

Kleintierpraxis

Journal der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin,
Fachgruppe der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DGK-DVG)

Januar 2009
54. Jahrgang

Indexed in: AgBiotechNet, AGRICOLA, Animal Science Database, CAB-Abstracts, Index Veterinarius, ISI Current contents: Agriculture, Biology and Environmental Sciences, ISI Focus on: Veterinary Science and Medicine, ISI Science Citation Index Expanded (SciSearch), Veterinary Bulletin, Veterinary Science Database

Kleintierprax 54: 14–24

**Ganganalytische Untersuchung
hinsichtlich des Einflusses von
Ergänzungsfuttermitteln bei
Osteoarthrose bedingten
Lahmheiten des Hundes**

Sonderdruck

Arbeitsgruppe für Bewegungsanalytik¹ und Ambulanz für Physiotherapie² der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Klinisches Department für Kleintiere und Pferde

Ganganalytische Untersuchung hinsichtlich des Einflusses von Ergänzungsfuttermitteln bei Osteoarthrose bedingten Lahmheiten des Hundes

Angela Vobornik¹, Barbara Bockstahler^{1,2}, Marion Müller^{1,2}, Christian Peham¹

Zusammenfassung

Ziel der Studie war die Überprüfung der Ergänzungsfuttermittel Canicox®- und Dexboron®-Kautabletten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Lahmheit von an Osteoarthrose erkrankten Hunden.

Es wurden 29 erwachsene Hunde unterschiedlicher Rassen mit Cub- beziehungsweise Coxarthrose in die Studie aufgenommen. Die Tiere wurden zufällig in zwei Gruppen geteilt, Gruppe A erhielt Canicox® (GA), Gruppe B Dexboron® (GB) über einen Zeitraum von 28 Tagen. Die Überprüfung der Lahmheit wurde mittels der Messung der Bodenreaktionskräfte der Tiere durchgeführt. Die Messungen erfolgten dabei jeweils am ersten und am letzten Tag der Zufütterung, in Gruppe B auch nach drei Tagen Zufütterung. Evaluiert wurden für das jeweilige Gliedmaßenpaar die maximale vertikale Kraft, die mittlere vertikale Kraft und der vertikale Impuls. Von diesen Parametern wurde jeweils ein Symmetrieindex errechnet, der die Abweichung von der absoluten Symmetrie in Prozent wiedergibt. Zu Beginn der Studie lag diese Abweichung in GA zwischen 8,6 % (mittlere vertikale Kraft) und 11,1 % (maximale vertikale Kraft), in GB zwischen 7,3 % (maximale vertikale Kraft) und 9,2 % (vertikaler Impuls). In GB konnte nach drei Tagen Zufütterung eine signifikante Verbesserung der mittleren und maximalen vertikalen Kraft, nicht jedoch des Impulses dargestellt werden. Nach 28 Tagen zeigte auch der vertikale Impuls eine signifikante Verbesserung, für die beiden anderen Symmetrieindizes konnte keine weitere Verbesserung dargestellt werden. In GA konnte zu diesem Zeitpunkt eine statistisch relevante Verbesserung der mittleren und maximalen vertikalen Kraft nachgewiesen werden, nicht jedoch des vertikalen Impulses. Insgesamt wiesen beide Ergänzungsfuttermittel einen positiven Effekt auf das Gangbild auf, allerdings konnte die Lahmheit nicht bei allen Hunden vollständig behoben werden.

Schlüsselwörter:

Dexboron®, Canicox®, Osteoarthritis, Lahmheit, Hund

Summary

Gait analysis of the effectiveness of food supplements for the treatment of lameness due to osteoarthritis in dogs.

The aim of this study was the evaluation of two feed supplements, Canicox® and Dexboron® flavour tablets (produced by NutriLabs, Fa Greencoat Ltd, Monmouth, UK) with respect to their influence on lameness in dogs suffering from osteoarthritis. 29 adult dogs from different breeds suffering from cubarthritis (elbow) or coxarthrosis (hip) were used in this study and allotted randomly to two groups. Group A received Canicox (GA; 1 tablet/10 kg body weight q 12 h PO for 7 days, followed by 1 tablet/10 kg body weight q 24 h until day 28), group B received Dexboron (GB; 1 tablet/10 kg body weight q 12 h PO for the first three days followed by 1 tablet/10 kg body weight q 24 h PO). Both medications were given for 28 days. The lameness evaluation was done by measuring the ground reaction forces on the first and on the last day of treatment. In group B, the measurements were also done on the third day of supplementation. The following parameters were evaluated for the relevant pair of limbs: maximal vertical force (PFz), mean vertical force (MFz) and vertical impulse (IFz). A symmetry index (SI) was calculated for these parameters that expressed the diversion from absolute symmetry in percent. In GA, this diversion was between 8.6 % (MFz) and 11.1 % (PFz); in GB, it lay between 7.3 % (MFz) and 9.2 % (IFz). A significant improvement of the symmetries for the MFz and the PFz were already seen on the third day of supplementation in GB, but not for the impulse values. On day 28, an improvement could also be demonstrated for the impulse values. There was no further improvement in MFz and PFz. GA showed on day 28 a statistically relevant improvement in the MFz and in the PFz. However, there was no statistically significant improvement of the impulse values in this group. Both products exerted a positive effect on the patients' movement characteristics, although the lameness could not be entirely cleared in all the dogs.

Keywords:

Dexboron®, Canicox®, osteoarthritis, lameness, dog

Einleitung

Die Osteoarthrose stellt eine bei Hunden häufig vorkommende, degenerative Erkrankung der Gelenke dar (Johnston, 1997). Die mit Schmerzen verbundenen Ver-

änderungen des Gelenkes führen meistens zu Lahmheiten und diversen Einschränkungen im täglichen Leben, wie Problemen beim Treppensteigen (Johnston, 1997; McLaughlin, 2000; Pedersen et al., 2000; Renberg, 2005).

Die Behandlung ist meist multimodal. So wird die chirurgische Therapie eingesetzt, um sekundär zu Arthrosen führende Gelenksveränderungen so früh wie möglich zu entfernen (Todhunter und Johnston, 2002; Renberg, 2005). Die umfangreiche, individuelle konservative Therapie des Arthrosepatienten setzt sich vor allem die Aufrechterhaltung der Lebensqualität zum Ziel. Darunter versteht man einerseits die medikamentelle Therapie der mit der Osteoarthritis assoziierten Schmerzen, andererseits die Anwendung verschiedener physiotherapeutischer Verfahren, die ebenfalls der Schmerztherapie, aber auch der Verbesserung von Bewegungseinschränkungen, Muskelatrophie, Kraft und Kondition dienen (McLaughlin, 2000; Millis, 2002; Bockstahler et al., 2004).

Die am häufigsten verwendeten Schmerzmittel sind die nicht steroidal entzündungshemmenden Antiphlogistika (NSAID), deren Geschichte bis zu den römischen und griechischen Wundheilern, die aus Pflanzen salicylhaltige Extrakte gewonnen haben, zurück reicht (Brune und Niederweiss, 2007). Obwohl sich der Einsatz von NSAIDs gegen Arthrose bedingte Schmerzen bewährt hat (Budberg et al., 1999; Peterson und Keefe, 2004; Raekallio et al., 2006; Mansa et al., 2007), wird aufgrund der bekannten renalen und gastrointestinalen Nebenwirkungen (Enberg et al., 2006; Raekallio et al., 2006; Mansa et al., 2007) häufig auf Phytopharmaka und andere Stoffe zurückgegriffen. Eine Vielzahl verschiedenster Substanzen wird eingesetzt. Zu den bekanntesten gehören: *Boswellia serrata* (Weihrauch), *Harpagophytum procumbens* (Teufelskralle), *Salix alba* (Weidenrinde), *Morinda citrifolia* (Maulbeere) und *Uncaria* (Katzenkrallen). In einigen in vivo beziehungsweise in vitro Studien wurden bei den genannten Substanzen antiphlogistische oder antiinflammatorische Eigenschaften nachgewiesen (Piscocoy et al., 2001; Reichling et al., 2004; Mahomed und Ojewole, 2004; Grant et al., 2007; Brune und Niederweiss, 2007; Akihisa et al., 2007; Singh et al., 2008). Ebenfalls häufig verwendet werden Chondroprotektiva, zu denen Glycosaminoglykane gehören, deren Wirksamkeit kontrovers diskutiert wird. So steht eine subjektive Studie, welche die positive Wirkung von Chondroprotektiva aufzeigt (McCarthy et al., 2007), einer mittels objektiven Methoden evaluierenden Studie (Moreau et al., 2003) gegenüber, bei der die Autoren keine Wirkung feststellen konnten.

Die in dieser Studie verwendeten Ergänzungsfuttermittel Canicox® und Dexboron® enthalten eine Vielzahl an Inhaltsstoffen. So enthält Canicox® neben Glycosaminoglykanen Pflanzeninhaltsstoffe wie Teufelskrallen, Cayennepfeffer und Ingwer. In Dexboron® hingegen sind Weihrauch, Weidenrinde, Wintergrün, Gelbwurz, Maulbeere, Teufelskralle, Katzenkrallen und Cayennepfeffer enthalten. Weder Canicox® noch Dexboron® wurden bis dato in klinischen Studien untersucht. Da die Wirksamkeit der beschriebenen Substanzen umstritten ist, besteht Bedarf an objektiven und reproduzierbaren Studien, welche die Wirksamkeit von Phytopharmaka untersuchen. Die Forderung nach einer objektiven Beurteilung des Therapieerfolges in der orthopädischen Forschung führte zur Etablierung der kinetischen Ganganalyse zur Erhebung der Bodenreaktionskräfte in der Veterinärmedizin. Hierbei handelt es sich um eine nicht invasive, reproduzierbare und objektive Methode der Lahmheitsbeurteilung (Off und Matis, 1997; Bockstahler et al., 2007). Bodenreaktionskräfte sind jene Kräfte, die beim Aufsetzen von der Extremität auf den Boden beziehungsweise auf eine

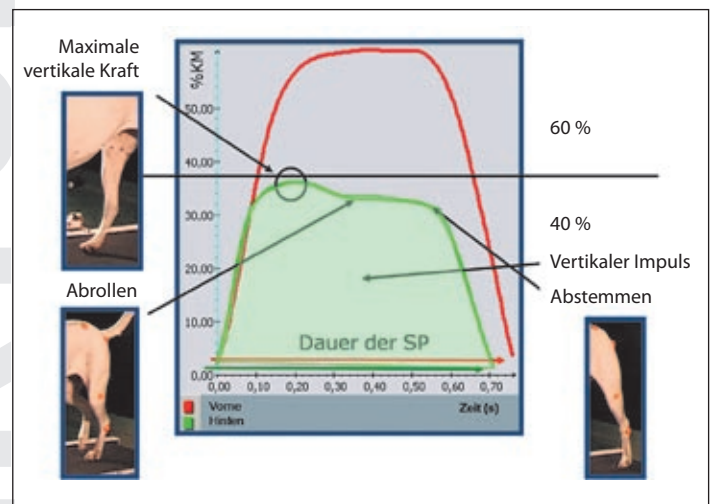


ABBILDUNG 1: Graphische Darstellung der Kraft-/Zeitkurve: auf der x-Achse ist die Zeit in Sekunden, auf der y-Achse die Kraft in Prozent der Körpermasse (KM) angegeben. Die rote Kurve repräsentiert eine Kraft-/Zeitkurve einer Vorderextremität, die grüne jene einer Hinterextremität. Es ist deutlich zu erkennen, dass ca. 60 % der KM von den Vorderbeinen und 40 % KM von den Hinterbeinen getragen werden. Im Bereich der grünen Kurve sind die maximale vertikale Kraft, der vertikale Impuls und die Dauer der Standphase (SP) gekennzeichnet.

Kraftmessplatte übertragen werden (Decamp, 1997). So können unter anderem folgende Kraftparameter gemessen und graphisch als Kraft-/Zeitkurve dargestellt werden (Abb. 1): die maximale vertikale Kraft (PFz), die mittlere vertikale Kraft (MFz) und der vertikale Impuls (IFz). Durch das Auftreten der Extremität und das Abbremsen der kinetischen Energie entsteht die maximale vertikale Kraft. Die mittlere vertikale Kraft gibt den Mittelwert der Kraft während der Standbeinphase an und der vertikale Impuls stellt das Integral der Fläche unter der Kraft-/Zeitkurve dar (Rumph et al., 1994; Budberg et al., 1987; Mc Laughlin, 2001).

Aufgrund der wissenschaftlich nachgewiesenen antiinflammatorischen Wirkung einzelner Inhaltsstoffe (Piscocoy et al., 2001; Reichling et al., 2004; Mahomed und Ojewole, 2004; Grant et al., 2007; Brune und Niederweiss, 2007; Akihisa et al., 2007; Singh et al., 2008) wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Zufütterung sowohl von Canicox®- als auch von Dexboron®-Kautabletten einen positiven Einfluss auf das Gangbild bei Hunden mit Arthrosen hat. Ziel der Studie war es, anhand einer objektiven Evaluierungsmethode obige Hypothese zu überprüfen.

Material und Methode

Diese Studie wurde von der Ethikkommission (Referenznummer: 12/09/97/2007) der Veterinärmedizinischen Universität Wien diskutiert und genehmigt. Die Studie wurde der Futtermittelbehörde gemäß § 10 des österreichischen Futtermittelgesetzes gemeldet.

Es wurden 29 erwachsene Hunde unterschiedlicher Rassen mit klinisch evidenter Cub- oder Coxarthrose in diese Studie aufgenommen. Die Osteoarthritis wurde klinisch und röntgenologisch nachgewiesen. Die Erstellung der Diagnose erfolgte nach Erhebung des Signalements

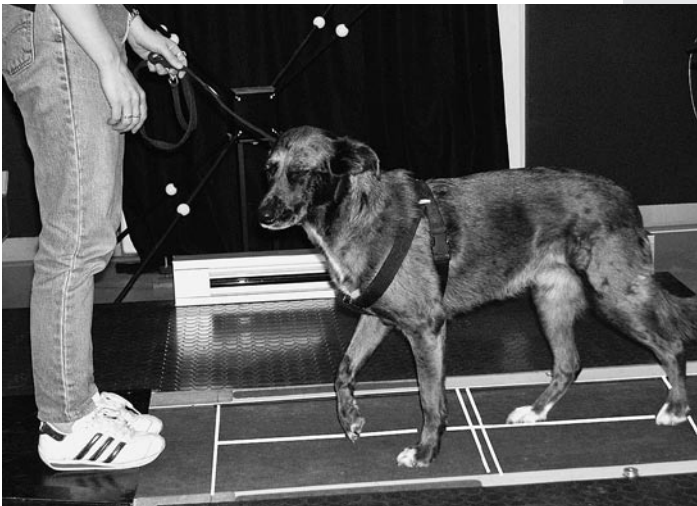


ABBILDUNG 2: Laufband mit integrierten Kraftmessplatten: Deren Position ist durch die weißen Linien angedeutet. Bei der Messung der Bodenreaktionskräfte muss auf die korrekte Platzierung der Pfoten geachtet werden. Der dargestellte Hund übertritt mit der rechten Vorder- und der linken Hinterpfote.

TABELLE 1: Inhaltsstoffe der Ergänzungsfuttermittel Canicox®- und Dexboron®- Kautabletten (Nutrilabs, Fa. Greencoat Ltd.).

Canicox®	Fleisch (Geflügel)- und Fischextrakte, Schalentierextrakte, Dextrose. Zusatzstoffe: Teufelskralle (<i>Harpagophytum procumbens</i>), Cayennepfeffer (<i>Capsicum frutescens</i>), Ingwer (<i>Zingiber</i>), Vitamin C 5720 mg/kg, Vitamin B6 85 mg/kg, Mangan 175 mg/kg, Molybdän 4,8 mg/kg. Der Gehalt pro Tablette ist 540 mg Glucosaminoglykane
Dexboron®	Fleisch(Geflügel)- und Fischextrakte, Dextrose. Zusatzstoffe: Weihrauch (<i>Boswellia serrata</i>), Weidenrinde (<i>Salix alba</i>), Wintergrün (<i>Gaultheria procumbens</i>), Gelbwurz (<i>Zanthorhiza</i>), Maulbeere (<i>Morinda citrifolia</i>), Teufelskralle (<i>Harpagophytum procumbens</i>), Katzenkrallen (<i>Uncaria tomentosa</i>), Cayennepfeffer (<i>Capiscum annum</i>), Vitamin C 8000 mg/kg, Vitamin E 8000 mg/kg, Methionin 45 000 mg/kg.

Die Zusatzstoffe der Ergänzungsfuttermittel Canicox® und Dexboron® sind im Community Register of Feed Additives, Regulation (EC) No. 1831/2003, appendices 3 & 4 gelistet.

und der Anamnese nach Baumgartner (1999) und einer orthopädischen Untersuchung nach Brunnberg (1998). Die Hunde wurden zufällig in zwei Gruppen eingeteilt. Dabei erfolgte keine Verblindung, da die Hunde nach dem Prinzip: erster Hund = Gruppe A, zweiter Hund = Gruppe B, dritter Hund = Gruppe A etc. eingeteilt wurden.

Gruppe A (GA) setzte sich aus 15 Hunden zusammen, die eine durchschnittliche Körpermasse von $30,9 \pm 5,6$ kg und ein mittleres Alter von $5,7 \pm 3,0$ Jahre hatten. Sieben Hunde dieser Gruppe litten an einer Cubarthrose, die restlichen acht Patienten waren an einer Coxarthrose erkrankt.

Gruppe B (GB) bestand aus 14 Hunden mit einer Körpermasse von $27,5 \pm 8,5$ kg und einem Alter von $5,8 \pm 3,1$ Jahren. Sechs Hunde dieser Gruppe waren an einer Cubarthrose und acht Hunde an einer Coxarthrose erkrankt.

Evaluierung der Lahmheit: Messsystem und Messablauf

Um eine objektive Beurteilung der Lahmheit zu erlangen, wurden die Bodenreaktionskräfte der Patienten erhoben.

Für die Messungen der Bodenreaktionskräfte wurde ein schon in vorangegangenen Studien etabliertes System¹ gewählt (Off und Matis, 1997; Bockstahler et al., 2006; Mlacnik et al., 2006; Bockstahler et al., 2007). Ein in ein Holzpodest eingelassenes, motorgetriebenes (Ring Cone Traction Drive Motor, NRXM-750) Laufband (SHIMPO-Industrial Kyoto, Japan) mit vier integrierten Kraftmessplatten (Typ 9011 A (Kistler Instrumente AG, Winterthur, Schweiz) wurde verwendet (Abb. 2). Die Messfrequenz betrug 300 Hertz. Alle Hunde wurden von ihren Besitzern geführt. Zunächst wurde der Hund an das Laufband gewöhnt und erst gemessen, wenn ein sicheres Gangbild gezeigt wurde. Für jeden Hund wurde die optimale Geschwindigkeit gewählt, die während aller Messungen beibehalten wurde. Die mittlere Laufbandgeschwindigkeit aller Hunde betrug in Gruppe A $0,56$ m/s \pm $0,06$ m/s und in Gruppe B $0,55$ m/s \pm $0,07$ m/s. Die Messdauer betrug zwischen 80 und 120 Sekunden, dies entspricht ca. 100 bis 150 Bewegungszyklen.

Zufütterungsprotokoll und Evaluierung:

Gruppe A (GA)

Alle Hunde dieser Gruppe erhielten Canicox®-Kautabletten (NutriLabs, Fa. Greencoat Ltd., Monmouth, Großbritannien; Inhaltsstoffe siehe Tab. 1) per os über einen Zeitraum von 28 Tagen. Die Dosierung wurde wie folgt gewählt: Über sieben Tage wurde zweimal täglich eine Tablette pro 10 kg Körpermasse und ab Tag 8 bis Tag 28 einmal täglich eine Tablette pro 10 kg Körpermasse verabreicht.

Gruppe B (GB)

Alle Hunde dieser Gruppe erhielten Dexboron®-Kautabletten (NutriLabs, Fa. Greencoat Ltd., Monmouth, Großbritannien; Inhaltsstoffe siehe Tab. 1) per os in einer Dosierung von einer Tablette pro 10 kg Körpermasse einmal täglich, wobei in den ersten drei Tagen die Dosierung verdoppelt wurde, also zweimal täglich eine Tablette pro 10 kg Körpermasse.

Die Administration von Schmerzmitteln bzw. von anderen Nutrizeutika war in beiden Gruppen 21 Tage vor der ersten Messung und im gesamten Studienverlauf nicht erlaubt.

Die erste Messung der Bodenreaktionskräfte fand am Tag 0 (T0) statt. Danach begann die Zufütterung in Gruppe A mit Canicox® und in Gruppe B mit Dexboron®. Gruppe B wurde einer zusätzlichen Messung am dritten Tag (T3) der Dexborongabe unterzogen. Die Bodenreaktionskräfte aller Hunde wurden nach 28-tägiger Zufütterung gemessen (T28).

¹ Das Laufband wurde an der LMU München von Prof. Dr. Matis und an der Sporthochschule Köln von Prof. Dr. Brüggemann entwickelt.

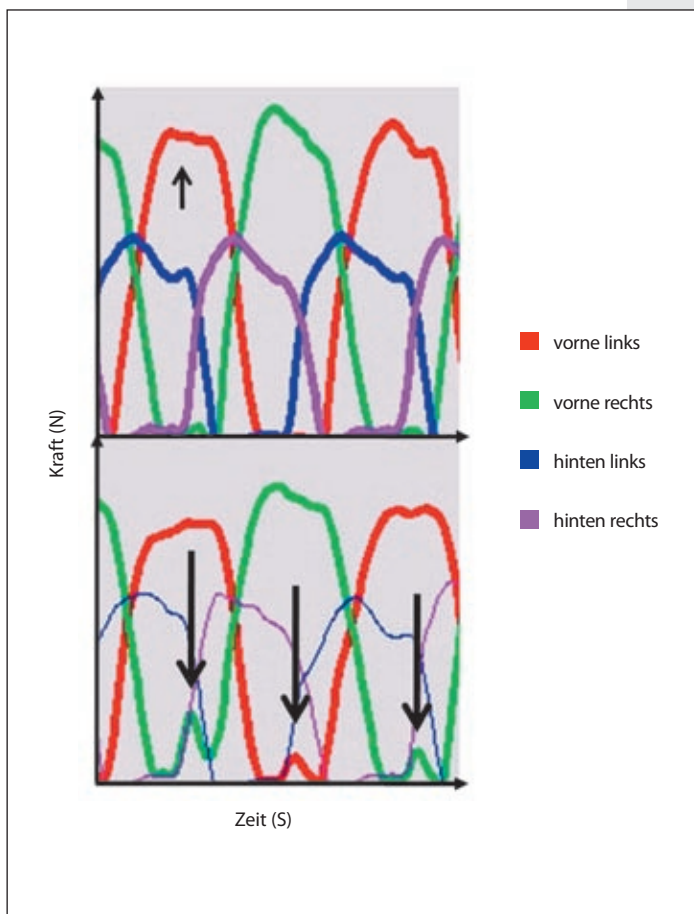


ABBILDUNG 3: Screenshot einer Bodenreaktionskraftmessung eines Hundes mit Cubarthrose. Im oberen Teil der Abbildung ist eine gültige Schrittfolge zu sehen, der schwarze Pfeil markiert die lahme (linke) Vorderextremität. Im unteren Teil der Abbildung ist eine Schrittfolge mit ungültigen Fußfolgen zu sehen. Die schwarzen Pfeile markieren Übertritte. Pfeil ganz links: die rechte Hinterextremität trifft auf die Platte der rechten Vorderextremität, daher kann der Beginn der Standphase von vorne rechts nicht exakt bestimmt werden; Pfeil in der Mitte und rechts: wiederum trifft eine Hinterextremität auf die Platte der ipsilateralen Vorderextremität.

Datenanalyse

Die Datenanalyse erfolgte mittels einer speziellen Software (Version 6.5, SIMI Reality Motion Systems, Unterschleißheim, BRD).

Gemessene Werte

Für die Analyse wurden fünf gültige Schritte jedes Hundes herangezogen. Ein Schritt gilt dann als gültig, wenn die zugeordnete Kraftmessplatte ausschließlich von der entsprechenden Pfote getroffen wird (siehe hierzu auch Abb. 3). Es wurde ein Tiefpassfilter zweiter Ordnung mit einer Grenzfrequenz von zehn Hertz verwendet. Drei unterschiedliche Parameter der vertikalen Bodenreaktionskräfte wurden für die Evaluierung verwendet: die maximale vertikale Kraft (PFz), die mittlere vertikale Kraft (MFz) und der vertikale Impuls (IFz). Alle Parameter wurden auf die Körpermasse der Tiere normalisiert und in Prozent der Körpermasse ausgedrückt. Aus den drei gemessenen Kraftparametern wurde jeweils der Symmetrieindex berechnet. Dies erleichtert den Vergleich der Belastungsverhältnisse innerhalb eines kontralateralen

Extremitätenpaares. Die erhaltenen Werte (in Prozent) sind ein Maß für die Symmetrie des untersuchten Gliedmaßenpaares. Je nach verwendeter Formel gibt es einen Wert, der die absolute Symmetrie bedeutet (mit der hier verwendeten Formel beträgt dieser Wert 0 %). Allerdings weisen auch gesunde Hunde Abweichungen von diesem Wert auf, sodass Grenzen festgelegt wurden, wann das Gangbild eines Hundes noch als symmetrisch bezeichnet werden kann und ab wann eine Lahmheit vorliegt (Budsberg et al., 1993).

In dieser Studie wurde der Symmetrieindex nach folgender Formel berechnet:

$$SIz (\%) = 100 - [(FI/Fk) * 100]$$

(SIz = der Symmetrieindex des jeweiligen Parameters (IFz, MFz, PFz), FI = Parameter der lahmen Extremität (IFz, MFz oder PFz), Fk = Parameter der kontralateralen Extremität (IFz, MFz oder PFz)).

Bei Verwendung dieser Formel würde ein Wert von 0 % absolute Symmetrie zwischen zwei Extremitäten bedeuten. Üblicherweise liegt bei gesunden Hunden die Abweichung von der Symmetrie zwischen 3 und 4 % bei den Vorderbeinen und 4 und 6 % bei den Hinterbeinen (Budsberg et al., 1993). Infolgedessen wurden die Tiere dieser Studie dann als lahm eingestuft, wenn mindestens einer der drei SI im Falle der Cubarthrose Patienten größer als 4 %, im Falle der Coxarthrosepatienten größer als 6 % war.

Aus diesen Werten wurde auch die individuelle Beurteilung der Patienten abgeleitet. Die Veränderungen jedes Symmetrieindex im Studienverlauf wurden nach dem in Tabelle 2 gezeigten Schema beurteilt. Die Summierung der vergebenen Punkte ergab die Gesamtbeurteilung des Therapieerfolges.

Statistik

Alle Tests wurden mit der Software SPSS (Version 14) berechnet. Nach einem Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test) wurden deskriptive Statistiken (Mittelwert, SD) erstellt. Die Ergebnisse aller Tiere in der Gruppe A von Tag 0 und Tag 28 wurden mittels eines t-Tests für abhängige Stichproben verglichen.

In Gruppe B wurden die Veränderungen der Symmetrieindizes im Verlauf der Therapie mit Dexboron® mittels ANOVA für wiederholte Messungen und Bonferroni-Anpassungstest ermittelt. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurde als statistisch signifikant angenommen. Auf Grund der geringen Anzahl der Tiere konnten die Gruppen nicht in weitere Subgruppen (Cox- und Cubarthrose) getrennt werden. Zur Verdeutlichung des Behandlungsverlaufes wurde jedoch für die Subgruppen eine deskriptive Statistik angefertigt.

Ergebnisse

Gruppe A (Abb. 4)

Gesamtbeurteilung

Die mittlere Abweichung von der absoluten Symmetrie betrug zum Zeitpunkt T0 für den vertikalen Impuls $9,9 \pm 5,9$ %, für die mittlere vertikale Kraft $8,6 \pm 5,1$ % und für die maximale vertikale Kraft $11,1 \pm 4,0$ %. Nach der 28-tägigen Zufütterung hatten sich die mittlere vertikale Kraft (SIMFz = $3,6 \pm 2,3$ %) und die maximale vertikale Kraft (SIPFz = $1,6 \pm 0,9$ %) signifikant verbessert (p für

beide Werte $< 0,01$). Der SI des vertikalen Impulses hatte sich geringfügig verbessert ($\text{SIIFz} = 6,5 \pm 3,9 \%$), eine statistische Signifikanz konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

Einzelbeurteilung (Abb. 6)

Fünf Hunde zeigten eine sehr gute Verbesserung der Lahmheit, vier weitere Tiere eine gute Verbesserung. Drei Hunde wiesen nur eine geringe positive Entwicklung der Lahmheit auf, bei drei Patienten konnte insgesamt keine Veränderung dargestellt werden.

Gruppe B (Abb. 5)

Bei zwei Hunden in Gruppe B (beide mit Cubarthrose) ergab die Berechnung der drei SI zum Zeitpunkt T0 Werte $< 4 \%$, diese Tiere wurden daher im weiteren Studienverlauf nicht mehr berücksichtigt.

Gesamtbeurteilung

Die Messergebnisse ergaben für den SIIFz zum Zeitpunkt T0 einen Mittelwert von $9,2 \pm 5,1 \%$, für SIMFz $8,7 \pm 5,0 \%$ und für SIFPz $7,3 \pm 3,9 \%$. An Tag 3 zeigte sich bei allen Werten eine Verbesserung des SI ($\text{SIIFz} = 6,0 \pm 3,6 \%$, $\text{SIMFz} = 4,3 \pm 2,9 \%$, $\text{SIFPz} = 3,1 \pm 2,6 \%$). Diese Verbesserung der Gliedmaßensymmetrie konnte für die mittlere vertikale Kraft (SIMFz: $p = 0,01$) und die maximale vertikale Kraft (SIFPz: $p = 0,05$), nicht jedoch für den vertikalen Impuls statistisch untermauert werden. Am Ende des Zufütterungsintervalls zeigte SIIFz eine Verbesserung auf $3,7 \pm 3,1 \%$, was nun eine statistisch signifikante Verbesserung zum Ausgangswert darstellte ($p = 0,01$). Für die beiden anderen Symmetrieindizes konnte keine weitere, statistisch relevante Verbesserung dargestellt werden ($\text{SIMF} = 3,0 \pm 2,1 \%$, $\text{SIFPz} = 1,5 \pm 1,2 \%$).

Einzelbeurteilung (Abb. 6)

Nach drei Tagen Zufütterung zeigten vier Hunde eine sehr gute und vier Tiere eine gute Verbesserung der SI. Ein Tier zeigte eine geringe Verbesserung, drei weitere Tiere zeigten keine Veränderung der SI. Nach dem 28-tägigen Zufütterungsintervall ergab sich im Vergleich zu

T0 bei sechs Patienten eine sehr gute und bei drei Tieren eine gute Verbesserung, ein Hund zeigte eine geringe Verbesserung, ein weiteres Tier keine Veränderung der SI und ein Tier eine geringe Verschlechterung der SI.

Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass sowohl die Verabreichung von Dexboron[®]-, als auch von Canicox[®]-Kautabletten zu einer Verbesserung der Gliedmaßensymmetrie führt.

Hierbei ist von besonderem Interesse, dass sich diese Verbesserung der Lahmheitssymptomatik vor allem für die maximale und mittlere vertikale Kraft darstellen ließ. Der vertikale Impuls zeigte in Gruppe A keine statistisch signifikante Verbesserung, in Gruppe B war die Besserung des SI erst nach 28-tägiger Zufütterung darstellbar. Dieses unterschiedliche Ansprechen der SI auf die Ergänzungsfuttermittel erklärt sich aus der Natur der jeweiligen Parameter. Die maximale vertikale Kraft PFz entsteht in der frühen Standphase (Abb. 1) nach dem initialen Aufußen der Pfote, zu diesem Zeitpunkt verlässt die kontralaterale Pfote den Boden und das Körpergewicht wird auf die gemessene Körperseite verlagert. Dementsprechend handelt es sich bei diesem Parameter nur um einen singulären Punkt auf der Kraft-Zeit-Kurve. Die mittlere vertikale Kraft stellt einen Mittelwert aller im Verlauf der Standphase gemessenen Kräfte dar, wohingegen der Impuls als Integral der Kraft über die Zeit die Fläche unter der Kurve beschreibt. Dies bedeutet, dass mittels des Impulses eine Aussage über die gesamte Standphase getroffen werden kann. Dies ist insofern von Bedeutung, als die Beurteilung eines Einzelparameters zu Fehlinterpretationen führen kann, da bei lahmen Tieren beispielsweise der PFz unverändert sein kann, während der Impuls eine deutliche Abweichung vom Normalen aufweist (Bockstahler et al., 2006). Des Weiteren erklärt sich durch die Natur des vertikalen Impulses auch die Tatsache, dass für diesen Parameter oft die schlechtesten Symmetrieindizes gefunden werden. Insofern ist für diesen Wert auch die geringste Verbesserung zu erwarten.

TABELLE 2: Beurteilung der Veränderungen der Symmetrieindizes (SI) im Studienverlauf.

+1	Positive Entwicklung	SI verbessert sich um 4 % (Cubarthrose), bzw. 6 % (Coxarthrose) oder erreicht physiologische Werte.								
0	Keine Veränderung	SI verändert sich um nicht mehr als 4 % (Cubarthrose), bzw. 6 % (Coxarthrose).								
-1	Verschlechterung	SI verschlechtert sich um 4 % (Cubarthrose), bzw. 6 % (Coxarthrose) oder verlässt physiologische Werte.								
Gesamtbeurteilung										
Punkte		Punkte								
0	Keine Veränderung									
1	Geringe Besserung	-1 Geringe Verschlechterung								
2	Gute Besserung	-2 Mittlere Verschlechterung								
3	Sehr gute Besserung	-3 Sehr starke Verschlechterung								
Beispiel										
Hund	SIIFz			SIMFz			SIFPz			Gesamt
	T0	T28	P	T0	T28	P	T0	T28	P	
1	23,2	4,06	1	15,88	2,87	1	17,46	3,99	1	3
14	4,24	11,63	-1	4,98	4,92	0	7,96	1,70	1	0

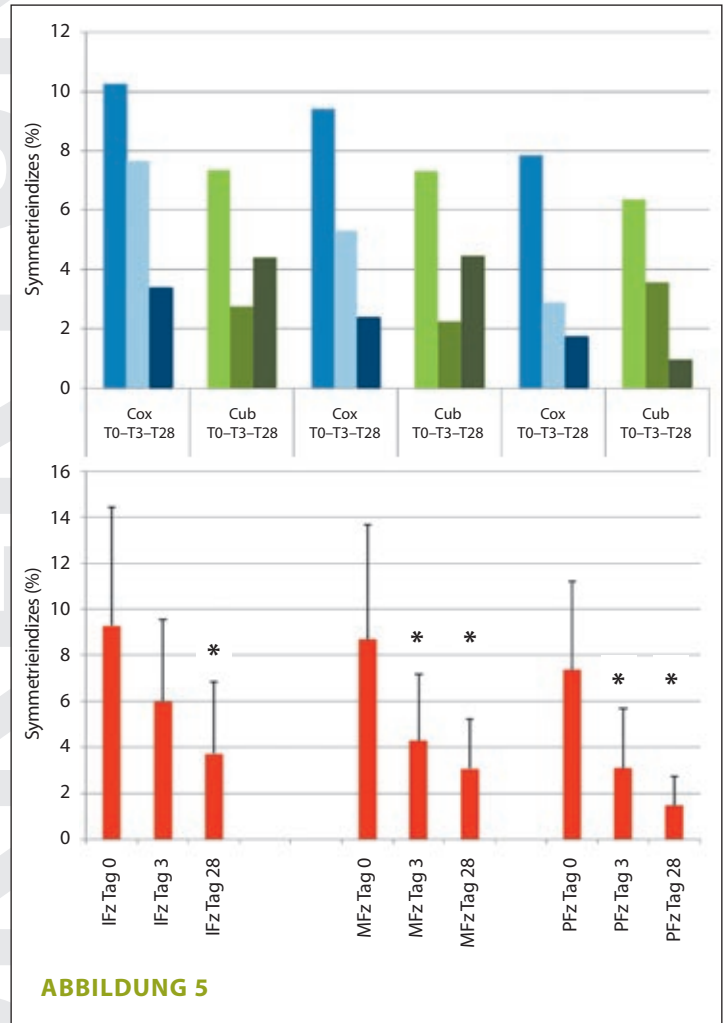
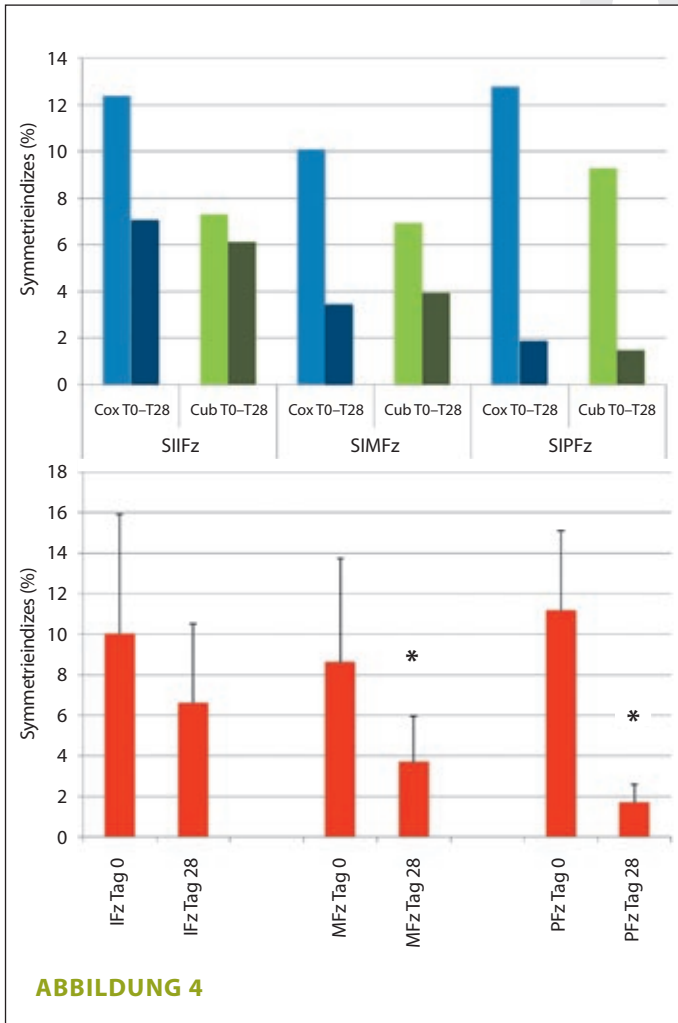


ABBILDUNG 4: Symmetrieindizes (IFz, MFz und PFz) der Gruppe A. Auf der y-Achse ist der Symmetrieindex in Prozent angegeben. Die obere Abbildung stellt die Ergebnisse aufgeteilt nach Patienten mit Cox- (hell- und dunkelblau) und Cubarthrose (hell- und dunkelgrün) zu den Untersuchungszeitpunkten T0 und T28 dar. Eine perfekte Symmetrie zwischen den Gliedmaßen entspricht einem Wert von 0 %, die physiologische Abweichung liegt bei den Vorderbeinen zwischen 3 und 4 %, bei den Hinterbeinen zwischen 4 und 6 %. Demnach erreichten die Tiere für IFz insgesamt nicht die Werte gesunder Tiere, für MFz und PFz wurden physiologische Werte erreicht: Der untere Teil zeigt die statistische Gesamtauswertung unter Zusammenfassung aller Patienten der Gruppe A (signifikante Verbesserungen zwischen T0 und T 28 sind durch * gekennzeichnet).

ABBILDUNG 5: Symmetrieindizes (IFz, MFz und PFz) der Gruppe B. Allgemeine Erklärung der Abbildung siehe Abb. 4. Die * geben signifikante Unterschiede des jeweiligen Parameters zu T0 an.

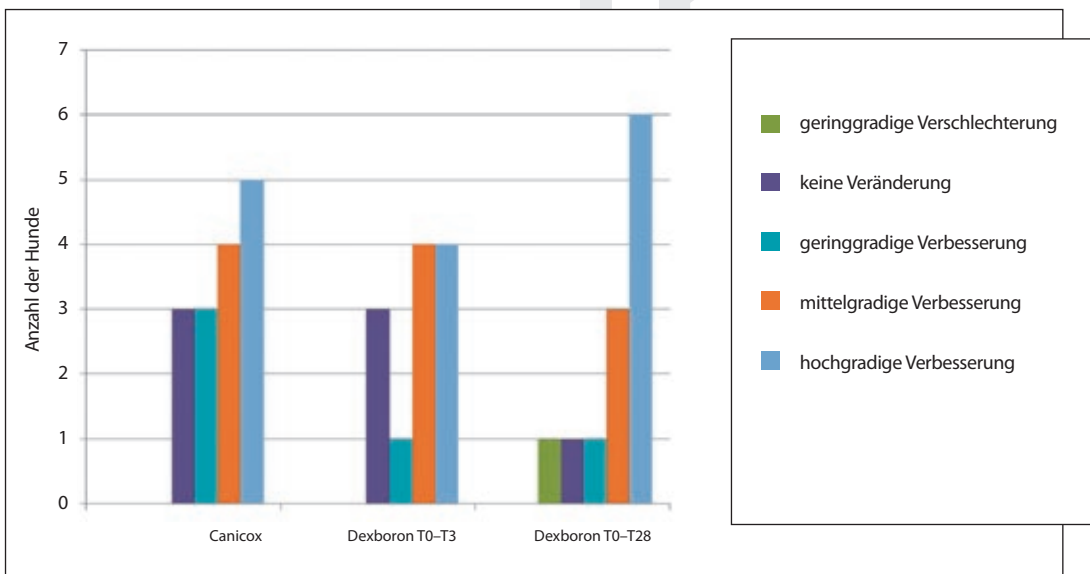


ABBILDUNG 6: Einzelergebnisse der Hunde. Auf der x-Achse ist die Gesamtbeurteilung der Symmetrieindizes beider Gruppen dargestellt. Bei Gruppe A (Canicox®) wurden die Veränderungen zwischen der ersten und der letzten Messung dargestellt, bei Gruppe B (Dexboron®) wurden sowohl die Veränderungen des Symmetrieindexes zwischen Tag 0 und Tag 3, als auch die Veränderungen zwischen Tag 3 und Tag 28 eingezeichnet.

ten – im Mittel wurden für diesen Parameter die Werte gesunder Tiere nicht erreicht.

Neben der globalen statistischen Beurteilung der SI ist jedoch auch die individuelle Betrachtung der Patienten von Interesse. In Gruppe A konnte bei 9 von 15 Tieren ein sehr guter bis guter Erfolg nachgewiesen werden, wogegen bei sechs Tieren nur ein geringer oder kein Erfolg nachweisbar war. Auch in Gruppe B konnte ein ähnliches Ergebnis verzeichnet werden: am Tag 3 zeigten 8 der 12 Patienten einen sehr guten oder guten Erfolg, wogegen bei vier Tieren nur eine geringe, beziehungsweise keine Verbesserung der Lahmheit nachweisbar war. Am Ende des Zufütterungszeitraumes zeigte sich wie auch aus der Gesamtbeurteilung ersichtlich insgesamt eine ähnliche Situation wie an Tag 3, im Vergleich zu den Ausgangswerten zeigten zwei der Tiere keine oder nur eine geringe weitere Verbesserung der SI und neun Tiere eine gute beziehungsweise sehr gute Entwicklung der SI. Beachtenswert ist, dass es bei einem Hund zu einer geringen Verschlechterung der Lahmheit kam. Insgesamt weisen die Ergebnisse demnach darauf hin, dass durch die Verabreichung von bestimmten Ergänzungsfuttermitteln über einen längeren Zeitraum bei einem großen Prozentsatz der Patienten ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Zunächst handelt es sich bei der verwendeten Patientengruppe um eine relativ kleine Stichprobe, zusätzlich weist die Gruppe eine gewisse Heterogenität bezüglich des Alters und der Körpermasse auf. Auch leiden die Patienten an Cub- beziehungsweise Coxarthrosen. Diese Heterogenität der Gruppe stellt eine bekannte Schwierigkeit in klinischen Studien dar. Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurde demzufolge versucht, durch die Verwendung eines objektiven Analysesystems und die Berechnung der SI die Heterogenität auszugleichen. Dieses Vorgehen fußt primär auf der Tatsache, dass bei Verwendung der klassischen Parameter der Bodenreaktionskraft-Analyse ein direkter Vergleich von Vorder- und Hinterextremitätenlahmheiten nicht möglich ist, da die Bodenreaktionskräfte der Vorderextremitäten schon physiologisch deutlich höher sind, als jene der Hinterextremitäten. Durch die Erfassung der Lahmheit als prozentuale Abweichung von der absoluten Symmetrie werden auch Effekte, die beispielsweise durch das Körpergewicht bedingt sind, gemildert.

Unbeantwortet bleibt im Rahmen dieser Studie, durch welchen der Inhaltsstoffe die dargestellten Verbesserungen des Gangbildes verursacht wurden, da einerseits beide Futtermittelzusatzstoffe Teufelskralle und Cayennepfeffer enthalten, zum anderen handelt es sich bei beiden Präparaten um Kombinationsprodukte. Auch die Dauer der Wirkung nach Absetzen der Kautabletten konnte auf Grund der fehlenden Nachuntersuchung nicht bestimmt werden.

Die Ergebnisse dieser Studie sollten demnach unbedingt durch Verwendung einer größeren Patientenzahl, die es ermöglichen würde, Cub- und Coxarthrosepatienten getrennt zu betrachten, überprüft werden. Die Verabreichung der Inhaltsstoffe als Einzelsubstanz würde Aufschluss darüber geben, welche Substanzen tatsächlich zur Wirkung beitragen. Auch der Vergleich mit einer unbehandelten und/oder positiven (z. B. mit Carprofen behandelten) Kontrollgruppe sollte zur Untermauerung der vorgelegten Resultate durchgeführt werden.

Schlussfolgerungen

Insgesamt führten beide Ergänzungsfuttermittel bei einem zufriedenstellenden Prozentsatz der Patienten zu einer Verbesserung der Gliedmaßensymmetrie, wobei die Gabe von Canicox®-Kautabletten nicht zu einer Verbesserung des vertikalen Impulses führte. Im Falle der Dexboron®-Kautabletten konnte schon nach drei Tagen ein positiver Einfluss auf die Lahmheiten dargestellt werden, allerdings wiederum mit Ausnahme des vertikalen Impulses, der sich aber nach der 28-tägigen Zufütterung auch verbesserte. Die Ergebnisse der Analyse der Bodenreaktionskräfte deuten demnach darauf hin, dass die Gabe beider Ergänzungsfuttermittel zwar positive Effekte auf das Gangbild hat, jedoch die arthrosebedingte Lahmheit erwartungsgemäß nicht bei allen Hunden vollständig behoben werden kann.

Danksagung

Diese Studie wurde von der Firma Greencoat Ltd., Monmouth, Großbritannien unterstützt.

Literatur

- Akihisa T, Matsumoto K, Tokuda H, Yasukawa K, Seino K, Nakamoto K, Kuninaga H, Suzuki T, Kimura Y (2007):** Anti-inflammatory and Potential Cancer Chemopreventive Constituents of the Fruits of *Morinda citrifolia* (Noni). *J Nat Prod* 70: 754–757.
- Baumgartner W (1999):** Klinische Propädeutik der inneren Krankheiten und Hautkrankheiten der Haus- und Heimtiere. 4. Aufl., Parey, Berlin.
- Bockstahler B, Millis D, Levine D, Müller M (2004):** Physiotherapie – das Was und Wie. In: Bockstahler B, Levine D, Millis D (Hrsg.): Physiotherapie auf den Punkt gebracht. 1. Aufl., BE Vet Verlag, Babenhausen, 46–123.
- Bockstahler B, Müller M, Skalicky M, Mlacnik E, Lorinson D (2006):** Die extrakorporale radiale Stoßwellentherapie bei der Cubarthrose des Hundes – eine mittels Messung von Bodenreaktionskräften evaluierte Studie. *Wien Tierärztl Mschr* 93: 39–46.
- Bockstahler B, Skalicky M, Peham C, Müller M, Lorinson D (2007):** Reliability of ground reaction forces measured on a treadmill system in healthy dogs. *Vet J* 173: 373–378.
- Brune K, Niederweis U (2007):** Von der Weiderinde zu den Coxiben-Entwicklung der antiphlogistischen Analgetika. *Schmerz*. 21: 318–330.
- Brunnberg L (1998):** Lahmheitsdiagnostik beim Hund. 1. Aufl., Boehringer, Ingelheim.
- Budsberg SC, Jevens DJ, Brown J, Foutz TL, Decamp C, Reece L (1993):** Evaluation of limb symmetry indices using ground reaction forces in healthy dogs. *Am J Vet Res* 54: 1569–1574.
- Budsberg SC, Johnston SA, Schwarz PD, Decamp CE, Claxton R (1999):** Efficacy of etodolac for the treatment of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 214: 206–210.
- Budsberg SC, Verstraete MC, Soutas-Little RW (1987):** Force plate analysis of the walking gait in healthy dogs. *Am J Vet Res* 48: 915–918.
- Decamp CE (1997):** Kinetic and kinematic gait analysis and the assessment of lameness in the dog. *Vet. Clin. North Am. (Small Anim Pract)* 27: 825–840.
- Enberg TB, Braun LD, Kuzma AB (2006):** Gastrointestinal perforation in five dogs associated with the administration of meloxicam. *J Vet Emer and Critical Care*. 16: 34–43.

- Grant L, McBean DE, Fyfe L, Warnock AM (2007):** A Review of the Biological and Potential Therapeutic Actions of *Harpagophytum procumbens*. *Phytother Res* 21: 199–209.
- Johnston SA (1997):** Osteoarthritis. Joint anatomy, physiology and pathobiology. *Vet. Clin. North. Am. (Small Anima. Pract.)* 27: 699–723.
- Mahomed I M, Ojewole J A O (2004):** Analgesic, Antiinflammatory and Antidiabetic Properties of *Harpagophytum procumbens* DC (Pedaliaceae) Secondary Root Aqueous Extract. *Phytother Res* 18: 982–989.
- Mansa S, Palmer E, Grondahl C, Lonaas L, Nyman G. (2007):** Long-term treatment with carprofen of 805 dogs with osteoarthritis. *Vet Rec* 160: 427–432.
- McCarthy G, O'Donovan J, Jones B, McAllister H, Seed M, Mooney C (2007):** Randomised double blind, positive controlled trial to assess the efficacy of glucosamine/chondroitin sulfat fort he treatment of dogs with osteoarthritis. *Vet J* 174:54–61.
- McLaughlin R (2000):** Management of chronic osteoarthritic pain. *Vet Clin of North America: Small Anim Pract* 30: 933–949.
- Mc Laughlin R M. (2001):** Kinetic and kinematic gait analysis in dogs. *Vet Clin North Am (Small Anim Pract)* 31:193–201.
- Millis DL (2002):** Die „ganzheitliche“ Behandlung von Arthrose-Patienten. *Der praktische Tierarzt* 83: 770–778.
- Mlacnik E, Bockstahler B, Müller M, Tetrick M, Nap RC, Zentek J (2006):** Effects of caloric restriction and a moderate physiotherapy program for treatment of lameness in overweight dogs with osteoarthritis. *J Am Vet Med Assoc* 229: 1756–1760.
- Moreau M, Dupuis J, Bonneau N H, Desnoyers M (2003):** Clinical evaluation of a nutraceutical, carprofen and meloxicam for the treatment of dogs with osteoarthritis. *Vet Rec* 152: 323–329.
- Off W, Matis U (1997):** Ganganalyse beim Hund. *Tierärztl Prax* 25: 303–311.
- Pedersen NC, Morgan JP, Vasseur PB (2000):** Joint diseases of dogs and cats. In: Ettinger SJ, Feldmann EC (Hrsg): *Textbook of veterinary internal medicine*. 5. Aufl., Vol. 2, Saunders, Philadelphia, 1862–1882.
- Peterson KD, Keefe TJ (2004):** Effects of meloxicam on severity of lameness and other clinical signs of osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 225: 1056–1060.
- Piscoya J, Rodriguez Z, Bustamente SA, Okuhama NN, Miller MJS, Sandoval M (2001):** Efficacy and tolerability of freeze-dried cat's claw in osteoarthritis of the knee: mechanisms of action of the species *Uncaria guianensis*. *Inflamm Res* 50: 442–448.
- Raekallio MR, Hielm-Björkman AK, Kejonen J, Salonen HM, Sankari SM (2006):** Evaluation of adverse effects of long-term orally administered carprofen in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 228: 876–880.
- Reichling J, Schmökel H, Fitzi J, Bucher S, Saller R (2004):** Dietary support with *Boswellia* resin in canine inflammatory joint and spinal disease. *Schweiz Arch Tierheilk* 146: 71–79.
- Renberg W C (2005):** Pathophysiology and management of arthritis. *Vet. Clin North Am (Small Anim Pract)* 35: 1073–1091.
- Rumph PF, Lander JE, Kincaid SA, Baird DK, Kammermann JR, Visco DM (1994):** Ground reaction force profiles from force platform gait analyses of clinically normal mesomorphic dogs at the trot. *Am J Vet Res* 55: 756–761.
- Singh S, Khajuria A, Taneja SC, Johri RK, Singh D, Qazi GN (2008):** Boswellic acids: A leukotriene inhibitor also effective through topical application in inflammatory disorders. *Phytomedicine* 15: 400–407.
- Todhunter RJ, Johnston SA (2002):** Osteoarthritis. In: Slatter, D (Hrsg.): *Textbook of small animal surgery*. 3. ed. Saunders, Philadelphia: 2208–2245.

Korrespondenzadresse:

Dr. Barbara Bockstahler
 Ambulanz für Physiotherapie und Akupunktur,
 Arbeitsgruppe für Bewegungsanalytik
 Veterinärplatz 1
 1210 Wien
 Österreich
 barbara.bockstahler@vu-wien.ac.at