



RADYOLOJİK OLARAK BI-RADS SINIFLAMASINA GÖRE MEMEDEKİ
KİTLELERE YAKLAŞIM NE OLMALI?
HİSTOPATOLOJİK SONUÇLARLA KARŞILAŞTIRMA

How Should Be the Approach to the Breast Mass According to the
Radiological BI-RADS Classification?
A Comparison with Histopathological Results

¹ Orhan Üreyen
¹ Enver İlhan
² Zehra Hilal Adıbelli
¹ Mehmet Akif Üstüner
¹ Abdullah Şenlikçi
¹ Emrah Dadalı
¹ Uğur Gökçelli
³ Ayşe Yağcı
¹ Hilmi Güngör

¹ İzmir Bozyaka Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Genel
Cerrahi Kliniği.

² İzmir Bozyaka Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Radyoloji
Kliniği.

³ İzmir Bozyaka Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Patoloji
Kliniği.

Submitted/Başvuru tarihi:

24.02.2014

Accepted/Kabul tarihi:

26.03.2014

Registration/Kayıt no:

14.02.360

*Bu makele 7.Cerrahi Araştırma
Kongresi'nde (7-9 Kasım 2013,
Ankara) bildiri olarak sunulmuştur.*

**Corresponding Address /
Yazışma Adresi:**

Dr. Orhan Üreyen

Bozyaka Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği,
İzmir.

e-mail: drureyen@yahoo.com

© 2012 Düzce Medical Journal
e-ISSN 1307- 671X
www.tipdergi.duzce.edu.tr
duzcetipdergisi@duzce.edu.tr

ÖZET

Amaç: Memedeki kitlelerin değerlendirilmesinde kullanılan BI-RADS sınıflamasının en çok tartışılan grubunu BI-RADS 3 ve 4 oluşturmaktadır. Bu çalışmada, radyolojik olarak BI-RADS 3, 4 ve 5 grubunda değerlendirilen ve biyopsi yapılan hastaların radyolojik ve histopatolojik sonuçlarını karşılaştırmanın yanı sıra bu kitlelere uygun yaklaşımı tekrar gözden geçirmeyi amaçladık.

Yöntem: Ocak 2011 ile Ağustos 2013 tarihleri arasında memede fizik muayene ve/veya radyolojik olarak kitle saptanan; ultrasonografi, mamografi yada manyetik rezonans görüntüleme den biri yada birkaçı yapılan hastalardan radyolojik olarak BI-RADS 3, 4 yada 5 olan ve biyopsi yapılan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Toplam 97 olgu çalışmaya dahil edildi. BI-RADS 3 kategorideki olguların %11'i malign, BI-RADS 4'ün %58,8'i malign iken BI-RADS 5 lezyonların hepsi maligndi. BI-RADS 4 alt gruplarına ayrıldığında 4A' da malignite oranı %23 iken 4C de %88 idi.

Sonuç: BI-RADS 3 lezyonlar genellikle benign karakterdedir, nadiren de olsa bunların malign olabileceği akılda tutulmalıdır. BI-RADS 4 kategorideki lezyonlarda 4A'da malignite potansiyeli düşük, 4C'de ise oldukça yüksektir.

Anahtar kelimeler: BI-RADS, meme kanseri, histopatoloji.

ABSTRACT

Purpose: BI-RADS 3 and 4 constitute the most debated group of the BI-RADS classification used in the evaluation of breast masses. The aim of the present study was to compare radiological and histopathological results of the patients who were radiological determined as BI-RADS 3, 4 or 5, and who underwent biopsy, and to review proper approach to such lesions.

Methods: The medical charts of the patients who were found to have a breast mass on physical examination and/or using radiological investigation between January 2011 and August 2013, and who were classified as BI-RADS 3, 4 or 5 using ultrasonography, mammography, and/or magnetic resonance imaging, and who subsequently underwent biopsy examination were retrospectively reviewed.

Results: A total of 97 patients were included in the study. Of the cases in BI-RADS 3 group, 11% had malignant lesion, 58.8% of the patients in the BI-RADS 4 group had malignant lesion, and all patients in the BI-RADS 5 group had malignant lesion. When the patients in BI-RADS 4 were divided into subgroups, the rate of malignant was 23% in the 4A group and 88% in the 4C group.

Conclusion: The lesions in BI-RADS 3 group often have benign character, but it must be remembered that they may be rarely malignant lesions. In BI-RADS 4 group, the lesions in 4A have low malignancy potential and the lesions in 4C group have extremely high malignancy potential.

Keywords: BI-RADS, breast cancer, histopathology.

Giriş

Meme kanseri kadınlar arasında çok yaygın görülmekte olup en önemli ölüm nedenlerinden birisidir (1). Erken tanı survival ve yaşam kalitesinin artması için çok önemlidir (2). Memedeki kitlelerin değerlendirilmesinde anamnez ve fizik muayene sonrası radyolojik inceleme rutin olarak uygulanmaktadır. Tanı aracı olarak çok sıklıkla bilateral mamografi (MM), ultrasonografi (US) ve bazı olgularda manyetik rezonans görüntüleme (MR) yöntemleri kullanılmaktadır (3-5). American College of Radiology tarafından memedeki kitlelerin yorumlanmasında ortak bir

dil oluşturmak amacıyla BI-RADS (The Breast Imaging Reporting and Data System) sınıflaması geliştirilmiştir (6). Bu sistem ilk yıllarda MM üzerinden memedeki kitleleri belirleme ve yorumlanması için geliştirilmiş ise de 2003 yılında ultrasonografiye adapte edilmiştir (6). Son yıllarda MR'da bu sisteme uyarlanmıştır (7, 8). Memedeki kitlelerin histopatolojik tanısının konulması o kitleye yaklaşımının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. İnce iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB), tru cut biyopsi, insizyonel ve eksizyonel biyopsi yöntemleri histopatolojik tanıda kullanılan yöntemlerdir (3, 6, 9, 10). Özdemir ve arkadaşları (11) yaptığı bir çalışmada tru-cut biyopsinin US eşliğinde yapıldığında eksizyonel biyopsi kadar güvenilir olduğunu vurgulamışlardır. Genenekselle yaklaşım memedeki palpabl kitlelere biyopsi yapılması yönündedir (12), bu sınıflamada BI-RADS 1 ve 2 lezyonlar yıllık takip, BI-RADS 3 lezyonlarda 6 aylık aralıklarla takip önerilirken BI-RADS 4 ve 5 için ise biyopsi önerilmektedir. BI-RADS 1, 2 ve 3 ten birisinde de hasta ya da klinisyenin istediğine göre biyopsi önerilmektedir (13). Ancak radyolojik olarak en çok tartışılan grubunu ise BI-RADS 3 ve 4 oluşturmaktadır (14).

Biz bu çalışmada, memede kitle olan ve radyolojik olarak BI-RADS 3,4 ve 5 grubunda olup biyopsi yapılan hastaların radyolojik ve histopatolojik sonuçlarını karşılaştırmanın yanı sıra bu kitlelere uygun yaklaşımı tekrar gözden geçirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza kliniğimizde Ocak 2011 ile Ağustos 2013 tarihleri arasında memede fizik muayene ile ve/veya radyolojik olarak kitle saptanan US, MM yada MR'dan biri yada birkaçı yapılan hastalardan radyolojik olarak BI-RADS 3, 4 yada 5 olan ve biopsi yapılan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaşı cinsiyeti, lezyonun palpabl olup olmadığı, menopoz durumu, karsinoemriyojenik antijen (CEA), kanser antijen 15.3 (CA 15.3) değerleri, biopsi sonuçları benign yada malign olarak kaydedildi. Radyolojik olarak olgular meme radyolojisi konusunda deneyimli tek radyolog tarafından değerlendirildi. Histopatolojik inceleme ise alanında deneyimli patologlar tarafından yapıldı. Histopatolojik olarak malign gelen olgular ayrıntılı olarak değerlendirilip uygun kanser tedavisi yapıldı. Görüntüleme yöntemi olarak US, MM yada MR'dan ikisi yada üçü de yapılmışsa BI-RADS değeri en yüksek olan tetkik baz alındı.

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 windows paket programında %95 güvenle yapıldı. Gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Pearson Chi Square ve Fisher's Exact test istatistiksel analizleri kullanıldı. BI-RADS sınıflamasının histopatoloji sonuçlarını tahmin gücü ROC analizi ile değerlendirildi. $P < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Belirlenen kriterlere uyan 95'i kadın 2 si erkek toplam 97 olgu çalışmaya dahil edildi. Olguların sayıları BI-RADS 3, 4 ve 5 için sırasıyla; 36, 34 ve 27 idi. Olguların yaş ortalaması 48.1 (aralık 19-83) idi. BI-RADS 3, 4 ve 5 kategorilere göre hastaların yaş ortalaması ise sırasıyla 39, 49 ve 59 idi. Yaş ortalamaları ile BI-RADS arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($P < 0,001$) (Tablo 1). Olguların 54'ü premenopozal, 41'i post menopozal idi. Premenopozal 54 olgunun 16'sının histopatoloji sonucu malign iken postmenopozal 41 olguda 34 malign sonuç vardı. Postmenopozal olgularda malignite oranı anlamlı olarak daha yüksekti ($P < 0,001$). Histopatolojik inceleme sonucunda olguların 46 (%47.5)'si benign, 51 (%52.5)'i malign idi.

BI-RADS 3 kategoride değerlendirilen 6 hastanın post menopozal dönemde olması, 5 hastanın ailesinde meme kanseri öyküsü

Tablo 1: Olguların BI-RADS gruplarına göre yaş ortalaması dağılımı.

BI-RADS	N	Yaş				p
		Ort.	SS	Min.	Mak.	
BI-RADS 3	36	39,03	11,57	19	62	0,001
BI-RADS 4	34	49,12	14,86	20	83	
BI-RADS 5	27	59,22	13,16	38	83	
Total	97	48,19	15,42	20	83	

bulunması, 25 olguda ise şiddetli anksiyete ve hastanın tercihi nedeniyle histopatolojik sonuca gidilmiştir. BI-RADS 3 kategorideki olguların %89 u benign, %11'i malign olarak bulunmuştur. BI-RADS 4 de ise % 58.8 malign iken %41.2 benign idi. BI-RADS 4 alt gruplarına ayrıldığında ise belirgin farklılık mevcut idi (Tablo 2). BI-RADS 5'in ise tamamı malign idi. Olguların tamamına US, 55 olguya MM ve 40 olguya MR yapılmıştı. Sadece 21 olguya her üçü birlikte yapılmıştı. BI-RADS sınıflamasının 3, 4 ve 5 için birlikte bakıldığında sensitivitesi %92.1 spesifitesi %69.5 olarak bulunurken, benign ve malign vakaları ayırmada tahmin gücü %80.9 olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı idi. BI-RADS sınıflamasının genel ve 3, 4, 5 için ayrı ayrı ayrıntılı tahmin gücü, sensitivite, spesifite pozitif prediktif, negatif prediktif değerleri Tablo 3'de ve Grafik 1'de gösterilmiştir).

CA15.3 toplamda 62 olguya bakılmıştı ve 2 olguda yüksekliği mevcuttu. CEA ise 63 olguya bakılmıştı ve 10 olguda yüksekliği mevcuttu. CA15.3 ve CEA yüksekliğinin sonuç oranları dağılımı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4). Biyopsi şekli olarak; olguların 6'sına İİAB, 33'üne tru-cut, 20'sine frozen section 15'i işaretleme eşliğinde olmak üzere toplam 58 olguya da eksizyonel biyopsi uygulanarak tanı konmuştur. Eksizyonel biyopsi uygulanan olgulardan 15'inin kitlesi nonpalpabl olup bunlardan 8'ine US eşliğinde işaretleme, 5'ine radio-guided occult lesion localization (ROLL) ile işaretleme, birine MM eşliğinde telle ve birine de MR ile işaretlenerek eksizyonel biopsi uygulanmıştır.

TARTIŞMA

Raza ve arkadaşlarının (15) yaptığı 767 vakalık seride BI-RADS 3 için negatif prediktif değerini %99.2, BI-RADS 4 için pozitif prediktif değerini %16.2 ve BI-RADS 5 için ise %93.4 bulmuşlar. Bizim çalışmamızda bu değerler sırasıyla 89, 58 ve 100 idi. Ayrıca çalışmamızda BI-RADS sınıflamasının pozitif prediktif değeri %77 olup tahmin gücü ise % 80.9 idi. Giess ve arkadaşları (12) BI-RADS 3 ve 4A dan oluşan 440 vakalık serilerinde sadece 3 vakada malignite bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda BI-RADS 3 olan 36 olgudan sadece 4 tanesinde (%11) malignite görüldü. BI-RADS 4 lezyonlar %3-94 arasında malignite potansiyeli taşımaktadır (12, 16). Bu oran alt gruplarda A ve C arasında belirgin farklılık oluşturmaktadır. Ancak bunları radyolojik olarak ayırmak için belirgin kriterler yoktur (12, 16). BI-RADS 3 ve 4 lezyonlu 150 hasta, radyolojik ve histopatolojik sonuçları ile 4 yıllık bir takip süresi sonucu karşılaştırılmıştır. Buna göre BI-RADS 3 sınıfının %11 kadarı malign bulunmuştur. Aynı çalışmada BI-RADS 4 için verilen oran %67'dir. Yazarlar, bu iki sınıfın çok

Tablo 2: Olguların BI-RADS 4 alt gruplarına göre sonuç oranları dağılımı.

BI-RADS	Sonuç				Total		p
	Malign		Benign		n	%	
	n	%	N	%			
BI-RADS 4							0,001
BI-RADS 4A	3	15,0	10	71,4	13	38,2	
BI-RADS 4B	2	10,0	2	14,3	4	11,8	
BI-RADS 4C	15	75,0	2	14,3	17	50,0	
Total	20	58,8	14	41,2	34	100,0	

Tablo 3: BI-RADS gruplarına göre sonuç değerleri için yapılan ROC analizi sonuçları.

	BI-RADS 3- 4+5	BI-RADS 3	BI-RADS 4	BI-RADS 5
Sensitivite	92,16	7,84	39,22	52,94
Spesifite	69,57	30,43	69,57	100,00
+OO	3,03	0,11	1,29	-
-OO	0,11	3,03	0,87	0,47
+PD	77,00	11,11	58,82	100,00
-PD	88,90	22,95	50,79	65,71
EAA	0,809	0,191	0,544	0,765
95% CI	0,717-0,901	0,099-0,283	0,429-0,659	0,668-0,861
EAA p	<0,001	<0,001	0,457	<0,001

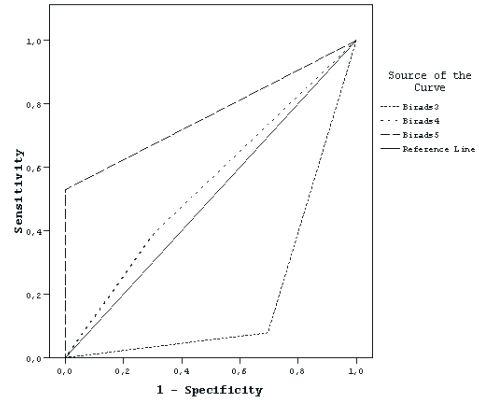
yakından izlenmesi gerektiğini belirtmiştir (17).

İki ayrı çalışmada BI-RADS 4 alt gruplara ayrılmadan, ortalama pozitif tahmini değeri %30 ve %51 olarak bildirilmiştir (18,19). BI-RADS 4'ün alt gruplara ayrıldığında ise yanlış pozitif payının oldukça azaldığını belirten çalışmalar vardır. Bu görüşü destekleyen bir çalışmada kategori A, B ve C alt gruplarına ayrıldığında pozitif tahmini değeri 4A, 4B, ve 4C için sırasıyla %26, %83 ve %91 olarak bulunmuştur (20). Bir başka çalışmada bu kategoriyi pratik olarak ikiye ayırmanın daha kullanışlı olduğu ifade edilmiştir. Çünkü üçlü alt sınıflamada yer alan '4B' kısmının radyologlar arasında ciddi yorum ayrılıklarına neden olduğu saptanmıştır (18). Sanders ve arkadaşları (21) BI-RADS 4A için %10, 4B için %21 ve 4C için ise %70 malignite oranı bulurken, Vincenti ve arkadaşları (22) 4A için %13, 4B için %29 ve 4C için ise %82 malignite oranı bildirmişlerdir. Yine Lazarus ve arkadaşları (20) ise bu oranlarını 4A, 4B ve 4C de sırasıyla; %6, %15 ve %53 bulmuşlardır. Ayrıca bu çalışmada BI-RADS 5 için ise % 91 malignite oranı verilmiştir. Bizim çalışmamızda ise bu oranlar BI-RADS 3 için %11, BI-RADS 4 için %58.8 iken alt grup analizinde 4A için %23, 4B için %50 ve 4C için ise %88 idi. BI-RADS 5 için ise %100 idi. BI-RADS 4 alt grup analizinde 4A ve 4C arasında anlamlı farklılık mevcuttu ($P<0,05$). Hem literatürde hemde çalışmamızda net olarak görülmektedir ki BI-RADS 4 lezyonların alt grupları arasında bariz farklılık mevcuttur.

Meme kanseri preoperatif tanısında CEA ve CA15.3 kullanımı tartışılmalı olup pozitif prediktif değeri oldukça düşüktür (2,23) Lee ve arkadaşlarının (24) 1681 vakalık serilerinde CA15.3 ve CEA yüksekliği saptanan olguların sayısı sırasıyla 176 ve 131 dir. Ancak bu çalışmanın sonucunda bu değerlerin yüksekliğinin kötü prognoz göstergesi olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da CEA ve CA15.3 değerleri anlamlı değildi. Her ne kadar meme kanseri tanısında öngörü değerleri düşük olsa da takip ve hastalık prognozunu belirlemek amaçlı CEA ve CA15.3 değerleri preoperatif dönemde bakılmalıdır.

Günümüzde görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda yapılan minimal invaziv biyopsi teknikleri (ince iğne aspirasyon biyopsisi, tru-cut biyopsi teknikleri gibi) giderek sık kullanılmakla beraber, özellikle selim hastalıklarda memede kitelerin takipte kalıyor olması, çoğu hastada psikolojik sorunlara neden olabilmektedir (3). Çalışmamızda özellikle BI-RADS 3 olguların %69.4'üne eksizyonel biyopsi ile histopatolojik tanıya gidildi. Bu uygulamanın temelini olguların özellikle genç yaşta olmaları ve bu kitelerin uzun süre takip gerektirmeleri nedeniyle olguların kitleden tamamen kurtulma istekleri oluşturmaktaydı.

Meme kanseri sıklıkla 50 yaşından sonra görülmekte ve sıklığı özellikle 50 yaşından sonra her geçen gün artmaktadır (25). Elli yaş altı kadınlarda yakınlıklar sıklıkla selim hastalıklar nedeni ile hekime başvururken, daha yaşlı hastalarda olası bir malignensinin atlanmaması için dikkatli olunmalıdır (26). Memede kitle yakınması nedeniyle başvuran premenopozal kadınlarda sebep sıklıkla; benign huylu lezyonlardır ancak az sayıdaki hastada ise meme kanseridir (27). Halbu ki postmenopozal kadınlarda yeni fark edilen meme kitleleri selim olduğu ispatlanmadığı sürece malign olduğu kabul edilmelidir (3). Bizim çalışmamızda da post menopozal olgularda malignite oranı premenopozal olgulara göre

Şekil 1: BI-RADS malignitesine göre sonuç değerleri için çizilen ROC eğrisi

anlamlı olarak yüksekti ($p<0,05$). Ayrıca çalışmamızda BI-RADS 3, 4 ve 5 grup olgularının yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için yapılan post hoc Bonferroni analizinde tüm ikili eşleştirmelerde istatistiksel olarak her grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Çalışmamızda eksizyonel biopsinin oldukça yüksek yapıldığını gördük (%59.7) Bunun nedenleri olarak; İİAB'nin doğru tanıda etkinliğinin sınırlı olması, kalın iğnenin her zaman bulunmaması ve iyi huylu olduğu düşünülen lezyonlarda hastaların kitleyi total olarak tek işlemde çıkartma isteklerini sayabiliriz. Kuvvetle benign olduğu düşünülen olgular lokal anestezi altında eksize edildi. Buradaki temel yaklaşım hasta ayrıntılı aydınlatıldıktan sonra hasta istediği üzerine uygulama yapılmıştır. Ancak bu kiteler benign olarak düşünülse bile olgular mutlaka minimal invaziv histopatolojik tanı yöntemleri için ikna edilmeli diye düşünmekteyiz.

Çalışmamızın kısıtlılıkları olarak vaka sayısının düşük olmasının yanısıra ayrıntılı olarak US, MM ya da MR duyarlılıkları ayrı ayrı yapılmamıştır. Ayrıca çalışmamızda BI-RADS 3 lezyonların %69.4'üne eksizyonel biyopsi ile histopatolojik tanıya gidildiği için bu lezyonların maligniteye dönüşüm potansiyeli ve ne kadar takip edilmeleri gerektiği hakkında bildirim yapılamamıştır. Ancak eksizyonel biyopsi yapılmayan olguların yakın takipleri yapılmaktadır.

Sonuç olarak; BI-RADS 3 lezyonlar genellikle benign karakterdedir ancak nadiren de olsa bunların malign olabileceği akılda tutulmalı ve klinik duruma göre biyopsi açısından değerlendirilmelidir. Ek olarak ileri yaş kadınlardaki kitelerde BI-RADS'ı düşük olsa bile mutlaka malignite potansiyeli akılda tutulmalıdır. BI-RADS 4 kategorideki lezyonlarda 4A' da malignite potansiyeli düşük 4C de ise oldukça yüksektir. Bu yüzden mümkünse bu grup alt grup analizi ile beraber verilmelidir. Yine de BI-RADS 4'ün alt grupları olan A-B-C de farklı malignite

Tablo 4: CA15.3 ve CEA yüksekliğinin sonuç oranları dağılımı.

	Sonuç				Total		P
	Malign		Benign		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
CA15.3							
Yüksek	2	4,3	-	-	2	3,2	1,000
Normal	44	95,7	16	100,0	60	96,8	
Total	46	74,2	16	25,8	62	100,0	
CEA							
Yüksek	8	17,4	2	11,8	10	15,9	0,715
Normal	38	82,6	15	88,2	53	84,1	
Total	46	73,0	17	27,0	63	100,0	

oranları gösterebilirler mutlaka kalın iğne ile biyopsi yapılmalı ve histopatolojik sonuca göre cerrahisi değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Gazioğlu D, Büyükaşık O, Hasdemir AO, Kargıcı H. BI-RADS 3 ve 4 Meme Lezyonlarına Yaklaşım: Hangi Olgulara Biyopsi Yapılmalı?. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;16(1):19-24.
- Gao J, Zhang O, Xu J, Guo L, Li X. Clinical significance of serum miR-21 in breast cancer compared with CA153 and CEA. Chin J Cancer Res. 2013;25(6):743-748.
- Koç O, Erkan E, Sarı YS, Üzüm G, Şahin O, Haşlak A, Erdem Huq G, Tunalı V. Meme Kitlelerine Yaklaşımında Eksizyonel Biyopsinin Yeri: 142 Hastada Biyopsi Patoloji Sonuçları. İstanbul Tıp Dergisi. 2008;3:130-133.
- Han BK, Schnau MD, Orel SG, Rosen M. Outcome of MRI-guided breast biopsy. AJR Am J Roentgenol. 2008;9(6):798-804.
- Nakano S, Sakamoto H, Ohtsuka M, Mibu A, Sakata H, Yamamoto M. Evaluation and indications of ultrasound-guided vacuum-assisted core needle breast biopsy. Breast Cancer. 2007;14(3):292-296.
- American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system, breast imaging atlas. 4th ed. Reston, Va: American College of Radiology, 2003.
- Tardivon AA, Athanasiou A, Thibault F, El Khoury C. Breast Imaging and reporting data system (BI-RADS): Magnetic Resonance imaging. EJ of Radiology. 2007;61:212-215.
- Dorrius R.M, Pijnappel, P.E. Sijens, M.C. Jansen van der Weide, M. Oudkerk. The negative predictive value of breast Magnetic Resonance Imaging in noncalcified BI-RADS 3 lesions. European Journal of Radiology. 2012; 81(2):209-213
- Carder PJ, Garvican J, Haigh I, Liston JC. Needle core biopsy can reliably distinguish between benign and malignant papillary lesions of the breast. Histopathology. 2005;46(3):320-327.
- Feoli F, Paesmans M, Van Eeckhout P. Fine needle aspiration cytology of the breast: impact of experience on accuracy, using standardized cytologic criteria. Acta Cytol. 2008;52(2):145-151.
- Ozdemir A, Voyvoda NK, Gultekin S, Tuncbilek I, Dursun A, Yamac D. Can core biopsy be used instead of surgical biopsy in the diagnosis and prognostic factor analysis of breast carcinoma? Clin Breast Cancer. 2007;7(10):791-795.
- Giess CS, Lisa Zorn Smeglin, Jack E. Meyer, Julie A. Ritner, Robyn L. Birdwell. Risk of Malignancy in Palpable Solid Breast Masses Considered Probably Benign or Low Suspicion. J Ultrasound Med. 2012;31:1943-1949
- Kim EK, Ko KH, Oh KK, Kwak JY, You JK, Kim MJ, Park BW. Clinical Application of the BI-RADS Final Assessment to Breast Sonography in Conjunction with Mammography. AJR. 2008;190:1209-1215
- Kerlikowske K, Smith Bindman R, Ljung BM, Grady D. Evaluation of abnormal mammography results and palpable breast abnormalities. Ann Intern Med. 2003;139:274-284.
- Raza S, Chikarmane SA, Neilsen SS, Zorn LM, Birdwell RL. BI-RADS 3, 4, and 5 lesions: value of US in management--follow-up and outcome. Radiology. 2008;248(3):773-781.
- Mendelson EB, Baum JK, Berg WA, Merritt CR, Rubin E. Ultrasound. In: Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS). 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology; 2003;1-82.
- Sosthene M, Meye JF, Ngou-Mve JP, Mendome G, Mounanga M. Nonpalpable breast lesions: correlation of the BI-RADS classification and histological findings. Sante. 2006;3:179-183.
- Hye Jeong L, Eun Kyung K, Min Jung K, Ji Hyung Y, Ji Young L, Dae Ryong K, Ki Keun O. Observer variability of BI-RADS for breast ultrasound. Eur J Radiol. 2008; 65:293-298.
- Orel SG, Kay N, Reynolds C, Sullivan DC. BI-RADS categorization as a predictor of malignancy. Radiology. 1999;211:845-850.
- Lazarus E, Mainiero MB, Schepps B, Koelliker L, Livingston S. BI-RADS Lexicon for US and mammography: Interobserver variability of Positive Predictive Value. Radiology. 2006;292:385-391.
- Sanders MA, Roland L, Sahoo S. Clinical implications of subcategorizing BI-RADS 4 breast lesions associated with microcalcification: a radiology/pathology correlation study. Breast J. 2010;16:28-31.
- Vincenti K, Feigin K, Liberman L. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) 4 subcategories 4a, 4b, 4c: frequency and cancer rate. AJR. 2011;196:A1-A3.
- Wu SG, He ZY, Sun JY, Li FY, Lin Q, Guo L, Lin HX. Serum levels of CEA and CA15-3 in different molecular subtypes and prognostic value in Chinese breast cancer. The Breast. 2014;23(1):88-93
- Lee JS, Park S, Park JM, Cho JH, Kim SI, Park BW. Elevated levels of preoperative CA 15-3 and CEA serum levels have independently poor prognostic significance in breast cancer. Ann oncol. 2013;24(5):1225-1231
- Hirko KA, Soliman AS, Hablas A, Seifeldin IA, Ramadan M, Banerjee M, Harford JB, Chamberlain RM, and Merajver SD. Trends in Breast Cancer Incidence Rates by Age and Stage at Diagnosis in Gharbiah, Egypt, over 10 Years (1999-2008). Journal of Cancer Epidemiology. 2013;(2013):7 pages
- Kil WH, Cho EY, Kim JH, Nam SJ, Yang JH. Is surgical excision necessary in benign papillary lesions initially diagnosed at core biopsy? Breast. 2008;17(3):258-262.
- Hukkinen K, Kivisaari L, HeikkiUi PS, Von Smitten K, Leidenius M. Unsuccessful preoperative biopsies, fine needle aspiration cytology or core needle biopsy, lead to increased costs in the diagnostic workup in breast cancer. Acta Oncol. 2008;47(6):1037-1045.