

Discrepancias histológicas entre los hallazgos de la biopsia percutánea con respecto a la cirugía en el diagnóstico de lesiones mamarias

Cristina Romero^a • Carmen Carreira^a • María Urbasos^a • Carmen Cereceda^a • Javier Martín de Francisco^b • José Lombardía^c

^aServicio de Radiología. Unidad de Patología Mamaria. Hospital Virgen de la Salud. Toledo.

^bServicio de Anatomía Patológica. Unidad de Patología Mamaria. Hospital Virgen de la Salud. Toledo.

^cServicio de Ginecología. Unidad de Patología Mamaria. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España.

Objetivo: Estudio retrospectivo para analizar las discrepancias histológicas obtenidas en el diagnóstico de la patología mamaria mediante biopsia percutánea con aguja gruesa (BAG), con respecto a los hallazgos histológicos definitivos.

Materiales y métodos: De enero de 1997 a diciembre de 2001, hemos realizado en nuestra unidad un total de 406 biopsias con aguja gruesa 14G a lesiones grados IV y V de Birads y, esporádicamente, grado III, en 403 mujeres con edades comprendidas entre 34-72 años. Todas las biopsias se realizaron bajo control ecográfico 197 (49%) o mamográfico 209 (51%), y tras consentimiento informado. De ellas, 260 (64%) requirieron cirugía posterior. Hemos analizado las discrepancias que surgieron en 63 de los casos (25%).

Resultados: De los 63 casos discordantes, 34 (54%) fueron benignos y 29 (46%) malignos. Entre los casos benignos las discrepancias se centraron en el diagnóstico de la hiperplasia atípica (HDA) y la lesión radial esclerosante. En el grupo de los casos malignos, el problema principal fue la graduación final en la escala de Bloom y Richardson y la evaluación del componente infiltrante de los tumores. El hallazgo radiológico que ocasionó mayores discrepancias fue las microcalcificaciones (19 [30%]).

Conclusiones: La BAG es menos invasiva, más barata y causa menos deformidad que la biopsia escisional. El uso de las técnicas de imagen como guía para su realización disminuye los falsos negativos y abarata el coste final del proceso.

Las microcalcificaciones plantean un problema diagnóstico complejo.

Las discrepancias histológicas se reducen incluyendo los bordes de la lesión y aumentando el número de pases; aun así, la HDA y el componente infiltrativo de los tumores plantean problemas.

Palabras clave: Cáncer de mama. Core biopsia. Histología.

Histological Discrepancies among Percutaneous Surgical Biopsy Findings in Breast Lesion Diagnosis

Aim: To analyze, through a retrospective study, histological discrepancies in breast pathology diagnoses with respect to definitive findings. Such diagnoses were made employing percutaneous needle biopsy (thick needle).

Materials and Methods: In the period between January 1997 and December 2001, there were performed in our unit a total of 406 thick needle biopsies (14G) on BIRADS IV and V (occasionally III) degree lesions in 403 women between 34 and 72 years of age. All biopsies were performed under either echographic or mammographic control –197 (49%) and 209 (51%), respectively. Informed consent was obtained in all cases. Of the total, 260 (64%) required later surgery. Analyzed are discrepancies which arose in 63 cases (25%).

Results: Of the 63 discrepant cases, 34 (54%) were benign and 29 (46%) were malignant. Among the benign cases, discrepancies were centered in the diagnoses of atypical hyperplasia and radial sclerosing lesion (see table I). The main problem in the group of malignant cases concerned determining a final grading on the Bloom Richardson grading scale, and evaluating the infiltrating component of the tumors (see table II). Microcalcification was that radiological finding which caused a particularly high number of discrepancies (19 cases, 30%) (see table III).

Conclusions: Thick needle biopsy is less invasive, more economical and causes fewer physical deformities than scalpel biopsy. The use of imaging techniques to guide this procedure diminishes the number of false negatives and lowers the final cost of the procedure.

Microcalcifications pose complex diagnostic problems.

Histological discrepancies are minimized when lesion edges are considered and the number of scanning passes is increased. Still, atypical hyperplasia and infiltrating components of tumors tend to create problems.

La indicación de las técnicas percutáneas de biopsia en el diagnóstico de la patología mamaria es clara¹⁻³, fundamentalmente porque no se han descrito falsos positivos, y porque reduce drásticamente el número de biopsias escisionales hasta en un 70%^{3,4}, lo que repercute sustancialmente en el coste final del diagnóstico.

Correspondencia:

CRISTINA ROMERO. Servicio de Radiología. Hospital Virgen de la Salud. Avda. de Barber, 30. 45004 Toledo. España. cromero@sescam.jccm.es

Recibido: 28-VIII-2002.

Aceptado: 5-II-2004.

Existe un número variable de factores que pueden afectar a la eficacia diagnóstica de la técnica que podríamos dividir en tres grandes grupos:

— *Técnicos*. Experiencia del radiólogo, calibre de la aguja, cooperación de la paciente etc.

— *Hallazgos mamográficos de sospecha*. Distorsión de la arquitectura, microcalcificaciones, lesión palpable o no.

— *Anatomopatológicos* propiamente dichos.

Hemos revisado 406 biopsias con aguja gruesa realizadas en nuestra unidad desde enero de 1997 hasta diciembre del 2001, analizando las discrepancias obtenidas e intentando determinar los factores implicados.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el período de enero de 1997 a diciembre de 2001, se han realizado en nuestra unidad 406 biopsias con aguja gruesa automática 14G (TSK-Acecut, Japón) de largo recorrido, con anestesia local, en 403 mujeres con edades comprendidas entre 34-72 años.

Se incluyeron lesiones palpables y no palpables grados IV y V de Birads. En menor proporción se biopsiaron lesiones grado III por indicación tanto de los radiólogos como de los cirujanos u oncólogos que integran la unidad.

En todos los casos se solicitó consentimiento informado.

Todas las biopsias fueron guiadas mediante técnicas de imagen.

La guía estereotáxica se usó en 209 (51%) casos (Mammomat11-stereo, Siemens, Erlagen, Alemania). En todos los casos se hizo placa de comprobación de colocación de la aguja.

En los casos en que el motivo de la biopsia fueron las microcalcificaciones, se hizo placa de comprobación de su presencia en los cilindros.

El control ecográfico se utilizó en 197 (49%) (Toshiba SSA-240 con transductor de 7,5 MHz), controlándose la posición de la aguja tras el disparo, tanto en el eje longitudinal como en el transversal.

La técnica definitiva de elección dependió de las características ecográficas de la lesión y de las preferencias del radiólogo, aunque se tendió progresivamente al uso de la ecografía, por su rapidez y comodidad.

El promedio de número de pases fue de 4 (2-7).

En 260 (64%) casos se requirió biopsia escisional posterior o cirugía, y se obtuvieron un total de 63 (25%) casos discordantes.

RESULTADOS

De los 63 casos discordantes analizados, 34 (54%) tenían un diagnóstico de benignidad en la biopsia (tabla 1), mientras que 29 (46%) lo tenían de malignidad (tabla 2). La manifestación radiológica más frecuente entre los 63 casos fallados fueron las microcalcificaciones con 19 (30%) casos (tabla 3).

La tasa de falsos negativos fue de 15 (4%), mientras que no hubo falsos positivos. En tres, de estos 15 casos, tuvo que interrumpirse el procedimiento debido a reacciones vasovagales tras

TABLA 1
DISCREPANCIAS HISTOLÓGICAS EN PATOLOGÍA BENIGNA

Número de casos	Resultados BAG	Resultados cirugía
8	Fibroadenomas fibroadenomatoides	4 hiperplasias 4 mastopatías más microcalcificaciones
13	Mastopatías fibroquísticas	3 comedomastitis 3 más lesión radial esclerosante 4 carcinomas intraductales 2 carcinomas ductales infiltrantes 1 adenoma intraductal
6	Lesión radial esclerosante	2 carcinomas tubulares más esclerosis 2 carcinomas ductales infiltrantes más hiperplasia 2 adenomas intracanaliculares más fibrosis
7	Hiperplasia atípica	1 carcinoma papilar intraductal más hiperplasia 1 carcinoma tubular 2 mastopatías más microcalcificaciones

TABLA 2
DISCREPANCIAS HISTOLÓGICAS EN LA PATOLOGÍA MALIGNA

Número de casos	Resultados BAG	Resultados cirugía
10	Se falló en graduación de Bloom y Richardson	
9	Carcinoma ductal <i>in situ</i>	Carcinoma ductal infiltrante
6	Carcinoma ductal infiltrante más desmoplasia estromal	Carcinoma lobulillar infiltrante
1	Carcinoma coloide	Carcinoma coloide más ductal infiltrante a distancia
1	Carcinoma micropapilar intraductal	Carcinoma micropapilar más ductal infiltrante a distancia
1	Carcinoma ductal infiltrante	Carcinoma ductal <i>in situ</i>
1	Carcinoma ductal infiltrante	Carcinoma tubular

TABLA 3
MANIFESTACIONES RADIOLÓGICAS DE LOS CASOS DISCREPANTES

Manifestación radiológica	Número de casos
Nódulo espiculado	9
Nódulo de bordes imprecisos	7
Densidad focal asimétrica	7
Densidad focal asimétrica más microcalcificaciones	10
Microcalcificaciones	19
Distorsión de la arquitectura	11

el primer cilindro obtenido, cuyo resultado fue de mastopatía fibroquística.

La mayoría de las discrepancias se obtuvieron en las biopsias guiadas con estereotaxia 40 (63%), el substrato radiológico más frecuente en estos casos fueron las microcalcificaciones, 19 (30%), frente a un 23 (37%) de la ecografía. En esta última, los falsos negativos se acumularon en el período de aprendizaje de la técnica.

Las discrepancias histológicas encontradas se reflejan en las tablas 1 y 2. El problema diagnóstico principal en las lesiones benignas fue la hiperplasia atípica (HDA), ya que es una lesión premaligna que frecuentemente se asocia con carcinoma *in situ* y carcinoma invasivo⁵; en nuestra casuística, en cinco (71%) casos de HDA de un total de siete, se produjo esta asociación. Idéntico problema se detectó con las lesiones radiales esclerosantes^{6,7}, ya que en cuatro (67%) ocasiones se asociaron con carcinomas.

En cuanto a las lesiones diagnosticadas de malignidad con la biopsia con aguja gruesa (BAG), el problema principal fue la graduación en la escala de Bloom y Richardson y la evaluación del componente infiltrativo de los tumores, problema ampliamente referido en la bibliografía que está en relación con la pequeña cantidad de material obtenido, que impide valorar correctamente todos los bordes de la lesión.

DISCUSIÓN

La BAG en lesiones mamarias es una técnica diagnóstica cuyo uso está ampliamente extendido, ya que es menos invasiva, más barata, más cómoda y causa menos deformidad que la biopsia escisional^{1,2}.

También está ampliamente argumentado el uso de las técnicas de imagen como guía para la BAG ya que, aunque encarece el coste inicial, permite visualizar el área de la que se toma la muestra, disminuyendo la tasa de falsos negativos y de resultados insuficientes, con lo que se abarata el coste final del proceso³.

Sin embargo, un número variable de factores afectan el resultado final satisfactorio de este tipo de procesos.

Factores técnicos

Entre ellos quizás el más importante es la cooperación de las pacientes. La información previa detallada y reposada del proceso que vamos a realizar, así como de la utilidad que el mismo va a tener en el diagnóstico y tratamiento de su enfermedad, es fundamental. Con ello, no sólo obtenemos su consentimiento para realizar dicho procedimiento diagnóstico, sino su cooperación durante la realización de éste, disminuyendo las reacciones vasovagales y permitiendo un número mayor de pases, lo cual es especialmente importante en el caso de las microcalcificaciones.

Otro punto importante es la experiencia del radiólogo, en nuestro caso se empleó inicialmente la estereotaxia por su disponibilidad y mayor experiencia, pasando gradualmente a la ecografía, que es hoy la técnica de elección, siempre que la lesión se visualice adecuadamente, puesto que no radia, es más barata, permite ver la aguja en tiempo real y se desencadenan menos reacciones vasovagales al estar el paciente en decúbito. Otra ventaja de la ecografía es que pueden evitarse áreas de hemorragia o fibro-

sis, y en caso de lesiones parcialmente quísticas biopsiar únicamente el componente sólido. En nuestro caso, la tasa de discrepancias con la ecografía ha sido de 23 (37%), si bien la mayoría de ellas se acumulan en el primer año de puesta en marcha de la técnica y aprendizaje de ésta.

Hallazgos mamográficos

En general, si la manifestación radiológica es una masa o una densidad focal asimétrica es conveniente incluir los bordes de la lesión en la biopsia, ya que esto permite una mejor diferenciación en los procesos benignos y predicción del componente infiltrante de los malignos.

El diagnóstico de las microcalcificaciones con la *core* biopsia generó un total de 10 (71%) casos falsos negativos, de ellos seis (60%) fueron etiquetados como mastopatías fibroquísticas con o sin microcalcificaciones (fig. 1), y cuatro (40%) como hiperplasias atípicas (tabla 1). En todos estos casos, se indicó una biopsia quirúrgica dirigida con arpón por discrepancias anatomorradiológicas, y en el caso de las hiperplasias atípicas por protocolo de actuación.

La placa de comprobación de la posición de la aguja y de la presencia de las microcalcificaciones en los cilindros se realizó en cada uno de ellos. Aun así, en tres (30%) ocasiones no se detectaron microcalcificaciones en el cilindro, a pesar de su confirmación en la radiología de control, aspecto ya comentado en la bibliografía⁸. En el caso de las microcalcificaciones, el aumento en el número de pases puede resultar de ayuda aumentando la sensibilidad hasta en un 87-91%^{9,10} con seis pases^{1,10}; pero dicha sensibilidad es inferior si la comparamos con el 99% que se obtiene para las masas; por lo tanto, tras las biopsias de microcalcificaciones, el seguimiento a 6, 12 y 24 meses es fundamental. En el momento actual, todos los casos en los que se decidió realizar seguimiento continúan asintomáticos y no hemos tenido falsos negativos diferidos.

Esta menor sensibilidad de la BAG en el diagnóstico de las microcalcificaciones, probablemente es la causa de que el número de discrepancias en el diagnóstico en nuestra casuística fuera muy superior con la estereotaxia 40 (63%) que con la ecografía. Actualmente, las biopsias asistidas por vacío (mamotomo) guiadas con estereotaxia han aumentado considerablemente el rendimiento diagnóstico en las microcalcificaciones, ya que obtiene una muestra de tejido muy superior, lo que minimiza la posibilidad de la infravaloración de estas lesiones^{11,12}.

Cabe destacar que el radiólogo y el anatomopatólogo deben de trabajar en estrecha cooperación para disminuir así los errores diagnósticos.

Factores anatomopatológicos

En el diagnóstico de las lesiones benignas, ocho lesiones diagnosticadas de fibroadenomas resultaron erróneas. En cuatro de ellas se trataba realmente de una hiperplasia fibroadenomatosa¹³ (fig. 2), cuya composición histológica es idéntica a la del fibroadenoma salvo que sus márgenes no son netos y, al contrario que el fibroadenoma, se continúa con el tejido circundante en alguno de sus bordes. De estos cuatro casos, en tres (75%) se indicó su biopsia por el radiólogo por discrepancias anatomorradiológicas, al tratarse de densidades focales asimétricas o nódulos con bordes imprecisos. Otros cuatro casos fueron diagnosti-

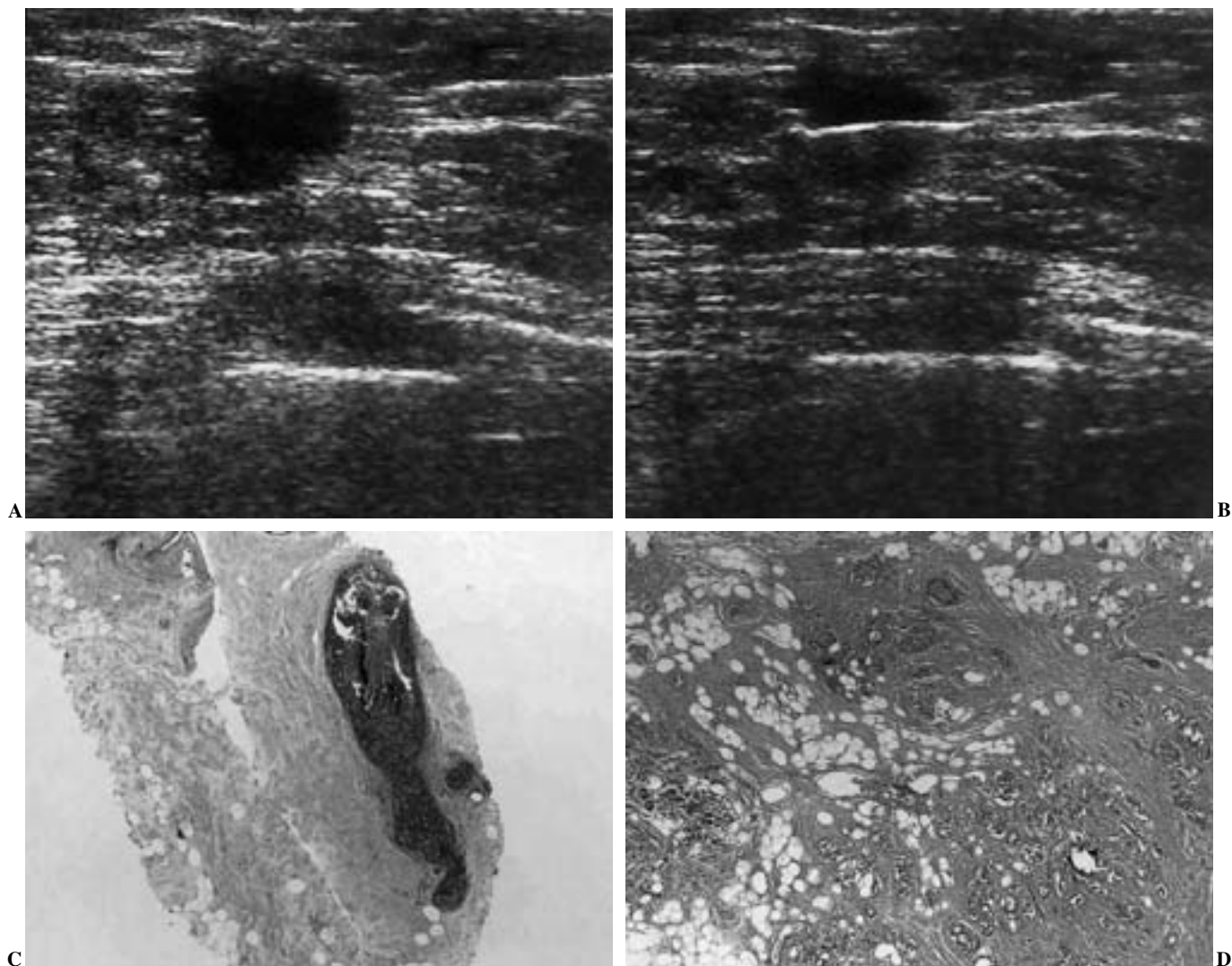


Fig. 1.—A y B) Carcinoma ductal infiltrante. Ecografía mamaria. Nódulo hipocogénico de borde irregular, posición de la aguja predisparo y posdisparo. C) Cilindro de biopsia: carcinoma intraductal de tipo comedo. Las células de revestimiento muestran atipia con pleomorfismo e hiperchromatismo nuclear. En ningún punto sobrepasa la membrana basal (HE, $\times 10$). D) Pieza quirúrgica definitiva: carcinoma ductal infiltrante. Nidos y cordones de células atípicas infiltrando parénquima mamario (HE, $\times 20$).

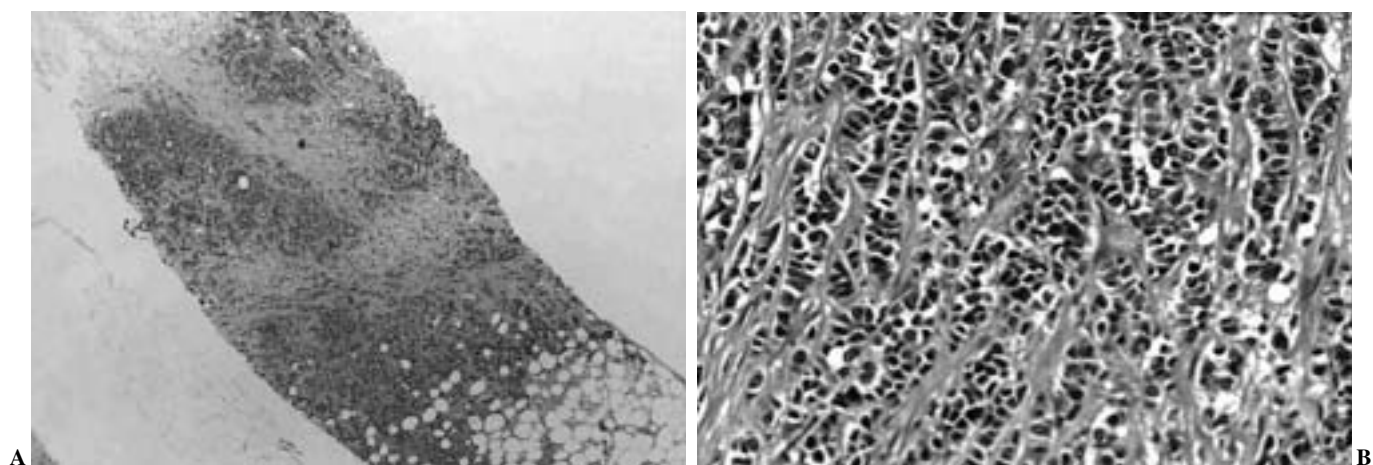


Fig. 2.—A) Cilindro de biopsia: infiltración del tejido mamario por carcinoma indiferenciado (HE, $\times 10$). La disposición en algunas zonas en fila india la explica la fibrosis estromal. El diagnóstico fue de carcinoma ductal infiltrante más fibrosis estromal. B) Pieza quirúrgica definitiva: carcinoma

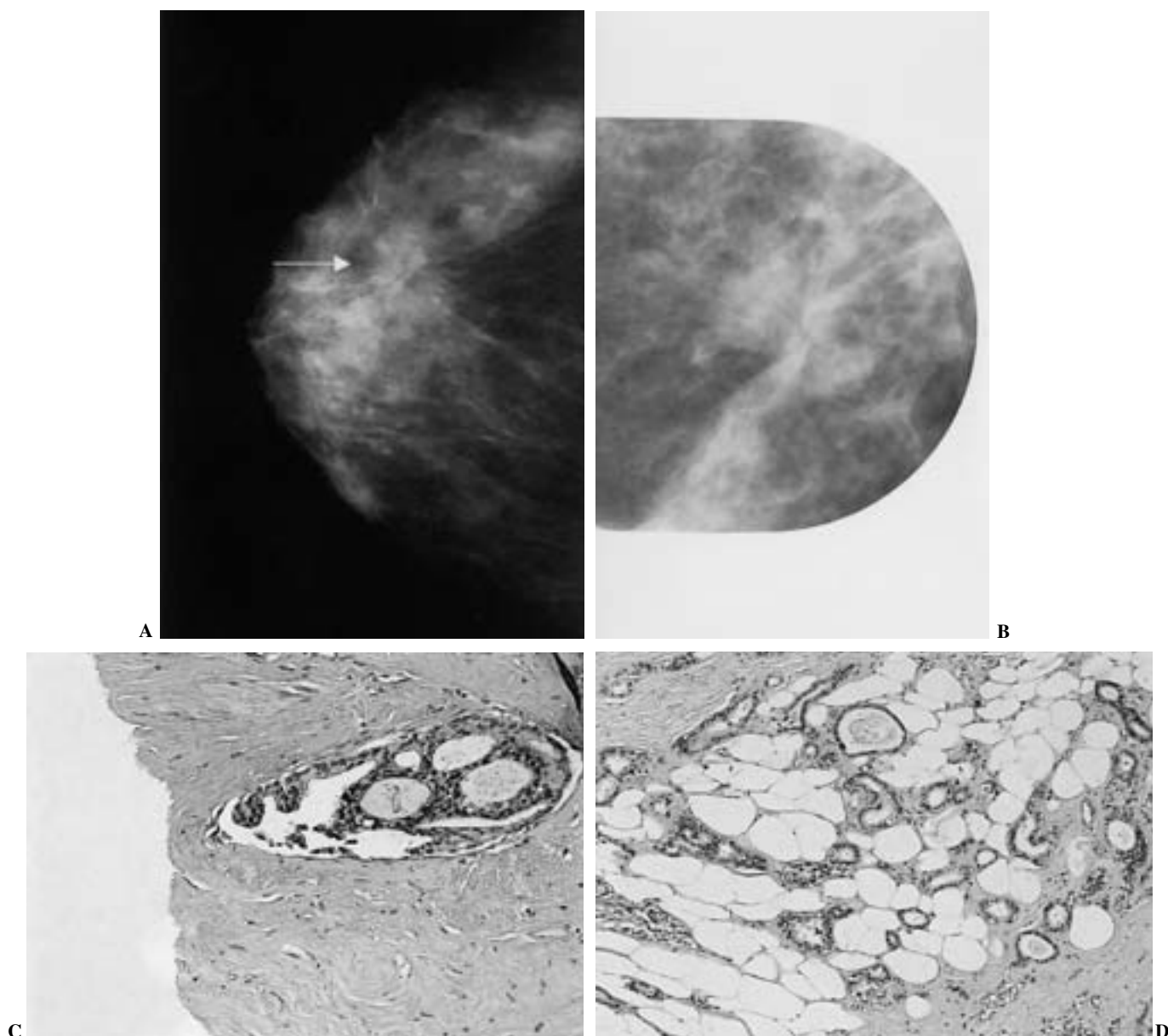


Fig. 3.—A y B) Carcinoma tubular. Mamografía, proyección craneocaudal y magnificada. Distorsión de la arquitectura. C) Cilindro de biopsia: hiperplasia ductal atípica. Ducto mamario revestido por varias capas de células cribiformes con núcleos hiper cromáticos (HE, $\times 10$). D) Pieza quirúrgica definitiva: carcinoma tubular. Estructuras mamarias tubulares con luz infiltrada por células atípicas. Tejido fibroadiposo (HE, $\times 20$).

cados en la cirugía de cambios fibroquísticos con metaplasia apocrina. De ellos, tres (75%) radiológicamente eran densidades focales asimétricas más microcalcificaciones. En ninguno de los tres casos se detectó microcalcificaciones en la *core* biopsia, lo que nos induce a pensar que probablemente la manifestación radiológica se debiera a la presencia de quistes que pueden presentar microcalcificaciones de oxalato cálcico, que sólo se vería con microscopios de luz polarizada.

El otro grupo importante de discrepancias en el diagnóstico de lesiones benignas fue la hiperplasia ductal atípica (HDA). En nuestro caso, de siete casos diagnosticados erróneamente de HDA, cinco (71%) fueron carcinomas, resultado ligeramente superior al de la bibliografía (68%)^{14,15}. Esto viene determinado, en

parte, porque la manifestación radiológica más frecuente entre estos cinco casos fueron las microcalcificaciones (cuatro [80%] casos) y sólo uno era una distorsión de la arquitectura (fig. 3). El carcinoma más frecuentemente diagnosticado, asociado a la hiperplasia atípica, fue el *in situ* (tres [60%] casos), lo que coincide con la bibliografía, que señala una prevalencia del 67% para este tipo de tumor^{16,17}.

Con respecto a las lesiones radiales esclerosantes, de seis fallos, cuatro (67%) eran lesiones malignas, dos carcinomas tubulares y otros dos carcinomas ductales infiltrantes más hiperplasia atípica. Esto nos lleva a pensar que la frecuente asociación de estas lesiones hace prudente la indicación de biopsia escisional en las lesiones radiales diagnosticadas con *core* biopsia.

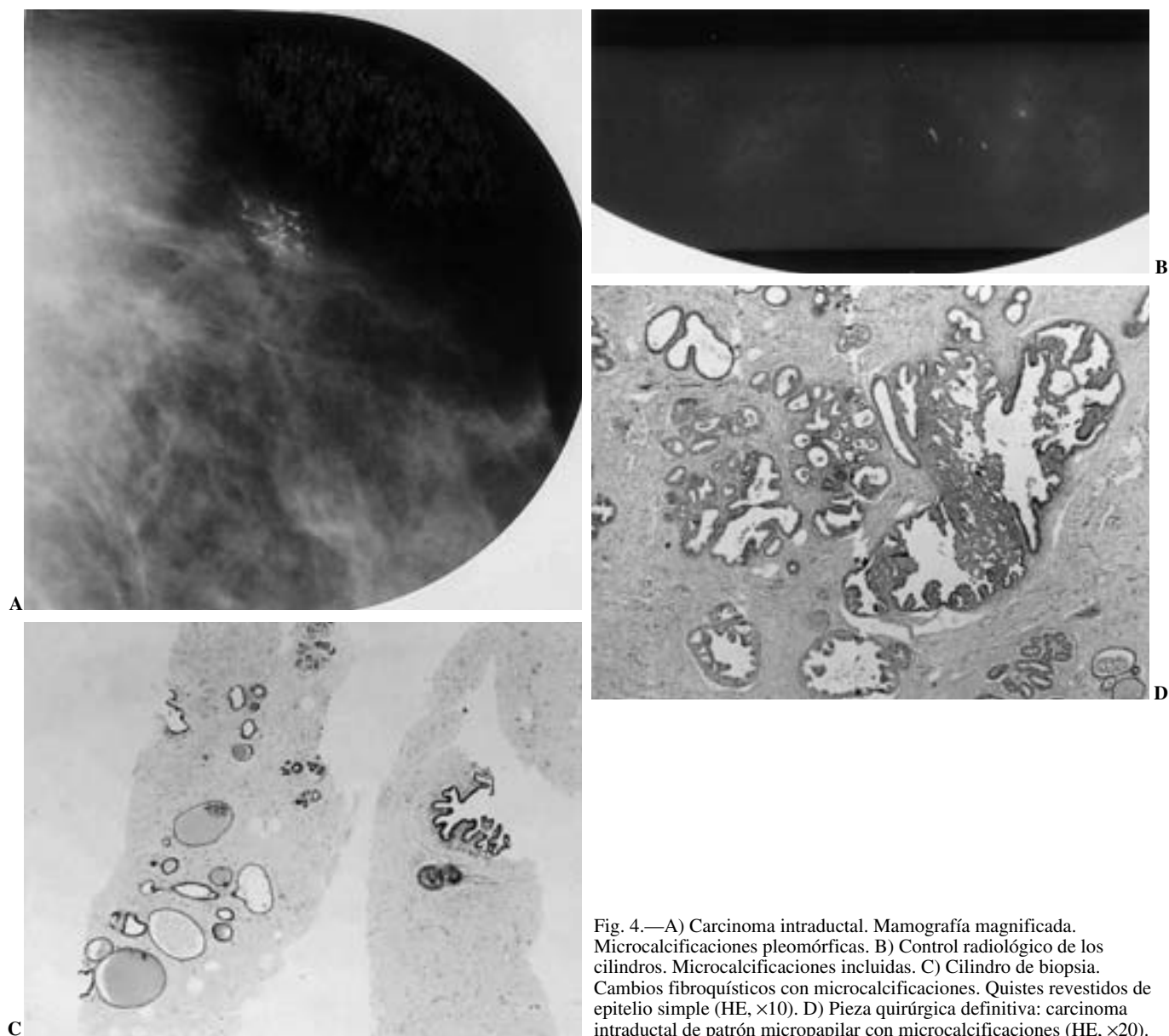


Fig. 4.—A) Carcinoma intraductal. Mamografía magnificada. Microcalcificaciones pleomórficas. B) Control radiológico de los cilindros. Microcalcificaciones incluidas. C) Cilindro de biopsia. Cambios fibroquísticos con microcalcificaciones. Quistes revestidos de epitelio simple (HE, $\times 10$). D) Pieza quirúrgica definitiva: carcinoma intraductal de patrón micropapilar con microcalcificaciones (HE, $\times 20$).

En cuanto al diagnóstico de las lesiones malignas, los fallos más frecuentes se produjeron en la graduación final de dichos tumores en la escala de Bloom y Richardson, 10 (34%) casos, así como en la determinación de la naturaleza infiltrante del tumor (nueve casos [31%] de carcinoma *in situ* eran carcinoma ductal infiltrante) (fig. 4). Esto está ampliamente argumentado en la bibliografía^{17,18}, y está en relación con la poca cantidad de muestra obtenida y la no inclusión de todos los bordes en ésta.

En nuestra casuística, tuvimos un caso de paso de carcinoma ductal infiltrante a carcinoma *in situ* en la cirugía. Esto se explica por desplazamientos epiteliales con la aguja de biopsia^{18,19}, que desplazan células malignas al tejido circundante simulando un componente infiltrativo inexistente.

Por último, en seis (20%) ocasiones, el diagnóstico del carcinoma lobulillar infiltrante y su diagnóstico diferencial con el carcinoma ductal infiltrante, especialmente cuando existe una importante desmoplasia estromal, planteó problemas (fig. 5). Esto se

debe a que la desmoplasia estromal hace que las células que rompen el epitelio se alineen simulando carcinomas lobulillares²⁰. En estos casos, las técnicas de inmunohistoquímica con la determinación de la proteína P53 podrían ser de ayuda, pues ésta está ausente en el carcinoma lobulillar, pero esto retrasa y encarece el diagnóstico y no tiene ninguna repercusión en su tratamiento definitivo. Como es lógico, contar con un anatomopatólogo experto en patología mamaria reduce mucho la posibilidad de errores.

CONCLUSIONES

— La biopsia con aguja gruesa es una técnica diagnóstica cuyo uso está ampliamente extendido ya que es menos invasiva, más barata y causa menos deformidad que la biopsia escisional.

— También está ampliamente argumentado el uso de las técnicas de imagen como guía para la BAG ya que, aunque encarece el

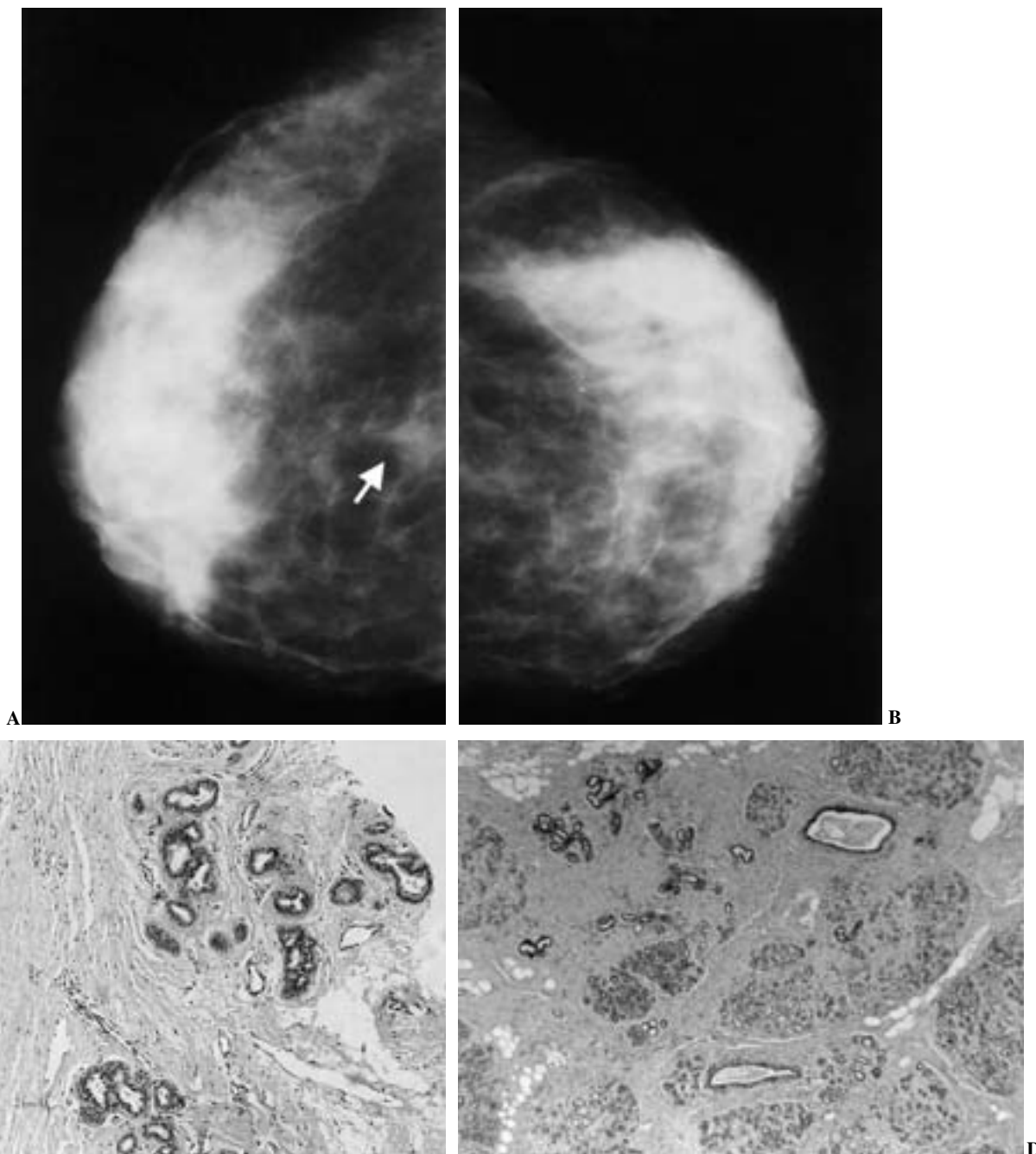


Fig. 5.—A y B) Hiperplasia fibroadenomatosa. Mamografía ambas craneocaudales. Densidad focal asimétrica derecha. C) Cilindro de biopsia: fibroadenoma. Estructuras ductales rodeadas de estroma. *Ductus* alineados por células epiteliales (HE, $\times 10$). D) Pieza quirúrgica definitiva. Proliferación benigna de estructuras ductales y elementos estromales formando nódulos fibroadenomatosos que se continúan con el parénquima circundante (HE, $\times 20$).

coste inicial, permite visualizar el área de la que se toma la muestra, disminuyendo la tasa de falsos negativos y de resultados insuficientes, con lo que se abarata el coste final del proceso diagnóstico.

— Una información adecuada a la paciente y la obtención de su cooperación, mejoran los resultados.

— La ecografía es la técnica de elección para la realización de las biopsias, puesto que no radia, es más barata, permite ver la aguja en tiempo real y ocasiona menos reacciones vagas.

— El diagnóstico de las lesiones que se manifiestan radiológicamente como microcalcificaciones fue complejo y, a pesar de realizar placa de comprobación de la colocación de la aguja y posteriormente de los cilindros, las microcalcificaciones pueden no estar presentes hasta en un 30% de los casos. El trabajo coordinado con el anatomopatólogo, indicando la biopsia quirúrgica con arpón cuando existan discrepancias y el seguimiento de los casos concordantes, es fundamental en el manejo de estas lesiones.

— Las discrepancias histológicas pueden reducirse incluyendo los bordes de la lesión y aumentando el número de pases. Aun así, el caballo de batalla está en el diagnóstico de la HDA y del componente infiltrativo de los tumores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Parker SH, Burbank F, Jackman RJ, Aucreman CJ, Cardenosa G, Clink T, et al. Percutaneous large-core breast biopsy: a multi-institutional study. *Radiology* 1994;193:359-64.
2. Parker SH, Jobe WE, Dennis MA, Stavros AT, Johnson K, Yakes W, et al. US-guided automated large-core breast biopsy. *Radiology* 1993;187:507-11.
3. Liberman L, Fahs MC, Dershaw DD, Bonaccio E, Abramson A, Cohen MA, et al. Impact of stereotaxic core biopsy on cost of diagnosis. *Radiology* 1995;195:633-7.
4. Rubin E, Dempsey PJ, Pile NS, et al. Needle-localization biopsy of the breast: impact of a selective core needle biopsy program on yield. *Radiology* 1995;195:627-31.
5. Rosenfield Darling ML, Smith DN, Lester SC, et al. Atypical ductal hyperplasia and ductal carcinoma in situ as revealed by large-core needle breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:1341-6.
6. Sloane JP, Mayers MM. Carcinoma and atypical hyperplasia in radial scars and complex sclerosing lesions: importance of lesion size and patient age. *Histopathology* 1993;23:225-31.
7. Jacobs TW, Byrne C, Colditz G, Connolly JL, Schnitt SJ. Radial scars in benign breast-biopsy specimens and the risk of breast cancer. *N Engl J Med* 1999;340:430-6.
8. Liberman L, Evans WP III, Dershaw DD, et al. Radiography of microcalcifications in stereotaxic mammary core biopsy specimens. *Radiology* 1994;190:223-5.
9. D'Orsi CJ, Reale FR, Davis M, et al. Breast specimen microcalcifications: radiographic validation and pathologic-radiologic correlation. *Radiology* 1991;180:397-401.
10. Rosen PP. Frozen section diagnosis of breast lesions: recent experience with 556 consecutive biopsies. *Ann Surg* 1978;187:17-9.
11. Philpotts LE, Lee CH, Horvath LJ, Lange RC, Carter D, Tocino I. Underestimation of breast cancer with 11-gauge vacuum suction biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:1047-50.
12. Liberman L, Sama MP. Cost-effectiveness of stereotactic 11-gauge directional vacuum assisted breast biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:53-8.
13. Rosai J. *Surgical Pathology*. 8th ed. St Louis: Mosby-Year, 1996; p. 1572-3.
14. Liberman L, Sama M, Susnik B, et al. Lobular carcinoma in situ at percutaneous breast biopsy: surgical biopsy findings. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:291-9.
15. Philpotts L. Controversies in core-needle breast biopsy. *Semin in Roentgenol* 2001;36:270-83.
16. Jackman RJ, Nowels kw, Shepard MJ, et al. Stereotaxic large-core needle biopsy of 450 nonpalpable breast lesions with surgical correlation in lesions with cancer or atypical hyperplasia. *Radiology* 1994;193:91-5.
17. Philpotts LE, Shaheen NA, Jain KS, et al. Uncommon high-risk lesions of the breast diagnosed at stereotactic core-needle biopsy: clinical importance. *Radiology* 2000;216:831-7.
18. Meyer JE, Smith DN, Lester SC, et al. Large-core needle biopsy of nonpalpable breast lesions. *JAMA* 1999;281:1638-41.
19. Youngson BJ, Liberman L, Rosen PP. Displacement of carcinomatous epithelium in surgical breast specimens following stereotaxic core biopsy. *Am J Clin Pathol* 1995;103:596-602.
20. Fattaneh A. *Pathology of the breast*. 2nd ed. St Louis: ISBN, 1999; p. 404-5.
21. Berg WA, Hruban RH, Kumar D, et al. Lessons from mammographic-histopathologic correlation of large-core needle breast biopsy. *Radiographics* 1996;16:1111-30.