

DOI: 10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.193-204

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1559>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 193-204






Los barotraumas pulmonares: Neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y enfisema subcutáneo

Pulmonary barotraumas: pneumothorax, pneumomediastinum, pneumopericardium and subcutaneous emphysema

Barotraumatismos pulmonares: neumotórax, neumomediastino, neumopericardio e enfisema subcutáneo

Gregorio Antonio Moreno Daza¹; Wilson Eduardo Guerrero Moreno²; Karen Vanessa Ortiz Rodriguez³

RECIBIDO: 25/01/2022 **ACEPTADO:** 15/02/2022 **PUBLICADO:** 01/04/2022

1. Magister en Seguridad y Salud Ocupacional; Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; drmorenoeuro@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-5891-8613>
2. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; wilguemo_20@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-0070-568X>
3. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; karencitaortiz@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-7777-347X>

CORRESPONDENCIA

Gregorio Antonio Moreno Daza
drmorenoeuro@hotmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El barotrauma es un daño al tejido corporal secundario a la diferencia de presión en cavidades cerradas dentro del cuerpo. Dado que la ventilación con presión positiva no es fisiológica, puede provocar complicaciones como el barotrauma. El barotrauma pulmonar es la presencia de aire alveolar adicional en lugares donde no está presente en circunstancias normales. El exceso de aire alveolar podría provocar complicaciones como neumotórax, neumomediastino y enfisema subcutáneo. Motivados a la investigación en tiempos pandémicos se ha propuesto desarrollar un estudio que rescate definiciones y características de los barotraumas pulmonares y así aportar un compendio de algunas de las complicaciones que se pueden asociar a las acumulaciones de aires alveolares. Para la presente investigación se incluyen en datos de búsqueda virtual a través de la web académica Google Académico como motor y PubMed, Scielo, Elsevier como algunos repositorios de trabajos científicos, con ellos se ha construido organizada y analíticamente en los resultados un compendio de definiciones y características de los barotraumas pulmonares: Neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y enfisema subcutáneo. A lo largo de la investigación se pudo conocer que los barotraumas y sus complicaciones primeramente pueden suceder a causa traumática o en ausencia de ella. Las enfermedades preexistentes como el asma pueden potenciar la posibilidad de padecerla como también ciertas actividades deportivas como el buceo o condiciones clínicas invasivas necesarias como la ventilación mecánica. Esta descrito que no se trata solo de la presencia de un "gas" fuera de su lugar natural, sino que puede ocasionar afecciones graves en el funcionamiento de los órganos dependiendo de su alojamiento. Los estudios imagenológicos son por excelencia la metodología más adecuada para el diagnóstico, sin embargo, por tratarse en ocasiones, de complicaciones asociadas a la ventilación mecánica invasiva se entiende que algunos estudios diagnósticos poseen limitaciones de acuerdo a las condiciones de cada paciente.

Palabras clave: Barotraumas, Ventilación Mecánica, Neumotórax, Neumomediastino, Neumopericardio, Enfisema Subcutáneo.

ABSTRACT

Barotrauma is damage to body tissue secondary to pressure difference in closed cavities within the body. Since positive pressure ventilation is not physiologic, it can lead to complications such as barotrauma. Pulmonary barotrauma is the presence of extra alveolar air in places where it is not present under normal circumstances. Excess alveolar air could cause complications such as pneumothorax, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema. Motivated by research in pandemic times, it has been proposed to develop a study that rescues definitions and characteristics of pulmonary barotrauma and thus provides a compendium of some of the complications that can be associated with accumulations of alveolar air. For the present investigation, virtual search data through the academic website Google Academic as an engine and PubMed, Scielo, Elsevier as some repositories of scientific works are included, with them an organized and analytical compendium of definitions and Characteristics of pulmonary barotraumas: Pneumothorax, pneumomediastinum, pneumopericardium and subcutaneous emphysema. Throughout the investigation it was possible to know that barotraumas and their complications can first occur due to traumatic causes or in the absence of it. Pre-existing diseases such as asthma can enhance the possibility of suffering from it, as well as certain sports activities such as diving or necessary invasive clinical conditions such as mechanical ventilation. It is described that it is not only the presence of a "gas" outside its natural place, but that it can cause serious conditions in the functioning of the organs depending on its accommodation. Imaging studies are par excellence the most appropriate methodology for diagnosis, however, since they are sometimes complications associated with invasive mechanical ventilation, it is understood that some diagnostic studies have limitations according to the conditions of each patient.

Keywords: Barotraumas, Mechanical Ventilation, Pneumothorax, Pneumomediastinum, Pneumopericardium, Subcutaneous Emphysema.

RESUMO

Barotrauma é um dano no tecido corporal secundário à diferença de pressão em cavidades fechadas no interior do corpo. Uma vez que a ventilação por pressão positiva não é fisiológica, pode levar a complicações tais como o barotrauma. O barotrauma pulmonar é a presença de ar alveolar extra em locais onde não está presente em circunstâncias normais. O excesso de ar alveolar pode causar complicações tais como pneumotórax, pneumomediastino, e enfisema subcutâneo. Motivado pela investigação em tempos pandémicos, foi proposto desenvolver um estudo que resgata definições e características do barotrauma pulmonar e assim fornece um compêndio de algumas das complicações que podem ser associadas a acumulações de ar alveolar. Para a presente investigação, são incluídos dados de pesquisa virtual através do site acadêmico Google Academic como motor e PubMed, Scielo, Elsevier como alguns repositórios de trabalhos científicos, com eles um compêndio organizado e analítico de definições e características de barotrauma pulmonar: Pneumotórax, pneumomediastino, pneumopericárdio e enfisema subcutâneo. Ao longo da investigação foi possível saber que os barotraumas e as suas complicações podem ocorrer primeiro devido a causas traumáticas ou na sua ausência. Doenças pré-existentes, como a asma, podem aumentar a possibilidade de sofrer do mesmo, bem como certas actividades desportivas, como o mergulho ou condições clínicas invasivas necessárias, como a ventilação mecânica. Descreve-se que não é apenas a presença de um "gás" fora do seu lugar natural, mas que pode causar condições graves no funcionamento dos órgãos, dependendo do seu alojamento. Os estudos de imagem são por excelência a metodologia mais apropriada para o diagnóstico, contudo, uma vez que são por vezes complicações associadas à ventilação mecânica invasiva, entende-se que alguns estudos de diagnóstico têm limitações de acordo com as condições de cada paciente.

Palavras-chave: Barotraumas, Ventilação Mecânica, Pneumotórax, Pneumomediastino, Pneumopericárdio, Enfisema Subcutâneo.

Introducción

El barotrauma es un daño al tejido corporal secundario a la diferencia de presión en cavidades cerradas dentro del cuerpo. Los órganos más comunes afectados son el oído medio (barotrauma ótico), los senos paranasales (barotrauma sinusal) y los pulmones (barotrauma pulmonar). El mecanismo natural de la respiración en humanos depende de las presiones intratorácicas negativas. Por el contrario, los pacientes con ventilación mecánica ventilan con presiones positivas. Dado que la ventilación con presión positiva no es fisiológica, puede provocar complicaciones como el barotrauma. (Raiko Díaz, 2019)

El barotrauma pulmonar es la presencia de aire alveolar adicional en lugares donde no está presente en circunstancias normales. El barotrauma se debe más comúnmente a la ruptura alveolar, que conduce a una acumulación de aire en ubicaciones alveolares adicionales. El exceso de aire alveolar podría provocar complicaciones como neumotórax, neumomediastino y enfisema subcutáneo. Las modalidades de ventilación mecánica incluyen ventilación mecánica invasiva y ventilación mecánica no invasiva, como la presión positiva de dos niveles en las vías respiratorias. Los pacientes con alto riesgo de desarrollar barotrauma por ventilación mecánica incluyen individuos con patología pulmonar predisponente como enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma, enfermedad pulmonar intersticial (EPI), neumonía por pneumocystis jiroveci y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). (Raiko Díaz, 2019)

Los pacientes con COVID-19 podrían tener una mayor incidencia de barotrauma. Esta incidencia aún no está documentada, pero estudios previos han demostrado que los pacientes con SDRA resultante de neumonía pueden desarrollar barotrauma temprano. Estos pacientes generalmente requieren PEEP alta para mantener la oxigenación, lo que aumenta su riesgo de barotrauma. Los

informes de casos de China también describieron neumomediastino espontáneo en pacientes con COVID19. (Abdallat, Khalil, Al-Awwai, Kothuru, & La Punzina, 2020)

Metodología

Las investigaciones bibliográficas con, de alguna manera el principio y el fin de ciertas líneas de investigación pues permite a la comunidad científica hacer un inventario de los saberes académicos disponibles y por consiguiente descubren los que aun no se han documentado suficientemente.

La metodología desarrollada para trabajos bibliográficos tiene características cualitativas, descriptivas pues a través de la escogencia, considerando criterios de inclusión, se analizan estudios científicos sobre ciertos temas cuya organización fina da lugar a nuevos conocimientos, ese es el fin de las revisiones bibliográficas.

Para la presente investigación se incluyen en datos de búsqueda virtual a través de la web académica Google Académico como motor y PubMed, Scielo, Elseiver como algunos repositorios de trabajos científicos, las formulas utilizadas han sido “barotraumas”, “Baro tramas pulmonares”, “Neumotórax” “Neumodiastino”, “Neumopericardio” y “enfisema subcutáneo” escogiendo aquellos trabajos que tengan menor cantidad de años desde su publicación. Con ellos se ha construido organizada y analíticamente en los resultados un compendio de definiciones y características de los barotraumas pulmonares: Neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y enfisema subcutáneo.

Resultados

El barotrauma es un daño físico en el tejido causado por un diferencial de presión no aliviado entre un gas o líquido circundante y una cavidad corporal no ventilada (por ejemplo, senos paranasales, pulmones) o a través de un plano de tejido. El daño se debe a las fuerzas de compresión / expan-

sión y cizallamiento, lo que lleva a un estiramiento excesivo de los tejidos. El barotrauma generalmente causa lesión sinusal o lesión del oído medio, pero también puede causar lesión facial, lesión dental, ruptura gastrointestinal (GI), neumotórax, hemorragia pulmonar, enfisema mediastínico y subcutáneo. Los desgarros en el tejido pulmonar pueden permitir que el gas entre en la circulación. Esto causa el bloqueo embólico de la circulación en sitios distantes o interfiere con la función normal del órgano. (Battisti, Haflel, & Murphy, 2021)

De acuerdo con la Ley de Gases de Boyle, si la temperatura de un gas se mantiene constante, existe una relación inversa entre el volumen del gas y su presión. Un globo que se eleva en la atmósfera se expandirá en volumen a medida que disminuya la presión ambiental. El barotrauma ocurre con mayor frecuencia durante el buceo, pero también puede ocurrir durante el vuelo, el montañismo o el esquí. La compresión sinusal puede ser insoportable, generalmente en el contexto de la sinusitis crónica con ostia ocluida. La lesión pulmonar por ventilación positiva de las vías respiratorias es un caso especial de barotrauma. La consecuencia más grave del barotrauma es una ruptura alveolar pulmonar con embolia de gas de aire antecedente. La embolia periférica de las burbujas de gas ocluye la circulación, con potencial de accidente cerebrovascular o isquemia cardíaca. Los factores de riesgo para el barotrauma incluyen asma, sinusitis, abscesos dentales y caries, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), convulsiones, problemas de oído, síncope, trastornos de pánico, vértigo, entrenamiento deficiente, inexperiencia y disfunción de la trompa de Eustaquio. (Battisti, Haflel, & Murphy, 2021)

El soporte respiratorio con ventilación mecánica invasiva (VMI) sigue siendo una piedra angular de la medicina en cuidados intensivos. Aunque es una intervención que salva vidas, los pacientes no quirúrgicos que requieren VMI tienen una tasa de mortalidad

hospitalaria superior al 35%. La ventilación mecánica se encuentra en un continuo proceso evolutivo desde 1940, hasta llegar hoy a equipos de cuarta generación. En la actualidad, la ventilación con volúmenes bajos es utilizada para todos los pacientes en ventilación mecánica a partir de trabajos que demostraron menor incidencia de barotrauma, biotrauma y muerte. La ventilación protectora dejó de ser una estrategia exclusiva para los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda como comenzó a utilizarse desde 1998 con los trabajos de Amato y ARDS Network, respectivamente. (Aguilar, Friscione, Brazao, Managó, & Dogliotti, 2018)

El barotrauma pulmonar en ventilación mecánica se refiere a la ruptura alveolar debido a la presión alveolar elevada (la presión alveolar menos la presión en el espacio intersticial adyacente), que conduce a fugas de aire en el tejido extraalveolar que pueden manifestarse como neumotórax, neumomediastino, neumoperitoneo y enfisema subcutáneo. La incidencia de barotrauma varía con la indicación subyacente de ventilación mecánica, y varios estudios previos encontraron que los pacientes con enfermedad pulmonar subyacente (neumonía, enfermedad pulmonar intersticial crónica, TAR) eran más propensos a barotrauma en comparación con los pacientes que fueron intubados para shock séptico o desarrollaron ARD para un insulto no pulmonar. (Abdallat, Khalil, Al-Awwai, Kothuru, & La Punzina, 2020)

La historia y el físico es la clave más importante para hacer este diagnóstico. Los estudios de laboratorio no son tan útiles. La gasometría arterial puede ser de valor para buscar un gradiente a-a en aquellos sospechosos de tener una embolia aérea. El aumento de los niveles de creatina fosfoquinasa (CPK) y troponina-I puede indicar un empeoramiento del daño tisular debido a los microémbolos gaseosos en la circulación coronaria. El Ecocardiograma (ECG) puede confirmar isquemia miocárdica, arrit-

mia cardíaca o sugerir derrame pericárdico. Se deben ordenar radiografías de tórax stat para detectar sospechas de neumotórax, neumomediastino o neumopericardio. El eco cardíaco junto a la cama debe hacerse con cualquier sospecha de neumopericardio o aire en el corazón. Se debe ordenar Angiografía por Tomografía Computarizada (CTA) o Angiografía por Resonancia Magnética (MRA) de cabeza en cualquier paciente con síntomas similares a un accidente cerebrovascular o coma franco. (Battisti, Haflel, & Murphy, 2021)

Definiendo las complicaciones principales

Neumotórax

Es la presencia de aire en el espacio pleural, lo que puede ocurrir por: comunicación entre los espacios pleural y alveolar, comunicación directa entre la atmósfera y el espacio pleural, o presencia de un organismo productor de gas en el espacio pleural. (Saínez Menéndez, 2013)

Neumotórax espontáneo primario (NEP) es aquel en cuya etiología no hay clínica o evidencia de enfermedad pulmonar de base, trauma o iatrogenia. (Saínez Menéndez, 2013)

Neumotórax espontáneo secundario (NES) el que está asociado a una enfermedad pulmonar preexistente (obstructiva, intersticial, tumoral o infecciosa), típicamente en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC); neumotórax provocado (NP), utilizado en el pasado en la Tb para inducir una respuesta con fines terapéuticos. (Saínez Menéndez, 2013)

Neumotórax traumático (NT) el que se debe a un trauma directo o indirecto, penetrante o no del tórax; y neumotórax iatrogénico (NI) el que se produce como resultado no intencional de una maniobra diagnóstica o terapéutica. (Saínez Menéndez, 2013)

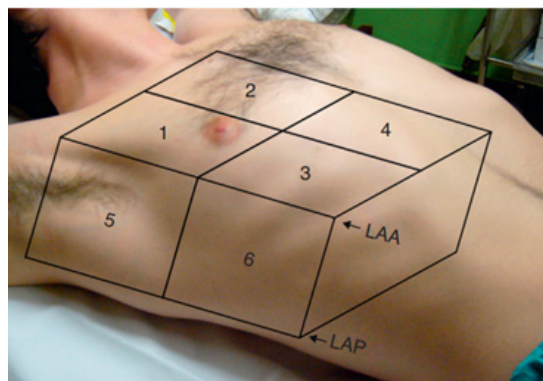


Imagen 1. Estudio sistemático por cuadrantes en el paciente en decúbito supino.

Fuente: (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Las líneas axilares anterior y posterior delimitan las áreas anterior y lateral, a su vez, divididas en 6 cuadrantes. Área anterior: cuadrantes 1 a 4. Área lateral: cuadrantes 5 y 6. Dada la tendencia del aire libre a acumularse en la zona más elevada, empezamos el estudio por la intersección que forman los 4 cuadrantes anteriores. Para realizar un examen completo, se debe analizar cada uno de los 6 cuadrantes. Haciendo un análisis sistemático es posible identificar la mayoría de los neumotórax. LAA: línea axilar anterior; LAP: línea axilar posterior. (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Según el grado de colapso pulmonar o volumen de aire acumulado, es ligero cuando el tamaño es < 20 %, moderado de 20 a 40 %, y masivo > 40 %. (Saínez Menéndez, 2013)

Imagen 2. Punto pulmonar. Varón de 72 años al que previamente se le había realizado una biopsia por una masa en el pulmón izquierdo. La ecografía a las 3 h postpunción muestra el punto pulmonar (flecha) mediante un espacio intercostal (asteriscos: costillas), que confirma el neumotórax. El límite entre el pulmón aireado y el neumotórax (punto pulmonar) se visualiza como una interrupción en la línea pleural (cabeza de flecha), la cual aparece irregular y engrosada.

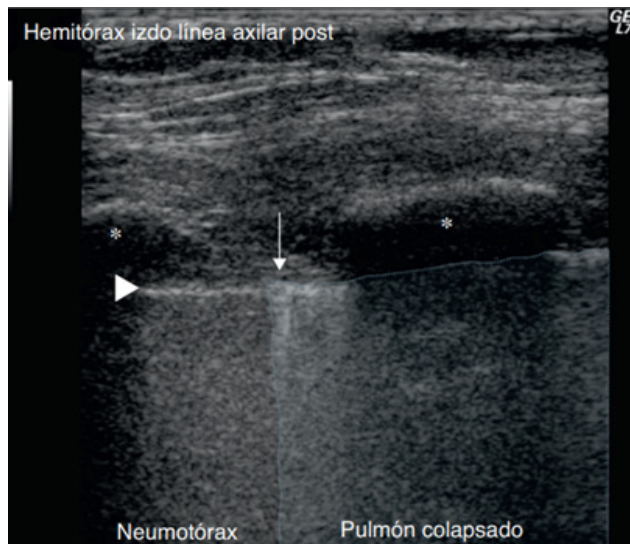


Imagen 2. Punto pulmonar.

Fuente: (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Debe recordarse que, en la extrema urgencia, la ecografía puede reemplazar a la radiografía convencional portátil para diagnosticar un neumotórax, y a la vez, servir como guía para la colocación de un tubo de drenaje. Cuanto más crítica es la emergencia, más simples deben de ser los signos ecográficos en los que se base el diagnóstico. Por ello, ante un paciente inestable con dolor torácico, disnea y timpanismo, un patrón ecográfico sin el signo del deslizamiento pulmonar, con líneas A y sin líneas B, debería inducir a colocar un tubo de drenaje pleural. (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Tabla 1. Comparación de la definición y el tratamiento recomendado que las principales guías clínicas realizan a cerca del «gran» neumotórax.

Guía	Definición de gran neumotórax	Tratamiento recomendado
ACCP	> 3 cm de distancia interpleural apical	Tubo de drenaje intercostal
BTS	Presencia de un espacio visible > 2 cm entre el pulmón y la pared torácica	Aspiración
BSP	Presencia de un espacio pleural a lo largo de toda la pared torácica lateral	Aspiración o colocación de un pequeño catéter de toracotomía

ACCP: American College of Chest Physicians; BSP: Belgian Society of Pulmonology; BTS: British Thoracic Society.

Fuente: (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Aunque la ecografía pulmonar en el neumotórax ha sido en gran medida desatendida, su utilidad práctica está demostrada. En nuestra experiencia es una herramienta rápida, no invasiva, con alta sensibilidad y una corta curva de aprendizaje. Los pacientes críticos son lo que más pueden beneficiarse de esta técnica. Sin embargo, con experiencia puede ser también útil en la monitorización del neumotórax posbiopsia y para valorar la retirada del tubo pleural. (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Neumomediastino

Describe la presencia de aire libre en el mediastino. El neumomediastino puede ser primario (espontáneo) o asociado a entidades torácicas o extratorácicas que incluyen infecciones (mediastinales o cervicales), trauma (vía aérea, esófago) y enfermedad pulmonar (asma). El neumomediastino espontáneo se relaciona con un cambio súbito de presión en la cavidad torácica, que genera ruptura alveolar y fuga de aire al mediastino a través del intersticio peribroncovascular. Las condiciones que se asocian con mayor asiduidad al neumomediastino

espontáneo son los episodios de emesis (36%) y crisis asmática (21%). En los pacientes asmáticos, el neumomediastino es secundario al atrapamiento de aire por disminución del calibre de la vía aérea o tapones mucosos. Este fenómeno genera sobre-distensión del tejido pulmonar, alteración de la pared alveolar y, finalmente, salida de aire al espacio extra-alveolar. (Carrillo, Brito, Morales, & Martínez, 2013)

La radiografía del tórax constituye una herramienta muy útil y en muchas ocasiones es suficiente para establecer el diagnóstico. La TC permite identificar con mayor precisión la localización del aire y hacer el diagnóstico etiológico en algunos casos. Existen una serie de hallazgos radiológicos que nos pueden ayudar en el diagnóstico diferencial de ambas entidades. Así, en el neumopericardio el aire que rodea al corazón no se extiende más allá del origen de los grandes vasos y es típico que la localización del aire cambie con la posición del paciente. En el neumomediastino se puede apreciar la distribución del aire por todo el mediastino y las estructuras como el arco aórtico, la tráquea, los bronquios e incluso extenderse al cuello. (Garcipérez de Vargas, Gómez Barrado, Moyano Calvente, Amaya García, & Marcos, 2013)

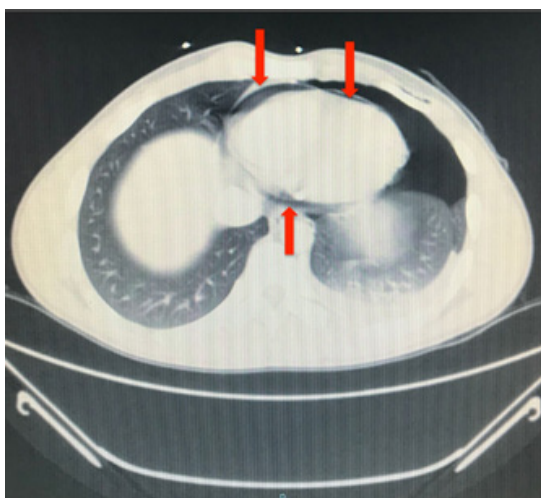


Imagen 3. Presencia de neumotórax izquierdo y neumopericardio (flechas).

Fuente: (Úbeda Iglesias & Fernández Burgos, 2018)

En la mayoría de los casos los pacientes tienen un curso benigno, precisando solo tratamiento sintomático, aunque se han descrito algunas complicaciones como neumopericardio a tensión y asociación con neumotórax, neumorraquis y mediastinitis. (Garcipérez de Vargas, Gómez Barrado, Moyano Calvente, Amaya García, & Marcos, 2013)

Neumopericardio

El neumopericardio se define por la presencia de aire en la cavidad pericárdica; es una entidad clínica muy poco frecuente pero potencialmente grave, ya que puede provocar taponamiento cardíaco. El primero en describir el neumopericardio fue Bricheteau en 1844, quien descubrió en un paciente con hidroneumopericardio un signo considerado desde entonces como patognomónico de esta entidad, el *bruit de moulin*, que consiste en un sonido fluctuante en el precordio, aunque suele aparecer solo en los casos de neumopericardio complicado. En 1931, Shackelford estableció un criterio diagnóstico del neumopericardio: "Sonido timpánico agudo a la percusión, un sonido fuerte y metálico sincrónico a los ruidos cardíacos y nivel líquido aéreo en la cavidad pericárdica en la radiografía de tórax". (Bianchi, y otros, 2020)

La etiología del neumopericardio se clasifica en dos grandes grupos: traumáticas y no traumáticas. Las causas de origen traumático son múltiples y variadas; los traumatismos abiertos o cerrados son los de mayor incidencia. Entre las no traumáticas se incluyen asma grave, úlceras esofágicas, neoplasias y rotura espontánea de esófago, como las más representativas. Estos pacientes suelen presentar dolor torácico penetrante y disnea, y es característica la irradiación del dolor al hombro izquierdo por irritación pericárdica; además, pueden presentar fiebre y shock. El electrocardiograma es inespecífico, ya que puede mostrar cambios compatibles con fibrilación auricular, pericarditis o taponamiento cardíaco, pero suele ser normal en la mayoría de los pacientes. (Bianchi, y otros, 2020)



Imagen 4. Tomografía computarizada a nivel de las cavidades cardíacas donde se visualiza aire anterior al corazón por neumopericardio (flecha)

Fuente: (Garcipérez de Vargas, Gómez Barrado, Moyano Calvente, Amaya García, & Marcos, 2013)

Enfisema subcutáneo

Se presenta cuando el aire penetra dentro de los tejidos bajo la piel. La localización más frecuente es en la pared torácica o el cuello. A la palpación el enfisema subcutáneo produce una sensación de crujido denominado crepitación. (Pires Acevedo & Margusino Framiñán, 2019)

Es un trastorno que consiste en la presencia anormal de aire en el tejido subcutáneo con la consiguiente distensión de partes blandas. Sus causas son diversas, entre las cuales se describen: rotura del árbol respiratorio, perforación esofágica, infecciones localizadas por gérmenes productores de gas, traumatismos e intervenciones quirúrgicas; por aumento de presión de la vía aérea: tos excesiva, vómito y maniobra de Valsalva; iatrogénicas, tales como complicación de tratamientos dentarios y en ocasiones de origen desconocido. Politraumatismo con heridas de tráquea o fracturas del tercio medio de la cara, osteotomías del tercio medio facial tipo Le Fort I, empleo de aire a presión con jeringa y turbinas odontológicas para procedimientos como odon-

tectomías, apicectomías y endodoncia. Su instauración puede ser muy rápida, atribuible a la facilidad del gas para difundirse a través del tejido celular subcutáneo. La localización y diseminación de dicho gas es determinada por las barreras anatómicas de la zona en que se encuentre la afección. (Rodríguez Rodríguez, Fuentes Padrón, & Álvarez Crespo, 2021)

La continuidad de los espacios faciales con el tórax permite la infiltración gaseosa al mediastino, que resulta un neumomediastino, excepto en caso de infección asociada; no existe eritema de la piel, calor, fiebre ni alteraciones analíticas. La progresión fuera del tórax con afectación facial, abdominal e incluso escrotal puede producir síndrome compartimental con compresión de la tráquea y vasos del cuello, o generar graves molestias al paciente por el enfisema facial y orbitario. Para esta situación se ha acuñado el término enfisema subcutáneo masivo. Su incidencia es baja, estimada en 1,3 %. (Rodríguez Rodríguez, Fuentes Padrón, & Álvarez Crespo, 2021)

Se han intentado varios métodos para controlar el enfisema subcutáneo extenso y debilitante. En la revisión más completa de la literatura hasta la fecha, Johnson determinó que no se puede considerar ningún método como el mejor en ausencia de ensayos clínicos aleatorizados. Las incisiones infraclaviculares, los drenajes subcutáneos y el aumento de la succión en un drenaje torácico in situ proporcionan un alivio adecuado. Seleccionar cualquier método depende de factores inherentes al paciente y de las preferencias del médico a cargo. La colocación de angiocatéteres fenestrados ± masaje compresivo se ha empleado con diversos grados de éxito. El principal inconveniente de este método es la oclusión de angiocatéter debido a su pequeño diámetro. El tiempo para completar la resolución es también mayor en comparación con otros métodos. El masaje manual compresivo repetido aumenta la efectividad, pero resulta en un incremento del tiempo de asis-

tencia por personal médico. Los drenajes subcutáneos que utilizan tubos de caucho de tipo Penrose, los drenajes Jackson-Pratt o el drenaje del tórax colocado por técnica de Seldinger se han descrito como efectivos. Algunos de estos métodos han sido asistidos por masaje manual compresivo repetido o succión con presión negativa de bajo nivel. Las incisiones infraclaviculares

son un método efectivo para tratar el enfisema subcutáneo extenso, los inconvenientes relacionados con esta técnica citan la necesidad de recambio del apósito (cubierta) de manera regular, riesgo de infección, desarrollo de cicatriz desagradable para el paciente y eventualmente el cierre espontáneo. (Peña Pérez, Carrillo, Meza Márquez, & Martínez Baltazar, 2021)

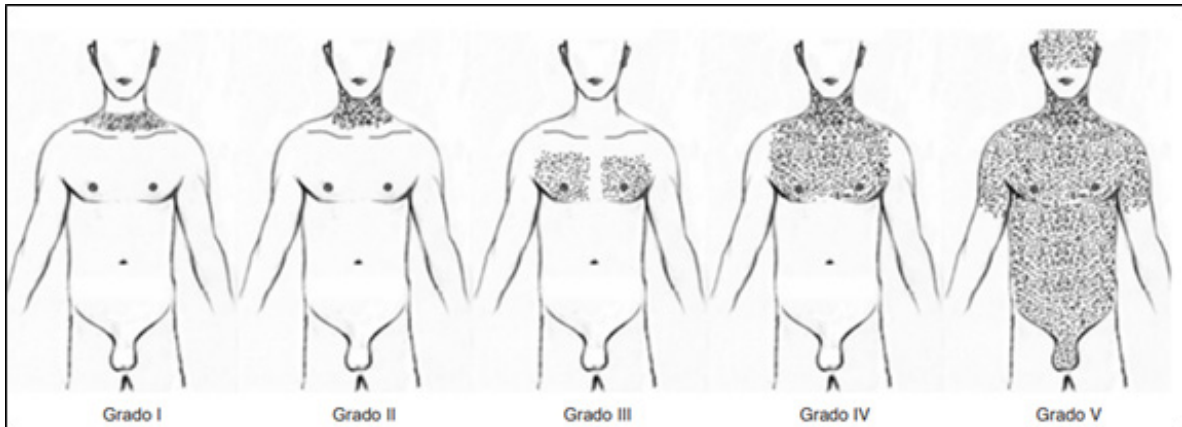


Imagen 5. Clasificación de la severidad del enfisema subcutánea.

Fuente: (Peña Pérez, Carrillo, Meza Márquez, & Martínez Baltazar, 2021) Adaptado de Aghajanzadeh M, Dehnado A, Ebrahimi H, Fallah-Karkan M, Khaje-Jahromi S, Amir-Maafi A, et al. (2015)

Secuencia de radiografías simples (portátiles) de tórax.

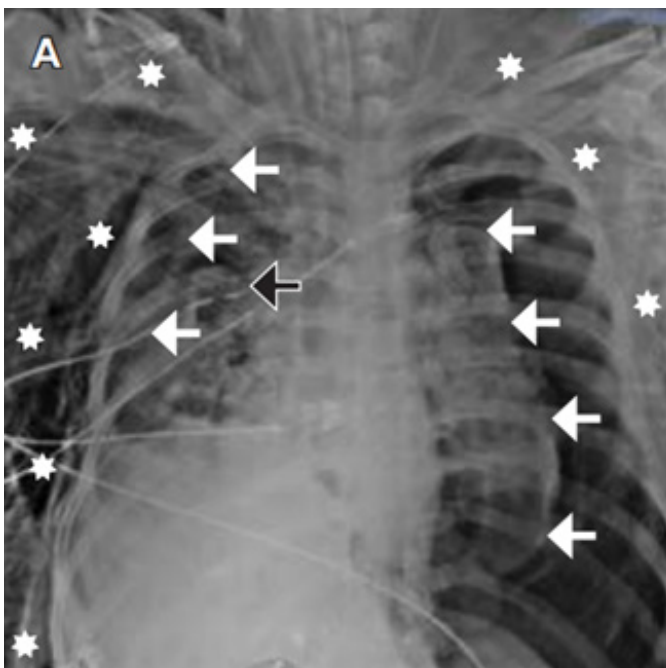


Imagen 6. A) Flechas blancas delimitan borde de parénquima pulmonar colapsado; asteriscos blancos demarcan la distribución de imagen radiolúcida secundaria a enfisema subcutáneo; flecha negra: señala la punta de sonda endopleural en hemitórax derecho.

Fuente: (Peña Pérez, Carrillo, Meza Márquez, & Martínez Baltazar, 2021)

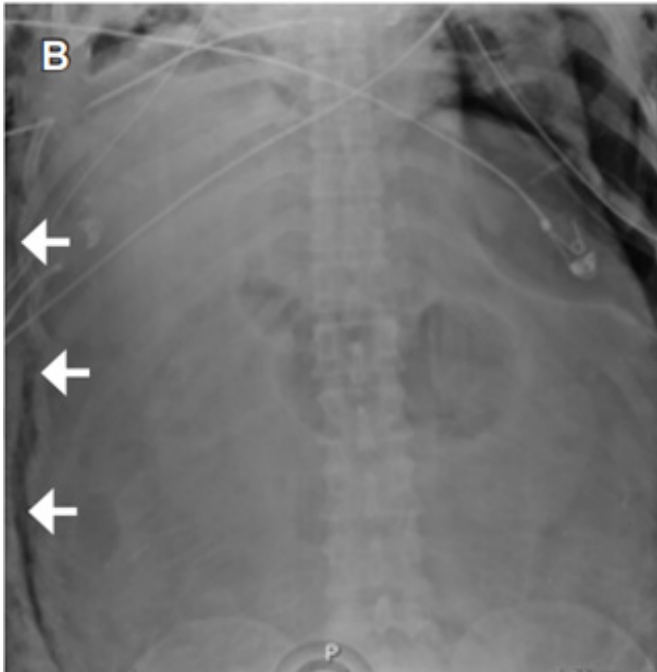


Imagen 7. B) Flechas blancas demarcan la imagen radiolúcida secundaria a enfisema subcutáneo en el trayecto de toda la pared abdominal.

Fuente: (Peña Pérez, Carrillo, Meza Márquez, & Martínez Baltazar, 2021)

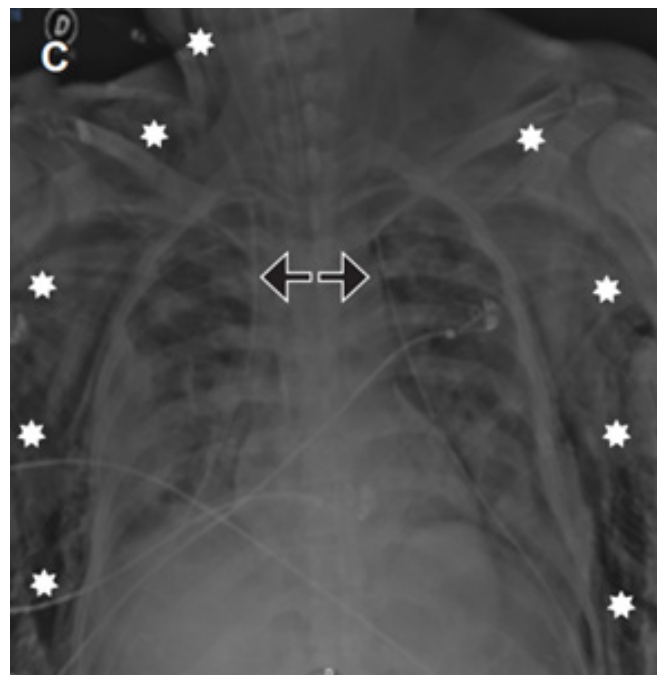


Imagen 8. C) Flechas negras señalan la presencia de sonda endopleural en ambos hemitórax con adecuada reexpansión del parénquima pulmonar; asteriscos blancos señalan la distribución de imagen radiolúcida secundaria a enfisema subcutáneo

Fuente: (Peña Pérez, Carrillo, Meza Márquez, & Martínez Baltazar, 2021)

Los pacientes con COVID-19 podrían tener una mayor incidencia de barotrauma. Esta incidencia aún no está documentada, pero estudios previos han demostrado que los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) resultante de neumonía pueden desarrollar barotrauma temprano. Estos pacientes generalmente requieren PEEP (presión positiva al final de la espiración) alta para mantener la oxigenación, lo que aumenta su riesgo de barotrauma. Los

informes de casos de China también describieron neumomediastino espontáneo en pacientes con COVID19. (Abdallat, Khalil, Al-Awwai, Kothuru, & La Punzina, 2020)

La ecografía torácica tiene un alto valor predictivo negativo en la detección de los barotraumas. El valor predictivo positivo es discretamente inferior puesto que pueden coexistir condiciones que obstaculicen el examen ecográfico y originen falsos positivos. El enfisema subcutáneo, las calcifi-

caciones pleurales y un paciente con mala transmisión acústica pueden impedir o dificultar el diagnóstico. En los pacientes con disnea, EPOC y adherencias pleurales, el deslizamiento pulmonar puede estar disminuido o abolido. Este signo puede ser el único hallazgo que nos permita diferenciar entre el neumotórax y una gran bulla pleural. Otras posibles limitaciones son los neumotórax restringidos al área mediastínica o los de localización posterior, y las debidas a la propia curva de aprendizaje. (Lasarte Izcue, Navasa Melado, Blanco Rodríguez, Fidalgo González, & Parra Blanco, 2014)

Conclusiones

A lo largo de la investigación se pudo conocer que los barotraumas y sus complicaciones primeramente pueden suceder a causa traumática o en ausencia de ella.

Las enfermedades preexistentes como el asma pueden potenciar la posibilidad de padecerla como también ciertas actividades deportivas como el buceo o condiciones clínicas invasivas necesarias como la ventilación mecánica.

Está descrito que no se trata solo de la presencia de un “gas” fuera de su lugar natural, sino que puede ocasionar afecciones graves en el funcionamiento de los órganos dependiendo de su alojamiento.

Los estudios imagenológicos son, por excelencia, la metodología más adecuada para el diagnóstico, sin embargo, por tratarse en ocasiones, de complicaciones asociadas a la ventilación mecánica invasiva se entiende que algunos estudios diagnósticos poseen limitaciones de acuerdo a las condiciones de cada paciente.

Bibliografía

Abdallat, M., Khalil, M., Al-Awwai, G., Kothuru, R., & La Punzina, C. (2020). Barotrauma en pacientes con COVID-19. *Journal of Lung Health and Diseases*, 4(2), 8-12. doi:<https://doi.org/10.29245/2689-999X/2020/2.1163>

Aguilar, P. A., Friscione, L. D., Brazao, J. C., Managó, M. J., & Dogliotti, A. (2018). Características y evolución clínica de pacientes con ventilación mecánica invasiva en cuidados intensivos cardiológicos. *Revista Argentina de Terapia Intensiva*, 35(4). Obtenido de <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/589/pdf>

Battisti, A., Haflel, A., & Murphy, H. (26 de julio de 2021). Barotrauma. Obtenido de NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482348/>

Bianchi, D., Bergoglio, H., Dourus, J., Agarzúa, M., Vignau, C., & Polo, S. (2020). La auscultación cardíaca en el neumopericardio. *Revista argentina de cardiología*, 88(1). doi:<http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i1.16382>

Carrillo, J., Brito, A., Morales, A., & Martínez, I. L. (2013). Neumomeidastino. *Revista Colombiana de Neumología*, 25(1), 53-56.

Garcipérez de Vargas, F., Gómez Barrado, J., Moyano Calvente, S., Amaya García, M., & Marcos, G. (2013). Neumopericardio y neumomediastino en un paciente diabético y consumidor de cocaína. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), e3-e4. doi:DOI: 10.1016/j.endonu.2012.12.001

Lasarte Izcue, A., Navasa Melado, J. M., Blanco Rodríguez, G., Fidalgo González, I., & Parra Blanco, J. A. (2014). Diagnóstico ecográfico del neumotórax. *Radiología*. 56(3), 229-234. doi:doi:10.1016/j.rx.2012.09.003

Peña Pérez, . C., Carrillo, R., Meza Márquez, J., & Martínez Baltazar, Y. (2021). Enfisema subcutáneo extenso. *Medicina Crítica*, 35(2), 101-105. doi:doi:10.35366/99531

Pires Acevedo, J., & Margusino Framiñán, C. (2019). Enfisema subcutáneo. *Galicia clínica*, 80(4), 82.

Raiko Díaz, D. H. (2019). Barotrauma y ventilación mecánica. Treasure Island: StatPearls Publishing.

Rodríguez Rodríguez, N., Fuentes Padrón, Y., & Álvarez Crespo, J. (2021). Enfisema subcutáneo relacionado con trauma facial en un adulto. *MEDISAN*, 25(4), 934-942. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192021000400934&script=sci_arttext&tlng=en

Saíenz Menéndez, B. A. (2013). Actualización sobre Neumotórax. *Revista Cubana de Cirugía*, 52, 63-77. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932013000100009

Úbeda Iglesias, A., & Fernández Burgos, I. (2018). Neumopericardio postraumático. *Revista Argentina de Terapia Intensiva*, 35(1), <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/571/pdf>.

CITAR ESTE ARTICULO:

Moreno Daza, G. A., Guerrero Moreno, W. E., & Ortiz Rodriguez, K. V. (2022). Los barotraumas pulmonares: Neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y enfisema subcutáneo. RECIMUNDO, 6(2), 193-204. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.193-204](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.193-204)

