



Original

Evaluación de etiquetas de alergia a penicilinas en urgencias: estudio retrospectivo del impacto de un algoritmo de intervención liderado por farmacéuticos hospitalarios

Fernando Salazar González^{a,*}, Mireia Iglesias Rodrigo^a, Gemma Garreta Fontelles^b, Mireia Mensa Vendrell^a y Jordi Nicolás Picó^a

^a Servicio de Farmacia Hospitalaria, Hospital Universitario Mutua de Terrassa, Terrassa, España

^b Servicio de Farmacia Hospitalaria, Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 21 de marzo de 2025

Aceptado el 21 de mayo de 2025

On-line el xxxx

Palabras clave:

Alergia a penicilina

Servicio de urgencias

Penicilina

Farmacéutico hospitalario

Servicio de farmacia hospitalaria

R E S U M E N

Objetivo: evaluar el impacto de un algoritmo de intervención en la reevaluación de etiquetas de alergia a penicilinas en pacientes ingresados en urgencias, con el objetivo de optimizar la selección antibiótica y mejorar la seguridad del paciente.

Métodos: estudio observacional retrospectivo, realizado en un hospital de 450 camas, incluyendo pacientes adultos con etiqueta de alergia a la penicilina, ingresados en urgencias entre noviembre de 2023 y agosto de 2024. Se aplicó un algoritmo desarrollado por el servicio de farmacia en colaboración con el equipo PROA, basado en herramientas validadas como *Penicillin Allergy De-Labeling Toolkit*, PEN-FAST y *Antibiotic Allergy Assessment Tool*. Se recogieron datos demográficos, antecedentes alérgicos y resultados clínicos. Se analizó la aceptación de las recomendaciones y la incidencia de efectos adversos.

Resultados: se evaluaron 66 pacientes. Se propuso el desetiquetado en 35 (53,03%) pacientes, pruebas cutáneas en 13 (19,69%), prueba de provocación oral en 9 (13,63%) y mantenimiento de la etiqueta en 9 (13,63%). El 89,39% de las propuestas fueron aceptadas, logrando el desetiquetado efectivo en 42 pacientes. No se registraron reacciones adversas. En 21 casos, se optimizó la antibioticoterapia tras la intervención.

Conclusiones: la implementación de un algoritmo estructurado para la reevaluación de alergias a penicilinas en urgencias es efectiva y segura. Su aplicación facilita la optimización de la antibioticoterapia, mejora la seguridad del paciente y reduce el uso de antibióticos de amplio espectro. Este estudio subraya el papel del farmacéutico hospitalario en la gestión de alergias a medicamentos y en la optimización del tratamiento antimicrobiano.

© 2025 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (S.E.F.H). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Evaluation of penicillin allergy labeling in the emergency department: Retrospective study on the impact of a hospital pharmacist-led intervention algorithm

A B S T R A C T

Objective: To evaluate the impact of an intervention algorithm on penicillin allergy label reassessment in emergency department patients, aiming to optimize antibiotic selection and improve patient safety.

Methods: A retrospective observational study was conducted in a 450-bed hospital, including adult patients with a penicillin allergy label admitted to the emergency department between November 2023 and August 2024. An algorithm developed by the pharmacy service in collaboration with the ASP team was applied, based on validated tools such as the *Penicillin Allergy De-Labeling Toolkit*, PEN-FAST, and *Antibiotic Allergy Assessment Tool*. Demographic data, allergy history, and clinical outcomes were collected. The acceptance of recommendations and the incidence of adverse reactions were analyzed.

Results: A total of 66 patients were evaluated. Delabeling was proposed in 35 (53.03%) patients, skin testing in 13 (19.69%), oral provocation testing in 9 (13.63%), and label maintenance in 9 (13.63%). A total of 89.39% of the recommendations were accepted, achieving effective delabeling in 42 patients. No adverse reactions were recorded. In 21 cases, antibiotic therapy was optimized following the intervention.

Keywords:

Penicillin allergy

Emergency service

Penicillin

Hospital pharmacist

Hospital pharmacy service

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fernando.salgonzalez@gmail.com (F. Salazar González).

Conclusions: The implementation of a structured algorithm for penicillin allergy reassessment in emergency settings is effective and safe. Its application facilitates antibiotic optimization, improves patient safety, and reduces broad-spectrum antibiotic use. This study highlights the role of hospital pharmacists in drug allergy management and antimicrobial stewardship.

© 2025 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (S.E.F.H). This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Uno de los motivos de mayor consulta en los servicios de urgencias de los hospitales son los relacionados con procesos infecciosos, lo que convierte a los antibióticos en uno de los grupos de fármacos más prescritos en estos servicios^{1,2}. Esto hace necesario aumentar la vigilancia sobre la prescripción inadecuada de antibioticoterapia para evitar complicaciones en los pacientes, tanto a corto como a largo plazo. El etiquetado de alergias (catalogar como alérgico a un paciente) a betalactámicos, principalmente penicilinas, es una práctica común en el entorno hospitalario, implicando aproximadamente al 10% de la población mundial³. Las consecuencias de un etiquetado incorrecto de alergia a penicilinas son significativas, ya que estos pacientes reciben antibióticos de mayor espectro, lo que conlleva a un mayor riesgo de infecciones por organismos resistentes, como *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) y *Clostridium difficile*⁴⁻⁶, mayores tasas de infecciones del lecho quirúrgico y mayores tasas de efectos adversos e infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. Todas estas complicaciones se traducen en hospitalizaciones más prolongadas, lo que puede provocar efectos nocivos sobre la salud de los pacientes, así como un aumento de los costes sanitarios⁷.

La mayoría de los pacientes que informan de una alergia a la penicilina no son verdaderamente alérgicos. De hecho, hay diversos estudios que han demostrado que hasta el 95% de los pacientes etiquetados como alérgicos a la penicilina pueden tolerar esta clase de antimicrobianos sin incidentes^{3,8}. Además, un porcentaje significativo de los pacientes con una verdadera reacción de hipersensibilidad a la penicilina pierden esta sensibilidad con el tiempo; se estima que alrededor del 80% de estos pacientes dejan de ser alérgicos después de 10 años^{3,8}.

Los algoritmos de decisión clínica y las herramientas de evaluación ofrecen una solución para abordar este problema. La participación del farmacéutico hospitalario en la evaluación y retirada de etiquetas de alergia a la penicilina ha demostrado ser eficaz y segura en diversos estudios, mediante acciones como la creación de esta clase de algoritmos, realización de entrevistas clínicas, revisión de historias electrónicas, pruebas de provocación oral y pruebas de alergia cutánea⁹⁻²⁰. La participación del farmacéutico hospitalario ha permitido no solo confirmar o descartar alergias a la penicilina de manera precisa, sino también optimizar el uso de antibióticos, reducir la prescripción innecesaria de alternativas de amplio espectro y mejorar los resultados clínicos de los pacientes⁹⁻²⁰.

Este estudio observacional retrospectivo se llevó a cabo con el objetivo de analizar el impacto del uso de un algoritmo de intervención para la evaluación de etiquetas de alergia a la penicilina en pacientes ingresados en el servicio de urgencias (SU). El estudio busca proporcionar evidencia sobre la efectividad y seguridad de este enfoque en un entorno hospitalario real.

Material y métodos

Diseño del estudio, población y muestra

Estudio observacional retrospectivo, realizado en un hospital de 450 camas, con aproximadamente 26.000 admisiones anuales.

El periodo de estudio fue del 1 de noviembre de 2023 al 31 de agosto de 2024. La población del estudio incluyó a todos los pacientes adultos admitidos en el SU durante el periodo de estudio. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años, con una estancia en el SU de más de 16 horas, que estuvieran recibiendo tratamiento antibiótico, que tuvieran una etiqueta de alergia a penicilinas y que estuviesen disponibles para realizar una entrevista clínica por parte de los farmacéuticos del área de urgencias dentro del horario laboral (08:00-16:00 h, de lunes a viernes).

Algoritmo de intervención

El algoritmo de intervención fue desarrollado por el servicio de farmacia en consenso con el equipo PROA (fig. 1). Esta herramienta se informatizó e integró en la historia clínica electrónica, lo que permitió su implementación y seguimiento de manera automatizada dentro del entorno clínico. Se basó en 3 herramientas principales:

- *Penicillin Allergy De-Labeling Toolkit*: proporciona una guía estructurada para la evaluación y posible eliminación del etiquetado de alergias a penicilinas²¹.
- *Penicillin Allergy Decision Rule (PEN-FAST)*: una herramienta de decisión clínica que ayuda a clasificar a los pacientes según el riesgo de una verdadera alergia a penicilinas²².
- *Antibiotic Allergy Assessment Tool*: ayuda a evaluar/clasificar las alergias según distintos fenotipos y las reacciones alérgicas previas, y a determinar la mejor estrategia de manejo²³.

Recopilación de datos

Se recopilaron datos demográficos y clínicos de los pacientes: sexo (variable cualitativa nominal), edad (variable cuantitativa continua), fármaco desencadenante de la alergia (variable cualitativa nominal), tipo de alergia (variable cualitativa nominal), estudio de alergia previo (variable cualitativa dicotómica [sí/no]), documentación de la alergia adecuada en la historia clínica (fármaco que provocó la alergia, periodo de tiempo en el que ocurrió, signos y síntomas, necesidad de tratamiento; variable cualitativa dicotómica [sí/no]), administración de penicilinas tras el etiquetado (variable cualitativa dicotómica [sí/no]), acción propuesta según el algoritmo (variable cualitativa nominal), aceptación de la propuesta (variable cualitativa dicotómica [sí/no]), incidencias relacionadas con la intervención (variable cualitativa dicotómica [sí/no]), cambio de antibiótico tras la intervención (variable cualitativa dicotómica [sí/no]), antibiótico inicialmente prescrito (variable cualitativa nominal).

Estos datos se extrajeron de las historias clínicas electrónicas de los pacientes.

Los datos recogidos se analizaron utilizando métodos estadísticos descriptivos. Las variables continuas se expresaron como mediana y rango intercuartílico (RIQ), mientras que las variables categóricas se expresaron como frecuencias relativas. Se utilizó el software estadístico SPSS para realizar los análisis.

El proceso de identificación, evaluación e intervención incluyó varios pasos:

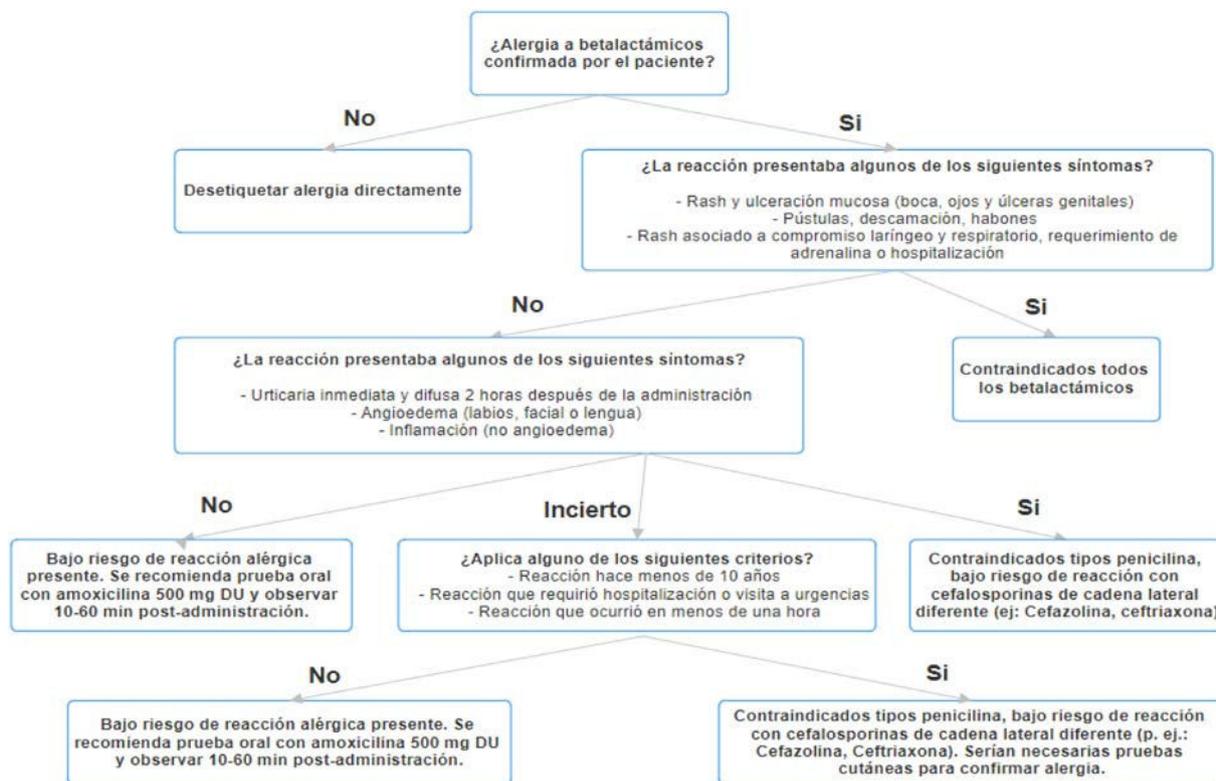


Figura 1. Algoritmo de evaluación e intervención de alergia a penicilina.

Identificación de pacientes: se generó un informe diario a partir del sistema de historias clínicas electrónicas para identificar a los pacientes ingresados en el SU con etiquetas de alergia a penicilinas que cumplieran con los criterios de inclusión.

Evaluación inicial: 3 farmacéuticos (uno de ellos perteneciente al equipo PROA) realizaron una revisión inicial de la historia clínica de cada paciente identificado para evaluar la pertinencia del etiquetado de alergia.

Aplicación del algoritmo: utilizando el algoritmo diseñado en base a las herramientas de decisión clínica previamente descritas (Penicillin Allergy De-Labeling Toolkit²¹, PEN-FAST²² y Antibiotic Allergy Assessment Tool²³), se clasificó a los pacientes según su fenotipo de alergia y se propuso una intervención específica: desetiquetado directo, derivación al servicio de alergología para la realización de pruebas cutáneas, prueba de provocación oral o mantenimiento de la etiqueta de alergia.

Intervención y seguimiento: se registró la acción propuesta en la historia clínica del paciente y se llevó a cabo la intervención recomendada, poniéndola en común con el equipo médico a cargo del paciente. Se realizó un seguimiento de los pacientes para evaluar si la propuesta era aceptada por parte del equipo médico y detectar cualquier incidencia relacionada con la intervención. Además, se le comunicó al paciente la propuesta final.

Resultados

Se evaluaron un total de 66 pacientes, de los cuales 30 (45,45%) eran hombres y 36 (54,54%) eran mujeres. La mediana de edad fue de 77,38 años (RIQ 16,87). Los fármacos que motivaron el etiquetaje inicial de la alergia fueron: penicilina no especificada en 24 pacientes, bencilpenicilina en 20 pacientes, amoxicilina/clavulánico en 12, amoxicilina en 8, cefotaxima en uno y piperacilina/tazobactam en un paciente (tabla 1).

Las reacciones alérgicas reportadas fueron variadas. Veintiséis pacientes presentaron reacciones no especificadas; 11 presentaron exantema; 10, angioedema; 7, intolerancia gastrointestinal; 5, urticaria; 3, tanto exantema como angioedema; 2, mareo; uno, un cuadro vagal y un paciente presentó diarrea (tabla 2).

Del total de pacientes estudiados, en 19 se había realizado un estudio alergológico previo, en 3 pacientes la alergia estaba documentada adecuadamente y 50 habían recibido penicilinas posteriormente al etiquetado de alergia.

Siguiendo el algoritmo de intervención, en 35 (53,03%) pacientes se propuso el desetiquetado directo, 13 (19,69%) requerían confirmación de alergia mediante pruebas cutáneas, 9 (13,63%) mediante prueba de

Tabla 1
 Fármacos desencadenantes de alergia

Fármaco	Número de pacientes (%)
Penicilina no especificada	24 (36,36)
Bencilpenicilina	20 (30,85)
Amoxicilina/clavulánico	12 (18,18)
Amoxicilina	8 (12,12)
Piperacilina/tazobactam	1 (1,51)
Cefotaxima	1 (1,51)

Tabla 2
 Tipos de reacciones alérgicas

Tipo de reacción	Número de pacientes (%)
No especificada	26 (39,39)
Exantema	11 (16,66)
Angioedema	10 (15,15)
Intolerancia gastrointestinal	7 (10,61)
Urticaria	5 (7,57)
Exantema y angioedema	3 (4,54)
Mareo	2 (3,03)
Cuadro vagal	1 (1,51)
Diarrea	1 (1,51)

Tabla 3
Propuestas de intervención y aceptación

Intervención propuesta	Número de pacientes	Aceptación n/N (%)
Desetiquetado directo	35	33/35 (94,28)
Pruebas cutáneas	13	12/13 (92,30)
Prueba de provocación oral	9	5/9 (55,55)
Mantener etiqueta	9	9/9 (100)

provocación oral y en 9 (13,63%) se propuso mantener la etiqueta de alergia.

De las 66 propuestas realizadas, se aceptaron 59 (89,39%): 33/35 propuestas de desetiquetado directo, 12/13 propuestas para pruebas cutáneas, 5/9 propuestas para pruebas orales y 9/9 propuestas para mantener la etiqueta. Finalmente, 42 (63,63%) pacientes fueron desetiquetados: 33 mediante el desetiquetado directo, 2 mediante la realización de pruebas cutáneas (10 pacientes aún están pendientes de realizarse la prueba en el momento de la redacción de este artículo) y 6 con resultado negativo en la prueba oral (tabla 3).

Ninguno de los pacientes desetiquetados presentó incidencias relacionadas con la intervención. En 21 pacientes se cambió la antibioticoterapia tras la evaluación de la etiqueta, siendo los fármacos inicialmente prescritos clindamicina en 7, levofloxacin en 6, aztreonam en 5, ceftriaxona en 2 y cotrimoxazol en un paciente (tabla 4).

Discusión

Los resultados de este estudio demuestran la efectividad y seguridad del uso de un algoritmo de intervención para la evaluación del etiquetado de alergias a penicilinas en un entorno hospitalario. A través de la implementación del algoritmo desarrollado por el SF en consenso con el equipo PROA, se lograron mejoras significativas en la gestión del etiquetado de las alergias a la penicilina y la antibioticoterapia recibida por estos pacientes. La alta tasa de aceptación de las propuestas de intervención (89,39%) sugiere que el algoritmo es bien recibido tanto por los profesionales de salud como por los pacientes. En particular, la aceptación del desetiquetado directo fue del 94,28%, lo que indica una confianza considerable en el algoritmo y en las herramientas de evaluación clínica utilizadas. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han demostrado la efectividad de los programas de desetiquetado de alergias a penicilinas en reducir el uso inapropiado de antibióticos de amplio espectro y mejorar los resultados clínicos^{15,24}. Aunque en un número importante de pacientes no se modificó el tratamiento antibiótico tras el proceso de desetiquetado, en muchos de estos casos la pauta inicial se consideró adecuada en función del proceso clínico del paciente, o se encontraba en línea con las recomendaciones PROA del centro. No obstante, consideramos que el impacto del desetiquetado en el entorno del SU sigue siendo clínicamente relevante. Por un lado, permite ampliar el abanico terapéutico disponible para posibles ajustes de tratamiento posteriores, ya sea por evolución clínica del paciente, disponibilidad de resultados microbiológicos que orienten hacia una terapia dirigida, o por la necesidad de iniciar o modificar la pauta antibiótica en caso de ingreso hospitalario. En este sentido, el proceso de desetiquetado forma parte del mismo episodio asistencial y puede facilitar decisiones terapéuticas más seguras y eficaces a lo largo de la atención del paciente.

Tabla 4
Cambio de antibioticoterapia tras evaluación de la etiqueta

Antibiótico inicialmente prescrito	Número de pacientes (%)
Clindamicina	7 (33,33)
Levofloxacin	6 (28,57)
Aztreonam	5 (23,81)
Ceftriaxona	2 (9,52)
Cotrimoxazol	1 (4,76)

El elevado porcentaje de pacientes (95,46%) con documentación inadecuada de la alergia en la historia clínica sugiere que, en general, no se realiza un registro adecuado de las alergias. Esto dificulta su evaluación, lo que puede conllevar etiquetados erróneos o tratamiento con antibióticos subóptimos. Aunque un subgrupo de pacientes presentaba estudios alergológicos previos, se optó por su inclusión en el análisis debido a que la alergia seguía incorrectamente documentada en la historia clínica. El algoritmo permitió una reevaluación estructurada y actualizada, lo cual resultó especialmente relevante en pacientes con estudios realizados años atrás o con información clínica ambigua.

Nuestro estudio ofrece una perspectiva innovadora en la evaluación de alergias a la penicilina en un entorno de urgencias, llevada a cabo por parte de farmacéuticos hospitalarios. Desde nuestro conocimiento, este es el primer estudio que demuestra la efectividad de un enfoque liderado por farmacéuticos hospitalarios en el contexto crítico y dinámico, como son los SU de los hospitales. Se muestra cómo el diseño de un algoritmo, junto con la valoración por parte de un farmacéutico, puede aplicarse eficazmente en situaciones donde el tiempo es un factor crucial, que hace que se añada una capa de complejidad y relevancia práctica. La implementación del algoritmo en el entorno del SU permite una evaluación rápida y precisa de las alergias a penicilinas, facilitando la toma de decisiones clínicas informadas. La revisión de las etiquetas de alergia a las penicilinas durante la estancia en urgencias supone una oportunidad para disponer de una información clínica actualizada en el momento del ingreso, permitiendo, si es necesario, un ajuste de la antibioticoterapia empírica, así como de la dirigida. Por otro lado, también permite contar con esta información en caso del alta hospitalaria desde el SU, asegurando una correcta elección de tratamiento en futuros episodios clínicos.

Esto no solo mejora la elección del tratamiento antibiótico más adecuado a la situación del paciente y la seguridad del mismo, sino que también tiene implicaciones económicas importantes al reducir el uso de antibióticos de amplio espectro y minimizar la duración de las hospitalizaciones debido a infecciones tratadas de manera subóptima^{6,25}.

Esto demuestra que es posible integrar estas evaluaciones en un flujo de trabajo ágil, sin comprometer la seguridad del paciente, tal y como se observa en la ausencia de incidencias relacionadas con las intervenciones llevadas a cabo.

Los resultados de este estudio están en línea con investigaciones anteriores, que han mostrado que una gran proporción de pacientes etiquetados como alérgicos a la penicilina pueden tolerar estos antibióticos sin problemas^{3,8}. También se ha observado que hasta el 95% de los pacientes etiquetados como alérgicos a la penicilina no eran realmente alérgicos, lo que subraya la importancia de reevaluar estas etiquetas para optimizar el tratamiento antibiótico⁵.

Además, diversos estudios han demostrado que la implementación de programas de evaluación y desetiquetado de alergias puede reducir significativamente el uso de antibióticos alternativos que son menos efectivos y más costosos, como los carbapenémicos y las fluoroquinolonas²⁴. Este estudio refuerza estos hallazgos, mostrando que un enfoque sistemático, basado en un algoritmo, puede ser implementado de manera efectiva en un entorno hospitalario de gran tamaño.

Aunque los resultados son alentadores, este estudio no está exento de algunas limitaciones. Primero, el diseño retrospectivo puede introducir sesgos debido a la calidad y disponibilidad de los datos en las historias clínicas electrónicas. El reducido tamaño muestral limita la generalización de los hallazgos a otros entornos hospitalarios, por lo que se requieren estudios con muestras más amplias y en distintos contextos asistenciales para validar estos resultados. El hecho de no estar disponibles las 24 horas durante los 7 días de la semana ha podido afectar a la cantidad de pacientes a los que no hemos podido evaluar la etiqueta de alergia a penicilina mientras estuviesen ingresados en urgencias. La derivación al servicio de alergología para la realización

de las pruebas cutáneas no fue al de nuestro hospital, ya que carece de este servicio, sino que, mediante un acuerdo, estos pacientes fueron referidos al otro hospital de la ciudad con esta especialidad médica, provocando que, al término de este estudio, haya pacientes en lista de espera para poderse realizar las pruebas cutáneas para descartar o confirmar esta alergia. En cuanto al algoritmo de intervención, si bien se fundamenta en herramientas previamente validadas, no ha sido validado en su conjunto como una herramienta integrada, por lo que estaría indicado la realización de estudios de validación externa.

Se recomiendan futuros estudios que evalúen el impacto a largo plazo de la implementación del algoritmo, en términos de resistencia bacteriana y costes de tratamiento, así como el uso de herramientas de inteligencia artificial para facilitar la identificación de pacientes candidatos y la toma de decisiones automatizadas, reduciendo así el tiempo requerido por parte del personal sanitario.

Los resultados sugieren que la aplicación de este algoritmo en la práctica clínica puede reducir el uso de antibióticos de amplio espectro y mejorar los resultados clínicos, lo que subraya la importancia del papel del farmacéutico hospitalario en la gestión de alergias a medicamentos.

Aportación a la literatura científica

Este estudio demuestra la efectividad y seguridad de un algoritmo implementado por farmacéuticos hospitalarios para reevaluar y corregir etiquetas de alergia a penicilinas en pacientes ingresados en urgencias, contribuyendo a optimizar el uso de antibióticos y mejorar la seguridad del paciente.

Responsabilidades éticas

El estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de Investigación con Medicamentos de la Fundació Assistencial Mútua Terrassa a fecha 26 de febrero de 2025 y con n° P/25–021/.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido ninguna financiación.

Declaración de autoría

Fernando Salazar González y Mireia Iglesias Rodrigo (coautores): concepción y el diseño del trabajo, recogida de datos, análisis e interpretación de los datos y escritura del artículo. Gemma Garreta Fontelles: concepción y el diseño del trabajo, revisión crítica con importantes contribuciones intelectuales y aprobación de la versión final para su publicación. Mireia Mensa Vendrell: revisión crítica con importantes contribuciones intelectuales y aprobación de la versión final para su publicación. Jordi Nicolás Picó: revisión del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de contribución de autoría CRediT

Fernando Salazar González: Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Supervision, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation, Conceptualization. **Mireia Iglesias Rodrigo:** Writing – review & editing, Writing – original draft, Validation, Supervision, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation, Conceptualization. **Gemma Garreta Fontelles:** Validation, Supervision, Methodology, Investigation. **Mireia Mensa Vendrell:** Validation, Supervision, Resources. **Jordi Nicolás Picó:** Validation.

Bibliografía

1. Martínez Ortiz M, de Zárate J, González del Castillo J, Julián-Jiménez A, Piñera Salmerón P, Llopis Roca F, et al. Estudio INFURG-SEMEs: epidemiología de las infecciones atendidas en los servicios de urgencias hospitalarios y evolución durante la última década. *Emergencias*. 2013;25:368–78.
2. Poole NM, Shapiro DJ, Fleming-Dutra KE, Hicks LA, Hersh AL, Kronman MP. Antibiotic prescribing for children in United States emergency departments: 2009–2014. *Pediatrics*. 2019;143(2):1–9. doi:10.1542/peds.2018-1056.
3. Trubiano JA, Adkinson NF, Phillips EJ. Penicillin allergy is not necessarily forever. *JAMA*. 2017;318(1):82–3. doi:10.1001/jama.2017.6510.
4. Blumenthal KG, Lu N, Zhang Y, Li Y, Walensky RP, Choi HK. Risk of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Clostridium difficile* in patients with a documented penicillin allergy: population-based matched cohort study. *BMJ*. 2018;361:k2400. doi:10.1136/bmj.k2400.
5. Macy E, Ngor EW. Safely diagnosing clinically significant penicillin allergy using penicillin skin testing, graded challenges, and test doses. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;133(5):1366–72. doi:10.1016/j.jaci.2013.09.021.
6. Blumenthal KG, Lu N, Zhang Y, Li Y, Lee H, Kuhlén JL, Shenoy ES. The impact of a reported penicillin allergy on surgical site infection risk. *Clin Infect Dis*. 2018;66(3):329–36. doi:10.1093/cid/cix794.
7. Doña I, Labella M, Bogas G, Sáenz de Santa María R, Salas M, Ariza A, et al. Antibiotic allergy de-labeling: a pathway against antibiotic resistance. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(8):1055. doi:10.3390/antibiotics11081055.
8. Sacco KA, Bates A, Brigham TJ, Imam JS, Burton MC. Clinical outcomes following inpatient penicillin allergy testing: a systematic review and meta-analysis. *Allergy*. 2017;72(9):1288–96. doi:10.1111/all.13168.
9. Du Plessis T, Walls G, Jordan A, Holland DJ. Implementation of a pharmacist-led penicillin allergy de-labeling service in a public hospital. *J Antimicrob Chemother*. 2019;74(5):1438–46. doi:10.1093/jac/dky575.
10. Mitchell AB, Ness RA, Bennett JG, Bowden JE, Elliott WV, Gillion AR, et al. Implementation and impact of a β -lactam allergy assessment protocol in a veteran population. *Fed Pract*. 2021;38(9):420–5. doi:10.12788/fp.0172.
11. Harmon S, Richardson T, Simons H, Monforte S, Fanning S, Harrington K. The clinical and financial impact of a pharmacist-driven penicillin skin testing program on antimicrobial stewardship practices. *Hosp Pharm*. 2020;55(1):58–63. doi:10.1177/0018578718817917.
12. Turner NA, Wrenn R, Sarubbi C, Kleris R, Lugar PL, Radojicic C, et al. Evaluation of a pharmacist-led penicillin allergy assessment program and allergy delabeling in a tertiary care hospital. *JAMA Netw Open*. 2021;4(5). doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.9820.
13. Mann KL, Wu JY, Shah SS. Implementation of a pharmacist-driven detailed penicillin allergy interview. *Ann Pharmacother*. 2020;54(4):364–70. doi:10.1177/1060028019884874.
14. Clark KE, Briand ME, Kapoor O, Pirasteh A. Impact of a standardized beta-lactam allergy questionnaire on aztreonam use. *J Pharm Pract*. 2019;32(4):399–403. doi:10.1177/0897190018758557.
15. Devchand M, Kirkpatrick CMJ, Stevenson W, Garrett K, Perera D, Khumra S, et al. Evaluation of a pharmacist-led penicillin allergy de-labeling ward round: a novel antimicrobial stewardship intervention. *J Antimicrob Chemother*. 2019;74(6):1725–30. doi:10.1093/jac/dkz082.
16. Vaisman A, McCreedy J, Hicks S, Powis J. Optimizing preoperative prophylaxis in patients with reported β -lactam allergy: a novel extension of antimicrobial stewardship. *J Antimicrob Chemother*. 2017;72(9):2657–60. doi:10.1093/jac/dkx171.
17. Ham Y, Sukerman ES, Lewis 2nd JS, Tucker KJ, Yu DL, Joshi SR. Safety and efficacy of direct two-step penicillin challenges with an inpatient pharmacist-driven allergy evaluation. *Allergy Asthma Proc*. 2021;42(2):153–9. doi:10.2500/aap.2021.42.200128.
18. Loudon NJ, Hansen LA, Rimal A, Norton LE. Implementation of a pharmacist-driven penicillin and cephalosporin allergy assessment tool: a pilot evaluation. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2021;26(7):696–701. doi:10.5863/1551-6776-26.7.696.
19. Kwiatkowski S, Mulugeta S, Davis S, Kenney R, Kalus J, Walton L, et al. Optimizing preoperative antibiotics in patients with β -lactam allergies: a role for pharmacy. *Am J Health Syst Pharm*. 2021(Supplement_3):78. doi:10.1093/ajhp/zxab218.
20. Song YC, Nelson ZJ, Wankum MA, Gens KD. Effectiveness and feasibility of pharmacist-driven penicillin allergy de-labeling pilot program without skin testing or oral challenges. *Pharmacy (Basel)*. 2021;9(3):127. doi:10.3390/pharmacy9030127.
21. Scottish Antimicrobial Prescribing Group (SAPG). Penicillin allergy de-labeling. Edinburgh: SAPG; 2024 [consultado 24 Sep 2024]. Disponible en: <https://www.sapg.scot/guidance-qi-tools/quality-improvement-tools/penicillin-allergy-de-labeling/>.
22. Trubiano JA, Vogrin S, Chua KYL, Bourke J, Yun J, Douglas A, et al. Development and validation of a penicillin allergy clinical decision rule. *JAMA Intern Med*. 2020;180(5):745–52. doi:10.1001/jamainternmed.2020.0403.
23. Devchand M, Urbancic KF, Khumra S, Douglas AP, Smibert O, Cohen E, et al. Pathways to improved antibiotic allergy and antimicrobial stewardship practice: the validation of a beta-lactam antibiotic allergy assessment tool. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2019;7(3):1063–1065.e5. doi:10.1016/j.jaip.2018.07.048.

24. Ramsey A, Staicu ML. Use of a penicillin allergy screening algorithm and penicillin skin testing for transitioning hospitalized patients to first-line antibiotic therapy. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2018;6(4):1349-55. doi:[10.1016/j.jaip.2017.11.012](https://doi.org/10.1016/j.jaip.2017.11.012).
25. Blaschke AJ, Pulver LS, Korgenski EK, Savitz LA, Daly JA, Byington CL. Clindamycin-resistant group B streptococcus and failure of intrapartum prophylaxis to prevent early-onset disease. *J Pediatr*. 2010;156(3):501-3. doi:[10.1016/j.jpeds.2009.10.048](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.10.048).