

Marinha do Brasil: pronta ação de segurança no acidente radioativo em Goiânia: 30 anos

REGIS AUGUSTO MAIA FRUTUOSO

Capitão de Mar e Guerra (RM1-Md)
Médico Auditor do Centro de Perícias Médicas da Marinha
Membro Titular da Academia Brasileira de Medicina Militar
Membro da Sociedade Brasileira de História da Medicina

GLÁUCIA REGINA DANTAS FERREIRA

Capitão de Fragata (RM1-Md)
Chefe da Seção de Medicina Pericial da Diretoria de Saúde da Marinha

Resumo: Decorridos 30 anos do acidente radioativo em Goiânia, considerado o maior acidente radiológico já ocorrido fora de usinas nucleares, registra-se fatos que comprovam a pronta e eficaz participação do Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD) no socorro às vítimas. O acidente ocorreu após contato com material radioativo de um equipamento que estava no prédio desativado do Instituto Goiano de Radioterapia. Foram encaminhados ao HNMD os 14 pacientes que apresentavam comprometimento hematológico moderado a severo e radiodermites severas. Com uma equipe multidisciplinar adestrada, recursos tecnológicos prontificados de forma imediata e a rápida mobilização de pessoal, instalações e material necessários ao atendimento especializado em Medicina Nuclear, a Marinha do Brasil dispõe de estrutura para pronta ação no socorro às vítimas de acidentes nucleares.

Palavras-chave: Liberação Nociva de Radioativos. Césio. Lesões por Radiação. Serviço Hospitalar de Medicina Nuclear. Marinha do Brasil. Hospital Naval Marcílio Dias. História.

Como citar este artigo: Frutuoso RAM, Ferreira GRD. Marinha do Brasil: pronta ação de segurança no acidente radioativo em Goiânia: 30 anos. Arq Bras Med Naval. 2017 jan/dez;78(1):6-10.

Submetido: 01 de agosto de 2017

Revisado e aceito: 15 de setembro de 2017

Endereço de contato: Rua: César Zama, 185 - Bairro: Lins de Vasconcelos, Rio de Janeiro - RJ, CEP:20725-090

E-mail: hnmd.abmn@marinha.mil.br

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo. As opiniões expressas neste artigo são de responsabilidade exclusiva dos autores.

ARQUIVOS BRASILEIROS DE MEDICINA NAVAL
Marinha do Brasil:
pronta ação de segurança no acidente radioativo em Goiânia: 30 anos

INTRODUÇÃO

O acidente de Goiânia, considerado o maior acidente radioativo do mundo, ocorrido fora de usinas nucleares, completa 30 anos.

A participação da Marinha do Brasil (MB), nesse acidente, foi ativa e imediata após a solicitação de apoio médico da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) ao Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD).

O pedido foi encaminhado assim que descoberta a natureza radioativa dos sintomas apresentados por todos aqueles que tiveram contato com o Césio-137, após ser retirada e manipulada a cápsula de material radioativo de um equipamento de radioterapia abandonado, no prédio desativado do Instituto Goiano de Radioterapia, em Goiás.

A remoção dos pacientes mais graves, de Goiânia para o Rio de Janeiro, foi realizada pela Força Aérea Brasileira (FAB).

As vítimas foram recebidas no Aeroporto Santos Dumont, Rio de Janeiro, por equipes de saúde do HNMD, Hospital Central da Marinha (HCM), Furnas Centrais Elétricas S.A. (FURNAS) e do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) da CNEN, sendo imediatamente internadas no HNMD.

Também participaram do atendimento às vítimas, o Exército Brasileiro (EB) e equipe internacional de cientistas da URSS, EUA, Argentina e Itália.

No Brasil, as Forças Armadas dispõem de recursos e instalações especializadas em medicina nuclear, com equipes treinadas e qualificadas em três hospitais militares: o HNMD, o Hospital da Força Aérea do Galeão (HFAG) e o Hospital Central do Exército (HCE).

Para o socorro às vítimas de acidentes nucleares, o HNMD, desde 1972, iniciou a formação de equipes médicas para esse atendimento. Em 1978, foi firmado convênio com FURNAS, para a prestação de assistência médica especializada às vítimas de radioatividade nuclear. A MB dispõe de equipamento de contagem radioativa de corpo inteiro desde 1980.

O ACIDENTE

Em 13 de setembro de 1987, catadores de sucata invadiram um galpão abandonado em Goiânia, capital do estado de Goiás, onde funcionava o Instituto Goiano de Radioterapia. Desmontaram manualmente as diversas partes de um aparelho utilizado em radioterapia para vender o material a um ferro-velho.¹

O equipamento foi desmontado a marteladas, liberando elemento radioativo no ambiente. O proprietário do ferro-velho, DAF, encantado com o intenso brilho azulado emitido pelo material, chegou a distribuí-lo entre amigos e familiares. Com a intenção de obter chumbo para a venda, foram então liberadas 19 gramas de Césio 137 no ambiente.¹

Um irmão do dono do ferro-velho também ficou encantado e levou o material para casa, mostrando-o aos familiares. A filha menor, Leide das Neves Ferreira, uma menina de 6 anos, chegou a brincar com a substância, jogando-a sobre a mesa onde estavam os alimentos e chegou a ingeri-la acidentalmente.¹

Nos dias seguintes, a esposa de DAF suspeitou que o material luminoso pudesse ser a causa de vários casos de mal estar, náuseas e vômitos que acometiam seus vizinhos. Procurou a Vigilância Sanitária e no dia 29 de setembro de 1987, foi dado o alerta de contaminação radioativa para todo o país.¹

A menina Leide das Neves Ferreira foi a maior vítima do acidente e tornou-se seu símbolo, vindo a falecer, vítima de radiação nuclear interna e externa, sendo sepultada em caixão de chumbo. O governo do Estado de Goiás, criou em fevereiro de 1988, a Fundação Leide das Neves Ferreira, posteriormente transformada em Superintendência Leide das Neves Ferreira - SULEIDE - com a finalidade de monitorar os efeitos da exposição à radiação ionizante nas vítimas desse acidente.²

O acidente de Goiânia passou à história como o maior acidente radioativo fora de usinas nucleares já ocorrido no mundo.

CÉSIO-137

O Césio-137 é um isótopo radioativo artificial do elemento químico Césio, que tem a origem de seu nome do latim caesius, que significa céu azul. Foi descoberto em 1860 e ele não existe na natureza.² É o resultado da queima do Urânio-235 no reator nuclear. Era utilizado em equipamentos de radioterapia sob a forma de um sal, o Cloreto de Césio (CsCl), com aparência de sal de cozinha e que no escuro emite um atraente brilho azulado.

O Césio-137, no ambiente, tem comportamento semelhante ao do potássio e outros metais alcalinos, podendo ser concentrado em animais ou plantas.²

A contaminação pode ocorrer pelo contato direto na pele (contaminação externa), por ingestão e inalação (contaminação interna) e por irradiação, pelo depósito do material no ambiente.

Apresenta meia vida física de aproximadamente 30 anos, o que representa um alto impacto sobre a saúde do homem e o ambiente. A atividade no organismo aumenta durante as 4 horas após a contaminação e permanece estável até que se iniciem as perdas por secreção e excreção.²

O Césio, uma vez na circulação sanguínea segue a via entero-hepática sendo secretado com a bile, reabsorvido no intestino e novamente secretado para o trato gastrointestinal e finalmente é excretado nas fezes.

RADIOATIVIDADE - BREVE HISTÓRICO

Os três primeiros vencedores do Prêmio Nobel de Física tiveram seus talentos combinados no estudo da radioatividade. Em 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) descobriu os raios-X. Após um ano, o francês Antoine Becquerel (1852-1908) apresentou a propriedade da radioatividade pelo urânio. O terceiro membro desse trio de gênios, a física franco-polonesa Marie Curie (1867-1934), isolou e batizou diversos isótopos radioativos, incluindo o rádio e o polônio, esse último, nome que homenageia sua terra natal.³

Marie Curie, detentora de dois prêmios Nobel, descobriu em 1898 um novo elemento

ARQUIVOS BRASILEIROS DE MEDICINA NAVAL
Marinha do Brasil:
pronta ação de segurança no acidente radioativo em Goiânia: 30 anos

químico, denominando-o de “rádio”, palavra de origem latina com significado de “raio”, porque emitia uma forma de radiação.³

Como o rádio brilhava no escuro, ele foi utilizado para pintar objetos de decoração, mostradores luminosos de relógios, cremes para cabelo, pastas de dente e até em medicamentos patenteados o que pode ter provocado muitas mortes por envenenamento radioativo.

O rádio é um elemento raro encontrado em minérios de urânio, e possui brilho no escuro, emitindo uma luminescência verde-azulada. Marie Curie sem saber do perigo a que se expunha, manuseava elementos radioativos sem tomar medidas de proteção, inclusive mantendo blocos de rádio em sua mesa por gostar do brilho que emitia.³

Na época, não eram conhecidos os efeitos mortais da radioatividade. Acredita-se que a morte da madame Curie ocorreu por anemia aplástica.

Apesar de a radioatividade ter sido identificada no final do século XIX, viria a se tornar a descoberta que gerou grandes avanços em física e outros campos da ciência no século XX.

A partir de 1917, a **US Radium Corporation** passou a fabricar uma tinta luminosa chamada “**Undark**”, utilizada para pintura de mostradores de relógio, sendo manipulada por operárias, grupo no qual predominavam mulheres jovens. Desconhecendo o perigo a que estavam expostas, elas usavam também como maquiagem e pintura de unhas. Centenas dessas trabalhadoras morreram prematuramente de câncer, necrose e fraturas ósseas.³

Até hoje, o processo judicial movido pelas “moças do rádio” contra a **US Radium Corporation** continua sendo um dos marcos da lei de segurança no trabalho.

Após a descoberta dos raios X e da radioatividade, foram encontrados vários usos para os isótopos radioativos em pesquisa médica, diagnóstico e tratamento. Somente após 30 anos, nos EUA, foi criada a

International Commission on Radiation Units and Measurements com a finalidade de estabelecer unidades de Física das radiações, critérios de medidas e métodos comparativos. Após três anos, foi criada a **International Commission on Radiological Protection** com o objetivo de elaborar normas de proteção radiológica. No Brasil, o órgão que estabelece os limites de exposição para indivíduos, ocupacionalmente expostos e para o público em geral, é a Comissão Nacional de Energia Nuclear.⁴

ESPECTRO CLÍNICO

O efeito da radioatividade é dependente da dose de radiação absorvida no organismo, do período de exposição e da forma de exposição (corpo inteiro ou localizada).

A unidade de dose de radiação absorvida é conhecida como Gy (Gray), outrora denominada “rad”. A dose absorvida em um tumor numa sessão de radioterapia é de 2 Gy. A dose letal que mata 50% dos seres humanos irradiados no corpo todo, cerca de 30 dias após a irradiação é de 4 Gy.⁴

As doses inferiores a 1 Gy, na maioria dos casos, não resultam em nenhuma sintomatologia. O principal risco é a possibilidade de contrair câncer, que pode ocorrer anos ou décadas após a exposição.⁴

Entre 1 Gy e 2 Gy, podem ocorrer sintomas como mal-estar, astenia, anorexia, náuseas e vômitos após 3 a 6 horas da exposição.

De 2 Gy a 4 Gy, a função medular pode ficar comprometida: baixo número de hemácias, leucócitos e plaquetas.

De 4 Gy a 6 Gy, a função medular é severamente afetada.

De 6 Gy a 7 Gy, pode sobrevir a morte após 5 ou 6 dias com diarreia, vômitos e hemorragia.

De 8 Gy a 9 Gy, pode sobrevir a morte entre 12 e 36 horas por Insuficiência Respiratória Aguda.

Acima de 10 Gy, as vítimas apresentam distúrbios neurológicos intensos com coma, convulsões e morte em poucas horas.

As vítimas do acidente radioativo em Goiânia apresentavam dose absorvida variando de 0.9 Gy a 7.1 Gy. Os que tiveram menos que 2 Gy de dose absorvida evoluíram satisfatoriamente sem as manifestações da Síndrome Aguda da Radiação (SAR) e aplasia medular.

A SAR pode ocorrer após exposição à radiação num intervalo de tempo pequeno até de alguns dias sendo caracterizada por distúrbios funcionais e orgânicos com repercussão em praticamente todo o organismo, com predomínio dos sistemas hematopoiético, gastrointestinal e neurocerebral.⁴

Entre outubro e dezembro de 1987, 14 pacientes expostos à radiação ionizante externa e/ou interna, foram internados na enfermaria do Serviço de Medicina Nuclear e na Unidade de Tratamento de Queimados do HNMD.¹

Dos pacientes irradiados internados no HNMD, a maioria apresentou comprometimento gastroentérico como diarreia, náuseas, vômitos e dor abdominal. No quadro hematológico foi constatado anemia, leucopenia e plaquetopenia.¹

A toxicidade predominante foi a dermatológica, radiodermite grave (Figura 1-3), em 12 pacientes, seguida pela hematológica, com aplasia medular grave em 8 pacientes e com leucopenia isolada em 2 pacientes. Faleceram por complicações infecciosas e hemorrágicas 4 pacientes.

A radiodermite é uma lesão cutânea que se desenvolve em poucos dias até semanas após a irradiação. Podem ser observados desde simples eritema, flictenas até ulceração e necrose tecidual. As lesões pela irradiação, à semelhança das queimaduras elétricas, afetam áreas muito maiores do que as observadas imediatamente ao momento da exposição do agente causal.

A epilação, queda dos pelos incluindo o bulbo piloso e alopecia podem ocorrer desde a primeira até a quarta semana após a exposição às radiações ionizantes.

TRATAMENTO

FIGURA 1

Radiodermite profunda (ulceração)¹



FIGURA 2

Radiodermite em fase de cicatrização.¹



FIGURA 3

Alopécia pós radiação ionizante.¹



ARQUIVOS BRASILEIROS DE MEDICINA NAVAL Marinha do Brasil: pronta ação de segurança no acidente radioativo em Goiânia: 30 anos

Os atendimentos a nível primário e secundário foram realizados em Goiânia. O primário no Albergue Bom Samaritano e nas instalações da Fundação Estadual do Bem Estar do Menor (FEBEM) e os de nível secundário no Hospital Geral de Goiânia.⁴

O atendimento a nível terciário, destinado aos pacientes com comprometimento hematológico moderado a severo e radiodermites severas foi realizado no HNMD.

Os 14 pacientes vitimados pelo acidente radiológico de Goiânia internados no HNMD apresentavam comprometimento sistêmico, necessitando da participação de equipe multidisciplinar com emprego de estrutura médico-hospitalar mais especializada.

Na terapêutica das radiodermites no HNMD foram utilizados diversos procedimentos, conforme a gravidade da lesão, desde o emprego de compressas com água boricada 2%, uso tópico de neomicina, debridamento cirúrgico e no caso de um paciente com necrose local extensa, a realização de amputação do antebraço, que além de terapêutica serviu como um procedimento de descontaminação.¹

Na terapêutica de descontaminação interna, o objetivo é a remoção rápida da radioatividade e a redução eficaz da meia-vida.

O Azul da Prússia (AP) ou ferrocianeto férrico é uma substância utilizada para o tratamento de pacientes contaminados pelo Césio radioativo independente da via de contaminação. Foi utilizado nas vítimas do acidente nuclear de Chernobyl, ocorrido em abril de 1986, na Ucrânia, então pertencente à antiga União Soviética. É um pó azul escuro,

utilizado por via oral, bem tolerado e com poucos efeitos adversos. Pode ocorrer leve constipação intestinal que pode ser tratada com dieta rica em fibras e hipocalcemia assintomática, resolvida com suplementação de potássio. Foi verificado no evento de Goiânia uma efetiva redução da meia-vida do Césio de 2 a 3 vezes.⁵

O AP não é absorvido pelo tubo gastrointestinal e funciona como uma resina de troca iônica. O Césio, excretado principalmente pela urina, passa a ser eliminado pelas fezes em grande quantidade, com uma inversão da relação excretora urina/fezes, obtendo um aumento de 75% da excreção fecal do Césio-137, reduzindo a exposição dos órgãos internos à radiação.⁵

Inicialmente, foi utilizado o medicamento de fabricação alemã com o nome comercial de Radiogardase®. A MB, através do seu Quadro de Farmacêuticos em conjunto com o IRD, passou a pesquisar e desenvolveu em trabalho rápido e bem sucedido o ferrocianeto de ferro e potássio, verificando *in vitro*, que esse fármaco captava 90% do Césio do organismo contra os 35% do Radiogardase®.⁵

A MB e a CNEN, finalmente, desenvolveram a tecnologia para produção do AP com o objetivo de cumprir os requisitos necessários para a prontificação do Plano de Emergência Nuclear Brasileiro.

CONCLUSÕES

A MB tem tradição na pronta resposta quando convocada para ações de segurança em todo o território nacional, seja no mar ou em terra.

O acidente radioativo de Goiânia, mesmo após 30 anos, é uma demonstração

viva de como a MB pode ser mobilizada e oferecer ações imediatas que garantem a vida e a segurança em qualquer ponto do território nacional.

O HNMD permanece como um complexo hospitalar dotado dos mais modernos meios para atuar em acidentes nucleares e os militares são permanentemente adestrados para essas circunstâncias.

Assim, mesmo em eventos de máxima gravidade, remotos e de ocorrência rara, como os acidentes envolvendo radioatividade, a MB sempre será uma garantia de pronta ação para a proteção da vida e a segurança pessoal e patrimonial, resultantes valiosos da soberania nacional.

REFERÊNCIAS

- 1.Almeida JMS. A prontificação da Marinha em acidentes nucleares. Arq Bras Med Naval. 1988;49(1):27-35.
- 2.Rocha SF. Acidente radioativo com o césio-137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas. Navigator. 2008 dez[acesso em 29 ago. 2017] [Ed. Especial];4(8): Disponível em: http://revistanavigator.com/navig8/N8_index.html
- 3.Chaline E. As piores invenções da História e os culpados por elas. Rio de Janeiro: Sextante; 2015.
- 4.Okuno E. Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico em Goiânia. Estud Av. 2013;27(77):185-200.
- 5.Ruela HS, Bueno JF, Fonseca EB, Carmo APFT. Azul da Prússia: aspectos químicos, farmacológicos e de eficácia e segurança para uso como medicamento. Arq Bras Med Naval. 2016 jan/dez;77(1):38-45.

Notícias sobre saúde na palma da mão

Acesse www.saudenaval.mar.mil.br e cadastre-se em nossa newsletter. Todo mês, notícias, dicas e qualidade de vida na sua caixa de e-mail.

