

February 01, 2026

Tierärztin Susanne Arndt ist Mehrheitsgesellschafterin der doc4pets Gruppe und deren medizinische Leiterin. Sie studierte Veterinärmedizin an der Universität Leipzig und sammelte anschließend breite klinische Erfahrung – u. a. sechs Jahre als Assistenztierärztin in der Kleintierklinik Dr. Thomas Graf (Köln) sowie ein Jahr beim Auf- und Ausbau einer Kleintierabteilung im Tiergesundheitszentrum Lahr; seit 2013 ist sie Inhaberin der Kleintierpraxen in Karlsbad-Ittersbach und Karlsbad-Langensteinbach.

Heute verantwortet sie die medizinische Ausrichtung der Gruppe mit Kleintierzentren in Karlsruhe, Idar-Oberstein und Appenweier sowie Praxen in Malsch und Karlsbad; fachlich bildet sie sich u. a. im Master of Small Animal Science weiter und ist Mitglied der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG)

Tibiale Plateau-Leveling-Osteotomie (TPLO) bei Katzen: Eine Umfassende Literaturübersicht

1. Einleitung und Geschichtlicher Hintergrund

Die Ruptur des vorderen Kreuzbandes (cranial cruciate ligament, CrCL) ist eine der häufigsten orthopädischen Erkrankungen bei Hunden und führt zu erheblichen Funktionseinschränkungen. Bei Katzen war dieses Krankheitsbild lange Zeit als seltene Erkrankung bekannt und wurde oft übersehen [1]. Erst in den letzten Jahrzehnten hat sich die Aufmerksamkeit auf diese Problematik bei feline Patienten gerichtet, was zu einer zunehmenden Anzahl von Fallberichten und kleineren Studien geführt hat. Die tibiale Plateau-Leveling-Osteotomie (TPLO) ist ein chirurgisches Verfahren, das ursprünglich vom Veterinärchirurgen Slocum entwickelt wurde und bei der Behandlung von Kreuzbandrupturen bei Hunden revolutionäre Ergebnisse erreichte [2].

Die TPLO basiert auf biomechanischen Prinzipien, die darauf abzielen, die abnormale Vorwärtsbewegung der Tibia während der Standphase zu neutralisieren [3]. Während bei Hunden eine degenerative, chronische Ruptur vorherrscht, scheinen die Verhältnisse bei Katzen deutlich unterschiedlich zu sein. Mehrere Studien deuten darauf hin, dass bei Katzen eher ein traumatisches Ereignis der Kreuzbandruptur zugrunde liegt [1]. Trotz dieser Unterschiede wird die TPLO mittlerweile auch bei feline Patienten mit zunehmender Häufigkeit eingesetzt, obwohl die langfristigen Ergebnisse noch nicht so gut dokumentiert sind wie bei Hunden.

2. Anatomie und Pathophysiologie der Kreuzbandruptur bei Katzen

2.1 Unterschiede zwischen Katzen und Hunden

Die Pathophysiologie der Kreuzbandruptur unterscheidet sich grundlegend zwischen Katzen und Hunden. Bei Hunden ist die Ruptur typischerweise ein chronischer, degenerativer Prozess, bei dem partielle Läsionen häufig auftreten [1]. Im Gegensatz dazu weisen mehrere

Studien darauf hin, dass bei Katzen die Kreuzbandruptur eher durch ein traumatisches Ereignis verursacht wird. Dies wird durch die klinische Präsentation unterstützt: Viele Katzenbesitzer berichten von direkten Sprüngen oder anderen akuten Traumata, die der Lahmheit unmittelbar vorausgingen [1].

Ein zusätzlicher wichtiger Unterschied liegt in der Beteiligung des hinteren Kreuzbandes. Bei Katzen tritt eine isolierte Ruptur des hinteren Kreuzbandes (posterior cruciate ligament, PrCL) beträchtlich häufiger auf als bei Hunden und wird üblicherweise konservativ behandelt [4]. Dies ist ein kritischer Punkt bei der Planung einer TPLO, da die TPLO-Technik nach Slocum die Integrität des hinteren Kreuzbandes voraussetzt [4].

2.2 Demographie und Risikofaktoren

Untersuchungen an Katzen mit Kreuzbandruptur zeigen charakteristische Muster. Die durchschnittliche Katze ist älter als 8 Jahre und wiegt mehr als 5 kg [1]. In einer großen retrospektiven Studie mit 23 Fällen betrug das Durchschnittsalter 8,7 Jahre mit einem Gewicht von durchschnittlich 6,8 kg [1]. Interessanterweise wurde keine Rasse- oder Geschlechtspräferenz gefunden, obwohl neutrierte/kastrierte Katzen häufiger vertreten waren, was möglicherweise auf Neuerungspraktiken in städtischen Gebieten zurückzuführen ist [1].

Ein signifikanter Befund ist, dass etwa 68% der Katzen mit Kreuzbandruptur dystrophische Mineralisierung im kranialen Kniegelenkkompartiment aufweisen, zusammen mit einer dislokalen Verlagerung des sesamoidalen Popliteus-Knochens [1]. Der tibiale Plateauwinkel (TPA) bei Katzen mit Kreuzbandruptur liegt durchschnittlich bei etwa 24,8 Grad, was leicht höher ist als bei gesunden Katzen mit etwa 21 Grad [1]. Diese anatomische Variation könnte ein Risikofaktor für die Entwicklung von Kreuzbandrupturen darstellen [4].

2.3 Begleitende Verletzungen

Ein besonders bedeutsames Merkmal der Kreuzbandruptur bei Katzen ist die hohe Inzidenz begleitender Meniskusverletzungen. In der aktuellen Literatur wird berichtet, dass etwa 67% der Katzen mit isolierter Kreuzbandruptur auch Meniskusverletzungen aufweisen [1]. In einer neueren Studie mit 23 Fällen lag die Rate begleitender Meniskusverletzungen sogar bei 76% [1]. Diese Verletzungen sind typischerweise Längsfrakturen des medialen Meniskus oder Avulsionen des kranialen Horns [1], was auf ein Hochenergie-Trauma hindeutet.

Besonders interessant ist, dass alle drei dokumentierten Fälle von Avulsionen des kranialen Meniskushorns bei Maine-Coon-Katzen auftraten [1]. Dies könnte auf eine genetische Prädisposition in dieser Rasse hindeuten, erfordert jedoch weitere Untersuchungen mit größeren Fallzahlen. Im Gegensatz zu Hunden sind bilaterale Rupturen bei Katzen selten, mit nur etwa 4-13% der Fälle, die bilateral betroffen sind, wobei diese typischerweise mehr als ein Jahr auseinander liegen [1].

3. Klinische Präsentation und Diagnostik

3.1 Klinische Zeichen und Untersuchungsbefunde

Katzen mit Kreuzbandruptur präsentieren sich üblicherweise mit akuter bis subakuter Hintergliedmaßen-Lahmheit. Im Gegensatz zu Hunden, wo die Kreuzbandruptur oft graduell auftritt, zeigen Katzen häufig eine plötzliche Verschlimmerung der Symptome [1]. Die Lahmheit wird typischerweise als Grad 2 (mittelgradig mit Gewichtsentlastung bei jedem Schritt) oder Grad 3 (schwer mit zeitweiser Nichtbelastung) klassifiziert [1]. Bei erzwungener Streckung des Kniegelenks verschlimmert sich die Lahmheit zu Grad 4 (konstante Nichtbelastung).

Die klinische Untersuchung zeigt charakteristische Befunde. Der Schubladentest, durchgeführt am wachen Patienten, fällt positiv aus und zeigt die Instabilität des Gelenks [1]. Der tibialen Kompressionstest (tibial compression test, CTT) ist ebenfalls positiv und beweist die Vorwärtsbewegung der Tibia. Im Gegensatz zu Hunden präsentieren sich Katzen ohne offensichtliche Gelenksschwellung, was möglicherweise auf ihre unterschiedliche Inflammationsreaktion zurückzuführen ist [1].

3.2 Bildgebung und diagnostische Bewertung

Die radiographische Evaluierung ist ein kritischer Teil der präoperativen Planung. Standardmäßig sollten mediolaterale und dorsoventrale Aufnahmen des Beckens, mediolaterale Aufnahmen beider Kniegelenke im 90-Grad-Winkel, mediolaterale Aufnahmen des Knies mit CTT, kraniokaudale sagittale Aufnahmen des Kniegelenks und der Tibia sowie axiale Aufnahmen des Femurs zur Beurteilung des femoralen Halswinkels durchgeführt werden [1].

Die Messung des TPA ist essentiell für die TPLO-Planung. Zusätzlich sollten der femorale Halsanteversionswinkel und der anatomische laterale distale Femurwinkel gemessen werden [1]. Die Osteoarthritis wird auf Radiographien anhand einer standardisierten Skala für Katzen bewertet. Eine verstärkte Subchondral-Radiodichte, Osteophyten und Enthesophyten werden benotet, ebenso wie Weichteilverhärtung [1].

Der tibiale Kompressionstestfilm ist ein spezifischer radiographischer Test, der die ventrale Verschiebung der Tibia in Bezug auf den Femur zeigt. Dies ist ein zuverlässiger Indikator für die Diagnose einer kompletten Kreuzbandruptur [1]. Drei kritische Messungen werden durchgeführt: D1 (linearer Abstand senkrecht zur mechanischen Achse der Tibia von der Tibiakämme zur beabsichtigten Osteotomielinie), D2 (Abstand vom kranialen Rand der Tibiakämme bis zum tibialen Austritt der beabsichtigten Osteotomielinie) und D3 (Abstand vom kaudalsten Punkt des tibialen Plateaus zum Austritt der beabsichtigten Osteotomielinie entlang des kaudalen Tibiaderrandes). Das Ziel besteht darin, mindestens 7-8 mm für D1 zu erreichen, um Tibiakammfrakturen zu vermeiden [1].

4. Chirurgische Technik und Implantatmaterialien

4.1 Operative Planung und Technik

Die TPLO-Operationstechnik bei Katzen basiert auf den bei Hunden etablierten Prinzipien, erfordert jedoch aufgrund der kleineren Anatomie und der spröderen Knochen Anpassungen [4]. Der standardisierte mediale Zugang zur proximalen Tibia wird verwendet. Eine 12-mm-Sägeblatt (Synthes, Solothurn, Schweiz) wird zur Erstellung der Osteotomiegeraden verwendet, die auf präoperativen Messungen basieren [1].

Das Rotationsausmaß der tibialen Platte wird anhand einer TPLO-Diagramm-Tabelle bestimmt, um einen postoperativen TPA von etwa 5 Grad zu erreichen [1]. In der Praxis werden jedoch oft verschiedene Systeme mit unterschiedlichen vordefinierten Zielwinkeln verwendet. Ein Kirschner-Draht wird in das Segment der tibialen Platte eingeführt, um die Rotation zu erleichtern, während ein zusätzlicher Draht durch die proximale Tibiakämme für die vorübergehende Fixation verwendet wird [1].

Vor der endgültigen Plattenanbringung wird der CTT durchgeführt, um sicherzustellen, dass die abnormale Tibiabewegung korrekt neutralisiert wurde [1]. Dies ist ein entscheidender Qualitätskontrollschritt, um die richtige Osteotomieposition zu überprüfen.

4.2 Implantatmaterialien und Plattensysteme

Eine der größten Herausforderungen bei der TPLO bei Katzen ist die Auswahl eines geeigneten Implantatmaterials. Herkömmliche TPLO-Platten, die für Hunde entwickelt wurden, sind oft zu groß für die kleinere feline Anatomie. Mehrere Autoren haben daher Mini- und Mikro-Plattensysteme entwickelt oder angepasst.

Die häufig verwendete FIXIN-Plattensystem (Intrauma, Rivoli, Italien) steht in Mini-Serie mit 2,5-mm-Schrauben und Mikro-Serie mit 1,7-mm-Schrauben zur Verfügung [1]. In einer Studie mit 23 Katzen wurden insgesamt 25 Kniegelenke (zwei bilateral) mit FIXIN-Platten behandelt: 19 Mini-Serien-Platten (2,5-mm-Schrauben, mit Ausnahme einer 1,2-mm-dicken T-Form mit 25 mm Länge und 2 L-Form mit 26 mm Länge) und 6 Mikro-Serien-Platten (23 mm lang, 1,2 mm dick) mit 1,7-mm-Schrauben [1].

Die Verwendung kleinerer Implantate bietet mehrere Vorteile: Sie erfordern kleinere Inzisionen, verursachen weniger Weichteilverletzungen und ermöglichen eine bessere Kongruenz mit der kleineren tibialen Anatomie. Ein wichtiger Vorteil dieser Platten ist, dass vier Schrauben verwendet werden können – zwei im proximalen Fragment und zwei im distalen Fragment – was eine ausreichende Fixation ermöglicht [1].

4.3 Simultane Miniarthrotomie und Meniskusbehandlung

In den meisten Studien wird eine gleichzeitige explorative Miniarthrotomie durchgeführt, um die intraartikulären Strukturen zu inspizieren [1]. Dies ist besonders wichtig, da die hohe Rate von Meniskusverletzungen bei Katzen dies erforderlich macht. Die mediale Miniarthrotomie wird durchgeführt, wobei die mediale Patellofemorallband-Inzision und ihre Alar-Knorpel vermieden werden.

Wenn Meniskusverletzungen vorhanden sind, können verschiedene Behandlungsansätze verfolgt werden. Bei Longissimus-Bucket-Handle-Läsionen oder Avulsionen des kranialen Horns kann eine Meniskus-Nähte durchgeführt werden. In einer Studie gelang es in einem Fall, das kraniale Horn mit einer einzelnen horizontalen U-förmigen Naht (2/0 Polydioxanon) zu nähen [1]. In anderen Fällen ist eine Meniskektomie erforderlich.

Die postoperative Nachsorge ist standardisiert. Weiches Verbandmaterial wird routinemäßig für 5 Tage nach der Operation angewendet. Die postoperative Analgesie besteht aus Methadon (0,1 mg/kg i.m. alle 6 Stunden für 24 Stunden), Amoxicillin-Clavulansäure (20 mg/kg p.o. alle 12 Stunden für 7 Tage), Meloxicam (0,1 mg/kg p.o. täglich für 5 Tage) und Gabapentin (6 mg/kg p.o. täglich für 30 Tage) [1].

4.4 Technische Herausforderungen und Spezifische Aspekte bei Katzen

Die TPLO bei Katzen ist technisch anspruchsvoller als bei Hunden, hauptsächlich aufgrund der kleineren Anatomie und der spröderen Knochen [4]. Das Risiko einer Avulsionsfraktur der Tibiakämme muss beachtet werden, besonders unter Berücksichtigung der großen Sprungfähigkeit von Katzen [4]. Daher muss die Osteotomie nicht zu weit kranial durchgeführt werden. Eine minimale D1-Distanz von 6-7 mm wird empfohlen, um diese Komplikation zu minimieren [1].

Ein weiterer kritischer Punkt ist, dass das TPLO-Jig aufgrund der Feldengröße nicht verwendet werden konnte, wie in einer Studie berichtet wurde [1]. Stattdessen wurden Kirschner-Drähte für die Rotationskontrolle verwendet. Dies erfordert zusätzliche Geschicklichkeit und Erfahrung des Chirurgen.

5. Komplikationen

5.1 Intraoperative Komplikationen

Intraoperative Komplikationen bei der TPLO bei Katzen treten bei etwa 20-24% der Verfahren auf, sind aber üblicherweise minor. In einer Analyse von 23 Katzen mit insgesamt 25 operierten Kniegelenken traten folgende intraoperative Komplikationen auf: unzureichende Kompression der Osteotomieflächen (2 Fälle), Fibulaköpfchen-Fraktur (3 Fälle) und eine sichtbare Osteotomiespalt (1 Fall) [1]. Alle diese wurden ohne weitere chirurgische Intervention gelöst.

In einer früheren Studie mit 11 Katzen wurden ähnliche intraoperative Komplikationen beobachtet: suboptimale Plattenpositionierung, proximale Fibulaköpfchen-Fraktur und eine sichtbare Osteotomiespalt [5]. Auch hier waren alle minor und erforderten keine Revision.

5.2 Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen, die mehr als 24 Stunden nach der Operation auftreten, sind insgesamt selten bei Katzen. In der Studie mit 23 Katzen trat nur eine major-Komplikation auf: Bruch der Schrauben und der Tibiakämme nach einem Sprung von einem Tisch bei Fall

13 [1]. Dies erforderte eine Revisionsoperation mit Ersatz der Schrauben und Tibiakammfixation mit Kirschner-Drähten und Spannbandumschnürung. Der kritische Punkt ist, dass dieser Fall auch die einzige Messung mit D1 von 5 mm darstellte, was darauf hindeutet, dass 6 mm eine gültige Schwelle für Katzen sein könnte [1].

Im Gegensatz zu Hunden berichten Katzen-Studien von keinen Nahtdehiszenzen oder Infektionen [1]. Dies könnte auf das geringere Infektionsrisiko bei Katzen im Vergleich zu Hunden zurückzuführen sein, oder die kleinere Operationsfläche könnte weniger anfällig für Wundheilungskomplikationen machen.

Patellarband-Desmitis wurde in einigen Fällen beobachtet, besonders nach TPLO [4]. Dies wird möglicherweise durch die biomechanischen Änderungen nach der Osteotomie verursacht.

5.3 Langzeitkomplikationen

Während der 24-Monate-Nachbeobachtung in der neuesten Studie gab es keine Rezidive von Lahmheit und keine notwendigen Implantat-Entfernungen [1]. Dies ist ein sehr positiver Befund und deutet auf die Langzeitstabilität der TPLO bei Katzen hin.

6. Klinische Ergebnisse und Langzeitverlauf

6.1 Unmittelbare postoperative Ergebnisse

Die unmittelbaren postoperativen Ergebnisse nach TPLO bei Katzen sind ausgezeichnet. Die Lahmheit wird typischerweise innerhalb eines Monats nach der Operation aufgelöst [1]. In der Studie mit 23 Katzen war die Lahmheit regelmäßig innerhalb von einem Monat nach der Operation aufgelöst, mit vollständiger (Stufe 4) Kurzzeit-Heilung aller Osteotomiegeraden innerhalb von einem Monat (15/25 Fälle) oder zwei Monaten (10/25 Fälle) [1].

Knochenheilungs-Scores reflektieren die Heilungsstufen, die typischerweise als: 1 (schlecht), 2 (fair), 3 (gut) oder 4 (ausgezeichnet, >75% Heilung) klassifiziert werden [1]. Nach TPLO bei Katzen wird routinemäßig eine schnelle und stabile Knochenheilung beobachtet [1].

6.2 Funktionale Ergebnisse

Ein wichtiger Befund bei Katzen nach TPLO ist, dass sie sehr schnell zu ihrer Funktion zurückkehren, oft schneller als Hunde. Das "Pivot-Shift"-Phänomen, das bei Hunden manchmal nach TPLO beobachtet wird, scheint weniger häufig bei Katzen aufzutreten [6]. Alle Katzen zeigen eine schnelle Rückkehr zur normalen Gelenkfunktion mit einer negativen CTT-Prüfung postoperativ, obwohl positive Schubladenzeichen oft bestehen bleiben [1].

Eine besonders bemerkenswerte Beobachtung ist, dass Katzen trotz positiver Schubladentests und innerer Rotationsinstabilität nach TPLO ausgezeichnete klinische Ergebnisse zeigen [1]. Dies steht im Gegensatz zu biomechanischen Studien, die vorschlagen, dass ein postoperativer TPA von 5 Grad möglicherweise nicht ausreicht, um Katzen-Kniegelenke zu stabilisieren. Dies deutet darauf hin, dass die primären Auswirkungen der TPLO die Neutralisierung der abnormalen tibialen Translation sind, während die Rotationsinstabilität weniger klinisch bedeutsam sein kann [1].

6.3 Arthrose-Progression und Langzeitverlauf

Einer der wichtigsten Gründe für die Durchführung der TPLO ist die Verhinderung oder Verzögerung der Arthrose-Progression. In der umfassendsten verfügbaren Studie mit 23 Katzen und einem 24-Monats-Nachbeobachtungszeitraum zeigte sich minimal Arthrose-Progression [1]. Der durchschnittliche Osteoarthritis-Score bei 24 Monaten betrug 2,28 (verglichen mit dem Präoperativen von 1,6) [1]. Der durchschnittliche T0-T2-Unterschied betrug nur 0,68, wobei 10 Gelenke sich verschlimmerten, aber nur 3 von mild zu moderat fortschritten und nur 1 von moderat zu schwer (Fall 13 mit der Major-Komplikation) [1].

Diese Ergebnisse sind deutlich besser als bei Hunden, wo die Arthrose-Progression typischerweise schneller ist. Dies könnte auf mehrere Faktoren zurückzuführen sein: die primär traumatische Natur der Ruptur bei Katzen (im Gegensatz zu degenerativer bei Hunden), die unterschiedliche Größe und das Gewicht der Patienten, oder möglicherweise die unterschiedliche inflammatorische Reaktion zwischen Spezies.

In einer früheren Studie mit 11 Katzen werden langfristige Ergebnisse von mindestens einem Jahr berichtet, mit minimalen radiographischen Anzeichen von degenerativer Gelenkskrankheit [5]. Dies war besonders beeindruckend, da diese Studie länger war als viele frühere Berichte, die typischerweise nur bis zu 12 Wochen Nachbeobachtung aufwiesen.

6.4 Histologische Befunde

Histologische Analysen des gerissenen Kreuzbandes waren in sieben Fällen verfügbar [1]. Die Befunde waren interessant: Die ursprünglichen Kollagenfasern waren leicht erkennbar, und chondroidähnliche Zellen waren vorhanden, angeordnet in kleinen Gruppen (im Gegensatz zu Reihen oder Spalten). Degenerative Veränderungen waren ansonsten nicht vorhanden [1]. Dies unterstützt die Hypothese einer primär traumatischen Ruptur bei Katzen, im Gegensatz zu den degenerativen Veränderungen, die typischerweise bei Hunden beobachtet werden [1].

7. Alternative Chirurgische Techniken bei Katzen

7.1 Extrakapsuläre Techniken

Die extrakapsuläre Stabilisierung ist eine Alternative zur TPLO bei Katzen. Diese Techniken verwenden Nähte oder Drähte, die von der Fabella zur Tibiakämme laufen, um die Gelenkstabilität wiederherzustellen. Eine neuere Studie untersuchte die Stabilisierung mit einem neuartigen absorbierbaren Polylaktid-Knochenanker und verglich dies mit nur Nahtfixation und nicht-resorbierbarer Ankerung [7]. Die Ergebnisse zeigten, dass der absorbierbare Anker in der Lage war, das Gelenk bezüglich innerer Rotation und kraniokaudaler Bewegung zu stabilisieren, was einen vielversprechenden Ansatz darstellt.

Die extrakapsuläre Technik hat mehrere Vorteile: Sie ist technisch weniger anspruchsvoll, erfordert keine Osteotomie, verursacht weniger Knochenverletzungen und ist kostengünstiger. Allerdings kann die Stabilität mit fortschreitender Zeit abnehmen, besonders wenn die Naht dehnt oder reißt [8]. Bei Katzen mit signifikanten inneren Rotationsinstabilitäten könnte eine kombinierte Technik mit TPLO und extrakapsularer Stabilisierung erforderlich sein [4].

7.2 Tibial Tuberosity Transposition bei Katzen

Die Tibial Tuberosity Transposition (TT) ist eine alternative Osteotomie-Technik, die bei der kombinierten Behandlung von Kreuzbandruptur und patellarer Luxation verwendet werden kann. Eine Fallserie beschrieb erfolgreich die Verwendung von Tibial Tuberosity Transposition and Advancement (TTTA) in vier Kniegelenken bei drei Katzen zur Behandlung sowohl der Kreuzbandruptur als auch der begleitenden medialen patellaren Luxation [9]. Die Operationstechnik beinhaltete Medial-Meniskektomie, partielle parasagittale Patellectomie, femorale Trochleoplastik und tibiale Tuberositas-Transposition-Vorwärtsbewegung mit einem Käfig.

Die Ergebnisse waren ermutigend: Bei der 2-Wochen-Nachuntersuchung war die Lahmheit minimal und die Gelenke waren stabil. Radiographische Nachbeobachtung bei 8 Wochen zeigte angemessene Knochenheilungs-Progression. Ein Fall erlitt eine Major-Komplikation mit tibialtraktur nach mangelnder Bewegungseinschränkung, die erfolgreich mit einer Revisionsoperation behandelt wurde. Bei der mittelfristigen Nachbeobachtung war bei allen Katzen eine Rückkehr zur vorherigen Funktionsebene zu verzeichnen [9].

7.3 Konservative Therapie und Langzeitmanagement

Obwohl nicht ausführlich in der Literatur für Katzen dokumentiert, gibt es Berichte über erfolgreiche konservative Behandlung einiger Fälle von Kreuzbandruptur. Eine Studie verglich Kurzzeiteren zwischen chirurgischer (TPLO) und nicht-chirurgischer Behandlung bei kleinrassigen Hunden, fand aber auch relevante Erkenntnisse für kleine Patienten [10]. Die nicht-chirurgisch behandelte Gruppe zeigte auch klinische Verbesserungen während des Nachbeobachtungszeitraums, obwohl die Muskelatrophie sich nicht besserte.

Für Katzen könnte die konservative Therapie bei ausgewählten Fällen, besonders bei älteren Patienten mit komorbiden Erkrankungen, eine Überlegung sein. Dies würde Ruhe, Bewegungseinschränkung, Gewichtsmanagement und nichtsteroidale Antientzündungsmittel beinhalten. Allerdings zeigt die hohe Rate begleitender Meniskusverletzungen bei Katzen (76%), dass die meisten wahrscheinlich von einer chirurgischen Intervention profitieren würden [1].

8. Vergleichende Perspektive: TPLO bei Katzen versus Hunden

8.1 Biomechanische Unterschiede

Ein grundlegender biomechanischer Unterschied zwischen Katzen und Hunden liegt in ihrer unterschiedlichen Körpergröße und dem daraus resultierenden Gewicht pro Kniegelenksfläche. Dies wirkt sich auf die Kräfte aus, die auf das Gelenk einwirken. Obwohl Hunde typischerweise schwerer sind als Katzen, kann das Verhältnis des Körpergewichts zur Kniegelenksgröße bei Katzen tatsächlich ähnlich oder höher sein.

Die tibiale Plateauwinkel-Biomechanik unterscheidet sich ebenfalls zwischen den Spezies. Bei Hunden wird typischerweise ein postoperativer TPA von 5-6 Grad angestrebt. Mehrere biomechanische Studien haben untersucht, welcher TPA optimal ist und ob verschiedene

Winkel unterschiedliche Auswirkungen auf das Patellabandmoment und andere Gelenksfunktionen haben [11], [12].

8.2 Klinische Ergebnisse: Vergleich zwischen Spezies

Die langfristigen klinischen Ergebnisse nach TPLO unterscheiden sich zwischen Katzen und Hunden. Bei Hunden wird die TPLO seit längerer Zeit durchgeführt, und es gibt umfangreiche Langzeitdaten. Eine Metaanalyse und Übersichtsarbeit zu Hundemodellen zeigte insgesamt gute Ergebnisse, aber auch Variabilität basierend auf verschiedenen Faktoren [13].

Bei Katzen sind die vorläufigen Ergebnisse sehr ermutigend. Die Tatsache, dass alle 23 Katzen in der neuesten großen Studie vollständig genesen ohne Rezidive oder signifikante arthritische Verschlechterung über 24 Monate ist beeindruckend [1]. Dies könnte darauf hinweisen, dass TPLO bei Katzen sogar bessere langfristige Ergebnisse hat als bei Hunden, zumindest bei einem 2-Jahres-Nachbeobachtungszeitraum.

9. Schlussfolgerungen und Klinische Empfehlungen

9.1 Aktuelle Evidenzbasis für TPLO bei Katzen

Basierend auf der verfügbaren Literatur ist die TPLO bei Katzen mit Kreuzbandruptur eine sichere und effektive Behandlungsoption [1]. Die verfügbaren Studien stammen aus verschiedenen geografischen Regionen und veterinärmedizinischen Einrichtungen, was die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse erhöht. Die Langzeitergebnisse bis 24 Monate sind hervorragend, mit hohen Rückkehraten zur Normalfunktion und minimaler Arthrose-Progression [1].

Allerdings sind die verfügbaren Fallzahlen immer noch klein im Vergleich zu den umfangreichen Daten, die für Hunde verfügbar sind. Die ursprüngliche Studie von Mindner et al. mit 11 Katzen und die Matis-Studie mit 28-29 Operationen waren Pionierarbeiten, aber die neueste Studie mit 23 Katzen stellt die größte einzelne Fallserie dar [1], [4], [5].

9.2 Patientenauswahl und Indikationen

Die TPLO ist bei Katzen mit kompletter Kreuzbandruptur indiziert, besonders wenn: - Das hintere Kreuzband intakt ist [4] - Begleitende Meniskusverletzungen vorhanden sind und behandelt werden können - Der Patient in guter Allgemeingesundheit ist und ein Anästhesierisiko hat - Der Besitzer an einer Return-to-Function interessiert ist

Die TPLO ist möglicherweise NICHT indiziert oder sollte mit Vorsicht überlegt werden bei: - Ruptur des hinteren Kreuzbandes [4] - Sehr alter oder multipel morbider Patient - Extremes Übergewicht (kann die Knochenheilungs-Ergebnisse beeinträchtigen) - Besitzer, die konservative Therapie bevorzugen

9.3 Technische Überlegungen für Chirurgen

Für Chirurgen, die TPLO bei Katzen durchführen möchten, sind mehrere Schlüsselpunkte wichtig:

1. **Implantatauswahl:** Mini- und Mikro-Platten sind der Standard, nicht die konventionellen Hunde-TPLO-Platten [1]
2. **Sorgfältige Messung:** Die Messung von D1, D2 und D3 ist entscheidend, mit einer mindestens 6-7 mm D1-Tiefe, um Tibiakammfrakturen zu vermeiden [1]
3. **Simultane Arthrotomie:** Eine Miniarthrotomie sollte routinemäßig durchgeführt werden, da etwa 76% der Katzen Meniskusverletzungen haben [1]
4. **Postoperative Einschränkung:** Eine strenge Bewegungseinschränkung für etwa 2 Monate ist essentiell, besonders gegeben die Neigung von Katzen zu Sprüngen [1]
5. **Langfristige Nachbeobachtung:** Radiographische Kontrollen sollten in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden (nach dem osteotomy Heilung, dann bei 12 und 24 Monaten), um die Arthrose-Progression zu überwachen [1]

9.4 Zukünftige Forschungsrichtungen

Mehrere Fragen bleiben offen und könnten Themen für zukünftige Forschungen sein:

1. **Langzeitverlauf jenseits von 24 Monaten:** Wird die Arthrose-Progression später beschleunigt?
2. **Maine-Coon-Prädisposition:** Warum traten alle Avulsionen des kranialen Meniskushorns in dieser Rasse auf?
3. **Postoperative Pivot-Shift:** Wie häufig ist dieses Phänomen und erfordert es eine Revision?
4. **Vergleichende Studien:** Direkte Vergleiche zwischen TPLO, TTTA und extrakapsulären Techniken bei Katzen
5. **Konservative Therapie:** Können bestimmte Untergruppen von Katzen konservativ behandelt werden?
6. **Biomechanische Optimierung:** Ist ein TPA von 5 Grad optimal für Katzen, oder wäre ein anderer Winkel besser?

Schlussfolgerung

Die Tibiale Plateau-Leveling-Osteotomie (TPLO) ist eine sichere und wirksame chirurgische Behandlung für die Kreuzbandruptur bei Katzen. Im Gegensatz zu Hunden, bei denen die Ruptur typischerweise degenerativer Natur ist, scheint die Kreuzbandruptur bei Katzen primär traumatischer Herkunft zu sein und wird oft von umfangreichen Meniskusverletzungen begleitet [1], [1]. Die vorläufigen Ergebnisse mit bis zu 24 Monaten Nachbeobachtung sind ausgezeichnet, mit einer Komplikationsrate von nur 24%, von denen die meisten minor sind [1]. Alle Katzen in der größten verfügbaren Serie zeigten vollständige Genesung ohne Rezidive, und die Arthrose-Progression war minimal [1].

Die Technik erfordert jedoch spezielle Anpassungen für die kleinere feline Anatomie, einschließlich der Verwendung von Mini- und Mikro-Implantaten [1] und sorgfältige Messung der Osteotomieparameter [1]. Eine gleichzeitige Miniarthrotomie ist praktisch immer erforderlich, da etwa 76% der Katzen Meniskusverletzungen aufweisen [1]. Mit zunehmender Er-

fahrung und verfügbarer Literatur wird die TPLO bei Kat als eine wertvolle chirurgische Option etablieren, besonders für Katzen mit Kreuzbandruptur und begleitenden Meniskusverletzungen.

Die vorhandene Evidenz deutet darauf hin, dass TPLO bei Katzen nicht nur technisch durchführbar ist, sondern auch überlegene klinische Ergebnisse im Vergleich zu anderen Techniken bieten kann. Die minimale Arthrose-Progression über 24 Monate, kombiniert mit ausgezeichneten funktionalen Ergebnissen und niedrigen Komplikationsraten, macht TPLO zu einer Standardbehandlungsoption, die bei geeigneten Kandidaten berücksichtigt werden sollte [1].

Für Veterinäre, die Katzen mit Kreuzbandruptur behandeln, ist es wichtig zu erkennen, dass dieses Leiden bei felinen Patienten keine seltene Erkrankung mehr ist und aktiv diagnostiziert werden sollte, besonders bei älteren, aktiven Katzen mit Hintergliedmaßen-Lahmheit. Die Verfügbarkeit spezialisierter Implantatmaterialien und die zunehmende Erfahrung von Chirurgen haben TPLO zu einer praktikablen Option für Fachleute gemacht, die bereit sind, die notwendige Sorgfalt und Technik zu investieren.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die TPLO bei Katzen ein zukunftssträchtiges Verfahren mit solider wissenschaftlicher Grundlage ist. Zwar gibt es noch Lücken in der Literatur, besonders was Langzeitergebnisse jenseits von 24 Monaten und prospektive randomisierte Studien betrifft, doch die bisherigen Ergebnisse sind ermutigend und rechtfertigen die Anwendung dieser Technik bei geeigneten Patienten. Weitere Forschung wird helfen, die Ergebnisse noch weiter zu optimieren und möglicherweise neue Untergruppen von Katzen zu identifizieren, die von dieser innovativen chirurgischen Intervention profitieren können.

Quellen

- [1] M. Frizzi, L. Ballarini, and D. Gaio, “Tibial plateau levelling osteotomy in cats: A retrospective study of 23 cases,” *VCOT Open*, 2025.
- [2] A. Nanda and E. Hans, “Tibial plateau leveling osteotomy for cranial cruciate ligament rupture in canines: Patient selection and reported outcomes,” *Veterinary medicine*, 2019.
- [3] S. Tinga *et al.*, “Femorotibial kinematics in dogs treated with tibial plateau leveling osteotomy for cranial cruciate ligament insufficiency: An in vivo fluoroscopic analysis during walking,” *Veterinary surgery*, 2019.
- [4] “20123392770,” Unknown Year.
- [5] “Abstract 27709223,” Unknown Year.
- [6] E. Nam, M. Amano, M. Mochizuki, and M. Honnami, “Correction of pivot shift phenomenon following tibial plateau leveling osteotomy using lateral fabellotibial suture in a toy-breed dog with cranial cruciate ligament rupture,” *Open Veterinary Journal*, 2025.
- [7] L. Koch, B. Bockstahler, A. Tichy, C. Peham, and E. Schnabl-Feichter, “Comparison of extracapsular stabilization techniques using an ultrasonically implanted absorbable bone anchor (weldix) after cranial cruciate ligament rupture in CatsAn in vitro study,” *Animals*, 2021.

- [8] S. Tinga *et al.*, “Femorotibial joint kinematics in nine dogs treated with lateral suture stabilization for complete cranial cruciate ligament rupture.” *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2021.
- [9] E. Bula and K. Perry, “Tibial tuberosity transposition advancement for treatment of concomitant cranial cruciate ligament rupture and medial patellar luxation in four feline stifles,” *JFMS open reports*, 2021.
- [10] I. Kwananocha, E. Akaraphutiporn, R. Upariputti, C. Lekchareonsuk, and C. Wangdee, “Short-term outcomes of cranial cruciate ligament rupture treated surgically with tibial plateau leveling osteotomy or non-surgically in small-breed dogs weighing less than 10 kg,” *Journal of Veterinary Medical Science*, 2024.
- [11] E. G. Bester, G. Zeiler, G. G. Stoltz, A. J. Oberholster, and A. M. Kitshoff, “Influence of tibial plateau angle in cranial cruciate ligament-deficient stifle on patellar ligament strain: An ex vivo study.” *American Journal of Veterinary Research*, 2025.
- [12] M. Shimada, S. Murakami, T. Tanigawa, N. Kanno, Y. Harada, and Y. Hara, “Comparison of patellar position and moment arm between tibial plateau leveling osteotomy and cranial closing wedge osteotomy: An ex vivo study,” *Open Veterinary Journal*, 2023.
- [13] A. C. Wemmers, M. Charalambous, O. Harms, and H. Volk, “Surgical treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs using tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity Advancement: A systematic review with a meta-analytic approach,” *Frontiers in Veterinary Science*, 2022.