

Informe

Encuesta sobre la aplicación del ganglio centinela en el cáncer de mama y en el melanoma maligno. Resultados en España

Survey on the application of sentinel lymph node in breast cancer and malignant melanoma. Results in Spain

E. Prats * A. Andrés P. Razola L. Tardín A. Santapau F. García J. Banzo

Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Clínico Universitario «Lozano Blesa», Zaragoza, España

Introducción

El pasado otoño se celebró la XII Reunión ACOMEN-España organizada por nuestros colegas franceses en Biarritz. En dicha reunión se presentaron los resultados de una encuesta sobre el estado actual de la cirugía radiodirigida (CRD), especialmente de la biopsia del ganglio centinela (BGC) en cáncer de mama y melanoma, en España y en Francia.

La encuesta fue enviada a 136 servicios de medicina nuclear de todas las comunidades autónomas; respondieron 48 (fig. 1), lo que supone un 35,3%. Todos los centros que contestaron a la encuesta realizaban algún tipo de CRD. La encuesta constaba de tres apartados en los que se analizaban datos referentes a la CRD en general, BGC en cáncer de mama y BGC en melanoma. En total eran 35 preguntas, 9 de carácter general, 18 referentes a BGC en cáncer de mama y 8 referentes a BGC en melanoma. En este trabajo se presentan los resultados más importantes de dicha encuesta.

Queremos, en primer lugar, agradecer especialmente a todos los servicios participantes en la encuesta, verdaderos artífices de ésta, su participación desinteresada. Al final del trabajo puede encontrarse el listado de los centros.

Resultados

Resultados generales de la cirugía radiodirigida

En lo que se refiere a los centros participantes en la encuesta, la primera CRD fue practicada en el año 1995. En la figura 2 se puede apreciar el año en el que los diferentes servicios comenzaron su experiencia en CRD.

En la figura 3 se presenta la evolución, por número de exploraciones realizadas, de la CRD en el período 2003-2007. La CRD más frecuentemente practicada en 2007 fue la BGC en cáncer de mama (81%), seguida por la BGC en melanoma (13,7%), la cirugía del hiperparatiroidismo primario (2%), la BGC en tumores de cabeza y cuello (1%), la BGC en tumores ginecológicos (0,3%) y otras CRD (2%) (fig. 4). Los diferentes tipos de cirugía radiodirigida practicada por centro se presentan en la tabla 1.

En la encuesta se analizó, asimismo, el empleo de técnicas como el SPECT/TC o las minigammacámaras portátiles de uso intraoperatorio. En el momento de contestar la encuesta (junio 2008), un 20% realizaba SPECT/TC y, aunque el empleo de la

minigammacámara intraoperatoria era ocasional, un 40% de los centros se planteaba utilizarla en un futuro próximo.

En la encuesta se valoró la implicación del especialista en Medicina Nuclear en el apartado quirúrgico de la técnica, analizando su presencia en quirófano y el manejo de la sonda. En el 90% de los centros está siempre presente en quirófano, en un 4% «a veces» y en un 6% nunca. La sonda es manejada por el médico nuclear en el 52% de los centros, por el cirujano en el 35% y por ambos en dependencia de las circunstancias en el 13%.

Biopsia del ganglio centinela en el cáncer de mama

En esta indicación, realizada en todos los centros que contestaron a la encuesta, se plantearon cuestiones sobre el trazador utilizado, la realización de ecografía previa, el tipo de inyección, la técnica de estudio, las actuaciones en caso de falta de detección del ganglio o visualización en territorios distintos a la axila, la actitud ante la presencia de micrometástasis e indicación de la BGC en determinadas circunstancias específicas.

Con respecto al trazador utilizado en la BGC (tabla 2), el nanocoloide de albúmina marcado con ^{99m}Tc ha sido el más empleado.



Figura 1. Distribución geográfica de los Servicios de Medicina Nuclear participantes en la encuesta.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eprats@salud.aragon.es (E. Prats).

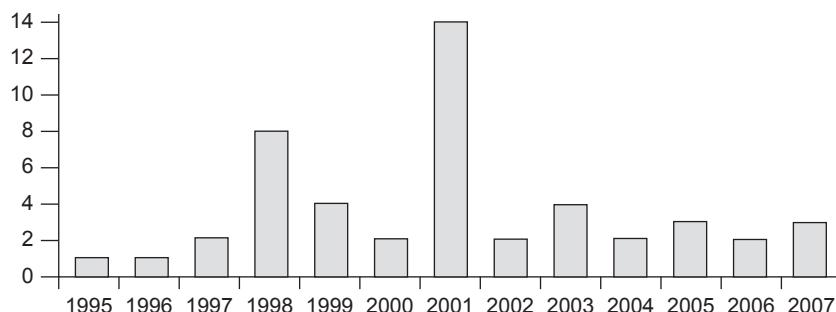


Figura 2. Cronología de la implantación de la cirugía radiodirigida.

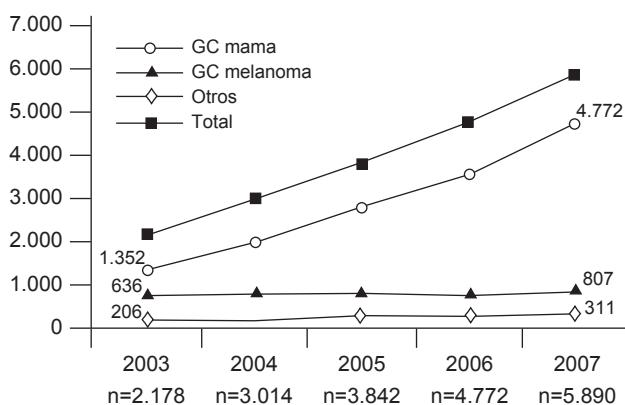


Figura 3. Evolución de la cirugía radiodirigida en España (2003–2007).

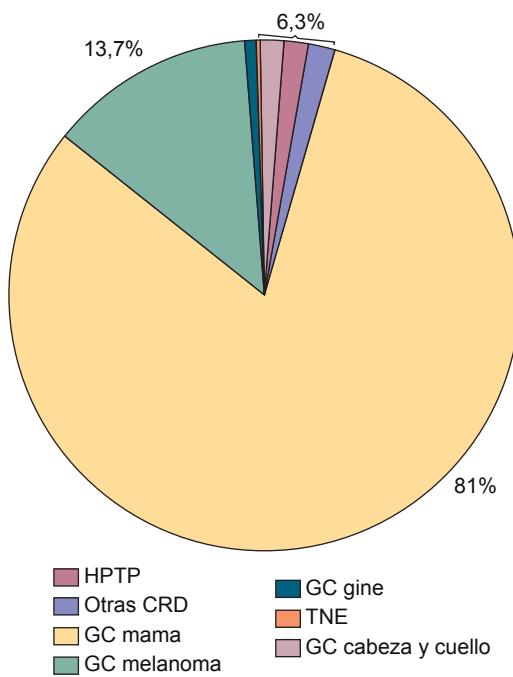


Figura 4. Tipos de cirugía radiodirigida practicada (2007).

La valoración de la axila previa a la BGC mediante ecografía y PAAF de las adenopatías sospechosas es realizada por un 68% de los centros.

No existe una gran homogeneidad con respecto a la técnica de inyección del radiotrazador (fig. 5), ya que muchos centros realizan diferentes técnicas de inyección en dependencia de la

Tabla 1
Tipos de cirugía radiodirigida realizadas por centro en 2007

Tipo de cirugía radiodirigida	Número de centros
BGC en mama	48 (100%)
BGC en melanoma	45 (93,7%)
BGC en tumores ginecológicos	23 (48%)
Cirugía del hiperparatiroidismo primario	23 (48%)
BGC en tumores de cabeza y cuello	17 (35,4%)
ROLL/SNOLL	12 (25%)
Cirugía de tumores neuroendocrinos	10 (20,8%)
BGC en cáncer de pene	4 (8,3%)
Otras	4 (8,3%)

BGC: biopsia de ganglio centinela.

Tabla 2
Radiotrazadores utilizados en la biopsia del ganglio centinela

Número de centros (n = 45)	Radiotrazador
36 (80%)	Nanocoloides de albúmina
2 (4,4%)	Nanocoloides/sulfuro de renio
2 (4,4%)	Nanocoloides/microcoloides
1 (2,2%)	Nanocoloides/estaño coloidal
3 (6,6%)	Sulfuro de renio coloidal
1 (2,2%)	Sulfuro coloidal

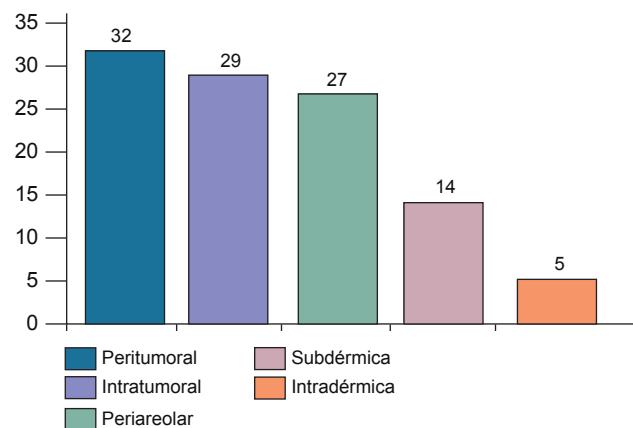


Figura 5. Biopsia del ganglio centinela en cáncer de mama. Técnica de inyección del radiotrazador.

localización del tumor o de la detección inicial o no del ganglio centinela (GC) en la linfogammagrafía. La técnica más utilizada es la peritumoral (32 centros), seguida de la intratumoral en 29

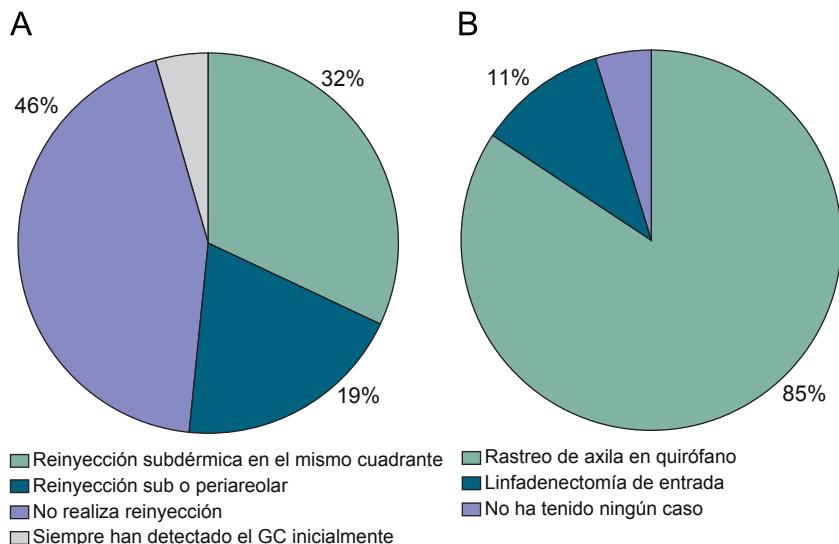


Figura 6. Actitud por seguir si no hay detección en linfogammagrafía del ganglio centinela en el cáncer de mama. A) En el Servicio de Medicina Nuclear, B) En quirófano.

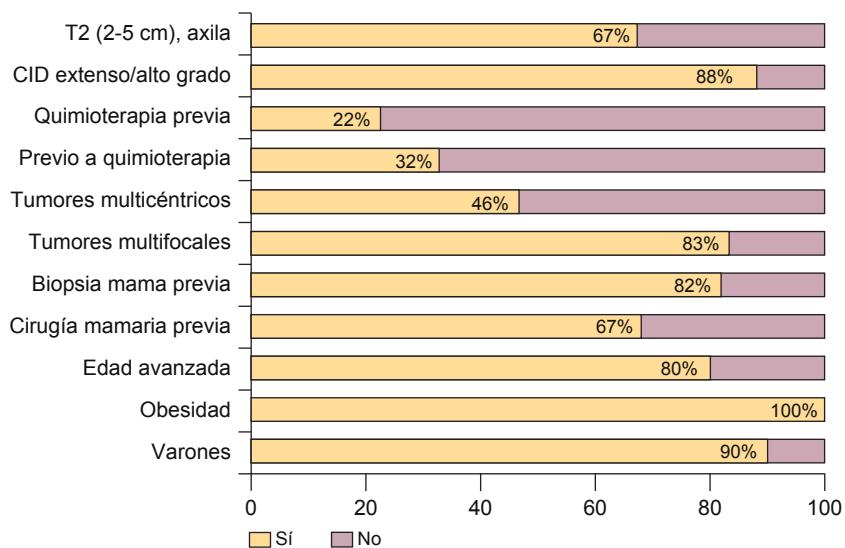


Figura 7. Realización de la biopsia del ganglio centinela en determinadas circunstancias clínicas.

centros, la periareolar en 27, la subdérmica en 14 y la intradérmica en 4.

Un 65% de los servicios de medicina nuclear colaboran habitualmente con el servicio de radiología, fundamentalmente para la realización de inyección intra/peritumoral en lesiones no palpables.

La técnica gammagráfica más frecuentemente utilizada es la adquisición de imágenes estáticas seriadas (83,5%), mientras que 8 servicios (16,5%) realizan además estudio dinámico. En quirófano, el 63,8% de los centros utilizan únicamente sonda de detección gamma, mientras que un 27,7% asocian siempre la sonda a la administración de colorantes y un 8,5% sólo cuando lo consideran necesario.

La actitud que los centros adoptan en caso de la falta de detección gammagráfica del GC se presenta en la figura 6. Con el paciente en el servicio de medicina nuclear, la actuación más común es la de realizar reinyección del radiotrazador subdérmica o periareolar, mientras que en quirófano, un 85% de los centros

practican rastreo detenido del lecho quirúrgico con el fin de lograr la detección del GC.

Ante la presencia de micrometástasis en el GC, un 84% de los centros practican linfadenectomía axilar, un 14% practican seguimiento clínico y un 2%, tratamiento complementario.

En la figura 7 se aprecian las respuestas dadas por los diferentes servicios en lo que respecta a la realización o no de la BGC en determinadas circunstancias, como son T2 (2-5 cm) y axila clínicamente negativa, carcinoma intraductal extenso o de alto grado, tras quimioterapia neoadyuvante o de manera previa a ésta, tumores multicéntricos o multifocales, biopsia o cirugía mamaria previa, edad avanzada, obesidad y actuación en pacientes varones.

La encuesta analizó también la realización o no de la biopsia en casos de localización del GC en territorios distintos a la axila, ya se trate de cadena mamaria interna o de otros territorios ganglionares (fig. 8), y de la actitud que debe seguirse a nivel

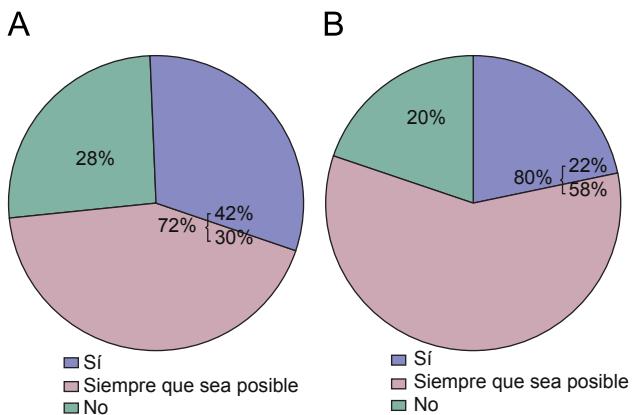


Figura 8. Realización de la biopsia del ganglio centinela en territorios linfáticos extraaxilares. A) Cadena mamaria interna. B) Otros ganglios extraaxilares.

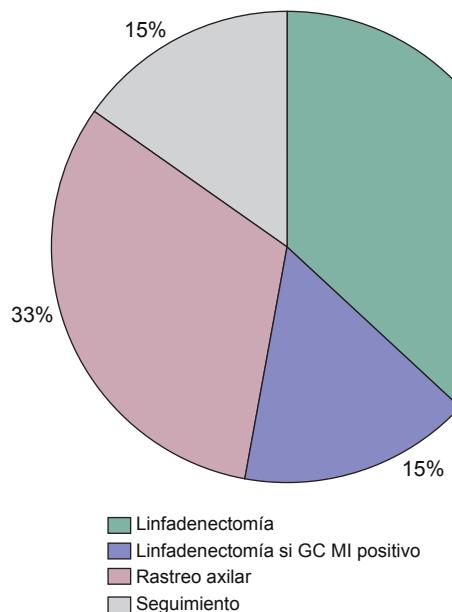


Figura 9. Actitud a seguir en axila en caso de detección única de ganglio centinela en cadena mamaria interna.

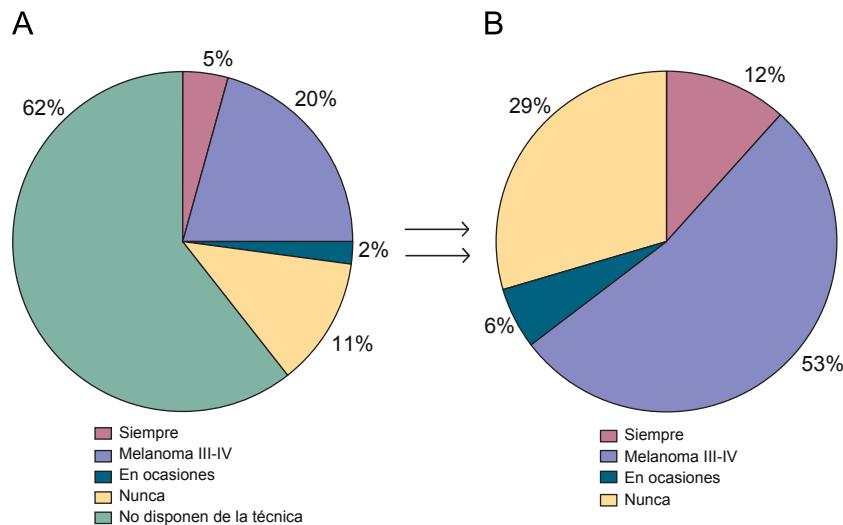


Figura 10. Realización PET previo a la biopsia del ganglio centinela en melanoma. A) Todos los centros. B) Centros con PET.

axilar de encontrarse únicamente GC en la mamaria interna sin drenaje a la axila (fig. 9).

Un 96% de los hospitales realizan estudio anatomicopatológico intraoperatorio del GC. Con respecto al estudio diferido, sólo un 2% se limitaba a la valoración del GC con hematoxilina/eosina, completando a ésta, de ser preciso, con técnicas de inmunohistoquímica en un 55% y con inmunohistoquímica y técnicas moleculares en el 43%.

Biopsia del ganglio centinela en el melanoma

La BGC en el melanoma es realizada por 45 de los centros que contestaron a la encuesta, el 93,7% del total. En la encuesta se formularon cuestiones sobre las indicaciones, la técnica de estudio, la actitud ante ganglios en tránsito o plastias extensas, el uso previo de la PET y la actitud por seguir ante la presencia de múltiples vías de drenaje linfático.

Veinticuatro centros (56%) indican la BGC en melanomas con Breslow comprendido entre 1 mm y 4 mm, 12 centros (28%) en todo melanoma con Breslow superior a 1 mm, y 7 (16%) en todos los melanomas independientemente de su espesor. Dos servicios no respondieron a esta pregunta.

Con respecto a la técnica de estudio gammagráfico, el 86,5% de los centros utilizan estudio dinámico e imágenes estáticas, mientras que un 13,5% sólo realizan imágenes estáticas seriadas. En quirófano, el 86,5% sólo utilizan sonda de detección gamma y un 13,5% asocian ésta a colorantes.

La realización previa de plastias amplias representa una contraindicación a la técnica en el 62% de los servicios, mientras que el 38% practica la técnica incluso en esta circunstancia. Los ganglios en tránsito son biopsiados en el 87% de los centros (siempre en el 31% y «siempre que sea posible» en el 56%) y no lo son en el 23%. Ante la presencia de varias vías de drenaje linfático del melanoma, el 86% realiza BGC en todos los territorios (el 2% sólo si son sincrónicos), el 12% sólo en el primer territorio ganglionar y el 2% en territorios próximos.

En la figura 10 se aprecian las respuestas de los diferentes servicios sobre la realización o no de la PET previo a la BGC en melanoma. El 62% no dispone de la técnica y, de entre los que pueden acceder a ésta, como se aprecia en la figura, lo más frecuente es su realización en melanomas III-IV.

Con respecto a la anatomía patológica del GC, ésta se realiza de manera intraoperatoria en el 27% de los centros, optando el 73% por realizar únicamente estudio diferido, éste nunca se realiza

solo por hematoxilina/eosina, completándose con inmunohistoquímica en el 53% de los casos y con inmunohistoquímica y técnicas moleculares de requerirlo en el 47%.

Comentarios

El porcentaje de respuesta a la encuesta sobre CRD y BGC no difiere del obtenido en encuestas anteriores^{1,2} y puede considerarse suficientemente representativo del estado de la CRD a la fecha de 2008. Por comunidades autónomas, Madrid, Cataluña y Andalucía son las comunidades con más centros participantes. Todos los servicios que contestaron a la encuesta realizaban algún tipo de CRD, hecho que refleja la importancia actual de estas técnicas en la práctica clínica.

Con respecto a la evolución histórica de la CRD en España, dentro de los centros participantes, la primera intervención se realizó en el año 1995. Destacan los años 1998 y 2001 por el número de servicios que iniciaron su experiencia en CRD. Una de las primeras y más importantes conclusiones que se puede sacar de esta encuesta es el gran incremento en el número de CRD practicadas entre los años 2003 y 2007 (270%). Este incremento no es homogéneo, y se debe fundamentalmente a la BGC en el cáncer de mama, con un incremento del 353%, siendo éste mucho menor en la BGC en melanoma (27%) y en otro tipo de CRD (50%).

La mayoría de las CRD realizadas en 2007 fueron BGC en cáncer de mama (81%), seguida a gran distancia de la BGC en melanoma (13,7%), representando el resto de las CRD sólo el 5,3% del total. La BGC en cáncer de mama y melanoma son practicadas en la práctica totalidad de los centros, mientras que otros tipos de CRD, como GC en tumores ginecológicos o tumores de cabeza y cuello y la CRD del hiperparatiroidismo primario, no llegan a ser realizadas ni en la mitad de los centros. Sorprende la escasa introducción del ROLL/SNOLL y de la BGC en cáncer de pene, único tumor urológico en el que las guías europeas reconocen su valor pronóstico. Un único centro realiza en la actualidad CRD con sonda PET.

A pesar de la indudable utilidad que la adquisición de imágenes tomográficas supone en la CRD³, llama la atención la baja utilización (a fecha junio de 2008) de la adquisición de SPECT/TC. A medida que se incremente la experiencia y sean presentados más trabajos asistiremos a un notable incremento en su utilización. La experiencia con el empleo de minigammacámaras intraoperatorias aún es limitada⁴ y deberemos esperar para definir sus indicaciones precisas.

Resulta importante reseñar cómo en un 96% de los centros, el médico nuclear se encuentra presente en quirófano (el 90% siempre y el 6% en ocasiones). Debemos seguir con estos porcentajes durante los próximos años ya que la presencia de un médico nuclear con experiencia, preferentemente el que haya realizado la exploración gammagráfica, resulta especialmente importante para la correcta localización intraoperatoria del GC. La importancia de la presencia del médico nuclear en quirófano quedó reflejada en la Reunión de Consenso sobre la biopsia selectiva del GC en el cáncer de mama celebrada por la Sociedad Española de Senología y Patología Mamaria en 2006⁵. Una mayor disparidad encontramos con respecto al manejo de la sonda en el campo quirúrgico, donde el cirujano y el médico nuclear se reparten la tarea.

Centrándonos en la BGC en el cáncer de mama el radiotrazador más empleado es el nanocoloide, ya sea como único radiotrazador (80%), o contemplando el posible uso de otros en dependencia de las circunstancias (11%). Sobradamente conocido es el hecho de que el tamaño de la partícula del nanocoloide no es el óptimo, por lo que debería realizarse un esfuerzo para disponer de un coloide de partícula algo mayor.

A pesar de la indudable importancia de la realización previa a la BGC de ecografía axilar y PAAF, un 32% de los centros no realizan dicha valoración. El cribado previo con ecografía de la axila delimita con mayor precisión que la exploración física la posible afectación axilar, disminuyendo la tasa de resultados falsos negativos, por lo que en nuestra opinión dicha técnica debería de ser realizada en todos los centros.

Las vías de inyección profundas, peritumoral o intratumoral, como únicas vías de administración del radiotrazador (40%) o asociadas a otras en dependencia de las circunstancias (48%) son las más frecuentemente utilizadas. La vía periareolar es empleada como procedimiento inicial en el 10% de los centros, y como vía alternativa a la inyección profunda en un 46%. Esta preferencia por las vías profundas se encuentra en concordancia con lo recomendado en la Reunión de Consenso de la Sociedad Española de Senología⁵. Las recomendaciones de la European Society of Nuclear Medicine se decantan por la vía subdérmica para tumores superficiales y la peritumoral para tumores profundos, sin considerar la inyección intratumoral⁶. Ambas sociedades contemplan la inyección periareolar como técnica alternativa.

La BGC es una técnica multidisciplinaria en la que participan diferentes servicios hospitalarios, como medicina nuclear, cirugía, ginecología, anatomía patológica y radiología. Hemos querido conocer la colaboración existente con los radiólogos, fundamentalmente en la inyección del radiotrazador. El 65% de los centros colaboran con los radiólogos, generalmente en la punción de lesiones no palpables (84%). La punción ecodirigida es vital en la inyección intra/peritumoral de lesiones no palpables y en las técnicas de ROLL y SNOLL por lo que, para su correcta realización, es imprescindible estrechar esta colaboración o que el médico nuclear se familiarice con el manejo de la ecografía mamaria y axilar.

La técnica de realización de la linfogammagrafía es bastante homogénea, realizando únicamente por lo general imágenes estáticas seriadas. El estudio dinámico aporta generalmente poca información e incrementa el tiempo de gammacámara. Como ya hemos comentado, la introducción dentro del protocolo de la exploración de un SPECT/TC es altamente recomendable.

Un problema que nos encontramos en nuestra práctica asistencial es la no detección gammagráfica del GC. Ante esta circunstancia, aproximadamente la mitad de los centros realizan reinyección del radiotrazador (subdérmica o periareolar), optando la otra mitad por no realizar ninguna otra técnica gammagráfica y remitir al paciente al quirófano. Los criterios de consenso recomiendan reinyección del radiotrazador⁵. Ante esta misma circunstancia ya dentro del campo quirúrgico, existe una gran concordancia de actuación, realizándose generalmente rastreo intraoperatorio para detectar presencia de GC no visualizados en la gammagrafía. En nuestra opinión, es la actitud correcta por seguir con el fin de incrementar la sensibilidad de la gammagrafía y evitar en lo posible linfadenectomías innecesarias.

Existe asimismo un acuerdo bastante general ante la actitud por seguir ante la presencia de micrometástasis en el GC, realizando linfadenectomía el 84%. En la actualidad, siguiendo los criterios de la Sociedad Española de Senología y de la American Society of Clinical Oncology, debe realizarse linfadenectomía en pacientes que presenten micrometástasis en el GC, salvo en pacientes incluidos en ensayos clínicos^{5,7}.

Durante estos últimos años existe una clara tendencia a incrementar el número de pacientes que pueden beneficiarse de la BGC en el cáncer de mama⁵⁻⁷, incluyendo en la indicación de la técnica circunstancias diversas diferentes a las inicialmente planteadas (T 1-2 inferior a 3 cm y axila clínicamente negativa). Así observamos cómo gran parte de los centros contempla la BGC en lesiones T2 de tamaño entre 3 y 5 cm con axila negativa (67%), en carcinomas intraductales extensos o de alto grado (88%), en

tumores multicéntricos o multifocales (el 46 y el 83%) y en casos de biopsia o cirugía mamaria previa (el 82 y el 67%). Por el contrario, sólo el 32% de los hospitales realizan BGC previa a la quimioterapia neoadyuvante y un 22% tras ésta. La edad, el peso y el sexo no suelen constituir limitaciones a la técnica. Estas indicaciones coinciden, por lo general, con las contempladas en las principales guías de las sociedades científicas⁵⁻⁷.

La visualización de GC en mamaria interna generalmente motiva en nuestros hospitales su biopsia. Aunque de la BGC en mamaria interna no se derivan actuaciones quirúrgicas posteriores sobre el resto de la cadena, su valoración resulta importante de cara a establecer correctamente el TNM del tumor y a indicar las pautas de radioterapia⁵⁻⁷.

La actitud por seguir ante la no migración del radiotrazador a la axila y sólo hacia la cadena mamaria interna es una de las controversias más importantes de la técnica, lo que queda reflejado en la diversidad de actitudes presentes. Aunque este hecho es poco frecuente, podemos aceptar que si no se detecta gammagráficamente GC en la axila, incluso tras una segunda inyección del radiotrazador (p. ej. periareolar de usar inicialmente vías profundas), debería realizarse un meticuloso rastreo axilar durante el acto quirúrgico.

Existe un acuerdo prácticamente total sobre la necesidad de realizar un estudio anatopatológico intraoperatorio del GC con el fin de evitar reintervenciones innecesarias.

En la actualidad se admite como norma general que la linfogammagrafía y la BGC en el melanoma están indicadas en pacientes con melanomas de grosor comprendido entre 1 mm y 4 mm, pudiendo esta indicación ampliarse a melanomas de grosor inferior a 1 mm, con factores de riesgo como ulceración o regresión, y a melanomas de más de 4 mm sin afectación ganglionar^{8,9}. En España, a tenor de esta encuesta, el 56% de los centros realizan la BGC en melanomas con Breslow comprendido entre 1 mm y 4 mm, ampliando la indicación a todo melanoma con Breslow superior a 1 mm (28%) y a todos los melanomas (16%).

Existe una importante homogeneidad en cuanto a la técnica gammagráfica y quirúrgica por utilizar. Así, un 86,5% de los servicios realizan estudio dinámico, mucho más útil que en el cáncer de mama, e imágenes seriadas. En quirófano, sólo un 13,5% asocia colorantes a la sonda de detección gamma.

La biopsia de los ganglios en tránsito es generalmente practicada en nuestros hospitales. Esta actitud parece la más adecuada ya que, aunque el porcentaje de estos ganglios en tránsito no es elevado, pueden estar metastatizados con frecuencia, siendo en ocasiones el único ganglio afecto¹⁰. Sólo un 38% de los centros participantes disponían de la PET, utilizándola fundamentalmente en melanomas en estadio III-IV. Para los estadios clínicos I-II (T1-T2, N0, M0), donde está indicada la BGC, no existen en la actualidad algoritmos diagnósticos que incluyan la adquisición PET.

Pese a que el 84% de los centros realizan sistemáticamente BGC en todos los territorios de drenaje detectados, sorprende que un 16% no lo haga. La linfogammagrafía nos permite estudiar el patrón de drenaje linfático del melanoma, detectando todas las vías de drenaje linfático del tumor y las estaciones ganglionares susceptibles de recibir células tumorales. Las plastias cutáneas amplias pueden modificar el drenaje linfático, por lo que resulta coherente que un 62% de los hospitales no realicen la BGC en esta circunstancia.

Con respecto al estudio anatopatológico del GC, éste se realiza de manera intraoperatoria sólo en el 27% de los centros. A diferencia del cáncer de mama, la biopsia intraoperatoria presenta serias limitaciones en el melanoma y únicamente ganglios macroscópicamente «sospechosos» podrían beneficiarse de esta técnica, con el fin de evitar reintervenciones innecesarias.

Conclusiones

- 1) La BGC es una técnica de uso generalizado en los hospitales españoles.
- 2) El número de BGC se ha incrementado notablemente en el curso de los últimos años.
- 3) La BGC en el cáncer de mama es la cirugía radiodirigida más frecuentemente realizada.
- 4) La metodología empleada en la BGC, tanto en el cáncer de mama como en el melanoma, es bastante homogénea.
- 5) El especialista en Medicina Nuclear está presente durante la CRD.
- 6) En el cáncer de mama:
 - a) Existe una tendencia a ampliar el número de pacientes que pueden beneficiarse de la técnica (T2 de 3-5 cm, biopsia mamaria previa, tumores multicéntricos/multifocales, etc.).
 - b) Se realiza generalmente biopsia de cadena mamaria interna y otros ganglios extraaxilares.
 - c) Se realiza linfadenectomía en el caso de micrometástasis.
- 7) En el melanoma:
 - a) Se realiza estudio dinámico en la linfogammagrafía.
 - b) Se considera la biopsia de ganglios en tránsito.
 - c) Se realiza generalmente biopsia en todos los territorios de drenaje linfático.

Agradecimientos

A todos los centros participantes, verdaderos artífices de esta encuesta.

Al Dr. Sergi Vidal-Sicart por sus precisas observaciones a la presentación inicial.

Centros participantes

Andalucía: H. Punta de Europa, Algeciras; Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva; Hospital Virgen de la Victoria, Málaga; Hospital Carlos Haya, Málaga; Complejo Universitario, Jaén; Hospital Reina Sofía, Córdoba; Hospital Puerta del Mar, Cádiz.

Aragón: Hospital Clínico Universitario «Lozano Blesa», Zaragoza; Clínica Santiago, Huesca; Clínica Dr. Navarro, Zaragoza; Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza.

Canarias: Hospital de Gran Canaria Dr Negrín, Las Palmas de Gran Canaria. **Castilla-La Mancha:** Hospital General, Ciudad Real.

Castilla y León: Hospital Universitario, Salamanca; Complejo Asistencial; León.

Cataluña: Hospital Arnau de Vilanova, IDI, Lérida; Hospital Universitari de Bellvitge, Barcelona; Hospital Clinic, Barcelona; Hospital Juan XXIII, Tarragona; Hospital General de Cataluña, San Cugat del Vallés; Clínica Girona CETIR, Gerona; Corporació Sanitària Parc Taulí, UDIAT-CD, Sabadell; CETIR Unitat Sagrat Cor, Hospital Sagrat Cor, Barcelona.

Comunidad de Madrid: Hospital Ruber Internacional, Madrid; Clínica Puerta de Hierro, Madrid; Hospital Universitario, Getafe; Hospital MD Anderson España, Madrid; Hospital Clínico San Carlos, Madrid; Hospital Quirón, Madrid; Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid; Hospital Universitario La Paz, Madrid; Fundación Hospital Alcorcón.

Comunidad Valenciana: Hospital Dr. Peset, Valencia; Consorcio Hospitalario Provincial, Castellón; Hospital Internacional Medimar, Alicante; Hospital Universitario «La Fe», Valencia; Hospital San Jaime, Torrevieja, Alicante.

Galicia: Centro Oncológico de Galicia, La Coruña; Hospital Santa María Nai, Orense; Hospital Meixoeiro, Vigo; Hospital Modelo, La Coruña; Hospital Clínico Universitario, Santiago de Compostela.

Islas Baleares: Hospital Son Dureta, Palma de Mallorca.
Navarra: Hospital de Navarra, Pamplona; Clínica Universitaria de Navarra, Pamplona.
País Vasco: Instituto Oncológico, San Sebastián.
Principado de Asturias: Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo.
Región de Murcia: Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia.

Bibliografía

1. Serena A, Mora J, Serrano J, González F, Pavía I, Soriano A. Exploraciones neurológicas en Medicina Nuclear. Encuesta española. *Rev Esp Med Nucl*. 2003;22:133–8.
2. García Vicente AM, Caballero C, García Solís D, Mora Salvadó J, Pavía Segura J, Pérez Molina P, et al. Neuroimagerie dopaminergique par TEMP cérébrale. Enquête espagnole. *Medicine Nucléaire*. 2007;31:71–5.
3. Morientes Rasilla J, Farge Balbín L, Cardona Arboniés J, Moreno Elola A, Delgado-Bolton R, Izarduy Pereyre L, et al. SPECT-TAC: una nueva herramienta para la localización del ganglio centinela en pacientes con cáncer de mama. *Rev Esp Med Nucl*. 2008;27:183–90.
4. Ferrer-Rebolledo J, Sopena Novales P, Estrems Navas P, Guallart Domenech F, Reyes Ojeda MD, Caballero Calabuig E, et al. Aportación de una minigamma-cámara portátil en el tratamiento quirúrgico del hiperparatiroidismo primario. *Rev Esp Med Nucl*. 2008;27:124–7.
5. Piñero A, Jiménez J, Merck B, Vázquez C, Grupo de Expertos. Reunión de consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama. Sociedad Española de Senología y Patología Mamaria. *Rev Esp Med Nucl*. 2007;26:176–80.
6. Buscombe J, Paganelli G, Burak ZE, Waddington W, Maublant J, Prats E, et al. Sentinel node in breast cancer procedural guidelines. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2007;34:2154–9.
7. Lyman GH, Giuliano AE, Somerfield MR, Benson AD, Bodurka DC, Burstein HJ, et al. American Society of Clinical Oncology Guideline. Recommendations for sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer. *J Clin Oncol*. 2005;23:7703–20.
8. Mariani G, Gipponi M, Moresco L, Villa G, Bartolomei M, Mazzarol G, et al. Radioguided sentinel lymph node biopsy in malignant cutaneous melanoma. *J Nucl Med*. 2002;43:811–27.
9. Sitzenberg KB, Groben PA, Sterns SL, Thomas NE, Hensing TA, Sansbury LB, et al. Indications for lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy in patients with thin melanoma (Breslow thickness >OR = 1,0 mm). *Ann Surg Oncol*. 2004;11:900–6.
10. Ortín-Pérez J, Vidal-Sicart S, Domenech B, Rubí S, Lafuente S, Pons F. Ganglios centinela “en tránsito” en el melanoma maligno. ¿Cuál es su importancia?. *Rev Esp Med Nucl*. 2008;27:424–9.