



Relación entre factores meteorológicos y número y gravedad de crisis asmáticas atendidas en urgencias

Cristina López Fernández, M.^a Teresa Leonardo Cabello

Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. España.

Publicado en Internet:
19-mayo-2023

Cristina López Fernández:
cristina_lopez_fdez@hotmail.com

Resumen

Introducción: la influencia del clima en las exacerbaciones asmáticas ha sido demostrada, pero los estudios que analizan la relación de los diferentes factores meteorológicos con la crisis asmática en Pediatría son limitados. El objetivo de este estudio es analizar la relación entre varios factores meteorológicos y las crisis asmáticas en una población pediátrica de un hospital de tercer nivel situado en una región con clima oceánico.

Material y métodos: estudio descriptivo retrospectivo de los pacientes de 1 a 16 años atendidos en urgencias por crisis asmática, durante un periodo de cinco años. Se recogió la edad, el sexo y la necesidad de ingreso hospitalario. Las variables meteorológicas (velocidad del viento, precipitaciones, radiación solar, temperatura, humedad relativa y presión barométrica) se obtuvieron del Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA). Se analizó mediante regresión logística la relación de las variables meteorológicas con el número de visitas a urgencias y el porcentaje de ingresos por crisis asmática.

Resultados: se identificaron 8534 visitas a urgencias por crisis asmática, con un pico de incidencia en septiembre. Se obtuvo una relación inversa estadísticamente significativa de la radiación solar y las precipitaciones con el número de visitas a urgencias y el porcentaje de ingresos.

Conclusiones: este estudio, realizado en una región de clima oceánico, confirma el patrón estacional ya descrito previamente para las exacerbaciones asmáticas. Se evidencia asociación inversa estadísticamente significativa entre las precipitaciones y la radiación solar con el número de visitas a urgencias y el porcentaje de ingresos por crisis asmáticas.

Palabras clave:

- Clima
- Crisis asmática
- Epidemiología
- Lluvia
- Radiación solar
- Temperatura

Association between meteorological factors and frequency and severity of asthma exacerbations attended in the pediatric emergency room

Abstract

Introduction: the influence of climate on asthma exacerbations has already been demonstrated but the studies that analyze the association between different meteorological factors and acute asthma exacerbation in pediatric patients are limited. The aim of the present study is determining association between some meteorological conditions and asthma exacerbations in children in a third level referral Academic Hospital located in an oceanic-climate area.

Methods: we conducted a descriptive and retrospective study in 1 to 16 years old patients presenting with an asthma attack in the emergency department, during a 5-year period. Data about age, sex and the need for hospital admission were collected. Meteorological data (wind speed, rain, sunlight, temperature, humidity and barometric pressure) were obtained from the Environmental Research Center. The number of emergency department visits and percentage of hospital admissions were correlated to meteorological factors using logistic regression analysis.

Results: a total of 8534 asthma exacerbations were attended in the emergency department with a peak incidence in September. It was found that sunlight and rain were significantly and inversely correlated with emergency department visits and percentage of hospital admissions.

Conclusions: this study, conducted in an oceanic-climate area, confirms the previously described seasonal pattern for asthma exacerbations. We proved a statistically significant and inverse correlation between rain and sunlight and the number of emergency department visits for asthma and percentage of hospital admissions due to asthma attack.

Key words:

- Asthma exacerbation
- Epidemiology
- Rain
- Sunlight
- Temperature
- Weather

Cómo citar este artículo: López Fernández C, Leonardo Cabello MT. Relación entre factores meteorológicos y número y gravedad de crisis asmáticas atendidas en urgencias. Rev Pediatr Aten Primaria. 2023;25:145-54.

INTRODUCCIÓN

El asma es una de las enfermedades respiratorias crónicas más prevalentes, afectando al 1-18% de la población mundial¹. En la infancia representa una de las principales enfermedades crónicas, con una prevalencia en España del 10%, similar a la de la Unión Europea. Es más prevalente en zonas costeras y en varones en la franja etaria de 6-7 años².

Se trata de una enfermedad heterogénea caracterizada por la inflamación crónica de la vía aérea, que cursa con hiperreactividad bronquial y obstrucción al flujo aéreo espiratorio. Esta obstrucción es variable y reversible de forma espontánea o farmacológica, al menos parcialmente^{1,3}.

La crisis asmática, también denominada reagudización o exacerbación asmática, consiste en un empeoramiento de la situación clínica basal del paciente asmático que precisa atención y tratamiento médico. Considerada la urgencia médica más frecuente en Pediatría, aproximadamente el 20% de los pacientes requerirá atención en urgencias, donde representa alrededor del 5% de los motivos de consulta. Además, cerca del 15% de los pacientes que acuden a urgencias precisará ingreso hospitalario en plantas de hospitalización y/o unidades de cuidados intensivos⁴. Por todo ello, las exacerbaciones asmáticas generan una fuerte presión sobre el sistema sanitario y repercuten en la calidad de vida de los niños y sus familias.

El clima es capaz de influir en el asma de forma directa, actuando sobre la vía aérea; e indirecta, influyendo en los niveles de alérgenos y contaminantes del aire⁵. Los estudios que analizan la asociación entre los factores meteorológicos y las exacerbaciones asmáticas en las unidades de urgencias pediátricas son limitados y han obtenido resultados contradictorios.

El objetivo de este estudio es analizar la influencia de diversas variables meteorológicas sobre las crisis asmáticas en la población pediátrica atendidas en un Servicio de Urgencias de un hospital de tercer nivel en un área con clima oceánico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se ha llevado a cabo en Cantabria, comunidad autónoma situada en el norte de España y cuyo clima es de tipo oceánico o atlántico. Este se caracteriza por lluvias abundantes repartidas de manera regular a lo largo del año y por unas temperaturas suaves, con una amplitud térmica muy reducida tanto en verano como en invierno.

Se ha realizado un estudio descriptivo retrospectivo de los pacientes de 1 a 16 años atendidos por crisis asmática en la Unidad de Urgencias Pediátricas del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander), durante un periodo de cinco años. Se trata de un hospital terciario y centro de referencia para la población pediátrica de Cantabria (aproximadamente 72 000 menores de 16 años), con una Unidad de Urgencias Pediátricas que atiende anualmente 39 800 urgencias. El manejo diagnóstico y terapéutico de la crisis asmática se realiza siguiendo el protocolo aprobado en el hospital, basado en las guías nacionales de asma y el protocolo de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas (SEUP).

Para identificar los casos hemos empleado los registros informáticos codificados por diagnóstico. Incluimos aquellos pacientes de 1 a 16 años atendidos por crisis asmática en Urgencias Pediátricas durante el periodo de estudio, del 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2018. Para la búsqueda se incluyeron los términos “crisis asmática” y “broncoespasmo”. Se excluyeron los menores de un año para evitar el posible factor de confusión con infecciones virales, tales como bronquiolitis. Los datos recogidos fueron la fecha de nacimiento y de la atención en urgencias, el sexo, y la necesidad de ingreso hospitalario.

Los datos meteorológicos se obtuvieron del Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA) y proceden de una estación meteorológica ubicada a 25 kilómetros de distancia del hospital. Se recogieron los valores medios mensuales de: velocidad del viento (m/seg), temperatura (°C), humedad relativa (%), presión barométrica (mbar), radiación solar (W/m²) y precipitaciones (litros/m²).

Las variables con distribución normal se resumen como media y desviación estándar; y aquellas distribuidas de forma no normal, como mediana y rango intercuartílico. Las variables cualitativas o categóricas se describen como totales y porcentajes. Análisis comparativo utilizando la prueba t de muestras independientes o prueba U de Mann-Whitney en caso de necesitar estadística no paramétrica. Para variables cualitativas, utilizamos la prueba de χ^2 . Una $p < 0,05$ fue considerada estadísticamente significativa. Mediante regresión logística evaluamos la relación entre los distintos factores meteorológicos y el número de episodios atendidos en urgencias por crisis asmática, así como su gravedad, representada como un mayor porcentaje de ingresos hospitalarios. Repetimos el análisis por edades, dividiendo la población en cuatro subgrupos (1 a 2 años, 3 a 6 años, 7 a 10 años y 11 a 16 años). El análisis estadístico se ha realizado empleando IBM SPSS statistics para Macintosh, versión 20.0 (Armonk, NY: IBM Corp).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se produjeron 8534 visitas a urgencias por crisis asmática o broncoespasmo, lo que supuso el 4,2% del total de motivos de consulta en urgencias en ese tiempo. Esto supone una media de 142,23 visitas mensuales (desviación estándar [DE] 64) por ese motivo. La mediana de edad de los pacientes fue 4 años (intervalo intercuartílico [IQR] 2-7) y el 61,8% eran varones.

En el 11,8% de los casos (1004 pacientes) fue necesario el ingreso hospitalario, representando el 8,7%

del total de ingresos en Pediatría desde urgencias en ese periodo. La **Tabla 1** muestra la distribución anual de visitas a urgencias e ingresos hospitalarios por crisis asmática.

La distribución mensual de las visitas a urgencias por crisis asmática se muestra en la **Figura 1**. Se caracteriza por un pequeño aumento en los primeros meses del año seguido de un descenso durante el periodo estival, y un pico de mayor incidencia a partir de septiembre. En este mes se atendieron una media de 219,8 pacientes, lo que supuso el 7,8% del total de visitas a urgencias.

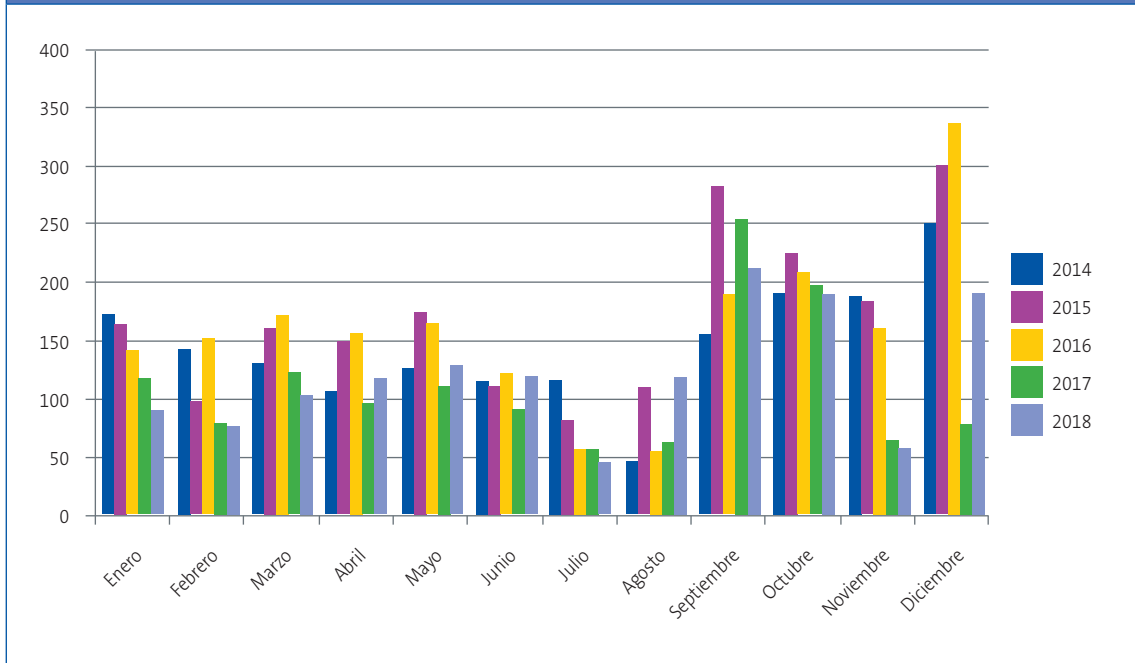
La variación mensual de los factores meteorológicos analizados se muestra en la **Figura 2**.

Analizando mediante regresión logística la influencia de los factores meteorológicos sobre el número de visitas a urgencias por crisis asmática, se obtiene una relación inversa estadísticamente significativa con la radiación solar y las precipitaciones. El resto de los factores meteorológicos analizados no parecen influir significativamente en el número de consultas en urgencias en nuestra población de estudio (**Tabla 2**).

Atendiendo al porcentaje de ingreso como indicador de gravedad de las crisis asmáticas atendidas, se encuentra una fuerte asociación con el número de visitas a urgencias ($p = 0,000$). Eliminando este factor para el análisis se obtiene asociación inversa estadísticamente significativa entre el porcentaje de ingresos hospitalarios y la radiación solar y las precipitaciones. Para el resto de los factores meteorológicos analizados tampoco se encuentra relación estadísticamente significativa con el porcentaje de ingresos (**Tabla 3**).

Tabla 1. Distribución anual de visitas a urgencias e ingresos hospitalarios por crisis asmática

Año	Total visitas	Visitas por asma	Porcentaje visitas por asma	Total ingresos	Ingresos por asma	Porcentaje ingresos por asma
2014	41 589	1748	4,2%	2218	207	9,3%
2015	39 437	2054	5,2%	2712	254	9,3%
2016	39 171	1928	4,9%	2389	224	9,3%
2017	39 942	1343	3,3%	2164	143	6,6%
2018	38 974	1461	3,7%	2103	190	9,0%
Total	199 113	8534	4,2%	11586	1018	8,7%

Figura 1. Distribución mensual de las visitas a urgencias por crisis asmática

En el subanálisis por grupos de edad, de nuevo se evidencia una relación inversa estadísticamente significativa entre el número de visitas a urgencias por crisis asmática y las precipitaciones y la radiación solar, excepto en el grupo de niños más mayores (11-16 años), en el que únicamente se encuentra asociación inversa con las precipitaciones. Para el resto de los factores meteorológicos analizados tampoco se obtiene asociación en los distintos grupos de edad (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Los estudios disponibles que analizan el papel de los distintos factores meteorológicos en las exacerbaciones asmáticas en población pediátrica muestran resultados diversos y en ocasiones contradictorios, encontrando diferencias en las variables meteorológicas asociadas, su relación positiva o negativa, y la fuerza de la asociación⁶⁻¹⁷.

Se ha relacionado la exacerbación asmática con la temperatura⁶⁻¹⁴, la humedad relativa^{6,7,9-11,13-15}, la lluvia^{6-8,11,16,17}, la velocidad del viento^{7,10-11,13-15}, y la presión atmosférica¹²⁻¹⁴.

De todas las variables meteorológicas analizadas, en nuestro estudio encontramos asociación negativa estadísticamente significativa con las precipitaciones y la radiación solar.

En nuestra población, los resultados reflejan que un aumento en las precipitaciones se relaciona con un menor número de visitas a urgencias e ingresos hospitalarios por crisis asmática. Los datos disponibles en la literatura sobre la relación entre la lluvia y las exacerbaciones asmáticas en niños son escasos y dispares. Sin embargo, resultados similares fueron descritos por Xirasagar *et al.*, quienes describieron en su población una relación inversa entre la lluvia y los ingresos hospitalarios por crisis asmática en niños menores de dos años¹⁶. En la misma línea, Witonsky *et al.* publicaron un estudio retrospectivo en el que se establecía una relación inversa entre las precipitaciones y las visitas a urgencias por crisis asmática⁶. Por el contrario, otros estudios han encontrado una asociación directa entre la lluvia y las exacerbaciones asmáticas^{7,17}.

La asociación negativa entre la lluvia y las visitas a urgencias por asma que obtenemos en nuestro estudio podría explicarse teniendo en cuenta los fac-

Figura 2. Variación mensual de los factores meteorológicos analizados



tores contaminantes. Un estudio realizado en Taiwán demostró una importante relación entre determinadas variables meteorológicas y la contaminación del aire como posibles desencadenantes del asma⁸. Se analizaron simultáneamente las visitas a urgencias por crisis asmática, diversas variables meteorológicas y la concentración de los dis-

tintos contaminantes del aire. Encontraron una menor concentración de la mayoría de los contaminantes analizados (dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, material particulado PM10 y PM2.5) en relación con mayores precipitaciones, sugiriendo que estos contaminantes son parcialmente eliminados por la lluvia. Además, evidenciaron una

Tabla 2. Regresión logística evaluando la asociación entre las visitas a urgencias por crisis asmática y los factores meteorológicos

	Beta	t	p
(Constante)		-0,579	0,565
Velocidad viento	-0,196	-1,233	0,223
Temperatura	-0,086	-0,471	0,639
Humedad relativa	0,010	0,069	0,945
Presión barométrica	0,096	0,733	0,467
Radiación solar	-0,587	-3,329	0,002
Precipitaciones	-0,458	-3,057	0,004

Tabla 3. Regresión logística evaluando la asociación entre el número de ingresos por crisis asmática y los factores meteorológicos

	Beta	t	p
(Constante)		0,337	0,737
Velocidad viento	-0,159	-0,898	0,373
Temperatura	-0,060	-0,292	0,771
Humedad relativa	0,090	0,580	0,564
Presión barométrica	-0,037	-0,256	0,799
Radiación solar	-0,395	-2,004	0,050
Precipitaciones	-0,359	-2,142	0,037

reducción en el número de visitas a urgencias los días lluviosos, siendo este efecto más importante en el niño respecto al adulto⁸.

Esta hipótesis podría justificar nuestros resultados, aunque no se puede demostrar, ya que no disponemos del registro de la concentración de los distintos contaminantes y, por tanto, no hemos podido analizarlo.

Respecto a la influencia de la radiación solar sobre la exacerbación asmática, existe poca evidencia publicada en la literatura. La mayoría de los estudios no han demostrado una relación significativa y en otros los resultados son contradictorios⁹.

En nuestro estudio encontramos una asociación inversa entre la radiación solar y el número de visitas a urgencias e ingresos hospitalarios por crisis asmática. Una de las posibles explicaciones se centra en la fisiopatología de la enfermedad asmática, basada en la inflamación crónica de la vía aérea. La radiación solar, como inmunosupresor, a través de procesos mediados por células T podría actuar de manera positiva sobre la modulación de las enfermedades pulmonares crónicas¹⁸, teniendo así un

efecto protector sobre las reagudizaciones asmáticas. Este mismo resultado se obtiene en un estudio que relaciona de forma inversa la radiación solar con las visitas a urgencias en pacientes adultos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica¹⁹. Sin embargo, en la actualidad, no existe evidencia suficiente que demuestre esta relación en población infantil con crisis asmática.

Analizando otros factores, la temperatura es la variable meteorológica más relacionada con las exacerbaciones asmáticas en la literatura, con una asociación predominantemente inversa^{6-8,10-12}.

En nuestro estudio, sin embargo, no se demuestra una asociación estadística, lo que puede deberse al tipo de clima de nuestra comunidad, en el que las temperaturas son suaves durante todo el año, con una oscilación térmica baja.

Varios estudios han analizado por subgrupos de edad el efecto de diversos factores climatológicos y contaminantes sobre las reagudizaciones asmáticas, habiendo demostrado que los lactantes y preescolares menores de cinco años son menos susceptibles a dichos factores respecto a niños más mayores. Sin embargo, a medida que aumenta la edad, se obtiene relación estadísticamente significativa con un mayor número de factores analizados^{9,16}. Este hecho puede explicarse teniendo en cuenta que los lactantes y preescolares permanecen más tiempo en sus casas relativamente ajenos a la exposición ambiental, estando más influenciados por los ácaros del polvo doméstico y las infecciones virales como principales desencadenantes de las crisis asmáticas. En los escolares y adolescentes, debido a su estilo de vida, la relación con los factores ambientales es similar a la del adulto. Otro factor para tener en cuenta es la mayor adherencia a los tratamientos de mantenimiento debido a la supervisión parental en los niños pequeños respecto a los adolescentes, los cuales pueden presentar inflamación residual de la vía aérea y ser más vulnerables al efecto de los distintos factores ambientales.

En nuestro estudio encontramos diferencias en el grupo de niños de 11 a 16 años, que muestra asociación únicamente con las precipitaciones, pero

Tabla 4. Regresión logística por grupos de edad evaluando la asociación entre el número de visitas a urgencias por crisis asmática y los factores meteorológicos

	Velocidad del viento	Temperatura	Humedad relativa	Presión barométrica	Radiación solar	Precipitaciones
1-2 años (n = 2996)						
Beta	-0,102	-0,163	-0,070	0,178	-0,605	-0,419
t	-0,698	-0,965	-0,542	1,480	-3,730	-3,038
p	0,488	0,339	0,590	0,145	0,000	0,004
3-6 años (n = 3256)						
Beta	-0,216	-0,036	0,064	0,003	-0,534	-0,423
t	-1,283	-0,187	0,434	0,019	-2,855	-2,655
p	0,205	0,852	0,666	0,985	0,006	0,010
7-10 años (n = 1647)						
Beta	-0,273	-0,101	0,068	0,034	-0,383	-0,459
t	-1,613	-0,517	0,459	0,244	-2,035	-2,867
p	0,113	0,607	0,648	0,808	0,047	0,006
11-16 años (n = 635)						
Beta	-0,163	0,073	-0,039	0,087	-0,420	-0,139
t	-0,908	0,356	-0,248	0,592	-2,117	-0,825
p	0,368	0,723	0,805	0,556	0,039	0,413

no con la radiación solar. En la literatura no existen estudios con resultados similares, este hallazgo podría deberse a que se trata del grupo más minoritario. Por otro lado, no obtenemos las diferencias descritas previamente en los grupos de menor edad.

En nuestro estudio, estas visitas a urgencias por crisis asmática en población pediátrica representan el 4,2% del total de visitas a urgencias, porcentaje discretamente menor al descrito en la bibliografía. Además, obtenemos un menor porcentaje de ingreso (11,8%)⁴, lo que podría reflejar un adecuado grado de control de la enfermedad asmática en nuestra comunidad.

La distribución mensual de las visitas a urgencias por crisis asmática muestra un patrón estacional (Fig. 1) que ya ha sido descrito previamente en numerosos estudios^{6,10,13,20-22}, demostrando un aumento en primavera y un pico de mayor magnitud en otoño, a finales de septiembre, alrededor de la 38.ª semana del año, con cotas de visitas a urgencias cercanas al 15%²⁰⁻²¹. Este patrón se puede explicar por una combinación de factores como la asistencia al colegio, la exposición viral, los factores climáticos, los alérgenos y los contaminantes del aire.

La asistencia al colegio, especialmente el inicio del curso escolar tras las vacaciones estivales, desempeña un papel fundamental en este pico otoñal²⁰. Hervás *et al.* demostraron que la asistencia al colegio es una variable independiente que se asocia con un aumento de crisis asmáticas en niños¹⁰. Analizando el patrón estacional del asma en varios países en los que la fecha de inicio del curso escolar es diferente, se demuestra un aumento en la incidencia de crisis asmática a las 2-3 semanas desde esa fecha^{10,20}. En nuestro estudio, el pico epidémico de otoño se produce fundamentalmente en la cuarta semana de septiembre, coincidiendo con la semana posterior al inicio del curso escolar. En aquellos países en los que la vuelta a los colegios se produce en agosto en lugar de septiembre, se ha descrito un pico epidémico de menor magnitud²⁰. Parece, por tanto, que debe haber otros factores en septiembre que favorezcan el desarrollo de crisis asmáticas, como podrían ser determinados factores infecciosos y/o meteorológicos.

Los virus respiratorios están estrechamente relacionados con la mayoría de crisis asmáticas en niños y adultos, especialmente el rinovirus, cuyo pico de mayor incidencia se produce a principios de otoño²³. Se ha demostrado un aumento simul-

táneo de infecciones respiratorias e ingresos hospitalarios por crisis asmática en niños durante el periodo escolar²⁴. Por tanto, parece lógico asumir que los virus respiratorios, particularmente el rinovirus, puedan jugar un papel importante en el pico epidémico de otoño. Por grupos de edad, este pico es de mayor magnitud y más precoz en niños, mientras que en los adultos de mayor edad sucede una o dos semanas más tarde²⁰. Este efecto puede explicarse si consideramos a los niños escolarizados como vectores principales de aquellos agentes infecciosos implicados en las reagudizaciones asmáticas del resto de miembros de la familia.

Respecto a los factores climáticos, el estudio de Witonsky *et al.*⁶ encontró una asociación negativa entre la temperatura y las reagudizaciones asmáticas, siendo esta relación mayor en niños y en otoño, cuando el descenso de temperatura se asocia con un aumento en el número de visitas a urgencias. Por tanto, algunas variables meteorológicas podrían favorecer también las crisis asmáticas en otoño. En el trabajo de Hervás *et al.*¹⁰, mediante un modelo de regresión lineal que combinaba factores climáticos y escolarización, se lograba explicar el 98,4% de las exacerbaciones asmáticas en población pediátrica.

Por tanto, parece razonable pensar que este pico epidémico de septiembre, que coincide y se asocia directamente con el inicio del curso escolar, se deba probablemente a varios factores, como las condiciones climatológicas y la mayor exposición a los virus respiratorios.

El aumento de exacerbaciones asmáticas que se produce en primavera parece guardar relación con una mayor exposición a determinados aeroalérgenos. Se ha descrito una relación estadísticamente significativa entre la concentración de polen y las visitas a urgencias por asma, siendo esta asociación mayor durante los meses de primavera⁶.

Sin embargo, nuestro estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, su naturaleza retrospectiva, con los condicionantes propios de este tipo de estudios. Nuestros resultados no pueden extrapolarse a otras poblaciones con diferentes características sociodemográficas, ambientales y climáticas.

Además, no hemos analizado otros factores que pueden influir en las exacerbaciones asmáticas, como son los virus respiratorios, los aeroalérgenos y los contaminantes ambientales.

Dado que el diagnóstico de crisis asmática es eminentemente clínico, el diagnóstico diferencial con determinadas infecciones respiratorias virales no siempre es sencillo. Para disminuir este posible factor de confusión hemos excluido a los niños menores de un año, por tratarse de la población más afectada por la bronquiolitis. A pesar de ello, no podemos descartar que algunos de los casos incluidos puedan tratarse de infecciones virales.

Este es el segundo estudio realizado en España que analiza la asociación entre las condiciones climatológicas y las crisis asmáticas en población pediátrica¹⁰. Sin embargo, es el primero que se ha llevado a cabo en el norte de España, en una región de clima oceánico o atlántico.

CONCLUSIONES

Este estudio confirma el patrón estacional ya descrito previamente para las exacerbaciones asmáticas en la población pediátrica. Se evidencia una asociación negativa estadísticamente significativa entre las precipitaciones y la radiación solar en un clima oceánico con el número de visitas a urgencias por crisis asmática y el porcentaje de ingresos por ese motivo.

El interés de este estudio radica en que, conociendo aquellas condiciones meteorológicas que favorecen las exacerbaciones asmáticas en Pediatría, podríamos hacer recomendaciones específicas a la población de riesgo, para reducir al mínimo la exposición a dichos factores ambientales. Además, permitiría a los profesionales prever el posible aumento en el número de visitas e ingresos hospitalarios, para así reorganizar los recursos en caso de ser necesario. Por último, conocer el patrón estacional característico permite optimizar el tratamiento de mantenimiento, siendo fundamental que aquellos pacientes de riesgo que suspenden la corticoterapia inhalada durante el verano la retomen previo al inicio del curso escolar.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo. Este trabajo no ha recibido financiación. Este trabajo ha sido presentado de forma parcial en la XXV Reunión anual de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría, celebrada de forma virtual del 3 al 6 de marzo de 2021.

BIBLIOGRAFÍA

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. En: Global Initiative for Asthma (GINA). 2021 [en línea] [Consultado el 26/04/2023]. Disponible en: <https://ginasthma.org/>
2. Carvajal Urueña I, García Marcos I, Busquets Monge R, Morales M, García de Andoin N, Batlles Garrido J, et al. Variaciones geográficas en la prevalencia de síntomas de asma en los niños y adolescentes españoles. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) fase III España. Arch Bronconeumol. 2005;41:659-66.
3. Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 5.0 [en línea] [consultado el 26/04/2023]. Disponible en www.gemasma.com/
4. Mintegui S, Benito J, González Balenciaga M, Fernández A. Impacto de la intensificación del tratamiento en urgencias del niño con asma sobre la hospitalización. Emergencias. 2003;15:345-50.
5. D'Amato G, Holgate ST, Pawankar R, Ledford DK, Cecchi I, Al-Ahmad M, et al. Meteorological conditions, climatic change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. World Allergy Organization Journal. 2015;8:25.
6. Witonsky J, Abraham R, Toh J, Desai T, Shum M, Rosenstreich D, et al. The association of environmental, meteorological, and pollen count variables with asthma-related emergency department visits and hospitalizations in the Bronx. Journal of Asthma. 2019;56:927-37.
7. Tosca MA, Ruffoni S, Canonica GW, Ciprandi G. Asthma exacerbation in children: relationship among pollens, weather and air pollution. Allergol Immunopathol (Madr). 2014;42:362-8.

RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES:

Todas las autoras han contribuido de forma equivalente en la elaboración del manuscrito publicado.

ABREVIATURAS

- CIMA:** Centro de Investigación del Medio Ambiente
 • **DE:** desviación estándar • **IQR:** intervalo intercuartílico
 • **SEUP:** Sociedad Española de Urgencias Pediátricas.

8. Yu HR, Lin CH, Tsai JH, Hsieh YT, Tsai TA, Tsai CK, et al. A multifactorial evaluation of the effects of air pollution and meteorological factors on asthma exacerbation. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2020;17:4010.
9. Lam HC-yu, Li AM, Chan EY-yang, Goggins WB. The short-term association between asthma hospitalisations, ambient temperature, other meteorological factors and air pollutants in Hong Kong: a time-series study. Thorax. 2016;71:1097-109.
10. Hervás D, Utrera JF, Hervás Masip J, Hervás JA, García Marcos I. Can meteorological factors forecast asthma exacerbation in paediatric population? Allergol Immunopathol (Madr). 2015;43(1):32-6.
11. Yousif MK, Al Muhyi AA. Impact of weather conditions on childhood admission for wheezy chest and bronchial asthma. Med J Islam Repub Iran. 2019;33:89.
12. Garty BZ, Kosman E, Ganor E, Berger V, Garty I, Wietzen Z, et al. Emergency room visits of asthmatic children, relation to air pollution, weather, and airborne allergens. Ann Allergy Asthma Immunol. 1998;81:563-70.
13. Ivey MA, Simenon DT, Monteil MA. Climatic variables are associated with seasonal acute asthma admissions to accident and emergency room facilities in Trinidad, West Indies. Clin Exp Allergy. 2003; 33:1526-30.
14. Hashimoto M, Fukuda T, Shimizu T, Watanabe S, Watanuki S, Eto Y, et al. Influence of climatic factors on emergency visits for childhood asthma attack. Pediatr Int. 2004;46:48-52.
15. Kwon KW, Han YJ, Oh MK, Lee CY, Kim JY, Kim EJ, et al. Emergency department visits for asthma exacerbation due to weather conditions and air pollution in Chuncheon, Korea: A case-crossover analysis. Allergy Asthma Immunol Res. 2016;8:512-21.

16. Xirasagar S, Lin HC, Liu TC. Seasonality in pediatric asthma admissions: the role of climate and environmental factors. *Eur J Pediatr.* 2006;165:747-52.
17. Villeneuve PJ, Leech J, Bourque D. Frequency of emergency room visits for childhood asthma in Ottawa, Canada: the role of weather. In *J Biometeorol.* 2005;50:48-56.
18. Schwarz T, Schwarz A. Molecular mechanisms of ultraviolet radiation-induced immunosuppression. *Eur J Cell Biol.* 2011;90:560-4.
19. Ferrari U, Exner T, Wanka ER, Bergemann C, Meyer Arnek J, Hildenbrand B, *et al.* Influence of air pressure, humidity, solar radiation, temperature and wind speed on ambulatory visits due to chronic obstructive pulmonary disease in Bavaria, Germany. *Int J Biometeorol.* 2012;56:137-43.
20. Johnston NW, Sears MR. Asthma exacerbations epidemiology. *Thorax.* 2006;61:722-8.
21. Sears MR, Johnston NW. Understanding the September asthma epidemic. *J Allergy Clin Immunol.* 2007;120:526-9.
22. Khot A, Burn R, Evans N, Lenney C, Lenney W. Seasonal variation and time trends in childhood asthma in England and Wales 1975-1981. *British Medical Journal.* 1984;289:235-7.
23. Gwaltney JM, Hendley JO, Simon G, Jordan Jr WS. Rhinovirus infections in an industrial population. I. The occurrence of illness. *N Engl J Med.* 1966;275:1261-8.
24. Johnston SL, Pattemore PK, Sanderson G, Smith S, Campbell MJ, Josephs LK, *et al.* The relationship between upper respiratory infections and hospital admissions for asthma: a time-trend analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154:654-60.