

Neue Technik bei der Behandlung der medialen Patellaluxation mittels Einschlagplatte SPP Swiss Patella Plate®

Bei der operativen Behandlung der Patellaluxation des Kleintieres wird zur Fixation der osteotomierten Tuberositas tibiae eine Zuggurtung eingesetzt. Die Spitzen der dabei verwendeten Kirschnerdrähte können die Haut reizen oder die Implantate migrieren, was Anlass zu deren Entfernung geben kann. Mit der hier vorgestellten neuen Einschlagplatte (Swiss Patella Plate) sollen Zweitoperationen vermieden werden. Die Technik und die Erfahrung über ein Jahr werden vorgestellt.

Einleitung

Patellaluxation (PL) ist eine verbreitete vorkommende Skeletterkrankung bei Hunden und Katzen. Sie tritt vorwiegend bei prädisponierten Rassen (OFA, 2020) auf. Dazu gehören unter anderen: Chihuahua, Mops, Französische Bulldogge, Rehpinscher, Prager Rattler, Pudel, Shi Tzu, Pekingese, Yorkshire Terrier, Bolonka Zwetna, Malteser. Bei den grossen Hunden findet sich eine Häufung bei Appenzeller Sennenhunden, Flat Coated Retrievern und Neufundländern. Die Patella luxiert dabei meist nach medial, nur bei ganz wenigen Hunden findet man eine laterale Patellaluxation (Vidoni et al., 2005). Hunde mit PL sind in der Regel jung und werden mit hüpfendem Gang resp. intermittierender Lahmheit einer oder beider Hintergliedmassen vorgestellt. Die Diagnose einer PL wird palpatorisch gestellt. Es hat sich die Einteilung in 4 Grade (Putnam, 1968; Singleton, 1969; Koch et al., 1998) eingebürgert. Die Gradeinteilung korreliert nicht zwingend mit dem klinischen Bild. Über die Pathogenese der PL besteht keine Klarheit. Aus einer Studie über die PL bei Papillons (Weber, 1992) konnten keine Korrelationen zur Anatomie des Hinterbeines und des Beckens gezogen werden. Der einzige Zusammenhang bestand bei der Miniaturisierung von Hunden. Die Kniewinkelung und die Form des Femurs konnten auch nicht zum Auftreten von PL korreliert werden (Kaiser et al., 1997; Kaiser et al., 2001a; Kaiser et al., 2001b). Erst die dreidimensionale Aufarbeitung von Bildern mittels Hochfrequenzradiographie erlaubte es einer Arbeitsgruppe aus Jena (Lehmann et al., 2020), die Rotation des Femurs bei der Stemmphase bei fixiertem Fuss und Tibia verantwortlich dafür zu machen, dass die Patella durch den nach medial gerichteten Zug des *M. quadriceps* aus dem *Sulcus femoris* gezogen wird. Diese Rotation wird insbesondere bei Hunden mit breitem Gang festgestellt, welche in vielen der oben gelisteten Rassen zu finden sind. Inwiefern die phylogenetisch definierte Rolle der Patella als ursprüngliche Apophyse des Femurs und bei den meisten Tieren heute als umfunktioniertes freies Knochenstück im *M. quadriceps*-Verbund agierend eine Rolle spielt, muss hier vorläufig unerklärt bleiben. Hinsichtlich der Therapie wird im Folgenden nur die mediale PL besprochen. Es gibt verschiedene Ansätze, welche auch dem Grad der Luxation und dem Beschwerdegrad folgen. Die einfachste Behandlung besteht in einer lateralen Kapselraffung mit langsam resorbierbaren oder nicht resorbierbaren Fäden. In vielen Fällen ist keine Nachhaltigkeit gegeben. Die klassische Therapie

besteht in der Vertiefung des *Sulcus femoris* mit einer Keil- oder Blockresektionstechnik und einer seitlichen Verschiebung der *Tuberositas tibiae* und Fixierung mittels Zuggurtung. Abweichende Fixierungsmethoden sind das Setzen einer einzigen Schraube oder eines Kirschnerdrahtes, sofern die die *Crista tibiae* nicht komplett osteotomiert wurde. Hochgradige PL können im Weiteren mit Rotationsosteotomien des Femurs und der Tibia fixiert werden (Kowaleski et al., 2012). Schlussendlich gibt es den alternativen Ansatz, dass nicht der Strecksehnenapparat mit der Patella versetzt, sondern der *Sulcus femoris* unter die Patella verschoben werden soll. Hierzu eignet sich die Halbprothese „Patella Groove“ (Dokic et al., 2015). Die am häufigsten festgestellte Komplikation ist die Migration der Implantate für die Fixation der osteotomierten und nach lateral versetzten *Tuberositas tibiae* (Kowaleski et al., 2012; Cashmore et al., 2014; Bosio et al., 2017). Zudem können die spitzen Kirschnerdrahtenden unter der nahen Haut scheuern und erneute Lahmheiten verursachen. Aus diesem Grund stellen wir eine neue Fixationsmethode mittels einer Einschlagplatte, der so genannten SPP Swiss Patella Plate® (SPP)¹ vor, welche verhindern soll, dass die Implantate in einer Folgeoperation entfernt werden müssen. Sie wird

anhand der Revisionsoperationsrate mit der klassischen Methode verglichen. Die neue Technik eignet sich nur für die Behandlung der medialen PL.

¹ Delos Medical, Take-Off Gewerbepark 9, Neuhausen ob Eck, Deutschland

Operationstechnik

Wir empfehlen bei der operativen Behandlung der medialen PL den medialen Zugang zum Kniegelenk. Ein zu flacher *Sulcus femoris* wird mittels Keilosteotomie und Entfernung einer dünnen Scheibe vertieft. Die Osteotomie der Tibia wird an Hand der auf dem mediolateralen Röntgenbild ausgewählten SPP geplant. Dabei soll die abgesetzte *Tuberositas tibiae* 2 Schrauben aufnehmen können und der Schaft der Tibia soweit eröffnet sein, dass die Platte darin eingeschlagen werden kann. Die Osteotomie erfolgt dann mit einer oszillierenden Säge von medial und von proximal nach distal. Je nach Grad der Luxation kann nun die osteotomierte Tuberositas mehr oder weniger weit nach lateral verschoben werden. Ein laterales Abkanten der einzuschlagenden SPP kann die Schiebung gar noch erhöhen. Nun wird die Platte mittels einer speziellen Einschlaghilfe von kranial in die Tibia geschlagen (Abb. 1). Durch ein Loch im Schaft der Tibia wird ein Cerclagedraht geführt und dieser um die distale Schraube der Platte geführt (Abb. 2, Abb. 3) Nach dem Setzen der proximalen Schraube werden der Cerclagedraht und die distale Schraube angezogen, die Weichteile verschlossen, gelegentlich die laterale Knie-nahe Faszie gerafft und das Knie geröntgt (Abb. 4). Eine postoperative Verbandstherapie ist nicht notwendig.

Zur Behandlung stehen 8 verschiedenen Plattengrössen zur Verfügung. Die SPP® wird mit 1.7 oder 2.3 mm Eickloxx® Schrauben² fixiert. Die gebräuchlichsten Cerclagedrahtdurchmesser sind 0.7, 0.8 und 1.0 mm.

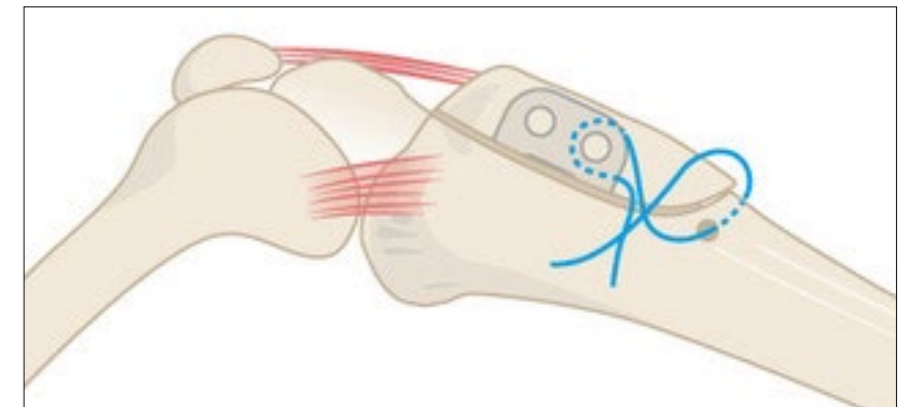
² Eickemeyer Medizintechnik für Tierärzte KG, Eltastrasse 8, Tuttlingen, Deutschland

Erste Erfahrungen mit der Technik

Den Chirurgen erwarten im Vergleich zur Fixation mittels Zuggurtung ein paar Anpassungen. So muss die Plattengrösse präoperativ ermittelt werden, was mit Hilfe



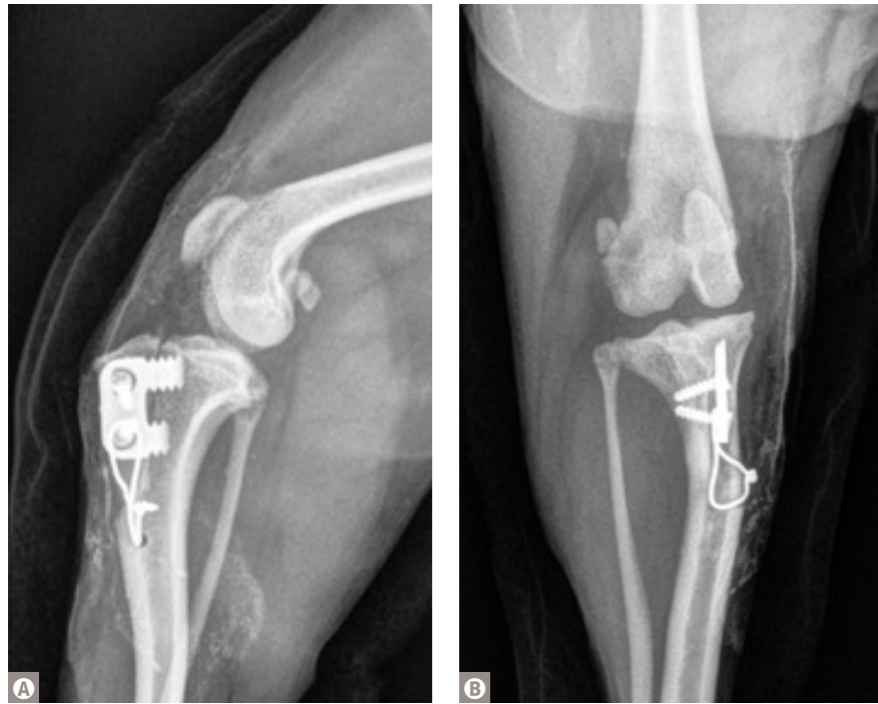
1 Einschlagen der SPP mit Hilfe einer Einschlaghilfe in die Tibia



2 Schematische Ansicht der Operationstechnik mit SPP. Die Platte wird in die Tibia eingeschlagen, der anzulegende Cerclagedraht verhindert das Rotieren der osteotomierten und nach lateral versetzten *Tuberositas tibiae*



3 Intraoperative Ansicht von kranial: die *Tuberositas tibiae* wird nach lateral versetzt, die eingeschlagene stabile SPP verhindert ein Zurückgleiten



4 A+B Postoperative Röntgenbilder nach SPP (Grösse Nr. 3) bei einem Malteser. Der Cerclagedraht wird um die distale Schraube und ein Loch im Tibiaschaft geführt

einer Schablone erleichtert wird. Weil die *Tuberositas tibiae* zwei Schrauben aufnehmen muss, soll das Stück tief genug sein. Bei Hunden unter 3 kg Körpergewicht kann zudem der Tibiaschaft nicht genügend eröffnet werden, um die Einschlagplatte aufnehmen zu können. Aus diesem Grund muss die Osteotomie vor allem am distalen Ende kaudal genug geführt werden. Bei Hunden unter 2 kg Körpergewicht kann es vorkommen, dass eine SPP keinen Platz findet. Schlussendlich verlangt die Einschlagtechnik mittels SPP eine Schraubenfixation, was zum Einsatz des entsprechenden Zusatz-Instrumentariums und der Implantate führt. Im ersten Fall eines mit SPP behandelten acht Monate alten Hundes wurde kein Cerclagedraht verwendet, weil angenommen wurde, dass die Füßchen der Platte den Zugkräften des *M. quadriceps* widerstehen könnten. Wie das Kontroll-Röntgenbild nach sechs Wochen gezeigt hat, rotierte die *Tuberositas tibiae* aber leicht nach proximal, bevor sie anwuchs. Dasselbe Phänomen beobachteten wir auch bei drei Hunden, bei welchen der Cerclagedraht nicht satt angezogen wurde. Die Besitzer berichteten tatsächlich von einem klinischen Rückfall mit Lahmheit wenige Tage nach der Operation und einem recht langwierigen Heilverlauf.

Revisionsoperationsrate nach 60 Fällen

Es wurde die ersten 60 Fälle mit einer SPP und der oben beschriebenen Technik mit zwei Fixationsschrauben und Cerclagedraht ausgewertet. Die Beobachtungszeit nach der Operation betrug minimal drei Monate. Es mussten vier Hunde erneut operiert werden. Bei drei Hunden hatte sich der Draht gelöst und führte zu Irritation der Haut und folgender Lahmheit. Bei einem Hund gab es eine Reaktion aufs Metall. Die Revisionsoperationsrate betrug demnach 6,5 %. Im Gegensatz dazu betrug die Langfristrate zur Implantatentfernung bei der von uns zuvor verwendeten Technik mit Zuggurtung bei 271 PL Fällen und 87 Entfernungen rund 32 %. Bei weiteren drei Fällen mit der SPP löste sich der Draht und verschob sich die *Tuberositas tibiae* minimal nach proximal, weswegen aber eine Revisionsoperation nicht indiziert war. Das Knochenstück heilte mit Verzögerung und unter Bildung von Kallus an.

Diskussion

An sich ist die operative Behandlung der PL eine Standardprozedur geworden (Singleton, 1969; Slocum und Devine, 1985; Harasen, 2006; Kowaleski et al., 2012). Verbesserungspotential gibt es vor allem bei zuver-

lässigen Abschätzung des Maßes der Lateralisierung resp. Medialisierung und beim Halt der Implantate. Die klassische Zuggurtung mittels zwei Kirschnerdrähten und Cerclagedraht birgt das Risiko einer Lockerung der gewindefreien Nägel. Man könnte argumentieren, dass man mit Gewindenägeln besseren Halt bekäme. Dies ist zwar richtig, aber das Prinzip der Zuggurtung beinhaltet eine durch den Muskelzug und den Zug über den Draht erreichte kompressive Kraft entlang der Kirschnerdrähte, wodurch die *Tuberositas* leicht auf die Tibia leicht gedrückt und damit die Heilung gefördert wird (Schwarz, 2005). Viele Chirurgen biegen im Weiteren die proximalen Enden der Kirschnerdrähte um, so dass wenig Scheuerwirkung mit der darüber liegenden Faszie, Subkutis und Haut entsteht. Die Biegung kann aber die Lockerung nicht verhindern. Auch kann die osteotomierte *Tuberositas* mit einer einzelnen Schraube oder einem einzelnen Kirschnerdraht fixiert werden. Damit dies möglich wird, darf der Sägeschnitt distal nicht ganz komplett sein, so dass das distale Ende der *Tuberositas* gerade noch mit der Tibia verbunden bleibt und damit den Zugkräften des *M. quadriceps* entgegenwirken kann. Bei einer solchen Schnittführung ist die zu erreichende seitliche Schiebung der *Tuberositas* allerdings beschränkt und können hohe Grade der PL nicht korrigiert werden. Um das Problem der durch Implantatlockerung oder Reizung verursachten Implantatentfernung und einem damit verbundenen zweiten Eingriff vorzubeugen, wurde die SPP entwickelt. Die Einschlagplatte verhindert zuverlässig eine mediale Rückverschiebung der *Tuberositas*. Eine ähnliche Idee hatten italienische Chirurgen, welche an Stelle der Platte einen Nagel in die Tibia setzen und diesen an einen speziellen Fixateur externe hefteten (Petazzoni, 2015). Dieser Fixateur musste dann allerdings wieder entfernt werden. Durch die stabile Fixation der SPP mittels Schrauben und das Anlegen aller Implantate auf der medialen Seite konnte die Rate der Revisionsoperationen stark gesenkt werden. Dies haben die Zahlen unserer ersten Testreihe gezeigt. Die Ursache von 3 Revisionsoperationen war bei der Zugfestigkeit und der Fixation des Cerclagedrahtes zu finden. Tatsächlich bricht dieser zuweilen schon in der Operation und muss ersetzt werden. Vorschädigungen bei der Zwirnung, asymmetrischer Zug mit der Zange und Verletzungen des Drahtes im Schraubenge-

winde können zu solchen Brüchen und folgender Rotation der nun freier dem Zug des *M. quadriceps* ausgesetzten *Tuberositas* führen. Es wird deswegen empfohlen, den Draht stark genug zu wählen und beim Anziehen und Schneiden desselben den Prinzipien der Arbeitsgruppe für Osteosynthesefragen (AO) zu folgen (Schwarz, 2005). Folgeentwicklungen des Herstellers sehen vor, alternative Fixationsmöglichkeiten des Drahtes an der Platte sowie im Tibiaschaft einzuführen. Eine klare Limitierung bei der SPP besteht in der Tatsache, dass diese Methode nur für mediale PL geeignet ist. Bei einer lateralen PL müsste die *Tuberositas* ja nach medial verschoben werden und zwänge die Chirurgen zum Setzen der Platte auf der lateralen Seite der Tibia. Dies gelingt nur durch das großflächige Absetzen des *M. tibialis cranialis* vom Periost. Damit würde die Blutversorgung der osteotomierten *Tuberositas* gerade in der wichtigen Heilphase stark beeinträchtigt und verliert diese auch einen starken Positionshalter, weil der *M. tibialis cranialis* dem Zug des *M. quadriceps* entgegen wirkt. Die hier vorgestellte Technik mit der SPP verlangt vom Chirurgen ein paar Vorsichtsmassnahmen. So kann die Platte nicht beliebig oft ins Endost des Tibiaschaftes eingeschlagen werden, weil ansonsten die seitliche Stabilität durch weggebrochene Spongiosa beeinträchtigt wird. Die Osteotomie muss sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Sie beginnt knapp kranial der Menisken und muss an ihrem distalen Ende breit genug sein, um die Platte aufnehmen zu können. Gerade bei kleinen Hunden unter 4 kg kann dies zum Problem werden, auch wenn die kleinste Platte ansonsten Platz gefunden hätte. Die stabile Fixierung des Cerclagedrahtes zwischen Knochen und Platte sowie um die distale Schraube und das korrekte Spannen und Zwirnen gelingen nicht immer gleich gut, was zu leicht instabilen Verhältnisse und verzögerter Heilung führen kann. Auch muss die osteotomierte *Tuberositas* mit einer Knochenfzange auf den Tibiaschaft und seitlich gegen die Platte fixiert werden, was Geschick verlangt. Insgesamt ist die neue Technik für geübte Chirurgen gut lernbar. Der erhöhte Aufwand wird durch insgesamt weniger postoperative Komplikationen entschädigt.

Interessenkonflikt

Der Zweitautor, Uwe Pech, ist Mitentwickler der Technik und seine Firma Delos Medical Produzentin der Platte.

Zum Autor



Daniel Koch,
Dr. med. vet. ECVS

Daniel Koch Kleintierchirurgie AG
Ziegeleistrasse 5
CH-8253 Diessenhofen
daniel.koch@dkoch.ch
www.dkoch.ch

Zum Autor



Uwe Pech

Delos Medical
Take-Off Gewerbepark 9
D- 78579 Neuhausen ob Eck



Literatur

- Bosio F, Bufalari A, Peirone B, Petazzoni M, Vezzoni A. (2017): Prevalence, treatment and outcome of patellar luxation in dogs in Italy. A retrospective multicentric study (2009-2014). *Vet Comp Orthop Traumatol* 30: 364-370.
- Cashmore R. G., Havlicek M., Perkins N. R., James D. R., Fearnside S. M., Marchevsky A. M., Black A. P. (2014): Major complications and risk factors associated with surgical correction of congenital medial patellar luxation in 124 dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol* 27: 263-270.
- Dohic Z, Lorinson D., Weigel J. P., Vezzoni A. (2015): Patellar groove replacement in patellar luxation with severe femoropatellar osteoarthritis. *Vet Comp Orthop Traumatol* 28: 124-130.
- Harasen G. (2006): Patellar luxation: pathogenesis and surgical correction. *Can Vet J* 47: 1037-1039.
- Kaiser S., Cornely D., Golder W., Garner M., Waibl H., Brunberg L. (2001a): Magnetic resonance measurements of the deviation of the angle of force generated by contraction of the quadriceps muscle in dogs with congenital patellar luxation. *Vet Surg* 30: 552-558.
- Kaiser S., Cornely D., Golder W., Garner M. T., Wolf K. J., Waibl H., Brunberg L. (2001b): The correlation of canine patellar luxation and the anteversion angle as measured using magnetic resonance images. *Vet Radiol Ultrasound* 42: 113-118.
- Kaiser S., Waibl H., Brunberg L. (1997): Der "Quadriceps-Winkel" in der radiologischen und magnetsonantomographischen Darstellung: Ein Parameter zur Objektivierung der mit der Luxatio patellae congenita assoziierten Weichteil- und Knochenverformitäten. *Kleintierpraxis* 42: 953-964.
- Koch D. A., Grundmann S., Savoldelli D., L'Plattenier H., Montavon P. M. (1998): Die Diagnostik der Patellaluxation des Kleintieres. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 140: 371-374.
- Kowaleski M. P., Boudrieau R. J., Pozzi A. (2012): Stifle Joint. *Veterinary Surgery Small Animal*. Tobias K. M. und Johnston S. A. St. Louis, Elsevier: 906-998.
- Lehmann S. V., Andrada E., Tazus R., Koch D. A., Fischer M. S. (2020): Three-dimensional motion of the patella in French bulldogs with and without medial patellar luxation. *BMC Vet Res*: eingereicht.
- OFA. (2020). "https://www.ofa.org/diseases/other-diseases/patellar-luxation."
- Petazzoni M. (2015): Surgical Treatment of Medial Patellar Luxation in Dogs using Tibial Tuberosity Transposition Tool. *SCIVAC International Congress, Rimini*.
- Putnam R. W. (1968). *Patellar luxation in the dog Type*, Thesis, University of Guelph, Ontario, Thesis.
- Schwarz G. (2005): Fractures of the proximal tibia. *AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat*. Stuttgart, Thieme: 311-318.
- Singleton W. B. (1969): The surgical correction of stifle deformities in the dog. *J Small Anim Pract* 10: 59-69.
- Slocum B., Devine T. (1985): Trochlear recession for correction of luxating patella in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 186: 365-369.
- Vidoni B., Sommerfeld-Stur I., Eisenmenger E. (2005): Diagnostische und züchterische Aspekte der Patellaluxation bei Klein- und Zwerghunderassen in Oesterreich. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 92: 170-181.
- Weber U. (1992). *Morphologische Studie am Becken von Papillon-Hunden unter Berücksichtigung von Faktoren zur Aetiologie der nicht-traumatischen Patellaluxation nach medial*. Dissertation, Universität Zürich.