

Delabeling der anamnestischen „Penicillinallergie“ mittels oraler Exposition gegen Amoxicillin

PD Dr. Anke Hildebrandt, Musa Ayoub (Erwachsene)
Christine Kotlewski (Pädiatrie)



„Penicillinallergien“

- ABS-Thema seit etwa 5 Jahren, Eingang in neue Leitlinien
- Prävalenz in der Gesamtbevölkerung (D): ca. 7%, im Krankenhaus 10-20% Erwachsene, 6% Kinder
- davon sind ca 5-20% echte Allergien, 80% Unverträglichkeiten (falsche Diagnosen)
- Erwachsene: In vielen Fällen Reaktion, Präparate, zeitlicher Zusammenhang nicht klar erinnerlich, Ereignis oft mehr als 10 Jahre zurückliegend
- Kinder mit Pneumonien: höheres Risiko für ein respiratorisches Versagen und Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung

„Penicillinallergien“

- Betalaktam-AB kommen meist pauschal nicht zum Einsatz – Unsicherheiten über Kreuzallergien?
- alternative Antibiotika:
 - meist schlechteres outcome,
 - schlechter verträglich,
 - fördern Resistenzen, da es Reserveantibiotika sind,
 - höheres *C. diff.* Risiko,
 - längere KH-Verweildauer
- Label tragen Patienten oft lebenslang

- bislang gibt es keine nationale Leitlinie zum Delabeling
- Erwachsene: neues Positionspapier (Brockow et al., 2025 – sehr detailliertes Screening, kein PEN-FAST)
- Pädiatrie: Empfehlungen (Neustädter et al., 2024)
- Fehlende nationale Studien – größte Hürde ist oft das positive Ethikvotum

Arten von Delabeling:

- **direktes Delabeling**: z.B. aufgrund der Anamnese, PEN-FAST-Score 0 oder bei offensichtlich nicht-allergischen Reaktionen in der Anamnese – **wir führen hier trotzdem einen Provokationstest außerhalb der Studie durch**
- **Delabeling nach oraler Provokation**
- **Delabeling nach i.v. Exposition**, z.B. wenn die Patienten aktuell ein Antibiotikum benötigen und wir direkt i.v. damit beginnen
- **accidentielles Delabeling**: Patienten bekommen versehentlich ein Penicillin, da die Allergie nicht bekannt war oder Kolleg:innen diese übersehen haben

- positives Votum seitens der Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe (2024-837-f-S).
- Registrierung der Studie beim Deutschen Register für Klinische Studien (DRKS00035664).
- Studienbeginn 01.06.2025

Die Anaesthesiologie
vormals Der Anaesthesist

- Publikation der Rationale bzw. des Designs für den Studienarm der Erwachsenen
<https://doi.org/10.1007/s00101-025-01571-0>

Aktuelle Forschung

Anaesthesiologie
<https://doi.org/10.1007/s00101-025-01571-0>

© The Author(s) 2025



De-PEN-SAFE: Delabeling der anamnestischen „Penicillin-allergie“ mittels oraler Exposition gegen Amoxicillin

Ein multizentrisches prospektives Forschungsprojekt zur Evaluation von Allergien gegen β -Lactam-Antibiotika

Musa Ayoub^{1,2}  · Marcus Bauer³ · Reinhard Bornemann^{4,5} · Andreas Heidenreich^{6,7} ·
Maximilian David Mauritz^{8,9} · Annika Hoyer¹⁰ · Janina Soler Wenglein⁶ ·
Anke Hildebrandt^{11,12} 

- Zwei Studienarme: Erwachsene und Kinder an je 2 Standorten (Datteln und Bielefeld)

Ziel der Arbeit Erwachsene:

- Erwachsene: PEN-FAST Test (Trubiano et al. 2020)
- Anzahl der Teilnehmer: 150 Erwachsene
- Delabeling von Patienten nach einmaliger oraler Provokation mit Amoxicillin 1000 mg bei Erwachsenen und fehlender allergischer Reaktion (Typ-I und Typ-IV)
- Entwicklung einer Struktur, die auch nach Ende der Studie im Haus so bestehenbleiben kann

Stationäre Patienten mit der Angabe einer anamnestischen Penicillinallergie Fragebogen

**Fragebogen bei anamnestischer
Allergie gegen Penicillin oder seine
Abkömmlinge (Derivate)**

Patientenaufkleber

Sie haben diese Fragebogen erhalten, weil Sie eine Allergie gegen Penicillin oder seine Derivate angegeben haben. Diese Befragung dient der weiteren Risikoeinschätzung für einen möglichen oralen Provokationstest.

Alter: Größe: Gewicht:

Geschlecht: **M** **W** **Sonstiges**

- Sind Sie gegen Penicillin oder seine Derivate allergisch? Ja Nein
- Nennen Sie bitte dieses Präparat.

- Hautablösung Ja Nein
- Durchfall Ja Nein
- Luftnot Ja Nein
- Schwellungen Ja Nein
- Niedriger Blutdruck
Ja Nein
- Herzrasen Ja Nein
- Bewusstlosigkeit
Ja Nein
- Mussten Sie wegen dieser Symptome ins Krankenhaus?
Ja Nein
- Nehmen eine/mehrere folgende Medikamente:
 - Kortisonpräparate
 - Antihistaminika
 - Immunsuppressiva
 - Keine der genannten
- Sind Sie an Asthma oder COPD erkrankt? Ja Nein
- Besteht eine Erkrankung des Immunsystems? Ja Nein
 - Colitis ulcerosa
 - Morbus Crohn
 - Multiple Sklerose
 - Rheuma

- Sind Sie gegen Penicillin oder seine Derivate allergisch? Ja Nein
- Nennen Sie bitte dieses Präparat.
.....
- Seit wann besteht bei Ihnen diese Information
 - Weniger als 5 Jahre
Ja Nein
 - Mehr als 5 Jahre
Ja Nein
- Warum haben Sie damals Penicillin oder seine Derivate bekommen?
.....
- Können Sie sich an die Symptome der allergischen Reaktion erinnern? Ja Nein
- Welche folgenden Symptome hatten Sie:
 - Hauausschlag Ja Nein
 - Hautrötung Ja Nein
 - Juckreiz Ja Nein

Ort und Datum:

- Colitis ulcerosa
- Morbus Crohn
- Multiple Sklerose
- Rheuma
- Sklerodermie
- Lupus erythematoses
- Immunschwäche
- Immunglobulin-A-Mangel
- Andere:

- Wurde bereits einmal ein Allergietest durchgeführt?
Ja Nein
- Wenn Ja, wann?
- Bestehen sonstige Allergien? Wenn Ja welche? Ja Nein
- Besteht aktuell Schwangerschaft? Ja Nein

Patientenunterschrift.....

PEN FAST-Score: durch ärztlichen Kollegen

PEN Anamnestische Penicillin-Allergie. Wenn Ja, dann weiter:

F Allergische Reaktion innerhalb der letzten 5 Jahre 2 Punkte

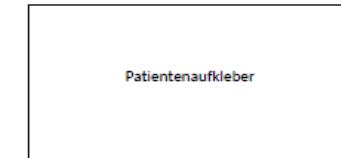
A Anaphylaxie oder Angioödeme

ODER

2 Punkte

S Schwere Hautreaktion

T Therapie für die allergische Reaktion war erforderlich 1 Punkt



Die Erhebung erfolgte in Rahmen eines persönlichen Gesprächs zwischen dem/der Patient/Patientin und dem/der Arzt/Ärztin.....

PEN-FAST Score

PEN Anamnestische „Penicillinallergie“. Wenn Ja, dann weiter:

F Allergische Reaktion innerhalb der letzten 5 Jahre 2 Punkte

A Anaphylaxie oder Angioödeme

2 Punkte

ODER

2 Punkte

S Schwere Hautreaktion

1 Punkt

T Therapie für die allergische Reaktion war erforderlich

1 Punkt

Punktzahl

Interpretation

0 Punkte Sehr niedriges Risiko für positive Testung (< 1 %)

1-2 Punkte Niedriges Risiko für positive Testung (5 %)

3 Punkte Moderates Risiko für positive Testung (20 %)

4-5 Punkte Hohes Risiko für positive Testung (50 %)

Ort und Datum..... Arztunterschrift

0-2 Punkte: sehr niedriges bis niedriges Risiko

Angebot zum Einschluss in die Studie nach Aufklärung

≥3 Punkte: moderates bis hohes Risiko

Verweis an eine allergologische Abklärung

1. Beispiel

- 42 J. Patientin mit Coxarthrose für elektive Protheseneinbau. Anamnestische Pencillinallergie.
- Vor 20 Jahren juckender Hautausschlag nach Einnahme von Penicillin bei Mittelohrentzündung, keine spezielle Therapie. Es besteht eine Schimmelpilz-Allergie nach einer viele Jahre späteren Hauttestung.
- PEN FAST Score?



2. Beispiel

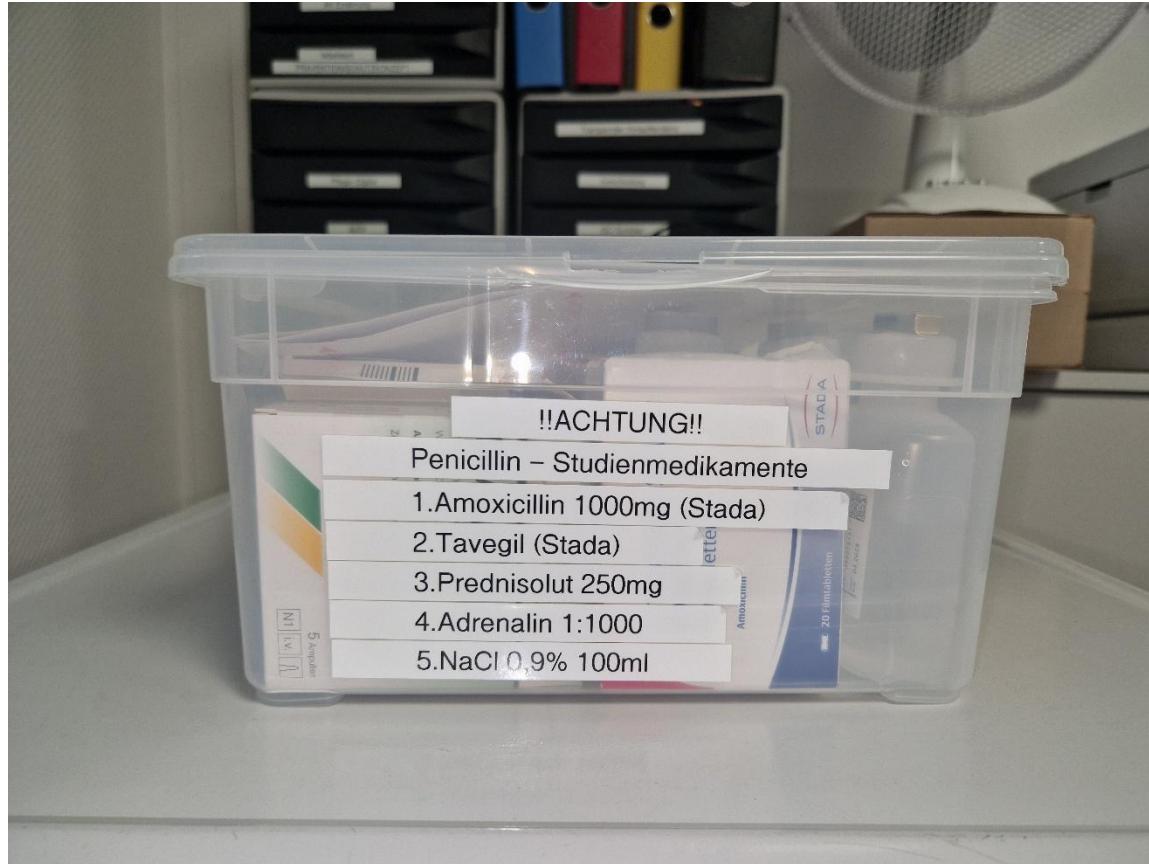
- 53 J. Patientin für Mamma-Ablatio Operation mit anamnestischer Penicillinallergie
- Im Jugendalter hat die Pat. beim Hausarzt Amoxicillin/Clav. wegen Tonsillitis erhalten
- Bewusstlosigkeit kurz nach Behandlungsbeginn, Aufklärung nach kurzer Zeit ohne spezielle Therapie
- PEN-FAST Score?



3. Beispiel

- 63 J. Patientin mit Cholangitis und anamnestischer Penicillinallergie
- Penicillinallergie seit der Kindheit (von den Eltern berichtet)
- keine eigene Erinnerung an Präparat oder Reaktion
- zuletzt trat nach Gabe eines Antibiotikums Übelkeit und Schwindel auf, zusätzlich ein Scheidenpilz
- PEN-FAST Score?
 - kein Einschluss in die Studie, direktes Delabeling wäre möglich
 - bei uns orale Provokation außerhalb der Studie

Die Praktische Umsetzung



Orale Provokationstestung:

- Prüfen des sicheren i.v.-Zugangs
- Messung der RR, HF, SpO2 und Atemfrequenz und Dokumentation
- Einmalgabe von 1000 mg Amoxicillin p.o.
- Bereithalten der Notfallmedikation (Prednisolon, Adrenalin, Clemastin)
- 60-minütige Überwachung auf eine Typ-I-Reaktion, danach erneute Messung von RR, HF, SpO2 und Atemfrequenz
- Reevaluation nach 24 h auf eine Typ-IV-Reaktion

Bei Reaktion: Dokumentation in der Patientenakte und im Arztbrief, Ausstellen eines Allergieausweises

Keine Reaktion: Delabeling, Dokumentation in der Patientenakte und im Arztbrief und direkte Weiterleitung der Bescheinigung an der Hausarzt/Hausärztin

Unterschiede zum Vorgehen anderer Häuser. Z.B. München und Hamburg:

Gabe von 1000 mg Amoxicillin - therapeutische Dosis

Bescheinigung bei Delabeling

Zusätzlich Bearbeitung des „Allergie“
Buttons im M-KIS

Delabeling Penicillinallergie



3.09.2025 11:40

0 / 22

61E / 1.534 / 1.534 / M

HA: Dragota Horia

EA:

Vers. 1: Landwirtschaftliche Krankenkasse NW / 01

Patientenaufkleber

Patienteninformation

Eine orale Provokationstestung für eine anamnestische Penicillinallergie ist wie folgt ausgefallen:

Negativ

Sie haben keine sofortige oder ernsthafte allergische Reaktion auf Penicillin. Eine Penicillinallergie ist bei Ihnen ausgeschlossen.

Was bedeutet das für Sie?

Sie brauchen keine Angaben bezüglich einer Penicillinallergie mehr zu machen. Wenn bei Ihnen eine Antibiotikatherapie wegen einer Infektion erforderlich ist, kann Penicillin oder seine Abkömmlinge (Derivate) angewendet werden. Falls Sie in der Vergangenheit unter der Therapie von Penicillin an Magen-Darm-Beschwerden gelitten haben, berichten Sie davon Ihrem Arzt / Ihrer Ärztin, sodass eine zusätzliche Verordnung einer mildernden symptomatischen Therapie möglich ist. Wenn Sie innerhalb von 72 Stunden nach Penicillin-Therapie einen Hautausschlag bemerken, informieren Sie Ihre/n verordneten Ärztin/Arzt.

Wie geht es weiter?

Dieser Bericht erfolgt in zweifacher Ausfertigung. Eine Ausfertigung ist für Sie zur selbst Aufbewahrung bestimmt. Die zweite Ausfertigung versenden wir an Ihre/n Hausärztin/Hausarzt. In unserer Patientendokumentation ergänzen wir einen Vermerk: „Keine Penicillinallergie, orale Exposition gegenüber Amoxicillin 1000 mg p.o. ohne allergische Reaktion“.

Weitere Fragen?

Wenn Sie oder Ihr/e Hausarzt/Hausärztin Fragen hierzu haben, wenden Sie sich gerne an uns: „ABS-Team des St. Vincenz-Krankenhauses in Datteln“.

Ort und Datum-----

Arztunterschrift -----

Bescheinigung bei bestätiger Penicillinallergie

Patientenaufkleber

Patienteninformation

Eine orale Provokationstestung für eine anamnestische Penicillinallergie ist wie folgt ausgefallen:

Positiv

Sie sind gegen Penicillin allergisch

Was bedeutet das für Sie?

Sie sollen Penicillin und seine Abkömmlinge (Derivate) weiter vermeiden. Ihr betreuendes medizinisches Personal muss immer über Ihre Penicillinallergie informiert sein.

Wie geht es weiter?

Dieser Bericht erfolgt in zweifacher Ausfertigung. Eine Ausfertigung ist für Sie zur selbst Aufbewahrung bestimmt. Die zweite Ausfertigung versenden wir an Ihre/n Hausärztin/Hausarzt. In unserer Patientendokumentation ergänzen wir einen Vermerk: „Gesicherte Penicillinallergie, orale Exposition gegenüber Amoxicillin 1000 mg p.o. mit allergischer Reaktion“.

Sie erhalten zusätzlich einen Allergieausweis mit dem Vermerk über Ihre Penicillinallergie, das getestete Präparat und eine Information darüber, welche weiteren Präparate ebenfalls zu vermeiden sind.

Weitere Fragen?

Wenn Sie oder Ihr/e Hausarzt/Hausärztin Fragen hierzu haben, wenden Sie sich gerne an uns: „ABS-Team des St. Vincenz-Krankenhauses in Datteln“.

Ort und Datum-----

Arztunterschrift -----

Penicillinallergie bestätigt
Getestetes Präparat: Amoxicillin
Typ der allergischen Reaktion:

Folgende Präparate gelten als Penicillin-Derivate:
Penicillin Amoxicillin Ampicillin
Benzylpenicillin Flucloxacillin
Piperacillin Pivmecillinam Temocillin

Kniffliges Beispiel

75 J. Patientin mit infekt-exazerbiertem COPD GOLD IV und Heim-O2 Therapie, anamnestische Penicillinallergie. Radiologisch Infiltrate, CRP 14 (Ref<0,5), Therapieindikation liegt vor.

Welche Therapie?

1. Ampicilin/Sulbactam
2. Ceftriaxon
3. Levofloxacin
4. Ceftazidim + Moxifloxacin

Anamnese der Penicillinallergie:

Fast tödlicher Verlauf infolge Penicillinallergie im Kindesalter mit Koma, Beatmung und weiterer intensivmedizinischer Behandlung

Die damalige Grunderkrankung war eine Meningitis.

PEN FAST?

Pneumokokken-Ag im Urin positiv

Wie deeskalieren wir?



Hürden bei der praktischen Umsetzung

Jede zweite Patient nimmt an der Studie nicht teil, wegen:

- Patientenablehnung
- eigene Ausschluss-Kriterien der Studie, u.a:
 - Keine Antibiotika Einnahme in den letzten 14 Tage
 - Keine Dauertherapie mit Antihistaminika
 - Keine Dauertherapie mit Cortison-Präparaten
 - Beschränkung auf die Mindestaufenthaltsdauer im Krankenhaus von mindestens 24 Stunden
- PEN-FAST Score >2
- einige Patienten haben ihre „Allergie“ liebgewonnen
- Plötzlich unerwarteter und manchmal für uns nicht verständlicher Beginn mit einer antiinfektiven Therapie - ABS

De-PEN-SAFE Kinder

Ziel: 80 Kinder an 2 Studienstandorten (Bielefeld und Datteln)

Anamnestische Angabe einer „Penicillinallergie“ → standardisierter Fragebogens in niedriges Risiko für eine Soforttypreaktion vs. hohes Risiko

Eingeschlossen werden **nur** solche Patienten mit niedrigem Risiko

Mit welchen Symptomen hat Ihr Kind auf das Penicillin (bzw. β -Lactam-Antibiotikum) reagiert?

Symptome einhergehend mit einem niedrigen Risiko:
Husten
Durchfall
Schwindel
Eine Penicillinallergie in der Familienanamnese
Kopfschmerzen
Isolierter Juckreiz
Übelkeit
Laufende Nase
Einmaliges Erbrechen

Symptome einhergehend mit einem hohen Risiko:
Blasenbildung (Mund)
Blutdruckabfall
Angestrengte Atmung
Krampfanfälle
Hautausschläge
Ohnmacht
Schwellung des Gesichts
Schwellung der Lippe
Schwellung des Rachens
Keuchende Atmung

Traten von den hier genannten Symptomen welche innerhalb der ersten 6 Stunden nach Medikamentengabe auf?

Andere Symptome	Nein	Unsicher	Ja
Bauchschmerzen			
Juckreiz mit Ausschlag			
Ausschlag			
Mehrfaches Erbrechen			

Niedriges Risiko Hohes Risiko

Ein oder mehr Symptome mit hohem Risiko = hohes Risiko

Abbildung: ¹⁷ Antoon et al. Feasibility of a Centralized, Pharmacy-Led Penicillin Allergy Delabeling Program. Hosp Pediatr. 2022 Jul 1;12(7):e230-e237. doi: 10.1542/hpeds.2021-006369. PMID: 35678128; PMCID: PMC9250588

Übersetzung aus dem Englischen ins Deutsche Christine Kotlewski

De-PEN-SAFE Kinder

Tag 1 (Praxis/Klinik)	Tag 2 (zu Hause)	Tag 3 (zu Hause)
1ED*	TD verteilt in 2 – 3 ED (abhängig vom Antibiotikum)	TD verteilt in 2 – 3 ED (abhängig vom Antibiotikum)
Überwachung 1 h	Ca. 24 Stunden nach der ersten Dosis Tag 1 beginnen ⁺	

*ED = Einzeldosis; TD = Tagesdosis. ⁺Wash-out-period: soll ca. 24 Stunden betragen, damit im Zeitintervall zwischen dem Erreichen der therapeutischen Dosis und der nachfolgend verabreichten Dosis verzögerte Reaktionen ggf. bereits nach der ersten Dosis erfasst werden.

Tag 4: Telefonische Rücksprache mit der Familie hinsichtlich des Auftretens von allergiesuspekten Reaktionen, ggf. ärztliche Wiedervorstellung und Re-Evaluation

Tag 7 : Telefonische Rücksprache mit der Familie hinsichtlich des Auftretens von allergiesuspekten Reaktionen, ggf. ärztliche Wiedervorstellung und Re-Evaluation

Die Patient:innen bzw. die Sorgeberechtigten werden angehalten, sich bei klinischen Symptomen umgehend ärztlich vorzustellen und bei evtl. Hauterscheinungen Fotodokumentationen anzufertigen.

De-PEN-SAFE Kinder

Forschungsfragen Pädiatrie

Wie effektiv ist das eingesetzte Standardvorgehen zur Identifikation von pädiatrischen Patienten, die ein niedriges Risiko für das echte Vorliegen einer allergischen Sensibilisierung gegenüber Penicillin bzw. einem Penicillin-Derivat (Amoxicillin) aufweisen?

- Patientencharakteristika
- anamnestische Allergieangaben und unerwünschte Arzneimittelreaktion (UAW)
- Evaluation der Patientencompliance unter der protrahierten De-labeling-Strategie

Literatur

- ¹ Lee, C. E., Zembower, T. R., Fotis, M. A., Postelnick, M. J., Greenberger, P. A., Peterson, L. R., & Noskin, G. A. (2000). The incidence of antimicrobial allergies in hospitalized patients: Implications regarding prescribing patterns and emerging bacterial resistance. *Archives of Internal Medicine*, 160(18), 2819. <https://doi.org/10.1001/archinte.160.18.2819>
- ²Carter, E. J., Zavez, K., Rogers, S. C., deMayo, R., Harel, O., Gerber, J. S., & Aseltine, R. H. (2024). Documented penicillin allergies on antibiotic selection at pediatric emergency department visits. *Pediatric Emergency Care*, 40(4), 283. <https://doi.org/10.1097/PEC.00000000000003023>
- ³ Atanaskovic-Markovic, M., Gaeta, F., Medjo, B., Gavrovic-Jankulovic, M., Cirkovic Velickovic, T., Tmusic, V., & Romano, A. (2016). Non-immediate hypersensitivity reactions to beta-lactam antibiotics in children – our 10-year experience in allergy work-up. *Pediatric Allergy and Immunology*, 27(5), 533–538. <https://doi.org/10.1111/pai.12565>
- ⁴ Bourke, J., Pavlos, R., James, I., & Phillips, E. (2015). Improving the effectiveness of penicillin allergy de-labeling. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 3(3), 365-374.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2014.11.002>
- ⁵ Koch, T., Leubner, H., Brehm, T. T., & Witte, Jana. (2023). Penicillinallergie: Sicher und effektiv ausschließen. *Deutsches Ärzteblatt*, 120(18), A-822 / B-699
- ⁶ Trubiano, J. A., Adkinson, N. F., & Phillips, E. J. (2017). Penicillin allergy is not necessarily forever. *JAMA*, 318(1), 82–83. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.6510>
- ⁷ Blumenthal, K. G., Lu, N., Zhang, Y., Li, Y., Walensky, R. P., & Choi, H. K. (2018). Risk of meticillin resistant *Staphylococcus aureus* and *Clostridium difficile* in patients with a documented penicillin allergy: population based matched cohort study. *BMJ*, 361, k2400. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2400> Gray et al., 2024
- ⁹ Hu, L., Fu, M., Wushouer, H., Ling, K., Shi, L., & Guan, X. (2023). Association between β -lactam allergy documentation and outpatient antibiotic prescribing in primary healthcare facilities in China. *Journal of Hospital Infection*, 142, 140–141. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.08.018>
- ¹⁰ Charneski, L., Deshpande, G., & Smith, S. W. (2011). Impact of an antimicrobial allergy label in the medical record on clinical outcomes in hospitalized patients. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 31(8), 742–747. <https://doi.org/10.1592/phco.31.8.742>
- ¹¹ Hui-Chih Wu, J., Langford, B. J., Schwartz, K. L., Zvonar, R., Raybardhan, S., Leung, V., & Garber, G. (2018). Potential negative effects of antimicrobial allergy labelling on patient care: A systematic review. *The Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, 71(1). <https://doi.org/10.4212/cjhp.v71i1.1726>
- ¹² Krah, N. M., Jones, T. W., Lake, J., & Hersh, A. L. (2021). The impact of antibiotic allergy labels on antibiotic exposure, clinical outcomes, and healthcare costs: A systematic review. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 42(5), 530–548. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.1229>
- ¹³ Lucas, M., Arnold, A., Sommerfield, A., Trevenen, M., Braconnier, L., Schilling, A., Abass, F., Slevin, L., Knezevic, B., Blyth, C., Murray, K., von Ungern-Sternberg, B., & Rueter, K. (2019). Antibiotic allergy labels in children are associated with adverse clinical outcomes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 7(3), 975–982. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2018.09.003>
- ¹⁴ MacFadden, D. R., LaDelfa, A., Leen, J., Gold, W. L., Daneman, N., Weber, E., Al-Busaidi, I., Petrescu, D., Saltzman, I., Devlin, M., Andany, N., & Leis, J. A. (2016). Impact of reported beta-lactam allergy on inpatient outcomes: a multicenter prospective cohort study. *Clinical Infectious Diseases*, 63(7), 904–910. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw462>
- ¹⁵ Kaminsky, L. W., Al-Obaydi, S., Hussein, R. H., Horwitz, A. A., & Al-Shaikhly, T. (2023). Impact of penicillin allergy label on clinical outcomes of pneumonia in children. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 11(6), 1899. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.03.018>
- ¹⁶ Fransson, S., Boel, J. B., Mosbech, H. F., & Garvey, L. H. (2024). Penicillin allergy delabeling has a significant impact on subsequent antibiotic use in primary care. *The World Allergy Organization Journal*, 17(9), 100958. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2024.100958>
- ¹⁷ Antoon, J. W., Grijalva, C. G., Grisso, A. G., Stone, C. A., Johnson, J., Stassun, J., Norton, A. E., Kripalani, S., & Williams, D. J. (2022). Feasibility of a centralized, pharmacy-led penicillin allergy delabeling program. *Hospital Pediatrics*, 12(7), e230. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2021-006369>
- ¹⁸ "Delabeling" by direct provocation testing in children and adolescents with a suspected history of a delayed reaction to β -lactam antibiotics. Consensus paper of Gesellschaft für pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPAU) Neustädter, I.; Blatt, S.; Wurpts, G.; Dickel, H.; Walter, C.; Aberer, W. & Bode, S. u.a. (2024) *Allergologie select*, 8(1) pp. 206-211. DOI: <https://doi.org/10.5414/ALX02480E>



St. Vincenz-Krankenhaus
Datteln

EVANGELISCHES
KLINIKUM Bethel



UNIVERSITÄTSKLINIKUM OWL
der Universität Bielefeld
Campus Bielefeld-Bethel

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



klinikumbielefeld
unsere kompetenz für ihre gesundheit



UNIVERSITÄTSKLINIKUM OWL
der Universität Bielefeld
Campus Klinikum Bielefeld



Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln
UNIVERSITÄT WITTEN/HERDECKE