



Abschlussbericht

Ellbogen in Aktion – Überraschende Drehung

aus der gkf-Info 39 | Juni 2014



Abschlussbericht

Ellbogen in Aktion – Überraschende Drehung

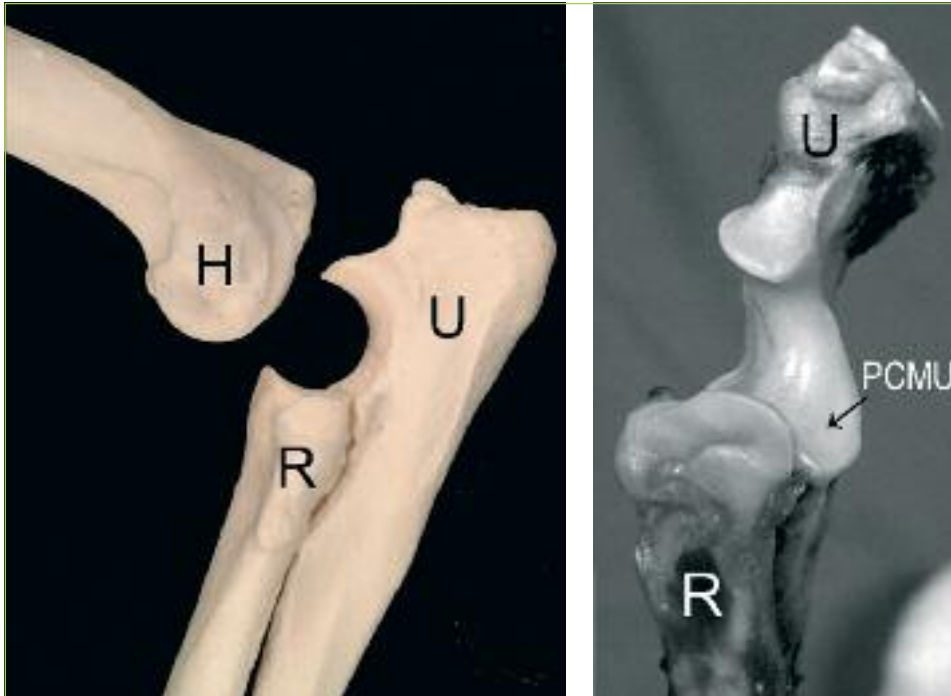
Die Arbeitsgruppe um Peter Böttcher an der Universität Leipzig wollte ursprünglich zeigen, dass es bei Hunden mit einer Ellbogendysplasie in der Bewegung zu einer Stufenbildung in der Gelenkpfanne kommt. Doch das Team konnte die eigene Vermutung widerlegen. Während es im Bereich der Gelenkpfanne kaum Unterschiede zwischen Hunden mit gesunden und dysplastischen Ellbogen gab, zeigte sich jedoch, dass sich bei den Tieren mit verändertem Ellbogen der Oberarmknochen zu Beginn der Belastung dreht und so der Druck im Gelenk ungleichmäßig verteilt wird.

Der Ellbogen ist ein komplexes Gelenk des Vorderbeins, an dem der Oberarmknochen (Humerus) sowie die beiden Unterarmknochen Elle (Ulna) und Speiche (Radius) beteiligt sind. Damit der Ellbogen funktioniert, müssen die Gelenkflächen aller drei Knochen in Größe und Form exakt zueinander passen. Bereits eine kleine Abweichung von der perfekten Passform verschiebt die Schwerpunkte innerhalb des Gelenks, führt so zu Fehlbelastungen und erhöht das Verletzungsrisiko.

Bei der Ellbogendysplasie (ED) handelt es sich um eine Formveränderung des Ellbo-

Verschiedene Krankheitsbilder der Ellbogendysplasie (ED)

Medizinische Abkürzung und Bezeichnung	Beschreibung der Veränderung
FPC: Fragmentierter Processus coronoideus medialis ulnae	Abbruch eines kleinen Stückchens der Gelenkfläche der Elle (Kronfortsatz)
OCD: Osteochondrosis dissecans am Condylus medialis humeri	Knorpelablösung am innen liegenden Rollhöcker des Oberarmknochens
IPA: Isolierung des Processus anconaeus	Ablösung des Ellenbogenfortsatzes der Elle
MCD: Medial Compartment Disease	Gleichzeitiges Auftreten von Knorpel-Knochenschäden am inneren Kronfortsatz und der gegenüberliegenden Gelenkfläche des innen liegenden Rollhöcker des Oberarmknochens



Aufbau des Ellbogens: Elle (Ulna = U) und Speiche (Radius = R) bilden zusammen die Gelenkpfanne, in die der Oberarmknochen (Humerus = H) mit seiner Gelenkwalze präzise hineinpasst. Der Processus coronoideus medialis ulnae (PCMU) stützt die Gelenkwalze auf der Innenseite des Gelenkes ab.

gengelenks, die infolge einer Entwicklungsstörung während des Wachstums auftritt. In den meisten Fällen zeigen die Hunde im Alter von vier bis acht Monaten erste Symptome dieser Gelenkkrankheit.

Tatsächlich ist die Ellbogendysplasie die wichtigste Ursache für Lahmheiten der Vordergliedmaße beim Hund. In der Regel sind große Hunde davon betroffen, aber auch kleinere Hunde können darunter leiden. Hier sind es vor allem krummbeinige Rassen, wie beispielsweise Teckel und französische Bulldogge. Der Begriff Ellbogendysplasie bezeichnet dabei keine einzelne Formveränderung des Ellbogens, sondern

ist als Oberbegriff für verschiedene Krankheitsbilder (s. Tabelle) zu verstehen.

Die Entstehung einer Ellbogendysplasie wird sowohl auf erbliche Veranlagung als auch auf ein zu schnelles Wachstum durch eine falsche Fütterung zurückgeführt. Gentests zum Nachweis von ED bei Zuchthunden wird es in absehbarer Zeit nicht geben, weil bei der ED mehrere Erbanlagen beteiligt sind.

Doch nicht nur die genauen Ursachen für die Veränderung des Ellbogengelenks sind noch unbekannt, auch die Mechanik des gesunden und des kranken Ellbogengelenks in der Bewegung ist noch nicht völlig auf-



Fluoroskopische Ganganalyse im Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie in Jena. Während der Hund auf dem Laufband geht, werden seine Gelenke von zwei Röntgengeräten durchleuchtet. Mithilfe dieser Röntgenfilme kann die Bewegung der Gelenke millimetergenau bestimmt werden (s. www.fluokin.de für weitere Informationen).

geklärt. Die Studie des Teams um Böttcher konnte hier mehr Licht ins Dunkel bringen.

Einblick in die Ellbogenaktion

Angetreten war die Arbeitsgruppe eigentlich, um zu beweisen, dass die Stellung der Unterarmknochen Elle und Speiche zueinander eine zentrale Rolle bei der Entstehung der ED spielt. Genauer: Man ging davon aus, dass bei Hunden mit einer Ellbogendysplasie beim Gehen eine Stufe in der gemeinsamen Gelenkpfanne von Elle und Speiche entsteht. Diese Stufe, so wurde angenommen, würde zu einer Fehlbelastung im Gelenk und Verletzungen, vor allem FCP und MCD (s. Tabelle), führen.

Um diese Hypothese zu beweisen, setzte die Arbeitsgruppe die biplanare Röntgenkinematographie ein. Dabei handelt es sich um eine neue Röntgentechnik, die es erlaubt, das Innenleben von Gelenken in der Bewegung zu beobachten. Bei der Röntgenkinematographie werden statt der üblichen Röntgenbilder, Röntgenfilme der Objekte in Bewegung angefertigt, in diesem Fall von Hunden auf einem Laufband.

Um eine dreidimensionale Darstellung zu ermöglichen, mussten die Gelenke darüber hinaus gleichzeitig in zwei Ebenen (biplanar) aufgenommen werden. Da das Ellbogengelenk in der Bewegung teilweise vom Brustkorb überlagert wurde, markierten die Forscher Oberarmknochen, Elle und Speiche jeweils mit drei kleinen Tantalkugeln.

Insgesamt wurden sieben Hunde mit Ellbogendysplasie und sechs Tiere mit gesunden Ellbogen auf diese Weise untersucht. Anschließend wurden die Aufnahmen ausgewertet und verglichen.

Überschende Drehung

Dabei stellten die Forscher fest, dass es bei einer ED nicht oder kaum zu der ver-

muteten Stufenbildung in der Gelenkpfanne kam. Bildete sich in einem kranken Gelenk dennoch eine Stufe in der Bewegung, war diese so klein, dass sie wohl keine Auswirkungen auf die Gelenkgesundheit hat.

Dafür konnten die Wissenschaftler beobachten, dass der Oberarmknochen bei den Hunden mit ED im Vergleich zu den gesunden Tieren zu Beginn der Belastung der Gliedmaße eine Drehbewegung machte. Durch diese leichte Drehung des Oberarmknochens gegenüber der Gelenkpfanne veränderten sich die Druckverhältnisse im Gelenk.

Während es beim gesunden Tier zu einer großflächigen und gleichmäßigen Druckverteilung im inneren Gelenkbereich kommt, ist die Kontaktfläche beim dysplastischen Gelenk deutlich kleiner und mehr an den Rand des Gelenks gedrängt. In diesem Bereich des Gelenks kommt es auch denn auch zu den typischen Gelenkverletzungen bei einer ED.

Fortsetzung nötig

Mit seinen Erkenntnissen konnte das Team der Universität Leipzig die eigene Hypothese, dass eine Stufenbildung in der Gelenkpfanne von Elle und Speiche zum Abriss des Kronfortsatzes der Elle und den Knorpelablösung im Bereich des inneren Rollhöckers des Oberarmknochens führt, widerlegen.

Gleichzeitig fanden die Forscher heraus, dass der Oberarmknochen bei Hunden mit ED eine Drehbewegung vollführt, die bei

gesunden Tieren nicht zu beobachten ist. Dadurch kommt es vermutlich zu einer stärkeren Druckbelastung auf den inneren Kronfortsatz. Bestätigt wird diese Vermutung dadurch, dass sich die typische Bruchlinie bei einem FCP in diesem Bereich befindet. In diese Richtung muss nun weiter geforscht werden, denn es ist noch unklar, wie es zu der Drehbewegung des Oberarmknochens kommt. Eventuell liegt hier der Schlüssel für eine Früherkennung und für eine effektive, vorbeugende Therapie der Erkrankung.

Barbara Welsch

Titel der Studie

In vivo Bestimmung der dreidimensionalen Ellbogenkinematik unter besonderer Berücksichtigung der radio-ulnaren Gelenkkonformation mit Hilfe der biplanaren Röntgenkinematographie.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Böttcher, DipECVS
Klinik für Kleintiere
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23
D-04103 Leipzig
boettcher@kleintierklinik.uni-leipzig.de

Dieses Projekt wurde vom VDH-Landesverband Baden-Württemberg gesponsert. Es ist bereits das fünfte Forschungsprojekt, das von diesem Landesverband finanziert wurde. Auch an dieser Stelle sei hierfür noch einmal ganz herzlich gedankt.



**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