

PARATIROID PATOLOJİLERİNİN TANISINDA KONVANSİYONEL DUAL FAZ RADYONÜKLİD GÖRÜNTÜLEME VE ERKEN SPECT/BT GÖRÜNTÜLEMENİN TANISAL DEĞERİ

DIAGNOSTIC VALUE OF CONVENTIONAL DUAL PHASE RADIONUCLIDE IMAGING AND EARLY SPECT/CT IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF PARATHYROID PATHOLOGIES

Sibel UÇAK SEMİRGİN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı

ÖZ

AMAÇ: Paratiroid patolojilerinin tanısında ve lokalize edilmesinde erken SPECT/BT görüntülemenin rolünün belirlenmesi ve tanısal değerinin konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme yöntemi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Hiperparatiroidizm nedeni ile opere edilen ve operasyon öncesi radyonüklid görüntüleme yapılan 77 hasta retrospektif çalışmaya dahil edildi. Konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüler (erken/geç planar ve pinhol) ile erken SPECT/BT görüntülerindeki patolojik odak sayıları belirlendi. Radyonüklid görüntüleme bulguları histopatolojik son tanılar ile karşılaştırıldı.

BULGULAR: Histopatolojik olarak 77 hastada toplam 93 patolojik paratiroid bezi tespit edildi. Adenom saptanan 65 paratiroid bezi, hiperplazi saptanan 24 paratiroid bezi ve selüler paratiroid dokusu lehine yorumlanan 4 paratiroid bezi mevcuttu. Adenom saptanan 10/65 (%15.4) paratiroid bezi atipik / ektopik lokalizasyonda yerleşimli idi. Histopatolojik olarak adenom ve hiperplazi tanısı alan paratiroid bezleri konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme sırasıyla %86.2 ve %54.2; erken SPECT/BT görüntülerinde ise sırasıyla %89.2 ve %62.5 oranında doğru olarak tespit edildi. Selüler doku tanısı alan paratiroid bezlerinde ise bu oran her iki görüntüleme yöntemi için %50,0 olarak belirlendi. Atipik / ektopik lokalizasyondaki paratiroid adenomlarının tamamında, erken SPECT/BT görüntüleri ile doğru ve tam anatomik lokalizasyon belirlenerek minimal invaziv cerrahi girişim imkânı sağlandı.

SONUÇ: Erken SPECT/BT görüntüleri paratiroid adenomlarının görüntülenme oranını artırmaktadır. Özellikle ektopik lokalizasyondaki adenomlarda doğru ve net anatomik lokalizasyonu belirleyerek minimal invaziv cerrahi girişim planına katkı sağlamaktadır. Paratiroid hiperplazileri ile selüler paratiroid dokusunun tespitinde ise görüntüleme oranının düşük olduğu görülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Paratiroid sintigrafisi, SPECT/BT, hiperparatiroidizm

ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective is to determine the role of early SPECT / CT imaging in the diagnosis and localization of parathyroid pathologies and to compare with the conventional dual phase radionuclide imaging.

MATERIAL AND METHODS: A total of 77 patients operated for hyperparathyroidism and underwent preoperative radionuclide imaging were included in the retrospective study. Pathological foci on conventional dual-phase radionuclide images (early / late planar and pinhol) and early SPECT/CT images were determined. Radionuclide imaging findings were compared with histopathological findings.

RESULTS: A total of 93 pathological parathyroid glands were detected in 77 patients. There were 65 parathyroid adenomas, 24 hyperplastic parathyroid glands and 4 cellular parathyroid tissues. The number adenomas in the atypical / ectopic localization was 10 (15.4%). Conventional dual phase radionuclide imaging was truly determined 86.2% of parathyroid adenomas and 54.2% of hyperplastic glands. In early SPECT / CT images, this ratios were 89.2% and 62.5% respectively. In cellular parathyroid tissues, determination rate was 50.0% for these two imaging methods. Early SPECT / CT images provided accurate and complete anatomical localization for minimally invasive surgical intervention in patients with adenomas in atypical / ectopic localization.

CONCLUSIONS: Early SPECT/CT images increase the visualization rate of parathyroid adenomas. Especially in ectopic / atipic adenomas, the technic determines the correct and clear anatomical localization and contributes to the minimally invasive surgical plan. The detection rate is low in hyperplastic and cellular parathyroid glands.

KEYWORDS: Parathyroid scintigraphy, SPECT/CT, hyperparathyroidism

Geliş Tarihi / Received: 13.06.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 05.11.2019

Yazışma Adresi / Correspondence: Dr.Öğr.Üyesi Sibel UÇAK SEMİRGİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı

E-mail: sibelucak@yahoo.com

Orcid No: 0000-0002-3002-3196

GİRİŞ

Primer hiperparatiroidizm bir veya birden fazla paratiroid bezinin fazla miktarda paratiroid hormonu salgılaması ile ortaya çıkan hormonal bir patolojidir (1). Hastaların yaklaşık % 85'inde alta yatan patoloji tek adenom olup; paratiroid hiperplazisi, multipl adenom ve karsinomlar daha az sıklıkta karşılaşılan sebeplerdir (2).

Boyun eksplorasyonu ile birlikte yapılan paratiroidektomi ameliyatı esas tedavi yöntemi olarak kabul görmektedir (3). Minimal invaziv cerrahi girişim açısından, patolojik bezlerin lokalizasyonunun doğru şekilde belirlenmesi oldukça önemlidir. Patolojik paratiroid bezlerinin lokalize edilmesi amacı ile ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve venöz örnekleme gibi teknikler kullanılmaktadır (4). Tc-99m ile işaretlenmiş MIBI veya tetrafosmin ile radyonüklid görüntüleme de uzun zamandır bu amaçla kullanılan bir görüntüleme yöntem olup, patolojik paratiroid bezlerinin lokalizasyonunun belirlenmesi amacı ile dual faz tekniği, çıkartma tekniği, SPECT veya lateral görüntüleme gibi bazı teknikler uygulanmaktadır (5-7). SPECT/BT görüntüleme, fonksiyonel ve anatomik bilginin birlikte sunulduğu, göreceli olarak yeni bir görüntüleme metodudur. SPECT tekniği ile karşılaştırıldığında tomografik ve sintigrafik görüntülerin füzyonu sayesinde patolojinin kolaylıkla ve doğru şekilde lokalize edilmesine olanak sağlamaktadır (8-10). Çalışmada, paratiroid patolojilerinin tanısında ve lokalize edilmesinde erken SPECT/BT görüntülemenin rolünün belirlenmesi ve tanısal değerinin konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme yöntemi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hiperparatiroidizm nedeni ile konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme (erken - geç planar ve pinhol) ve erken SPECT/BT görüntüleme yapılan, operasyon ile elde edilen dokulara ait histopatolojik tanılara ulaşılan 77 hasta retrospektif çalışmaya dahil edildi. Hastaların tamamında hiperparatiroidizm ile ilişkilendirilen kalsiyum ve/veya parathormon yüksekliği mevcuttu. Erken pinhol görüntüleme 740 MBq Tc-99m MIBI'nin intravenöz enjeksiyonu sonrası 15. dakikada GE Starcam 4000i gama kamera ile 10

dakika süresince yapıldı. Geç pinhol görüntüleri enjeksiyon sonrası 120. dakikada aynı sürede elde edildi. Erken ve geç pinhol görüntülemeyi takiben çift başlı Siemens E.cam gama kamera kullanılarak düşük enerjili yüksek çözünürlüklü kolimatör kullanılarak (128x128 matriks, 10 dakika) servikal ve mediastinal bölgeyi içeren erken ve geç planar görüntüler alındı. Erken SPECT/BT görüntüleri, erken planar görüntülemeyi takiben Siemens Symbia True Point SPECT/BT cihazı ile radyoaktif madde enjeksiyonu sonrası yaklaşık 40. dakikada elde edildi. SPECT görüntüleme 128x128 matriks ile 3'er derecelik açılarda ve 25 saniye/görüntü parametreleri ile alındı. Bilgisayarlı tomografi için 40-60 mass, 130 KeV and 5 mm kalınlık parametreleri kullanıldı.

Konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüler (erken/geç planar ve pinhol) ve erken SPECT/BT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirilerek patolojik odak sayıları belirlendi. Radyonüklid görüntüleme bulguları histopatolojik son taneler ile karşılaştırıldı.

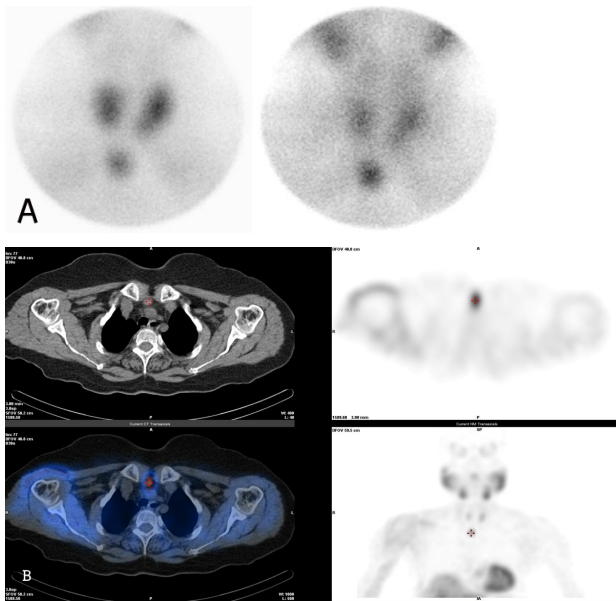
ETİK KURUL

Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (25.02.2011/449) onaylandı.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 77 hastanın 57'si kadın, 20'si erkek olup, ortalama yaş 51 (± 15 yaş) idi. Hastaların 13'ünde (7 K, 6E) kronik renal yetmezlik tanısı mevcuttu. Hastaların operasyon öncesi ortalama ($\pm ss$) serum parathormon ve kalsiyum düzeyi sırasıyla 520.3 pg/mL (± 350.3) ve 11,4 mg/dL (± 1.04) olarak belirlendi. Cerrahi ile elde edilen dokuların histopatolojik değerlendirilmesinde 77 hastada toplam 93 patolojik paratiroid bezi tespit edildi. Adenom saptanan 65 paratiroid bezi (65 hastada birer adenom), hiperplazi saptanan 24 paratiroid bezi (1 hastada 1 paratiroid bezi, 3'er hastada 2 ve 3 paratiroid bezi, 2 hastada 4 paratiroid bezi) ve selüler paratiroid dokusu lehine yorumlanan 4 paratiroid bezi (2 hastada 1 paratiroid bezi ve 1 hastada 2 paratiroid bezi) mevcuttu. Adenom saptanan 10/65 (%15.4) paratiroid bezi atipik / ektopik lokalizasyonda yerleşimli idi. Erken ve geç konvansiyonel görüntüler birlikte değerlendirildiğinde, histopatolojik olarak adenom

saptanan 56/65 (%86.2) paratiroid bezindeki radyoaktif madde akümülyasyon paterni patolojik olarak değerlendirilirken, 3/65 (%4.6) paratiroid bezinde şüpheli ve 6/65 (%9.2) paratiroid bezinde negatif olarak yorumlandı. Patolojik olarak değerlendirilen paratiroid bezlerinden 52/56'sinde erken görüntülerde izlenen ve geç görüntülerde retansiyon gösteren radyoaktif madde tutulumu mevcuttu. Erken SPECT/BT görüntülerinde bu alanlarda radyoaktif madde tutulumu gösteren nodüler yumuşak doku lezyonları izlendi. Erken konvansiyonel görüntülerde şüpheli olarak değerlendirilen ancak geç görüntülerde radyoaktif madde retansiyonu göstermesi nedeni ile patolojik olarak yorumlanan 4/56 paratiroid adenomu mevcuttu. Bu paratiroid bezlerinden 3'ünde erken SPECT/BT görüntülerinde radyoaktif madde tutulumu izlenen lokalizasyonda nodüler yumuşak doku tespit edildi ve bulgular adenom lehine değerlendirildi; erken SPECT/BT görüntülerinde tiroid parankimi içerisinde izlenen ve morfolojik karşılığı seçilemeyen bir odakta ise bulgular şüpheli olarak yorumlandı. Erken konvansiyonel görüntülerde patolojik akümülyasyon açısından şüpheli olarak değerlendirilen ve geç görüntülerde radyoaktif madde retansiyonu izlenmeyen 3 paratiroid bezinde bulgular adenom açısından şüpheli olarak değerlendirildi. Tanımlanan 3 paratiroid bezi lokalizasyonunda da erken SPECT/BT görüntülerinde nodüler yumuşak doku lezyonu mevcuttu ve bulgular paratiroid adenomu lehine yorumlandı. Histopatolojik olarak adenom tespit edilen 6 paratiroid bezinde (%9.2) konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemesinde ve erken SPECT/BT görüntülerinde patolojik radyoaktif madde akümülyasyonu izlenmedi. Atipik / ektopik lokalizasyon tespit edilen 10/65 (%15.4) paratiroid adenomunda (6 adenom alt servikal ve 4 adenom mediastinal lokalizasyonda) erken konvansiyonel görüntülerde radyoaktif madde tutulumu izlenirken, geç konvansiyonel görüntülerde aynı alanda retansiyon mevcuttu. Bu alanlarda erken SPECT/BT görüntülerinde radyoaktif madde akümüle eden nodüler yumuşak doku lezyonu tespit edildi. Atipik / ektopik paratiroid adenomu saptanan bir hastaya ait konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüler ve erken SPECT/BT görüntüleri verilmiştir (**Resim 1**).



Resim 1: 66 yaşındaki kadın hastada radyonüklid görüntüleme bulguları (A- Erken ve geç pinhol görüntüleri; B- Erken SPECT/BT görüntüleri), mediasten girişinde orta hattın sağındaki 14x11 mm boyutlu nodüler yumuşak doku lezyonunda paratiroid patolojisi lehine değerlendirildi. Boyun ultrasonografisinde patolojik bulgu saptanmadı. Operasyon öncesi parathormon düzeyi 409.8 pg/mL ve kalsiyum düzeyi 11.6 mg/dL olarak tespit edildi. Radyonüklid görüntüleme ile tespit edilen dokunun postoperatif histopatolojik tanısı 'mikst esas ve onkositik hücreli tip paratiroid adenomu' lehine yorumlandı.

Adenom tanısı alan paratiroid bezleri, konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme ve erken SPECT/BT yöntemi ile sırasıyla %86.2 ve %89.2 oranında doğru olarak tespit edildi.

Hiperplazik paratiroid bezlerinden 13/24'ü (%54.2) konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemesinde pozitif olarak değerlendirilirken, 4/24 bez (%16.6) şüpheli ve 7/24 bez (%29.2) negatif olarak yorumlandı. Erken konvansiyonel görüntülerde şüpheli olarak değerlendirilen ancak geç görüntülerde radyoaktif madde retansiyonu izlenmesi nedeni ile patolojik olarak yorumlanan 2 hiperplazik paratiroid bezi mevcuttu. Konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemesinde şüpheli olarak değerlendirilen 2 odakta ise erken SPECT/BT görüntülemesinde patolojik paratiroid bezi ile uyumlu akümülyasyon tespit edildi. Konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemesinde saptanamayan 7 hiperplazik paratiroid bezi erken SPECT/BT görüntüleme yöntemi ile de belirlenemedi.

Konvansiyonel dual faz görüntüleme ile hiperplazik paratiroid bezlerinin %54.2'si doğru olarak tespit edilirken, erken SPECT/BT görüntülemesinde bu oran %62.5 olarak belirlendi. Histopa-

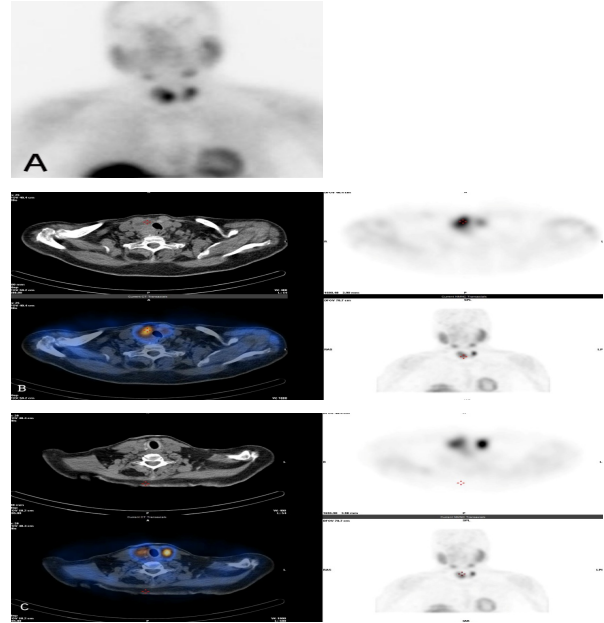
patolojik olarak selüler paratiroid dokusu lehine değerlendirilen 4 paratiroid bezinden 2'si konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme ve erken SPECT/BT yöntemi ile patolojik olarak değerlendirildi; diğer 2 paratiroid bezi ise sintigrafik olarak görüntülenemedi. Konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme ve erken SPECT/BT görüntüleme yöntemi ile selüler paratiroid dokuları %50.0 oranında doğru olarak tespit edildi.

Histopatolojik değerlendirmede adenom, hiperplazi ve selüler paratiroid bezi saptanan lokalizasyonlarda, erken ve geç konvansiyonel radyonüklid görüntüleme ile erken SPECT/BT görüntüleme bulguları verilmiştir (**Tablo 1**).

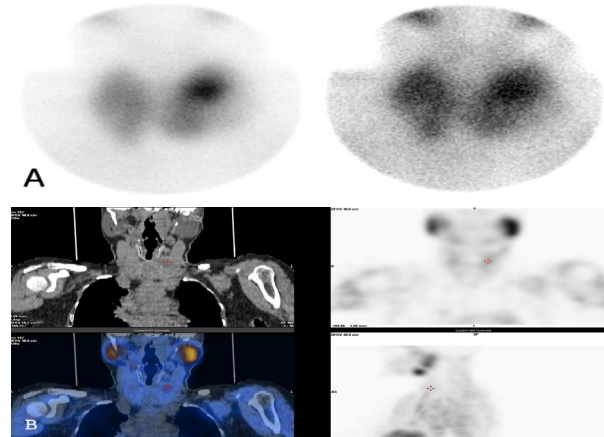
Tablo 1: Histopatolojik tanılarına göre adenom, hiperplazik paratiroid bezi ve selüler paratiroid dokusu saptanan lokalizasyonlarda, erken konvansiyonel radyonüklid görüntüleme, erken ve geç konvansiyonel radyonüklid görüntüleme ile erken SPECT/BT görüntüleme bulguları.

	Patolojik paratiroid bezi sayısı	Erken planar / pinhol görüntüleme			Erken ve Geç planar / pinhol görüntüleme			Erken SPECT/BT görüntüleme		
		Patolojik	Şüpheli	Negatif	Patolojik	Şüpheli	Negatif	Patolojik	Şüpheli	Negatif
Adenom	65	52	7	6	56	3	6	58	1	6
Hiperplazi	24	11	6	7	13	4	7	15	2	7
Selüler doku	4	1	1	2	1	1	2	0	2	2

Histopatolojik incelemede bir adet adenom saptanan bir hastada konvansiyonel görüntüleme paratiroid patoloji lehine değerlendirilen ekstra bir odak mevcuttu. Adenom lokalizasyonunda erken konvansiyonel görüntülemede radyoaktif madde tutumu izlendi, geç görüntülemede retansiyon mevcuttu; erken SPECT/BT'de aynı lokalizasyonda nodüler yumuşak doku lezyonu saptandı. Erken SPECT/BT görüntülerinde ekstra odaktaki akümü-lasyonun tiroid nodülü lokalizasyonunda olduğu görüldü, bu bölgeden elde edilen dokunun histopatolojik tanısı tiroid dokusu lehine değerlendirildi (**Resim 2**). Operasyon ile elde edilen dokuda adenom saptanan ancak konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme ve erken SPECT/BT incelemede bu alanda patolojik bulgu izlenmeyen bir hastada ise adenom dışı lokalizasyonda konvansiyonel görüntülemede saptanan patolojik radyoaktif madde tutulumu mevcuttu. Erken SPECT/BT görüntülerinde tanımlanan alanın intratiroidal lokalizasyonda olduğu ve belirgin patolojik akümü-lasyon göstermediği belirlendi. Bu alandan elde edilen dokunun histopatolojik inceleme sonucu tiroid karsinomu olarak yorumlandı (**Resim 3**).



Resim 2: 54 yaşında kadın hastada konvansiyonel görüntülerde sağ tiroid lobu alt kutupta ve sol tiroid lobu üst kesimde paratiroid patolojisi lehine değerlendirilen radyoaktif madde akümü-lasyonu mevcuttu (A). Erken SPECT/BT görüntülerinde (B), sağ tiroid lobu alt kutupta tanımlanan akümü-lasyonun tiroid nodülü ile uyumlu olduğu görüldü. Bu alanın histopatolojik tanısı tiroid dokusu lehine değerlendirildi. Sol tiroid lobu üst kutup bölgesindeki akümü-lasyon alanının doku tanısı paratiroid adenomu ile uyumlu idi (C).



Resim 3: 63 yaşındaki kadın hastada konvansiyonel radyonüklid görüntüleme bulguları (A- Erken ve geç pinhol görüntüleri) sol tiroid lobu superiorunda paratiroid patolojisi lehine değerlendirildi. Erken SPECT/BT görüntülerinde (B) belirgin patolojik madde akümü-lasyonu saptanmadı. Operasyon öncesi parathormon düzeyi 159,1 pg/mL ve kalsiyum düzeyi 10,6 mg/dL olarak tespit edildi. Operasyon sırasında, radyonüklid görüntülemede patolojik radyoaktif madde akümü-lasyonu izlenmeyen sağ tiroid lobu inferior komşuluğundan eksize edilen dokunun histopatolojik incelemede paratiroid adenomu tespit edildi. Sol tiroid lobu üst kesiminde papiller tiroid karsinomu saptandı. Hastaya total tiroidektomi operasyonu yapıldı.

TARTIŞMA

Paratiroid patolojilerinin tanımlanması ve lokalize edilmesi, gerek tedavi stratejisinin belirlenmesinde, gerekse operatif girişimin planlanmasında stratejik önem taşımaktadır. Özellikle ektopik yerleşimli lezyonlarda, cerrahi girişimde minimal invaziv cerrahi yaklaşım açısından

patolojinin lokalize edilmesi oldukça önemlidir. Mevcut çalışmada, erken SPECT/BT görüntülemenin paratiroid patolojilerinin tanısındaki ve lokalize edilmesindeki rolünün belirlenmesi ve tanısal değerinin konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme yöntemi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmada, konvansiyonel görüntülemeye şüpheli radyoaktif madde akümülyasyonu izlenen 3 paratiroid adenomu lokalizasyonunda erken SPECT/BT görüntülemenin BT komponentinde nodüler yumuşak doku lezyonu tanımlanmış olup, patolojik bez doğru olarak tespit edilmiştir. Konvansiyonel görüntülemeye paratiroid patolojisi düşündürülen akümülyasyon saptanan ancak erken SPECT/BT' de aynı alanda tiroid nodülü tanımlanan bir hastada erken SPECT/BT görüntüleme operatif yaklaşıma katkı sağlamıştır. Erken SPECT/BT yönteminin ağırlıklı katkı sağladığı hasta grubu, atipik / ektopik lokalizasyonda paratiroid adenomu olan hastalardır. Konvansiyonel radyonüklid görüntülemeye elde edilen iki boyutlu görüntüler ile patolojik paratiroid bezlerinin lokalize edilmesi oldukça güçtür. SPECT/BT görüntüleme yöntemi bu hastalarda üç boyutlu olarak patolojik paratiroid bezlerinin lokalize edilmesini sağlamıştır. Bu hastaların tamamında erken SPECT/BT ile net lokalizasyon belirlenerek operatif girişim şekillenmiş ve minimal invaziv cerrahi girişim ile hastalar tedavi edilmiştir. Konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemeye ve erken SPECT/BT görüntülerinde patolojik akümülyasyon saptanan ancak BT komponentinde net morfolojik karşılığı izlenemeyen bir odakta (bulgular şüpheli akümülyasyon olarak yorumlandı) histopatolojik olarak tiroid karsinomu tanımlanmış ve cerrahi yaklaşımda tamamen değişiklik yapılmıştır.

Bilgisayarlı tomografi yöntemi, paratiroid adenomlarının tespitinde ultrasonografik inceleme ile karşılaştırıldığında daha başarılı bir görüntüleme yöntemi gibi görülmekle birlikte, tiroid bezi içerisindeki veya yakınındaki lezyonlar ile ektopik yerleşimli lezyonların saptanmasında düşük duyarlılığa sahip olduğu bilinmektedir (11). Standart konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemenin paratiroid patolojilerini görüntülemeye duyarlılığı %80'in üzerinde olup, özellikle pinhol görüntülemenin duyarlılığa

önemli katkısı olduğu, özellikle küçük boyutlu ve hormonal olarak düşük aktiviteye sahip lezyonlarda duyarlılığı artırdığı bilinmektedir (12, 13). Oblik ve lateral pinhol görüntüleme de duyarlılığa ek katkı sağlamaktadır (14). SPECT ve sonrasında klinik kullanıma dahil olan SPECT/BT görüntülemenin duyarlılığa katkısı tartışmalıdır. Literatürde standart konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemeye kıyasla duyarlılığın yüksek olduğunu bildirilen çalışmalar olmakla birlikte, benzer veya düşük olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (15,17).

SPECT ve SPECT/BT görüntülerinin tanıya yardımcı olduğu ancak çözünürlüğe ve doğru tanıya katkısının sınırlı olduğu, standart planar ve pinhol görüntüleme yerine kullanılmaması gerektiği de bildirilmektedir (11). Mevcut çalışmada, konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme yönteminde şüpheli olarak yorumlanan 3 paratiroid adenomu lokalizasyonunda, erken SPECT/BT görüntülemeye nodüler yumuşak doku saptanmış olup, lezyonun doğru olarak tespit edilme oranı minimal yüksek olarak bulunmuştur. Paratiroid patolojilerinin doğru olarak lokalize edilmesi cerrahi planı açısından oldukça önemli olup, doğru preoperatif lokalizasyon özellikle ektopik adenomlarda minimal invaziv cerrahi yaklaşım açısından değer taşımaktadır. SPECT/BT' nin klinik kullanıma dahil olması ile birlikte entegre sistemin, tek başına SPECT veya BT kullanımına ek olarak patolojik paratiroid bezinin lokalize edilmesi açısından katkısını araştırmak üzerine kurgulanmış çalışmalar bulunmaktadır. Yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip entegre sistemlerin kullanımı ile BT komponentinin anatomik lokalizasyonu belirleyerek tetkikin doğruluğunu artırdığı ancak duyarlılık açısından SPECT yöntemine kıyasla üstünlüğünün olmadığı bilinmektedir (18, 19).

Serra ve ark.nın yaptığı çalışmada, SPECT/BT' nin hastaların %39'unda cerrahi müdahaleyi etkilediği, özellikle retrotrakeal adenomlarda cerrahi yaklaşıma önemli katkısı olduğunu rapor edilmiştir (20). Literatürde, özellikle ektopik lezyonlar ile geçirilmiş cerrahi girişime bağlı olarak anatominin bozulduğu durumlarda, SPECT/BT yönteminin doğru anatomik lokalizasyonu belirleyerek ek tanısal bilgi sağladığı belirtilmektedir (16, 21).

Mevcut çalışmada da ektoptik lokalizasyonda paratiroid adenomunu saptanan hastaların tamamında SPECT/BT ile doğru ve tam anatomik lokalizasyon belirlenerek, minimal invazif cerrahi yaklaşım ile opere edilmeleri sağlanmıştır.

Radyonüklid çalışmalarda SPECT ve SPECT/BT görüntülemenin zamanı ile ilgili farklı görüşler bildirilmektedir. Özellikle oksifilik hücre içeriği düşük olan adenomlarda paratiroid bezinden radyoaktif madde atılımının erken dönemde olabileceği ve operasyon öncesi dönemdeki kalsiyum ve parathormon düzeylerinin bu konuda fikir verici olamayabileceği de bildirilmektedir (14). Perez-Monte ve ark.nın yaptığı çalışmada erken SPECT görüntülerinin duyarlılığı (%91), geç SPECT ile karşılaştırıldığında (%71) anlamlı düzeyde yüksek olarak rapor edilmiştir. Aynı zamanda tiroid bezi gibi referans organlardaki radyoaktif madde tutulumunun izlenebilmesi açısından da erken SPECT görüntülemenin faydalı olduğu bildirilmektedir (22). Avrupa Nükleer Tıp Derneği kılavuzlarında da konvansiyonel dual faz tekniğinin erken planar görüntüleri takiben alınan erken SPECT/BT görüntüleri ile tamamlanması önerilmektedir (11). Çalışmada da, erken SPECT/BT görüntüleme yöntemi kullanılmış olup, SPECT/BT görüntüleri erken konvansiyonel görüntülemeyi takiben alınmıştır.

Paratiroid hiperplazilerinin tespitinde konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntülemenin duyarlılığının düşük olduğu literatürde belirtilmektedir. Caldarella ve ark.nın yaptığı meta-analizde bu oran %58 olarak tespit edilmiştir (23). Çalışmada, konvansiyonel dual faz radyonüklid görüntüleme ile hiperplazik bezlerin %54.2'si tespit edilebilmiştir. Bazı çalışmalarda konvansiyonel dual faz görüntüleme ile kıyaslandığında SPECT/BT yönteminin duyarlılığı anlamlı düzeyde etkilemediği belirtilirken, duyarlılıkta artış sağladığına dair yayınlar da bulunmaktadır (24, 25). Mevcut çalışmada, konvansiyonel görüntülemelerde şüpheli bulgular izlenen 2 hiperplazik paratiroid bezinde erken SPECT/BT yöntemi patolojik akümülyasyon lehine değerlendirilmiş ve hiperplazik bezlerin %62.5' ini doğru olarak tespit etmiştir. Çalışmada 4 paratiroid bezinde histopatolojik bulgular selüler paratiroid dokusu şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bezlerde histopatolojik olarak adenom/hiperplazi ayrımının

net olarak yapılamadığı belirtilmektedir. Selüler paratiroid bezlerinden 2/4'si sintigrafik olarak görüntülenememiştir.

Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar, konvansiyonel dual faz görüntüleme ile kıyaslandığında erken SPECT/BT görüntülerinin paratiroid adenomlarının görüntülenme oranını artırdığını göstermektedir. Özellikle ektoptik lokalizasyondaki adenomlarda doğru ve net anatomik lokalizasyonu belirleyerek minimal invaziv cerrahi girişim planına katkısı bulunmaktadır. Paratiroid hiperplazileri ile selüler paratiroid dokusunun tespitinde literatür ile benzer şekilde patolojik bezin görüntülenme oranının düşük olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Heath H, Hodgson S, Kennedy M. Primary hyperthyroidism: incidence, morbidity, and potential economic impact on a community. *N Engl J Med* 1980; 302: 189-93.
2. Salti GI, Fedorak I, Yashiro T, et al. Continuing evolution in the operative management of primary hyperparathyroidism. *Arch Surg* 1992; 127:831-7.
3. Lal G, Clark OH. Primary hyperparathyroidism: controversies in surgical management. *Trends Endocrinol Metab.* 2003;14(9):417-22.
4. Hishibashi M, Nishida H, Hiromatsu Y, Kojima K, Tabuchi E, Hayabuchi N. Comparison of technetium-99m-MIBI, technetium-99m-tetrofosmin, ultrasound, and MRI for localization of abnormal parathyroid glands. *J Nucl Med.* 1998;39:320-4.
5. Taillefer R, Boucher Y, Potvin C, Lambert R. Detection and localization of parathyroid adenomas in patients with hyperparathyroidism using a single radionuclide imaging procedure with technetium-99m-sestamibi (double-phase study). *J Nucl Med.* 1992;33:1801-7.
6. Ferrer Ramirez FJ, Amoros Sebastia LI, Cano Terol C, Caballero Calabuig E, Hernandez Mijarez A, Lopez Martinez R. Diagnostic value of parathyroid localization techniques in surgery for primary hyperparathyroidism. *Acta Otorinolaringol Esp.* 2003;54:220-4.
7. Clark PB, Case D, Watson NE, Perrier ND, Morton KA. Enhanced Scintigraphic protocol required for optimal preoperative localization before targeted minimally invasive parathyroidectomy. *Clin Nucl Med.* 2003;28:955-60.
8. Chakraborty D, Mittal BR, Harisankar CN, Bhattacharya A, Bhadada S. Spectrum of single photon emission computed tomography/computed tomography findings in patients with parathyroid adenomas. *Indian J Nucl Med.* 2011;26:52-5.

9. Kim YI, Jung YH, Hwang KT, Lee HY. Efficacy of 99mTc-sestamibi SPECT/CT for minimally invasive parathyroidectomy: Comparative study with 99mTc-sestamibi scintigraphy, SPECT, US and CT. *Ann Nucl Med*. 2012;26:804–10.
10. Patel C, Salahudeen H, Lansdown M, Scarsbrook AF. Clinical utility of ultrasound and 99m Tc sestamibi SPECT/CT for preoperative localization of parathyroid adenoma in patients with primary hyperparathyroidism. *Clin Radiol*. 2010;65:278–87.
11. Hindie E, Ugur O, Fuster D, et al. 2009 EANM parathyroid guidelines. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2009;36:1201–16.
12. Arveschoug AK, Berteselen H, Vammen B. Presurgical localization of abnormal parathyroid glands using a single injection of Tc-99m sestamibi: comparison of high resolution parallel-hole and pinhole collimators, and interobserver and interobserver variation. *Clin Nucl Med*. 2002;27:249–54.
13. Tomas MB, Pugliese PV, Tronco GG, Love C, Palestro CJ, Nichols KJ. Pinhole versus parallel-hole collimators for parathyroid imaging: an intraindividual comparison. *J Nucl Med Technol*. 2008;36(4): 189–94.
14. Arveschoug AK, Berteselen H, Vammen B, Brochner-Mortensen J. Preoperative dual-phase parathyroid imaging with Tc-99m-sestamibi: accuracy and reproducibility of the pinhole collimator with and without oblique images. *Clin Nucl Med*. 2007;32(1): 9–12.
15. Ozkan ZG, Unal SN, Kuyumcu S, et al. Clinical utility of Tc-99m MIBI SPECT/CT for preoperative localization of parathyroid lesions. *Indian J Surg*. 2017;79:312–8.
16. Krausz Y, Bettman L, Guralnik L, et al. Technetium-99m-MIBI SPECT/CT in primary hyperparathyroidism. *World J Surg*. 2006;30:76–83.
17. Ho Shon IA, Yan W, Roach PJ, et al. Comparison of pinhole and SPECT 99mTcMIBI imaging in primary hyperparathyroidism. *Nucl Med Commun*. 2008;29: 949–55.
18. Roach PJ, Schembri GP, Ho Shon IA, Bailey EA, Bailey DL. SPECT/CT imaging using a spiral CT scanner for anatomical localization: impact on diagnostic accuracy and reporter confidence in clinical practice. *Nucl Med Commun* 2006;27:977–87.
19. Gayed IW, Kim EE, BroussardWF, et al. The value of 99mTc-sestamibi SPECT/CT over conventional SPECT in the evaluation of parathyroid adenomas or hyperplasia. *J Nucl Med* 2005;46:248–52.
20. Serra A, Bolasco P, Satta L, Nicolosi A, Uccheddu A, Piga M. Role of SPECT/CT in the preoperative assessment of hyperparathyroid patients. *Radiol Med* 2006;111:999–1008.
21. Papathanassiou D, Flament JB, Pochart JM, et al. SPECT/CT in localization of parathyroid adenoma or hyperplasia in patients with previous neck surgery. *Clin Nucl Med* 2008;33:394–7.
22. Perez-Monte JE, Brown ML, Shah AN, et al. Parathyroid adenomas: accurate detection and localization with Tc-99m sestamibi SPECT. *Radiology*. 1996; 201:85–91.
23. Caldarella C, Treglia G, Pontecorvi A, Giordano A. Diagnostic performance of planar scintigraphy using 99mTc-MIBI in patients with secondary hyperparathyroidism: a meta-analysis. *Ann Nucl Med*. 2012;26(10):794–803.
24. Oksuz MO, Dittmann H, Wicke C, et al. Accuracy of parathyroid imaging: a comparison of planar scintigraphy, SPECT, SPECT-CT, and C-11 methionine PET for the detection of parathyroid adenomas and glandular hyperplasia. *Diagn Interv Radiol*. 2011;17(4):297–307.
25. Li P, Liu Q, Tang D, et al. Lesion based diagnostic performance of dual phase 99mTc-MIBI SPECT/CT imaging and ultrasonography in patients with secondary hyperparathyroidism. *BMC Med Imaging*. 2017;17(1):60.