

Anfragen zur allergologischen und umweltmedizinischen Bedeutung der Schimmelpilzbelastung von Wohnungen sind im Vergleich zu früher zwar rückläufig, werden aber auch immer wieder an Mitglieder der wissenschaftlichen AG Umweltmedizin in der GPA weitergeleitet. Auch in der umweltmedizinischen Umfrage unter den GPA-Mitgliedern, die in Heft 3/08 der „Pädiatrischen Allergologie“ veröffentlicht wurde,

wird der Stellenwert der Schimmelpilze deutlich. Deshalb ist die von Ulrike Diez vorgenommene Zusammenfassung der Ergebnisse einer Interventionsstudie aus Leipzig besonders hilfreich, zeigt sie doch klar den gesundheitlichen Nutzen einer Reduktion der Schimmelpilzbelastung in Wohnungen, allerdings nicht selten für den Preis eines Umzugs. *Dr. Thomas Lob-Corzilius*

Einfluss der Schimmelpilzbelastung in Wohnungen auf die Gesundheit

Ulrike Diez, Klinikum St. Georg Leipzig; Tina Weißenborn, SRH Zentralklinikum Suhl; Andrea Müller, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Department Proteomics, Leipzig

Einleitung

Moderne Energiesparmaßnahmen führen zu einer zunehmenden Gebäudeisolierung und damit zu einem verminderten Luftaustausch in Innenräumen. Da der Mensch über 80 Prozent seiner Zeit in Innenräumen verbringt, spielt die Innenraumluftbelastung für die Exposition mit Schadstoffen eine erhebliche Rolle. Der verminderte Luftaustausch begünstigt eine erhöhte Luftfeuchtigkeit und damit u. a. ein vermehrtes Schimmelpilzwachstum.

Diesbezügliche Anfragen an das Gesundheitsamt der Stadt Leipzig, Abteilung Hygiene, hatten zwischen 1995 und 2003 von 83 auf 658 Anfragen zugenommen. Deshalb wurde zwischen dem Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, der Universität Leipzig und dem Gesundheitsamt Leipzig eine Kooperationsstudie initiiert, die den Einfluss häuslicher Schimmelpilzbelastung auf die Gesundheit zum Gegenstand

hatte. In einem ersten Teil erfolgten eine Fragebogenuntersuchung zur Gesundheit bei 348 Erwachsenen und Schimmelpilzmessungen in 207 Wohnungen.

Bei einer Untergruppe von 52 Probanden wurde in einer Interventionsstudie der Einfluss der Schimmelpilzbelastung der Wohnung und deren Beseitigung nach einem Jahr auf subjektive und objektive klinische Parameter untersucht.

Methode

40 Erwachsene (Median des Alters 38 Jahre) und zwölf Kinder (Median des Alters 12 Jahre) wurden zwischen 1999 und 2003 im Abstand von einem Jahr zweimal klinisch und durch Fragebögen zu ihren subjektiven Beschwerden untersucht. Die Erstuntersuchung der Probanden erfolgte wegen gesundheitlicher Beeinträchtigung bei sichtbarer oder vermuteter Schimmelpilzbelastung der Wohnung. Die Nachuntersuchung nach zwölf Monaten wurde nach

erfolgter Beseitigung der Belastung vorgenommen.

Zu beiden Zeitpunkten wurden standardisierte Innenraummessungen der Schimmelpilzbelastung durch das Gesundheitsamt Leipzig durchgeführt, um die Abnahme der Exposition zu objektivieren. Bei den Messungen der Schimmelpilzsporenkonzentration in der Raumluft wurden mit einem Luftkeimsammler (MAS 100, Merck, Darmstadt) jeweils im Innenraum und in der Außenluft 100 Liter Luft auf DG 18-Platten gesammelt, anschließend die Platten bei Raumtemperatur inkubiert und die Sporenkonzentration in KBE/m³ Luft nach mikroskopischer Bestimmung der Gattungen und Spezies bestimmt. Eine Innenraumbelastung wurde angenommen, wenn die Differenz zwischen Innenraumluft und Außenluft für jede Gattung über 100 KBE/m³ lag.

Bei den Probanden wurden jeweils vor und ein Jahr nach Beseitigung der Belastung folgende klinische Untersuchungen durchgeführt: Anamnese und Status, Blutentnahme zur Untersuchung von Blutbild, CrP, ECP, IgA, IgG, IgM, spezifischem IgE und IgG und Lymphozytensubpopulationen. Zusätzlich erfolgten der Haut-Prick-Test und die Lungenfunktionsuntersuchung mittels Bodyplethysmographie (bei Kindern mit Kaltluftprovokation, bei Erwachsenen mit Carbacholprovokation).

Ergebnisse

Exposition

Bei der Erstuntersuchung stellten 98,1 Prozent der Patienten Schimmel- oder

Stockflecke in der Wohnung fest (Fragebogenangaben). 80,0 Prozent der Haushalte waren mit Schimmelpilzsporen in der Luft belastet. Insgesamt waren alle Personen, die in die Erstuntersuchung eingeschlossen wurden, sichtbar oder messbar mit Schimmelpilzen belastet. In der Nachuntersuchung wurde eine signifikante Reduktion der Schimmelpilzbelastung in der Luft gefunden, die durch Sanierung der Wohnung oder durch Umzug in eine andere Wohnung bedingt war.

Fragebogenerhebung zur Gesundheit

Den signifikanten Rückgang von in der Erstuntersuchung angegebenen Symptomen nach der Beseitigung der Schimmelpilzbelastung zeigt Tab. 1.

Laboruntersuchungen

Für folgende Laborparameter fanden sich signifikante Unterschiede:

In der Nachuntersuchung kam es zu einer signifikanten Verminderung des spezifischen IgE für Katzenallergen und *Penicillium notatum*.

Bei den Lymphozytensubpopulationen fand sich bei der Erstuntersuchung unter Schimmelpilzbelastung eine T-Zell-Suppression. Bei der Nachuntersuchung kam es zu einer signifikanten prozentualen Zunahme der T4(Helfer)-Zellen (CD4+) sowie T-Zellen (CD3). Die Population der B-Zellen (CD19) nahm signifikant ab.

Bei allen übrigen gemessenen Laborparametern wurden keine Unterschiede zwischen Erst- und Nachuntersuchung gefunden.

Haut-Prick-Test

Es wurden keine Unterschiede in der Sensibilisierungshäufigkeit zwischen Erst- und Nachuntersuchung gefunden.

Lungenfunktion

Die Basislungenfunktion lieferte aufgrund des signifikanten PEF- und MEF₇₅-Anstiegs in der Nachuntersuchung Indizien für eine Verringerung der Obstruktion (Tab. 2).

Diskussion

Parallel zur Abnahme der Schimmelpilzbelastung ein Jahr nach der Erstuntersuchung, entweder durch Umzug oder durch Sanierung der Wohnung, konnte eine signifikante Abnahme von Krankheitssymptomen und Befindlichkeitsstörungen gezeigt werden.

Schimmelpilze entfalten ihre gesundheitsschädliche Wirkung durch ihre vielfältigen Komponenten: Allergene können atopische Sensibilisierungen verursachen, mikrobielle flüchtige organische Verbindungen bedingen Atemwegsreizungen, Mykotoxine und 1,3 beta-D-Glukan haben immunmodulierende Eigenschaften.

Die T-Zell-Suppression in der Erst- im Vergleich zur Wiederholungsmessung stützt die Hypothese der durch Schimmelpilzbelastung hervorgerufenen immunmodulierenden Prozesse. Dass diese nicht deutlicher sichtbar werden (wenig signifikante Einflüsse auf die IgE-Produktion und im Haut-Prick-Test), kann mit der insgesamt kleinen Fallzahl zusammenhängen. Davon abgesehen wurde die Immun-

Symptome und Schimmelbelastung (n = 52)			
Symptom	Erstuntersuchung	Nachuntersuchung	p (McNemar-Test)
Kopfschmerzen	65 %	43 %	<0,05
Müdigkeit/Erschöpfung	41 %	30 %	<0,01
Trockene Haut/Juckreiz	37 %	28 %	<0,05
Trockene Zunge/Aphten	34 %	21 %	<0,01
Juckende Nase	22 %	14 %	<0,05
Konzentrationsstörungen	21 %	12 %	<0,05

Tab. 1

Ausgewählte Lungenfunktionsparameter bei der Erst- und Nachuntersuchung			
Parameter	Erstuntersuchung	Nachuntersuchung	p (McNemar-Test)
Obstruktion	11/40 (28 %)	5/40 (13 %)	p = 0,18
Bronchiale Hyperreagibilität	12/35 (34 %)	6/28 (21 %)	p = 0,22
PEF	72 % Soll (median)	85 % Soll (median)	p < 0,05
MEF ₇₅	76 % Soll (median)	89 % Soll (median)	p < 0,05

Tab. 2

modulation auch durch andere Innenraumexpositionen und Lebensgewohnheiten, z. B. das Rauchen, beeinflusst, die in dieser Untersuchung aber nicht berücksichtigt werden konnten.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren 32 Studienteilnehmer umgezogen. 20 Teilnehmer waren in ihrer Wohnung geblieben und hatten z.T. renoviert. Mit Hilfe einer Regressionsanalyse wurde eine genauere Quantifizierung dieser Einflüsse vorgenommen. Infolgedessen erwies sich in der Nachuntersuchung nach einem Jahr besonders der Umzug als die wirksamste Maßnahme zur Reduzierung von Symptomen. Bei einer einfachen Renovierung wird häufig die Schimmelpilzbelastung nicht vollständig beseitigt, was durch hier nicht gezeigte Ergebnisse der Studie belegt werden kann. Hinzu kommen neue Innenraumexpositionen durch bei Renovierungen frei werdende flüchtige organische Verbindungen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass Schimmelpilzbelastung der Wohnung mit verschiedenen subjektiven und objektivierbaren Gesundheitsproblemen verbunden ist, die nach ihrer Beseitigung signifikant abnehmen. Daraus folgt, dass bei einer Belastung des Wohnraums mit Schimmelpilzen ein Umzug oder eine fachgerechte effektive Schimmelpilzbeseitigung als Interventionsmaßnahmen dringend empfohlen werden müssen.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. habil. Ulrike Diez

Klinikum St. Georg, Ambulantes Behandlungszentrum

Delitzscher Straße 141, 04219 Leipzig

E-Mail: ulrike.diez@sanktgeorg.de

Literatur

[1] Hinkelmann A: Einfluss von inhalativer Schimmelpilzexposition auf das Beschwerdeprofil und auf diagnostische Parameter von Patienten einer umweltmedizinischen Ambulanz. Dissertation Universität Leipzig, 2007

[2] Weißenborn T: Schimmelpilzbelastung in der Wohnung und deren Einfluss auf die Gesundheit – eine Interventionsstudie. Dissertation Universität Leipzig, 2005

Weiterführende Literatur bei den Autoren.

Neuer GPA-Vorstand gewählt

Bei der Arbeitstagung von Vorstand und Arbeitsgemeinschaften der GPA Ende Januar in Höhenried am Starnberger See wurde Prof. Dr. Albrecht Bufe (Bochum) einstimmig in seinem Amt als Vorsitzender bestätigt. Auch der stellvertretende Vorsitzende Prof. Dr. Carl Peter Bauer (Gaißach) und Schriftführer Dr. Frank Friedrichs (Aachen) wurden wiedergewählt.

Eine Veränderung gab es dagegen im Amt des Schatzmeisters: PD Dr. Christian Vogelberg (Dresden) folgt hier auf Prof. Dr. Jürgen Seidenberg (Oldenburg), der als kooptiertes



Prof. Dr. Albrecht Bufe

Vorstandsmitglied künftig die Verbindung zur Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (GPP) sicherstellen wird.

Dem GPA-Vorstand gehören darüber hinaus als Vertreter der regionalen Arbeitsgemeinschaften oder als kooptierte Mitglieder an: Prof. Dr. Johannes Forster (Freiburg), PD Dr. Günter Frey (Aue), Dr. Armin Grübl (München), Prof. Dr. Gesine Hansen (Hannover), Prof. Dr. Eckard Hamelmann (Bochum), Dr. Isidor Hutegger (Salzburg), PD Dr. Roger Lauener (Davos) und Dr. Ernst Rietschel (Köln).

In Höhenried wurde der Kreis der wissenschaftlichen Arbeitsgruppen der GPA um eine weitere, neunte Gruppe erweitert. Unter der Leitung von PD Dr. Christian Vogelberg und Prof. Dr. Eckard Hamelmann stellt sie die pädiatrisch-allergologische Forschung in den Mittelpunkt ihrer Arbeit.

Intensiver Tierkontakt der Mutter beeinflusst das Immunsystem des Kindes

Weniger Neurodermitis bei Kindern dank Nutztieren und Katzen

Kinder von Müttern, die Kontakt mit Nutztieren und Katzen haben, sind besser gegen Neurodermitis geschützt. Dies belegt eine neue prospektive Studie von Caroline Roduit aus der Forschungsgruppe von Roger Lauener (Hochgebirgsklinik Davos, Universität Zürich). Darin untersuchten Roduit und Kollegen aus fünf europäischen Ländern den Zusammenhang zwischen pränatalem Tierkontakt sowie der Genexpression angeborener Immunrezeptoren und Neurodermitis.

Für andere allergische Erkrankungen konnte bereits gezeigt werden, dass sie weniger häufig auftreten, wenn Kinder auf einem Bauernhof aufwachsen oder ihre Mütter während der Schwangerschaft auf einem Bauernhof lebten. Dabei wirkt sich der Kontakt zu Nutztieren, der Genuss von Milch vom Bauernhof und der Kontakt zu Bakterienbestandteilen positiv aus.

Jetzt wurden 1.063 Kinder aus ländlichen Gegenden in Österreich, Finnland, Frankreich, Deutschland und der Schweiz in die Studie eingeschlossen. 508 von ihnen wuchsen in Bauernfamilien auf, 555 in Familien ohne bäuerlichen Hintergrund. Untersucht wurde die Entwicklung einer atopischen Dermatitis in den ersten beiden Lebensjahren. Um den Zusammenhang zwischen Neurodermitis, genetischen und Umwelteinflüssen besser beurteilen zu können, wurde von allen Kindern Nabelschnurblut gesammelt. Daraus wurde die Expression angeborener Immunrezeptoren TLR (Toll-like receptor) und CD14 bestimmt, deren Ausprägung mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit verbunden ist, dass eine allergische Krankheit

diagnostiziert wird. Vorhergehende Studien hatten einen Zusammenhang zwischen deren vermehrter Expression und einem intensiveren Kontakt mit mikrobiellen Bestandteilen ergeben.

Die Forschenden konnten nachweisen, dass bei Kindern von Müttern, die ihre Schwangerschaft im Umfeld von Nutztieren oder Katzen erlebten, das Risiko geringer war, in den ersten beiden Lebensjahren an einer Neurodermitis zu erkranken. Dieser Effekt war umso ausgeprägter, je intensiver der Tierkontakt war. Wenn die Mutter mit mehr als drei Tierarten Kontakt hatte, reduzierte dies das Risiko des Kindes, an Neurodermitis zu erkranken, um die Hälfte, verglichen mit Müttern ohne Tierkontakt.

In der vorliegenden Studie fand sich eine negative Korrelation zwischen der Expression von TLRs und CD14 aus dem Nabelschnurblut und der Entwicklung von atopischer Dermatitis in den ersten beiden Lebensjahren. Dieser Effekt war insbesondere bei TLR5 und TLR9 signifikant, für TLR 1, 2, 4, 6, 7 und 8 sowie CD14 war er deutlich, jedoch nicht signifikant. Kinder mit einem Wert von TLR5 und TLR9 im oberen Drittel hatten ein um 50 Prozent reduziertes Risiko, an Neurodermitis zu erkranken. Allerdings war ein Zusammenhang zwischen der Exposition der Mutter gegenüber vier Tierarten und der erhöhten Expression der TLRs 5 und 9 nur als Trend nachweisbar.

Quelle

Roduit C et al: Prenatal animal contact and gene expression of innate immunity receptors at birth are associated with atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 2011