

USO DE SEMENTES DE IODO-125 (ROLLIS) PARA LOCALIZAÇÃO INTRAOPERATÓRIA DE LESÕES IMPALPÁVEIS DA MAMA: ANÁLISE DO IMPLANTE DE 338 SEMENTES EM 284 PACIENTES

Use of 125Iodine seeds (ROLLIS) for intra-operative localization of nonpalpable breast lesions: analysis of the implant of 338 seeds in 284 patients

Antonio Campbell Penna^{1*}, Carlos Antonio da Silva Franca¹, Maria Veronica Fonseca Torres de Oliveira²,
Lea Mirian Barbosa da Fonseca³, Paula de Azevedo Brant Saldanha⁴,
Mauricio Magalhães Costa⁵, Jacir Balen³, Augusto Cesar Peixoto Rocha^{3,5},
Fernanda Philadelpho Arantes Pereira⁶, Valesca Caldoncelli Andrade⁷, Maria Julia Gregorio Calas⁶

RESUMO

Objetivo: Avaliar a exequibilidade e a eficácia do método de implante de sementes de 125Iodo (ROLLIS) para localização intraoperatória de lesões impalpáveis da mama. **Método:** Trata-se de um estudo retrospectivo, incluindo 284 pacientes com nódulos ou microcalcificações mamárias, visíveis na mamografia e/ou ultrassonografia, porém, clinicamente impalpáveis, submetidas a implantes de sementes de 125Iodo, de julho de 2012 a setembro de 2016, sendo implantado um total de 338 sementes. As pacientes foram encaminhadas por diversos mastologistas que executaram cirurgias radioguiadas com auxílio de detector de radiação denominado Gamaprobe, realizadas no mesmo dia do implante ou vários dias após, seguindo a agenda do centro cirúrgico, da equipe médica e a conveniência da paciente. **Resultados:** Os implantes foram realizados em regime ambulatorial, com imediato retorno das pacientes às atividades cotidianas, não sendo registrada qualquer complicação como dor, hemorragia, infecção ou hematoma. Os patologistas não constataram prejuízo no processamento do espécimen cirúrgico. O processo cicatricial se efetuou normalmente, obtendo-se plena satisfação por parte dos cirurgiões, que referiram maior facilidade na localização intraoperatória das lesões e diminuição no tempo operatório. O resultado cosmético também foi beneficiado, sendo bem aceito pelas pacientes. As margens cirúrgicas foram consideradas adequadas em todos os casos, graças à avaliação feita pelo patologista e às ampliações executadas no momento da cirurgia, dispensando re-excisões. **Conclusão:** O implante de sementes de 125Iodo (ROLLIS) é uma técnica segura e eficaz para localização intraoperatória de lesões radiologicamente visíveis, porém clinicamente impalpáveis, da mama.

PALAVRAS-CHAVE: Mama; radioisótopos do iodo; doenças mamárias; técnicas de diagnóstico por radioisótopos.

Trabalho realizado no Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

¹Instituto Brasileiro de Oncologia – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

²LBG Celular Diagnóstico – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

³Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

⁴Centro de Oncologia Integrado – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

⁵Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

⁶Clínica de Diagnóstico por Imagem – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

⁷Centro de Ensino e Pesquisa da Mulher – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

*Autor correspondente: info@radiobot.com.br

Conflito de interesses: nada a declarar.

Recebido em: 01/12/2016. **Aceito em:** 29/05/2017

ABSTRACT

Objective: To analyze the feasibility, efficacy and results of the use of 125Iodine seeds for intra-operative localization of nonpalpable breast lesions. **Method:** Retrospective review of 284 patients, referred by various breast specialist surgeons, with radiologically detected but clinically nonpalpable microcalcifications or nodules, submitted to pre-operative 125Iodine seed implant, between July 2012 and September 2016. A total of 338 seeds were implanted in ordinary radiologic departments, supported by ultrasonography or mammography exams, chosen according to the morphologic aspect of the lesion. Radioguided surgical procedure took place on the same day or few days after the implant of the seeds, with the help of a radiation detector called Gamaprobe, which directs the surgeons towards the radioactive seeds and to the lesion to be resected. **Results:** All implants were performed as outpatient procedures, with patients immediately returning to their daily activities. No complications such as pain, bleeding, infection and haematoma were recorded. Pathologists had no difficulty in preparing the surgical specimens for histopathologic analysis. Surgical safety margins were considered adequate in all pathologic reports, with no need for re-operations. The healing process was not jeopardized by radiation, and the surgeons were pleased with the improvement on intraoperative lesions localizations and shortening on operatory time. Cosmetic results were well accepted by the patients. **Conclusion:** The 125Iodine seed implant is an effective alternative method for intraoperative localization of radiologically detectable and clinically nonpalpable breast lesions.

KEYWORDS: Breast; iodine radioisotopes; breast diseases; diagnostic techniques, radioisotope.

INTRODUÇÃO

As recentes campanhas e divulgações pela mídia sobre prevenção do câncer de mama, combinadas com os avanços tecnológicos da radiologia, aumentaram consideravelmente o diagnóstico de lesões mamárias radiologicamente visíveis, porém clinicamente impalpáveis, encaminhadas para excisão cirúrgica, tornando-se um grande desafio para os cirurgiões¹.

O método mais usado para a localização cirúrgica dessas lesões, desde sua criação em 1979, é a inserção de fio metálico com ponta em forma de seta (Fio de Kopans) dentro das lesões, guiado com auxílio de imagens radiológicas². Embora seja praticada universalmente há muitos anos, essa técnica apresenta vários inconvenientes³. Trabalhos da literatura⁴ mostram que esse método acarreta elevados índices de margens cirúrgicas positivas, variando de 20 a 70%, obrigando reoperações, com alto risco de recidivas locais, nos casos de malignidade. Esse é um fato importante, pois o principal objetivo de qualquer procedimento de localização de lesão é facilitar a excisão cirúrgica completa, em um único evento, dispensando novas intervenções. Outro inconveniente do fio metálico é seu deslocamento no pré-operatório ou durante o ato cirúrgico, com relatos de migração para cavidade pleural⁵, miocárdio⁶, hilo pulmonar⁷, cavidade abdominal⁸, além de serem descritos casos de encurvamento e ruptura antes e durante a cirurgia^{9,10}. Cirurgiões reclamam que a ponta do fio metálico é de difícil palpação durante o ato operatório, prejudicando a excisão completa da lesão, com margens de segurança adequadas¹¹. O ponto de inserção do fio na pele geralmente se localiza em área distante da posição ideal para a incisão, obrigando ampliação do campo cirúrgico para identificação do fio e da lesão a ser retirada¹¹. Outra desvantagem desse método é a necessidade de realizar a cirurgia no mesmo dia do implante do fio metálico, pois sua exteriorização através da pele

torna necessários curativos, manobras de imobilização, proteção e cuidados por parte das pacientes. Além disso, são relatadas complicações como dor, hematomas e infecções em 8 a 10% dos casos¹². Devido aos vários inconvenientes citados, pesquisadores foram estimulados a descobrir outro método para a localização intraoperatória de lesões impalpáveis da mama. Surgiu, então, a ideia de utilizar a radiação emitida por isótopos radioativos como guia direcionador aos alvos cirúrgicos¹³.

Em 1999, Luini et al.¹³ publicaram nova técnica denominada *radioguided occult lesion localization* (ROLL), que utiliza como radio-traçador a albumina coloidal marcada com 99m-technécio, a qual, injetada diretamente nas lesões, sob orientação de mamografia ou ultrassonografia, permite a localização de nódulos e microcalcificações por meio da radiação do tipo gama emitida pelo radioisótopo e detectada por um aparelho denominado Gamaprobe. Vários trabalhos posteriores mostraram as vantagens da técnica do ROLL em comparação ao fio metálico, verificando-se índices inferiores de margens cirúrgicas inadequadas, diminuindo a necessidade de re-excisosões e reduzindo o volume de parênquima mamário retirado no espécimen operatório¹⁴⁻¹⁶. Embora esse método apresente vantagens sobre o fio metálico, foram constatados alguns inconvenientes que criam dificuldades e limitações à sua utilização. A albumina coloidal marcada com 99m-technécio não é radiopaca, sendo de difícil visibilização nos exames radiológicos, prejudicando a confirmação de seu posicionamento dentro das lesões. Além disso, ela apresenta meia-vida muito curta (seis horas), o que obriga a execução da cirurgia no mesmo dia do implante. Por se apresentar em forma líquida, torna-se inevitável sua difusão pelos tecidos vizinhos depois de injetada, dificultando o ato operatório ao produzir margens mal definidas e gerando

insegurança no cirurgião, que se vê forçado a retirar maior quantidade de parênquima mamário, o que interfere negativamente no resultado cosmético¹⁷.

Devido aos inconvenientes descritos, continuaram as buscas por um método que apresentasse menos dificuldades. Em 2001, Gray et al.¹⁸ publicaram uma nova técnica utilizando semente radioativa de 125Iodo (ROLLIS), que, por ter pequenas dimensões, concentra a radiação dentro da lesão-alvo (lesão esta não palpável), facilitando o trabalho do cirurgião, pela facilidade de encontrá-la através da radiação. Publicações posteriores¹⁹⁻²¹ demonstraram muitas vantagens desse método, como redução na ocorrência de margens comprometidas, menor quantidade de tecido mamário retirado, diminuição do tempo cirúrgico por maior facilidade de localização da lesão e melhor resultado cosmético, quando comparado ao fio metálico e ao 99m-tecnécio^{20,21}. A cápsula externa da semente de 125Iodo é de titânio, o qual, por ser radiopaco, a torna facilmente visível na mamografia e no ultrassom. Essa é uma característica muito importante, pois permite verificar, no momento do implante, o posicionamento da fonte radioativa dentro ou perto da lesão a ser ressecada. Outra vantagem do 125Iodo é sua prolongada meia-vida (60 dias), permitindo que a cirurgia seja realizada até 2 meses após o implante, não havendo necessidade de executá-la no mesmo dia ou no dia seguinte ao procedimento. Essa flexibilidade na marcação da cirurgia facilita a organização da equipe médica, do centro cirúrgico e da paciente, trazendo conforto e tranquilidade a todos. Outra constatação favorável ao uso da semente é a ausência de deslocamento e migração do marcador para fora da área de interesse, apesar da manipulação cirúrgica e da livre movimentação da paciente²².

Pelo fato de o 125Iodo ser emissor de radiação, surgem dúvidas com relação às doses absorvidas pela paciente e pela equipe cirúrgica. Segundo Pavlicek et al.²³, a dose máxima depositada na mama residual que recebeu o implante da semente é muito baixa, ao redor de 2 cGy, o equivalente à dose fornecida em duas incidências de raios-X de uma mamografia de rotina. Levantamento da quantidade de radiação recebida pela equipe cirúrgica mostrou que ninguém recebeu dose superior à do nível ambiental²⁴, comprovando-se ausência de risco à equipe médica, às pacientes e à população em geral.

A técnica do ROLLIS mostrou-se de fácil aprendizado, intuitiva e isenta de curva de aprendizado, fato comprovado por fornecer resultados constantes durante todos os anos de execução¹.

MATERIAL

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Pró-cardíaco – Esho Empresa de Serviços Hospitalares/Hospital Pró-cardíaco (HPC), sob registro CAAE n.º 47149315.4.0000.5533. Trata-se de um estudo de coorte, retrospectivo, observacional,

composto de 284 pacientes com lesões impalpáveis da mama, submetidas a implante com sementes de 125Iodo.

As indicações para uso de sementes neste trabalho incluem lesões radiologicamente visíveis, porém clinicamente impalpáveis, que seriam submetidas à biópsia excisional para diagnóstico histopatológico, e lesões que já possuíam laudo patológico e seriam tratadas por cirurgia. Antes do implante, as pacientes receberam explicações detalhadas sobre o método, para total conhecimento e autorização à execução do procedimento.

1. Semente:

As sementes de 125Iodo são cápsulas contendo sais de 125Iodo revestidas com titânio, medindo 5 x 0,8 mm, com meia-vida de 59,4 dias, emissoras de radiação gama de baixa energia (27 keV), adquiridas através do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), carregadas com quantidade de material radioativo variando entre 0,2 e 0,9 mCi, esterilizadas e manipuladas segundo as normas de segurança da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Semente de 125 Iodo

A emissão da radiação de fótons de baixa energia faz com que o efeito radiobiológico nos tecidos vizinhos seja de intensidade desprezível, não prejudicando a análise histopatológica do espécimen cirúrgico nem o processo de cicatrização. Ficam também dispensadas medidas de radioproteção sofisticadas e dispendiosas, embora seja necessário adotar os cuidados estabelecidos para manipulação de material radioativo.

2. Agulha:

As sementes são implantadas por intermédio de agulhas de aço inox, apresentando marcação centimetrada, ponta ecogênica em bisel cortante, visíveis no ultrassom e nos filmes de raios-X. Medem 20 cm de comprimento e 18 Gauge de diâmetro e são fornecidas esterilizadas, sendo descartadas após a utilização. Apresentam êmbolo metálico que empurra a semente para dentro da lesão. Devido à rigidez do aço inox, penetram facilmente no tecido mamário, dirigindo-se aos alvos pré-determinados sem desvios, encurvamentos ou rupturas, implantando a semente com muita precisão e pouco trauma.

Agulha e 5 sementes

3. Gamaprobe:

É o aparelho detector da radiação gama de baixa energia (27 Kev) emitida pela semente de 125Iodo, composto por compartimento registrador de radiação, conectado a um sensor através de sonda flexível, tendo peso e dimensões adequadas para fácil deslocamento. O aparelho utilizado é da marca Johnson & Johnson, modelo Neoprobe 2000, com capacidade para detectar também radiação do tipo gama de 140 Kev emitida pelo fitato 99m-tecnécio, que o torna capaz de diferir a radiação liberada pela semente daquela emitida pelo linfonodo sentinela, no mesmo procedimento.

MÉTODOS

Implante da semente

O implante da semente é realizado em centro radiológico convencional, por radiologista assessorado pelo radio-oncologista. A escolha entre mamografia e ultrassonografia como método radiológico auxiliar é feita pelo radiologista, baseada nas características morfológicas da lesão. Em geral, as lesões nodulares são implantadas utilizando-se a ultrassonografia, enquanto as microcalcificações são mais bem visibilizadas na mamografia com método biplanar ou estereotáxico. Após o posicionamento da paciente no aparelho selecionado, é feita assepsia, seguida ou não de anestesia local. Todos os casos implantados com o uso de ultrassonografia mamária são posteriormente radiografados em incidências craniocaudal e perfil, para confirmação do perfeito posicionamento da semente. Após o implante, a paciente é imediatamente liberada para o retorno às atividades cotidianas, dispensando cuidados, curativos e sem qualquer limitação à rotina.

Procedimento cirúrgico

A propedêutica pré-operatória é a mesma aplicada para qualquer intervenção cirúrgica de mama, planejada de forma convencional, podendo ser executada no mesmo dia do implante ou até 60 dias após, satisfazendo às conveniências da equipe médica, do centro cirúrgico e da paciente, sem nenhuma urgência ou pressão sobre o pessoal envolvido. O centro cirúrgico é escolhido pelo cirurgião e dispensa equipamentos sofisticados de radioproteção. A cirurgia é radioguiada pelo sensor do Gamaprobe, que mostra a posição da semente e da lesão por emissão de sinal sonoro de intensidade diretamente proporcional à quantidade de radiação detectada. Com base nessa informação, o cirurgião define a posição e o tipo de incisão, orientando a dissecação até a semente e a lesão-alvo com auxílio do ruído do Gamaprobe. Após a análise da peça e das margens cirúrgicas pelo patologista, executa-se o fechamento da ferida operatória, dando alta hospitalar à paciente no momento adequado, com ela permanecendo em supervisão ambulatorial até a completa cicatrização. Por conter material radioativo, a semente deve ser manipulada com especial atenção para evitar extravio quando envolta em compressas, gaze ou por sucção do aspirador.

Peça cirúrgica

Nos casos de malignidade previamente confirmada, pode-se executar a excisão de linfonodos sentinela no mesmo momento da retirada da lesão mamária, devido à capacidade do Gamaprobe diferenciar a radiação de baixa energia liberada pela semente de ¹²⁵Iodo (27 KeV) da radiação de alta energia (140 Kev) emitida pelo fitato ^{99m}-tecnécio. Nesses casos, efetua-se o implante da semente dentro da lesão, seguido pela injeção do fitato ^{99m}-tecnécio na mesma região ou na área periareolar, lembrando que

a cirurgia deve ser realizada, no máximo, em 12 horas, pois a meia-vida do fitato é de apenas 6 horas.

RESULTADOS

Foram incluídas nesta análise 284 pacientes, sendo implantado um total de 338 sementes de ¹²⁵Iodo. As pacientes foram encaminhadas por 20 diferentes mastologistas, não foi possível a completa aquisição de dados em todos os casos, porém, o material coletado permite levantar resultados de importância clínica, capazes de tornar esse método uma alternativa eficaz para localização intraoperatória de lesões mamárias clinicamente impalpáveis.

Todas as lesões mamárias foram ressecadas com sucesso, não havendo registro de incidentes pré ou per-operatórios provocados diretamente pela presença das sementes.

A idade das pacientes variou de 25 a 85 anos, com média de 56 anos e intervalo de confiança de 95% (IC95%) 54,4–59,0.

De acordo com o aspecto radiológico das lesões, as imagens foram classificadas como nódulo em 110 casos e como microcalcificação em 49.

Não foi relatado, pelos patologistas, qualquer prejuízo ao processamento do espécimen operatório provocado pela radiação, sendo as peças cirúrgicas classificadas como malignas em 90 pacientes e como benignas em 50. A pesquisa de linfonodo sentinela foi executada em 57 pacientes, apresentando-se metastático em 8 e livre de comprometimento em 49.

Como definição de margens livres adequadas, foi adotado valor de 2 mm como distância mínima entre a lesão e as bordas do espécimen cirúrgico. Baseando-se nesse conceito, a margem foi considerada insuficiente em apenas um caso, mantendo-se a paciente apenas em observação, por tratar-se de lesão benigna.

O número de sementes implantadas em cada paciente variou de 1 a 4 (Tabela 1), sendo aplicadas nas duas mamas em 20 casos.

A ultrassonografia foi o método radiológico utilizado em 167 implantes e a mamografia, em 66. Todos os implantes executados com auxílio da ultrassonografia foram imediatamente submetidos à mamografia em duas incidências ortogonais para confirmar o perfeito posicionamento da semente.

Embora a longa meia-vida do ¹²⁵Iodo (60 dias) permitisse a execução da cirurgia em até 6 a 8 semanas após o implante, 97 pacientes foram operadas no prazo de 24 horas, sendo 66 no mesmo dia do implante. Apenas 6 pacientes foram operadas

Tabela 1. Sementes por pacientes.

Número de sementes	Número de pacientes
1	239
2	38
3	5
4	2

14 a 28 dias após a colocação da semente, por estarem recebendo quimioterapia neoadjuvante.

Em uma paciente, foi utilizada semente para marcação de linfadenomegalia axilar direita, ressecada posteriormente pela cirurgia; e duas pacientes receberam quimioterapia neoadjuvante para redução do tamanho do tumor, objetivando-se cirurgia mais conservadora.

Eventos adversos registrados consistiram em: movimentação acidental do êmbolo da agulha por uma paciente ao ser posicionada na mamografia, com injeção da semente fora do local planejado; e implantação de uma semente longe da lesão por falha na avaliação das coordenadas do mamógrafo.

Embora não tenha sido adotado nenhum procedimento para a avaliação milimétrica do posicionamento da semente, os cirurgiões não registraram deslocamento significativo da fonte radioativa, confirmando sua presença dentro ou nas proximidades das lesões, apesar da livre movimentação e manipulação das pacientes.

Não foi constatada influência da curva de aprendizado nesse método, obtendo-se resultados consistentes e reprodutíveis desde seu início, em julho de 2012, até o ano de 2017, mostrando ser de fácil compreensão e aplicação.

O custo financeiro total desse procedimento, incluindo material e mão de obra, mostrou-se um pouco mais elevado em comparação ao dos métodos tradicionais, sem, no entanto, causar nenhuma objeção por parte das fontes pagadoras.

DISCUSSÃO

Este trabalho analisa a exequibilidade e eficácia de um novo método de localização intraoperatória de lesões mamárias radiologicamente visíveis, porém clinicamente impalpáveis, utilizando sementes radioativas de ¹²⁵Iodo, implantadas com auxílio de ultrassonografia e/ou mamografia. Levantamento de material fornecido por 20 mastologistas viabilizou a análise de aspectos histopatológicos das peças cirúrgicas e das complicações, permitindo a comparação dessa técnica com os métodos tradicionais do fio metálico e do 99m-tecnécio. De julho de 2012 a setembro de 2016 foram implantadas 338 sementes em 284 pacientes, sob regime ambulatorial, em diferentes serviços de radiologia da cidade do Rio de Janeiro. A fim de facilitar a apresentação das evidências, será descrita inicialmente a comparação da técnica da semente (ROLLIS) com o fio metálico e em seguida, com o 99m-tecnécio (ROLL).

A literatura mostra que o fio metálico apresenta elevado índice de margens cirúrgicas comprometidas, variando de 20 a 70%¹⁴. Revisão dos laudos patológicos que nos foram disponibilizados pelos laboratórios mostrou margens cirúrgicas adequadas em quase 100% dos casos, com apenas uma exceção. Deve-se ressaltar que a avaliação histológica da lesão e das margens é um procedimento de rotina realizado por patologista durante a cirurgia para

garantir a qualidade do espécimen cirúrgico. Depoimentos dos cirurgiões comprovam que as sementes se encontravam dentro ou próximo às lesões em todos os casos, o que não ocorre com o fio metálico, que pode apresentar deslocamentos e até migrações para áreas distantes, prejudicando a completa retirada da lesão-alvo⁵⁻⁸. É conhecida a dificuldade de identificação da ponta do fio pela palpação durante a cirurgia, o que pode comprometer a segurança das margens cirúrgicas e a excisão completa da lesão. Essa dificuldade não existe com o uso da semente radioativa, que apresenta fácil localização graças à detecção, pelo Gamaprobe, da radiação liberada¹¹. Outro inconveniente do fio se refere ao ponto de introdução na mama, algumas vezes posicionado longe da lesão, acarretando ampliação do campo operatório e do trauma cirúrgico, com prejuízos ao resultado cosmético final. Isso não acontece no ROLLIS, pois a semente é introduzida diretamente dentro ou próximo à lesão, sendo facilmente visível na mamografia e/ou ultrassonografia executadas no momento do implante, por ser radiopaca^{11,11}. Pacientes que recebem o fio como marcador pré-cirúrgico devem ser operadas o mais rápido possível, pela presença de curativo e limitação de movimentos, que causam desconfortos desagradáveis. Com o uso da semente esses inconvenientes não acontecem, pois não há necessidade de curativos nem de restrições às atividades de rotina das pacientes, que podem retornar imediatamente ao completo desempenho de suas atividades. Estudos mostram complicações como dor, hematomas e infecções em 8 a 10% dos casos que utilizam o fio metálico¹², o que não foi registrado, até a presente data, em nenhuma paciente submetida à técnica com a semente.

Devido aos inconvenientes citados, o fio metálico vem sendo progressivamente substituído pelo 99m-tecnécio, que apresenta algumas vantagens e melhores resultados¹⁴⁻¹⁶, mas que também não satisfaz integralmente as necessidades dos cirurgiões e de sua clientela. Infelizmente, o 99m-tecnécio não é radiopaco, sendo, portanto, de difícil visualização na mamografia e no ultrassom, ficando difícil garantir o perfeito posicionamento dentro ou próximo às lesões. As sementes de ¹²⁵Iodo são recobertas por titânio, o que as torna facilmente identificáveis em qualquer dos métodos radiológicos empregados, permitindo alta precisão na implantação. Por se apresentar em estado líquido, o 99m-tecnécio se difunde pelos tecidos vizinhos à lesão, tornando difícil a identificação de suas bordas e obrigando o cirurgião a ampliar os limites da ressecção, com retirada de excessiva e desnecessária quantidade de parênquima mamário. Por outro lado, a semente se apresenta em estado sólido e em pequenas dimensões (5 x 0,8 mm), constituindo uma fonte puntiforme de radiação com limites bem definidos, o que facilita a localização intraoperatória da lesão, contribuindo para resultados cosméticos gratificantes¹⁷. Outra vantagem da semente, quando comparada ao 99m-tecnécio, está relacionada com a meia-vida desses elementos. O tecnécio apresenta meia-vida de apenas seis horas, o que obriga a execução da cirurgia em curto prazo,

gerando grande pressão psicológica em toda a equipe médica, no centro cirúrgico e na paciente, não permitindo espaço para imprevistos que obrigariam o adiamento da cirurgia. Como a meia-vida do ¹²⁵Iodo é bastante longa (60 dias), essa urgência é desnecessária, permitindo ao cirurgião marcar a intervenção obedecendo sua agenda pessoal, do centro cirúrgico e da própria paciente. Caso surja algum imprevisto, a operação pode ser adiada para qualquer data no prazo de 60 dias, livre de pressões e angústias do pessoal envolvido. A longa meia-vida da semente permite também que ela seja utilizada como marcador de tumores malignos a serem tratados com quimioterapia neoadjuvante para redução de volume tumoral, permitindo uma cirurgia mais econômica. Se, porventura, ocorrer resposta tumoral completa, o cirurgião ficará sem parâmetros para guiá-lo durante o ato operatório, forçando ressecções mais amplas²². Dessa forma, duas pacientes desta amostra estavam em tratamento quimioterápico, tendo recebido implantes de sementes semanas antes da cirurgia, para marcação da área a ser removida caso houvesse resposta completa do tumor à quimioterapia neoadjuvante. Graças à diferença na intensidade da radiação gama emitida pelo iodo (27 Kev) e pelo tecnécio (140 Kev), torna-se possível executar a excisão da lesão marcada com semente e de linfonodos sentinela, marcados pelo tecnécio no mesmo ato operatório, o que é de difícil execução quando se utiliza apenas o tecnécio como radiomarcador, pois o detector não consegue distinguir a radiação originária na lesão daquela emitida pelo linfonodo.

Não existem diferenças significativas de custo financeiro entre os três métodos de marcação avaliados neste trabalho, tendo sido aceitos sem questionamentos pelas fontes pagadoras.

Não foi aplicado nenhum modelo de avaliação do resultado cosmético para formação de uma opinião cientificamente embasada, porém, tanto os médicos quanto as pacientes apresentaram-se satisfeitos com o resultado estético alcançado por meio da utilização das sementes. Não foi possível encontrar, na literatura consultada, uma comparação do resultado cosmético entre os três processos descritos neste trabalho.

CONCLUSÕES

O uso de sementes radioativas de ¹²⁵Iodo para localização intraoperatória de lesões mamárias clinicamente impalpáveis é um método alternativo seguro, eficaz e de grande precisão, apresentando inúmeras vantagens sobre os métodos convencionais do fio metálico e do ^{99m}-tecnécio. As sementes podem ser adotadas na prática da Mastologia por facilitarem o trabalho do cirurgião, sem qualquer prejuízo para o patologista e com vários benefícios para as pacientes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as pacientes que participaram deste estudo, confiando no sucesso do resultado apesar da pouca experiência da equipe, e aos cirurgiões que se propuseram a encarar mais este desafio, vencendo as dificuldades inerentes à aplicação de novas técnicas. Um agradecimento especial aos serviços de Radiologia e, principalmente, às equipes de radiologistas cujo conhecimento e experiência tornaram possível a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- McGhan LJ, McKeever SC, Pockaj BA, Wasif N, Giurescu ME, Walton HA, et al. Radioactive seed localization for nonpalpable breast lesions: review of 1,000 consecutive procedures at a single institution. *Ann Surg Oncol*. 2011;18:3096-101.
- Masroor I, Afzal S, Shafqat G, Rehman H. Usefulness of hook wire localization biopsy under imaging guidance for nonpalpable breast lesions detected radiologically. *Int J Womens Health*. 2012;4:445-9.
- Jakub JW, Gray RJ, Degnim AC, Boughey JC, Gardner M, Cox CE. Current status of radioactive seed for localization of nonpalpable breast lesions. *Am J Surg*. 2010;199(4):522-8.
- della Rovere GQ, Benson JR, Morgan M, Warren R, Patel A. Localization of impalpable breast lesions—a surgical approach. *Eur J Surg Oncol*. 1996;22(5):478-82.
- Bristol JB, Jones PA. Transgression of localization wire into the pleural cavity prior to mammography. *Br J Radiol*. 1981;54(638):139-40.
- Owen AW, Kumar EN. Migration of localizing wires used in guided biopsy of the breast. *Clin Radiol*. 1991;43(4):251.
- Banitalebi H, Skaane P. Migration of the breast biopsy localization wire to the pulmonary hilum. *Acta Radiol*. 2005;46(1):28-31.
- Grassi R, Romano S, Massimo M, Maglione M, Cusati B, Violini M. Unusual migration in abdomen of a wire for surgical localization of breast lesions. *Acta Radiol*. 2004;45(3):254-8.
- Homer MJ. Transection of the localization hooked wire during breast biopsy. *Am J Roentgenol*. 1983;141(5):929-30.
- Montrey JS, Levy JA, Brenner RJ. Wire fragments after needle localization. *Am J Roentgenol*. 1996;167(5):1267-9.
- Gray RJ, Pockaj BA, Karstaedt PJ, Roarke MC. Radioactive seed localization of nonpalpable breast lesions is better than wire localization. *Am J Surg*. 2004;188(4):377-80.
- Ernst MF, Avenarius JKA, Schuur KH, Roukema JA. Wire localization of non-palpable breast lesions: out of date? *Breast*. 2002;11(5):408-13.
- Luini A, Zurrida S, Paganelli G, Galimberti V, Sacchini V, Monti S, et al. Comparison of radioguided excision with wire localization of occult breast lesions. *Br J Surg*. 1999;86(4):522-5.

14. Gennari R, Galimberti V, De Cicco C, Zurrada S, Zerwes F, Pigatto F, et al. Use of technetium-99m-labeled colloid albumin for preoperative and intraoperative localization of nonpalpable breast lesions. *J Am Coll Surg*. 2000;190(6):692-8.
15. Rampaul RS, Bagnall M, Burrell H, Pinder SE, Evans AJ, Macmillan RD. Randomized clinical trial comparing radioisotope occult lesion localization and wire-guided excision for biopsy of occult breast lesions. *Br J Surg*. 2004;91(12):1575-7.
16. Tanis PJ, Deurloo EE, Valdés Olmos RA, Th Rutgers EJ, Nieweg OE, Besnard APE, et al. Single intralesional tracer dose for radio-guide excision of clinically occult breast cancer and sentinel node. *Ann Surg Oncol*. 2001;8(10):850-5.
17. Van Der Noordaa MEM, Pengel KE, Groen E, Van Werkhoven E, Th. Rutgers EJ, Loo CE, et al. The use of radioactive iodine-125 seed localization in patients with non-palpable breast cancer: A comparison with the radioguided occult lesion localization with 99m technetium. *Eur J Surg Oncol*. 2015;41(4):553-8.
18. Gray RJ, Salud C, Nguyen K, Dauway E, Friedland J, Berman C, et al. Randomized prospective evaluation of a novel technique for biopsy or lumpectomy of nonpalpable breast lesions: radioactive seed versus wire localization. *Ann Surg Oncol*. 2001;8(9):711-5.
19. Rao R, Moldrem A, Sarode V, White J, Amen M, Rao M, et al. Experience with Seed Localization for Nonpalpable Breast Lesions in a Public Health Care System. *Ann Surg Oncol*. 2010;17(12):3241-6.
20. Hughes JH, Mason MC, Gray RJ, McLaughlin SA, Degnim AC, Fulmer JT, et al. A Multi-site Validation Trial of Radioactive Seed Localization as an Alternative to Wire Localization. *Breast J*. 2008;14(2):153-7.
21. Van Riet YEA, Jansen FH, Van Beek M, Van de Velde CJH, Rutten HJT, Nieuwenhuijzen GAP. Localization of non-palpable breast cancer using a radiolabelled titanium seed. *Br J Surg*. 2010;97(8):1240-5.
22. Alderliesten T, Loo CE, Pengel KE, Rutgers EJT, Gilhuijs KGA, Vrancken Peeters MJTFD. Radioactive Seed Localization of Breast Lesions: An Adequate Localization Method without Seed Migration. *Breast J*. 2011;17(6):594-601.
23. Pavlicek W, Walton HA, Karstaedt PJ, Gray RJ. Radiation Safety With Use of I-125 Seeds for Localization of Nonpalpable Breast Lesions. *Acad Radiol*. 2006;13(7):909-15.
24. Taylor DB, Bourke AG, Westcott E, Burrage J, Latham B, Riley P, et al. Radioguided occult lesion localisation using iodine-125 seeds ('ROLLIS') for removal of impalpable breast lesions: First Australian experience. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2015;59(4):411-20.