



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

**Evaluierung dreier Protokolle zur Untersuchung der olfaktorischen
Adaptation beim Menschen**

Autor: Victor Fadel
Institut / Klinik: Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. B. A. Stuck

Die Wahrnehmung eines Geruches erfolgt oft, wenn nicht sogar immer, vor einem Geruchshintergrund. Daher muss das olfaktorische System in der Lage sein, die Hintergrundgerüche selektiv zu filtern. Dies erreicht der Riechsinn über seine ausgeprägte Fähigkeit zur Adaptation. Während im Mittelpunkt der bisherigen Forschung vor allem die zellulären und molekularen Mechanismen der olfaktorischen Adaptation standen, fanden psychophysische Untersuchungen am Menschen weniger Beachtung. Dieser Umstand bedingt, dass derzeit keine standardisierten Protokolle zur Untersuchung adaptiver Prozesse existieren. In dieser Studie wurden daher drei eigens entwickelte Untersuchungsprotokolle evaluiert, die sich mit drei zentralen Aspekten der olfaktorischen Adaptation beschäftigen: 1. der Desensibilisierung, 2. der Adaptation und 3. der Erholung des olfaktorischen Systems. Anhand dieser standardisierten Protokolle kann zukünftig der Einfluss von pathologischen (z.B. Riechstörungen wie Hyp- oder Parosmie) oder physiologischen Zuständen (z.B. Schlaf) auf die Adaptation erfasst werden. Zusätzlich wurden in dieser Studie quantitative Ergebnisse aus den drei Untersuchungsprotokollen präsentiert.

Die vorliegende Studie, an der sich insgesamt 20 normosmische Probanden (10 weiblich, 10 männlich, Durchschnittsalter: $23,5 \pm 2,4$) beteiligten, fand an der Universitäts-HNO-Klinik Mannheim der Medizinischen Fakultät Mannheim der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg statt. Das erste Protokoll diente der Erfassung der olfaktorischen Desensibilisierung. Dazu wurden die Probanden konstant gegenüber H_2S (in den Konzentrationen 1, 2, 4 oder 8ppm) bzw. PEA (5, 10 oder 20 Vol.-%) exponiert und aufgefordert, sofort mitzuteilen wenn der olfaktorische Sinneseindruck vollständig erloschen sei. Im zweiten Protokoll wurden die Probanden konstant gegenüber H_2S (4ppm) bzw. PEA (10 Vol.-%) für unterschiedlich lange Zeiträume (bei H_2S 20s, 40s, 80s und 120s; bei PEA 40s, 80s, 160s und 300s) exponiert. Im Anschluss bewerteten sie einen Referenzreiz hinsichtlich seiner subjektiven Reizintensität. Hierdurch sollte sich der Einfluss der Dauer der Expositionszeit auf das Ausmaß der Adaptation darstellen. Im dritten und umfangreichsten Protokoll wurde die olfaktorische Erholung thematisiert. Dazu wurden die Probanden gegenüber einem konstanten Duftreiz exponiert, der sicherstellte, dass die Probanden vollständig an den verwendeten Duftstoff adaptierten. Im Anschluss folgten unterschiedlich lange Erholungsintervalle (5, 20, 80, 180s) bis ein Referenzreiz bezüglich seiner Intensität bewertet werden sollte.

Die Ergebnisse des ersten Protokolls zeigen zum einen, dass eine höhere Duftstoffkonzentration zu einer statistisch signifikanten Zunahme der Zeit bis zur vollständigen Desensibilisierung führt. Zum anderen konnte beobachtet werden, dass der olfaktorische Sinneseindruck bei PEA deutlich länger vorhanden blieb als bei H_2S , woraus abgeleitet werden kann, dass die Desensibilisierungszeit von der verwendeten Substanz beeinflusst wird.

Anhand des zweiten Protokolls konnte eine deutliche Verminderung der subjektiven Reizintensität nach erfolgter Adaptation beobachtet werden. Der erwartete Effekt, dass längere Expositionszeiten zu niedrigeren Intensitätsschätzungen führen, erwies sich, wenn auch tendenziell zu beobachten, als statistisch nicht signifikant.

Die Auswertungen der Ergebnisse des dritten Protokolls ergaben, dass längere Erholungszeiten zu einer Zunahme der subjektiven Intensität eines nachfolgend präsentierten Reizes führen. Die Kurve der Erholungsdynamik deutet des Weiteren darauf hin, dass die Regeneration des olfaktorischen Systems keiner linearen, sondern einer exponentiellen Ordnung folgt. Ferner stellt sich die

olfaktorische Erholung überraschenderweise als relativ uniformer Prozess dar, da weder die Duftstoffkonzentration noch die verwendete Substanz einen statistisch signifikanten Einfluss auf diese ausüben.

Zusammenfassend liefert diese Studie drei Protokolle, mit denen psychophysische Untersuchungen zur olfaktorischen Desensibilisierung, Adaptation und Erholung am Menschen in standardisierter Form durchgeführt werden können und ermöglicht zukünftige Untersuchungen dieser zwei grundlegenden Mechanismen der olfaktorischen Sinnesverarbeitung. Zudem ermöglichen die Ergebnisse der Studie eine umfassende Darstellung der menschlichen Adaptation und sie liefern Einsichten in einige grundlegende Eigenschaften der olfaktorischen Regeneration.