

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MEDICINA



Estudio ecológico sobre la relación entre presión atmosférica y aparición de neumotórax espontáneo primario en la ciudad de Alicante.

AUTOR: Carrilero Martínez, Antonio.

TUTOR: Dr. Luis Jorge Cerezal Garrido.

COTUTOR: Dr. Juan José Mafé Madueño.

Departamento y Área: Departamento de Patología y Cirugía. Área de Cirugía.

Curso académico: 2024-2025

Convocatoria de Febrero.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
1.INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.DEFINICION.....	4
1.2.EPIDEMIOLOGIA.....	5
1.3.ETIOLOGIA.....	5
1.4.CLINICA.....	6
1.5.DIAGNOSTICO Y PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	6
1.6.TRATAMIENTO.....	8
2.HIPOTESIS DE TRABAJO.....	9
3.OBJETIVOS	9
4.MATERIAL Y METODOS.....	9
5.RESULTADOS.....	10
6.DISCUSION.....	13
7.CONCLUSIONES.....	14
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	15
ANEXO. IMÁGENES.....	17

RESUMEN

Introducción: el neumotórax espontáneo primario (NEP) hace referencia a la entrada de aire en la cavidad pleural (neumotórax), sin evidente patología pulmonar previa (primario) y sin razón conocida (idiopático o espontáneo). Se trata de una colección de aire intrapleural que hace que la presión pleural se vuelva más positiva, ocasionando un colapso pulmonar, generalmente unilateral, pudiendo ser bilateral. Se da con mas probabilidad en pacientes jóvenes (entre 15 y 34 años), siendo seis veces mas frecuente en varones que en mujeres. El consumo de tabaco aumenta significativamente el riesgo de aparición, asi como el de cannabis o vapeadores. La sintomatología habitual del NEP cursa con dolor torácico agudo sin relación con el esfuerzo en ocasiones irradiado al hombro ipsilateral y acompañado de disnea variable (de ausente a severa). Con frecuencia se encuentran “blebs” o bullas (colecciones de aire subpleurales, burbujas de pared fina, que se forman en la superficie pulmonar) que al romperse facilitan la entrada de aire a la cavidad pleural. El diagnostico principal es clínico y radiológico, donde se aprecia la colección de aire pleural y la línea de pleura visceral del pulmón colapsado. El tratamiento del NEP depende del volumen de aire en la cavidad, el numero de episodios (es una patología muy recurrente) y la causa, variando desde el reposo y observación hasta la cirugía programada.

Objetivos: el propósito del presente estudio es el de conocer la relación existente entre la presión atmosférica de Alicante y la presencia o ausencia de neumotórax espontáneo primario en la población.

Material y Métodos: estudio ecológico utilizando el software SPSS Statistics 27, usando como datos de presión atmosférica la base histórica de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en la ciudad de Alicante¹ y el número de episodios de NEP en el Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante, obtenido gracias al servicio de admisión de este y totalmente anonimizado, incluyendo únicamente el numero de episodios y fechas. Se han utilizado los datos de la presión atmosférica (PA) desde el 1 de enero de 2014 hasta el 3 de noviembre de 2024, siendo un total de 3960 días, entre los cuales hubo 622 pacientes con NEP.

Resultados: el estudio revela que hay una tendencia a la aparición de NEP cuando la PA es mayor, sin embargo, las diferencias existentes no son estadísticamente significativas. Por otro lado, tampoco se puede utilizar el aumento de la PA como un factor predictivo de la aparición de NEP.

Conclusiones: aunque en estudios realizados en otros países y ciudades se ha encontrado relación entre la PA y en NEP, con los datos obtenidos en los últimos diez años en la ciudad de Alicante no podemos concluir que haya una correlación estadísticamente significativa entre la presión atmosférica y la aparición de neumotórax espontaneo primario.

Palabras clave: neumotórax espontaneo primario (NEP) – Presión atmosférica (PA) – Estudio ecológico – Alicante.

ABSTRACT

Introduction: Primary spontaneous pneumothorax (PSP) refers to the entry of air into the pleural cavity (pneumothorax), without evident previous pulmonary pathology (primary) and without known reason (spontaneous or idiopathic). It is a collection of intrapleural air that causes pleural pressure to become more positive, causing a lung collapse, generally unilateral, but may be bilateral. It is more likely to occur in young patients (between 15 and 34 years), being six times more frequent in men than in women. Tobacco use significantly increases the risk of occurrence, as well as cannabis or vaping. The usual symptoms of PSP include acute chest pain unrelated to effort, sometimes radiating to the ipsilateral shoulder and accompanied by variable dyspnea (from absent to severe). Blebs or bullae (subpleural air collections, thin-walled bubbles that form on the lung surface) are frequently found, which when broken facilitate the entry of air into the pleural cavity. The main diagnosis is clinical and radiological, where the pleural air collection and the visceral pleural line of the collapsed lung can be seen. The treatment of PSP depends on the volume of air in the cavity, the number of episodes (it is a very recurrent pathology) and the cause, varying from rest and observation to scheduled surgery.

Objectives: the purpose of this study is to determine the relationship between the atmospheric pressure in Alicante and the presence or absence of primary spontaneous pneumothorax in the population.

Material and Methods: Ecological study using SPSS Statistics 27 software, using as atmospheric pressure data the historical database of the State Meteorological Agency (AEMET) in the city of Alicante and the number of episodes of PSP in the Dr. Balmis University General Hospital in Alicante, obtained thanks to the admissions service of this and completely anonymized, including only the number of episodes and dates. AP data were used from January 1, 2014 to November 3, 2024, for a total of 3960 days, with a total of 622 patients with PSP.

Results: The study reveals that there is a tendency for the appearance of PSP when the AP is higher, however, the existing differences are not statistically significant. On the other hand, the increase in AP cannot be used as a predictive factor for the appearance of PSP.

Conclusions: Although in studies carried out in other countries and cities a relationship has been found between AP and PSP, with the data obtained in the last ten years in the city of Alicante we cannot conclude that there is a statistically significant correlation between atmospheric pressure and the appearance of primary spontaneous pneumothorax.

Keywords: Primary spontaneous pneumothorax (PSP) – Atmospheric pressure (AP) – Ecological study – Alicante.

1. INTRODUCCIÓN

Para conocer el objetivo de este estudio, en primer lugar, debemos definir y entender los conceptos que vamos a tratar. El neumotórax (figuras 1 y 2) es una patología directamente relacionada con la presión en la cavidad pleural. Esta tiene una presión negativa que al verse positivizada por la entrada de aire hace que el pulmón colapse. Dentro de los tipos de neumotórax podemos encontrar los espontáneos, entre los cuales distinguimos el primario o idiopático (aquel sin una evidente patología pulmonar) y el secundario en el cual existe enfermedad pleuropulmonar subyacente (enfisema bulloso, TBC, catamenial o traumático). Por otro lado, existe el neumotórax adquirido que puede ser iatrogénico o traumático. Esta patología no suele ser grave con un tratamiento adecuado, el cual se instaure rápidamente debido al diagnóstico relativamente sencillo. La presión atmosférica es el peso de la columna de aire que hay en cualquier punto o lugar de la tierra y es por tanto el peso por unidad de superficie. Es conocido que la presión atmosférica influye en el cuerpo humano, ya sea por un aumento o disminución de esta, interviniendo en la saturación de oxígeno y en la expansión o disminución del aire en cavidades corporales, como los oídos, senos nasales y paranasales, sistema digestivo y los pulmones. Esta influencia viene dada por la ley de Boyle-Mariotte, la cual establece que el volumen y la presión de un gas tienen una relación inversa, haciendo que si un parámetro aumenta el otro disminuye y viceversa. En este estudio nos centraremos en el neumotórax espontáneo primario, al ser aparentemente el que más relación guarda con la presión atmosférica, según estudios realizados en otras ciudades y países del mundo. Si atendemos a la definición de estos dos conceptos, es lógico preguntarse si guardan una relación entre ellos y este es el objetivo de nuestro trabajo.

1.1. DEFINICIÓN

Un neumotórax es un colapso de uno o ambos pulmones, causado por la entrada de aire en la cavidad pleural. La cavidad pleural es el espacio virtual que se define entre la pleura visceral y la parietal. 'Primario' hace referencia al hecho de que no hay una enfermedad subyacente conocida, y 'espontáneo' significa que no existe una razón conocida. El neumotórax espontáneo primario (NEP), por lo tanto, hace referencia a un neumotórax, o pulmón colapsado, en una persona sin una enfermedad pulmonar conocida².

1.2. EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia del NEP oscila según los distintos estudios realizados, pero sabemos que predomina en el sexo masculino, variando de 18-28/100.000 casos al año en hombres y 1.2-6/100.000 en mujeres³. El prototipo mas común de paciente es el varón joven, de entre 15-34 años y de fenotipo leptosómico, fumador y sin patología pulmonar previa. El consumo de tabaco esta fuertemente relacionado con la incidencia, haciendo que aumente hasta 22 veces en varones y 9 veces en mujeres.

1.3. ETIOLOGÍA

Cuando se interviene quirúrgicamente un neumotórax se pueden observar en la superficie pulmonar los llamados “blebs” (figura 3). Estos blebs son bullas enfisematosas subpleurales de pared fina, que al romperse permiten la entrada de aire al espacio pleural, provocando el NEP. En el 46-52% de los casos estudiados con tomografía axial computarizada (TAC) se encuentran blebs ipsilaterales y mediante toracoscopia se encuentran hasta en el 69-77% de los casos. En cuanto a las contralaterales, mediante TAC se pueden observar blebs en el 54% de los casos, y en el 93% cuando se realiza una cirugía bilateral. En los casos en los que no se detectan blebs macroscópicamente o mediante las pruebas previamente mencionadas, siempre aparecen lesiones enfisematosas o bullas subpleurales en el estudio histológico de la pieza extirpada. Existen diversas teorías sobre el mecanismo de formación de estas bullas. En la cavidad pleural existe un gradiente de presión desde el vértice hacia la base de la cavidad pleural, haciendo que en el ápex pulmonar, los alveolos estén mas distendidos y siendo el sitio donde con mas frecuencia se forman los “blebs”. Otra teoría implica la baja perfusión que hay en el vértice pulmonar, la cual es más acusada en los pacientes leptosómicos (delgados y de talla alta) debido a su anatomía pulmonar. Hay estudios que indican que puede haber influencia de factores genéticos, como el haplotipo A2B40⁴ o el patrón de conducta tipo A⁵.

1.4. CLINICA

Cuando entra aire en la cavidad pleural se produce una disminución del volumen y la distensibilidad pulmonar lo que conlleva una reducción de la relación ventilación perfusión. La repercusión clínica varía dependiendo del tipo de neumotórax y del estado del paciente. El NEP, se suele dar en varones jóvenes sin patología pulmonar, por lo que la clínica depende en gran medida del grado de colapso pulmonar, la disminución de la capacidad ventilatoria y de la reserva funcional respiratoria del paciente. El NEP puede ser asintomático hasta en el 10% de los casos, pero cuando hay síntomas el 80% presentan clínica en reposo o realizando actividades básicas de la vida diaria. Los síntomas son de inicio agudo y cuando aparecen suelen cursar con dolor torácico, pleurítico, de inicio agudo que se exagera con los movimientos respiratorios pudiendo irradiar a hacia cuello o abdomen y la intensidad del dolor varía según el paciente y el grado de colapso pulmonar. También se puede llegar a encontrar tos seca, hemoptisis, taquipnea, taquicardia y disnea siendo más intensos en pacientes con patología pulmonar previa. Otras manifestaciones pueden ser hipoxemia, alcalosis respiratoria, enfisema mediastínico o hipercapnia⁶.

1.5. DIAGNOSTICO Y PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.

Se sospecha el diagnostico de NEP cuando un paciente con la sintomatología anteriormente descrita acude al hospital. En la exploración física podemos encontrar la triada clásica, o de Gaillard que cursa con ausencia de vibraciones vocales al hablar (se palpa el cuello del paciente mientras este habla, observándose una disminución o ausencia de las vibraciones producidas), abolición del murmullo vesicular (con el fonendoscopio se auscultan ambos pulmones del paciente para realizar una comparación, generalmente en uno de ellos no se escuchara el murmullo, aunque en ciertas ocasiones podemos estar ante un NEP bilateral) y timpanismo (la cavidad pleural del pulmón en el que se ha producido el colapso estará lleno de aire, por lo que al golpear la caja torácica escucharemos un sonido de percusión hueco o timpánico). Una vez establecida la sospecha diagnostica se deben realizar las pruebas de imagen. Es fundamental la realización de una radiografía simple de tórax postero-anterior y lateral en inspiración para confirmar el diagnostico, pudiendo realizar la prueba en inspiración-espriación en caso de que la primera fuera dudosa. Para establecer el diagnostico definitivo se debe

identificar en la radiografía la línea de la pleura visceral separada de la parietal y la presencia de aire entre ambas, siendo por tanto una imagen del pulmón colapsado. Además, en la radiografía se pueden encontrar otros hallazgos como derrame pleural (entre el 10% y el 20% de los casos), enfisema subcutáneo y en los casos de neumotórax a tensión encontraremos una depresión del hemidiafragma homolateral y el mediastino estará desplazado hacia el lado contrario por la pérdida de la presión negativa del lado afecto. Otras pruebas de imagen como la tomografía axial computarizada (TAC) se pueden realizar en caso de que el diagnóstico mediante radiografía sea difícil o para diferenciar el NEP de otras patologías como la enfermedad pulmonar bullosa. Se recomienda realizar una gasometría arterial en pacientes con antecedentes de patología pulmonar y en caso de que haya una saturación de oxígeno muy baja, esta prueba puede revelar en mayor o menor medida una hipoxemia arterial con el correspondiente aumento del gradiente alveolo arterial y alcalosis respiratoria⁶. El electrocardiograma (ECG) se realizará sistemáticamente en pacientes que requieran cirugía para el tratamiento, pero no en todos los ingresos por NEP. En casos de neumotórax masivo izquierdo puede aparecer en el ECG una disminución del QRS e inversión de la Onda T. Las pruebas para explorar la función respiratoria no están recomendadas en pacientes con neumotórax activos.

Una vez establecido el diagnóstico de NEP se ha de cuantificar la cantidad de aire que hay en la cavidad pleural. Antes se creía que el volumen de aire acumulado era un predictor de gravedad, pero en guías más recientes se aclara que es el estado del paciente y su reserva funcional lo que determina la gravedad de cada caso. Se han empleado numerosos métodos para cuantificar el grado de colapso pulmonar o el volumen de aire acumulado, pero no existe un consenso internacional que determine la graduación o los métodos a seguir. Es importante aclarar que actualmente las guías de neumología no utilizan el porcentaje de colapso pulmonar para decidir el tipo de intervención médica o quirúrgica que se ha de llevar a cabo. El índice de Light (insertar imagen en anexo) sirve para calcular porcentualmente el grado de colapso pulmonar basándose en que la aproximación del volumen del pulmón colapsado y del hemitórax son proporcionales al cubo de sus diámetros. Otro método de cuantificación es el índice de Rhea¹². Este fue propuesto en 1982 y se basa en la medición de la distancia interpleural en tres puntos concretos del pulmón, el primer punto se mide desde el ápex pulmonar hasta el centro del pulmón, el segundo se mide en el centro del hemitórax superior y el último en el punto medio del hemitórax inferior.

1.6. TRATAMIENTO

Como se ha mencionado con anterioridad el tratamiento del NEP va a depender de la causa, el número de episodios y del grado de colapso pulmonar, y por tanto del volumen de aire en la cavidad pleural.

El tratamiento de menor intensidad es el reposo junto con observación activa que se aplicara en casos de pequeño volumen y sintomatología leve. Se ha de tener en cuenta que en estos casos las recidivas son más frecuentes que cuando se coloca un drenaje o se realiza una cirugía. Se produce una reabsorción pasiva del neumotórax. Las guías recomiendan administrar oxígeno a alto flujo para acelerar este proceso.

Cuando se produce una separación mayor de 2-3 centímetros o/y hay un colapso pulmonar mayor de 50% se debe realizar un drenaje torácico (figura 4). En estos casos se conecta el drenaje a un sello de agua con aspiración negativa de 10-20 cm H₂O. Para llevar a cabo este tipo de drenaje se debe realizar una toracostomía entre el segundo y tercer espacio intercostal en la línea medio clavicular o entre los espacios cuarto y quinto en la línea axilar anterior o medioaxilar, e introducir el drenaje en dirección anterior y superior. La técnica más recomendada para realizar este tipo de intervención es la técnica de Seldinger. (Imagen en Anexo)

Hay ciertos casos en los que se debe realizar una cirugía programada, siendo esta la mejor opción para evitar recidivas. Hay indicación quirúrgica en los siguientes casos: hemoneumotórax (hay adherencias que se rompen al producirse el colapso pulmonar, lo que provoca sangrados en la cavidad pleural), neumotórax bilateral simultáneo, profesiones de riesgo (son las profesiones en las que el paciente se expone a cambios bruscos de presión atmosférica, como azafatas, pilotos o buzos), neumotórax a tensión o hipertensivo, neumotórax recidivante y en los casos en los que persista una fuga de aire por el drenaje tras una semana o si se observan lesiones bullosas importantes en las pruebas de imagen. La intervención quirúrgica se lleva a cabo mediante VATS (video-assisted thoracoscopic surgery) y en ella se realiza una exéresis de los blebs y una pleurodesis. La pleurodesis es la adhesión de las pleuras visceral y parietal mediante un proceso de inflamación de las mismas realizando una abrasión pleural mecánica (siendo esta la forma mas recomendable) o insuflando talco estéril en la cavidad pleural en caso de lesiones muy extensas.

2.HIPOTESIS DE TRABAJO

Existe una correlación entre la presión atmosférica y la aparición de neumotórax espontaneo primario en la ciudad de alicante.

3.OBJETIVOS

El proposito de este trabajo es conocer si con los datos recabados sobre la ciudad de alicante se puede:

- 1- Establecer una relación entre la presión atmosférica y la aparición de neumotórax espontáneo primario.
- 2- Averiguar si un aumento o descenso de la presión es predictivo de un incremento en la incidencia de los casos de NEP.

4.MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo un estudio ecológico para encontrar la relación anteriormente descrita entre PA y NEP. Para ello se han utilizado datos de la presión atmosférica en la ciudad de Alicante recopilados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y datos anónimos sobre pacientes obtenidos por el Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante. Contamos con datos desde el 1 de enero de 2014 hasta el 3 de noviembre de 2024, siendo un total de 3960 observaciones entre las que se dieron un total de 622 casos. El Hospital Dr. Balmis nos facilitó un listado anónimo de episodios que habían ingresado en el servicio de Neumología, ya sea en la unidad de corta estancia o en cirugía torácica, con diagnóstico principal de neumotórax. Este listado incluía diagnósticos de neumotórax espontaneo primario, neumotórax espontaneo secundario, neumotórax espontáneo a tensión, neumotórax crónico, neumotórax y fuga de aire y otros neumotórax. De todos estos diagnósticos se decidió escoger exclusivamente los diagnósticos de neumotórax espontaneo primario y neumotórax espontaneo por tensión, excluyendo el resto. Por otra parte, hubo que excluir a los pacientes que no vivieran en la ciudad de alicante y alrededores, para que la influencia de la presión atmosférica no variase de unos casos a otros, ya que las presiones estudiadas abarcan una zona concreta. Se incluyeron en el

estudio: Alicante, San Juan de Alicante, San Vicente del Raspeig, El Campello, Mutxamel y playa de Muchavista.

Para realizar todo el procedimiento estadístico se empleó el software SPSS Statistics 27. Dentro de este software se realizaron dos análisis estadísticos diferentes. En primer lugar, se realizó una prueba T de Student, empleando como variable de agrupación la presencia o ausencia de neumotórax, y como variable de análisis la presión atmosférica media. En este análisis se prestó especial atención a las medias aritméticas de cada grupo, así como al p-valor del análisis. Se finalizó este análisis estimando el tamaño del efecto de las diferencias a través del estadístico d de Cohen. La d de Cohen, como no la proporciona SPSS Statistics fue calculada manualmente.

Finalmente, para conocer la influencia de la presión sobre el neumotórax (presencia/ausencia) se empleó un análisis logit. Se tuvo que usar este análisis y no un análisis de regresión lineal debido a que la variable dependiente en este caso era categórica y no continua. En este análisis se prestó especial atención a la prueba de Ómnibus, que proporciona información sobre la relevancia o no de los predictores, así como a los coeficientes β , p-valor, Wald y R^2 .

5.RESULTADOS

5.1. COMPARACIÓN DE MEDIAS

En un primer momento, para conocer si la presión media podría tener algo de influencia sobre el neumotórax se realizó una prueba T de Student para muestras independientes. Esta prueba permite comparar las medias aritméticas entre 2 grupos. En este caso, como variable de agrupación se empleó el Neumotorax, siendo los grupos Presencia Vs Ausencia, y como variables de análisis la presión media.

Tabla 1

Resultados de la Prueba T de Student para muestras Independientes

	Neumotorax	M (DT)	t	p	d
Presión Media	No (n = 3338)	1007,700 (6,118)	-1,681	0,093	0,073
	Sí (n = 622)	1008,150 (6,141)			

Como se observa en la Tabla 1, las medias aritméticas de la presión atmosférica media entre las personas sin neumotórax ($M = 1007,70$; $DT = 6,11$) y con neumotórax ($M = 1008,15$; $DT = 6,14$) fueron ciertamente similares. No obstante, analizando el p-valor este resultó ser un valor tendencial al estar por debajo de $p < 0,10$. Estos valores indicarían que existe una tendencia del grupo de pertenencia a presentar valores algo superiores al grupo de ausencia. A pesar de este valor tendencial el estadístico encargado de medir el tamaño del efecto, la d de Cohen, resultó ser de un tamaño pequeño ($d = 0,073$), al estar este valor por debajo de $d < 0,20$ (Cohen, 1988). Esto indica que a pesar de que exista una tendencia, previamente comentada, las diferencias existentes entre los dos grupos son muy pequeñas.

A pesar de tener el análisis realizado un tamaño del efecto pequeño, se decidió conocer la capacidad predictiva de la presión media sobre el neumotórax. Este procedimiento se detalla en el siguiente punto.

5.2. PREDICCIÓN DE LA APARICIÓN DE NEUMOTORAX

Con el fin de predecir la presencia/ausencia de Neumotorax se realizó un análisis Logit. Los análisis Logit son análisis utilizados para predecir el comportamiento de una variable dependiente cuando esta es categórica como es el caso. En este trabajo se empleó como variable dependiente el neumotórax, codificada esta de manera dicotómica (presencia/ausencia). Asimismo, las variables independientes empleadas en el modelo son todas en escala continua. En este caso concreto se emplearon dos variables independientes. Primero, la presión atmosférica media de cada día, cogiendo datos desde el 1 de enero de 2014 hasta el 3 de noviembre de 2024. En segundo lugar, al tratarse de tantos datos donde el paso del tiempo podría haber sido un factor influyente en la presión atmosférica y a su vez en la presencia/ausencia de neumotórax, se consideró hacer una covariable fruto de la interacción entre PresiónAtmosférica*Año. De este modo, se pudo introducir la variable año como variable control en la ecuación predictora.

Tras ejecutar el análisis se observó que la prueba ómnibus de coeficientes de modelo no resultó ser estadísticamente significativa ($X^2 = 3,027$; $p = 0,220$). Cuando esto ocurre, es un claro indicio de que el modelo en su conjunto, en este caso formado por las dos

variables independientes previamente comentadas, no explica significativamente mejor los datos que un modelo nulo (es decir, un modelo sin predictores).

Tabla 2

Resultados del análisis logit ($R^2 = 0,001$)

	β	Wald	p	Exp(β)
(Constante)	-13,811	7,172	0,054	0,000
Presión Media	-0,001	0,001	0,977	0,999
Año * Presión Media	0,000	0,211	0,646	1,000

Posteriormente, en la Tabla 2 se recogen los coeficientes del análisis logit. Aunque ya se podía conocer por la prueba ómnibus previa, en esta Tabla 2 se aprecia como los p-valores de las dos variables independientes, presión media ($\beta = -0,001$; $p = 0,977$) y presiónmedia*año ($\beta = 0,000$; $p = 0,646$) resultaron ser estadísticamente no significativas. A este hecho se le suma que el valor *Wald* para las dos variables independientes contenía el valor 0; por ende, asumiendo que esas variables no eran predictores significativos¹⁰. Finalmente, se debe analizar el coeficiente de determinación R^2 . El coeficiente de determinación (R^2) en regresión lineal mide la proporción de la variabilidad de la variable dependiente (Y, en este caso neumotórax) que es explicada por la variable independiente (X, en este caso presión media, y presiónmedia*año) en el modelo. Su valor oscila entre 0 y 1 y puede transformarse a formato porcentual. En este caso el coeficiente de determinación R^2 fue de 0,001, transformado a porcentual siendo este valor de 0,1%. Este valor indica que las variables independientes solamente son capaces de explicar en un 0,1% el comportamiento de la variable dependiente, o lo que es lo mismo, la capacidad predictiva de la presión media y el año son casi nulos a la hora de predecir la presencia o ausencia de neumotórax.

6.DISCUSIÓN

Como hemos visto a lo largo de este estudio, es razonable plantearse si existe una relación entre PA y NEP. Existen varios artículos de diversos autores al respecto, pero no se ha conseguido llegar a un consenso. Un estudio llevado a cabo por el Hospital Universitario Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares reveló que la presión atmosférica es un factor de riesgo para la aparición de neumotórax espontáneo idiopático (NEI)⁷. Encontraron un patrón de distribución mensual, siendo los meses de enero, febrero y septiembre los meses en los que mayor era la incidencia de NEI, y se llegó a la conclusión de que el riesgo de padecer un NEI aumentaba 1,15 veces por cada hPa de PA. Otros estudios como el llevado a cabo por el doctor Toshiro Obuchi y el departamento de cirugía torácica de la universidad de Fukuoka, Japón⁸, también encontró una relación entre el NEP y numerosos factores climáticos, tales como temperatura, rachas de viento y presión atmosférica. Sin embargo, otros estudios revelan lo contrario. Los doctores Comelli, Bologna y Ticinesi publicaron en 2017 el artículo “Incidence of primary spontaneous pneumothorax is not associated with microclimatic variations. Results of a seven-year survey in a temperate climate area”⁸ en Italia, en el cual no encontraron una relación significativa entre en NEP y las variables climáticas estudiadas, entre ellas la PA.

Los resultados de nuestro estudio no han revelado una relación significativa entre la PA y la aparición del NEP, lo que es concordante con el trabajo de Comelli, Bologna y Ticinesi o con el de los doctores Suarez, Morales y Martínez-Selva¹¹ pero debemos tener en cuenta ciertas limitaciones:

- Nuestro estudio no distingue a los pacientes, se estudia el numero de ingresos con diagnostico de NEP pero no las condiciones de cada uno. No se tiene en cuenta la edad, el sexo ni los antecedentes de los pacientes al usar una base de datos anonimizada, por lo que no se tienen en cuenta factores que pueden influir en la aparición de esta patología.
- Nuestro estudio únicamente analiza la PA, a diferencia de los estudios que han dado resultados distintos teniendo en cuenta otros parámetros atmosféricos y climatológicos.
- Se trata de un estudio retrospectivo.

La principal fortaleza de nuestro estudio es que se recoge un periodo de tiempo amplio, 10 años

7.CONCLUSIONES

1. En nuestro estudio no se ha encontrado evidencia que relacione la presión atmosférica con la aparición de neumotórax espontaneo primario.
2. En nuestro estudio no se ha encontrado evidencia para utilizar la presión atmosférica como factor predictivo de la aparición de neumotórax espontaneo primario.

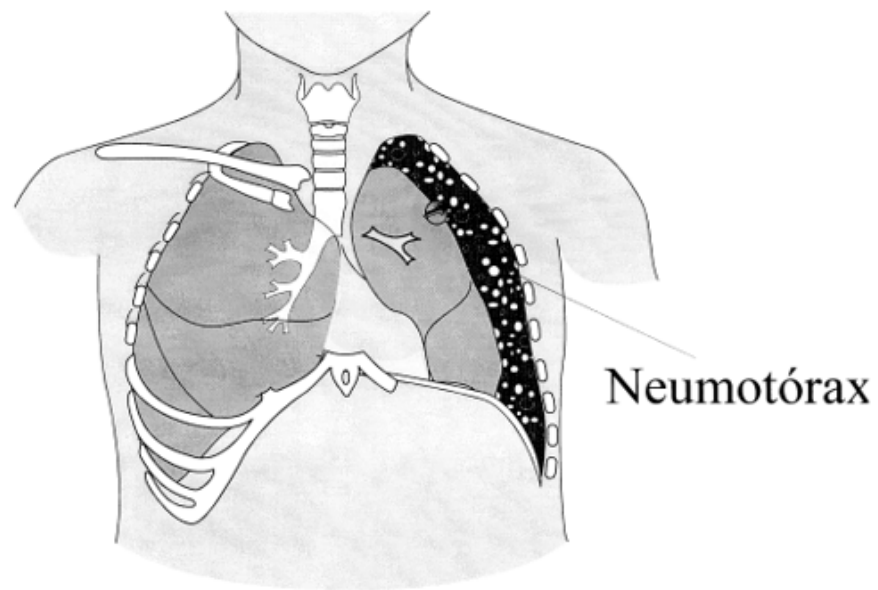


REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Base de datos Meteorológica. Red principal Estaciones meteorológicas de AEMET [Internet]. Base de datos meteorológica. Gráficos -Datos Extremos-Datos diarios de presión; [consultado el 4 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://datosclima.es/Aemethistorico/Prestad.php>
- 2- Tschopp JM, Bintcliffe O, Astoul P, Canalis E, Driesen P, Janssen J, et al. ERS task force statement: diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax. Eur Respir J. 2015;46(2):321-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1183/09031936.00219214>
- 3- Landete Rodríguez P, Acosta Gutiérrez CM, Hernández Olivo M, Milian Goicoechea H, Diab Cáceres L. Neumotórax. Med Programa Form Medica Contin Acreditado. 2018;12(68):3999-4005.
- 4- Sharpe IK, Ahmad M, Braun W. Familial spontaneous pneumothorax and HLA antigens. Chest 1980; 78: 264-8.
- 5- Martín Martín M, Cuesta Serrahima L, Rami Porta R, Soler Insa P, Mateu Navarro M. Estudio de personalidad de los pacientes con neumotórax espontáneo. Arch Bronconeumol 2001; 37: 424-8.
- 6- Espinosa Jiménez D, Illana Wolf J, Triviño Ramírez AI, García Gómez Campos F. Neumosur. Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Neumología. Sevilla. Editorial Ergón; 2022. 659-664
- 7- Díaz R, Díez MM, Medrano MJ, Vera C, Guillamot P, Sánchez A, et al. Influencia de la presión atmosférica sobre la incidencia de neumotórax espontáneo. Cirugia Espanola . 2014;92(6):415-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.02.028>
- 8- Comelli I, Bologna A, Ticinesi A, Magnacavallo A, Comelli D, Meschi T, et al. Incidence of primary spontaneous pneumothorax is not associated with microclimatic variations. Results of a seven-year survey in a temperate climate area. Monaldi Arch Chest Dis . 2017;87(1). Disponible en: <https://doi.org/10.4081/monaldi.2017.793>
- 9- Wassertheil S, Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Biometrics. 1970;26(3):588. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/2529115>

- 10- Menard S. Applied Logistic Regression Analysis [Internet]. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States of America: SAGE Publications, Inc.; 2002. Disponible en: <https://doi.org/10.4135/9781412983433>
- 11-Suarez-Varel MM, Martinez-Selva MI, Llopis-Gonzalez A, Martinez-Jimeno JL, Plaza-Valia P. Spontaneous pneumothorax related with climatic characteristics in the Valencia area (Spain). Eur J Epidemiol. 2000 Feb;16(2):193-8. doi: 10.1023/a:1007630903188. PMID: 10845271.
- 12-Rhea JT, DeLuca SA, Greene RE. Determining the size of pneumothorax in the upright patient. Radiology 1982; 144: 733-6.
- 13- Martínón-Torres F, Martínón-Sánchez JM. Toracocentesis y drenaje pleural. An Pediatr Contin. Enero de 2003;1(3):159-65. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(03\)71608-4](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(03)71608-4)
- 14- Rivo Vázquez J, Cañizares Carretero M, García Fontán E, Albort Ventura J, Peñalver Pascual R. Cirugía del neumotórax espontáneo de repetición: ¿cuándo indicarla? Arch Bronconeumol . 2004;40(6):275-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1157/13061437>
- 15- Obuchi T, Miyoshi T, Miyahara S, Hamanaka W, Nakashima H, Yanagisawa J, et al. Does pneumothorax occurrence correlate with a change in the weather? Surg Today. 2011;41(10):1380-4.
- 16- Motono N, Maeda S, Honda R, Tanaka M, Machida Y, Usuda K, et al. Atmospheric temperature and pressure influence the onset of spontaneous pneumothorax. Clin Respir J. 2016;12(2):557-62.
- 17- Haberal MA, Akar E, Şengören Dikiş Ö, Özkaya M, Ay MO, Kaya H, et al. Effects of Atmospheric Changes on Spontaneous Pneumothorax. Eurasian J Emerg Med. 2022;21(3):176-82.
- 18- Lee SH, Seo YW, Kwak SG. Influence of meteorological factors on development of spontaneous pneumothorax. Medicine. 2022;101(45):31488.

ANEXO (imágenes)



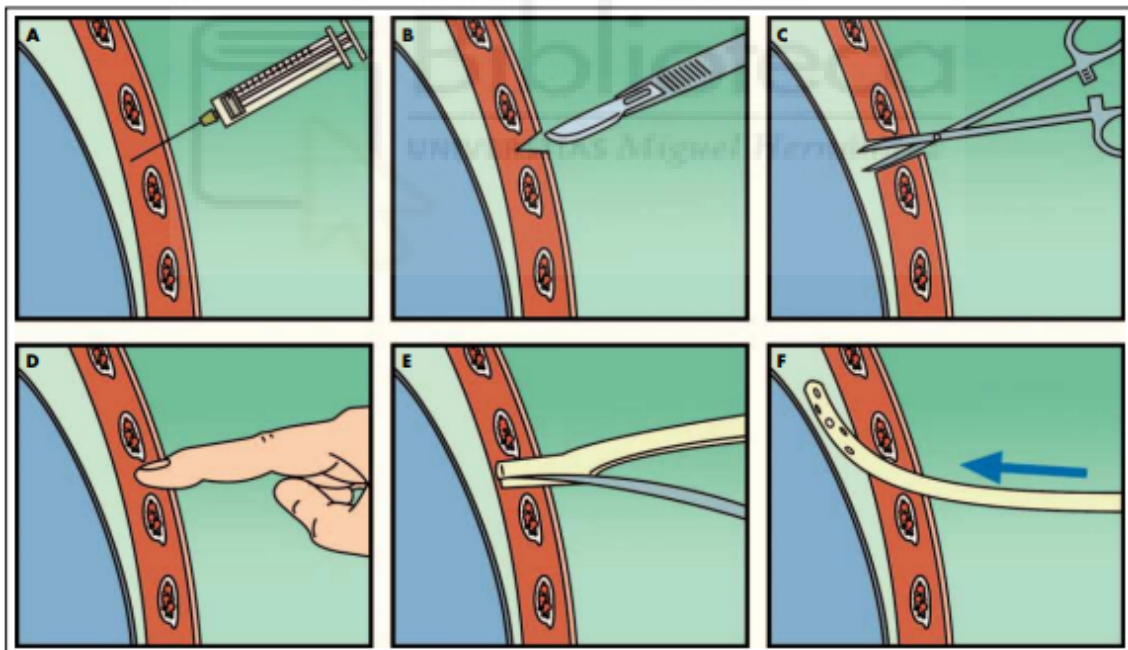
- FIGURA 1: Imagen esquemática de un neumotórax.



- FIGURA 2: Radiografía simple de tórax de un neumotórax derecho.



- FIGURA 3: Lesiones bullosas bilaterales o “blebs”.



- FIGURA 4: Técnica de colocación de un drenaje pleural.