



Projektbericht PR2023-03

Vergleich der maximalen Herzfrequenz unter Belastung, der Erholungswerte der Herzfrequenz und neuer immunologischer Stressbiomarker bei Pferden mit und ohne Herzklappenerkrankungen

Projektleitung

Dr. med. vet., Dipl. ECEIM, PhD Dagmar S. Trachsel
Veterinärmedizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Pferde, Wien

Dr.med.vet. Mag. MSc.Silvio Kau
Institut für Morphologie, Departement für Pathobiologie, Veterinärmedizinische Universität Wien

Hintergrund/Ausgangslage

Herzklappenerkrankungen sind häufige Ursachen für Herzgeräusche bei Pferden. Die Bewertung ihrer Auswirkungen auf die körperliche Leistungsfähigkeit gestaltet sich oft schwierig. Die Durchführung regelmäßiger Kontrolluntersuchungen, die eine Echokardiographie und das Ableiten eines EKGs in Belastung beinhalten (Abbildung 1), ist zum jetzigen Zeitpunkt der Goldstandard, um eine Aussage über den Verlauf einer Herzerkrankung zu treffen. Diese regelmäßigen Untersuchungen sind für Tierhalter:innen aufwendig und basieren auf anspruchsvollen Untersuchungstechniken mit teuren Geräten, die oft nur in größeren Kliniken durchgeführt werden können.

Neben den direkten Effekten auf das Herz-Kreislauf-System können Herzklappenerkrankungen auch weitreichende körperliche Folgen haben und den gesamten Organismus belasten. Diese Belastung kann eine Stressantwort auslösen.

Unsere Forschungsgruppe konzentriert sich daher darauf, die Herz-Kreislauf-Funktion sowie diverse Biomarker im Blut und Speichel bei Pferden mit Herzklappenerkrankungen zu untersuchen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf immunologischen Stressindikatoren und extrazelluläre Vesikel (EVs) als Signalmediatoren, die alle eine Rolle in der Interaktion zwischen Herz-Kreislauf- und muskuloskelettalem System sowie bei der Stressreaktion spielen können.

Ziel der Studie

Das Ziel dieser Studie ist es neuere Biomarker und Parameter der Leistungsfähigkeit bei Pferden mit Herzklappeninsuffizienzen in Ruhe und nach Belastung zu untersuchen. Im Gegensatz zu früheren Studien sollen diese Parameter nicht nur eine Aussage über den Zustand des Herzkreislaufsystems geben, sondern Aufschluss über die generelle Beeinträchtigung, die durch die am Herzen erhobenen Befunde auf den ganzen Körper verursacht werden. Als Parameter, welche die Funktion des Herz-Kreislaufapparates widerspiegeln, haben wir die Erholung der Herzfrequenz nach Belastung (Heart Rate Recovery, HRR) und einige ausgewählte Parameter der Herzfrequenzvariabilität in dieses Projekt aufgenommen. Bei den molekularen Biomarkern haben wir uns auf immunologische Stressbiomarker fokussiert. Somit können wir die Interaktion zwischen dem Herz-Kreislaufapparat, dem endokrinen System und dem Immunsystems untersuchen. Schließlich wollen wir bei der Zielpopulation EVs, die bei der Belastung möglicherweise in einer veränderten Menge oder Zusammensetzung freigesetzt werden, in Blut und Speichel, untersuchen.



Abb. 1 Belastungstest wie er im Rahmen der Studie durchgeführt wird

Klinische Relevanz

Durch dieses Projekt möchten wir dazu beitragen, eine objektivere Bewertung von Stressbelastungen bei Pferden zu ermöglichen und speziell bei Pferden mit Herzklappenerkrankungen genauere Erkenntnisse über die Auswirkungen auf den Organismus und letztendlich auch die Leistungsfähigkeit zu gewinnen

Bisherige Ergebnisse

Im Jahr 2025 wurden die Patientenrekrutierung und die Probengewinnung fortgeführt. Es konnten weitere Pferde eingeschlossen werden, sodass die Gruppe der Pferde mit Herzklappenerkrankungen zehn Tiere und die der gesunden Pferde drei Tiere umfasst. Der Belastungstest an der Longe konnte bei allen Tieren durchgeführt werden, und die Pferde erreichten ähnliche Herzfrequenzen (HF) während und nach der Belastung (Abbildung 2).

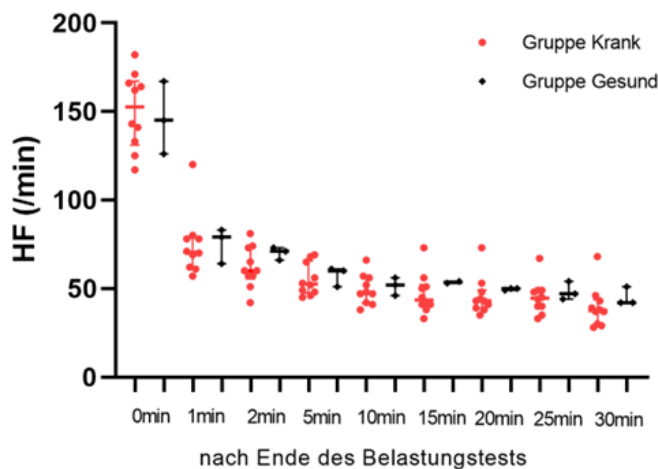


Abb. 2: Herzfrequenz (HF) nach einem Belastungstest an der Longe

Die vorläufige Analyse der Daten zeigte, dass bei gleichwertiger Belastung an der Longe die Leukocyte Coping Capacity (LCC) unmittelbar nach der Belastung sinkt, sodass in der Gruppe der Pferde mit Herzklappenerkrankungen die Werte direkt nach der Belastung signifikant niedriger waren als 30 Minuten danach (Abbildung 3). Es konnte zudem eine mittlere Effektgröße zwischen den Gruppen festgestellt werden, die auf eine unterschiedliche Stressbelastung in den Gruppen hinweist. Dieses

vorläufige Ergebnis würde unsere Hypothese stützen, dass der Belastungstest und die daraus folgende Aktivierung der Stresskaskade einen Effekt auf die Funktion der neutrophilen Granulozyten haben. Leider ist die Fallzahl noch sehr klein, und es müssen weitere Pferde rekrutiert werden, vor allem in der Gruppe der gesunden Pferde.

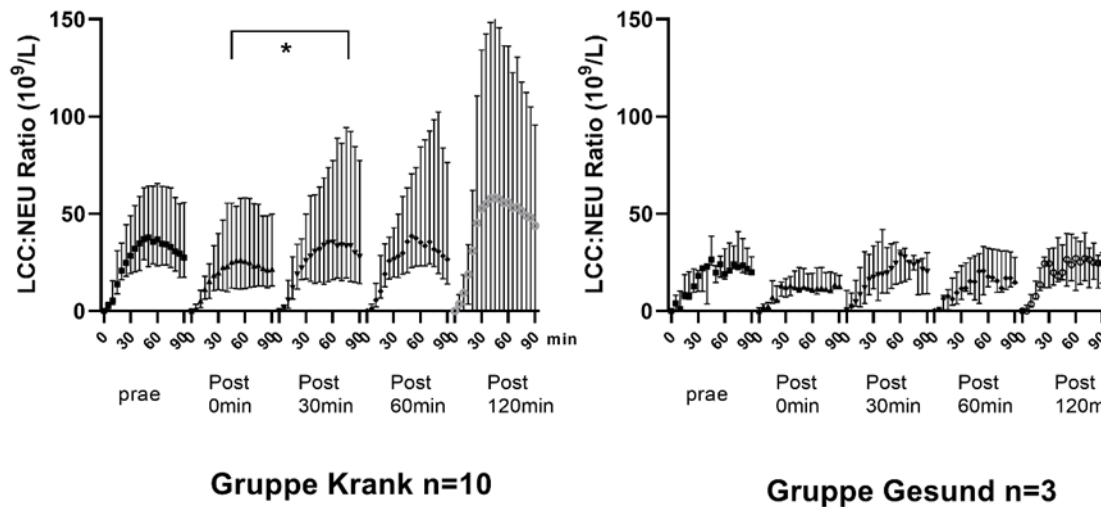


Abbildung 3: Leukocyte Coping Capacity (LCC) dividiert durch die Anzahl Neutrophilen (NEU) bei 10 Pferden mit Herzklappenerkrankungen und bei drei gesunden Pferden unmittelbar vor einer Belastung an der Longe (prae) sowie unmittelbar (post 0min), 30, 60, und 120 Minuten nach Belastung.

Obwohl die Neutrophilen-zu-Lymphozyten-(NEU:LYM)-Ratio bei den erkrankten Tieren nach der Belastung sank, konnten weder bei der NEU:LYM-Ratio noch bei der Kortisol-Konzentration Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden (Abbildung 4).

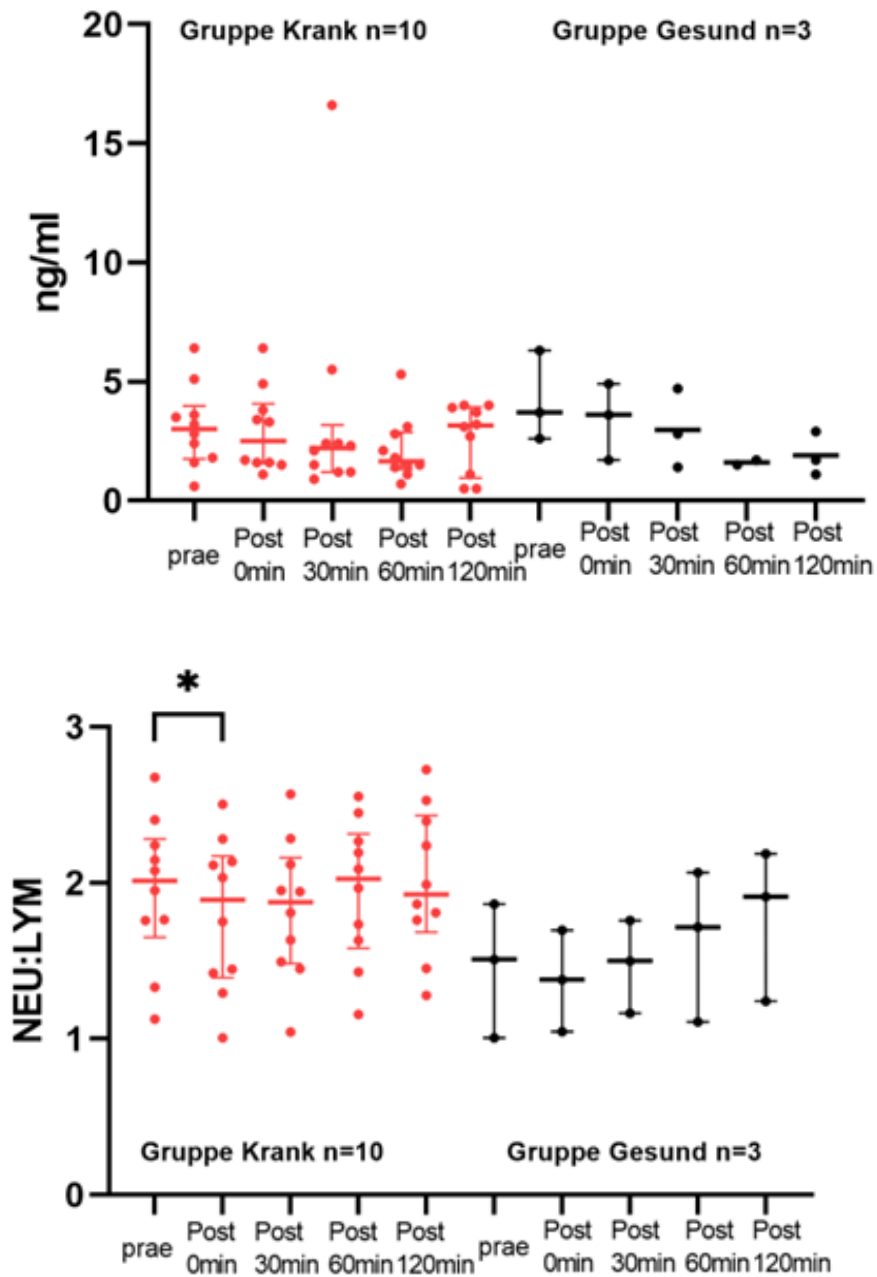


Abbildung 4: Kortisol-Konzentration (A) und die Neutrophilen-zu-Lymphozyten-(NEU:LYM)-Ratio vor und nach einem Belastungstest bei 10 Pferden mit Herzklappenerkrankungen und bei drei gesunden Pferden unmittelbar vor einer Belastung an der Longe (prae) sowie unmittelbar (post 0min), 30, 60, und 120 Minuten nach Belastung.

Ausblick

Im nächsten Jahr werden Rekrutierung und Probengewinnung weiterhin priorisiert. Insbesondere wird die Rekrutierung gesunder Pferde weiter vorangetrieben. Die Probengewinnung soll jedoch maximal noch ein Jahr dauern; anschließend werden Laborversuche zu weiteren Stressparametern gestartet.