Osteotomien in der Veterinärmedizin bei Hund und Katze

Jan Bokemeyer, Christine Peppler, Martin Kramer

Zusammenfassung

Die allermeisten Osteotomien werden in der Veterinärmedizin bei Hund und Katze durchgeführt. Sie reichen von einfachen Exzisionsarthroplastiken bis zu komplizierten Umstellungsosteotomien von Radius und Ulna bei Wachstumsstörungen. Die am häufigsten durchgeführten Operationen stellen dabei die proximalen tibialen Umstellungsosteotomien zur Behandlung einer Ruptur des kranialen Kreuzbands dar. Auch der komplette Gelenkersatz zur Behandlung von schweren Hüftdysplasien mit begleitender Koxarthrose ist ein wichtiger Bestandteil der orthopädischen Kleintierchirurgie. Der Artikel soll einen Überblick über die am häufigsten durchgeführten Operationen mit Osteotomien bei Hunden und Katzen geben.

Osteotomies in Small Animal (Dogs and Cats) Veterinary Medicine

Most osteotomies performed in veterinary medicine are done in dogs and cats. They range from simple excisional arthoplasty to complicated corrective osteotomy in cases of growth deformities. Corrective osteotomies of the proximal tibia for treatment of cranial cruciate ligament rupture are the most commonly performed procedures. Total hip replacement for the treatment of canine hip dysplasia is another important item in the orthopaedic surgery in small animals. The following article gives an overview of the most commonly performed osteotomies in dogs and cats.

Einleitung

Die Möglichkeiten der Behandlungen von Hunden und Katzen in der Kleintiermedizin umfassen sowohl im Weichteilbereich als auch in der Orthopädie nahezu alle Therapieformen, die auch in der Humanmedizin durchgeführt werden. Besitzer sind zunehmend bereit, bei orthopädischen Erkrankungen auch aufwendige Therapieformen, die eine Osteotomie notwendig machen, bei ihrem Tier durchführen zu lassen.

Osteotomien als Gelenk- oder Frakturzugang

Bei bestimmten Gelenkpathologien (z. B. Gelenkfrakturen) kann eine Osteotomie eines benachbarten Knochens notwendig werden, um einen guten Zugang zu diesem Gelenk zu bekommen. Die anschließende Fixation einer solchen Osteotomie erfolgt in der Regel mithilfe von 1–2 Kirschner-Bohrdrähten und einer Zuggurtung.

Schulter: Akromion, Tuberculum majus

Frakturen im Bereich des Schulterblatthalses, die eine Osteotomie des Akromions notwendig machen, sind insgesamt selten. Durch eine Osteotomie des Akromions kann die Pars acromialis des M. deltoideus nach ventral geklappt werden, was den Zugang zur Fraktur, besonders wenn das Gelenk mit betroffen ist, erleichtert. Auch bei einer Luxation der Schulter nach kaudal kann eine Osteotomie des Akromions notwendig sein, um das Gelenk darstellen zu können. Bei dieser Osteotomie ist der N. suprascapularis zu beachten, der distal des Akromions den Hals des Schulterblatts kreuzt. Bei Luxationen des Schultergelenks nach lateral oder kranial wird die Bizepssehne nach Osteotomie des Trochanter major nach medial versetzt.

Ellbogen: Olekranon

Bei Frakturen der distalen Humeruskondylen kann, zur besseren Reposition der Fraktur, eine Osteotomie des Olekranons notwendig sein. Die laterale Condylushumeri-Fraktur kommt mit ca. 50% am häufigsten vor, da der laterale Epikondylus über einen schmaleren Steg mit dem Humerusschaft verbunden ist als der mediale Epikondylus. Dieser Teil frakturiert allein nur in ca. 10% der Fälle. Bei schweren Traumen kommt es zur Fraktur beider Epikondylen, einer sog. Y-Fraktur (**Abb. 1 a**). Bei manchen Rassen (Cockerspaniel, Wachtel) liegt gelegentlich eine Ossifikationsstörung zwischen den beiden Humeruskondylen vor, sodass schon kleinere Traumata zu einer Fraktur in diesem Bereich führen können. Vor allem bei Y-Frakturen ist eine Osteotomie des Olekranons zur besseren Übersicht notwendig (**Abb. 1 b** und **2**).

Hüfte: Trochanter major

Frakturen im Bereich des Azetabulums (**Abb. 3**) müssen in den meisten Fällen operativ versorgt werden, da es sonst zur Ausbildung von hochgradigen Arthrosen kommt. Zur Reposition und Fixation dieser Frakturen ist eine Osteotomie des Trochanter major notwendig. Beim Zugang zum Hüftgelenk wird die Endsehne des M. gluteus superficialis durchtrennt. Durch Absetzen des Trochanter major können dann die Mm. gluteus medialis und profundus nach kraniodorsal geklappt werden. Bei der Reposition der Azetabulumfraktur muss auf den N. ischiadicus geachtet werden, der im mittleren bis kaudalen Bereich des Azetabulums verläuft.

OP-JOURNAL 2011; 27: 278–282
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
DOI http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1280378

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Abb. 1 a und **b** Kraniokaudale Röntgenaufnahme einer bilateralen Condylushumeri-Fraktur (Y-Fraktur) bei einem 5 Jahre alten weißen Schäferhund vor und nach Versorgung mittels zweier Verriegelungsplatten (String of Pearls) und mehreren Pins. Die Ulnaosteotomie ist mit 2 Kirschner-Bohrdrähten und einer Drahtzuggurtung fixiert.

Abb. 2 Laterolaterale Röntgenaufnahme nach Olekranonosteotomie und anschließender Reposition und Fixation mittels zweier Kirschner-Bohrdrähte und Drahtzuggurtung.

Abb. 3 a und **b** Ventrodorsale Röntgenaufnahme einer Azetabulumfraktur bei einem 2-jährigen Dackel nach Autounfall und Versorgung mittels Verriegelungsplatte (String of Pearls) nach Trochanterosteotomie. Fixation mittels zweier Kirschner-Bohrdrähte und Drahtzuggurtung.

Sprunggelenk: Malleolus tibiae

Eine Osteochondrosis dissecans kommt v.a. beim Labrador Retriever und Rottweiler vor, wobei das Sprunggelenk deutlich seltener betroffen ist als z.B. Schulter, Ellbogen oder Kniegelenk. Die Läsion befindet sich meist am medialen Rollkamm der Trochlea tali, sodass die Entfernung einer Knorpelschuppe in diesem Bereich eine Osteotomie des medialen Malleolus tibiae erforderlich machen kann.

Osteotomien zur Behandlung von Gelenkerkrankungen

Ellbogen

Die sog. Ellbogengelenksdysplasie (ED) ist die wichtigste Erkrankung im Bereich der Vordergliedmaße und damit die häufigste Ursache für eine Lahmheit beim Hund.

Zu diesem Erkrankungsbild zählen der isolierte Processus anconaeus (IPA), der fragmentierte Processus coronoideus medialis ulnae (FPC), die Osteochondrosis dissecans (OCD) und die Inkongruenz des Gelenks. Zur Behandlung der einzelnen Erkrankungen dieses Komplexes sind u.a. Osteotomietechniken beschrieben. Bei einem fragmentierten Processus coronoideus medialis ulnae können zum einen isolierte Fragmente vorliegen (**Abb. 4**), zum anderen können massive Knorpelschäden (mediales Kompartmentsyndrom) oder avitaler Knochen im Bereich des medialen Kronfortsatzes auftreten. Zur Therapie wird das Gelenk entweder per Arthroskopie oder Arthrotomie evaluiert und lose Fragmente bzw. avitaler Knochen vollständig mittels Shaver oder Osteotom entfernt (subtotale Koronoidektomie). Bei ausgeprägten Knorpelläsionen im Bereich des medialen Gelenkkompartiments durch eine Osteochondrose oder Überbelastung kann eine Korrekturosteotomie des Humerus, ähnlich der Keilosteotomie zur Behandlung der unikompartimentalen Gonarthrose in der Humanmedizin, durchgeführt werden. Hierbei wird der Humerus in der mittleren Diaphyse im 90°-Grad-Winkel osteotomiert und der distale Anteil um 4–8 mm nach lateral versetzt und mit einer Spezialplatte fixiert (**Abb. 5**).

Hüfte

Die wichtigsten Indikationen für Operationen am Hüftgelenk sind die Hüftgelenksdysplasie, die Hüftgelenksluxation und die aseptische Femurkopfnekrose

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

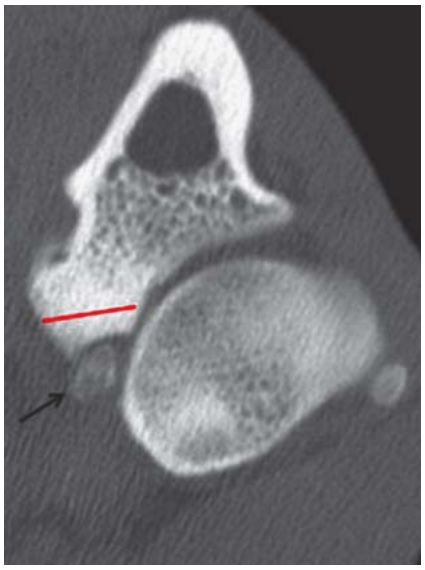

Abb. 4 Computertomografisches Bild (transversale Schnittebene im Knochenfenster) eines fragmentierten Processus coronoideus mediales ulnae (schwarzer Pfeil) bei einem Deutschen Schäferhund. Die Schnittführung für eine subtotale Koronoidektomie ist als rote Linie eingezeichnet.

(Morbus Legg Calvé Perthes). Für die letztgenannte Erkrankung, die v. a. bei kleinen Hunderassen im jungen Alter auftritt, ist die Therapie der Wahl die Femurkopfhalsresektion oder Exzisionsarthroplastik. Hierbei wird in einer Linie vom Trochanter major zum Trochanter minor der Femurkopf abgesetzt (**Abb. 6**). Auch in manchen Fällen der Hüftgelenksluxation (Ausbruchfragment im Bereich des Gelenkspalts) ist eine solche Exzisionsarthroplastik indiziert. Bei einer ausgeprägten Hüftgelenksdysplasie ist diese Methode ebenfalls möglich, wenn z. B. aus Kostengründen ein künstliches Hüftgelenk für den Besitzer nicht infrage kommt. Nach der Resektion bildet sich an dieser Stelle eine bindegewebige Verbindung aus, die das knöcherne Gelenk ersetzt und ein schmerzfreies Laufen ermöglicht. Wichtigste Voraussetzung für den Erfolg dieser Therapie ist eine gute Bemuskelung im Bereich der Hüfte, die nach der Operation durch entsprechende Physiotherapie aufgebaut werden muss. Bei jungen Hunden mit einer Hüftgelenksdysplasie, die noch keine arthrotischen Veränderungen im Bereich der Gelenkanteile zeigen, besteht die Möglichkeit, durch eine 3-fache Beckenosteotomie die Überdachung des Femurkopfs durch das Azetabulum zu vergrößern. Dafür werden der kraniale Anteil des Os pubis, die Tabula ossis ischii und der Ileumflügel osteotomiert. Am Ileum wird die Ausrotation des Azetabulums

Abb. 5 Kraniokaudale Röntgenaufnahme eines Oberarmknochens nach Durchführung einer Osteotomie zur Entlastung des medialen Gelenkkompartiments „Sliding Humeral Osteotomy“ (Abb. P. Winkels, Tierärztliche Klinik Ahlen).

durch das Anbringen einer Spezialplatte mit einem Winkel von meistens 20° bewirkt.

Auch für den Hund besteht letztendlich fast immer die Möglichkeit, ein dysplastisches, frakturiertes oder auch luxiertes Hüftgelenk durch eine Totalendoprothese zu ersetzen (**Abb. 7**).

Die in der Anfangszeit verwendeten zementierten Implantate werden dabei zunehmend durch zementlose Techniken verdrängt. Zwei verschiedene zementfreie Hüftimplantate haben sich in den letzten Jahren als sehr geeignet erwiesen. Bei beiden Systemen erhalten die Pfannen ihre Stabilität durch ein sog. „Press-Fit“-Verfahren nach vorhergehender Präparation des Azetabulums mittels rotierender Fräsen. Die Verankerung im Schaft erfolgt entweder durch eine konische Verklemmung in der Medulla des Femurs (BFX-Hip, Biomedtrix™) oder als verschraubtes Verriegelungssystem (Zurich-Cementless, Kyon™).

Abb. 6 Ventrodorsale Röntgenaufnahme des Beckens einer Katze nach Femurkopfhalsresektion aufgrund rezidivierender Hüftluxation.

Knie

Umstellung der proximalen Tibia zur Behandlung einer Ruptur des kranialen Kreuzbandes.

Beim Hund ist die Ruptur des kranialen Kreuzbandes die häufigste Ursache für Lahmheiten der Hintergliedmaße.

Dabei handelt es sich in der Regel nicht um eine rein traumatische Ruptur, sondern es kommt infolge von Entzündungsprozessen und erhöhter Kollagenaseaktivität zur langsamen Auflösung der Bandstrukturen. Ein intraartikulärer Bandersatz hat sich dabei in der Vergangenheit als häufig zu instabil gezeigt, da eine Schonung der betroffenen Gliedmaße meist nicht über einen längeren Zeitraum gewährleistet werden kann. So haben sich in den letzten 20 Jahren vermehrt Umstellungsosteotomien der proximalen Tibia durchgesetzt, die dazu führen, dass in der Belastungsphase der Gliedmaße ein Vorschub der Tibia verhindert wird. Grundlage dafür ist das schräge Tibiaplateau des Hundes im Verhältnis zur Längsachse (**Abb. 8a**), welches in der normalen Belastung eine kraniale Translation der Tibia bewirkt.

Tibia Plateau Leveling Osteotomie (TPLO)
Grundlage dieser Technik ist das kaudal abfallende Tibiaplateau des Hundes, welches in der normalen Belastung eine kraniale Translation der Tibia bewirkt. Eine Neutralisation dieser Vorwärtsbewegung wird durch eine Umstellung des

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Abb. 7 Ventrodorsale Röntgenaufnahme des Beckens bei einem 5 Jahre alten Labrador. Rechtsseitig Zustand nach Implantation eines zementlosen Hüftgelenkersatzes (BFX-Hüfte, Biomedtrix™) mittels Press-Fit im Pfannenbereich und konischer Verklemmung des Schaftes nach Präparation. Linksseitig hochgradige Koxarthose infolge einer hochgradigen Hüftgelenksdysplasie.

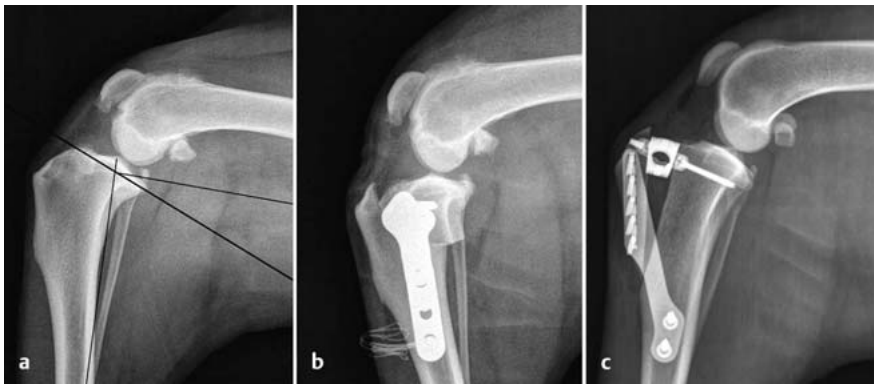

Abb. 8 a bis **c** Präoperatives laterolaterales Röntgenbild eines Hundes mit Ruptur des kranialen Kreuzbands und Vermessung des Tibiaplateauwinkels im Verhältnis zur Längsachse (**a**). Zustand nach Umstellungsosteotomie mittels **T**ibia**P**lateau**L**eveling**O**steotomie (**b**), Umstellung einer Tibia mittels **T**ibial**T**uberosity**A**dvancement (**c**)

Abb. 9 a und **b** Laterolaterale Röntgenaufnahme eines Radius-curvus-Short-Ulna-Syndroms bei einem 7 Monate alten Dackel und Zustand nach Therapie mittels Ulnaostektomie.

Plateaus mittels einer radiären Osteotomie der proximalen Tibia erreicht. Eine anschließende Fixation erfolgt mit einer Spezialplatte. Der angestrebte postoperative Tibiaplateauwinkel liegt bei 6°. Die bei einer Belastung auftretenden Schubkräfte werden bei dieser Winkelstellung in Kompressionskräfte umgewandelt (**Abb. 8 b**). In veterinärmedizinischen Studien konnte gezeigt werden, dass die Arthroseentwicklung mithilfe dieser Technik etwas langsamer voranschreitet als mit herkömmlichen Zügelungstechniken oder intraartikulärem Bandersatz.

Tibial Tuberosity Advancement (TTA)

Die TTA ist in Anlehnung an eine Technik aus der Humanmedizin entwickelt worden (Maquet-Technik), die vor 35 Jahren erprobt wurde, um eine Druckminderung unterhalb der Kniescheibe zu erzielen. Neben dieser Druckminderung wird die Biomechanik des Kniegelenks in der Art verändert, dass durch den längeren Hebelarm des M. quadrizeps femoris der Vorwärtsschub der Tibia in der Belastung deutlich vermindert wird. Somit wird die funktionelle Bedeutung des kranialen Kreuzbands fast aufgehoben. Bei der Operation wird die Tuberositas tibiae nach kranial verlagert und mit einer Spezialplatte und einem sog. „Cage" in Position gehalten (**Abb. 8 c**). Sowohl die TPLO als auch die TTA zeigen, v.a. bei Hunden, gute bis sehr gute Ergebnisse.

Patellaluxation

Die Patellaluxation kommt bei kleinen und großen Hunderassen vor. Eine Verlagerung nach medial ist deutlich häufiger zu finden als eine Verlagerung nach lateral. Häufig liegen eine angeborene mehr oder weniger ausgeprägte Verkrümmung von Femur und Tibia sowie ein flacher Rollkamm vor. Eine Operation besteht in der Regel aus einer Kombination aus Weichteil- und Knochenrekonstruktion. Durch eine Doppelkeilosteotomie wird der Sulkus vertieft, sodass die Patella dort tiefer zu liegen kommt. Des Weiteren ist häufig eine Transposition der Tuberositas tibiae notwendig, um den Muskelzug des M. quadriceps femoris zu verbessern. Die Tuberositas wird durch eine Osteotomie abgesetzt und je nach Luxation nach medial oder lateral versetzt und dort mit 2 Kirschner-Bohrdrähten fixiert.

Osteotomien zur Behandlung von Wachstumsstörungen

Vordergliedmaße

Wachstumsstörungen im Bereich der Vordergliedmaße sind in der Regel zwischen Ellbogengelenk und Handwurzelgelenk lokalisiert.

Eine Erkrankung im Komplex der Ellbogengelenksdysplasie ist die Gelenksinkongruenz. Radius oder Ulna können hier zu kurz sein, sodass als Therapie eine Osteotomie des betroffenen Knochens durchgeführt werden kann. Wird die Ulna distal des Ellbogengelenks durchtrennt, wird zur Stabilisierung ein intramedullärer Pin eingebracht, um dem Zug des M. triceps brachii am proximalen Ulnafragment entgegenzuwirken. Ein ungleicher oder vorzeitiger Schluss der Wachstumsfugen im Bereich der distalen Ulna oder des distalen Radius führen zu ausgeprägten Wachstumsstörungen. Ist die Wachstumsfuge der distalen Ulna betroffen, kommt es zu einem verminderten Längenwachstum

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Abb. 10 Kraniokaudale Röntgenaufnahme eines Unterarms nach Korrektur einer Fehlstellung von Radius und Ulna nach Osteotomie von Radius und Ulna und Fixation mittels eines Ringfixateurs nach Ilizarov.

der Ulna (ca. 75% des Längenwachstums der Ulna kommen aus der distalen Epiphysenfuge) bei gleichzeitigem normalem Längenwachstum des Radius. Daraus resultiert eine Verkrümmung des Radius nach kranial und in den meisten Fällen auch eine Außenrotation der Pfote (Radius-curvus-Carpus-valgus-Short-Ulna-Syndrom). Durch eine frühzeitige diaphysäre Ulnaostektomie kann oft die Außenrotation der Pfote und auch eine Stufenbildung im Ellbogengelenk verbessert werden (**Abb. 9**). Sind die Tiere bereits ausgewachsen, muss durch eine Kombination aus Ulnaostektomie und Radiusosteotomie versucht werden, die Achsenabweichungen zu korrigieren. Der Einsatz eines Ringfixateurs nach Ilizarov kann zur Korrektur des Längenwachstums mit gleichzeitiger Korrektur der Achsenstellung im Karpalgelenk eingesetzt werden (**Abb. 10**).

Hintergliedmaße

Im Bereich der Hintergliedmaße ist die distale Tibia gelegentlich von Fehlstellungen betroffen. Beim sog. Pes varus (Klumpfuß) handelt es sich um einen Schrägstellung der distalen Gelenkfläche der Tibia. Dies führt zu einer Einwärtsrotation des Hinterfußes. Falls diese Deformation frühzeitig beim Junghund erkannt wird, reichen häufig einfache Schrägosteotomien im Bereich der Achsenabweichung aus, um die Fehlstellung zu korrigieren. Durch eine Korrektur auf der medialen Seite der Tibia entsteht eine keilförmige Osteotomiestelle („Open-Wedge"), die mit Spongiosa aufgefüllt wird. Eine Fixation kann bei dieser Fehlstellung häufig mithilfe einfacher linearer Fixateure erfolgen.

Literatur

[1] *Boudrieau RJ.* Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? Vet Surg 2009; 38: 1–22

[2] *Tomlinson JL.* Fractures of the Humerus. In: Slatter D, ed. Textbook of small Animal Surgery. Philadelphia: Saunders; 2003: 1905–1918

[3] *Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE.* Handbook of small Animal Orthopedics and Fracture Repair. Philadelphia: Saunders; 2006

[4] *Fitzpatrick N, Yeadon R.* Working algorithm for treatment decision making for developmental disease of the medial compartment of the elbow in dogs. Vet Surg 2009; 38: 285–300

[5] *Schulz KS, Dejardin LM.* Surgical Treatment of canine Hip Dysplasia. In: Slatter D, ed. Textbook of small Animal Surgery. Philadelphia: Saunders; 2003: 2029–2059

Weitere Literatur bei den Verfassern

Dr. med. Jan Bokemeyer
Oberarzt
Dr. med. Christine Peppler
Oberarzt
Prof. Dr. Dr. h.c. Martin Kramer
Ärztlicher Direktor

Klinik für Kleintiere, Chirurgie
Klinikum Veterinärmedizin der
Justus-Liebig-Universität Gießen
Frankfurter Straße 108
35392 Gießen

jan.bokemeyer@
vetmed.uni-giessen.de

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.