

**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:** 127 (1985)

**Artikel:** Klinisch-chemische Parameter beim Camargue-Pferd

**Autor:** Rüedi, D. / Keller, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590669>

### **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:** 02.04.2026

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 127, 267–272, 1985

Aus dem Zoologischen Garten Basel (Direktor: Dr. D. Rüedi)

## Klinisch-chemische Parameter beim Camargue-Pferd

von D. Rüedi und P. Keller<sup>1</sup>

### Einleitung

Das Camargue-Pferd ist ein interessantes Studienobjekt. Es stammt von einer Pferdepopulation ab, die sich in früheren Zeiten ins Rhonedelta zurückgezogen hatte. Die Population war jedoch nicht einheitlichen Ursprungs, sondern es haben auch Einkreuzungen mit Berbern, Arabern, englischen Vollblütern und Bretonen stattgefunden. Das Camargue-Pferd ist aber durch sehr harte Auslese der Umwelt zu einem für die vorherrschenden Verhältnisse idealen Pferd geworden (Zeeb, 1957). So ist es heute noch möglich, dieses Pferd (ursprünglicher Typus 130–142 cm im Stockmass) mit reiner Schimmelfarbe und kleinen, harten Hufen auf seinen Weideflächen wie Etang (Salzseen geringer Tiefe), Marais (Schilf- und Salzpflanzen, Sumpf) und Sansouire (Salzsteppen) sich völlig selbst zu überlassen.

Aufgrund der erwähnten Eigenarten dieses speziellen Pferdetypus in bezug auf seine Abstammung und Umwelt, ist die Untersuchung der klinisch-chemischen Blutparameter sowie der Vergleich mit entsprechenden Messdaten beim Hauspferd von Interesse.

### Material und Methoden

*Tiermaterial:* Die untersuchten Camargue-Pferde stammen von zwei verschiedenen Besitzern, deren Weiden (Tour du Valat: Station Biologique, Leiter: Dr. L. Hoffmann; La Belugue: Farm H. Yonnet) 6–8 km auseinanderliegen. Eine grobe Charakterisierung der berücksichtigten Pferdepopulationen ist in Tab. 1 wiedergegeben.

*Blutentnahme und -verarbeitung:* Das Blut wurde aus der Jugularvene entnommen, in heparinierten Röhrchen aufgefangen, zentrifugiert und das Plasma in eisgekühlten Behältern zu den entsprechenden Untersuchungslaboratorien transportiert. Blutausrichungen wurden an Ort und Stelle auf Objektträgern angefertigt.

*Kotentnahme:* Kotproben wurden teilweise rektal entnommen oder frischer Kot vom Boden gesammelt.

*Analysen:* Auf die Methodik der Plasmaenzymanalysen wurde bereits in früheren Publikationen eingegangen (Keller und Wall, 1982). Sämtliche Enzymaktivitäten wurden bei 25 °C bestimmt und sind in nkat/l, bzw.  $\mu$ kat/l ausgedrückt.

<sup>1</sup> Adressen der Verfasser: Dr. med. vet. D. Rüedi, Direktor des Zoologischen Gartens Basel, 4054 Basel. PD Dr. med. vet. P. Keller, Biologisch-Pharmazeutische Forschungs-Abteilung, F. Hoffmann-La Roche & Co., A.G., 4002 Basel.

Tabelle 1 Grobe Charakterisierung der Camargue-Pferde aus Tour du Valat und La Belugue

| Parameter        | Tour du Valat<br>(5 ♂ und 3 ♀, darunter<br>1 mit Fohlen) |           | La Belugue<br>(11 ♀, darunter 7 mit Fohlen) |           |
|------------------|--|-----------|---|-----------|
|                  | $\bar{x}$  | Min.-Max. | $\bar{x}$                                   | Min.-Max. |
| Alter (Jahre)    | 9,7  | 4–17      | 8,6   | 6–14      |
| Gewicht (kg)*    | 332  | 300–380   | 277   | 260–330   |
| Stockmass (cm)   | 144  | 139–151   | 139   | 135–145   |
| Bauchumfang (cm) | 200  | 194–211   | 196   | 186–211   |

\* Das Körpergewicht wurde geschätzt

Protein- und Elektrolytbestimmungen wurden im Tierhygienischen Institut in Freiburg i.Br. nach den dort üblicherweise angewandten Methoden durchgeführt.

Die Blutaussstriche wurden im Kinderspital Basel mittels May-Grünwald-Giemsa gefärbt und anschliessend ausgewertet.

Zehn Kotsammelproben von Camargue-Pferden aus der Region La Belugue sowie die Kotprobe eines Camargue-Pferdes aus der Region Tour du Valat wurden in der parasitologischen Abteilung des Institutes für Tierpathologie der Universität Bern untersucht.

*Abkürzungen:* Alkalische Phosphatase (AP; EC. 3.1.3.1); Aspartat-Aminotransferase, ASAT (GOT; EC. 2.6.1.1); Alanin-Aminotransferase, ALAT (GPT; EC. 2.6.1.2); Glutamat-Dehydrogenase (GLDH; EC. 1.4.1.3).

*Statistik:* Die Resultate wurden als arithmetische Mittel ( $\bar{x}$ ) mit der dazugehörigen Standardabweichung (SD) ausgedrückt. Zum Vergleich der beiden Populationen wurde der t-Test nach Student für ungepaarte Daten verwendet. Ferner ist N = der Anzahl untersuchter Pferde und p = der Irrtumswahrscheinlichkeit.

## Resultate

Die Messwerte für einige klinisch-chemische Parameter der Camargue-Pferde beider Regionen sind in Tab. 2 zusammengestellt und Tab. 3 gibt eine Übersicht über die Resultate der Differenzierung peripherer Blutzellen von Tieren der entsprechenden Weiden.

Für die klinisch-chemischen Parameter der Camargue-Pferde aus einer bestimmten Region ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ) zwischen den Geschlechtern oder zwischen Stuten mit und ohne Fohlen. Demgegenüber waren die Werte für K,  $P_{\text{tot}}$  und  $P_i$  sowie die Aktivitäten der AP und GOT im Plasma der Camargue-Pferde aus La Belugue signifikant höher, der Ca- und Mg-Gehalt andererseits deutlich niedriger als bei den Tieren aus Tour du Valat.

Verglichen mit den Referenzwerten klinisch-chemischer Parameter des Hauspferdes bzw. erwachsenen Warmblutes fällt der höhere Gesamtproteingehalt bei den Camargue-Pferden auf (Tab. 4). Bei den übrigen Resultaten überschneiden sich die Bereiche der Haus- und der Camargue-Pferde, wobei allerdings letztere eine Tendenz zu einem

Tabelle 2 Einige klinisch-chemische Parameter von Camargue-Pferden aus zwei verschiedenen Regionen

| Parameter        | Einheit     | Region: Tour du Valat |           |      | Region: La Belugue |           |      | Signifikanz der Unterschiede |
|------------------|-------------|-----------------------|-----------|------|--------------------|-----------|------|------------------------------|
|                  |             | N                     | $\bar{x}$ | SD   | N                  | $\bar{x}$ | SD   |                              |
| Cl               | mmol/l      | 8                     | 107       | 2,42 | 11                 | 107       | 5,75 | n.s. <sup>1</sup>            |
| Na               | mmol/l      | 8                     | 146       | 3,69 | 11                 | 149       | 3,42 | n.s.                         |
| K                | mmol/l      | 8                     | 4,10      | 0,90 | 11                 | 4,98      | 0,44 | p < 0,02                     |
| Ca               | mmol/l      | 8                     | 3,14      | 0,11 | 11                 | 2,83      | 0,26 | p < 0,01                     |
| Mg               | mmol/l      | 8                     | 0,81      | 0,09 | 11                 | 0,57      | 0,05 | p < 0,001                    |
| P <sub>tot</sub> | mmol/l      | 8                     | 2,27      | 0,18 | 11                 | 2,98      | 0,28 | p < 0,001                    |
| P <sub>i</sub>   | mmol/l      | 8                     | 0,77      | 0,09 | 11                 | 1,57      | 0,36 | p < 0,001                    |
| Protein          | g/l         | 8                     | 93,2      | 11,0 | 10                 | 96,7      | 6,46 | n.s.                         |
| Harnstoff        | mmol/l      | 8                     | 7,78      | 1,43 | 10                 | 7,20      | 1,04 | n.s.                         |
| GOT<br>(ASAT)    | $\mu$ kat/l | 8                     | 2,62      | 0,42 | 9                  | 3,26      | 0,69 | p < 0,05                     |
| GPT<br>(ALAT)    | nkat/l      | 8                     | 102       | 22,7 | 9                  | 72,3      | 33,4 | n.s.                         |
| GLDH             | nkat/l      | 8                     | 100       | 58,4 | 9                  | 152       | 104  | n.s.                         |
| AP               | $\mu$ kat/l | 8                     | 3,09      | 0,67 | 10                 | 3,94      | 0,93 | p < 0,05                     |

<sup>1</sup> n.s. = p > 0,05

Tabelle 3 Differentialblutbild von Camargue-Pferden

| Differentialblutbild     | Einheit | Region: Tour du Valat |           |           | Region: La Belugue |           |           |
|--------------------------|---------|-----------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
|                          |         | N                     | $\bar{x}$ | Min.-Max. | N                  | $\bar{x}$ | Min.-Max. |
| Neutrophile Granulozyten | 1       | 6                     | 0,49      | 0,36–0,58 | 4                  | 0,57      | 0,52–0,61 |
| Eosinophile Granulozyten | 1       | 6                     | 0,10      | 0,04–0,24 | 4                  | 0,08      | 0,01–0,14 |
| Basophile Granulozyten   | 1       | 6                     | keine     | keine     | 4                  | keine     | keine     |
| Monozyten                | 1       | 6                     | 0,03      | 0,01–0,07 | 4                  | 0,05      | 0,02–0,11 |
| Lymphozyten              | 1       | 6                     | 0,38      | 0,29–0,53 | 4                  | 0,30      | 0,26–0,40 |

höheren Cl-, Na-, K- und Harnstoffspiegel sowie zu höheren AP-Aktivitäten im Plasma aufweisen als die Hauspferde.

Aufgrund des geringen Stichprobenumfanges wurde von einem statistischen Vergleich des Differentialblutbildes der Camargue-Pferde aus La Belugue und Tour du Valat abgesehen. Gegenüber den Referenzbereichen von Haus- oder Warmblutpferden ergeben sich bei den Camargue-Pferden beider Regionen teilweise erheblich höhere relative Eosinophilenzahlen (Tab. 3, 4).

Die Untersuchungsergebnisse der Kotproben der Camargue-Pferde wiesen auf einen Befall mit Strongyloiden (+ bis ++) und Anoplocephala magna (+) hin.

Tabelle 4 Einige klinisch-chemische und hämatologische Parameter beim Camargue- und beim Hauspferd

| Parameter                | Einheit     | Mittelwert und 95%-Referenzbereich ( $\bar{x} \pm 2$ SD) |           |             |           |
|--------------------------|-------------|--|-----------|-------------|-----------|
|                          |             | Camargue-Pferd*  |           | Hauspferd** |           |
| Cl                       | mmol/l      | 107  | 98–116    | 101         | 97–105    |
| Na                       | mmol/l      | 148  | 133–163   | 140         | 134–146   |
| K                        | mmol/l      | 4,61   | 3,03–6,20 | 3,29        | 2,33–4,25 |
| Ca                       | mmol/l      | 2,96   | 2,44–3,48 | 2,79        | 2,50–3,07 |
| Mg                       | mmol/l      | 0,67   | 0,39–0,95 | 0,76        | 0,66–0,86 |
| P <sub>i</sub>           | mmol/l      | 1,23   | 0,25–2,21 | 0,92        | 0,56–1,29 |
| Protein                  | g/l         | 95   | 78–113    | 66          | 58–74     |
| Harnstoff                | mmol/l      | 7,46   | 5,02–9,90 | 5,04        | 3,45–6,66 |
| GOT (ASAT)               | $\mu$ kat/l | 2,96   | 1,65–4,26 | 2,86        | 1,37–4,37 |
| GPT (ALAT)               | nkat/l      | 86   | 23–150    | 167         | 0–383     |
| GLDH                     | nkat/l      | 128  | 0–302     | 98          | 0–317     |
| AP                       | $\mu$ kat/l | 3,57   | 2,42–5,41 | 2,62        | 1,55–3,67 |
| Neutrophile Granulozyten | l           | 0,52   | 0,37–0,67 | 0,58        | 0,47–0,70 |
| Eosinophile Granulozyten | l           | 0,09   | 0–0,22    | –           | 0–0,04    |
| Basophile Granulozyten   | l           | 0  | 0         | –           | –0,02     |
| Monozyten                | l           | 0,04   | 0–0,10    | 0,03        | 0–0,56    |
| Lymphozyten              | l           | 0,35   | 0,18–0,51 | 0,35        | 0,22–0,49 |

\* Klinische Chemie: N = 19; Hämatologie: N = 10.

\*\* Arbeitswerte aus der Klinik für Nutztiere der Universität Bern. Klin. Chem.: erwachsenes Warmblut. Diff. Blutb.: Pferd allgemein.

## Diskussion

Hinsichtlich der klinisch-chemischen Parameter zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Werten des Camargue-Pferdes und denjenigen des Haus- bzw. erwachsenen Warmblutpferdes. Als Ursache der in bezug auf einzelne Parameter beobachteten geringgradigen Unterschiede zwischen Haus- und Camargue-Pferden scheint demnach eher die verschiedenartige Fütterung und Haltung in Frage zu kommen als genetisch determinierte Faktoren. Diese Vermutung wird einerseits durch die Tatsache des jahreszeitlichen Wechsels der Weidevegetation der beiden Gebiete erhärtet, andererseits aber auch dadurch, dass bei gewissen Plasma-Parametern signifikante Unterschiede zwischen den Camargue-Pferden aus La Belugue und Tour du Valat nachgewiesen werden konnten. Zum Beispiel ist bekannt, dass die Pflanzen auf Tour du Valat im Juni zwischen 0,15 und 0,35 Gewichtsprozent an P enthalten, was deutlich unter den empfohlenen Werten für laktierende Stuten und Jungpferde (0,5 und 0,6 Gewichtsprozent an P; *Duncan*, 1983) liegt und möglicherweise ausschlaggebend ist für die niedrigen P-Werte der dort weidenden Tiere. Auch beim Rind ist die Fütterungsabhängigkeit gewisser Bestandteile und Enzymaktivitäten im Plasma bekannt (*Tollersrud und Gedde-Dahl*, 1971; *Rowlands*, 1980).

Generell gesehen, stimmt das Differentialblutbild und die Morphologie der Blutzellen der Camargue-Pferde gut mit demjenigen von Hauspferden überein. Die bei

einigen Camargue-Pferden gefundenen, erhöhten Eosinophilenzahlen, dürften vermutlich mit dem Befall mit Endoparasiten zusammenhängen.

### Zusammenfassung

Bei Camargue-Pferden aus zwei verschiedenen Weidegebieten wurden Elektrolytkonzentrationen (Cl, Na, K, Ca, Mg,  $P_{tot}$ ,  $P_i$ ), Gesamtproteingehalt, Harnstoffspiegel und Enzymaktivitäten (GOT, GPT, GLDH, AP) im Serum oder Plasma untersucht und mit entsprechenden Daten des Haus- bzw. erwachsenen Warmblutpferdes verglichen.

Rassenspezifische Charakteristika in bezug auf das untersuchte Elektrolyt- und Enzymprofil, können aufgrund der im Vergleich zum Hauspferd nur geringgradig unterschiedlichen Werte des Camargue-Pferdes kaum geltend gemacht werden, wohl aber fütterungs- und haltungsbedingte Schwankungen innerhalb der Familie der Pferde. Diese Vermutung wird dadurch bestärkt, dass zwischen den Camargue-Pferden aus den zwei nicht aneinandergrenzenden Weidegebieten signifikante Unterschiede im Serum-Ca-, -Mg-, und -P-Gehalt nachzuweisen waren.

### Résumé

Les concentrations d'électrolytes (Cl, Na, K, Ca, Mg,  $P_{tot}$ ,  $P_i$ ), les protéines totales, le taux d'urée et les activités enzymatiques (GOT, GPT, GLDH, AP) du plasma ou du serum ont été mesurées dans le sang de chevaux de Camargue provenant de 2 endroits de pâturage différents. Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs connues des chevaux domestiques.

Les variations enregistrées, du point de vue des profils électrolytiques et enzymatiques examinés, entre cheval domestique et cheval de Camargue sont insignifiantes et ne permettent pas d'établir des caractéristiques raciales.

Cependant des variations, dues aux conditions de vie différentes et dépendantes de l'alimentation, peuvent être mises en évidence au sein de la famille équine. Cette supposition est renforcée par le fait que des différences significatives sont apparues dans les valeurs sériques du Ca, Mg et P chez les chevaux de Camargue paissant sur des zones de pâturage non limitrophes.

### Riassunto

In cavalli della Camargue provenienti da diversi pascoli vennero ricercate nel siero e nel plasma le concentrazioni degli elettroliti (Cl, Na, K, Ca, Mg,  $P_{tot}$ ,  $P_i$ ), il tenore totale in proteine, lo specchio dell'urea, l'attività enzimatica (GOT, GPT, GLDH, AP). Questi dati vennero confrontati con quelli corrispondenti del cavallo domestico.

Caratteristiche connesse alle razze, per quanto concerne il profilo elettrolitico ed enzimatico esaminato, non poterono essere individuate che in grado modesto fra il cavallo domestico ed il cavallo della Camargue. Per contro furono registrate variazioni nelle famiglie di cavalli dovute alla alimentazione ed alla tenuta. Questa opinione viene rafforzata dal fatto che fra i cavalli della Camargue provenienti da due pascoli non confinanti si trovarono nel siero differenze rilevanti nel tenore in Ca, Mg e P.

### Summary

Horses from two different pasture areas in the Camargue were examined for the electrolytic concentrations (Cl, Na, K, Ca, Mg,  $P_{tot}$ ,  $P_i$ ), the total amount of protein, the urea level and the enzyme activities (GOT, GPT, GLDH, AP) in the serum or plasma and the results compared with the corresponding data from domestic horses.

With regard to the electrolyte and enzyme profiles it is scarcely possible to refer to characteristics specific to the breed, since in comparison with the domestic horses the different values in the Camargue horses were slight, but within the family of these horses there were variations conditioned by feeding and situation. This conjecture is supported by the fact that between the Camargue horses from two pasture areas not bordering upon each other there proved to be significant differences in the Ca, Mg and P content of the serum.

### Literatur

*Duncan P.*: Schriftliche Mitteilung (1983). – *Keller P. und Wall M.*: Plasma-Enzymaktivitäten beim Hund: Einfluss von Alter und Geschlecht, *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 124, 83–95 (1982). – Klinik für Nutztiere und Pferde der Universität Bern: Referenzwerte (1980). – *Rowlands G.J.*: A review of variations in the concentration of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *Wld. Rev. Ntr. Diet.* 35, 172–235 (1980). – *Tollersrud S. and Gedde-Dahl T. W.*: Diurnal and seasonal variations of serum enzyme activity in cattle and sheep. *Acta vet. scand.* 12, 393–401 (1971). – *Zeeb K.*: Der «Camargue»; sein Lebensraum und seine Leistung. *Naturwissenschaftl. Mschr.* 65, 137–143 (1957).

### Danksagungen

Der Dank der Autoren gebührt dem Kinderspital Basel für die Durchführung der morphologischen Blutuntersuchungen, der Chemischen Abteilung des Tierhygienischen Institutes in Freiburg i.Br. für die Bestimmung der Elektrolyte und des Gesamtproteins, der Parasitologischen Abteilung des Institutes für Tierpathologie der Universität Bern für die Kotanalysen sowie Herrn Dr. Zeeb und der Station Biologique de la Tour du Valat für die Überlassung der Dokumentationen und die Mithilfe bei der Abfassung des Manuskriptes.

Manuskripteingang: 17. November 1983

## BUCHBESPRECHUNG

### Schmerzausschaltung in der experimentellen Chirurgie bei Hund, Katze, Schwein, Schaf, *W. Küpper.*

Schriftenreihe «Versuchstierkunde» Heft Nr. 11. P. Parey (Hamburg & Berlin) 1984. 132 Seiten mit 12 Abbildungen auf 6 Taf., kart. DM 38.–.

Das vorliegende Büchlein füllt eine Lücke. Dem experimentell mit Hunden, Katzen, Schweinen oder Schafen arbeitenden Arzt werden viele Erkenntnisse und Methoden zur sicheren Narkoseführung vermittelt, Angaben, die er sich bis anhin aus verschiedenen Lehrbüchern selbst zusammensuchen musste oder, in Analogie zur Humanmedizin, selber zu erarbeiten suchte.

Für die beschriebenen Tierarten sind verschiedene geeignete Narkosetechniken angegeben, gegliedert nach zeitlicher Dauer und nach durchzuführendem Eingriff.

Bei allen positiven Aspekten des Buches darf nicht unerwähnt sein, dass der Titel nicht in vollem Umfang dem Inhalt entspricht. Das Werk beinhaltet nur Techniken und Methoden für den Eingriff selber. Die von Tierschutzkreisen geforderten Angaben zur Schmerzbekämpfung, z. B. in der postoperativen Phase, wird der Leser vergeblich suchen.

Eine weitere Kritik sei gestattet: Die Mononarkose mit Pentobarbital (Vetanarcol®, Nembutal<sup>®</sup>) gilt doch heute wegen ihren unangenehmen Nebenwirkungen bei allen diesen Tierarten in der Veterinärmedizin als überholt. Die technisch einfache Handhabung (keine Geräte erforderlich) bietet keinen ausreichenden Grund mehr für ihre Anwendung.

Wer mit Versuchstieren arbeitet, muss das Optimum für ihr Wohlergehen vorkehren und dazu gehört eine moderne Narkosetechnik und die postoperative Schmerzbekämpfung.

Bei der Narkose der Katze wäre die Verwendung des Steroidnarkotikums Alphaxolone/Alphadolone (Saffan®, Althesin®, Aurantex<sup>®</sup>) nachzutragen, das doch heute auch für sehr lange Narkosen das Mittel der Wahl darstellt.

Ungeachtet dieser Einwände gefällt das Büchlein; dies trotz den häufigen Druckfehlern aber vielleicht auch wegen des günstigen Preises. Der praktisch tätige Tierarzt wird darin eine Fülle von richtigen und wichtigen Informationen finden.

U. Schatzmann, Bern