

EINE METHODE ZUR BESTIMMUNG DES EINFLUSSES VON REIZGASEN AUF DIE CILIARFREQUENZ IN DER TRACHEA LEBENDER TIERE

T. DALHAMN

Statens Institut för Folkhälsan, Stockholm, Sverige

Der toxische Effekt von lungenreizenden Gasen kann bis einem gewissen Grade durch läufige Methoden, wie z.B. die Bestimmung des LD_{50} -Wertes, festgestellt werden. Wenn es sich aber um Gase handelt, die in erster Linie die Schleimhäute der Atmungswege beeinflussen, sind Untersuchungen über diesen Effekt von besonderer Bedeutung.

Hier ist also die Einwirkung der Gase u.a. auf die Flimmerhaaraktivität in dem cilienführenden Epithel der Atmungswege von Interesse. Mehrere Untersuchungen, funktionelle wie morphologische, sind bereits früher an diesem Epithel ausgeführt worden. Die am Hygienischen Institut der Medizinischen Hochschule in Stockholm (Karolinska Institutet) ausgearbeitete Methode bedeutet insofern einen Fortschritt, als die Untersuchungen am lebenden Tiere (Ratten), also *in vivo*, durchgeführt werden können. Das Prinzip der Methode sei hier kurz erläutert.

Die Tiere werden, mit der Länge nach geöffneter Trachea, in einer temperierten feuchten Kammer untergebracht. Die Beobachtung der Ciliaraktivität erfolgt mikroskopisch, bei auffallendem Licht und 30facher Vergrößerung. Zur Registrierung dient ein Filmapparat mit einer Bildgeschwindigkeit von 220 pro sek. Bei der späteren Projektion kann dann die Frequenz direkt errechnet werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Tiere mindestens zwei Stunden in der feuchten Kammer zubringen konnten, ohne dass eine Änderung der Ciliarfrequenz eintritt.

Um den Effekt kurzdauernder Exposition gewisser lungenreizender Gase zu ermitteln, wurden diese, angefeuchtet und auf Körpertemperatur gebracht, ganz langsam über die offene Trachea geleitet. Zur Untersuchung gelangten Ammoniak, Formaldehyd und Schwefeldioxyd in verschiedenen Konzentrationen von etwa 2–100 p.p.m. Die allgemeinen üblichen M.A.K.-Werte für diese Gase betragen für Ammoniak 100 p.p.m., für Formaldehyd 5ml10 p.p.m. und für Schwefeldioxyd 10 p.p.m. Wie aus der Abbildung hervorgeht, hörte der Ciliaraktivität bei 90 p.p.m. Ammoniak und 10 p.p.m. Formaldehyd schon innerhalb einer Minute auf, bei 10 p.p.m. Schwefeldioxyd erst nach etwa 5 Minuten. Diese Resultate können von verschiedenen Gesichtspunkten aus diskutiert werden, wie z.B. der klinischen Bedeutung langdauernder Exposition, eventueller erneuter Stellungsnahme zu den M.A.K.-Werten, eines Versuchs zur Erklärung des unterschiedlichen

zur Zeit Versuche mit einer Methode im Gange sind, die die Anwendung grösserer Versuchstiere, wie Kaninchen und Katzen, ermöglichen soll. Bei dieser neuen Methodik soll die feuchte Kammer ausgeschaltet werden. Die Tiere sollen sich hier ihrer normalen Atemwege bedienen können *Abb. 1* und *2*. Hierdurch würden die Versuche unter physiologisch besseren Verhältnissen durchgeführt, was die Erwärmung und Anfeuchtung der inhalierten Gase anbelangt, da dieselbe nunmehr in den oberen Atmungsorganen geschehen kann, während sie bei den oben angeführten Versuchen auf künstlichem Wege erfolgte.

Das Epithel der Atmungswege ist eines der stärksten Schutzmittel des Organismus gegen Infektionen. Dieses Epithel scheint durch Kontakt mit lungenreizenden Gasen so geschädigt zu werden, dass es seine Funktion zum Schutz gegen inhalierte Ansteckungen nicht mehr erfüllen kann. Eine Methode zur Bestimmung der Einwirkung lungenreizender Gase dürfte deshalb ein wichtiges Komplement zu den üblichen toxikologischen Bestimmungsmethoden darstellen.

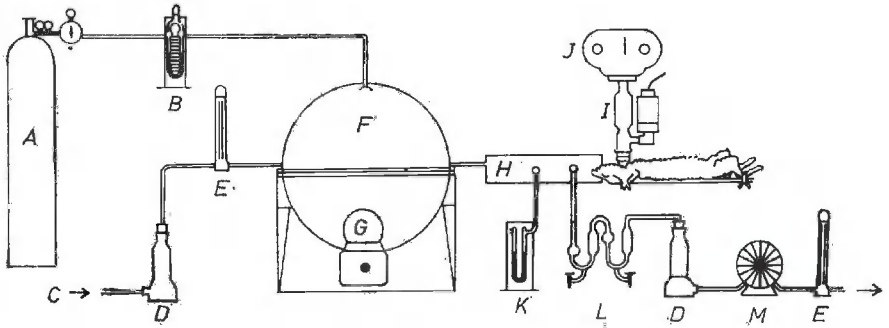


Abb. 1

- | | | |
|--|------------------------------|----------------|
| A Zylinder mit ca. 12% SO ₂ | F Mischgefäß. | K Manometer |
| B Kapillarmanometer | G Ventilator | L Peligotröhre |
| C Druckluft | H Expositionskammer | M Pumpe |
| D Trockenbehälter | I Mikroskop | |
| E Durchflussmesser | J Schnellphotographenapparat | |

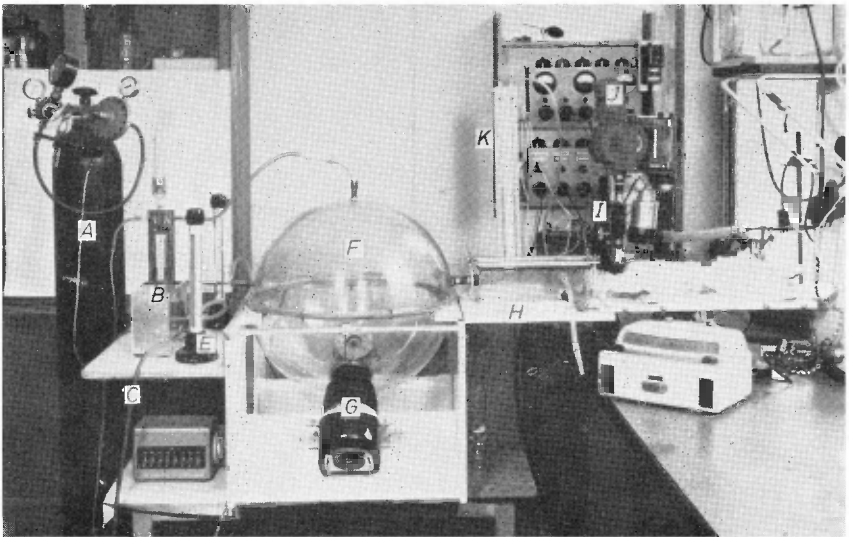


Abb. 2