

6. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Auswirkungen des Aquatrainings von Pferden auf ausgewählte physiologische Blutparameter und die Herzfrequenzvariabilität zu ermitteln, um den Grad der Belastung dieser Trainingsmethode bestimmen zu können.

Sieben Pferde mußten sechs Belastungstests, variiert durch unterschiedliche Gangart (Schritt: $\bar{x} = 94 \pm 5$ m/min; Trab: $\bar{x} = 174 \pm 8$ m/min) und Wasserhöhen (trockenes Laufband, Wasserhöhe Karpalgelenk und Wasserhöhe Ellenbogen) absolvieren. Der standardisierte Testverlauf bestand aus einer 5minütigen Aufwärmphase im Schritt, während das Wasser eingelassen wurde, gefolgt von der 20minütigen eigentlichen Belastungsphase im Schritt oder Trab, gefolgt von 5 Minuten Schritt während das Wasser herausgepumpt wurde. Die Blutproben wurden vor jedem Test in Ruhe in der Box (Basiswert; 1. Blutwert) und zusätzlich exakt 5 Minuten nach Ende der 20minütigen Belastungsphase (nach Auslassen des Wassers, 2. Blutwert) entnommen. Zur Bestimmung des Abklingverhaltens der Blutparameter erfolgten weitere Blutentnahme 25 Minuten (3. Blutwert) bzw. 24 h (4. Blutwert) nach der 2. Blutentnahme. Die Elektrokardiogramme wurden in Ruhe und während der 20minütigen Belastungsphasen aufgezeichnet.

Die Parameter Laktatkonzentration [mmol/l], pH-Wert, Hämoglobingehalt [g/l], Hämatokrit, Erythrozytenzahl [T/l], Gesamteiweiß [g/l], Creatin-Kinase [U/l], Aspartat-Aminotransferase [U/l], Laktat-Dehydrogenase [U/l], Alanin-Amino-Transferase [U/l], Herzfrequenz [bpm], IBI [ms], SDNN [ms], SDANN [ms], RMSSD [ms], HRV_{tr} Index, TP [ms²], LF_{NORM} [%], HF_{NORM} [%], LF/HF ratio, %recurrence [%], %determinism [%], ratio_{KORR} und entropy_{KORR} [bits] wurden gemessen, um die Einflüsse auf den Stoffwechsel und die Herzfrequenzvariabilität zu charakterisieren.

Die gemessenen Hämoglobinkonzentrationen, Hämatokritwerte und Erythrozytenzahlen zeigen, daß ein Aquatraining gemäß unseres Versuchsregimes zu ausgeprägten Erhöhungen dieser drei Parameter führt.

Anhand der sich im Vergleich zu den Ruhewerten aber nahezu nicht ändernden übrigen Blutparameter ergibt sich, daß dieses Aquatraining jedoch eine moderate submaximale Belastung im aeroben Bereich für die Pferde darstellt.

Bei den Zeitbereichsparametern ist durch die gewählten Belastungen eine signifikante Zunahme der Herzfrequenz und eine signifikante Abnahme der IBIs, der SDNN, der SDANN, der RMSSD und des HRV tr Index im Vergleich zur Ruhe zu verzeichnen. Sowohl eine Steigerung der Belastungsintensität durch Variation der Wasserhöhe als auch der Geschwindigkeit führen zu einer tendenziellen, zum Teil sogar signifikanten, Abnahme der HRV. Die geringste Variabilität ist während der Versuche im karpalgelenks- und ellenbogenhohem Wasser im Trab meßbar.

Die Analyse der Frequenzbereichsparameter verdeutlicht, daß trotz eines signifikanten Anstieges der Herzfrequenz infolge der Belastungen, die linearen harmonischen Komponenten der Frequenz immer in annähernd gleichen Grenzen schwanken und zwar unabhängig vom tatsächlichen Belastungsgrad. Die geforderten Belastungen führen zu einer signifikanten Verschiebung des Verhältnisses zwischen Sympathikus und Parasympathikus infolge der signifikanten Zunahme der sympathischen und der signifikanten Abnahme der parasymphatischen Einflüsse auf das Herz.

Die recurrence plot Parameter zeigen, daß es infolge körperlicher Belastungen zu einer Zunahme der deterministischen Dynamik mit größerer Stabilität und Komplexität der HRV kommt. Eine Steigerung der Belastungsintensität geht hierbei mit einer weiteren Zunahme der Stabilität einher. Der Einfluß zufälliger Schwankungen auf die nicht-lineare Dynamik der HRV sinkt somit bei Belastung.