

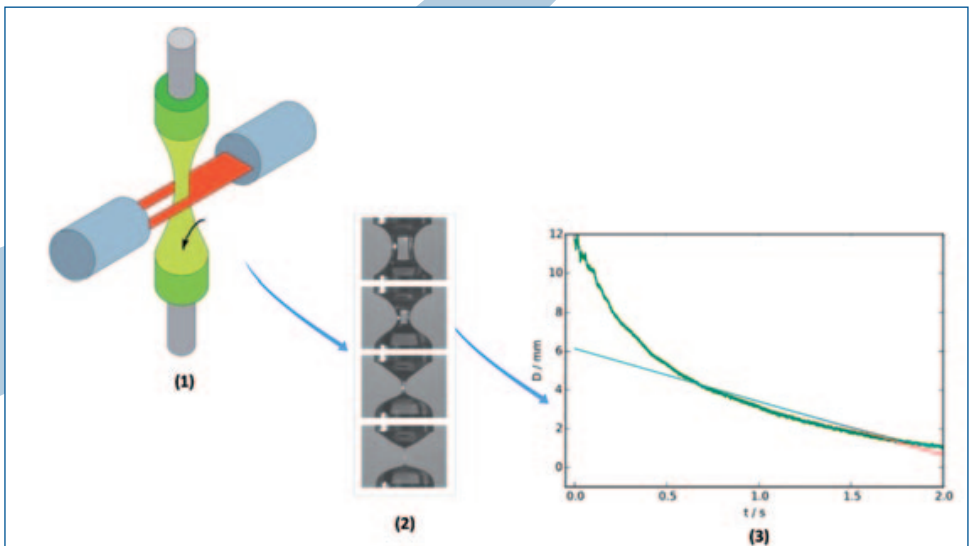


Forschung
für den Hund

Abschlussbericht

Die Vermessung der Zähigkeit

aus der gkf-Info 48 | Dezember 2018



Abschlussbericht

Die Vermessung der Zähigkeit

Im Rahmen ihrer Doktorarbeit hat Lisa Wolf eine Methode entwickelt, die die Diagnostik von Gelenkerkrankungen beim Hund vereinfachen und gleichzeitig präzisieren kann. Die Methode beruht auf der automatisierten Messung der Fließeigenschaften der Gelenkschmiere. Lisa Wolf hat ihr Forschungsprojekt an der Universität Gießen unter der Anleitung von Natali Bauer und Andreas Moritz durchgeführt.

Die Gelenkschmiere oder Synovia ist eine klare, zähflüssige (hochvisköse) und fadenziehende Substanz. Sie befindet sich in der Gelenkkapsel und sorgt hier als Schmiere für eine reibungslose Beweglichkeit des Gelenks. Darüber hinaus ernährt sie den Gelenkknorpel und entsorgt Abfallstoffe. Gemeinsam mit spezialisierten Zellen der Gelenkkapsel (Synoviozyten des Typs A) ist sie auch für die Abwehr von Krankheitskeimen im Gelenk zuständig.

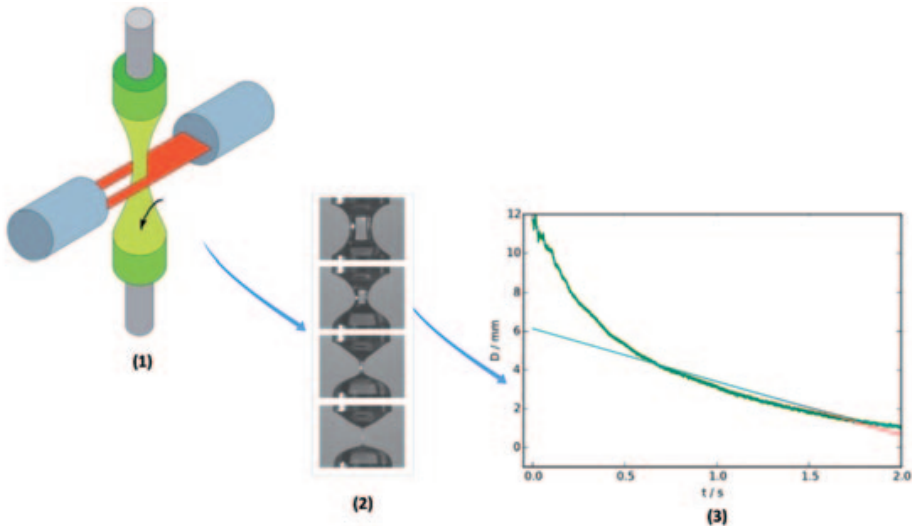
Veränderungen im Krankheitsfall

Bei Erkrankungen des Gelenks verändert sich die Gelenkschmiere. In der Regel wird sie dünnflüssiger und verliert ihren inneren Zusammenhalt (Zähigkeit). Das lässt sich in einem sogenannten Fadentest zeigen. Ein Tropfen Synovia zwischen Daumen und Zeigefinger kann zu einem mindestens 2,5

Zentimeter langen Faden ausgezogen werden. Reißt der Faden vorher ab, ist das ein Hinweis auf eine mögliche Erkrankung des Gelenks. Der Fadentest wird deshalb auch zur Diagnostik von Gelenkerkrankungen genutzt. Er ist jedoch weder standardisiert noch wiederholbar und damit nicht objektiv. Er erlaubt darüber hinaus keine differenzierte Beurteilung der Fließeigenschaften der Synovia. Das heißt, anhand des üblichen Fadentests kann man verschiedene Gelenkerkrankungen nicht unterscheiden. Ein weiterer Nachteil des Fadentests in Handarbeit ist, dass relativ viel Gelenkschmiere dafür benötigt wird.

Ziele des Projekts

Lisa Wolf überprüfte in ihrem Forschungsprojekt daher, ob eine Messung der Viskosität (Zähigkeit) der Synovia Gelenkerkrankungen mit einem speziellen Gerät, dem Fadenabriss-Dehnrheometer, objektive Ergebnisse liefert und ob sich mithilfe der automatisierten Methode verschiedene Gelenkerkrankungen unterscheiden lassen. Hierzu untersuchte sie insgesamt 76 Gelenke von 55 Hunden. Dabei handelte es sich um Patienten der chirurgischen und internistischen Abteilung der Klinik für Kleintiere der Justus-Liebig-Universität in Gießen.



Funktionsschema des Fadenabriss-Dehnrheometers Thermo Scientific™ HAAKE™ CaBER 1: 1) Mittels Lasermikrometer wird die Verkleinerung des Fadendurchmessers 2) bei der Linearbewegung der oberen Platte gemessen. Die mitgelieferte 1 Analysis Software Version 5.0.12 berechnet aus diesen Rohdaten die dazugehörige Messkurve 3). Hier wird auf der X-Achse die Zeit in Sekunden dargestellt und auf der Y-Achse der Durchmesser der Probe in mm.

Das Gerät im Test

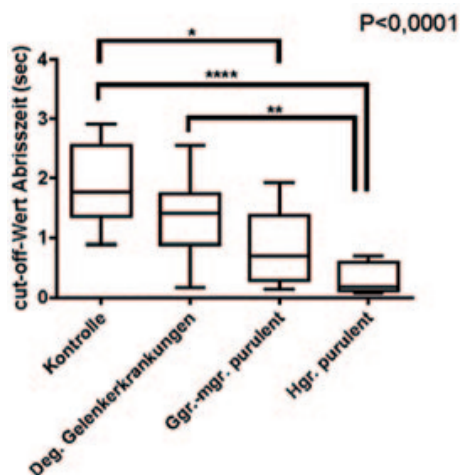
Im Test war Fadenabriss-Dehnrheometer der Marke HAAKE™ CaBER™ 1. Das HAAKE™ CaBER™ 1 besteht aus zwei Messplatten, die einen Durchmesser von sechs Millimetern aufweisen. Die Messplatten entsprechen dem Daumen und dem Zeigefinger im herkömmlichen Fadentest. Zwischen ihnen wird die Synoviaprobe zu einem Faden ausgezogen.

Einer der Vorteile dieser Messmethode ist, dass mit 60 Mikrolitern nur eine kleine Probenmenge benötigt wird, denn anders als im herkömmlichen, manuellen Test misst das Gerät nicht die Länge des ausgezogenen Fadens sondern mit Hilfe eines Lasermi-

krometers die Fadenverjüngung in Abhängigkeit von der Zeit. Je schneller Faden nach dem Ausziehen auf eine vorgegebene Länge dünner wird und schließlich reißt, desto geringer ist die Viskosität der Probe. Die Rohdaten der Messungen werden durch eine speziell für das Gerät entwickelte Software (HAAKE™ CaBER™ Analysis Software) ausgewertet.

Vergleich mit Routinediagnostik

Um die Ergebnisse des Fadenabriss-Dehnrheometer bewerten zu können, führte Lisa Wolf im Rahmen der üblichen Routinediagnostik weitere Untersuchungen der Synovia durch:



Effekte einer Langzeitlagerung bei $-81\text{ }^{\circ}\text{C}$. Die Lagerungsdauer ist in Tagen (0 und 90) auf der x-Achse angegeben. Die Abrisszeit ist in Sekunden (sec) angegeben. Der tlinear mean (sec) entspricht dem Mittelwert der linearen Regression über die gesamte Messkurve in Sekunden. Bei Box-Whisker-Diagrammen stellt die Box die Werte zwischen dem unteren ($x_{0,25}$) und dem oberen Quartil ($x_{0,75}$) dar. Die Antennen stellen die Daten dar, die außerhalb der Box liegen. Der durchgehende Strich innerhalb der Box stellt den Median (x) dar.

- Beschreibung der Probe: Volumen, Farbe, Trübung.
- Überprüfung der Viskosität mittels herkömmlichem, manuellem Fadentest.
- Messung des spezifischen Gewichtes und des Eiweißgehaltes.
- Zellgehalt der Synovia: Im Fokus neutrophile Granulozyten, weil die diese Abwehrzellen auf eine eitrige (purulente) Entzündung hinweisen.

Im Anschluss an diese Untersuchungen wurden die Hunde anhand der erhobenen Befunde in folgende Studiengruppen eingeteilt (Tabelle 1).

Die Ergebnisse der Routinediagnostik wurden mit den Ergebnissen des Fadenabriss-Dehnrheometers verglichen. Dabei wurde auch überprüft, ob die Ergebnisse des Fadenabriss-Dehnrheometers die gleiche Gruppeneinteilung wie die Routineuntersuchung und damit eine vergleichbare präzise diagnostische Aussage ermöglichen. Eine solche Präzision ist mit dem manuellen Fadentest nicht zu erreichen.

Darüber hinaus untersuchte Lisa Wolf auch den Einfluss der Lagerung, zum Beispiel

Tabelle 1	
Gruppeneinteilung	Zytologischer Befund (prozentualer Anteil neutrophiler Granulozyten)
1. degenerative Gelenkerkrankung	< 10 % neutrophile Granulozyten
2. geringgradig – mittelgradig purulente Entzündung	$\geq 10\%$ - < 80 % neutrophile Granulozyten
3. hochgradig purulente Entzündung	$\geq 80\%$ neutrophile Granulozyten

das Einfrieren der Proben, auf die Ergebnisse der Untersuchungen. Sie prüfte auch andere Einflüsse auf die Messergebnisse zum Beispiel die Umgebungstemperatur bei der Messung. Diese Untersuchungen dienten dazu herauszufinden, unter welchen Umständen zuverlässige Messergebnisse zu erzielen sind.

Ergebnisse der Studien

Die Messung der Fließeigenschaften des Synovia mit dem Fadenabriss-Dehnrheometers HAAKE™ CaBER1™ lieferte präzisere Ergebnisse als der manuelle Fadentest. Es war sogar möglich, einen Grenzwert (Cut-off-Wert) zu ermitteln, der die Erkennung von eitrigen Entzündungen ermöglicht. Diese Entdeckung muss jedoch noch in weiteren Studie überprüft werden. Die Ergebnisse der Lagerungsversuche weisen darauf hin, dass eine Untersuchung innerhalb von 24 Stunden nach der der Probennahme die zuverlässigsten Ergebnisse liefert. Die Probe sollte dabei bis zur Untersuchung bei Raumtemperatur oder im Kühlschrank gelagert werden und keinesfalls eingefroren werden, weil das Einfrieren die Fließeigenschaften der Synovia verändert.

Die neue Methode kann derzeit keine Untersuchung im Rahmen der Diagnostik von Gelenkerkrankungen ersetzen. Aber sie ergänzt diese Untersuchungen und könnte in Zukunft eine automatisierte und standardisierte Voruntersuchung der Synovia in Großlaboren ermöglichen.

Barbara Welsch

Arbeitstitel

Rheologische Eigenschaften von Synovia als Basis rationaler Therapie

Kontakt

Tierärztin Lisa Wolf
Klinik für Kleintiere der JLU Gießen
Klinische Pathophysiologie und klinische Laboratoriumsdiagnostik
Leitung: Prof. Dr. med. vet. Andreas Moritz, Dipl. ECVIM-CA
Betreuerin: PD Dr. med. (habil) vet. Natali Bauer, Dipl. ECVCP
Frankfurter Str. 126
35392 Gießen
Lisa.Wolf@vetmed.uni-giessen.de

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung e. V.



Forschung
für den Hund

Postfach 14 03 53
53058 Bonn
Service-Telefon (0180) 334 74 94
www.gkf-bonn.de



UNTERSTÜTZEN
SIE DIE GKF!

Volksbank Bonn · BLZ 380 601 86 · KTO 100 10 10 014

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung



Forschung
für den Hund

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung e.V.

Postfach 14 03 53

53058 Bonn

Service-Telefon 0180/3 34 74 94

info@gkf-bonn.de

www.gkf-bonn.de