

Pressemitteilung vom Schweizerischen Institut für Allergie- und Asthmaforschung, Universität Zürich, Davos, Schweiz

Sehr geehrte Damen und Herren

Untenstehend die Pressemitteilung auf Deutsch und Englisch über einen Artikel, der heute im *Journal of Allergy Clinical Immunology* erschienen ist.

**Titel:** Waschmittel stören die Barrierefunktion von humanen Bronchialepithelzellen

**Die Autoren und ihre Institutionen:** Ming Wang, PhD <sup>a,b</sup>, Ge Tan, PhD <sup>a</sup>, Paulina Wawrzyniak, PhD <sup>a</sup>, Yifan Meng MD <sup>a,b</sup>, Can Altunbulakli, MSc <sup>a</sup>, Anita Dreher, MSc <sup>a</sup>, Chengshuo Wang, MD <sup>b</sup>, Mubeccel Akdis, MD, PhD <sup>a</sup>, Luo Zhang MD, PhD <sup>b</sup>, Kari C. Nadeau, MD, PhD <sup>c</sup>, Cezmi A. Akdis, MD <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF), Universität Zürich; Christine Kühne - Center for Allergy Research and Education (CK-CARE), Davos, Schweiz.

<sup>b</sup> Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Beijing TongRen Hospital, Capital Medical University; Beijing Key Laboratory of Nasal Diseases, Beijing Institute of Otolaryngology, Peking, China.

<sup>c</sup> Division of Pediatric Immunology, Allergy, and Rheumatology, Department of Pediatrics, Stanford University School of Medicine, Stanford, USA.

Mit einem epidemischen Anstieg während der letzten 60 Jahre beeinträchtigen allergische Erkrankungen weltweit das Leben von über 1 Milliarde Menschen. Der Anstieg dieser Prävalenz begann in den sechziger Jahren und steigt in den Entwicklungsländern parallel zu der Urbanisierung und Industrialisierung weiter an. Gegenwärtig leiden weltweit 300 Millionen Menschen (4.2%) an Asthma, 500 Millionen (6.5%) an atopischer Dermatitis, 900 Millionen (12 %) an allergischer Rhinitis und 700 Millionen (9%) an einer Nahrungsmittelallergie. Es ist hinlänglich dokumentiert, dass eine erhöhte Belastung durch verschiedene Umweltfaktoren zur Entwicklung und Verschlechterung von Asthma und anderen Allergien beitragen

kann <sup>1,2</sup>. Die heute veröffentlichte Studie von Wang et al. des Schweizerischen Instituts für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF) der Universität Zürich und des Christine Kühne - Center for Allergy Research and Education (CK-CARE) sowie des Sean N Parker Center for Allergy and Asthma Research der Universität Stanford im *Journal of Allergy and Clinical Immunology* erbringt den wichtigen wissenschaftlichen Nachweis für eine direkte Barrierschädigung der Haut durch Waschmittel und den zugehörigen molekularen Mechanismen.

Die Studie umfasst die folgenden wichtigen Erkenntnisse über die primären Epithelzellen von Patienten mit Asthma und chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung:

- Mit einer 1:10'000-Verdünnung töten Waschmittel die Epithelzellen direkt ab, bei einer Verdünnung von 1:50'000 schädigt es die Epithelbarriere jedoch ohne die Zellen zu töten.
- Waschmittel stören die Barrierefunktion der epithelialen Tight Junctions (die Verbindungen zwischen den Zellen) bereits in sehr niedrigen Konzentrationen, die mit herkömmlichen Waschgängen nicht ausgespült werden können.
- Trotz Spülen töten Waschmittelrückstände in den Kleidern die Epithelzellen und stören die Integrität der Barriere.
- Die Untersuchung von über 30'000 Genen zeigt, dass bei einer Waschmittelverdünnung von 1:50'000 Gene hochreguliert sind, welche im Zusammenhang stehen mit dem Lipidstoffwechsel, mit dem Zelltod und mit Epithel-vermittelten Allergien. Im Gegensatz dazu sind Gene, die im Zusammenhang mit der Zelladhäsion stehen, herunterreguliert.
- Die Exposition von Waschmittel löst eine Entzündung im Epithel aus, welche durch Moleküle wie IL-33 und TSLP vermittelt wird.

Die Popularisierung von synthetischen Waschmitteln für Textil, Geschirrspüler, Haushalt und Industrie fiel zeitlich mit dem Aufkommen von allergischen Erkrankungen in den letzten sechs Jahrzehnten zusammen <sup>3-6</sup>. Waschmittel werden in unterschiedlichen Alltagssituationen und Industrietätigkeiten benutzt. Somit ist der Mensch in seinem Lebensumfeld überaus oft Waschmitteln ausgesetzt. Wie in dieser Studie bewiesen, dringen Waschmittel, beziehungsweise die Waschmittelrückstände nach dem Spülen auf Kleider und Bettwäsche, mit hoher

Wahrscheinlichkeit beim Einatmen und durch Hautkontakt in das untere Gewebe und erreichen so die Barriere der Haut und der Atemwege<sup>7</sup>.

Epidemiologische Daten untermauern diese Ergebnisse. Bei Mitarbeitende in Waschmittelfabriken und von Reinigungsdiensten wurde die Entwicklung von Asthma und Allergien mit der Exposition von Waschmitteln in Zusammenhang gebracht<sup>8-11</sup>.

Es bedarf noch umfassende Anstrengungen zur Steigerung des Bewusstseins von Patienten, Empfehlungen zur Vermeidung dieser Umweltexposition, zukünftige Forschung zur Identifizierung verantwortlicher Inhaltsstoffe in Waschmittel und Entwicklung neuer nicht-toxischer Reinigungsmittel, welche die Epithelbarrieren nicht angreifen.

Kontakt:

Prof. Dr. Cezmi Akdis

Direktor

Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF), Davos,  
Schweiz

[akdisac@siaf.uzh.ch](mailto:akdisac@siaf.uzh.ch)

+41 81 4100848

Quellenangaben:

1. Jenerowicz, D., *et al.* Environmental factors and allergic diseases. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM* **19**, 475-481 (2012).
2. Le Moual, N., *et al.* Environment and asthma in adults. *Presse medicale* **42**, e317-333 (2013).
3. Folletti, I., Siracusa, A. & Paolucci, G. Update on asthma and cleaning agents. *Current opinion in allergy and clinical immunology* **17**, 90-95 (2017).
4. Le Moual, N., *et al.* Domestic use of cleaning sprays and asthma activity in females. *The European respiratory journal* **40**, 1381-1389 (2012).
5. Zock, J.P., *et al.* The use of household cleaning sprays and adult asthma: an international longitudinal study. *American journal of respiratory and critical care medicine* **176**, 735-741 (2007).
6. van Rooy, F.G., *et al.* A cross-sectional study among detergent workers exposed to liquid detergent enzymes. *Occupational and environmental medicine* **66**, 759-765 (2009).
7. Xian, M., *et al.* Anionic surfactants and commercial detergents decrease tight

- junction barrier integrity in human keratinocytes. *J Allergy Clin Immunol* **138**, 890-893 e899 (2016).
8. Medina-Ramon, M., *et al.* Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. *Occupational and environmental medicine* **62**, 598-606 (2005).
  9. Adisesh, A., Murphy, E., Barber, C.M. & Ayres, J.G. Occupational asthma and rhinitis due to detergent enzymes in healthcare. *Occupational medicine* **61**, 364-369 (2011).
  10. Laborde-Casterot, H., *et al.* Occupational rhinitis and asthma due to EDTA-containing detergents or disinfectants. *American journal of industrial medicine* **55**, 677-682 (2012).
  11. Cullinan, P., *et al.* An outbreak of asthma in a modern detergent factory. *Lancet* **356**, 1899-1900 (2000).

-----

Press Release: From the Swiss Institute of Allergy and Asthma Research,  
University Zurich, Davos, Switzerland

Ladies and gentlemen, please find below the English and German version for  
the press release of the article published today in the Journal of Allergy Clinical  
Immunology.

**Title:** Laundry detergents directly disrupt barrier integrity in human bronchial  
epithelial cells

**Authors and affiliations:** Ming Wang, PhD <sup>a,b</sup>, Ge Tan, PhD <sup>a</sup>, Paulina Wawrzyniak,  
PhD <sup>a</sup>, Yifan Meng MD <sup>a,b</sup>, Can Altunbulakli, MSc <sup>a</sup>, Anita Dreher, MSc <sup>a</sup>, Chengshuo  
Wang, MD <sup>b</sup>, Mubeccel Akdis, MD, PhD <sup>a</sup>, Luo Zhang MD, PhD <sup>b</sup>, Kari C. Nadeau,  
MD, PhD <sup>c</sup>, Cezmi A. Akdis, MD <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF), University of Zurich;  
Christine Kühne - Center for Allergy Research and Education (CK-CARE), Davos,  
Switzerland.

<sup>b</sup> Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Beijing TongRen Hospital,  
Capital Medical University; Beijing Key Laboratory of Nasal Diseases, Beijing  
Institute of Otolaryngology, Beijing, China.

<sup>c</sup> Division of Pediatric Immunology, Allergy, and Rheumatology, Department of  
Pediatrics, Stanford University School of Medicine, Stanford, USA.

With an epidemic rise during the last 60 years, allergic diseases are affecting  
the lives of more than one billion people worldwide. The increase in their prevalence  
started in 1960s and continues to rise in developing countries in parallel to  
urbanization and industrialization. Currently, 300 million people (4.2%) suffer from  
asthma, 500 million (6.5%) from atopic dermatitis, 900 million (12 %) from allergic  
rhinitis and 700 million (9%) from food allergy worldwide. It is well documented that  
increased exposure to multiple environmental factors may contribute to the  
development and exacerbation of asthma and other allergies <sup>1,2</sup>. The study published  
today by Wang et al. in the Journal of Allergy and Clinical Immunology from the

Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF) of the University Zurich and Christine Kühne - Center for Allergy Research and Education (CK-CARE) and the Sean N Parker Center for Allergy and Asthma Research at Stanford University demonstrates important evidence on the direct tissue barrier damaging effect of detergents and related molecular mechanisms.

The study demonstrated important major findings in primary epithelial cells of asthma and chronic obstructive pulmonary disease patients listed below.

- Laundry detergents directly kill epithelial cells in 1:10'000 dilutions and damage epithelial barrier in 1:50'000 dilutions without killing the cells.
- Laundry detergents directly disrupt the barrier of epithelial tight junctions in very low concentrations that cannot be rinsed away by standard washing procedures.
- Laundry detergent residue remaining on clothes after rinse still kills the epithelial cells and disrupts their barrier integrity.
- The investigation of more than 30'000 genes demonstrated that genes of lipid metabolism, cell death and epithelial-derived allergy inducing molecules were up-regulated, while cell adhesion-related genes were down-regulated by 1:50'000 times diluted laundry detergent in next generation RNA sequencing.
- Detergent exposure induces inflammation inducing molecules, such as IL-33 and TSLP in the epithelium.

The popularizing of synthetic detergents for laundry, dishwashing, household and industry coincided with the uprising of allergic diseases over the six decades<sup>3-6</sup>. Detergents are used in various daily life and industrial activities, as one of the most often exposed substances in the human living environment. As demonstrated in the present study, laundry detergents, especially the detergent residue remaining on the material of clothes and bed sheets after rinse has a high likelihood of being inhaled into the airways and directly exposed to skin reaching tissues beneath the respiratory and skin barrier<sup>7</sup>. As supporting epidemiological evidence to these findings, asthma and allergy development in detergent factory workers and domestic cleaning workers has been associated with exposure to detergents<sup>8-11</sup>.

Extensive work is needed to increase awareness in patients, develop guidelines to avoid this environmental exposure, future research to identify responsible ingredients in detergents and further develop non-toxic cleaning material that do not attack epithelial barriers.

Contact:

Prof. Dr. Cezmi Akdis

Director

Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF), Davos, Switzerland

[akdisac@siaf.uzh.ch](mailto:akdisac@siaf.uzh.ch)

+41 81 4100848

#### References:

1. Jenerowicz, D., *et al.* Environmental factors and allergic diseases. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM* **19**, 475-481 (2012).
2. Le Moual, N., *et al.* Environment and asthma in adults. *Presse medicale* **42**, e317-333 (2013).
3. Folletti, I., Siracusa, A. & Paolucci, G. Update on asthma and cleaning agents. *Current opinion in allergy and clinical immunology* **17**, 90-95 (2017).
4. Le Moual, N., *et al.* Domestic use of cleaning sprays and asthma activity in females. *The European respiratory journal* **40**, 1381-1389 (2012).
5. Zock, J.P., *et al.* The use of household cleaning sprays and adult asthma: an international longitudinal study. *American journal of respiratory and critical care medicine* **176**, 735-741 (2007).
6. van Rooy, F.G., *et al.* A cross-sectional study among detergent workers exposed to liquid detergent enzymes. *Occupational and environmental medicine* **66**, 759-765 (2009).
7. Xian, M., *et al.* Anionic surfactants and commercial detergents decrease tight junction barrier integrity in human keratinocytes. *J Allergy Clin Immunol* **138**, 890-893 e899 (2016).
8. Medina-Ramon, M., *et al.* Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. *Occupational and environmental medicine* **62**, 598-606 (2005).
9. Adisesh, A., Murphy, E., Barber, C.M. & Ayres, J.G. Occupational asthma and rhinitis due to detergent enzymes in healthcare. *Occupational medicine* **61**, 364-369 (2011).
10. Laborde-Casterot, H., *et al.* Occupational rhinitis and asthma due to EDTA-containing detergents or disinfectants. *American journal of industrial medicine* **55**, 677-682 (2012).
11. Cullinan, P., *et al.* An outbreak of asthma in a modern detergent factory. *Lancet* **356**, 1899-1900 (2000).