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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 143 (2001)

Heft: 2

Artikel: Bestimmung hämatologischer und blutchemischer Referenzwerte bei Mastschweinen verschiedenen Alters

Autor: Bauer-Pham, K.L. / Bürgi, E. / Forrer, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590416

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bestimmung hämatologischer und blutchemischer Referenzwerte bei Mastschweinen verschiedenen Alters

K.-L. Bauer-Pham[1], E. Bürgi[2], R. Forrer[1], H. Lutz[1]

[1]Veterinärmedizinisches Labor und [2]Abteilung Schweinemedizin, Departement für Innere Veterinärmedizin der Universität Zürich

Zusammenfassung

In der Schweinemedizin dient die Untersuchung hämatologischer und klinisch-chemischer Blutparameter aus wirtschaftlichen Gründen vor allem der Erkennung und Abklärung von Bestandesproblemen. Für die Beurteilung der Resultate sind entsprechende Referenzwerte nötig, die von den verwendeten Laborgeräten und Messmethoden, aber auch von den Probanden selber, abhängig sind. Bis jetzt standen keine Referenzwerte zur Verfügung, die unter den in der Schweiz üblichen Bedingungen bestimmt worden waren. Deshalb wurden in vorliegender Studie bei Schweinen der Gewichtsklassen 40–60 kg (Gruppe 1) und 85–110 kg (Gruppe 2) hämatologische und verschiedene blutchemische Parameter bestimmt. Hämatokrit, Hämoglobin und Erythrozytenzahlen waren in Gruppe 1 tiefer als in Gruppe 2. Die Zahl der segmentkernigen Neutrophilen war bei Gruppe 1 deutlich höher als bei Gruppe 2. Die Lymphozytenzahlen aller Tiere beider Gruppen übertrafen jene der Neutrophilen. Die Konzentrationen von Bilirubin, GOT, CK und LDH erreichten, bedingt durch Hämolyse oder Kontamination der Proben mit Muskelgewebe, zum Teil sehr hohe Werte.

Schlüsselwörter: Schwein – Bestandesprobleme – Hämatologie – klinische Chemie – Referenzwerte

Reference values of hematology and blood chemistry parameters in fattening pigs of different bodyweight

In swine medicine, the determination of hematology and blood chemistry parameters is of primary interest in connection with the detection of herdproblems. For the evaluation of laboratory results the availability of reference values is a prerequisite. So far, no reference values of fattening pigs have been available in Switzerland. For this reason, in the present study reference values for hematology and blood chemistry were determined for two bodyweight categories, 40–60 kg (group 1) and 85–110 kg (group 2). Hematocrit, hemoglobin and RBC counts were lower in animals in group 1. The number of segmented neutrophils was markedly higher in group 1. Lymphocyte counts exceeded neutrophil values in both groups. Concentrations of total bilirubin, AST, CK and LDH partly reached very high levels due to hemolysis or contamination of the blood samples with muscle tissue.

Key words: pig – herd health – hematology – blood chemistry – reference values

Einleitung

In der modernen Veterinärmedizin gewinnt die Untersuchung hämatologischer und klinisch-chemischer Blutparameter zur Erkennung und Beurteilung verschiedener Krankheitsbilder immer mehr an Bedeutung. Beim Schwein ist es aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich, Diagnosen durch breite Suchprofile abzusichern. Beim Auftreten von Bestandesproblemen werden einzelne Parameter aufgrund klinischer Verdachtsdiagnosen mittels Stichproben kranker und eventuell auch gesunder Tiere gezielt untersucht. Die so erhaltenen Resultate leisten einen wichtigen Beitrag zur Diagnosesicherung, zum Beispiel zur Beurteilung von Anämien oder Erkennung von Fütterungsfehlern, vor allem bezüglich Mineralstoffen und Vitaminen, die zu Eisenmangel, Kochsalzvergiftung oder Hypervitaminose D führen können (Friendship und Henry, 1992; Heinritzi und Plonait, 1997). Veränderte Fütterungsmethoden, vor allem bei Mastschweinen, aber auch bei Zuchttieren, zeigen eine Tendenz weg von kommerziell hergestelltem Alleinfutter, hin zu einer kostengünstigeren computergesteuerten Flüssigfütterung mit verschiedensten Nebenprodukten aus der Lebensmittelproduktion und entsprechend individuell berechneten Ergän-

zungsmischungen. Dies erhöht die Gefahr von Fütterungsfehlern.

Eine aussagekräftige Beurteilung von Laborwerten setzt laborspezifische Referenzwerte voraus, die je nach Analysengerät, angewandter Methode und Wahl der Probanden (Alter, Rasse, Verwandtschaftsgrad, Haltungsbedingungen) von den in der Literatur beschriebenen Normalwerten abweichen können. Patientendaten wurden bis anhin mit Referenzwerten verglichen, die unter anderen als den bei uns üblichen Voraussetzungen bestimmt worden waren (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, 1976; Friendship et al., 1984; Glawischnig et al., 1977; Scholl, 1981). Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, hämatologische und klinisch-chemische Referenzwerte von Mastschweinen zu erstellen, die unter schweizerischen Bedingungen gehalten wurden. Da anzunehmen war, dass sich die Blutparameter beim wachsenden Tier verändern, wurden zwei Gewichtsklassen, 40–60 kg (Gruppe 1) und 85–110 kg Körpergewicht (Gruppe 2) untersucht.

Tiere, Material und Methoden

Tiere und Blutentnahmen

51 Schweinen der Gruppe 1 (25 männlich kastriert, 26 weiblich) und 58 Tieren der Gruppe 2 (31 männlich kastriert, 27 weiblich) wurden je 20 ml Blut entnommen. Sie gehörten den Rassen Edelschwein oder Schweizer Landrasse an oder waren Kreuzungen (hauptsächlich F1) der beiden Rassen. Sie stammten aus sieben Zucht-Mast- oder Mastbeständen mit SGD (Schweine Gesundheitsdienst) A Gesundheitsstatus. Diese Tiere müssen frei sein von enzootischer Pneumonie, Actinobacillus pleuropneumonie, progressiver Rhinitis atrophicans und Räude. Mit Ausnahme vereinzelt auftretender Lahmheiten in zwei Betrieben, wurden in den untersuchten Beständen keine Krankheitssymptome beobachtet. Pro Betrieb wurden höchstens 15 Schweine für die Untersuchungen berücksichtigt. Die Tiere wurden dafür in den trockenen Stallgang (meist mit Festboden) getrieben und mit einer Oberkieferschlinge aus Draht fixiert. Die Blut-

Parameter	Methode	Referenz
Bilirubin gesamt µmol/l	modifizierte Diazomethode	(Malloy und Evelyn, 1937)
Glukose (Serum) mmol/l	enzymatisch	(Neeley, 1972)
Harnstoff mmol/l	kinetisch	(Talke und Schubert, 1965)
Kreatinin µmol/l	Jaffé gepuffert, kinetisch	(Bartels und Bohmer, 1971)
Protein g/l	Biuret-Reaktion	(Doumas et al., 1981)
Albumin g/l	Bromkresolgrün	(Doumas et al., 1971)
Cholesterin mmol/l	enzymatisch, kolorimetrisch	(Allain et al., 1974)
Alk. Phosphatase U/l	gemäss IFCC[1]	(Tietz et al., 1983)
Amylase U/l	enzymatisch kolorimetrisch	(Henkel et al., 1984)
Lipase U/l	Turbidimetrie	(Verduin et al., 1973)
GLDH[2] U/l	gemäss DGKC[3]	(Anonymous, 1972)
GGT[4] U/l	kinetisch nach Szasz-Persijn	(Persijn, 1976; Szasz, 1969)
ASAT[5] U/l	gemäss IFCC und ECCLS[6]	(Bergmeyer et al., 1986)
ALAT[7] U/l	gemäss IFCC und ECCLS	(Bergmeyer et al., 1986)
Kreatinkinase (CK) U/l	gemäss IFCC, SFBC[8], SCE[9], DGKC	(Hørder et al., 1989)
LDH[10] U/l	gemäss IFCC und DGKC	(van d. Heiden et al., 1994)
Natrium mmol/l	ionenselektive Elektrode	(Kuhn et al., 1994)
Kalium mmol/l	ionenselektive Elektrode	(Kuhn et al., 1994)
Chlorid mmol/l	ionenselektive Elektrode	(Kuhn et al., 1994)
Kalzium mmol/l	gemäss Schwarzenbach	(Schwarzenbach, 1955)
Magnesium mmol/l	kolorimetrisch	(Ferguson et al., 1964)
Phosphor mmol/l	direkte Phosphomolybdatmethode	(Daly, 1972)
Eisen µmol/l	Guanidin/Ferro Zine®[11]-Methode	(Eisenwiener, 1979)

Tabelle 1: Übersicht der blutchemischen Parameter und Analysenmethoden.

[1] IFCC: International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
[2] GLDH: Glutamat-Dehydrogenase
[3] DGKC: Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie
[4] GGT: γ-Glutamyl-Transferase = γ-Glutamyl-Transpeptidase = γ-GT
[5] ASAT: Aspartat-Aminotransferase = AST = GOT = Glutamat-Oxalacetat-Transaminase
[6] ECCLS: European Committee for Clinical Laboratory Standards
[7] ALAT: Alanin-Aminotransferase = ALT = GPT = Glutamat-Pyruvat-Transaminase
[8] SFBC: Société Française de Biologie Clinique
[9] SCE: Committee on Enzymes of the Scandinavian Society for Clinical Chemistry and Clinical Physiology
[10] LDH: Laktat-Dehydrogenase
[11] FerroZine® = Warenzeichen der Hach Chemical Co., Ames, Iowa, USA

entnahmen erfolgten mittels Einmal-Spritze (B/Braun Omnifix®, Kunststoff, steril, 20 ml) und Kanüle (Kruuse Bovi.Vet 1.5×50 mm bei Gruppe 1, bzw. 2.1×60 mm bei Gruppe 2) aus der Vena jugularis. Anschliessend wurde das Blut sorgfältig in die einzelnen Probenröhrchen verteilt (mit EDTA Zusatz für Hämatologie, mit Na-Fluorid für Glukosebestimmung, ohne Zusatz für Serumgewinnung).

Hämatologie

Vom EDTA Blut wurden spätestens 3 Stunden nach der Probenentnahme Ausstriche für eine Leukozytendifferenzierung angefertigt und im Hematek Färbeautomat (Ames, vertreten durch Bayer AG, Zürich) mittels May-Grünwald-Giemsa gefärbt. Gesamtleukozyten- und Erythrozytenzahl sowie Hämoglobinkonzentration und Hämatokrit wurden elektronisch bestimmt (Cell-Dyn® 3500, Abbott AG, Diagnostics Division, Baar). Die Differenzierung des weissen Blutbildes erfolgte mikroskopisch, wobei von zwei Laborantinnen je 100 Zellen beurteilt wurden. Als stabkernig galten diejenigen Granulozyten, deren Zellkerne gemäss englischer/amerikanischer Definition parallele Ränder und eine glatte Membran aufwiesen (Schalm et al., 1975).

Klinische Chemie

Die Proben wurden spätestens 3 Stunden nach der Blutentnahme zentrifugiert, das Serum abpipettiert und in ein neues Röhrchen transferiert. Die Messungen erfolgten im Cobas Integra (Roche Diagnostics, Rotkreuz). Die dazu verwendeten Analysenmethoden sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Um abzuklären, ob die Probenaufbewahrung auf den Glukosegehalt einen Einfluss hat, wurde von einigen Tieren Glukose sowohl in Serum als auch in Na-Fluorid Plasma (2 mg Na-Fluorid/ml Blut) bestimmt und verglichen.

Statistische Auswertung

Alle Resultate wurden in einem Tabellenkalkulationsprogramm (Excel, Microsoft) gespeichert. Die Rohdaten wurden zur Bestimmung der Referenzwerte mittels Box Plot (Eggenberger und Thun, 1984) dargestellt und daraus die 5%, 50% und 95% Quantile bestimmt. Auf die früher übliche statistische Berechnung des Mittelwertes und Charakterisierung des 95%-Bereiches als $\bar{x} \pm 2$ Standardabweichungen wurde bewusst verzichtet, da etwa zwei Drittel aller Parameter nicht normal verteilt waren. Der Vergleich von Glukose in Serum und Na-Fluorid Plasma erfolgte mittels Passing und Bablok (1983).

Ergebnisse und Diskussion

Die Referenzwerte der Hämatologie sind in den Tabellen 2 und 4, jene der klinischen Chemie in

Parameter	5% Quantile	50% Quantile	95% Quantile	n Tiere
Hämatokrit %	32	36	42	51
Hämoglobin g/dl	10.5	12.2	13.7	51
Erythrozyten 10^6/µl	6.2	7.1	7.8	51
Leukozyten 10^3/µl	10.9	17	24.3	51
MCH[12] pg	16	17	19	51
MCHC[13] g/dl	32	33	34	51
MCV[14] fl	48	52	56	51
Thrombozyten 10^3/µl	250	444	662	36
stabkernige Neutrophile /µl	0	0	183	51
segmentk. Neutrophile /µl	920	5845	10150	51
eosinophile Granulozyten /µl	0	334	780	51
basophile Granulozyten /µl	0	170	294	51
Monozyten /µl	342	600	1390	51
Lymphozyten /µl	6466	9768	15846	51

Tabelle 2: Referenzwerte Hämatologie der Gruppe 1 (40–60 kg Körpergewicht).

[12] MCH: mean corpuscular hemoglobin = mittlere korpuskuläre Hämoglobinmenge
[13] MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration = mittlere korpuskuläre Hämoglobin-Konzentration
[14] MCV: mean corpuscular volume = mittleres Zellvolumen

Parameter	5% Quantile	50% Quantile	95% Quantile	n Tiere
Bilirubin gesamt µmol/l	1.7	4.3	6	34
Glukose (Serum) mmol/l	3.3	5.5	6.4	35
Glukose (Na-Fluorid) mmol/l	4.7	5.9	6.9	34
Harnstoff mmol/l	1.9	4.7	6.5	51
Kreatinin µmol/l	108	133	167	51
Protein (Biuret) g/l	49	60	65	51
Albumin g/l	20	28	37	51
Cholesterin mmol/l	2.3	2.7	3.4	51
Alkal. Phosphatase U/l	92	169	225	51
Amylase U/l	1185	2912	5645	50
GLDH U/l	0.3	0.5	2.1	47
GGT U/l	9	30	50	51
ASAT U/l	23	34	50	51
ALAT U/l	33	52	68	51
Kreatinkinase U/l	311	1080	11500	43
LDH U/l	1233	1500	3663	51
Natrium mmol/l	146	150	158	51
Kalium mmol/l	5.0	5.7	7.2	51
Chlorid mmol/l	99	103	107	51
Kalzium mmol/l	2.6	2.8	3.5	51
Magnesium mmol/l	0.7	0.9	1.1	51
Phosphor mmol/l	2.1	2.6	2.9	51
Eisen µmol/l	9.7	18.8	36.4	51

Tabelle 3: Referenzwerte klinische Chemie der Gruppe 1 (40–60 kg KGW).

Parameter	5% Quantile	50% Quantile	95% Quantile	n Tiere
Hämatokrit %	36	40	44	56
Hämoglobin g/dl	12.3	13.3	14.7	56
Erythrozyten 10^6/µl	6.4	7.4	8.2	56
Leukozyten 10^3/µl	11.1	17.1	22.4	56
MCH pg	16	18	20	56
MCHC g/dl	33	34	35	56
MCV fl	48	54	58	56
Thrombozyten 10^3/µl	235	342	567	47
stabkernige Neutrophile /µl	0	0	193	56
segmentk. Neutrophile /µl	3620	5235	8148	56
eosinophile Granulozyten /µl	108	475	950	56
basophile Granulozyten /µl	0	175	506	56
Monozyten /µl	295	760	1260	56
Lymphozyten /µl	6270	9897	16951	56

Tabelle 4: Referenzwerte Hämatologie der Gruppe 2 (85–110 kg KGW).

den Tabellen 3 und 5 zusammengestellt. Abbildung 1 zeigt die Korrelation zwischen Glukose in Serum und Na-Fluorid Plasma.

Bei der Bestimmung von Referenzwerten gesunder Schweine müssen verschiedene Punkte beachtet werden. Im wesentlichen sind dies: Rasse, Fütterung, Vertrautheit mit dem Pflegepersonal, Umstände der Blutentnahme (Stress), Verwendung geeigneter Probenröhrchen, Grad der anlässlich der Probengewinnung entstehenden Hämolyse, Transportzeit ins Labor sowie die verwendeten Messmethoden. In der vorliegenden Arbeit wurden Schweine zweier Gewichtsklassen aus sieben Betrieben untersucht. Der Einbezug verschiedener Bestände führte zu breiten Referenzbereichen. Dies ist für die Praxis von Bedeutung, da Patientenwerte, die ausserhalb dieser Bereiche liegen, mit grosser Wahrscheinlichkeit als pathologisch zu betrachten sind. Der Umstand, dass die Probanden der beiden Gruppen nicht aus denselben Betrieben stammten, weist darauf hin, dass die beobachteten Unterschiede nicht immer altersbedingt sein müssen, sondern auch auf verschiedene Haltungsbedingungen, Fütterung und Parasitenbürden zurückgeführt werden können. Im folgenden soll auf die einzelnen Parameter kurz eingegangen werden.

Beim roten Blutbild fällt auf, dass die Parameter Hämatokrit, Hämoglobin und Erythrozytenzahl bei Gruppe 1 etwas tiefer liegen als bei Gruppe 2. Dies lässt sich am ehesten durch das zunehmende Alter und die Angleichung an erwachsene Tiere erklären. Alle Werte liegen im bisher für das Schwein angegebenen Referenzbereich (Jain, 1993). Die Gesamtleukozytenzahlen der Gruppe 1 decken einen Bereich ab, der in beiden Richtungen geringgradig über die bisher angegebenen Referenzwerte hinausgeht. Die Leukozytenwerte der Gruppe 2 entsprechen dagegen genau dem von Jain (1993) angegebenen Bereich von 11000–22000 Zellen/µl. Bei der Leukozytendifferenzierung fällt auf, dass in Gruppe 1 die Bereiche wiederum sehr weit gefasst sind. Die segmentkernigen Neutrophilen liegen mit einem unteren Wert von 920/µl sehr tief. Daher handelt es sich hier nicht um einen einzelnen Ausreisser, sondern um eine tatsächlich beobachtete, grosse Streuungsbreite. Beim Schwein ist bekannt, dass die Lymphozytenwerte generell jene der Neutrophilen übersteigen (Jain, 1993). Die Thrombozytenzahlen wurden elektronisch mittels Impedanzmethode ermittelt, die eine präzise Bestimmung der einzelnen Partikelvolumina erlaubt. Die Thrombozytenpopulation lässt sich somit gut von derjenigen der Erythrozyten abgrenzen.

Bei den blutchemischen Parametern sind in erster Linie Bilirubin, Glukose, GOT, Kreatinkinase und LDH zu besprechen. Für die Bilirubin-Bestimmung standen aufgrund von Hämolyse in Gruppe 1 nur 34, in Gruppe 2 nur 40 Proben zur Verfügung. Die Blutentnahme beim Schwein ist aufwendig und schwierig. Hämolyse ist auch unter Praxisbedingungen oft nicht zu vermeiden. Verschiedene Parameter können dadurch gestört werden, besonders, wenn ihre Bestimmung photometrisch bei einer Wellenlänge zwischen 300–500 nm erfolgt. In

Parameter	5% Quantile	50% Quantile	95% Quantile	n Tiere
Bilirubin gesamt µmol/l	1.8	3.5	7.2	40
Glukose (Serum) mmol/l	2.7	4.4	5.8	58
Glukose (Na-Fluorid) mmol/l	3.5	4.8	6.2	53
Harnstoff mmol/l	2.6	4.4	6.8	58
Kreatinin µmol/l	122	154	219	58
Protein (Biuret) g/l	57	63	71	58
Albumin g/l	27	33	37	58
Cholesterin mmol/l	1.6	2.1	2.9	58
Alkal. Phosphatase U/l	102	153	229	58
Amylase U/l	1295	3748	5505	57
GLDH U/l	0.2	0.6	1.7	45
GGT U/l	10	29	58	58
ASAT U/l	19	36	143	58
ALAT U/l	38	57	82	58
Kreatinkinase U/l	455	986	10300	44
LDH U/l	1023	1407	2802	58
Natrium mmol/l	146	150	155	58
Kalium mmol/l	4.6	5.5	7.9	58
Chlorid mmol/l	100	102	107	58
Kalzium mmol/l	2.5	2.9	3.2	58
Magnesium mmol/l	0.8	0.9	1	58
Phosphor mmol/l	1.9	2.5	3	58
Eisen µmol/l	16.6	28.4	39.3	58

Tabelle 5: Referenzwerte klinische Chemie der Gruppe 2 (85–110 kg KGW).

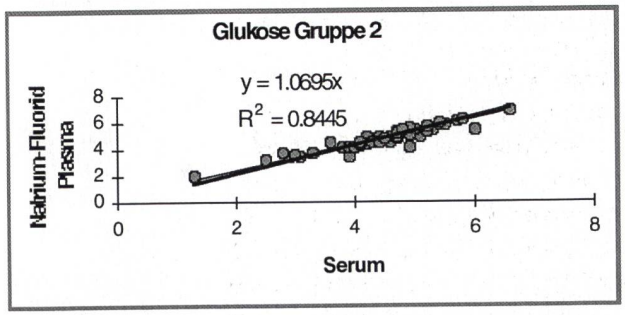

Abbildung 1: Korrelation zwischen Glukose in Serum und Natrium-Fluorid Plasma.

unserem Fall war die Hämolyse meist leichtgradig. Von einer stärkeren Hämolyse sind auch GOT, GPT, AP, Kreatinin, Kalium, Kreatinkinase und LDH betroffen. In der vorliegenden Studie waren in Gruppe 1 von 51 Schweinen 33% , in Gruppe 2 von 58 Tieren 31% der Proben hämolytisch. Die hier berechneten Bilirubin-Referenzwerte entsprechen jenen anderer Publikationen (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, 1976; Heinritzi und Plonait, 1997). Allerdings muss vermutet werden, dass der obere Referenzbereich in Wirklichkeit tiefer liegt, da bei vielen Proben eine geringgradige Hämolyse zwar nicht als solche erkannt, aber vermutet wurde. Beim Vergleich der in Na-Fluorid Plasma bzw. Serum bestimmten Glukose, zeigte sich eine gute Korrelation. Die im Serum bestimmten Werte waren aber durchwegs tiefer, was sich durch den Verbrauch von Glukose durch Blutzellen erklären lässt. Diese Beobachtung legt nahe, Glukose ausschliesslich in Na-Fluorid Plasma zu bestimmen. Die hohe obere Grenze der ASAT bei Gruppe 2 resultiert aus 4 Proben mit hohen Werten. Hier muss wiederum eine Hämolyse als Ursache vermutet werden. Die ASAT-Konzentration in Erythrozyten ist wesentlich höher als jene im Plasma. Werden Erythrozyten zerstört, kann es zu einem starken Anstieg der Plasma-ASAT kommen. Der obere Referenzbereich der Kreatinkinase ist bei beiden Gruppen sehr hoch. Es ist zu vermuten, dass es sich dabei um falsch erhöhte Werte handelt, die vor allem durch Kontamination mit Muskelgewebe, das beim Anstechen der Vene in der Kanüle haften blieb, zustande kam (Friendship und Henry, 1992). CK-Werte bis 12000 U/l dürfen deshalb nicht automatisch mit myopathischen Prozessen gleichgesetzt werden. Die Bereiche der Harnstoff- und Kreatininkonzentrationen sind in Gruppe 2 gegenüber Gruppe 1 leicht erhöht. Dies dürfte auf das höhere Alter der Schweine in Gruppe 2 zurückzuführen sein. Allerdings lässt sich ein fütterungs- und haltungsbedingter Einfluss nicht völlig ausschliessen.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass sich die untersuchten Parameter mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden technisch einfach bestimmen lassen und mit den in der Literatur angegebenen Werten verglichen werden können. Es ist zu beachten, dass Veränderungen in Blutbild und -chemie während der Blutentnahme als Folge einer Stresseinwirkung jederzeit auftreten können (Friendship und Henry, 1992). Dies muss bei der Beurteilung der Laborwerte berücksichtigt werden.

Determinazione di valori ematologici e biochimici di referenza in maiali da ingrasso di varie età

Nei maiali l'analisi di parametri ematologici e clinico-chimici del sangue per motivi economici viene utilizzata soprattutto per riconoscere e chiarire problemi di gruppo. Per l'analisi dei risultati sono necessari i rispettivi valori di referenza. I valori di referenza dipendono dagli apparecchi di laboratorio, dai metodi di misurazione ed inoltre dai soggetti analizzati. Finora non erano disponibili valori di referenza analizzati in condizioni usuali per la Svizzera. Per questa ragione nello studio presente sono stati determinati parametri ematologici e diversi parametri chimici del sangue in maiali di 40–60 kg (gruppo 1) e di 85–110 kg (gruppo 2). L'ematocrita, l'emoglobina ed il numero di eritrociti erano minori nel gruppo 1 rispetto al gruppo 2. Il numero dei neutrofili con il nucleo segmentato era maggiore nel gruppo 1 rispetto al gruppo 2. Il numero di linfociti di tutti gli animali di ambedue i gruppi era maggiore del numero dei neutrofili. I valori della bilirubina, degli enzimi GOT, CK e LDH sono risultati molto elevati, probabilmente a causa dell'emolisi o di una contaminazione dei campioni con tessuto muscolare.

Détermination des valeurs de référence hématologiques et de chimie du sang chez des porcs à l'engrais de différentes catégories d'âge

En médecine des porcs, l'examen de paramètres hématologiques et de chimie du sang sert pour des raisons économiques avant tout à la détection et au diagnostic de problèmes de troupeaux. Des valeurs de référence correspondantes qui dépendent des appareils de laboratoire utilisés, des méthodes de détermination ainsi que des sujets sont nécessaires pour évaluer les résultats. Jusqu'à maintenant, il n'y avait pas à disposition de valeurs de référence déterminées pour les conditions normales de la Suisse. Pour cette raison, dans cette étude les paramètres hématologiques et de chimie du sang ont été déterminés chez des porcs groupés selon les classes du poids 40–60 kg (groupe 1) et 85–110 kg (groupe 2). L'hématocrite, l'hémoglobine, le compte des érythrocytes étaient plus bas dans le groupe 1 que dans le groupe 2. Le nombre des neutrophiles segmentés était plus élevé dans le groupe 1 que dans le groupe 2. Le nombre des lymphocytes de tous les animaux des deux groupes était plus élevé que celui des neutrophiles. Les concentrations de la bilirubine, de la GOT, de la CK et de la LDH ont atteint parfois des valeurs très élevées dû à la contamination des échantillons avec du tissu musculaire.

Literatur

Allain C.C., Poon L.S., Chan C.S., Richmond W., Fu P.C.: Enzymatic determination of total serum cholesterol. Clin. Chem. 1974, 20: 470–475.

Anonymous: Recommendations of the German Society for Clinical Chemistry. Standardisation of methods for the estimation of enzyme activities in biological fluids. Experimental basis for the optimized standard conditions. Z. Klin. Chem. u. Klin. Biochem. 1972, 10: 286–287.

Bartels H., Bohmer M.: [Micro-determination of creatinine]. Clin. Chim. Acta. 1971, 32: 81–85.

Bergmeyer H.U., Horder M., Rej R.: International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) Scientific Committee, Analytical Section: approved recommendation (1985) on IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1986, 24: 481–510.

Daly J., Ertingshausen G.: Direct method for determining inorganic phosphate in serum with the "CentrifiChem". Clin. Chem. 1972, 18: 263–265.

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft: Arbeitswerte in der Laboratoriumsdiagnostik. Kalender für die tierärztliche Praxis, Beilage zu: Tierärztl. Praxis, 1976, 4: 83–102.

Doumas B.T., Bayse D.D., Carter R.J., Peters jr T., Schaffer R.: A candidate reference method for determination of total protein in serum. I. Development and validation, II. Tests for transferability. Clin. Chem. 1981, 27: 1642–1654.

Doumas B.T., Watson W.A., Biggs H.G.: Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromcresol green. Clin. Chim. Acta. 1971, 31: 87–96.

Eggenberger E., Thun R.: Eine graphische Methode zur Darstellung von Messwerten. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1984, 126: 199–205.

Eisenwiener H.: Die Bestimmung des Eisens mit der Guanidiniumchloride/Ferrozin-Methode. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1979, 17: 149.

Ferguson J., Richard J., O'Laughlin J., Banks C.: Simultaneous spectrometric determination of calcium and magnesium with Chlorophosphonazo III. Anal. Chem. 1964, 36: 796–799.

Friendship R.M., Henry S.C.: Cardiovascular system, hematology, and clinical chemistry. Diseases of swine, Eds: A.D. Leman, B.E. Straw, W.L. Mengeling, S. D'Allaire and D.J. Taylor. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1992, 3–11.

Friendship R.M., Lumsden J.H., McMillan I., Wilson M.R.: Hematology and biochemistry reference values for Ontario swine. Can. J. Comp. Med. 1984, 48: 390–393.

Glawischnig E., Schlerka G., Schuller W., Baumgartner W.: Arbeitswerte in der Laboratoriumsdiagnostik beim Schwein. Wien. tierärztl. Mschr. 64. Jahrgang 1977, 12: 341–346.

Heinritzi K., Plonait H.: Blutkrankheiten. In: Lehrbuch der Schweinekrankheiten. Hrsg. H. Plonait und K. Bickhardt, Parey Buchverlag, Berlin, 1997, 169–195.

Henkel E., Morich S., Henkel R.: 2-Chloro-4-nitrophenyl-beta-D-maltoheptaoside: a new substrate for the determination of alpha-amylase in serum and urine. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1984, 22: 489–495.

Hørder M., Elser R., Gerhardt W., Mathieu M., Sampson E.: IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 7. IFCC method for creatine kinase (ATP: creatine N-phosphotransferase, EC 2.7.3.2). J. Int. Fed. Clin. Chem. 1989, 1: 130–139.

Jain N.: Essentials of Veterinary Hematology. Lea & Febiger, Philadelphia 1993.

Kuhn T., Blum R., Hildner H., Wahl H.: Performance of the Cobas Integra direct ISE mode. Clin. Chem. 1994, 40: 1059.

Malloy H., Evelyn K.: The determination of bilirubin with the photoelectric colorimeter. J. Biol. Chem. 1937, 119: 481–490.

Neeley W.E.: Simple automated determination of serum or plasma glucose by a hexokinase-glucose-6 -phosphate dehydrogenase method. Clin. Chem. 1972, 18: 509–515.

Passing H., Bablok W.: A new biometrical procedure for testing the equality of measurements from two different analytical methods. Application of linear regression procedures for method comparison studies in clinical chemistry, Part I. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1983, 21: 709–720.

Persijn J., van der Slike W.: A new method for the determination of g-glutamyltransferase in serum. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1976, 14: 421-427.

Schalm O., Jain N., Carroll E.: The Hematopoietic System. Veterinary Hematology, 3rd edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1975, 317.

Scholl E.: Untersuchungen zum normalen Blutbild des Mastschweins. Habil. Universität Bern, 1981.

Schwarzenbach G.: The complexones and their analytical application. Analyst. 1955, 80: 713–729.

Szasz G.: A kinetic photometric method for serum gamma-glutamyl transpeptidase. Clin. Chem. 1969, 15: 124–136.

Talke H., Schubert G.: Enzymatische Harnstoffbestimmung in Blut und Serum im optischen Test nach Warburg. Klin. Wochenschr. 1965, 43: 174.

Tietz N.W., Rinker A.D., Shaw L.M.: IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes Part 5. IFCC method for alkaline phosphatase (orthophosphoric-monoester phosphohydrolase, alkaline optimum, EC 3.1.3.1). J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1983, 21: 731–748.

van der Heiden C., Bais R., Gerhardt W., Lorentz K., Rosalki S.: Approved recommendation on IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 8. IFCC method for lactate dehydrogenase. Eur. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 1994, 32: 639–655.

Verduin P.A., Punt J.M., Kreutzer H.H.: Studies on the determination of lipase activity. Clin. Chim. Acta. 1973, 46: 11–19.

Korrespondenzadresse

Dr. Kim-Lan Bauer-Pham
Veterinärmedizinisches Labor, Departement für Innere Veterinärmedizin
Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich
Fax +41 1 635 83 50
e-mail kbauer@vetklinik.unizh.ch

Manuskripteingang: 17. Oktober 2000
In vorliegender Form angenommen: 30. Oktober 2000