

5 Zusammenfassung

Biomechanische und klinische Studie zur chirurgischen Frakturversorgung langer Röhrenknochen der Katze

5.1 Biomechanische Studie

In der biomechanischen Studie wird die Torsionssteifigkeit des Fixateur externe mit Kunststoffschiene als Typ Ia und Typ II mit der Paraossären Klammer-Cerclage Stabilisierung (PKCS) verglichen. Dazu wurden zwölf Katzenunterschenkelpaare mit Fixateur externe (linksseitig) und PKCS (rechtsseitig) versehen, jeweils ein 5 mm großer Knochendefekt mittig angelegt und in einer Materialprüfmaschine vom Typ ZWICK1455 (ZWICK GmbH & Co. KG, Ulm) getestet. Vom Fixateur externe Typ II wurden danach die medialen Komponenten entfernt, um einen Fixateur externe Typ Ia zu erhalten, und es wurde erneut getestet. Von den Proben wurden die mediale, die laterale und die Gesamttorsionssteifigkeit sowie der Variabilitätskoeffizient ermittelt und untereinander sowie mit den Werten vier intakter Katzenunterschenkel verglichen.

Es konnte beim Fixateur externe Typ II (mittlere Gesamtsteifigkeit: 0.114 Nm/°) in allen drei Bereichen gegenüber dem Fixateur externe Typ Ia (mittlere Gesamtsteifigkeit: 0.045 Nm/°) und der PKCS (mittlere Gesamtsteifigkeit: 0.049 Nm/°) eine signifikant höhere Torsionssteifigkeit festgestellt werden. Die Osteosynthesen erreichten gegenüber den nativ getesteten Unterschenkeln ($0,264 \text{ Nm/}^\circ$) eine mittlere Gesamtsteifigkeit von 43,2% (Fixateure externe Typ II) und circa 18,0% (Fixateur externe Typ Ia und PKCS).

Der Variabilitätskoeffizient lag bei den Fixateur externe mit 0,12 (Typ II) und 0,18 (Typ Ia) deutlich niedriger als bei der PKCS (0,52).

Aufgrund der Ergebnisse ist die PKCS in Überbrückungsfunktion bei Unterschenkelfrakturen der Katze, ebenso wie der in der Literatur als ungeeignet beschriebene Fixateur externe Typ Ia, nicht als optimales Osteosyntheseverfahren anzusehen. Der als bedeutender anzusehende Einfluss von Biegekräften auf Frakturen langer Röhrenknochen wurde nicht untersucht. Möglich ist, dass bei ausreichend großen Unterschenkeln breitere Implantate, als die hier verwendeten 1,6 mm Kirschner-Bohrdrähte, ausreichend Stabilität erzeugen können.

5.2 Klinische Studie

In der klinisch prospektiven Studie wurde der Heilungsverlauf von osteosynthetisch versorgten Frakturen der langen Röhrenknochen von Katzen untersucht. Die 64 einfach bis zertrümmert frakturierten Knochen wurden mit Kirschner-Bohrdraht, Verriegelungsnagel, Platte, Paraossäre Klammer-Cerclagen Stabilisierung oder Fixateur externe stabilisiert.

Die Kontrollen erfolgten altersabhängig – juvenil 3, 6 und 12, adult 6, 12 und 24 Wochen post op.- klinisch und röntgenologisch.

Die zumeist einfachen oder unkompliziert gesplitterten Frakturen juveniler Patienten heilten zügig und überwiegend komplikationslos. Kirschner-Bohrdraht mit Cerclage (6) waren am Humerus (2/6), Os femoris (3/6) und an Tibia/ Fibula (1/6) ebenso wie der Fixateur externe (4) an Radius/ Ulna (1/4) und Tibia/ Fibula (3/4) durchweg gut (100%). Nur zwei mit Platte (2/4, 50%) und eine mit Paraossärer Klammer-Cerclagen Stabilisierung (1/2, 50%) versorgte Frakturen heilten komplikationslos. Eine Platte am Oberarm (1/4, 25%) brach und eine am Unterarm wurde wegen einer Osteomyelitis (1/4, 25%) frühzeitig entfernt. Eine Tibiatrümmerfraktur mit einer Paraossären Klammer-Cerclagen Stabilisierung (1/2, 50%) heilte verzögert.

Patienten älter als ein Jahr (adult) hatten zu 79% (38/48) gute (30/48, 62,5%) und befriedigende (8/48, 16,5%) Ergebnisse. Das Ergebnis der Parakortikalen Klammer-Cerclagen Stabilisierungen war mit fünf (5/6, 83%) guten und einem (1/6, 17%) befriedigenden Ergebnis überzeugend. Durchschnittlich gute Resultate erzielte die Osteosynthese mit Platte (21/26, 81% gut oder befriedigend, 5/26, 19% mangelhaft) und Fixateur externe (7/9, 78% gut oder befriedigend, 2/9, 22% mangelhaft). Die mit Verriegelungsnagel versorgten Frakturen waren im Gesamtvergleich zu 60% (3/5) gut und 40% (2/5) mangelhaft. Unterdurchschnittlich schlechte Heilungserfolge zeigte der bei adulten Katzen nur selten verwendete Kirschner-Bohrdraht mit Cerclage (1/2, 50% befriedigend, 1/2, 50% mangelhaft). Am Unterarm adulter Patienten wurden ausschließlich gute (11/15, 73%) und befriedigende (4/15, 27%) Resultate erzielt. Die anderen Gliedmassenabschnitte waren zu 50% (1/2, Humerus), 69% (16/23, Tibia) und 75% (6/8, Os femoris) gut oder befriedigend.

Die Ergebnisse Juveniler und Adulter wiesen frakturtypabhängig deutliche Unterschiede auf. Einfache (17/64, 27%) und gesplitterte (31/64, 48%) Frakturen heilten meist gut oder befriedigend (44/48, 92%), Trümmerfrakturen (16/64, 25%) häufiger mangelhaft (7/16, 44%).