

## Bölüm 12

# MEME KANSERİNİN TANISINDA TRU-CUT BİYOPSİNİN YERİ

Yasemin ALTINTAŞ<sup>1</sup>  
Süleyman ALTINTAŞ<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Meme kanseri, cilt kanserinden sonra kadınlarda en sık görülen kanser türüdür ve kanserden ölüm nedenlerinden akciğer kanserinden sonra ikinci sırada yer almaktadır (1). Günümüzde meme kanseri konusundaki bilinç seviyesinin artması, elle muayenenin, radyolojik teknik ve imkanların gelişmesi saptanan kitle sayısında artmaya neden olmuştur. Kanser şüpheli lezyonların tansında ince ve kalın iğne biyopsileri kullanılmaktadır. Meme kitlelerinde ince iğne aspirasyon biyopsisi ile %80 oranında doğru tanı konabilmekle birlikte yanlış negatif sonuçlara en sık rastlanan biyopsi yöntemidir, yanlış pozitiflik çok nadir olarak görülmektedir. Bu yüzden negatif ince iğne aspirasyon biyopsisi sonucu yol gösterici değildir, tekrarlanması veya başka bir biyopsi yönteminin kullanılması gerekmektedir. İnce iğne aspirasyon biyopsisine göre daha fazla doku materyali elde edilmesi, bu sayede daha doğru tanı ve histolojik bilgi sağlayan bir teknik olarak, tru-cut biyopsisi meme lezyonlarının tanısında altın standart kabul edilmektedir ve cerrahi eksizyonel biyopsiye güvenilir bir alternatif oluşturmuştur.

Birçok çalışmada da gösterildiği üzere stereotaktik veya ince iğne aspirasyon biyopsisine üstünlüğü kanıtlanmıştır. Eksizyonel biyopsiye göre daha az invaziv, maliyetinin düşük ve yapılma süresinin kısa olması ve ultrasonografi eşliğinde radyasyona maruz kalmadan doğru bir şekilde lezyonun değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (2,3). Tru-cut biyopsi, ince iğne aspirasyon sitolojisine göre daha yeterli doku sağlamakta ve patoloğların daha doğru bir teşhis koymasını hem cerrahların hem de onkoloğların uygun bir tedavi stratejisi belirlemede yardımcı olmaktadır (4).

Birçok çalışmada ultrasonografi eşliğinde 14 gauge iğne ile tru-cut biyopsi-

<sup>1</sup> Doç. Dr., Özel Medline Adana Hastanesi, Radyoloji Kliniği, e mail: yasminoter@yahoo.com

<sup>2</sup> Uzm. Dr., Adana Şehir Hastanesi Patoloji Kliniği, e mail: suleymanveysmn@yahoo.com

si cerrahi biyopsiyle karşılaştırılabilecek ölçüde düşük yanlış negatif oranlara ve doğruluk oranlarına sahiptir. Ultrasonografi ve tarama mamografisi ile meme görüntüleme oranlarının artmasıyla daha çok lezyon tespit edilerek biyopsi sayısı yapılma oranı artmıştır (5-8). Fakat tru-cut biyopsinin artmasının benign olgularda gereksiz şekilde kullanımını tartışmaya açmıştır.

### **Tru-cut Biyopsi Endikasyonları**

Tru-cut biyopsiler memenin elle muayene ile tespit edilen veya ultrasonografi, mamografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile gösterilebilen tüm lezyonlarında kullanılabilir (9-10). Ele gelen lezyonlarda direkt olarak uygulanabileceği gibi küçük lezyonlarda görüntüleme yöntemleri eşliğinde yapılabilir. Ayrıca ele gelmeyen, multipl, belirsiz klinik bulgu veren ve derin yerleşimli olgularda da uygulanabilecek en iyi yöntemdir. Benign ve malign tüm lezyonlarda kullanılabilir. Malign lezyonlarda hem histopatolojik tanı için hem de prognostik faktörlerin tanımlanmasında yararlıdır (11).

Benign lezyonlarda tanı amaçlı ve özellikle de izlem kararı alınan hastaların tanısının kesinleştirilmesinde kullanılması uygundur. Meme kanserlerinin %7 oranında benign özellikleri baskın, düzgün sınırlı kitle niteliğinde görülebildiği düşünülürse, takip kararı alınan olgularda benign histopatolojik tanının kesinleştirilmesinde kullanılması gereklidir. Ancak cerrahi eksizyon planlanan olgularda ayrıca bir tru-cut biyopsi yapılmasının gereği olmayabilir (12,13). İnce iğne aspirasyon biyopsisi ve tru-cut biyopsi şüpheli, radyolojik ve klinik bulgular benign olarak değerlendiriliyorsa bu vakalarda takip yapılabilir.

Tru-cut biyopsi öncesi klinik ve radyolojik olarak lezyonun tanımlanabilmesi için bazı standart sınıflamalar belirlenmiştir. Mevcut mikrokalsifikasyonların veya kitlenin bu şekilde tanımlanması radyolog, cerrah ve patolog için standartlaştırma ve kolaylıklar sağlayacaktır. Bu amaçla BI-RADS sınıflamaları kullanılmaktadır (14). Ayrıca mikrokalsifikasyonların yüksek dansite göstermeleri, kitle ile birlikte bulunmaları, izlem periyodunda morfolojik değişiklik göstermeleri şüpheli olarak değerlendirilmeli ve tru-cut biyopsi yapılmalıdır. Bu sınıflamalar doğrultusunda mikrokalsifikasyonlar için BI-RADS 3,4,5 ve kitleler için BIRADS 4,5 sınıflarında her ne şekilde olursa olsun biyopsi endikasyonu vardır (15-17). Yetersiz materyal bulunması veya klinik/radyolojik bulgularla uyumsuz patolojik sonuç veren hastalarda tru-cut biyopsi tekrarı veya cerrahi eksizyon uygulanmalıdır. İzlemler esnasında şekil değişikliği, kontur düzensizliği ve büyüme izlenen lezyonlarda tru-cut biyopsi veya cerrahi biyopsi yapılma endikasyonu vardır. Bu uygulama meme lezyonları tanısının doğruluk oranını arttıracaktır. Ayrıca neo-

djuvant kemoterapi öncesinde tru-cut biyopsi ile ER/PR/Her2 çalışılmalıdır. Tedaviyi yönlendirmede ve prognostik faktörleri değerlendirmede katkıda bulacaktır (18-19). Neoadjuvant kemoterapi sonrası tümör yanıtı tam olan hastalarda bu parametreler için eldeki tek veri olacaktır.

### **Tru-cut Biyopsi Kontrendikasyonları**

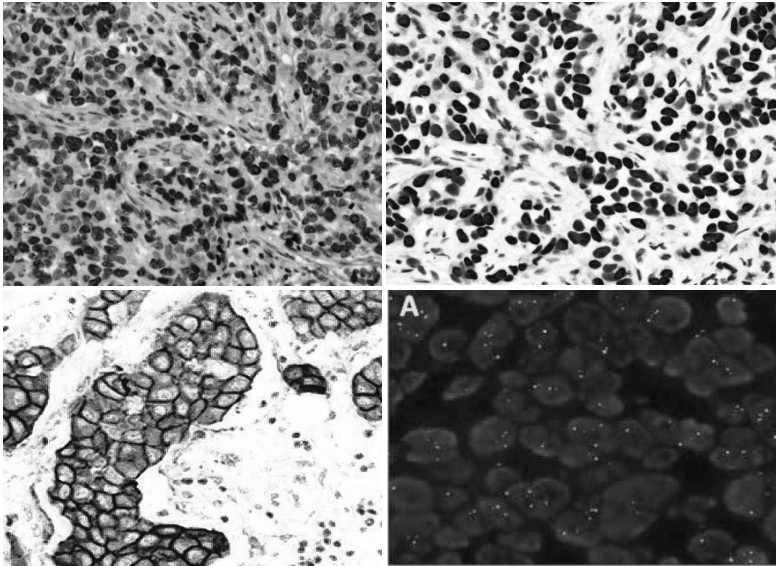
Tru-cut biyopsinin bilinen bir kontrendikasyonu olmamakla birlikte bazı durumlarda yapılması sakıncalı olabilir veya dikkatli yapılması gerekir. Anti-koagulan kullanan veya kanama diatezi bulunan olgularda kontrendike olmamakla birlikte biyopsi sonrası uzun süren kompresyon uygulanmalı ve hasta hematoma açısından izlenmelidir.

İnternal meme protezi bulunan hastalarda uygulama çok dikkatli yapılmalı veya tru-cut biyopsiden kaçınılmalıdır. Memenin kistik lezyonlarında tru-cut biyopsi endikasyonu yoktur ve ince iğne aspirasyon biyopsisi yeterli olacaktır(20). Ancak aspirasyon sonrasında görüntülenebilir lezyonu kalan hastalarda, intrakistik kitlesi bulunan olgularda ve kalın duvarlı kistlerde ilave olarak tru-cut biyopsi yapılabilir. Tru-cut biyopsi sonrası oluşabilecek ödem mamografi bulgularını maskeleyebileceğinden, mamografi daima biyopsi öncesi yapılmalı veya çekim için tru-cut biyopsiden sonra en az bir hafta beklenmelidir. Ancak geride mamografik olarak belirgin şekilde görüntülenebilecek lezyonu bulunan hastalarda beklemeye gerek yoktur. Tru-cut biyopsi meme koruyucu cerrahi planlanan hastalar için kontrendikasyon oluşturmamaktadır. Tru-cut biyopsi yapılmasının sınırlı pozitifliğinde etkisi bulunmamıştır.

### **Tru-cut Biyopsinin Önemi**

Meme lezyonlarının doğru teşhisi için iyi bir klinik muayene, yüksek kalitede görüntüleme ve iyi bir patolojik değerlendirme önemlidir. Son zamanlara kadar ince iğne aspirasyon biyopsisi sonucu elde edilen örnekten yapılan ince iğne aspirasyon sitolojisi meme lezyonlarının değerlendirilmesinde en sık uygulanan yöntemdi (21-23). Fakat tru-cut biyopsinin ortaya çıkması ile ya daha az sıklıkla ya da yardımcı yöntem olarak kullanılan bir uygulama haline gelmiştir (24). Tru-cut biyopsinin histopatolojik analizi sonucunda lezyonlar benign ve malign olarak ayırt edilir ve her grup alt gruplarına ayrılır (25). Birçok çalışma göstermiştir ki ultrasonografi eşliğinde 14G tru-cut iğne biyopsinin düşük false negatif oranının olması, cerrahi eksizyonel biyopsi ile karşılaştırılabilecek doğruluk oranına sahiptir. Bununla birlikte ultrasonografi ve tarama mamografisinin sayısı her geçen gün artmaktadır. Böylece daha fazla lezyon tespit edilmekte ve biyopsi ge-

reksinimini artmaktadır. Bundan dolayı ultrasonografi eşliğinde tru-cut biyopsi her geçen gün daha fazla sayıda uygulanmaktadır. Benign lezyonlarda da gereksiz şekilde kullanılması son zamanlarda gündeme gelmiştir. Amerika'da yılda 1 milyondan fazla tru-cut biyopsi yapılmaktadır ve lezyonların %80'i benigndir. Fakat hangi vakalara daha çok biyopsi yapıldığı ile ilgili veriler kısıtlıdır. Eğer yapılan biyopsiler meme kanseri tespit edilme oranını arttırmıyorsa tru-cut biyopsinin klinik olarak önemsizliğinden bahsedilebilir. Zamanla yapılan biyopsilerin sayısı artıkça meme kanseri tespit edilme oranının da arttığı ortaya koyulmuştur. Gereksiz biyopsiler sayısı artmasına rağmen borderline yada şüpheli lezyonların erken tanısına imkan vermektedir. Kansere dönüşme riski orta, düşük ve yüksek riskli lezyonları tespit ederek tedavi stratejisi belirlemede ve takip edilmesine imkan sağlamaktadır. Tru-cut biyopside elde edilen patolojik spesmen yeterli miktarda olduğundan dolayı immünohistokimya çalışmaya olanak sağlamaktadır. Östrojen, progesteron reseptörü, CerbB2, HER2, FISH(şekil a,b,c,d) çalışılmasına fırsat vererek neoadjuvant tedavi alınıp alınmaması ile ilgili onkolog ve cerrahinin stratejisini belirlemesine yardım eder (26-28).



Şekil 1: a) Progesteron reseptörü b) Östrojen reseptörü c) HER2 d) FISH

Neoadjuvant tedavi sonrası küçülen tümör boyutları operasyon sonrası tedaviye yön verebilecek kadar kalmayabilir. Ancak tru-cut biyopsi ile elde edilen yeterli miktarda materyal tedavi planlamasına olanak sağlamaktadır.

Yaptığımız bir çalışmada 2013 ve 2018 yılları arasında 472 hastaya tru-cut biyopsisi yapıldı. Bu çalışma neticesinde tru-cut biyopsinin meme lezyonlarının tanısında %95.4 sensitivite ve %100 spesivite ve pozitif prediktif değer %100, negatif prediktif değer %96.1 ve diagnostik accuracy %98.9 oranına sahip idi. Patolojik sonuçlarla klinik ve görüntüleme arasında uygun olmayan vakaların oranı %3.4 idi. Bu hastalara açık biyopsi yada yakın takip yapıldı. Tru-cut biyopsi şüpheli meme lezyonlarının üçlü değerlendirilmesinde (klinik, görüntüleme, histopatoloji) önem arz etmektedir (29).

Yapılan bir çalışmada ultrasonografi eşliğinde 14 gauge biyopsi iğnesi ile tru-cut biyopsi yapılan hastalar 2005-2016 yılları arasında incelenmiş ve 22.297 meme lezyonu tespit edilmiş. Biyopsi sayısı, tümör boyutu ( $\leq 10$  mm ile 40 mm arası), BI-RADS kategori (1-5) ve patolojik bulgular (benign, yüksek risk, duktal karsinoma in-situ, invaziv kanser) yıllık olarak analiz edilmiş ve malignansi oranları BI-RADS kategoriye dayanarak sınıflandırılmış. Sonuç olarak meme lezyonları için yapılan 14 gauge tru-cut biyopsi sonucunda yıllara göre gittikçe artan malignansi oranı tespit edilmiştir. Bu artış BI-RADS kategoriye göre uygulandığında da aynı sonucu vermiştir (30).

2013 yılında BI-RADS kategorinin 5. düzenlenmesinde ultrasonografi kısmında yeni teknolojiler eklenmiştir. Bunlardan biride elastografi tekniği olup kullanılması her geçen yıl giderek artış göstermektedir (31,32). Birçok çalışmada ultrasonografiye ek olarak sono-elastografinin kullanılması BI-RADS 4a kitlelerinin daha düşük evreye düşmesinden dolayı gereksiz biyopsilerin azaltılmasını sağladığı ortaya koyulmuştur. Bizim çalışmamızda 169 meme kitlesinde ultrasonografiye ek olarak elastografi kullanılarak tru-cut meme biyopsisi yapıldı. Sonuç olarak elastografinin (shear wave elastografi, strain elastografi ve point shear wave elastografi) benign ve malign ayrımında doğruluk oranını arttırdığı gözlenmiştir (33). B-mode ultrasonografiye ilave olarak yapan elastografi daha öncede bahsettiğimiz gibi gereksiz tru-cut biyopsi sayısını azaltabilir.

### **Komplikasyonlar**

Genel olarak komplikasyon oranı çok merkezli çalışmalarda %0,2 olarak bildirilmiştir. Bunlar ağrı, vazo-vagal reaksiyon, enfeksiyon, pnömotoraks ve göğüs duvarı yaralanması, ekim, hematoma, kanama ve ekimozdur (34,35). Özellikle fibröz yapıdan zengin ve derin yerleşimli lezyonlarda ağrı olabilmektedir. Genç hastalarda ve peri veya subareolar yerleşimli lezyonlarda daha çok hissedilmektedir. Ağrı çok sayıdaki örneklemelerde daha fazla olmaktadır. Uygun lokal anestezi ve gerekirse işlem öncesi sedasyonla sorun çözülmektedir. İşlem sonrasında ise şiddetli ağrı genellikle olmaz ve standart analjeziklere yanıt verir (36).

Vazo-vagal reaksiyon, genellikle stereotaktik biyopside oturur pozisyonda izlenir. Sıklığı %1 dolayındadır. Oda ısısının yüksek olması reaksiyonun görülme sıklığını arttırır. Ciddi resusitasyon gerektirecek boyutlara ulaşmaz. Sadece başa ve sırtta soğuk uygulaması ile ve hasta sakinleştirilerek giderilebilir.

Tru-cut biyopsiye bağlı olarak bildirilen ciddi bir enfeksiyon yoksa da, aseptisi ve antisepti kurallarına uygun olarak, mümkün olduğunca steril şartlar sağlanarak yapılmalıdır. Enfeksiyon olduğunda ise antibiyotik ve gerekli durumlarda drenaj uygulanır (37,38).

Ciddi bir yaralanma bildirilmemekle birlikte özellikle göğüs duvarına yakın lezyonlarda daha önce belirtilen yöntemleri kullanmak yararlı olacaktır. Çok nadir olarak %0,2 oranında bildirilmiştir. Göğüs duvarına dik olarak yapılan girişlerde risk mevcuttur (39).

Tümöral ekim nadir rastlanan bir durumdur. Malign lezyonlarda iğnenin izlediği yol boyunca kanser hücrelerinin yerleşmesiyle oluşur. Cerrahi eksizyonun, giriş ve iğne yolu çıkarılacak şekilde planlanması buna engel olacaktır.

Hematom, kanama ve ekimoz tru-cut biyopsilerin en sık rastlanılan komplikasyonudur. Giriş deliği ve çevresinde ekimoza sıklıkla rastlanır. Ancak ne ekimoz ne de hematom ciddi boyutlara ulaşmaz. Kanama genellikle interstisyel alanda veya cilt altı venlerinin yaralanmasıyla oluşur. Minimal hematomlar aspire edilir. Tru-cut biyopsi sonrası 24. saatte hasta özellikle kanama yönünden kontrol edilmelidir. Biyopsi sonrası 3–10dak basınç uygulanması kanamaya engel olmak için genellikle yeterlidir. Ancak antikoagulan tedavi alan veya kanama diyatezi olan hastalarda ciddi sorunlarla karşılaşılır. Genel olarak bakıldığında tru-cut biyopsi sonrası ciddi bir komplikasyon oluşmamakta ve morbidite son derece düşük seyretmektedir (40).

### **Tru-cut Biyopsinin Limitasyonları**

Tru-cut biyopsinin en büyük kısıtlılığı örneklem hatasıdır. Bunu azaltmak için görüntüleme eşliğinde tru-cut biyopsilerin yapılması gereklidir. Görüntüleme yöntemlerindeki bulguların patoloji sonuçlarını yeterince açıklamadığı durumlarda eksizyonel biyopsi yapılmalıdır. Bazı yüksek riskli ve benign tru-cut biyopsi sonuçları gerçek patolojinin yetersiz değerlendirilmesine neden olabilmektedir (41,42). Benign patoloji bulguları karsinom ile aynı anda varolabilir ve örneklem hatasına bağlı olarak hastalarda kanser atlanabilir (43). Tru-cut biyopsi sonucu atipik duktal hiperplazi gelen hastalarda eksizyonel biyopsi yapılması gerekli olup

lobuler neoplazi, radial skar, papiller lezyon ve kolumnar hücreli lezyon görülen hastalarda tru-cut biyopsiyi takiben eksizyonel biyopsi yapılması tartışmalıdır (44). Tru-cut biyopsi tanısı duktal karsinoma insitu gelen hastalarda hastalık bazen yetersiz değerlendirilmekte, takip eden cerrahilerde bunlar invaziv kanser tanısı alabilmektedir.

## **SONUÇ**

Tru-cut biyopsinin sonucunu değerlendirmede multidisipliner bir yaklaşım önemlidir. Patolojik tanı ile klinik görüntüleme tanı arasındaki uyumsuzluk durumunda cerrah, radyolog, patolog arasında bir konsensus oluşturulmalıdır. Her ne kadar tru-cut biyopsinin sayısının artması ve benign lezyonlarda da daha çok yapılması gün geçtikçe artmasına rağmen tarama yöntemlerindeki gelişme ile paralel örneğin meme tomosentez, kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme, dijital mamografi gibi yöntemlerin artmasından dolayı tru-cut biyopsi yapılma oranı azalmaktadır. B-mode ultrasonografiye ilave olarak yapılan elastografi teknikleri birçok çalışmada gösterildiği üzere kitlenin BI-RADS kategori evresini küçülterek gereksiz biyopsileri önlediği tespit edilmiştir. Şüpheli lezyonların takibinde ultrasonografi, mamografi, meme manyetik rezonans görüntülemeye yeterince güven sağlanamadığı zaman tru-cut biyopsiye başvurulabilir. Tru-cut biyopsinin avantajlarından bir tanesinde lezyonun %98 -%99 oranında başarı ile teşhis etmesinden dolayı gereksiz cerrahileri önlemekte ve sağlık harcamalarını azaltmaktadır.

Tru-cut biyopsi şüpheli lezyonlarda eksizyonel biyopsi oranını ve frozen gönderilmesini azaltması bakımından önem arz etmektedir. Duktal hiperplazide (orta yada şiddetli), atipi, lobüller sklerozan ve papiller lezyonlarda kanseri ayırt etmek için açık biyopsi yapılabilir.

## **KAYNAKLAR**

1. Robbins & Cortan. Pathologic basis of disease, 9[1] th ed. South Asia: Elsevier; 2014. pp1051
2. Rikabi A, Hussain S. Diagnostic Usefulness of Tru-Cut biopsy in the diagnosis of [3] breast lesions. Oman Medical Journal. 2013; 28:125-127
3. Bassett LW, Mahoney MC, Apple SK. Interventional breast imaging: current procedures and assessing for concordance with pathology. Radiol Clin North Am. 2007;45:881-94
4. Santos RLC, Lasmar RB, Fontes TMP, Fonseca RCSP, Saldanha PAB, Santos [5] RFC. Percutaneous core biopsy of palpable breast lesions: accuracy of frozen section histopathological exam in the diagnosis of breast cancer. Rev Col Bras Cir. [periódico na Internet] 2014; 41(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>
5. Dillon MF, Hill AD, Quinn CM, O'Doherty A, McDermott EW, O'Higgins N. The accuracy of ultrasound, stereotactic, and clinical core biopsies in the diagnosis of breast cancer, with an analysis of false-negative cases. Ann Surg 2005;242:701-707.



## *Güncel Radyoloji Çalışmaları II*

6. Youk JH, Kim EK, Kim MJ, Oh KK. Sonographically guided 14-gauge core needle biopsy of breast masses: a review of 2,420 cases with long-term follow-up. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:202-207.
7. Liberman L, Feng TL, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF. US-guided core breast biopsy: use and cost-effectiveness. *Radiology* 1998;208:717-723.
8. Jung I, Kim MJ, Moon HJ, Yoon JH, Kim EK. Ultrasonography-guided 14-gauge core biopsy of the breast: results of 7 years of experience. *Ultrasonography* 2018;37:55-62.
9. Peters NH, Meeuwis C, Bakker CJ, Mali WP, Fernandez Gallardo AM, van Hillegersberg R, Schipper ME, van den Bosch MA. Feasibility of MRI-guided large-core-needle biopsy of suspicious breast lesions at 3 T. *Eur Radiol* 2009;19:1639-44
10. Verkooijen HM, Peeters PH, Buskens E, et al. Diagnostic accuracy of large-core needle biopsy for nonpalpable breast disease: a meta analysis. *Br J Cancer* 2000;82:1017-21
11. Shrestha DB, Ravichandran D, Baber Y, Allen S. Follow-up of benign screen-detected breast lesions with suspicious preoperative needle biopsies. *Eur J Surg Oncol* 2009;35:156-8
12. Davidson, T., Ravid, M. M., Nissan, E., Sklair-Levy, M., Nissan, J., & Chikman, B. Correlations Between Core Needle Biopsy and Excisional Biopsy Findings in Suspected Breast Lesions: A Single Center Study. *The Israel Medical Association journal* 2018;20:401-404
13. Burns RP, Brown JB, Roe SM, Sprouse LR, Yancey AE, Witherspoon LE. Stereotactic core-needle breast biopsy by surgeons: minimum 2-year follow up of benign lesions. *Ann Surg* 2000;232:542-8
14. Spak DA, Plaxco JS, Santiago L, Dryden MJ, Dogan BE. BI-RADS<sup>®</sup> fifth edition: A summary of changes. *Diagn Interv Imaging* 2017;98:179-190
15. E.S. Burnside, J.E. Ochsner, K.J. Fowler, J.P. Fine, L.R. Salkowski, D.L. Rubin, et al. Use of microcalcification descriptors in BI-RADS 4th edition to stratify risk of malignancy *Radiology* 2007;242:388-395
16. W.A. Berg, C.L. Arnoldus, E. Teferra, M. Bhargavan. Biopsy of amorphous breast calcifications: pathologic outcome and yield at stereotactic biopsy. *Radiology* 2001 221:495-503
17. O.W.E. Morrish, L. Tucker, R. Black, P. Willsher, S.W. Duffy, F.J. Gilbert. Mammographic breast density: comparison of methods for quantitative evaluation. *Radiology* 2015;275:356-365
18. Li J, Chen Z, Su K, Zeng J. Clinicopathological classification and traditional prognostic indicators of breast cancer. *Int J Clin Exp Pathol* 2015;8:8500-5
19. Wopereis S, Walter LO, Vieira DSC, Ribeiro AAB, Fernandes BL, Wilkens RS, Santos-Silva MC. Evaluation of ER, PR and HER2 markers by flow cytometry for breast cancer diagnosis and prognosis. *Clin Chim Acta* 2021;523:504-512
20. Chakrabarthy S. Stereotactic breast biopsy: A review & applicability in the Indian context. *Indian J Med Res* 2021;154:237-247
21. Verenhitach BD, Elias S, Patrocinio AC, et al. Evaluation of the clinical efficacy of minimally invasive procedures for breast cancer screening at a teaching hospital. *J Clin Pathol* 2011;64:858-61
22. Mendoza P, Lacambra M, Tan PH, et al. Fine needle aspiration cytology of the breast: the non-malignant categories. *Patholog Res Int* 2011;2011:547580
23. Berner A, Sauer T. Fine-needle aspiration cytology of the breast. *Ultrastruct Pathol* 2011;35:162-7
24. Kocaay AF, Celik SU, Sevim Y, Ozyazici S, Cetinkaya OA, Alic KB. The role of fine needle aspiration cytology and core biopsy in the diagnosis of palpable breast masses. *Niger Med J*. 2016;57:77-80.
25. Nakano S, Otsuka M, Mibu A, Oinuma T. Significance of fine needle aspiration cytology and vacuum-assisted core needle biopsy for small breast lesions. *Clin Breast Cancer* 2015;15:e23-6
26. Shousha S. Issues in the interpretation of breast core biopsies. *Int J Surg Pathol* 2003;11:167-76
27. Mueller-Holzner E, Fink V, Frede T, Marth C. Immunohistochemical determination of HER2 expression in breast cancer from core biopsy specimens: A reliable predictor of HER2 status of the whole tumor. *Breast Cancer Res Treat* 2001;69:13-9



28. Fehrenbacher L, Cecchini RS, Geyer CE Jr, et al. NSABP B-47/NRG Oncology Phase III Randomized Trial Comparing Adjuvant Chemotherapy With or Without Trastuzumab in High-Risk Invasive Breast Cancer Negative for HER2 by FISH and With IHC 1+ or 2. *J Clin Oncol.* 2020;38:444-453
29. Altıntaş Y, Bayrak M. Diagnostic utility of tru-cut biopsy in the assesment of breast lesions. *Annals of Medical Research* 2019;26:505-9
30. Jung I, Han K, Kim MJ, Moon HJ, Yoon JH, Park VY, Kim EK. Annual Trends in Ultrasonography-Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy for Breast Lesions. *Korean J Radiol.* 2020;21:259-267.
31. D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA. In: 2013 ACR BI-RADS Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. 5th ed. Reston, VA: American College of Radiology; 2013
32. Spak DA, Plaxco JS, Santiago L, Dryden MJ, Dogan BE. BI-RADS® fifth edition: a summary of changes. *Diagn Interv Imaging* 2017;98:179-190
33. Altıntaş Y, Bayrak M, Alabaz Ö, Celiktas M. A qualitative and quantitative assessment of simultaneous strain, shear wave, and point shear wave elastography to distinguish malignant and benign breast lesions. *Acta Radiol.* 2021;62:1155-1162
34. Klimberg VS, Rivere A. Ultrasound image-guided core biopsy of the breast. *Chin Clin Oncol* 2016;5:33
35. Catani JH, Matsumoto R, Horigome F, Tucunduva T, Costenaro M, Barros N. A pictorial review of breast biopsy complications. *ECR 2017:2054* ;1-12
36. Doğan L, Karaman N, Özaslan C, Atalay C, Altınok M. Surgical Breast Biopsies and Complications: Is There an Effect on Future Treatments?. *Acta Onco Turcica* 2009;42:45-49
37. Rey JE, Gardner SM, Cushing RD. Determinants of surgical site infection after breast biopsy. *Am J Infect Control* 2005;3:126-9
38. Tran CL, Larger S, Villa GB. Does reoperation predispose to postoperative wound infection in women undergoing operation for breast cancer. *Am Surg* 2003;69:852-6
39. Parker SH, Jobe WE, Dennis MA, et al. US-guided automated large-core breast biopsy. *Radiology* 1993;187:507-511
40. McMahon P, Reichman M, Dodelzon K. Bleeding risk after percutaneous breast needle biopsy in patients on anticoagulation therapy. *Clin Imaging* 2021;70:114-117
41. marsadeghi M, Pfarl G, Riedl C, et al. Value of 14-gauge ultrasound-guided large-core needle biopsy of breast lesions: own results in comparison with the literature. *Rofo* 2003;175:374-80
42. Boba M, Kołtun U, Bobek-Billewicz B, Chmielik E, Eksner B, Olejnik T. False-negative results of breast core needle biopsies - retrospective analysis of 988 biopsies. *Pol J Radiol* 2011;76:25-9
43. Crystal P, Koretz M, Shcharynsky S, et al. Accuracy of sonographically guided 14-gauge core-needle biopsy: results of 715 consecutive breast biopsies with at least two-year follow-up of benign lesions. *J Clin Ultrasound* 2005;33:47-52
44. Youk JH, Kim EK, Kim M, et al. Missed breast cancers at US-guided core needle biopsy: how to reduce them. *Radiographics* 2007;27:79-94 21;62:1155-1162