

**PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO MÉDICO
'AS
VÍTIMAS DO ACIDENTE DE GOIÂNIA**

**ALEXANDRE RODRIGUES DE OLIVEIRA
CARLOS EDUARDO BRANDÃO
ROSANA FARINA**

DEZEMBRO/1987

ÍNDICE

- 1 - INTRODUÇÃO
- 2 - CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO
- 3 - AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL
- 4 - RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS
- 5 - DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS,
ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO
- 6 - CONCLUSÕES
- 7 - ESCLARECIMENTO
- 8 - BIBLIOGRAFIA

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO MÉDICO ÀS VÍTIMAS DO ACIDENTE RADIOLOGICO DE GOIÂNIA.

I. INTRODUÇÃO.

É bem conhecido o fato de que a exposição às radiações ionizantes podem provocar efeitos nocivos à saúde das pessoas que a elas foram expostas, independente do fato de que a exposição tenha sido devida à irradiação externa ou à contaminação interna. Nos últimos anos, diversos estudos têm sido conduzidos visando detectar alterações, a long. termo, de exposições a doses de radiação consideradas baixas, isto é, entre 1-10 rads. Esses estudos epidemiológicos são essenciais e de grande valor, mas obrigam a que o acompanhamento das pessoas atingidas se prolongue por um período muito longo de tempo, usualmente durante toda a vida do indivíduo, além de necessitarem da definição, para efeito de comparação, de um grupo controle que seja adequado à análise dos resultados que porventura venham a ser obtidos.

Quando doses elevadas de radiação estão envolvidas, o mais importante é ultrapassar a fase na qual os efeitos agudos são manifestos, pois dependendo da magnitude da dose pode ocorrer, inclusive, a morte do irradiado devido ao desenvolvimento de um ou mais tipos de síndromes características do Síndrome Aguda da Radiação (SAR). Como vimos anteriormente, doses baixas de radiação podem provocar efeitos a longo prazo, particularmente os de natureza carcinogênica, e é lícito imaginar que com doses mais altas tais efeitos têm maior probabilidade de aparecer como provam elegantemente os estudos epidemiológicos conduzidos por epidemiologistas ingleses e americanos, bem como os recentes achados nos sobreviventes das explosões atômicas de Hiroshima e Nagasaki.

Estamos propondo um estudo de acompanhamento médico aos indivíduos que supostamente receberam doses elevadas de radiação em decorrência à violação de um aparelho de gamaterapia que usava o Césio-137.

Tal estudo, como veremos adiante, inclui uma série de avaliações e procedimentos, tais como a realização periódica de exame clínico, aí incluída a coleta de história e a execução de exame físico, complementada por procedimentos diagnósticos, alguns de emprego convencional na prática médica rotineira, outros requerendo algum tipo de abordagem especializada. Assim temos, avaliação hematológica completa, perfil enzimático e bioquímico, provas de função hepática e renal, "status" imunológico, análises rotineiras de urina e fezes, Rx de tórax e extremidades, eletrocardiograma e eletroencefalograma, dosimetria e análise citogenética em linfócitos circulantes e de medula óssea, espermograma, mielograma e biópsia de medula óssea, cintilografias óssea e vascular de extremidades e termografias. Dentre os procedimentos especiais e não usuais na prática médica rotineira, cabe mencionar a análise radioquímica de urina e fezes e o exame no contador de corpo inteiro, ambos destinados a avaliar a atividade corporal total e residual de Césio 137 no organismo.

Esses exames se destinam fundamentalmente, superada a fase aguda dos efeitos da radiação sobre o organismo, a detectar precocemente alterações funcionais ou orgânicas que venham a surgir nos primeiros anos pós-exposição (efeitos sub-agudos) e, após sofrerem alguma adaptação, poderão ser aplicados no sentido de se acompanhar a longo termo os indivíduos irradiados, com vistas a detectar os chamados efeitos tardios das radiações (efeitos carcinogênicos e genéticos).

2. CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO DE INDIVÍDUOS A SER SUBMETIDO A ESTE PROGRAMA.

Serão considerados para efeito deste programa todos os indivíduos que tenham sido submetidos acidentalmente a uma irradiação externa, global ou local, capaz de provocar manifestações clínico-laboratoriais, bem como aqueles que tenham apresentado um nível significativo de contaminação interna ou externa.

Tendo em vista a inexistência, até o presente momento, de normas nacionais voltadas para o acompanhamento médico de pessoas irradiadas, e considerando-se o caráter inédito e excepcional do acidente de Goiânia, sugerimos a adoção, quando da caracterização do grupo de pessoas a serem seguidas do ponto de vista médico, dos critérios adotados pela Comissão Reguladora Nacional dos Estados Unidos para a atividade nuclear (Nuclear Regulatory Commission), bem como pela Divisão de Pesquisa Biomédica e Ambiental (DBER), da Administração de Desenvolvimento e Pesquisa em Energia (ERDA) daquele país, no que se refere ao seguimento, a longo termo, de pessoas expostas a doses significativas de radiação. Assim temos:

- a) Dose de corpo inteiro, medula óssea e gônadas - 0,25Gy (25rads)
- b) Dose superficial (pele) de extremidades - 6Gy (600rads)
- c) Dose tireóide ou outros órgãos - 0,75Gy (75rads)
- d) Atividade corporal (body burden) - o equivalente a 1/2 LIA (limite anual de incorporação) para o Césio-137, res_{peitando-se as faixas etárias.}

3. AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL

3.1 Nos primeiros 180 (cento e oitenta) dias pós-exposição, todos os indivíduos cujas exposições se enquadrem nos critérios previstos no item 2, deverão ser submetidos necessariamente a uma avaliação clínico-laboratorial básica, que poderá ser complementada, a critério médico, com outros procedimentos diagnósticos.

3.2 A avaliação clínico-laboratorial constará da realização de um exame clínico completo, com vistas a identificar patologias incipientes que por sua natureza possam estar relacionadas à exposição acidental, bem como a uma rotina laboratorial que incluirá a avaliação dos seguintes parâmetros:

- . Hemograma completo;
- . Velocidade de hemossedimentação (VHS);
- . Contagem de plaquetas.

Até o final do 6º mês pós-exposição, tais avaliações serão realizadas semanalmente. Do 6º mês ao 2º ano pós-exposição terão periodicidade trimestral e a partir de então serão semestrais até o final do 5º ano pós-exposição.

3.3 Nos primeiros seis meses, além dos exames previstos no item 3.2, serão realizadas mensalmente as seguintes investigações:

- . Avaliação funcional hepática: TGO, TGP, bilirrubinas, proteínas totais e frações, fosfatase alcalina, tempo e atividade de protrombina (TAP);

- . Bioquímica sanguínea: glicose, uréia, creatinina, ácido úrico, colesterol;

- . Eletrólitos: Na, K, Cl;

- . Elementos anormais e sedimentos: EAS;

- . Parasitológico de fezes.

3.4 Além desses exames básicos, poderão ser incluídos exames ou procedimentos especializados, cuja indicação e periodicidade, a princípio, obedecerão a critérios médicos:

- . levantamento anual do "status" imunológico do indivíduo, aí incluído estudos de imunidade celular e humoral, com ênfase especial para as imunoglobulinas séricas;

- . análise citogenética em linfócitos periféricos e de medula óssea, anualmente;

- . dosimetria citogenética ao final do 3º mês pós-acidente;

- . espermograma semestral no primeiro ano pós-exposição e, anualmente, até o final do terceiro ano pós-exposição;
- . eletrocardiograma e eletroencefalograma, nos casos onde houver indicação médica;
- . fundoscopia e exame com a lâmpada de fenda (biomicroscopia), semestralmente;
- . aspirado de medula (mielograma) e análise histopatológica de medula óssea, semestralmente, para os pacientes que apresentaram durante a fase aguda depressão medular;
- . cintilografias óssea e vascular, semestralmente, para os pacientes que apresentaram ou apresentam radiolesões de extremidades;
- . teletermografia e termografia em placas, semestralmente, para os pacientes que apresentaram ou apresentam radiolesões de extremidades;
- . Rx de extremidades: serão realizados exames radiológicos de extremidades, quando necessário, para os pacientes que apresentaram ou apresentam radiolesões de extremidades;
- . teleradiografia de tórax, PA e perfil, anualmente;
- . fotografias seriadas das radiolesões: a periodicidade fica a critério médico ou na dependência da exacerbação do processo evolutivo das mesmas.

3.5 Outras investigações ou exames poderão ser realizados no curso do acompanhamento médico dos indivíduos irradiados, caso haja indícios ou evidências do surgimento de alterações ou disfunções em tecidos, órgãos ou sistemas da economia.

3.6 Análises radioquímicas de fezes e urina, assim como exames no contador de corpo inteiro, serão realizados rotineiramente de acordo com protocolos estabelecidos pelos responsáveis por essas análises, e considerando-se a necessidade de uma constante avaliação da efetividade do tratamento destinado a decorporação do Césio-137: Azul da Prússia, diuréticos, ingesta forçada de líquidos, e exercícios ergométricos, etc.

3.7 Tais rotinas devem ser aplicadas pelo menos até o final do 5º ano pós-exposição.

4. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS.

O programa de acompanhamento médico às vítimas do acidente de Goiânia só poderá ser efetivamente realizado, se puder contar com recursos humanos e materiais compatíveis com a importância e envergadura de um projeto dessa natureza. Sugerimos, a seguir, as necessidades básicas de pessoal e de serviços a serem implantados, de maneira a tornar exequível tal acoplamento.

a) Pessoal Médico e Paramédico:

. "staff" clínico, para atuar a nível médico-ambulatorial, composto de 5 (cinco) médicos, graduados em especialidades clínicas ou cirúrgicas, responsável pelo atendimento médico de rotina aos indivíduos incluídos no programa em questão. A princípio, atuariam em regime de dedicação parcial (4 horas / diárias) na FEBEM;

- . 1 psiquiatra, atuando na FEBEM, a nível ambulatorial;
- . 1 cirurgião-vascular, inicialmente atuando de maneira rotineira e, a seguir, a nível de consultoria;
- . 1 hematologista, a nível de consultoria;
- . 1 dermatologista, a nível de consultoria;
- . 1 ginecologista/obstetra, a nível de consultoria;
- . 1 pediatra, a nível de atendimento ambulatorial;
- . 1 oftalmologista, a nível de consultoria;
- . 1 neurologista, a nível de consultoria;

- . 1 infectologista, a nível de consultoria;
- . 1 endocrinologista, a nível de consultoria;
- . 1 odontólogo, a nível ambulatorial, na FEBEM;
- . 2 psicólogos, atuando a nível ambulatorial na FEBEM;
- . 2 enfermeiras e 4 auxiliares de enfermagem, os quais darão cobertura na FEBEM, durante 24 horas, enquanto lá permanecerem alojados os indivíduos irradiados.

Caberá a equipe de médicos especialistas em Medicina das Radiações, indicada pela Secretaria de Saúde do Estado de Goiás e pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a supervisão constante dos trabalhos realizados pelo "staff" clínico, a qual prestará, também, assessoramento técnico-científico nos aspectos relacionados aos efeitos da radiação sobre o organismo a curto, médio e longo prazo. Para tanto, esses especialistas deverão manter-se em contato permanente com a equipe médica sediada em Goiânia através de visitas regulares. Essa equipe será também responsável pelo treinamento dos médicos em Higiene das Radiações Ionizantes, inclusive disseminando informações e bibliografia pertinentes.

b) Serviços e outras atividades

Definido o local ou instituição onde serão desenvolvidos os procedimentos previstos nesse Programa, torna-se necessário dotá-lo de serviços de modo a permitir a execução plena das atividades nele constantes. Cabe ressaltar que, opcionalmente a implantação pura e simples dos referidos serviços, pode-se optar pela contratação ou credenciamento de profissionais ou instituições em cada uma das áreas previstas:

- . Laboratório de Fisiologia do Esforço;
- . Laboratório de Análises Clínicas;
- . Laboratório de Análises Radioquímicas;
- . Contador de Corpo Inteiro;
- . Fotógrafo;
- . Desenhista.

5 - DISCUSSÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS.

Devido a quantidade e diversificação de informações e da dos que deverão ser gerados no decorrer desse acompanhamento, torna-se indispensável a realização de reuniões periódicas, com os responsáveis pelas diversas áreas envolvidas no Programa, no sentido de:

- 1) analisar os resultados obtidos,
- 2) discutir eventuais alterações ou adaptações no Programa,
- 3) se informar sobre as dificuldades e obstáculos enfrentados durante sua execução e
- 4) proceder-se a revisões críticas de parte ou de todo o Programa de Acompanhamento.

Essas reuniões, a princípio realizadas anualmente em Goiânia, permitirão que os dados e informações levantados sejam consolidados em um relatório geral.

6 - CONCLUSÕES

Inúmeros estudos de populações expostas ocupacionalmente ou acidentalmente às radiações ionizantes foram realizados nos últimos 40 anos, tendo ficado claramente comprovada a importância e o caráter indispensável que o "follow-up" médico representa em relação a detecção precoce de patologias decorrentes da interação da radiação com o organismo humano. Há de se enfatizar o fato de que, apesar de serem complexos em sua execução e não raras vezes, onerosos no que se refere aos investimentos materiais a serem efetuados, tais controles, se corretos e sistematicamente desenvolvidos, possibilitarão a modificação do curso da história natural da doença radioinduzida. Em outras palavras, alguns casos de catarata causada pela radiação serão detectados precocemente e poderão

ser corrigidos seja através do uso de lentes corretivas seja através da cirurgia. Em relação aos efeitos tardios, particularmente os de natureza carcinogênica, a realização de avaliações periódicas do sistema hematopoiético e imunológico nos permitirá, com significativa precocidade, surpreender lesões ou alterações reconhecidasmente pré-malignas, tornando mais eficaz a abordagem terapêutica, o que contribuirá para reduzir não só as taxas de mortalidade como também as de morbidade.

7 - ESCLARECIMENTO.

A proposta ora apresentada, apesar de interpretar o nosso entendimento em relação ao acompanhamento médico às vítimas do acidente radiológico de Goiânia nos próximos 5 (cinco) anos, não pretende, devido ao seu próprio caráter preliminar, esgotar definitivamente o assunto. Entendemos que a mesma deve ser objeto de ampla discussão, por parte daqueles que terão alguma responsabilidade no seguimento das vítimas.

8. BIBLIOGRAFIA

1. BEEBE, G.W., SATO, H. AND LAUD, C.E. Studies of the mortality of A - bomb survivors. G. Mortality and radiation dose, 1950 - 1974. Radiat. Res. 75:138-201, 1978.
2. ANDREWS G.A., HÖBNER K.F., FRY S.A. Report of 21-year medical follow-up of survivors of the Oak Ridge Y-12 accident. In: The medical basis of radiation accident preparedness (Höbner K.F., Fry S.A., Eds.) New York: Elsevier, 1980, 59-79.
3. BOND V.P., CONARD R.A., ROBERTSON J.S., WEDEN E.A., Jr. Medical examination of Rongelap people six months after exposure to fallout, Operation castle addendum report 4.1A, WT-937, 1955.
4. CONARD R.A. et al. Medical survey of Marshallese two years after exposure to fallout radiation. BNL-412, 1956.
5. CONARD R.A., HICKING A. Medical findings in Marshallese people exposed to fallout radiation: results from a ten-year study. JAMA, 1965, 192, 457-459.
6. CONARD R.A. et al. A twenty-year review of medical findings in a Marshallese population accidentally exposed to radioactive fallout. BNL-50424, 1975.
7. CONARD R.A. et al. Review of medical findings in a Marshallese population twenty-six years after accidental exposure to radioactive fallout. BNL-51261, 1980.
8. CONARD R.A. Late radiation effects in Marshall islanders exposed to fallout 28 years ago. In: Radiation carcinogenesis: epidemiology and biological significance. (Boice J.D., Jr, Fraumeni J.F., Jr, Eds). New York: Raven Press, 1984, 57-71.
9. CRONKITE E.P. et al. Twelve-month postexposure survey on Marshallese exposed to fallout radiation. BNL-384, 1955.

10. CRONKITE E.P., BOND V.P., DUNHAM C.L., Eds. Some effects of ionizing radiation on human beings: a report on the Marshallese and Americans accidentally exposed to radiation fallout and a discussion of radiation injury in the human being. TID-5385, 1956.
11. HEMPELMANN L.H., LISCO H. HOFFMAN J.E. The acute radiation syndrome. A study of nine cases and a review of the problem. Ann. intern. Med., 1952, 36(2) 279-510.
12. HEMPELMANN L.H., LUSHRAUGH C.C., VOELZ G.L. What happened to the survivors of the early Los Alamos nuclear accidents? In: The medical basis for radiation accident preparedness (Hübner K.F., Fry S.A. Eds.). New York: Elsevier, 1980, 18-32.
13. KUMATORI T. ISHIHARA T., HIRASHIMA K., SUGIYAMA H., ISHII S., MIYOSHI K. Follow-up studies over a 25-year period on the Japanese fishermen exposed to radioactive fallout in 1954. In: The medical basis for radiation accident preparedness (Hübner K.F., Fry S.A. Eds.). New York: Elsevier, 1980, 33-54.
14. LITTLEFIELD L.G., JOINER EE. Cytogenetic follow-up studies in six radiation accident victims, 16 and 17 years post-exposure. In: Late biological effects of ionizing radiation, Vienna, 13-17 March 1978. Vienne: AIEA, 1978, 1, 297-308.
15. Committee for the Compilation on Material on Damage Caused by the Atomic Bombs in Hiroshima and Nagasaki. The physical, medical and social effects of the atomic bombings. New York, Basic Books, 1981.
16. Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations. The effects on populations of exposure to low levels of ionizing radiation (BEIR III). Washington DC, National Academy of Sciences, 1980.

17. Doll R: Radiation hazards: 25 years of collaborative research. *British Journal of Radiology*, 1981;54: 179-186.
18. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. *Ionizing radiation: Biological effects*. United Nations, New York, 1982.
19. Gilbert ES, Marks S: An analysis of the mortality of workers in a nuclear facility. *Radiation Research* 79: 122-148, 1979.
20. Mancuso TF, Stewart A, Kneale GW: Radiation exposures of Hanford workers dying from cancer and other causes. *Health Physics* 33:369-386, 1977.
21. Kumatori T, Ishihara T, Ueda T, Miyoshi K: Medical survey of Japanese exposed to fallout radiation in 1954 (A reporter after 10 years). NP-15891, National Institute of Radiological Sciences, Chiba, Japan, 1965.
22. Hübner KF, Andrews GA, Lushbaugh CC, Tompkins E: A follow-up study program for persons irradiated in radiation accidents, in *Proceedings of IAEA Symposium Handling Radiation Accidents*. Vienna, International Atomic Energy Agency, 1977, pp:57-69.
23. Fry, S.A. The United States Radiation accident and other registries of the REAC/TS Registry System: Their functions and current status. In *the Medical Basis for Radiation Accident Preparedness*, Elsevier North Holland, Inc., pp. 451-468, 1980.