

Dosimetría Personal en Clínica Las Condes. Análisis de 3 años.

Rodríguez, J.L.¹

¹ Clínica Las Condes, Santiago, Chile,

RESUMEN

La vigilancia radiológica individual del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes, es el principal indicador de la eficacia de la protección radiológica en una institución dada. Por otro lado, en Chile, el Decreto Supremo 3/85 norma el uso de los dosímetros personales y fija los límites de dosis anuales. El objetivo de este trabajo fue evaluar las dosis efectivas a cuerpo entero que recibieron los trabajadores de Clínica Las Condes durante los últimos años, como resultado del Programa de Protección Radiológica implementado. Para ello se elaboró una base de datos con los valores trimestrales y se analizaron las dosis de los últimos 3 años en algunos servicios y en toda la clínica. El número de trabajadores por año con dosimetría personal del 2012 al 2014 fue aproximadamente 450 con una dosis promedio de 0.13 mSv al año, (2012: 0.16 mSv, 2013: 0.13 mSv y 2014: 0.10 mSv), los servicios analizados fueron: Radioterapia, Hemodinamia, Diagnóstico por Imágenes, Anestesiólogos, Pabellones y Medicina Nuclear, siendo este último el que mostró el valor promedio más alto de 1.17 mSv por trabajador y del otro lado Radioterapia y Pabellones con un menor valor (0.01 mSv y 0.02 mSv respectivamente), en esta última área laboran alrededor del 50% de los trabajadores expuestos. Se constató así mismo que, en promedio, el 79% de los trabajadores expuestos recibió una dosis anual menor al Mínimo Nivel de Registro (MNR) equivalente a 0.1 mSv, (2012: 73%, 2013: 78% y 2014: 84%). En conclusión, las dosis efectivas reportadas muestran una tendencia a la disminución y aumenta el porcentaje de trabajadores con valores por debajo de 0.1 mSv, relacionado con el cumplimiento de los protocolos implementados, capacitación constante, mejor blindaje de las nuevas dependencias, el cambio a radiología digital y la instalación de nuevos Tomógrafos con algoritmos de baja dosis.

1. INTRODUCCIÓN

La Cultura de la Seguridad, en el campo de la Radioprotección, es un concepto que cada vez más y más, forma parte del quehacer diario de las instituciones que utilizan las radiaciones ionizantes y un elemento muy importante a tener en cuenta por los responsables de la protección radiológica de las mismas [1] y el Programa de Protección Radiológica forma parte intrínseca de esta cultura.

Un Programa de Protección Radiológica incluye diferentes aspectos que se deben tener en cuenta en su implementación: el blindaje de las fuentes e instalaciones, la vigilancia radiológica, el personal que labora en dichas instalaciones y la capacitación y entrenamiento del mismo [2]. Si bien se pueden analizar todas estas instancias por separado para realizar una evaluación de dicho Programa, el seguimiento de los resultados de la dosimetría personal de todos los Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos (TOE), es el principal indicador de la eficacia de la protección radiológica en una institución dada.

¹ E-mail del Autor. fmjlrp@yahoo.com

En Chile el Ministerio de Salud ha establecido a través de los Decretos Supremos N° 3/85 y N° 133/84 la vigilancia radiológica de los TOE [3, 4]. En específico, el D.S. 3/85, norma el uso de los dosímetros personales y fija los límites de dosis anuales permisibles.

Por otra parte, el Instituto de Salud Pública de Chile, en su ordinario 1893 del año 2010, reglamenta que sólo se registrarán las dosis que alcancen o superen 0,1 mSv, expresando cualquier valor por debajo de este como MNR (Menor al Nivel de Registro), por lo que a los efectos de sumar y promediar las dosis reportadas como MNR se consideraron como 0 [5]. Es por lo tanto interesante conocer el porcentaje de trabajadores cuyas dosimetrías están por debajo de este valor.

En Clínica Las Condes existen diferentes servicios donde se emplean las radiaciones ionizantes tanto para el diagnóstico como el tratamiento médico de diversas patologías, como Medicina Nuclear, Radiología, Radioterapia, Cardiología Intervencionista, etc. Es por ello que se decidió la implementación de un Programa de Radioprotección a nivel de toda la institución y se centralizó el manejo de los datos relacionados con la dosimetría personal.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de los valores de dosis efectivas, a cuerpo entero, que recibieron los trabajadores de Clínica Las Condes durante los últimos años (2012-2014) y de esta manera, constatar el impacto que ha tenido la implementación del Programa de Protección Radiológica en Clínica Las Condes.

2. MATERIAL Y METODO

Para registrar las dosis se emplearon dosímetros personales con cristales de óxido de aluminio dopados con carbono y leídos a través del sistema InLight o Luminiscencia Ópticamente Estimulada (OSL por sus siglas en inglés) desarrollada por la empresa Landauer Inc.

Se tomaron en cuenta los trabajadores ocupacionalmente expuestos de los servicios que utilizan radiaciones ionizantes de manera importante, se llevó el registro trimestral durante 3 años de las dosis reportadas en los informes dosimétricos emitidos por la empresa Nuclear Control habilitada por el Ministerio de Salud para ese efecto.

Para optimizar el manejo estadístico de los valores a analizar, se creó una base de datos donde se registraron las variables demográficas, laborales y las dosimetrías trimestrales de cada uno de los trabajadores participantes en este estudio.

Las variables que se siguieron en este estudio fueron: El número de trabajadores ocupacionalmente expuestos por servicio, la Dosis Equivalente Personal profunda o Hp(10) (definida en este trabajo simplemente como dosis) anual promedio por servicio, el número de trabajadores cuya dosis anual no superó 0,1 mSv en cada servicio y los totales de la institución para cada uno de los años analizados.

3. RESULTADOS

Se elaboró la base de datos DosPerCLC (Fig. 1) usando la herramienta de Microsoft Access (Microsoft Corp.) donde se registraron todos los datos de cada uno de los trabajadores bajo vigilancia radiológica de la institución con posibilidades de obtener todos los datos estadísticos para análisis inmediatos y a posteriori.

Nombres	Buscar en Servicio	1	2	3	4	5	6	7	8
Isabel Del Rosario	DPI	0.14	MNR	0.33	0.44	0.74	0.42	0.27	0.3
Marcelo	DPI	MNR	MNR	0.12	MNR	MNR	0.19	0.11	0.13
Felipe	DPI	MNR	0.11	0.1	0.17	MNR	0.54	MNR	0.14
Sylvia Lilliana	DPI						MNR	MNR	MNR
Christian	Lab. Cardiovascular Invas	MNR	MNR	0.14	MNR	MNR	MNR	0.15	MNR
Susana Soledad	Lab. Cardiovascular Invas	MNR	0.18	0.12	MNR	0.11	MNR	0.1	MNR
Luz Amelia	Lab. Cardiovascular Invas	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Juan Pablo	Anestesia	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Victor Eduardo	DPI	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Freddy	DPI	MNR	0.11	MNR	MNR				
Flavio Edison	Recuperación	DND	MNR	MNR	MNR	MNR	DND	MNR	DND
Pilar Andrea	Pabellón Central	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Fernando Javier	Lab. Cardiovascular Invas	MNR	0.1	MNR	MNR	MNR	0.11	MNR	MNR
Lorena Ximena	Cirugía Cardiovascular				MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Francisca	DPI						MNR	MNR	DND
Pamela	DPI						MNR	MNR	MNR
Cristian	DPI								
Vivian Analia	DPI	MNR	MNR				MNR	MNR	MNR
Luis Alfonso	DPI						MNR	MNR	MNR
Paulina Alejandra	DPI			MNR	MNR				MNR
Giselle	Anestesia	MNR	MNR	MNR	0.12	MNR	0.25	MNR	
Juan Cristóbal	Anestesia							MNR	DND
Luis Felipe	Lab. Cardiovascular Invas	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Alicia Maribel	Pabellón Central	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR
Patricio	DPI								

Fig. 1 Imagen de uno de los reportes de la base de datos DosPerCLC en ambiente de Microsoft Access.

Alrededor de 450 trabajadores por año estuvieron dentro del programa de vigilancia radiológica con dosimetría personal entre el 2012 y el 2014 con una dosis promedio de 0.13 mSv al año, (2012: 0.16 mSv, 2013: 0.13 mSv y 2014: 0.10 mSv).

Los servicios que se incluyeron en este análisis fueron: Radioterapia, Medicina Nuclear , Hemodinamia, Diagnóstico por Imágenes (DPI), Anestesia, Pabellones Quirúrgicos y Procedimientos Ambulatorios, siendo Medicina Nuclear el que mostró el valor promedio más alto de 1.17 mSv por trabajador y del otro lado Radioterapia y Pabellones con un menor valor (0.01 mSv y 0.02 mSv respectivamente), es importante señalar que en esta última área laboran alrededor del 50% de los trabajadores expuestos.

En promedio, el 79% de los trabajadores expuestos recibió una dosis anual menor al Mínimo Nivel de Registro (MNR) equivalente a 0.1 mSv, (2012: 73%, 2013: 78% y 2014: 84%).

Los resultados por servicio se pueden apreciar en Tabla 1, Figuras 2 y 3.

Tabla 1. Datos dosimétricos por servicio

Servicio	Dosis (mSv)				Cantidad TOE			
	Promedio	2012	2013	2014	Promedio	2012	2013	2014
Anestesia	0.10	0.16	0.09	0.08	39	35	41	42
DPI	0.26	0.34	0.29	0.22	122	112	127	128
Medicina Nuclear	1.17	1.55	1.22	1.08	10	9	11	11
Radioterapia	0.01	0.02	0.01	0.02	17	14	21	17
Hemodinamia	0.06	0.08	0.05	0.06	30	31	31	29
Pabellones y Procedimientos	0.02	0.02	0.02	0.01	223	206	226	237
CLC	0.13	0.16	0.13	0.10	449	413	464	471
Nº valores MNR anual en CLC					354	302	363	397
% de MNR en CLC					79	73	78	84

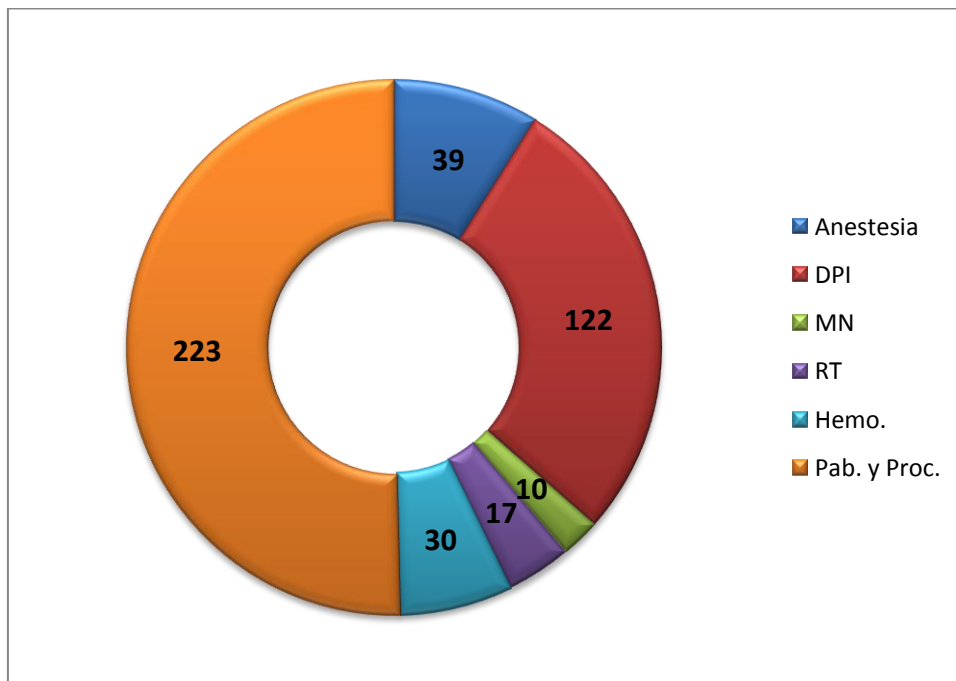


Figura 2. Distribución del promedio de los trabajadores ocupacionalmente expuestos según servicios.

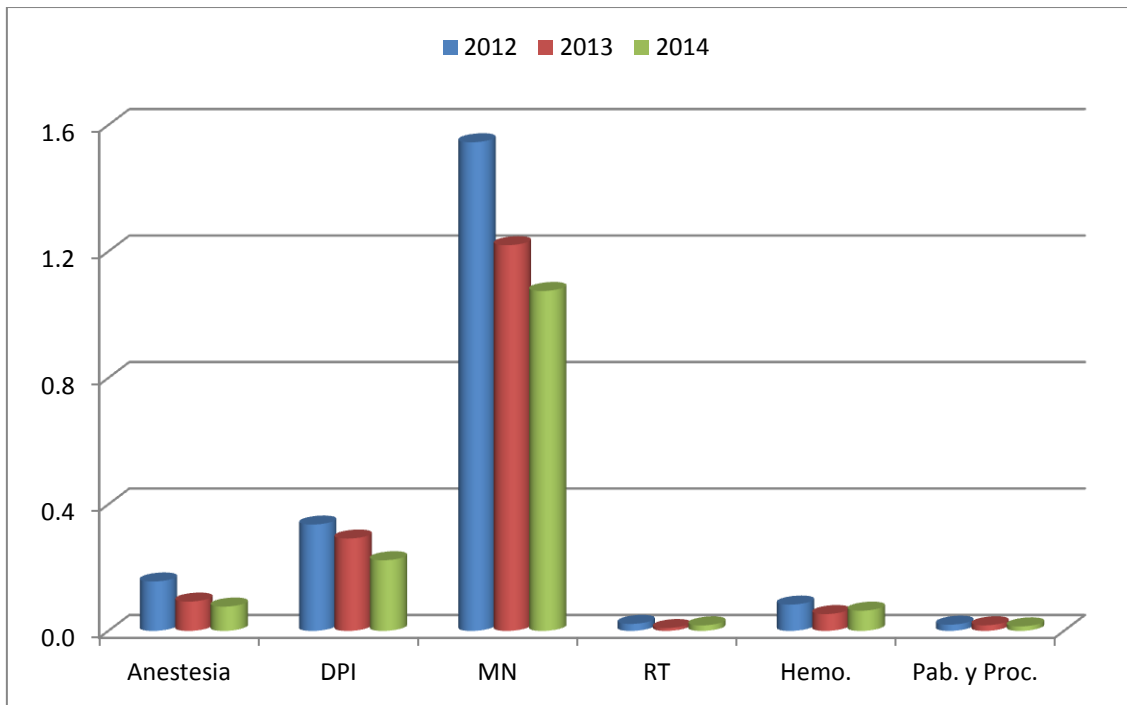


Figura 3. Distribución de las dosis efectivas promedio (mSv) por servicios y años.

3. DISCUSION

Tan importante como implementar un Programa de Protección Radiológica es verificar su real cumplimiento y contar con indicadores adecuados que nos puedan ayudar en la evaluación del mismo y claramente las dosis que reciben los trabajadores pueden ser un indicativo de cuan protegidos están dentro del ambiente laboral.

A través de los resultados se puede observar que los trabajadores en Clínica Las Condes trabajan en un ambiente seguro, ya en el año 2014 la dosis promedio fue de 0,1 mSv, es decir 10 veces menos que la dosis permisible para público general (1 mSv) según la ICRP 103 [6], estando solamente el servicio de Medicina Nuclear, con sólo 10 trabajadores promedio, por encima de esta cifra, pero muy por debajo del límite estipulado (20 mSv) en la misma publicación, para los trabajadores ocupacionalmente expuestos. Casi el 80 % promediado de las dosis anuales estuvieron por debajo de 0,1 mSv, lo que equivale en la práctica a un valor 0 o que “no se irradiaron”.

Tanto las variables promedio de dosis como la de porcentaje por debajo de MNR disminuyeron en el transcurso de estos 3 años, lo que demuestra que las diferentes acciones que se han tomado a lo largo de este período han tenido efecto, entre ellas la capacitación y entrenamiento del personal juegan un rol fundamental, tanto en el uso de los elementos de protección radiológica, en el manejo de los equipos y de las buenas prácticas como en la implementación de los diferentes protocolos establecidos dentro del Programa. La estimación

de blindaje de las nuevas instalaciones radiactivas que lo requieran se realiza de manera conjunta por un equipo de trabajo siguiendo protocolos internacionales.

A lo largo de estos años se han ido implementando diferentes cambios dentro de Clínica Las Condes que han potenciado, también, esta disminución de dosis, los dos hitos más importantes fueron: el paso de toda la radiología convencional a digital con la optimización de las técnicas radiológicas existentes y la instalación de tomógrafos computarizados con modernas tecnologías de adquisición y procesamiento de imágenes que permiten a la larga, la disminución de las dosis que reciben los pacientes e indirectamente, la que reciben los trabajadores que se desempeñan en dichas instalaciones.

No obstante a estos resultados se debe seguir trabajando para mantener la seguridad existente y disminuir aun más en lo posible, los valores que se registran en algunos servicios como Medicina Nuclear, mejorando las instalaciones con la adquisición de una nueva campana plomada y optimizando los procesos y protocolos.

4. CONCLUSIONES

La implementación del Programa de Protección Radiológica en Clínica Las Condes ha cumplido su objetivo, en el sentido de mantener las dosis de los trabajadores tan bajas como ha sido posible, estas muestran una tendencia a la disminución y aumenta el porcentaje de trabajadores con valores por debajo de 0.1 mSv.

Es posible, a partir del análisis retrospectivo de los valores de dosis reportados, hacer un seguimiento del impacto de la vigilancia radiológica de una institución determinada, quedando abierta la posibilidad de una revisión más global en un estudio multicéntrico y de esa manera evaluar el impacto a nivel de país de las políticas existentes en materia de Protección Radiológica.

4. REFERENCIAS

1. IRPA Guiding Principles for Establishing a Radiation Protection Culture. International Radiation Protection Association (IRPA). Edition 2014.
2. Radiation protection and safety of radiation sources: international basic safety standards. STI/PUB/1578. Vienna. International Atomic Energy Agency, 2014.
3. “Reglamento de protección radiológica de instalaciones radiactivas”. Decreto Supremo N° 3 de 1985. Ministerio de Salud. República de Chile.
4. “Reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines”. Decreto Supremo N° 133 de 1984. Ministerio de Salud. República de Chile.
5. Ordinario 1893 del 23 de Diciembre de 2010. Instituto de Salud Pública de Chile.
6. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4), 2007.