

Der Einfluß des Zigarettenrauches auf die Schwimmleistung der Ratten¹

V. Hrubes und K. Bättig

Aus dem Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH, Zürich

In den früheren Messungen der Wirkung des Nikotins auf die Schwimmausdauer der Ratten in der Wassertonne wurden als Variablen die sogenannte Untertauchzeit und der unterschiedliche Ballast benützt. Unter «Untertauchzeit» ist jene Zeit zu verstehen, während welcher eine Ratte unter die Wasseroberfläche verschwinden mußte, bis der Experimentator sie aus dem Wasser befreite. Unter «Ballast» ist ein Gewicht zu verstehen, welches man dem Tier an den Schwanz befestigte. Nikotin hat die Schwimmausdauer mit den Dosen 0,1 und 0,2 mg/kg generell verbessert, jedoch dann am stärksten, wenn der Ballast groß und die Untertauchzeit kurz war. Da diese Bedingung gleichzeitig auch im Verlaufe der Messungen zum Leistungsrückgang führte, und da dieser Leistungsrückgang sich als Motivationsschwund erklären ließ, wurde die Hypothese aufgestellt, daß die nikotinbedingte Leistungsverbesserung primär durch eine Motivationsverbesserung zustande gekommen ist.

In der vorliegenden Arbeit ging es darum, zu prüfen, ob und inwiefern direkt eingeatmeter Tabakrauch eine ähnliche Wirkung wie das injizierte Nikotin haben könnte.

Methoden und Ergebnisse

Tiere: 25 und 29 männliche Albino-Ratten im Alter von 2 Monaten, Anfangsgewicht zwischen 200 und 230 g.

Schwimmanlage: Eine Wassertonne von 55 cm Durchmesser und 83 cm Tiefe. Diese wurde mit Wasser von 20 °C bis zur Höhe von 70 cm eingefüllt.

Messung der Schwimmleistung: Wir prüften die Ratten unter den Versuchsbedingungen A (Untertauchzeit = 2", Ballast = 10 % des Eigengewichtes) und B (Untertauchzeit = 8", Ballast = 7 %).

¹ Die finanzielle Ermöglichung der Untersuchung verdanken wir der Association Suisse des Fabricants de Cigarettes, Fribourg.

Tabakrauchexposition: Zur Exposition der Ratten im Zigarettenrauch diente eine spezielle, von der TRC (Harrogate) entwickelte Rauchinhalationsmaschine. Diese Einrichtung ermöglichte es, einer Ratte während je 15" einer Minute einer Mischung von einem Zug Zigarettenrauch und Außenluft (etwa 1:2) zu exponieren.

Versuchsplan: Es wurden zwei Versuche nacheinander durchgeführt. Beide hatten eine Trainingsphase, die zur Angewöhnung der Tiere an die Testbedingungen und an die Immobilisierung in der Rauchmaschine diente, und die Hauptetappe, in der die Tiere dem Rauch exponiert wurden. In der 1. Versuchsanordnung umfaßte eine Einzelexposition 20 Rauchzüge (je 10 von 2 Zigaretten) in 20 Minuten, in der 2. Versuchsserie 10 und 5 Züge in 10 bzw. 5 Minuten. Jedes Tier war seine eigene Kontrolle, indem es Versuchsbedingungen in zufälliger Reihenfolge absolvierte: Exposition mit Rauch, Exposition ohne Rauch, beides unter den Bedingungen A und B.

Allgemeine Beobachtungen: Wie bei den früheren Versuchen zeigten die Ratten beim Schwimmen Zeichen der Erregung: Exophthalmus sowie gehäufte Defäkationen in die Wassertonne. Diese Zeichen konnte man auch bei der Immobilisierung in der Expositionsmaschine sehen. Manche Ratten tauchten bei den ersten Versuchen aktiv unter und sind unter dem Wasserspiegel geschwommen, und zwar nicht als Zeichen der Erschöpfung, sondern der Erregung. Andere Zeichen der veränderten Emotionalität, wie z. B. Zunahme der Aggressivität, wurden während des Versuches nicht beobachtet. In der Trainingsperiode trat die erwartete trainingsbedingte Leistungsverbesserung in beiden Versuchen und unter beiden Bedingungen (A, B) ein. Bei der Angewöhnung an die Immobilisierung konnte man in verschiedenen Versuchsbedingungen den Trend zur weiteren Leistungsverbesserung (20, 10 und

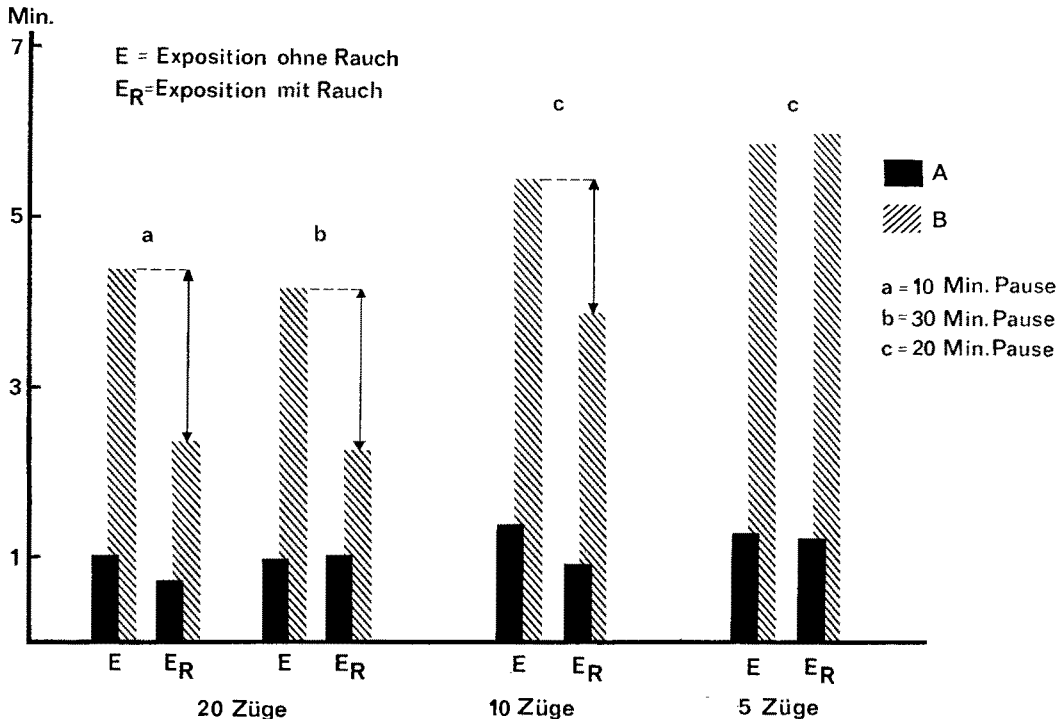


Abb. 1 Die Schwimmleistung nach der Exposition. † Differenz signifikant, $p < 0,05$

5' bei Bedingung B, 10 und 5' bei Bedingung A) wie auch zur Leistungsabnahme (20' bei Bedingung A) beobachten. Die Resultate der Hauptversuche sind auf der Abbildung dargestellt. Nach 20' Exposition kam es zu einer signifikanten Leistungsabnahme (Pause bedeutet Zeit zwischen der Exposition und dem Schwimmen), ebenso wie nach 10' Exposition. Die Leistung nach 5' Exposition blieb im Vergleich mit den Kontrollsituationen praktisch unverändert.

Schlußfolgerungen

1. Die Leistungskurven in unseren Versuchen entsprechen den normalen Lernkurven; zuerst eine Leistungsverbesserung, dann die Leistungsabnahme.

2. Die Expositionsanordnung, d. h. die Immobilisierung der Ratten in der Rauchmaschine, hat anscheinend keinen wesentlichen Einfluß auf die Schwimmleistung.

3. Die Wirkung des Zigarettenrauches auf die Schwimmdauer der Ratten führt zu einer Leistungsabnahme. Diese ist dosisabhängig. Die stärkste Leistungsabnahme wurde nach 20 Rauchzügen beobachtet, eine schwächere nach 10 Zügen, während die Leistung nach 5 Zügen unverändert blieb.

Adresse der Autoren:

Dr. med. V. Hrubec und Prof. K. Bättig, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH, Clausiusstraße 25, 8006 Zürich.