

CONTRÔLE PERIÓDICO DE TUBOS E AGULHAS DE RADIUM

LÚCIO DOS REIS PIEDADE *

A utilização de substâncias radioativas na medicina, a par dos grandes benefícios e progressos que proporcionou no diagnóstico e terapêutica de certas doenças, trouxe, também alguns problemas.

Trataremos neste trabalho do controle a que os tubos e agulhas de radium deverão ser submetidos, periodicamente, com o fim de evitar a possibilidade de acidentes sérios e graves.

Um tubo ou uma agulha de radium é constituído por uma quantidade conhecida de um sal de radium (geralmente cloreto) contida no interior de um cilindro ôco, feito de uma liga de platina-irídio com paredes de espessura determinada. O sal de radium pode ser colocado diretamente no tubo ou em pequenas capsulas de vidro ou de metal denominadas células. Desta forma, a distribuição da substância radioativa no interior do tubo pode ser seletiva facilitando a sua utilização, visto algumas vezes, por exigência da técnica utilizada, ser necessário uma carga maior em suas extremidades.

Os tubos são hermêticamente fechados e suas dimensões são conhecidas, bem

como o comprimento da célula ou células onde se acha o material radioativo — fator importante, chamado comprimento ativo.

A liga de platina-irídio que constitui o cilindro que contém o radium é material de grande resistência, durabilidade e de ponto de fusão muito elevado, permitindo a esterilização de tubos e agulhas sem dano. No entanto, o manuseio com pinças metálicas para aplicação no paciente, a fervura em água comum para sua esterilização, choques e quedas sobre superfícies duras, acarretam, no fim de certo tempo, dano às suas paredes metálicas.

O radium, em equilíbrio com os produtos originados de sua desintegração, gera ininterruptamente radon, emissor de partículas alfa, de energia baixa e meia vida curta, que por sua vez, se desintegrando dá lugar à formação de outros elementos emissores de radiação gama. Ora, sendo o radon um gás, facilmente escapa de um tubo ou agulha danificado contaminando o recipiente e os espaços mais próximos e com o tempo até mesmo locais distantes, ocorrendo, então, o perigo de respirar-se a sua

* Físico da Seção de Radioterapia do Instituto Nacional de Câncer do S.N.C.
Chefe: Dr. Osolando Machado.

emanação. Desta forma, o uso de tubos ou agulhas de radium que apresentem escapamento de radon pode ser de extrema periculosidade.

O grande perigo consiste, porém, na manipulação de rotina por técnicos, enfermeiras e médicos dos tubos danificados pois o radon pode fixar-se nos pulmões, acarretando todos os problemas de uma radiação não controlada, cuja gravidade facilmente se constata lembrando que a família radioativa do radium possui membros de longa vida — 1690 anos — emissores de beta e gama.

O radon pode também impregnar a roupa, pele, cabelos, unhas e outras partes do corpo, levando a contaminação para outros ambientes, tais como os lares dos trabalhadores, seus lugares habituais de repouso, recreio ou outras ocupações, contaminando objetos, alimentos, e uma infinidade de outras pessoas. Além disso o material utilizado no trabalho com os tubos danificados se contaminado profundamente, torna-se imprestável, passando a ser um novo problema o seu descarte, pois constituirá uma nova fonte permanente de irradiação.

Cofres e emballagens de chumbo, caríssimos, serão contaminados se não for feito periodicamente um levantamento das agulhas e tubos em uso, afastando-se as que apresentarem qualquer defeito.

Um dos métodos utilizados neste controle é o seguinte: em um pequeno tubo de ensaio de vidro ou plástico, coloca-se o tubo de radium, em questão,

com algodão, arrolhando-se bem. A seguir, deixa-se em um local especial do Laboratório, com proteção de chumbo. Após vários dias, se o tubo de radium apresentar vasamento, o algodão estará impregnado de radon, isto é, o algodão absorve o radon. É então levado para outra sala onde um aparelho contador de radiações acusa o nível de radiação do algodão. Estando a contagem em torno do nível de "background" o tubo estará perfeito e pode voltar para uso rotineiro por mais um período. Caso o algodão tratado apresente no contador um aumento relativamente grande, em relação ao nível de "background", não há dúvidas quanto ao estado defeituoso do tubo, e este é condenado. Se a contagem dos impulsos é maior apenas duas ou três vezes que a contagem de "background", trata-se de uma pequeníssima fissura no tubo de radium não tendo escapado quantidade de radon suficiente para impregnar o algodão. Neste caso, para evitar dúvidas, deixa-se o tubo de radium em contato com o algodão por um período maior, ou utiliza-se outro processo mais sensível.

Este método descrito, muito simples na sua execução, é realmente eficiente e prático, sendo aconselhável a todas as clínicas que trabalham com radium.

Outro método de testar tubos ou agulhas consiste em deixar-se o tubo de radium mergulhado num tubo de ensaio, com água destilada e carvão ativo. Como no método do algodão, deixa-se algum tempo o tubo de radium, retirando-o

após. No dia seguinte, leva-se a água e o carvão, depositado no fundo do tubo de ensaio, ao contador de poço. O radon é absorvido no carvão ativo muito mais intensamente que no algodão. A vantagem deste processo está na economia de tempo, menor manipulação de tubos e agulhas, possivelmente danificados e, na análise quantitativa do radon emanado, desde que se conheça a quantidade de carvão e de água destilada presente em cada tubo e o fator de sensibilidade do contador de poço. Entretanto, a presença de resíduos radioativos no material e a necessidade de descontaminação de muita vidraria são grandes inconvenientes.

A extrema sensibilidade do método é por um lado um auxiliar precioso, nos casos em que o método do algodão é impreciso. Entretanto, desde que haja emissão de radon, a captação se faz tão intensamente que, sob pena de danificar o contador de poço, se torna impossível a análise quantitativa do material, limitando-se, entretanto, o método à verificação de existência ou não do radon no preparo. É um método delicado, que exige aparelhagem adequada, e que requer pessoal especializado. Como foi dito acima, é útil nos casos em que o método do algodão não consegue precisar se o tubo está ou não danificado, em virtude de pouquíssima emissão de radon.

Outro processo é o da auto-radiografia dos tubos e agulhas que além de demo-

rado, exige grande técnica por parte do operador, visto o resultado depender não só da densidade linear do tubo ou agulha e do tempo de exposição, mas ainda da sensibilidade da emulsão, do tipo de filme, revelador e fixador usados.

Além disso, mesmo obtida uma imagem satisfatória, só quando a danificação do tubo é praticamente macroscópica é que a auto-radiografia revela a fuga do radon. É um método trabalhoso, cujos resultados imprecisos não o indicam para um trabalho de rotina.

Quanto ao destino dos tubos de radium, sem valia para o uso médico, faz-se o seguinte: colocam-se dois, três ou quatro tubos, conforme o caso, até um máximo de 30 miligramas de radium, em um pequeno tubo de vidro, fecham-se o mais rápido e perfeitamente possível, por meio de um maçarico de chama fina, a fim de não afetar mais ainda os tubos. Uma vez lacrados, os tubos de vidro, com etiquetas declarando a quantidade de radium, são depositados num cofre de chumbo, revestido internamente com algodão, que no fim de algumas semanas será testado de modo usual para se ter certeza sobre a vedação dos tubos. Daí por diante, o problema passa à alçada da administração do hospital, que poderá providenciar a recuperação dos tubos de radium com a firma fabricante ou poderá doá-los a instituições de pesquisas físicas e químicas ou a faculdades de ciências, devidamente aparelhadas para tal fim.

RESUMO

O autor inicia seu trabalho com considerações acêrca da constituição dos tubos e agulhas de radium e sôbre os fatôres externos que causam danos na estrutura metálica.

Revela, em seguida, os perigos provocados pela manipulação de tubos e agulhas danificados e descreve os métodos utilizados no Setor de Física da Seção de Radioterapia do Instituto Nacional de Câncer no contrôle periódico a que são submetidos.

SUMMARY

The author in his paper points out the importance of the periodical examination of radium needles and radium tubes aiming at the detection of damage of the metallic structure and gives indication to the factors wich damages such metallic structure.