

Índice De Movimientos Diafragmáticos En Pacientes Caninos Politraumatizados.

Index Of Diaphragmatic Movements In Polytraumatized Canine Patients.

Joyce Ramirez-Fernandez^{1*}, Juan Carlos Armas-Ariza^{1,2}, Daniel Páez-Fiallos³

^{1,2,3}Universidad Técnica de Machala, E-mail: michito0108@gmail.com¹, ORCID: 0009-0004-6238-8976¹.

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, E-mail: veterinaria_somal@yahoo.es², ORCID: 0000-0002-2381-8222.²

³Machala-Ecuador, E-mail: angeldanielpaez@hotmail.com³, ORCID: 0009-0006-8415-8244³

***Correspondence Author:** Joyce Ramirez-Fernandez

*E-mail: michito0108@gmail.com

RESUMEN

El índice de excursión diafragmática en perros es una medida importante de la función pulmonar y la salud respiratoria de los caninos. Se calcula midiendo la distancia que el diafragma se mueve durante la respiración. Un índice de excursión diafragmática adecuado indica una buena función pulmonar, mientras que una disminución en este índice puede indicar problemas respiratorios o enfermedades subyacentes. Este índice se utiliza comúnmente en la evaluación de pacientes con enfermedades pulmonares, lesiones traumáticas o para monitorear la recuperación después de intervenciones quirúrgicas relacionadas con el sistema respiratorio. En el presente estudio se determinó que cuando tenemos un paciente politraumatizado y con deterioro de conciencia, entre más alterada esté la conciencia del paciente hay más diferencia en el proceso de ondas de movimientos diafragmáticos. Los pacientes de estudio fueron de trato inmediato y no se presentó una disminución marcada o alteración en la contractibilidad de sus ondas de los movimientos diafragmáticos, pero en pacientes de poli trauma que fueron atendidos en un periodo de 24 horas del trauma se pudo observar una diferencia marcada. Los pacientes aparentemente sanos no fueron sometidos a más pruebas para comprobar la funcionalidad normal de los pulmones por negación de parte de los tutores al ver a sus mascotas sin presentar anomalías. En la valoración del índice de excursión diafragmática en pacientes aparentemente sanos presentaron valores inferiores a 1 mm para ambos lados del diafragma en la cual presentaron una diferencia del 0.5% la cual nos permite incluirlo como un diagnóstico bastante útil para la identificación de una posible patología a nivel respiratorio o injuria diafragmática.

PALABRAS CLAVES: Índice, excursión diafragmática, caninos, respiración, injuria diafragmática.

ABSTRACT

The diaphragmatic excursion index in dogs is an important measure of lung function and respiratory health in canines. It is calculated by measuring the distance the diaphragm moves during respiration. An adequate diaphragmatic excursion index indicates good lung function, while a decrease in this index may indicate respiratory problems or underlying disease. This index is commonly used in the evaluation of patients with lung disease, traumatic injury, or to monitor recovery after respiratory-related surgical interventions. In the present study it was determined that when we have a polytraumatized patient with impaired consciousness, the more the patient's consciousness is altered, the more difference there is in the process of diaphragmatic movement waves. The study patients were treated immediately and there was no marked decrease or alteration in the contractibility of their diaphragmatic movement waves, but in polytrauma patients who were treated within 48-72 hours of the trauma, a marked difference could be observed. The apparently healthy patients were not subjected to further tests to verify the normal functionality of the lungs due to the refusal of the guardians to see their pets without abnormalities. In the evaluation of the diaphragmatic excursion index in apparently healthy patients, values lower than 2 mm for both sides of the diaphragm showed a difference of 0.5%, which allows us to include it as a very useful diagnosis for the identification of a possible respiratory pathology or diaphragmatic injury.

KEY WORDS: Index, diaphragmatic excursion, canines, respiration, diaphragmatic injury.

INTRODUCCIÓN

El diafragma desempeña un papel crucial al actuar como un músculo que separa la cavidad torácica de la cavidad abdominal. No solo sirve como una barrera protectora, sino que también desempeña un papel fundamental en la función respiratoria del individuo. Cuando el diafragma presenta alguna alteración en un paciente, esto puede aumentar el riesgo de complicaciones respiratorias y la necesidad de un mayor suministro de oxígeno [1].

Para la medición del índice de excursión diafragmática los pacientes son colocados en diferentes posiciones como SCD (Sub costal derecho) y SCI (Sub costal Izquierdo), de esta forma nos permitirán observar diferencias significativas en su contractibilidad [2].

El índice de movimientos diafragmático por medio de ecografía es una herramienta que permite valorar adecuadamente al paciente con patología crítica de la vía aérea, con derrame pleural y lesiones neurovasculares que generan patrones

restrictivos a nivel diafragmático. Realizar la valoración dinámica del diafragma permite conocer los cambios en la historia natural del paciente. Por esto, es primordial conocer los valores de normalidad de la población de estudio, y cómo interfiere con las demás variables antropométricas de los pacientes [2,3].

En la actualidad se presentan un sin número de pacientes con patologías crítica principalmente de las vías aéreas, como lo rupturas diafragmáticas, lesiones neuromusculares a nivel del nervio frénico, parálisis diafragmática etc. Generando patrones restrictivos a nivel quirúrgico y de esta forma determinar si necesitan ventilación mecánica como ayuda en su motilidad [4].

Se debe realizar una evaluación en pacientes en las diferentes posiciones en perros, tomando en cuenta el índice de excursión diafragmática, tiempo inspiratorio y velocidad de contracción [5].

La exploración de los movimientos diafragmáticos nos permite ver alteraciones respiratorias o una grave disfunción y o atrofiamiento del diafragma, por ello se debe implementar su excursión para de esta forma prevenir alguna complicación en el paciente e inclusive iniciar una ventilación mecánica en el mismo [6].

ANATOMÍA DEL DIAFRAGMA, TEJIDOS, HIATOS, FUNCION.

El diafragma es el principal músculo respiratorio y consta de dos músculos, con una doble innervación y unidos mediante un tendón central. Su contracción producirá un desplazamiento caudal que aumenta el volumen de la caja torácica y genera una presión negativa necesaria para un flujo inspiratorio. La disfunción diafragmática resulta de problemas anatómicos, neuromusculares o biomecánicos que alteran su contracción [7,10].

Ambos pilares se inician a partir de robustos tendones en la superficie ventral de las primeras vértebras lumbares, y las fibras que los componen finalizan en la región dorsal del centro tendinoso. Los pilares presentan una asimetría, siendo el pilar derecho de mayor tamaño en comparación con el izquierdo. En cuanto a la sección costal, está compuesta por varias proyecciones que se originan en la cara interna de las últimas costillas. La proyección más distal tiene su origen en la parte dorsal de la 13ª costilla. Desde allí, la línea de inicio avanza progresivamente hacia la posición más ventral, culminando en la proyección más superior, que se origina en la porción ventral del cartílago de la 8ª o 9ª costilla. Las fibras que conforman la sección costal del diafragma finalmente se insertan en la zona lateral del centro tendinoso [8].

Este músculo, conocido como el diafragma, tiene una estructura plana en forma de bóveda y actúa como una barrera que separa la cavidad abdominal de la torácica. Está formado por fibras musculares y tendinosas, y se compone de varias partes identificables, como los pilares del diafragma en la parte vertebral, una sección derecha que es ancha y larga, que se eleva para unirse con la sección izquierda, formando así el orificio aórtico por donde pasa la arteria aorta. Además, el diafragma limita el orificio esofágico en su parte superior. Los pilares lumbares se extienden desde la primera vértebra lumbar hasta la duodécima, y la porción costal se extiende desde la duodécima costilla hasta la séptima [9].

La proyección más superior de la sección costal da lugar a la sección esternal, que se inicia en la parte dorsal del cartílago xifoides del esternón. Las fibras musculares se dirigen hacia la región dorsal para finalmente conectarse en el área ventral del centro tendinoso. El diafragma presenta una estructura en forma de cúpula que se extiende hacia la cavidad torácica, es decir, su superficie en la parte superior, o torácica, es convexa, mientras que, en la parte inferior, o abdominal, es cóncava [7,10].

Función: La actividad contráctil del diafragma provoca una disminución en la convexidad de la cúpula diafragmática, lo que resulta en un aumento en el volumen de la cavidad torácica. Por lo tanto, el diafragma desempeña un papel fundamental como músculo inspirador. Este aplanamiento del diafragma y la expansión del tórax, de manera natural, se realizan a expensas del desplazamiento caudal de los órganos abdominales. Durante el proceso de espiración, el diafragma se relaja, lo que permite que los órganos abdominales ejerzan presión hacia arriba, restaurando la forma de cúpula del diafragma y disminuyendo el volumen de la cavidad torácica [3,11]. El diafragma es el músculo que actúa como una barrera entre las cavidades torácica y abdominal. Se compone de dos partes principales: una porción muscular periférica de la que se irradian y convergen fibras musculares, y una porción fibrosa central conocida como centro tendinoso. El centro tendinoso tiene un área central y dos extensiones que se proyectan hacia atrás. La parte muscular del diafragma se divide en tres secciones: la lumbar, el costal y la esternal. La porción lumbar incluye los dos pilares, uno a la izquierda y otro a la derecha del diafragma [12].

Inervación: El diafragma recibe señales nerviosas a través de los nervios frénicos izquierdo y derecho. El extremo superior de la cúpula del diafragma alcanza, en su estado relajado, el nivel de la sexta costilla. Esta disposición tiene como consecuencia que la cavidad abdominal se extienda por debajo de las costillas, creando la porción intratorácica de la cavidad abdominal, donde se encuentran órganos abdominales cruciales, como el hígado y el estómago [13,14].

ECOGRAFÍA PULMONAR.

La ecografía pulmonar se ha convertido en una técnica diagnóstica innovadora que ha tenido un impacto significativo en diversas áreas de la medicina y la cirugía, especialmente en la Cardiología. En esta revisión, se abordan los aspectos técnicos clave de esta técnica, se describen cinco patrones ecográficos fundamentales que deben ser identificados y se exploran sus aplicaciones en el campo cardiovascular en relación con cuatro situaciones clínicas específicas: el diagnóstico diferencial de la disnea, la detección, seguimiento y medición del líquido extravascular en los pulmones, el manejo de la insuficiencia cardíaca y la evaluación de los síndromes coronarios agudos. Por último, se presenta el concepto de una ecografía cardiopulmonar integral como un novedoso enfoque para abordar las enfermedades cardíacas [15,18].

Al posicionar el transductor, es importante que esté en ángulo recto con respecto al pecho, con la marca de orientación apuntando hacia la cabeza del paciente y el indicador de orientación de la pantalla en el lado derecho, de manera similar a como se hace en una ecocardiografía. De esta forma, en la pantalla de visualización, las estructuras más cercanas a la superficie aparecerán en la parte superior y las estructuras más cercanas a la cabeza se mostrarán en la parte derecha [16]. Además de confirmar y localizar la presencia de un derrame pleural, la ecografía pulmonar también posibilita medir y categorizar este líquido acumulado. Para confirmar la existencia de un derrame pleural, se emplean los signos de la medusa y de la sinusoides, que se relacionan con el movimiento del tejido pulmonar dentro del líquido, proporcionando información cualitativa sobre la consistencia del tejido pulmonar y la viscosidad del líquido. En cuanto a la cuantificación del derrame pleural, existen diversas fórmulas disponibles que se aplican en diferentes posiciones del paciente, ya sea en decúbito supino o en posición sentada, y que ofrecen diferentes niveles de precisión [15,16,17].

ECOGRAFÍA DIAFRAGMÁTICA.

El diafragma es considerado un músculo de gran importancia al tener como función la separación entre tórax y cavidad abdominal, siendo una barrera protectora y ayuda a la respiración del paciente, si este presenta una alteración en un paciente, favorece las complicaciones respiratorias e incremento en necesidad de oxigenación [1,18].

En los últimos años, el desarrollo de la ecografía diafragmática ha supuesto una revolución, ya que permite evaluar de forma bilateral la morfología y función diafragmáticas en tiempo real, permite el seguimiento sin exposición a la radiación, siendo asequible y ubicua [19].

Los valores del límite inferior de la excursión de la excursión diafragmática referenciales son 2.85-2.98mm durante una respiración normal en el paciente; un paciente que ya presenta una patología diafragmática o una posible parálisis diafragmática unilateral puede presentar valores de 2.00+-0.45mm en el lado izquierdo diafragma y valores de 4.05+-1.48mm en el lado derecho del diafragma, pacientes que presenten una excursión mayor al 55% es sugerente de una posible parálisis diafragmática y debe ser monitoreado por el médico tratante [20].

El diafragma presenta tres aberturas. La más posterior es el hiato aórtico, ubicado entre los dos pilares del diafragma, y permite el paso de la aorta, la vena ácigos y el conducto torácico [21]. Más hacia el frente, a través del pilar derecho, se encuentra el hiato esofágico, que permite el paso del esófago y los troncos vagales dorsal y ventral. El agujero de la vena cava caudal se encuentra en el centro tendinoso, a través del cual pasa la vena cava caudal [17,21].

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el siguiente estudio se tomaron en cuenta cuarenta pacientes e total caninos de los cuales veinte fueron pacientes que estuvieron en atención por politraumatismos en la clínica veterinaria animal services en la ciudad de Quito en los meses referenciales, categorizando su grado de dolor a través de la escala de Glasgow, se evaluaron de la misma forma veinte pacientes caninos aparentemente sanos evaluados por medio de la escala de Glasgow los cuales no presentan ningún grado de dolor aparente, donde se obtendrán imágenes de las contracciones del diafragma realizando mediciones en la contracción u onda que nos muestra el ecógrafo tomando las medidas en los pacientes en una posición de cubito dorsal, realizando la medición de las ondas ya que este modo nos permite evaluar movimientos, tiempo y sincronización de estructuras móviles, desde el eje superior y el eje inferior. Utilizando el modo M el cual nos permitirá obtener las medidas de las contracciones que se genera en el diafragma, teniendo como pacientes de exclusión los que presenten hernias diafragmáticas y parálisis diafragmática. Se realizó un estudio analítico para la medición de variables normales de la excursión diafragmática y la correlación con variables antropométricas de pacientes sin patología pulmonar o diafragmática [22,23]. Se utilizó el modelo de ecógrafo (sonoscape E1V), para la revisión de los pacientes, modelo (Model E1V Digital Color doppler Ultrasound system) con un transductor microconvexo a una frecuencia de 6.0 a 13MHz.

Criterios de inclusión.

Pacientes que lleguen a la Clínica Veterinaria Animal Services politraumatizados y sanos.

Criterios de exclusión.

Los pacientes politraumatizados que presenten hernia diafragmática.

Se realizará esta técnica por medio de un ecógrafo para obtener las imágenes del movimiento diafragmático (**Imagen 1**), procedemos a realizar las mediciones colocando al paciente en diferentes posiciones, se evalúa contractibilidad diafragmática en su inspiración y expiración. Colocamos al paciente en una posición de cubito lateral donde se utilizó la ventana hepato-diafragmática como ventana acústica, para la obtención de los datos del lado izquierdo (**Tabla 1**) se utiliza también referencia el estómago sin contenido y el bazo como ventana acústica, el cursor del ecógrafo perpendicular al diafragma del paciente por detrás de la última costilla en la parte más proximal en dirección subcostal y cranealmente con un aproximado de ángulo de 90-180 grados hasta poder obtener una visualización del diafragma en plano longitudinal inclinando a unos 45 grados la sonda en sentido a agujas del reloj para obtener una mejor imagen donde se visualiza dicha ondas o movimientos colocando el modo M. Toda la información será registrada en una planilla de Excel para un registro de los datos obtenidos para posterior análisis estadísticos (**Tabla 2**).

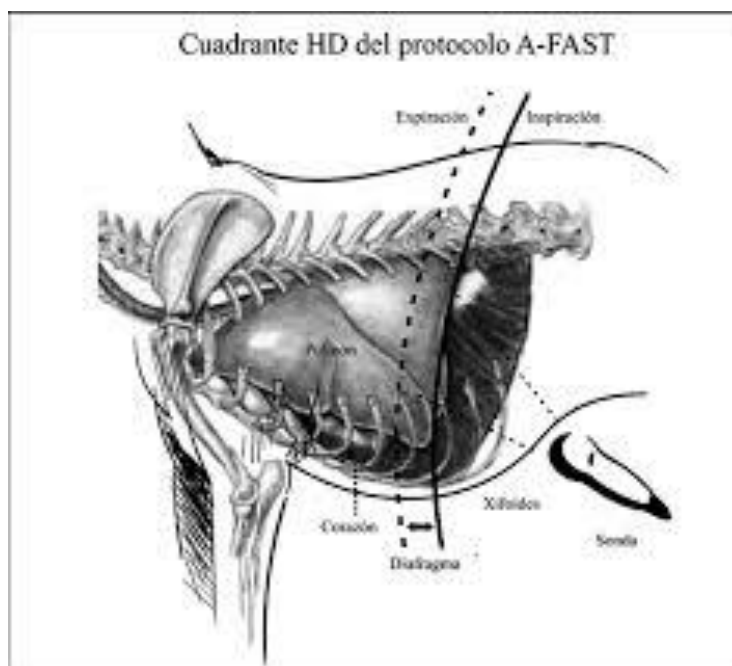


Imagen 1: Imagen de orientación y posicionamiento del transductor sobre una ventana ecográfica para posicionamiento diafragmático en tiempo de inspiración y expiración.

Paciente	Promedio de ondas pulmón derecho	Promedio de ondas pulmón izquierdo	Categorización según la escala de Glasgow	Diferencia. %.
1	0,68	0,47	9	30,88
2	0,69	1,02	11	32,35
3	0,45	0,09	16	80,00
4	0,84	0,63	13	25,00
5	0,36	0,54	14	33,33
6	0,7	0,51	11	27,14
7	0,14	0,5	15	72,00
8	0,6	0,62	16	35,48
9	0,4	0,62	17	70,59
10	0,72	1,02	17	29,41
11	0,13	0,2	12	35,00
12	0,9	0,33	19	63,33
13	0,42	0,7	15	40,00
14	1,47	0,85	13	42,18
15	0,72	1,63	16	55,83
16	0,43	0,3	11	30,23
17	0,59	0,45	15	23,73
18	0,67	0,36	18	46,27
19	1,84	1,09	7	40,76
20	0,68	0,47	19	30,88

Tabla1: Medidas de contractibilidad de movimientos diafragmáticos en pacientes politraumatizados.

Paciente	Promedio de ondas pulmon derecho	Promedio de ondas pulmon izquierdo	Categorización según la escala de glasgow	Diferencia
1	0,59	0,58	1	1,69
2	0,3	0,33	0	9,09
3	0,6	0,57	1	5,00
4	0,65	0,62	1	4,62
5	1,13	1,04	2	7,96
6	0,1	0,11	1	9,09
7	0,2	0,19	1	5,00
8	0,35	0,31	1	11,43
9	0,2	0,22	2	9,09
10	0,49	0,42	1	14,29
11	0,15	0,14	1	6,67
12	0,11	0,1	1	9,09
13	0,14	0,15	1	6,67
14	0,31	0,33	0	6,06
15	0,25	0,26	0	3,85
16	0,4	0,39	0	2,50
17	0,12	0,1	1	16,67
18	0,22	0,2	0	9,09
19	0,62	0,6	0	3,23
20	0,67	0,58	2	13,43

Tabla 2: Medidas de contractibilidad de movimientos diafragmáticos en pacientes sanos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación de un total de 20 pacientes (50%) politraumatizados, muestreados se determinó los valores de movimientos diafragmáticos del lado derecho (**Tabla 3**) se obtuvo un promedio de ondas en su media del pulmón derecho de 0.6515 y se encontró un promedio de ondas del lado izquierdo de 0.623; con respecto al lado derecho encontramos un promedio de su mínima de 0.13 y con respecto al lado izquierdo se obtuvo un promedio de 0.09 en su mínima; con respecto a un promedio de máxima en el lado derecho se obtuvo un promedio de 1.84 y en su lado izquierdo de 1.63; se obtuvo un promedio en su moda del lado derecho de 0.68 y con respecto al lado izquierdo de 0.47; con respecto a una rango diferencias se obtuvo una media de 42,2% una mínima de 23,7%, una máxima de 80% y una moda de 30.9%; se utilizó el modo M para medir el índice de excursión (**Imagen 2**).

	DERECHO	IZQUIERDA	DIFERENCIA %
MEDIA	0,6515	0,623	42,2
MINIMA	0,13	0,09	23,7
MAXIMA	1,84	1,63	80,0
MODA	0,68	0,47	30,9

Tabla 3: Representación de las medidas de tendencia central del índice de excursión de los movimientos diafragmáticos en pacientes politraumatizados.

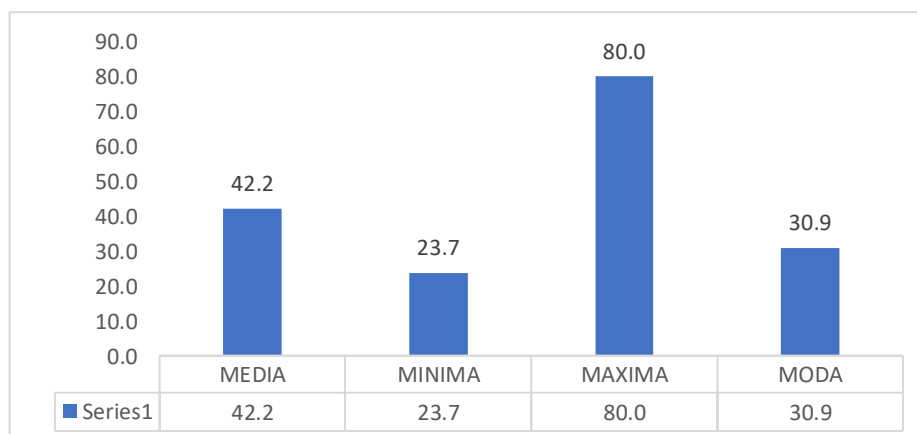


Imagen 2: Representación gráfica de resultados de medidas de tendencia central del índice de excursión los movimientos diafragmáticos en pacientes politraumatizados

Se determinó los valores de movimientos diafragmáticos del lado derecho y se obtuvo un promedio de ondas diafragmáticos del lado derecho de media de 0.38 (**Tabla 4**) y se encontró un promedio de ondas del lado izquierdo de 0.362; con respecto a la mínima en el lado derecho encontramos un promedio de 0.1 y con respecto al lado izquierdo se obtuvo un promedio de 0.1; con respecto a un promedio de máxima en el lado derecho se obtuvo un promedio de 1.13 y en su lado izquierdo de 1.04; con respecto a la moda del lado izquierdo se obtuvo un valor de 0.58; A un valor porcentual diferencial se obtuvo una media de 7.7%; una mínima de 1.7% y una máxima del 16.7 % y una moda del 9.1%, se utilizó el modo M para medir el índice de excursión (**Imagen 3**).

	DERECHA	IZQUIERDA	DIFERENCIA %
MEDIA	0,38	0,362	7,7
MINIMA	0,1	0,1	1,7
MAXIMA	1,13	1,04	16,7
MODA	#N/D	0,58	9,1

Tabla 4: Representación de las medidas de tendencia central de los movimientos diafragmáticos en pacientes sanos.

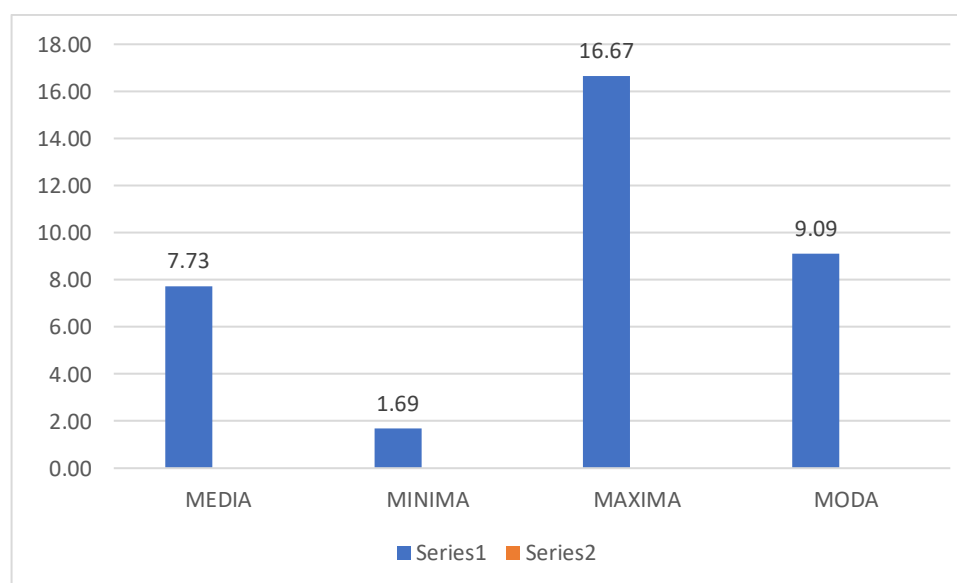


Imagen 3: Representación gráfica de resultados de medidas de tendencia central del índice de excursión los movimientos diafragmáticos en pacientes sanos

La asociación de la contractibilidad de los movimientos diafragmáticos de acuerdo a la escala glasgow haciendo referencia a un rango de puntuación >6/24 donde estos pacientes necesitan atención inmediata, se ha podido obtener un valor porcentual diferencial de 42.2% y referente a un rango de <6/24 de pacientes aparentemente sanos nos presentaron un valor de 7.73%; se utilizó el modo M para medir el índice de excursión (**Tabla 5**).

ESCALA	N	%	MEDIA %
>6/24	20	50	42,2
<6/24	20	50	7,73
TOTAL	40	100	49,93

Tabla 5: Representación de las medidas de tendencia central de los movimientos diafragmáticos en relación a la escala de Glasgow en pacientes politraumatizados.

Los valores del índice de excursión diafragmático medidos en pacientes politraumatizados permitieron una valoración ante una posible injuria respiratoria, se evaluaron pacientes dentro de las 24 horas de haber sucedido el trauma de los cuales 2 fallecieron después de su atención por atropellamiento, hubieron pacientes que llegaron a la visita médica post 48 horas del trauma los cuales presentaron valores de un promedio de ondas superior a 1mm. al medir la excursión diafragmática el haz de ultrasonido debe estar posicionado lo más perpendicular al diafragma posible, el ecografista debe tener una orientación dorsal según sea necesario para poder evaluar adecuadamente la cúpula diafragmática [5]. tomando en cuenta que una desviación en el posicionamiento da pérdida de precisión y rentabilidad de las mediciones diafragmáticas, eligiendo siempre la mejor delineación diafragmática utilizando un modo M para sus mediciones [22,23].

Con respecto a los pacientes aparentemente sanos no fueron sometidos a más pruebas para comprobar la funcionalidad normal de los pulmones por negación de parte de los tutores al ver a sus mascotas sin presentar anomalías. En la valoración del índice de excursión diafragmático en pacientes aparentemente sanos presentaron valores inferiores a 1 mm, manteniendo su diferencial porcentual respetando un índice menor al 20% de pacientes aparentemente sanos, el presente estudio nos permite incluir el índice de movimientos diafragmáticos como un diagnóstico bastante útil para la identificación de una posible patología a nivel respiratorio o injuria diafragmática [22,23].

En el presente estudio podemos determinar que cuando tenemos un paciente politraumatizado y con deterioro de conciencia, entre más alterada este la conciencia del paciente hay más diferencia en el proceso de ondas de movimientos diafragmáticos. Los pacientes de estudio fueron de trato inmediato o dentro de un periodo de 24 horas post trauma (en pacientes de poli trauma que fueron atendidos en un periodo de 48-72 horas del trauma se pudo observar una diferencia muy marcada) en sentido a una escala del dolor más elevada superando un valor diferencial del 20% lo cual hace referencia que son sugerentes a presentar una posible parálisis o afección diafragmática; con respecto a los pacientes aparentemente sanos presentan valores diferenciales menores al 20% lo cual está dentro de los rangos diferenciales normales.. Los resultados del presente estudio nos muestran que la ecografía diafragmática en modo M es un método sencillo y eficiente para poder evaluar los movimientos diafragmáticos en caninos ofreciendo ventajas clínicas al permitir evaluar la funcionalidad diafragmática de una forma cualitativa y cuantitativa.

La determinación de los movimientos diafragmáticos mediante ecografía en animales politraumatizados emerge como una herramienta crucial en la evaluación integral de su condición clínica. Esto nos proporciona una visión de la contractibilidad del músculo diafragma, permitiendo estimar índices de movimiento con precisión. Esta aproximación no solo ofrece información cuantitativa sobre la función respiratoria, sino que también puede ser fundamental para la toma de decisiones clínicas y la planificación de tratamientos específicos.

En la investigación de los movimientos diafragmáticos mediante ecografía en animales sanos, se revela una valiosa perspectiva no solo para comprender la función respiratoria normal, sino también para establecer parámetros de referencia fundamentales. La utilización de la ecografía como herramienta de evaluación no invasiva ofrece la posibilidad de estudiar la dinámica del músculo diafragma con detalle, permitiendo la medición precisa de índices de excursión.

RECOMENDACIÓN

Este estudio es recomendable realizar desde el momento de presentar el trauma y realizar un seguimiento del paciente de 48-72 horas post trauma, por motivo de que en relación a mi estudio se pudo observar en los pocos pacientes que fueron evaluados post 48 horas del trauma, presentaron una diferencia marcada en su contractibilidad u ondas de movimientos diafragmáticos debido a la cadena inflamatoria que evoluciona en un periodo de 48-72 horas, es recomendable realizar el seguimiento en relación a presencia de un cambio en su contractibilidad diafragmática presentándose de forma diferente con los pacientes que fueron atendidos inmediatamente al suceder el trauma.

BIBLIOGRAFÍA

1. Santarelli G, Carrillo JD, Bernabé A, Gómez A, Agut A, Fernández J. Diaphragmatic plication in a dog with bilateral paralysis and muscle degeneration. *Clin. Vet. Peq. Anim.* 2017;; p. 1. DOI: 10.1016/j.cvpa.2017.05.005
2. Santarelli G, Bernabe A, Gomez M. Plicatura diafragmática en un perro con parálisis bilateral y degeneración muscular. *Clin. Vet. Peq. Anim.* 2017;; p. 2. DOI: 10.1016/j.cvpa.2017.05.004
3. Carrillo L, Ibatá D, Lyons L, Silva N, Pulido M. Evaluación del movimiento diafragmático por ultrasonografía. *ORINOQUIA.* 2019;; p. 3. DOI: 10.22579/20112629.543
4. Mendoza R, Mendoza P, EValerio M. Excursión diafragmática como predictor de éxito para el retiro de la ventilación mecánica en el paciente obeso. *Medicina Crítica.* 2020;; p. 2. DOI: 10.35366/100789
5. Montoya T, Martínez A, Mercado D. Medición del grosor diafragmático como parámetro predictivo para retiro de ventilación mecánica invasiva en pacientes de terapia intensiva. *Medicina Crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica).* 2017;; p. 1. DOI: 10.35366/100790
6. Haji K, Royse A, Green C. Interpreting diaphragmatic movement with bedside imaging, review article. *Journal of Critical Care.* 2016;; p. 2. DOI: 10.1016/j.jcrc.2016.03.021
7. Gonçalves M, Laredo , Montes MGd, Mellado E. Técnicas de anestesia locorregional abdominal en perros: revisión sistemática. *Dialnet.* 2021;; p. 2. DOI: 10.6018/medvet.453321
8. Zedan A, Prada M, Rey P. Excursión diafragmática en adultos sanos: valores de normalidad. Estudio de prevalencia analítica. *Revista Colombiana de Radiología.* 2020;; p. 3. DOI: 10.53903/01212095.144
9. Luna W, Muñoz P, Campo A, b C. Confiabilidad interevaluador de la medición de la excursión diafragmática y fracción de engrosamiento diafragmático mediante ultrasonografía en voluntarios sanos. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación.* 2020;; p. 3. DOI: 10.1016/j.redar.2019.11.007
10. Chun E, Han S, Modi H. Analysis of diaphragmatic movement before and after pulmonary rehabilitation using fluoroscopy imaging in patients with COPD. *International Journal of COPD.* 2015;; p. 3. DOI: 10.2147/COPD.S87262
11. Sayas J, Hernández A, Villena M. Diaphragmatic Ultrasound: An Innovative Tool Has Become Routine. *Arch Bronconeumo.* 2020;; p. 1. DOI: 10.1016/j.arbres.2019.12.015

12. Valenzuela J, Pinochet R, Escobar M. Disfunción diafragmática inducida por ventilación mecánica. *Scielo: Revista chilena de pediatría*. 2014;; p. 2. DOI: 10.4067/S0370-41062014000200014
13. Yalcin B, Sekmelenli N. Evaluation of diaphragm thickness and function with ultrasound technique and comparison with spirometry in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Tuberk Toraks*. 2022;; p. 3. DOI: 10.5578/tt.20229906
14. Barreno R. Reparación de hernia diafragmática mediante toracoscopia robótica. *UACJ*. 2018;; p. 1. DOI: 10.30745/2594-0414.2018.1.2
15. SSakr I. Diaphragmatic thickness and excursion by lung ultrasound in pediatric chronic pulmonary diseases. *Journal of Ultrasound*. 2022;; p. 4. DOI: 10.1007/s40477-022-00620-3
16. Hirschhaut E, Delgado C, Cortéz M. Ecografía pulmonar: un nuevo abordaje para cardiólogos. *Revista de Ecocardiografía Práctica y Otras Técnicas de Imagen Cardíaca*. 2018;; p. 4-6.
17. Zedan A, Prada W, Rey P. Excursión diafragmática en adultos. *Rev. Colomb. Radiol*. 2020;; p. 4. DOI: 10.53903/01212095.145
18. Pelayo M, Llobregat Cd. Anestesia en perros braquicefálicos. *AVEPA*. 2015;; p. 2. DOI: 10.1016/j.avepa.2015.03.002
19. Dupont J, Grandez R, Hermoza C. Parametros ecograficos principales de los organos abdominal del tamandua. *Scielo Perú*. 2018;; p. 2.
20. Aguilar N, Garcia A. A-FAST y T-FAST (Parte II) – Ecografía abdominal y torácica en urgencias. *DIALNET*. 2022;; p. 1.
21. Dot I, Pérez A, Samper M, Ramon J. Diaphragm Dysfunction in Mechanically Ventilated Patients. *Archivos de Bronconeumología*. 2017;; p. 1.
22. Adolf M, Magdy L, Hasanin A. The novel use of diaphragmatic excursion on hospital admission to predict the need for ventilatory support in patients with coronavirus disease 2019. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2019;; p. 5
23. Adolf M, Magdy L, Hasanin A. The novel use of diaphragmatic excursion on hospital admission to predict the need for ventilatory support in patients with coronavirus disease 2019. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2019;; p. 5.