

6 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Kriterien zu finden, die zur Beurteilung des Trainingszustandes und der Leistungsfähigkeit von Pferden geeignet sind und gegebenenfalls unter Turnierbedingungen, z.B. bei Verfassungsprüfungen, als zuverlässige Indikatoren für Überbelastung herangezogen werden können.

Hierzu wurde eine Versuchsgruppe von zehn Pferden (Hannoveraner) gleichen Alters, Geschlechts und Aufzucht, die unter gleichen Bedingungen in einer Gruppe in Laufstallhaltung mit Auslauf gehalten wurden, zufällig auf zwei Gruppen aufgeteilt. Fünf Pferde (Trainingsgruppe) absolvierten über 25 Wochen ein Trainingsprogramm, während die anderen fünf (Kontrollgruppe) untrainiert blieben.

In fünfwöchigem Abstand wurden alle zehn Tiere dem gleichen submaximalen Belastungstest auf einem Hochgeschwindigkeitslaufband unterzogen. Vor, während und nach dieser Belastung wurde den Pferden über einen Zeitraum von bis zu 48 Stunden Blutproben entnommen. In diesen wurde die Konzentration von Laktat, Laktatdehydrogenase (LDH), Kreatinin, Kreatinkinase (CK), Hämoglobin, Protein, Albumin, Harnstoff, Bikarbonat und der pH-Wert bestimmt und ihre Eignung hinsichtlich der Beurteilung der oben genannten Ziele bewertet.

Weiterhin wurde ihr Konzentrationsverlauf über die mehrmonatige Trainingsperiode verfolgt und auf Unterschiede zwischen untrainierten und trainierten Pferden getestet.

Unter Belastung traten, mit Ausnahme der Harnstoffkonzentration, bei allen in dieser Studie betrachteten Parametern signifikante Konzentrationsänderungen im Blut als Reaktion auf den Belastungstest auf.

Im Laufe des Trainingsprogrammes traten bei Laktatkonzentrationen und pH-Wert zwischen beiden Gruppen während und nach der Belastung signifikante Unterschiede auf.

Dabei verblieben die Laktatkonzentrationen nach Belastung der Trainingsgruppe erstmals nach 10 Wochen Training deutlich unter denen der Kontrollgruppe.

Analog lagen die Laktatwerte der Trainingsgruppe in dem Test nach 10 und 15 Wochen 1 Minute vor Belastungsende bzw. im Test nach 25 Wochen während des Zeitraums 1 Minute vor bis 4 Minuten nach Bela-

stungsende unter den entsprechenden Werten vor Versuchsbeginn (Woche 0).

In der Trainingsgruppe wurden in der Belastung vor Versuchsbeginn (Woche 0) maximale Mittelwerte (\pm SEM) der Laktatkonzentrationen [mmol/l] von $4,26 \pm 0,81$ ermittelt. Diese Werte sanken im Verlauf des Trainings (Woche 25) auf $2,49 \pm 0,28$ ab. In der Kontrollgruppe stellte sich mit $6,06 \pm 1,10$ und $5,32 \pm 0,53$ keine signifikante Veränderung der gemessenen Konzentrationen ein.

Die pH-Werte der Trainingsgruppe fielen im Belastungstest nach 25 Wochen während der Belastung weder signifikant ab, noch stiegen sie nach der Belastung an. Die Mittelwerte (\pm SEM) betrugen $7,38 \pm 0,00$ vor und $7,37 \pm 0,02$ nach der Belastung. In den vorherigen Belastungstests der Trainingsgruppe zeigte sich, wie in jedem Test der Kontrollgruppe auch, eine signifikante Veränderung der pH-Werte. Die Kontrollgruppe erreichte im entsprechenden Belastungstest (Woche 25) mittlere pH-Werte von $7,39 \pm 0,01$ vor und $7,33 \pm 0,00$ nach der Belastung.

Bei den anderen untersuchten Parametern konnte kein Einfluß des Trainings auf die gemessenen Blutwerte festgestellt werden. Entweder wurden bei beiden Gruppen vergleichbare Konzentrationsänderungen während der einzelnen Tests ermittelt, oder es zeigte sich, wie im Falle von Hamstoff, überhaupt keine Reaktion auf die Belastung.

In beiden Fällen kann von diesen Parametern kein Rückschluß auf den Trainingszustand gezogen werden.

Die Laktatkonzentration und der pH-Wert sind, nach den hier vorliegenden Ergebnissen die einzigen verwertbaren Indikatoren, die zur Beurteilung der Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit genutzt werden können, wobei die Veränderung durch das Training bei den Laktatkonzentrationen deutlicher als bei den pH-Werten ist.

Da sich bei den ermittelten Vortrainingswerten (Woche 0) von Laktat dieser Studie starke Individuelle Schwankungen zeigten, ist es notwendig, Verlaufskontrollen durchzuführen, um eine Bewertung des Trainingszustandes vornehmen zu können.

Jürgen Melfsen-Jessen

Physiologic indicators in standard exercise tests and training for competition horses

7 SUMMARY

The aim of the present study was to find out criteria that can be assessed to estimate condition, training status and the performance potential of horses and can be used as reliable markers under competitive conditions such as field exercise contests.

An experimental group of ten horses (Hanoverianians) of the same age and sex which were raised and held under identical conditions in a stable with free access to a paddock was divided into two groups. Five horses (training-group) became subject to a 25-weeks training program while the other five representing the control-group remained untrained.

Every five weeks all ten animals performed the same submaximal exercise test on a high speed treadmill. Before during and up to 48 hours after this exercise blood samples were drawn from the jugular vein. Concentrations of lactate, lactic dehydrogenase (LDH), creatinine, creatinine kinase (CK), hemoglobin, protein, albumin, urea, bicarbonate and pH-value were analysed and tested if they were of any use for the purposes listed above. Additionally an analysis of variance was performed regarding whether the results changed during the 25-weeks training period and whether differences between trained and untrained horses became evident or not.

Except urea all hematologic parameters included in this study responded to the exercise test with significant changes in their blood-concentration. In the course of the training program for lactate and pH-value significant differences between the two experimental groups during and after exercise became evident

After 10 weeks of training for the first time the blood lactate concentration determined in the training group after exercise was markedly lower than in the control group. In the tests after 10 and 15 weeks the mean value of lactate in the training group one minute before the end of the exercise

and in the test after 25 weeks all values between one minute before and four minutes after the end of exercise were significantly lower than the ones pre-training (week 0) evaluated at the same times. The maximum mean values (\pm SEM) of lactate concentration [mmol/l] determined in the training-group (week 0) were $4,26 \pm 0,81$. In the course of training (week 25) they decreased to $2,49 \pm 0,28$. In the control-group the respective values were $6,06 \pm 1,1$ and $5,32 \pm 0,53$ no significant changes occurred

The pH-values determined in the training group during the exercise test after 25 weeks neither decreased significantly during nor increased after exercise. Mean values (\pm SEM) before and after the exercise test were $7,38 \pm 0,0$ and $7,37 \pm 0,02$ respectively. In the previous tests of the training group and in all tests of the control group significant changes in pH-values were determined. Mean values in this group were $7,39 \pm 0,01$ before and $7,33 \pm 0,0$ after exercise.

The other hematologic parameters regarded in this study did not develop any response to training. Either both experimental groups showed comparable changes in blood concentration during the several tests or like for urea they did not respond to exercise at all. In both cases no conclusion can be drawn from these parameters in order to estimate the condition of training

According to the present results lactate and pH-value are the only markers that can be used to assess physical performance condition whereas changes in lactate concentration are more evident than changes in pH-value.

Due to the distinct individual changes of lactate values it is necessary to study the development of this parameter before, during and after exercise in order to demonstrate an improvement of the condition of training.