



MEDICINA NUCLEAR: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA.¹

²GUSSO, Ramiro

³POWER, Camille

⁴ MAGNAGNO, Odirlei Antônio

RESUMO

A incidência do câncer de mama tem crescido nos últimos anos em todo o mundo, dessa forma, estudos em torno dessa doença avançam em direção a metodologias de exames e diagnósticos mais eficazes e específicos para o controle dessa neoplasia. Nesse contexto, com o progresso da tecnologia aliada a medicina surgem diversas alternativas para diagnóstico, dentre elas a Medicina Nuclear que possui grande peso por utilizar métodos seguros, indolores, não invasivos e de custo benefício satisfatório.

PALAVRAS-CHAVE: câncer, mama, medicina nuclear, radiofármacos, tomógrafos.

NUCLEAR MEDICINE: DIAGNOSIS AND TREATMENT OF BREAST CANCER

ABSTRACT

The incidence of breast cancer has increased in recent years worldwide, thus studies about this disease advancing towards methodologies tests and more effective diagnostic and specific for the control of this neoplasm. In this context, with the progress of technology allied to medicine arise several alternatives for diagnosis, among them the nuclear medicine which has great weight by using safe methods, painless, non-invasive and cost benefit satisfactory.

KEY-WORD: cancer, breast, nuclear medicine, radiopharmaceuticals, tomography

1. INTRODUÇÃO

Nas ultimas décadas têm ocorrido no mundo inteiro, crescimento expressivo da incidência do câncer de mama e consequentemente da mortalidade associada à neoplasia. O câncer mamário é resultado de alterações genéticas nas células desse tecido que passam a multiplicar-se desordenadamente, associado a hábitos reprodutivos, estilo de vida e fatores ambientais. (ABREU & JUNIOR, 2010)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que ocorram mais de um milhão de novos casos de câncer de mama, por ano, em todo o mundo. Desse total, 5% com incidência no Brasil, o que torna o câncer de mama um grave problema de saúde pública.

Todos os cânceres de mama possuem origem genética. Desses, 90% a 95% são esporádicos (não-familiares) e decorrentes de mutações somáticas que se processam durante a vida, e 5% a 10% hereditários (familiares) devido à herança de uma mutação germinativa ao nascimento, conferindo maior suscetibilidade ao câncer de mama. Essa suscetibilidade esta associada a fatores de risco apresentados da Tabela 1. (ABREU & JUNIOR, 2010)

¹ Artigo Elaborado a partir de pesquisa realizada no Programa de Desenvolvimento Pessoal e Profissional IV – Tecnologia de Informação e Comunicação, 4º Período do Curso de Medicina, da Faculdade Assis Gurgacz.

² Acadêmico do curso de Medicina. E-mail: ramiro.gusso@hotmail.com

³ Acadêmica do curso de Medicina. E-mail: camille_power@hotmail.com

⁴ Professor Orientador, docente do curso de Medicina – FAG. . E-mail: odirlei@fag.edu.br

Tabela 1. Fatores de risco para o câncer de mama

FATOR	GRAU DE RISCO
Portadoras de mutação nos genes BRCA1 ou BRCA2	Alto
Idade Avançada	Alto
Dianóstico de hiperplasia ductal atípica em biópsia prévia de mama	Moderado
História de vários casos de câncer de mama na família mesmo SEM mutações genéticas identificadas	Moderado
Primeira menstruação antes dos 12 anos de idade	Moderado

Fonte: <http://vencercancer.com.br/tipos-de-cancer/cancer-de-mama-tipos-de-cancer/cancer-de-mama-fatores-de-risco/>

Mesmo diante dessa elevada incidência os avanços no combate ao câncer de mama, diagnóstico precoce e progressos no conhecimento dos fatores epidemiológicos, contribuem para o controle dessa neoplasia. As melhores chances de impacto sobre o câncer de mama são associadas ao diagnóstico precoce que é embasado no autoexame como forma da detecção de lesões, exame clínico das mamas baseada na inspeção estática e dinâmica, exame mamográfico que permite o diagnóstico de uma lesão não palpável ou avaliar as características das lesões palpáveis, e exames diagnósticos em medicina nuclear, como o PET/CT que faz uso de pequenas quantidades de materiais radioativos para diagnosticar, orientar a conduta e tratar doenças. (POZZO, FILHO, JUNIOR, & SQUAIR, 2014). Diante do exposto,

A mamografia continua sendo o método primário de rastreio de câncer de mama, com sensibilidade relatadas entre 75% e 95%. Porém, sua sensibilidade se mantém com uma limitação já que muitas mulheres necessitam realizar a biópsia de lesões benignas. Além disso, a sensibilidade da mamografia é menor em mulheres mais jovens, devido a maior densidade das mamas. Ultrassom é uma ferramenta extremamente valiosa, particularmente na avaliação das mamas. No entanto, ele é altamente observador-dependente, e baixos valores preditivos positivos têm sido relatados, na ordem de 10%. (ZIESSMAN, 2014, p. 287)

As substâncias radioativas utilizadas em Medicina Nuclear são chamadas de traçadores porque sua passagem pelo corpo pode ser acompanhada externamente por meio de equipamentos especiais. Esse tipo de medicina começou a se esboçar em 1923 quando Hevesy, um físico-químico húngaro, utilizou pela primeira vez um traçador natural em uma exploração biológica. Dessa forma, com o desenvolvimento de equipamentos e a geração de novos isótopos utilizáveis em diagnósticos e terapia a Medicina Nuclear alcançou especificidade de 97,8% para alguns diagnósticos. (BARROS, BARBOSA, & GEBRIM, 2011)

Dessa forma, a Medicina Nuclear vem crescendo no combate ao câncer de mama por utilizar técnicas seguras, praticamente indolores, não invasivas, de relativo baixo custo, que fornece subsídios não encontrados em outros exames.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a Medicina Nuclear como a especialidade que se ocupa de diagnóstico, tratamento e investigação médica mediante o uso de radioisótopos como fontes radioativas abertas.

Ramo da Radiologia, a Medicina Nuclear utiliza pequenas quantidades de materiais radioativos que por inalação, ingestão ou injeção apresentam distribuição para órgãos ou tipos celulares específicos. Essa distribuição é definida por propriedades do elemento radioativo utilizado, ou por sua união a um grupamento químico, formando um radiofármaco com afinidade por determinados tecidos. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA NUCLEAR, 2015). Diante disso,

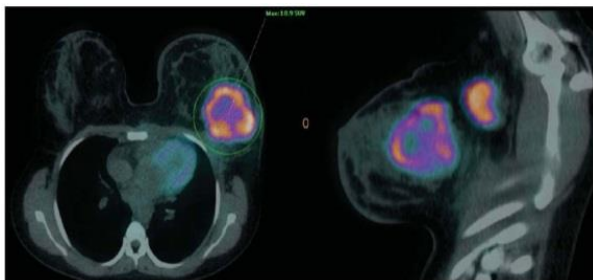
Medicina Nuclear se baseia na emissão de radiação ionizante, na forma não selada que deve ser ligada à moléculas de interesse biológico, compondo substâncias chamadas de radiofármacos, que são administrados aos pacientes para diagnóstico ou terapia. Se o radionuclídeo usado for de radiação eletromagnética (gama) ou de pósitrons, é possível mapear a distribuição do material dentro do corpo do paciente usando um detector externo chamado de câmara de cintilação (gama câmara) ou um tomógrafo por emissão de pósitron (PET). (POZZO, FILHO, JUNIOR, & SQUAIR, 2014, p. 142)

Dessa forma, essa área da medicina, a Medicina Nuclear, tem sofrido grandes transformações se mostrando de grande valia para diagnósticos mais complexos e de varias patologias como o câncer de mama. Pelo fato desta doença acometer uma parcela relevante da população mundial, o seu uso se faz com maior frequência, tanto pelo fato de ser menos invasivo, quanto pelo fato de ser indolor.

2.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM MEDICINA NUCLEAR

O instrumento padrão para obtenção de imagens em Medicina Nuclear no diagnóstico do câncer de mama é o Tomógrafo Emissor de Pósitrons (PET), utilizado em conjunto ao Tomógrafo Computadorizado Multislice (CP). Esses aparelhos são capazes de realizar um mapeamento metabólico do corpo inteiro ou de seus segmentos, que quando alterado por uma doença, evidenciam sua presença antes que os sinais visíveis da mesma sejam capturados em ressonância magnética. Além disso, proporcionam a captação de imagens anatômicas de alta resolução com cortes delgados de 2 a 4 milímetros, por meio das quais é possível a reconstrução tridimensional das estruturas corpóreas, permitindo localizar satisfatoriamente lesões tumorais e nódulos como as apresentadas na Figura 1. (ZIESSMAN, 2014)

Figura 1. Imagem obtida por PET/CT



Fonte: http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp

O diagnóstico por meio desses equipamentos utiliza radiofármacos ou moléculas marcadas por um isótopo radioativo administrado por via venosa, oral, inalatória ou subcutânea antes do exame. Em exames de pesquisa de células cancerígenas um dos radiofármacos mais utilizados é a Fluorodeoxiglicose marcada com Flúor-18, que age com base na marcação da glicose que é utilizada como fonte principal de energia pela célula cancerosa em desenvolvimento. Esse mecanismo utiliza o princípio de que a célula tumoral possui um alto metabolismo de glicose para seu suprimento, então a glicose tende a se concentrar no núcleo dessas células. Dessa forma, o radiofármaco se concentra em conjunto com esta glicose possibilitando o mapeamento ponto a ponto das células neoplásicas. Outros radiofármacos ,como o FDG-18 F, utilizados na medicina nuclear são apresentados na Tabela 2. (BARROS, BARBOSA, & GEBRIM, 2011).

A PET/TC com FDG-18 F é útil no estadiamento e reestadiamento do carcinoma de mama localmente avançado. No entanto, a sensibilidade de varredura de corpo inteiro é mais limitada no carcinoma de mama do que em muitos outros tumores, especialmente nos tumores de mama de baixo grau. (ZIESSMAN, 2014)

O método é capaz de detectar massas metastáticas ocultas e alterar a conduta em até 40% dos casos. O estudo com PET/CT também é útil para assinalar o melhor local da punção em casos selecionados, como pacientes com alto risco, mulheres sintomáticas e portadores de neoplasias avançadas, além de servir para a avaliação de metástases linfonodais em locais específicos, como na cadeia mamaria interna, onde apresenta eficácia superior à de outros recursos de imagem. (ABREU & JUNIOR, 2010)

Na maioria dos casos, devido aos materiais e equipamentos necessários, os exames de medicina nuclear são realizados em departamentos de radiologia e de medicina nuclear de hospitais, em vista da segurança mínima necessária. A ANVISA estipula requisitos mínimos como: dispor de um médico nuclear/radioterapeuta certificado;

dispor de um supervisor de radioproteção certificado; dispor de um plano de radioproteção e sistemas de registros operacionais; dispor de sistemas de monitoração pessoal, de contaminação, dosimetro clinico e de equipamentos de proteção individual; dispor de meios e insumos necessários à garantia da qualidade dos processos operacionais; dispor da infraestrutura mínima (ANVISA RDC-50).

Tabela 2. Lista de Radiofármacos

Nome do grupo / produto	Aplicação
Gerador de tecnécio- ^{99m} Tc	Marcação de kits liofilizados e exames; atividades: 250 mCi, 500 mCi, 750 mCi, 1.000 mCi, 1.250 mCi, 1.500 mCi e 2.000 mCi
Iodeto de sódio- ¹³¹ I	Estudo de função tireoidiana
Iodeto de sódio- ¹³¹ I cápsula	Terapia de câncer de tireoide e hipertireoidismo
Iodeto de sódio- ¹²³ I	Estudo de função tireoidiana
Cloreto de tálio- ²⁰¹ Tl	Imagem cardíaca; avaliação do nível de lesão no músculo cardíaco em repouso e em exercício
Cromato de sódio- ⁵¹ Cr	Marcação de eritrócitos. gamagrafia esplênica
Citrato de gálio- ⁶⁷ Ga	Localização de tumores em tecido mole e lesões inflamatórias
¹³¹ I-MIBG	Cintilografias de feocromocitomas e neuroblastomas
¹²³ I-MIBG	Cintilografias de tumores da suprarrenal e feocromocitomas – neuroblastomas
¹³¹ I-SAH	Determinação de volume plasmático e sanguíneo
Hippuran- ¹³¹ I	Estudo da função renal
Lipiodol- ¹³¹ I	Terapia de hepatomas
EDTA- ⁵¹ Cr	Determinação de taxa de filtração glomerular
Soroalbumina humano- ⁵¹ Cr	Estudo da perda de proteína gastrointestinal
EDTMP- ¹⁵³ Sm	Alívio das dores produzidas por metástase óssea; dose terapêutica de 70 a 100 mCi
Hidroxiapatita- ¹⁵³ Sm	Tratamento de artrite reumatoide
FDG- ¹⁸ F	Diagnóstico de funções cardíacas e de câncer de mama, linfoma, câncer de pulmão
Octreotideo-DTPA- ¹¹¹ In	Estudo de tumores neuroendócrinos e outros tipos de câncer como linfoma, rim, pulmão, cérebro e mama
Hidroxiapatita- ⁹⁰ Y	Tratamento de artrite reumatoide
Dota-octreotate- ¹⁷⁷ Lu	Tratamento de tumores neuroendócrinos e outros tipos de câncer como linfoma, rim, pulmão, cérebro e mama
GHA	Cintilografia renal e cerebral
HSA	Estudos circulatórios e cintilografia de placenta
Dextran 500	Estudo do sistema linfático
Dextran 70	Estudo do sistema linfático
Disida	Cintilografia hepatobiliar
DMSA	Cintilografia renal
DTPA	Cintilografia renal e cerebral
EC	Estudo da função renal
ECD	Estudo de perfusão cerebral
Estanho coloidal	Cintilografia hepatoesplênica
Fitato de sódio	Cintilografia hepática
MAA	Cintilografia pulmonar
MDP	Cintilografia óssea
Pirofosfato de sódio	Cintilografia óssea, diagnóstico de enfarte agudo do miocárdio, marcação de hemácias <i>in vivo</i>
SAH	Pool sanguíneo e ventriculografia
MIPI	Avaliação de perfusão do miocárdio e detecção de tumores de mama e paratireoide

Fonte: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares -IPEN

O exame de medicina nuclear exige um prévio preparo do paciente, dependendo do tipo de exame e do tecido a ser estudado. Alguns dos exames determinam que o paciente permaneça em jejum de duas a doze horas antes do exame, no entanto, outros exames exigem que o paciente ingira laxante ou enema. Da mesma forma, a administração do radiofármaco necessita, dependendo do radiofármaco e procedimento, um tempo necessário para que o mesmo possa ter seu efeito efetivado. (SANTINI, 2011)

A duração do exame é de cerca de 30 minutos à 1 hora, com acréscimo do período necessário para que o radiofármaco possa ser aderido às moléculas de glicose, podendo este levar de minutos a dias. Em geral, os exames de

medicina nuclear são seguros, com baixo risco de toxicidade e reações alérgicas. Embora raro alguns pacientes podem sentir dor e apresentar inchaço no local onde o material é injetado. (SANTINI, 2011)

3. METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho tem caráter teórico-reflexivo e se fundamenta em pesquisas bibliográficas a livros, artigos, apresentações e sites, com especial foco nas questões sobre o uso da medicina nuclear no diagnóstico e tratamento do câncer de mama.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A medicina nuclear vem passando por várias modificações e avanços ao longo dos anos, sendo elas de extrema importância não apenas para um maior domínio da sua ciência, mas também para uma popularização dos seus benefícios para a saúde da população. Seus resultados têm antecipado vários diagnósticos, com isso, as chances de um tratamento mais eficaz e específico tem aumentado à recuperação dos pacientes, distanciando diagnósticos errôneos e terapias inconiventes com a moléstia apresentada.

Após este estudo, fica evidente a notória importância tanto dos radiofármacos, quanto da medicina nuclear, sendo esta, não apenas importante para o diagnóstico e tratamento precoce do câncer de mama, mas também por sua contribuição no planejamento e conduta do tratamento. Com isso, evitam-se métodos invasivos, visando assim um roteiro pré-operatório condizente com a real necessidade do paciente, preservando-se ao máximo a sua integridade.

O uso da Medicina Nuclear vem crescendo no país, com esse direcionamento de exames para diagnósticos precoces tanto do câncer de mama, quanto para a Cintilografia óssea, Gamagrafia com gálio ou para a Gamagrafia de tireoide. Esta antecipação de diagnósticos resulta positivamente no tratamento e restauração no padrão de vida do paciente, em vista a sua maior chance de superação da enfermidade. Com isso, além de evitar métodos mais invasivos e agressivos com o avanço da doença, evita-se também maiores gastos, tanto para o paciente, quanto para o setor público de saúde.

REFERÊNCIAS

ABREU, K. C., & JUNIOR, L. A. (2010). Microarrays no carcinoma de mama: aspectos genéticos.

BARROS, A., BARBOSA, E., & GEBRIM, L. (2011). Diagnóstico e Tratamento do Câncer de Mama.

NUCLEAR, S. B. (s.d.). *Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear*. Fonte:
http://www.sbm.org.br/site/medicina_nuclear

POZZO, L., FILHO, G. C., JUNIOR, J. O., & SQUAIR, P. L. (2014). O SUS NA MEDICINA NUCLEAR DO BRASIL: AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS DADOS FORNECIDOS PELO DATASUS E CNEN. p. 142.

SANTINI, L. A. (2011). Seminário de Segurança Nuclear e Radiológica.

ZIESSMAN, H. (2014). *MEDICINA NUCLEAR* (Vol. 4). ELSEVIER.



13º ENCONTRO
CIENTÍFICO CULTURAL
INTERINSTITUCIONAL

MISSÃO DADA É MISSÃO CUMPRIDA

19, 20, 21 E 22 DE OUTUBRO DE 2015



NUCLEARES, I.P.E. *Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares*. Fonte:
https://www.ipen.br/portal_por/portal/default.php

ORGANIZAÇÃO, M.S. *Organização Mundial da Saúde*. Fonte: <http://www.paho.org/bra/>

DIAGNÓSTICO POR IMAGEM, C.B.R. *Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnostico por Imagem*. Fonte:
http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp

ANVISA. Fonte: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home>