Experimentelles interstitielles Lungenemphysem beim Pferd

Autor(en): **Denac, M. / Wild, P. / Heider, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **123 (1981)**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-593512

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweiz. Arch. Tierheilk. *123,* 573–586, 1981

Aus dem Institut für Veterinärphysiologie und Veterinäranatomie der Universität Zürich

Experimentelles interstitielles Lungenemphysem beim Pferd[1]

von *M. Denac*[2], *P. Wild* und *K. Heider*

Einleitung

Seit Jahren ist unser Institut um eine Ausarbeitung exakter, quantitativer Methoden zur Untersuchung der Lungenfunktion bemüht. So entstanden einige Tests, die in der Diagnostik von Lungenaffektionen Anwendung fanden [38, 39, 40]. Unter Haussäugetieren waren es vor allem das Pferd und das Rind, die grössere Beachtung erfuhren, weil bei diesen Tieren solche Erkrankungen am häufigsten auftreten [1, 6, 14, 31, 32, 35, 42].

Das Lungenemphysem hat eine besondere Stellung wegen seiner Häufigkeit und wirtschaftlicher Verluste, die es verursacht [1, 14, 32, 35, 42]. Das Pferd erkrankt bekanntlich fast ausschliesslich am alveolären, das Rind dagegen meistens am interstitiellen Lungenemphysem [1, 21, 31, 32, 42]. Das alveoläre Lungenemphysem stellt eine Überblähung der Lungenalveolen und Bronchioli respiratorii dar, die als Folge eines Elastizitätsverlustes des Lungengewebes entsteht [1, 21, 31, 32]. Das interstitielle Lungenemphysem ist durch Eindringen von Luft in die Interalveolarsepten gekennzeichnet [1, 21, 31]. In den letzten Jahren fand das sog. Weideemphysem («fog fever», «acute bovine pulmonary emphysema»), ein akutes interstitielles Emphysem beim Rind, ein besonderes Interesse, weil es ein grosses wirtschaftliches Problem in einigen Ländern, wie z.B. in den U.S.A. und in England darstellt [6, 24, 34, 42]. Die Krankheit tritt im Herbst nach Umtrieb der Tiere von einer mageren auf eine saftige, meistens intensiv gedüngte Weide auf [34, 35, 36]. Die bisherigen Erfahrungen sprechen dafür, dass das Weideemphysem durch eine Intoxikation mit 3-Methylindol (Hauptprodukt des fermentativen Abbaus des L-Tryptophans durch Pansenbakterien und Pansenprotozoen) zustandekommt [7, 8, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 28, 36, 37, 43, 44]. Das Weideemphysem kommt in der Schweiz selten vor, meistens im Frühjahr, nach dem ersten Weideauftrieb.* Mit intravenöser und intraruminaler Verabreichung von 3-Methylindol ist es gelungen, bei Rind, Schaf und Ziege ein interstitielles Lungenemphysem hervorzurufen [3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 28].

Warum erkrankt das Pferd vor allem an einem alveolären, das Rind hingegen an einem interstitiellen Emphysem? Die Vermutung liegt nahe, dass als Ursache vor allem das Fehlen des Pansens bzw. der Pansenmikroben, welche das L-Tryptophan in

---

[1] Unserem sehr verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. H. Spörri, gewidmet.

[2] Adresse: Frau Dr. M. Denac, Institut für Veterinärphysiologie der Universität Zürich, Winterthurerstr. 257, CH-8057 Zürich.

* Mündliche Mitteilung einiger praktizierender Tierärzte.

3-Methylindol (Skatol) und andere Derivate zerlegen, in Frage kommen könnte. Diese Frage veranlasste die nachfolgend beschriebenen Versuche.

Versuchstiere und Methoden

Drei Pferden (Gruppe I) wurde 3-Methylindol in der Dosis von 0,06 g/kg Körpergewicht in einer Lösung von 0,11 g/ml Propylenglykol in die V. jugularis infundiert. Die Infusionsdauer betrug 12 Stunden und die Infusionsgeschwindigkeit variierte zwischen 0,37 und 0,50 ml/min. Den drei Kontrolltieren (Gruppe II) wurde Propylenglykol in der Dosis von 0,54 ml/kg auf gleiche Weise infundiert. (Tabelle 1).

In Blutproben, vor sowie 3, 6, 12, 24, 36, 48 und 72* Stunden nach Beginn der Infusion entnommen, wurden folgende Bestimmungen durchgeführt: 3-Methylindol (Gas-Liquid-Chromatographie [2], vollständiger Blutstatus, osmotische Resistenz der Erythrozyten, Aktivitäten der Creatin-Kinase, der Aspartat-Aminotransferase, der Alanin-Aminotransferase und der Alkalischen Phosphatase. Alle Enzyme wurden nach der «Optimierten Standardmethode» der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie bestimmt.

Ferner wurden der spontan abgesetzte Harn während der Infusion abgefangen sowie Harnproben 24 und 48 Stunden nach Beginn der Infusion mit dem Katheter entnommen.

Im weiteren wurden Lungenfunktionsprüfungen nach einer eingehend beschriebenen Methode [38, 39, 40] vor Beginn der Infusion sowie 12, 24, 48 und 72 Stunden danach durchgeführt. Fünf Tiere (Nr. 1–5) wurden 72 und ein Tier (Nr. 6) 48 Stunden nach Beginn der Infusion geschlachtet. Im Anschluss an die Schlachtung wurden Lunge, Niere, Leber und Skelettmuskulatur makro- und mikroskopisch untersucht.

Ergebnisse

A. Konzentration von 3-Methylindol im Blutserum

Die maximale Konzentration von 3-Methylindol wurde bei Pferd Nr. 1 und Nr. 3 12 Stunden und beim Pferd Nr. 2 6 Stunden nach Beginn der Infusion gefunden. Das Pferd Nr. 3 hatte die höchste Konzentration (4,75 µg/ml Serum) und das Pferd Nr. 1 die niedrigste (1,70 µg/ml). Das 3-Methylindol wurde sehr schnell aus dem Blut ausgeschieden und war 36 Stunden nach Beginn der Infusion nicht mehr nachweisbar.

B. Klinische Symptome

Die Symptome einer Lungenaffektion traten bei allen drei Pferden schon 2–4 Stunden nach Beginn der Infusion von 3-Methylindol (Tabelle 1) auf: Tachypnoe, Dyspnoe, Tachykardie, Inappetenz, Fieber. Beim Pferd Nr. 1 waren die Symptome am stärksten. Es gab individuelle Unterschiede im weiteren Verlauf der Krankheit. Eine Besserung des Zustandes zeichnete sich beim Pferd Nr. 2 24 Stunden nach Infusionsbeginn ab, unmittelbar vor der Schlachtung wies dieses Tier keine Krankheitssymptome mehr auf. Beim Pferd Nr. 3 wurde eine Besserung des Allgemeinzustandes 48, und beim Pferd Nr. 1 72 Stunden nach Beginn der Infusion festgestellt; Tachypnoe und Dyspnoe blieben jedoch bis zur Schlachtung vorhanden.

---

* Beim Pferd No 6 (Kontrolltier) wurden alle Untersuchungen 48 Stunden nach Beginn der Infusion abgeschlossen.

Tabelle 1

Tier-gruppe Nr.	Tier Nr.	Alter Jahre	Rasse und Geschlecht	Körper-gewicht (kg)	Behandlung				Auftreten der klin. Symptome (Std. nach Beginn der Infusion)	Hämo-globinurie
					3 MJ (g/kg Körper-gewicht)	Propylen-glykol (ml/kg Körper-gewicht)	Infusions dauer (Std.)	Infusions-geschwindigkeit (ml/min)		
I	1	9,0	Freiberger ♀	662,0	0,06	0,54	12	0,50	2	+
	2	10,0	Halbblut ♀	490,0	0,06	0,54	12	0,37	4	+
	3	4,0	Irländer ♂	560,0	0,06	0,54	12	0,42	2	+
II	4	12,0	Freiberger ♂	622,0	–	0,54	12	0,46	–	+
	5	12,0	Pole ♀	520,0	–	0,54	12	0,39	–	+
	6	4,0	Irländer-Pony ♀	360,0	–	0,54	12	0,27	–	–

Die nur mit Propylenglykol behandelten Pferde (Gruppe II) zeigten keine klinisch erfassbaren Symptome. 2–4 Stunden nach Beginn der Infusion trat bei allen drei Tieren der Gruppe I eine Hämoglobinurie auf. (Tabelle 1). 48 Stunden nach Beginn der Infusion war aber das Hämoglobin im Harn nicht mehr nachweisbar. Hämoglobinurie wurde auch bei zwei von drei Pferden der Gruppe II festgestellt. (Tabelle 1). Bei diesen zwei Tieren (Pferd Nr. 4 und Pferd Nr. 5) konnte aber das Hämoglobin im Harn schon 24 Stunden nach Infusionsbeginn nicht mehr nachgewiesen werden.

C. Lungenfunktionsprüfungen

Bei allen drei Tieren der Gruppe I konnte eine Zunahme der Atemfrequenz, des Atemminutenvolumens sowie der Atmungsarbeit zur Überwindung der viskösen Widerstände sowohl pro Liter des Atemzugsvolumens als auch pro Minute festgestellt werden. Atemfrequenz (Abb. 2) und Atemminutenvolumen (Abb. 3) erreichten ihren maximalen Wert 12 Stunden nach Beginn der Infusion bei allen drei Pferden der Gruppe I. Die beiden Parameter der Atmungsarbeit zeigten bei zwei von drei Tieren (Pferd Nr. 2 und Pferd Nr. 3) auch etwa um diese Zeit ihren maximalen Wert. (Abb. 4, 5).

Bei den Kontrolltieren blieben alle vier Parameter der Lungenfunktionsprüfung praktisch unverändert. (Abb. 2, 3, 4 und 5).

Abb. 1 Konzentration von 3-Methylindol im Blutserum bei Pferden vor und nach Infusion von 3-Methylindol bzw. Propylenglykol.

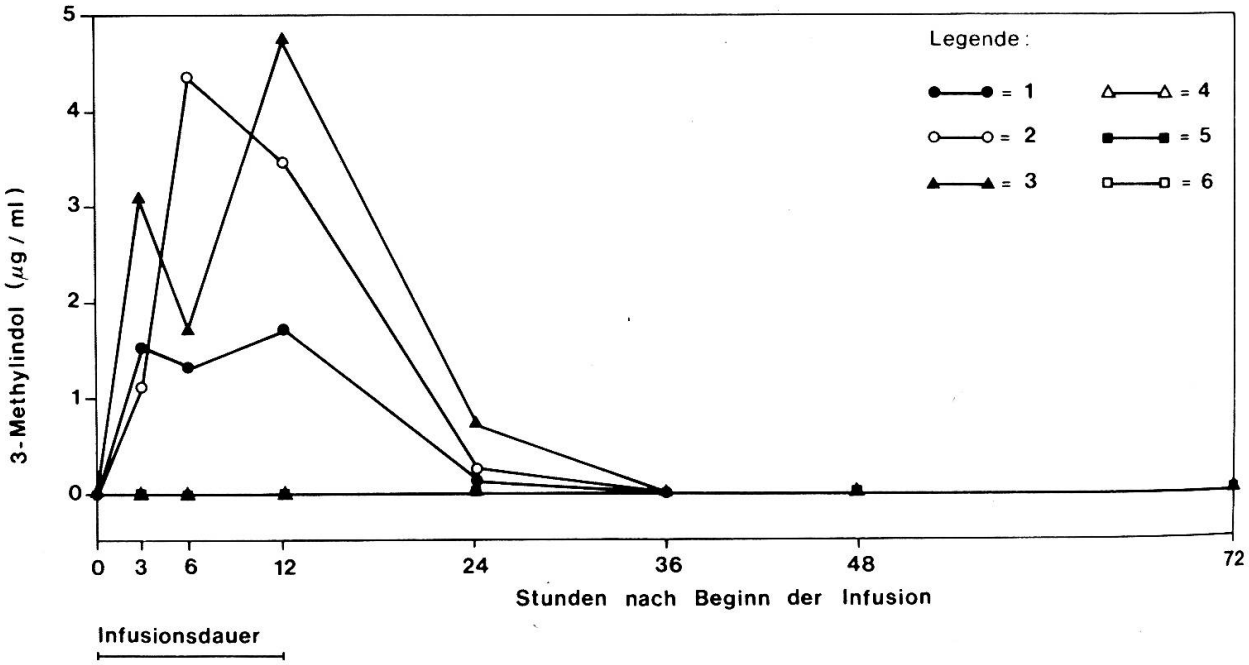

Abb. 2 Atemfrequenz bei Pferden vor und nach Infusion von 3-Methylindol bzw. Propylenglykol.

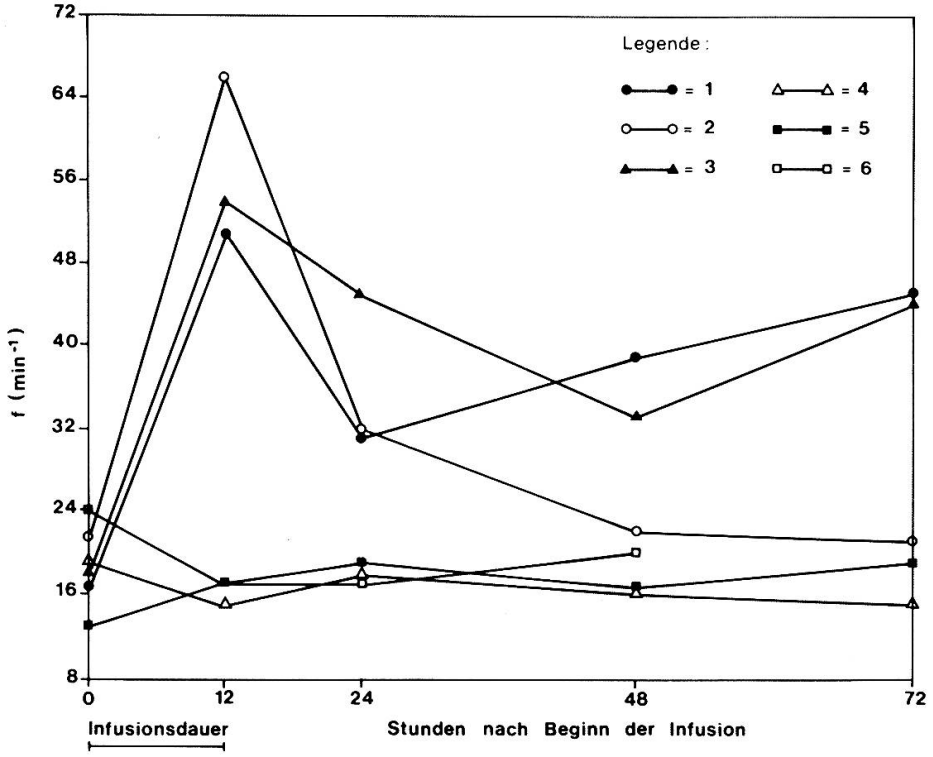

Abb. 3 Atemminutenvolumen bei Pferden vor und nach Infusion von 3-Methylindol bzw. Propylenglykol.

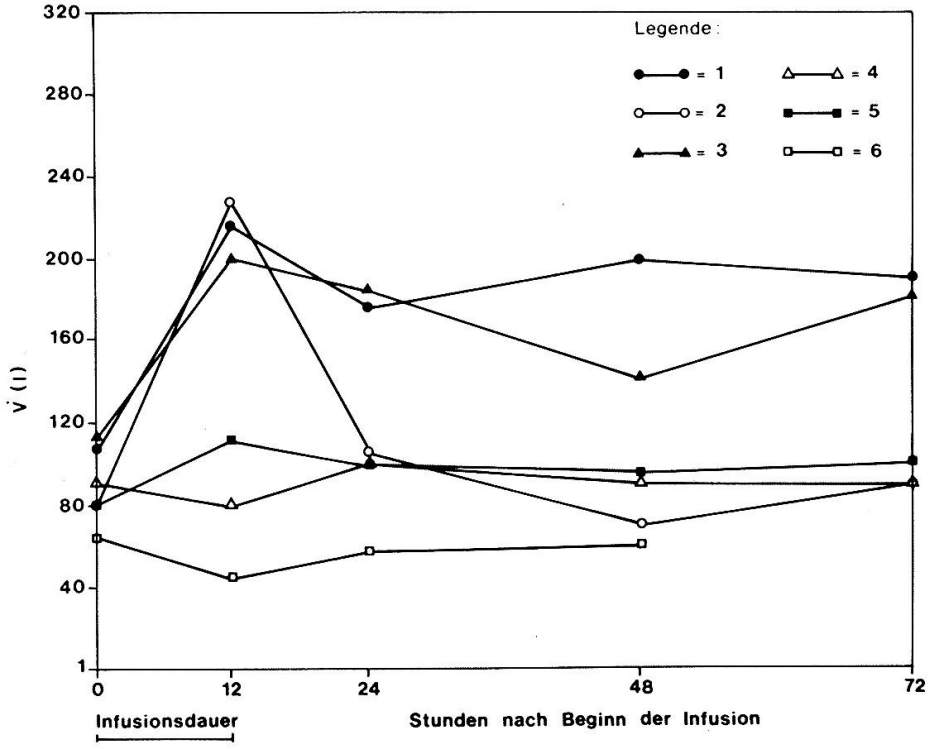

Abb. 4 Atmungsarbeit zur Überwindung der viskösen Widerstände pro Liter Atemzugvolumen bei Pferden vor und nach Infusion von 3-Methylindol bzw. Propylenglykol.

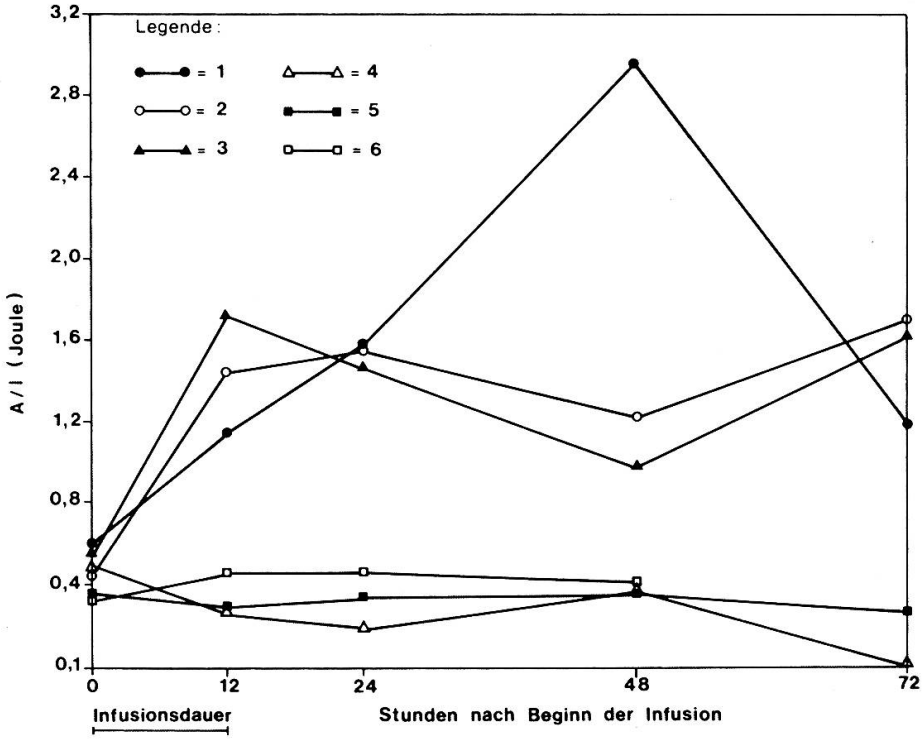
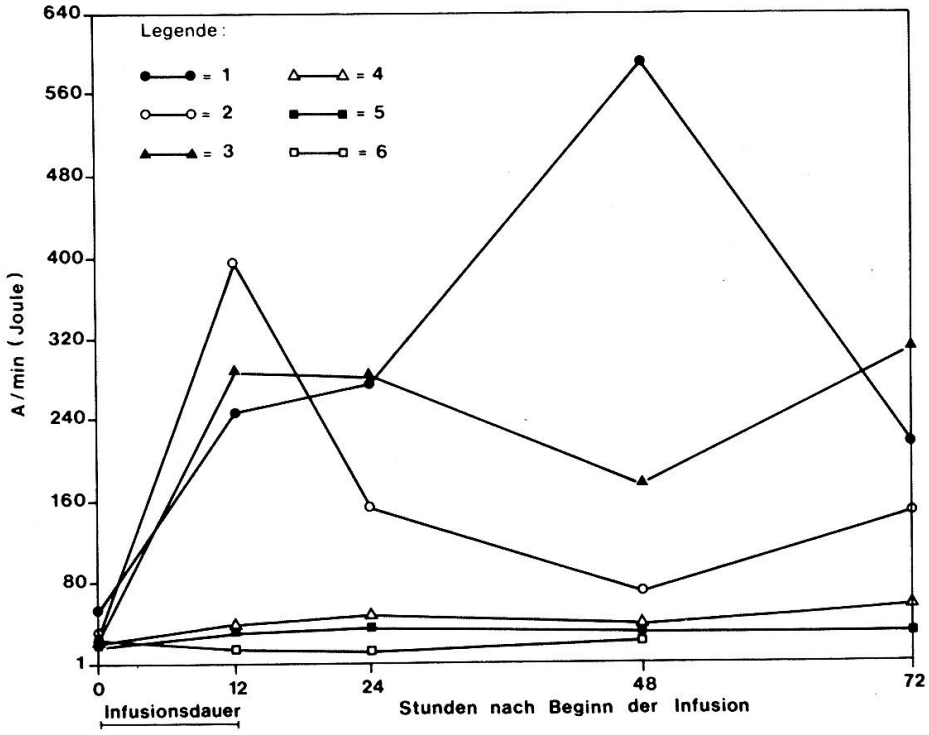
Abb. 5 Atmungsarbeit zur Überwindung der viskösen Widerstände pro Minute bei Pferden vor und nach Infusion von 3-Methylindol bzw. Propylenglykol.