

Resultados finales del programa cubano con niños de territorios afectados por el accidente de Chernóbil

Julio Medina¹, Omar García²

¹Hospital Pediátrico Tarará, La Habana, Cuba

²Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones

20 No. 4113 entre 41 y 47 AP 6195, Playa, La Habana, Cuba, Fax (537)203 01 65

j.medina@infomed.sld.cu, omar@cphr.edu.cu

Resumen

Cuba organizó y desarrolló desde 1990 hasta 2011 un programa de atención médica integral masivo y gratuito destinado a niños de áreas afectadas por el accidente de Chernóbil. Este trabajo recoge los resultados finales de este programa, al cual estuvieron vinculados cientos de trabajadores de la salud y la ciencia en Cuba y que permitió, durante más de 21 años, que se trataran y rehabilitaran en la isla un total de 26 114 pacientes, el 84 % de los cuales eran niños, procedentes fundamentalmente de Ucrania, Rusia y Bielorrusia. Se presentan también otros aspectos de la colaboración médica desarrollada en territorio ucraniano, así como los resultados esenciales de la evaluación del impacto radiológico del accidente en los niños que recibieron asistencia médica en nuestro país.

Palabras clave: vigilancia médica, protección contra las radiaciones, reactor CHERNOBIL-4, niños, Cuba, dosimetría

Final results of the Cuban program for children from areas affected by the Chernobyl accident

Abstract

From 1990 till 2011, a free health care program for children from areas affected by the Chernobyl accident was organized and implemented by the Cuban Government. A significant number of qualified personal in medicine and science collaborated with this program. The information gathered for more than 21 years and the conclusive results obtained in the program are presented here. During this time, 26 114 patients, 84 % children, mostly from Ukraine, Russia and Belarus were treated in the mentioned program. Other aspects of the Cuban medical assistance in Ukraine and the main results obtained in the radiological impact evaluation of the accident on the children treated in Cuba are also included.

Key words: medical surveillance, radiation protection, CHERNOBYLSK-4 reactor, children, Cuba, dosimetry

Introducción

El programa cubano para la atención a niños que habitaban áreas afectadas por el accidente de Chernóbil inició sus actividades el 29 de marzo de 1990, como respuesta del gobierno cubano a solicitudes de organizaciones sociales de la ex Unión Soviética y se trabajó ininterrumpidamente hasta el 24 de noviembre de 2011. Fue dirigido por el Ministerio de Salud Pública en coordinación con numerosas instituciones, empresas y organismos del estado. El objetivo fundamental del programa fue brindar atención médica altamente especializada y desarrollar, en un ambiente apropiado, un plan sanatorial de rehabilitación con acciones integrales de

salud. Se hicieron, adicionalmente, otras tareas que permitieron evaluar el impacto radiológico del accidente.

Este trabajo recoge los principales momentos organizativos del programa, así como las cifras finales de casos atendidos, especificando sus países de procedencia, su composición según edad y sexo, las patologías que presentaban los pacientes recibidos en el programa, las principales investigaciones complementarias que se efectuaron -incluidos los resultados de los estudios dosimétricos y de evaluación de impacto sobre la salud- así como el trabajo médico realizado con adultos y la colaboración médica efectuada en territorio ucraniano. Toda esta información conclusiva, presentada aquí por primera vez, permite ofrecer una visión del esfuerzo

organizativo y de los resultados obtenidos por este programa, que fue único de su tipo en el mundo.

Sede principal del programa

La sede principal del programa fue un campamento infantil de verano situado en la playa de Tarará, al este de la capital cubana. En esta instalación de 11 km², con residencias donde habitualmente radicaban los niños y sus acompañantes funcionaban dos hospitales, una clínica estomatológica, un parque de ambulancias, un centro de elaboración de alimentos, un teatro, escuelas, varios parques y áreas de recreación, entre ellas, 2 km de playa y otras comodidades e instalaciones necesarias para cumplimentar los objetivos propuestos [1, 2].

Selección y clasificación de los pacientes

La selección de los pacientes tenía como objetivo elegir a aquellos niños cuyos padecimientos podían ser curados o mitigados en Cuba [3]. La selección de los niños no se realizaba considerando los niveles de la contaminación radiactiva de los territorios donde habitaban, y tenía, por lo tanto, un criterio exclusivamente médico. El proceso de selección incluía: el examen clínico del paciente, la valoración de su posible tratamiento o rehabilitación en Cuba y la clasificación en uno de los siguientes cuatro grupos.

- **Grupo I:** Niños con afecciones oncohematológicas y enfermedades graves. Todos necesitaban hospitalización. Tenían estadías de varios meses en dependencia de su recuperación.
- **Grupo II:** Niños con diversas patologías que requerían hospitalización. No eran considerados graves. Su estadía era de 60 días o más.
- **Grupo III:** Niños con patologías susceptibles de tratamiento ambulatorio. Su estadía fue de entre 45 y 60 días.
- **Grupo IV:** Niños relativamente sanos. Su estadía fue igual a la del grupo anterior.

Organización de los servicios médicos

Los servicios médicos se estructuraron en los tres niveles de atención médica: primario, secundario y terciario: El nivel primario contemplaba la atención médica integral ofrecida por médicos y enfermeras de la familia en las propias viviendas de Tarará donde eran alojados los pacientes. El nivel secundario era ofrecido en los hospitales de Tarará y en diferentes servicios de hospitales pediátricos y clínicos quirúrgicos de la capital del país, mientras que el nivel terciario fue brindado en institutos y centros especializados.

Programa de asistencia médica

El programa de asistencia médica constaba de los siguientes momentos:

- a) Examen Médico Integral a todos los pacientes a su llegada, confección de Historia Clínica y dispensarización en la primera semana.
- b) Exámenes de laboratorio general a todos los pacientes para confirmar y evaluar enfermedades referidas durante el proceso de selección.

- c) Estudios imagenológicos.
- d) Exámenes especializados según indicación médica y en correspondencia con las particularidades de cada paciente.
- e) Interconsulta especializada según necesidad.
- f) Tratamiento médico integral y rehabilitación.
- g) Rehabilitación psicológica que incluía consulta con especialistas, actividades de grupos y un amplio programa recreativo cultural que contenía visitas a museos, zoológicos, acuario y otros sitios de interés.
- h) Atención estomatológica integral.
- i) Mediciones dosimétricas y estimación de impacto radiológico.
- j) Vigilancia higiénico-epidemiológica.

Número de pacientes recibidos en el programa

La Tabla 1 muestra el total de pacientes recibidos en el programa, su distribución por países y la cantidad de adultos y niños que fueron recibidos. El 86 % de los pacientes procedían de Ucrania, el 11,2 % de Rusia y el 2,8 % de Bielorrusia, Armenia y Moldavia. El año de mayor número de pacientes fue 1991 cuando se atendieron 1 415 casos. Durante los primeros cinco años del programa, siempre recibieron atención médica más de 1 000 niños al año. De los 21 874 infantes recibidos en el programa, el 57 % estuvo constituido por niñas y el 43 %, por chicos. En relación a los rangos de edades de los infantes, los menores de cinco años fueron 2 203, lo que representó el 10 % de la totalidad; entre cinco y nueve años recibieron servicios médicos: 4 814, lo que aportó el 22 %; entre 10 y 14 años se atendió el mayor número de niños: 12 480, lo que constituyó el 57 % de los casos, mientras que con 15 años o más se atendieron 2 377, para un 11 % de la totalidad.

Tabla 1. Total* de pacientes recibidos en el Programa cubano con niños de territorios afectados por el accidente de Chernóbil entre el 29 de marzo de 1990 y el 24 de noviembre de 2011

País	Años	Niños	Adultos	Total
Moldavia	1990	2	2	4
Armenia**	1991	9	2	11
Rusia	1990–1992	2 715	213	2 928
Bielorrusia	1990–1992	671	59	730
Ucrania	1990–2011	18 477	3 964	22 441
Total	1990–2011	21 874	4 240	26 114

*No se incluyen 53 casos (34 niños y 19 adultos), atendidos en 1992, relacionados con el accidente de Goiania en Brasil ocurrido en 1987.

**Relacionados con el terremoto que afectó a Armenia.

Resultados de la atención médica

El número de interconsultas realizadas aparece en la Tabla 2 por orden alfabético. La especialidad más demandada fue la de endocrinología, seguida de gastroenterología y dermatología. Cabe destacar que la mayoría de los pacientes fueron portadores de más de una enfermedad crónica. Una información más detallada sobre las principales enfermedades diagnosticadas se ofrece a continuación:

Tabla 2. Interconsultas realizadas por especialidad en orden alfabético

Especialidad	Número	Especialidad	Número
1. Alergia	2 717	11. Inmunología	1 447
2. Cardiovascular	1 561	12. Neumología	923
3. Dermatología	9 225	13. Neurología	1 114
4. Endocrinología	12 822	14. Nefrología	1 050
5. Estomatología	7 346	15. Oftalmología	2 110
6. Fisiatría	2 209	16. Oncología	117
7. Gastroenterología	10 634	17. Ortopedia	6 581
8. Genética	493	18. Otorrinolaringología (O.R.L.)	4 758
9. Ginecología	714	19. Psicología	1 259
10. Hematología	389	20. Reumatología	634

Principales enfermedades diagnosticadas

Afecciones endocrinas

El 59,6 % de los pacientes presentó afecciones del sistema endocrino. Se destacaron en orden de frecuencia: la hiperplasia tiroidea IA (23,1 %), la hiperplasia tiroidea IB (12,2 %), la hiperplasia tiroidea grado II (4,3 %), la hiperplasia tiroidea grado III (1,1 %) mientras que otras endocrinopatías, dentro de las cuales sobresalieron, fundamentalmente, la obesidad exógena, la ginecomastia y la baja talla estuvieron presentes en el 18,9 % del total de los niños. Muchos de estos pacientes con afecciones tiroideas mejoraron con solo ponerse en contacto con un medio natural rico en yodo. La mayoría de los pacientes regresó a sus lugares de origen, recuperados con recomendaciones específicas.

Afecciones del aparato digestivo

El 48,6 % de los niños presentaron afectaciones digestivas. El dolor abdominal recurrente fue el principal motivo de consultas. Se realizaron estudios endoscópicos al 60 % de los afectados por reunir los criterios para su aplicación. Los hallazgos endoscópicos estuvieron relacionados con: hernia hiatal en el esófago (5,7 %), gastritis crónica (54,8 %), hiperplasia linfoide (12,8 %), gastritis aguda (1,7 %), pólipos gástricos (1,7 %), duodenitis crónica (39,5 %) e hiperplasia linfoide (6,4 %). En los frotis duodenales parasitológicos, la positividad por giardiasis fue de un 34,5 %. El cambio de los hábitos alimentarios durante la estancia de los infantes en Cuba, unido al diagnóstico, tratamiento y disminución del stress facilitó que todos estos pacientes regresaran curados o mejorados.

Afecciones dermatológicas

Las afecciones dermatológicas estuvieron presentes en el 42,1 % de los pacientes. Cabe destacar que en el tratamiento del vitiligo, con un 22,2 % de afectados se logró una repigmentación en el 90,3 % de los pacientes atendidos. Con relación a la alopecia, con un 14,3 % de afectados, el tratamiento que se aplicó logró crecimiento del pelo en un 86,4 % de los casos. En la

psoriasis, con un 2,6 % de afectados se logró que el 95,4 % de los casos tratados tuvieran una mejoría en el tiempo entre una y otra crisis. Otras afecciones dermatológicas representaron el 3 %. Un factor fundamental en los resultados obtenidos fue que los pacientes con estas afectaciones permanecían por seis meses o más con constancia en el tratamiento.

Afecciones estomatológicas

El 96,4 % de los niños atendidos en el programa recibieron atención estomatológica y a los afectados se les realizó saneamiento bucal. Las afecciones estomatológicas estuvieron presentes en el 33,5 % de los casos. El índice de caries fue elevado, un 4,2 %, fundamentalmente en la primera década del programa.

Afecciones ortopédicas

Las enfermedades ortopédicas representaron el 30 % de las afecciones y dentro de ellas se destacaron: la escoliosis (en un 15,2 % de los casos) y el pie plano (en un 9,1 % de los casos). Otras deformidades óseas representaron un 5,7 %. A estos pacientes se les realizó tratamiento rehabilitador, se les entregaron aditamentos ortopédicos y se realizaron las correcciones quirúrgicas en los casos necesarios.

Afecciones otorrinolaringológicas

Dentro del 21,7 % de afecciones correspondientes a la otorrinolaringología (ORL), la amigdalitis crónica fue mayoritaria con 8,2 %, seguida de la faringitis crónica (5,5 %), la hipoacusia (3,6 %), las desviaciones del septum nasal (3,1 %) y la epítasis (1,3 %).

Afecciones alérgicas e inmunológicas

Las afecciones alérgicas representaron el 12,4 % y las inmunológicas, el 6,6 %. Fueron más comunes las enfermedades infecciosas recurrentes, la alergia estacional y la dermatitis atópica. Estos casos fueron tratados con vacunas inmunomoduladoras, lo que logró espaciar las crisis.

Enfermedades hematológicas

De las 122 leucemias atendidas en Cuba, 107 fueron linfoides agudas; nueve, mieloides crónicas; cinco, mieloides agudas y una mielomonocítica crónica. Otros trastornos hematológicos estuvieron presentes en 267 casos, de ellos: seis anemias aplásicas, cuatro casos de hemofilia y 17 de púrpura trombocitopénica idiopática. Se realizaron seis trasplantes de médula ósea, el resto de los casos fue tratado con quimioterapia y radioterapia según las características individuales del caso.

Afecciones oncológicas

Se trataron 117 pacientes con procesos tumorales, de los cuales el 90,5 % fueron tumores malignos y solo un 9,5 % correspondió a tumores benignos. Hasta la fecha no se tienen referencias de letalidad de ninguno de los casos.

Alteraciones psicológicas

Las alteraciones psicológicas se manifestaron, sobre todo, en la primera década, como un estrés post-traumático con ansiedad, depresión, sobrevaloración de las pérdidas objetivas y subjetivas del desastre, con tendencias inadecuadas en la formación de la personalidad. En la segunda década se caracterizaron por trastornos de adaptación social ocasionados por las diferentes afecciones sufridas por los pacientes.

Se realizaron acciones de rehabilitación con pacientes con discapacidad según las afecciones que presentaban. Por afecciones ortopédicas se realizaron acciones de rehabilitación en 1 543 casos; por afecciones neurológicas, en 461 casos; debidas a neurocirugía, en 18 casos; por cirugía reconstructiva, en 68 casos; por cirugías visuales, en 25 casos; por afecciones reumatológicas, en 68 pacientes y por cirugías complejas, en 26.

Afecciones cardiovasculares

Las afecciones cardiovasculares representaron el 7,1 % de la totalidad y dentro de ellas se destacaron los soplos funcionales con 3,3 %, las valvulopatías con un 1,4 % mientras que otras afecciones representaron el 2,4 %. En esta especialidad se realizaron, además, 18 intervenciones quirúrgicas complejas.

Afecciones oftalmológicas

El 9,6 % correspondió a las afecciones oftalmológicas ocasionadas principalmente por trastornos de refracción, resueltos con la entrega de espejuelos. También, las heterotropías, que fueron quirúrgicamente corregidas en su mayoría.

Afecciones nefrológicas

Solamente el 4,8 % de los pacientes presentaron este tipo de afectación. Las principales afecciones fueron por glomerulopatías. Debe destacarse que se realizaron seis trasplantes renales, con resultados satisfactorios.

Afecciones neurológicas

Representaron el 5,0 % y las afectaciones fundamentales fueron: cefalea migrañosa, cefalea vascular recurrente y parálisis cerebral infantil. En el caso de las parálisis infantiles se les realizó, en su gran mayoría, tratamiento quirúrgico corrector de deformidades óseas y tratamiento rehabilitador.

Intervenciones quirúrgicas

La Tabla 3 muestra el número de intervenciones quirúrgicas según la especialidad. Un total de 1 687 pacientes fueron operados, algunos de ellos con más de un tiempo quirúrgico y con la participación de más de una especialidad en diferentes hospitales.

Los operados de glándula tiroidea aportaron los mayores casos para la cirugía general, la amigdalitis crónica y la desviación del tabique a ORL. Se realizaron 18 operaciones cardiovasculares complejas, fueron intervenidos 99 tumores malignos, se efectuaron seis trasplantes de médula y dos trasplantes renales. En oftalmología el estrabismo aportó los mayores casos; en

urología, las malformaciones y el varicocele; en ortopedia, la escoliosis y deformidades de miembros, mientras que las secuelas por quemaduras fue el mayor contribuyente a la cirugía reconstructiva.

Tabla 3. Número de intervenciones quirúrgicas, según la especialidad, por orden alfabético

Especialidad	Intervenciones
Angiología	21
Cardiovascular	18
Cirugía General	780
Cirugía Reconstructiva	68
Neurocirugía	10
Oftalmología	65
Oncología	99
O.R.L.	167
Ortopedia	343
Trasplantes	8
Urología	108
Total de intervenciones	1 687
Otros procedimientos quirúrgicos	5 466

Otros 1 546 procedimientos quirúrgicos se realizaron, fundamentalmente, las biopsias, endoscopias, laparoscopias, medulogramas, criocirugía y otros. Se realizaron 115 biopsias de piel y 412 de tiroides. Estas biopsias fueron las que más pacientes aportaron, aunque se les realizaron a otros órganos en menor cuantía. También aportaron cifras significativas la endoscopia y la laparoscopia digestiva con 102 casos.

Investigaciones fundamentales complementarias

Rutinariamente se les realizó a todos los pacientes, estudios de laboratorio clínico que incluían: hemograma completo, estudio hormonal de TSH, T3, T4, transaminasas y otros. Dentro de la rutina estaban incluidos, también, estudios imagenológicos como el ultrasonido simple de abdomen y de la glándula tiroidea, así como otros que necesitara el paciente. En total se realizaron 174 992 estudios en laboratorio clínico, 15 937 estudios microbiológicos, 50 788 investigaciones imagenológicas y 5 937 de otra índole. En hospitales e institutos de la capital se realizaron investigaciones adicionales indicadas por sus propios especialistas.

Atención a los adultos ucranianos

Aunque el programa fue creado para la atención de niños afectados por la catástrofe de Chernóbil, también se dio cobertura médica a un grupo de adultos que viajaron en calidad de acompañantes, muchos de ellos, portadores de enfermedades crónicas que se agudizaron durante su estancia en nuestro país, así como otros que solicitaban ser atendidos para corroborar diagnósticos. En total se vieron 2 226 casos (el 52,5 % de los

adultos recibidos en el programa), se realizaron 5 478 interconsultas y un total de 9 130 investigaciones. Las especialidades más demandadas fueron endocrinología, medicina general, dermatología, oftalmología y ginecología. Los análisis complementarios fueron como promedio cuatro por paciente.

Atención médica en Ucrania

Desde 1998 y hasta 2011 trabajó, en la Ciudad de Evpatoria, provincia de Crimea, una brigada de médicos cubanos. Entre 5 000 y 6 000 personas pasaron cada año por ese programa que fue asesorado por nuestros especialistas.

En Kiev se contó con la presencia de un médico cubano, especialista en Pediatría, quien trabajó en la selección y clasificación de los pacientes conjuntamente con el Fondo Juvenil de Chernóbil y posteriormente con el Ministerio de Salud de Ucrania.

Existió una representación de Medicuba con la misión del registro de medicamentos cubanos en Ucrania.

Evaluaciones dosimétricas y de impacto sobre la salud

Para estimar las dosis de radiación y sus repercusiones sobre la salud, se desarrollaron desde 1990 un conjunto de investigaciones por especialistas del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR). Estas investigaciones tenían un componente dosimétrico y otro de evaluación del efecto de las dosis de radiación sobre indicadores generales de la salud y sobre indicadores biológicos específicos del daño por radiación. Estos estudios fueron publicados íntegramente por el OIEA [4]. A propósito del presente artículo conclusivo del programa, a continuación se ofrece una síntesis de la información publicada por el OIEA sobre los estudios cubanos:

Las evaluaciones dosimétricas contemplaron: a) la medición de la contaminación interna por Cesio-137 (^{137}Cs) y b) las estimaciones de dosis interna, externa, y total.

La medición de la contaminación interna se realizó en el contador corporal del CPHR. Su límite de detección para el ^{137}Cs es de 75 Bq (becquerel).

Las estimaciones de dosis se realizaron acorde a las metodologías internacionalmente reconocidas y que están incorporadas en un sistema automatizado denominado EVACID, desarrollado especialmente para estos estudios y que permitió, además, realizar la evaluación del impacto de las radiaciones sobre indicadores generales de la salud [3]. Todas las opciones de este programa fueron detalladas anteriormente [3, 4].

Los estudios dosimétricos realizados abarcaron más de 8 000 niños con edades entre 1 y 17 años y permitieron crear una base de datos que se considera única, por la peculiaridad de haber sido obtenida por un mismo grupo de investigadores que han utilizado un mismo equipo para medir las radiaciones y una misma metodología para calcular las dosis [4].

Los resultados de las estimaciones dosimétricas evidenciaron que, con excepción de las dosis en tiroi-

des, que alcanzaron en algunas regiones valores de hasta 2 Gy (gray), el grupo estudiado recibió bajos niveles de dosis de radiación. Las dosis por contaminación interna, asumiendo un modelo de incorporación crónica para 70 años, fue de $<1-9$ mSv, con el 55 % de los niños con dosis inferiores a 0,1 mSv [4]. Las dosis totales, considerando la irradiación por contaminación interna y la irradiación externa por contaminación del terreno para el año en que se realiza el estudio oscilaron entre $<1 - 85$ mSv y para 70 años $<1 - 170$ mSv [3, 4]. La dosis que se recibe en el mundo como resultado del fondo radiactivo ambiental es como promedio 2,4 mSv por año [5].

Para realizar las evaluaciones de impacto sobre la salud se realizaron estudios retrospectivos y prospectivos.

Los estudios retrospectivos se realizaron en un grupo de 3 500 niños ucranianos, por ser los más representativos dentro del universo estudiado. El análisis se realizó aplicando a la misma muestra dos criterios de evaluación que quedaron identificados como bloques. El bloque I se formó considerando la contaminación interna medida en los niños, por ser esta la información más objetiva de los estudios dosimétricos. El bloque II se formó teniendo en cuenta la contaminación superficial de los territorios, por ser el principal contribuyente a la dosis externa y total que recibieron los niños. En cada uno de estos bloques se formaron cinco grupos con diferentes niveles de contaminación interna y con diferentes niveles de contaminación del terreno. Se consideró para esta división que en cada grupo quedara un número significativo de niños y que fuera posible definir en cada bloque un grupo control. En el bloque I el grupo control lo constituyeron niños sin ninguna contaminación interna y en el Bloque II el grupo control lo constituyeron niños de territorios sin contaminación. En ambos bloques se analizó el comportamiento de la morbilidad, el peso y la talla, el hemograma periférico y la hemoglobina, las hormonas T4, TSH y las frecuencias de hiperplasias tiroideas [4].

De todos los indicadores analizados solamente las hiperplasias tiroideas mostraron un incremento significativo al aumentar la contaminación por ^{137}Cs en los grupos de ambos bloques [4].

Se realizaron, además, dos estudios biomédicos prospectivos utilizando las aberraciones cromosómicas y los micronúcleos en los linfocitos de la sangre periférica. En el primer estudio se analizó el comportamiento de estos dos indicadores en un grupo de 14 pacientes con padecimientos hematológicos y el hallazgo más significativo fue la detección del aumento de micronúcleos en un caso que presentaba una enfermedad de origen viral [6]. En el segundo estudio se analizaron 69 niños, de ellos se seleccionaron 20 de Ovruch por ser esta una localidad en la que todos los niños estudiados tenían niveles detectables de contaminación interna; 28 niños fueron seleccionados de Pripiat, localidad donde residían los operarios de la central de Chernóbil y que fue totalmente evacuada tras el accidente y 21 se seleccionaron de Kiev, ciudad no contaminada por el ac-

cidente. En estos tres grupos las frecuencias de aberraciones cromosómicas fueron similares, lo que evidenció que los niveles de dosis recibidos por los niños en las localidades que fueron objeto de estudio, no indujeron la aparición de aberraciones cromosómicas [4].

Posteriormente se evaluó la afectación al ADN por contaminación interna por ^{137}Cs . Para ello se aplicó el ensayo cometa a los linfocitos de 27 niños con contaminación interna demostrada en los estudios dosimétricos y a 29 niños que no estaban contaminados internamente. Los resultados evidencian que no se produjeron alteraciones detectables en el ADN [7].

Conclusiones

El programa cubano con niños de áreas afectadas por el accidente de Chernóbil desarrolló una intensa labor durante más de 20 años de trabajo. Durante este tiempo la infraestructura médica creada mostró su funcionalidad al permitir que se beneficiaran del programa miles de niños y que un número significativo de ellos recuperaran su salud. El programa fue, además, capaz de extender su experiencia y resulta una referencia importante para todos los interesados en el tema de la atención médica ante situaciones de desastre. Los estudios dosimétricos y de impacto sobre la salud han permitido obtener una información de gran utilidad, que junto a la generada por otros estudios realizados sobre el tema, permiten comprender las secuelas del más grave accidente en la historia de la industria nuclear.

Agradecimientos

Los resultados del programa son el fruto de la acción de cientos de trabajadores vinculados a la salud y a la ciencia en Cuba. A todos ellos y en particular, al colectivo de trabajadores del Hospital Pediátrico de Tarará y a los trabajadores del CPHR vinculados al programa, nuestro agradecimiento.

Referencias bibliográficas

- [1] DOTRES C, GRANDIO O, et. al. Programa para la atención médica integral a niños expuestos a contaminación ambiental por sustancias radiactivas. *Rev. Cub. de Pediatría*. 1995; 67(1): 6-10.
- [2] GARCÍA O, LLANES R. Chernóbil. Panorama del programa cubano con niños de áreas afectadas por el accidente. *Radioprotección*. 1996; IV(13): 26-35.
- [3] GARCÍA O, MEDINA J. Quince años del programa cubano con niños de territorios afectados por el accidente de Chernóbil. *Nucleus*. 2005; (37): 40-44.
- [4] International Atomic Energy Agency. Dosimetric and biomedical studies conducted in Cuba of children from areas of the former USSR affected by the radiological consequences of the Chernobyl Accident. IAEA-TECDOC 958. Vienna: IAEA, 1997.
- [5] United Nations Scientific Committee on the Effect of the Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources, effects and risk of ionizing radiation 1988. Report to the general Assembly. New York: United Nations, 1988.
- [6] GARCÍA O, LAMADRID A, et. al. Cells with multiple micronuclei in cat scratch disease. *Proceedings IRPA*. Vienna, Austria. 14-19 April 1996. vol. 3. p. 67-69.
- [7] GARCIA O, MANDINA T. DNA damage evaluated by the comet assay in lymphocytes of children with ^{137}Cs internal contamination caused by the Chernobyl accident. *Mutation Research*. 2005; 565 (2): 191-197.

Recibido: 30 de junio de 2016

Aceptado: 28 de agosto de 2016