

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: 106 (1964)

Heft: 7

Artikel: Aktivitätsbestimmungen von Serumenzymen in der Veterinärmedizin

Autor: Gerber, Heinz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-592959>

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: 23.02.2026

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

Aktivitätsbestimmungen von Serumenzymen in der Veterinärmedizin

III. B. Bestimmung der GOT-, GPT- und CPK-Aktivität in einigen Organen des Pferdes als Grundlage für die klinische Verwendung von Serumenzym-Aktivitätsbestimmungen^{1,2}

Von Heinz Gerber

Aktivitätsbestimmungen von Serumtransaminasen werden bei Pferdekrankheiten in zunehmendem Maße in der Diagnostik verwendet, wobei als Basis für die Interpretation klinischer Befunde die Organanalysen dienen, die Cornelius 1959 vorgenommen hat [2]. Die Angaben dieses Autors beziehen sich auf ein 20jähriges Pferd. Herzmuskulatur und Leber wurden zusätzlich bei vier weiteren Tieren untersucht. Außer dieser Publikation ist uns keine weitere Arbeit über Transaminaseaktivitäten in Pferdeorganen bekannt. Die Creatin-Phosphokinase (CPK, auch etwa *Kreatinkinase* KK) ist offenbar beim Tier noch nicht zu klinischen Zwecken genutzt worden. Das Enzym katalysiert die Reaktion



Die Bestimmung im optischen Test wird ermöglicht durch zwei Hilfsreaktionen, wobei wie üblich der Extinktionsabfall proportional der Oxydation von NADH_2 ist. Die Reaktion wird in der von uns verwendeten Methode von links nach rechts gemessen [1, 11].

Wir haben früher auf die mögliche diagnostische Bedeutung der CPK aufmerksam gemacht [6]. Wir glaubten, gestützt auf die klinischen Befunde, die SCPK als gut muskelspezifisches Enzym bezeichnen zu dürfen. Der vorliegende Beitrag verfolgt den Zweck, die Untersuchungen von Cornelius [2] zu ergänzen und unseren Serumuntersuchungen eine Grundlage zu verschaffen.

Material und Methodik

Wir haben von 7 gesunden Schlachtpferden (gleichzeitige Sektion) im Alter von 6 bis 13 Jahren sofort nach der Schlachtung Organstücke entnommen und nach dem früher beschriebenen Verfahren verarbeitet [5]. Die Bestimmung der Aktivität im Homogenat erfolgte im optischen Test nach den ebenfalls früher angegebenen Methoden [6]. Die Auswertung der Befunde geschah nach Weber und Richterich [12]. Die Enzymaktivitäten sind ausgedrückt in $\mu\text{Mol} \cdot \text{min}^{-1}$ (25°) und bezogen auf 1 g Feuchtgewicht (FG). Es gilt dabei:

$$\mu\text{Mol} \cdot \text{min}^{-1}/\text{g FG} = \frac{\mu\text{Mol} \cdot \text{min}^{-1} / 1000 \text{ ml } 1:10 \text{ Homogenat}}{100}$$

¹ Unterstützt vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

² Verwendete Abkürzungen bei Gerber, Schweiz. Arch. Thk. 105, 529 (1963).

Ergebnisse

Unsere Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. Die jeweils höchste Aktivität ist gleich 100 gesetzt, die Aktivitäten der anderen Organe sind in Prozenten der maximalen Aktivität ausgedrückt (Tabelle 1). Tabelle 2 gibt die absoluten Werte pro g FG für die maximale und minimale Aktivität im Glutaeus superficialis von fünf Pferden. Daneben enthält die Tabelle die Mittelwerte \bar{X} und die Standardabweichung s.

Tabelle 1

Organ	GOT	GPT	CPK
Skeletmuskel (Glutaeus) . . .	100,0	100,0	100,0
Myocard (li. Ventrikel) . . .	59,1	39,2	69,9
Leber	62,4	20,1	1,5
Pancreas	41,2	15,9	8,9
Milz	6,5	3,6	1,6
Nierenrinde	12,7	8,7	1,0
Ileummucosa	5,1	0,7	0,0
Colonmucosa	2,9	0,7	0,0
Medulla oblongata	9,2	3,8	27,7

Tabelle 2

Enzym	N	max. Akt.	min. Akt.	\bar{X}	s
GOT	5	58,3	50,0	53,7	3,9
GPT	5	5,7	3,5	4,4	0,9
CPK	5	121,2	69,3	99,2	22,0

Diskussion

Gegen Aktivitätsbestimmungen in Organhomogenaten können verschiedene prinzipielle Einwände erhoben werden [3, 7–10]. Die von uns gewählten Reaktionsbedingungen sind möglicherweise nicht optimal, ergaben aber gut reproduzierbare Resultate. Bei der Verwendung von Testkombinationen (z. B. Biochemica Boehringer) müssen Homogenate und Seren mit hoher Aktivität oft sehr stark verdünnt werden, so daß ein zusätzlicher Fehler berücksichtigt werden muß.

Die festgestellten CPK-Aktivitäten können wir nicht mit anderen Untersuchungen von Pferdeorganen vergleichen. Es fällt aber auf, daß die Akti-

vität in der Pferdemuskulatur rund 10mal geringer ist als in menschlicher quergestreifter Muskulatur¹.

Ein direkter Vergleich der Transaminaseaktivitäten mit den Resultaten von Cornelius [2] ist aus methodischen Gründen ausgeschlossen. Cornelius gibt die Aktivität in μg Pyruvat/20 min (25°) an. Die maximale GOT-Aktivität (Herz) beträgt umgerechnet rund $35,4 \mu\text{Mol min}^{-1}$ pro g Trockengewicht, die maximale GPT-Aktivität ungefähr $0,5 \mu\text{Mol min}^{-1}/\text{g TG}$. Die von uns festgestellten Werte sind auf 1 g FG bezogen und trotzdem erheblich höher (Tabelle 2). Wenn wir die maximale, von Cornelius gefundene Aktivität [2] ebenfalls gleich 100 annehmen, ergibt sich beim betreffenden Pferd das folgende Bild:

GOT: Myocard 100, Pancreas 69, Skelettmuskel 58, Leber 43, Niere 23, Darm 8, Milz 2.

GPT: Niere 100, Myocard 38, Pancreas 23, Leber 14, Skelettmuskel 12, Darm 0, Milz 0.

Die zwischen diesen Ergebnissen und unseren Resultaten (Tabelle 1) bestehenden Diskrepanzen in der relativen Verteilung der Transaminasekonzentrationen lassen sich bei der GOT wohl mit dem bei derartigen Bestimmungen erheblichen methodischen Fehler und mit dem unterschiedlichen Vorgehen erklären. Der niedrige GPT-Wert in der Skelettmuskulatur des Pferdes von Cornelius und der hohe Wert in der Niere stimmen mit unsern Befunden nicht überein.

Wir fanden die maximale GOT-Aktivität in vier Fällen in der quergestreiften Muskulatur, bei einem Pferd in der Leber. Im allgemeinen liegen die GOT-Aktivitäten des Myocards und der Leber aber recht deutlich unter derjenigen der Skelettmuskulatur. In einem Fall maßen wir im Pancreas die zweithöchste Aktivität. Die Aktivitäten in der Leber schwanken erheblich ($15,8\text{--}53,5 \mu\text{Mol} \cdot \text{min}^{-1}/\text{g FG}$), während in der Skelettmuskulatur bei allen Pferden fast identische Werte gemessen wurden.

Die maximale GPT-Aktivität fanden wir bei allen Pferden in der Skelettmuskulatur, die zweithöchste in jedem Fall im Myocard. Das Pancreas zeigte in drei Fällen eine höhere Aktivität als die Leber, bei einem Pferd war auch in der Nierenrinde die GPT-Aktivität höher als in der Leber.

Skelettmuskulatur und Myocard weisen bei weitem die höchsten CPK-Aktivitäten auf, wobei Überschneidungen vorkommen. An dritter Stelle folgt in jedem Fall die Substanz aus der Medulla oblongata.

Gestützt auf die Resultate der Organanalysen und auf die Erfahrungen in der Klinik möchten wir für die Interpretation pathologischer Serumaktivitäten folgende Annahmen geltend machen, wobei die möglichen prinzipiellen Einwände, vor allem auch gegen die geringe Anzahl untersuchter Pferde, zu beachten sind:

1. Beide Transaminasen kommen in allen untersuchten Organen in meß-

¹ Aebi U., R. Richterich, H. Stillhart, J. P. Colombo und E. Rossi. *Helv. Paed. Acta* 16, 543 (1961).

barer Aktivität vor. Vor allem bei Skeletmuskelschäden sind erhöhte Serumaktivitäten zu erwarten. Diese Annahme wird gestützt durch die Untersuchungen von Pferden mit paralytischer Myoglobinaemie und «Tying up» (siehe bei [4]).

2. Neben Aktivitätsanstiegen bei Veränderungen der Skelettmuskulatur werden bei nekrotisierenden Prozessen und Permeabilitätsstörungen im Myocard, in der Leber, im Pankreas und in der Niere wahrscheinlich pathologische Serumaktivitäten der Transaminasen auftreten. Für Hepatopathien darf diese Annahme als einigermaßen gesichert gelten.

3. Die CPK kann für klinische Zwecke als muskelspezifisches Enzym angesprochen werden, um so mehr als beim Pferd das erkrankte Gehirn kaum als praktisch bedeutsame Quelle für erhöhte Serumwerte in Frage kommt. Die in den übrigen Organen gefundenen Aktivitäten sind wahrscheinlich ohne größere Bedeutung für die klinische Beurteilung von Serumuntersuchungsergebnissen.

Zusammenfassung

Es wird über Aktivitätsbestimmungen von GOT, GPT und CPK in einigen Organen des Pferdes berichtet. Aus den Ergebnissen werden gewisse Folgerungen für die Beurteilung pathologischer Serumaktivitäten abgeleitet.

Résumé

Il s'agit de déterminations d'activité de GOT, GPT et CPK dans quelques organes du cheval. Les résultats obtenus permettent de tirer certaines conclusions à l'égard de l'appréciation d'activités sériques pathologiques.

Riassunto

Si riferisce sulle determinazioni circa l'attività del GOT, GPT e CPK in alcuni organi del cavallo. Dai reperti si deducono delle conclusioni sicure per l'apprezzamento di attività sieriche patologiche.

Summary

A report on determining the activity of GOT, GPT and CPK in some organs of the horse. From the results certain conclusions are drawn for judging pathological activity of sera.

Literatur

- [1] Colombo J. P., Richterich R., Rossi E. R.: *Klin. Wschr.* 40, 37 (1962). – [2] Cornelius C. E., Bishop J., Switzer J., Rhode E. A.: *Cornell Vet.* 49, 116 (1959). – [3] Fellenberg R. v., Eppenberger H., Richterich R., Aebi H.: *Biochem. Z.* 336, 334 (1962). – [4] Gerber H.: *Schweiz. Arch. Thk.* 106, 85 (1964). – [5] Gerber H.: *Schweiz. Arch. Thk.* 106 354 (1964). – [6] Gerber H.: *Zbl. Vet. Med. Reihe A* 11, 135 (1964). – [7] Schmidt E., Schmidt F. W.: *Enzymol. biol. clin.* 2, 201 (1962/63). – [8] Schmidt E., Schmidt F. W.: *ibid.* 2, 223 (1962/63). – [9] Schmidt E., Schmidt F. W.: *ibid.* 3, 73 (1963). – [10] Schmidt E., Schmidt F. W.: *ibid.* 3, 80 (1963). – [11] Tanzer M.-L., Gilvarg C.: *J. biol. Chem.* 234, 3201 (1959). – [12] Weber H., Richterich R.: *Klin. Wschr.* 41, 665 (1963).

Die Homogenisierung der Organe und ein Teil der Aktivitätsbestimmungen konnten wir im medizinisch-chemischen Institut der Universität Bern (Prof. Dr. H. Aebi) durchführen. Wir sind Herrn Prof. Aebi und Herrn PD Dr. R. Richterich für ihre freundliche Unterstützung zu großem Dank verpflichtet.