

M. Sc. Nadine Gawlitta

(e-mail: nadine.gawlitta@helmholtz-muenchen.de)

Protective and Adjuvant Environments in the Context of Allergic Diseases: A Study on the Role of Small Organic Compounds

In den letzten Jahrzehnten wurde weltweit ein enormer Anstieg von allergischen Erkrankungen verzeichnet. Mögliche Erklärungen für diesen rapiden Anstieg deuten auf veränderte Umwelteinflüsse und Lebensumständen der Menschen hin. Einige Studien zeigen ein geringes Vorkommen von Allergien und Asthma bei Kindern, die auf dem Bauernhof aufgewachsen sind. Erklärungen für diesen möglichen protektiven Effekt wurden bisher hauptsächlich in der mikrobiellen Zusammensetzung dieser Umgebungen gesucht. Wir haben uns stattdessen auf die Analyse kleiner lungengängiger organische Verbindungen der Gas- und Partikelphase bestimmter Bauernhof-Aerosole fokussiert, um erste Anzeichen eines möglichen Einflusses dieser Verbindungen zu identifizieren. Individuelle Unterschiede zwischen einer vermeintlich protektiven (Kuhstall) und nicht-protektiven Umgebungen konnten identifiziert werden. Zellexpositionen mit größengetrennten Fraktionen der Umgebungen zeigten spezifische Genregulationen im Vergleich von kleiner und Gesamtfraktion auf, genauso wie Unterschiede basierend auf der Tierrasse. Verbrennungsaerosole (z.B. Dieselabgase) werden vermehrt im Zusammenhang mit der Verschlimmerung von allergischen Erkrankungen diskutiert. Unsere Studien zur Untersuchung solcher adjuvanten Umgebungen zeigten erstens, dass das chemische Profil (z.B. aromatische Verbindungen) der Verbrennungsaerosole stark von dem eingesetzten Kraftstoff abhängig ist und zweitens, dass eine Zellexposition mit artifiziellen Dieselabgasen gefolgt von einer Pollenexposition stärkere immunregulierende Effekte auslöst im Vergleich zu einer alleinigen Pollenexposition.

In the last decades the prevalence of allergic diseases is rising constantly and shows the highest numbers since it started being documented. The fast increase in the prevalence of allergic diseases points towards the relevance of environmental changes and differences in living conditions. Studies demonstrated a low prevalence of allergy and asthma among farmer children. A possible protective effect was mainly sought in the microbiological composition related to these environments. We, instead, targeted small respirable compounds in the gas and particulate phase of distinct farming aerosols to gain first insights of a potential protective effect of such small organic compounds. Specific differences between a potential protective (cow shed) and non-protective (sheep shed) environment were identified. Cell exposure with size-segregated extracts revealed distinct gene regulations induced by the smaller fraction compared to the whole extract as well as regulation differences based on animal breed. Combustion aerosols (e.g. diesel exhaust) are largely discussed as allergy-adjuvant aerosols facilitating allergic sensitization and exacerbating allergies. The study on adjuvant environments was divided in two parts. The first part demonstrated the differences in chemical aerosol composition based on the fuel type by means of several analytical techniques. In the second part, we wanted to evaluate potential priming effects of artificial diesel exhaust on native pollen exposure. Cell exposure to diesel exhaust followed by pollen exposure revealed enhanced gene regulations compared to pollen exposure alone, demonstrating a priming effect of diesel exhaust.