



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**“DOSIS DE RADIACION EN UROTOMOGRAFIA EN EL HOSPITAL NACIONAL
ADOLFO GUEVARA VELASCO ESSALUD CUZCO – 2018”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN TOMOGRAFIA COMPUTADA

AUTOR

ORDOÑEZ CURILLO, CESAR

ASESOR

BOBADILLA MINAYA, DAVID ELIAS

JURADOS

SALDAÑA JUAREZ, JACOBO EZEQUIEL

ZUÑIGA OSORIO, JAVIER RENE

SANCHEZ ACOSTUPA, KARIM

Lima – Perú

2019

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi padre Adolfo Ordoñez Cajacuri, quien es un gran ejemplo y es el mejor padre que me pudo haber dado la vida; a mi madre Guillermina Curillo Marcelo, finalmente quiero dedicar este trabajo a mis amigos y familiares, por acompañarme en todos los momentos y a todas aquellas personas que de una u otra forma han logrado contribuir en mi formación profesional y personal.

Cesar Ordoñez Curillo

AGRADECIMIENTO

Agradecemos dios por la vida de nuestros padres y porque cada día nos permite disfrutar al lado de las personas que más nos aprecian.

Expreso nuestros agradecimientos a los docentes de la facultad de tecnología médica que día a día impartieron sus conocimientos y enseñanzas durante mi permanencia universitaria la cual me sirvió tanto en mi formación académico profesional, así como también en lo personal

Agradezco eternamente a mi asesor Mg. David Elías Bobadilla Minaya por apoyarnos en el desarrollo de este trabajo de información.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Descripción y formulación del problema.....	11
1.1.1 Descripción del problema.....	11
A. Problema general.....	12
B. Problemas Específicos.....	12
1.2 Antecedentes.....	12
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo General.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4 Justificación.....	17
1.5 Hipótesis.....	17
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	18
III. MÉTODO.....	25
3.1 Tipo de Investigación.....	25
3.1.1 Diseño de la investigación:.....	25
3.2 Ámbito Temporal y espacial.....	25
3.3 Variables.....	25
3.3.1 Variable de estudio.....	25
3.4 Población y muestra:.....	27
3.4.1 Población.....	27
3.4.2 Muestra:.....	27
3.4.3 Tipo de Muestreo.....	28
3.4.4 Tamaño de muestra.....	28
3.5 Instrumentos.....	29
3.5.1 Técnica.....	29

3.6	Procedimientos.....	29
3.7	Análisis de datos	30
IV.	RESULTADOS	31
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	34
VI.	CONCLUSIONES.....	35
VII.	RECOMENDACIONES	36
VIII.	REFERENCIAS	37
IX.	ANEXOS	39

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Estadísticos de la Edad, Barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía.</i>	31
Tabla 2 <i>Caracterización socio demográfica de los pacientes según género y etapa de vida a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada</i>	31
Tabla 3 <i>Estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según género a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.</i>	32
Tabla 4 <i>Estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según etapa de vida a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada</i>	32
Tabla 5 <i>Estadísticos la dosis efectiva en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018.</i>	33

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Número de barridos de dosis efectiva por radiación que fueron utilizados para la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.	33
--	----

RESUMEN

El objetivo es determinar la dosis efectiva de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018. La Metodología de la presente investigación es un estudio Descriptivo – no experimental, de corte transversal y retrospectivo. La muestra estuvo conformada por 49 pacientes todos los pacientes a quienes se les realizará un urotomografía para el estudio del aparato urinario. Los resultados fueron con relación al número de barrido de dosis efectiva que se utilizaron fueron mínimo de barridos de 3 y el máximo de 8, el promedio de $4 \pm 1,0$. La dosis mínima recibida a quien se le realizó una urotomografía es de 16 y la máxima de 82, y un promedio de $38 \pm 14,3$. Las características demográficas, el 53,1% corresponde al sexo masculino, el grupo etareo más frecuente es de 60 a 69 años con 10 pacientes (20,4%), El promedio de dosis ha sido mayor en el género masculino 42,8, el promedio de barrido en el sexo masculino es de 4,4, y en el sexo femenino de 4. El mayor número de barridos de dosis efectiva es 18 pacientes se les realizó 5 barridos. En conclusión el promedio de dosis efectiva es de $38,3 \pm 4,3$, la mitad de la población en estudio recibió 36 mSv. La dosis mínima 16 y la máxima 82.

Palabras clave: Urotomografía, dosis de radiación, dosis efectiva.

ABSTRACT

The objective is to determine the effective dose of radiation by computed tomography in the evaluation of the urinary system treated at the Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco National Hospital in 2018. The methodology of the present investigation is a descriptive study - not experimental, cross-sectional and retrospective. The sample consisted of 49 patients, all patients who underwent a uro tomography to study the urinary system. The results were in relation to the number of effective dose scans that were used were a minimum of 3 scans and a maximum of 8, the average of 4 +/- 1.0. The minimum dose received for whom a urotomography was performed is 16 and the maximum is 82, and an average of 38 +/- 14.3. Demographic characteristics, 53.1% correspond to the male sex, the age group plus Frequent is 60 to 69 years with 10 patients (20.4%), The average dose has been higher in the male gender 42.8, the average sweep in the male sex is 4.4, and in the sex female of 4. The largest number of effective dose scans is 18 patients, 5 scans were performed. In conclusion, the average effective dose is 38.3 +/- 4.3, half of the study population received 36 mSv. The minimum dose 16 and the maximum 82.

Key words: Urotomography, dose of radiation, effective dose.

I. INTRODUCCIÓN

La población está expuesta todos los días a radiación de origen artificial y natural. La dosis promedio de radiación natural es de 2,2 mSv. En de los estudios diagnósticos, los radiológicos y en especial la tomografía computada (TC) es la fuente que más aporta a la dosis colectiva. El uso de la radiación en la medicina representa 98% de la dosis poblacional con origen en fuentes artificiales y el 20% de la exposición total de la población (Ubeda de la Cerda C, 2015).

Se han demostrado un gran aumento de los estudios radiológicos diagnósticos en países del primer mundo, en particular de la tomografía computada, que representa el 60% de la radiación artificial, debiéndose este hecho a diferentes causas como es: aumento al acceso a los equipos de tomografía, demanda de estudios por los mismos pacientes , medicina defensiva, repetición de estudios por falta de información y conocimiento de protocolos, entre otros. Los efectos determinísticos, que son de tipo “todo o nada”, tienen umbral de dosis y la severidad dependiendo de la dosis recibida, pudiendo ocurrir secuelas como son quemaduras, cataratas y alteraciones genéticas. Los efectos estocásticos no requieren una dosis umbral y son acumulativos (Andisco D, 2014).

La probabilidad de aparición de estos efectos es directamente proporcional a la dosis y comprenden la aparición de cáncer y alteraciones genéticas. Los diferentes tejidos biológicos tienen diferente sensibilidad a las radiación, los de mayor sensibilidad son las gónadas, cristalino, tiroides y mama. La radiosensibilidad de los tejidos depende también del sexo y la edad ; en líneas generales, las personas más radiosensibles son las mujeres y los niños ,debido a su menor espesor corporal, mayor porcentaje de células en mitosis, y una expectativa de vida más larga (Mendizábal M., 2012).

1.1. Descripción y formulación del problema

Desde hace algún tiempo se viene haciendo uso de la tomografía computarizada (TC) en diferentes procedimientos dado su alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de múltiples enfermedades, pero como es conocido su principio físico se basa en el uso de Rayos X, y su aplicación está dado de acuerdo al examen y presunción diagnóstica de acuerdo a lo que se quiere evaluar y por tanto hay que tener en cuenta el costo-beneficio. La unidad científica de medición de la dosis de radiación, comúnmente llamada dosis efectiva, es el milisievert (mSv). Existen unidades de radiación son el rad, el rem, el roentgen, el sievert y el gray (Brenner, 2007).

Es cierto que los diferentes tejidos y órganos tienen una radiosensibilidad distinta a la radiación, el riesgo relacionado con la radiación varía según sea el órgano en estudio en las diferentes partes del cuerpo, para lo cual hay que tener presente el término dosis efectiva a la dosis promedio en todo el cuerpo.

La urotomografía Permite analizar cualitativamente del aparato urinario, así como también cuantitativamente como es el tamaño y forma de las litiasis y otras patologías además de medir en unidades hounsfield de estas para su adecuado tratamiento y luego eliminación. Pero se debe mencionar que la realización de la urotomografía es cada vez más frecuente en los centros de salud de nuestro país. Por lo tanto se debe destacar que para la ejecución de este examen el paciente es sometido a varios barridos tomográficos y que esto equivale a que el paciente reciba altas dosis de radiación sobre todo si la solicitud indica la utilización de medio de contraste, por esta razón el personal médico quien solicita este examen debe evaluar exhaustivamente el costo beneficio para el paciente y así evitar daños secundarios por la radiación impartida durante el examen. (Goldman L.2000).

1.1.1 Descripción del problema

A. Problema general

¿Cuál es la dosis efectiva de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018?

B. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los estadísticos de la edad, barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía?
- ¿Cuál es la caracterización demográfica de los pacientes a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada, según sexo y etapa de vida?
- ¿Cuáles son los estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según género a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada?
- ¿Cuáles son los estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según etapa de vida a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada?
- ¿Cuál es el número de barridos de dosis efectiva por radiación que fueron utilizados para la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada?
- ¿Cuál es la dosis efectiva de la evaluación del aparato urinario.

1.2 Antecedentes

En su publicación “Usos de tomografía computarizada de haz cónico en menores de 25 años en Talca, Chile” se menciona que la tomografía computarizada de haz cónico en odontología es de introducción reciente en Chile y no hay información acerca de su uso en poblaciones jóvenes. Desde el punto de vista de la protección radiológica, su uso es de alta

preocupación en estos grupos, debido a su mayor radiocensibilidad. El objetivo de este estudio fue determinar las indicaciones y parámetros de exposición de la tomografía computarizada de haz cónico en pacientes menores de 25 años atendidos en un periodo de 12 meses en un centro de radiología maxilofacial de Talca, Chile. Métodos: estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se recolectaron datos de 240 exámenes. Se registraron los parámetros de exposición usados por un equipo SkyView (MyRay, Imola, Italia) y las indicaciones clínicas para cada examen. El procesamiento de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, y se utilizó la prueba de Fisher. Resultados: la principal indicación fue localización de piezas dentarias (46 %), seguido por planificación de exodoncia de terceros molares (25 %), planificación de implantes (7,1 %) y articulación temporomandibular (6 %). En todos los grupos etarios el campo de visión pequeño fue el más usado (81 %). El producto miliamperaje-tiempo fue 100,7 mAs en niños pre-escolares, y 110,1-110,9 mAs en adolescentes y jóvenes adultos. La dosis efectiva fue 52,4 μ Sv en niños pre-escolares y 62,1 μ Sv en adolescentes y jóvenes adultos. El 100 % de los exámenes usó rotación parcial. El 96 % de las indicaciones concordó con lo señalado por las Guías N°172 de la Comisión Europea. Conclusiones: las principales indicaciones en orden decreciente fueron localización de piezas dentarias, planificación de exodoncia de terceros molares, planificación de implantes y articulación temporomandibular. El campo de visión pequeño fue el más usado. La rotación total se encontró en todos los casos. No se encontró significativas diferencias en el uso del producto miliamperaje-tiempo y dosis efectiva entre los distintos grupos estudiados (Arancibia Palomo, B. 2017).

En su publicación “Por qué reducir las dosis de radiación en pediatría” da a conocer los innumerables trabajos que se han publicado en los últimos años orientados a bajar las dosis de irradiación en niños. Se comenta la experiencia en sobrevivientes de origen japonés de la bomba atómica, que recibieron bajas dosis, dentro del espectro de la radiología

diagnóstica, demostró que ellas están asociadas a un pequeño, pero significativo aumento en la incidencia de tumores. La mayor radiosensibilidad de los niños nos obliga a tomar medidas de radioprotección para racionalizar su uso especialmente el de la tomografía computada, método que aporta las dosis altas.

Estas medidas de radioprotección se pueden resumir en la Selección adecuada por parte del personal médico de los casos que se van a beneficiar con el método. Disminuir los factores de exposición como es el MAS, Kv, Tiempo. Dirigir el examen sólo al área limitada que es necesario estudiar. Salvo excepciones, realizar estudios tomográficos monofásicos. Protección de órganos superficiales. Instructivos para padres y público en general (Mondaca A, R. 2006).

En su trabajo publicado “Tomografía computarizada multicorte en un servicio de radiodiagnóstico: estudio de las dosis impartidas durante 1 año” tiene como objetivo el conocer exhaustivamente los exámenes de tomografía computarizada (TC) realizados en un servicio de radiodiagnóstico y su aporte a las dosis de radiación recibidas por los pacientes. Material y métodos: Se han llevado a cabo 2 estudios, uno retrospectivo de 1 año sobre los datos administrativos y otro prospectivo de 1 mes para conocer la actividad de los 2 equipos de TC multicorte del servicio, y obtener el número total de estudios, las distribuciones de edad de los pacientes y las frecuencias de los distintos tipos de estudios. Con esos datos y los resultados de medidas dosimétricas se han estimado los valores de dosis típicos para cada tipo de examen, su contribución a la dosis colectiva y la dosis colectiva total debida a los exámenes de TC del hospital. Resultados: Se realizaron un total de 15.038 exploraciones a 12.678 pacientes en el año del estudio retrospectivo. Los tipos de exploración más frecuentes son las de cráneo (38,2%), abdomen-pelvis (17,5%), tórax-abdomen (11,7%), tórax (9,3%) y columna lumbosacra (6,8%). Hay protocolos que presentan valores de los índices de dosis superiores a los de referencia propuestos por expertos europeos. La dosis colectiva total de

los exámenes de TC del hospital se ha estimado en 70 persona. Los exámenes de abdomen-pelvis contribuyen con el 31% del total. Conclusiones: Este trabajo ha servido para conocer con detalle la práctica con tomografía computada en un servicio de radiodiagnóstico, las posibilidades de mejora en el uso de los equipos y para estimar las dosis de radiación (Salmerón I. et al 2008).

En su publicación “Reducción de dosis al paciente en TC: un estudio de resultados en la practica clínica” expresa que los estudios de tomografía computada corresponden al 10% del total de los estudios radiológicos, pero superan el 40% de la dosis de radiación colectiva al paciente. Ello ha obligado una gran presión internacional por reducir las dosis en tomografía computada. Se revisaron los protocolos vigentes en estudio de cabeza, abdomen, rodilla y sinusitis. Ellos conforman aproximadamente el 60 % de los estudios de tomografía computada en un centro hospitalario. Esta revisión, tanto bibliográfica como de series técnicas propias, permitieron reducir las dosis de radiación al paciente en un 30% a un 50% de sus valores originales. Ello sin disminuir la calidad de imagen y con igual beneficio para el paciente (Vergara E. et al 2003).

En la publicación “Dosis acumulada en tomografía computada 2014-2017: análisis descriptivo de una población del Hospital de Clínicas” menciona que el aumento en el uso de la tomografía computada produce un aumento de la dosis colectiva con el riesgo potencial de las radiaciones ionizantes. El objetivo del trabajo fue determinar la frecuencia de repetición de estudios tomográficos y estimar la dosis de radiación acumulada en el período 2014/2017 de una muestra de pacientes asistida durante julio/agosto de 2017 en el Hospital de Clínicas. La Metodología incluyeron pacientes que en julio/agosto de 2017 que concurrieron al Departamento de Imagenología del Hospital de Clínicas, a quienes el personal médico indicó la realización de un estudio tomografico . Se trató de un estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo. Se completó una planilla con datos demográficos del

procedimiento. Se realizó la búsqueda de estudios tomográficos previos en el sistema de archivo de imágenes médicas y registro de informes de los últimos tres años. Los resultados de la muestra se incluyeron 110 pacientes; 59 (54,1%) se realizaron más de una tomografía, siendo el estudio de abdomen y pelvis las partes más estudiadas. Siete pacientes (6,4%) superaron el umbral de dosis de 100 mSv y 16 (14,5%) recibieron dosis entre 50 y 100 mSv. A su vez, 23 pacientes (20,9%) se hicieron más de cuatro estudios tomográficos, es decir en promedio más de una al año. Las conclusiones fueron que la tomografía computada es una herramienta positiva para el diagnóstico siempre y cuando se le utilice haciendo un balance entre riesgo/beneficio. Se debe considerar los riesgos vinculados a la dosis acumulada en múltiples estudios tomográficos (Servente Luquetti, L. ,2018).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la dosis efectiva de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Conocer los estadísticos de la edad, barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía.
- Establecer la caracterización demográfica de los pacientes a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada, según sexo y etapa de vida.
- Conocer los estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según género a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.

- Conocer los estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según etapa de vida a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.
- Identificar el número de barridos de dosis efectiva por radiación que fueron utilizados para la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.
- Determinar la dosis efectiva de la dosis efectiva en la evaluación del aparato urinario.

1.4 Justificación

Existe una preocupación por los posibles riesgos producidos por la emisión de radiación en la utilización de la Tomografía Computada (TC), por tal motivo su impacto hace una necesidad de buscar estudios de investigación que nos permita primero conocer la Dosis de radiación recibida, para luego buscar protocolos adecuados para disminuir las dosis de radiación por tomografía computada, en general lo que se busca es reducir la dosis de radiación acumulada per cápita al mínimo posible, sobre todo en la población más joven, quienes tienen inequívocamente mayor radio sensibilidad y una esperanza de vida más larga que la población de más edad; por tal motivo su aporte en la población es de vital importancia como medidas de protección radiológica, es viable y factible realizar el estudio dado que se cuenta con información y registro confiable y la disponibilidad según el tipo y diseño de investigación a usar y es factible el investigar sobre el problema elegido en el estudio, lo que representa un estudio que beneficia a la salud pública como medida de protección radiológica.

1.5 Hipótesis

No se plantea hipótesis por ser estudio descriptivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

Debido a que la radiación puede pasar a través del cuerpo, la dosis de radiación se mide de acuerdo a la cantidad de radiación recibida por todo el cuerpo. La unidad científica de medición para la dosis de radiación del cuerpo entero, llamada "dosis efectiva" es el millisievert (mSv). Otras unidades de medición de la dosis de radiación incluyen el rad, el rem, el roentgen, y el gray.

Los estudios de tomografía computada (TC) son el procedimiento radiológico con mayor dosis de radiación al paciente. Autores británicos estiman que TC es responsable de más del 40% de la dosis colectiva a los pacientes, aún cuando su frecuencia no supera el 10%. Parte de ello es el aumento de su demanda en la práctica clínica, parte la introducción de nuevas tecnologías de mayor dosis (TC helicoidal multislice) y, mayoritariamente, por una selección poco crítica, por parte del Tecnólogo Médico, de los parámetros a utilizar en cada protocolo. Muchos de los protocolos en uso en nuestro medio fueron implementados en los inicios de la tecnología y se han mantenido sin revisión hasta hoy día (Vergara M. 1999).

Con referencia a los principios básicos de la tomografía computada (TC): cuáles son los estudios tomográficos más solicitados, tanto en adultos como en niños; las diferentes dosis de radiación que reciben los pacientes; el efecto biológico de las radiaciones ionizantes; el riesgo de adquirir neoplasias asociado a las TC.

Plantean que la utilización de la TC ha aumentado muy rápidamente en los pacientes que acuden a un centro de salud y esto genera un aumento de riesgo de la población de padecer cáncer debido al uso con fines médicos de otra fuente de radiación ionizante. El tomógrafo computado emite una mayor dosis de radiaciones que los equipos de rayos x convencionales.

Como ha sido demostrado en distintos estudios epidemiológicos de poblaciones expuestas, la población pediátrica es más radiosensible a los efectos de las radiaciones ionizantes. También debemos considerar que los niños tienen un mayor tiempo de supervivencia y, por lo tanto, una mayor oportunidad para expresar el daño producido por dichas radiaciones (Brenner, 2007).

El número de estudios tomográficos ha aumentado en los últimos años por varios factores; entre ellos, su uso para la detección de enfermedades en adultos asintomáticos, la posibilidad de obtener imágenes en 3D, el avance tecnológico (como el tomógrafo multidetector -o multislice- con el cual aumenta la resolución temporal y espacial) y además la TC se utiliza para el diagnóstico prequirúrgico de enfermedades comunes, como la apendicitis, solicitud muy cuestionada en este momento dada su posibilidad de ser reemplazada con iguales resultados por la ecografía convencional. El incremento de uso en los niños, en general con fines diagnósticos, también se atribuye a que a la disminución de la resolución temporal necesario para la obtención de imágenes, con lo cual disminuye la necesidad de anestesia.

Pero no se debe obviar que su mayor desventaja es la inevitable exposición a los rayos x. En los EEUU, la TC aporta aproximadamente a un 65% de dosis de radiaciones en los exámenes de diagnóstico de la población.

La dosis de radiación absorbida por unidad de masa (o tejido) se expresa en Grays (Gy). Un Gy equivale a un Joule absorbido por kilogramo de tejido. En cambio, la dosis efectiva se utiliza cuando la distribución de dosis no es homogénea y está relacionada al daño que puede causar la radiación; su unidad es el Sievert (Sv) (Goldman, 2000).

La importancia que tiene la dosis que recibe un paciente en una TC, según las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, donde se establecen los límites de dosis para la exposición ocupacional (médicos, técnicos,

enfermeras, etc. que trabajen con radiaciones), el límite de dosis efectiva es de 20 mSv en un año, considerando este valor como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años) y no pudiendo excederse 50 mSv en un único año. Por lo cual, en cualquier TC se le da al paciente una dosis mayor a la dosis anual permisible para la exposición ocupacional (Mondaca, 2006).

El Departamento de Radiología del Hospital Militar ejecuto algo más de 1.000 estudios de TC mensuales. Los más relevantes por su frecuencia y altas dosis son: TC de cerebro con diagnóstico de cefaleas, TC de senos paranasales con diagnóstico de sinusitis, rodilla en disfunción patelo-femoral y abdomen sintomáticos sin diagnóstico específico (screening). Estos estudios reúnen aproximadamente el 60 % del total (Brenner DJ,2007).

La tomografía computarizada (TC) fue, en el momento de su introducción clínica en 1971, un equipo que utiliza de rayos X que permitía obtener solamente imágenes axiales del cerebro de interés en neuroradiología. Con el paso del tiempo se ha convertido en una técnica de imagen versátil, con la que se obtienen imágenes 3D de cualquier parte del cuerpo humano, y que cuenta con una amplia gama de aplicaciones en oncología, traumatología, cardiología, gastroenterología o en radiología intervencionista, entre otras.

La TC se utiliza en la planificación de tratamientos de radioterapia, en el diagnóstico y en los estudios de seguimiento de pacientes oncológicos, e incluso para el cribado de subpoblaciones asintomáticas con factores de riesgo específicos. Con los primeros escáneres de uso clínico, tales como el “escáner - EMI”, que se introdujo en 1971, se adquirían los datos del cráneo en aproximadamente 4 minutos, dos secciones contiguas, y el tiempo de cálculo era de unos 7 minutos por imagen. Después se desarrollaron escáneres aplicables a cualquier parte del cuerpo; primero fueron equipos axiales, de una sola fila de detectores (1976), y de éstos se pasó a los equipos helicoidales, que posteriormente permitieron el uso

de equipos con múltiples filas de detectores, cuyo uso para el radiodiagnóstico ha alcanzado alta aceptación en la actualidad (Goldman L. 2000).

Principios de la TC

Haz de rayos x, atenuación y proyecciones El objetivo de una adquisición de TC es medir la transmisión de los rayos X a través del paciente en un gran número de proyecciones. Las proyecciones se obtienen mediante la acción simultánea del tubo de rayos X girando alrededor del paciente y de sistemas detectores que cuentan con cientos de elementos a lo largo del arco detector (generalmente unos 800 - 1000 elementos), con decenas e incluso cientos de filas contiguas de detectores alineadas a lo largo del eje de rotación (Cohan, 2004).

Unidades Hounsfield

En la TC la matriz de reconstrucción de los coeficientes de atenuación lineal (μ_{mat}) se transforma en una matriz de números de TC medidos en unidades Hounsfield del material o tejido correspondiente (UHmat). La atenuación de los materiales o tejidos en la escala Hounsfield se expresa en relación con el coeficiente de atenuación lineal del agua a temperatura ambiente. El aire presenta por definición un valor teórico de -1000 UH ($\mu_{mat}=0$) y el agua tiene, también por definición, 0 UH ($\mu_{mat} = \mu_{agua}$), y cada aumento de una UH se asocia con un incremento del 0,1% del coeficiente de atenuación lineal relativo al del agua. El tejido graso presenta valores ligeramente inferiores a cero (-100 -80 UH); el tejido pulmonar tiene valores en el rango de -950 a -600 UH; la mayoría de tejidos blandos están representados por valores en el rango de 20 a 70 UH y el número de TC del tejido óseo compacto puede ser superior a 1000 UH. (Van Der Molen, 2008).

En la observación de las imágenes de la TC es muy importante definir los valores de gris que corresponden a un determinado tejido, lo que se consigue de modo óptimo ajustando adecuadamente los valores del nivel (WL) y del ancho de la ventana (WW). En general los valores comprendidos entre -1000 UH y 10000 ó más UH suelen observarse en una escala de

gris de 8 bits, que proporciona sólo 256 niveles de gris. Para visualizar, por ejemplo, el tejido blando, el tejido pulmonar o el hueso, se seleccionan diferentes ajustes de WW y WL. La escala de grises, tal como se define por el nivel y el ancho de la ventana elegidos, debe adaptarse a la solicitud del médico y diagnóstico del paciente, por lo tanto depende de la pregunta clínica a la que se deba responder. Los valores del número de TC deben tener una profundidad mínima de 12 bits, lo que fija una escala de valores desde -1024 a 3071 UH, con la que se cubre la mayoría de tejidos relevantes clínicamente. Se puede extender la escala Hounsfield trabajando con una profundidad de 14 bits, lo que permite ampliar hacia arriba la escala hasta 15359 UH y la hace compatible con materiales de alta densidad y alto coeficiente de atenuación lineal. Una escala “extendida” permite una mejor visualización de partes del cuerpo con implantes metálicos, tales como stents, prótesis metálicas e implantes dentales o cocleares. De la definición de la escala Hounsfield se deduce que los valores de UH obtenidos para todas las sustancias y tejidos, con excepción del agua y el aire, varían cuando se aplican diferentes voltajes del tubo. La razón es que su coeficiente de atenuación lineal normalizado con respecto al agua presenta una relación no lineal con la energía. Este efecto es más notable para sustancias o tejidos con elevado número atómico efectivo, como la sangre con contraste (yodo) y el hueso (calcio). Según publicación en el libro del autor (M. Hofer,2002).

a) Principios de reconstrucción de una Imagen

Los datos obtenidos en el canal del detector son transmitidos, perfil a perfil a la Electrónica del detector como señales eléctricas correspondientes a la atenuación real de los rayos x. Estas señales son digitalizadas y transmitidas al procesador de la imagen. En este punto, las imágenes son reconstruidas por medio del “principio de la Tubería” que consiste el procesado, convolución y retroproyección.

Procesado

Incluye todas las correcciones llevadas a cabo para preparar las mediciones del trasteo para su reconstrucción. Por ejemplo, corrección para la corriente oscura, dosis de salida, calibración, corrección del canal, endurecimiento del haz y errores del espaciado. Estas rectificaciones se realizan para reducir al máximo las pequeñas variaciones inherentes a los componentes de la cadena de imagen que se encuentran en el tubo y los detectores (Hofer M., 2002).

2.2 UROTOMOGRAFIA

Con el avance tecnológico de la tomografía helicoidal multicorte, la evaluación de los pacientes con patología de las vías urinarias ha cambiado drásticamente en la última década. El principal motivo para la realización de la urotomografía (UT) es de crear un examen diagnóstico integral que permita evaluar en conjunto las patologías de los riñones y de las vías urinarias, como presencia de masas renales, urolitiasis y patologías del urotelio del sistema colector, de los uréteres y de la vejiga. En algunos centros de salud la urotomografía viene siendo un examen de primera opción en los pacientes con hematuria.

Evolución de la urotomografía

En el desarrollo de la UT se han visto varias etapas que describimos brevemente: El inicio A finales de la década de los ochenta, se combinó la Urografía excretora (UE) con la realización de unos cortes de TC convencional en topografía renal, con la idea de mejorar la sensibilidad en la detección de lesiones focales renales en pacientes con hematuria. En la Década de los noventa a partir de los trabajos pioneros de Smith y cols. y Sommer y cols. en 1995, se demostró la mayor sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica de la tomografía helicoidal en comparación con la UE en la detección de litiasis ureteral. Esos resultados se confirmaron posteriormente con otros trabajos de investigación con tomografía de multidetectores. Etapa de Perlman y cols. En 1996, Perlman y cols. propusieron la realización de una UE, seguida de una urotomografía, sin la administración de medio de contraste adicional al ya administrado con la UE (Vergara, 1999).

Posteriormente, se realizaron nuevos protocolos en los que se realizaba primero un estudio de TC del abdomen sin contraste y después con contraste para evaluar el parénquima renal, y luego se complementaba con Rx de abdomen (imágenes urográficas) para valorar el urotelio en fase de excreción. Al igual que en el protocolo de Perlman y cols., el traslado del paciente de la sala de tomografía a la sala de Rx. originaba dificultades logísticas en el servicio de imagenología (Tsili, 2007)

III. MÉTODO

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es un estudio Descriptivo – no experimental, de corte transversal y retrospectivo.

Es un estudio descriptivo porque nos permitió describir algunas características y datos de la población en estudio, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. No experimental por que no se manipuló ninguna variable. Transversal por que se utilizó los datos en un solo corte y finalmente retrospectivo porque son datos ya emitidos.

3.1.1 Diseño de la investigación:

- a) Diseño transversal: Se obtuvo datos en un mismo momento y en un tiempo único.
- b) Descriptivo: Debido a que el propósito de este es describir variables y analizar su incidencia en un determinado momento y en un tiempo único sin la manipulación de las variables.

3.2 Ámbito Temporal y espacial

Delimitación Espacial: Hospital EsSalud Adolfo Guevara Velasco Cuzco

Delimitación Temporal: Comprende el año 2018

3.3 Variables

3.3.1 Variable de estudio

- Urotac
- Dosis Efectiva
- Sexo
- Edad

Términos Básicos

Dosis Absorbida: La dosis absorbida es una magnitud utilizada en radiología y protección radiológica, para medir la cantidad de radiación ionizante recibida por un material y más específicamente por un tejido o un ser vivo. La dosis absorbida mide la energía depositada en un medio por unidad de masa. (Sociedad Peruana de Radio protección, 2014)

Dosis Efectiva: En radiobiología, protección radiológica, se puede definir a la dosis efectiva con distintos conceptos, siendo lo más habitual su uso desde el punto de vista del ser viviente expuesto a una radiación ionizante. Esta magnitud es un indicador cuantitativo de la probabilidad de que pueda ocurrir un efecto estocástico, generalmente una neoplasia, sobre un ser humano irradiada a cuerpo completo. La probabilidad de que ocurran esos sucesos se calcula actualmente a partir del modelo lineal sin umbral (LNT por sus siglas en inglés). OIEA 1997. (Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. Viena. 2004)

Índice de dosis: Índice de Dosis en Tomografía Computada. Usualmente se utiliza un indicador de dosis denominado Índice de Dosis en Tomografía Computada (CTDI, por sus siglas en inglés: Computed Tomography Dose Index), que ha sido definido como:

$$CTDI = T \int_{-\infty}^{+\infty} D(z) \cdot dz$$

En esta fórmula, $D(z)$ es la dosis, también en función de la posición “z” para un corte único en el plano x-y, y T es la colimación (es decir, el ancho del haz de radiación X). Además, a efectos prácticos y para obviar la dificultad de integrar entre extremos infinitos, a la hora de evaluar el CTDI se acorta arbitrariamente el intervalo de integración a una distancia finita (generalmente entre -5 y +5 cm) en relación con el plano de interés, debido al uso de cámaras de ionización de 10 cm de longitud. Esto se ha definido así, porque la dosimetría suele realizarse con una cámara de ionización tipo lápiz. (Normas básicas

internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. Viena. 2004

Operacionalizacion De Variable

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Tipo Variable
Índice de dosis de tomografía computarizada (mGy)	estima la dosis absorbida en el paciente ($CTDI_{VOL}$) y el producto dosis-longitud (DLP).	>42.44 =42.44 <42.44	PACS	Cuantitativa
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento a la fecha actual	Grupo Etareo	Años	Cuantitativa
Sexo	Factor biológico proveniente desde el nacimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	Sexo	Cualitativa

3.4 Población y muestra:

3.4.1 Población

La población considerada estuvo conformada por 86 pacientes a quienes se les realizará una tomografía para el estudio del aparato urinario en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco.

3.4.2 Muestra:

La muestra estuvo conformada por 49 pacientes todos los pacientes a quienes se les realizará un urotomografía para el estudio del aparato urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara velasco Essalud Cuzco.

3.4.3 Tipo de Muestreo

Muestreo no aleatorio por conveniencia

3.4.4 Tamaño de muestra

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P(1 - P)}{E^2(N - 1) + Z^2 P(1 - P)}$$

Donde:

N= Tamaño de la población (86)

P= Proporción poblacional = 0.08

Q= (1 - P) = 0.92

E= Error muestral = 0.05

Z= Intervalo de confianza = 1.96 (95% de confianza)

n= Muestra poblacional

Reemplazando:

$$n = \frac{86 \times (1.96)^2 \times 0.08 \times 0.92}{(0.05)^2 (86 - 1) + (1.96)^2 \times 0.08 \times 0.92}$$

$$= 49$$

La muestra estará conformada por 49 pacientes.

Tamaños de muestra y precisión para estimación de una proporción poblacional

Datos y resultados

Tamaño poblacional: 86

Proporción esperada (%): 8,000

Nivel de confianza (%): 95,0

Calcular:

Tamaño de muestra

Precisión

Efecto de diseño: 1,0

Precisión absoluta (%):

Mínimo: 2,000

Máximo: 5,000

Incremento: 3,000

Tamaño poblacional:	86
Proporción esperada:	8,000%
Nivel de confianza:	95,0%
Efecto de diseño:	1,0

Precisión (%)	Tamaño de muestra
2,000	77
5,000	49

3.5 Instrumentos

Se utilizó una ficha de recolección de datos, al cual se podrá rellenar los datos abstraídos de las historias clínicas y de los informes radiológicos y del sistema PACs.

3.5.1 Técnica

Se utilizó la técnica documental (Sistema PACs e informes radiológicos, historias clínicas). Para la recolección de los datos de las variables de estudio y las variables sociodemográficas.

3.6 Procedimientos

Este protocolo trata de resolver la limitación diagnóstica conocida de la UE en la detección y caracterización de lesiones focales renales. Sin embargo, la utilización de dos modalidades diagnósticas y la necesidad de transportar el paciente entre dos áreas del servicio de radiología crean dificultades en la programación de los pacientes y prolongaban de manera importante el tiempo del examen.

3.7 Análisis de datos

Los datos fueron procesados mediante un programa estadístico SPSS versión 23.0. Donde se determinará todos los resultados de acuerdo a nuestras variables de estudios según nuestros objetivos.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Estadísticos de la Edad, Barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía.

	Mínimo	Máximo	Media	DS
EDAD	31	85	57.71	16.4
DOSIS	16	82	38.84	14.3
BARRIDO	3	8	4.24	1.0

Tabla 2

Caracterización socio demográfica de los pacientes según género y etapa de vida a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada

SEXO	ETAPA DE VIDA												Total	
	30 a 39		40 a 49		50 a 59		60 a 69		70 a 79		80 a 90			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Femenino	6	12.2%	9	18.4%	3	6.1%	4	8.2%	1	2.0%	0	0.0%	23	46.9%
Masculino	2	4.1%	2	4.1%	4	8.2%	6	12.2%	6	12.2%	6	12.2%	26	53.1%
Total	8	16.3%	11	22.4%	7	14.3%	10	20.4%	7	14.3%	6	12.2%	49	100.0%

Tabla 3

Estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según género a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.

SEXO	Estadístico	Mínimo	Máximo	Media	DS
Femenino	DOSIS	16	72	34.3	13.0
	BARRIDO	3	5	4.0	0.9
Masculino	DOSIS	18	82	42.8	14.5
	BARRIDO	3	8	4.4	1.1

Tabla 4

Estadísticos del barrido y de la Dosis de Radiación en Urotomografía según etapa de vida a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada

ETAPA		Mínimo	Máximo	Media	D.S
30 a 39	BARRIDO	3	5	3.5	.8
	DOSIS	18	48	30.1	9.9
40 a 49	BARRIDO	3	5	4.0	.8
	DOSIS	16	52	31.5	12.7
50 a 59	BARRIDO	3	6	4.1	1.1
	DOSIS	24	47	36.1	9.4
60 a 69	BARRIDO	4	5	4.8	.4
	DOSIS	26	72	48.4	12.9
70 a 79	BARRIDO	3	8	4.6	1.7
	DOSIS	26	82	46.9	19.4
80 a 90	BARRIDO	4	5	4.5	.5
	DOSIS	27	57	41.7	11.2

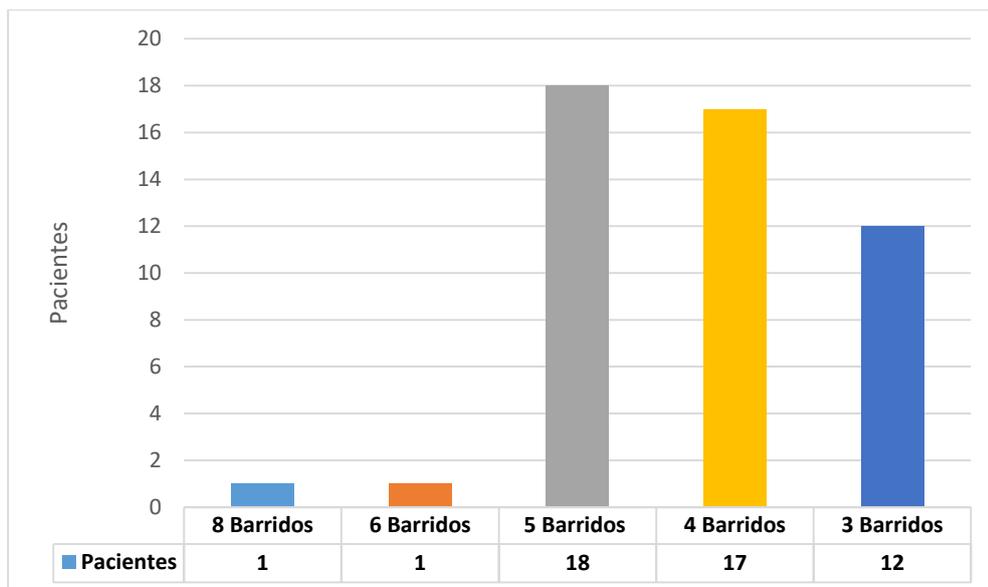


Figura 1. Número de barridos de dosis efectiva por radiación que fueron utilizados para la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.

Tabla 5

Estadísticos la dosis efectiva en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018.

Dosis efectiva (mSv)	
Promedio	38,8
Desviación Estándar	4,3
Mediana	36
Mínimo	16
Máximo	82

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En su publicación “Por qué reducir las dosis de radiación en pediatría” Mondaca A. da el disminuir las dosis de irradiación en niños, el mayor efecto de las radiaciones en niños nos obliga a tomar medidas necesarias para racionalizar su uso especialmente el de la TC, método que aporta las mayores dosis. En nuestro estudio tiene también como objetivo conocer la dosis usada en las urotomografías como dosis recibida y número de barridos realizados.

En su trabajo publicado “Tomografía computarizada multicorte en un servicio de radiodiagnóstico: estudio de las dosis impartidas durante 1 año” Salmerón A. et al tiene como objetivo el conocer detalladamente los exámenes de tomografía computarizada (TC) realizados en un servicio de radiodiagnóstico y su contribución a las dosis de radiación recibidas por los pacientes en abdomen-pelvis (17,5%), este trabajo ha servido para conocer con detalle la práctica con TC en un servicio de radiodiagnóstico, las posibilidades de mejora en el uso de los equipos y para estimar las dosis de radiación. En nuestro estudio también se valora la dosis de radiación usada en un servicio de Tomografía específicamente en la urotomografía, en cuanto a la metodología así mismo es un estudio retrospectivo.

En su publicación “Reducción de dosis al paciente en TC: un estudio de resultados en la práctica clínica” Mauricio Vergara E expresa que los estudios de tomografía computada corresponden al 10% del total de los estudios radiológicos, pero superan el 40% de la dosis de radiación colectiva al paciente y permitieron reducir las dosis de radiación al paciente en un 30% a un 50% de sus valores originales. Ello sin disminuir su calidad diagnóstica y con obvio beneficio para el paciente. En nuestro estudio se sugiere crear protocolos de procedimiento de los exámenes con el fin de reducir la dosis de radiación.

VI. CONCLUSIONES

- Con relación al número de barrido de dosis efectiva que se utilizaron fueron mínimo de barridos de 3 y el máximo de 8, el promedio de $4 \pm 1,0$.
- La dosis mínima recibida a quien se le realizó una urotomografía es de 16 y la máxima de 82, y un promedio de $38 \pm 14,3$.
- Las características demográficas, el 53,1% corresponde al sexo masculino, el grupo etareo más frecuente es de 60 a 69 años con 10 pacientes (20,4%),
- La edad mínima a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía es de 31 años y la edad máxima de 85 años, con un promedio de edad de 57 años $\pm 16,4$.
- El promedio de dosis ha sido mayor en el género masculino 42,8; mientras que en el género femenino fue de 34,3.
- El promedio de barrido en el sexo masculino es de 4,4, y en el sexo femenino de 4.
- El mayor número de barridos de dosis efectiva es 18 pacientes se les realizó 5 barridos, a 17 de ellos 4 barridos.
- El promedio de dosis efectiva es de $38,3 \pm 4,3$, la mitad de la población en estudio recibió 36. La dosis mínima 16 y la máxima 82.

VII. RECOMENDACIONES

- Una recomendación sería realizar estudios similares en otros exámenes de otros segmentos o estructuras a poblaciones similares, con el fin de implementar con urgencia una estrategia de control efectiva y eficiente para la reducción de dosis de radiación a pacientes sometidos a tomografía computarizada.
- Mejora de los protocolos de adquisición de las tomografías sobre todo en los pacientes con alto riesgo de sobre-exposición a la radiación, en exámenes como urotomografía por las dosis y numero de barridos que se realizan.
- Así mismo en los pacientes atendidos en el servicio de emergencia, en la que muchos exámenes se solicitan sin el mayor criterio diagnóstico clínico y en forma desmedida.
- Otras recomendaciones es en el caso de niños que son más sensibles a la radiación usada en Tomografía computada, así como en las mujeres en edad fértil, por lo que se debe de establecer o revisar los protocolos de atención para los distintos procedimientos

VIII. REFERENCIAS

- Andisco D, Blanco S, Buzzi AE.(2014). *Dosimetría en tomografía computada*. Rev Argent Radiol 2014; 78(3):156-60.
- Arancibia Palomo, Bastián, Schilling Lara, Juan, Schilling Quezada, Alejandro, Correa-Beltrán, Gloria, & Hidalgo Rivas, Alejandro. (2017). Usos de tomografía computarizada de haz cónico en menores de 25 años en Talca, Chile. *Revista Cubana de Estomatología*, 54(3)
- Brenner DJ, Hall EJ. (2007). *Computed tomography. An increasing source of radiation exposure*. N Eng J Med; 357:2277-84.
- Cohan R H (2004). *Multislice CT urography: state of the art*. Volume 77, issue suppl_1, pp. S1-S105
- Goldman L. (2000). *Principles of CT and evolution of CT technology*. In: Goldman LW, Fowlkes JB, eds. *Categorical Course in Diagnostic Radiology Physics: CT and US Cross Sectional Imaging*. Oak Brook, IL: Radiological Society of North America;33–52.
- M. Hofer: *Manual Práctico de TC*, 7 pp, 2002
- Mendizábal Méndez AL. *Radiación ionizante en tomografía computada: un tema de reflexión*. An Radiol Méx 2012; 2:90-7.
- Mondaca A, Roberto. (2006). Por que reducir las dosis de radiación en pediatría. *Revista chilena de radiología*,12(1), 28-32. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082006000100008>.
- Noroozian M, Cohan R, Caoili E, Cowan N, Ellis J. (2004). *Multislice CT urography: state of the art*. *The British Journal of Radiology*; 77: 74-86. Radiología. Volumen 51, Issue 2, March–April 2009, Pages 163-170.
- Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. Viena. 2004

- Salmerón I, (2009), *Tomografía computarizada multicorte en un servicio de radiodiagnóstico: estudio de las dosis impartidas durante 1 año*. Radiología 2009; 51(2): 163-170.
- Servente Luquetti, Liliana, Martinucci Silva, Flavia, Chozza Lecuna, Nahiara, Hartmann Larronda, Héctor, Irazoqui Cortazzo, María, Maguna Baubeta, Carolina, Romero Larrosa, Lucía, & Dibarboure Bassagoda, Luis. (2018). Dosis acumulada en tomografía computada 2014-2017: análisis descriptivo de una población del Hospital de Clínicas. *Revista Médica del Uruguay*, 34(3), 19-44.
- Sociedad Peruana de Radio protección, 2014. Documento Normativo.
- Tsili A, Efremidis S, Kalef-Ezra, Giannakis D, Alamanos Y, Sofikitis N et al. (2007). *Multi-Detector row CT urography a 16-row CT scanner in the evaluation of urothelial tumors*. Eur Radiol; 17: 1046-1054.
- Ubeda de la Cerda C, Nocetti D, Alarcon R, Insulza A, Calcagno S, Castro M, et al. *Magnitudes y unidades para dosimetría a pacientes en radiodiagnóstico e intervencionismo*. Rev Chil Radiol 2015; 21(3):94-9
- Van Der Molen A, Cowan N, Müller-Lisse U, NolteErnsting C, Takahashi S, Cohan R (2008) . *CT urography: definition, indications and techniques. A guideline for clinical practice*. Eur Radiol; 18: 4-11.
- Vergara M, Farías M. *Una metodología para la selección de los parámetros de ancho y nivel de ventana en imágenes de TC*. Revista Chilena Radiología 1999; 5: 18-21.
- Vergara E, Mauricio, Castro S, Marcelo, Matas N, José, Arias B, Mauricio, Martínez C, Gumaro, & Rosales L, Julio. (2003). *Reducción de dosis al paciente en TC: un estudio de resultados en la práctica clínica*. Revista chilena de radiología, 9(1), 29-32.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

1. Sexo:

Femenino

Masculino

2. Edad:.....

3. Diagnóstico

Presuntivo:.....

II. DATOS DEL ESTUDIO

4. Informe Radiológico

SI

NO

5. localización de acuerdo al informe radiológico.

Dosis

6. OBSERVACIONES.....

ANEXO 2.: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES VALORES DE MEDICION	METODOS
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el porcentaje de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la dosis efectiva de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Essalud Cuzco en el año 2018.</p>	<p>Milisievert (mSv)</p> <p>dosis efectiva de radiación(mSv) por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario</p>	<p>Diseño de la investigación</p> <p>Estudio observacional</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Descriptivo, Analítico, Retrospectivo, Transversal</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Población</p> <p>La población estuvo constituida por los 86 pacientes atendido en el Hospital EsSalud Adolfo Guevara Velasco Cuzco 2018.</p> <p>Tamaño de muestra</p> <p>La muestra está representada por 49 pacientes. Es un tipo de muestra no probabilística, ya que se consideran todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>La técnica documental y utiliza la ficha de recolección de datos que considera datos de filiación y las variables en estudio.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es la caracterización socio demográfica de los pacientes a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>•Establecer la caracterización socio demográfica de los pacientes a quienes se les realizó la evaluación del aparato urinario por tomografía computarizada.</p>		
<p>¿Cuáles son el número de barridos Y dosis efectiva por radiación según género utilizados para la evaluación del aparato urinario por tomografía?</p>	<p>•Conocer el número de barridos Y dosis efectiva por radiación según género que fueron utilizados para la evaluación del aparato urinario por tomografía</p>		

<p>¿Cuál es la Dosis efectiva de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido?</p>	<p>Determinar la Dosis efectiva de radiación por tomografía computarizada en la evaluación del aparato urinario atendido.</p>		<p>Procesamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se procederá al llenado de la Ficha de recolección de datos recogida de la Historia Clínica y de los informes Radiológicos. <p>Análisis de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> •El análisis de la información en todos los niveles del sistema se realizará con el aplicativo Software SPSS V.20.
---	---	--	---