

Berufliches Asthma durch Pflanzenfasern in einer Bürstenfabrik

Maßgeschneiderter Allergietest hilft bei der Aufklärung



Monika Raulf, Ingrid Sander, Christina Czibor, Thomas Brüning, Silke König

Vorgestellt wird der Fall einer 45-jährigen Beschäftigten einer Bürstenfabrik mit Verdacht auf eine berufsbedingte obstruktive Atemwegserkrankung verursacht durch die sogenannten Tampicofasern, die man aus Agaven gewinnt. Durch einen am IPA entwickelten Test war ein eindeutiger Sensibilisierungsnachweis als Ursache für die arbeitsplatzbezogenen Beschwerden möglich.

Zur gutachterlichen Untersuchung stellte sich eine 45-jährige Versicherte aufgrund des Verdachts auf eine berufsbedingte obstruktive Atemwegserkrankung in der BG Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein vor. Sie arbeitete seit vier Jahren als Maschinenbedienerin in einer Bürstenfabrik, in der sie Bürsten aus dem Kunststoff Polypropylen herstellte. Teilweise führte sie auch Tätigkeiten in der Nachbarhalle und im Bereich Verpackung aus. Bei ihrer Tätigkeit an den Bohr- und Stanzautomaten hatte sie Kontakt zu Holzstäuben und zu dem dort verarbeiteten Bürstenmaterial Polypropylen. Im gleichen Bereich wurden von ihren Kollegen Tampicofasern und ein Material, das aus einer Mischung von Tampicofasern und Bassinen bestand, verarbeitet (► Infokasten).

Medizinische Begutachtung

Ungefähr sechs Monate nach Aufnahme ihrer Tätigkeit traten bei der Patientin erstmals Atemwegsbeschwerden auf. Berichtet wurden Niesanfälle, Reizhusten und Atemnot. Star-

ke Atemnot trat nach Angaben der Versicherten dann auf, wenn Kollegen im gleichen Arbeitsbereich Tampicofasern und ein Material, das aus einer Mischung von Tampicofasern und Bassinen bestand, verarbeiteten. Die Patientin gab an, dass sich die Beschwerden im Laufe der Zeit verschlimmerten, dass sie bereits Atemnot verspürte, sobald auch nur ein Mitarbeiter im Raum mit der Bearbeitung dieser Materialien begann. Selbst bei Arbeiten mit diesen Materialien in mehr als zehn Metern Entfernung bekam die Patientin Atemwegsprobleme.

Bei Tätigkeiten an den Bohr- und Stanzautomaten mit Kontakt zu Holzstäuben und zu dem dort verarbeiteten Bürstenmaterial Polypropylen traten keine Atemwegsprobleme auf.

Die Patientin hatte bereits seit ihrer Jugend eine saisonale allergische Rhinokonjunktivitis.

Kurz gefasst

- Eine Beschäftigte einer Bürstenfabrik entwickelte eine obstruktive Atemwegserkrankung.
- Am IPA wurde ein speziell auf die Arbeitsplatzsituation zugeschnittener Allergietest entwickelt.
- Mit Hilfe dieses Allergietests konnte der eindeutige Nachweis einer beruflich bedingten Verursachung erbracht werden.

Anfangs wurde aufgrund des Verdachts auf eine akute Bronchitis antibiotisch behandelt. Bei einer lungenfachärztlichen Vorstellung wurde schließlich eine Mischform des Asthmas bronchiale diagnostiziert.

Allergologische Diagnostik und medizinische Befundung

Die erste lungenfachärztliche Vorstellung ergab lungenfunktionsanalytisch keine obstruktive Ventilationsstörung. Im inhalativen Provokationstest mit Methacholin wurde eine ausgeprägte bronchiale Hyperreaktivität nachgewiesen. Es erfolgte eine inhalative Therapie mit einem Kortikoid, LABA (Beta-2-Sympathomimetika mit langer Wirkdauer) und SABA (Beta-2-Sympathomimetika mit kurzer Wirkdauer) sowie systemischen Antihistaminika bei Bedarf. Trotz dieser Therapie kam es immer häufiger während der Arbeit durch sogenannte Bystander-Expositionen (► Infokasten) gegenüber Tampicofasern zu akuter Atemnot, die lungenfachärztlich mit intravenösen Kortisongaben behandelt wurden.

Bei ihrer Untersuchung in der Klinik Falkenstein wies die Patientin einen guten Allgemeinzustand auf und die klinischen Befunde waren unauffällig. Die Röntgen-Thorax-Übersichtsaufnahmen ergaben einen unauffälligen Herz- und Lungenbefund. Die Lungenfunktionsanalysen zeigten eine mittel- bis hochgradige obstruktive Ventilationsstörung, die im Bronchodilatationstest mit zwei Hüben Salbutamol teil- bis vollreversibel war. Die Blutgasanalysen in Ruhe und unter Belastung ergaben keine respiratorische Partialinsuffizienz. Bei der Spiroergometrie zeigte sich eine gering eingeschränkte Leistungsfähigkeit, die in Folge eines Trainingsmangels sowie einer beginnenden latenten Gasaustauschstörung limitiert war. Der Wert des ausgeatmeten Stickstoffmonoxids war mit 122 ppm deutlich erhöht.

Im Rahmen der Allergiediagnostik ergab der Pricktest positive Hautreaktionen auf früh- und spätblühende Gräser und Getreidepollen, Kräuterpollen sowie *Dermatophagoides farinae* und *Dermatophagoides pteronyssinus*. Im Reibtest mit dem Bürstenmaterial Tampicofasern zeigte sich keine Hautreaktion.

Die serologische Diagnostik ergab einen Gesamt-IgE-Wert im Normbereich (63,3 kU/L), sowie spezifisches IgE gegen früh- und spätblühende Gräser und gegen *D. farinae* und *D. pteronyssinus* (jeweils CAP-Klasse 3).

Ursachen des Asthmas bronchiale eindeutig identifizieren

Die Herausforderung im Rahmen der Begutachtung bestand darin, bei der angegebenen arbeitsplatzbezogenen Beschwerdesymptomatik und den gleichzeitig bestehen-

den Typ I-Sensibilisierungen gegenüber Gräserpollen und Hausstaubmilben die eigentliche Ursache für das Asthma bronchiale zu identifizieren.

Im Rahmen der Begutachtung wurden dem IPA Serum der Patientin und Tampico-Bürstenmaterial vom Arbeitsplatz zur Untersuchung zur Verfügung gestellt. Aufgrund der Schwere der Erkrankung konnte eine arbeitsplatzbezogene Provokationstestung nicht erfolgen und kommerzielle Extrakte standen für Hauttestungen und serologische IgE-Bestimmungen nicht zur Verfügung. Die Aufgabe lag nun darin, die Sensibilisierung auf Tampicofasern allergologisch zu testen. Zu diesem Zweck wurden die Proteine aus den Tampicofasern extrahiert, biotinyliert und für die spezifische IgE-Testung an Streptavidin-ImmunoCAP gekoppelt. Bei der anschließenden Testung des Patientenserums konnten Tampico-spezifische IgE-Antikörper mit einer Konzentration von 10,5 kU/L nachgewiesen werden. Auch im Immunoblot konnte spezifisches IgE gegen Tampicofasermaterial durch die Markierung von Proteinbanden bei 25 kDa detektiert werden.

Da bei der Patientin auch eine Milbensensibilisierung vorlag, wurde der Tampicoproteinextrakt im Domestic mite-ELISA auf Milbenantigene überprüft (Sander et al., 2012). Dabei konnte eine Konzentration von 15,8 ng Domestic mite-Antigene pro Gramm Tampico-Bürstenmaterial nachgewiesen werden. Um auszuschließen, dass die IgE-Bindung an das Tampicomaterial durch eine Reaktivität gegen *D. farinae* verursacht wurde, erfolgte eine Inhibitionstestung. Hier zeigte sich, dass die Kontamination mit Milbenallergenen nicht für die IgE-Reaktivität ursächlich war.

Allergische Erkrankungen gegen Tampicofasern

Eine ebenfalls im IPA durchgeführte umfangreiche Literaturrecherche ergab, dass eine irritative Kontaktdermatitis nach beruflicher Exposition beim Kontakt mit dem Saft der Sukkulente *Agave americana* beziehungsweise *tequilana* bereits von verschiedenen Autoren beschrieben wurde (Brenner et al. (1998), Crawford et al. (2003), Ricks et al. (1999), High (2003). Unter der Bezeichnung „Mal de agaveros“ ist diese Dermatitis in Mexiko insbesondere unter den Beschäftigten



Arbeiter in Mexiko bei der Ernte von Agavenblättern, die unter anderem Ausgangsmaterial für die Bürstenfertigung sind.

INFO

Tampicofasern (Synonyme: Tampico-Fibre, Agavenfaser, Mexicofibre, Ixtle bzw. Naturfibre) werden aus den Blättern der mexikanischen Agave lechugilla gewonnen. Die Faser gilt als säure-, laugen- und hitzebeständig, ist elastisch und absorbiert Wasser. Sie wird häufig in einer Mischung mit Basinen eingesetzt. Basine sind sehr grobe Fasern, die aus der Palmyra-Palme überwiegend in Ostindien gewonnen werden. Beide Fasern werden zur Herstellung von Bürsten (z.B. Scheuerbürsten etc.) eingesetzt.

Bystander: Hierunter versteht man in der Arbeitsmedizin, dass die Beschwerden nicht direkt durch die Exposition gegenüber bestimmten Stoffen am eigenen Arbeitsplatz erfolgt, sondern indirekt durch die Verarbeitung von Materialien an benachbarten Arbeitsplätzen.

in Agavenplantagen und in der Tequilaproduktion bekannt (Salinas et al. 2001). Hierbei handelt es sich nicht um allergische Reaktionen. Vielmehr sind sogenannte Raphiden-Bündel, deren feine, monokline Kristallnadeln aus Calciumoxalat bestehen, Verursacher der brennenden Schmerzen und zum Teil langwierigen Entzündung der Haut.

Quirce et al. (2008) berichteten unter anderem, dass die Exposition gegenüber Tampicofasern Ursache für beruflich bedingte rhinitische und asthmatische Beschwerden bei zwei Bürstenmachern aus einer Firma waren und resümierten einen IgE-abhängigen Mechanismus.

Unser Fallbericht dokumentiert ebenfalls eine IgE-vermittelte Sensibilisierung der Beschäftigten mit starken Atemnotzuständen und Hustenreiz. Obwohl die Beschäftigte die Tampicofasern nicht selbst verarbeiteten und damit ein direkter Kontakt nicht vorlag, scheint die inhalative Bystander-Exposition von allergen hochwirksamem Tampicofaser-Staub am Arbeitsplatz ausreichend zu sein, um die arbeitsplatzbezogenen Beschwerden und die Sensibilisierung gegen diese eindeutig berufliche Allergenquelle zu verursachen. Mittels inhalativem Provokationstest mit Methacholin konnte bei der Patientin eine ausgeprägte bronchiale Hyperreaktivität nachgewiesen werden. Der hohe FeNO-Wert in der Ausatemungsluft der Patientin von 122 ppm unterstützt die Diagnose eines allergischen Asthmas und gibt einen Hinweis auf eine Typ 2-Atemwegsentzündung (Buhl et al. 2017). Aufgrund der Schwere der Erkrankung konnte bei der Patientin kein arbeitsplatzbezogener Provokationstest durchgeführt werden. Entsprechend der „Reichenhaller Empfehlung“ besteht bei eindeutig expositionabhängiger Anamnese und eindeutigem Sensibilisierungsnachweis – beides lag in diesem Fall vor – keine zwingende Indikation zur spezifischen bronchialen Provokationstestung und/oder arbeitsplatzbezogenen Inhalationstestung (DGUV, 2012).

Im vorliegenden Fall wurde die Berufskrankheit Nummer 4301 „durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen (einschließlich Rhinopathie), die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“ anerkannt. Die Versicherte hat die Arbeit in der Bürstenfabrik aufgegeben.

Fazit

Bei diesem sehr speziellen Fall einer beruflich verursachten obstruktiven Atemwegserkrankung konnte, dank eines speziell auf die Arbeitsplatzsituation der betroffenen

Beschäftigten zugeschnittenen Allergietests, der eindeutige Nachweis einer durch den Beruf verursachten Erkrankung erbracht werden. Das IPA verfügt in dieser Hinsicht über die Expertise und das entsprechende Methodenrepertoire, um solche speziellen Allergienachweise zu erbringen. Für die Beauftragung entsprechender Untersuchungen steht Online ein Anforderungsvordruck zur Verfügung. <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/201>

Diese Falldarstellung wurde publiziert unter: Raulf M, Sander I, Brüning T, König S. Occupational asthma due to tampico fiber bystander exposure in a brush production company – case report and literature review. *Allergo J Int* 2019; 28: 73-77 <https://doi.org/10.1007/s40629-018-0085-8>

Die Autoren:

Prof. Dr. Thomas Brüning, Christina Czibor,

Prof. Dr. Monika Raulf, Dr. Ingrid Sander

IPA

Dr. Silke König

BG Klinik für Berufskrankheiten

Falkenstein

Literatur

Brenner S, Landau M, Goldberg I. Contact dermatitis with systemic symptoms from *Agave Americana*. *Dermatology* 1998; 196:408-411

Buhl R, Bals R, Baur X, Berdel, Cirée CP, Gappa M et al. S2k Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma. AWMF-Registernummer 020-009; 2017

Crawford GH, Eickhorst KM, McGovern TW. Botanical briefs: the century plant – *Agave americana* L. *Cutis* 2003; 72:188-190

High WA. Agave contact dermatitis. *Am J Contact Dermatitis* 2003; 14: 213-214

Quirce S, Fernández-Nieto M, Pastor C, Sastre B, Sastre J. Occupational asthma due to tampico fiber from agave leaves. *Allergy* 2008; 63: 943-945

Reichenhaller Empfehlung - Empfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheiten der Nummern 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV). <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/reichenhallneu.pdf>, Stand 2012

Ricks MR, Vogel PS, Elston DM, Hivnor C. Purpuric agave dermatitis. *J Am Acad Dermatol* 1999; 40: 356-358

Sander I, Zahradnik E, Kraus G, Mayer S, Neumann H-D, Fleischer C, Brüning T, Raulf-Heimsoth M. Domestic mite antigens in floor and airborne dust at workplaces in comparison to living areas: A new immunoassay to assess personal airborne allergen exposure. *PLoS ONE* 2012; 7: e52981

Salinas ML, Ogura T, Soffchi L. Irritant contact dermatitis caused by needle-like calcium oxalate crystals, raphides, in *Agave tequilana* among workers in tequila distilleries and agave plantations. *Contact Dermatitis* 2001; 44: 94-96