



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS SOBRE REACCIONES
ADVERSAS AL MEDIO DE CONTRASTE YODADO. CALLAO, 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTADA**

AUTORA

RAMOS LÓPEZ SANDRA IVONNE

ASESOR

RUIZ ARIAS RAÚL ALBERTO

JURADOS

SEMINARIO ATOCHE EFIGENIA

EVANGELISTA CARRANZA JAVIER ARTIDORO

CAVERO CERCEDO MARIO ADALID

Lima – Perú

2018

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1. Antecedentes.....	10
1.2. Planteamiento del problema.....	21
1.3. Objetivos.....	22
1.4. Justificación.....	23
1.5. Alcances y limitaciones.....	24
1.6. Definición de variables.....	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. Bases teóricas.....	26
2.2. Marco conceptual.....	38

2.3. Hipótesis.....	39
---------------------	----

CAPÍTULO III: MÉTODO.....40

3.1. Tipo de estudio.....	40
---------------------------	----

3.2. Diseño de investigación.....	40
-----------------------------------	----

3.3. Estrategia de prueba de hipótesis.....	41
---	----

3.4. Variables.....	42
---------------------	----

3.5. Población.....	44
---------------------	----

3.6. Muestra.....	44
-------------------	----

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
---	----

3.8. Procesamiento y análisis de datos.....	47
---	----

3.9. Aspectos éticos.....	47
---------------------------	----

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....48

Tabla 1. Análisis descriptivo de la edad y sexo de los participantes. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren” Callao - Perú, 2018.....	48
---	----

Figura 1. Resultado del pre test de la intervención educativa sobre Reacciones adversas a medios de contraste yodados. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú,2018	49
---	----

Figura 2. Resultado del pos test de la intervención educativa sobre Reacciones adversas a medios de contraste yodados. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	50
Figura 3. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo I, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	51
Figura 4. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo II, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	52
Figura 5. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo III, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	53
Figura 6. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo IV, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	55
Figura 7. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo V, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	56

Figura 8. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el nivel de conocimiento, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	57
Tabla 3. Diferencia entre la calificación obtenida después de la intervención educativa y la edad de los participantes. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	58
Tabla 4 Diferencia entre la calificación obtenida después de la intervención educativa y el sexo de los participantes. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.....	59
CAPITULO V: DISCUSIÓN.....	60
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS.....	76
Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.....	77
Anexo 2. Matriz de consistencia.....	80

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a todas las personas en especial a mi familia que, con su apoyo incondicional, me ayudaron a superar los obstáculos que se presentaron durante el desarrollo de mi investigación.

Al Mg. Raúl Alberto Ruiz Arias, asesor de mi tesis, que me permitió superar las dificultades presentadas en el camino y sin el cual no hubiera podido culminar esta meta.

A los profesionales – médicos y tecnólogos médicos - que trabajaban en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, por su orientación constante durante la ejecución de este trabajo.

A todos los que de alguna manera contribuyeron para que esta tesis culminara con éxito.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia de una intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados en el personal que trabaja en Servicios de Tomografía.

Material y método: El diseño del estudio fue pre-experimental, con intervención a un solo grupo. La muestra estuvo conformada por 38 profesionales que trabajan en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018. La información sobre conocimiento de las reacciones adversas a los medios de contraste se obtuvo a través de una encuesta. El análisis inferencial se realizó mediante las pruebas t de Student para muestras independientes, y prueba de rangos de Wilcoxon.

Resultados: Se encontró que las calificaciones obtenidas después de la intervención educativa mejoraron significativamente, tanto a nivel global como en los 5 módulos que comprendía la capacitación (P:0.000 y P:0.015). No se encontró diferencias en la calificación obtenida después de la intervención educativa respecto al sexo o a la edad de los participantes (P: 0.127 y P: 0.828 respectivamente).

Conclusiones: La intervención educativa mejoró significativamente el conocimiento de los participantes. No hubo diferencias en las calificaciones obtenidas luego de la intervención educativa, respecto a la edad como al sexo.

Palabras clave: Reacción adversa, reacción alérgica, agente de contraste, medio de contraste, tecnólogo médico, educación.

SUMMARY

Objective: To evaluate the efficacy of an educational intervention on the knowledge about adverse reactions to iodinated contrast media in staff working in tomography services.

Material and method: The design of the study was pre-experimental, with intervention to a single group. The sample was composed of 38 professionals working in the tomography services of the "Hospital II Luis Negreiros Vega" and the "Hospital Alberto Sabogal Sologuren", during the year 2018. Information on the knowledge of adverse reactions to contrast media was obtained through a survey. The inferential analysis was performed using Student's t tests for independent samples, and Wilcoxon rank test.

Results: It was found that the qualifications obtained after the educational intervention improved significantly, both globally and in the 5 modules included in the training (P: 0.000 P:0.015). No differences were found in the qualification obtained after the educational intervention regarding the sex or the age of the participants (P: 0.127 and P: 0.828 respectively).

Conclusions: The educational intervention significantly improved the knowledge of the participants. There was no difference in the qualification obtained after the educational intervention, regarding age and sex.

Key words: Adverse reaction, allergic reaction, contrast agent, contrast media, medicatechnologist, education

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los agentes de contraste se aplican a miles de pacientes, y representan un recurso médico indispensable para el diagnóstico médico. Sin embargo, en ocasiones la introducción de una sustancia ajena al organismo puede generar reacciones adversas.

El personal de salud - y principalmente los tecnólogos médicos, que son los responsables de aplicar las sustancias de contraste -, debe estar entrenados para identificar y manejar las posibles reacciones adversas.

Sin embargo, a pesar del riesgo que conllevan, en nuestro medio no contamos con estudios que evalúen la frecuencia de estas reacciones ni sobre el conocimiento que poseen los profesionales de este campo.

Por estas consideraciones, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia de una intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados aplicada al personal tecnólogo médico que trabaja en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018. El estudio es importante pues brindará información sobre el efecto de las capacitaciones sobre el conocimiento de los tecnólogos médicos sobre este tema - información que podrá ser aplicada para la elaboración de los programas curriculares o como referencia para la elaboración de otros estudios sobre este tema – además que permitirá brindar una mejor calidad de servicio en los centros de salud.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

- Campos *et al.* (2007) evaluaron la frecuencia e intensidad de las reacciones adversas asociadas a la administración del gadopentotato dimeglumina (Gd-DTPA) en resonancia magnética (RM). La muestra estuvo conformada por 54909 pacientes procedentes de 11 centros de diagnóstico por imágenes de las provincias de Castellón y de Valencia (España) que recibieron el Gd-DTPA, y 12.791 pacientes que recibieron medios de contraste yodado (MCI). El estudio encontró que el total de reacciones adversas fue de 62 (0,11%) y 47 (0,36%) respectivamente. El perfil de reacciones adversas con ambos medios de contraste fue similar, excepto en las reacciones moderadas donde se reportó un mayor porcentaje de edema palpebral y disnea con la utilización de MCI que con Gd-DTPA. El estudio concluye que los agentes de contraste de gadolinio presentan una menor frecuencia de reacciones adversas que los MCI.

- Cavalcanti y Dall'Agnol (2007) analizaron las reacciones adversas al uso de agentes de contraste iodados intravenosos en 351 pacientes brasileros que requerían tomografía computarizada (TC). Del total de la muestra, a 160 se les aplicó un agente iónico y a 191 la forma no iónica. El estudio encontró que el

porcentaje de reacciones adversas con contrastes yodado iónicos fue de 12,5%, y de 1% con contrastes no iónicos, siendo todas ellas de grado leve. La extravasación del agente de contraste ocurrió en el 2,2% de las aplicaciones en vena periférica, y en ninguno de estos casos se reportaron problemas. El estudio concluye que estas cifras coinciden con lo reportado por otros estudios, y confirman que el agente puede ser recomendado para su aplicación.

- Ibañez *et al.* (2010) presentaron un informe sobre la prevalencia de reacciones adversas inmediatas al contraste yodado no iónico intravenoso registradas en las historias clínicas y cuadernos de incidencias del Servicio de Tomografía Computarizada del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSALUD (Perú), entre junio y agosto de 2008. De un total de 2 320 registros de exámenes se revisaron 1 419 historias de pacientes comprendidas entre 18 y 60 años. De ellos, 576 (40,5%) fueron realizadas en el tomógrafo helicoidal y 843 (59,5%) en el tomógrafo multicorte. El informe encontró que el 1,05% de los pacientes presentaron reacciones alérgicas. El 0,21% fueron de intensidad moderada (taquicardia y sensación de falta de aire), no fue necesaria la hospitalización y el 0,79% de intensidad leve (rash, prurito, náuseas, cefalea y vómitos). El 53% de las reacciones se dieron en mujeres. El informe concluye que las reacciones adversas inmediatas asociadas a los medios de contraste no iónicos son poco frecuentes.

- Ishiguchi y Takahashi (2010) evaluaron los efectos adversos de los agentes de contraste a base de gadoterato de meglumina (Gd-DOTA). La muestra estuvo conformada por 1300 pacientes japoneses hospitalizados y 2144 pacientes ambulatorios, a los cuales se les indicó RM de cerebro, médula espinal, tronco o

extremidades. El estudio reportó 40 reacciones adversas en 32 pacientes (0,93%). Todas las reacciones reportadas fueron de intensidad leve, y las más frecuentes fueron los trastornos gastrointestinales (0,49%). Los factores asociados a estas reacciones fueron el estado general del paciente, trastornos hepáticos o renales, y tratamientos concomitantes. En casi la totalidad de los casos (99.53%), la eficacia de Gd-DOTA fue calificada como "efectiva" o "muy efectiva". Solo las presencias de trastornos renales estuvieron asociadas a una mayor probabilidad de efectos adversos. El estudio concluye que el Gd-DOTA es un agente seguro y recomiendan su uso.

- Bruder *et al.* (2011) evaluaron las reacciones adversas agudas asociadas con la administración de diversos agentes de contraste a base de gadolinio para RM. La muestra estuvo conformada por 17767 pacientes del EuroCMR (Resonancia Magnética Cardiovascular Europea), a los cuales se les administró el agente de contraste con una dosis media de 25,6 ml (rango de 5-80 ml), equivalente a 0,128 mmol / kg (rango de 0,012 a 0,3 mmol / kg). El estudio encontró que ante la administración del agente de contraste se reportaron 30 reacciones adversas agudas (0,17%). Todas las reacciones se clasificaron como leves, según la definición del American College of Radiology. Las reacciones más frecuentes fueron erupciones y urticaria (9 de 30), seguidas de náuseas (7 de 45) y ansiedad (6 de 30). La tasa de eventos varió de 0,06% a 0,47%, dependiendo del agente empleado. El estudio concluye que la baja frecuencia y severidad de las reacciones adversas permiten recomendar el uso de estos agentes para RM cardiovascular.

- Deray *et al.* (2013) evaluaron el efecto renal de agentes de contraste a base de gadoterato de meglumina (Gd-DOTA). Con esta finalidad se seleccionaron aquellos con enfermedad renal crónica procedentes de 15 hospitales europeos (Bélgica, Francia, Italia y España), a quienes se les tomó exámenes de RM con contraste y sin agentes de contraste (grupo control). El estudio encontró que el Gd-DOTA no afectó la función renal y solo causó un aumento temporal del nivel de creatinina en 1/70 de los pacientes, por lo que puede ser considerado confiable incluso en pacientes con enfermedad renal crónica.

- Okigawa *et al.* (2014) evaluaron las reacciones adversas a diferentes agentes de contraste a base de gadolinio (gadopentetato dimeglumina, gadoteridol, gadoterato de meglumina y gadoxetato disódico). Con esta finalidad se evaluaron los registros radiológicos de 10595 pacientes japoneses, encontrando que la prevalencia de reacciones adversas fue de 0,45% (48/109595); 45 reacciones fueron leves y tres moderadas. No se dieron reacciones severas. Las reacciones fueron más frecuentes en los pacientes más jóvenes, aunque no hubo diferencias respecto al sexo. La tasa de inyección de contraste y la dosis de contraste no se relacionaron significativamente con la prevalencia de las reacciones adversas. El estudio concluye que los cuatro agentes evaluados eran seguros, aunque el gadoxetato disódico mostró una prevalencia relativamente más alta de reacciones adversas.

- Bruder *et al.* (2015) evaluaron las reacciones adversas agudas asociadas con la administración de diversos agentes de contraste a base de gadolinio para RM de rutina. La muestra estuvo conformada por 37780 pacientes del EuroCMR (Resonancia Magnética Cardiovascular Europea), a los cuales se les administró el

agente de contraste con una dosis media de 24,7 ml (rango de 5-80 ml), equivalente a 0,123 mmol / kg (rango de 0,01 a 0,3 mmol / kg). El estudio reportó 45 reacciones adversas agudas (0,12%). La mayor cantidad de reacciones fueron de grado leve (43 de 45), según la definición del American College of Radiology. Las reacciones más frecuentes fueron erupciones y urticaria (15 de 45), seguidas de náuseas (10 de 45) y sofocos (10 de 45). La tasa de eventos varió de 0,05% a 0,42%, dependiendo del agente empleado. El estudio concluye que la baja frecuencia y severidad de las reacciones adversas permiten recomendar el uso de estos agentes para RM cardiovascular.

- Alfonso (2015) evaluó las reacciones adversas a los agentes de contraste iodado en pacientes que se realizaron TC en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca. La muestra estuvo conformada por 350 pacientes, conformada en su mayoría por mujeres, con edades predominantes de 20 a 31 años, y atendidos entre octubre y diciembre del 2014. El estudio encontró que el 9.43% de los pacientes experimentó alguna reacción adversa. Las reacciones más comunes fueron: cefalea (3.71%), sabor metálico (3.14%), náuseas (1.14%), dolor en sitio de canalización (0.86%) y rash (0.57%). Se utilizaron fármacos en pacientes que presentaron reacción adversa de tipo anafiláctica (rash), siendo el antihistamínico el fármaco de elección. El estudio concluye que ningún medio de contraste iodado es totalmente inocuo.

- Endrikat *et al.* (2015) compararon los efectos adversos del gadobutrol como agente de contraste para exámenes de RM en pacientes jóvenes y de edad avanzada (65 años). El estudio halló que las reacciones adversas fueron muy bajas

y similares en ambos grupos, concluyendo que este agente puede ser considerado como recomendable para su aplicación.

- Segovia (2015) realizó un estudio retrospectivo para evaluar las reacciones adversas al uso de contraste yodado no iónico en TC de 14898 pacientes del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren. El estudio reportó 66 casos de reacciones adversas (0.44%). La frecuencia de reacciones leves fue de 0.32% (49 pacientes), de tipo moderado 0.06% (10 pacientes) y de tipo severo 0.04% (7 pacientes). El 50% de estos efectos adversos fueron de tipo leve. El 30.3% que presentaron reacciones adversas tenía de 40 a 49 años, mientras que el 22.7% tenía de 60 a 69 años. También se observó que la mayor cantidad de los afectados fueron de sexo femenino (71%). El estudio concluye que las reacciones adversas agudas relacionadas a estos agentes son muy poco frecuentes, por lo que concluyen que su uso es seguro.

- Vinh *et al.* (2015) evaluaron el efecto de micelas cargadas con agentes de contraste para RM y fármacos anticancerosos para la detección y tratamiento de carcinoma hepatocelular avanzado. Con esta finalidad se utilizaron micelas poliméricas que contenían un agente de contraste a base de ácido gadolinio dietilentriaminopentaacético (Gd-DTPA) y el fármaco anticanceroso oxaliplatino [(1,2-diaminociclohexano) (DACHPt)], los cuales fueron administrados simultáneamente para la detección y terapia de un modelo ortotópico de carcinoma hepatocelular de rata. Las micelas cargadas con Gd-DTPA / DACHPt se inyectaron en la arteria hepática y se evaluó la calidad de imagen de RM y la actividad antitumoral contra el carcinoma, así como las reacciones adversas al

fármaco. El estudio encontró que después de una única administración, las micelas lograron una potenciación específica del contraste tumoral, indujeron altos niveles de apoptosis y suprimieron significativamente el crecimiento tumoral. Además, las micelas no indujeron reacciones adversas graves y mejoraron significativamente los resultados de supervivencia en comparación con los controles de oxaliplatino o solución salina. El estudio concluye que las micelas cargadas con Gd-DTPA / DACHPt constituyen un enfoque prometedor para el diagnóstico y tratamiento del carcinoma hepatocelular avanzado.

- Endrikat *et al.* (2016) evaluaron los efectos adversos del gadoxetato disódico intravenoso aplicado en exámenes hepáticos de RM. Con esta finalidad se evaluaron a 8194 pacientes procedentes de seis hospitales de Europa, EE. UU., Australia y Asia. El estudio encontró que 141 pacientes (1.7%) reportaron 230 efectos adversos, de los cuales 129 estuvieron relacionados al uso de gadoxetato disódico. Las reacciones más frecuentes fueron disnea (0.31%), náuseas (0.27%), trastornos hepáticos (0.16%) y trastornos renales (0.11%). El estudio concluye que el gadoxetato disódico constituye un agente seguro y bien tolerado para los exámenes de RM hepática.

- Glutig *et al.* (2016) evaluaron los efectos adversos del gadobutrol como agente de contraste en pacientes pediátricos (menores de 18 años), procedentes de hospitales de Europa, Asia, América del Norte y África. La muestra estuvo conformada por 1142 pacientes de 18 años o menos que debían someterse a una RM craneal, espinal, hepática, renal o a una angiografía por RM con gadobutrol. El estudio reportó una baja frecuencia de efectos adversos (0.5%), siendo los más

frecuentes las náuseas y vómitos (0,44%), reacciones ubicadas en la zona de la inyección, urticaria y disnea (0,09% en cada caso). La calidad de contraste de las imágenes mejoradas con gadobutrol fue calificada como “buena” o “excelente” en el 97.8% de los casos. El estudio concluye que el gadobutrol es bien tolerado y proporciona una excelente calidad de contraste a la dosis recomendada.

- Granata *et al.* (2016) evaluaron las reacciones adversas a agentes de contraste a base de gadolinio en 10608 exámenes de RM. El agente fue administrado bajo cuatro presentaciones: Gd-BOPTA (MultiHance), Gd-DTPA (Magnevist), Gd-EOBDTPA (Primovist), Gd-DOTA (Dotarem) y Gd-BTDO3A (Gadovist). El estudio reportó 32 reacciones adversas agudas (0,3%). Doce reacciones se asociaron con la inyección de Gd-DOTA (0,11%), 9 con Gd-BOPTA (0,08%), 6 con Gd-BTDO3A (0,056%), 3 con Gd-EOB-DTPA (0,028%) y 2 con Gd-DTPA (0,018%). Veinticuatro reacciones (75.0%) fueron leves, cuatro (12.5%) moderadas y cuatro (12.5%) severas. La mayoría de reacciones no fueron graves, y consistieron en sarpullido y urticaria asociadas principalmente al uso de Gd-BOPTA. El estudio concluye que estos agentes en la mayoría de casos son bien tolerados por el paciente.

- Muehe *et al.* (2016) evaluaron las reacciones adversas asociadas al uso del ferumoxitol como agente de contraste intravenoso en RM. Con esta finalidad se evaluaron desde septiembre de 2009 hasta febrero de 2015, a 49 pacientes pediátricos (5 a 18 años) y 19 adultos jóvenes (18 a 25 años). Los pacientes recibieron una dosis única (5 mg de Fe / kg) o hasta 4 dosis de ferumoxitol (0.7-4 mg de Fe / kg) por vía intravenosa, que fueron aproximadamente equivalentes a

1/3 de la dosis para el tratamiento de la anemia. El estudio reportó 4 eventos adversos leves, que se pensó que estaban relacionados con el ferumoxitol, una hora después de las inyecciones de ferumoxitol: dos episodios de hipotensión leve y un caso de náuseas en 65 inyecciones en pacientes pediátricos sin síntomas clínicos relacionados. Un paciente adulto joven desarrolló eritema en el lugar de la aplicación. Todos los eventos adversos se resolvieron por sí solos. No se informaron eventos adversos graves. A una dosis de 5 mg Fe / kg o menos, la inyección intravenosa de ferumoxitol no tuvo relevancia clínica significativa en los signos vitales, los parámetros hematológicos, la función renal o las enzimas hepáticas en el mes posterior a la inyección. El estudio concluye que el agente fue bien tolerado por los pacientes.

- Chen *et al.* (2017) analizaron las reacciones adversas producidas por agentes de contraste a base de gadolinio. La muestra estuvo conformada por 118208 pacientes chinos que requerían exámenes de resonancia o tomografías. El estudio reportó 314 casos de reacciones adversas a estos agentes. La cantidad de reacciones adversas de grado moderado o grave fueron bajas (0.0431%), así como las de grado leve (0.2225%). Las reacciones leves representaron el 83.76% de las reacciones adversas (calificadas según criterios de la Sociedad China de Radiología). Las reacciones adversas con agentes yodados fueron más frecuentes que con los agentes a base de gadolinio. Las reacciones más frecuentes fueron de tipo sarpullido (84.39%), y se dieron en pacientes con problemas de alergia. El 37.26% de las reacciones adversas ocurrieron dentro de los 5 minutos, mientras que el 84.08% ocurrieron antes de que transcurra media hora de la aplicación. Las

reacciones fueron más frecuentes y de aparición más rápida en los que recibieron agentes que contenían iodixanol.

- Prince *et al.* (2017) evaluaron las reacciones adversas asociadas al uso del gadobutrol como agente de contraste en RM. Con esta finalidad se evaluaron a 23.708 pacientes procedentes de 272 hospitales de Europa, Asia, América del Norte y África. La dosis media de gadobutrol fue de 0,11 mmol / kg de peso corporal. El estudio encontró que la prevalencia de reacciones adversas fue de 0,7% (170 pacientes). No se encontró relación con la presencia de insuficiencia renal, enfermedad cardíaca o procedencia geográfica. Los pacientes con riesgo de reacción adversa a estos agentes tuvieron una prevalencia de 2,5%. Cinco pacientes (0,02%) experimentaron eventos adversos graves, de los cuales cuatro estaban relacionados con el fármaco. Un paciente experimentó un choque anafilactoide fatal, que estuvo relacionado con la inyección de gadobutrol. La calidad del contraste obtenido con este agente fue calificada por los especialistas como “buena” o “excelente” en el 97% de los casos. El estudio concluye que el gadobutrol es bien tolerado por los pacientes.

- Unterweger *et al.* (2017) evaluaron el efecto de un nuevo tipo de nanopartículas de óxido de hierro superparamagnéticas recubiertas de dextrano (SPIONdex) en RM. En el estudio se investigó las propiedades físicas de las partículas, así como su hemocompatibilidad, reacciones inmunológicas y el riesgo de hipersensibilidad ante tejido porcino. El estudio reportó que el SPIONdex no indujo hemólisis in vitro, ni reacciones de complemento o activación plaquetaria, coagulación plasmática, actividad procoagulante leucocitaria, ni tuvo un efecto relevante sobre

la viabilidad de las células endoteliales o las interacciones entre las células endoteliales y monocíticas. Además, SPIONdex tampoco indujo reacciones pseudoalérgicas en tejido porcino. Después de la colocación del SPIONdex en ratones, se observó una reducción de la señal hepática después de 15 minutos que aún era detectable después de 24 horas. Además, al cambiar los parámetros de síntesis se logró una reducción en el tamaño de partícula (30 nm), sin afectar su hemo- y biocompatibilidad. El estudio concluye que el SPIONDex es un material biocompatible y recomiendan su aplicación en RM.

- Unterweger *et al.* (2018) evaluaron el efecto de nanopartículas de óxido de hierro superparamagnéticas revestidas con dextrano (SPIONDex) para RM. En el estudio se investigó las propiedades físicas de las partículas, así como su biocompatibilidad, reacciones inmunológicas ante células endoteliales y monocitos, y el riesgo de hipersensibilidad ante tejido porcino. El estudio encontró que, independientemente del tamaño de las moléculas, el SPIONDex no mostró potencial de irritación en el ensayo de membrana corioalantoidea de pollo. Los estudios de captación celular de partículas ultrapequeñas de SPIONDex(30 nm) confirmaron su internalización por los macrófagos, pero no por las células no fagocíticas. Además, los experimentos de pseudoalergia mediante la activación del complemento (CARPA) en cerdos tratados con partículas ultrapequeñas de SPIONDex no reportaron reacciones de hipersensibilidad. El estudio concluye que el SPIONDex es un material biocompatible y recomiendan su aplicación en RM.

- Yang *et al.* (2018) evaluaron la eficacia de un sistema de apoyo para detectar casos de hipersensibilidad a agentes de contraste empleados en RM aplicado en el

Hospital Bundang de la Universidad Nacional de Seúl desde diciembre de 2011. Con esta finalidad se realizó un estudio retrospectivo en pacientes con reacciones previas (1 de diciembre de 2010 al 30 de noviembre de 2012). El período de control fue de diciembre de 2010 a noviembre de 2011, y el período de intervención fue de diciembre de 2011 a noviembre de 2012. El estudio encontró que un total de 189 médicos prescribieron 913 TC durante el período de control y 225 médicos realizaron 1.153 exámenes durante el tiempo de intervención. Se observó que el sistema de apoyo para detección de casos de hipersensibilidad cambió los patrones de conducta de los departamentos médicos y quirúrgicos, aunque no del departamento de emergencias. Este cambio también se dio en los docentes y alumnos evaluados. El comportamiento de 86 médicos que ordenaron tomografías computarizadas durante los períodos de control e intervención no cambió. El estudio concluye que el sistema de apoyo permitió cambiar los patrones de práctica de los médicos, y disminuyó también las reacciones recurrentes de hipersensibilidad a RM.

1.2 Planteamiento del problema

PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuál es la eficacia de una intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados aplicada al personal tecnológico médico que trabaja en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018?

PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿Existirá diferencia en el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados, antes y después de la intervención educativa?
- ¿Existirá diferencia en el conocimiento de cada una de las dimensiones evaluadas sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados antes y después de la intervención educativa?
- ¿Existirá relación entre el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y el sexo de los participantes?
- ¿Existirá relación entre el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y la edad de los participantes?

1.3 Objetivos

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la eficacia de una intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados aplicada al personal tecnólogo médico que trabaja en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comparar el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados, antes y después de la intervención educativa
- Comparar el conocimiento de cada una de las dimensiones evaluadas sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados antes y después de la intervención educativa
- Determinar la relación entre el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y el sexo de los participantes
- Determinar la relación entre el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y la edad de los participantes

1.4 Justificación

Una gran parte de los exámenes de TC requieren la aplicación de agentes de contraste. Al igual que otros medicamentos, estos agentes no están exentos de reacciones adversas, que pueden llegar a ser fatales. Por esta razón es importante que el tecnólogo médico esté capacitado para reconocer los síntomas y brindar la ayuda adecuada, así como para prevenir la aparición de estos accidentes. Sin

embargo, en el Perú no contamos con estudios que evalúen este conocimiento en los profesionales de este campo.

Basados en lo planteado es que se decidió realizar la siguiente investigación dirigida a evaluar la eficacia de una intervención educativa aplicada a tecnólogos médicos sobre las reacciones a estos agentes. El estudio logrará un doble beneficio, pues brindará información sobre el conocimiento de los tecnólogos médicos sobre este tema y sobre la eficacia de las capacitaciones. La mejora en el conocimiento de los profesionales también permitirá que los pacientes sean atendidos con mayor seguridad. Asimismo, los resultados del estudio también podrían ser aplicados para el desarrollo de los programas curriculares en las universidades o como referencia para la elaboración de otros estudios sobre este tema.

1.5 Alcances y limitaciones

ALCANCES

- La investigación comprenderá al personal tecnólogo médico que trabaja en el “Hospital II Luis Negreiros Vega” y el “Hospital Alberto Sabogal Sologuren. Callao - 2018
- La investigación permitirá conocer la eficacia de una intervención educativa sobre las reacciones adversas a los medios de contraste dirigidas al mencionado personal.

LIMITACIONES

- La cantidad de personal que trabaja en el área de tomografía de los hospitales de salud es limitada, lo que dificulta la obtención de mayores tamaños muestrales.
- El haber tomado como muestra solo a profesionales del área de tomografía impide que los resultados del estudio puedan ser aplicados a todo el personal que trabaja en el área de diagnóstico por imágenes.

1.6 Definición de variables

- Conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados
- Edad
- Sexo

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la revisión de Arduso se citan los siguientes antecedentes respecto a la evolución de los agentes de contraste (Arduso *et al.* (2012)):

- El 8 de noviembre de 1895, Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) descubre los rayos X. Las imágenes obtenidas por este sistema permitían distinguir estructuras anatómicas o patológicas de diferentes densidades.
- En 1896, Hascheck y Lindenthal inyectaron por primera vez un agente de contraste a una mano amputada para distinguir con mayor claridad la irrigación vascular.
- En 1903, Wittek realizó la primera cistografía con aire.
- En 1906, Voelcker y von Lichtemberg usaron plata coloidal por vía retrógrada para visualizar uréteres.
- En 1910, H. Gunther utiliza el sulfato de bario para análisis gastroenterológicos.
- En 1918, Cameron usaba el yoduro de sodio por colocación retrógrada directa por vía uretral con fines terapéuticos en pacientes con sífilis.

- En 1923, Osborne detectó que los pacientes con sífilis presentaban el agente de contraste en la orina, así como imágenes radiopacas en la vejiga.

- En 1919, Heuser fue el primero en aplicar medios de contraste radiopacos endovenosos en seres humanos.

- En 1927, Moniz y Lima hacen la primera angiografía de la carótida con una sustancia altamente mutagénico.

- En 1929, Moses Swick introdujo los yodados piridínicos, que luego darían origen a los monómeros iónicos. Posteriormente Leopold Lichtwitz desarrolló el sistema “Selectan Neutral”, basado en un anillo de piridina adicionando un átomo de yodo al cual, para volverlo más soluble, se le añadió un grupo metilo al nitrógeno y un oxígeno de doble ligadura a uno de sus carbonos. Este sistema era poco hidrosoluble, por lo cual posteriormente se le incorporó a la fórmula un grupo carboxilo con carga negativa, que debía ser neutralizado con una sustancia que tuviera carga positiva. La sustancia elegida para este fin fue el sodio.

Estos agentes constituyeron los contrastes yodados de primera generación, cuya estructura era un triyodurobenzoico, con un grupo carboxilo con carga negativa acompañado de un ion positivo (sodio o meglumina), y dos cadenas (radical 1 y radical 2). Eran muy hidrosolubles pero su osmolaridad equivalía a cuatro o cinco veces la del plasma sanguíneo humano.

- En 1968, Torsten Almen desarrolló el primer medio de contraste no iónico. Almen detectó que el carboxilo empleado en los agentes de contrastes de aquella época era el causante de la neurotoxicidad, y que los iones originados por la incorporación del carboxilo en la

fórmula eran responsables de la osmotoxicidad, y que la ausencia de grupos hidroxilos (OH) producía la quimiotoxicidad. Su descubrimiento dio inicio a los agentes de contraste yodados de segunda generación, que están conformados por un triyodurobenzoico al que se le extrajeron todos los iones y se le pusieron tres cadenas largas laterales (R1, R2 y R3), con grupos OH periféricos. Sin embargo, a pesar que estos medios de contraste no iónicos tienen la mitad de la osmolaridad de los medios de contraste iónicos, continuaban siendo hiperosmolares en relación al plasma.

- Posteriormente se introdujo la tercera generación de agentes de contraste no iónicos, tomando como base un monómero –y luego un dímero- no iónico isoosmolar con el plasma. Los medios de contraste en base a gadolinio fueron aprobados para su colocación parenteral desde 1988. Estos agentes presentaban un riesgo menor de reacciones adversas.

DEFINICIÓN DE MEDIOS DE CONTRASTE

Un agente de contraste se define como aquella sustancia que, al ingresar al organismo por cualquier vía, permiten resaltar y opacificar estructuras anatómicas normales o patológicas con fines de diagnóstico o terapéuticos. El medio de contraste idóneo es el que produce la mayor concentración tisular con menos efectos adversos. Los medios de contraste pueden clasificarse según el tipo de imagen que generan, la vía de administración, las características químicas (como la osmolaridad) o según la tecnología utilizada (Sartori *et al.* (2013)).

CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE

Los medios de contraste se clasifican como negativos y positivos. Los agentes negativos son los gases como el aire y el CO₂, y los positivos son el sulfato de bario y los agentes yodados, subdividiéndose estos últimos en tres grandes grupos (Rodríguez *et al.* (2008)):

- Medios de contraste liposolubles (p. ej. lipiodol)
- Medios de contraste insolubles en agua (p. ej. diiodopirina, actualmente en desuso).
- Medios de contraste derivados del ácido triyodobenzoico.

ASPECTOS QUÍMICOS DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE

Los medios de contraste yodados están formados por sales de yodo que, al ser inyectadas por vía endovenosa, son distribuidos al espacio intersticial de todo el organismo por vía vascular. Su excreción es principalmente por vía renal, con una vida media aproximada de una hora en un individuo sano (García *et al.* (2011)).

Cuando el agente tiene una osmolaridad mayor que la del plasma (290 mOsm/Kg H₂O) se denomina “de alta osmolaridad”. Si la densidad es menor a esta medida se les denomina “de baja osmolaridad” (Ardusso *et al.* (2012)).

Según su estructura molecular se clasifican como monoméricos (con un núcleo benzoico) y en diméricos (con dos núcleos), ya sean iónicos o no iónicos.

Según su capacidad de ionización, pueden ser iónicos o no iónicos. Los primeros, al ponerse en contacto con la sangre o el agua se ionizan en dos cargas eléctricas, un anión (-)

y en un catión (+). Los segundos no se ionizan al contacto con la sangre o el agua, comportándose como partículas neutras.

El primer medio de contraste no iónico monoméricos en sintetizarse fue la metrizamida (actualmente en desuso), y posteriormente el iopamidol y el Iohexol.

Los medios de contraste no iónicos dímeros incluyen a los agentes, como el iodixanol y el iotralan (Rodríguez *et al.* (2008)).

El contraste que logran estos medios depende, en mayor parte, de la cantidad de iones de yodo que poseen. La densidad del yodo es superior (cinco veces que la del agua corporal y la de los tejidos blandos). La concentración mínima de yodo necesaria para obtener un buen contraste radiológicamente es 3 yodos en un monómero o 6 en un dímero (Ardusso *et al.* (2012)

A diferencia de los medios de contraste yodados, la osmolaridad de los compuestos de gadolinio no suele ocasionar reacciones adversas debido a que con las dosis utilizadas habitualmente la carga osmolar es muy baja. Sin embargo, en dosis isosmolares la nefrotoxicidad es aún mayor que con los agentes yodados (Ardusso *et al.* (2012)

DEFINICIÓN DE REACCIONES ADVERSAS

Se define como reacción adversa al efecto no deseado que aparece después de la inyección de un fármaco en dosis terapéuticas, diagnósticas o profilácticas. En función de los medios de contraste, estas reacciones se pueden clasificar según su forma de presentación, su mecanismo o por el tipo de contraste empleado (Thomsen y Webb (2006)).

TIPOS DE REACCIONES ADVERSAS

No se conoce el mecanismo exacto responsable de las reacciones adversas secundarias al uso de MC. Los factores más claramente identificados actualmente son el volumen y la osmolalidad de la sustancia, por lo cual la investigación de la industria farmacéutica se han orientado hacia la producción de productos cuya osmolalidad sea similar o la más baja posible en relación a la del plasma (Sartori *et al.* (2013)).

Existen dos mecanismos fisiopatológicos que producen las reacciones adversas, la toxicidad directa y la hipersensibilidad (García et al, (2011) :

- Reacciones tóxicas (quimiotoxicidad): Producidas por acción directa del medio de contraste intravenoso sobre células, tejidos, proteínas circulantes y sistemas enzimáticos. Estas reacciones se dan principalmente en el riñón (nefropatía inducida por MCI), sistema cardiovascular (hipotensión, taquicardia, inotropismo y cronotropismo negativos, arritmias, paro cardíaco, trombosis venosa) y sistema nervioso central (cefalea, mareos, deterioro del sensorio, disminución de la visión y convulsiones).
- Reacciones por hipersensibilidad: Relacionadas con la liberación de histamina de los mastocitos y basófilos circulantes, y con el accionar o retracción de sistemas capaces de producir efectos anafilactoideos, como el de complemento, fibrinolítico, de coagulación, de quininas, entre otros. Su presencia y gravedad son independientes de la dosis administrada, y las pruebas cutáneas negativas de hipersensibilidad no descartan la posibilidad de que el paciente pueda presentar una reacción adversa ante un medio de contraste.

Según la temporalidad, las reacciones adversas por hipersensibilidad pueden clasificarse (García et al, (2011) :

- Hipersensibilidad inmediata: ocurren dentro de los 60 minutos posteriores a la inyección. El 70% se manifiestan dentro de los primeros 5 minutos y hasta el 96% dentro de los primeros 20 minutos. Las reacciones inmediatas incluyen eritema, prurito, urticaria, angioedema, estornudos, tos, broncoespasmo, disnea y edema laríngeo. Se estima que las reacciones de hipersensibilidad leves se dan entre el 3,8% y el 12,7% de los pacientes en los que se utilizan contrastes iónicos de alta osmolaridad, y entre el 0,7% y el 3,1% cuando se usan medios no iónicos de baja osmolaridad; el riesgo de una reacción por hipersensibilidad generalizada grave se encuentra entre el 0,1% y el 0,4% con los primeros y 0,02% al 0,04% con los segundos.

- Hipersensibilidad tardía: Se manifiesta entre los 60 minutos y un mes posterior a la inyección, y estarían vinculadas a un mecanismo inmunológico mediado por células T con la generación de clones específicos para las células reactivas a los medios de contraste. Han sido reportadas en un 0,5% al 2% de los receptores de medios de contraste. Las reacciones se dan generalmente de formas leves o moderadas, e incluyen exantemas eritematopapulares o bien urticaria/angioedema. La mayor parte se producen durante las tres horas y dos días posteriores a la administración de la sustancia de contraste y suelen aparecer entre uno y siete días aproximadamente. También pero de forma poco frecuente pueden manifestarse como un síndrome seudogripal, también autolimitado (fiebre, escalofríos, náuseas, vómitos, dolor abdominal, fatiga y congestión) o parotiditis. Estas reacciones suelen recurrir si se utiliza el mismo agente que originó la reacción.

GRAVEDAD DE LAS REACCIONES ADVERSAS

Las reacciones adversas se clasifican por su gravedad (García et al, (2011) :

- Leves: Constituyen la mayoría de los casos (98%). Son autolimitadas y, por lo general, no requieren tratamiento, aunque sí observación. Los síntomas suelen incluir náuseas, vómitos leves, estornudos, sensación de calor, mareos, temblores, escalofríos, gusto metálico, rubicundez, palidez, sudor, cefalea, exantema localizado y congestión nasal. En estos casos es necesario informar al paciente sobre el riesgo en el uso de estos agente y, llegado el caso, transmitirle tranquilidad.

-Moderadas: Representan un 1%, y necesitan tratamiento. Se presentan como una leve reacción sistémica con problemas respiratorios, cardiovascular o gastrointestinal. Entre ellas se cuentan el broncoespasmo, disnea, taquicardia, bradicardia, hipotensión arterial, hipertensión arterial, vómitos graves, urticaria extensa, dolor torácico o abdominal, tromboflebitis química, entre otras.

- Graves: Representan alrededor del 1%, y requieren tratamiento e internación. Entre ellas podemos mencionar el edema laríngeo grave, shock, pérdida de conciencia, paro cardiorrespiratorio, arritmias, convulsiones, edema agudo de pulmón, tromboembolismo pulmonar, entre otras.

- Fatales: Son muy escasos (las estadísticas varían, pero se estima en aproximadamente un caso por cada 170 000).

FACTORES DE RIESGO

Antes de la aplicación de un agente de contraste deben tenerse en cuenta los siguientes antecedentes (Ardusso *et al.* (2012)):

- Los pacientes que han presentado reacciones adversas moderadas o severas con la administración de MCI tienen un mayor riesgo nuevamente de presentar reacciones si se le realiza otra vez.
- Los pacientes que presentan asma o hiperreactividad bronquial tienen un mayor riesgo de reacción adversa.
- El riesgo de reacción adversa es mayor cuando el paciente ha presentado reacción alérgica a otro fármaco, alimento o si sigue un tratamiento con antihipertensivos del tipo de inhibidores de angiotensina o betabloqueantes, por la refractariedad que presentarían al apoyo con adrenalina.
- Tener en cuenta aquellos pacientes que presenten riesgo de insuficiencia renal, así como a los adultos mayores, hipertensos, diabéticos o que hayan recibido un trasplante hepático.
- En neonatos o menores de un año solo están contraindicados los agentes de contraste a base de gadolinio, y solo deberán administrarse cuando el beneficio sea mayor.
- Los medios de contraste iónicos presentan mayor riesgo de producir reacciones alérgicas que los no iónicos.
- Los pacientes con edades entre 20-29 años tienen mayor riesgo de reacciones adversas leves, mientras que los adultos mayores tienen menos reacciones, pero estas tienden a ser más severas quizás debido a la presencia de otras patologías.

- La administración rápida de una inyección de contrastes de baja osmolaridad disminuiría la frecuencia de náuseas, pero no siempre sobre la frecuencia de reacciones de hipersensibilidad.
- La vía intravenosa presenta un mayor riesgo de reacción adversa.

MEDIOS DE CONTRASTE Y FUNCIÓN RENAL

La Nefropatía Inducida por Yodo (NIC) se manifiesta como un rápido deterioro de la función renal posterior a la administración parenteral de material de contraste, sin otras causas identificables. El principal hallazgo de laboratorio es el aumento de los valores de creatinina: creatininemia mayor a 25%, o un aumento de la creatininemia mayor de 0,5 mg/dl en las 48-72 horas posteriores al procedimiento. La creatinina sérica es una medida indirecta de la función renal, que está influida también por otros factores, como la edad, sexo y masa muscular (García *et al.* (2011)).

Los informes sobre la incidencia de NIC son variables, debido a las características de la población, en el tipo y volumen de contraste utilizado, y a que no existen criterios uniformes sobre la definición de NIC.

Existe una relación entre la disfunción renal y el nivel de creatinina sérica, por lo que se sugiere catalogar el riesgo de NIC tomando como referencia la tasa estimada de filtración glomerular por aclaramiento de creatinina (clasificación de la National Kidney Foundation):

Tabla 1. Tasa de Filtración glomerular y enfermedad renal crónica (National Kidney Foundation)
 (Tomado de: Arduoso L, Ballester S, Belloso W, Crucelegui MS, De Gennaro MS, Greloni G, Halac M, Jares E, Lucini M, Ocantos JA, Perelsztein AG, Rizzuti C, Schargorodsky J, Serrano RG, Wisner J. (2012) Consenso: Utilización de medios de contraste radiológicos vasculares. *Arch Alerg Immunol Clin* 2012; 43:82-113).

Estadio	Descripción	Filtración glomerular (eTFG) por 1,73 m ²
1	Daño renal con TFG normal o aumentado	> 90
2	Daño renal con leve disminución de TFG	60-89
3	Disminución moderada de la TFG	30-59
4	Disminución grave de la TFG	15-29
5	Falla renal	<15 (o diálisis)

En pacientes con riesgo de disfunción renal debería solicitarse un análisis de creatinuria y de TFG. El valor de creatinuria de los últimos 30 días puede considerarse válido en un paciente ambulatorio estable, aunque no para un paciente hospitalizado, en el que se recomienda un intervalo menor de acuerdo a su evolución. (García *et al.* (2011))

Si el paciente presenta disminución de la función renal y no hay otro examen diagnóstico o terapéutico disponible sin MCI endovascular que pueda reemplazarlo, las medidas profilácticas más aconsejables son (García *et al.* (2011)):

- Hidratación endovenosa: Administrar solución fisiológica al 0,9%, 100 ml/h, 6 a 12 horas antes y 4 a 12 horas después del procedimiento.

- Suspender antiinflamatorios, no esteroides (AINES) 48 horas antes y después del procedimiento.

- Bicarbonato de sodio: disminuye la acidez del fluido tubular y reduce el daño renal. Se sugiere administrar por vía EV 3mL/kg/hora, una hora antes del procedimiento, y 1 mL/kg/hora durante 6 horas, luego de la inyección del contraste yodado.

- N-acetilcisteína: Inhibe los radicales libres y tiene un efecto vasodilatador. Se administra por vía oral, cada 12 horas, 24 horas antes y después del procedimiento en pacientes de alto riesgo.

- Ácido ascórbico: Reduce el riesgo de nefropatía, aunque su mecanismo no está esclarecido.

2.2 Marco conceptual

- Agente de contraste (medio de contraste): Es cualquier elemento o sustancia que permite la visibilidad de estructuras o fluidos dentro del cuerpo. (Rodríguez *et al.* (2008)):

- Reacción adversa: Se define como al efecto o efectos no deseados que aparecen luego de la administración de un fármaco en dosis terapéuticas, diagnosticas o profilácticas. (Thomsen y Webb (2006)).

- Nefropatía por contraste (NIC): Deterioro rápido de la función renal posterior a la administración parenteral de una sustancia de contraste en ausencia de otras causas identificables. (García *et al.* (2011)).

- Intervención educativa: Estrategia puesta en acción para identificar, desarrollar y evaluar el proceso de mejora sobre los conocimientos acerca sobre la reacción a los medios de contraste yodados

2.3 Hipótesis

Hipótesis general

- Los tecnólogos médicos en el post test (después) de recibir la intervención educativa sobre reacciones adversas a medio de contraste yodado, tendrán mayor conocimiento que en el pre test (antes)

Hipótesis específicas

- Los tecnólogos médicos en el post test tendrán mayor conocimiento global que en el pre test
- Los tecnólogos médicos en el post test de cada una de las dimensiones evaluadas tendrán mayor conocimiento que en el pre test
- Los tecnólogos médicos varones en el post test tendrán mayor conocimiento que las mujeres
- Los tecnólogos médicos de mayor edad en el post test tendrán mayor conocimiento que los de menor edad

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de estudio

- Es un estudio de intervención, porque el investigador interviene o manipula la variable de estudio.
- Es un estudio prospectivo, porque se consigue la información después de la planeación del estudio, observando el efecto de la variable en el tiempo.
- Es un estudio longitudinal, porque la variable “conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados” se mide en dos momentos.

3.2 Diseño de investigación

Diseño pre-experimental, con intervención a un solo grupo, prospectivo. La variable “conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados” se midió en el mismo grupo antes y después de la intervención.

3.3 Estrategia de prueba de hipótesis

Hipótesis estadística operativa No/Si

No = Ho = Hipótesis nula (niega)

Si = Ha = Hipótesis alterna (afirma)

a) Hipótesis estadística operativa 1: Los tecnólogos médicos en el post test (después) de recibir la intervención educativa (No/Si), tendrán mayor conocimiento global que en el pre test (antes)

b) Hipótesis estadística operativa 2: Los tecnólogos médicos en el post test (después) de recibir la intervención educativa de cada una de las dimensiones evaluadas (No/Si), tendrán resultados con mayor conocimiento que en el pre test (antes)

c) Hipótesis estadística operativa 3: Los tecnólogos médicos varones en el post test (después) de recibir la intervención educativa (No/Si), tendrán resultados con mayor conocimiento que las mujeres

d) Hipótesis estadística operativa 4: Los tecnólogos médicos de mayor edad en el post test (después) de recibir la intervención educativa (No/Si), tendrán mayor conocimiento que los de menor edad

3.4 Variables

- Conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados:

Pre test

Post intervención

- Edad

- Sexo

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN	TIPO	ESCALA	INDICADOR
Conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados	1.- Conocimiento sobre los efectos de los medios de contraste yodados	Encuesta	Numérica continua	Intervalo	1 - 5
	2.- Conocimiento sobre los aspectos químicos de los medios de contraste yodados		Numérica continua	Intervalo	1 - 5
	3.- Conocimiento sobre las reacciones adversas producidas por los medios de contraste yodados		Numérica continua	Intervalo	1 - 5
	4.- Conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas		Numérica continua	Intervalo	1 - 5
	5.- Conocimiento sobre función renal y nefropatía		Numérica continua	Intervalo	1 - 5
	-Conocimiento sobre reacciones adversas (nivel global)		Numérica continua	Intervalo	25 – 125
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos	Numérica discreta	Razón	0 - ...
Sexo	Condición orgánica que permite distinguir las categorías de femenino y masculino.	Caracteres sexuales externos	Categórica	Nominal	- Masculino - Femenino

3.5 Población

La población estuvo conformada por tecnólogos médicos que trabajan en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018. El tamaño de la población fue de 41 profesionales.

3.6 Muestra

La muestra estuvo conformada por el personal que brindó su consentimiento informado y cumplió los criterios de selección.

El tamaño mínimo muestral se determinó previamente mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq(N)}{d^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población (41).

Z: Nivel de confianza. En este caso 95%, lo que equivale a un valor de 1,96.

p: 0,5

q: 0,5

d: Margen de error: 0,05

La aplicación de la fórmula dio un total de 37. El tamaño de la muestra fue de 38 profesionales.

La técnica de muestreo fue no probabilística.

Criterios de selección:

- Estar laborando como Tecnólogo Médico de servicio del área de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018.
- No presentar ningún impedimento físico o mental que dificulte el llenado de la encuesta

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información sobre el conocimiento del personal se obtuvo mediante el llenado de un cuestionario estructurado con una duración máxima de 15 minutos.

El cuestionario midió el conocimiento de los participantes considerando 5 dimensiones:

- Conocimiento sobre los medios de contraste yodados
- Conocimiento sobre los aspectos químicos de los medios de contraste yodados
- Conocimiento sobre las reacciones adversas producidas por los medios de contraste yodados
- Conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas
- Conocimiento sobre función renal y nefropatía

El instrumento consideró también el conocimiento global sobre el tema (suma de los puntajes obtenidos en las cinco dimensiones), así como la edad y el sexo del participante.

El conocimiento de cada dimensión se evaluó mediante 5 módulos , para cada uno de los cuales el encuestado colocó su respuesta en una escala tipo Likert donde indico su grado de acuerdo o desacuerdo escribiendo el número apropiado en una escala de 1 al 5, donde un mayor número indica un mayor acuerdo (1 significa “totalmente en desacuerdo” y 5 significa “totalmente de acuerdo”). El instrumento tuvo una puntuación mínima de 5 y máxima de 25 para cada módulo. Para la evaluación global (suma de los resultados de cada módulo), el instrumento tuvo una puntuación mínima de 25 y máxima de 125

Para evaluar la confiabilidad del instrumento se tomó una muestra piloto de 10 participantes, encontrándose que el instrumento presentaba una adecuada confiabilidad (Alfa de Cronbach: 0,78).

Procedimiento:

- A cada tecnólogo médico se le asignó un código de identificación y se les aplicó un pre test (cuestionario) para evaluar el conocimiento sobre las reacciones adversas a los medios de contraste yodados antes de realizar la intervención educativa.

- Posteriormente se realizó la intervención educativa a través de exposiciones, con apoyo de power point y la entrega de material informativo. Al término de la exposición se procedió a responder todas las consultas de los participantes.

- Al transcurrir un mes de la intervención se procedió a aplicar el post test para evaluar si se había producido algún cambio en el nivel del conocimiento. Este post test se realizó mediante el mismo instrumento aplicado en el pre test.
- La validez del instrumento fue verificada por un Juicio de Experto (5 médicos radiólogos).

3.8 Procesamiento y análisis de datos

El análisis descriptivo de las variables se realizó mediante tablas de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión. Para determinar la prueba de hipótesis que se emplearía, se evaluó la distribución normal y la homogeneidad de las varianzas.

Basándose en estos resultados, el análisis inferencial se realizó mediante las pruebas t de Student para muestras independientes y prueba de rangos de Wilcoxon, con un nivel de significancia de 5%. El procesado de datos se realizó mediante el Programa SPSS.

3.9 Aspectos éticos

- Los datos obtenidos fueron de carácter reservado.
- En los participantes se mantendrá el anonimato

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1. Análisis descriptivo de la edad y sexo de los participantes. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Género		
Masculino	17	44.74%
Femenino	21	55.26%
Edad		
	Mínimo	29
	Máximo	46
	Promedio	38.13
	Desv. Estándar	4.08

Para la investigación se consideró a 38 (100%) tecnólogos médicos se encontró que el 44.74% (17) fueron del género masculino, mientras que el 55.26% (21) fueron del género femenino. Con relación a su edad se encontró que el tecnólogo medico de menor edad tenía 29 años y el de mayor edad 46 años con una edad media de 38.13 años.

Figura 1. Resultado del pre test de la intervención educativa sobre *Reacciones adversas a medios de contraste yodados*. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

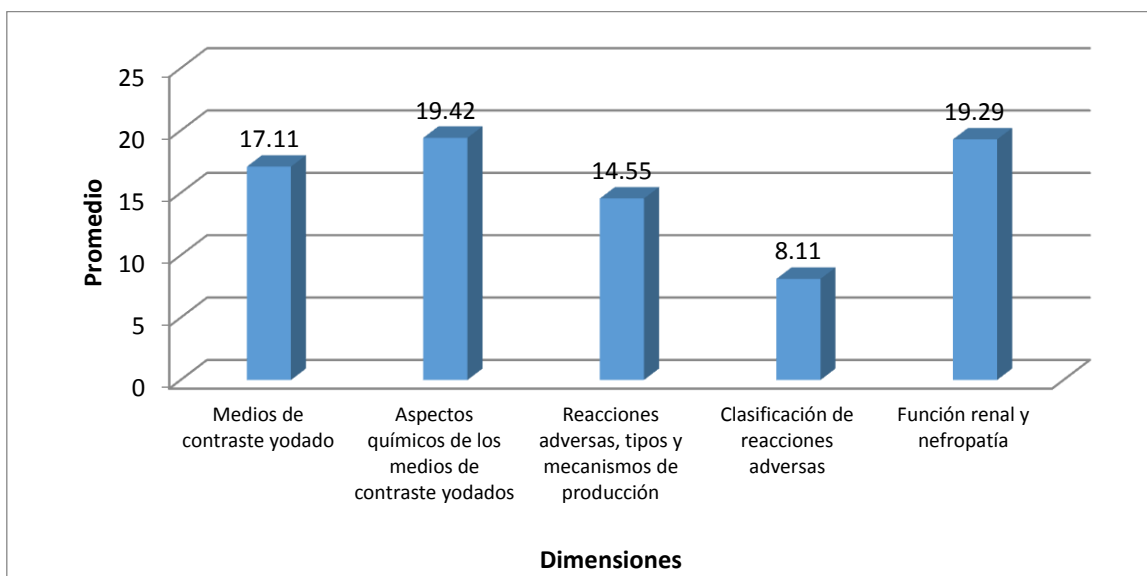


Figura 1.- Resultado del pre-test

En la figura 1 se puede observar el nivel de conocimiento de los tecnólogos médicos en el pre-test, destacando que el conocimiento más bajo se encontró en la clasificación de reacciones adversas con un puntaje medio de solo 8.11, seguido por el nivel de conocimiento en las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción con un conocimiento medio de 14.55.

Figura 2. Resultado del post test de la intervención educativa sobre *Reacciones adversas a medios de contraste yodados*. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

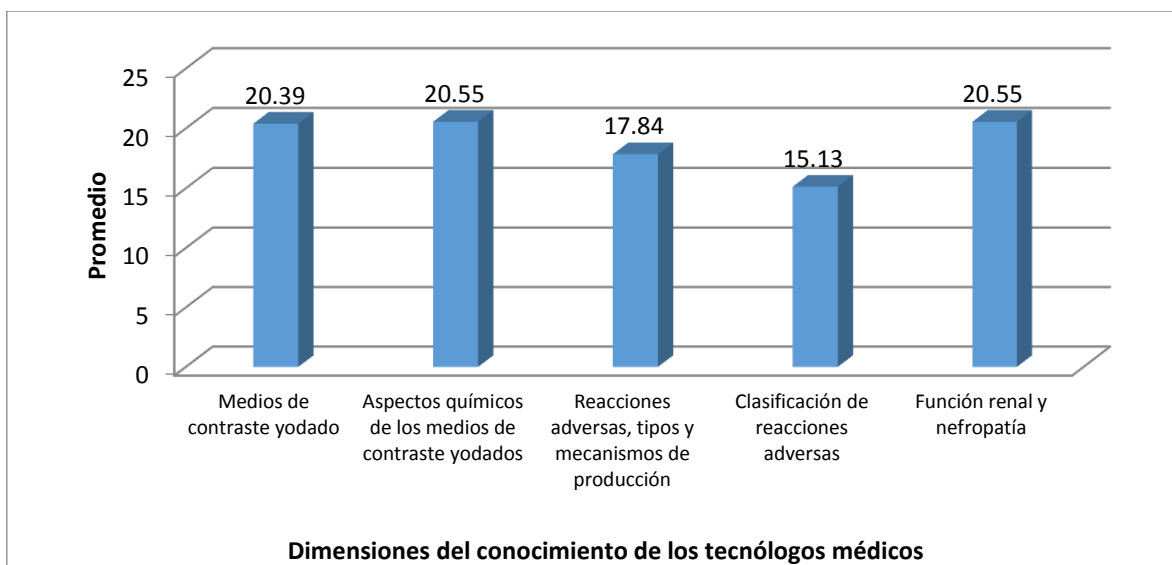


Figura 2.- Resultado en el post-test

En la figura 2 se puede observar el nivel de conocimiento de los tecnólogos médicos en el post-test, destacando que el conocimiento más bajo se encontró en la clasificación de reacciones adversas con un puntaje medio de 15.13, seguido por el nivel de conocimiento en las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción con un conocimiento medio de 17.84.

Figura 3. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo I, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

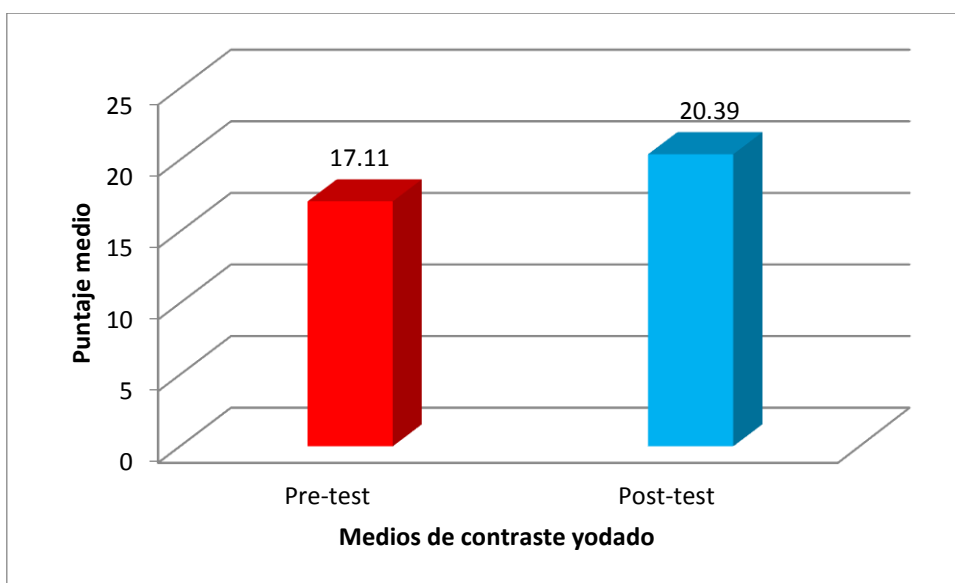


Figura 3.- Conocimiento pre y post test para el Módulo Educativo I

Hipótesis nula: la intervención educativa no tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo I, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

Hipótesis alterna: la intervención educativa tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo I, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

En la figura 3, y sobre la base de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon se encontró un $Z=-4.319$ con un P-valor de 0.00 que al ser menor que 0.05 permite rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que la intervención educativa mejoro de manera significativa el conocimiento de los tecnólogos médicos.

Figura 4. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo II, en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

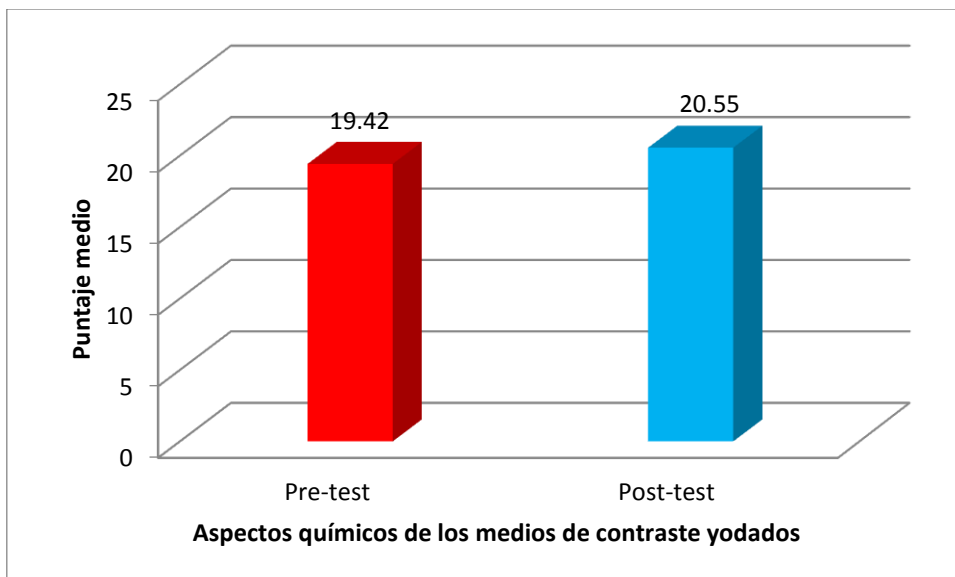


Figura 4.- Conocimiento pre y post test para el Módulo Educativo II

Hipótesis nula: la intervención educativa no tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo II, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

Hipótesis alterna: la intervención educativa tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo II, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

En la figura 4, y sobre la base de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon se encontró un $Z=-2.435$ con un P-valor de 0.015 que al ser menor que 0.05 permite rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que la intervención educativa mejoro de manera significativa el conocimiento de los tecnólogos médicos en los aspectos químicos de los medios de contraste yodados.

Figura 5. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo III en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

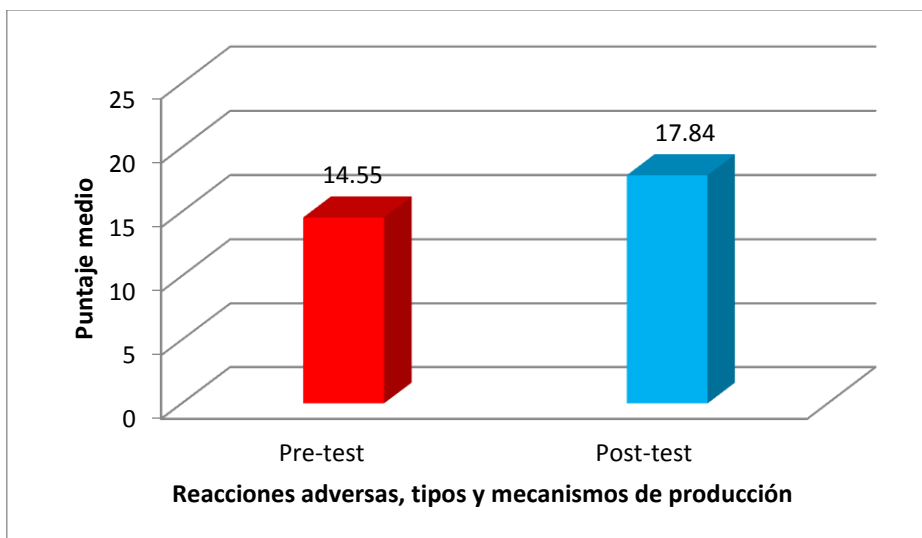


Figura 5.- Conocimiento pre y post test para el Módulo Educativo III

Hipótesis nula: la intervención educativa no tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo III, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

Hipótesis alterna: la intervención educativa tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo III, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

En la figura 5, y sobre la base de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon se encontró un $Z=-4.353$ con un P-valor de 0.000 que al ser menor que 0.05 permite rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que la intervención educativa mejoro de manera significativa el conocimiento de los tecnólogos médicos de las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción.

Figura 6. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Modulo Educativo IV en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

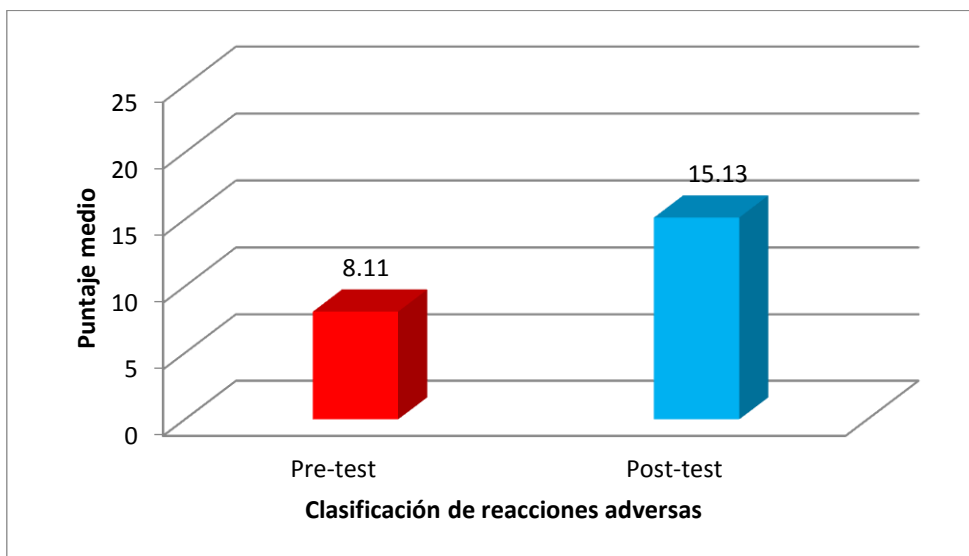


Figura 6.- Conocimiento pre y post test para el Módulo Educativo IV

Hipótesis nula: la intervención educativa no tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo IV, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

Hipótesis alterna: la intervención educativa tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo IV, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

En la figura 6, y sobre la base de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon se encontró un $Z=-4.873$ con un P-valor de 0.000 que al ser menor que 0.05 permite rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que la intervención educativa mejoro de manera significativa el conocimiento de los tecnólogos médicos de las Clasificación de reacciones adversas.

Figura 7. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el Módulo Educativo V en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

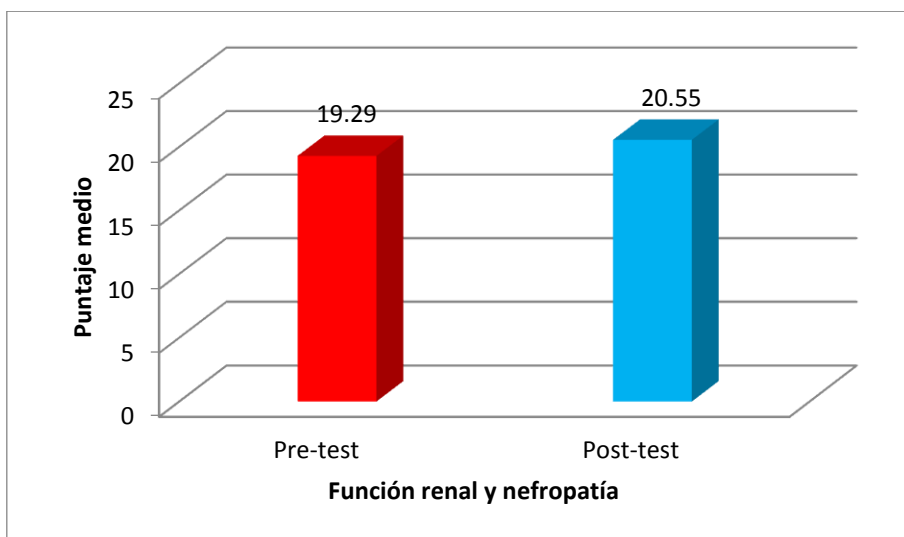


Figura 7.- Conocimiento pre y post test para el Módulo Educativo

Hipótesis nula: la intervención educativa no tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo V, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

Hipótesis alterna: la intervención educativa tiene un efecto significativo sobre el Módulo Educativo V, en los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

En la figura 7, y sobre la base de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon se encontró un $Z = -3.147$ con un P-valor de 0.002 que al ser menor que 0.05 permite rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que la intervención educativa mejoro de manera significativa el conocimiento de los tecnólogos médicos de la Función renal y nefropatía.

Figura 8. Prueba de Rango de Wilcoxon para determinar la eficacia de la intervención educativa sobre el nivel de conocimientos en los Tecnólogos Médicos. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

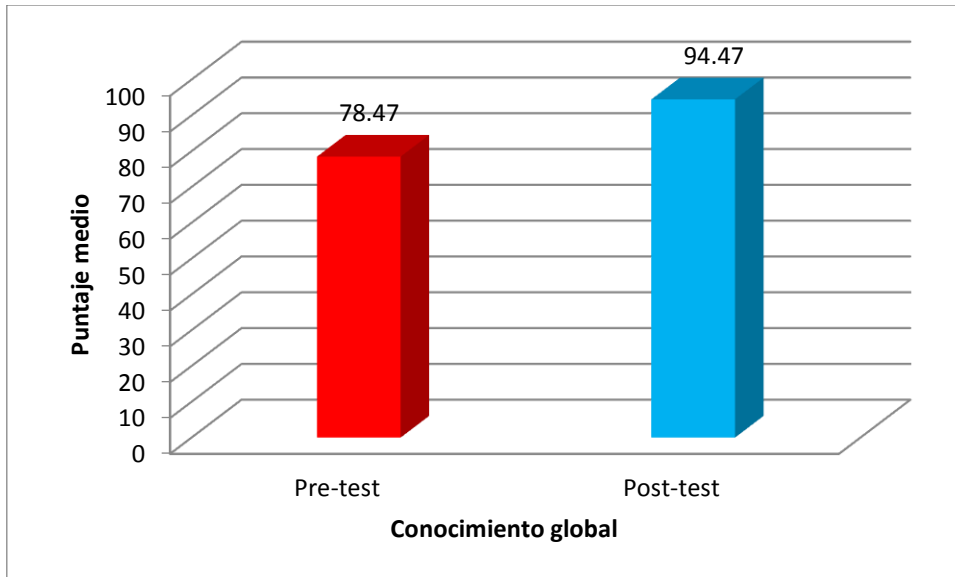


Figura 8.- Conocimiento de los tecnólogos médicos en el pre-test y post test

Hipótesis nula: la intervención educativa no tiene un efecto significativo sobre el conocimiento de los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

Hipótesis alterna: la intervención educativa tiene un efecto significativo sobre el conocimiento de los tecnólogos médicos del servicio de tomografía.

En la figura 8, y sobre la base de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon se encontró un $Z=-5.128$ con un P-valor de 0.000 que al ser menor que 0.05 permite rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que la intervención educativa mejoro de manera significativa el conocimiento global de los tecnólogos médicos.

Tabla 2. Diferencia entre la calificación obtenida después de la intervención educativa y el sexo de los participantes. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

T de Student

Sexo	Prueba de normalidad Shapiro Wilk	Prueba de igualdad de varianzas Levene	Media aritmética	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	P
Mujeres	0,187	0,055	96,76	3,527	2,26	0,127
Hombres	0,161		93,24			

En la tabla 2 se presenta la diferencia entre la calificación obtenida después de la intervención educativa y el sexo, observándose que no hay diferencia significativa entre los hombres y mujeres (P:0,127).

Tabla 3. Diferencia entre la calificación obtenida después de la intervención educativa y la edad de los participantes. Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”. Callao - Perú, 2018.

T de Student

Edad	Prueba de normalidad Shapiro Wilk	Prueba de igualdad de varianza levene	Media aritmética	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	P
De 29 a 38 años	0,080	0,43	95,55	1,406	2,19	0,828
De 39 a 46 años	0,808		94,15			

En la tabla 3 se presenta la diferencia entre la calificación obtenida después de la intervención educativa y la edad, observándose que no hay diferencia significativa entre las variables (P:0,828).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

El estudio encontró que las calificaciones obtenidas después de la intervención educativa mejoraron significativamente, tanto a nivel global como en los 5 módulos que comprendía la capacitación (P:000 y P:0.015). No se encontró diferencias en la calificación obtenida después de la intervención educativa respecto al sexo o a la edad de los participantes (P:0,127 y P:0,828 respectivamente).

Lamentablemente, no existen muchos estudios que evalúen el conocimiento de los profesionales en este campo. Al respecto, Bartlett *et al.* (2003) evaluaron a 42 profesionales y estudiantes de radiología procedentes de 4 hospitales de enseñanza australianos. A los participantes se les presentó el caso de un adulto que desarrolló síntomas de anafilaxia potencialmente mortal después de aplicación de un MC intravenoso. El estudio encontró que, en general, el 53% de las preguntas fueron respondidas correctamente. Solo el 43% conocía la dosis de correcta de adrenalina indicada para estos casos; también se observó que, al indicarse una dosis incorrecta, lo más probable era que se tratase de una sobredosis. Se reportaron conceptos incorrectos sobre el uso de corticosteroides, atropina, antihistamínicos y el uso de agentes intravenosos. Solo el 26% había completado un curso de reanimación en los últimos 2 años. Solo el 45% conocía el número de teléfono de emergencia, y solo el 55% de las habitaciones que usaban contraste intravenoso contenía un gráfico visible que informase el procedimiento a seguir en caso de una emergencia por

reacciones a los agentes de contraste. El estudio concluyó que el conocimiento de los radiólogos y estudiantes sobre este tema fue deficiente. Comparado con la presente investigación dirigida a Tecnólogos Médicos en el pre test se evaluó 5 dimensiones sobre las reacciones adversas a los medios de contraste que lograron obtener un resultado de conocimiento medio, a pesar que en el Módulos III reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción y Modulo IV Clasificación de Reacciones Adversas obtuvieron resultados bajos.

Asimismo, Sadler *et al.* (1994) evaluaron a 60 radiólogos ingleses, encontrando que el conocimiento en general fue bueno, pero deficiente respecto a su aplicación. También observaron que el nivel de conocimiento fue mayor en los profesionales que tenían menor tiempo en el servicio. Estos hallazgos coinciden con la presente investigación en que el conocimiento global fue de nivel medio en el pre test, pero difiere en cuanto a la edad y el sexo ya que no hubo ninguna diferencia significativa.

Confino-Cohen y Goldberg (2004) también evaluaron el conocimiento de 157 médicos (incluyeron radiólogos, internistas, pediatras, cirujanos y médicos de familia), los cuales respondieron un cuestionario anónimo. El estudio encontró que la mayoría de los profesionales no estaban familiarizados con las reacciones adversas y su tratamiento, lo que coincide con los resultados de la presente investigación ya que en el cuestionario que evaluó los módulos sobre las reacciones adversas obtuvieron una calificación baja lo que demostró que los tecnólogos médicos no tenían un adecuado conocimiento sobre estos temas

Lightfood *et al.* (2009) evaluaron el conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste en 253 profesionales que trabajaban en departamentos de radiología asociados a universidades de Canadá y Estados Unidos. El estudio encontró que el conocimiento sobre la epinefrina para tratar reacciones alérgicas severas inducidas por el material de contraste fue deficiente. Este hallazgo coincide con el presente estudio respecto al nivel bajo de conocimiento sobre estas reacciones, lo que pone en evidencia la importancia de realizar intervenciones educativas para reforzar estos conceptos.

Zuñiga (2018) evaluó el efecto de una intervención educativa sobre TC para cáncer de estómago aplicada a estudiantes universitarios. El estudio encontró que el conocimiento antes de la intervención fue deficiente. La diferencia con nuestros resultados podría deberse a que Zúñiga evaluó a alumnos de cuarto año de Tecnología Médica - próximos a acabar la carrera universitaria -, mientras que nuestro estudio evaluó a licenciados de la carrera con un mínimo de dos años trabajando en el área de TC. Sin embargo, ambos estudios coinciden en reportar que el nivel de conocimiento mejoró con la intervención educativa.

Asimismo, O'Neill *et al.* (2001) también evaluaron el cambio en el conocimiento sobre el manejo de las reacciones de los medios de contraste y la resucitación cardiopulmonar mediante una capacitación educativa aplicada a los profesionales que atendían en un departamento de radiología. En el Pre Test se observó que el conocimiento promedio de las técnicas de reanimación cardiopulmonar estaba por debajo del nivel aceptable (50%, en comparación con el nivel aceptable de 70%). El estudio encontró que en el pre test coincide con nuestro estudio en que el nivel de conocimiento fue bajo, y que mejoró con la

capacitación. Sin embargo, en el estudio de O'Neill la capacitación comprendió varias sesiones, mientras que en nuestro estudio se trató de una única sesión con distribución de material informativo (trípticos).

El presente estudio y la limitada bibliografía relacionada al tema demuestran que los profesionales del área de diagnóstico por imágenes no presentan un adecuado conocimiento sobre el diagnóstico y manejo de reacciones adversas por el uso de agentes de contraste. Los procedimientos a seguir en el caso de una reacción anafiláctica deberían ser de conocimiento no solo de los médicos que atienden emergencias, sino también del personal que opera con equipos de radiología y tomografía. El personal que se encuentra más cerca al paciente cuando se produce una reacción adversa es el Tecnólogo Médico de Radiología y el tiempo juega un papel importante, debido a que un retraso en la atención de estos cuadros clínicos podría poner en peligro la vida del paciente.

Por esta razón es importante que los profesionales y estudiantes reciban una capacitación permanente sobre este tema, y también sería aconsejable que los servicios de diagnóstico por imágenes cuenten con equipos de emergencias que incluyan epinefrina, coches de paro y material visual que informe sobre el manejo de estas emergencias.

CONCLUSIONES

- La intervención educativa mejoró significativamente el conocimiento de los participantes debido al contenido educativo y a las estrategias empleadas y obtuvo significancia estadística (P:000 y P:0.015).
- Las calificaciones obtenidas luego de la intervención educativa no presentaron diferencias respecto tanto a la edad como al sexo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda enfatizar los riesgos sobre reacciones adversas a los medios de contraste en los programas curriculares de las universidades.
- Se recomienda brindar cursos de capacitación sobre las reacciones adversas a medios de contraste al personal que trabaja en las diferentes áreas de diagnóstico por imágenes.
- Se recomienda realizar estudios con mayores tamaños muestrales, y aplicados al personal de otras áreas de diagnóstico por imágenes.
- Los servicios de diagnóstico por imágenes deben contar con equipos de emergencias que incluyan epinefrina, y material visual que informe sobre el manejo de emergencias (por ejemplo, carteles informativos colocados en los muros del servicio).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfonso, A.E. (2015). *Reacciones adversas inmediatas al contraste iodado en pacientes que se realizan tomografías computarizadas en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, octubre a diciembre 2014*. (Tesis de Especialidad de Radiología). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <http://repositorio.unan.edu.ni/6027/1/11110.pdf>

Ardusso L, Ballester S, Beloso W, Crucelegui MS, De Gennaro MS, Greloni G, Halac M, Jares E, Lucini M, Ocantos JA, Perelsztein AG, Rizzuti C, Schargorodsky J, Serrano RG, Wisner J. (2012) Consenso: Utilización de medios de contraste radiológicos vasculares. *Arch Alerg Inmunol Clin* 2012; 43:82-113. Recuperado el 10 de junio del 2018, de: <http://www.medicosradiologos.com.ar/contraste/consenso%20contrastetes.pdf>

Bartlett, M.J. & Bynevelt, M.(2003). Acute contrast reaction management by radiologists: a local audit study. *Australas Radiol*, 47(4), 363–367. Recuperado el 10 de junio del 2018 (abstract), de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1440-1673.2003.01203.x>

Bruder, O., Schneider, S., Nothnagel, D., Pilz, G., Lombardi, M., Sinha, A., Wagner, A., Dill, T., Frank, H., Van Rossum, A., Schwitter, J., Nagel, E., Senges, J., Sabin, G., Sechtem, U., & Mahrholdt, H. (2011). Acute Adverse Reactions to Gadolinium-Based Contrast Agents in CMR. *J Am Coll Cardiol Img*, 4, 1171–1176. Recuperado el 10 de junio del 2018, de https://ac.els-cdn.com/S1936878X11005365/1-s2.0-S1936878X11005365-main.pdf?_tid=5d3cf31c-b12d-4cab-b77c-74a797d337f0&acdnat=1528574000_795da8af18f9febb8d96278ba500925f

Bruder, O., Schneider, S., Pilz, G., Van Rossum, A.C., Schwitter, J., Nothnagel, D., Lombardi, M., Buss, S., Wagner, A., Petersen, S., Greulich, S., Jensen, C., Nagel, E., Sechtem, U., & Mahrholdt, H. (2015). Update on Acute Adverse Reactions to Gadolinium based Contrast Agents in Cardiovascular MR. Large Multi-National and Multi-Ethnic Population Experience With 37788 Patients From the EuroCMR Registry. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, 17, 58. Recuperado el 10 de junio del 2018, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4501068/pdf/12968_2015_Article_168.pdf

Campos, A., De la Guardia, F., Reyes, J., & Ferrero, C. (2007). Efectos adversos inducidos por gadopentotato dimeglumina en resonancia magnética. *An Med Interna*, 24(9), 428-430. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <http://scielo.isciii.es/pdf/ami/v24n9/original3.pdf>

Cavalcanti, B. & Dall'Agnol, C.M. (2007). Reacciones adversas inmediatas al contraste yodado intravenoso en tomografía computarizada. *Rev Latino-am Enfermagem*, 5(1). Recuperado el 10 de junio del 2018, de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n1/es_v15n1a12.pdf

Confino-Cohen, R. & Goldberg, A. (2004). Safe administration of contrast media: what do physicians know? *Ann Allergy Asthma Immunol*, 93, 166–170. Recuperado el 10 de junio del 2018 (abstract), de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1081120610614706>

Chen, Q.I., Zhao, X., Wang, X., Lv, N., Zhu, L., Xu, H. & Zhou, Q. (2017). Retrospective analysis of non-laboratory-based adverse drug reactions induced by intravenous radiocontrast agents in a Joint Commission International-accredited academic medical center hospital in China. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 13, 565-573. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5414727/pdf/tcrm-13-565.pdf>

Deray, G., Rouviere, O., Bacigalupo, L., Maes, B., Hannedouche, T., Vrtovsniak, F., Rigotherier, C., Billiow, J.M., Campioni, P., Ferreiros, J., Devos, D., Alison, D., Giowaki, F., Boffa, J.J., & Bonmatti L.M.(2013). Safety of meglumine gadoterate (Gd-DOTA)-enhanced MRI compared to unenhanced MRI in patients with chronic kidney disease (RESCUE study). *Eur Radiol*, 23:1250–1259. Recuperado el 10 de junio del 2018, de:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3622739/pdf/330_2012_Article_2705.pdf

Endrikat, J., Schwenke, C. & Prince, M.R. (2015) Gadobutrol for contrast-enhanced magnetic resonance imaging in elderly patients: review of the safety profile from clinical trial, post-marketing surveillance, and pharmaco vigilance data. *Clinical radiology*, 70, 743-751. Recuperado el 10 de junio del 2018, de [https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260\(15\)00108-7/pdf](https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260(15)00108-7/pdf)

Endrikat, J., Kim, S.Y., Sakaguchi, T., Dohanish, S. & Breuer, J.(2016). Safety of gadoxetate disodium: results from six clinical phase IV studies in 8194 patients. *Acta Radiológica*, 57(11),1326-1333. Recuperado el 10 de junio del 2018, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5070494/pdf/10.1177_0284185115588126.pdf

García R, Paganini L, Ocantos J. (2011). Medios de contraste radiológico. Lo que un médico no puede dejar de conocer (1a ed.). Buenos Aires: Ediciones Journal. Recuperado el 10 de junio del 2018, de: <https://www.educacion-holistica.org/notepad/documentos/Medicina/Radiolog%C3%ADa/Medios%20de%20Contraste%20Radiol%C3%B3gicos.pdf>

Glowacki, F., Boffa, J.J. & Marti-Bonmati, L. (2013). Safety of meglumine gadoterate (Gd-DOTA)-enhanced MRI compared to unenhanced MRI in patients with chronic kidney disease (RESCUE study). *Eur Radiol*, 23,1250–1259. Recuperado el 10 de

junio del 2018, de
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3622739/pdf/330_2012_Article_2705.pdf

Glutig, K., Bhargava, R., Hahn, G., Hirsch, W., Kunze, Ch., Mentzel, H.J., Schaefer, J.F., Willinek, W. & Palkowitsch, P. (2016). Safety of gadobutrol in more than 1,000 pediatric patients: subanalysis of the GARDIAN study, a global multicentre prospective non-interventional study. *Pediatr Radiol*, 46, 1317–1323. Recuperado el 10 de junio del 2018, de
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4943967/pdf/247_2016_Article_3599.pdf

Granata, V., Cascella, M., Fusco, R., Dell'Aprovitola, N., Catalano, O., Filice, S., Schiavone, V., Izzo, F., Cuomo, A. & Petrillo, A. (2016). Immediate Adverse Reactions to Gadolinium-Based MR Contrast Media: A Retrospective Analysis on 10,608 Examinations. *Bio Med Research International*. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <file:///C:/Users/K@binet/Downloads/3918292.pdf>

Ibañez, J., Quinte, M., Villena, F. & Cernaque, C. (2010). Reacciones adversas inmediatas al contraste yodado no iónico intravenoso en tomografía computarizada (Carta al editor). *Rev Med Hered*, 21 (4), 214-215. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/1118/11>

Ishiguchi, T. & Takahashi, S. (2010). Safety of Gadoterate Meglumine (Gd-DOTA) as a Contrast Agent for Magnetic Resonance Imaging. Results of a Post-Marketing Surveillance Study in Japan. *Drugs R D*, 10 (3),133-145. Recuperado el 10 de junio del 2018, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3586093/pdf/40268_2012_Article_10030133.pdf

Lightfoot, Ch., Abraham, R.J., Mammen, T., Abdollel, M., Kapur, S.& Abraham, R.J. (2009). Survey of radiologists' knowledge regarding the management of severe contrast material-induced allergic reactions. *Radiology*, 251(3),691-696. Recuperado el 10 de junio del 2018, de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43851383/Survey_of_Radiologists_Knowledge_Regard20160318-5675-1t2tp04.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528577107&Signature=g351LP%2BrfC7TkMHNwmpP9lkcL%2BQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSurvey_of_Radiologists_Knowledge_Regardi.pdf

Muehe A.M., Feng, D., Von Eyben, R., Luna-Fineman, S., Link, M.P., Muthig, T., Huddleston, A.E., Neuwelt, E.A.& Daldrup-Link, H.E. (2016). Safety Report of Ferumoxytol for Magnetic Resonance Imaging in Children and Young Adults.

Invest Radiol, 51(4), 221-227. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4783197/pdf/nihms-728845.pdf>

O'Neill, J.M. & McBride, K.D. (2001). Cardiopulmonary resuscitation and contrast media reactions in a radiology department. *Clin Radiol*, 56(4),321–325. Recuperado el 10 de junio del 2018 (abstract), de: [https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260\(00\)90669-X/pdf](https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260(00)90669-X/pdf)

Okigawa, T., Utsunomiya, D., Tajiri, S., Okumura, S., Sasao, A., Wada, H., Oda, S., Arimura, H., Hayashida, E., Urata, J. & Yamashita, Y.(2014).Incidence and severity of acute adverse reactions to four different Gadolinium-based MR contrast agents. *Mag Reson Med Sci*, 13(1). Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://pdfs.semanticscholar.org/e0c5/c185c180ab91cc17ebbf96be9713ef484be6.pdf>

Prince, M.R., Lee, H.G., Lee, Ch., Youn, S.W., Lee, I.H., Yoon, W., Yang, B., Wang, H., Wang, J., Shih, T., Huang, G., Lirng, J., Palkowitsch, P. (2017). Safety of gadobutrol in over 23,000 patients: the GARDIAN study, a global multicentre, prospective, non-interventional study. *Eur Radiol*, 27, 286–295. Recuperado el 10 de junio del 2018, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5127858/pdf/330_2016_Article_4268.pdf

Rodríguez P, Dena EJ, Basile R, Fuentes M, Fink G. & Marbez E. (2008). Caracterización fisicoquímica de los medios de contraste intravasculares yodados. *Anales de radiología México* ,2, 129-140. Recuperado el 10 de junio del 2018, de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2008/arm082h.pdf>

Sadler, D.J., Parrish, F. & Coulthard, A. (1994). Intravenous contrast media reactions: how do radiologists react? *Clin Radiol*, 49(12), 879–882. Recuperado el 10 de junio del 2018 (abstract), de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7828397>

Sartori P, Rizzo F, Taborda N, Anaya V, Caraballo A, Saleme C, Carrizo R, Cayo M, & Peña A. (2013). Medios de contraste en imágenes. *RAR*, 77(1), 49-62 Recuperado el 10 de junio del 2018, de en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rar/v77n1/v77n1a08.pdf>

Segovia K.A. (2015). *Reacciones adversas al uso de contraste yodado no iónico Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren* (Tesis de especialidad en Radiología). Universidad de San Martín de Porras, Lima. Recuperado el 10 de junio del 2018, de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1238/1/Segovia_ka.pdf

Thomsen, H.S. & Webb, J.A.W. (2006). Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines. (1a ed). Berlín: Ed. Springer. Disponible en: <https://epdf.tips/contrast-media-safety-issues-and-esur-guidelines.html>

Unterweger, H., Janko, C., Schwarz, M., Dézsi, L., Urbanics, R., Matuszak, J., Órfi, E., Fülöp, T., Bäuerle, T., Szebeni, J., Journé, C., Boccaccini, A.R., Alexiou, A., Lyer, S. & Cicha, I. (2017). Non-immunogenic dextran-coated superparamagnetic iron oxide nanoparticles: a biocompatible, size-tunable contrast agent for magnetic resonance imaging. *International Journal of Nanomedicine*, 12, 5223–5238. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5533574/pdf/ijn-12-5223.pdf>

Unterweger, H., Dézi, L., Matuszak, J., Janko, C., Poetler, M., Jordan, J., Bäuerle, T., Szebeni, J., Fey, T., Boccaccini, A.R., Alexiou, A. & Cicha, I. (2018). Dextran-coated superparamagnetic iron oxide nanoparticles for magnetic resonance imaging: evaluation of size-dependent imaging properties, storage stability and safety. *International Journal of Nanomedicine*, 13, 1899–1915. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5880571/pdf/ijn-13-1899.pdf>

Vinh, N.Q., Naka, S., Cabral, H., Murayama, H., Kataoka, K., Morikawa, S. & Tani, T. (2015). MRI-detectable polymeric micelles incorporating platinum anticancer drugs

enhance survival in an advanced hepatocellular carcinoma model. *International Journal of Nanomedicine*, 10,4137–4147. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://pdfs.semanticscholar.org/7759/91ff6c6dc11cb470cab738cb1011ace24409.pdf>

Yang, M.S., Choi, S., Song, W.J., Kim, S.H., Cho, S.H., Min, K.U., Kim, J.H. & Chang, Y.S. (2018). Electronic Consultation Support System for Radiocontrast Media Hypersensitivity Changes Clinicians' Behavior. *Allergy Asthma Immunol Res*, 10(2), 165-171. Recuperado el 10 de junio del 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5809765/pdf/aair-10-165.pdf>

Zúñiga, J. (2018) *Intervención Educativa sobre: Tomografía para cáncer de Estómago, en universitarios- El Agustino, 2017*. (Tesis de especialidad) Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima Perú.

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ENCUESTA N° _____

1. Edad: _____

2. Sexo: M () F ()

Módulo educativo I: Conocimiento sobre los medios de contraste yodados	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy De acuerdo
1.- Los medios de contraste se definen como aquella sustancia o combinación de sustancias que, introducidas en el organismo por cualquier vía, permiten resaltar y opacificar estructuras anatómicas normales y patológicas.					
2.- Los medios de contraste evalúan la perfusión y permiten diferenciar las interfases o densidades entre los distintos tejidos con fines médicos					
3.- El medio de contraste ideal es aquel que logra la mayor concentración tisular con la menor cantidad de efectos adversos					
4.- El medio de contraste ideal es aquel que logra la menor concentración tisular con la menor cantidad de efectos adversos					
5.- Un medio de contraste debe tener un pH neutro para prevenir alteraciones del equilibrio ácido-base y la irritación del endotelio vascular.					

Módulo educativo II: Conocimiento sobre los aspectos químicos de los medios de contraste yodados	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy De acuerdo
6.- La concentración de yodo de los medios de contraste es una de las principales características fisicoquímicas.					
7.- Todos los medios de contraste yodados de uso radiológico están basados en un anillo de benceno con tres átomos de yodo.					
8.- La osmolaridad de un medio de contraste depende de la concentración de yodo, y en mayor medida de la temperatura de la solución.					
9.- La viscosidad depende del tamaño de la molécula, de la concentración de la solución y la temperatura del contraste					
10.- Los medios de contraste yodado se eliminan por vía renal.					

Módulo educativo III: Conocimiento sobre las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy De acuerdo
11.- Las reacciones adversas por hipersensibilidad son independientes de la dosis o concentración del agente administrado, y son reacciones en las que no media la presencia de la inmunoglobulina tipo E.					
12.- Son ejemplos de hipersensibilidad inmediata la fiebre, escalofríos y vómitos.					
13.- La osmolaridad del contraste podría estar asociada a reacciones adversas químico tóxicas.					
14.- Ante la extravasación del medio de contraste se recomienda colocar compresas calientes en la zona afectada.					
15.- En caso de acceso periférico (mano o muñeca) se recomienda no supere un flujo de 2ml/s.					

Módulo educativo IV: Conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy De acuerdo
16.- Son síntomas de anafilaxia el angioedema, la hipertensión, y los estornudos.					
17.- Entre las reacciones adversas moderadas no se considera a la disnea.					
18.- Las reacciones leves requieren de medicación y, por lo general, responden rápidamente al tratamiento adecuado.					
19.- Las reacciones agudas son las que se observan en los primeros 60 minutos tras la administración del medio de contraste.					
20.- Las reacciones graves son generalmente de corta duración, autolimitadas y, salvo excepciones, no requieren tratamiento específico.					

Módulo educativo V: Conocimiento sobre la función renal y nefropatía	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy De acuerdo
21.- La nefropatía por medio de contraste se define como un deterioro abrupto de la función renal secundaria a la administración de un medio de contraste.					
22.- Según la tabla de filtración glomerular, se establece como disminución moderada un valor de 60 a 89 (TFG)					
23.- Los pacientes con una disminución de la función renal deben ser hidratados de 6 a 12 horas antes.					
24.- La insuficiencia cardíaca y la deshidratación son factores de riesgo para nefropatía por medio de contraste yodado.					
25.- La metformina (antidiabético oral), que tiene excreción renal de un 90%, debe suspenderse 2 días antes y reiniciarse 2 días después de la aplicación del medio de contraste					

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Intervención educativa sobre reacciones adversas al medio de contraste yodado aplicada a tecnólogos médicos del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren. Callao-2018	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	DISEÑO	<p>- Se encontró que las calificaciones obtenidas después de la intervención educativa mejoraron significativamente, tanto a nivel global como en los 5 módulos que comprendía la capacitación (P:000 y P:0.015).</p> <p>- No se encontró diferencias en la calificación obtenida después de la intervención educativa respecto al sexo o a la edad de los participantes (P: 0,127 y P: 0,828 respectivamente).</p>	La intervención educativa mejoró significativamente el conocimiento de los participantes. No hubo diferencias en las calificaciones obtenidas luego de la intervención educativa, respecto tanto a la edad como al sexo.
	¿Cuál es la eficacia de una intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados aplicada al personal tecnólogo médico que trabaja en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018?	--Evaluar la eficacia de una intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados aplicada al personal tecnólogo médico que trabaja en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018.	Los tecnólogos médicos en el grupo post test (después) de recibir la intervención educativa sobre reacciones adversas tendrán mayor conocimiento que en el pre test.	- Tipo de estudio: Estudio de intervención, prospectivo, longitudinal. - Diseño de investigación: pre-experimental, con intervención a un solo grupo, prospectivo. La variable se midió en el mismo grupo antes y después de la intervención.		
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	POBLACIÓN Y MUESTRA		
- ¿Existirá diferencia en el conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados antes y después de la intervención educativa (conocimiento a nivel general)? - ¿Existirá diferencia en el	- Comparar el conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados antes y después de la intervención educativa (conocimiento a nivel general). - Comparar el conocimiento sobre reacciones adversas a	-Los tecnólogos médicos en el grupo post test tendrán mayor conocimiento global que en el pre test. - Los tecnólogos médicos en el grupo post test de cada una de las dimensiones evaluadas tendrán mayor conocimiento	Población: conformada por los 41 profesionales que trabajaban en los Servicios de Tomografía del “Hospital II Luis Negreiros Vega” y del “Hospital Alberto Sabogal Sologuren”, durante el año 2018.			

	<p>conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados antes y después de la intervención educativa (conocimiento a nivel de cada una de las dimensiones evaluadas)?</p> <p>- ¿Existirá diferencia entre el conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y el sexo de los participantes (conocimiento a nivel global)?</p> <p>- ¿Existirá diferencia entre el conocimiento sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y la edad de los participantes (conocimiento a nivel global)?</p>	<p>medios de contraste yodados antes y después de la intervención educativa (conocimiento a nivel de cada una de las dimensiones evaluadas).</p> <p>-Determinar la relación entre el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y el sexo de los participantes.</p> <p>- Determinar la relación entre el conocimiento global sobre reacciones adversas a medios de contraste yodados después de la intervención educativa y la edad de los participantes.</p>	<p>que en el pre test.</p> <p>- Los tecnólogos médicos varones en el grupo post test tendrán mayor conocimiento que las mujeres.</p> <p>Los tecnólogos médicos de mayor edad en el grupo post test tendrán mayor conocimiento que los de menor edad.</p>	<p>Muestra: conformada por los 38 profesionales que presentaron su consentimiento informado y cumplieron los criterios de selección.</p> <p>Técnica de muestreo: no probabilística.</p> <hr/> <p>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p> <p>La información sobre el nivel de conocimiento se obtuvo a través de encuesta, mediante un cuestionario estructurado.</p> <hr/> <p>ANÁLISIS DE DATOS</p> <p>El análisis descriptivo de las variables se realizó mediante tablas de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión. El análisis inferencial se realizó mediante las pruebas t de Student para muestras independientes, prueba de rangos de Wilcoxon, con un nivel de significancia de 5%. El procesado de datos se realizó mediante el Programa SPSS.</p>		
--	---	---	--	---	--	--