

EVALUACION DE DOSIS A PACIENTE DURANTE EL TRATAMIENTO CON LITOTRIZIA EXTRACORPOREA (ESWL)

Autores: M. Fco. Rodríguez; J. R. Román

Servicio de Física Médica. Hospital Universitario de Valme. Ctra. de Cádiz s/n. 41014- Sevilla.

Resumen

La litiasis urinaria se presenta cada vez más frecuentemente. Aproximadamente el 12% de la población tendrá una piedra en el tracto urinario en algún momento de su vida. La piedra produce los cólicos severos que duelen en el tránsito por el uréter. Éste probablemente es uno de los peores dolores y experiencia de los humanos. Aquéllos que lo han padecido nunca se olvidarán de él.

El tratamiento con litotricia extracorpórea consiste en pulverizar o romper en trozos los cálculos ubicados en el riñón o uréter. Esto se realiza mediante ondas de choque generadas por un cañón y focalizadas en el cálculo. El centrado y seguimiento se realiza con Rayos X. En una, o varias sesiones se elimina el cálculo sin necesidad de intervención quirúrgica, con su riesgo y coste asociados. Pero el alto número de pacientes tratados al año y las dosis suministradas a los pacientes durante su diagnóstico, tratamiento y posterior seguimiento, nos han llevado a este trabajo.

1. INTRODUCCION

1.1. Los cálculos renales

La litiasis urológica o cálculos urinarios se presentan aproximadamente de 7 a 10 de cada 1,000 admisiones en el Hospital [1]. La mayoría de piedras, 70 a 80 por ciento, está principalmente compuesta de cristales de oxalato de calcio; el resto está compuesto de sal de fosfato del calcio, ácido úrico o estruvite (magnesio, amonio y fosfato). De vez en cuando, las piedras dañan los riñones y reducen su función causando infección u obstrucción, pero muchos pacientes con piedras sólo padecen el dolor del tránsito de la piedra, infección urinaria y sangrado, junto con la molestia de la hospitalización y la incomodidad de los procedimientos del urólogo. Una explicación simplificada de la litogénica urinaria sería la sobresaturación y cristalización de ciertas sales en la orina, influido por la presencia de inhibidores de la precipitación cristalina, fenómenos de epitaxia y factores anatómicos. Las piedras de calcio comprenden más de la mitad del total [2].

1.2. Diagnóstico

La mayoría de las piedras contienen calcio que las hace radiopacas (blanco) en la radiografía. Algunas piedras son demasiado pequeñas para ser vistas o simplemente no son perceptibles debido al gas de intestino o los huesos. Así 34% no son detectables mediante radiografía de Abdomen (KUB). Radiopacas o no, casi el 100% de todas las piedras son descubiertas por TAC. La dosis de la radiación de CT es aproximadamente tres veces la dosis de KUB a menos que el radiólogo tenga un protocolo para reducción de dosis. Las piedras son ecogénicas y su descubrimiento por ecografía (ultrasonidos) es inversamente proporcional a la obesidad de paciente y directamente proporcional a la experiencia del examinador. La mayoría de las piedras más pequeñas de 0.003 m no se detectan mediante ecografía. La opción más reciente para el paciente con cólico renal típico es el TAC helicoidal. El método más frecuente es la detección del cálculo mediante la combinación de KUB y ecografía [3]. En el presente trabajo no se han evaluado la dosis que conlleva la detección y diagnóstico del cálculo renal.

1.3. Litotricia extracorpórea por ondas de choque (ESWL)

La ESWL se usó primero en Alemania en 1980 y se aprobó para el uso en los Estados Unidos en 1984. La idea es usar trenes de ondas de choque (shockwaves) para pulverizar el cálculo ("lithos" es griego para "piedra" y "tripsis" es griego para "rompiendo") a un estado como arena, para que pueda expulsarse naturalmente sin cirugía. Un problema importante es enfocar los trenes de ondas para que destruyan sólo la piedra y no dañen el cuerpo [4]. El ESWL ha demostrado ser eficaz para el tratamiento de piedras: disminuye tiempo de tratamiento y no necesita preparación previa [2].

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Centro de Estudio.

El estudio ha sido realizado en el Hospital Universitario de Valme de Sevilla (España), el equipo utilizado ha sido un LITHOSTAR PLUS de Siemens, tipo C, de membrana electromagnética y un sistema biplano de rayos X, número de serie 1098 e instalado en 1.988. En la actualidad lleva realizado mas de 8.300 tratamientos. (Fig. 1)

TABLA I. DATOS DEL CENTRO [1]

Población asistida:	350.000 pers.
Ingresos relacionados con cálculos urinarios:	0.7%
Tratamientos con ESWL anuales:	800
Edad Media:	49 (16)
Sexo:	54% Mujeres
Sesiones Medias:	1.8
Eficacia:	68%

3.2. Medidas realizadas

Se han tomado medidas correspondientes a 150 pacientes distribuidos en los dos planos de seguimiento (81 Plano I y 69 Plano II)
Los datos de los pacientes estudiados son los siguientes:

TABLA II. PACIENTES ESTUDIADOS

Total Pacientes:	150
Edad Media:	54 (24)
Sexo:	59% Mujeres
Peso:	75 (26)
Sesiones Medias:	1,8
Eficacia:	74%

En cuanto a implicación radiológica que conlleva el centrado y seguimiento la podemos diferenciar en: un disparo radiográfico previo de gran formato y otro al final del tratamiento de menor superficie, varios minutos de escopia para centrado y seguimiento en ambos planos y disparos de escopia de alto régimen también para los dos planos.

Por todo esto elegimos como parámetro de control el producto dosis x área (PDA) y para medirlo utilizamos una cámara de transmisión marca PTw modelo 57523 con calibración en 1.997 que se instaló en los colimadores de ambos planos. Las medidas de superficie fueron realizadas mediante disparo radiográfico sobre dosis a la altura promedio de la piel del paciente y los de chasis de control con una cámara de ionización RADCAL modelo 2025 con calibración en 1.996 sobre unos recipientes de agua simulando al paciente.

Para el calculo de la dosis a la entrada (ESD), a partir el producto dosis x área medido con la cámara de transmisión se ha utilizado la siguiente expresión matemática [5]:

$$D_p = 10,0 \cdot Frd \cdot Fpt \cdot PDA \cdot Ap$$

donde:

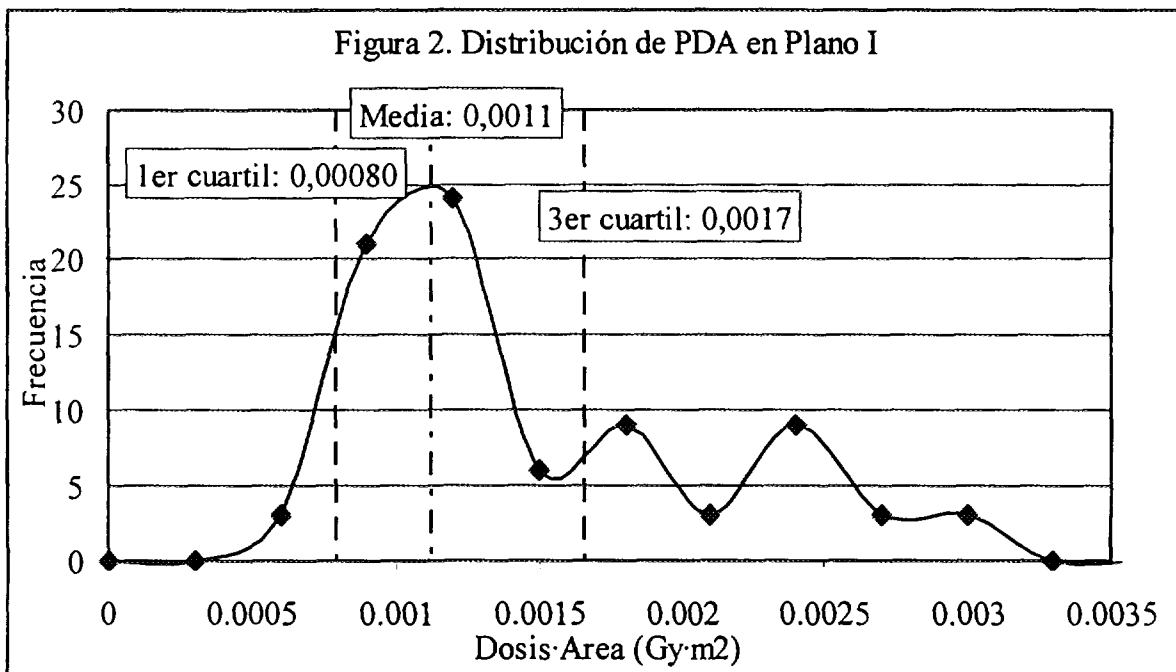
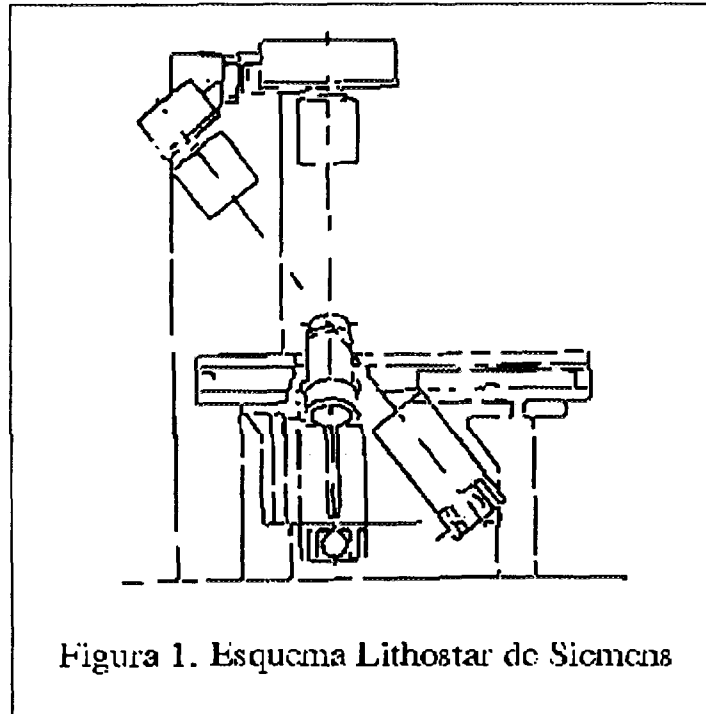
D_p: dosis a la entrada de la superficie del paciente en mGy

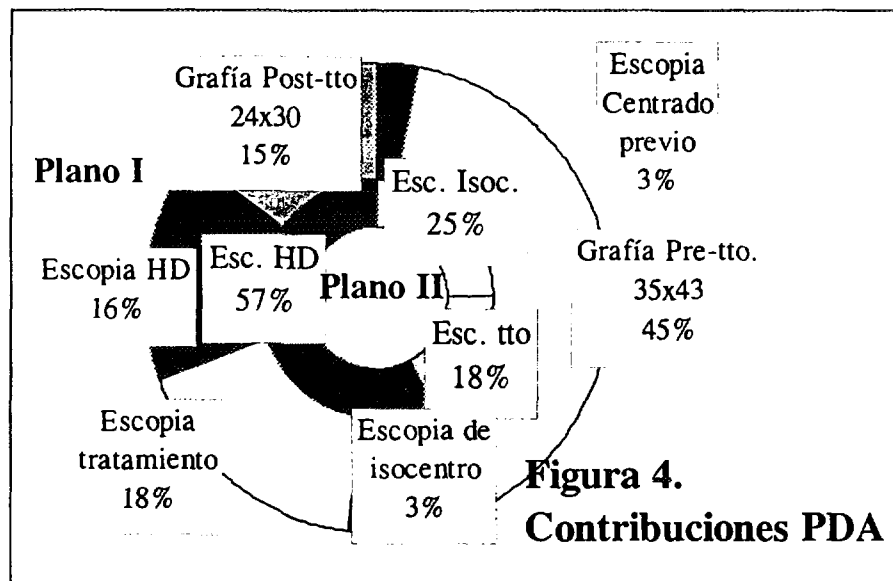
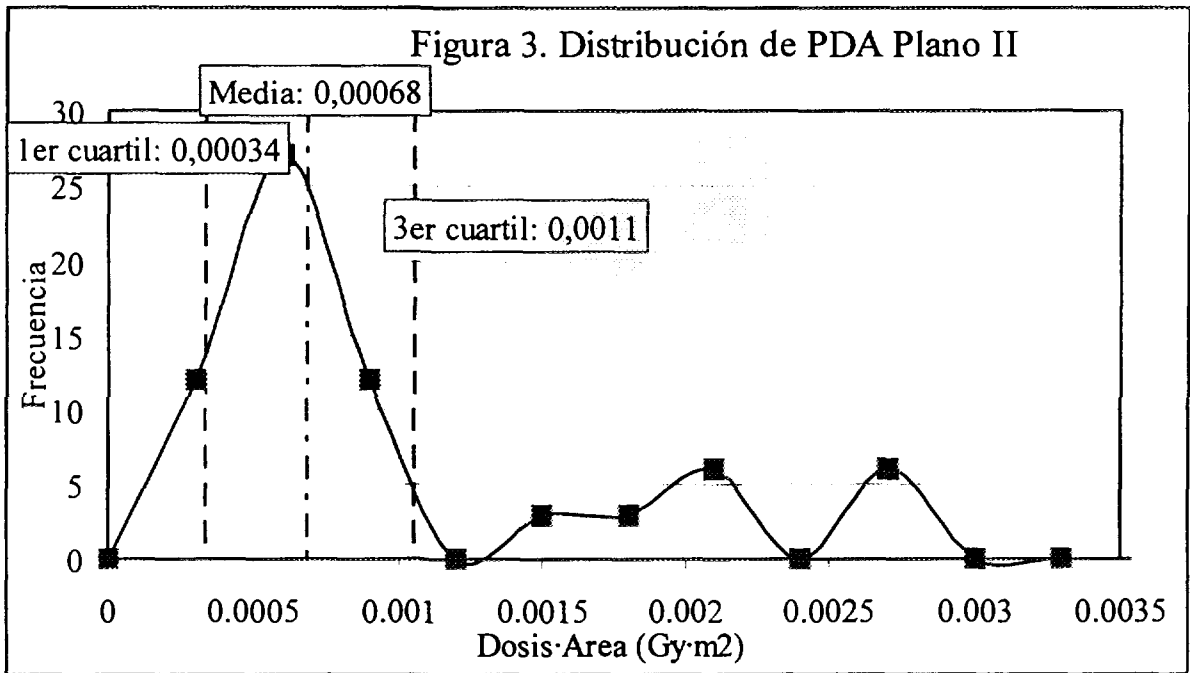
F_{rd}: Factor de retrodispersión (se ha tomado como 1,35 en todos los casos [6])

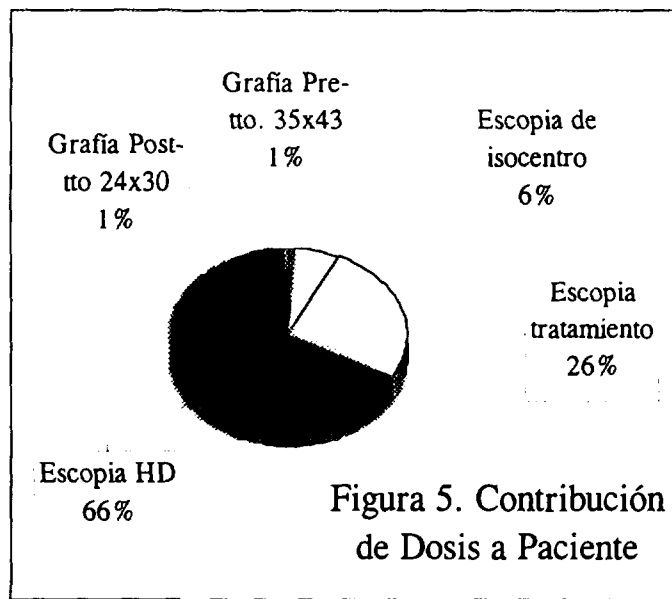
F_t: Factor de corrección por la presión y la temperatura

PDA: Lectura de la cámara de transmisión (cGy·cm²)

Ap: Area irradiada en la superficie del paciente (cm²)







3. RESULTADOS

Las figuras 2 y 3 representan la curva correspondiente al histograma de frecuencias de los PDA de cada plano. Los datos se presentan en la Tabla III. El PDA es mayor en el plano I debido a que el centrado y localización previa se hacen en este plano así como los disparos radiográficos inicial y final. La escopia de Alta Definición es el concepto que más contribuye al total del PDA y Dosis total.

TABLA III. PDA (GY·M²)			
	Plano I	Plano II	Total
Pacientes	81	69	150
Media	0,001123	0,000681	0,001804
Mínimo	0,000529	0,000198	0,000727
Máximo	0,002923	0,002674	0,005597
1 ^{er} Cuartíl	0,000797	0,000337	0,001134
3 ^{er} Cuartíl	0,001656	0,001055	0,002711

Las contribuciones correspondientes a los diversos conceptos relacionados en el protocolo radiológico de la ESWL se representan en la figura 4.

La distribución de la dosis en piel se representa en la figura 5 y en la tabla IV.

TABLA IV. DOSIS EN PIEL (GY)			
	Plano I	Plano II	Total
Escopia Centrado previo	0.0014		0.0014
Grafía Pre-tto. 35x43	0.0027		0.0027
Escopia de isocentro	0.0044	0.0263	0.0307
Escopia tratamiento	0.0762	0.0563	0.1325
Escopia HD	0.0912	0.2450	0.3362
Grafía Post-tto 24x30	0.0027		0.0027
Total	0.1786	0.3275	0.5061

4. CONCLUSIONES

Es necesario tener no solo en cuenta las medidas de radioprotección, sino la evaluación de las energías no ionizantes suministradas por la ESWL. Tanto en prevención de efectos secundarios como en términos de eficacia, puesto que repercute de forma directa en el índice de repetición de sesiones y por tanto de dosis suministrada. Las dosis medidas son superiores a las de la radiología convencional, aunque inferiores a las de la radiología intervencionista, por lo que sería conveniente establecer dosis de referencia; nos preocupa especialmente las dosis en gónadas y la dosis en piel en pacientes muy gruesos [7]. Se ha insistido muy especialmente en la colimación, se ha mejorado el sistema de imagen (cámaras y monitores), la revisión periódica del equipo según el Protocolo Español de CCRX y sobre todo concienciando a usuarios sobre todas las medidas específicas de radioprotección. El tratamiento de ESWL debe usarse con cautela en niños.

AGRADECIMIENTOS

Damos nuestra más sincera gratitud a todo el Servicio de Urología del Hospital Universitario de Sevilla (España) por su colaboración en la realización de este estudio.

REFERENCIAS

- [1] Memoria 1.995, Area Hospitalaria de Valme Sevilla. Ed. Servicio Andaluz de Salud. Sevilla 1996. 323 págs.
- [2] ARRABAL, M., y otros, Criterios Clínicos y tratamiento actual de la Litiasis urinaria. Ed. Ene Madrid (1990) 296 págs.
- [3] Prevention and Treatment of Kidney Stones. NIH Consens Statement 1988 Mar 28-30;7(1):1-23.
- [4] MARQUEZ, J., y otros, Informe evaluación tecnológica sanitaria nº4: Litotricia extracorpórea. Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid 1988.
- [5] GRUPO AULA SALINAS, Análisis de una Campaña de medidas Dosis a Paciente en Radiodiagnóstico, Propuesta de Índice. Libro de Comunicaciones X Congreso de Física Médica, Pág. 131-141
- [6] COMMISSION OF EUROPEAN COMMUNITIES STUDY GROUP. Criterios de Calidad de las Imágenes de Radiodiagnóstico. CEC, Documento de Trabajo XII-173-90, 1990
- [7] VAN SWEARINGEN, F. L., y otros. Radiation Exposure to Patients During ESWL, Journal of Urology, Vol 138 July 1987.