup, olguların tümünde adenomlar cerrahi yolla çıkarılarak tanı histopatolojik olarak doğrulandı. BT incelemeleri Somatom Sensation 4, (Siemens, Almanya) ÇDBT cihazı kullanarak yapıldı. Tarama parametreleri, kolimasyon 4x1 mm, rekonstrükte kesit kalınlığı 1.5 mm, masa hareket hızı (table feed per rotation) 6 mm, adım (pitch) 1.5, tüp rotasyon zamanı 0.5 sn, tüp potansiyeli (kVp) 120, tüp akımı (mAs) 100 olarak seçildi. İnceleme alanı üstte mandibula angulusu, altta da arkus aorta düzeyini içine alacak şekilde ayarlandı. Bu mesafe önce kontrastsız olarak 3 mm kesit kalınlığı ile tarandı. Aynı inceleme hastaya 50 ml kontrast (Ultravist 370; Schering, Berlin, Almanya) madde 2 ml/sn hızda otomatik enjektör (Vistron, Medrad, USA) yardımıyla bolus tarzında verildikten sonra 20. (arteryel faz) ve 70. saniyelerde (venöz faz) tekrar edildi. Bu üç inceleme sonunda 1 mm'lik kolimasyon sayesinde elde edilen 1.5 mm'lik rekonstrükte aksiyel ve koronal kesitlerden paratiroid bezine ait olabilecek kitle lezyonunun arteryel ve venöz fazdaki boyanma paternleri değerlendirildi. Boyanma paternleri minimal heterojen (santral veya parasantral opaklaşmayan alan varlığı) ve difüz homojen olarak iki grupta toplandı. Lezyondaki kontrastlanma miktarı komşu tiroid parankimindeki opaklaşmaya göre kalitatif olarak yapıldı. Çalışma retros-

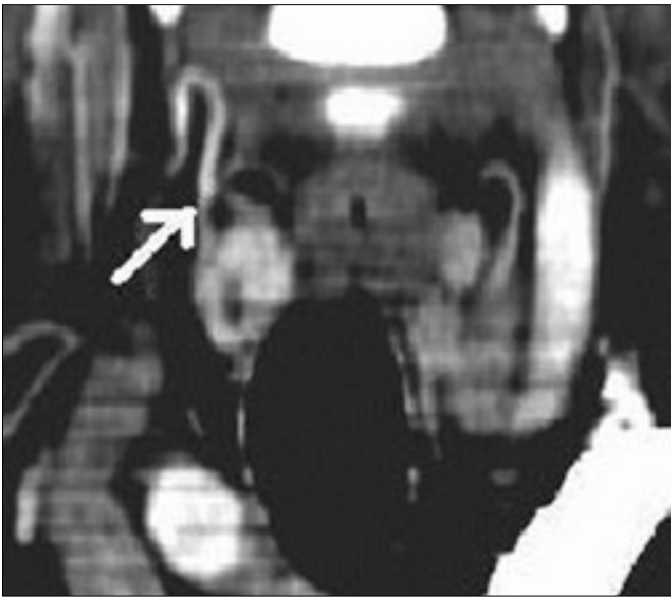
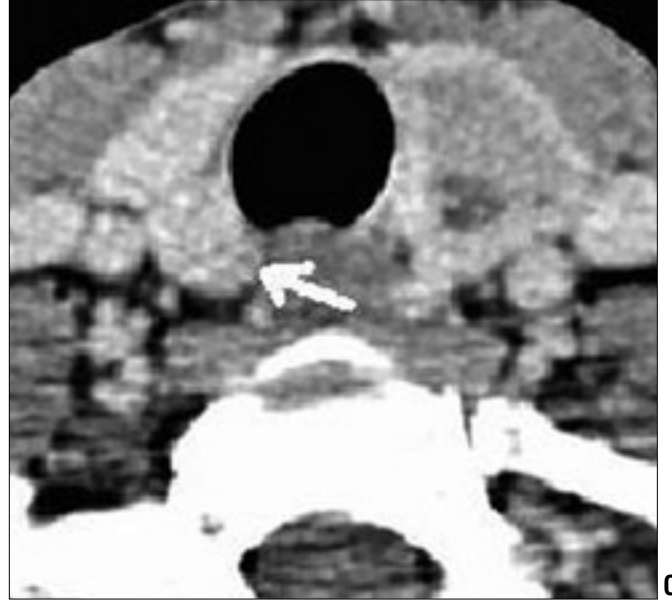
M. Harman (✉), M. E. Sakarya
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji, Van

E. Algün, H. Ayakta, Ö. Etlik
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji, Van

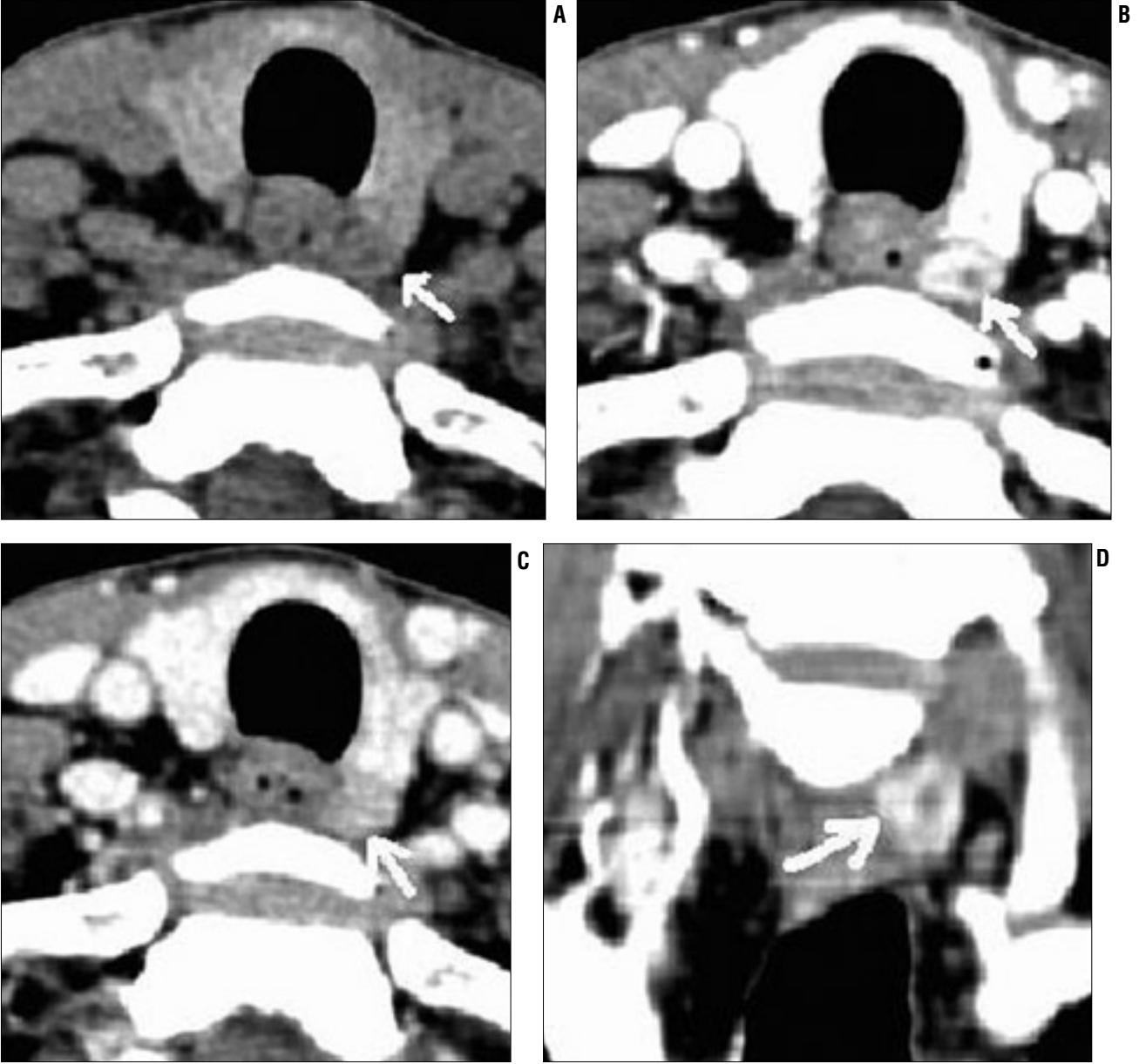
Gelişi: 11.02.2004 / Revizyon İsteği: 23.03.2004 / Kabulü: 22.04.2004



Resim 1. Primer hiperparatiroidi tanısıyla tiroid ve paratiroid çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi incelemesinde: Tiroid bez sol lobta hipodens nodül dışında patoloji izlenmezken (A), arteryel faz (20. saniye) kontrastlı kesitte (B) tiroid bez sağ lob posteriorunda paratiroid adenomuna ait tipik santralde boyanmayan alan dikkat çekiyor (ok). Aynı lezyonun venöz fazda (C) homojen olarak komşu tiroid lobundan hafif düşük yoğunlukta boyandığı görülüyor (ok). Arteryel faz kesitlerden elde edilen koronal rekonstrükte görüntüde (D) adenoma ait tipik boyanma ve besleyici arteri izleniyor (ok).



pektif planlandığı için kontrast tutulum miktarı Hounsfield ünitesi cinsinden ölçülemedi. Yine özellikle koronal plan rekonstrüksiyon görüntülerinden lezyonun boyanma paterni yanında çevre oluşumlar ve vasküler yapılar ile ilişkisi ve majör besleyici arterin varlığı değerlendirilmeye çalışıldı. İnceleme süresince hastaya nefes tutturularak, yutkunmadan hareketsiz kalması istendi. Hasta çekiminden sonra çalışma istasyonundaki (Leonardo, Siemens, Almanya) görüntüler üzerinde yapılan MIP (maximum intensity projection) ve MPR (multipplanar reconstruction) işlemleri ortalama 9 dakika sürdü.



Resim 2. Kontrastsız çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi kesitinde (A) özofagus solunda izlenen nodüler hipodens kitlenin, arteryel (B), venöz (C), koronal rekonstrükte kesitlerde (D) tiroid bezinden daha düşük yoğunlukta olmakla birlikte paratiroid adenomuna ait tipik boyanma paternleri izleniyor (oklar).

Bulgular

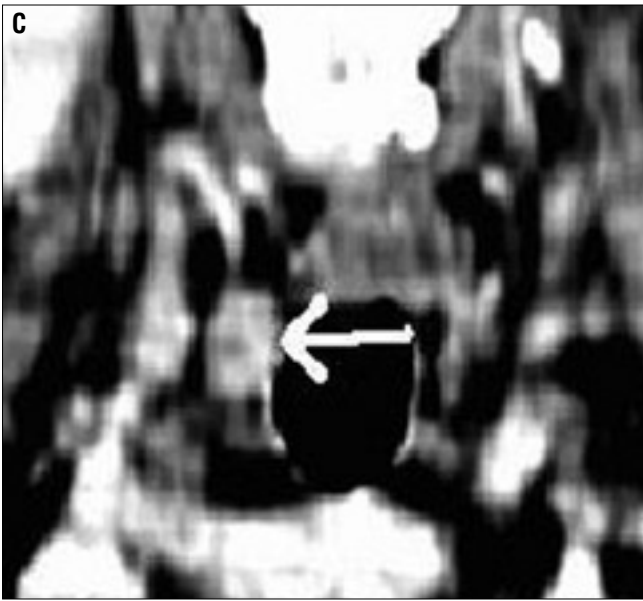
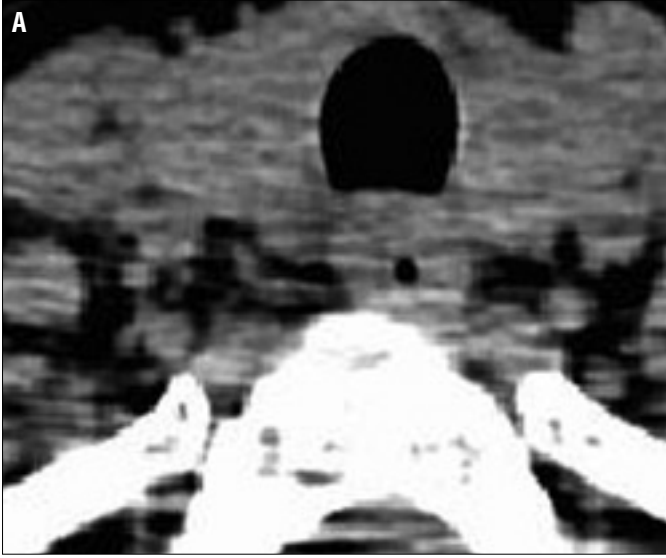
Paratiroid adenomu tanısı kesinleşmiş toplam 12 hastaya ait ÇDBT incelemesine ait bulgular retrospektif olarak değerlendirildi. Oniki hastanın tamamında tek lezyon tespit edilmiş olup bunların 4 tanesi sol alt pol, 5 tanesi sağ alt pol, 2 tanesi sol üst pol ve 1 tanesi sağ üst pol lokalizasyonunda idi. Çalışmaya dahil edilen hastalarımız içinde ektopik lokalizasyonda adenom olgusu mevcut değildi. Paratiroid adenomlarının boyutu en uzun çapına göre 4-15 mm arasında değişmekte (ortalama 9.1 mm) idi. Oniki paratiroid adenomundan onunda (%)

83.3) arteryel fazda santral veya parasantral küçük nodüler bir alan dışında tiroid bezine yakın yoğunlukta minimal heterojen boyanma, venöz fazda ise santraldaki alan da dahil tüm lezyonun difüz homojen boyandığı görüldü (Resim 1-3). Boyutları 4 ve 5 mm olan 2 lezyonun ise, arteryel fazda tiroid bezi ile eş zamanlı olarak santral bölge de dahil tamamen homojen boyandığı görüldü (Resim 4). Tipik inhomojen boyanma paterni gösteren adenomların en küçüğü 6 mm boyutunda olup bu gruptaki adenomlar ortalama 9.4 mm çapa sahip lezyonlar idi. Sadece bir olgumuzda ade-

nomla birlikte karşı lobda bir tiroid nodülü mevcut olup arteryel fazda nodülün normal tiroid dokusu ve paratiroid adenomuna oranla çok zayıf boyandığı gözlemlendi. Arteryel faz aksiyel kesitlerden elde edilen koronal rekonstrükte görüntülerde dokuz adenoma ait majör besleyici bir arterin varlığı kaba hatlarıyla gösterilebildi.

Tartışma

Primer hiperparatiroidizm paratiroid bezden aşırı parathormon salınımı ile karakterize bir hastalıktır. Hiperkalsemi ve hipofosfatemiyeye neden



Resim 3. Primer hiperparatiroidili hastada; kontrastsız aksiyel kesitte (A) patoloji izlenmezken, arteryel fazda aksiyel (B), koronal rekonstrükte kesitlerde (C) paratiroid adenomunun tipik kontrastlanma paterni ile tespit edilebildiği görülüyor (oklar).

olarak, böbrek taşı, değişken mental bozukluklar, peptik ülser ve kemik rezorpsiyonu gibi klinik semptomlara neden olabilmektedir (5). Primer hiperparatiroidide sebep %85 oranında paratiroid adenomudur. Bu adenomlar da %5-10 oranında ektopik yerleşimlidir (6). Başarılı bir tedavi için cerrahi öncesi paratiroid adenomların tespit edilerek tam lokalizasyonu yapılmalıdır.

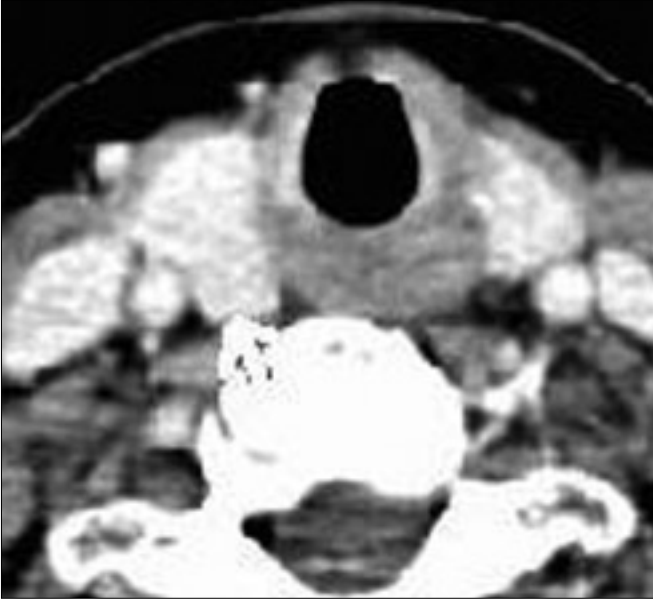
Paratiroid adenomlarının tespitinde radyolojik modalite olarak sıklıkla US ve MRG kullanılmaktadır (1,2). US, ucuz, non-invazif, kolay uygulanabilir bir yöntem olmasına rağmen paratiroid bezlerinin yerleşim yerinin sıkça varyasyon göstermesi yanında, intratiroidal veya ektopik lokalizasyonlarda-

ki adenomların varlığı bu yöntem ile tanıyı zorlaştırmaktadır. Ayrıca US ile tespit edilen lezyonların da spesifik bir sonografik görünümü yoktur (1). MRG ile yapılmış çalışmalarda da yöntemin sensitivitesi hakkında %36-88 arasında değişen oranlar bildirilirken, spesifitesinin ise düşük olduğu vurgulanmaktadır (7,8). Ektopik, özellikle de mediastinal yerleşimli lezyonlar içinse kontrastlı, yağ baskılı MRG sekansların yüksek doğrulukla lezyonu tespit edebildiği bildirilmiştir (9). Selektif arteriyografi ve venöz örnekleme yöntemleri ise hem invazif olması hem de yüksek oranda yanlış pozitif sonuçlar bildirilmesi nedeniyle sınırlı olgularda kullanılmaktadır (1).

Bugüne kadar paratiroid adenomu

tanısında konvansiyonel BT ile yapılmış karşılaştırmalı çalışmalarda da spesifite ve sensitivite oldukça düşük bulunmuştur (3). US ve spiral BT'nin kombine olarak kullanıldığı bir başka çalışmada ise, spiral BT'nin US'ye yardımcı bir modalite olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (10). Yirmibir paratiroid adenomu olgusu bulunan bir başka çalışmada da spiral BT'nin lezyonu tespit etmedeki duyarlılığı %86 olarak bildirilmiştir (11). Lumachi ve arkadaşları ise 44 paratiroid adenomlu hastada yaptıkları bir çalışmada spiral BT'nin lezyonları lokalize etmede başarısının sestamibi sintigrafiye hemen hemen eşit olduğunu göstermişlerdir (12). Ancak BT ile yapılmış daha önceki çalışmaların da hiçbirisinde paratiroid adenomuna ait spesifik bir kontrastlanma bulgusu tanımlanmamıştır.

ÇDBT cihazları, hızlı kesit alabilme ve farklı planlarda (aksiyel, sagittal, koronal) rekonstrükte koronal imajlar elde edebilme özelliği ile küçük lezyonların tespiti ve lezyonların farklı fazlardaki boyanma paternlerini gösterebilir. Daha önce yapılmış renkli Doppler ve anjiyografi çalışmalarında paratiroid adenomlarının hipervasküler olmakla birlikte perifer ağırlıklı inhomojen vaskularizasyon gösterdikleri bildirilmektedir (13-15). Bu ne-



Resim 4. Tiroid bezi sağ lob inferior komşuluğunda kontrast sonrası 20. saniyede tamamen difüz olarak kontrast tutan paratiroid adenomuna ait nodüler kitle lezyonu izleniyor (ok).

denle biz çalışmamızda adenomların kontrast sonrası çok erken evredeki inhomojen boyanma paternlerinin ÇDBT ile gösterilebileceğini düşündük. Gerçekten de 12 adenom olgusunun onunda santral veya parasantralde boyanmayan bir alan şeklinde minimal heterojen kontrastlanmayı gösterdik. Tipik boyanma paterni yakalanamayan iki adenom küçük boyutlarda olup (4 mm ve 5 mm boyutlu) muhtemelen kontrast sonrası 20. saniyede santral boyanmayan alanı yakalamak için gecikmiş olgulardı.

Paratiroid adenomlarının hangi lokalizasyonda olursa olsun tiroidal arter dallarından özellikle de inferior tiroidal arterden beslendiğini biliyoruz (1,12). Her ne kadar konvansiyonel anjiyografide olduğu gibi selektif olarak adenomu besleyen vasküler yapıyı göstermek mümkün olmasa da, ÇDBT ile özellikle arteryel fazda elde edilmiş yüksek rezolüsyonlu koronal rekonstrükte imajlarda besleyici arterin şüpheli kitle lezyonuyla ilişkisinin gösterilmesi tanıya katkı sağlayabilir.

Paratiroid adenomlarının arteryel fazdaki tipik inhomojen boyanma paterninin ektopik yerleşimli adenomların tespitinde de kullanılabilirliğini düşünüyoruz. Her ne kadar bizim çalışmamız içerisinde ektopik adenom olgusu bulunmasa da bu lezyonların

da histopatolojik ve vaskülarizasyon açısından normal lokalizasyonlu adenomlarla aynı özelliklere sahip oldukları biliniyor (1,3,9). Bu nedenle ektopik adenomların taranmasında da kontrastlı dinamik BT incelemesi ek bilgiler sağlayabilir.

Yine bizim çalışmamızda sadece bir olguda hem paratiroid adenomu hem de tiroid nodülü birlikte mevcut

olup, nodülün adenomun aksine venöz fazda inhomojen boyandığını gördük. Paratiroid adenomu ile karışabilecek tiroid nodülleri yanında, lenfadenomegali ve boyuna ait bir çok kitle lezyonunun (16) ayırıcı tanısında da tipik kontrastlanma paterni daha geniş serilerle desteklenecek çalışmalar sonucu yardımcı bir parametre olarak kullanılabilir.

Dinamik ÇDBT incelemesinin x-ışını içermesi ve kontrast madde kullanımı gibi dezavantajları mevcuttur. Daha düşük doz inceleme protokolleri ve sadece arteryel faz kontrastlı incelemeler yaparak hastanın aldığı x-ışını dozu önemli ölçüde azaltılabilir. Ayrıca çalışmada ektopik yerleşimli paratiroid adenomu olgusunun bulunmaması da bir dezavantaj olarak kabul edilebilir. Ektopik yerleşimli adenomların yanı sıra, ayırıcı tanıya girebilecek tiroid nodülü ve lenfadenomegali olgularını da içeren daha geniş serilerle yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmakla birlikte ÇDBT diğer radyolojik inceleme yöntemleri ile birlikte paratiroid adenomu tanısında kullanılabilir bir modalitedir.

MULTIDETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF PARATHYROID ADENOMAS: CONTRIBUTION OF CONTRAST ENHANCEMENT PATTERN TO DIAGNOSIS

PURPOSE: Contrast enhancement patterns of parathyroid adenomas in the arterial and venous phases were evaluated with multidetector computed tomography and specificity of the method to characterize the lesions was investigated.

MATERIALS AND METHODS: Arterial and venous enhancement patterns of parathyroid adenomas were evaluated retrospectively with multidetector computed tomography in 12 patients. All adenomas were removed surgically and the diagnosis was confirmed histopathologically. An area from the mandibular angle to the aortic arch was scanned with 1.5 mm section thickness in the arterial phase (20 seconds delay time) and venous phase (70 seconds delay time) after bolus injection of 50 ml of iodinated contrast media. Arterial and venous contrast enhancement of parathyroid adenomas was evaluated in the axial and coronal reformat images.

RESULTS: Ten (83.3%) of 12 parathyroid adenomas showed a heterogeneous enhancement with a hypodense small central area in the arterial phase and a homogeneous enhancement in the venous phase. However, two small lesions, four and five mm in diameter respectively, showed homogeneous contrast enhancement in the arterial phase unlike the larger lesions which displayed a hypodense center in this phase.

CONCLUSION: Dynamic scanning with multidetector computed tomography after contrast administration may be helpful in characterizing parathyroid adenomas.

Key words: • parathyroid neoplasms • tomography, x-ray computed • image enhancement

Tani Girisim Radyol 2004; 10:204-209

Kaynaklar

1. Miller DL, Chang R, Doppman J, Norton JA. Localization of parathyroid adenomas: superselective arterial DSA versus superselective conventional angiography. *Radiology* 1989; 170:1003-1006.
2. Scheible W, Deutsch AL, Leopold GR. Parathyroid adenoma: accuracy of preoperative localization by high resolution real time sonography. *J Clin Ultrasound* 1981; 9:325-330.
3. Erdman WA, Breslau NA, Weinreb J, et al. Noninvasive localization of parathyroid adenoma: a comparison of x-ray computerized tomography, ultrasound, scintigraphy and MRI. *Magn Reson Imaging* 1989; 7:187-194.
4. Wolf RJ, Cronan JJ, Monchik MD. Color Doppler sonography: an adjunctive technique in assessment of parathyroid adenomas. *J Ultrasound Med* 1994; 13:303-338.
5. Potts JT. Diseases of the parathyroid gland and other hyper and hypocalcemic disorders. In: Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdorf RG, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 11th ed. New York: McGraw Hill, 1987:1870-1889.
6. Kaplan EL, Salti GI, Hara H, et al. Results and complications of the surgical treatment of primary hyperparathyroidism. *Ann Ital Chir* 1993; 64:365-370.
7. Fayet P, Hoe el C, Fulla Y, et al. Technetium-99m sestamibi scintigraphy, magnetic resonance imaging and venous blood sampling in persistent and recurrent hyperparathyroidism. *Br J Radiol* 1997; 70:459-464.
8. Yao M, Jamieson C, Blend R. Magnetic resonance imaging in preoperative localization of diseased parathyroid glands: a comparison with isotope scanning and ultrasonography. *Can J Surg* 1993; 36:241-244.
9. Weber AL, Randolph G, Aksoy FG. The thyroid and parathyroid glands. CT and MR imaging and correlation with pathology and clinical findings. *Radiol Clin North Am* 2000; 38:1105-1129.
10. van Dalen A, Smit CP, van Vroonhoven TJ, Burger H, de Lange EE. Minimally invasive surgery for solitary parathyroid adenomas in patients with primary hyperparathyroidism: role of US with supplemental CT. *Radiology* 2001; 220:631-639.
11. Gross ND, Weissman JL, Veenker E, Cohen JJ. The diagnostic utility of computed tomography for preoperative localization in surgery for hyperparathyroidism. *Laryngoscope* 2004; 114:227-231.
12. Lumachi F, Tregnaghi A, Zucchetta P, et al. Technetium-99m sestamibi scintigraphy and helical CT together in patients with primary hyperparathyroidism: a prospective clinical study. *Br J Radiol* 2004; 77:100-103.
13. Scheiner JD, Dupuy DE, Monchik JM, Noto RB, Cronan JJ. Pre-operative localization of parathyroid adenomas: a comparison of power and color Doppler ultrasonography with nuclear medicine scintigraphy. *Clin Radiol* 2001; 56:984-988.
14. Varsamidis K, Varsamidou E, Mavropoulos G. Color Doppler sonography in the detection of parathyroid adenomas. *Head Neck* 1999; 21:648-651.
15. Lane MJ, Desser TS, Weigel RJ, Jeffrey RB. Use of color and power Doppler sonography to identify feeding arteries associated with parathyroid adenomas. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171:819-823.
16. Profanter C, Wetscher GJ, Gabriel M, et al. CT-MIBI image fusion: a new preoperative localization technique for primary, recurrent, and persistent hyperparathyroidism. *Surgery* 2004; 135:157-162.