

Klinisch-chemische Parameter beim Pferd

Von über 3800 Pferden mit angegebenem Alter wurden die klinisch-chemischen Parameter aus allgemeinen Screeninguntersuchungen mit Bezug auf das Alter des Tieres ausgewertet.

Die Tiere wurden nach ihrem Alter eingeteilt

Gruppe	Alter in Jahren	n	%
1 Fohlen	< 1	50	1,3
2 Jungtiere	1 und 2	215	5,6
3 Junge Adulte	3 bis 9	1721	45,0
4 Ältere Adulte	10 bis 18	1350	35,3
5 Geriatriische	19 bis 44	490	12,8

Bezüglich der Pferderassen setzten sich die ausgewerteten Proben wie folgt zusammen:

Kaltblüter	9,6%
Warmblüter	47,5%
Vollblüter	6,2%
Ponys und Kleinpferde	12,3%
Sonstige bzw. keine Angaben	24,4%

In den unteren drei Altersgruppen betrug der Anteil der Ponys ca. 9% und stieg in den beiden oberen Altersgruppen auf 14% bzw. 18,1% an.

Parameter mit Altersabhängigkeit

Bei den meisten Parametern waren Abhängigkeiten vom Alter festzustellen, dabei fielen verschiedene Gruppen auf:

Pathologische Befunde, die bei Fohlen oder Jungtieren häufiger vorkommen:

- Niedriges Eisen
- Niedriges Kalzium
- Niedriger Harnstoff
- Stark erhöhte LDH –

hier ist zu berücksichtigen, dass die LDH nicht nur organunspezifisch sondern auch extrem anfällig von Probenentnahme und –bearbeitung ist und bei nur geringer Hämolyse schon stark ansteigt. Eine Interpretation ist daher nur schwer möglich.

Pathologische Befunde, die mit zunehmendem Alter häufiger auftreten:

- Erhöhte CK
- Erhöhte Nierenwerte
- Niedriges Phosphat
- Erhöhtes Kalzium

Befunde, die in den jungen Altersgruppen und bei alten Tieren vermehrt auftreten, während sie bei den 3- bis 18jährigen adulten Tieren seltener sind:

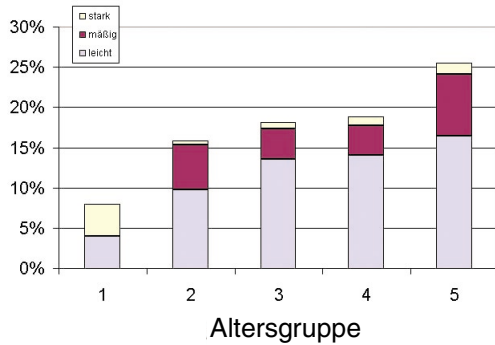
- Niedriges Albumin
- Erhöhte Globuline
- Erhöhtes oder erniedrigtes Gesamteiweiß
- Erhöhte Blutglucose
- Erhöhte GLDH und gammaGT

Bei dieser letzten Gruppe ist zu beachten, dass die Ursachen für veränderte Werte häufig für Jungtiere und geriatriische Patienten grundverschieden sind.

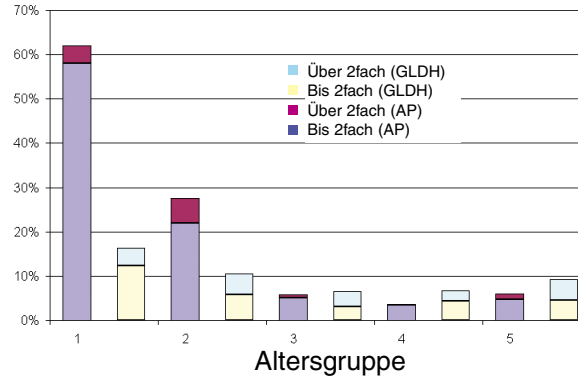
Muskelenzyme

Die CK war bei fast jedem fünften Pferd erhöht, starke Erhöhungen über das 3fache des Referenzbereichs hinaus lagen bei ca. 1% der Pferde vor. Der Anteil der erhöhten CK-Werte nahm im Untersuchungsgut kontinuierlich mit dem Alter zu. Als weitere Enzyme werden zur Muskeldiagnostik die AST herangezogen, die im Vergleich zur CK eine längere Serumhalbwertszeit hat und die LDH, die allerdings in einer Vielzahl von Organen und auch in Erythrozyten lokalisiert ist. Auch die AST ist nicht muskelspezifisch sondern

Erhöhung der CK



GLDH / AP



kommt auch in Hepatozyten und Erythrozyten vor, was differential-diagnostisch zu beachten ist. Erhöhungen der AST finden sich bei Fohlen in ca. 4 % der Fälle, in den anderen Altersgruppen bei ca. 10-12%. Erhöhungen der LDH sind wegen fehlender Gewebespezifität nicht unbedingt muskel- oder leberspezifisch sondern eher als allgemeiner Hinweis auf einen Gewebeschaden zu werten, starke Erhöhungen auf mehr als das 3fache des Referenzbereichs kommen bei Fohlen (26%) und Jungtieren (20%) deutlich häufiger vor als bei adulten (ca. 8,5%) und alten (12%) Pferden.

Tiere mit Verdacht auf Myopathien werden in der Regel direkt einem Muskelscreening zugeführt, so dass der Anteil von Tieren mit Myopathien in der Praxis sicher weit höher ist als in dem hier ausgewerteten Probgut.

Plasmaproteine

Gesamteiweiß

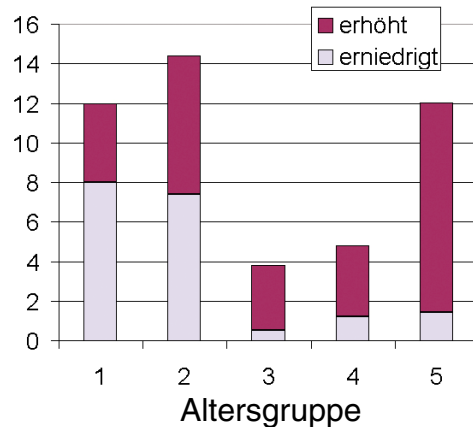
Veränderte Werte kommen am häufigsten bei den beiden jungen Altersgruppen sowie bei Pferden über 18 Jahre vor, dabei sind bei Jungtieren die niedrigen Werte (ca. 8%) häufiger, bei denen ursächlich besonders an Eiweißverluste z.B. über Durchfälle, gedacht werden muss. Bei den älteren Tieren sind insbesondere erhöhte Werte (10,6%) zu finden.

Leberenzyme

Als leberspezifisch können beim Pferd die gammaGT und die GLDH angesehen werden. Auch die AST und die LDH sind hepatozelluläre Enzyme; die AP kann als Marker für hepatobiliäre Störungen herangezogen werden. Bilirubin ist ebenfalls ein Marker für Cholestasen, steigt aber auch bei mangelnder Futteraufnahme und bei Blutabbau/Hämolyse an. Zur Abklärung der Leberfunktion können weiterhin die Gallensäuren herangezogen werden.

Erst bei schweren Leberschäden sind außerdem niedrige Werte für Albumin und Harnstoff (Syntheseleistung) und erhöhte Globuline (gestörte portohepatische Clearance von Antigenen aus dem Darmbereich) zu erwarten. Die Auswertung der eigenen Daten zeigt eine Häufung betroffener Tiere in den ersten und den letzten Altersgruppen, mittelalte Tiere scheinen weniger betroffen.

Eiweiß



Albumin

Erhöhungen sind in allen Altersgruppen selten, niedrige Werte sind häufigere Befunde.

Bei den Fohlen, sowie den Ein- und Zweijährigen liegen die Werte für Albumin bei jedem 4. bis 5. Tier unter dem Referenzbereich, davon sind in etwa der Hälfte der Fälle die Werte um mehr als 20% unter der Grenze des Referenzbereichs, also auch dann als pathologisch zu bewerten, wenn man von einem niedrigeren Referenzwert für Jungtiere ausgeht. Bei den adulten Tieren ist Albumin in weniger als 3% der Fälle niedrig, doch steigt der Anteil bei Tieren über 18 Jahren auf 8,8% aller Befunde.

Als Ursachen für niedriges Albumin sollten Verlust (Blutverlust, Verlust in den Darm, Verlust über die Niere) bzw. mangelnde Synthese bei funktionellen Leberschäden und Tumorerkrankungen sowie chronische Darmerkrankungen abgeklärt werden.

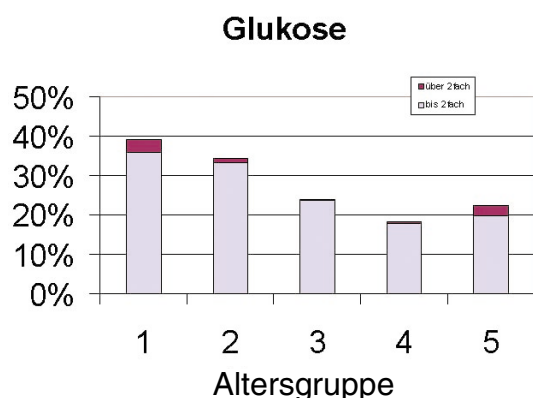
Globuline

Erhöhte Werte finden sich bei adulten Pferden in ca. 2% der Proben, bei Jungtieren und Pferden über 18 Jahren deutlich häufiger (6,0; 8,4 und 6,6% in den Altersgruppen 1, 2 und 5). Da als Ursache für erhöhte Globuline vorwiegend erhöhte Gammaglobuline in Frage kommen (z.B. durch chronische Auseinandersetzungen mit Infektionserregern wie *Rhodococcus equi*, Streptokokken, Leptospirose, Listeriose, Babesiose, Borreliose etc.), ist die Eiweiß-Auftrennung in Form einer Serumeiweiß-Elektrophorese bei Infektionsverdacht eine aussagekräftige Hilfsuntersuchung.

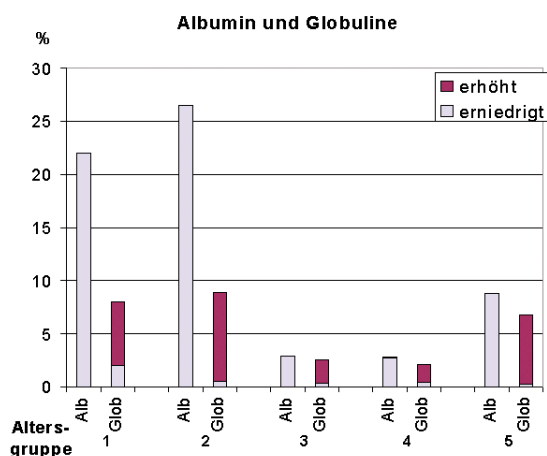
Daneben kann die Bestimmung der akute-Phase-Proteine helfen, unspezifische Leukozyten-erhöhungen von infektionsbedingten Immunantworten zu unterscheiden.

Glukose

Zu beachten ist, dass für aussagekräftige Ergebnisse die Proben in Fluorid-Röhrchen abgenommen oder Seren sofort abgehebert werden sollten, da Glukose sonst nach der Entnahme rasch durch die Erythrozyten abgebaut wird.



Bei fast einem Viertel der Proben ist die Glukose leicht erhöht, bei Fohlen sind es sogar 40% und bei Jungtieren 34%. In den meisten Fällen dürfte eine transiente, Glucocorticoid- oder Stress-bedingte Hyperglycämie die Ursache sein. Auch Insulinresistenz durch Trächtigkeit oder erhöhtes Körperfett sind mögliche Ursachen. Bei persistierenden Erhöhungen besonders bei älteren Tieren sollte ein Hypophysenadenom mit Überfunktion der Nebennierenrinde abgeklärt werden.



Starke Erhöhungen über das Doppelte des Referenzbereichs kommen bei adulten Tieren selten vor (Altersgr. 3 und 4, < 0,5%), häufiger gibt es sie bei Fohlen (4%) und bei Pferden über 18 Jahren (2,4%).

Alle alten Pferde mit über doppelt erhöhten Glukosewerten hatten zugleich erhöhte Leberenzyme, mit den deutlichsten Erhöhungen bei der GLDH, während die Fohlen und Jungtiere mit stark erhöhter Glukose keine derartigen Veränderungen aufweisen. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass stark erhöhte Blutzuckerspiegel bei älteren Tieren ein Hinweis auf Stoffwechselprobleme sind, während sie bei den jungen Pferden eher eine Stresshyperglykämie repräsentieren, die stärker ausgeprägt ist als bei adulten Pferden.

Mineralstoffe

Phosphor

Der Phosphorspiegel ist bei Tieren im Wachstum wie erwartet höher, über 80% der Fohlen und fast die Hälfte der Ein- und Zweijährigen hat Werte, die über dem Referenzbereich für Adulte liegen, was als altersgemäß normal zu interpretieren ist. Auch bei gut 10% der adulten Tiere gibt es erhöhte Werte. Bemerkenswert ist, dass niedrige Werte für Phosphat mit zunehmendem Alter häufiger werden: ca. 5%, 10% und 15% in jeweils den Altersgruppen drei, vier und fünf.

Weiterhin wurde untersucht, ob veränderte Phosphorspiegel gehäuft in Kombination mit veränderten Nieren- oder Leberwerten bzw. Mineralstoff- oder Glukosespiegeln auftreten. Wie erwartet, ließ sich die Korrelation zwischen erhöhten Nierenwerten und erhöhtem Phosphat belegen.

Daneben traten erhöhte Phosphatspiegel aber auch regelmäßig in Kombination mit erhöhten Werten für LDH, Kalium, Eisen und Magnesium auf, ein Muster, das vor allem bei Hämolysen vorkommt. Diese Veränderungen sind präanalytisch bedingt und sollten nicht fehlinterpretiert werden!

Hypophosphatämien sind nicht spezifisch, sollten aber beachtet werden, da sie im Zusammenhang mit chronischen Mineralstoff- bzw. Säure-Base Imbalancen, Septikämien, Störungen der Nebenschilddrüse und Enteritiden auftreten können.

Kalzium

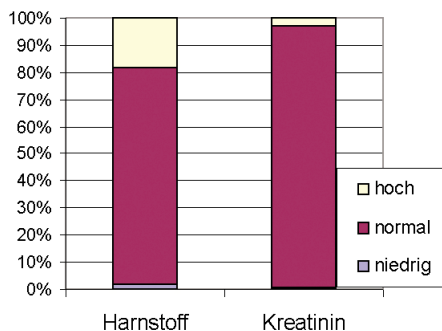
Während die leicht erhöhten Kalziumwerte in den jungen Altersgruppen für Tiere im Wachstum nicht bedenklich erscheinen, sollte bei älteren Tieren ein erhöhtes Serum-Kalzium Anlass für eine sorgfältige Abklärung sein, die neben der Fütterung (Mineralstoffversorgung, Hypervitaminose D?) vor allem die Nierenfunktion, die Nebenschilddrüse und die Möglichkeit von Tumoren mit einbezieht. Besonders Plattenepithel- und Adenokarzinome sowie maligne Lymphome können auch beim Pferd mit paraneoplastischer Hyperkalzämie einhergehen. Immerhin steigt der Anteil an erhöhten Kalzium-Spiegeln bei den Tieren über 18 Jahre auf 7,8%.

Eisen

Niedrige Eisenwerte kommen häufiger in den beiden jungen Altersgruppen (12% bzw. 10%) und dann wieder bei alten Pferden (7,4%) vor. Bei den Adulten liegt der Anteil zwischen 3% und 4%. Zu beachten ist, dass der Organismus bei Entzündungsprozessen Eisen gezielt im retikuloendothelialen System speichert und damit aus der Zirkulation entfernt, was auf manche Bakterien einen wachstumshemmenden Effekt hat. Daher sollten zusätzlich zum Serum-eisen auch Erythrozyten-Morphologie und Erythrozytenindices als Parameter für Eisenmangel herangezogen werden. Auch ein Leukogramm und schließlich Knochenmarksbiopsien können zur Abklärung von niedrigem Serum-Eisen hilfreich sein.

Nierenwerte

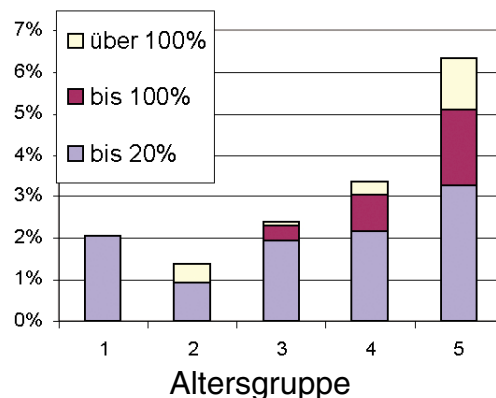
Nierenwerte - Verteilung



Insgesamt liegen deutlich mehr Harnstoff- als Kreatininwerte außerhalb der Norm, was mit der Abhängigkeit des Harnstoffanfalls von der Proteinversorgung zu erklären ist. Fast jede fünfte Probe weist erhöhte Harnstoff-Werte auf, meist sind die Werte nur bis zum anderthalbfachen der Obergrenze des Referenzbereichs erhöht. Besonders in den beiden jungen Altersklassen (6 % der Fohlen und gut 3% der Ein- und Zweijährigen) kommen auch erniedrigte Harnstoff-Werte vor. Neben einem Proteinmangel im Futter bzw. krankheitsbedingt schlechte Futterraufnahme sollte man auch daran denken, dass niedriger Harnstoff ein Synthese-Defizit bei Leberschaden widerspiegeln kann

Bereits ab einem Alter von über 10 Jahren zeigt sich, dass der Anteil der Tiere mit erhöhten Kreatininwerten überraschend deutlich zunimmt. Diese reflektieren aufgrund des in der Regel konstanten Kreatininanfalls eine Nierenfunktionsstörung.

Erhöhtes Kreatinin



Eine prophylaktische Untersuchung des Proteinverlusts über die Niere könnte helfen, Tiere mit glomerulären Schäden frühzeitig zu erkennen und entsprechend eine diagnostisch Abklärung möglicher Ursachen einleiten zu können. Im Hinblick auf Immunkomplexerkrankungen/Glomerulonephritiden sind vor allem chronische Infektionskrankheiten (z.B. durch Babesien, Ehrlichien, Leptospiren, Listerien, Borrelien) und chronische eitrige Entzündungsherde (z.B. an den Zähnen, Luftsack) zu berücksichtigen. Eine gezielte Diagnose kann ein effektives therapeutisches Einschreiten ermöglichen und damit u.U. auch den fortschreitenden Funktionsverlust verhindern oder verlangsamen.