



Definition der ED

Die Ellbogendysplasie (ED) ist ein Sammelbegriff unter dem verschiedene erbliche Entwicklungsstörungen im Ellbogenwachstum zusammengefasst werden:

- Osteochondrosis dissecans (OCD) des inneren Rollkammes des Humerus
- Fragmentiertes Koronoid (FCP)
- Isolierter Processus anconeus (UAP)
- Mediales Kompartmentsyndrom, Ellbogeninkongruenz

Die ED ist eine der häufigsten Lahmheitsursachen der Vordergliedmaße und mündet in eine schmerzhaften Arthrose des Ellbogengelenkes.

Die Lahmheit ist intermittierend oder permanent und tritt besonders nach körperlicher Aktivität auf.

Intermittierende Lahmheiten des Junghundes sind besonders tückisch, weil die Symptomatik nach Schonung und der Gabe von Antiphlogistika nicht selten verschwindet und als Wachstumsstörung bagatellisiert wird. Tückischer Weise schreitet die Gelenkpathologie im Verborgenen fort, bis nach Monaten oder sogar Jahren schwere Gelenkschäden diagnostiziert werden.

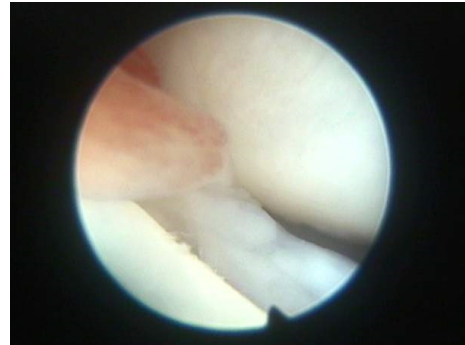
Mediales Kompartmentsyndrom des Ellbogen

Die Pathogenese der Ellbogendysplasie beruht auf einer Kombination von genetischen Faktoren, Fütterungsfehlern, rapidem Wachstum oder traumatischen Einflüssen. Als Mediales Kompartmentsyndrom bezeichnet man heute die abnormale Entwicklung des Ellbogengelenkes, die zu einer Inkongruenz des Gelenkes führt. OCD, FCP und UAP sind also nicht die Ursache sondern die Folge der Ellbogeninkongruenz bzw. des Kompartmentsyndroms.

Das Mediale Kompartmentsyndrom führt zu einer frühen Arthrosebildung und Lahmheit.

Klinische Symptome der ED

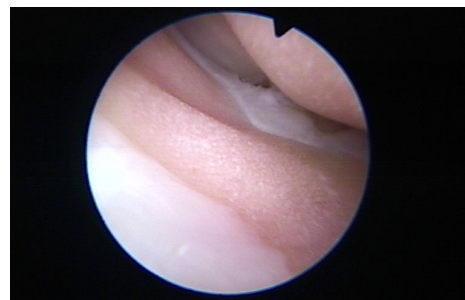
- plötzliche oder allmähliche Lahmheit einer oder beider Vorderextremitäten
- eingeschränkte Beuge- und Streckwinkel des Ellbogens
- Gelenksteifheit
- Lahmheit nach Training
- erste Symptome im Alter von 5 bis 12 Monaten



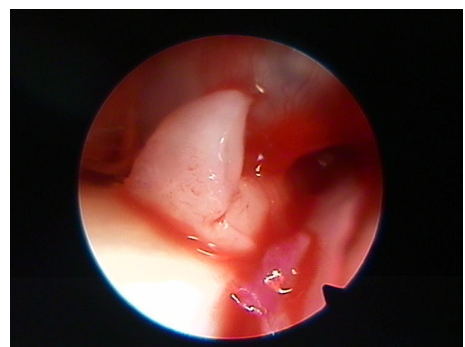
Arthroskopie des Ellbogengelenkes: Isoliertes Koronoid liegt zwischen den Gelenkflächen



Ellbogengelenk mit weit fortgeschrittener Arthrosebildung als Spätfolge einer ED bzw. Kompartmentsyndrom.



Mediales Kompartmentsyndrom mit abgeriebener Knorpeltragezone



Fragmentiertes zahnähnlich hervorstehendes mediales Koronoid

Folgen des Medialen Kompartmentsyndrom

- Zerstörung des Gelenkknorpels und Freisetzung von Entzündungsmediatoren im Gelenk
- zunehmende Instabilität des Gelenkes durch den Verlust der Knorpeloberfläche
- Bei jedem Belastungszyklus des Ellbogens kommt es zu einer abnormalen Überbelastung der medialen Knorpeltragezone. Die unnormale Belastung führt zu schnellen Knorpelabrieb und Verschleiß, bis schließlich der subchondrale Knochen freiliegt. Das mediale Koronoid kann frakturieren. Wenn der Knorpel zerstört ist, führt dies zu einer zunehmenden Arthrose und Schmerzsymptomatik.
- Ein Teufelskreis aus Überbelastung, kompensatorischer Arthrosebildung, weiterer Gelenkzerstörung und immer intensiveren Schmerzen entsteht.

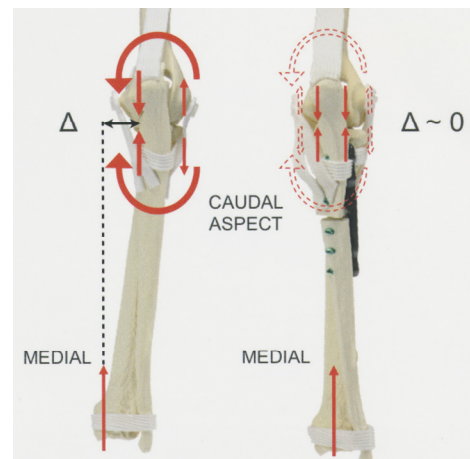
PAUL Umstellungsosteotomie ein neuer Behandlungsansatz

Die nicht selten unbefriedigenden Langzeitergebnisse der bisherigen Behandlungsverfahren von ED und Medialen Kompartmentsyndrom führten zur Forschung nach besseren Optionen. Die bisherigen Empfehlungen umfassen die konservative Behandlung mit Antiphlogistika, diätetischen Maßnahmen, arthroskopische oder minimal-invasive Eingriffe, aggressive operative Verfahren (Umstellungsosteotomie des Humerus) bis hin zu Ellbogenprothesen. Zweifellos führt die Gabe von Schmerzmedikamenten oft dazu, dass die Patienten sich besser fühlen und mit dem Kompartmentsyndrom leben können; sie können aber das Fortschreiten der Erkrankung nicht verhindern.

Bisher wurde die Ellbogendysplasie (ED) vorwiegend als genetisch bedingte Gelenkerkrankung erklärt, ohne die dynamische Kräfteverteilung während der Bewegung und Belastung mit dem Körpergewicht zu berücksichtigen. In der modernen orthopädischen Chirurgie liegt der Focus vermehrt auf der Untersuchung und Korrektur der Biomechanik als auslösende Ursachen von Gelenkerkrankungen. Ziele sind die Lahmheit zu beseitigen und ein Fortschreiten der Gelenkzerstörung zu unterbinden. Korrekturen der Hüftgelenke (Beckenosteotomie DBO), der Kniegelenke (TPLO und TTA nach Kreuzbandrupturen) haben sich sehr bewährt und können in der Anlehnung an die Humanmedizin helfen, einen Protheseneinsatz zu umgehen. Heute kann auch das Mediale Kompartmentsyndrom des Ellbogengelenkes erfolgreich mit einer Umstellungsosteotomie behandelt werden, der **Ulnaosteotomie PAUL** (Proximal Abducting Ulna Osteotomy).



Mediales Kompartmentsyndrom: Achsenfehlstellung nach Innen (8°).



PAUL Umstellungsosteotomie: die Ulna wird unterhalb des Ellbogengelenkes lateralisiert (© Abb.: KYON AG Switzerland)



PAUL Umstellungsosteotomie: die Belastungskräfte werden von der Innenseite zur Außenseite des Ellbogengelenkes verschoben (© Abb.: KYON AG Switzerland).

PAUL für welche Hunde?

Die PAUL Operation ist eine neue Technik zur Behandlung der ED-bedingten Lahmheit, von der sowohl junge Hunde (ab dem 7. Lebensmonat) als auch ältere Hunde (bis zum 10. Lebensjahr) mit deutlicher Arthrose profitieren, allerdings scheiden Arthrose-Endstadien aus.

Pathophysiologie

Dass das mediale Koronoid nicht fusioniert, liegt an der kräftemäßigen Überbelastung an der vordersten Kante der Incisura semilunaris ulnae. Die Stellung der Vordergliedmaße ist beim Hund in den seltensten Fällen lotrecht. Ober- und Unterarm zeigen auch beim gesunden Hund einen Achsenwinkel von 81 Grad. Die Achsenabweichung führt zu einer ungleichen Belastung: Die Innenseite wird komprimiert, an der Außenseite wirken Zugkräfte auf das Seitenband ein. Die medialen Knorpelareale müssen wesentlich stärkere Druckspitzen verkraften. Sie unterliegen einem starken Verschleiß und Abrieb bis zur Knorpelglatte. Klinisch äußert sich das Mediale Kompartmentsyndrom in einer sehr schmerzhaften Arthrose.

Ziel der PAUL Operation ist die Korrektur des Gelenkschiefstandes des Ellbogengelenkes. Man möchte eine gleichmäßige bilaterale Kräfteverteilung erreichen. Die Druckspitzen, die auf die tragenden medianen Knorpelzonen einwirken werden nach lateral gelenkt. Die überbelasteten medialen Areale werden damit entlastet.

Biomechanischer Ansatz

Die PAUL Operation wurde auf Basis von biomechanischen Analysen des Ellbogengelenkes entwickelt.

- Das Mediale Kompartmentsyndrom ist durch einen Kollaps der medialen tragenden Knorpelareale des Ellbogengelenkes gekennzeichnet.
- Der Kollaps führt zu einer Überlastung des medialen Kompartment und verschlimmert die vorliegende Lahmheit und den Gelenkschmerz.
- Eine geringe Abduktion der Ulna um 4 - 6 Grad führt zu einer Entlastung des medialen Kompartment.
- Die Reibung auf der inneren Gelenkseite wird reduziert, weiterer Knorpelverlust vermieden.

Durchführung der PAUL Operation

Bei der PAUL Operation erfolgt eine Osteotomie im Bereich der proximalen Ulna. Die Fehlstellung des Ellbogengelenkes wird korrigiert und die Ulna mit einer speziellen Korrekturplatte winkelstabil verschraubt. Die Korrekturplatte und Schrauben sind aus körperverschleißfähigem Titan gefertigt. Die neue biomechanische Konfiguration vermindert die Kräfteinwirkung auf der inneren Ellbogenseite und verringert die Lahmheit, Gelenksteife und Schmerz.



Paul Umstellungsosteotomie: Die Spezialplatte auf der lateralen Seite gewährleistet eine dreidimensionale Achsenkorrektur. Sämtliche Implantate sind aus Titan und brauchen nicht entfernt zu werden, Das System hat Verriegelungsschrauben und ist winkelstabil (© Abb.: KYON. AG Switzerland).



Der Gelenkspalt des Ellbogengelenkes ist auf der medialen Seite (Pfeile) deutlich reduziert. Man spricht vom Medialen Kompartmentsyndrom.

Erfahrungen mit der PAUL Operation

Seit dem Jahr 2011 wird die PAUL Operation in unserer Praxis durchgeführt. Die Ergebnisse sind vielversprechend und stellen einen echten Behandlungsfortschritt dar. Unsere Erfahrungen stehen im Einklang mit den klinischen Erfahrungen der PAUL Chirurgen in Europa, den USA und Japan.

Arthroskopie und PAUL

Die Arthroskopie ist das sensitivste Diagnostikum zur Beurteilung der Knorpelbeschaffenheit des Ellbogengelenkes. Knorpelschäden, freie Gelenkkörper und pathologische Villusbildung der Synovialis lassen sich gut darstellen. Bei fortgeschrittenen Ellbogenarthrosen ist der Knorpel der medialen Trochlea humeri häufig vollständig erodiert, während die lateralen Knorpel von Humerus und Radius noch intakt sind.

Das Mediale Kompartmentsyndrom kann indirekt an Hand der Abnutzung der tragenden medialen Knorpelareale dokumentiert werden.

Indikationen der PAUL Operation

- ellbogengelenksbedingte Lahmheit bei Belastung ab Grad 2 / 10
- Lahmheit besteht seit 6 Wochen oder länger
- Hunde aller Altersklassen (1 - 10 Jahre)
- laterales Kompartiment ist intakt
- fragmentiertes Koronoid < 5 mm
- Röntgen mit leichten bis schweren Arthrosezeichen
- Mediales Kompartmentsyndrom
- konservative oder arthroskopische Behandlungen haben nicht angeschlagen

Kontraindikationen der PAUL Operation

- Arthrose im Endstadium
- Kollaps auch des lateralen Kompartiments
- Alter über 10 Jahre
- sehr starke Inkongruenz des Ellbogengelenkes (Short ulna, isolierter Proc. anconeus)
- Degeneration des Radiuskopfes

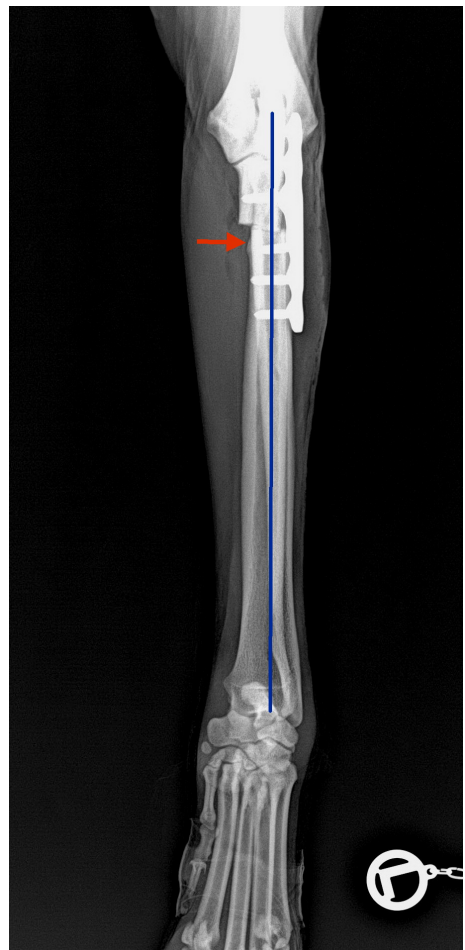
Postoperatives Management

Man muss berücksichtigen, dass es sich um eine Spaltheilung handelt. Die Osteotomie-lücke wird durch Kallusbildung überbrückt. Eine mittelgradige Lahmheit kann 8 - 10 Wochen postoperativ bestehen. Es sind keine Verbände notwendig aber ein Halskragen ist bis zum Fädenziehen unverzichtbar.

Schmerzmittel müssen über 4 Wochen gegeben werden, um die mit der Umstellung verbundenen Beschwerden zu unterdrücken und die Beweglichkeit des Gelenkes wiederherzustellen.



Dieses Ellbogengelenk zeigt erste arthrotische Veränderungen als Indikator einer Ellbogendysplasie ED. Der Patient zeigte eine mittelgradige Stützbeinlahmheit.



PAUL Patient nach der Operation. Die Korrektur nach lateral ist deutlich erkennbar; die Achse verläuft nun lotrecht.



PAUL Patient nach der Operation: Die Platte liegt auf der lateralen Seite im Bereich der proximalen Ulna. Das leichte Vorwärtsskippen des Ellbogens nimmt den Druck vom medialen Koronoid.

Bewegungstraining

- Woche 1 - 2: nur kurze Bewegung an der Leine
- Woche 3 - 4: 3 x täglich 5 Minuten Bewegung an der Leine
- Woche 5 - 8: 15 bis 20 Minuten Bewegung an der Leine
- Woche 12: Physiotherapie möglich

Kontrollröntgen

- 2 Ebenen (medio-lateral und kranio-kaudal)
- 8 Wochen postoperativ (bei ausreichender Fusion kann die Belastung weiter gesteigert werden).
- 6 Monate postoperativ
- alle 1 - 2 Jahre

PAUL Statistik

auf Grund von Besitzerbefragung, klinischer Untersuchung und Röntgen:

- 78 % große und gute Verbesserung
- 19 % unverändert
- 3 % verschlechtert

Fazit

Die positiven Äußerungen der Tierbesitzer und die bisherigen klinischen Ergebnisse der PAUL Operation sind sehr ermutigend und bringen neue Hoffnung für viele Ellbogenpatienten.