

Aktive Tetanusprophylaxe beim Pferd und Immunitätsdauer

Autor(en): **Löhner, J. / Radvila, P.**

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): **112 (1970)**

Heft 7

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-590972>

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.

Aus der Kuranstalt der EMPFA Bern und dem Schweiz. Serum- und Impfinstitut Bern

Aktive Tetanusprophylaxe beim Pferd und Immunitätsdauer

Von J.Löhrer und P.Radvila

Empfindlichkeit und aktiver Schutz

Die Empfindlichkeit der Lebewesen gegenüber Tetanustoxin ist sehr verschieden. In bezug auf Morbidität und Mortalität nach einer Verletzung kann die Empfindlichkeit des Menschen derjenigen des Pferdes gleichgestellt werden. Umgerechnet auf Grammkörpergewicht ist das Pferd zwölfmal empfindlicher als die weiße Maus. An zweiter Stelle stehen die Meerschweinchen. Öfters erkranken Schafe, Ziegen und Schweine nach operativen Eingriffen an Tetanus (Schwanzkupieren, Kastration, Ohrmarkierung und sogar nach der Blutentnahme). Bei anderen Tierarten kommt diese Erkrankung seltener vor. $4 \cdot 10^{-6}$ ml eines Toxins töten eine weiße Maus von 16 g innert 4 Tagen, etwa $13 \cdot 10^{-2}$ ml des gleichen Toxins ein Pferd von 550 kg.

Tetanuskeime können lange Zeit im Gewebe vegetieren, ohne daß sie Starrkrampf auslösen. Zur Vermehrung und Toxinbildung brauchen sie ein passendes Milieu. Andererseits erkranken Menschen und Tiere an Starrkrampf, die keine äußerlichen Verletzungen aufweisen. Von 100 erkrankten Personen wurden bei 33 Patienten keine, bei 17 Patienten nur unbedeutende Verletzungen festgestellt (Stirnemann). Bei 12 von uns beschriebenen Krankheitsfällen wurde bei 7 eine Eintrittspforte gefunden. Kleine Verletzungen werden wegen des Haarkleides oft übersehen oder als geringfügig betrachtet (zum Beispiel Krone und Balle beim Pferd), so daß der Patient ohne Serumschutz bleibt. Der Prozentsatz der Heilung des akuten Starrkrampfes mit hohen arteigenen Serumdosen ist beim Pferd höher als beim Menschen, aber nur dann, wenn die Tiere gleich zu Beginn der Erkrankung behandelt werden. Die frühzeitige Diagnosestellung und rasche Beschaffung der notwendigen Serummengen sind lebensrettend. Jede Verzögerung verringert die Überlebenschance (Löhrer und Radvila).

Es besteht keine genaue Statistik, wie viele Pferde jährlich an Tetanus erkranken. Anhand der Berichte über die Serumtherapie der Praktiker ist ihre Zahl relativ hoch. Die Kuranstalt der EMPFA behandelte vor der obligatorischen Schutzimpfung jährlich 3 bis 4 schwere Starrkrampffälle.

Seither kontrollierten wir 7000 aktiv immunisierte Kav.-Pferde. Keines ist an Starrkrampf erkrankt, obwohl bei Verletzungen weder Serum noch Anatoxin nachgeimpft wird.

In der Humanmedizin hat sich die aktive Prophylaxe gegen Tetanus durchgesetzt. In der Veterinärmedizin ist die aktive Schutzimpfung noch nicht Allgemeingut, obwohl seit 10 Jahren mit Nachdruck auf ihre Vorteile hingewiesen wird (Leuthold).

Wahl des Impfstoffes und Dosierung

Für die Erzeugung einer guten Immunität spielt die Impfstoffqualität eine große Rolle. Der Antigenwert des Impfstoffes wird in einigen Ländern mit den Schutzeinheiten, in andern mit den Flokulationseinheiten gemessen. Das Immunisierungsvermögen muß jedoch gleich sein. Die Tetanusvakzine enthält 20 Fl/ml. Diese Flokulationseinheiten sollen den internationalen Schutzeinheiten entsprechen.

Impfstoffen, die ein lösliches Antigen besitzen, fügt man mit Vorteil ein Adjuvans zu. Heute stehen dem Praktiker zwei Tetanusimpfstoffe zur Verfügung: Das gewöhnliche Toxoid (Anatoxin) und ein an Aluminiumhydroxid, Aluminiumphosphat oder Kaliumalaun adsorbiertes Toxoid (Anatoxal). Für beide Impfstoffe verwendet das Schweiz. Serum- & Impfinstitut Bern ausschließlich gereinigtes Toxoid.

Anatoxin kann ohne Gefahr einer Schwellung s/c geimpft werden. Anatoxal verursacht s/c eine bis handflächengroße Schwellung. Der gut geschüttelte Adsorbatimpfstoff muß deshalb immer i/m gespritzt werden. Wir verwenden für jedes Pferd eine eigene sterile Kanüle und desinfizieren die Operationsstelle (Mitte Halsmuskulatur) mit Alkohol. Die lockere, mit viel Bindegewebe durchsetzte Brustmuskulatur eignet sich nicht für Vakzinationen. Schmerzhaftes Schwellungen und Abszesse sind die Folge von unsauberen Instrumenten.

Das Tetanusantigen besitzt ein großes Immunisierungsvermögen. Schon kleinere Dosen erzeugen einen meßbaren Titeranstieg, benötigen aber zur Erzielung einer guten Immunität mehr Zeit und mehr Injektionen. Einem Menschen werden heute dreimal 1 ml Anatoxin oder zweimal 0,5 ml Anatoxal eingespritzt.

In der Veterinärpraxis muß die Impfdosis selbstverständlich dem Gewicht des Tieres angepaßt werden. Das Ziel unserer Untersuchungen lag darin, schon mit zwei Injektionen eine langdauernde Immunität zu erreichen. Wir wählten deshalb das adsorbierte Toxoid, Anatoxal. Für das Pferd errechneten wir 10 ml pro Injektion. Diese Antigenmenge vertragen die Tiere gut. Schon 10 Tage nach der 1. Injektion sind sie gegen einige tödliche Dosen Tetanustoxin immun (Durchschnittstiter von 20 Pferden 0,101 IE/ml). Sechs Wochen nach der ersten Anatoxalimpfung stieg der Durchschnittstiter auf 0,238 IE/ml, und 10 Tage nach der zweiten Anatoxalimpfung fanden

wir bereits 21,2 IE/ml. Im Gegensatz zu Anatoxal erzeugt das nicht adsorbierte Toxoid in den gleichen Zeitabständen Durchschnittstitern von 0,018 beziehungsweise 0,314 IE/ml (Tabelle 6 und 8 Radvila und Löhner). Dieselben Werte erzielte Prof. Leuthold mit gewöhnlichem Toxoid an 23 Pferden. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß Adsorbatimpfstoff die Pferde 67mal besser immunisiert als Impfstoff ohne Adjuvans. Prigge meldet dieselben Resultate.

Die Kav.-Pferde erhielten bisher eine 3. Injektion Anatoxal, 1 Jahr nach der zweiten Impfung. Diese Injektion de rappel verstärkt die Immunität in hohem Maße, scheint aber nach dem heutigen Stand der Untersuchungen für eine lebenslängliche Immunität nicht unbedingt notwendig. Die Beschränkung auf zwei Impfungen bedeutet für die Praixs eine große Erleichterung.

Immunität nach der ersten und zweiten aktiven Vakzination

In der Humanmedizin vertritt man die Ansicht, daß der Mensch 10 Tage nach der ersten aktiven Impfung gegen eine natürliche Tetanusintoxikation noch nicht oder sehr selten immun ist (Eckmann). Die Versuche in der Veterinärmedizin zeigen, daß die Haustiere schon 10 Tage nach der ersten Injektion immun sein können. Dieser Unterschied kommt daher, daß der Mensch selten durch Tetanuskeime im Darm auf natürliche Weise vor-sensibilisiert wird.

Nach Heinig schützen 5 ml Tetanusadsorbatimpfstoff die Pferde 12 Tage nach der ersten Injektion gegen 120 Dosis letalis minima (Dlm), nach 9 bis 11 Tagen gegen 6 Dlm, und nach 8 Tagen schützt diese Dosis nicht alle Pferde.

In unserem Versuch hatten 20 Pferde, die 10 Tage vorher mit 10 ml Anatoxal geimpft worden waren, ausnahmslos Antikörper im Blut (Radvila und Löhner). Daraus ziehen wir den Schluß, daß die Pferde 10 Tage nach der ersten aktiven Injektion gegen eine natürliche Intoxikation immun sind.

Der Sensibilisierungsprozeß ist 10 Tage nach der ersten Impfung noch nicht erloschen. Er geht langsam vor sich und dauert einige Wochen. Deshalb wird die zweite Injektion Anatoxal erst nach 6 bis 12 Wochen verabreicht. Auf die neue Antigendosis reagieren die Körperzellen sehr rasch und schütten Antikörper ins Blut aus. Abbildung 1 zeigt, daß der Durchschnittstiter von 5 Pferden nach einer zweiten Impfung schon am 2. Tage von 0,3 auf 0,4, am 4. Tage auf 0,7, nach 6 Tagen auf 10,9 und nach 8 Tagen auf 17,9 IE/ml im Blut gestiegen ist. Nach 10 Tagen beginnt die Kurve horizontal zu verlaufen. Der größte Anstieg der Antikörperbildung findet bei den Haustieren zwischen dem 4. und 8. Tage statt. Die gleichen Resultate hat Scheibel an Menschen nach der Auffrischungsimpfung erzielt.

Anders verläuft die Kurve bei der ersten Vakzination. Antikörper können erst nach 8 bis 10 Tagen nachgewiesen werden.

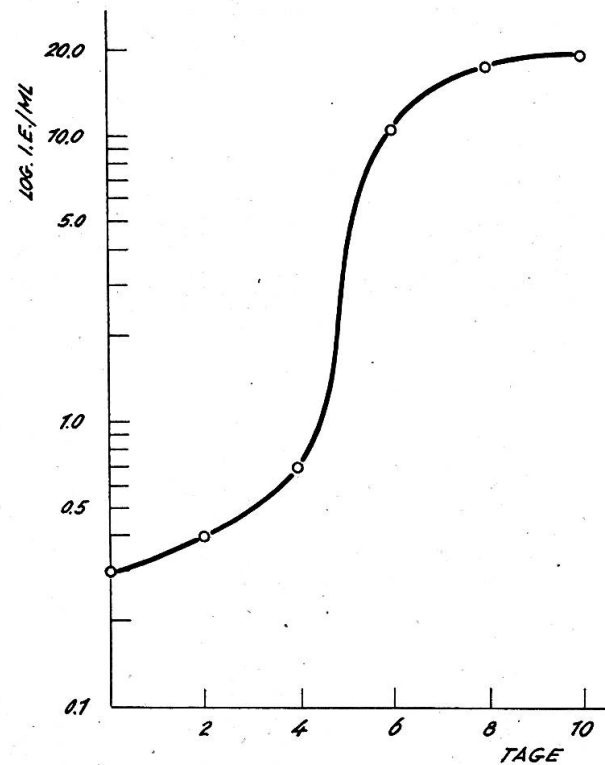


Abb. 1 Durchschnitt der Antikörperbildung von 5 Pferden nach der zweiten Injektion.

Unterschied zwischen passiven und aktiven Antikörpern

Zum Schutze gegen eine natürliche Intoxikation sind 0,1 bis 0,05 IE/ml passive Antikörper im Blut erforderlich. Diese passiven Antikörper dürfen nicht mit den aktiven Antikörpern verglichen werden. Bei aktiv immunisierten Tieren können die humoralen Antikörper unter 0,05 sinken oder sogar Null betragen. Das Tier ist trotzdem gegen eine Tetanusintoxikation immun. Den Beweis dazu liefert Tabelle 2. Das Pferd Nr. 10 hatte keine Antikörper im Blut. Es vertrug 3 Dlm reaktionslos. 10 Tage nach der Toxininjektion stieg der Titer auf 0,3 IE/ml Serum. Tetanusgeschützt waren auch die Pferde Nr. 2, 3, 5, 11, 13, 17, 19 und 22 mit Serumtitern unter 0,05. Wir begegnen hier dem Phänomen der zellulären Immunität nach aktiver Tetanusschutzimpfung. Die zelluläre Immunität kann weder mit einer Labormethode noch mit einem Hauttest geprüft werden. Wir können sie nur durch die Intoxikation oder durch neue Antigenezufuhr feststellen.

Dauer der aktiven Immunität

In der Humanmedizin sind die Ansichten über die Immunitätsdauer unterschiedlich. Einige Autoren nehmen nach der Grundimmunisierung mit 3 Injektionen Anatoxin eine Immunität von mindestens 3 bis 5 Jahren, andere von 10 bis sogar 20 Jahren an (Eckmann und Regamey).

Von 13 ehemaligen Fallschirmjägern, die vor 12 bis 15 Jahren aktiv gegen Tetanus immunisiert worden waren, hatten 3 0,001 und die übrigen 0,0025 bis 5 IE/ml im Blut. Nach der Revakzination zeigten alle Personen noch eine genügende potentielle Immunität (Durchschnittstiter 9,6 IE/ml) (Beck und Mitarbeiter). Ein Mann, der vor 21 Jahren dreimal aktiv immunisiert worden war, erkrankte 5 Tage nach einer Stirnverletzung an einem leichten lokalen Tetanus. Der Patient erhielt nur eine Injection de rappel und wurde ohne andere Therapie geheilt (Stirnemann). In der Literatur findet man aber einige Fälle, in welchen vor 10 bis 15 Jahren aktiv geimpfte Personen an Tetanus erkrankten. Wenn die Immunisierung 10 bis 15 Jahre zurücklag, zeigte die Krankheit einen leichteren Verlauf. Waren mehr als 15 Jahre vergangen, verlief die Krankheit wie bei nicht geimpften Patienten (Regamey).

Ramon und Lemétayer berichten, daß von 22 000 aktiv immunisierten Pferden innerhalb von 6 Jahren ein einziges Tier an leichtem Tetanus erkrankte, der abheilte. Vor der Impfung erkrankten 59 Pferde an Tetanus, wovon 41 starben. Neuestens empfiehlt Fessler nach der Grundimmunisierung eine jährliche Injection de rappel. Unsere Erfahrungen mit der Tetanusprophylaxe beim Pferd reichen 12 Jahre zurück. 7000 Pferde wurden bisher dreimal mit Anatoxal geimpft. Nach dieser Grundimmunisierung erhielten sie keine Booster-Impfung mehr. Die humoralen Antikörper und die Immunitätslage wurden laufend geprüft. 19 Pferde, die vor 2 bis 5 Jahren immunisiert worden waren, wiesen einen Durchschnittstiter von 0,472 IE/ml auf und waren gegen 3 Dlm immun. 10 Tage nach der Verabreichung von Toxin stieg der Durchschnittstiter bis 4,3 IE/ml (Radvila und Löhner). Bei 49 untersuchten Pferden lag die Grundimmunisierung 5 bis 9 Jahre zurück. 3 von diesen hatten keine Antikörper mehr, die übrigen zeigten einen Durchschnittstiter von 0,285 IE/ml (Tabelle 1).

Tabelle 1 Prüfung der aktiven humoralen Antikörper 5 bis 9 Jahre nach dreimaliger Tetanus-Anatoxalinjektion.

Anzahl Pferde	Jahre nach der letzten Injektion	Durchschnittstiter im Blut
1	9	0,01
13	8	0,49
1	8	> 0,025
1	8	< 0,0025
17	7	0,51
2	7	< 0,0025
10	6	0,247
2	6	> 0,025
2	5	0,735

In einem weiteren Versuch wollten wir feststellen, ob die Pferde, die vor 5 bis 8 Jahren aktiv immunisiert worden waren, gegen 3 Dlm des Toxins immun sind. Von 24 solchen Pferden wies nur ein einziges Tier keine Anti-

körper im Blut auf, vertrug jedoch 3 tödliche Dosen reaktionslos wie die übrigen 23 Tiere mit humoralen Antikörpern (Tabelle 2). Bei 23 Pferden betrug der Durchschnittstiter 0,59 IE/ml, und 10 Tage nach der Intoxikation stieg der Titer auf 12,9 IE/ml. Ferner sehen wir aus Tabelle 2, daß der Antikörpergehalt 10 Tage nach der Intoxikation beim Pferd Nr. 10 von

Tabelle 2 Prüfung der aktiven Immunität mit 3 Dlm. Die Pferde sind vor 6 bis 8 Jahren dreimal mit 10 ml Tetanus-Anatoxal vakziniert worden.

Pferd Nr.	Jahre nach der letzten Anatoxal-injektion	Titer vor der Intoxikation	Titer 10 Tage nach der Intoxikation	Resultate
1	7	0,07	2	Alle Pferde blieben gesund
2	6	0,02	2	
3	6	0,01	1,3	
4	7	1,2	5	
5	8	0,02	0,2	
6	6	0,13	4,5	
7	7	3,5	15	
8	5	1,4	10,5	
9	5	0,07	12	
10	7	<0,0025	0,3	
11	7	0,02	1,1	
12	6	0,12	12	
13	6	0,02	1,5	
14	7	0,9	1,5	
15	7	2,5	7	
16	6	2	140	
17	6	0,04	4,8	
18	6	0,05	5,4	
19	7	0,02	16	
20	6	0,06	2,5	
21	8	0,1	8,5	
22	8	0,02	1,5	
23	8	1,2	38	
24	7	0,1	4	

Null auf 0,3 IE/ml gestiegen ist. Dieses Beispiel weist darauf hin, daß der Organismus mit potentieller Immunität durch minimale Antigendosen eine große Antikörpermenge produzieren kann.

Nach der Grundimmunisierung verschwindet beim Tier die aktive Immunität nie mehr ganz aus dem Organismus. Wenn die Antikörper auch nach vielen Jahren im Blut fehlen, bleibt die zelluläre Immunität nach heutiger Erkenntnis zeitlebens erhalten. Solche immune Zellen besitzen ein außerordentlich starkes Reaktionsvermögen. Bei der geringsten Zufuhr des spezifischen Antigens können sie sehr rasch und reichlich Antikörper bilden.

Richtlinien zur Tetanusprophylaxe

1. Grundimmunisierung

Zur aktiven Immunisierung erhalten Pferd und Rind intramuskulär 2 Anatoxalinjektionen von 10 ml in einem Zeitintervall von 6 bis 12 Wochen

in die Halsmuskulatur. Eine Injection de rappel nach einem Jahr ist empfehlenswert. Für die Grundimmunisierung mit gewöhnlichem Toxoid ist eine dritte Impfung notwendig. In beiden Fällen sind die Tiere lebenslang gegen Tetanus geschützt. Schaf und Hund erhalten je 2 ml. Lämmern und kleinen Hunden wird je 1 ml verabreicht.

2. Tetanusprophylaxe nach einer Verletzung

a) Vollständig immunisierte Tiere: Nach der unter 1. beschriebenen Grundimmunisierung benötigen die Tiere bei einer Verletzung keine weitere Tetanusprophylaxe.

b) Unvollständig immunisierte Tiere: Verletzt sich ein Tier innerhalb von 10 Tagen nach der ersten Schutzimpfung, so wird es wie ein ungeimpftes betrachtet.

Tritt die Verletzung 10 Tage oder später nach der 1. Impfung ein, erhält es eine zweite Dosis Anatoxal oder Anatoxin.

c) Ungeimpfte Tiere: Pferd und Rind erhalten nach einer Verletzung oder vor einer Operation 7500 IE Tetanus-Serum. Schaf, Schwein, Hund 1500, Lamm und kleiner Hund 1000 IE. Bei großen Verletzungen und nach Kastrationen, wenn die Wundsekretion mehr als 10 Tage andauern wird, ist die gleiche Serumdosis zu wiederholen. Anstelle der passiven Prophylaxe kann auch die Simultanimpfung empfohlen werden. In diesem Falle werden Serum und Vakzine an getrennten Körperstellen i/m eingespritzt. 20 Tage nach der Simultanimpfung Wiederholung der Vakzineimpfung. Diese zweite Vakzinierung wird für eine Grundimmunisierung als erste Impfung bewertet, weil das Antitoxin bei Simultanimpfungen das Antigen beeinträchtigt. Für eine lebenslängliche Grundimmunisierung ist in diesem Fall unbedingt eine dritte Impfung im Abstand von 6 bis 12 Wochen notwendig. Vor einer Operation und bei nicht immunisierten Verletzten darf man nicht nur aktiv impfen, da eine Intoxikation eintreten könnte, bevor die Antikörper gebildet sind.

Zusammenfassung

Unsere Untersuchungen haben ergeben, daß die Grundimmunisierung mit Anatoxal das Pferd auf Lebenszeit gegen Starrkrampf schützt. Auch wenn keine humoralen Antikörper mehr nachgewiesen werden können, bleibt die zelluläre Abwehrbereitschaft erhalten.

Résumé

Nos expériences ont démontré que l'immunité basale par l'anatoxal protège le cheval à vie contre le tétanos. Même lorsque les anticorps humoraux ne peuvent plus être mis en évidence, la réaction de défense cellulaire subsiste encore.

Riassunto

Le nostre esperienze hanno dimostrato che l'immunità di base con Anatoxal nel

cavallo assicura una protezione per tutta la vita. Anche se non vengono più individuati anticorpi umorali, la difesa cellulare rimane.

Summary

Our experiments have shown that a basic immunisation of the horse with Anatoxal protects it against tetanus for life. Even when the presence of humoral antibodies can no longer be proved, cellular resistance remains active.

Literatur

Beck, Bürkle de la Camp und Haas: *Der Chirurg* 28, 193 (1957). – v. Behring: *Deutsch. med. Wochens.* 1113 (1890). – Eckmann: *Tet. Prophyl. u. Therapie*, Benno Schwabe, Basel 1960. – Fessler: *Am. vet. med. Association* 148, 399 (1966). – Leuthold: *Schweiz. Archiv Tierheilkunde* 103, 1 (1961). – Löhrer und Radvila: *Schweiz. Archiv Tierheilkunde* 107, 305 (1965). – Radvila und Löhrer: *Schweiz. Archiv Tierheilkunde* 107, 123 (1965). – Ramon und Lemétayer: *Bull. acad. vet. France* 1, 43 (1942). – Regamey: *Handb. der Schutzimpfungen*, Springer 1965. – Scheibel: *Zbl. f. Bakt. I. Abt. Ref.* 163 (1957). – Schmidt: *Pathog. Therapie u. Prophyl. des Tetanus*, Marburg/Lahn 1952. – Stirnemann: *Tetanus*, Verlag Hans Huber, Bern. – Prigge: *Zbl. f. Bakt. I. Abt. Origin.* 145, 241 (1940).

Anschrift der Verfasser:

Dr. J. Löhrer, Chefpferdarzt der Eidgenössischen Militärpferdeanstalt, Papiermühlestraße 40 c, 3000 Bern.

Dr. P. Radvila, Schweiz. Serum- u. Impfinstitut, 3018 Bern

Handbuch der experimentellen Pharmakologie. Handbook of Experimental Pharmacology. Heffter/Heubner. New Series. *Band XXII/2: Die Gestagene*, Teil 2. Herausgegeben von K. Junkmann. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. Mit 228 Abbildungen. XII, 1334 Seiten 4°. 1969. Gebunden DM 320,-; US \$ 88.00.

Der vorliegende Handbuchband dürfte für Tierärzte und Tierzüchter von Interesse sein, weil er ein etwa 70 Seiten ausmachendes Kapitel «die Anwendung der Gestagene in Veterinärmedizin und Zootechnik», verfaßt von W. Jöchle (in deutscher Sprache), enthält. In diesem Kapitel findet man eine sorgfältige Übersicht über die medizinische Verwendung der Gestagene bei Sterilität, pathologischen Zuständen am Genitalapparat und den sekundären Geschlechtsorganen, abnormem Sexualverhalten und Störungen außerhalb der Sexualsphäre der Haustiere auf der einen Seite und über die Verwendung zur Östrusunterdrückung, Zyklussynchronisation, Östrusinduktion beim weiblichen und die Libido- und Hodenfunktionsbeeinflussung beim männlichen Haustier sowie über die Anwendung bei der Mast auf der andern Seite. Die übrigen Kapitel stellen die Fortsetzung der Besprechung der Physiologie der Gestagene bzw. des Progesterons des Bandteils 1 dar. Die Wirkung auf Morphologie und Funktion des Genitalapparates vom Menschen bis zu den Avertebraten und die regulatorische Rolle des Progesterons im Zyklus und während der Gravidität werden in drei Kapiteln besprochen. Auch diese Teile des Bandes können natürlich einiges Interesse beim Veterinärmediziner und beim Veterinärphysiologen erwecken. Die enzyklopädische Natur des Werkes geht aus der Tatsache hervor, daß 200 Seiten Inhaltsverzeichnis und 224 Seiten Namensverzeichnis (dreispaltig) vorhanden sind. *H. J. Schatzmann, Bern*