

AÇÃO DO RADIUM SÔBRE O VÍRUS DA POLIOMIELITE*

**J. GUILHERME LACORTE, ESTÁCIO MONTEIRO e
J. CARVALHO LOURES**

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 5 figuras no texto)

Temos registrado, em publicações anteriores, os resultados de inúmeras pesquisas feitas em nosso laboratório referentes à ação de agentes físicos sôbre diferentes vírus, especialmente o vírus da gripe, merecendo especial destaque as que dizem respeito à ação dos raios X e radium em vista de figurarem, muitas delas, entre as primeiras assinaladas na literatura, no mesmo setor.

Em prosseguimento às observações feitas com o vírus da gripe submetido à ação do radium, passamos a trabalhar com o vírus da poliomielite, em melhores condições, devido ao emprêgo de maior quantidade do agente físico, além de ter sido possível tempo de exposição mais prolongado.

Relataremos, a seguir, as experiências praticadas e as técnicas de que nos servimos para levá-las a efeito, assim como os resultados obtidos.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra de vírus empregada no presente trabalho foi a denominada MEF1, pertencente ao tipo 2 do vírus da poliomielite e infectante para camundongos. Foi proveniente dos Estados Unidos, tendo chegado às nossas mãos em 1954 por intermédio da representação oficial da Organização Mundial de Saúde no Rio de Janeiro. Tem sido mantida, desde aquela data, por meio de passagens em camundongos e pela conservação, intercalada, do cérebro dêsses animais, depois de infectados, no congelador à temperatura de 20-25° C abaixo de zero. A verificação do poder patogênico do vírus ou a determinação do seu título infectante foi feita em camundongos brancos da criação do Instituto Oswaldo Cruz, de 3 a 4 semanas de idade, em grupos de 10 animais para cada diluição do material, isto é, do tecido cerebral triturado no gral, depois de pesado. As inoculações foram feitas por

* Recebido para publicação a 19 de fevereiro de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Vírus).

via cerebral, injetando-se 0,03 cc do líquido infectante. Uma vez suficiente o título do vírus fez-se a diluição inicial a 1:10, com a qual passariam a ser executadas as experiências. O radium usado foi fornecido pela Canadian Radium and Uranium Corporation de New York em uma agulha de 1,7 cm de comprimento e 0,5 cm de diâme-

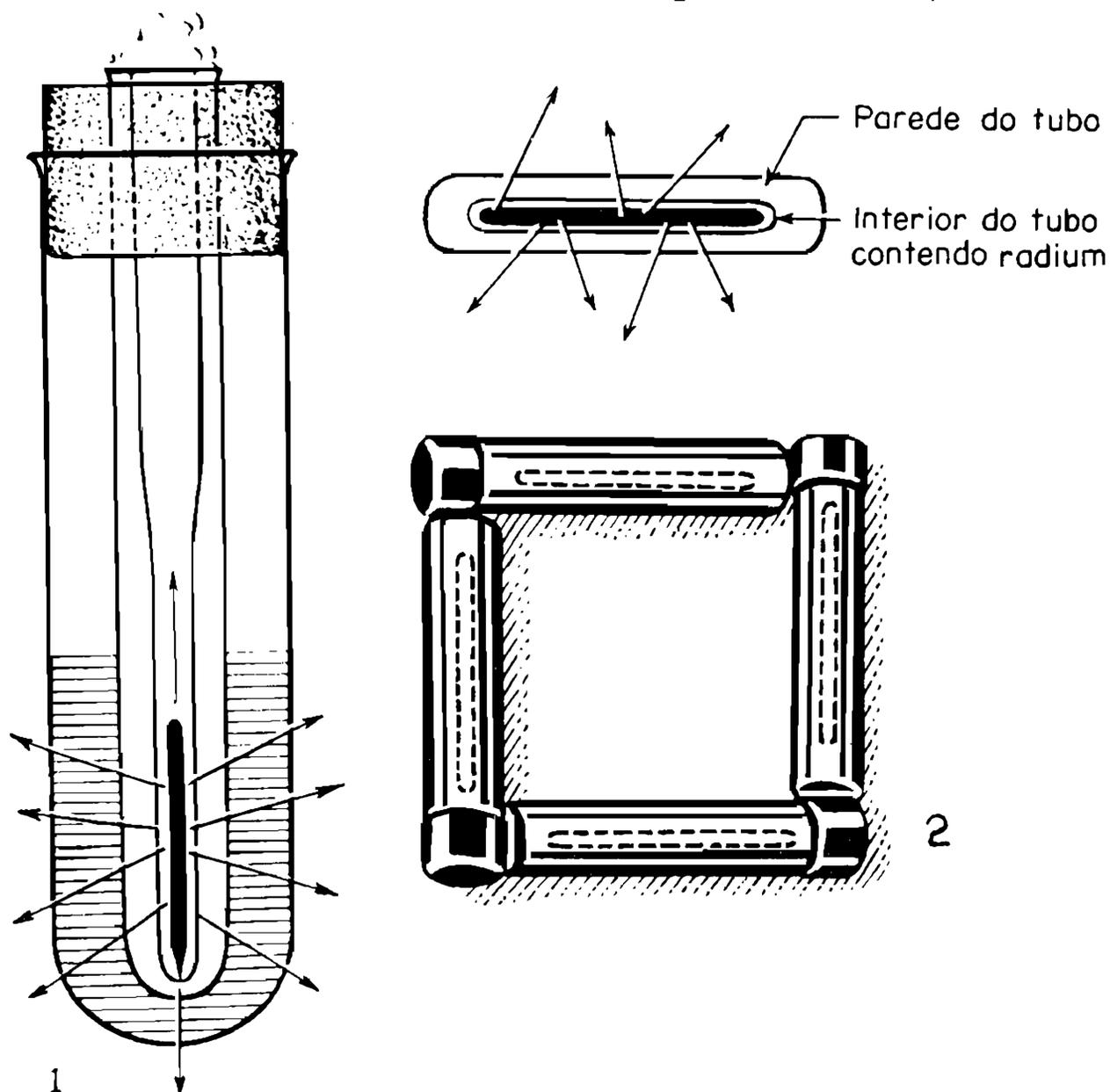


Fig. 1 — Dispositivo que idealizamos para verificar a ação do radium sobre vírus contidos em líquidos ou outras aplicações. Todos os tubos, em número de 3, são de vidro, tendo o externo 7 cm de comprimento por 1,5 de diâmetro interno. A agulha de platinoirídio fica segura no interior do tubo interno, na sua extremidade afilada. O líquido contendo vírus coloca-se entre o tubo intermediário e o externo. A distância entre a agulha e o líquido deve ser, o quanto possível, a mesma em todo o circuito. Os tubos internos são arrolhados com algodão em rama e, o externo, afim de evitar a evaporação, com borracha perfurada, por onde aqueles atravessam.

Fig. 2 — Desenho esquemático dos tubos contendo radium e sua disposição depois de colocados no suporte de madeira, conforme se vê nas figuras seguintes.

tro contendo 1 mg de radium, em célula hermeticamente fechada de platinoirídio e em 4 tubos tendo, cada um, 2,5 cm por 0,5 cm de diâmetro contendo, igualmente, 1 mg de radium (figs. 1 a 5). Para submeter o vírus à ação do radium idealizamos dois tipos de dispositivos, conforme empregamos a agulha isoladamente ou os quatro tubinhos. No primeiro caso (fig. 1), a agulha contendo aquela substância foi colocada na parte afilada do tubo de vidro feito do mesmo modo que uma pipeta estirada. Esse tubo foi colocado no interior de outro denominado de hemólise e bem no centro, de modo a que as distâncias fôsem as mesmas de todos os lados. Esse tubo de hemólise,

com a agulha já montada, foi colocado em outro tubo de vidro de maior diâmetro interno, a fim de nêle se colocar o líquido contendo o vírus o qual ficou entre a parede interna dêste último tubo e a externa do de hemólise, em igual distância em todo o circuito. O tubo de hemólise, juntamente com o que continha a agulha, foi arrolha-

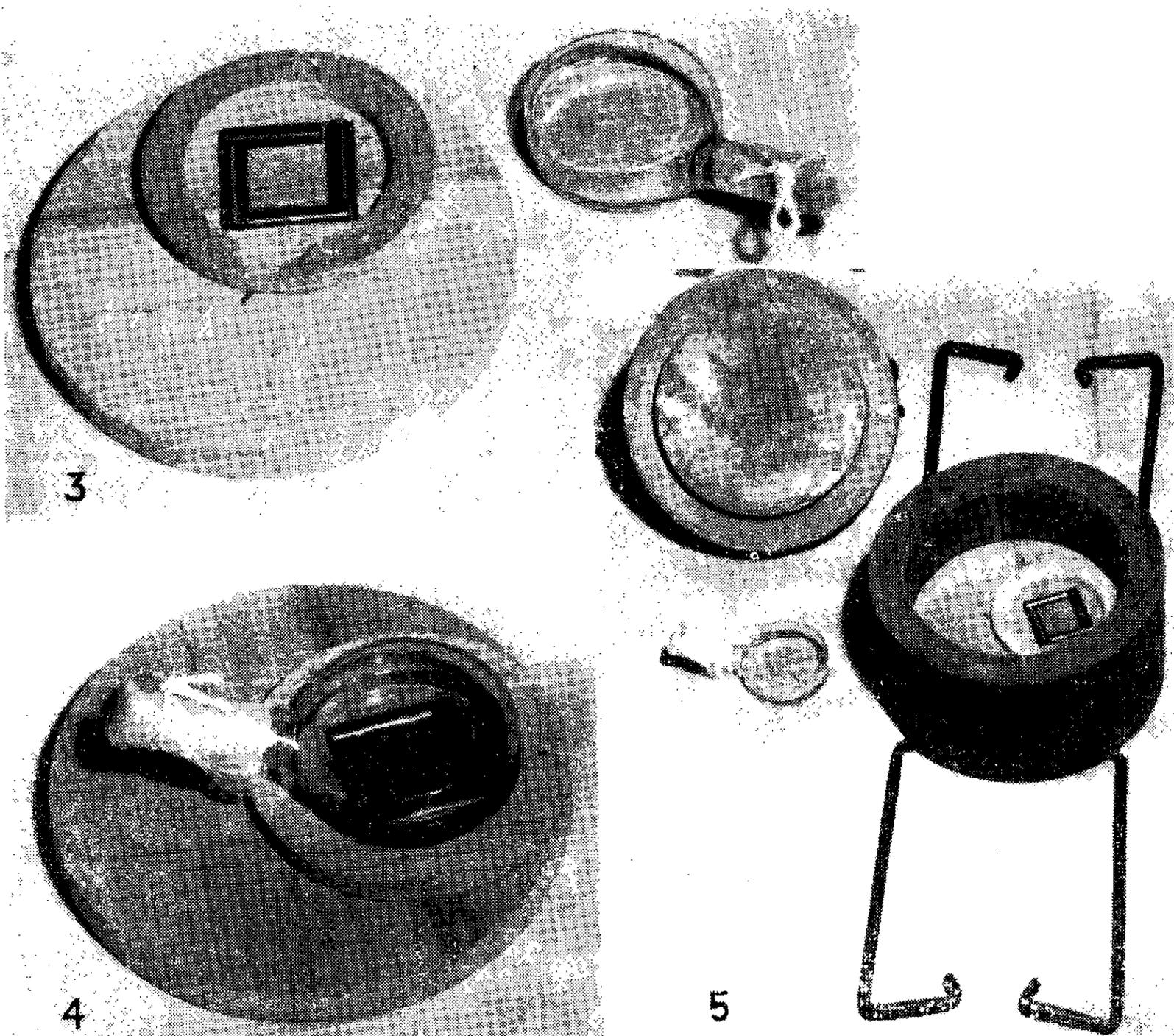


Fig. 3 — Componentes do segundo dispositivo que idealizamos para verificar a ação do radium sôbre vírus contidos em líquidos ou outras aplicações. Em pequeno suporte de madeira são feitas escavações destinadas aos tubos contendo radium que nêle ficam formando um quadrado. Em volta, adaptou-se círculo, também de madeira, com diâmetro interno igual ao do frasco de Carrel, no qual se coloca o líquido contendo vírus e que se vê ao lado do suporte.

Fig. 4 — O frasco de Carrel está colocado no suporte de madeira, sôbre os tubos contendo radium.

Fig. 5 — Caixa de chumbo contendo, no interior, o suporte de madeira com os tubos de radium, já colocados para receber o frasco de Carrel contendo a suspensão de vírus e que se vê ao lado. Depois de executadas essas operações, a caixa é fechada com a tampa que está no canto superior e esquerdo desta figura.

do com algodão em rama e o tubo maior com rôlha de borracha com perfuração por onde passam aquêles. Depois de tudo preparado, considerou-se iniciada a prova, colocando-se logo em seguida o dispositivo na caixa de chumbo e na geladeira a 3-5°C. Todo o material foi

préviamente esterilizado pelo processo habitual, excetuando-se a agulha contendo radium que não entrou em contacto direto com o líquido contendo vírus. A retirada dêste para as verificações periódicas foi feita com cuidados de assepsia, retirando-se o tubo da caixa de chumbo, com a pinça adequada. Do líquido contendo vírus foi inicialmente separada uma parte para servir de testemunha a qual acompanhou sempre, lado a lado, a caixa de chumbo contendo o vírus sob a ação do radium.

Para o caso de empregarmos os 4 tubos idealizamos pequeno suporte de madeira, com escavações destinadas aos tubos que nêle ficaram formando um quadrado (figs. 2 e 3). Em volta deste adaptamos círculo, também de madeira, com diâmetro interno igual ao do frasco de Carrel que usamos para colocar o líquido contendo vírus (figs. 3 e 4). A camada líquida teve a altura de 0,1 cm. O frasco foi esterilizado, da maneira habitual, substituindo-se a rôlha de algodão pela de borracha, esterilizada à parte, a fim de evitar a evaporação. De-

QUADRO 1

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4.°C)		Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL ₅₀
			Mortos			Sacrificados			
			Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total	
10 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	0	2	2	0	4	4	10 ^{-1,0}
		10 ⁻²	0	1	1	0	5	5	
		10 ⁻³	0	0	0	0	3	3	
		10 ⁻⁴	0	1	1	0	5	5	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	0	3	3	0	3	3	10 ^{-2,1}
		10 ⁻²	3	1	4	0	2	2	
		10 ⁻³	1	1	2	0	4	4	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
20 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	1	5	6	0	0	0	10 ^{-2,25}
		10 ⁻²	0	2	2	0	4	4	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	3	2	5	0	1	1	10 ^{-3,0}
		10 ⁻²	0	5	5	0	1	1	
		10 ⁻³	0	4	4	0	2	2	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
30 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	0	6	6	0	0	0	10 ^{-2,33}
		10 ⁻²	0	4	4	0	2	2	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	5	5	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	1	3	4	0	2	2	10 ^{-2,36}
		10 ⁻²	0	4	4	0	2	2	
		10 ⁻³	1	1	2	0	4	4	
		10 ⁻⁴	0	1	1	0	4	4	
60 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	3	3	6	0	0	0	10 ^{-2,39}
		10 ⁻²	2	3	5	0	1	1	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	3	3	6	0	0	0	10 ^{-2,39}
		10 ⁻²	2	3	5	0	1	1	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	

pois de completar essas operações colocamos o suporte de madeira com os tubos de radium e o frasco de Carrel, contendo a suspensão de vírus, sobre os mesmos, na caixa de chumbo, depositando-se, a seguir, na geladeira (fig. 5). A diluição inicial destinada às experiências foi dividida em duas partes iguais a fim de que uma delas servisse de testemunha acompanhando a outra, lado a lado, sem submeter-se, no entanto, à ação do radium. Terminadas essas operações colocamos a caixa de chumbo e o frasco testemunha na geladeira a 4°C. Dalí só foram retirados na ocasião de determinar os títulos infectantes, nas datas estabelecidas, manejando-se o material com cuidados de assepsia.

EXPERIÊNCIAS E RESULTADOS

As primeiras experiências foram feitas com a agulha contendo radium, empregando-se dispositivo descrito para esse fim (fig. 1). As determinações foram feitas após 10, 20, 30 e 60 dias. Na ocasião da

QUADRO 2

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4°C)	Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL ₅₀	
		Mortos			Sacrificados				
		Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total		
90 dias	Vírus sob ação do radium	10 ⁻¹	1	3	4	0	0	0	10 ^{-2,33}
		10 ⁻²	1	3	4	0	2	2	
		10 ⁻³	0	0	0	0	5	5	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	4	4	
	Vírus testemunha	10 ⁻¹	2	1	2	0	2	2	10 ^{-2,71}
		10 ⁻²	1	4	5	0	1	1	
		10 ⁻³	0	2	2	0	3	3	
		10 ⁻⁴	0	2	2	0	4	4	
120 dias	Vírus sob ação do radium	10 ⁻¹	1	0	1	0	5	5	10 ⁻¹
		10 ⁻²	0	2	2	0	4	4	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunha	10 ⁻¹	2	4	6	0	0	0	10 ^{-3,4}
		10 ⁻²	1	2	3	0	3	3	
		10 ⁻³	0	3	3	0	3	3	
		10 ⁻⁴	0	5	5	0	1	1	
150 dias	Vírus sob ação do radium	10 ⁻¹	0	0	0	0	6	6	10 ⁻¹
		10 ⁻²	0	1	1	0	4	4	
		10 ⁻³	0	0	0	0	5	5	
		10 ⁻⁴	0	3	3	0	3	3	
	Vírus testemunha	10 ⁻¹	0	0	0	0	5	5	10 ⁻¹
		10 ⁻²	1	3	4	0	1	1	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
182 dias	Vírus sob ação do radium	10 ⁻¹	0	0	0	0	6	6	10 ⁻¹
		10 ⁻²	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunha	10 ⁻¹	0	4	4	0	1	1	10 ^{-1,77}
		10 ⁻²	0	2	2	0	2	2	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	

prova, retirou-se, de cada vez, pequena quantidade do material mantido na geladeira fazendo-se 4 diluições: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} , injetando-se 80 camundongos sendo 40 testemunhas em cada uma das 4 séries, num total de 320 animais, portanto. Na leitura dos resultados não são contados os animais mortos antes de 24 horas após a inoculação. Poder-se-á ver no Quadro 1, a distribuição das 4 séries de experiências e os resultados obtidos. Com o vírus submetido à ação do radium durante 10 dias o vírus testemunha revelou aumento não significativo de atividade, menos com o submetido durante 20 e 30 dias e resultado idêntico com o de 60 dias, avaliando-se êsse resultado pela determinação do DL_{50} , segundo REED & MUENCH. O resultado final foi sempre registrado no 30º dia da inoculação. Como conclusão, nada significativo. Resolvemos, em vista dêsses achados, prosseguir nas verificações em novas experiências, prolongando o tempo de exposição. As quatro séries seguintes foram feitas com 90, 120, 150 e 182 dias de atuação do radium, nas mesmas condições das já descri-

QUADRO 3

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4.°C)	Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL_{50}	
		Mortos			Sacrificados				
		Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total		
7 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-2,5}$
		10^{-2}	1	3	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	2	2	0	4	4	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho.....	10^{-1}	4	0	4	0	1	1	$10^{-2,1}$
		10^{-2}	2	1	3	1	1	2	
		10^{-3}	0	1	1	0	5	5	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
13 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-2,83}$
		10^{-2}	2	3	5	0	0	0	
		10^{-3}	0	1	1	0	3	3	
		10^{-4}	0	1	1	0	5	5	
	Vírus testemunho.....	10^{-1}	1	1	2	0	0	0	$10^{-3,27}$
		10^{-2}	3	2	5	0	1	1	
		10^{-3}	0	2	2	0	3	3	
		10^{-4}	0	3	3	0	3	3	
20 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10^{-1}	0	6	6	0	0	0	$10^{-2,5}$
		10^{-2}	3	2	5	0	1	1	
		10^{-3}	1	0	1	0	5	5	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho.....	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-3,0}$
		10^{-2}	2	4	6	0	0	0	
		10^{-3}	1	2	3	0	3	3	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
30 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10^{-1}	1	5	6	0	0	0	$10^{-2,53}$
		10^{-2}	1	3	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	2	2	0	3	3	
		10^{-4}	0	0	0	0	5	5	
	Vírus testemunho.....	10^{-1}	2	1	3	0	0	0	$10^{-3,3}$
		10^{-2}	3	3	6	0	0	0	
		10^{-3}	1	2	3	0	3	3	
		10^{-4}	0	2	2	0	4	4	

tas. O Quadro 2 dará uma idéia de conjunto destas séries de experiências. Após 90 e 182 dias o vírus testemunho mostrou-se ligeiramente mais ativo, um pouco mais após 120 dias e em situação idêntica após 150 dias. Os resultados continuaram não significativos.

Passamos, então, ao segundo tipo das nossas pesquisas, empregando os quatro tubos contendo radium, de acôrdo com o dispositivo descrito. Nas quatro séries iniciais (Quadro 3), o vírus foi submetido à ação do radium durante 7, 13, 20 e 30 dias. O vírus testemunho mostrou-se ligeiramente mais ativo, à exceção da primeira série em que a atividade foi ligeiramente maior com o vírus submetido à ação do radium. Nada porém significativo.

Passamos ao novo grupo de experiências em outras 4 séries, em que o vírus foi submetido à ação do radium durante 60, 90, 127 e 159 dias (Quadro 4). Em tôdas elas o vírus testemunho mostrou-se menos ativo sendo que, nas duas últimas, não mostrou nenhuma atividade ao passo que o vírus submetido à ação do radium mantinha praticamente a mesma atividade.

QUADRO 4

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4.°C)	Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL ₅₀	
		Mortos			Sacrificados				
		Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total		
60 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	5	1	6	0	0	0	10 ^{-2,18}
		10 ⁻²	0	4	4	0	2	2	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	1	1	0	4	4	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	2	3	5	0	1	1	10 ^{-2,14}
		10 ⁻²	2	1	3	0	3	3	
		10 ⁻³	0	2	2	0	4	4	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
90 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	1	4	5	0	1	1	10 ^{-2,6}
		10 ⁻²	0	6	6	0	0	0	
		10 ⁻³	1	0	1	0	5	5	
		10 ⁻⁴	0	1	1	0	5	5	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	0	1	1	0	5	5	10 ⁻¹
		10 ⁻²	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
127 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	0	4	4	0	1	1	10 ⁻²
		10 ⁻²	0	3	3	0	2	2	
		10 ⁻³	0	0	0	0	4	4	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	0	0	0	0	6	6	10 ⁻⁰
		10 ⁻²	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
159 dias.....	Vírus sob ação do radium..	10 ⁻¹	1	5	6	0	0	0	10 ^{-2,5}
		10 ⁻²	2	4	6	0	0	0	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho.....	10 ⁻¹	0	0	0	0	6	6	10 ⁻⁰
		10 ⁻²	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻³	0	0	0	0	6	6	
		10 ⁻⁴	0	0	0	0	6	6	

Em todos os Quadros vão assinalados os animais que tiveram paralisias e os que não apresentaram morrendo êsses animais, apesar disso, da infecção causada pelo vírus da poliomielite.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Conforme assinalamos ao tratar da ação dos raios X sobre o vírus da gripe, em experiências feitas separadamente com as amostras PR8, LEE, WEISS e DL/Rio, com tendência neurotrópica, os trabalhos que se referem não somente a êsses vírus, como aos demais, são em número relativamente reduzidos e encaram, de um modo geral, a sua inativação, diminuição ou eliminação da sua virulência e poder patogênico. Os dedicados à ação do radium são, ainda, em número muito menor. Nenhum deles encarando o problema sob o ponto de vista ora por nós apresentado com o vírus da poliomielite. Nos nossos trabalhos anteriores sobre a ação dos raios X verificamos que os mesmos, em doses fracas, exerceram ação excitante sobre o vírus da gripe, aumentando o seu poder patogênico para camundongos. Sobre êsse mesmo vírus não notamos diferença significativa empregando o radium em uma só agulha de 1 mg, como também aconteceu com o vírus da poliomielite. Já o mesmo não aconteceu quando submetemos êste vírus à ação dos 4 tubinhos contendo um total de 4 mg de radium. Pudemos, neste caso, assinalar sensível diferença em relação ao vírus testemunho. Quando empregamos uma só agulha, nada de significativo se observou até 60 dias de exposição mas, com o emprêgo dos 4 tubos, o vírus testemunho mostrou-se sempre menos ativo sendo que, nas provas executadas após 127 e 150 dias, não teve nenhuma atividade, enquanto que o vírus submetido à ação do radium ainda a conservava idêntica. Os resultados dessas experiências revelaram que, nas doses empregadas, o radium exerce ação excitante sobre o vírus da poliomielite. Poderemos ter, assim, na prática, um meio de exaltar-lhe a virulência.

RESUMO

Em prosseguimento a trabalhos anteriores referentes à ação dos raios X e radium sobre os vírus, especialmente o da gripe, verificaram os A.A. que o radium exerce, em certas doses, ação excitante sobre o vírus da poliomielite, como acontecera com as doses fracas de raios X sobre o vírus da gripe. As experiências que levaram a essas conclusões foram feitas com a aplicação de 4 mg de radium contidos em 4 tubinhos verificando-se que, após 127 e 159 dias o vírus testemunho tinha perdido toda a atividade, que antes já se mostrara diminuída, ao passo que o submetido à ação do radium mostrou-se sempre mais ativo, assim se conservando integralmente após aquêle prazo. Na prática, essa observação poderá conduzir a um meio destinado a aumentar a virulência do referido vírus.

SUMMARY

Radium effect upon the poliomyelitis virus

The authors referred the previous publication of the results obtained when the influenza virus in saline suspensions of mice lungs was irradiated with small doses of X rays. The irradiated virus was more virulent for mice than the control one. The effect of the exposition to 1 mg of radium was not significant.

In the present paper the authors referred the experiments made with the poliomyelitis virus, MEF1 strain, after exposition to 1 needle of 1 mg of radium and to 4 tubes of 1 mg of radium. The virus suspension was put into the Carrel flask in a fluid layer of 0,1 cm. The titulations of the irradiated virus suspension activity were made, in the first case (exposition to the radium needle), after 7,13, 20 and 30 days and, in other experiments, after 90, 120, 150 and 182 days of exposition. The results were not statistically significant. In the second case (exposition to the 4 tubes of 1 mg of radium each), after 60 and 90 days of exposition showed more activity than was shown in the control. After 127 and 159 days the control suspension completely lost the activity and the irradiated virus maintained the same infective title.

In conclusion, the poliomyelitis virus, MEF1 strain, after radium exposition, in the described experimental conditions, showed higher infective title than the control. This property can be used to increase the virulence of that virus and, possibly of other viruses.

BIBLIOGRAFIA

- LACORTE, J.G., MONTEIRO, E. & LOURES, J.C., 1953, Influences des rayons X sur le virus de la grippe. *Atti VI Cong. Int. Microb.*, 3: 104.
- LACORTE, J.G., MONTEIRO, E. & LOURES, J.C., 1954, Ação dos raios X sobre o vírus da gripe. I — Aumento de virulência de suspensões contendo vírus A (PR8). *Hospital*, 45:145.
- LACORTE, J. G., MONTEIRO, E. & LOURES, J. C., 1954, Ação dos raios X sobre o vírus da gripe. II — Aumento de virulência de suspensões contendo vírus A (amostra Weiss). *Hospital*, 45: 487.
- LACORTE, J.G., MONTEIRO, E. & LOURES, J.C., 1954, Ação dos raios X sobre o vírus da gripe. III — Aumento de virulência de suspensões contendo vírus B (amostra Lee). *Hospital*, 45: 779.
- LACORTE, J. G., MONTEIRO, E. & LOURES, J. C., 1954, Ação dos raios X sobre o vírus da gripe. IV — Aumento da virulência de suspensões contendo vírus A-primo (Amostra DL do Rio de Janeiro). *Hospital*, 46: 154.
- LACORTE, J.G., MONTEIRO, E. & LOURES, J.C., 1955, Ação dos raios X sobre o neutrotropismo do vírus da gripe, amostra DI, do Rio de Janeiro. *Hospital*, 48: 343.
- LACORTE, J.G., MONTEIRO, E. & LOURES, J.C., 1955, Resistência do vírus da gripe à ação intermitente dos raios X. *Hospital*, 48: 437.
- LACORTE, J. G., MONTEIRO, E. & LOURES, J. C., 1956, Ação do radium sobre o vírus da gripe. *Hospital*, 50: 819.
- LACORTE, J. G., MONTEIRO, E. & LOURES, J. C., 1959, Comportamento do vírus da poliomyelite após irradiação pelo radium. *Rev. Brasil. Med.*, 16(4): 247-250.