Der Nachweis stattgehabter Trächtigkeit bei Rind und Schwein

Autor(en): **Höfliger, H.**

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): **96 (1954)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-593437

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

Literatur

[1a] Rickes, E. L., Brink, N. G., Koniuszy, F. R., Wood, T. R. und Folkers, K., Science, *108*, 134 (1948). – [1b] Smith, E. L., Nature, *162*, 144 (1948). – [2] Marston, H. R., Physiological Reviews, *32*, 66 (1952); (Sammelreferat). – [3] Smith, S. E., Becker, D. E., Loosli, J. K. und Beeson, K. C., J. Animal Sci. *9*, 221 (1950). – [4] Neal, W. M. und Ahmann, C. F. (1937); Bendixen, H. C. und Pedersen, J. G. A. (1945, 1946); McIntosh, R. A. (1945). Zit. nach [2]. – [5a] West, R., Science, *107*, 398 (1948). – [5b] Ternberg, J. L. und Eakin, R. E., J. Amer. Chem. Soc., *71*, 3858 (1949). – [5c] Ott, W. H., Rickes, E. L. und Wood, T. R., J. Biol. Chem., *174*, 1047 (1948), vgl. weitere Zitate in [2]. – [6] Monier-Williams, G. W., Trace Elements in Food, London 1949. – [7a] Keener, H. A., Percival, G. P., Morrow, K. S. und Ellis, G. H., J. Dairy Sci., *32*, 527 (1949). – [7b] Becker, D. E. und Smith, S. E., J. Animal Sci., *10*, 266 (1951). – [8a] Ely, R. E., Dunn, K. M. und Huffman, C. F., J. Animal Sci., *7*, 239 (1948). – [8b] Eckert, R., Dissertation Universität Zürich, 1953. – [9] Krupski, A., Almasy, F., de Quervain, F. und von Ins, G., Bull. Schweiz. Acad. med. Wiss. *7*, 146 (1951). – [10a] Comar, C. L., Davis, G. K., Taylor, R. F., Huffman, C. F. und Ely, R. E., J. Nutrition, *32*, 61 (1946). – [10b] Comar, C. L., Davis, G. K. und Taylor, R. F., Arch. Biochem., *9*, 149 (1946). – [11a] Kratzer, F. H., J. Biol. Chem. *203*, 367 (1953). – [11b] Stekol, J. A. und Weiß, K., J. Biol. Chem., *186*, 343 (1950). – [11c] Arnstein, H. R. V. und Neuberger, A., Biochem. J., *55*, 259 (1953). – [12a] Rupp, J. und Paschkis, K. E., Proc. Soc. Exptl. Med., *82*, 65 (1953). – [12b] Hsu, J. M., Stern, J. R. und McGinnis, J., Arch. Bioch. and Biophys., *42*, 54 (1953). – [13a] Dubnoff, J. W., Arch. Bioch. and Biophys., *37*, 37 (1952). – [13b] Boxer, G. E., Ott, W. H. und Shonk, C. E., Arch. Bioch. and Biophys., *47*, 474 (1953). – [13c] Register, U. D., J. Biol. Chem., *206*, 705 (1954). – [14] Bell, J. M., zitiert nach Chem. Abstr. der ACS, *48*, 5954c (1954). – [15] Marston, H. R. und Lee, H. J., Nature, London, *164*, 529 (1949); vgl. [2]. – [16] Filmer, J. F., zitiert nach Davies, G. K. und Loosli, J. K., Ann. Rev. of Biochem., *23*, 470 (1954). – [17] Heinle, R. W., Bethell, F. H., Castle, W. B., London, I. M. und Salter, W. T., J. Amer. Med. Assoc. *151*, 40, (1953). – [18] Becker, D. E. und Smith, S. E., J. Nutrition, *43*, 87 (1951). – [19] Smith, S. E., Koch, B. A. und Turk, K. L., J. Nutrition, *44*, 455 (1951). – [20] Hoeckstra, W. G., Pope, A. L. und Phillips, P. H., J. Nutrition, *48*, 431 (1952). – [21] Lassiter, C. A., Ward, G. M., Huffman, C. F., Duncan, C. W. und Webster, H. D., J. Dairy Sci., *36*, 997 (1953). – [22] Collins, R. A., Harper, A. E., Schreiber, M. und Elvehjem, C. A., J. Nutrition *43*, 313 (1951). – [23] Collins, R. A., Boldt, R. E., Elvehjem, C. A., Hart, E. B. und Bomstein, R. A., J. Dairy Sci. *36*, 24 (1953). – [24] Anthony, W. B., Couch, J. R., Rupel, I. W., Henderson, M. B. und Brown, C., J. Dairy Sci. *34*, 749 (1951). – [25] Van Koetsveld, E. E., Nature, London, *171*, 483 (1953). – [26] Hoeckstra, W. G., Pope, A. L. und Phillips, P. H., J. Nutrition, *48*, 421 (1952). – [27a] Sahashi, Y. und Iwamoto, K. (1952); Sahashi, Y. (1953): zitiert nach Smith, E. L., Ann. Rev. Bioch. *23*, 256 (1954). – [27b] Iwamoto, K. (1952): zitiert nach Chem. Abstr. der ACS, *47*, 6025c, 10681b (1953). – [28] Unglaub, W. G., Rosenthal, H. L. und Goldsmith, G. A., J. Lab. Clin. Med. *43*, 143 (1954).

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. E. Seiferle)

Der Nachweis stattgehabter Trächtigkeit bei Rind und Schwein

Von PD Dr. H. Höfliger

Die Fragen, welche die forensische Tierheilkunde dem Anatomen stellt, sind zahlreich und beschlagen recht verschiedene Gebiete. Nicht so selten betreffen sie den Nachweis einer früheren Gravidität. Dieses Problem ist nicht bloß theoretisch von Interesse, sondern hat in mehrfacher Hinsicht

auch weitgehend praktische Bedeutung. So spielt der Nachweis stattgehabter Trächtigkeit in der Qualitätsbeurteilung der Schlachttiere eine bedeutende Rolle, er fällt unter besonderen Umständen beim Kauf und Verkauf von Zuchttieren ins Gewicht und kommt manchenorts auch bei Schlachtviehversicherungen und Schlachtsteuerveranlagungen in Betracht.

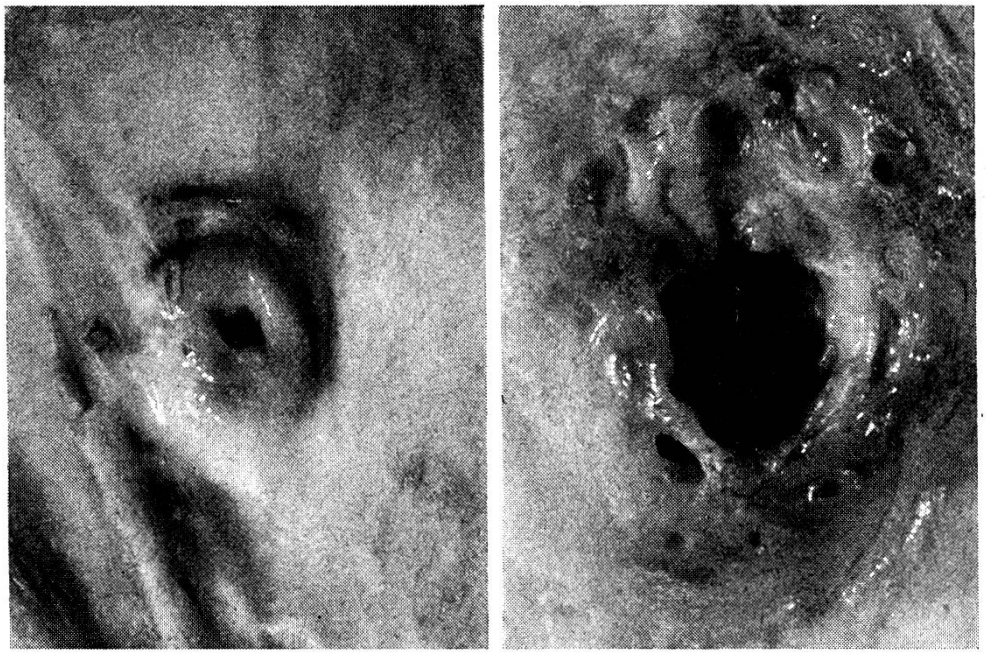
Derartige Untersuchungen sind des öftern und für fast alle Haussäuger durchgeführt worden. Zumeist sind die Ergebnisse in Dissertationen niedergelegt, die nicht überall und nicht jedem zugänglich sind und nur Teilfragen und meist nur für eine Tierart behandeln. So scheint es nicht überflüssig, den ganzen Problemkomplex auf Grund der vorhandenen Literatur und eigener ergänzender Untersuchungen am Beispiel des Rindes und Schweines kurz abzuhandeln.

Die Gravidität ist ein so bedeutsamer physiologischer Vorgang, daß sie in verschiedenen Organen unverwischbare Spuren zurückläßt. Neben dem direkt in Mitleidenschaft gezogenen Geschlechtsapparat lassen Veränderungen auch im äußeren Habitus auf eine stattgehabte Trächtigkeit schließen.

Beim weiblichen Rind wird die Epidermis im Bereiche der *Hörner* nicht gleichmäßig produziert, sondern ist derart durch die Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane beeinflußt, daß zufolge erhöhten Nährstoffbedarfs zur Zeit fortgeschrittener Gravidität eine verminderte Hornbildung erfolgt. Diese äußert sich in einer rinnenartigen Einsenkung, von der sich das in der übrigen Zeit gelieferte Horn wulstartig abhebt. So kommt die Ringbildung zustande. Gut sich abzeichnende Hornringe stellen im allgemeinen ein Kriterium für eine entsprechende Anzahl Trächtigkeitsperioden dar. Bei Primiparen, die kürzere Zeit nach der Geburt beurteilt werden, ist die Rinnenbildung etwa ganz an der Hornbasis gelegen und daher nicht ohne genaues Abtasten eruierbar. Tritt ein Abort in früheren Trächtigkeitsmonaten ein, kann ein Hornring ganz fehlen. Andererseits treten Rinnenbildungen auf, die durch Erkrankung, Unterernährung, schlechte Weide usw. bedingt sind und dann etwa nur einseitig beobachtet werden. Abgesehen von diesen besonderen Umständen erlaubt die Ringbildung an den Hörnern im allgemeinen eine Unterscheidung von Rind und Kuh (v. Nida, 1935; Dohm, 1936).

Für den Nachweis einer früheren Gravidität, insbesondere für die Unterscheidung von Kuh und Rind, ist die Beschaffenheit des *Euters* bedeutsam. Das unträchtige Rind besitzt eine kleine, unscheinbare, größtenteils nur aus Fett bestehende Milchdrüse mit kurzen, dünnen Zitzen. Das in der Gravidität sich anbildende und mit etwa 16 bis 20 Wochen als kernige Masse anzufühlende Drüsenparenchym kann nach der ersten Laktation sich so weitgehend zurückbilden und durch Fettgewebe als Platzhalter des Parenchyms ersetzt werden, daß auf dem einzelnen mikroskopischen Schnitt die Entscheidung, ob das Euter von einem trächtigen Rind oder von einer Kuh aus der zweiten Trächtigkeitsperiode stammt, bisweilen ganz unmöglich zu treffen ist (Mosimann, 1949). Sichere Anhaltspunkte liefert in solchen Fällen das Hohlraumsystem (v. Nida l. c.). Euter, die noch nie in Funktion

waren, zeigen eine enge Zisterne, die von der Basis aus höchstens mit einem Bleistift sondierbar ist (Abb. 1a). Bei länger andauernder Milchsekretion, sei es zufolge Melkens oder Saugenlassens, erweitert sich der Zisternenhohlraum unter der Wirkung der immer wieder einschießenden Milch, so daß er an der mit der Haut abgesetzten Zitze von der Basis bis zum Strichkanal für einen Finger gut passierbar ist (Abb. 1b). Dieses für die Unterscheidung von Kuh und Rind praktisch bedeutsame Kriterium wird in seinem Wert allerdings durch den Umstand beeinträchtigt, daß trächtige und unträchtige



a b

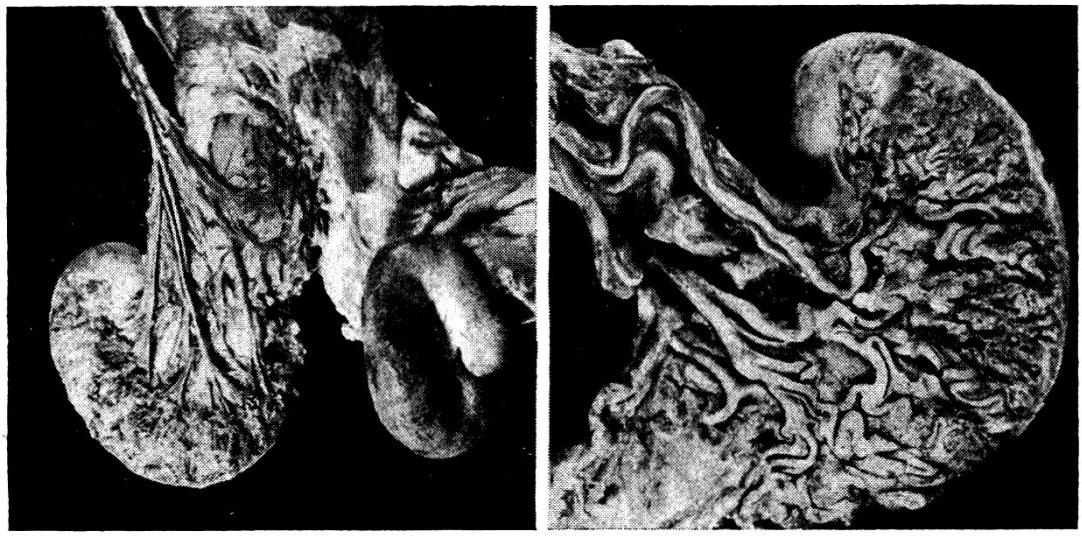
Abb. 1. Zugang zur Zitzenzisterne, von der Zitzenbasis aus gesehen; a) beim unträchtigen Rind, b) bei der primiparen Kuh.

Rinder entweder durch Saugen von Nachbartieren oder durch Behandlung mit oestrogenen Stoffen oder aber im Gefolge eines Abortes zur Laktation kommen können. Nach Venzke, 1940, und eigenen Beobachtungen erlauben auch histologische Befunde die Unterscheidung von Rind und Kuh. Bei unträchtigen Rindern setzt sich der Schließmuskel auf einem Längsschnitt durch die Zitze aus kleinen, durch reichliches Bindegewebe voneinander getrennten Muskelbündeln zusammen. Bei laktierenden und nicht laktierenden Kühen konfluieren die Muskelzellen zu einem fast kompakten Gebilde. Vom selben Autor wird auch die Form des die Zisterne auskleidenden Oberflächenepithels für die Unterscheidung von Rind und Kuh herangezogen. Weniger eindeutig lauten diesbezüglich die Angaben von Käppeli, 1918, und Kamm, 1925.

Die zahlreichsten und zuverlässigsten Merkmale stattgehabter Trächtigkeit liefert der *weibliche Geschlechtsapparat*, insbesondere der Fruchthälter

(Storm, 1940). Einige sind makroskopischer Art, andere verlangen eine mikroskopische Untersuchung.

Deutliche Unterschiede zwischen trächtig und nie trächtig gewesenen Uteri zeigen die *breiten Gebärmutterbänder* mit ihren Gefäßen. Bei virginellen Schweinen ist das Lig. latum uteri äußerst zart und durchsichtig und unterscheidet sich vom dickeren und undurchsichtigen trächtig gewesener Tiere deutlich (Richter, 1936). Daß bei Jungschweinen neben dem zarten, offenbar auch ein strafferer Typ des Mesometriums vorkommt, verringert allerdings den Wert dieses Kennzeichens (Friemann, 1939).



a b

Abb. 2. A. uterina media mit Rami und Ramuli uterini; a) eines unträchtigen Rindes, von der Unterseite des linken Gebärmutterhornes, b) einer primiparen Kuh, von der Unterseite des rechten Gebärmutterhornes gesehen. Arterien in beiden Fällen mit Zinnober-Schellack injiziert und dann freipräpariert.

Die den Uterus zur Hauptsache versorgende *Art. uterina media mit ihren Ästen und Verzweigungen* bietet untrügliche Merkmale stattgehabter Gravidität.

Die Arterie verläuft im Lig. latum uteri, teilt sich – es sollen hier die Verhältnisse beim Rind erörtert werden (Ellenbogen, 1930) – in 4 bis 7 Äste, Rami uterini, die miteinander anastomosieren und so dem Uterushorn entlang verlaufende Arkaden bilden. Aus diesen entspringen zarte Gefäßzweige, Ramuli uterini, für die Gebärmutterwand. Bei nie trächtig gewesenen Rindern und Schweinen verlaufen die Rami und Ramuli uterini gerade, höchstens die letztern weisen leichte Schlängelung auf (Abb. 2a). Anders ist das Verhalten nach Ablauf einer Trächtigkeit (Abb. 2b). Die Rami uterini zeigen bereits leichte Biegungen und Schlängelungen, und die Ramuli uterini nehmen einen ausgesprochen korkzieherartigen Verlauf und weisen so deutliche Schlängelung bis Knäuelbildung auf (Ellenbogen l. c.; Richter l. c.; Friemann l. c.; Renatus und Englert, 1954). Diese Unterschiede lassen sich am frischen Organ kaum erkennen, präsentieren sich jedoch plastisch und eindrücklich am injizierten und eventuell dazu noch aufgehellten Präparat. Beim Rind kommt meist noch eine Asymmetrie im Durchmesser zwischen der links- und der rechtsseitigen A. uterina media

hinzu. Schnitte durch die Uteruswand trächtig gewesener Tiere lassen namentlich in der Nähe von Karunkelbezirken durch die Vermehrung und starke Schlängelung der Gefäße eine poröse Beschaffenheit erkennen.

Neben den Gefäßverhältnissen sind zum Nachweis früherer Trächtigkeiten auch *Maß- und Gewichtsangaben* verwertbar. Bei Kühen macht sich mit zunehmender Zahl der Graviditäten etwa eine Asymmetrie der beiden Uterushörner bemerkbar, bedingt durch die mit der Einfrüchtigkeit einhergehende ungleiche funktionelle Beanspruchung.

Bei Rindern erreicht das Uterusgewicht – Vagina, Ovarien und breite Gebärmutterbänder entfernt – 210 bis 320 g (durchschnittlich 261 g), bei Kühen schwankt es von 265 bis 540 g (durchschnittlich 450 g). Die Zervixlänge variiert bei unträchtig gebliebenen Rindern von 4,5 bis 7,5 cm (durchschnittlich 5,9 cm), bei gravid gewesenen Tieren von 8,5 bis 10,5 cm (durchschnittlich 9 cm). Die Uteruskörperlänge mißt beim Rind im Durchschnitt 1 cm, bei Kühen 2 cm (Dohm l. c.). Nach Friemann l. c. sind derartige Messungen und Wägungen im Einzelfall für die Unterscheidung von nie trächtig und bereits trächtig gewesenen Schweinen nicht verwertbar, da primipare Tiere sich bezüglich Gewichts- und Maßverhältnissen des Uterus nach einiger Zeit denjenigen nie trächtig gewesener annähern können.

Wichtig für die Unterscheidung von Rindern und Kühen ist die *Rinnenbildung* auf der Oberseite des Gebärmutterkörpers und der -hörner. Bei erstern erscheint die Oberseite entweder glatt oder nur durch seichte Rinnen modifiziert. Diese werden bei Kühen zu tiefen Furchen (Seiferle, 1933; v. Nida l. c. und Dohm l. c.). Bei Rindern weist die Gebärmutterschleimhaut eine gelblichrosaweiße *Farbe* auf, bei gravid gewesenen Tieren weicht diese einem bräunlichgrauen Ton. Die Karunkelanlagen zeichnen sich hier auch durch bedeutendere Größe aus. Wegen starker individueller und zyklisch bedingter Farbveränderungen ist dieses Merkmal für die Unterscheidung von gravid und nie gravid gewesenen Schweinen nicht verwendbar.

Beim Schwein kommt für den Nachweis stattgehabter Trächtigkeit noch die Weite der Schamspalte und das Fehlen der Hymenanlage in Frage, Merkmale, die die Entscheidung am lebenden Tiere möglich machen.

Besonders verläßliche Kriterien liefert die *mikroskopische Untersuchung* der Gebärmutterwand. Bedingt durch die bei der Schwangerschaft auftretende Hypertrophie der Muskelzellen und die vermehrte Einlagerung von bindegewebigen Elementen, läßt die *Gebärmutterwandmuskulatur* bei Kühen und Mutterschweinen bedeutendere Dicke erkennen. Auch das *elastische Gewebe* der Uteruswand erfährt eine erhebliche und bleibende Zunahme (Krafft, 1923).

Wie im Bereich des Makroskopischen, so zeigen auch in der Feindimension die *Gefäße* besonders charakteristische Veränderungen, die die Unterscheidung von virginellen und trächtig gewesenen Tieren des Rinder- und Schweinegeschlechtes sicher ermöglichen. Muskularis und Mukosa zeigen bei trächtig gewesenen Tieren eine merkliche Vermehrung des Gefäßlagers, bei Kühen namentlich am Grunde der Karunkeln. Die mit der Gravidität einhergehende funktionelle Höchstbeanspruchung der Gefäß-

wand führt zu regressiven Veränderungen, die nach der Geburt beginnen und bis in die nächste Graviditätsperiode hineinreichen. Diese Vorgänge sind unter dem Namen „Graviditätssklerose" allgemein bekannt (Krafft l. c.; Hugel, 1925; Lansing, 1926; Godina, 1936; Renatus und Englert l. c.).

In den Gefäßen der Mukosa sind die Veränderungen erheblicher als in denjenigen der Muskularis bzw. des Strat. vasculosum. Die Gefäßwandung ist erheblich verdickt. Der Prozeß betrifft namentlich die Intima, weniger die Media, und wieder stärker die Adventitia, und läßt sich am besten an Hand von Elastin- bzw. von v.-Gieson-Elastinfärbungen verfolgen. Die Intima präsentiert sich in Form mehrerer, unregelmäßig konzentrisch angeordneter, verschieden dicker, elastischer Faserringe, die durch Abspaltung aus der ursprünglich einschichtigen, jetzt am meisten mediawärts gelegenen und besonders dicken Lamina elastica interna hervorgegangen sind. Zwischen diesen Faserringen liegen pyknotische Kerne der hyalin umgewandelten Grundsubstanz und der daselbst vorhandenen, längsverlaufenden Muskelfasern. Auf die hyalin-elastoid entartete Intima folgt die dünne Media mit deutlicherem netzartigem Bindegewebsgerüst zwischen den zirkulär verlaufenden Muskelfasern. Zu bedeutender Anreicherung des elastischen Gewebes kommt es wieder in der Adventitia. Der Sklerosierungsprozeß manifestiert sich auch in den Venen, die namentlich im Mediabereich von vielen elastischen Fasern durchsetzt sind. Diese Gefäßveränderungen beschränken sich indessen nicht auf die Ramuli uterini, sondern greifen auch auf die Rami uterini der A. uterina media und auf diese selber über. Hier beschränkt sich der Prozeß im wesentlichen auf die Intima und Media (Peitzer, 1933; Godina, 1937).

Auf Grund der erwähnten Merkmale an den Hörnern, am Euter und insbesondere an den weiblichen Geschlechtsorganen läßt sich also der Nachweis einer stattgehabten Trächtigkeit bei Rind und Schwein sicher erbringen. Schwieriger wird sich die Unterscheidung einer normalen Trächtigkeit von einem Spätabort gestalten. Die als typisch beschriebenen makro- und mikroskopischen Gefäßveränderungen treten nämlich schon früh in der Gravidität in Erscheinung. So konnten Renatus und Englert l. c. die Schlängelung bzw. Knäuelbildung der Ramuli uterini bei Erstlingssauen nachweisen, die nach Ablauf der halben Trächtigkeit abortiert hatten. Mir selber sind bei einem Schwein, das etwas mehr als einen Monat trächtig war und dann abortierte, mikroskopische Gefäßveränderungen, namentlich an der Intima, aufgefallen, die im Sinne der Graviditätssklerose zu deuten sind. Eingehende Vergleiche der an den verschiedenen Organen auftretenden Veränderungen werden aber auch dann einen Schluß erlauben.

Zusammenfassung

Für den Nachweis einer früheren Trächtigkeit bei Rind und Schwein können Ringbildungen an den Hörnern des Rindes, Erweiterungen in der Zisterne der Rinderzitze und dann namentlich Veränderungen am Fruchthälter herangezogen werden. Letztere bestehen in starker Schlängelung der Ramuli uterini der Gebärmutterarterie und in hyalin-elastoider Umwandlung der Gefäßwand (Graviditätssklerose), in Farbveränderungen, Rinnenbildungen und Gewichts- und Maßverhältnissen des Uterus, der Zervix und der äußeren Geschlechtsorgane.

Résumé

La preuve d'une ancienne gestation chez la vache et la truie peut être établie par la formation d'anneaux aux cornes de la vache, un agrandissement du sinus galactophore du trayon, la formation en serpentins très marquée des ramuli utérini de l'artère utérine et la sclérose de sa paroi, des modifications de couleur, la formation de sillons et des variations dans le poids et les dimensions de l'utérus, de son col et des organes génitaux externes.

Riassunto

Nella bovina e nella scrofa una precedente gravidanza può essere dimostrata con la presenza di anelli alle corna delle bovine, con l'accertamento di dilatazioni nella cisterna lattea delle manze e soprattutto di cambiamenti nella matrice. Questi consistono in un serpeggiamento pronunciato dei piccoli rami dell'arteria uterina, poi in una trasformazione ialino-elastoide della parete vasale (sclerosi di gravidanza), in cambiamenti di colore, in formazione di scanalature, nonchè in rapporti di peso e di volume dell'utero, della cervice e degli organi genitali esterni.

Summary

For the proof of a previous pregnancy in cattle and swine rings on the horns and distensions of the cistern of the teat in cattle, but especially alterations of the uterus may be used. The latter consist in high degree serpentine character of the ramuli uterini of the womb artery and hyalin-elastoid change of the wall of the vessel (gravidity sclerosis), in the formation of grooves in the uterus, in changes of colour, weight and size of the uterus, cervix and external sexual organs.

Literaturverzeichnis

Dohm, H.: Dissert. Leipzig, 1936; Ellenbogen, V.: Dissert. Bern, 1930; Friemann, F. Kl.: Dissert. Hannover, 1939; Godina, G.: Arch. Anat. Embr. 37, 1936, 371 u. Nuovo Ercol. 15, 1937; Hugel, Th.: Dissert. Berlin, 1925; Käppeli, Fr.: Dissert. Zürich, 1918; Kamm, M.: Dissert. Bern, 1925; Krafft, H.: Dissert. Leipzig, 1923; Lansing, W.: Dissert. Leipzig, 1926; Mosimann, W.: Dissert. Bern, 1949; v. Nida: Berl. tierärztl. Wochenschr. 51, 1935, 228; Pallaske, G.: Berl. tierärztl. Wochenschr. 51, 1935, 406; Peitzer, G.: Arch. w. u. pr. Tierheilk. 66, 1933, 234; Renatus, H. u. H. K. Englert: Deutsche tierärztl. Wochenschr. 61, 1954, 118; Richter, R.: Dissert. Leipzig, 1936; Seiferle, E.: Zeitschr. Anat. Entw.gesch. 101, 1933, 1; Storm, B.: Dissert. Berlin, 1940; Venzke, C. E.: Journ. Amer. Vet. Med. Assoc. 96, 1940, 170.