

Blutprobe

Pferd oder Kamel – welches Tier ist belastbarer und vor allem warum? Ein Forscherteam hat es mit dem MCR 302 Rheometer herausgefunden.

Autorin: Gudrun Wöfl

Seit Jahrhunderten werden Pferde und Kamele für vergleichbare Zwecke eingesetzt: für den Transport von Lasten, zum Reiten und bei Wettkämpfen. Doch so ähnlich ihre Leistungsanforderungen sind, so unterschiedlich ist ihre Belastbarkeit. Ein Pferd wird sich in der Wüste bei 50 Grad Celsius kaum vom Fleck bewegen. Bei einem direkten Rennduell wiederum wäre es wohl nicht ratsam, sein Geld auf das Kamel zu setzen. Warum die beiden Tiere unterschiedlich belastbar sind, hat nicht nur anatomische Gründe.

Ursula Windberger ist Professorin für experimentelle Chirurgie an der Medizinischen Universität in Wien und ging etwas tiefer, genauer gesagt bis ins Blut. Gemeinsam mit ihrem Forschungsteam untersuchte sie das Blut von zehn Dromedaren aus einer Zucht für Rennkamele in Dubai und zehn Vollblutpferden in Wien u.a. mit dem MCR 302 Rheometer von Anton Paar. Dabei kam sie zu

erstaunlichen Ergebnissen und entdeckte interessante Unterschiede.

Was passiert bei Belastung?

Bei uns Säugetieren – so auch beim Pferd – erhöht sich ab einer bestimmten Belastungsintensität die Zahl der roten Blutkörperchen (Erythrozyten), die den steigenden Sauerstoffbedarf in Muskelzellen bedienen. Obwohl Kamele auch zu den Säugetieren gehören, ist es bei dieser Tiergattung genau umgekehrt, die Zahl der roten Blutkörperchen verändert sich während der Belastung nicht, sondern wird während der Erholungsphase sogar sukzessive geringer. „Das hängt mit der elliptischen Form, der Membransteifigkeit und der hohen intrazellulären Viskosität der Kamel-Erythrozyten zusammen“, erklärt die Forscherin.

Die Erythrozyten des Kamels können sich nicht, wie beim Pferd (oder Menschen), nach den Strömungslinien in den

Gefäßen ausrichten – stattdessen machen sie unkontrollierte Bewegungen und taumeln in den Gefäßen hin und her. Weil sich diese Erythrozyten nicht unter Kontrolle haben, ist die Viskosität (Zähigkeit) des Kamelbluts während des Rennens höher als beim Pferd.

In der Ruhe liegt die Kraft

Die Forscher nehmen an, dass es sich bei der abnehmenden Erythrozytenzahl um einen Schutzmechanismus handeln könnte, um einen Stau von Blutzellen vor Gefäßabzweigungen zu verhindern. Damit das nicht passiert, senkt der Körper einfach die Zahl der Blutzellen. Trotzdem ist die Sauerstoffzufuhr gesichert, denn die besondere ovale Form der roten Blutkörperchen erleichtert die Passage durch Gefäße mit kleinem Durchmesser. Die Zelle muss sich nicht mehr verformen, da sie bereits verformt (oval) ist. Allerdings muss sie in einer bestimmten Richtung in die Kapillare einfließen, nämlich ihrer Länge nach. Das ist durch das Hin- und Hertaumeln in den vorgelagerten größeren Gefäßen nicht gesichert. Das Kamel ist daher eher auf Nachhaltigkeit und Langsamkeit ausgerichtet. Es muss mit schwierigen Situationen (Hitze, Trockenheit) umgehen können und in diesem Zusammenhang ist schnelles Laufen kontraproduktiv. Das machen zwar Kamelbullen in der Paarungszeit, aber auch nur dann (einmal pro Jahr).

Blut ist nicht gleich Blut

Die Forschungsergebnisse zeigen, wie unterschiedlich Blut sein kann, obwohl die Aufgaben des Blutes für jede

Spezies die gleichen sind. Die Natur hat sich hier viele Varianten einfallen lassen und es gibt bis heute keine Erklärung dafür. Kamele sind darauf ausgerichtet, Ressourcen zu sparen. Ihr Stoffwechsel ist langsamer (Stoffwechsel erzeugt Wärme), denn ihr Blut hat keine Mechanismen, seine Viskosität bei schnellem Blutfluss zu verringern. Kamele durch Gabe von Blutkonserven und Eisenpräparate als kommerzielle Renntiere zu nutzen läuft also gegen die natürliche Ausrichtung und kann entscheidende Auswirkung auf die weitere Evolution haben.

Rein rheometrische Studie

Der MCR 302 war das Hauptgerät für die Untersuchungen. Nur alleine mit den Fließkurven und mit den Oszillationstests unter Zuhilfenahme von Fachliteratur konnten Bedingungen vorausgesagt werden, die danach in mikrofluidischen Tests beobachtet wurden. „Ich vermute, dass man Rheometer vorrangig in der Qualitätskontrolle verwendet und weniger in der Forschung. Dabei kann man mit einem einfach zu bedienendem Gerät doch einiges voraussagen, wozu man sonst viel kompliziertere Methoden verwenden müsste“, zeigt sich Ursula Windberger vom Messinstrument begeistert. Und der Rheometer wird am Institut auch für weitere Untersuchungen verwendet, so wird damit beispielsweise die Festigkeit von biologischen Fasermaterialien (Blutgerinnsel, Kollagenetze) bestimmt.

