

Zentralblatt Reihe A für Veterinärmedizin Journal of Veterinary Medicine Series A

Animal Physiology, Pathology and Clinical Veterinary Medicine

Inhalt / Contents

Originalarbeiten / Original Papers

- S. Tuček, T. Svoboda, J. Řičný, A. Bass, T. Soukup and V. Vitek: The Concentration of Choline and the Activities of Cholinesterases, Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase in the Blood Plasma of Piglets with the Syndrome of Splayleg (Congenital Myofibrillar Hypoplasia) 1
- G. H. Géorgiev, Kréména Gaydarova, R. Stanislavov et D. Barov: Distribution et Activité de la Nicotinamide-Adénine-Dinucléotide-Nucléosidase dans le Plasma Seminal des Mammifères. (Distribution and activity of nicotinamide adenine dinucleotide nucleosidase in mammalian seminal plasma) 11
- L. Andersson and K. Lundström: Effect of Feeding Silage with High Butyric Acid Content on Ketone Body Formation and Milk Yield in Postparturient Dairy Cows 15
- Heidrun Schniedewind und S. Paufler: Die Meiose-Chromosomen der Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*). (Meiotic chromosomes of the rainbow-trout [*Salmo gairdneri*]) 24
- Heidrun Schniedewind, H. W. Michelmann und S. Paufler: Die Mitose-Chromosomen der Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*). (Mitotic chromosomes of the rainbow-front [*Salmo gairdneri*]) 31
- T. U. Obi: Cascin-Induced Anaphylactic-Type acute Respiratory Distress Syndrome in Calves 43
- A. P. Singh, Jit Singh, P. K. Peshin, J. S. Gahlawat, Prem Singh and J. M. Nigam: Evaluation of Xylazine-Ketamine Anaesthesia in Buffaloes (*Bubalus bubalis*) 54
- R. Deppe y J. De Grenade: Empleo de la Asociación Propionilpromazina-Meperidina en la Anestesia con Tiopental Sódico en el Caballo. (Propionylpromazine and Meperidin for premedication of Thiopentalnarcosis in the horse) 59
- H. A. Greife: Zum Einfluß der Verwertungshöhe des Futterstickstoffs auf die Verteilung einzelner N-Fractionen im Rattenharn. (Influence of the level of utilisation of dietary nitrogen on the distribution of N-fractions in the urine of rats) 68
- K. Mostaghni: A Study of Bile Secretion in Conscious Sheep 75
- Buchbesprechungen / Book Reviews 80



**PAUL
PAREY**

Verlagsbuchhandlung Berlin und Hamburg

The evaluation of the papers is made by a team of specialists who decide about possible acceptance, changes, or rejection. No changes will be made without the approval of the author.

Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe A Journal of Veterinary Medicine, Series A

Herausgegeben von/Edited by

M. BERCHTOLD

Zürich

A. MAYR

München

H. SPÖRRI

Zürich

E. G. WHITE

Liverpool

unter Mitarbeit von/Editorial Board

ADLER, Kopenhagen; AHMED, Alexandria; ARBEITER, Wien; BAMBERG, Wien; BOCH, München; BONADONNA, Mailand; DE CUENCA, Madrid; DIRKSEN, München; EKMAN, Uppsala; ERCEGOVAC, Belgrad; FRITZSCHE, Koblenz; GERBER, Bern; GLAWISCHNIG, Wien; GROSSKLAUS, Berlin; GRUNERT, Hannover; HANSEN, Stockholm; HOLUB, Brünn; HORZINEK, Utrecht; MERKENSCHLAGER, München; PARODI, Alfort; RAMYAR, Teheran; ROBINSON, Sydney; SCHIEFER, Saskatoon; SCHLIESSER, Gießen; SIEGMANN, Hannover; STORZ, Baton Rouge; STRAUCH, Hohenheim; STÜNZI, Zürich; TANAKA, Tokio; TEUNISSEN, Utrecht; TILLMANN, Gießen; TRAUB, München; TRUSZCZYŃSKI, Pulawy; VANDEPLASSCHE, Gent; WACHENDÖRFER, Frankfurt; WALTON, Liverpool; WEBER, Philadelphia; WESTERMARCK, Helsinki; WINTZER, Berlin; WITTKÉ, Berlin; WITTMANN, Tübingen; ZAMORA, Valdivia; ZIV, Beit Dagan

Zentralblatt *Reihe A*
für Veterinärmedizin
Journal of Veterinary
Medicine *Series A*

Animal Physiology, Pathology and Clinical Veterinary Medicine

Herausgegeben von / Edited by

M. BERCHTOLD
Zürich

A. MAYR
München

H. SPÖRRI
Zürich

E. G. WHITE
Liverpool

BAND/VOLUME 32, 1985

287 Abbildungen/Figures
166 Tabellen/Tables



Verlag Paul Parey · Berlin und Hamburg

unter Mitarbeit von/Editorial Board

ADLER, Kopenhagen; AHMED, Alexandria; ARBEITER, Wien; BAMBERG, Wien; BOCH, München; BONADONNA, Mailand; DE CUENCA, Madrid; DIRKSEN, München; EKMAN, Uppsala; ERCEGOVAC, Belgrad; FRITZSCHE, Koblenz; GERBER, Bern; GLAWISCHNIG, Wien; GROSSKLAUS, Berlin; GRUNERT, Hannover; HANSEN, Stockholm; HOLUB, Brünn; HORZINEK, Utrecht; MERKENSCHLAGER, München; PARODI, Alfort; RAMYAR, Teheran; ROBINSON, Sydney; SCHIEFER, Saskatoon; SCHLIESSER, Gießen; SIEGMANN, Hannover; STORZ, Fort Collins; STRAUCH, Hohenheim; STÜNZI, Zürich; TEUNISSEN, Utrecht; TILLMANN, Gießen; TRUSZCZYŃSKI, Pulawy; VANDEPLASSCHE, Gent; WACHENDÖRFER, Frankfurt; WALTON, Liverpool; WEBER, Philadelphia; WESTERMARCK, Helsinki; WINTZER, Berlin; WITTKER, Berlin; WITTMANN, Tübingen; ZAMORA, Valdivia; ZIV, Beit Dagan



Vorbehalte aller Rechte: Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funk- und Fernsehsendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen sowie der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Das Vervielfältigen dieser Zeitschrift ist auch im Einzelfall grundsätzlich verboten. Die Herstellung einer Kopie eines einzelnen Beitrages oder von Teilen eines Beitrages ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes. Gesetzlich zulässige Vervielfältigungen sind mit einem Vermerk über die Quelle und den Vervielfältiger zu kennzeichnen.

Copyright-masthead-statement (valid for users in the USA): The appearance of the code at the bottom of the first page of an article in this journal indicates the copyright owner's consent that copies of the article may be made for personal or internal use, or for the personal or internal use of specific clients. This consent is given on the condition, however, that the copier pay the stated percopy fee through the Copyright Clearance Center, Inc., 21 Congress Street, Salem, MA 0 1970/USA for copying beyond that permitted by Sections 107 or 108 of the U.S. Copyright Law. This consent does not extend to other kinds of copying, such as copying for general distribution, for advertising or promotional purposes, for creating new collective, or for resale. For copying from back volumes of this journal see "Permissions to Photo-Copy: Publisher's Fee List" of the CCC.

This journal is covered by Biosciences Information Service of Biological Abstracts, Current Contents (Series Agriculture, Biology & Environmental Sciences), Science Citation Index and Automatic Subject Citation Alert of Institute for Scientific Information, Index Medicus and Medlars of National Library of Medicine, Chemical Abstracts (selectively), Nutrition Abstracts and Reviews of the Commonwealth Bureau of Animal Nutrition, Index Veterinarius and The Veterinary Bulletin of the Commonwealth Bureau of Animal Health, and Vetdoc of Derwent Publications Ltd.

Verantwortlich gemäß Berliner Pressegesetz: DDr. h. c. Friedrich Georgi, Lindenstr. 44—47, D-1000 Berlin 61
© 1985 Paul Parey, Berlin und Hamburg, Verlag: Paul Parey. Anschriften: Lindenstraße 44—47, D-1000 Berlin 61:
Spitalerstraße 12, D-2000 Hamburg 1

Printed in Germany by Salardruck, Köpenicker Straße 18—20, D-1000 Berlin 36.

ISSN 0721-0981/InterCode: ZVRAAX

Inhaltsverzeichnis zum zweiunddreißigsten Band

Index Vol. 32

An unsere Leser und Autoren / To our Readers and Authors	481
An unsere Leser / To our Readers	vor 641

Originalarbeiten / Original Papers

ABDELSALAM, E. B., and E. J. H. FORD: Normal Esterase Activity in the Plasma, Whole Blood and Tissues of Cattle	518
ADAMIKER, D., siehe GIALAMAS, HÖGER und ADAMIKER	772
AHARON, D. C., siehe SEKELES, AHARON and FASS	226
AMELANG, D., K. GÄRTNER and H. J. HEDRICH: Does the MHC Influence Fertility of Male Rats?	391
ANDERSSON, L., and K. LUNDSTRÖM: Effect of Feeding Silage with High Butyric Acid Content on Ketone Body Formation and Milk Yield in Postparturient Dairy Cows	15
AUGSBURGER, H.: Elektronenmikroskopische Untersuchung der Milchdrüseninvolution bei Ziegen. (Electronmicroscopic studies on mammary gland involution in the goat)	337
AUGSBURGER, H., siehe GEYER, RÜSCH, GIESE und AUGSBURGER	331
BAMBERG, E., H. S. CHOI, E. MÖSTL und A. SCHARF: Anwendbarkeit der Östrogenbestimmung im Kot zur Trächtigkeitsdiagnose beim Rind. (Applicability of oestrogen determination in faeces for pregnancy diagnosis in cattle)	119
BAMBERG, E., siehe auch CHOI, MÖSTL and BAMBERG	760
BAROV, D., siehe GÉORGIEV, GAYDAROVA, STANISLAVOV et BAROV	11
BASS, A., siehe TUCEK, SVOBODA, RICNÝ, BASS, SOUKUP and VITEK	1
VAN BEUKELLEN, P., TH. WENSING and H. J. BREUKING: Effects of Feeding Chopped-Hay Rations on Lipid Metabolism and Milk fat Production in High Yielding Dairy Cows	561
BLUM, J. W., F. JANS, W. MOSES, D. FRÖHLI, M. ZEMP, M. WANNER, I. C. HART, R. THUN and U. KELLER: Twentyfour-Hour Pattern of Blood Hormone and Metabolite Concentrations in High-Yielding Dairy Cows: Effects of Feeding Low or High Amounts of Starch, or Crystalline Fat	401
BOBEK, S., siehe PIERZCHALA, NIEZGODA and BOBEK	140
BOGIN, E., S. SOBACK and A. IMMELMAN: Transketolase Activity in the Blood of Cattle and Sheep in Relation to Thiamine Deficiency	135
BOLLWAHN, W., siehe KIRCHGESSNER, ROTH, BOLLWAHN und HEINRITZI	641
BOLLWAHN, W., siehe auch ROTH, KIRCHGESSNER, BOLLWAHN und HEINRITZI	652
BRAUN, U., D. SCHAMS and W. LEIDL: Effects of Gonadotropin-Releasing Hormone on the Release of Luteinizing Hormone and Follicle-Stimulating Hormone from Bovine Anterior Pituitary Cell Cultures	594
BREUKING, H. J., siehe VAN BEUKELLEN, WENSING and BREUKING	561
CHAUHAN, H. V. S., siehe K. K. SINGH, JHA, CHAUHAN and P. N. SINGH	437
CHOI, H. S., E. MÖSTL and E. BAMBERG: Confirmation of Pregnancy in Mares by Enzyme Immunoassay of Oestrogens in Faeces	760
CHOI, H. S., siehe auch BAMBERG, CHOI, MÖSTL und SCHARF	119
CLAUS, R., D. SCHOPPER, H.-G. WAGNER and U. WEILER: Photoperiodic Influences on Reproduction of Domestic Boars. I. Light Influences on Testicular Steroids in Peripheral Blood Plasma and Seminal Plasma	86
CLAUS, R., U. WEILER and H.-G. WAGNER: Photoperiodic Influences on Reproduction of Domestic Boars. II. Light Influences on Semen Characteristics and Libido	99
COSTA, G., M. ILLERA and A. GARCÍA-SACRISTÁN: Electrocardiographical Values in Non-Trained Horses	196
COSTA, G., siehe auch GARCÍA-SACRISTÁN, COSTA and LABADIA	179
DAHIR, A. M., A. HILD, K. D. WEYRAUCH und W. GEHRING: Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen an den Uterindrüsen des Rindes im hormonell induzierten Zyklus. (Light and electronmicroscopical studies on the uterine gland of the cow during hormonally induced hormonal cycle)	297

DAHME, E., siehe MANNL, POSPISCHIL und DAHME	467
DĘBSKI, B., and S. PIERZYŃSKI: Changes of the Portal Blood Flow Caused by Intravenous Ammonium Chloride Infusion in Rabbits	616
DĘBSKI, B.: The Effect of Training and Physical Exercise on the Energetic Metabolism of Equine Erythrocytes	190
DEGÓRSKI, A., J. PRANDOTA, R. LECHOWSKI and E. MIERNIK: Serum Lysozyme Activity in Relation to the Nitroblue Tetrazolium Reduction Test in Newborn Calves and Cows	241
DEPPE, R. y J. DE GRENADE: Empleo de la Asociación Propionilpromazina-Meperidina en la Anestesia con Tiopental Sódico en el Caballo. (Propionylpromazine and Meperidina for premedication of Thiopentalnarcosis in the horse)	59
DESSIRIS, A., siehe PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS and TSMOPOULOS	264
DESSIRIS, A., siehe auch PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS, TSMOPOULOS and ROUMPIES	276
DISTL, O., E. WINDISCH und H. KRÄUSSLICH: Zur Verbreitung und Erbllichkeit der Hüftgelenksdysplasie bei den Hunderassen Hovawart und Boxer in der Bundesrepublik Deutschland. (Extension and heredity of hip displasia in Hovawart and Boxer dogs in the Federal German Republic)	551
DOLL, K., D. SCHILLINGER und W. KLEE: Der Glutaraldehyd-Test beim Rind — seine Brauchbarkeit für Diagnose und Prognose innerer Entzündungen. (The Glutaraldehyde Test in Cattle — its Usefulness for Diagnosis and Prognosis of Internal Inflammatory Conditions)	581
DWENGER, A., siehe HARMMEYER, KNORZ, DWENGER und WINKLER	606
EDEROTH, MARIE, siehe LINDBERG, PERSSON, JONES, THOREN-TOLLING and EDEROTH	526
EDQVIST, L.-E., siehe FREDRIKSSON, KINDAHL, SANDSTEDT and EDQVIST	368
EDQVIST, L.-E., siehe auch MADEJ, EDQVIST, KINDAHL and EKBOHM	419
EGYED, M. N., siehe SCHLOSBERG and EGYED	778
EKBOHM, G., siehe MADEJ, EDQVIST, KINDAHL and EKBOHM	419
EKFALCK, A., B. FUNKQUIST, B. JONES and N. OBEL: Incorporation of ³⁵ S-Cystine in Tissue Fragments from the Matrix of the Bovine Claw and Effect on Incorporation Rate of Adding Blood Serum and Some Serum Fractions	785
ELIASSEN, K. A., and W. ZAWADZKI: Effects of Monensin on Polyamine Formation in Rumen Liquid of Small Ruminants	356
FASS, U., siehe SEKELES, AHARON and FASS	226
FREDRIKSSON, G., H. KINDAHL, K. SANDSTEDT and L.-E. EDQVIST: Intrauterine Bacterial Findings and Release of PGF _{2α} in the Postpartum Dairy Cow	368
FORD, E. J. H., siehe ABDELSALAM and FORD	518
FRANK, A., siehe HUSSEIN, JONES and FRANK	321
FRANK, A., siehe auch HUSSEIN, FRANK and JONES	729
FRÖHLI, D., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401
FUNKQUIST, B., siehe EKFALCK, FUNKQUIST, JONES and OBEL	785
GÄRTNER, K., siehe AMELANG, GÄRTNER and HEDRUCH	391
GAHLAWAT, J. S., siehe A. P. SINGH, JIT SINGH, PESHIN, GAHLAWAT, PREM SINGH and NIGAM	54
GÁLFI, P., S. NEOGRÁDY, T. VERESEGYHÁZY and F. KUTAS: Demonstration of Keratinizing Effect of n-Butyrate on Day-old Chicken Crop Epithelium	146
GARCÍA-SACRISTÁN, A., G. COSTA and A. LABADIA: Sympathetic Innervation of the Urethral Muscle in Cattle	185
GARCÍA-SACRISTÁN, A., siehe auch COSTA, ILLERA and GARCÍA-SACRISTÁN	196
GASTHUYS, F., A. DE MOOR and C. VAN DEN HENDE: Influence of Halothane Anaesthesia, with Xylazine for Premedication, on the Calcium Concentration in the Horse	623
GAYDAROVA, KRÉMÉNA, siehe GEORGIEV, GAYDAROVA, STANISLAVOV et BAROV	11
GEHRING, W., siehe DAHIR, HILD, WEYRAUCH und GEHRING	297
GEORGIEV, G. H., KRÉMÉNA GAYDAROVA, R. STANISLAVOV et D. BAROV: Distribution et Activité de la Nicotinamide-Adénine-Dinucléotide-Nucléosidase dans le Plasma Seminal des Mammifères. (Distribution and activity of nicotinamide adenine dinucleotide nucleosidase in mammalian seminal plasma)	11
GEYER, H., P. RÜSCH, L. GIESE und H. AUGSBURGER: Zur Entnahmetechnik von Euterbiopsien bei Ziege und Schwein. (Taking udder biopsies from goats and pigs)	331
GIALAMAS, J., H. HÖGER und D. ADAMIKER: Akute Magendilatation und Magendrehung beim Meerschweinchen. (Acute gastric dilatation and gastric torsion in guinea-pigs)	772
GIESE, L., siehe GEYER, RÜSCH, GIESE und AUGSBURGER	331
GOETZE, L., siehe VÖRÖS, GOETZE, LATTMANN und SCHOLZ	110

GREIFE, H. A.: Zum Einfluß der Verwertungshöhe des Futterstickstoffs auf die Verteilung einzelner N-Fractionen im Rattenharn. (Influence of the level of utilisation of dietary nitrogen on the distribution of N-fractions in the urine of rats)	68
GRENADE, DE J., siehe DEPPE y DE GRENADE	59
HAKKARAINEN, J., siehe HASSAN, JÖNSSON and HAKKARAINEN	662
HAMBITZER, R., und ANTJE RUHRMANN: Dialyseverfahren zur quantitativen Proteinbestimmung im Sauenharn. (Dialysis studies on quantitative protein determination in sow urine)	459
HARASZTI, J., siehe PETHES, HORVÁTH, KULCSÁR, HUSZENICZA, SOMORJAI, VARGA and HARASZTI	289
HARISCH, G., und R. SCHWARZ: Zur Biochemie der <i>Corpora lutea periodica</i> , der Follikel-Lutein-Zysten, der Nebennierenrinde und der Hypophyse des Rindes. (Contribution to the biochemistry of <i>corpora lutea periodica</i> , FL-cysts, Suprarenal glands and pituitary glands of cattle)	381
HARMEYER, J., S. KNORZ, A. DWENGER and I. WINKLER: The Effect of Vitamin D on the B-Cell Activity of the Endocrine Pancreas	606
HART, I. C., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401
HASSAN, S., L. JÖNSSON and J. HAKKARAINEN: Morphological Studies on Nutritional Encephalomalacia in Chicks, with Special Reference to Mineralized Deposits in the Cerebellum	662
HEDRICH, H. J., siehe AMELANG, GÄRTNER and HEDRICH	391
HEINRITZI, K., siehe KIRCHGESSNER, ROTH, BOLLWAHN und HEINRITZI	641
HEINRITZI, K., siehe auch ROTH, KIRCHGESSNER, BOLLWAHN und HEINRITZI	652
VAN DEN HENDE, C., siehe GASTHUYS, DE MOOR and VAN DEN HENDE	623
HILD, A., siehe DAHIR, HILD, WEYRAUCH und GEHRING	297
HÖGER, H., siehe GIALAMAS, HÖGER und ADAMIKER	772
HOLZMANN, A., H. WÖRGÖTTER und F. JAHN: Der Einfluß verschiedener Lagerungstemperaturen auf die Qualität von aufgetautem Stiersamen. (Influence of different storage temperatures on quality of thawed bull semen)	721
HORNSTEIN, M., siehe ROTTMANN, STRATOWA, HORNSTEIN and HUGHES	676
HORVÁTH, E., siehe PETHES HORVÁTH, KULCSÁR, HUSZEMICZA, SOMORJAI, VARGA and HARASZTI	289
HUGHES, J., siehe ROTTMANN, STRATOWA, HORNSTEIN and HUGHES	676
HUSSEIN, KAMAL S. M., BERNT-E. V. JONES and ADRIAN FRANK: Selenium Copper Interaction in Goats	321
HUSSEIN, KAMAL S. M., ADRIAN FRANK and BERNT-E. V. JONES: Influence of Intramuscular Selenium Injections on Copper Metabolism in Copper-loaded Sheep	729
HUSZEMICZA, GY., siehe PETHES, HARVATH, KULCSÁR, HUSZEMICZA, SOMORJAI, VARGA and HARASZTI	289
HUSZENICZA, GY., siehe auch PETHES, RUDAS, HUSZENICZA and SOMORJAI	512
ILLERA, M., siehe COSTA, ILLERA and GARCÍA-SACRISTÁN	196
IMMELMAN, A., siehe BOGIN, SOBACK and IMMELMAN	135
JAGER, L. P., siehe VAN DER MOLEN, NABUURS and JAGER	540
JAHN, F., siehe HOLZMANN, WÖRGÖTTER und JAHN	721
JANS, F., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401
JHA, G. J., siehe K. K. SINGH, JHA, CHAUHAN and P. N. SINGH	437
JIRMANOVÁ, I., and L. LOJDA: Dexamethasone Applied to Pregnant Minisows Induces Splayleg in Minipiglets	445
JÖNSSON, L., siehe HASSAN, JÖNSSON and HAKKARAINEN	662
JOHNSSON, S., siehe PEHRSON and JOHNSSON	428
JOHNSSON, S., siehe auch PEHRSON and JOHNSSON	433
JOHNSSON, S., siehe auch PEHRSON and JOHNSSON	492
JONES, B.-E. V., siehe HUSSEIN, JONES and FRANK	321
JONES, B.-E. V., siehe auch HUSSEIN, FRANK and JONES	729
JONES, B., siehe LINDBERG, PERSSON, JONES, THOREN-TOLLING and EDEROTH	526
JONES, B., siehe auch EKALCK, FUNKQUIST, JONES and OBEL	729
KAUFMANN, W.: Lichtmikroskopische und ultrastrukturelle Untersuchungen zur Pathogenese der Muskelveränderungen nach Neurektomie bei wachsenden Schweinen. (Light microscopic and ultrastructural studies on the pathogenesis of muscle changes after neurectomy in growing pigs)	699
KAUFMANN, W.: Histometrische und enzymhистоchemische Untersuchungen zur Pathogenese der Muskelveränderungen nach Neurektomie bei wachsenden Schweinen. (Histometric	

and enzyme-histochemical studies on the pathogenesis of muscle changes after neurectomy in growing pigs)	683
KELLER, U., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401
KINDAHL, H., siehe FREDRIKSSON, KINDAHL, SANDSTEDT and EDQVIST	368
KINDAHL, H., siehe auch MADEJ, EDQVIST, KINDAHL and EKBOHM	419
KIRCHGESSNER, M., F. X. ROTH, W. BOLLWAHN und K. HEINRITZI: Mastleistung, Nährstoffverdaulichkeit und Magenschleimhautveränderungen von Schweinen bei unterschiedlicher Futterstruktur. I. Einfluß eines unterschiedlichen Vermahlungsgrades des Futters. (Fattening performance, nutrient digestibility and gastric lesions in pigs in response to a differing particle size of the feed. I. Influence of a finely and coarsely ground meal)	641
KIRCHGESSNER, M., siehe auch ROTH, KIRCHGESSNER, BOLLWAHN und HEINRITZI	652
KIRCHGESSNER, M., siehe auch DORA A. ROTH-MAIER, KIRCHGESSNER und SPOERL	739
KLEE, W., siehe DOLL, SCHILLINGER und KLEE	581
KÖPPEL, E., ELISABETH MAYRHOFER und M. SCHÖNBAUER: Schultergelenkdysplasie beim Dachshund. 2. Mitteilung: Ergebnisse der pathoanatomischen und pathohistologischen Untersuchung; Schlußfolgerungen für Rassestandard und Zucht. (Shoulder joint dysplasia in the Dachshund. 2. Pathoanatomical and pathohistological study; conclusions respecting breed standard and breeding)	214
KÖPPEL, E., siehe auch ELISABETH MAYRHOFER und KÖPPEL	202
KNORZ, S., siehe HARMAYER, KNORZ, DWENGER und WINKLER	606
KRÄUSSLICH, H., siehe DISTL, WINDISCH und KRÄUSSLICH	551
KULCSÁR, M., siehe PETHES, HORVÁTH, KULCSÁR, HUSZEMICZA, SOMORJAI, VARGA and HARASZTI	289
KUTAS, F., siehe GÁLFI, NEOGRÁDY, VERESEGYHÁZY and KUTAS	146
LABADIA, A., siehe GARCÍA-SACRISTÁN, COSTA and LABADIA	185
LATTMANN, J., siehe VÖRÖS, GOETZE, LATTMANN und SCHOLZ	110
LECHOWSKI, R., siehe DEGÓRSKI, PRANDOTA, LECHOWSKI and MIERNIK	241
LEIDL, W., siehe BRAUN, SCHAMS and LEIDL	594
LEIPOLD, H. W., siehe TROYER and LEIPOLD	752
LINDBERG, R., S. G. B. PERSSON, B. JONES, KERSTIN THOREN-THOLLING and MARIE EDEROTH: Clinical and Pathophysiological Features of Granulomatous Enteritis and Eosinophilic Granulomatosis in the Horse	526
LOJDA, L., siehe JIRMANOVÁ	445
LOUPAL, G.: Über eine der Myoklonuskörperkrankheit (<i>Morbus Lafora</i>) des Menschen und des Hundes morphologisch ähnliche Speicherkrankheit bei einem Nymphensittich (<i>Nymphicus hollandicus</i>). (A storage disease in a parakeet [<i>Nymphicus hollandicus</i>] morphologically similar to the myoclonic systemic disease [Lafora's Disease] of man and dog)	502
LUNDSTRÖM, K., siehe ANDERSSON and LUNDSTRÖM	15
MADEJ, A., L.-E. EDQVIST, H. KINDAHL and G. EKBOHM: Circadian Rhythm of Plasma Prolactin in Heifers	419
MALOO, S. H., siehe SCHILLINGER, MALOO and RÖTTCHER	234
MANN, A., A. POSPISCHIL und E. DAHME: Der Plexus submucosus (MEISSNER) beim Kalb. II. Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchung nach Monoinfektionen bzw. Mischinfektionen mit Rotaviren und enterotoxischen <i>E. coli</i> . (The plexus submucosus [MEISSNER] in the calf. II. Light and electronmicroscopic study after mono-infection and mixed infection with rotavirus)	467
MARTENS, H.: Magnesium Absorption from the Temporarily Isolated Rumen of Sheep. The Effect of Water Absorption and Osmotic Pressure	631
MAYRHOFER, ELISABETH, und E. KÖPPEL: Schultergelenkdysplasie beim Dachshund. 1. Mitteilung: Klinik und Röntgenbefunde. (Shoulder joint dysplasia in the Dachshund. 1. Clinical and radiological findings)	202
MAYRHOFER, ELISABETH, siehe auch KÖPPEL, ELISABETH MAYRHOFER und SCHÖNBAUER	214
MEDEIROS, L. F., L. O. MEDEIROS, R. NÜRMBERGER Junior and F. R. A. PERDIGÃO DE OLIVEIRA: Energy Metabolism in the Erythrocytes of Donkeys	483
MEDEIROS, L. O., siehe auch MEDEIROS, L. F., L. O. MEDEIROS, NÜRMBERGER Junior and PERDIGÃO DE OLIVEIRA	483
MICHELMANN, H. W., siehe HEIDRUN SCHNIEDEWIND, MICHELMANN und PAUFLER	31
MIERNIK, E., siehe DEGÓRSKI, PRANDOTA, LECHOWSKI and MIERNIK	241
MÖSTL, H. S., siehe BAMBERG, CHOI, MÖSTL und SCHARF	119
MÖSTL, E., siehe CHOI, MÖSTL and BAMBERG	760

VAN DER MOLEN, E. J., M. J. A. NABUURS and L. P. JAGER: Pathological and Clinical Changes related to Toxicity of Carbadox in Weaned Pigs	540
DE MOOR, A., siehe GASTHUYNS, DE MOOR and VAN DEN HENDE	623
MOSES, W., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401
MOSTAGHNI, K.: A Study of Bile Secretion in Conscious Sheep	75
MOUDGAL, R. P., and M. N. RAZDAN: <i>In vitro</i> Studies on Ovulatory Mechanisms in the Hen	179
MOUDGAL, R. P., and M. N. RAZDAN: Catecholamines in Different Areas of Brain During the Ovulatory Cycle in the Hen and their Relationship to Egg Traits	573
MUNSEL, M., und S. PAUFLER: Histometrische Untersuchungen des Genitaltraktes beim Kaninchen in der postpartalen Phase. (Histometric studies of the genital tract of the rabbit in the post partum phase)	161
MUYLLE, E., siehe NUYTTEN, MUYLLE and OYAERT	81
NABUURS, M. J. A., siehe VAN DER MOLEN, NABUURS and JAGER	540
NEOGRÁDY, S., siehe GÁLFI, NEOGRÁDY, VERESEGYHÁZY and KUTAS	146
NIEZGODA, J., siehe PIERZCHALA, NIEZGODA and BOBEK	140
NIGAM, J. M., siehe A. P. SINGH, JIT SINGH, PESHIN, GAHLAWAT, PREM SINGH and NIGAM	54
NÜRMBERGER Junior, R., siehe L. F. MEDEIROS, L. O. MEDEIROS, NÜRMBERGER Junior and PERDIGÃO DE OLIVEIRA	483
NUYTTEN, J., E. MUYLLE and W. OYAERT: Pulmonary Haemodynamics in Healthy Calves and in Calves Suffering from Respiratory Disorders	81
OBEL, N., siehe EKFAŁCK, FUNKQUIST, JONES and OBEL	785
OBİ, T. U.: Casein-Induced Anaphylactic-Type acute Respiratory Distress Syndrome in Calves	43
OYAERT, W., siehe NUYTTEN, MUYLLE and OYAERT	81
PAPADOPOULOS, PH., D. RAPTOPOULOS, A. DESSIRIS and G. TSIMOPOULOS: Experimental Intestinal Obstruction in Cattle. Part I: Changes in the clinical picture	264
PAPADOPOULOS, PH., D. RAPTOPOULOS, A. DESSIRIS, G. TSIMOPOULOS and N. ROUMPIES: Experimental Intestinal Obstruction in Cattle. Part II: Changes in blood, urine and rumen contents chemistry	276
PAUFLER, S., siehe HEIDRUN SCHNIEDEWIND und PAUFLER	24
PAUFLER, S., siehe auch HEIDRUN SCHNIEDEWIND, MICHELMANN und PAUFLER	31
PEHRSON, B., and S. JOHNSON: Selenium and glutathione peroxidase in blood and tissues and growth and feed efficiency in young bulls at different dietary selenium levels	492
PEHRSON, B.: Selenium-dependent and non-selenium-dependent glutathione peroxidase activity in tissues from young bulls	488
PEHRSON, B., and S. JOHNSON: Addition of selenium to beef cattle given a selenium-deficient diet	428
PEHRSON, B., and S. JOHNSON: The effect of single, peroral doses of selenium in beef cows and suckling calves	433
PERDIGÃO DE OLIVEIRA, F. R. A., siehe L. F. MEDEIROS, L. O. MEDEIROS, NÜRMBERGER and PERDIGÃO DE OLIVEIRA	483
PERSSON, S. G. B., siehe LINDBERG, PERSSON, JONES, THOREN-TOLLING and EDEROTH	526
PESHIN, P. K., siehe A. P. SINGH, JIT SINGH, PESHIN, GAHLAWAT, PREM SINGH and NIGAM	54
PETHES, G., E. HORVÁTH, M. KULCSÁR, GY. HUSZENICZA, GY. SOMORJAI, B. VARGA and J. HARASZTI: <i>In Vitro</i> Progesterone Production of Corpus Luteum Cells of Cows Fed Low and High Levels of Beta-Carotene	289
PETHES, G., P. RUDAS, GY. HUSZENICZA and GY. SOMORJAI: Conversion of Thyroxine to Triiodothyronine in Liver Biopsy Samples of Beta-Carotene and Vitamin-A Supplemented Dairy Cows	512
PIERZCHALA, K., J. NIEZGODA and S. BOBEK: The Effect of Isolation on Plasma Cortisol, Glucose and Free Fatty Acids in Sheep	140
PIERZYŃOWSKI, S., siehe DEBSKI and PIERZYŃOWSKI	616
POSPISCHIL, A., siehe MARIA T. STIGMAIR-HERB und POSPISCHIL	249
POSPISCHIL, A., siehe auch MANNL, POSPISCHIL und DAHME	467
POSPISCHIL, A., siehe auch MARIA STIGMAIR-HERB und POSPISCHIL	764
PRANDOTA, J., siehe DEGÓRSKI, PRANDOTA, LECHOWSKI and MIERNIK	241
RAPTOPOULOS, D., siehe PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS and TSIMOPOULOS	264
RAPTOPOULOS, D., siehe auch PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS, TSIMOPOULOS and ROUMPIES	276
RAZDAN, M. N., siehe MOUDGAL and RAZDAN	179
RAZDAN, M. N., siehe auch MOUDGAL and RAZDAN	573

RICNÝ, J., siehe TUCEK, SVOBODA, RICNÝ, BASS, SOUKUP and VITEK	1
RÖTTCHER, D., siehe SCHILLINGER, MALOO and RÖTTCHER	234
ROTH, F. X., M. KIRCHGESSNER, W. BOLLWAHN und K. HEINRITZI: Mastleistung, Nährstoffverdaulichkeit und Magenschleimhautveränderungen von Schweinen bei unterschiedlicher Futterstruktur. II. Einfluß eines Zusatzes von Na-Polyacrylat und grober Haferschälkleie. (Fattening performance, nutrient digestibility and gastric lesions in pigs in response to a differing particle size of the feed. II. Influence of a supplement of sodium polyacrylate and coarse oat bran)	652
ROTH, F. X., siehe auch KIRCHGESSNER, ROTH, BOLLWAHN und HEINRITZI	641
ROTH-MAIER, DORA A., M. KIRCHGESSNER und R. SPOERL: Fe-Bilanzen gravider und laktierender Zuchtsauen bei unterschiedlicher alimentärer Eisenzufuhr. (Fe-balances of gravid and lactating sows with varying dietary iron supply)	739
ROTTMANN, O. J., CHR. STRATOWA, M. HORNSTEIN and J. HUGHES: Tissue Specific Expression of Hepatitis B Surface Antigen in Mice Following Liposome — Mediated Gene Transfer into Blastocysts	676
ROUMPIES, N., siehe PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS, TSIMOPOULOS and ROUMPIES ..	276
RUDAS, P., siehe PETHES, RUDAS, HUSZENICZA and SOMORJAI	512
RÜSCH, P., siehe GEYER, RÜSCH, GIESE und AUGSBURGER	331
RUHRMANN, ANTJE, siehe HAMBITZER und RUHRMANN	459
SANDSTEDT, K., siehe FREDRIKSSON, KINDAHL, SANDSTEDT and EDQVIST	368
SCHAMS, D., siehe BRAUN, SCHAMS and LEIDL	594
SCHARF, A., siehe BAMBERG, CHOI, MÖSTL und SCHARF	119
SCHILLINGER, D., S. H. MALOO and D. RÖTTCHER: The Toxic Effect of Intravenous Application of the Trypanocide Isometamidium (Samorin®)	234
SCHILLINGER, D., siehe auch DOLL, SCHILLINGER und KLEE	581
SHLOSBERG, A., and M. N. EGYED: Experimental <i>Ferula communis</i> (giant fennel) Toxicosis in Sheep	778
SCHNIEDEWIND, HEIDRUN, und S. PAUFLER: Die Meiose-Chromosomen der Regenbogenforelle (<i>Salmo gairdneri</i>). (Meiotic chromosomes of the rainbow-trout [<i>Salmo gairdneri</i>])	24
SCHNIEDEWIND, HEIDRUN, H. W. MICHELMANN und S. PAUFLER: Die Mitose-Chromosomen der Regenbogenforelle (<i>Salmo gairdneri</i>). (Mitotic chromosomes of the rainbow-front [<i>Salmo gairdneri</i>])	31
SCHÖNBAUER, M., siehe KÖPPEL, ELISABETH MAYRHOFFER und SCHÖNBAUER	214
SCHOLZ, H., siehe VÖRÖS, GOETZE, LATTMANN und SCHOLZ	110
SCHOPPER, D., siehe CLAUS, SCHOPPER, WAGNER und WEILER	86
SCHWARZ, R., siehe HARISCH und SCHWARZ	381
SEKELES, E., D. C. AHARON and U. FASS: Carniofacial Duplication (Diprosopus) in the Cat — Case Report and Review of the Literature	226
SEKELES, E.: Posterior duplication (cephalothoracopagus syncephalus) in the cat. (Case, review and embryogenesis)	793
SINGH, A. P., JIT SINGH, P. K. PESHIN, J. S. GAHLAWAT, PREM SINGH and J. M. NIGAM: Evaluation of Xylazine-Ketamine Anaesthesia in Buffaloes (<i>Bubalus bubalis</i>)	54
SINGH, JIT, siehe A. P. SINGH, JIT SINGH, PESHIN, GAHLAWAT, PREM SINGH and NIGAM	54
SINGH, K. K., G. J. JHA, H. V. S. CHAUHAN and P. N. SINGH: Pathology of Chronic Aldrin Intoxication in Goats	437
SINGH, PREM, siehe A. P. SINGH, JIT SINGH, PESHIN, GAHLAWAT, PREM SINGH and NIGAM	54
SINGH, P. N., siehe K. K. SINGH, JHA, CHAUHAN and P. N. SINGH	437
SOBACK, S., siehe BOGIN, SOBACK and IMMELMAN	135
SOMORJAI, GY., siehe PETHES, HORVÁTH, KULCSÁR, HUSZEMICZA, SOMORJAI, VARGA and HARASZTI	289
SOMORJAI, GY., siehe auch PETHES, RUDAS, HUSZENICZA and SOMORJAI	512
SOUKUP, T., siehe TUCEK, SVOBODA, RICNÝ, BASS, SOUKUP und VITEK	1
SPOERL, R., siehe ROTH-MAIER, KIRCHGESSNER und SPOERL	739
STANISLAVOV, R., siehe GÉORGIEV, GAYDAROVA, STANISLAVOV et BAROV	11
STIGLMAIR-HERB, MARIA T., und A. POSPISCHIL: Eine neue Methode zur Auswertung enzymhistochemischer Untersuchungen der Darmschleimhaut erläutert am Beispiel gesunder und erkrankter Kälber. (A new method for the analysis of intestinal enzyme histochemistry. A comparison of healthy and diarrhoeic calves)	249
STIGLMAIR-HERB, MARIA T., und A. POSPISCHIL: Enzymhistochemische Untersuchungen am Darmepithel von Hunden nach Kasein-Diät, Single Cell Protein-Diät und konventioneller	

Fütterung. (Enzyme histochemical investigations of the intestinal epithelium in dogs on diets containing casein or single cell protein compared to conventionally reared animals) . . .	764
STRATOWA, CH., siehe ROTTMANN, STRATOWA, HORNSTEIN and HUGHES	676
SVOBODA, T., siehe TUČEK, SVOBODA, ŘÍČNÝ, BASS, SOUKUP and VÍTEK	1
TEMPEL, K.: DNA-Reparaturvorgänge in Thymus- und Milzzellen der Ratte <i>in vitro</i> unter dem Einfluß des Poly(ADP-ribose)-Polymerase-Hemmstoffs 3-Aminobenzamid. (DNA-reparative changes in thymus and spleen cells of rats <i>in vitro</i> under the influence of poly(ADP-ribose)-polymerase-inhibitor 3-amino-benzamide)	123
THOREN-TOLLING, KERSTIN, siehe LINDBERG, PERSSON, JONES, THOREN-TOLLING and EDE-ROTH	526
THUN, R., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401
TROYER, D., and H. W. LEIPOLD: Rectovaginal Constriction in Jersey Cattle. (I. Cross Anatomical Studies)	752
TSIMOPOULOS, G., siehe PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS and TSIMOPOULOS	264
TSIMOPOULOS, G., siehe auch PAPADOPOULOS, RAPTOPOULOS, DESSIRIS, TSIMOPOULOS and ROUMPIES	276
TUČEK, S., T. SVOBODA, J. ŘÍČNÝ, A. BASS, T. SOUKUP and V. VÍTEK: The Concentration of Choline and the Activities of Cholinesterase, Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase in the Blood Plasma of Piglets with the Syndrome of Splayleg (Congenital Myofibrillar Hypoplasia)	1
VARGA, B., siehe PETHES, HORVATH, KULCSÁR, HUSZEMICZA, SOMORJAI, VARGA and HARASZTI . .	289
VERESEGHÁZY, T., siehe GALFI, NEOGRÁDY, VERESEGHÁZY and KUTAS	146
VITEK, V., siehe TUČEK, SVOBODA, ŘÍČNÝ, BASS, SOUKUP and VÍTEK	1
VÖRÖS, K., L. GOETZE, J. LATTMANN und H. SCHOLZ: Serumelektrolyte und Parameter des Säurebasenhaushaltes in Blut und Harn bei an Labmagenverlagerung erkrankten Kühen (unter Berücksichtigung des Refluxsyndromes). (Serum electrolytes and parameters of acide-base content of blood and urine in cows with abomasal displacement [with consideration of the reflux syndrome])	110
WAGNER, H.-G., siehe CLAUS, SCHOPPER, WAGNER and WEILER	86
WAGNER, H.-G., siehe auch CLAUS, WEILER and WAGNER	99
WANNER, M., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER . .	401
WEILER, U., siehe CLAUS, SCHOPPER, WAGNER and WEILER	86
WEILER, U., siehe auch CLAUS, WEILER and WAGNER	99
WENSING, TH., siehe VAN BEUKELLEN, WENSING and BREUKING	561
WEYRAUCH, K. D., siehe DAHIR, HILD, WEYRAUCH und GEHRING	297
WINDISCH, E., siehe DISTL, WINDISCH und KRÄUSSLICH	551
WINKLER, I., siehe HARMMEYER, KNORZ, DWENGER und WINKLER	606
WITTENBERGER, C.: Influence of Hypothermia on the Carbohydrate Tissue Metabolism in Chicken	312
WÖRGÖTTER, H., siehe HOLZMANN, WÖRGÖTTER und JAHN	721
ZAWADZKI, W., siehe ELIASSEN and ZAWADZKI	356
ZEMP, M., siehe BLUM, JANS, MOSES, FRÖHLI, ZEMP, WANNER, HART, THUN and KELLER	401

Kurze Mitteilungen / Short Communications

CHADLI, M., siehe MAHIN, CHADLI, MARZOU, MAACH and YCHOU	151
GÄBEL, G., and H. MARTENS: Magnesium Absorption from the Rumen of Heifers	636
HARISCH, G., and R. MÜLLER: The Glutathione Redox System in the Rat Liver after Administration of Carbon Tetrachloride	155
MAACH, L., siehe MAHIN, CHADLI, MARZOU, MAACH and YCHOU	151
MAHIN, L., M. CHADLI, A. MARZOU, L. MAACH and M. YCHOU: Differences in Coagulability of Three Glutaraldehyde Solutions in the Glutaraldehyde Test on Bovine Whole Blood	151
MARTENS, H., siehe Gäbel and MARTENS	636
MARZOU, L., siehe MAHIN, CHADLI, MARZOU, MAACH and YCHOU	151
MÜLLER, R., siehe HARISCH and MÜLLER	155
YCHOU, M., siehe MAHIN, CHADLI, MARZOU, MAACH and YCHOU	151

Buchbesprechungen / Book Reviews

BERCHTOLD, M., und E. GRUNERT: Tierärztliche Geburtshilfe und Gynäkologie in Frage und Antwort. 2., neu bearbeitete Auflage	718
BOGNER, H., und A. GRAUVOGEL (eds.): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere	720
DIETZ, O., F. SCHAETZ, H. SCHLEITER und R. TEUSCHER: Anaesthetie und Operationen bei Groß- und Kleintieren. 3., unveränderte Auflage	640
DROCHNER, W.: Einfluß wechselnder Rohfaser- und Pektinhalte im Futter auf einige praecaeale und postileale Verdauungsvorgänge beim wachsenden Schwein. „Fortschritte in der Tierphysiologie und Tierernährung“, Heft 14	160
ELZE, K., H. MEYER, G. STEINBACH und Th. HIEPE: Jungtierkrankheiten. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage	719
GRUNERT, E. (Hrsg.): BUIATRIK, Band I, Euterkrankheiten, Geburtshilfe und Gynäkologie, Andrologie und Besamung	717
HORZINEK, MARIAN C.: Kompendium der allgemeinen Virologie. Pareys Studentexte Nr. 4. 2., neubearbeitete Auflage	480
Journal of Applied Ichthyology. Zeitschrift für angewandte Ichthyologie	718
KIELWEIN, G.: Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene. 2., neubearbeitete Auflage. Pareys Studentexte Nr. 11	320
MAYR, A., G. EISSNER und BARBARA MAYR-BIBRACH: Handbuch der Schutzimpfungen in der Tiermedizin	399
Neue Erkenntnisse über die Erreger bakterieller Lebensmittel-Infektionen. Heft 14 der Schriftenreihe der Schweizerischen Gesellschaft für Lebensmittelhygiene (SGLH)	240
NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I: Bewegungsapparat. 5., überarb. Aufl.	80
OTT, J. A., G. P. WAGNER und F. M. WUKETITS (Hrsg.): Evolution, Ordnung und Erkenntnis . .	719
RIECK, G. W., und K. ZERBIN: Zuchtthygiene Rind. Pareys Studentexte Nr. 46	719
ROBERTS, R. J., und H.-J. SCHLOTFELDT: Grundlagen der Fischpathologie	800
SANDERSLEBEN, J. VON, K. DÄMMERICH und E. DAHME: Pathologische Histologie der Haustiere .	240
SCHEBITZ, H., und W. BRASS: Operationen an Hund und Katze	717
WIESNER, E., und S. WILLER: Lexikon der Genetik der Hundekrankheiten	399

*Aus der II. Medizinischen Tierklinik der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Dr. h. c. G. Dirksen*

Der Glutaraldehyd-Test beim Rind — seine Brauchbarkeit für Diagnose und Prognose innerer Entzündungen

Von K. DOLL, D. SCHILLINGER und W. KLEE

Adresse der Autoren: II. Medizinische Tierklinik, Veterinärstr. 13, D-8000 München 22

Mit 6 Tabellen

(Eingegangen am 24. November 1984)

Die Erkennung innerer Entzündungen sowie ihre prognostische Beurteilung bereiten dem Untersucher nicht selten erhebliche Schwierigkeiten, insbesondere wenn sich der Prozeß bereits in einem chronischen Stadium befindet. Da sich auf dem Wege der klinischen Untersuchung zwar in der Regel ein Verdacht äußern, oft jedoch keine sichere Diagnose stellen läßt, wird man in solchen Fällen bestrebt sein, weiterführende Laboruntersuchungen zur Klärung heranzuziehen. Gefragt sind vor allem Tests, die sich auch in der tierärztlichen Landpraxis einfach und schnell durchführen lassen.

Außer in Blutbildveränderungen zeigen sich infektiös-entzündliche Krankheiten auch in Verschiebungen des Plasma-Fibrinogenspiegels und der Serum-Eiweißfraktionen. Wenn auch die einzelnen Plasmaproteine keine pathognomonischen Hinweise auf eine bestimmte Krankheit liefern (15, 20, 27), so geben sie doch Aufschluß über die Intensität und das Stadium einer Entzündung (14). Bereits innerhalb von 24 Stunden nach der Einwirkung einer entzündungsauslösenden Noxe kommt es zu einem initialen Fibrinogenanstieg (19). Der Höhe und dem Verlauf der Fibrinogenwerte wird diagnostische und prognostische Bedeutung beigemessen (3, 5, 13, 14, 19, 25). Von den Serumproteinen nehmen in der akuten Phase einer Entzündung zunächst die α - und β -Globulinfraktion (12, 15, 20) zu, während im weiteren Verlauf die γ -Globuline dominieren (3, 11, 12, 14, 15). Hyperproteinämien werden, wenn keine Dehydratation vorliegt, bei kranken Rindern als Anzeichen einer subakuten oder chronischen Entzündung bewertet (2, 9).

Außer mittels elektrophoretischer Bestimmung versucht man mit den schon lange bekannten „Eiweißlabilitätsproben“ Veränderungen in der Konzentration der verschiedenen Serumproteine zu erfassen. Unter diesen Tests, die überwiegend aus der Humanmedizin stammen und eine deutliche Beziehung zum γ -Globulingehalt erkennen lassen, konnte beim Rind nur die Formolgel-Probe nach GATÉ und PAPACOSTAS eine gewisse Bedeutung erlangen (10, 13, 14, 15). Zur Testdurchführung ist allerdings Serum erforderlich, und die Reaktionszeit beträgt bis zu 24 Stunden. Das sind Bedingungen, die ihren Wert als praxisnahen Schnelltest erheblich einschränken. Auch wird das Fibrinogen, dem gerade beim Rind eine erhebliche Bedeutung im Entzündungsgeschehen zukommt (19, 26), nicht miterfaßt.

Der von SANDHOLM entwickelte Glutaraldehyd-Test (23, 24) brachte hier durch die Verwendung von Vollblut bei wesentlich kürzeren Reaktionszeiten einen deutlichen Fortschritt. Glutaraldehydlösungen niedriger Konzentration führen bei bestimmten

Proteinen — in Abhängigkeit von der Anzahl und der strukturellen Anordnung ihrer basischen Aminosäurereste — zur intermolekularen Vernetzung und damit zu einer Gelbildung des Reaktionsgemisches (7, 8, 22). Von den im Rinderplasma vorhandenen Proteinmolekülen reagieren mit einer verdünnten Glutardialdehydlösung fast ausschließlich das Fibrinogen und die γ -Globuline (23, 24). Versetzt man Vollblut mit einer 1,2%igen Glutardialdehydlösung, der zur Verhinderung der Blutgerinnung 1 mg $\text{Na}_2\text{EDTA}/\text{ml}$ (23, 24) zugesetzt werden¹, besteht eine signifikante Korrelation zwischen dem Eintritt der Koagulation des Reaktionsgemisches und der Höhe des Fibrinogen- und γ -Globulingehaltes der Blutprobe (13, 14, 15, 16, 18, 23, 24).

In der vorliegenden Arbeit sollte vor allem die bei der praktischen Anwendung interessierende Frage nach dem diagnostischen und prognostischen Aussagewert des Testergebnisses untersucht werden.

Material und Methodik

Versuchstiere

In der retrospektiven Studie wurden die Daten von 433 Klinikpatienten aus den Jahren 1982 und 1983 ausgewertet, bei denen im Rahmen der klinischen Untersuchung der Glutaraldehyd-Test durchgeführt worden war.

Rassenverteilung: DFV 289 (66,8 %), DSB 84 (19,4 %), DBV 33 (7,6 %), DRB 10 (2,3 %), Kreuzungstiere 17 (3,9 %).

Geschlecht: 418 (96,5 %) weiblich, 15 (3,5 %) männlich.

Alter: 1 bis \leq 3 Jahre 134 (31,0 %), $>$ 3 bis \leq 6 Jahre 197 (45,5 %), $>$ 6 bis \leq 9 Jahre 85 (19,6 %), über 9 Jahre 17 (3,9 %).

Erkrankungsdauer vor dem ersten Test (laut Vorbericht): Bis zu 3 Tagen 124 (28,6 %), bis zu 1 Woche 109 (25,2 %), bis zu 2 Wochen 108 (24,9 %), länger als 2 Wochen 92 (21,3 %).

Junge Rinder haben bis etwa zum Ende des ersten Lebensjahres einen verhältnismäßig niedrigen Serum-Globulinspiegel, der sich auch unter dem Einfluß einer schweren Entzündung nicht so erhöht, daß der Glutaraldehyd-Test aussagekräftige Ergebnisse liefert (16). Aus diesem Grunde wurden alle Tiere, die jünger als ein Jahr waren, in dieser Kasuistik nicht berücksichtigt. Bei 114 Tieren war der Test nach durchschnittlich zwei bis drei Tagen wiederholt, bei 28 Rindern auch ein drittes Mal durchgeführt worden.

Art der Erkrankungen (Tab. 1): Bei 296 Rindern (68,4 %) lagen primär infektiös-entzündliche Krankheitsprozesse vor. Vergleichend dazu wurde der Test auch bei 135 Tieren (30,9 %) mit nichtentzündlichen Primärleiden durchgeführt, jedoch ist zu berücksichtigen, daß bei etwa der Hälfte (64) der Patienten dieser Gruppe lokale Entzündungen als Nebenbefunde festgestellt wurden. Bei 3 Rindern (0,7 %) erwies sich trotz des auf eine Krankheit hindeutenden Vorberichts das Allgemeinbefinden als ungestört.

Insgesamt konnte bei 404 Tieren der Krankheitsverlauf und, soweit sie aus der Klinik wieder nach Hause entlassen werden konnten, auch die weitere Entwicklung über den anschließenden Zeitraum von zwei Monaten in Erfahrung gebracht werden. Als geheilt wurden nur solche Tiere angesehen, die diese Zeitspanne bei gutem Allgemeinbefinden und ohne Rezidivieren der ursprünglichen Symptome überstanden.

Ausführung des Glutaraldehyd-Tests

Die für den Test benutzte Flüssigkeit bestand aus einer 1,25%igen Glutardialdehydlösung, die wie folgt hergestellt wurde: 50 ml einer 25%igen Glutardialdehydlösung² wurden zusammen mit 1 Gramm $\text{Na}_2\text{-EDTA}$ in 1 Liter physiologischer Kochsalzlösung gelöst. Um eine Oxidation zu vermeiden, erfolgte die Aufbewahrung lichtgeschützt in einer dunklen Glasflasche. Zur Testdurchführung wurden 2 ml der Lösung in ein Polystyrolröhrchen pipettiert und die gleiche Menge gerinnungsgehemmtes Blut hinzugegeben (aus Einmal-Blutentnahmeröhrchen mit $\text{K}_2\text{-EDTA}$ -Zusatz). Teilweise wurde auch die Testflüssigkeit in einer Einmalspritze (5 ml) vorgelegt und die

¹ Ein Fertigtest, der bereits die entsprechende Menge Testflüssigkeit in speziellen Reaktionsgefäßen enthält, ist unter dem Namen Glutarsel-Test® (Fa. Selectavet) im Handel.

² Glutardialdehydlösung 25%ig für die Elektronenmikroskopie, Fa. Merck, Art. 4329.

Tabelle 1
Art und Verteilung der Krankheiten bei den getesteten Rindern

Entzündliche Erkrankungen	Anzahl 296 (68,4 %)	Nichtentzündliche Erkrankungen	Anzahl 134 (30,9 %)
Reticuloperitonitis traumatica	57	Labmagenverlagerung	49
Peritonitis	45	Blinddarmdilataation	12
Endokarditis, Perikarditis	23	Pansentympanie,	
Bronchopneumonie	21	funktionelle Stenose	7
Nephritis, Pyelonephr., Zystitis	19	Sonstige Labmagen-	
Hepatitis apost., Hepatitis fasc.	6	Darmerkrankungen	12
Endometritis	5	Stoffwechselstörungen	14
Labmagenulzera	4	Leberdegeneration,	
Darmentzündungen, einschl.		Leberstauung, Gallenstauung	15
MDW-Befall	18	Lungenemphysem,	
Entzündl. Erkrankungen des		Subkutanes Emphysem	9
Bewegungsapparats	39	Tumoren	5
Euterentzündungen	15	Vergiftungen	4
Äußere Abszesse und Phlegmonen	15	Zentralnervöse Störungen	3
Aktinobazillose, Aktinomykose	6	Anämie, Hämatom	3
Photosensibilitätsreaktion,		Angeborener Herzfehler	1
Euter-Schenkel-Dermatitis	4		
Enzephalitis, Meningitis	6		
Allgem. Infektionskrankheiten	13		
Ungestörtes Allgemeinbefinden		3 Tiere	(0,7 %)

entsprechende Blutmenge bei Punktion der Vena jugularis über die Kanüle direkt aufgezogen. Durch mehrmaliges Kippen wurden Blut und Testflüssigkeit gemischt und das Gemisch nach Ablauf von jeweils einer Minute durch Neigung des Reaktionsgefäßes auf Eintritt der Koagulation geprüft.

Vergleichende Untersuchungen und statistische Berechnungen

Die Ergebnisse des Glutaraldehyd-Testes wurden mit dem Serum-Eiweißgehalt³, dem γ -Globulingehalt⁴ und dem Fibrinogengehalt⁵ verglichen. Außerdem wurde überprüft, inwieweit sich das Alter und die Erkrankungsdauer vor dem ersten Test auf die Reaktionszeit auswirken (Regressionsanalyse) und ob bei schweren inneren Entzündungen das Testergebnis bei Wiederholung durch den Krankheitsverlauf beeinflusst wird (t-Test).

Zur Definierung des Aussagewertes der Testergebnisse wurden für die verschiedenen Krankheitsgruppen folgende Maßzahlen berechnet (4, 28):

- Diagnostische bzw. prognostische Empfindlichkeit: Anteil der Patienten, bei denen das Vorliegen einer Erkrankung (z. B. einer inneren Entzündung) durch den Test richtig angezeigt wurde, bzw. Anteil der Tiere mit ungünstigem Krankheitsverlauf, bei denen der Test positiv reagierte.
- Diagnostische bzw. prognostische Spezifität: Anteil der negativ reagierenden Patienten am Krankengut, bei denen keine der in Frage kommenden Erkrankungen (innere Entzündungen) vorlag, bzw. Anteil derjenigen Patienten, die eine gute Prognose hatten und bei denen der Test negativ ausfiel.
- Diagnostische Effektivität: Anteil richtiger Entscheidungen (bzw. Aussagen) des Tests.
- Prädiktiver Wert des positiven Ergebnisses: Wahrscheinlichkeit, mit der bei einem positiven

³ Biuret-Methode, Fa. Boehringer Mannheim.

⁴ Celluloseacetat-Elektrophorese, Fa. Boskamp.

⁵ Multifibrinogen-Testbesteck, Behringwerke.

Testergebnis eine bestimmte Krankheit (in diesem Falle eine innere Entzündung) vorliegt bzw. eine schlechte Prognose gegeben ist.

- Prädiktiver Wert des negativen Ergebnisses: Maß für die Wahrscheinlichkeit, mit der bei einem negativen Testergebnis eine Erkrankung (innere Entzündung) ausgeschlossen werden kann bzw. eine gute Prognose besteht.

Ergebnisse

Beziehung zwischen Testergebnis und Proteingehalt

Der Vergleich der Reaktionszeiten des Glutaraldehyd-Tests mit der Summe aus γ -Globulin- und Fibrinogengehalt ergab einen negativen Korrelationskoeffizienten von $r = -0,81$ ($n = 64$). Dagegen war die Korrelation zwischen den Testergebnissen und dem Gesamteiweißgehalt des Serums allein mit $r = -0,46$ ($n = 394$) deutlich geringer.

Ausfall des Tests bei schwerwiegenden inneren Entzündungen

Die schwerwiegenden entzündlichen inneren Erkrankungen Perikarditis ($n = 7$), Endokarditis ($n = 16$), Reticuloperitonitis traumatica ($n = 57$), Peritonitis ($n = 45$), Pyelonephritis und metastatisch-eitrige Nephritis ($n = 11$) sowie Hepatitis apostematosa ($n = 4$) wurden als eine Gruppe zusammengefaßt. In 74 Fällen (72,5 %) war es möglich, die klinischen Diagnosen Reticuloperitonitis traumatica und Peritonitis durch eine Laparotomie, durch die Erhebung des Schlachtbefundes oder durch die Sektion zu sichern. Bei den erwähnten entzündlichen Herz- und Herzbeutel-, Nieren- und Lebererkrankungen wurde zur Sicherung der Diagnose bei 16 Tieren (42,1 %) eine Sektion durchgeführt oder das betreffende Organ bei der Schlachtung untersucht.

Die Testzeiten der insgesamt 140 an einer dieser Krankheiten leidenden Patienten sind (ohne Berücksichtigung der Krankheitsdauer) in der folgenden Tabelle wiedergegeben:

Testzeit min	≤ 1	$> 1 - \leq 3$	$> 3 - \leq 6$	$> 6 - \leq 15$	> 15
Anzahl n	19	69	21	15	16

Bei der Auswertung dieser Tabelle ist zu berücksichtigen, daß im Verlauf einer Entzündung die für ein positives Testergebnis erforderlichen hohen Fibrinogen- und γ -Globulingehalte in der Regel erst nach einigen Tagen erreicht werden (13). Insofern ist es von Interesse, daß eine signifikante Beziehung zwischen der im Vorbericht dieser Tiere angegebenen *Erkrankungsdauer* und dem Ausfall des Tests nicht zu erkennen war. Das zeigt einmal mehr, daß den vorberichtlichen Angaben zur Erkrankungsdauer oft nur beschränkter Wert beigemessen werden kann. Allerdings wurde für 8 von 16 Patienten mit Reaktionszeiten über 15 Minuten angegeben, daß sie nicht länger als 3 Tage erkrankt waren.

Einfluß des Alters auf die Testergebnisse: In der nachfolgenden Tabelle ist, nach Altersklassen getrennt, der absolute und prozentuale Anteil der Patienten mit inneren Entzündungen an den jeweiligen Reaktionszeiten angegeben:

Alter (Jahre)	n	%	Reaktionszeit (min)			
			≤ 1	$> 1 - \leq 3$	$> 3 - \leq 15$	> 15
$1 - \leq 3$	43	(100)	4 (9,3)	20 (46,5)	9 (20,9)	10 (23,3)
$> 3 - \leq 6$	62	(100)	8 (12,9)	29 (46,8)	20 (32,3)	5 (8,0)
> 6	35	(100)	7 (20,0)	20 (57,2)	7 (19,9)	1 (2,9)

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, lag der Anteil stark positiver Testreaktionen bei den über 6 Jahre alten Rindern deutlich höher als bei den bis zu 3 Jahre alten Tieren. Dagegen fand sich bei letzteren ein wesentlich höherer Prozentsatz falsch negativer Testergebnisse. Die Gruppe der 3—6 Jahre alten Rinder nahm diesbezüglich eine Mittelstellung ein.

Ergebnisse bei Testwiederholung: Die Zeiten zwischen dem bei inneren Entzündungen erstmals durchgeführten Glutaraldehyd-Test und dem ersten Wiederholungstest betragen durchschnittlich 2,6 Tage; zwischen dem ersten und dritten Test lagen im Mittel 5,1 Tage. Ein signifikanter Unterschied zwischen dem in der Regel bei der Einlieferung durchgeführten Test und den nachfolgenden Tests in Abhängigkeit vom Krankheitsverlauf — geheilt oder nicht geheilt — war *nicht* zu erkennen.

Testergebnisse bei nichtentzündlichen Erkrankungen

Bei 71 zum Vergleich untersuchten Patienten mit einem nichtentzündlichen Primärleiden ergab die klinische Untersuchung auch keinen Hinweis auf einen entzündlichen Nebenbefund (was jedoch das Vorliegen eines verborgenen Entzündungsprozesses nicht mit Sicherheit ausschließt). Die Reaktionszeiten dieser Gruppe sowie diejenigen der 3 Rinder mit ungestörtem Allgemeinbefinden finden sich in der folgenden Tabelle:

Testzeit min	≤ 1	> 1 — ≤ 3	> 3 — ≤ 6	> 6 — ≤ 15	> 15
Anzahl n	0	2	13	21	38

Diagnostischer Aussagewert der Testergebnisse

Zur Beurteilung der Frage, ob sich der Glutaraldehyd-Test als Screening-Verfahren verwenden läßt, um generell Patienten mit entzündlichen Veränderungen von nicht entzündlich erkrankten Tieren zu unterscheiden, wurden diese beiden Gruppen miteinander verglichen. Die hierbei berechneten Maßzahlen zur Beschreibung des Aussagewertes der Testergebnisse sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Bei insgesamt 359 Rindern waren entzündliche Veränderungen festzustellen; die Prävalenz, d. h. die Vorkommenshäufigkeit entzündlicher Befunde, liegt im erfaßten Krankengut mit 82,9 % außerordentlich hoch.

Die entsprechenden Maßzahlen für die „diagnostische Treffsicherheit“ des Glutaraldehyd-Tests bei der Erkennung schwerwiegender innerer Entzündungen im unselektierten Krankengut sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 4 zeigt die Werte, die man erhält, wenn man die Testergebnisse der Patienten mit schwerwiegenden inneren Entzündungen mit den bei jenen Tieren gefundenen Reaktionszeiten vergleicht, bei denen weder eine dieser Krankheiten noch Entzündungserscheinungen an anderen, der Untersuchung zugänglichen Organen — einschließlich der Lunge und Gebärmutter — festgestellt werden konnten. Diese Vergleichsgruppe setzt sich somit zusammen aus den nicht entzündlich erkrankten Patienten (n = 71) sowie jenen 3 Tieren, bei denen sich das Allgemeinbefinden als ungestört erwies.

Prognostische Bedeutung der Testergebnisse

In die Berechnung der Maßzahlen zur Charakterisierung der prognostischen Aussagekraft des Glutaraldehyd-Tests gingen nur die Daten derjenigen Patienten ein, deren weiteres Schicksal über den Zeitraum von 2 Monaten nach der Entlassung aus der Klinik in Erfahrung gebracht werden konnte.

Von 271 Rindern, bei denen ein entzündlicher Prozeß für den Krankheitsverlauf bestimmend war, wurden 84 geheilt und 187 Tiere nicht geheilt. Die Prävalenz einer

Tabelle 2

Der Glutaraldehyd-Test in der Diagnostik entzündlicher Erkrankungen: Vergleich der Reaktionszeiten bei Rindern, bei denen entzündliche Krankheitsprozesse vorlagen, mit den Testzeiten der Patienten, bei denen keine entzündlichen Veränderungen festgestellt werden konnten

Reaktionszeit – Grenzwert – (min)	Diagnostische Empfindlichkeit (%)	Diagnostische Spezifität (%)	Diagnostische Effektivität (%)	Prädikt. Wert des pos. Tests (%)	Prädikt. Wert des neg. Tests (%)
1 (25)	7,0	100,0	23,0	100,0	18,1
3 (149)	40,9	97,3	50,6	98,7	25,4
6 (252)	66,0	79,7	68,4	94,0	32,6
15 (342)	85,2	51,4	79,4	89,5	41,8

Prävalenz der entzündlichen Veränderungen = 82,9 %

In Klammer: Anzahl der Tiere mit Reaktionszeiten \leq Grenzwert;
bei 91 Rindern Reaktionszeit $>$ 15 Minuten

Tabelle 3

Der Glutaraldehyd-Test in der Diagnostik schwerwiegender entzündlicher innerer Erkrankungen: Die Reaktionszeiten bei Tieren mit inneren Entzündungen verglichen mit den Testergebnissen bei den übrigen Patienten

Reaktionszeit – Grenzwert – (min)	Diagnostische Empfindlichkeit (%)	Diagnostische Spezifität (%)	Diagnostische Effektivität (%)	Prädikt. Wert des pos. Tests (%)	Prädikt. Wert des neg. Tests (%)
1 (25)	13,6	98,0	70,7	76,0	70,3
3 (149)	62,9	79,2	73,9	59,1	81,7
6 (252)	77,9	51,2	59,8	43,3	82,9
15 (342)	88,6	25,6	45,6	36,3	82,4

Prävalenz der schwerwiegenden inneren Entzündungen = 32,3 %

In Klammer: Anzahl der Tiere mit Reaktionszeiten \leq Grenzwert;
bei 91 Rindern Reaktionszeit $>$ 15 Minuten

Tabelle 4

Der Glutaraldehyd-Test in der Diagnostik schwerwiegender entzündlicher innerer Erkrankungen: Vergleich der bei Patienten mit inneren Entzündungen gefundenen Reaktionszeiten mit den Testergebnissen der Rinder, bei denen ein nichtentzündlicher Krankheitsprozeß vorlag und bei denen darüber hinaus keine entzündlichen Nebenfunde erhoben werden konnten, sowie mit denen der Tiere, bei denen das Allgemeinbefinden ungestört war

Reaktionszeit – Grenzwert – (min)	Diagnostische Empfindlichkeit (%)	Diagnostische Spezifität (%)	Diagnostische Effektivität (%)	Prädikt. Wert des pos. Tests (%)	Prädikt. Wert des neg. Tests (%)
1 (19)	13,6	100,0	43,5	100,0	37,9
3 (90)	62,9	97,3	74,8	97,8	58,1
6 (124)	77,9	79,7	78,5	87,9	65,6
15 (160)	88,6	51,4	75,7	77,5	70,4

Prävalenz der schwerwiegenden inneren Entzündungen = 65,4 %

In Klammer: Anzahl der Tiere mit Reaktionszeiten \leq Grenzwert;
bei 54 Patienten Reaktionszeit $>$ 15 Minuten

schlechten Prognose betrug somit 69 %. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß ein hoher Prozentsatz der hier als „nicht geheilt“ aufgeführten Rinder aufgrund der Art der Erkrankung und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit einer Therapie sogleich geschlachtet wurde. In Tabelle 5 sind die Werte für die prognostische Aussagekraft der Testergebnisse wiedergegeben. Die prognostische Empfindlichkeit repräsentiert den Anteil der nicht geheilten Tiere mit einer Reaktionszeit kleiner oder gleich dem Grenzwert; die prognostische Spezifität kennzeichnet den Anteil der Patienten mit einer über dem Grenzwert liegenden Reaktionszeit. Die Resultate werden im Rahmen der Diskussion interpretiert.

Tabelle 5

Prognostischer Aussagewert des Glutaraldehyd-Tests bei entzündlichen Erkrankungen des Rindes

Reaktionszeit – Grenzwert – (min)	Prognostische Empfindlichkeit (%)	Prognostische Spezifität (%)	Prognostische Effektivität (%)	Prädikt. Wert des pos. Tests (%)	Prädikt. Wert des neg. Tests (%)
1 (22)	9,6	95,2	36,1	81,8	32,1
3 (122)	47,6	60,2	51,7	73,0	34,2
6 (182)	70,6	40,5	61,3	72,5	38,2
15 (230)	85,0	15,5	63,5	69,1	31,7

Prävalenz einer ungünstigen Prognose = 69,0 % (Anteil der nicht geheilten Patienten)

In Klammer: Anzahl der Tiere mit Reaktionszeiten \leq Grenzwert;

41 Rinder hatten Reaktionszeiten $>$ 15 Minuten

Auf die Gruppe der „*schwerwiegenden inneren*“ entzündlichen Erkrankungen“ entfielen 135 Tiere, davon wurden 107 nicht geheilt; die Prävalenz einer schlechten Prognose lag somit bei 79,5 %. Dieser ungünstige Wert kam deshalb zustande, weil alle an Perikarditis, Endokarditis oder Hepatitis apostematosa erkrankten Rinder geschlachtet bzw. getötet wurden, sofern sie nicht verendet sind. Von den 11 Tieren mit entzündlichen Nierenerkrankungen war in einem Falle eine erfolgreiche Therapie möglich. Dagegen konnten immerhin 25 von 52 der an einem Fremdkörper erkrankten Rinder — zumeist handelte es sich um Tiere, die nach erfolgloser konservativer Therapie an die Klinik überwiesen worden waren — geheilt werden.

Aus dieser Aufstellung geht bereits hervor, daß hier zwischen unheilbaren und heilbaren Leiden differenziert werden muß. Beim gegenwärtigen Stand der wirtschaftlich vertretbaren therapeutischen Möglichkeiten ist das Vorliegen einer der oben genannten inneren Entzündungen, ausgenommen der Reticuloperitonitis traumatica, in der Regel gleichbedeutend mit einer schlechten Prognose, und das unabhängig von den jeweiligen Glutaraldehyd-Testergebnissen, die im eigenen Krankengut im Bereich von unter einer Minute bis über 15 Minuten lagen.

Bezogen auf das eigene Krankengut erscheint es nur bei der Reticuloperitonitis traumatica, bei der eine Heilungsmöglichkeit durchaus gegeben ist, überhaupt sinnvoll zu untersuchen, ob eine Beziehung zwischen Reaktionszeit und Krankheitsverlauf besteht (Tab. 6). Unter Berücksichtigung der Prävalenz einer schlechten Prognose, die bei dieser Krankheit 51,9 % betrug, errechnet sich der prädiktive Wert eines ungünstigen Krankheitsverlaufs für die Reaktionszeit bis zu einer Minute mit 66,7 %. Bei längeren Testzeiten unterscheidet er sich nicht deutlich von der Prävalenz. Umgekehrt beträgt der prädiktive Wert für eine günstige Prognose erst dann 66,6 %, wenn die Reaktionszeit des Tests über 15 Minuten liegt.

Tabelle 6

Prognostischer Aussagewert des Glutaraldehyd-Tests bei Reticuloperitonitis traumatica

Reaktionszeit – Grenzwert – (min)	Prognostische Empfindlichkeit (%)	Prognostische Spezifität (%)	Prognostische Effektivität (%)	Prädikt. Wert des pos. Tests (%)	Prädikt. Wert des neg. Tests (%)
1 (6)	14,8	92,0	51,9	66,7	50,0
3 (36)	63,0	24,0	44,2	47,2	37,5
6 (44)	88,0	20,0	55,8	54,2	62,5
15 (49)	96,2	8,0	53,8	53,1	66,6

Prävalenz einer ungünstigen Prognose = 51,9 %

In Klammer: Anzahl der Tiere mit Reaktionszeiten \leq Grenzwert;

3 Patienten hatten Reaktionszeiten > 15 Minuten, davon 2 Tiere geheilt,

1 Tier nicht geheilt

Diskussion

Übereinstimmung zwischen Testergebnis und Proteingehalt

Wie aus der Untersuchung hervorgeht, besteht eine gute, umgekehrt proportionale Korrelation ($r = -0,81$) zwischen den Reaktionszeiten des Glutaraldehyd-Tests und der Höhe der Fibrinogen- und γ -Globulingehalte im Blut. Erwartungsgemäß wesentlich weniger deutlich ist dagegen die Beziehung zwischen der Höhe des Serum-Gesamteiweißgehalts und den Testergebnissen ($r = -0,46$), eine Bestätigung der schon von anderen Untersuchern (14, 16, 23, 24) gemachten Beobachtung, wonach in erster Linie die γ -Globuline und das Fibrinogen für die Reaktion verantwortlich sind.

Damit handelt es sich bei dem Glutaraldehyd-Test um eine ausgezeichnete Schnellmethode zum Nachweis dieser beiden Eiweißkörper im Vollblut. Wie bei anderen klinisch-chemischen Befunden ist jedoch auch hier eine begriffliche Trennung erforderlich zwischen der Zuverlässigkeit des Analysenergebnisses und der Zuverlässigkeit, mit der eine diagnostische oder prognostische Fragestellung beantwortet wird. Ob dieser Test für die praktische klinische Anwendung beim Rind in Frage kommt, hängt deshalb allein davon ab, inwieweit den mit dem Test erfaßten Eiweißfraktionen bei bestimmten Erkrankungen diagnostische und prognostische Bedeutung zukommt und welche Faktoren die Aussagekraft einschränken können.

Diagnostische Bedeutung des Glutaraldehyd-Tests

Beim Einsatz als Suchtest zur Erkennung entzündlicher Erkrankungen wurde als Entscheidungskriterium die Reaktionszeit von 15 Minuten vorgeschlagen (16). Legt man diesen Grenzwert zugrunde, beträgt nach unserer Kasuistik die Wahrscheinlichkeit (prädiktiver Wert) 89,5 %, daß bei einem innerhalb von 15 Minuten positiv reagierenden Glutaraldehyd-Test eine entzündliche Veränderung vorliegt. Bei der Beurteilung dieses Ergebnisses ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Prävalenz der entzündlichen Erkrankungen im ausgewerteten Krankengut mit 85,9 % außerordentlich hoch lag. Errechnet man den prädiktiven Wert unter Zugrundelegung einer geringeren Entzündungshäufigkeit, so liegt dieser wesentlich niedriger. Die diagnostische Aussagekraft des Glutaraldehyd-Tests *in dieser Indikation* ist demnach als recht gering einzuschätzen. Mit kürzeren Reaktionszeiten erhöht sich zwar die Wahrscheinlichkeit, daß einem positiven Testergebnis eine klinisch-manifeste Entzündung zugrunde liegt — sie beträgt bei 6 Minuten bereits 94 % —, doch werden dabei nur 66 % der entzündlich erkrankten Patienten erfaßt. Umgekehrt war nur bei etwa der Hälfte der Tiere, die bei der klinischen Untersuchung frei von erkennbaren entzündlichen Veränderungen waren, der Test nach 15 Minuten noch negativ.

Die Schwierigkeit einer richtigen Klassifizierung der Patienten anhand der Ergebnisse des Glutaraldehyd-Tests, von der bereits MARTENS (18) berichtet hat, resultiert vermutlich daraus, daß sich die Häufigkeitsverteilungen der Fibrinogen- und γ -Globulingehalte gesunder, nichtentzündlich und entzündlich erkrankter Rinder teilweise überlappen. Die individuelle und altersabhängige Variation der Plasmaproteine spielt dabei ebenso eine Rolle wie Einflüsse einer Hämokonzentration oder das häufige Vorkommen subklinischer entzündlicher Krankheitsprozesse. Selbst Schutzimpfungen gegen die Maul- und Klauenseuche können den Serum-Globulingehalt derart erhöhen, daß sich der Anstieg mit der Formolgel-Probe nachweisen läßt (29). Möglicherweise kann auch bei einzelnen Tieren eine angeborene Dysgammaglobulinämie vorliegen (3). Kompliziert wird die klinische Beurteilung zum zweiten dadurch, daß oft neben einem im Vordergrund stehenden nichtentzündlichen Prozeß entzündliche Veränderungen bestehen. Auffallend häufig fanden sich zum Beispiel bei Patienten mit Labmagenverlagerungen Endometritiden; daneben bestanden entzündliche Erkrankungen des Euters, der Harnorgane, des Bewegungsapparats sowie Lebergebelbefall. Die Reaktionszeiten des Glutaraldehyd-Tests bewegten sich in diesen Fällen zwischen 3 und 15 Minuten.

Schwerwiegende innere Erkrankungen sind beim Rind aufgrund ihrer teilweise recht unspezifischen Symptomatik oft schwierig zu diagnostizieren. Gerade bei dieser Krankheitsgruppe sollte jedoch wegen der Intensität und dem Umfang der Entzündungsprozesse mit starken Auswirkungen auf die Plasmaproteinzusammensetzung zu rechnen sein. Nach unseren Ergebnissen (Tab. 3) ist es jedoch nicht möglich, aus einem *unselektierten* Patientengut *allein* anhand des Ausfalls des Glutaraldehyd-Tests Tiere mit schwerwiegenden inneren Entzündungen herauszufinden. Allenfalls eine Reaktionszeit bis zu einer Minute legt den Verdacht auf eine solche Erkrankung nahe. Im ausgewerteten eigenen Krankengut zeigten aber nur 13,6 % der an einer schwerwiegenden inneren Entzündung leidenden Patienten ein derartiges Testergebnis. Wie schon vorne dargelegt wurde, bestimmen die Intensität und Chronizität eines entzündlichen Krankheitsprozesses, unabhängig von dessen Lokalisation, das Ausmaß des Fibrinogen- und γ -Globulinanstiegs.

Der Glutaraldehyd-Test kann somit eine gründliche klinische Untersuchung nicht ersetzen; sie ist geradezu Vorbedingung für seine sinnvolle Anwendung. Erst wenn Entzündungsprozesse an äußerlich zugänglichen Organen ausgeschlossen worden sind, kann mit hinreichender Sicherheit aus einem positiven Testergebnis gefolgert werden, daß eine innere Entzündung vorliegen muß (Tab. 4). Die Ausgangslage hat sich hier insofern geändert, als der Test nicht mehr als Suchtest, sondern zur Stützung einer Verdachtsdiagnose eingesetzt wird. Bei dieser Vorgehensweise erhöht sich die diagnostische Treffsicherheit beträchtlich; der prädiktive Wert liegt für die Testzeit von 3 Minuten bei 97,8 %, für 6 Minuten beträgt der 87,9 %. Es bleibt aber die unbefriedigende Tatsache, daß selbst bei einem Testwert von 6 Minuten schon mit 12,1 % falsch positiven Ergebnissen gerechnet werden muß.

Umgekehrt betrug bei 16 Tieren (11,4 %) mit einer schwerwiegenden inneren Entzündung die Reaktionszeit über 15 Minuten; die Proteinfractionen lagen dabei im Normalbereich. Bei der Interpretation dieser falsch negativen Ergebnisse könnte bei 8 Tieren der Zeitfaktor eine Rolle gespielt haben. Diese Patienten waren seit höchstens drei Tagen erkrankt; offenbar hat diese Erkrankungsdauer nicht ausgereicht, um deutlich erhöhte Fibrinogen- und γ -Globulinspiegel zu bewirken. Unterstützt wird diese Vermutung durch die Beobachtung, daß in drei Fällen der Test zwei Tage später deutlich positiv reagierte. Im Einzelfall mögen auch immunsuppressive Einflüsse vorhanden gewesen sein. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang die Anwendung von Glukokortikoiden (5). Zumindest bei drei Tieren steht fest, daß sie mit Kortikosteroiden vorbehandelt worden waren. Von einem terminalen Stadium, in dem die Fibrinogenspiegel bei schweren Entzündungen ebenfalls erniedrigt sein sollen (19), kann in drei Fällen gesprochen werden.

Offenbar besteht ein deutlicher *Zusammenhang zwischen dem Alter der Rinder und der Ausbildung stark positiver bzw. negativer Testreaktionen*. Es fällt auf, daß 10 der 16 Patienten mit falsch negativem Test erst zwischen einem und drei Jahren alt waren; das

entspricht einem Anteil von 23,25 % falsch negativer Ergebnisse bei schwerwiegenden inneren Entzündungen in dieser Altersklasse. Umgekehrt betrug der Anteil der falsch negativen Resultate in der Altersklasse über 6 Jahre nur 2,85 %. Dagegen ergab sich bei den stark positiven Testergebnissen ein genau gegensätzliches Bild. Diese Ergebnisse werden durch die Angaben anderer Autoren (10, 15, 17) bestätigt, wonach der γ -Globulinspiegel mit zunehmendem Alter signifikant ansteigt. Man kann vermuten, daß im Verlauf einer entzündlichen Erkrankung bei alten Tieren — ausgehend von einem bereits relativ hohen Basiswert — schneller der Bereich erreicht wird, in dem der Test positiv reagiert. Bei gleichem Krankheitsprozeß ist daher bei einem alten Rind eher ein stark positives Glutaraldehyd-Testergebnis zu erwarten, wohingegen bei einem ein bis drei Jahre alten Tier der Test auch negativ sein kann.

Der *Verlauf einer Entzündung* soll sich anhand wiederholter Fibrinogen- und γ -Globulinbestimmungen verfolgen lassen (3, 10, 15, 19). Dabei muß man sich aber vergegenwärtigen, daß sich wesentliche Änderungen einmal erhöhter Fibrinogen- und γ -Globulinspiegel in Zeiträumen von mehreren Tagen bis Wochen vollziehen. Bei den Klinikpatienten haben offenbar die zwischen den einzelnen Tests liegenden Intervalle — durchschnittlich 2,6 Tage zwischen 1. und 2. Test und 5,1 Tage zwischen 1. und 3. Test — nicht ausgereicht, um signifikante Unterschiede der Testreaktionen zu bewirken. Allenfalls zu Beginn einer entzündlichen Erkrankung deutet eine bei einer Testwiederholung kürzere Reaktionszeit darauf hin, daß es sich um das Initialstadium einer Entzündung handeln muß.

Prognostische Bedeutung des Glutaraldehyd-Tests

Verschiedentlich wurde auf die prognostische Bedeutung erhöhter Fibrinogenwerte (3, 5, 19) und γ -Globulinspiegel (6, 23, 24) hingewiesen. Im Vergleich der Ergebnisse des Glutaraldehyd-Tests mit dem Verlauf der Krankheit bei all den Patienten, bei denen ein entzündlicher Prozeß im Vordergrund stand, ergab sich nur für die sehr kurze Reaktionszeit von bis zu einer Minute eine prognostisch relevante Aussagekraft (Tab. 5). Die Wahrscheinlichkeit einer ungünstigen Prognose beträgt hier 81,8 %, jedoch hatten nur 9,6 % der entzündlich erkrankten Tiere mit einem ungünstigen Krankheitsverlauf eine Testzeit von bis zu einer Minute.

Bei inneren Entzündungen hängt die Prognosestellung nicht allein von dem Umfang des Krankheitsprozesses ab, sondern in entscheidendem Maße von dessen Ursache bzw. Art und seiner Lokalisation und damit von den therapeutischen Möglichkeiten und der Wirtschaftlichkeit einer Behandlung. Bei der Fremdkörpererkrankung sollen sich prognostisch günstige Fälle von ungünstigen mit Hilfe des Glutaraldehyd-Tests unterscheiden lassen (6, 23, 24). Nach den vorliegenden Untersuchungen (Tab. 6) liegt bei der Reticuloperitonitis traumatica die Wahrscheinlichkeit eines ungünstigen Verlaufs bei den Patienten mit Reaktionszeiten bis zu einer Minute (prädiktiver Wert 66,7 %) etwas über der Prävalenz der nichtgeheilten Tiere (51,9 %), und umgekehrt hat ein an einem Haubenfremdkörper erkranktes Rind mit einem Glutaraldehyd-Testwert von über 15 Minuten eine etwas größere Heilungschance (66,6 %). Diese Ergebnisse sind aber nur von begrenzter praktischer Bedeutung, da einerseits jeweils nur wenige Tiere (14,8 % bzw. 8,0 %) diese extremen Testzeiten aufwiesen, andererseits selbst von den 6 Patienten mit einer Reaktionszeit bis zu einer Minute 2 Tiere geheilt werden konnten. Selbst das Vorhandensein von Abszessen schließt eine Heilung nicht aus (1).

Bei der Interpretation der in dieser Untersuchung errechneten prädiktiven Werte muß berücksichtigt werden, daß die Prävalenz der entzündlichen Erkrankungen, und insbesondere die der schwerwiegenden inneren Entzündungen, bei den Klinikpatienten relativ hoch lag. Die Prävalenz der entzündlichen Erkrankungen in der Praxis läßt sich nur schwer abschätzen; es ist jedoch zu vermuten, daß sie eher niedriger anzusetzen ist. Da der prädiktive Wert eines Testergebnisses von der Prävalenz abhängt, hätte das zur Folge, daß hier die prädiktiven Werte der positiven Testergebnisse entsprechend niedriger lägen.

Zusammenfassung

An 433 Rindern wurde die klinische Bedeutung des Glutaraldehyd-Tests, einer Eiweißlabilitätsprobe zur Fibrinogen- und γ -Globulinbestimmung im Vollblut, untersucht. Die Korrelation zwischen der Konzentration dieser Plasmaproteine und den Reaktionszeiten war umgekehrt proportional ($r = -0,81$). Zur Beurteilung des Aussagewertes der Testergebnisse wurden die diagnostische und prognostische Empfindlichkeit, Spezifität, Effektivität sowie die prädiktiven Werte berechnet. Danach ist in gewissem Umfang eine Aussage darüber möglich, ob eine entzündliche Erkrankung vorliegt oder nicht. Wenn durch die klinische Untersuchung äußere Entzündungsprozesse ausgeschlossen werden können, beträgt der prädiktive Wert für das Vorliegen einer inneren Entzündung bei Ableseung des Tests nach 3 Minuten 97,8 %, nach 6 Minuten 87,9 %. Es muß allerdings bei dem Grenzwert von 6 Minuten schon mit 12,1 % falsch positiven Testergebnissen gerechnet werden. Eine Reaktionszeit über 15 Minuten hatten 11,4 % der Patienten mit schwerwiegenden inneren Entzündungen; die Hälfte davon war jedoch nicht länger als 3 Tage erkrankt. Eine prognostische Aussage allein aufgrund der Reaktionszeit ist nur bedingt möglich, da der Verlauf einer Entzündung nicht nur von deren Intensität und Umfang, sondern entscheidend von der Art und Lokalisation bestimmt wird.

Danksagung

Für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung danken wir Herrn Prof. Dr. Dr. OSTERKORN vom Institut für Tierzucht der Tierärztlichen Fakultät der Universität München.

Summary

The glutaraldehyde test in cattle — its usefulness for diagnosis and prognosis of internal inflammatory conditions

In 435 cattle the clinical significance of the glutaraldehyde test, a protein lability test for estimation of fibrinogen and γ -globulin in whole blood, was examined. The correlation between the concentration of these plasma proteins and the reaction time was inversely proportional ($r = 0.81$). The significance of the test in respect of diagnostic and prognostic sensitivity, specificity and effectiveness, together with its predictive value, was assessed. To some degree the test results make it possible to determine whether an inflammatory process is present or not. When examination is able to exclude external inflammatory processes, the predictive value for the presence of an internal inflammatory process is obtainable after 3 minutes in 97.8 % and after 6 minutes in 87.9 %. However, with a reading of 6 minutes one has to contend with 11.4 % of false positive results. A reaction after 15 minutes was given by 11.4 % of patients with severe internal inflammation but half of these patients had not been affected for more than 3 days. A prognostic evaluation based solely on the reaction time of the test is only possible conditionally, depending since the course of the inflammation depends not only on its internal intensity and extent but also on its nature and localization.

Résumé

Test au glutaraldéhyde chez le bovin — son emploi pour le diagnostic et le pronostic des inflammations internes

La signification clinique du test au glutaraldéhyde, une épreuve de labilité des protéines pour la détermination du fibrinogène et des γ -globulines dans le sang entier, a été examinée chez 433 bovins. La corrélation entre la concentration de ces protéines du plasma et des temps de réaction fut inversement proportionnelle ($r = -0,81$). On a calculé la sensibilité du diagnostic et du pronostic, la spécificité, l'efficacité et les valeurs de prédiction pour évaluer les données des résultats du test. Il fut possible dans un certain cadre d'envisager la présence ou l'absence d'une maladie inflammatoire. Si des processus inflammatoires externes peuvent être exclus par l'examen clinique, la valeur de prédiction sur la présence d'une inflammation interne à la lecture du test est de 97,8 % après 3 minutes

et de 87,9 % après 6 minutes. Il faut toutefois compter avec un 12,1 % des résultats faussement positifs du test avec la valeur limite de 6 minutes. 11,4 % des patients atteints de graves inflammations internes ont eu un temps de réaction dépassant 15 minutes; la moitié ne fut cependant malade plus de 3 jours. Une indication de pronostic est improbable sur la seule donnée du temps de réaction, car le déroulement d'une inflammation ne se détermine pas seulement sur son intensité et son étendue mais de façon plus déterminante sur la base de la nature et de sa localisation.

Resumen

La prueba del glutaraldehído en los vacunos — su utilidad para el diagnóstico y pronóstico de las inflamaciones internas

Se analizó en 433 vacunos la significación del *test* del glutaraldehído, una prueba de labilidad proteica en la valoración de fibrinógeno y globulinas y en sangre entera. La correlación entre la concentración de estas plasmaproteínas y los tiempos de reacción era inversamente proporcional ($r = -0,81$). Para la estimación del valor testimonial de los resultados de la prueba, se calcularon la sensibilidad diagnóstica y pronóstica, la efectividad y los valores predictivos. Después resulta posible, en cierto grado, la deposición sobre si existe una enfermedad inflamatoria o no. Si se pueden excluir los procesos inflamatorios externos mediante la exploración clínica, importa el valor predictivo sobre la presencia de una inflamación interna al realizar la lectura de prueba a los 3 minutos el 97,8 %, mientras que tras 6 minutos el 87,9 %. Ciertamente que ya hay que contar con el valor límite de 6 minutos con un 12,1 % de resultados de prueba falsamente positivos. Un tiempo de reacción superior a 15 minutos tenía el 11,4 % de los pacientes con inflamaciones internas de gravedad; sin embargo, la mitad de ellos no estaba enfermo más de 3 días. Solo es posible, de forma condicionada, hacer una afirmación pronóstica en virtud del tiempo de reacción, puesto que el curso de una inflamación no se define solo por la intensidad y cuantía, sino decisivamente por la índole y su localización.

Literaturverzeichnis

1. DIERNHOFER, M., und G. DIRKSEN, 1962: Behandlung und Heilungsaussichten von Bauchhöhlenabszessen beim Rind. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 69, 471—474.
2. DUBENSKY, R. A., and M. E. WHITE, 1983: The sensitivity, specificity and predictive value of total plasma protein in the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis. Can. J. Comp. Med. 47, 241—244.
3. EK, N., 1972: The quantitative determination of fibrinogen in normal bovine plasma and in cows with inflammatory conditions. Acta vet. scand. 13, 175—184.
4. GALEN, R. S., und S. R. GAMBINO, 1979: Norm und Normabweichung klinischer Daten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
5. GARRY, F. B., 1984: Plasma fibrinogen measurement: Prognostic value in calf bronchopneumonia? Zbl. Vet. Med. A 31, 361—369.
6. VAN DEN HENDE, C., W. OYAERT, E. MUYLLE, and K. VLAMINCK, 1980: Estimation of the glutaraldehyde coagulation test for field use in detection of hypo- and hypergamma-globulinaemia. Proceedings of the first meeting of the Academic Society for Large Animal Veterinary Medicine, Glasgow, September 8—9, 1980.
7. HOPWOOD, D., 1969: A comparison of the crosslinking abilities of glutaraldehyde, formaldehyde and α -hydroxyadipaldehyde with bovine serum albumin and casein. Histochemie 17, 151—161.
8. HOPWOOD, D., C. R. ALLEN, and M. McCABE, 1970: The reactions between glutaraldehyde and various proteins. Histochem. J. 2, 137—150.
9. LAUERMAN, L. H., R. RUPPANNER, B. B. NORMAN, C. J. ADAMS, and T. B. FARVER, 1982: Metabolic and cellular profile testing in calves maintained under feedlot conditions: Protein fractions and lactate dehydrogenase isoenzymes — Changes over time. Am. J. Vet. Res. 43, 884—886.
10. LIBERG, P., 1973: The formol-gel reaction in cattle. Acta vet. scand. 14, 712—722.

11. LIBERG, P., 1977 a: Agarose gel electrophoretic fractionation of serum proteins in adult cattle. I. A study of clinically healthy cows. *Acta vet. scand.* **18**, 40—53.
12. LIBERG, P., 1977 b: Agarose gel electrophoretic fractionation of serum proteins in adult cattle. II. A study of cows with different diseases. *Acta vet. scand.* **18**, 335—338.
13. LIBERG, P., 1978: The fibrinogen concentration in blood of dairy cows and its influence on the glutaraldehyde and formol-gel test reactions. *Acta vet. scand.* **19**, 413—421.
14. LIBERG, P., 1981: Glutaraldehyde and formol-gel tests in bovine traumatic peritonitis. *Acta vet. scand.* **22**, 78—84.
15. LIBERG, P., 1982: Blood protein screening in healthy and diseased cattle. Agarose gel electrophoresis, the formol-gel and glutaraldehyde test. Thesis Skara.
16. LIBERG, P., B. PEHRSON, and M. SANDHOLM, 1975: The value of the glutaraldehyde and formaldehyde tests in evaluation of the globulin level in bovine blood. *Acta vet. scand.* **16**, 236—243.
17. MALLARD, B. A., E. B. BURNSIDE, J. H. BURTON, and B. N. WILKIE, 1983: Variation in serum immunoglobulins in Canadian Holstein-Frisians. *J. Dairy Sci.* **66**, 862—866.
18. MARTENS, H. H., 1977: Untersuchungen mit der Glutaraldehydprobe nach Sandholm im Vollblut gesunder und kranker Rinder. *Vet. med. Diss. Hannover.*
19. MCSHERRY, B. J., F. D. HORNEY, and J. J. DE GROOT, 1970: Plasma fibrinogen levels in normal and sick cows. *Can. J. Comp. Med.* **34**, 191—197.
20. MICLAUS, J., G. ESPERSEN, and P. HJORTH, 1973: Plasma protein composition in cattle affected with acute peritonitis. *Nord. Vet.-Med.* **25**, 570—574.
21. NANSEN, P., 1972: Selective immunoglobulin deficiency in cattle and susceptibility to infection. *Acta path. microbiol. scand. Section B* **80**, 49—54.
22. SABATTINI, D. D., K. BENSCH, and R. J. BARNETT, 1963: Cytochemistry and electron microscopy. The prevention of cellular ultrastructure and enzymatic activity by aldehyde fixation. *J. Cell Biol.* **17**, 19—58.
23. SANDHOLM, M., 1974 a: A preliminary report of a rapid method for the demonstration of abnormal gammaglobulin levels in bovine whole blood. *Res. vet. Sci.* **17**, 32—35.
24. SANDHOLM, M., 1974 b: Die Feststellung der Hyper- γ -Globulinämie unter Praxisbedingungen. *Tierärztl. Prax.* **2**, 237—240.
25. SUTTON, R. H., and B. HOBMAN, 1975: The value of plasma fibrinogen estimations in cattle: A comparison with total leucocyte and neutrophil counts. *New Zealand Vet. J.* **23**, No. 3, 21—27.
26. SCHACHT, P., 1962: Untersuchungen über den Fibrinogengehalt im Blut bei inneren Erkrankungen des Rindes. *Vet. med. Diss. Hannover.*
27. TIMM, D., 1969: Mikroelektrophoretische Serumeiweißuntersuchungen an Rindern mit entzündlich-infizierten Krankheitsprozessen. *Vet. med. Diss. Hannover.*
28. VECCHIO, T. J., 1966: Predictive value of a single diagnostic test in unselected populations. *New Engl. J. Med.* **274**, 1171—1173.
29. WEHMEYER, P., 1954: Variation in the composition of the blood in cows immunized against foot-and-mouth-disease. *Acta path. microbiol. scand.* **34**, 591—602.