

## Trabajos Originales

# MICROCALCIFICACIONES BIRADS 4: EXPERIENCIA DE 12 AÑOS

*Paolo Ricci A.<sup>1</sup>, Adolfo Cruz C.<sup>2</sup>, Mario Rodríguez P.<sup>2</sup>, Héctor Sepúlveda M.<sup>1,2</sup>, Isabel Galleguillos F.<sup>2</sup>, Francisco Rojas Z.<sup>2</sup>, Verónica Peña M.<sup>2</sup>, Rodrigo Carvajal G.<sup>2</sup>, María Bravo M.<sup>2</sup>, Rodrigo Castillo I.<sup>2</sup>, Claudia Núñez P.<sup>a</sup>*

<sup>1</sup>Servicio de Ginecología, <sup>2</sup>Servicio de Cirugía, Hospital Barros Luco-Trudeau.

<sup>a</sup> Alumna, Escuela de Medicina, Universidad de Chile.

## RESUMEN

**Objetivo:** Conocer el significado clínico y anatómopatológico de la presencia de microcalcificaciones BIRADS 4. **Método:** Análisis retrospectivo de 204 pacientes con microcalcificaciones BIRADS 4, sometidas a mastectomía parcial uni o bilateral en la Unidad de Patología Mamaria del Hospital Barros Luco-Trudeau, entre enero de 1993 y diciembre de 2004. Las pacientes ingresan a pabellón previa marcación con arpón metálico en zona de microcalcificaciones y control radiológico posterior de la pieza quirúrgica. **Resultados:** La localización de microcalcificaciones BIRADS 4 fue la mama izquierda en el 52% (106 casos), la mama derecha 42% (85 casos), y ambas 6% (13 casos). En la biopsia diferida destacan 17 casos con cáncer mamario (8,3%), condición fibroquística 197 casos (96,6%), hiperplasia sin atipia 49 casos (24%), hiperplasia con atipia 17 casos (8,3%), ectasia ductal 7 casos (3,4%), papilomatosis 6 casos (2,9%), mastitis crónica 4 casos (2%), fibroadenoma 4 casos (2%), galactoforitis 2 casos (1%) y necrosis grasa 2 casos (1%). **Conclusión:** Las microcalcificaciones BIRADS 4 constituyen un hallazgo mamográfico relevante por asociarse con cáncer de mama y lesiones de alto riesgo en un elevado porcentaje.

**PALABRAS CLAVES:** *Microcalcificaciones BIRADS 4, cáncer de mama*

## SUMMARY

**Objective:** To know the clinical and histological association in presence of microcalcifications BIRADS 4. **Method:** Retrospective analysis of 204 patients with microcalcifications BIRADS 4, under mastectomy in Barros Luco-Trudeau Hospital between January 1993 and December 2004. The patients were marked previously with metallic harpoon in zone of microcalcifications and later radiological control of the surgical piece. **Results:** The location of BIRADS 4 microcalcifications was the left breast in 52% (106 cases), right breast 42% (85 cases), and both 6% (13 cases). The deferred biopsy showed 17 cases with mammary cancer (8.3%), fibrocystic condition 197 cases (96.6%), non atypical hyperplasia 49 cases (24%), atypical hyperplasia 17 cases (8.3%), duct ectasia 7 cases (3.4%), papillomatosis 6 cases (2.9%), chronic mastitis 4 cases (2%), fibroadenoma 4 cases (2%), galactophoritis 2 cases (1%) and fat necrosis 2 cases (1%). **Conclusion:** The BIRADS 4 microcalcifications constitute an important mammography finding to be associated with breast cancer and high risk injuries in a high percentage.

**KEY WORDS:** *Microcalcifications BIRADS 4, breast cancer*

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es la patología oncológica más frecuente en la mujer occidental y la principal causa de muerte por cáncer femenino en Europa, Estados Unidos, Australia y ciertos países de América Latina. Su incidencia anual se estima en 700.000 nuevos casos, de los cuales fallecen alrededor de 300.000 (1).

En Chile el cáncer de mama es la primera causa de muerte oncológica en la mujer, con una tasa de mortalidad de 13,4/100.000 mujeres (2), seguido por el cáncer de estómago (13,3/100.000) y el de vesícula biliar (13/100.000). En este contexto, adquiere especial importancia el estudio de las lesiones no palpables de mama y su probable asociación con cáncer (3-5), destacando las microcalcificaciones (depósitos de calcio menores de 1 milímetro de diámetro mayor), donde la mamografía constituye la principal herramienta diagnóstica. Éstas, a diferencia de las lesiones palpables, tienen un comportamiento menos agresivo, existiendo un mayor porcentaje de carcinomas *in situ* y una menor invasión a ganglios linfáticos, con una mayor tasa de supervivencia (6). El mayor porcentaje de las microcalcificaciones clasificadas como BIRADS 4, corresponde a lesiones benignas (7,8).

El sistema BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System) fue publicado por el American College of Radiology en un esfuerzo por estandarizar los informes de las mamografías (9). Se trata de un sistema que se ha actualizado en 4 ediciones (1993, 1996, 1998 y 2003). La última edición agrega la categoría BIRADS 6, y subdivide al grupo 4 en tres subgrupos (4A, 4B y 4C), lo que deberá tenerse presente en futuras revisiones (Tabla I) (10).

Los avances de la técnica de imágenes, especialmente en mamografía y ultrasonografía mamaria, han mejorado la pesquisa de lesiones en etapa subclínica, favoreciendo el diagnóstico precoz del cáncer de mama (9).

Con el objetivo de conocer la asociación y significado, tanto clínico como histológico de la presencia de microcalcificaciones BIRADS 4, se realizó un estudio retrospectivo recopilando la experiencia de 12 años la Unidad de Patología Mamaria del Hospital Barros Luco-Trudeau.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se analizó retrospectivamente un universo de 204 pacientes, con edad mediana de 52 años,

portadoras de microcalcificaciones clasificadas como BIRADS 4, estudiadas por el Comité de Patología Mamaria y sometidas a cirugía, en la Unidad de Patología Mamaria (UPM), Servicio de Cirugía, Hospital Barros Luco Trudeau, entre enero de 1993 y diciembre de 2004.

Con el fin de asegurar la unificación de criterios y su estricto apego a la clasificación BIRADS, entre 1993 y 1997 las placas mamográficas se realizaron sólo en dos servicios externos y fueron revisadas por el comité de la UPM.

Entre los años 1993 y 1997 ingresaron 67 pacientes, gran parte de ellos se concentró en los 2 últimos años de este período. Adquirido el mamógrafo de la UPM, hubo un aumento progresivo del ingreso de pacientes por año.

La localización de las microcalcificaciones se demostró por mamografía en todos los casos. En 73 de ellos (36%) en que la presencia de un tumor en la mamografía no era claro, se consideró necesario efectuar además ultrasonografía. De éstos, 22 estaban dentro de límites normales, 34 tenían quistes de aspecto benigno uni o bilaterales y 17 presentaban tumores sólidos, definidos todos como patología benigna, por citología efectuada por payec.

Todas las pacientes ingresaron a pabellón marcadas radioquirúrgicamente con arpon metálico localizado en la zona de las microcalcificaciones y se les realizó mastectomía parcial. A todas las muestras quirúrgicas se les realizó un control radiológico para comprobar la presencia de microcalcificaciones.

## RESULTADOS

La localización más frecuente de las microcalcificaciones BIRADS 4 fue la mama izquierda con el 52% (106 casos), la mama derecha 42% (85 casos), y ambas 6% (13 casos).

En 5 casos hubo dos cuadrantes afectados al mismo tiempo de mama izquierda, y en 3 casos dos cuadrantes de mama derecha.

En la mama izquierda el cuadrante superior externo presentó el 53% de las microcalcificaciones, seguido por 14% unión de cuadrantes superiores, 9% unión de cuadrantes inferiores, 7% cuadrante superior interno, 6% retroareolar, 6% unión de cuadrantes externos, 3% cuadrante inferior externo, y 2% cuadrante inferior interno.

En la mama derecha el cuadrante superior externo presentó el 53% de las microcalcificaciones, 10% unión de cuadrantes superiores, 10% retroareolar, 8% cuadrante inferior interno, 7% cua-

**Tabla I**  
**CLASIFICACIÓN BIRADS\*, 2003**

*Evaluación Incompleta*

*Categoría 0:* Se requiere evaluación por imágenes (magnificación, focalización, ultrasonido, etc.)

*Evaluación Completa-Categorías finales*

*Categoría 1:* Negativa, mama normal

*Categoría 2:* Hallazgo benigno (fibroadenomas, lesiones grasas, linfonodos intramamarios, etc.).

*Categoría 3:* Hallazgo probablemente benigno. Sugiere intervalo corto de seguimiento.

*Categoría 4:* Anomalías sospechosas. Debe considerarse biopsia debido a riesgo de cáncer.

*Categoría 4A:* Lesiones de baja probabilidad de ser malignas, las cuales sin embargo van a biopsia.

*Categoría 4B:* Lesiones de sospecha intermedia de malignidad. La conducta dependerá de la correlación radio-histológica.

*Categoría 4C:* Lesiones de sospecha intermedia de malignidad. La conducta dependerá de la correlación radio-histológica.

*Categoría 5:* Altamente sugerente de malignidad.

*Categoría 6:* Se denominan a los cánceres ya confirmados con biopsia, antes de su tratamiento definido (cirugía, radioterapia, quimioterapia, hormonoterapia).

\*American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System (BIRADS). Fourth Edition, 2003.

drante superior interno, 4% unión de cuadrantes externos, 4% unión de cuadrantes internos, y 4% cuadrante inferior externo.

Se realizó biopsia rápida en 189 casos (92,6%). Se informaron 8 (4,2%) como positivas para cáncer mamario, lo que fue corroborado por la biopsia lenta. Al analizar la biopsia diferida lenta, realizada en todos los casos, destacan 17 casos con cáncer mamario (8,3%), condición fibroquística 197 casos (96,6%), hiperplasia sin atipia 49 casos (24%), hiperplasia con atipia 17 (8,3%), ectasia ductal 7 (3,4%), papilomatosis 6 (2,9%), mastitis crónica 4 (2%), fibroadenoma 4 (2%), galactoforitis 2 (1%) y necrosis grasa 2 (1%) (Tabla II).

Al analizar las biopsias de los 17 casos de cáncer, 6 (35,3%) correspondían a ductal infiltrante, 6 (35,3%) a ductal in situ, 4 (23,5%) a lobulillar in situ, y 1 (5,9%) a ductal infiltrante asociado a ductal in situ (Tabla III).

Noventa (44%) pacientes permanecen en control actualmente en la unidad, incluidos los 17 casos a los que se detectó cáncer. El promedio de controles ambulatorios postoperatorios para las pacientes dadas de alta fue de 4, con una mediana de 2. Doce casos presentaron nuevas microcalcificaciones BIRADS 4.

## DISCUSIÓN

En 1984, Le Gals divide las microcalcificaciones en 5 tipos, determinando porcentajes de

**Tabla II**  
**INFORME DE BIOPSIA DEFINITIVA**

<i>Diagnóstico</i>	<i>Casos</i>	<i>%</i>
Cáncer	17	8,3
Mastopatía fibroquística	197	96,6
Hiperplasia sin atipia	49	24,0
Hiperplasia con atipia	17	8,3
Ectasia ductal	7	3,4
Papilomatosis	6	2,9
Mastitis crónica	4	2,0
Fibroadenoma	4	2,0
Galactoforitis	2	1,0
Necrosis grasa	2	1,0

Datos obtenidos de las biopsias diferidas. En algunas biopsias se indicó más de un diagnóstico.

**Tabla III**  
**CASOS DE CÁNCER DE MAMA ASOCIADOS A MICROCALCIFICACIONES BIRADS 4**

<i>Tipo de cáncer</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Cáncer ductal infiltrante	6	35,3
Cáncer ductal in situ	6	35,3
Cáncer lobulillar in situ	4	23,5
Cáncer ductal infiltrante + ductal <i>in situ</i>	1	5,9

Datos definitivos obtenidos del análisis de biopsias diferidas en los 17 casos de cáncer (8,3%).

Tabla IV

**CLASIFICACIÓN DE MICROCALCIFICACIONES A PARTIR DE LAS OBSERVACIONES DE LE GAL\***


---

Tipo I:	Microcalcificaciones anulares, redondeadas, de centro claro. 0% Malignidad.
Tipo II:	Microcalcificaciones puntiformes regulares, redondeadas, con el centro y la superficie de la microcalcificación de idéntico tono cálcico. 10% Malignidad.
Tipo III:	Microcalcificaciones "en polvo", muy finas sin poder precisar su forma ni su número, en el límite de la visibilidad. 19% Malignidad.
Tipo IV:	Microcalcificaciones puntiformes irregulares, poliédricas, en grano de sal. 29% Malignidad.
Tipo V:	Microcalcificaciones vermiculares, alargadas, en bastoncillos (como árbol sin hojas). 72% Malignidad.

---

\*Le Gal M, Chavanne G, Pellier D. Diagnostic value of clustered microcalcifications discovered by mammography (apropos of 227 cases with histological verification and without a palpable breast tumor. Bull Cancer 1984;71(1):57-64.

malignidad para cada caso (11-13) (Tabla IV). Se asocian con mayor frecuencia a cáncer las microcalcificaciones descritas de forma vermicular, distribución lineal o en ramas de árbol sin hojas, y las de tamaño irregulares (13) (Tabla V). Según de Lafontan (14) las características que son estadísticamente significativas para sospecha de cáncer son ocho: 1) Número de microcalcificaciones por cm<sup>2</sup>; 2) Diámetro medio de las microcalcificaciones; 3) Número total de microcalcificaciones; 4) Irregularidad en la densidad de las microcalcificaciones; 5) Irregularidad en los tamaños; 6) Formas lineales o ramificadas; 7) Alta densidad; 8) Calcificaciones vermiculares.

Otro dato que debemos conocer es el publicado por Nishimura y cols en 2004. En pacientes con cáncer asociado a microcalcificaciones, el riesgo de invasión es sólo del 10% en las puntiformes regulares que ocupan una superficie menor o igual a 10 milímetros. En cambio las pleomórficas que ocupan más de 10 milímetros, presentan invasión en el 37% de los casos (15). El estudio mamográfico de las calcificaciones según Stomper y cols

(16), puede predecir la presencia de invasión en más del 45%, y ausencia de invasión en más del 90% de los casos.

El estudio de las microcalcificaciones en nuestro hospital se realiza principalmente por medio de la mamografía, asociando placas focalizadas y magnificadas, constituyendo el método diagnóstico principal, y su informe se enmarca en la clasificación de BIRADS. Sin embargo, se describen otros métodos como el ultrasonido, que requiere transductores de 10 a 13 mHz, pero que tienen la desventaja de no permitir realizar una correcta evaluación en la profundidad del parénquima mamario; recurso que se utiliza más bien para realizar biopsias core bajo visión ultrasonográfica (17-21). Otros estudios se pueden realizar con resonancia nuclear magnética, sin embargo una limitante es el alto costo (22).

La mamografía digital constituye una técnica computarizada que es capaz de retirar los artefactos de la mamografía convencional, constituyendo un buen método para aislar las microcalcificaciones y así analizarlas con mayor facilidad (23-27).

La mamografía convencional es el examen de imageneología más usado en el estudio de mamas. En nuestra casuística, la mamografía de rutina fue un hallazgo en la mayoría de las pacientes ingresadas con microcalcificaciones BIRADS 4. Por estas razones los centros que realizan estos exámenes, deben entregar informes que contengan la clasificación de BIRADS, además de señalar la urgencia que dicha paciente sea evaluada por un especialista.

La importancia de buscar y diagnosticar las microcalcificaciones BIRADS 4, queda expresada en su asociación a procesos neoplásicos. En nuestra experiencia, se presentó malignidad en el 8,3% de las pacientes con microcalcificaciones BIRADS 4, resultado inferior a otras publicaciones nacionales e internacionales, que señalan cifras entre el

Tabla V

**CARACTERÍSTICAS DE MICROCALCIFICACIONES ASOCIADAS FRECUENTEMENTE A CÁNCER**

- 
- Número de microcalcificaciones por cm<sup>2</sup>: Más de 20 por cm<sup>2</sup> es más frecuente en lesiones malignas
  - Número total de microcalcificaciones: Más de 30 microcalcificaciones en total es sospechoso de malignidad
  - Irregularidad de la densidad y del tamaño: Más común en los tumores malignos
  - Distribución lineal ó en ramas: Típico de tumor maligno
  - Forma vermicular
  - Distribución lineal ó en ramas de árbol
  - Tamaño irregular
-

12 y 30% (8,28-30). Sin embargo, no debemos olvidar que también registramos asociación a lesiones de alto grado, que requieren a los menos seguimientos especiales.

Las microcalcificaciones motivan el 50% de las biopsias, debido a la existencia de lesiones no palpables (31). En nuestro hospital, el estudio histológico de las microcalcificaciones, se realiza por biopsia radioquirúrgica a través de mastectomías parciales. Para ello se realiza una marcación preoperatoria con agujas como las de Kopans, Homer o Bard, lo que permite señalar la zona donde se encuentran las microcalcificaciones, evitando grandes resecciones de tejido sano (4,5,32-34). En la literatura internacional se describen también la realización de biopsias estereotáxicas con mamotome, con agujas de 11 gauge (35-37). Experiencia publicada también en nuestro medio (35,38).

No es de extrañar la mayor concentración de microcalcificaciones en el cuadrante superior externo, ya que es el cuadrante con mayor cantidad de tejido glandular (34).

La biopsia rápida de las microcalcificaciones no se recomienda en la literatura internacional, dado su bajo rendimiento y la posibilidad de perder material importante para la biopsia definitiva. Sin embargo, se realizó en 189 casos, sólo con un fin académico, para comparar con los resultados de la biopsia definitiva. Además, la biopsia rápida pocas veces modifica la conducta operatoria, ya que no entrega información precisa de todos los márgenes, y tampoco especifica si se trata de una infiltración que sobrepasa la membrana basal o es un carcinoma *in situ*. En nuestra experiencia, se corroboró este bajo rendimiento.

El mayor número de casos de la serie corresponde al período de incorporación de un mamógrafo a nuestro hospital, sin embargo, ya se veía un incremento en los dos años previos. Durante el período anterior a esta adquisición, todas las mamografías se realizaban exclusivamente en dos centros asistenciales, y todas las placas e informes fueron analizados antes de planificar la cirugía por un Comité, para así asegurar la uniformidad de criterios. Por ello, es importante destacar la labor en equipo para diagnosticar y tratar a las pacientes con microcalcificaciones BIRADS 4, con la colaboración de ginecólogos y cirujanos de la unidad, en conjunto con radiólogos y anatomopatólogos.

Finalmente, podemos concluir que las microcalcificaciones BIRADS 4 constituyen un hallazgo importante en la mamografía, encontrándose aso-

ciadas en un porcentaje importante a cáncer y lesiones de alto riesgo. Destacando entre los cánceres: el ductal infiltrante, ductal *in situ* y el lobulillar *in situ*.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Peralta MO. Cáncer de mama en Chile. Datos epidemiológicos REV CHIL OBSTET GINECOL 2002; 67(6): 439-45.
2. Donoso E, Cuello M. Mortalidad por cáncer en la mujer chilena. Análisis comparativo entre los años 1997 y 2003. REV CHIL OBSTET GINECOL 2006;71(1): 10-6.
3. Salvi M, Canova I, Battaglia T, Caputo S. Microcalcification and breast pathology: differential diagnosis and oncogenic risk assessment. Clin Ter 2003; 154(4):255-7.
4. Aguirre B, Gutierrez L, Ortega D. Técnicas de la localización prequirúrgica de lesiones mamarias no palpables. Rev Chil Radiol 1997;3(1):18-20.
5. Pizarro J, De Rurange MJ, Lastra M, Monsalva R, Villagrán H, Zamorano S, *et al.* Marcación preoperatoria de lesiones mamarias no palpables. Rev Chil Radiol 1998; 4(1):19-22.
6. Silverstein MJ, Gamagami P, Masetti R, Legmann MD, Craig PH, Gierson ED. Results from a multidisciplinary breast center. Analysis of disease discovered. Surg Oncol Clin N Am 1997;6(2):301-14.
7. Parker SH, Burbank F, Jackman RJ, Aucreman CJ, Cardenosa G, Cink TM, *et al.* Percutaneous large-core breast biopsy: a multi-institutional study. Radiology 1994;193(2):359-64.
8. Charpin C, Allasia C, Davies JD, Devictor B, Boulat J, Ansaldi JL, *et al.* Digitization of microcalcifications in breast radiographs. Correlation with pathologic data. Anal Quant Cytol Histol 1995;17(4):230-40.
9. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System (Bi-Rads™). Third Edition. Reston (VA):American College of Radiology;1998.
10. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System (Bi-Rads™). Fourth Edition. Reston (VA):American College of Radiology; 2003.
11. Le Gal M, Chavanne G, Pellier D. Diagnostic value of clustered microcalcifications discovered by mammography (apropos of 227 cases with histological verification and without a palpable breast tumor). Bull Cancer 1984;71(1):57-64.
12. Yunus M, Ahmed N, Masroor I, Yaqoob J. Mammographic criteria for determining the diagnostic value of microcalcifications in the detection of early breast cancer. J Pak Med Assoc 2004;54(1):24-9.
13. Gulsun M, Demirkazik FB, Ariyurek M. Evaluation of breast microcalcifications according to Breast Imaging Reporting and Data System criteria and Le Gal's classification. Eur J Radiol 2003;47(3):227-31.

14. De Lafontan B, Daures JP, Salicru B, Eynius F, Mihura J, Rouanet P, *et al.* Isolated clustered microcalcifications: diagnostic value of mammography-series of 400 cases with surgical verification. *Radiology* 1994;190(2):479-83.
15. Nishimura S, Takahashi K, Gomi N, Tada K, Makita M, Tada T, *et al.* What is the predictor for invasion in non-palpable breast cancer with microcalcifications? *Breast Cancer* 2004;11(1):49-54.
16. Stomper PC, Geradts J, Edge SB, Levine EG. Mammographic predictors of the presence and size of invasive carcinomas associated with malignant microcalcification lesions without a mass. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181(6):1679-84.
17. Soo MS, Baker JA, Rosen EL. Sonographic detection and sonographically guided biopsy of breast microcalcifications. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180(4):941-8.
18. Marini C, Traino C, Cilotti A, Roncella M, Campori G, Bartolozzi C. Differentiation of benign and malignant breast microcalcifications: mammography versus mammography-sonography combination. *Radiol Med (Torino)* 2003;105(1-2):17-26.
19. Ariche-Maman S, Maruani A, Michenet P, Bonneau C, Degand P, Lebas P. Value of ultrasound detection of post-mammotome scar for preoperative localization of breast microcalcifications *J Radiol* 2003;84(11 Pt 1):1747-51.
20. Cleverley JR, Jackson AR, Bateman AC. Pre-operative localization of breast microcalcification using high-frequency ultrasound. *Clin Radiol* 1997; 52(12): 924-6.
21. Anderson ME, Soo MS, Bentley RC, Trahey GE. The detection of breast microcalcifications with medical ultrasound. *J Acoust Soc Am* 1997;101(1):29-39.
22. Whitehouse GH, Moore NR. MR imaging of the breast after surgery for breast cancer. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1994;2(4):591-603.
23. Leichter I, Lederman R, Buchbinder SS, Bamberger P, Novak B, Fields S. Computerized evaluation of mammographic lesions: what diagnostic role does the shape of the individual microcalcifications play compared with the geometry of the cluster? *AJR Am J Roentgenol* 2004;182(3):705-12.
24. Leichter I, Lederman R, Buchbinder S, Bamberger P, Novak B, Fields S. Optimizing parameters for computer-aided diagnosis of microcalcifications at mammography. *Acad Radiol* 2000;7(6):406-12.
25. Di Nubila B, Cassano E, Origi D, Treviganti R, Bozzini A, Cernigliaro F, *et al.* Analogic versus digital mammographic examination a radiological study of mammary microcalcifications on 52 surgical samples. *Radiol Med (Torino)* 2003;106(4):297-304.
26. Gazmuri P, Espinoza N. Mamografía "Full Digital" directa o en campo completo: experiencia preliminar. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2002;67(5):343-8.
27. Gazmuri P. Biopsia estereotáxica con mamografía digital. *Rev Chil Radiol* 1997;3(4):177-8.
28. Ciatto S, Catarzi S, Morrone D, Rosselli Del Turco M. The differential diagnostic criteria of breast microcalcifications. *Radiol Med (Torino)* 1992;83(4): 390-4.
29. León A, Camacho J, Baeza R, Claire R, Goñi I, Razmilic D, *et al.* Microcalcificaciones mamarias. Estudio retrospectivo de trece años. *Rev Chil Cir* 1998;50:290-3.
30. Pierart J, Burmeister R, Steinberg J, Martinez C, Hinrichs E. Significación de las microcalcificaciones mamarias de acuerdo a sus características de presentación. *Rev Chil Cir* 1993;45:363-5.
31. Solé C, Fernández C, Acevedo JC. Programa de screening y tratamiento de cáncer de mama. *Rev Chil Cancerol Hematol* 1996;6:149-55.
32. Pardo M, Sepúlveda S, Cuevas C, Díaz C. Biopsia quirúrgica con marcación preoperatoria en lesiones no palpables de la mama: Experiencia de 10 años. *REV CHIL OBSTET GINECOL* 2003;68(5):387-91.
33. Gazmuri P, Espinoza A. Biopsia estereotáxica mamaria - 826 casos. Primera experiencia chilena. *REV CHIL OBSTET GINECOL* 2000; 65(3):163-9.
34. Vélez R, Gazmuri P, Gómez L, Schwartz R, Iglesias R. Microcalcificaciones mamarias: significado y conducta. *Rev Chil Cir* 1990;42:47-50.
35. Fischmann A, Pietsch-Breitfeld B, Muller-Schimpfle M, Siegmann K, Wersebe A, Rothenberger-Janzen K, *et al.* Radiologic-histopathologic correlation of microcalcifications from 11g vacuum biopsy: analysis of 3196 core biopsias. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 2004;176(4):538-43.
36. Becette V, Cherel P, Menet E, Yacoub S, Brain E, Hagay C, *et al.* Biopsy of breast microcalcifications using an 11-Gauge vacuum-assisted device: roles and challenges for the pathologist. *Ann Pathol* 2003;23(6):496-507.
37. Gallegos Hernandez JF, Tanis PJ, Deurloo EE, Nieweg OE, Rutgers EJ, Kroon BB, *et al.* Radio-guided surgery improves outcome of therapeutic excision in non-palpable invasive breast cancer. *Nucl Med Commun* 2004;25(3):227-32.
38. Pinochet MA, Horvath E, González P, Uchida M, Wenzel H. Biopsia estereotáxica con mamotome: resultados preliminares. *Rev Chil Radiol* 2001;7:86-9.