

Aksiller lenfadenopatilerin ayırıcı tanısında gri-skala ve renkli-power Doppler ultrasonografi

A. Seçil Ekşioğlu, Ayşegül Özdemir, Hakan Özdemir

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, gri-skala ve renkli-power Doppler ultrasonografi incelemelerinin malign ve benign aksiller lenf nodlarının ayırıcı tanısındaki başarısını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve birlikte kullanılmaları halinde renkli-power Doppler ultrasonografinin gri-skala incelemenin tanı değerine katkısı olup olmadığını ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ellidokuz hastadaki 60 lenf nodu gri-skala ve renkli-power Doppler ultrasonografi ile malign ya da benign olarak değerlendirildi. Renkli-power Doppler incelemede vasküler yapıların morfolojik özelliklerine göre tanıya varıldı. Ayrıca spektral dalga formu analizi yapıldı. Kesin tanıları karşılaştırılarak her bir modalite için duyarlılık, seçicilik, pozitif ve negatif öngörü değerleri ve uygunluk oranları hesaplandı. Ayrıca herhangi birinin malign tanı koyduğu lenf nodu malign kabul edilerek iki modalitenin birlikte kullanılması halinde beklenen değerler de saptandı.

BULGULAR

Histopatolojik ya da sitolojik tanı ile ya da klinik-sonografik takip ile 40 lenf nodu malign, 20 lenf nodu benign tanı aldı. Sırasıyla gri-skala ultrasonografinin ve vasküler morfolojik değerlendirme yönteminin duyarlılıkları %92, %89; seçicilikleri %70, %75; pozitif öngörü değerleri %86, %87; negatif öngörü değerleri %82, %79; uygunluk oranları ise %85, %85 olarak hesaplandı. Spektral dalga formu analizi sonucunda indekslerden hiçbirini için malign ve benign gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Gri-skala ve renkli-power Doppler incelemeleri kombinasyonunun ise duyarlılığı %98, seçiciliği %70, pozitif öngörü değeri %87, negatif öngörü değeri %88, uygunluk oranı ise %88 olarak bulundu.

SONUÇ

Gri-skala sonografi kriterleri ve renkli-power Doppler incelemede kullanılan vasküler morfolojik kriterler malign ve benign lenf nodlarının ayırıcı tanısında benzer doğruluk oranına sahiptir. Spektral dalga formu analizinin ise tanıya katkısı bulunmamaktadır. Gri-skala sonografi ve renkli-power Doppler bulgularının birlikte kullanılması yanlış negatif olguların sayısında azalma sağlayacaktır.

Meme kanserinde aksiller metastatik lenf nodu varlığı prognoz açısından önem taşımaktadır. Nodal tutulum, evrelemeyi ve dolayısıyla tedaviyi değiştirmektedir. Bu nedenle meme kanserli hastalarda aksiller lenf nodu disseksiyonu cerrahi tedavinin bir parçasıdır. Ancak, aksillanın erken evre meme kanserli birçok olguda histopatolojik olarak normal bulunması, diseksiyonun bu olgularda gereksiz yere yapıldığını göstermektedir. Dahası aksiller diseksiyonun lenfödem, kol ağrısı, omuz hareketlerinde kısıtlılık ve estetik kaybı gibi istenmeyen sonuçları vardır. Nodal tutulumunun, aksiller cerrahinin yerini alabilecek noninvazif tanı yöntemleriyle belirlenebilmesi bu komplikasyonların engellenmesini sağlayabilir. Bu amaçla kullanılacak noninvazif yöntemler arasında klinik muayene, aksiller mamografi, lenfosintigrafi, bilgisayarlı tomografi (BT) sayılabilir. Ancak bunların hiçbirini kolay ulaşılabirlik, ucuzluk ve yüksek doğruluk oranını aynı anda temin edememektedir.

Noninvazif oluşunun yanısıra kolay ulaşılabirlik ve kolay uygulanabilir olmasıyla gri-skala ultrasonografi (US), metastatik ve reaktif lenf nodlarının ayırıcılığında başarılı bir yöntem olarak tanımlanmıştır (1-3). Daha önceki çalışmalar renkli Doppler US incelemelerinin de bu ayırıcılığında başarısından söz etmektedir (4-7). Power Doppler US'ye yönelik olarak yapılan çalışmalarda gri-skala ya da renkli Doppler bulgularıyla kombine edilen power Doppler'in hem gri-skala, hem de renkli Doppler US'nin tanı değerini daha da artırdığına dair bulgular mevcuttur (6,7). Bu çalışmanın amacı gri-skala ve renkli-power Doppler US incelemelerinin metastatik ve benign aksiller lenf nodlarının ayırıcı tanısındaki başarısını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve birlikte kullanılmaları halinde renkli-power Doppler US'nin gri-skala incelemenin tanı değerine katkısı olup olmadığını ortaya koymaktır.

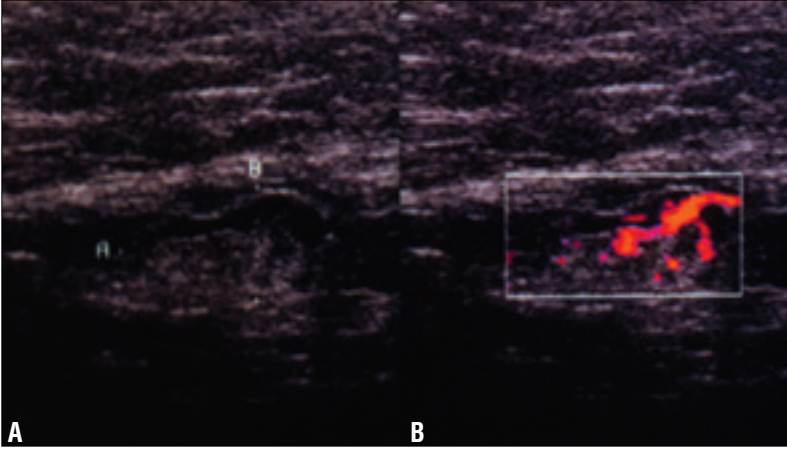
Gereç ve yöntem

Bu çalışmada, 9 aylık bir süre içerisinde kliniğimizin meme görüntüleme ünitesinde meme kanseri şüphesi ya da aksillada palpabl lenf nodu nedeniyle incelenen 59 hastada (yaş 14-75, ortalama 51) sonografik olarak tespit edilen 60 lenf nodunun gri-skala ve renkli-power Doppler US bulguları değerlendirildi.

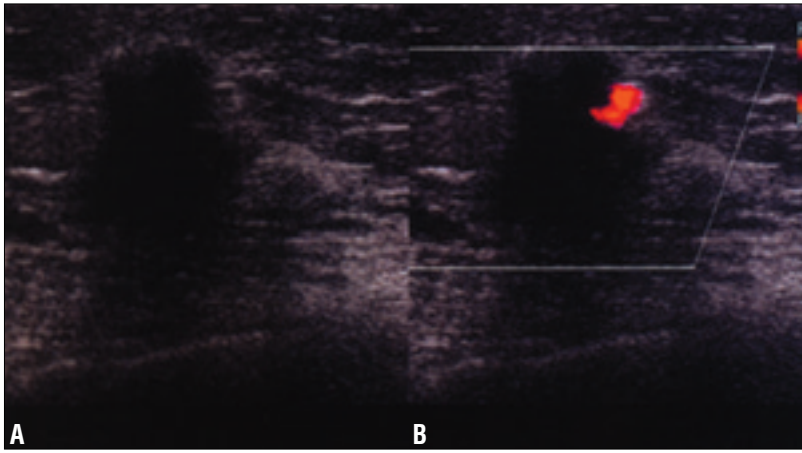
Gri-skala US incelemeleri, meme sonografisinde uzman bir radyolog tarafından ve 6-13 mHz lineer prob (Logic 500; GE Medical Systems) kullanılarak gerçekleştirildi. Hastalar supin pozisyonda yatırıldı ve incelenen taraftaki kollarını başucuna doğru uzatmaları istendi. Aksiller

A. S. Ekşioğlu (E), A. Özdemir, H. Özdemir
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı,
Ankara

Gelişi: 15.07.2003 / Kabulü: 13.11.2003



Resim 1. A. Oval şekilli, düzgün konturlu ve santral ekojeniteye sahip aksiller lenf nodu gri-skala US ile benign olarak değerlendirilmiştir. **B.** Yapılan Doppler incelemede lenf nodunun radial simetrik tipte benign kanlanma paternine sahip olduğu gözlenmiştir. Takip ile tanının doğruluğu kanıtlanmıştır.



Resim 2. A. Yuvarlak şekil, lobüle konturlar, santral ekojenite kaybı ve güçlü hipoekojenite özelliklerine sahip olan aksiller lenf nodu gri-skala US'de belirlenen tüm malignite kriterlerini taşımaktadır. **B.** Doppler incelemede ekzantrik hiler kanlanma paterni ile malign tanısı almıştır. Histopatolojik inceleme infiltratif duktal karsinom metastazi olarak gelmiş olup sonucu doğrulamıştır.

bölgeye erişimi kolaylaştırmak amacıyla hastaya karşı tarafa doğru bir miktar rotasyon yaptırıldı. Gri-skala US'de aksiller lenf nodları boyut, şekil (yuvarlak, oval), kontur, santral ve kortikal ekojenite açısından değerlendirildi. Lenf nodu şeklinin yuvarlak oluşu, konturlarının mikrolobülasyon göstermesi, santral ekojenite kaybı ve güçlü kortikal hipoekojenite malignansi lehine olan kriterler olarak belirlendi. Bu kriterlerden herhangi ikisi pozitif ise o lenf nodu gri-skala US ile malign tanısı aldı. Sadece bir kriterin pozitif olması malignite tanısı için yeterli kabul edilmedi (Resim 1A,2A). Literatürde (1,5,7,8) önemli bir parametre olarak öne çıkan uzun boyutun kısa boyuta oranının (Solbiati indeksi) istatistiksel anlamlılığı ve bu oran için sınır değerinin 1.5 ya da 2 olarak kabul

edilmesi halindeki tanısal değeri araştırıldı. Bir aksillada birden çok lenf nodu tespit edilmesi durumunda postoperatif bulgularla karşılaştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla çalışmaya o aksilladaki en büyük lenf nodu dahil edildi.

Renkli ve power Doppler incelemeleri gri-skala sonografinin ardından ve bir başka radyolog tarafından klinik ön tanıdan ve ilk radyoloğun gözlem ve tanılarından habersiz olarak gerçekleştirildi. İkinci gözlemciye yalnız Doppler inceleme yapılacak lenf nodu gösterildi. Doppler incelemeleri, duyarlı bir Doppler sonografi cihazı (Logic 700; GE Medical Systems) ve 6-13 mHz lineer prob kullanılarak yapıldı. Lenf nodu gri-skalada tespit edildikten sonra renkli Doppler incelemeye geçildi. Renk ayarı, puls tek-

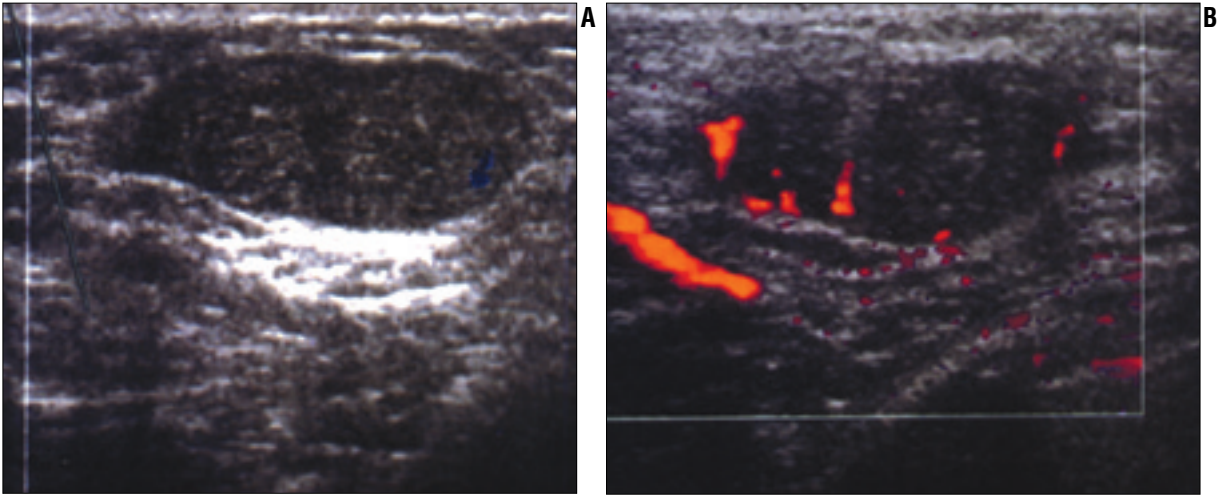
rarlama frekansı ve filtre ayarı maksimum Doppler duyarlılığı sağlayacak şekilde seçildi. Renk ayarı, zemin gürültü ortaya çıkana kadar açıldı ve ardından gürültü kaybolana kadar yavaşça azaltıldı; "aliasing" nedeni olmayan en düşük puls tekrarlama frekansı ve mümkün olan en düşük filtre ayarları kullanıldı. Uygulanan Doppler açıları 0-60 arasında olup açı düzeltilmesi yapılmadı. Küçük vasküler yapıların kollapsını engellemek üzere proba bası oluşturmamaya özellikle dikkat edildi.

Renkli Doppler incelemede lenf nodlarının malign ya da benign ayrımlarının yapılmasında literatürde tanımlanan vasküler morfolojik kriterler kullanıldı (5) (Çizim 1). Lenf nodunun merkezinden geçen vasküler yapıdan köken alan simetrik periferik dallarla karakterize radial akım (Çizim 1a, Resim 1B), santral hiler akım (Çizim 1b), yalnız santral yerleşimli kısa vasküler yapıların varlığı (Çizim 1c) ve hiç akım izlenmemesi (Çizim 1d) 'benign paternler' olarak kabul edildi. Deforme radial vaskülarite (Çizim 1e), radial vaskülaritede fokal kayıp (Çizim 1f), ekzantrik hiler akım (Çizim 1g, Resim 2B), multifokal aberan santral vaskülarite (Çizim 1h) ve periferik vaskülarite (Çizim 1i) ise 'malign vasküler paternler' olarak değerlendirildi.

Vasküler morfoloji renkli Doppler inceleme sonrasında power modunda da değerlendirildi ve vasküler morfolojiye bu iki incelemenin sonrasında karar verildi. Ancak iki mod arasında kantitatif bir karşılaştırma yapılmadı.

Vasküler morfolojik değerlendirmenin ardından, o lenf nodundaki en anarşik akımı gösteren en hızlı arteriyel sinyal esas alınarak spektral dalga formu analizi yapıldı. Bu sinyali belirlemek için ardı ardına iki, üç değişik alandan ölçüm tekrarlandı: rezistivite indeksi (RI), pulsatilite indeksi (PI), akselerasyon zamanı (t aks) ölçüldü ve akselerasyon indeksi (AI) hesaplandı (AI= RI/t aks).

Kesin tanıya, 38 lenf nodunda cerrahi diseksiyonu takiben histopatolojik inceleme ile, 4 lenf nodunda ince-



Resim 3. A. Gri-skala US ile benign olarak değerlendirilen aksiller lenf nodunda renkli Doppler US ile minimal periferik akım izlenebilmiştir. **B.** Power Doppler US incelemesi ile muhtemelen düşük akımlı periferik vasküler yapıların belirgin hale gelişi dikkat çekicidir. Doppler bulguları malign kanlanma paternine işaret etmekte olup patoloji sonucu da bunu doğrulamaktadır.

iğne aspirasyon biyopsisini takiben sitolojik inceleme ile, 18 lenf nodunda ise 2 yıllık klinik ve sonografik takip ile varıldı.

Kesin tanımlar, gri-skala US ve renkli Doppler US tanılarıyla karşılaştırıldıktan sonra her bir görüntüleme modalitesi için duyarlılık, seçicilik, pozitif öngörü değeri, negatif öngörü değeri ve uygunluk oranları önce ayrı ayrı hesaplandı. Daha sonra, gri-skala ya da renkli-power Doppler US'den herhangi birisi ile 'malign' tanı alan lenf nodlarının 'malign', her iki modalite ile benign tanı alan lenf nodları 'benign' kabul edilerek iki modalitenin birlikte kullanılması halinde beklenen duyarlılık, seçicilik, pozitif öngörü, negatif öngörü ve uygunluk değerleri hesaplandı.

Gri-skala incelemede belirlenen lenf nodu uzun boyutunun, uzun/kısa boyutlar oranının ve spektral dalga analizinde ölçülen indekslerin malign ve benign gruplardaki farklılıklarının değerlendirmesinde windows için SPSS programı (version 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL) ve student t-testi kullanıldı.

Bulgular

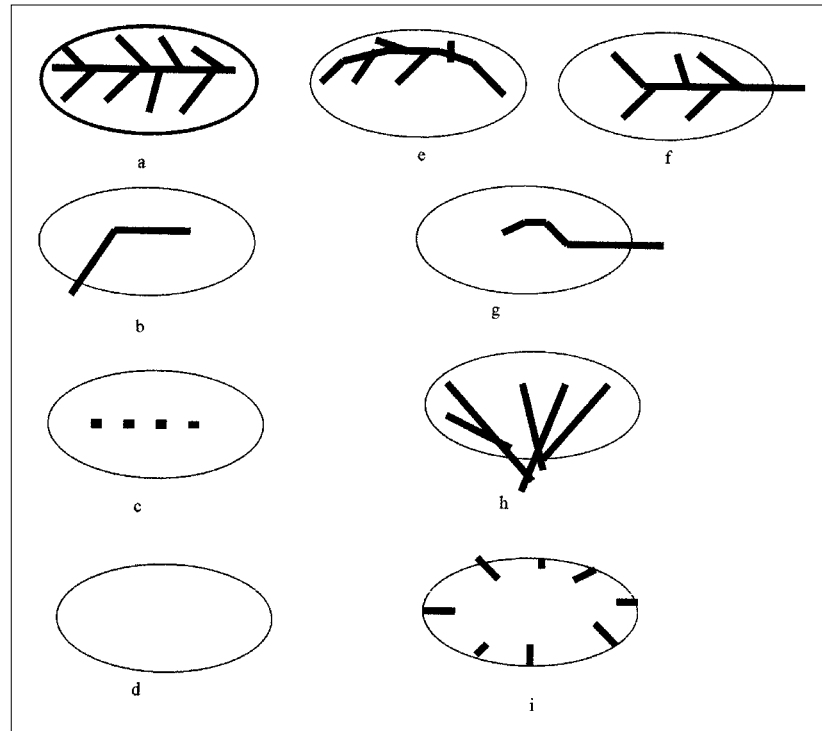
Aksilla için histopatolojik (38) ya da sitolojik (4) değerlendirme yapılan hastaların 37'sinde meme kanseri metastazı, 2'sinde malign epitelyal tümör, 2'sinde tüberküloz ve 1'inde Hodgkin lenfoma tutulumu saptandı.

Klinik ve sonografik olarak takip edilen 18 lenf nodu, boyutlarında artış gözlenmemesi, takipte ek bulgu ortaya çıkmaması ya da şüpheli görünümün ortadan kalkması nedeniyle benign tanı aldı. Toplam olarak 20 lenf nodu benign, 40 lenf nodu malign olarak tanımlandı.

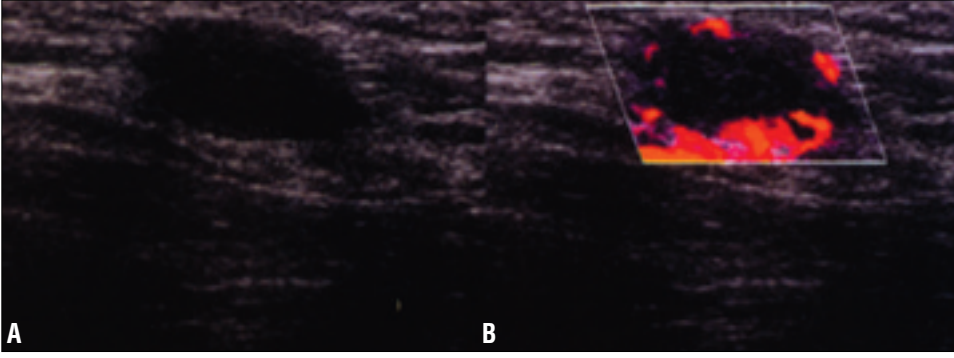
Gri-skala US'de 44 lenf nodu, malignite için tanımlanan dört kriterden (yuvarlak şekil, santral ekojenite kaybı, mikrobülasyon, güçlü hipoekoje-

nite) en az ikisini sağlamaları nedeniyle 'malign', geriye kalan 16 lenf nodu ise 'benign' olarak değerlendirildi. Gri-skala US'nin 6 yalancı pozitif, 3 yalancı negatif sonucu saptandı. Yöntemin duyarlılığı %92, seçiciliği %70, pozitif öngörü değeri %86, negatif öngörü değeri %82, uygunluk oranı ise %85 bulundu (Tablo).

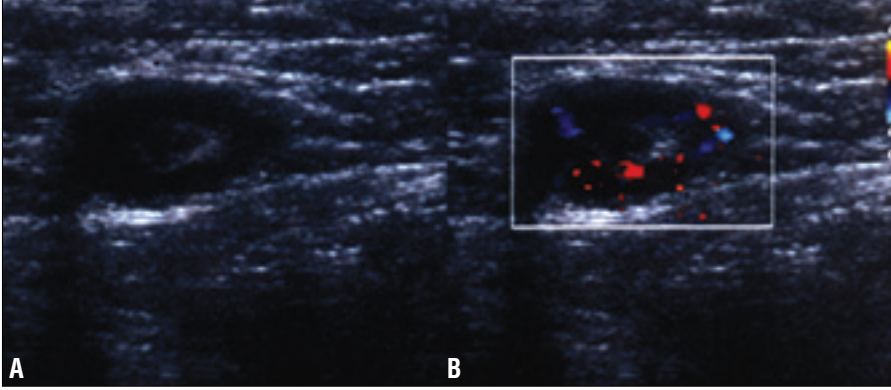
Gri-skala US'de lenf nodlarının uzun boyutları 4-45 mm arasında ölçüldü (ortalama boyut 17 mm). İnce-



Çizim 1. Benign (a-d) ve malign (e-i) kanlanma patternleri: (a) radial simetrik akım, (b) santral hiler akım, (c) kısa santral vasküler segmentler, (d) akım izlenmemesi, (e) deforme radial vaskülarite, (f) radial vaskülaritede fokal kayıp, (g) ekzantrik hiler akım, (h) multifokal aberan santral vaskülarite, (i) periferik vaskülarite



Resim 4. A. Güçlü hipoejojenite, santral ekojenite kaybı ve konturunda minimal lobülasyon nedeni ile gri-skala US ile malign olarak değerlendirilen aksiller lenf nodunun histopatolojik tanısı tüberküloz olarak gelmiştir. **B.** Yapılan Doppler incelemede izlenen yoğun periferik vaskülarite de tipik olarak malign bir kanlanma paternidir.



Resim 5. A, B. Gri-skala US ile benign görünümde olan aksiller lenf nodunda renkli Doppler US ile ağırlıklı olarak malign kanlanma paternlerinden biri olan periferik vaskülarite izlenmektedir. Yapılan uzun süreli takip sonucunda lenf nodunun benign olduğu anlaşılmıştır.

lenen malign lenf nodlarının 29 tanesi (%70) 15 mm'den, 7 tanesi (%17) de 10 mm'den küçük boyuttaydı. Benign grupta ise 5 lenf nodu (%28) 10 mm'den, 11 lenf nodu (%55) ise 15 mm'den daha küçüktü. Ortalama uzun boyut malign lenf nodlarında 17.1 ± 5.83 mm, benign lenf nodlarında ise 17.7 ± 9.1 mm olup iki gruptaki lenf nodları arasında bu bakımdan istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$). Uzun/kısa boyut oranı (Solbiati indeksi) malign grupta ortalama 1.44 ± 0.45 , benign grupta ise 1.85 ± 0.30 olup iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.01$). Solbiati indeksi için sınır değer 2 kabul edildiğinde bu parametrenin duyarlılığı %87, seçiciliği %55, pozitif öngörü değeri %80, negatif öngörü değeri %69 ve uygunluk oranı %77 olarak hesaplandı. Sınır değer 1.5 kabul edildiğinde ise yalancı negatif sayısında belirgin artış ortaya çıktı ve indeksin duyarlılığı %55, seçiciliği %85, pozitif öngörü değeri %88, negatif öngörü değeri %48 ve uygunluk oranı %65 bulundu. Ancak Solbiati

indeksi bu çalışmada gri-skala US için belirlenen tanı kriterlerinden biri değildi ve gri-skala US ile konulan tanıları etkilemedi.

Power Doppler ve renkli Doppler bulgularının karşılaştırılmasına yönelik kantitatif bir değerlendirme yapılmamış olmakla birlikte, subjektif olarak power Doppler modunun vasküler akımları belirginleştirdiği gözlemlendi (Resim 3).

Vasküler morfolojik değerlendirmeye göre 41 lenf nodu malign, 19 lenf nodu ise benign tanı aldı. Yöntemin 5 olguda yalancı pozitifliği, 4 olguda yalancı negatifliği mevcuttu. Duyarlılığı %89, seçiciliği %75, pozitif öngörü değeri %87, negatif öngörü değeri %79 ve uygunluk oranı %85 olarak hesaplandı (Tablo).

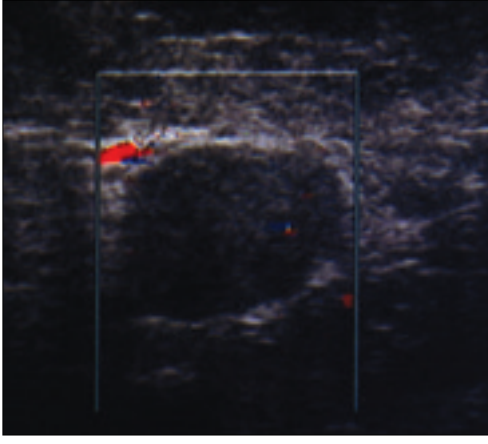
Spektral dalga formu analizinde, benign ve malign lenf nodlarında sırasıyla ortalama RI 0.65 ± 0.11 ve 0.66 ± 0.08 ; ortalama PI 1.16 ± 0.47 ve 1.07 ± 0.24 , ortalama AI ise 5.00 ± 3.28 ve 6.37 ± 2.42 bulundu. İncelenen parametrelerin hiçbiri için (RI, PI, AI) malign ve benign gruplar arasında istatis-

tiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$).

Gri-skala ve renkli-power Doppler US değerlendirmeleri birleştirildiğinde 44 lenf nodu 'malign', 16 lenf nodu ise 'benign' olarak değerlendirildi. Bu durumda 6 yalancı pozitif ve sadece 1 yalancı negatif olgu mevcuttu. Bu kombinasyonun duyarlılığı %98, seçiciliği %70, pozitif öngörü değeri %87, negatif öngörü değeri %88 ve uygunluğu da %88 olarak hesaplandı (Tablo).

Tartışma

Aksiller lenf nodlarının ayırıcı tanısında gri-skala US için %60 ile %92 arasında değişen duyarlılık ve %69.6 ile %95 arasında değişen seçicilik değerleri bildirilmiştir (8-12). Bizim çalışmamızda bulunan duyarlılık (%92) ve seçicilik (%70) değerleri literatürde rastlananlarla uyumludur. Gri-skala US 6 hastada yanlış pozitif sonuç vermiştir. Histopatolojik değerlendirmede bu lenf nodlarından ikisinde tüberküloz tutulumu olduğu anlaşılmıştır. Bu hastalar bize malignansi ön tanısıyla yollanmış olup tüberküloz şüphesi bildirilmemişti. Sonografik kriterler açısından malign lezyonlara benzer özellikler gösteren aksiller lenf nodlarında klinik bilgi gözlemciyi yönlendirmede önem kazanmaktadır (Resim 4A). Yalancı pozitif tanı alan diğer 4 lenf nodunun ise reaktif özellikte olduğu histopatolojik olarak kanıtlanmıştır. Bu olguların hepsinde yuvarlak şeklin yanı sıra santral ekojenite kaybı bulunması gri-skala US ile malign olarak değerlendirilmelerine neden olmuştur. Gri-skala US 3 hastada yanlış negatif sonuç vermiştir. Bu



Resim 6. Histopatolojik tanıyı metastazla uyumlu olan lenf nodu yuvarlak şekli, lobüle konturları ve santral ekojenite kaybı nedeniyle gri-skala US ile doğru tanı almıştır. Ancak renkli Doppler US'de minimal santral akım dışında hemen hemen hiç akım saptanamaması nedeniyle sadece Doppler kriterleri ile benign olarak değerlendirilmiştir.

Tablo. Aksiller lenf nodlarının ayırıcı tanısında gri-skala, renkli Doppler US ve ikisinin kombine kullanımının tanısal yararlılıklarının karşılaştırılması

	Gri-skala US	Renkli-power Doppler US (Vasküler morfoloji)	Gri-skala ve renkli-power Doppler US
Duyarlılık	%92	%89	%98
Seçicilik	%70	%75	%70
Pozitif öngörü değeri	%86	%87	%87
Negatif öngörü değeri	%82	%79	%88
Uygunluk	%85	%85	%88

olguların üçünde de histopatolojik olarak meme kanseri metastazı saptanmış olup gri-skala US ile bunlardan ikisinde sadece santral ekojenite kaybı, birinde ise sadece yuvarlak şekil saptanmıştı. Bu lenf nodları malign olarak tanı almaları için gerekli ikinci kritere sahip olmadıkları için benign olarak değerlendirilmişlerdi (Resim 3).

Malign ve benign lenf nodlarının longitudinal boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamaması nedeniyle sadece bu boyutun ölçülmesinin ayırıcı tanıya katkısı olmayacağı anlaşılmaktadır. Solbiati indeksi, iki grup arasında literatürle uyumlu olarak (1,5,8,13) anlamlı farklılık göstermekle birlikte, sınır değer bazı çalışmalarda olduğu gibi 2 kabul edildiğinde (1,5,13) %87 duyarlılık, %55 seçicilik, bazı çalışmalardaki gibi 1.5 kabul edildiğinde (8) ise %55 duyarlılık, %85 seçicilik ortaya koymuştur. Bu değerler belirlenen en az iki kriterin pozitif olması esasına dayanan gri-skala sonografik değerlendirme ile sağlanan duyarlılık ve seçicilik değerlerinden (%92 ve %70) da-

ha düşüktür. Bu nedenle, Solbiati indeksinin tanı için tek başına yeterli bir kriter olarak kabul edilmeyip diğer bulgularla desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Diğer yandan bu çalışmada gri-skala US kriterlerinden biri olarak, milimetrik ölçülere dayanan bir boyut değerlendirmesinden daha pratik olması nedeniyle lenf nodu şekli (yuvarlak ya da oval) dikkate alınmıştır.

Aksiller lenf nodlarının ayırıcı tanısında renkli Doppler US için bildirilen duyarlılık değerleri %70 ile %98, seçicilik değerleri %63 ile %98 arasında değişmekte olup (4,5,14) bizim duyarlılık (%89) ve seçicilik (%75) değerlerimiz bu aralıklarda yer almaktadır. Yöntem 5 olguda yalancı pozitif, 4 olguda yalancı negatif sonuç vermişti. Yalancı pozitif 5 lezyondan ikisi tüberküloz lenf nodları (Resim 4B), diğer üç lezyon ise periferik vaskülarite gösteren reaktif lenf nodlarıydı (Resim 5). Bu aldatici görünüm lenf nodu kapsülündeki genişlemiş normal arterioller nedeniyle ortaya çıkabildiği gibi, akut inflamasyona bağlı olarak çevre bağ dokusundaki artmış damar-

lanma da reaktif lenf nodlarında periferik vaskülariteyi taklit edebilir (5). Yöntemin yalancı negatif olduğu dört olgudan ikisi hiç kanlanma izlenmemiş olduğu için benign tanısı almıştı. Bizim çalışmamızda hiç kanlanma göstermeyen lenf nodları 'benign' olarak kabul edilmiş olmakla birlikte aslında bu varsayım her zaman doğru değildir. İnfiltrasyonun ileri evrelerinde tümör hücreleri ya da dezmoplastik reaksiyon tüm vasküler yapıları infiltre ederek ya da basılayarak vaskülaritenin tamamen ortadan kalkmasına neden olabilir. Özellikle lenf nodunun tamamen infiltre edildiği ve intranodal vaskülaritenin izlenemediği bu tip olgularda gri-skala bulgularından yararlanılması malign tanıyı kolaylaştıracaktır (7). Bu çalışmada da intranodal kanlanma göstermeyen bu iki lenf nodu gri-skala US ile yuvarlak şekil, santral ekojenite kaybı ve minimal lobüle kontur nedeniyle malign olarak değerlendirilmişlerdi (Resim 6). Boyutları 20x10 mm ve 14x10 mm olarak ölçülen diğer iki yalancı negatif olguda ise normal santral hiler akım izlenmekteydi. Bu olgularda lenf nodundaki neoplastik tutulumun vasküler dağılımı etkilemeyecek kadar erken bir evrede olma olasılığı güçlüdür.

Gri-skala ve renkli-power Doppler US bulguları birlikte değerlendirildiğinde (herhangi birisi ile 'malign' olarak tanı alan lenf nodu diğeri ile 'benign' tanı almış olsa da 'malign' kabul edildiği taktirde) yalancı negatif olgu sayısı bir olmaktadır. Bu durumda duyarlılık değerinde %98'e ulaşılırken (gri-skala için bu değer %92, renkli-power Doppler için %89), seçicilik değeri gri-skala US'ninki ile aynı kalmakta (%70), uygunluk değeri ise hafifçe artarak %88'e ulaşmaktadır (gri-skala US ve renkli-power Doppler için %85). Kısaca gri-skala US bulgularının renkli-power Doppler bulguları ile birlikte kullanılması seçiciliği etkilemezken duyarlılığı önemli ölçüde artırmaktadır.

Bu çalışmada renkli Doppler US incelemesinde malign ve benign lenf nodlarının ayrımı için vasküler morfo-

loji kriteri kullanılmıştır. Yang ve arkadaşları intranodal kanlanma gösteren tüm lenf nodlarını 'malign' kabul ettikleri çalışmalarında %9.52 gibi çok düşük bir seçicilik değeri elde etmişler, böylece renkli Doppler akım sinyallerinin hem normal hem de metastatik aksiller lenf nodlarında gösterilebileceğini kanıtlamışlardır (9). Perre ve arkadaşları, renkli Doppler ile periferik kanlanma gösteren tüm lenf nodlarını 'malign', santral kanlanma gösteren tüm nodları ise 'benign' kabul ettiklerinde, malign lenf nodlarının %50'sine doğru tanı koyamamışlardır. Bu çalışmada renkli Doppler US'nin duyarlılığı %50, özgüllüğü %82, uygunluğu ise %72 bulunmuş ve meme kanserli hastalarda aksiller lenf nodlarının değerlendirilmesinde renkli Doppler'in güvenilir bir yöntem olmadığı sonucuna varılmıştır (15).

Power Doppler inceleme, Doppler açısına bağlı değildir ve aliasing artefaktı göstermez. Doppler kazancı, renkli Doppler US'de olduğu gibi tüm imaj gürtüğü ile kaplanmaksızın açılabilir. Power Doppler US tümörlerde, lenf nodlarında ve bunların çevresinde rastlanabilecek küçük damarlardaki zayıf sinyallerin incelenmesi için uygundur. Ancak yön ya da hız bilgisi vermez. Steinkamp ve arkadaşları lenf nodları içerisindeki akım paternlerinin renkli Doppler ve spektral dalga formu analizine ek olarak power Doppler US ile de değerlendirilmesini önermektedirler (6,7). Tschammler ve arkadaşları malign ve benign yüzeysel lenf nodlarının ayırıcı tanısında power ve renkli Doppler US'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında power Doppler sonografinin renkli Doppler'e göre daha çok intranodal akım sinyali ortaya koyduğunu ancak artmış yalancı pozitiflik nedeniyle tanı değerinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Söz konusu çalışmada, yalancı pozitifliğin önlenmesi için power Doppler incelemenin renkli Doppler ile birlikte kullanımı ve power Doppler US ile saptanan patolojik intranodal sinyallerin renkli Doppler ve/veya spektral analiz ile doğrulanması önerilmiştir

(14). Bizim çalışmamızda, herhangi bir kantitatif karşılaştırma amacı güdülmeyen her hastada power Doppler inceleme yapılmış ve bu yöntemin, zayıf sinyalleri güçlendirmesi nedeniyle intranodal vasküler morfolojiyi değerlendirmeye katkıda bulunduğu görülmüştür. Renkli Doppler ya da spektral dalga formu analizi ile doğrulanmayan power Doppler sinyalleri dikkate alınmamıştır.

Spektral dalga formu analizinde, malign lenf nodları için artmış periferik vasküler rezistansın bir göstergesi olarak yüksek RI ve periferik vasküler obstrüksiyonun bir göstergesi olarak da yüksek PI değerleri bildirilmektedir (5,16-18). Maurer ve arkadaşlarının çalışmasında, malign lenf nodlarının daha yüksek RI ve PI değerleri göstermeye eğilimli oldukları ifade edilmekle birlikte çok fazla yalancı pozitif ve yalancı negatif sonuç varlığının güvenilir ayırıcı tanı yapılmasını engellediği belirtilmektedir (13). Bizim çalışmamızın bulguları bu iki parametrenin lenf nodlarının ayırıcı tanısında yeri olamayacağını düşündürmektedir.

Spektral indekslerin meme lezyonlarının ayırıcı tanısındaki yeri de sınırlı, hatta tartışmalıdır (19). İlk kez Konishi ve arkadaşları tarafından meme lezyonlarında kullanılan AI'nın (20) aksiller lenf nodlarında yararlılığı daha önce araştırılmamıştır. Bizim çalışmamızda, RI ve PI gibi AI'nın da iki grup arasında anlamlı farklılık göstermediği ortaya konmuştur.

Lenf nodu tutulumunun evresine göre hem gri-skala US görünümü hem de vaskülarizasyon değişkenlik gösterir. Doppler indeksleri tümör hücrelerinin histolojik tipinden, nodal invazyonun derecesinden, neovaskülarizasyon gibi değişkenlerden etkilenir (5). Erken mikroi infiltrasyon evresinde lenf nodunun orjinal yapısı nadiren değişir ve oval konfigürasyonu korunur. Bu evrede, benign özellikte kabul edilen hiler tip vasküler patern ve immün reaksiyona bağlı olarak kanlanmada bir miktar artış beklenebilir ise de indekslerde belirgin değişiklik olmaz. Bizim inceleme grubumuzdaki

malign lenf nodlarının 29 tanesi (%70) 15 mm'den, 7 tanesi (%17) de 10 mm'den küçük boyuttadır. Elimizde tutulum evresine dair histopatolojik bilgi bulunmamasıyla birlikte, küçük boyutlarından dolayı bu lenf nodlarının infiltrasyonun erken aşamalarında tespit edilmiş olabilecekleri düşünülmektedir. Doppler indekslerinin malign ve benign gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemesinin nedeni örneklem grubunun bu özelliği olabilir.

Malign süreç ilerledikçe nodal boyut artar ve lenf nodu daha sferik bir hal almaya başlar. Lenf nodunun orjinal yapısı tümör infiltrasyonuna, dezplastik reaksiyona ya da nekroza bağlı olarak bozulur (7). Bu aşamada anjiyogenetik faktörlerin etkisiyle vaskülarite artabilir (aberan multifokal santral vaskülarite) ya da kompresyon nedeniyle azalabilir (radial vaskülaritede fokal kayıp ya da nodal vaskülaritenin izlenmemesi). Rezistivite indeksleri, yeterli müsküler komponent içermeyen yeni vasküler yapılarda düşük, normal vasküler yapılar üzerinde tümör basısı varsa yüksek bulunur. Neovaskülarizasyonda anjiyogenetik faktörlerin etkisiyle, normal vasküleritenin kompresyonunda ise kompensatuar olarak, kapsüler vasküler yapılar gelişir. Buna bağlı olarak, periferik ya da mikst (santral ve periferik) kanlanma paterni ortaya çıkar. Daha ileri evrede itilme ve basıya sekonder olarak vasküler yapılarda büküntüler gözlenir (deforme radial vaskülarite ya da ekzantrik hiler akım) (7).

Bu çalışmada her aksillada en büyük boyuta sahip olan tek bir lenf noduna yönelik inceleme yapılmış olup cerraha boyut ve lokalizasyon hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Ancak yine de aynı ya da yakın gruplarda yerleşik benzer boyutta birden çok lenf nodunun bulunması durumunda incelenen lenf nodu ile patolojik tanıda belirtilenin aynı olmama olasılığı vardır. Sonografik olarak şüpheli bulunan lenf nodlarına US eşliğinde "tru-cut" biyopsi yapılabilseydi bu kısıtlama aşılabilecekti. Ancak cerrahların ak-

siller diseksiyonu tercih etme eğilimleri nedeniyle bu gerçekleştirilemedi. Ayrıca, elimizdeki histopatolojik sonuçlar aksillanın pozitif ya da negatif olduğunu bildirmekle birlikte, lenf nodunun tutulum oranına ya da evresine (mikroinfiltrasyon, tüm lenf nodunu kaplayan ileri evre tutulum) dair bilgi içermemektedir. Bu nedenle, gri-skala ve renkli-power Doppler bulguları ile histopatolojik tutulumun derecesi arasında daha detaylı bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Bu çalışmanın bulguları, gri-skala US kriterlerinin ve renkli-power Doppler incelemede kullanılan vasküler morfolojik kriterlerin malign ve benign lenf nodlarının ayırıcı tanısında benzer doğruluk oranına sahip olduğunu göstermektedir. Gri-skala US ve renkli-power Doppler bulgularının birlikte kullanılmasının yanlış negatif olguların sayısında azalma sağlayacağı anlaşılmakla birlikte, daha seçici yöntemlerin kullanılmasına gereksinim vardır. Radyolojik tanı güvenilirliğinin artırılması açısından, şüpheli aksiller lenf nodlarında US kılavuzluğunda kor biyopsiler teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

1. Tohnosu N, Onoda S, Isono K. Ultrasonographic evaluation of cervical lymph node metastases in esophageal cancer with special reference to the relationship between the short to long axis ratio (S/L) and the cancer content. *J Clin Ultrasound* 1989; 17:101-106.
2. Rubaltelli L, Proto E, Salmasso R, et al. Sonography of abnormal lymph nodes in vitro: correlation of sonographic and histologic findings. *AJR* 1990; 155:1241-1244.
3. Van den Brekel MWM, Stel HV, Castellijn JA, et al. Cervical lymph node metastasis: assessment of radiologic criteria. *Radiology* 1990; 177:379-384.
4. Walsh JS, Dixon JM, Chetty U, Paterson D. Colour Doppler studies of axillary lymph node metastases in breast carcinoma. *Clin Radiol* 1994; 49:189-191.
5. Na DG, Lim HK, Byun HS, et al. Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: usefulness of color Doppler sonography. *AJR* 1997; 168:1311-1316.
6. Steinkamp HJ, Teichgraber UKM, Mueffelmann M, et al. Differential diagnosis of lymph node lesions: a semiquantitative approach with power Doppler sonography. *Invest Radiol* 1999; 34:509-515.
7. Steinkamp HJ, Wissgott C, Rademaker J, Felix R. Current status of power Doppler

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF AXILLARY LYMPH NODES: USEFULNESS OF GRAY-SCALE AND COLOR-POWER DOPPLER SONOGRAPHY

PURPOSE: To evaluate and compare the usefulness of gray-scale and color-power Doppler sonography in differentiating benign from malignant axillary lymph nodes, and to find out whether the combined usage of both modalities increased the diagnostic accuracy.

MATERIALS AND METHODS: Sixty lymph nodes in 59 patients were evaluated by gray-scale and color-power Doppler sonography. Color-power Doppler evaluation was based on the morphological patterns of vascularity. Spectral wave form analysis was also performed. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values and overall accuracy were calculated for each modality and for the combined usage of both modalities. When two modalities were used in combination a lymph node was accepted to be 'malignant' if it was diagnosed as 'malignant' by either or both of the modalities.

RESULTS: Forty lymph nodes were confirmed to be malignant and 20 were benign by histopathologic or sitologic examination or by clinical and sonographic follow-up. Gray-scale and color-power sonography had sensitivities of 92%, 89%; specificities of 70%, 75%; positive predictive values of 86%, 87%; negative predictive values of 82%, 79%; and overall accuracies of 85%, 85% respectively. The combined usage of both modalities yielded a sensitivity of 98%, specificity of 70%, positive predictive value of 87%, negative predictive value of 88%, and an overall accuracy of 88%.

CONCLUSION: Gray-scale sonography and color-power Doppler examination have the same overall accuracy for the differentiation of benign from malignant axillary lymph nodes. Spectral wave form analysis was proved to be statistically insignificant. The combined usage of both modalities would decrease the number of false negative cases.

Key words: • lymph nodes • axilla • color Doppler ultrasonography

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2003; 9:445-451

- and color Doppler sonography in the differential diagnosis of lymph node lesions. *Eur Radiol* 2002; 12:1785-1793.
8. Feu J, Tresserra F, Fabregas R, et al. Metastatic breast carcinoma in axillary lymph nodes: in vitro US detection. *Radiology* 1997; 205:831-835.
9. Yang WT, Merreweli C. Colour Doppler flow in normal axillary lymph nodes. *Br J Radiol* 1998; 71:381-384.
10. Pamilo M, Suiva M, Lavast EM. Real-time ultrasound, axillary mammography and clinical examination in the detection of axillary lymph node metastases in breast cancer patients. *J Ultrasound Med* 1989; 8:115-120.
11. Bruneton JN, Caramella E, Hery M, et al. Axillary lymph node metastases in breast cancer: preoperative detection with US. *Radiology* 1986; 158:325-326.
12. Verbanck J, Vandewiele I, De Winter H, et al. Value of axillary ultrasonography and sonographically guided puncture of axillary nodes: a prospective study in 144 consecutive patients. *J Clin Ultrasound* 1997; 25:53-56.
13. Maurer J, Willam C, Schroeder R, et al. Evaluation of metastases and reactive lymph nodes in Doppler sonography using an ultrasound contrast enhancer. *Invest Radiol* 1997; 8:441-446.
14. Tschammler A, Beer M, Hahn D. Differen-

- tial diagnosis of lymphadenopathy: power Doppler vs color Doppler sonography. *Eur Radiol* 2002; 12:1794-1799.
15. Perre CI, Koot VC, de Hooge P, et al. Colour Doppler ultrasonography in the diagnosis of axillary lymph node metastases in breast cancer. *Breast* 1996; 5:10-12.
16. Tschammler A, Gunzer U, Reinhart E, et al. The diagnostic assessment of enlarged lymph nodes by qualitative and semiquantitative evaluation of lymph node perfusion with color-coded duplex sonography. *Fortschr Roentgenstr* 1991; 154:414-418.
17. Steinkamp HJ, Rausch M, Maurer J, et al. Farbkodierte duplexsonographie in der differentialdiagnostik zervicaler lymphknotenvergroesserungen. *Fortschr Roentgenstr* 1994; 161:226-232.
18. Choi MY, Lee JW, Jang KJ. Distinction between benign and malign causes of cervical, axillary, and inguinal lymphadenopathy: value of Doppler spectral waveform analysis. *AJR* 1995; 165:981-984.
19. Özdemir A, Özdemir H, Maral I, et al. Differential diagnosis of solid breast lesions: contribution of Doppler studies to mammography and gray-scale imaging. *J Ultrasound Med* 2001; 20:1091-1104.
20. Konishi Y. Clinical application of color Doppler imaging to the diagnosis of breast disease. *Med Rev (Toshiba)* 1992; 42:12-27.