

# Meme lezyonlarında US kılavuzluğunda vakum destekli biyopsi (mamotom) ve "tru-cut" biyopsi yöntemlerinin karşılaştırılması

Aslıhan Semiz Oysu, Handan Kaya, Bahadır Güllüoğlu, Erkin Arıbal

## AMAÇ

Şüpheli meme lezyonlarının tanısında ultrasonografi kılavuzluğunda vakum destekli biyopsi ve "tru-cut" biyopsi uygulamalarının tanısal doğruluk ve komplikasyon oranları açısından karşılaştırılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Mamografide saptanıp ultrasonografide karşılığı izlenen 125 solid lezyona ultrasonografi kılavuzluğunda biyopsi yapıldı. Lezyonların 61'inde vakum destekli biyopsi ve 64'ünde "tru-cut" biyopsi yöntemleri kullanıldı. Histopatolojik inceleme sonucu malign veya atipik duktal hiperplazi olan olgulara cerrahi tedavi uygulandı. Histopatolojik sonucu benign olan olgular radyolojik takibe alındı.

## BULGULAR

Vakum destekli biyopsi yapılan olguların %62.3'ünde lezyon %100 olarak çıkarıldı. Vakum destekli biyopsi ile 4 olgu ve "tru-cut" biyopsi ile 2 olgu atipik duktal hiperplazi tanısı aldı. Her iki yöntem ile BI-RADS kategori 4 olan 3'er lezyon malign olarak değerlendirildi. Olgular arasında histopatolojik tanı açısından fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Malign ve atipik duktal hiperplazi tanısı alan olgularda cerrahi sonrasında tanı farkı saptanmadı. Her iki yöntemde komplikasyon oranları açısından istatistiksel olarak farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ).

## SONUÇ

Ultrasonografi kılavuzluğunda uygulanan vakum destekli biyopsi ile "tru-cut" biyopsi arasında tanısal doğruluk ve komplikasyon riski açısından belirgin farklılık saptanmamıştır. Ancak benign özellikteki lezyonlarda vakum destekli biyopsi lezyonun tüm olarak çıkarılması açısından tercih edilebilir.

Vakum destekli biyopsi (VDB), şüpheli meme lezyonlarının tanısında giderek artan sıklıkta kullanılan yeni bir biyopsi sistemidir. VDB ile, diğer perkütan biyopsi sistemlerine göre daha büyük doku örnekleri elde edilmekte ve lezyonlar bazen tamamen çıkartılabilmektedir (1). Çeşitli çalışmalarda VDB, gerek stereotaksi gerekse ultrasonografi kılavuzluğunda uygulandığında tanısal doğruluğu yüksek ve komplikasyon oranı düşük bir biyopsi yöntemi olarak bildirilmiştir. (2-6). Literatürde stereotaksi kılavuzluğunda uygulanan VDB ve "tru-cut" biyopsi (TCB) yöntemlerini karşılaştıran çok sayıda çalışma mevcuttur (7-11). Ancak, bu iki yöntemi ultrasonografi kılavuzluğunda karşılaştıran tek bir yayın mevcuttur (12). Bu çalışmada, şüpheli meme lezyonlarının tanısında ultrasonografi kılavuzluğunda VDB ve TCB uygulamalarının tanısal doğruluk ve komplikasyonlar açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## Gereç ve yöntem

Aralık 1999-Eylül 2001 tarihleri arasında, mamografide saptanmış olan ve ultrasonografide izlenebilen 125 solid kitleye biyopsi yapıldı. Kitlelerin 61'ine VDB, 64'üne ise TCB uygulandı. Mamografide lezyonlar, meme görüntüleme, raporlandırma ve veri sistemi (BI-RADS) kriterlerine göre sınıflandı (13). Biyopsi yapılan lezyonların kategorileri BI-RADS 2-5 arasında dağılmaktaydı (Tablo 1). BI-RADS 5 lezyonlar yüksek olasılıkla malign olduklarından ve biyopsi sadece cerrahi öncesi tanı amacı ile uygulandığından bu lezyonlara TCB yapıldı. Bu nedenle kategori 5 lezyonlara VDB uygulanmadı. Diğer lezyonlara VDB veya otomatik tabanca ile TCB uygulandı. Hastaların yaşları VDB ve TCB uygulanan gruplarda sırasıyla 36 ile 74 (medyan: 52) ve 35-81 (medyan: 53) arasında değişiyordu. Lezyonların ultrasonografi ile ölçülen en büyük boyutu, VDB grubunda 6 mm ile 23 mm (medyan: 10.5 mm) ve TCB grubunda 4 mm ile 21 mm (medyan: 9.7 mm) arasında değişiyordu ( $p>0.05$ ).

VDB (Mamotome Biopsys, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, Ohio, USA), 11G iğne kullanılarak gerçekleştirildi. Yöntem literatürde tariflendiği şekilde yapıldı (14,15). Hasta, VDB sistemine ait bir taşıyıcı kolun bağlı olduğu biyopsi masasına yatırıldı. Ultrasonografi (GE Logic 700, GE Medical Systems, Milwaukee, USA) 6-9 MHz multifrekanslı lineer prob kullanılarak yapıldı. Cilt temizliği, lokal anestezi uygulamasını takiben, ciltte bistüri ile 2-3 mm'lik insizyon yapıldı. VDB kılavuz biyopsi iğnesi insizyondan geçirilerek ultrasonografi kılavuzluğunda lezyon komşuluğuna kadar ilerletildi. Vakum yardımıyla kılavuz

A. Semiz Oysu (✉), E. Arıbal  
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

H. Kaya  
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul

B. Güllüoğlu  
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul

Gelişi: 05.05.2003 / Revizyon İsteği: 31.10.2003 / Kabulü: 23.12.2003

iğnenin ucundaki açıklıktan iğnenin içerisindeki örnek odacığına lezyona ait doku çekildi. Örnek odacığında kalan doku parçası, kılavuz iğne içindeki kesici mandrenin ilerletilmesiyle kesildikten sonra doku örneği dışarıya alındı. Daha sonra kılavuz iğne saat yönünde çevrilerek iğne ucundaki açıklık lezyon komşuluğunda yeni bir pozisyona getirilerek işlem tekrarlandı (5,14,15). Tüm lezyonların total olarak çıkartılması amaçlandı. Elde edilen örnek sayısı lezyon boyutlarına bağlı olarak 9-34 (ortalama: 19) arasında değişmekteydi. Örnek sayısı kitle boyutu ile doğru orantılıydı. İşlem tamamlandıktan sonra, US ile lezyonun tamamen çıkartıldığı saptanan tüm olgularda lezyon lokalizasyonuna işaret olarak metalik klip (Micro-Mark, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, Ohio, USA) kılavuz iğne içerisinden yerleştirildi. Kitlenin tümü ile çıkarılması teknik olarak mümkün olmayan olgularda işlem sonlandırıldı.

TCB, ultrasonografi kılavuzluğunda serbest el tekniği ile otomatik tabanca kullanılarak uygulandı. Cilt temizliğini ve lokal anestezi uygulamasını takiben, ciltte bistüri ile 2-3 mm'lik insizyon yapıldı. Otomatik tabancaya yerleştirilen 14 G TCB iğnesi insizyondan geçirilerek (Magnum, Bard, Caldwell, UK) ultrasonografi kılavuzluğunda lezyon sınırına kadar ilerletildi. Her bir lezyondan alınan örnek sayısı 3 ile 5 (ortalama: 4) arasında değişiyordu.

Histopatolojik inceleme sonucu malign veya atipik duktal hiperplazi (ADH) olan olgulara cerrahi tedavi uygulandı. Biyopsi sonucu benign olan olgular US ile 6 aylık aralıklar ile takibe alındı. Tüm olgular 24 ay takip edildiler. Takipler birinci yılda 6 ay aralar ile 2. yılda yıllık olarak yapıldı. İstatistiksel değerlendirmede, her iki grup sonuçları tanısallık doğruluk ve komplikasyon oranları açısından "Fischer exact test" ile karşılaştırıldı.

## Bulgular

VDB grubundaki lezyonların histopatolojik incelemesinde, 54'ü benign, 4'ü atipik duktal hiperplazi ve 3'ü ma-

**Tablo 1.** Lezyonların BI-RADS kategorilerine göre dağılımı

BI-RADS* kategori	TCB**	VDB***	Toplam
2	14	16	30
3	22	28	50
4	13	17	30
5	15	0	15

\*BI-RADS: Meme görüntüleme, raporlandırma ve veri sistemi, \*\*TCB: "Tru-cut" biyopsi, \*\*\*VDB: Vakum destekli biyopsi

lign olarak değerlendirildi (Tablo 2). ADH tanısı alan 4 olguya eksizyonel biyopsi, biyopsi sonucu malign olan 3 olgudan 2'sine lumpektomi ve 1'ine modifiye radikal mastektomi (MRM) uygulandı. Cerrahi sonrası hiçbir olguda histopatolojik tanı farkı saptanmadı. Olguların 38'inde (%62.3) lezyon % 100 olarak çıkartıldı, 16 olguda (%26.2) ise lezyonun % 80'inden fazlası çıkartıldı. Biyopsi sonucu benign olan 54 olgu takibe alındı. Takipte tümü ile çıkartılan lezyonlarda rekürrens saptanmadı. Parsiyel olarak çıkartılan lezyonlarda ise takipte boyut artışı izlenmedi.

TCB yapılan lezyonların histopatolojik inceleme sonuçları ise, 44 olguda benign, 2 olguda atipik duktal hiperplazi ve 18 olguda ise malign idi (Tablo 2). Biyopsi sonucu ADH olan iki olgu cerrahi olarak eksize edildi ve histopatolojik tanı farkı saptanmadı. Malign tanı alan 18 olgunun 6'sına MRM ve 12'sine lumpektomi uygulandı. Bu olgularda histopatolojik tanı farklılığı saptanmadı. Benign tanı alan

44 olgu takibe alındı ve takipte lezyonlarda boyut farklılığı saptanmadı. Histopatolojik tanıların BI-RADS'a göre yapılan ön tanı sınıflaması ile uyumu Tablo 3'te verilmiştir.

Her iki yöntem istatistiksel olarak değerlendirildi. BI-RADS kategori 5 lezyonlar VDB grubuna dahil edilmediğinden, TCB grubundaki BI-RADS kategori 5 olan lezyonlar da değerlendirme dışı tutuldu. Her iki yöntem arasında histopatolojik sonuçlar açısından fark saptanmadı (p>0.05).

VDB uygulaması esnasında rastlanan komplikasyonlar hemoraji ve ciddi ağrı idi. İşlem sırasında 7 olguda (%11.5) ağrı ve 9 olguda (%14.8) hemoraji gelişti. Bu olgularda kılavuz biyopsi iğnesinden intralezyoner 2-4 ml %0.1 adrenalinli %2 lignokain infüzyonu ile ağrı ve hemoraji kontrol altına alındı. Hiçbir olguda işleme engel olacak miktarda kanama veya ek tedavi gerektirecek hematoma gelişmedi. Bir gün sonra yapılan kontrol ultrasonografi incelemesinde hematoma saptanmadı. TCB esnasında 5 (%7.8)

**Tablo 2.** Lezyonların histopatolojik sonuçlarına göre dağılımı

	TCB*	VDB**
Benign	44	54
Fibrokistik değişiklik	21	21
Sklerozan adenozis	1	1
İntraduktal papillom	1	3
Granülatöz mastit	1	1
Yağ nekrozu	1	-
Fibroadenom	19	28
Atipik duktal hiperplazi	2	4
Malign	18	3
İnfiltratif duktal karsinom	17	3
-NOS***	15	3
-Tübüler	1	-
-Apokrin	1	-
İnfiltratif lobüler karsinom	1	-

\* TCB: "Tru-cut" biyopsi, \*\* VDB: Vakum destekli biyopsi, \*\*\* NOS: Başka şekilde belirtilmemiş, "not otherwise specified"

olguda hemoraji, 6 olguda (%9.4) ise ağrı gelişti. Bir gün sonra yapılan kontrol ultrasonografi incelemesinde 8 olguda boyutları 8-14 mm (ort. 11 mm) arasında değişen hematoma saptandı ve ek tedavi gerektirmedi.

## Tartışma

Perkütan meme biyopsi yöntemleri arasında VDB doğru ve güvenilir bir yöntem olarak kabul görmektedir. Mamografi kılavuzluğunda stereotaksik olarak yapılan biyopsilerde VDB'in TCB'ye göre çeşitli avantajları daha önceki çalışmalarda bildirilmektedir (7-11). Perkütan meme biyopsilerinde, özellikle ADH ve duktal karsinoma in situ (DKIS) gibi lezyonların saptanmasında yanlış negatiflik veya histolojik tanı yetersizliği önemli bir sorun oluşturmaktadır (16). VDB yöntemi ile TCB'ye göre yanlış negatiflik veya tanısal yetersizlik oranı daha az olarak gösterilmiştir (12,16-18). Jackman'ın serisinde, ADH ve DKIS gibi lezyonlarda histolojik tanı yetersizliği oranı TCB ile %48, VDB ile %18 oranında bulunmuştur (16). Diğer bir çalışmada DKIS saptanmasında TCB ile %35 oranında histolojik tanı yetersizliği mevcut iken VDB ile %15'e düşmektedir (18). Meyer ve ark. tarafından stereotaksik olarak mikrokalsifikasyonların örneklenmesine yönelik yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada TCB'lerin % 9.2'sinde spesimen radyografisinde mikrokalsifikasyonlar izlenmemiş iken VDB ile spesimenlerin hepsinde radyografik olarak mikrokalsifikasyonlar izlenmiştir (19).

VDB ile TCB'ye göre lezyon başına eşit zamanda daha fazla sayıda örnek elde edildiği bildirilmektedir (2, 7, 8, 14, 16). Böylece histopatolojik inceleme için elde edilen materyal de daha fazla olmakta ve histolojik tanı doğruluğu artmaktadır (2, 7). VDB ile tek bir giriş yerinden daha fazla sayıda ve daha ağır doku örneği elde edilebildiği gösterilmiştir (7, 14). Ayrıca her örneklemeden sonra iğnenin açıklığı döndürülerek komşu dokudan örnekleme yapıldığından, küçük açıklarda döndürme yapılırsa devamlılık gösteren örnekler elde edilebilir (14).

**Tablo 3.** Histopatolojik tanıların BI-RADS kategorilerine göre yapılan ön tanı sınıflaması ile uyumu

BI-RADS* kategori	Benign	Atipik duktal hiperplazi	Malign
2	30	-	-
3	50	-	-
4	18	6	6
5	-	-	15

\* BI-RADS: Meme görüntüleme, raporlandırma ve veri sistemi

ren örnekler elde edilebilir (14).

VDB ile lezyonun tamamen çıkarılması mümkün olabilmektedir ancak TCB ile bu mümkün değildir (10). Böylece benign lezyonların tedavisi de sağlanmaktadır. Ayrıca, lezyonun tam olarak çıkarılması perkütan örnekleme hatalarını azaltmakta ve tanısal doğruluğu artırmaktadır (10). VDB'nin TCB'ye bir diğer avantajı da dokunun iğne içerisine çekilmesinde vakum kullanılmasıdır. Bu sayede alınan örnekteki materyalin oranı daha fazla olmaktadır (10).

Ultrasonografi kılavuzluğunda da birçok lezyona VDB ile çabuk ve güvenilir bir şekilde perkütan biyopsi uygulanabilmektedir (4-6). Bizim çalışmamızda ultrasonografi kılavuzluğunda her iki biyopsi yöntemi arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadı. Her iki grupta da yetersiz materyal ya da radyolojik-patolojik uyumsuzluk gösteren sonuç elde edilmiştir. Ancak VDB ile TCB'ye göre daha fazla ve daha büyük materyaller elde ettik. Histopatolojik inceleme açısından özellikle ADH ve DKIS tanısında geniş doku örneklerinin daha fazla tanısal değerinin olması nedeni ile VDB'in ardışık ve çok sayıda örnek alabilme özelliğinin değerli olduğuna inanıyoruz. Ancak bizim uygulamamızda ADH tanısı az olduğundan ve DKIS olgumuz bulunmadığından bu konuda tecrübemiz sınırlı kalmaktadır. Literatürde her iki yöntemi ultrasonografi kılavuzluğunda karşılaştırılan tek bir çalışma mevcuttur (12). Bu çalışmada Philpotts ve ark., yanlış ya da histolojik tanı yetersizliği, komplikasyonlar ve ikinci biyopsi gereksinimi açısından iki yöntem arasında anlamlı farklılık olmadığını bildirmektedir. Bu sonuçlar, çalışmamızın sonuç-

larına benzerdir. Ancak, aynı yazarların stereotaksik 14G TCB ve 11G VDB yöntemlerini karşılaştıran başka bir çalışmada yetersiz materyal, radyolojik-patolojik uyumsuz sonuç gibi nedenlerle biyopsi tekrar oranının VDB ile belirgin olarak azaldığını bildirilmiştir (11). Yazarlar, bu farklılığın en önemli etkeni olarak stereotaksik biyopsilerde daha çok mikrokalsifikasyon alanlarının örneklediğini ve bu mikrokalsifikasyon alanlarında ardışık örnekleme özelliği nedeni ile VDB'nin daha etkin olabileceğini savunmaktadırlar. Literatürde stereotaksik biyopsilerde en önemli fark genellikle şiddetli epitelyal hiperplazi, ADH ve DKIS gibi lezyonlarda ortaya çıkmaktadır. Bu tür lezyonların fazla olduğu durumlarda, histopatolojik ayırıcı tanıda TCB daha yetersiz kalabilmekte ve VDB ile histolojik tanı yetersizliği daha az olmaktadır (2, 16-18). Çalışmamızda belirgin fark bulunmamasının nedeni, tanıda güçlük yaratan bu tür lezyon sayısının düşük olması olabilir.

VDB ile tek bir giriş yerinde çok sayıda örnek elde edilmesi hasta için daha konforlu ve uygulayan hekim için de daha kolay ve çabuk bir yöntem olmasını sağlamaktadır. Ayrıca çok sayıda girişimin ortadan kaldırılması ile epitelyal yer değiştirme ve ekilim olasılığı da azalmaktadır (20). Mikrokalsifikasyonlara yönelik yapılan tanısal perkütan biyopsilerde cerrahi biyopsi yerine stereotaksik iğne biyopsisinin tercih edilmesinin hastaların maruz kaldığı cerrahi müdahale sayısını da azalttığı bir çalışmada gösterilmiştir (9). Ayrıca aynı çalışmada sonraki cerrahi girişimlerin sayısı açısından karşılaştırıldığında, 14G TCB ve 14G VDB yöntemlerine göre 11G VDB,

cerrahi müdahaleleri daha fazla önlemektedir (9).

Çalışmamızda komplikasyon oranları arasında da belirgin farklılık saptanmamıştır. Ancak, VDB'de komplikasyonlara kılavuz iğne yoluyla intralezyoner infüzyon yapılarak anında müdahale etme ve kontrol altına alma şansı mevcuttur.

Sonuç olarak, çalışmamızda, US kılavuzluğunda VDB ve şüpheli meme lezyonlarının tanısında sıklıkla tercih edilen TCB yöntemleri arasında, histopatolojik tanı ve komplikasyon oranları açısından istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. Ancak uygulamada, VDB ile tek giriş tekniği sayesinde TCB'ye göre daha fazla parça alınmış ve lezyonların % 62.3'ü tam olarak çıkarılabilmektedir. Genelde literatürde bildirildiği gibi, yanlış negatif veya histolojik tanı yetersizliği oranının düşük olması ve komplikasyonlara girişim esnasında müdahale şansının olması gibi avantajlarının yanı sıra, kozmetik bozukluğa yol açmadan benign lezyonların tamamen ya da ta-

ma yakın çıkarılması gibi özellikleri göz önüne alındığında, VDB'nin ek-

sizyonel biyopsiye de iyi bir alternatif olabileceği öne sürülebilir.

#### COMPARISON OF SONOGRAPHICALLY GUIDED VACUUM-ASSISTED AND AUTOMATED CORE-NEEDLE BREAST BIOPSY METHODS

**PURPOSE:** To compare the diagnostic accuracy and complication rates of sonographically guided vacuum-assisted and automated core-needle breast biopsy methods.

**MATERIALS AND METHODS:** Sonographically guided biopsy was performed in 125 solid breast lesions found at mammography and observed at ultrasonography. Vacuum-assisted biopsy was performed in 61 lesions, while automated core-needle biopsy was performed in 64 lesions. The lesions with a benign histological diagnosis were followed radiologically. Those lesions with a histological diagnosis of malignancy or atypical ductal hyperplasia underwent surgical treatment.

**RESULTS:** In the vacuum-assisted biopsy group, 62.3% of the lesions were totally removed. Four lesions in vacuum-assisted biopsy group and two lesions in the automated core-needle biopsy group were diagnosed as atypical ductal hyperplasia histologically. Of the 4 BI-RADS category lesions, three lesions from each group were noted to be malignant. Histological results were not significantly different between the two groups ( $p>0.05$ ). In both groups, lesions diagnosed as atypical ductal hyperplasia or malignancy showed no difference in the histological diagnosis after excisional biopsy. Complication rates were not significantly different between the two biopsy methods ( $p>0.05$ ).

**CONCLUSION:** No significant difference was found between sonographically guided vacuum-assisted and automated core-needle breast biopsy methods in terms of diagnostic accuracy and complication rates. However, vacuum-assisted biopsy can be preferred for total removal of the benign lesions.

Key words: • biopsy • breast diseases • breast neoplasms • ultrasonography

Tani Girişim Radyol 2004; 10:44-47

#### Kaynaklar

1. Gajdos C, Levy M, Herman Z, Herman G, Bleiweiss IJ, Tartert PI. Complete removal of nonpalpable breast malignancies with a stereotactic percutaneous vacuum-assisted biopsy instrument. *J Am Coll Surg* 1999; 189:237-240.
2. Burbank F. Stereotactic breast biopsy of atypical ductal hyperplasia and ductal carcinoma in situ lesions: improved accuracy with directional, vacuum-assisted biopsy. *Radiology* 1997; 202:843-847.
3. Liberman L, Sama MP. Cost-effectiveness of stereotactic 11-gauge directional vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175:53-58.
4. Simon JR, Kalbhen CL, Cooper RA, Flisak ME. Accuracy and complication rates of US-guided vacuum-assisted core breast biopsy: initial results. *Radiology* 2000; 215:694-697.
5. Parker SH, Klaus AJ, McWey PJ, et al. Sonographically guided directional vacuum-assisted breast biopsy using a handheld device. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:405-408.
6. Perez-Fuentes JA, Longobardi IR, Acosta VF, Marin CE, Liberman L. Sonographically guided directional vacuum-assisted breast biopsy: preliminary experience in Venezuela. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:1459-1463.
7. Berg WA, Krebs TL, Campassi C, Magder LS, Sun CJ. Evaluation of 14- and 11-gauge directional vacuum-assisted biopsy probes and 14-gauge biopsy guns in a breast parenchymal model. *Radiology* 1997; 205:203-208.
8. Soo MS, Ghate S, DeLong D. Stereotactic biopsy of noncalcified breast lesions: Utility of vacuum-assisted technique compared to multipass automated gun technique. *Clin Imaging* 1999; 23:347-352.
9. Liberman L, Gougoutas CA, Zakowski MF, et al. Calcifications highly suggestive of malignancy: comparison of breast biopsy methods. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:165-172.
10. Jackman RJ, Marzoni FA Jr, Nowels KW. Percutaneous removal of benign mammographic lesions: comparison of automated large-core and directional vacuum-assisted stereotactic biopsy techniques. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171:1325-1330.
11. Philpotts LE, Shaheen NA, Carter D, Lange RC, Lee CH. Comparison of rebiopsy rates after stereotactic core needle biopsy of the breast with 11-gauge vacuum suction probe versus 14-gauge needle and automatic gun. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172:683-687.
12. Philpotts LE, Hooley RJ, Lee CH. Comparison of automated versus vacuum assisted biopsy methods for sonographically guided core biopsy of the breast. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180:347-351.
13. American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS). Third edition, 1998.
14. Burbank F, Parker S, Fogarty T. Stereotactic breast biopsy: Improved tissue harvesting with the Mammotome. *Am Surg* 1996; 62:738-744.
15. Bildirici T, Özdemir A, Dursun A, et al. Meme lezyonlarında ultrasonografi kılavuzluğunda vakum destekli biyopsi (mamotom) uygulamaları: 24 lezyonu içeren ilk sonuçlar. *Tani Girişim Radyol* 2001; 7(3):376-379.
16. Jackman RJ, Burbank F, Parker SH, et al. Atypical ductal hyperplasia diagnosed at stereotactic breast biopsy: improved reliability with 14-gauge, directional, vacuum-assisted biopsy. *Radiology* 1997; 204:485-488.
17. Brem RF, Behrnt VS, Sanow L, Gatewood OMB. Atypical ductal hyperplasia: histologic underestimation of carcinoma in tissue harvested from palpable breast lesions using 11-gauge stereotactically guided directional vacuum-assisted biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172:1405-1407.
18. Won B, Reynolds HE, Lazaridis CL, Jackson VP. Stereotactic biopsy of ductal carcinoma in situ of the breast using an 11-gauge vacuum-assisted device: persistent underestimation of disease. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173:227-229.
19. Meyer JE, Smith DN, DiPiro PJ, et al. Stereotactic breast biopsy of clustered microcalcifications with a directional, vacuum-assisted device. *Radiology* 1997; 204:575-576.
20. Liberman L, Vuolo M, Dershow DD, et al. Epithelial displacement after stereotactic 11-gauge directional vacuum-assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172:677-681.