

Aus der Arbeitsgruppe für klinische Bewegungsanalytik und der Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Abteilung für Chirurgie, Augen- und Zahnheilkunde, Department für Kleintiere und Pferde, der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Kinematische Analyse des Einflusses drei verschiedener Geschirrtypen auf die Wirbelsäulenbewegung von Blindenführhunden

K. GALLA, C. PEHAM, S. LIMBECK und B. BOCKSTAHLER*

eingelangt 23. März 2013
angenommen 23. Mai 2013

Schlüsselwörter: Blindenführhunde, Führgeschirr, Wirbelsäulenbewegung, Kinematik.

Keywords: guide dog, harness, back movement, kinematic.

■ Zusammenfassung

Die vorliegende Studie befasst sich mit den kinematischen Einflüssen verschiedener Führgeschirre auf den Bewegungsapparat des Blindenführhundes während der Begleitung des Blinden. Es wird angenommen, dass Führgeschirre die Wirbelsäulenbewegung der Führhunde beeinflussen. Deshalb lautet die Hypothese dieser Studie, dass es durch den Einfluss der Geschirre zu Einschränkungen der Bewegungen der Wirbelsäule kommt. Um dies näher zu untersuchen wurden acht adulte, ausgebildete Blindenführhunde mit drei verschiedenen Geschirrtypen bei unterschiedlichen Übungen kinematisch überprüft. Es wurde die Bewegung der Wirbelsäule in lateraler und ventro-dorsaler Richtung ohne Geschirr und beim Führen mit den einzelnen Geschirrtypen verglichen. Dabei zeigten sich die meisten signifikanten Unterschiede beim Führen mit Geschirr 1. Dieses schränkte die Wirbelsäule in der latero-lateralen Seitwärtsbewegung ein. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass die Geschirre 1 und 3 beim Ausweichen vor einem Hindernis nach rechts zu einer veränderten dorso-ventralen

■ Summary

Kinematic analysis of the influence of three different guide dog harnesses on the movement of the spine

Introduction

Guide dogs accomplish unimaginable tasks during their service. They accompany blind people through their daily routines and cope with a variety of difficult situations, making them irreplaceable for their owners not only as working dogs but also as friends for life. The aim of this study was to describe the influence of guide dog harnesses on the spine movements of dogs guiding a blind person. The hypothesis was that a harness causes significant restriction of back movement.

Material and Methods

Three different types of harness were tested on eight adult qualified guide dogs. The kinematic movements of the dogs were initially monitored without a harness and then observed while the animals walked and performed various exercises wearing different types of harness. Data were collected from

dogs walking straight ahead and turning left and right without a harness (G0) and while wearing one of three different harnesses (G1, G2, G3).

Results

Harness number one (G1) restricted the latero-lateral motion of the spine, causing a significantly restricted lateral min 1, max 1 and ROM compared to when the animals worked without a harness during straight walk and left and right turns. Our initial hypothesis was thus true, at least for harness G1. Comparing walking in a straight line with turning right we found that both G1 and G3 caused significant changes in the dorso-ventral movement of the spine.

Conclusion

The hypothesis was confirmed by the data for one of the harnesses: it was proven that this harness had an influence on the kinematic movement of guide dogs. The findings can be used for the optimization of harnesses.

Wirbelsäulenbewegung (im Vergleich zum Gehen auf der Geraden) führen.

Durch die erhaltenen Daten konnte ein Einfluss eines der Führungsgeschirre auf die Bewegungskinematik der Blindenführhunde nachgewiesen und damit die Hypothese bestätigt werden. Die in dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse können zur Optimierung und Verbesserung der Führungsgeschirre verwendet werden.

■ Einleitung

Blindenführhunde begleiten Sehbehinderte während ihres Alltags und leiten beispielsweise ihren Besitzer/ihre Besitzerin sicher an Hindernissen vorbei, führen Treppen ab- und aufwärts und stoppen vor Straßenübergängen. Der Blindenführhund ist demnach für eine sehbehinderte Person von unschätzbarem Wert, denn er ist nicht nur ein Arbeitshund, sondern auch Freund und Begleiter. Die Ausbildung des Blindenführhundes ist sehr teuer, woraus sich neben den oben genannten Aspekten auch die Notwendigkeit ergibt, dem Blindenführhund eine möglichst lange, gesunde Dienstzeit zu ermöglichen. Voraussetzung dafür ist neben der prinzipiellen klinischen Gesundheit auch ein gesunder Bewegungsapparat. Diesbezüglich ist zu bedenken, dass das Tragen eines Führungsgeschirrs unter Umständen zu Beeinträchtigungen des Bewegungsapparates führen könnte. Hierzu zählen neben der Druckbelastung durch das Geschirr auch Einflüsse auf die Bewegung der Gelenke und Wirbelsäule. Zwar existieren in der Literatur Studien über die Kinematik der physiologischen Bewegung der Vorderextremität (BOCKSTAHLER et al., 2008a,b) und auch über die der Wirbelsäule (GRADNER et al., 2007) beim Hund, jedoch gibt es zum Thema der speziellen Kinematik des Blindenführhundes noch keine wissenschaftlichen Untersuchungen.

Diese Studie befasst sich daher erstmals mit den kinematischen Einflüssen verschiedener Führungsgeschirre auf die Wirbelsäule des Blindenführhundes während der Begleitung des Blinden. Hierzu wurde untersucht, ob es durch das Tragen verschiedener Führungsgeschirre zu kinematischen Veränderungen in der Wirbelsäulenbewegung kommt. Diese Untersuchungen wurden sowohl beim normalen Gehen in der Ebene als auch bei verschiedenen typischen Belastungen des Hundes durchgeführt. Um diese Veränderungen objektiv zu beurteilen, wurde die Bewegungsanalyse mittels kinematischen Messsystems durchgeführt. Die Hypothese lautete dabei, dass es durch verschiedene Geschirre zu unterschiedlichen Einschränkungen der Wirbelsäulenbewegung in latero-lateraler und dorso-ventraler Richtung kommt.

Abkürzungen: ANOVA = analysis of variance; G1 = Geschirr 1; G2 = Geschirr 2; G3 = Geschirr 3; max = Maximum; min = Minimum; ROM = range of motion

■ Material und Methode

Diese Studie wurde mit der Zustimmung der hausinternen Ethik- und Tierschutzkommission durchgeführt. Laut dieser Kommission stellte diese Untersuchung keinen Tierversuch gemäß des Tierversuchsgesetzes dar (Bescheid Nr. 14/06/97/2006).

Probanden

Es wurden für diese Studie acht adulte, ausgebildete Blindenführhunde verwendet (ein Deutscher Schäferhund, ein Flat Coated Retriever-Mischling, ein Golden Retriever und fünf Labrador Retriever). Zwei Hunde waren männlich, die restlichen sechs waren weiblich und alle waren kastriert. Jeder der teilnehmenden Hunde hatte seine Ausbildung abgeschlossen. Die Hunde waren zwischen zwei und sieben Jahre alt ($2,8 \pm 1,9$ Jahre) und die Körpermasse der Hunde betrug $26\text{--}36$ kg ($30,4 \pm 3,3$ kg). Alle Hunde wurden klinisch, neurologisch und orthopädisch untersucht. Die Untersuchungsergebnisse waren ohne Besonderheiten. Nur unter diesen Voraussetzungen konnten die Tiere an der Studie teilnehmen.

Führungsgeschirre

Es wurden drei verschiedene Modelle von Blindenführhundegeschirren für diese Messungen verwendet.

Geschirr 1 (G1, Abb. 1): Das Geschirr 1 wird von der Firma The Seeing Eye Inc. (Morristown, NJ, USA) hergestellt. Es besteht aus Leder und ist durch zwei Karabiner mit dem Bügel verbunden. Der Bügel ist zusätzlich mit zwei Schlaufen fixiert, die ihn in der



Abb. 1: Geschirr 1 (G1)

seitwärts und nach oben gerichteten Bewegung einschränken. Das Geschirr ist mit einer Gürtelschnalle verschließbar und kann damit auf die Körpergröße des Hundes angepasst werden. Es besteht aus einem Rückengurt und jeweils einem Gurt links und rechts seitlich an der Brust. Außerdem gibt es noch einen Gurt, der quer über die Brustapertur verläuft, und zusätzlich einen, der zwischen den Vorderextremitäten hindurch zieht. Dieser Gurt wird mit einer Schlaufe und mit einer Schnalle am Brustgurt befestigt.

Geschirr 2 (G2, Abb. 2): Dieses Geschirr wird von der Firma Mammut Fürst (Wädenswil, Schweiz) hergestellt. Es ist aus weißem Leder gefertigt und über zwei Schnellverschlüsse aus Hartplastik mit dem Bügel verbunden. Das Geschirr setzt sich aus einem gepolsterten Rückengurt, einem durch Nieten verstellbaren Gurt vor der Brustapertur und einem Gurt, der seitlich um die Brust herum verläuft, zusammen.



Abb. 2: Geschirr 2 (G2)

Geschirr 3 (G3, Abb. 3): Dieses Geschirr wurde von der Blindenführhundeschule des ungarischen Blindenverbands zur Verfügung gestellt. Es besteht aus weißem Leder und setzt sich aus einem Rückengurt, einem Gurt, der quer über die Brustapertur verläuft, und einem Gurt, der seitlich um die Brust herum verläuft, zusammen. Der Gurt der Brustapertur und der



Abb. 3: Geschirr 3 (G3)

seitliche Brustgurt sind durch Klettverschlüsse größenverstellbar. Der Bügel besteht aus Metall und hat eine Biegung nach links, die eine bessere Kommunikation zwischen Hundeführer und Hund ermöglichen soll. Der Bügel ist durch zwei metallische Verschlüsse, die mit Federn versehen sind, mit dem Geschirr verbunden.

Kinematisches Messsystem

Reflektierende Marker wurden am Kopf des Hundes, entlang der Wirbelsäule (vertebra cervicalis VII (C7), vertebra thoracica XIII (Th13) und vertebra sacralis III (S3)) und an der linken Vorderextremität lateral am distalen Metacarpus des Hundes platziert. Zur Aufnahme und Erfassung der kinematischen Messdaten wurde das Messsystem Eagle Digital Time System mit zehn Kameras verwendet (Motion Analysis Corp., Santa Rosa, Ca; 10 eagle digital cameras, 1.3 Megapixels resolution, 120 Hz sample frequency). Die Messungen fanden im Bereich des Pferdelaufbandes der Arbeitsgruppe für klinische Bewegungsanalytik der Veterinärmedizinischen Universität Wien statt.

Übungen

Bei allen unten geschilderten Übungen führten die Hunde immer denselben Hundeführer an dessen linker Seite. Durch mehrmaliges Durchführen der einzelnen Übungen vor dem Messbeginn wurden Hund und Hundeführer an den Versuchsablauf gewöhnt. Jeder Hund absolvierte jede Übung sowohl mit den drei verschiedenen Geschirren als auch ohne Geschirr fünfmal.

1. Geradeaus gehen: In dieser Übung leiteten die Hunde den Führer in Schrittgeschwindigkeit gerade durch den Messbereich.

2. Kurve links: Für diese Übung wurde in der Mitte des Messbereiches auf der rechten Seite ein ca. 30 cm hohes Hindernis platziert, der Hund führte den Führer links an dem Hindernis vorbei (Abb. 4).

3. Kurve rechts: Für diese Übung wurde in der Mitte des Messbereiches auf der linken Seite ein ca. 30 cm hohes Hindernis platziert, der Hund führte den Führer rechts an dem Hindernis vorbei.

Bearbeitung der kinematischen Messdaten

Die erhobenen Daten wurden mittels Cortex 1.10.326 (Motion Analysis Corp., USA, Ca, Santa Rosa) bearbeitet. Danach wurden die Messergebnisse mittels Matlab R2008b (The Math Works, Inc.) und Excel 2003 (Microsoft office) weiter differenziert. Das Vorgehen für die Sequenzierung wurde bei BOCKSTAHLER et al. (2008a) genau beschrieben. Aus den erhaltenen Bewegungszyklen wurde der Mittelwert für jeden Zeitpunkt errechnet. Der so erhaltene individuelle Bewegungszyklus für jeden Hund wurde für die weiteren Berechnungen verwendet.

Um die ventro-dorsale und latero-laterale Wirbelsäulenbewegung darzustellen, wurden zwei Winkel

mittels Analysesoftware Cortex errechnet. Für die Berechnung der Winkel wurden jeweils die Marker C7-Th13-S3 herangezogen. Für jeden Winkel wurden das Maximum, das Minimum und das Bewegungsausmaß, die Range of Motion (ROM), erhoben.

Die Sequenzierung in Bewegungszyklen erfolgte an Hand des Markers am distalen Metacarpus.



Abb. 4: Versuchsaufbau für die Übung Kurve links. Im Vordergrund sieht man die Stative der Kameras.

Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 14.0, SPSS, Chicago, USA) bearbeitet. Alle Parameter wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung überprüft. Zur Darstellung von Mittelwert und Standardabweichung aller Parameter wurden deskriptive Statistiken erstellt. Für jede Übung wurden die Geschirre untereinander mittels einer ANOVA für wiederholte Messungen mit anschließendem Bonferroni-Anpassungstest verglichen. Veränderungen der Parameter im Laufe der verschiedenen Übungen im Vergleich zum normalen Geradeausgehen wurden mittels einer ANOVA für wiederholte Messungen mit anschließendem Bonferroni Anpassungstest untersucht.

Um die Unterschiede zwischen Übungen beim Führen ohne Geschirr darzustellen, wurde bei diesem Vergleich als Bezug immer das Gehen auf der Geraden genommen. Die Parameter wurden auf Veränderungen bei den jeweiligen Übungen (Kurve links, Kurve rechts) untersucht.

Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurde als statistisch signifikant angenommen.

Ergebnisse

Kinematik der Wirbelsäule ohne Geschirr während der verschiedenen Übungen (Abb. 5 und 6)

Bei allen durchgeführten Übungen zeigt die Wirbelsäule in latero-lateraler Richtung ein Minimum und ein Maximum (Min1 und Max1) (Tab. 1). In der ventro-dorsalen Wirbelsäulenbewegung ist in der Geraden und in der Kurve links und rechts ein doppelschlägiger Kurvenverlauf (Min1, 2 und Max1, 2, Tab. 2.) zu beobachten.

In beiden Bewegungsrichtungen der Wirbelsäule konnten jedoch hinsichtlich der verschiedenen Übungen keine signifikanten Unterschiede in den untersuchten Parametern dargestellt werden (Tab. 2).

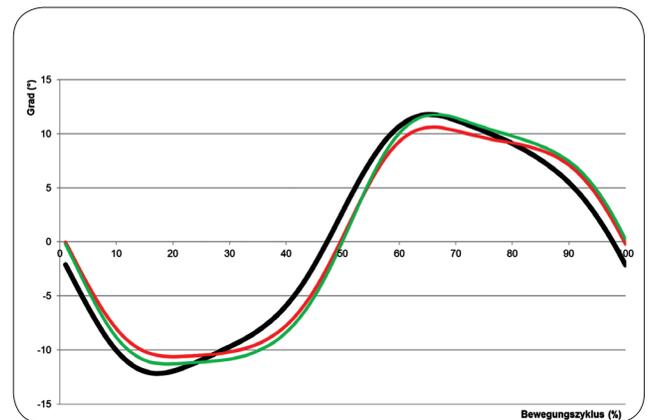


Abb. 5: Kinematik der Wirbelsäule von Blindenführhunden in latero-lateraler Bewegungsrichtung bei den einzelnen Übungen ohne Geschirr. Schwarz: gerade, rot: Kurve links, grün: Kurve rechts

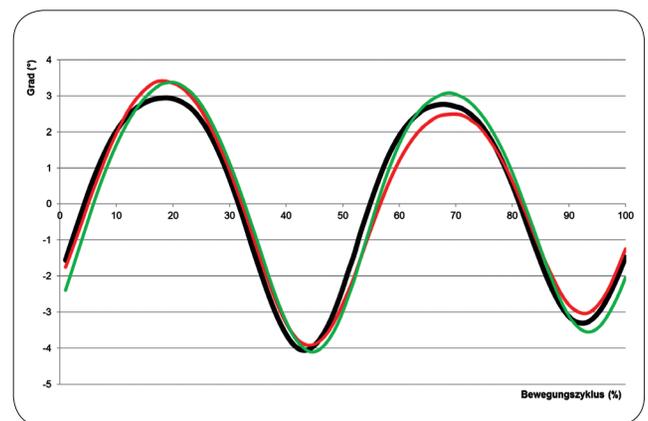


Abb. 6: Kinematik der Wirbelsäule von Blindenführhunden in ventro-dorsaler Bewegungsrichtung bei den einzelnen Übungen ohne Geschirr. Schwarz: gerade, rot: Kurve links, grün: Kurve rechts

Tab. 1: Minima und Maxima während der latero-lateralen Bewegung der Wirbelsäule von Hunden ohne und mit verschiedenen Führgeschirren

LL		Min1	Max1	ROM
	G	-12.98 ± 3.16	12.72 ± 3.02	25.71 ± 6.12
G0	KL	-11.70 ± 2.85	11.98 ± 2.57	23.68 ± 5.28
	KR	-12.28 ± 2.93	12.83 ± 2.77	25.12 ± 5.57
G1	G	-10.04 ± 2.80 (p=0,004) ^a	9.70 ± 2.94 (p=0,01) ^a	19.74 ± 5.59 (p=0,005) ^a
	KL	-8.98 ± 2.71 (p=0,004) ^a	9.25 ± 2.73 (p=0,014) ^a	18.23 ± 5.39 (p=0,006) ^a
	KR	-9.50 ± 3.24 (p=0,002) ^a	9.55 ± 3.08 (p=0,012) ^a	19.06 ± 6.28 (p=0,005) ^a
G2	G	-11.85 ± 3.86	11.63 ± 3.82	23.38 ± 7.38
	KL	-10.56 ± 3.34	10.82 ± 2.88	21.39 ± 6.18
	KR	-11.12 ± 2.90	10.93 ± 2.83	22.04 ± 5.56
G3	W	-11.09 ± 4.32	10.13 ± 3.89	21.23 ± 8.00
	KL	-10.12 ± 3.92	10.18 ± 3.50	20.31 ± 7.30
	KR	-10.29 ± 3.48	9.88 ± 3.16	20.16 ± 6.50

^a kennzeichnet signifikante Veränderungen (p<0,05) zwischen den Geschirren (G1, G2, G3) und dem Gehen ohne Geschirr (G0) in der jeweiligen Übung. G = Gerade; LL = latero-lateral; KL = Kurve links; KR = Kurve rechts; Min = Minimum; Max = Maximum; ROM = range of motion

Kinematik der Wirbelsäule beim Durchführen der verschiedenen Übungen mit den einzelnen Geschirren

Beim Ausweichen eines Hindernisses nach rechts gab es beim Tragen des Geschirres Nr. 1 eine signifikante Einschränkung (p=0,007) des Bewegungsausmaßes (ROM) 1 in dorso-ventraler Richtung im Vergleich zum Gehen auf einer Geraden. Beim Führen mit dem Geschirr Nr. 3 zeigte sich in derselben Bewegungsrichtung eine signifikante Veränderung beim Ausweichen eines Hindernisses nach rechts bei Min1 (p=0,004) und der ROM1 (p=0,002). In der latero-lateralen Wirbelsäulenbewegung konnten keine signifikanten Abweichungen beobachtet werden.

Unterschiede der Kinematik beim Führen ohne Geschirr im Vergleich mit den verschiedenen Geschirrtypen

Latero- laterale Wirbelsäulenbewegung (Tab. 1):
 Beim Gehen auf einer Geraden (Abb. 7a) gab es beim Führen mit Geschirr Nr. 1 im Vergleich zum Führen ohne Geschirr eine signifikante Einschränkung bei Max1 (p=0,01), Min1 (p=0,04) und bei der ROM (p=0,005). Ähnliche Abweichungen zeigten sich auch beim Ausweichen vor einem Hindernisses nach links (Abb. 7b, Max1 p=0,01, Min1 p=0,004, ROM p=0,006) und nach rechts (Abb. 7c, Max1 p=0,02, Min1 p=0,012, ROM p=0,005).

Ventro- dorsale Wirbelsäulenbewegung (Tab. 2):

Beim Führen ohne Geschirr im Vergleich zum Führen mit den drei verschiedenen Geschirrtypen konnten bei der ventro-dorsalen Wirbelsäulenbewegung während den unterschiedlichen Übungen keine signifikanten Veränderungen nachgewiesen werden.

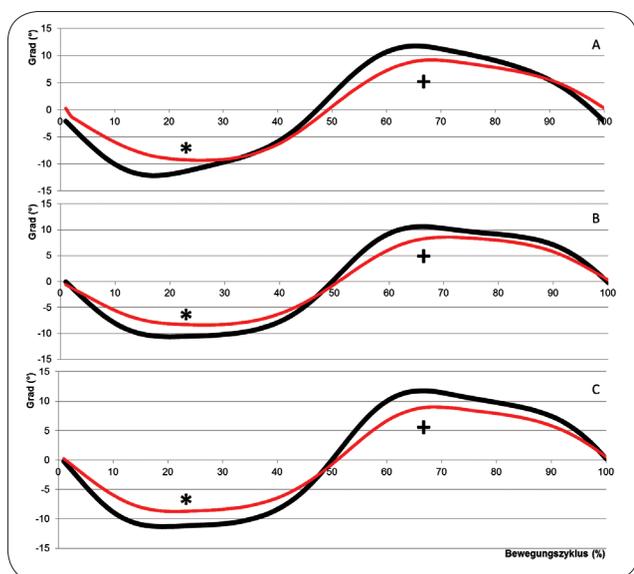


Abb. 7: Vergleich der Kinematik der Wirbelsäule von Blindenführhunden bei den verschiedenen Übungen (A: Gerade, B: Kurve links, C: Kurve rechts) ohne Geschirr (schwarz) und mit Geschirr 1 (rot). * = signifikant kleineres Minimum beim Tragen von G1, + = signifikant kleineres Maximum beim Tragen von G1

Tab. 2: Minima und Maxima der ventro-dorsalen Bewegung der Wirbelsäule von Hunden ohne und mit verschiedenen Führgeschirren

VD		Min1	Max1	ROM1	Min2	Max2	ROM2
G0	G	-4.58 ± 1.66	3.74 ± 1.39	8.32 ± 2.74	-4.15 ± 1.14	3.61 ± 1.56	7.76 ± 2.26
	KL	-4.27 ± 1.05	3.72 ± 1.20	7.99 ± 1.55	-3.46 ± 1.79	2.83 ± 0.87	6.29 ± 2.05
	KR	-4.49 ± 1.37	3.56 ± 1.63	8.05 ± 2.69	-3.96 ± 1.12	3.38 ± 1.03	7.34 ± 1.44
G1	G	-4.15 ± 0.88	3.60 ± 1.41	7.75 ± 1.69	-3.50 ± 1.18	3.08 ± 1.23	6.58 ± 1.60
	KL	-3.72 ± 1.08	2.59 ± 1.46	6.32 ± 1.45	-2.84 ± 1.44	2.83 ± 1.86	5.67 ± 2.40
	KR	-3.80 ± 0.77	2.89 ± 1.22	6.69 ± 1.77 ^a (p = 0.007)	-3.47 ± 1.17	3.12 ± 1.09	6.59 ± 2.05
G2	G	-4.54 ± 1.12	2.98 ± 1.14	7.52 ± 1.51	-3.68 ± 1.29	3.84 ± 1.33	7.52 ± 1.88
	KL	-4.14 ± 1.55	2.88 ± 1.18	7.01 ± 2.24	-2.80 ± 1.62	3.05 ± 1.17	5.85 ± 2.09
	KR	-4.13 ± 0.99	3.14 ± 1.00	7.27 ± 1.77	-3.44 ± 0.88	3.47 ± 0.96	6.91 ± 1.52
G3	G	-5.07 ± 1.19	4.18 ± 1.30	9.25 ± 1.79	-3.76 ± 1.48	3.56 ± 1.35	7.32 ± 2.19
	KL	-4.41 ± 1.73	3.35 ± 1.57	7.77 ± 2.86	-3.41 ± 2.30	3.86 ± 1.09	6.67 ± 2.98
	KR	-3.80 ± 1.21 ^a (p=0.004)	3.69 ± 1.42	7.49 ± 2.39 ^a (p=0.002)	-3.41 ± 1.38	2.76 ± 1.04	6.17 ± 2.22

^a kennzeichnet signifikante Veränderungen (p<0,05) innerhalb eines Geschirres im Vergleich zum Gehen auf der Geraden. G = Gerade; KL = Kurve links; KR = Kurve rechts; Min = Minimum; Max = Maximum; ROM = range of motion; VD = ventro-dorsal

■ Diskussion

Um die Hypothese, dass Führgeschirre die Wirbelsäulenbewegung von Blindenführhunden beeinflussen, zu überprüfen, wurde das Bewegungsmuster der Wirbelsäule beim Führen mit drei verschiedenen Geschirren, im Vergleich zum Führen ohne Geschirr, untersucht. Die Hypothese konnte für das Geschirr Nr. 1 bestätigt werden. Dieses Geschirr verursachte signifikante Einschränkungen in der latero-lateralen Wirbelsäulenbewegung beim Gehen auf einer ebenen Strecke und beim Ausweichen vor einem Hindernis nach links und rechts. Bei den anderen Geschirrtypen konnten keine signifikanten Einschränkungen nachgewiesen werden. Die ventro-dorsale Bewegung der Wirbelsäule wurde durch keines der untersuchten Geschirre signifikant beeinflusst.

In einem weiteren Schritt wurden die kinematischen Veränderungen zwischen den verschiedenen Übungen genauer untersucht. Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen beim Führen ohne Geschirr, jedoch fiel auf, dass es bei den Geschirren 1 und 3 zu einer Bewegungseinschränkung beim Ausweichen vor einem Hindernis nach rechts kam, was durchaus auf einen Einfluss der Geschirre auf den normalen Bewegungsablauf hindeutet.

Da sich diese Studie als Erste mit den Geschirren der Blindenführhunde und deren Auswirkungen auf die Bewegung befasst, können die vorliegenden Ergebnisse nicht mit Daten aus der Literatur verglichen werden. Es existieren allerdings einige Studien, welche die Kinematik der Wirbelsäule und Gelenke der Vorderextremität untersuchen. So beschreiben GRADNER et al. (2007) die Rückenbewegung bei 22 gesunden Malinois. In der hier vorliegenden Untersuchung wurde die Wirbelsäulenbewegung ebenfalls mittels reflektierender Marker dargestellt. Aufgrund des Führgeschirres mussten diese aber an anderen Stellen befestigt werden als in der vorhin erwähnten Studie von GRADNER et al. (2007). Obwohl die von diesen AutorInnen beschriebenen Ergebnisse nicht vollständig mit den hier präsentierten Daten verglichen werden können, zeigt sich, dass das Grundbewegungsmuster der Wirbelsäule der Blindenführhunde mit den erhobenen Basisdaten übereinstimmt. Zusätzlich gibt es auch noch weitere Übereinstimmungen bei den erhobenen Daten einer Studie an Pferden (LICKA et al., 2001a,b).

Insgesamt wäre eine größere Anzahl von Tieren in dieser Studie natürlich wünschenswert gewesen, doch obwohl diese Studie in Zusammenarbeit mit den Freunden der Rehabilitationshunde Österreichs, dem österreichischen Blinden- und

Sehbehindertenverband und der Stadt Wien durchgeführt wurde, war es äußerst schwierig, eine ausreichende Anzahl an Teilnehmern zu finden. Des Weiteren wäre es erstrebenswert, in flächendeckenden Studien zu untersuchen, zu welchem Prozentsatz Blindenführhunde im Vergleich zur Gesamtpopulation der Hunde an orthopädischen Erkrankungen leiden.

Die Ergebnisse dieser Studie unterliegen natürlich auch gewissen äußeren beziehungsweise individuellen Einflüssen. Das Verhältnis der Körpergröße des Hundeführers zum Hund und auch der Führstil des Hundeführers, bzw. das Verhalten des Hundes bei seiner Führtätigkeit, haben mit Sicherheit Einfluss auf die Messergebnisse. Aus diesem Grund wurde versucht, eine möglichst homogene Hundegruppe zu verwenden. Außerdem wurde jeder Hund vom gleichen Hundeführer durch den Hindernisparcours geführt. Dennoch wäre es wichtig, weitere Studien mit einer größeren Anzahl an Hunden durchzuführen.

Da die Hunde mit einer „nichtinvasiven“ Messmethode untersucht wurden, kann es durch die Hautverschiebung auch zu Ungenauigkeiten der Messergebnisse kommen. Diesen Messfehler könnte man mittels Pins, die in den Knochen eingebracht werden und an denen dann die Marker befestigt werden würden, umgehen. Es ist aber fraglich, ob das die Messergebnisse wirklich verbessern würde, da die Pins Entzündungen verursachen könnten und dadurch das Gangbild natürlich erheblich verändert werden würde.

Auch wenn die beschriebenen Veränderungen der Wirbelsäulenbewegung primär auf ein einzelnes Geschirr zutreffen, kann diskutiert werden, ob die verursachten Einschränkungen klinische Relevanz besitzen. Um diese Frage endgültig zu klären, müssten allerdings Langzeitstudien mit den betroffenen Hunden durchgeführt werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass Hunde, die ein nicht optimal passendes Geschirr für mehrere Stunden am Tag und dies über viele Jahre hinweg tragen, durchaus unter Folgeerscheinungen, wie beispielsweise Verspannungen der Muskulatur, leiden werden. Die Ergebnisse dieser Studie könnten zur Optimierung und Verbesserung von Blindenführhundegeschirren beitragen, indem die beschriebenen Messtechniken angewendet werden, um das für den jeweiligen Hund optimal passende Führgeschirr zu finden. Damit diese Hunde ein optimales Geschirr bekommen, das einen möglichst geringen Einfluss auf ihre Bewegungskinematik hat, wäre es sicher sinnvoll, Geschirre individuell für jeden Hund anzufertigen. In Anbetracht der hohen Kosten eines Blindenführhundes sind die damit verbundenen Mehrkosten sicher zu rechtfertigen. Außerdem sollte man im Rahmen von tierärztlichen Kontrollen regelmäßige, genaue Untersuchungen des Bewegungsapparates von Blindenführhunden

durchführen. Relevant wäre es bei diesen Untersuchungen auch das Geschirr mit einzubeziehen. Man sollte die Geschirre auf mögliche Scheuerstellen oder Abnutzungsstellen prüfen, um eventuelle Druckstellen zu identifizieren. In Zukunft wäre es denkbar, mit Hilfe der kinematischen Bewegungsanalyse und durch Kombination mit anderen Messsystemen eine rasche und objektive Methode zu entwickeln, um jedem Blindenführhund sein individuelles Geschirr anzupassen. Dadurch könnte man späteren Erkrankungen oder Veränderungen am Bewegungsapparat des Blindenführhundes vorbeugen.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass bestimmte Führgeschirre einen Einfluss auf den Bewegungsapparat von Blindenführhunden haben können. In weiteren Studien sollte die klinische Relevanz dieser Resultate überprüft werden. Dennoch ist anzunehmen, dass ein gut sitzendes Geschirr wichtig ist, um das physiologische Bewegungsmuster des Skelettsystems zu ermöglichen. Eine Langzeitstudie mit einer größeren Anzahl an Probanden wäre wünschenswert, um langfristige Auswirkungen von Führgeschirren auf das muskuloskeletale System von Blindenführhunden genauer zu untersuchen.

■ Literatur

- BOCKSTAHLER, B., MÜLLER, M., HENNINGER, W., MAYRHOFER, E., PEHAM, C., PODBREGAR, I. (2008a): Kinetische und kinematische Analyse der Bewegung (Ganganalyse) der Vorderextremitäten bei gesunden Militärhunden – Erhebung von Basiswerten. *Wien Tierärztl Monat - Vet Med Austria* **95**, 127–138.
- BOCKSTAHLER, B., HENNINGER, W., MÜLLER, M., MAYRHOFER, E., PEHAM, C., PODBREGAR, I. (2008b): Kinematische Ganganalyse der Vorderextremitäten bei Militärhunden mit klinisch inapparenten Tendopathien des Schultergelenks. *Wien Tierärztl Monat - Vet Med Austria* **95**, 139–146.
- GRADNER, G., BOCKSTAHLER, B., PEHAM, C., HENNINGER, W., PODBREGAR, I. (2007): Kinematic study of back movement in clinically sound Malinois dogs with consideration of the effect of radiographic changes in the lumbosacral junction. *Vet Surg* **36**, 472–481.
- LICKA, T.F., PEHAM, C., ZOHMAN, E. (2001a): Treadmill study of the range of back movement at the walk in horses without back pain. *Am J Vet Res* **62**, 1173–1179.
- LICKA, T.F., PEHAM, C., ZOHMAN, E. (2001b): Range of back movement at trot in horses without back pain. *Equine Vet Surg* **33**, 150–153.

*Adresse der korrespondierenden Autorin:

Barbara Bockstahler,
 Veterinärmedizinische Universität Wien,
 Veterinärplatz 1, 1210 Wien
 E-Mail: barbara.bockstahler@vetmeduni.ac.at