



Universidad Abierta Interamericana.
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.
Licenciatura en Producción de Bioimágenes.

DIFICULTADES QUE ENFRENTAN LOS TECNICOS RADIOLOGOS EN LA PRACTICA VETERINARIA.

Autor: T.R. Giambroni, Nancy Analía.

Tutor: Swinny, Susana.

Presentación: Septiembre 2018.

RESUMEN.

En el área de diagnóstico por imágenes, la tarea más importante del técnico radiólogo es obtener una buena imagen, la cual, le sea de utilidad al médico solicitante para llegar al diagnóstico correcto e indicar el tratamiento adecuado, para el cual, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo evidenciar las dificultades que se les presentan a los técnicos radiólogos, de una institución de la ciudad de Casilda, en su intervención en la práctica veterinaria al momento de realizar las maniobras adecuadas para posicionar a la mascota, cuando ésta, no está sedada o anestesiada y al momento de explicarle a los dueños y lograr que estos comprendan las indicaciones de cómo sujetar al animal para que no se mueva y se logre correctamente la placa que solicitó el veterinario, evitando la sobreexposición para la mascota, sus acompañantes y los técnicos.

Para el técnico radiólogo es fundamental obtener una imagen diagnóstica en primera instancia para así evitar la repetición de la misma.

Para llevar adelante este trabajo se ha elaborado un estudio descriptivo, de corte transversal en el tiempo, de fuente primaria de datos, a partir de un trabajo de campo mediante la observación de placas radiográficas y el desenlace en la sala de rayos X como también la realización de una encuesta a médicos veterinarios que solicitan dichas prácticas y a los técnicos que la realizan.

Los resultados obtenidos apuntan a que para obtener una buena técnica, que sea de calidad diagnóstica y evitar la sobreexposición del paciente, acompañantes y radiólogos, es necesario cumplir con ciertas pautas: la orden radiográfica debe ser clara y precisa, se debe trabajar con el animal sedado, sólo en los casos que sea necesario, y con un mínimo de dos personas; y explicarles muy claramente a los propietarios como debe hacerse la sujeción de la mascota.

PALABRAS CLAVES:

Radiología veterinaria, Dificultades.

INDICE.

INTRODUCCION.....	1
PROBLEMA.....	2
OBJETIVOS.....	3
MARCO TEORICO.....	4
¿DE QUE HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE RADIACION?.....	4
COMO AFECTA A LA SALUD, LA RADIACION.....	7
¿COMO CONTROLAR LA APARICION DE LOS EFECTOS BIOLOGICOS?.....	9
¿QUE SE ENTIENDE POR CALIDAD DE IMAGEN?.....	11
RADIOLOGIA VETERINARIA.....	17
LA IMPORTANCIA DE CADA ESLABON EN LA CADENA DE TRABAJO.....	17
INCONVENIENTES EN LA SALA DE RAYOS.....	20
RELACION TECNICO RADIÓLOGO - DUEÑO DE LA MASCOTA.....	21
MATERIALES Y METODOS.....	24
CRONOGRAMA OPERATIVO.....	25
RESULTADOS	26
CONCLUSION.....	28
ANEXO.....	29
PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE DATOS OBSERVADOS.....	29
ENTREVISTA A MEDICOS VETERINARIOS.....	30
ENTREVISTA A TECNICOS RADIOLOGOS.....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	31

INTRODUCCION.

En todo trabajo radiográfico el técnico radiólogo no es el único responsable del éxito o fracaso del mismo. De hecho, es un trabajo en conjunto en donde todas las partes que lo integran, comenzando por el que indica el estudio, pasando luego por el que lo realiza y finalizando con el que lo interpreta, son responsable de conocer la información necesaria para llevar a cabo cada etapa correctamente. Por consiguiente, el mal desempeño de alguna de las partes afecta directamente a todo el conjunto.

Lo que motivo, a la que suscribe, a realizar esta investigación basada en las dificultades que enfrentan los técnicos radiólogos en la práctica veterinaria, surgió a partir de las vivencias obtenidas en el ámbito laboral de dicha práctica en una institución de la ciudad de Casilda, al observar como factores de diversas índoles influyen negativamente al momento de realizar el estudio.

Con el propósito de evidenciar esas dificultades que influyen en la calidad diagnóstica de la de la imagen, la presente investigación pretende incentivar el trabajo en equipo entre las distintas partes que conforman el estudio radiográfico para así poder reducir esas dificultades al máximo.

PROBLEMA.

¿Cuáles son las dificultades de la práctica de radiología veterinaria que influyen en la calidad de imagen?

OBJETIVOS.

Objetivo general:

Describir las dificultades que en la práctica de radiología veterinaria influyen en la calidad de imagen.

Objetivos específicos:

1. Conocer los aspectos que limitan la práctica de los técnicos radiólogos, desde su propia perspectiva.
2. Indagar en los factores que influyen la relación técnico radiólogo veterinario-dueño de la mascota (RTvDM).
3. Determinar los parámetros de una imagen con calidad diagnóstica desde la perspectiva de los médicos.

MARCO TEORICO.

¿DE QUE HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE RADIACION?

Antes de hablar sobre la radiación, primero es necesario tener en claro el concepto de energía. No sería apropiado entender a la energía, sólo como la capacidad de realizar un trabajo, más aún, se deben tener en cuenta sus aspectos principales, es decir, considerar su capacidad de transformarse, degradarse, conservarse y transferirse, siendo en este último caso, de tres formas distintas, las cuales serían en forma de trabajo, de calor y de radiación.¹

Ahora si, en lo que concierne a la radiación, podríamos definirla como la emisión, propagación y transferencia de energía, a través del espacio o un medio material, en forma de onda electromagnética, ya sea rayos x o γ (gamma), o en forma de partículas α (alfa), β (beta) o neutrones.²⁻³ A la misma, se la puede clasificar según su fuente, en natural o artificial; según su naturaleza, en electromagnéticas o corpusculares y según su efecto biológico, en ionizantes de alta energía o no ionizantes de baja energía.⁴

Nadie puede negar, que diariamente estamos expuestos a las radiaciones naturales, como lo son los rayos cósmicos y rayos ultravioletas (UV); a los cuales, en el último centenario, se le debe adicionar la exposición a radiaciones de fuentes artificiales, es decir, a las creadas por el hombre, pongamos como ejemplo a las radiación con fines diagnósticos o terapéuticos, a las telecomunicaciones, a los radares, a la radiación utilizada para la esterilización de tejidos e instrumental de salud, entre otras.⁵⁻⁶

¹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Cortez, Gerónimo Leonardo, [et. al]. (2014). *Radiaciones: una mirada multidimensional*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en:

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-17-Radiaciones.pdf> Cap. 1. P: 20-21

² Cortez, Gerónimo Leonardo, [et.al.]. op cit.

³ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Organización Mundial de la Salud *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Nota descriptiva Abril de 2016.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/> Visto el 18 de abril 2017.

⁴ Texto elaborado a partir de la información obtenida en HOYOS SERRANO, Maddelainne; FLORES PATTY, Lesly Pamela. *Tipos de Radiación, Aplicaciones, Beneficios y Riesgos*. Rev. Act. Clin. Med, La Paz, 2017. Disponible en

[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000003&lng=es&nrm=iso)

[37682013001000003&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000003&lng=es&nrm=iso) Visto el 18 abril 2017. Recuperado el 14 de ago. de 18 en:

http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:JvJgqymIDk0J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=2005&scioldt=0,5

⁵ HOYOS SERRANO, Maddelainne; FLORES PATTY, Lesly Pamela. Op cit

⁶ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Pérez Alejo, José Luis, & Miranda Leyva, Reymundo. (2010). *Radiaciones electromagnéticas y salud en la investigación médica*. Revista Cubana de Medicina Militar, 39(1), de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000100005&lng=es&tlng=es. Visto el 18 de abril 2017.

Está claro que la radiación tiene diversos campos de acción y que los avances de la vida moderna tienen su costo.

En lo que se refiere a la radiación ionizante, es el tipo de radiación que al interactuar con un átomo, le puede agregar o quitar un electrón, y a causa de ello, el átomo, queda ionizado.⁷

Dicho en otras palabras, es el tipo de radiación de alta frecuencia, la cual emite la energía necesaria para atravesar la materia y producirle las rupturas de las uniones químicas de las moléculas que fueron expuestas a ésta. Otra característica, es que poseen una longitud de onda más corta que la luz visible, es decir, no es perceptible a la vista.⁸⁻⁹

Como se ha mencionado anteriormente, a este tipo de radiación se la clasifica por un lado, en electromagnética, a grandes rasgos, esto quiere decir, que por el movimiento de las cargas o partículas, se crean campos eléctricos y magnéticos, perpendiculares y oscilantes entre sí, que interactúan con otras cargas o partículas cercanas o lejanas a ellas.¹⁰⁻¹¹ En concreto, es la transferencia de energía a través del vacío o de un medio material en forma de campos eléctricos y magnéticos, oscilantes y perpendiculares.

Dentro de este tipo de clasificación, de la radiación electromagnética ionizante, encontramos a los rayos x y a los rayos γ (gamma), siendo la forma de originarse, la principal diferencia entre ellos. De hecho, los rayos x se originan por transiciones

⁷ Texto elaborado a partir de la información obtenida en HOYOS SERRANO, Maddelainne; FLORES PATTY, Lesly Pamela. *Tipos de Radiación, Aplicaciones, Beneficios y Riesgos*. Rev. Act. Clin. Med, La Paz, 2017. Disponible en http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000003&lng=es&nrm=iso Visto el 18 abril 2017.

⁸ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Pérez Alejo, José Luis, & Miranda Leyva, Reymundo. (2010). *Radiaciones electromagnéticas y salud en la investigación médica*. Revista Cubana de Medicina Militar, 39(1), de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000100005&lng=es&tlng=es. Visto el 18 de abril 2017.

⁹ Texto elaborado a partir de la información obtenida Fuentes Puebla, Leonor, Felipe Torres, Sonia, & Valencia Fernández, Víctor. (2015). *Efectos biológicos de los Rayo-X en la práctica de Estomatología*. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 14(3), 337-347. de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000300011&lng=es&tlng=e Visto el 18 de abril 2017.

¹⁰ Texto elaborado a partir de la información obtenida en HOYOS SERRANO, Maddelainne; FLORES PATTY, Lesly Pamela. *Tipos de Radiación, Aplicaciones, Beneficios y Riesgos*. Rev. Act. Clin. Med, La Paz, 2017. Disponible en http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000003&lng=es&nrm=iso Visto el 18 abril 2017.

¹¹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Cortez, Gerónimo Leonardo, [et.al]. (2014). *Radiaciones: una mirada multidimensional*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-17-Radiaciones.pdf> Cap. 1. PP 23-25. Visto el 14 de agosto de 2018

energéticas de electrones fuera del núcleo, mientras que los rayos γ (gamma), se originan por la inestabilidad de un núcleo atómico. A su vez, presentan características similares, podríamos nombrar como ejemplo, que no presentan carga ni masa, que viajan a la velocidad de la luz en línea recta, que penetran, en determinado grado, todas las materias, entre otras similitudes.¹²

Por otro lado, a la radiación, también se la clasifica en corpuscular, este término está relacionado con los componentes del átomo, es decir, con los neutrones, los electrones y los protones. Emiten dos tipos de radiaciones, α (alfa) y β (beta), a su vez, de esta última, puede producir otros dos tipos diferentes de radiación corpuscular, ya que su núcleo inestable, puede emitir un electrón o un positrón. Tanto en la forma de radiación α (alfa) como en la β (beta), el núcleo original se transforma en otro diferente.¹³

Estos dos tipos de radiación corpuscular, es decir, las radiaciones α (alfa) y β (beta), emitidos por un material radioactivo, presentan características muy diferentes entre sí. Por lo que se refiere al tipo de radiación α (alfa) ésta, presenta carga positiva, tiene alta masa y su capacidad de penetrar la materia es baja, es decir, que puede ser frenada, por ejemplo, con sólo una hoja de papel. A diferencia, de la radiación β (beta), la cual posee carga negativa, baja masa y su capacidad de penetrar la materia es alta, es decir, que para ser frenada se necesita algo más que una simple hoja de papel, en este caso sería apropiado una lámina de 1 cm de espesor.¹⁴

En resumidas cuentas, tanto el tipo de radiación electromagnética como la corpuscular, presentan diversas aplicaciones, no sólo en la medicina, es decir, para diagnósticos o tratamientos, sino que también son aplicadas en diversas áreas, como para nombrar otros ejemplo a los ya mencionados más arriba diremos, que los rayos x son también utilizados en las industrias y aeropuertos, los rayos γ (gamma) son utilizados para el procesamiento de productos para el consumo de uso humano, entre otras aplicaciones, y

¹² Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 PP: 2-3.

¹³ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Cortez, Gerónimo Leonardo, [et. al]. (2014). *Radiaciones: una mirada multidimensional*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-17-Radiaciones.pdf> Cap. I. P: 23 visto el 14 de agosto de 2018.

¹⁴ Cortez, Gerónimo Leonardo, [et. al]. (2014). *Radiaciones: una mirada multidimensional*. Óp. Cit. Cap. III. PP: 70-71.

a lo que respecta a las radiaciones corpusculares, son también utilizadas en investigaciones de física atómica y en astrofísica.¹⁵

COMO AFECTA A LA SALUD, LA RADIACION.

En 1895, gracias al descubrimiento de los rayos x por Roentgen, fue tomada la primera imagen radiográfica de la mano de su esposa, dando lugar a la utilización de la radiación en la medicina. Contradictoriamente a los beneficios que tiene la aplicación de la radiación, no sólo para la salud sino también para otras áreas, un exceso a la exposición da lugar a efectos nocivos y en el peor de los casos, letales para el ser humano.¹⁶

En primer lugar, podríamos categorizar al tipo de exposición a la radiación, según la situación en la que una persona esté expuesta, de modo que es correcto hablar de exposición pública, de exposición profesional o de exposición médica, siendo en este último caso, un paciente sometido a un estudio o tratamiento.¹⁷

En lo que se refiere a los efectos producidos por la radiación ionizante, deberíamos decir, que los mismos, van a ser proporcionales a la radiación absorbida, al tiempo de exposición y a la radiosensibilidad de los tejidos expuestos a la misma, ocasionándole a las células un cambio temporal o permanente o incluso cambios que puedan provocarle la muerte.¹⁸

Por supuesto, que la correcta utilización de la radiación, tiene diversas aplicaciones benéficas, ya sea tanto para uso diagnóstico, terapéutico como en las otras áreas en las que se emplea.

¹⁵ Texto elaborado a partir de la información obtenida en HOYOS SERRANO, Maddelainne; FLORES PATTY, Lesly Pamela. *Tipos de Radiación, Aplicaciones, Beneficios y Riesgos*. Rev. Act. Clin. Med, La Paz, 2017. Disponible en:

http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000003&lng=es&nrm=iso Visto el 18 abril 2017.

¹⁶ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Cortez, Gerónimo Leonardo, []. (2014). *Radiaciones: una mirada multidimensional*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en:

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-17-Radiaciones.pdf> Cap.VII. P: 180. Visto el 14 de agosto de 2018.

¹⁷ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Organización Mundial de la Salud *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Nota descriptiva Abril de 2016.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/> Visto el 18 de abril 2017.

¹⁸ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Pérez Alejo, José Luis, & Miranda Leyva, Reymundo. (2010). *Radiaciones electromagnéticas y salud en la investigación médica*. Revista Cubana de Medicina Militar, 39(1), de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000100005&lng=es&tlng=es. Visto el 18 de abril 2017.

Es importante diferenciar entre efecto biológico y efecto adverso. En el primero de los casos, se produce un cambio fisiológico en el organismo, esto no hace mención a que no se produzcan daños en la salud, más bien, que el riesgo es menor y hay mayor probabilidad que estos daños sean reparados por el mismo organismo. Pero cuando estos cambios superan el umbral de variabilidad fisiológica, ocasionan deterioros en la salud.¹⁹⁻²⁰

Pongamos como ejemplo, una persona expuesta a la radiación solar, sobre su piel va a notar un leve aumento de la temperatura debido al incremento del flujo sanguíneo. En dosis moderadas, la exposición al sol es beneficiosa para la salud, ya que favorece a la producción de vitamina D, a la melanogénesis, es decir la producción del pigmento natural de la piel, a la activación de mecanismos antiinflamatorios, a la destrucción de agentes patógenos, entre otros. Pero una exposición en exceso se torna perjudicial, ocasionando trastornos pigmentarios, fotoenvejecimiento, fotosensibilidad y daño celular, alteraciones de la respuesta inmune y en el peor de los casos y a largo plazo, cáncer de piel.²¹⁻²²

Si bien la radiación solar es de baja energía, es decir, es no ionizante, es un tipo de radiación al que estamos expuestos diariamente.

Dicho en otros términos, también se podría clasificar a los efectos biológicos, como efectos determinísticos y estocásticos.

Hablamos de efectos determinísticos cuando la sobreexposición a la radiación supera el umbral. La misma puede ser externa, cuando el paciente se somete a una exposición con rayos x; puede ser interna, con la inyección de un material radioactivo, como por ejemplo el yodo 131; en forma instantánea o prolongada, ya sea de cuerpo entero o sólo una parte del mismo. Como resultado a este tipo de efecto, se ocasiona la pérdida de un

¹⁹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Pérez Alejo, José Luis, & Miranda Leyva, Reymundo. (2010). *Radiaciones electromagnéticas y salud en la investigación médica*. Revista Cubana de Medicina Militar, 39(1), de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000100005&lng=es&tlng=es. Visto el 18 de abril 2017.

²⁰ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Organización Mundial de la Salud *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Nota descriptiva Abril de 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/> Visto el 18 de abril 2017.

²¹ Mora Ochoa, Moraima, Olivares Savignón, Alvis Rosa, González Gross, Tania María, & Castro Mela, Inés. (2010). *El sol: ¿enemigo de nuestra piel?* MEDISAN, 14(6) de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000600014&lng=es&tlng=es. Visto el 13 de agosto de 2018.

²² Texto elaborado a partir de la información obtenida en Organización Mundial de la Salud *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Nota descriptiva Abril de 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/> Visto el 18 de abril 2017.

gran número de células, lo que conlleva a deterioros graves en el funcionamiento de órganos o tejidos, siendo estos detectables clínicamente.

En cambio, los efectos estocásticos, son probabilísticos, es decir, no tiene un umbral, y la posibilidad de que éstos ocurran van a depender de la dosis de radiación recibida. En este caso, el efecto producido por la radiación va a afectar al ADN, pudiendo desencadenar algún tipo de cáncer o algunas mal formaciones genéticas.²³

Al fin de cuentas, como se mencionó anteriormente, los efectos que produzca la radiación sobre la salud, van a depender de la cantidad de radiación absorbida y el tiempo de exposición, y no debemos olvidar que ésta es acumulativa y que los niños y adolescentes, presentan mayor riesgo, ya que son más sensibles a ella.²⁴

¿COMO CONTROLAR LA APARICION DE LOS EFECTOS BIOLÓGICOS?

Desde el punto de vista de la Radioprotección, una forma de controlar la aparición de los diversos efectos biológicos, es respetando los límites de dosis para cada grupo (que fueron mencionados con anterioridad), es decir, el límite de dosis para los profesionales expuestos es de 20 mSv/año (promediado en 5 años), y el límite de dosis para el público es de 1 mSv/año, en cambio para los pacientes no se establece un límite de dosis, pero si se debe respetar el principio de ALARA (as low as reasonably achievable) la dosis tan baja como sea posible.²⁵

En otras términos, para evitar la aparición de los efectos determinísticos (los cuales son los causantes de lesiones en la piel, cataratas, etc.) y los estocásticos (los que tiene mayor probabilidad de apariciones cancerígenas) desde el punto de vista de la

²³ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Cascón, Adriana. (2009). *Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes*. Revista argentina de cardiología, 77(2), 123-128.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482009000200010&lng=es&tlng=es Visto el 17 de agosto de 2018.

²⁴ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Organización Mundial de la Salud *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Nota descriptiva Abril de 2016.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/> Visto el 18 de abril 2017.

²⁵ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Cascón, Adriana. (2009). *Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes*. Revista argentina de cardiología, 77(2), 123-128.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482009000200010&lng=es&tlng=es Visto el 17 de agosto de 2018.

Radioprotección, se deberían respetar tres principios, los cuales serían, justificación, optimización y límite de dosis.²⁶

Asimismo, estos tres principios sólo son válidos tanto para los profesionales expuestos como para el público. Por lo que respecta a los pacientes, sólo se consideran los dos primeros principios, que anteriormente fueron nombrados, ya que los diferentes efectos que se podrían manifestar por la dosis recibida, son contemplados por medio del concepto costo-beneficio, los cuales son analizados con el principio de justificación y el de optimización.²⁷

Cuando se habla de justificación, se tiene en cuenta los beneficios que tendrá el paciente expuesto, a pesar de los riesgos que estos representan. Con la optimización se trata de lograr esos beneficios, trabajando con la dosis lo más baja posible, y el límite de dosis, refiere, a garantizar que las exposiciones tanto para el trabajador como para el público, no superen los valores establecidos para cada uno de ellos.²⁸

En lo que concierne a los profesionales expuestos, la forma de determinar su nivel de exposición, es mediante la utilización de los dosímetros personales, a los cuales se los debe medir mensualmente.

En lo que respecta a la localización, la cantidad y el tipo de dosímetros que el profesional debe utilizar, no solo va a depender del tipo de práctica que éste realice, sino que también, está sujeta a las exigencias de cada país. Generalmente dicho dispositivo, el dosímetro, debe llevarse en el pecho o en el abdomen. En caso de tener que utilizar delantal plomado, se lo debe colocar debajo de éste, caso contrario, en lugar de medir la radiación absorbida por el profesional, se medirá la radiación del ambiente.²⁹

En cuanto a la optimización del trabajo, o lo que sería lo mismo decir la Radioprotección para el profesional, se considera tres aspectos fundamentales, siendo estos, aumentar la distancia de la fuente emisora de radiación, disminuir el tiempo de

²⁶ Texto elaborado a partir de la información obtenida Durán, Ariel. (2015). *Protección radiológica en cardiología intervencionista*. Archivos de cardiología de México, 85(3), 230-237. <https://dx.doi.org/10.1016/j.acmx.2015.05.005> Visto el 20 de agosto de 2018

²⁷ Durán, Ariel. (2015). Óp. cit.

²⁸ Durán, Ariel. (2015). Óp. cit.

²⁹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 P: 6.

exposición y la utilización de blindajes, pudiendo ser estos delantales plomados, lentes plomados, protectores tiroideos, biombos o vidrios plomados, entre otros.³⁰

Como para enumerar sólo algunos aspectos más para tener en cuenta, que sin dudas son importantes, y más cuando se trata de trabajar en radiología veterinaria, podríamos mencionar por ejemplo, la utilización de bolsas de arena, esponjas y cintas adhesivas, entre otros elementos que se puedan usar para sujetar al paciente. Hacer uso del colimador. En caso de que se recurra a la presencia de personal para brindar asistencia al momento del estudio, éste debe rotar, es decir, no debe ser siempre la misma persona. No se debe sujetar con las manos el tubo de rayos o el chasis al momento de la exposición, tener en cuenta la utilización guantes plomados si las manos quedan cerca del rayo principal, entre otros aspectos.³¹

En definitiva, tanto éstas como otras consideraciones, tienen como objetivo la protección radiológica tanto para el profesional, para el paciente, así como también para el personal auxiliar o acompañante del paciente.

Sin duda, que aumentar la distancia entre el operador y la fuente de emisión de la radiación, es la forma más práctica y económica de reducir los niveles de exposición y sus riesgos.

En concreto, el objetivo de toda técnica en diagnóstico por imágenes, es obtener una imagen con la mayor cantidad de información posible y con la menor exposición tanto para el paciente como para el profesional expuesto, evitando de este modo, por un lado, los efectos clínicamente significativos debido a los límites de dosis inferiores al umbral, y por el otro, para limitar los riesgos de cáncer y efectos hereditarios en relación con las necesidades y los beneficios obtenidos.³²

¿QUE SE ENTIENDE POR CALIDAD DE IMAGEN?

Está claro, que el objetivo en toda práctica, a lo que respecta al diagnóstico por imágenes, es obtener una imagen con calidad diagnóstica, es decir, conseguir una imagen que cumpla con determinados requisitos, para que al momento de ser evaluada

³⁰ Texto elaborado a partir de la información obtenida Durán, Ariel. (2015). *Protección radiológica en cardiología intervencionista*. Archivos de cardiología de México, 85(3), 230-237. <https://dx.doi.org/10.1016/j.acmx.2015.05.005> Visto el 20 de agosto de 2018.

³¹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). *TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO*. 5° ed. Cap. 1 PP: 6, 7.

³² Thrall, Donald E. (2009). *Óp. cit.* Cap. 1 P: 4.

por el médico, éste, pueda observarla en detalles y sin inconvenientes, para luego, poder realizar un diagnóstico correcto.³³

A lo que se refiere a una radiografía, podríamos decir, que es una imagen bidimensional de una estructura tridimensional, y que la imagen que se forme va a depender de la posición del paciente, con respecto al haz primario de rayos x.³⁴

Otra manera para definirla sería, que es una forma de observar la parte interna de un cuerpo o de un objeto, que es atravesado por un haz de rayos x, de los cuales, una parte de estos son absorbidos por la materia, otros se dispersan y otros la atraviesan sin sufrir modificaciones o sin interactúan con ella, quedando plasmados en una película radiográfica, para luego, una vez que ésta es procesada, se pueda visualizar la imagen que se formó.³⁵

En otras palabras, una imagen radiográfica se produce por la absorción, por parte de la materia, en un grado variable de los rayos x y por los rayos que no interactuaron con ella, pero que impactaron en la película, y en efecto, se produce el oscurecimiento de ésta, en forma heterogénea. En definitiva, la formación de la imagen va a depender de la composición del paciente u objeto y por el grado variable de la absorción de los rayos, siendo esta, en parte, dependiente de su energía, dando como resultado una imagen con una escala variable de grises.³⁶

Por lo tanto, sería apropiado hablar, de que para la obtención de una imagen, y que ésta sea diagnóstica, muchos son los factores que están en juego, es decir, factores que afectan el detalle de la imagen, como por ejemplo el movimiento, la velocidad de la película, el tamaño del área focal, entre otros. Al igual que la distorsión, los factores que afectan el contraste y el procesamiento de la película, también se deben tener en cuenta al momento de realizar la radiografía. Y a su vez, todas estas causas, van a estar influenciados por el accionar del factor humano.³⁷⁻³⁸

³³ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Delgadillo Villarroel Jonathan Edgar, Vargas Flores Tatiana Cecilia, Encinas Miranda Daniela Yaquelin. Control de Calidad de la Imagen Radiográfica. Rev. Act. Clin. Med [revista en la Internet]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000005&lng=es Visto el 20 de agosto 2018

³⁴ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° Ed Cap. 5 PP: 84 y 85.

³⁵ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap. 1 y 5 PP: 12; 82. Op. cit

³⁶ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap. 5 P: 82. Óp. cit.

³⁷ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Delgadillo Villarroel Jonathan Edgar, Vargas Flores Tatiana Cecilia, Encinas Miranda Daniela Yaquelin. Control de Calidad de la Imagen Radiográfica. Rev. Act. Clin. Med [revista en la Internet]. Disponible en:

En lo que respecta a los factores que afectan el detalle de la imagen, mencionaremos, al movimiento como su principal adversario. Para lo cual, una forma de evadirlo, es utilizando tiempos de exposición cortos con un valor de mA elevado, siempre y cuando el equipo lo permita, debido a que en la práctica veterinaria, generalmente, los equipos no brindan la posibilidad de poder trabajar de esta manera, por lo que es necesario alargar los tiempos de exposición, para obtener iguales resultados.³⁹

Otros aspectos a tener en cuenta, para evitar el movimiento del paciente, sería la utilización de pantallas de alta velocidad y de grilla, al igual que disminuir la distancia foco-película (DFP), ya que cuando ésta aumenta, sería necesaria la utilización de un valor más elevado de mA y por lo tanto un tiempo de exposición más largo, tampoco sería apropiado utilizar películas de gran detalle, es decir, que no se deberían emplear películas lentas, ya que con este tipo de películas, también se requiere aumentar la técnica, en otras palabras sería, aumentar la cantidad de rayos x, para que de este modo se incremente la probabilidad de que mayor cantidad de rayos interactúen con los cristales de la película.⁴⁰

Como se mencionó anteriormente, la velocidad de la película hace referencia al tamaño de los cristales de sales de plata que conforman la emulsión o al espesor de la capa de estos cristales, es decir, que las películas rápidas o de alta velocidad, presentan un mayor tamaño o un mayor grosor de la capa de dichos cristales, que las películas más lentas. A sí mismo, el detalle de la imagen es inversamente proporcional al tamaño de los cristales, esto es, se obtiene mayor detalle, con películas lentas, debido a que se presenta una menor amplificación de la información, por el área expuesta por cada rayo que atravesó al paciente e impactó con la emulsión.⁴¹

El tamaño del área focal, es otro factor que influye en el detalle. Esto tiene que ver con los filamentos del tubo de rayos y los valores de mA utilizados, es decir, que a valores bajos de mA, el área focal es pequeña y la imagen que se obtiene presenta bordes más nítidos, a diferencia de emplear valores altos de mA que ocasionan un área focal de mayor tamaño, afectando a los bordes de la imagen, produciendo un sombreado, a lo

http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000005&lng=es Visto el 20 de agosto 2018

³⁸ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 PP: 14; 21.

³⁹ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 PP: 14, 15. Óp.. cit

⁴⁰ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 PP: 14, 15. Óp.. cit

⁴¹ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 P: 15. Op. cit.

que se lo denomina penumbras. Dicho de otro modo, la imagen no presenta bordes definidos.⁴²

La distancia foco-película (DFP) y objeto-película (DOP), representan otros de los factores que afectan a los detalles. En lo que trata la distancia foco-película (DFP) ya se hizo mención de cómo afecta al detalle de la imagen. En lo que respecta a la distancia objeto-película (DOP), diremos que a mayor distancia, se produce la magnificación de la imagen, los contornos no son bien definidos y por lo tanto se pierden nitidez, pudiendo esto, ocasionar la omisión de algún tipo de información.⁴³

Las pantallas intensificadoras y las grillas, también juegan un papel importante a la hora de hablar de los detalles de la imagen.

En lo que respecta a las pantallas, haremos mención a que, actúan como convertidores de la energía de los rayos x en luz visible, dado que la emulsión de la película es más sensible a la luz que a los rayos x. Esto ocurre debido a que las pantallas están formadas por capas de cristales fosforescentes (compuestos llamados tierras raras o tungsteno de calcio), los cuales emanan luz cuando son alcanzados por los rayos x. Estas, se ubican en la cara interna de ambas tapas del chasis, es decir, que la película radiográfica queda entre pantallas.⁴⁴

De la misma forma que en la película radiográfica, tanto el espesor de la capa como el tamaño de los estos cristales pueden variar y estos influir en los detalles de la imagen, lo hacen los cristales en las pantallas intensificadoras, es decir, a mayor tamaño o espesor de los cristales, se va a producir una disminución de los detalles en la imagen, ya que la luz que los cristales fosforescentes producen, se va a propagar en un área mayor.⁴⁵

Otra semejanza que las pantallas presentan con respecto a las películas, es la cantidad de radiación que se necesita, la cual también va a depender del tamaño o espesor de los cristales, a modo recordatorio, a mayor tamaño, menor radiación y menor detalle.⁴⁶

Referentes a las grillas diremos, que es un elemento que se ubica entre el paciente y la película, cuya función es absorber la radiación dispersa que emana el sujeto luego de ser atravesado por los rayos x, evitando de este modo que al llegar a la película produzcan

⁴² Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 P: 15.

⁴³ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 PP: 15, 16. Op. cit.

⁴⁴ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 PP: 16, 17. Op. cit

⁴⁵ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 PP: 16, 17. Op. cit

⁴⁶ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 PP: 16, 17. Op. cit

una disminución en los detalles y el contraste. Esto lo puede hacer, debido a que están compuestas por laminillas intercaladas de plomo y otras de un material que posee un número atómico y densidad física más baja, como por ejemplo el aluminio.⁴⁷

En parte, la grilla, también absorbe a los rayos x primarios que no fueron dispersados una vez que atravesaron al paciente, por este motivo, cuando se emplea este elemento, se debe aumentar el mA. Su eficacia, para absorber la radiación dispersas, se mide de acuerdo a la llamada proporción de grilla, esto es, a la relación que hay entre la altura de las laminillas de plomo con respecto a la separación que se presenta entre ellas, es decir, si la laminilla es 5 veces más alta que la separación, su proporción es de 5:1. A mayor proporción, mayor eficacia.⁴⁸

Durante la exposición, la grilla puede quedar fija o puede oscilar, y en ambos casos presentan desventaja. En lo que respecta a la grilla fija, si el haz primario no se encuentra alineado con respecto a ésta, va a producir artefactos en la imagen. Y en el caso de las grillas móviles, pueden vibrar o producir algún tipo de ruido, que ocasione que el paciente se mueva durante la realización del estudio.⁴⁹

La distorsión, es otra de las causas por la cual la calidad de la imagen se ve afectada. Como resultado de esto, se obtiene una imagen que no representa la verdadera forma de la parte del cuerpo u objeto estudiado.⁵⁰ Esto ocurre porque una parte del cuerpo no está en contacto con el chasis, ya sea x un mal posicionamiento, por alguna afección, entre otras cuestiones.

En lo que se refiere al contraste, es un factor muy importante en lo que respecta a la imagen radiográfica, ya que en ausencia de éste, no se distinguirían las estructuras, es decir, todas las partes tendrían el mismo ennegrecimiento. En efecto, el contraste sería la intensidad del oscurecimiento de la película. A su vez, éste va a depender de otros tres factores, los cuales están representados por el contraste del paciente, el contraste de la película y por la veladura y la radiación dispersión.⁵¹

En cuanto al contraste del paciente, éste se produce por la diferencia de absorción de los rayos x, que presentan las distintas partes de su cuerpo, es decir, que va a depender del espesor, la densidad y la diferencia del número atómico de los distintos tejidos que lo

⁴⁷ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 PP: 17, 18

⁴⁸ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 PP: 17, 18. Óp.. cit

⁴⁹ Thrall, Donald E. (2009). 5° Ed Cap 1 PP: 17, 18. Óp.. cit

⁵⁰ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 P: 18. Op cit.

⁵¹ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 PP: 18, 19. Op cit.

constituyen y de la capacidad del haz de rayos x, es decir, de su energía (KVp), para atravesar a estos tejidos.⁵²

Por lo tanto, es de suma importancia seleccionar el valor adecuado de KVp para obtener una imagen de calidad diagnóstica, es decir, con el contraste apropiado. Si bien esto, se puede lograr utilizando diversas combinaciones de mA y KVp, esto es, utilizando valores más elevados o más bajos de KVp con respecto al mA, para este tipo de técnica, también se debe tener en cuenta la parte anatómica a estudiar, por ejemplo, si el área de interés es el tórax, el cual posee un alto contraste, lo ideal sería utilizar una técnica de alto KVp y bajo mA, a diferencia de que si es una estructura ósea lo que se desea evaluar, la técnica, para obtener mayor contraste, sería utilizar un valor bajo de KVp y elevado mA.⁵³

No debemos olvidar de mencionar que la veladura, también afecta al contraste de la imagen. Una de las causas por la cual una película radiográfica puede presentar velo de fondo es por la radiación dispersa, y como se mencionó anteriormente, ésta se puede disminuir con la utilización de una grilla. Como otras causas que provoquen que una película se vele, nombraremos por ejemplo, a la exposición a la luz, por fallas en el cuarto oscuro que permitan la entrada de claridad o el mal funcionamiento de la luz de seguridad, las altas temperatura, trabajar con películas vencidas y también se debe tener en cuenta el lugar donde se almacenan las películas.⁵⁴

En lo que respecta a la radiología veterinaria, es muy habitual, aún, que el procesado de la película sea en forma manual, por lo tanto, muchos son los factores que están involucrados en este proceso, por lo tanto se debe controlar el tiempo y la temperatura del revelador, al igual que su estado, ya que se va desgastando con el uso, el tiempo que se deja la película en el fijador, ya que si es insuficiente no se logra remover los cristales que no fueron revelados y como resultado se obtiene una radiografía con aspecto nuboso, los lavados de la película, es decir, el lavado entre el revelador y el fijador y el lavado final, también son de suma importancia.⁵⁵

Numerosos errores técnicos ya sean tipos de marcas sobre la película, como por ejemplo, marcas negras en forma de medialuna, marcas de agua o dactilares, marcas negras arborizadas, entre otras. Imagen borrosa, películas sobre o subexpuestas,

⁵² Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 PP: 19, 20.

⁵³ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 PP: 19, 20. Op cit.

⁵⁴ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 PP: 19- 21. Óp. cit.

⁵⁵ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 1 P: 21. Óp. cit

películas con aspecto amarillento o amarronado, entre otros errores. También influyen en la calidad de imagen.⁵⁶

En resumidas cuentas son diversos los factores humanos, errores y descuidos, que pueden afectar a la calidad de la imagen.

En cualquiera de los casos anteriormente nombrados, en el momento de realizar una radiografía, no sólo basta con tener los conocimientos tanto teóricos como prácticos, sino que además, hay que saber aplicarlos, y en caso que se presenten inconvenientes, saber cómo corregirlos o evitarlos.

RADIOLOGIA VETERINARIA.

LA IMPORTANCIA DE CADA ESLABON EN LA CADENA DE TRABAJO.

Como en cada trabajo en equipo, el éxito o el fracaso del mismo va a depender de la capacidad, el desempeño y la responsabilidad que adopte cada uno de sus miembros.⁵⁷ En este sentido, la realización de un estudio radiográfico no es la excepción a la regla.

Dicho en otros términos, para la realización de una radiografía participa, el que indica el estudio, el que lo realiza y el que lo interpreta, por lo tanto, el resultado final se verá afectado, independientemente de la parte que conforma el equipo de trabajo y que no haya realizado adecuadamente su labor, ocasionando una pérdida de tiempo y dinero, sin mencionar las formas adversas en las que puede repercutir en la mascota.⁵⁸

Para la realización del pedido radiográfico, el médico veterinario debe, en primer lugar, realizar una buena observación clínica y una correcta anamnesis a los dueños de la mascota, para inferir a un diagnóstico y luego, expresar en la orden radiográfica, la práctica que se debe realizar.⁵⁹ En otras palabras, el veterinario debe realizar un diagnóstico presuntivo y saber cómo evaluar radiográficamente dicha sospecha, para luego indicarlo correctamente.

⁵⁶ Texto elaborado a partir de la información obtenida en Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 1 P: 21

⁵⁷ Texto elaborado a partir de la información obtenida en De Simone, Daniel Horacio (2010). *Radiología Veterinaria 1ª ed.* Capítulos 1 y 13. Inter-Médica.

⁵⁸ De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 1 y 13. Óp.. cit.

⁵⁹ De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 1 y 13. Óp.. cit.

Si bien, en muchas ocasiones se han observado ordenes radiográficas mal solicitadas, no es el único factor que afecta el resultado final de la práctica radiográfica, también, se debe tener en cuenta las otras partes de la cadena, por lo tanto, que cada uno de los profesionales asuma su responsabilidad, es el primer paso para mejorar.⁶⁰

Como alternativa para evitar las órdenes inadecuadas, las soluciones posibles serían, por un lado, que el médico veterinario tenga por lo menos, una idea de cómo estudiar radiográficamente la parte anatómica del paciente que quiere observar; y por el otro, o en su defecto, tener en cuenta la posibilidad de interactuar con el radiólogo, es decir, que el médico veterinario le explique al especialista lo que quiere observar, para que en conjunto evalúen la práctica más conveniente a realizar. En lo que se refiere a este último punto, si el médico veterinario decide consultarle al técnico radiólogo por las posiciones a realizar, no debe olvidar de mencionarles, dicha decisión, a los propietarios de la mascota. Con esta actitud, el médico veterinario le demuestra, a los dueños del animal, tener una mayor credibilidad en su trabajo, sin olvidar mencionar su conducta ética y responsable, ya que reconoce que un especialista en el tema, sabrá mejor que hacer.⁶¹

En cuanto a los errores más comunes en la técnica radiográfica mencionaremos por un lado, a la obtención de una acotada escala de gris, a la mala densidad, es decir, una radiografía demasiado blanda o dura, y a los artefactos producidos por movimientos debido a una mala sujeción o a los tiempos prolongados de exposición; y por otro, los errores podrían ser ocasionados por un mal posicionamiento, entendiendo a esto como el no incluir en su totalidad el área de interés o el no tener una vista óptima que ayude a la realización del diagnóstico, pongamos como caso la fractura de un miembro, cuando no se realiza el par radiográfico, cuando no se incluye el hueso a estudiar en su totalidad o cuando no se realizan otras variantes para la observación completa de la lesión, es decir, observar la lesión desde una vista dorsoplantar, un vista lateral y vistas oblicuas, en caso que sean necesarias.⁶²

En definitiva, cualquiera sea el error, se producirían imágenes con escasa información diagnóstica.

⁶⁰ Texto elaborado a partir de la información obtenida en De Simone, Daniel Horacio (2010). Radiología Veterinaria 1ª ed. Capítulos 1 y 13. Inter-Médica.

⁶¹ De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 1 y 13. Óp.. cit.

⁶² De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 1 y 13. Óp.. cit

En lo que respecta a la interpretación de la radiografía, la misma va a depender de que los ojos del clínico sean capaces de identificar la presencia o no de anomalías, dicho de otro modo, la percepción y experiencia es un factor importante al momento de realizar la interpretación radiográfica.⁶³

Con el tiempo, los intérpretes principiantes irán adquiriendo la capacidad de identificar patrones de trastornos clínicos, aunque para ello, primero debe conocer la anatomía radiográfica normal y sus posibles variantes, las cuales podrían estar relacionadas con la edad, raza o especie, y luego, informarse sobre las anomalías radiográficas específicas asociadas a determinados procesos patológicos o síndrome particular, ya que una evaluación deficiente podría, en el peor de los casos, dar un diagnóstico desacertado.⁶⁴

En efecto, la interpretación de la imagen es la consonancia entre ciencia y arte. Entendiendo por ciencia, a la obtención de los conocimientos necesarios para la realización de la radiografía. En cuanto al arte, se entiende por ésta, a la capacidad del observador de saber identificar las diversas las anormalidades y los posibles hallazgos, que se pueden presentar.⁶⁵

Por lo tanto, la interpretación radiográfica está formada por tres pilares, que combinados van a establecer un diagnóstico diferencial, para que junto con la parte clínica, realizada previamente, se pueda llegar a un diagnóstico definitivo.⁶⁶

Los tres pilares anteriormente nombrados están representados por los conocimientos de la anatomía normal, el abordaje sistémico para la interpretación de la imagen y el uso de los signos radiográficos básicos.⁶⁷

Al momento de interpretar una radiografía, se pueden cometer diversos errores, los cuales terminan influenciando en la correcta realización del diagnóstico diferencial. Pongamos como caso, a la búsqueda o rastreo de la información, esto es, a que el observador al tener una idea preconcebida de lo que debe buscar, puede pasar por alto otras lesiones. Otro caso de error sería el de reconocimiento, es decir, identificar una

⁶³ Texto elaborado a partir de la información obtenida de Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 5 P, 87.

⁶⁴ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 5. PP: 89, 90. Op cit

⁶⁵ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 5. P: 91 Op cit

⁶⁶ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 5. P: 91 Op cit.

⁶⁷ Thrall, Donald E. (2009). 5° ed. Cap. 5. P: 91 Op cit

anomalía que no se la tiene en cuenta en el análisis final, pongamos como caso la observación de nódulos pequeños en el tórax por causa de neoplasias óseas.⁶⁸

En resumidas cuentas, la capacitación continua, la cual depende de cada una de las partes, sería la opción más acertada para evitar el fracaso de todo estudio radiográfico, ya que realizar determinadas actividades sin la capacitación adecuada, podría conllevar a consecuencias graves.

INCONVENIENTES EN LA SALA DE RAYOS.

Es muy frecuente que al momento de realizar un estudio radiográfico, surjan determinadas cuestiones que impida su correcta realización, pongamos como caso que los dueños de las mascotas no recibieron la información necesaria de cómo se va a proceder para hacer el estudio, ni las instrucciones adecuadas de cómo debe ser la preparación previa de la mascota para que el examen se pueda llevar a cabo sin mayores inconvenientes.⁶⁹

En realidad, quién debe brindarle la información necesaria al propietario, es el veterinario que indica el estudio, pero esto no siempre es así, y al momento de realizar la práctica, el técnico radiólogo, se encuentra con diferentes situación, que como para nombrar otros ejemplos a los ya mencionados, pongamos como caso que al propietario se le dijo que se debe realizar un plaquita a su mascota, pero sin mencionarle que en realidad puede que sea necesario realizar más de una incidencia para una correcta evaluación; o no se les advirtió que deberían asistir por lo menos dos personas para sujetar a la mascota en el momento de realizar la radiografía, las cuales deben ser mayores de 18 años y no deben ser mujeres embarazadas.⁷⁰

Otro problema frecuente es que, la mascota no esté en ayunas y por lo tanto no se pueda proceder a realizar la sedación o anestesia; o el dueño se niega a que su mascota sea anestesiada, porque en ningún momento su veterinario reparó en comentarle que sería

⁶⁸ Texto elaborado a partir de la información obtenida de Thrall, Donald E. (2009). TRATDO DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO VETERINARIO. 5° ed. Cap. 5 P, 95

⁶⁹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en De Simone, Daniel Horacio (2010). *Radiología Veterinaria 1ª ed.* Cap. 4 y 13. Inter-Médica.

⁷⁰ De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 4 y 13. Óp.. cit.

necesario realizar este paso, lo que implica que el dueño del animal dude de lo que el técnico le está sugiriendo; y por lo tanto puede impedir que se realice el estudio.⁷¹

En otras ocasiones, nos podemos encontrar con el hecho de que el dueño esté al tanto de que a su mascota se lo debe someter a sedación o anestesia, pero no se le advirtió los riesgos que esta práctica conlleva, lo que también le da motivos al propietario de la mascota que dude de querer realizar el estudio.⁷²

La sumatoria de los ejemplos anteriores, normalmente desemboca en la imposibilidad de realizar el estudio.

De cualquier manera, el médico solicitante del estudio, nunca debe suponer, que el propietario de la mascota, tenga conocimiento y entienda todo lo que encierra el concepto de tener que sacarle una radiografía al animal; es decir, una persona que no está interiorizada en el tema, no tiene por qué saber que cuando se le está pidiendo un estudio radiográfico, se necesita un mínimo dos personas que cumplan determinadas características, que animal deba ir en ayunas porque puede ser sometido a sedación o anestesia, que puede tener que sacarse más de una incidencia; entre otras cuestiones.⁷³

A modo de conclusión, el médico veterinario, es quién debe brindarle toda la información necesaria y evacuar todas las dudas que se le presenten al dueño de la mascota, para evitar que en el momento en que se encuentre en la sala de rayos, le surjan dudas o inconvenientes, motivos por los cuales no se pueda llevar a cabo es estudio solicitado.

RELACION TECNICO RADIÓLOGO - DUEÑO DE LA MASCOTA.

La Relación Médico-Paciente (RMP) comprende a la interacción entre el profesional de la salud con el paciente y su acompañante, los cuales tienen un objetivo en común, que es el de restablecer la salud o prevenir enfermedades.⁷⁴

⁷¹ Texto elaborado a partir de la información obtenida en De Simone, Daniel Horacio (2010). *Radiología Veterinaria 1ª ed.* Cap. 4 y 13. Inter-Médica

⁷² De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 4 y 13. Óp.. cit.

⁷³ De Simone, Daniel Horacio (2010). Capítulos 4 y 13. Óp.. cit.

⁷⁴ Texto elaborado con información obtenida de Psicología Médica: *Relación Médico-Paciente.* (2011). <http://medicinapsicologica.blogspot.com/2011/05/relacion-medico-paciente.html> Visto el 22 de diciembre del 2016.

Hoy en día, y con los avances en las ciencias médicas, ya no se piensa en la Relación Médico-Paciente (RMP), como se la consideraba hace casi un centenar de años, donde el paciente y su familiar tenía una llegada más rápida y directa al médico, y a éste, le bastaban sólo unos pocos elementos para realizar su diagnóstico. Más bien, se hace hincapié en un tipo de relación que integra no sólo al profesional de la salud y a la persona enferma, sino que además se tiene en cuenta a todo el equipo de salud, sean estos técnicos, enfermeros, camilleros, entre otros, y también se considera al personal administrativo y a los auxiliares, así como también a los familiares, amigos o acompañantes del paciente, puesto que sería más apropiado hablar de una relación entre el equipo de salud- paciente y acompañante.⁷⁵⁻⁷⁶

Lo dicho hasta ahora, es también aplicable a la medicina veterinaria, siendo más apropiado en este caso, hablar sobre la relación con el dueño de la mascota, que con la mascota en sí.

En la relación equipo de salud-paciente, intervienen diferentes factores, pongamos por caso, el ámbito donde se realiza la entrevista, esto hace referencia a que las actitudes, los tiempos para actuar, la forma de desempeñarse, por parte de él médico, así como la angustia y la incertidumbre por parte del enfermo como también de sus acompañantes, no es la misma un caso de emergencia a que si se tratara de una consulta ambulatoria, resultando el primer caso, más estresante.⁷⁷

Como otro factor, podríamos nombrar a la formación del profesional, ya que si posee conocimientos fuertemente afianzados, el facultativo va a realizar su tarea de forma más segura y tranquila, transmitiendo esa confianza al paciente y acompañante, lo que va a permitir que el vínculo que se forma entre ellos, sea de una experiencia positiva. Entre otros factores.⁷⁸

En cualquiera de los casos anteriormente nombrados, es donde entra en juego la habilidad de él profesional de la salud para comunicarse y hacerse entender con el acompañante de la mascota, para poder obtener la información necesaria y veraz.

⁷⁵ Texto elaborado con información obtenida de González Menéndez, Ricardo. (2006). La relación equipo de salud-paciente-familiar. *Revista Cubana de Salud Pública*, 32(3) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662006000300011&lng=es&tlng=es. Visto en abril del 2018.

⁷⁶ Texto elaborado con información obtenida de Psicología Médica: *Relación Médico-Paciente*. (2011) <http://medicinapsicologica.blogspot.com/2011/05/relacion-medico-paciente.html> Visto el 22 de diciembre del 2016.

⁷⁷ Psicología Médica (2011). Óp. cit.

⁷⁸ Psicología Médica (2011). Óp. cit.

Por lo tanto, tener un buen diálogo, hacerse entender y empatizar con el paciente y sus acompañantes, esto es, comprender sus miedos, preocupaciones, ansiedades, hace a la calidad de la atención.⁷⁹

En lo que concierne a la medicina veterinaria, es más apropiado hablar de relación equipo de salud-dueño de la mascota, que de relación equipo de salud-paciente.

De ahí, que si la comunicación falla, estaremos expuestos a malos entendidos y a conflictos innecesarios, que nos pueden llevar a malas experiencias o relaciones.

En definitiva, como en todos los aspectos de la vida, la comunicación es un factor muy importante a la hora de relacionarnos con otras personas, y más aún si se trata en el ámbito de la salud.

⁷⁹Texto elaborado con información obtenida de *Relación profesional-paciente* .(2014)
<http://espiritualidadodontologia.blogspot.com/>

MATERIALES Y METODOS.

Tipo de investigación: Es una investigación descriptiva, de corte transversal en el tiempo, de fuente primaria de datos a partir de un trabajo de campo mediante la observación de placas radiográficas y el desenlace en la sala de rayos; así como también la realización de entrevistas a médicos veterinarios y técnicos radiólogos, en una institución de la ciudad de Casilda.

Diseño: Es un diseño cualitativo, se realizará a través de la observación del trabajo de los técnicos y de las imágenes obtenidas para determinar las dificultades en la práctica veterinaria que influyen en la calidad diagnóstica de la imagen y entrevistas a médicos veterinarios y técnicos radiólogos.

Contexto: En el servicio de radiología de una institución pública de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe.

Lugar: Servicio de radiología de una institución de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe. El efector es de carácter público, atiende a pacientes que asisten en forma particular o que son derivados de otras instituciones de diversas partes de la región. Abarca todas las especialidades médicas y cuenta con diversos laboratorios.

Universo: Está dado por tres técnicas radiólogas y diez médicos veterinarios.

Variables: Dificultades, prácticas radiológicas.

Técnica de recolección de datos: Se realizaron observaciones en el servicio de radiología (actitudes de los técnicos y de los dueños del paciente), de las imágenes obtenidas durante 4 meses desde Febrero a Mayo del 2016 con una carga de 10 horas semanales, y se realizaron entrevistas a 5 médicos veterinarios en los meses de Marzo y Abril y a dos técnicas radiólogas en el mes de Marzo del 2016.

CRONOGRAMA OPERATIVO.

TIEMPO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
ACTIVIDAD							
Ajustes de proyecto							
Entrevistas							
Observaciones							
Análisis de datos							
Escritura del informe							

RESULTADOS.

Habiendo realizado las entrevistas, las cuales se hace mención en la página número 30, y el posterior análisis de los datos obtenidos a partir de éstas, se determinó, que la mayoría de los médicos veterinarios, no consultan ni tampoco interactúan con los técnicos radiólogos, si se les presenta alguna duda al momento de realizar el pedido radiográfico, para que en conjunto puedan inferir qué posición es la más adecuada a realizar, esto es, establecer la o las posiciones radiográficas que permita obtener una visualización óptima del área de interés, para que luego, el médico solicitante, pueda confirmar o descartar su sospecha, para concluir con su diagnóstico definitivo.

También se concluyó que, contradictoriamente a la forma de proceder de los médicos veterinarios, ellos consideran que lo más conveniente para mejorar o evitar determinados parámetros que hacen a la calidad de imagen, es muy importante tener una relación médico-técnico adecuada, esto es, trabajar en equipo con los técnicos radiólogos, que haya buen dialogo entre ambos y que tengan una capacitación continua, tanto los médicos como los técnicos radiólogos.

En relación a este último punto, al analizar los datos, se observó, que todos los médicos veterinarios entrevistados, coincidían en cierto grado, que lograr una buena relación médico-técnico, con el fin de conseguir un equipo de trabajo bien consolidado, es algo que llevaría tiempo y esfuerzo de ambas partes.

En lo que respecta al análisis de datos obtenidos a partir de las observaciones y entrevistas realizadas a los técnicos radiólogos, el mayor problema registrado en sus actividades diarias, fue el de no poder trabajar correctamente con un animal que debería ser sedado o anestesiado, pero por las causas, que con anterioridad fueron nombradas, no se puede llevar a cabo este paso, esto es, el no sedar o anestesiarse al animal, dando como resultado, el fracaso del estudio, ya sea, porque no se lo pudo realizar o, porque la imagen que se obtuvo no es diagnóstica.

Otro problema, que los técnicos planteaban, que se presentaba con frecuencia, aunque no en la misma medida del caso anterior, era que la relación técnico radiólogo-dueño de la mascota, se veía afectada por la falta de información de los dueños del paciente, debido a que los médicos veterinarios no se tomaba el tiempo necesario para explicarle a este, que se le iba a realizar a su mascota en la sala de rayos, causándoles a los

propietarios del animal, incertidumbre con la forma de proceder del técnico radiólogo, y en algunos casos, los propietarios, se oponían a la realización del estudio.

A menudo, los técnicos radiólogos, se enfrentaban a la difícil tarea de tener que realizar determinadas posiciones radiográficas, sin contar con los elementos necesarios, limitando de esta manera, la tarea de los técnicos. Si bien, en algunos casos, los elementos faltantes para poder realizar correctamente la radiografía, podían ser reemplazados por otros instrumentos, en otros casos esto no era posible, por lo tanto el trabajo del técnico se veía afectado.

CONCLUSION.

Una vez analizado todos los datos recopilados y luego de compararlos con lo que dice la teoría, se determinó que hay discrepancia entre estos, de hecho, la falta de comunicación y de trabajo en equipo que hay entre ambas partes, es decir, entre los médicos veterinarios y los técnicos radiólogos, así como también los factores que influyen en la relación equipo de salud-dueño de la mascota, eran muy evidentes al momento de ponerlos en práctica y no se trabajaba para mejorarlos.

Se evidenció además, que al momento de asumir la responsabilidad por los errores cometidos, en caso que haya alguno, era más factible que la culpa sea del otro, en lugar de analizar entre todas las partes de la cadena de trabajo, cuál fue la causa del problema y llegar a una solución, para evitar que se vuelva a cometer esos errores.

Por lo tanto, para resolver estas dificultades, no sólo es necesaria la capacitación continua de los profesionales, sino que además, es necesario que los médicos veterinarios, comprendan que el especialista, en este caso el técnico radiólogo, está más capacitado para determinar qué posición es la más conveniente a realizar dependiendo de lo que se quiera observar, y que no por pedirle ayuda a los técnicos radiólogos, el veterinario, va a resultar ser menos profesional. Empatizar con los dueños de la mascota, es otro aspecto que se debe mejorar.

ANEXO.

PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE DATOS OBSERVADOS.

CATEGORÍAS	SI	NO	A VECES	SIEMPRE	NUNCA
Posicionador en U					
Almohadillas					
Lazos					
Cuñas					
2 personas para sujetar al paciente					
Paciente sedado/anestesiado					
Colaboración de los dueños del paciente					
Repetición de placas					
Elementos de protección contra la radiación para los dueños del paciente					
Buena RTV-DP					
Predisposición de los Técnicos					
Trabajo en equipo con los veterinarios					
Orden correctamente solicitada					
Perspectiva del técnico	Trabajó adecuadamente				
	SI		NO		
Perspectiva del médico	Pudo realizar un buen diagnostico				
	SI		NO		

Observaciones:

ENTREVISTA A MEDICOS VETERINARIOS.

1. En caso de tener dudas al momento de cómo realizar la orden radiográfica ¿le delega esa responsabilidad al radiólogo, o interactúa con él, informándole lo que desea observar en la imagen para juntos llegar a una conclusión?
2. ¿Qué entiende usted por calidad de imagen?
3. ¿Cuál/es es/son el/los parámetro/s que generan más dudas al momento de realizar el diagnóstico?
4. ¿Considera usted que esos parámetros que influyen en el diagnóstico pueden mejorarse o evitarse? Si así lo cree ¿De qué forma cree usted que se puede mejorar o evitar?

ENTREVISTA A TECNICOS RADIOLOGOS.

1. Los médicos veterinarios ¿suelen consultarle como deben realizar de manera correcta el pedido radiográfico?
2. En alguna ocasión ¿tuvo la necesidad de tomar la decisión de no realizar el estudio solicitado por el veterinario?

BIBLIOGRAFÍA.

- De Simone, Daniel Horacio. (2010). *Radiología Veterinaria*. Buenos Aires: Inter-Médica.
- Thrall, Donald E. (2009). *Tratado de Diagnóstico Radiológico Veterinario*. Buenos Aires: Inter-Médica.
- Thrall, Donald E. (2010). *Radiología de animales exóticos*. Buenos Aires: Inter-Médica.
- Fuentes Puebla, Leonor, Felipe Torres, Sonia, & Valencia Fernández, Víctor. (2015). Efectos biológicos de los Rayo-X en la práctica de Estomatología. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 14(3), 337-347. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000300011&lng=es&tlng=es
- Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección. Nota descriptiva Abril de 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/> WHO Media centre Centro de prensa de la OMS e-mail: mediainquiries@who.int.
- Cascón, Adriana. (2009). Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes. *Revista argentina de cardiología*, 77(2). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482009000200010&lng=es&tlng=es.
- HOYOS SERRANO, Maddelainne y FLORES PATTY, Lesly Pamela. Tipos de Radiación, Aplicaciones, Beneficios y Riesgos. *Rev. Act. Clin. Med* [online]. 2013, vol.37, pp. 1798-1803. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001000003&lng=es&nrm=iso
- Rossi, Laura, Watson, Dana, Escandarani, Soledad, Miranda, Andrea, & Troncoso, Alcides. (2009). La radiación a la mesa. *Revista chilena de infectología*, 26(4), 318-330. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182009000500003>
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182009000500003
- Mora Ochoa, Moraima, Olivares Savigñon, Alvis Rosa, González Gross, Tania María, & Castro Mela, Inés. (2010). El sol: ¿enemigo de nuestra piel? *MEDISAN*, 14(6) Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000600014&lng=es&tlng=es

- Cortez, Gerónimo Leonardo, [et.al.]. (2014). *Radiaciones: una mirada multidimensional*. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-17-Radiaciones.pdf>
- Durán, Ariel. (2015). Protección radiológica en cardiología intervencionista. *Archivos de cardiología de México*, 85(3), 230-237. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.acmx.2015.05.005>
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402015000300009
- González Menéndez, Ricardo. (2006). La relación equipo de salud-paciente-familiar. *Revista Cubana de Salud Pública*, 32(3) Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662006000300011&lng=es&tlng=es.
- Psicología Médica: *Relación Médico-Paciente*. (2011). Disponible en: <http://medicinapsicologica.blogspot.com/2011/05/relacion-medico-paceinte.html>
- *Relación profesional de la salud-paciente* (2014). Disponible en: <http://espiritualidadodontologia.blogspot.com/>