

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 143 (2001)

**Heft:** 6

**Artikel:** Einfache Techniken zur internen Stabilisation von Frakturen und Luxationen im sakroccocygealen Bereich bei Katzen und Hunden

**Autor:** Bernasconi, C. / Grundmann, S. / Montavon, P.M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592250>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Einfache Techniken zur internen Stabilisation von Frakturen und Luxationen im sakrococcygealen Bereich bei Katzen und Hunden

C. Bernasconi, S. Grundmann, P. M. Montavon

Veterinär-Chirurgische Klinik der Universität Zürich

## Zusammenfassung

Läsionen im sakrococcygealen Bereich sind, insbesondere bei der Katze, häufige Folgen von Traumata. Diese Läsionen können zu neurologischen Ausfällen am Schwanz sowie zu Harnabsatzstörungen führen. Die Notwendigkeit einer chirurgischen Therapie ist umstritten. In dieser Arbeit werden Techniken zur chirurgischen Versorgung beschrieben. Der Erfolg wird anhand von radiologischen und neurologischen Nachuntersuchungen von 16 operierten Tieren im Vergleich mit einer Gruppe von 17 konservativ behandelten Tieren überprüft und bewiesen. Es handelt sich dabei um einfache Techniken, die in jeder Praxis durchgeführt werden können.

**Schlüsselwörter:** Sakrococcygealläsion – Harnabsatzstörung – Schwanzparalyse – Katze – Hund

## Simple techniques for the internal stabilisation of fractures and luxations in the sacrococcygeal region in cats and dogs

Two useful techniques for the repair of caudal sacral fractures and sacrococcygeal fractures/luxations are described. Pre- and postoperative clinical, neurological and radiological findings in 16 operated animals (13 cats and 3 dogs) were compared with findings in 17 (13 cats and 4 dogs) conservatively treated animals. In the surgically treated patients follow up findings were characterized by absence of hyperesthesia and a higher number of animals with recovered tail function. The authors suggest the use of these techniques in cases of caudal sacral fractures or sacrococcygeal fractures/luxations.

**Key words:** sacrococcygeal lesions – micturition disorders – tail paralysis – cat – dog

## Einleitung

Hund und Katze besitzen drei Sakralwirbel (SW), die in der Regel im Alter von 18 Monaten verschmolzen sind (Nickel et al., 1984). Kreuzbein und erster Schwanzwirbel artikulieren über das intervertebrale Gelenk und die beiden dorsal gelegenen Gelenkfortsätze. Das Rückenmark endet bei der Katze auf Höhe des siebten (Seiferle, 1984; Taylor, 1981) und beim Hund im Bereich des fünften (Seiferle, 1984) oder sechsten (Taylor, 1981) Lendenwirbels. Die Spinalnerven ziehen weiter nach kaudal und verlassen den Wirbelkanal auf Höhe des Kreuzbeins (Sakralnerven) und des Schwanzes (Schwanznerven). Aus den Sakralnerven entstehen die Nn. pelvini und der N. pudendus. Diese sind zusammen mit dem N. hypogastricus für die Steuerung der Harnblasenfunktion von Bedeutung (Oliver et al., 1997). Eine weitere wichtige Struktur ist das pelvische Diaphragma. Es besteht aus den Mm. coccygeus und levator ani, befindet sich seit-

lich des Mastdarmes und spielt eine wichtige Rolle beim Kotabsatz. Obwohl das Rückenmark bei Hund und Katze im Lendenwirbelsäulenbereich endet, können Traumata im kaudalen sakralen und sakrococcygealen Bereich mit Schädigungen der Sakral- oder Schwanznerven einhergehen (Moise und Flanders, 1983). Unterschiedliche Bilder von Miktions- oder Kotabsatzstörungen wurden von Smeak und Olmstead (1985) sowie Dorn (1998) genau beschrieben.

Trotz ihrer klinischen Bedeutung ist in der Literatur über die Therapie derartiger Krankheitsbilder wenig zu finden. Unterschiedliche Techniken zur chirurgischen Versorgung beinhalten eine dorsale Dekompression (Taylor, 1981), interne Fixation (Helphrey, 1983; Smeak und Olmstead, 1985) und Schwanzamputation (Bruecker und Seim, 1993; Taylor, 1981; Helphrey, 1983; Moise und Flanders, 1983), wobei eine interne Fixation bei der Katze wegen der anatomischen Verhältnisse schwierig sein kann (Taylor, 1981).



In der folgenden Arbeit werden einfache Techniken zur Stabilisation von Frakturen und Luxationen zwischen SW2 und SW3, der Endplatte von SW3 und des sakroccygealen Gelenkes bei Hund und Katze vorgestellt. Die angewendeten chirurgischen Techniken werden anhand von klinischen, neurologischen und radiologischen Nachkontrollen mit den Ergebnissen konservativ behandelte Tiere verglichen.

## Tiere, Material und Methoden

### Tiere

Sieben Hunde und 26 Katzen wurden zwischen 1993 und 2000 mit Verletzungen im kaudalen sakralen oder sakroccygealen Bereich ins Tierspital eingeliefert. Diese Läsionen werden im folgenden unter dem Begriff Sakroccygeale Luxationen zusammengefasst. In die Studie wurden nur Patienten aufgenommen, die zwei Wochen nach der ersten Untersuchung noch lebten und deren Besitzer für eine Nachkontrolle oder spätere Befragung zur Verfügung standen. Erforderliche Notfallmassnahmen wurden getroffen und bei klinisch stabilem Allgemeinzustand wurden radiologische und neurologische Untersuchungen durchgeführt. Für die radiologische Beurteilung wurden Röntgenaufnahmen in ventrodorsaler und laterolateraler Projektion angefertigt. Die Untersuchung der Schwanznerven erfolgte durch Überprüfung der Sensibilität (Klemmen von Haut und Schwanz) und Beurteilung des Schwanztonus. Die Funktion des N. pudendus wurde anhand der perinealen Reflexe und Empfindlichkeit (Klemmen der Haut), Prüfung des Analtonus (Spreizen einer in den After eingeführten Arterienklemme) und Tonus des äusseren Urethralphinkters (Beurteilung der zur manuellen Entleerung der Harnblase benötigten Kraft) beurteilt. Die Funktion der Nn. pelvini wurde anhand von Harnblasentonus und Blasenfüllung nach spontanem Harnabsatz überprüft (Smeak und Olmstead, 1985; Bernasconi, 1999).

### Therapie

Entsprechend der Therapie wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt: Gruppe k mit allen konservativ behandelten Patienten und Gruppe c mit allen chirurgisch versorgten Tieren. Die konservative Therapie beinhaltete eine analgetische Versorgung (Buprenorphin, Carprofen) sowie die Entleerung der Harnblase durch manuelles Ausdrücken, Harnblasenkatheter und eine medikamentelle Therapie mit Diazepam, Phenoxybenzamin oder Betanecol (Moise und Flanders, 1983). Die chirurgische Versorgung erfolgte unter Allgemeinanaesthetie. Nach aseptischer Vorbereitung

von dorsalem Becken, Perineum und proximaler Schwanzhälfte wurden die Patienten in Bauchlage fixiert und abgedeckt, so dass eine freie Manipulation des Schwanzes während der Reposition möglich war. Der Zugang erfolgte über einen Hautschnitt in der Mittellinie über der Luxationsstelle. Die Faszie wurde durch zwei parallele paramediane Inzisionen unter Erhaltung der interspinalen Bänder eröffnet. Die epaxiale Muskulatur wurde beidseits der Dornfortsätze an ihrer Ansatzstelle an den Wirbeln stumpf gelöst sowie retrahiert und die Gelenkfortsätze der beiden luxierten Wirbel dargestellt (Piermattei, 1993). Für die Fixation wurden zwei unterschiedliche Techniken verwendet:

Methode 1 (Abb. 1) wurde als dorsoventrale Schlinge bezeichnet. Dazu wurde an der Basis des Dornfortsatzes des zweiten Sakralwirbels (SW2) mit einem 0.8 mm dicken Kirschnerdraht ein Loch gebohrt. Mit einer Pinzette wurden in der Tiefe die Querfortsätze des luxierten Wirbels identifiziert. Bei den Katzen wurde ein nicht resorbierbarer Faden (Polypropylene) der Stärke 2-0 mit halbkreis-

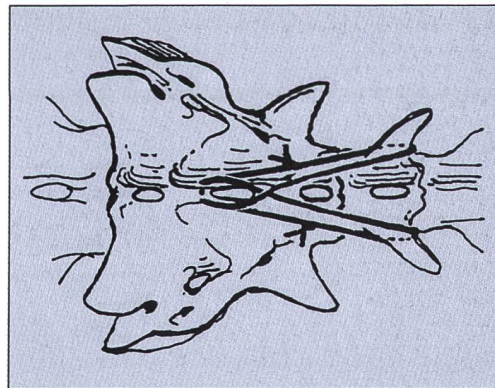


Abbildung 1: Schematische Darstellung der dorsoventralen Schlinge (dorsale Ansicht).

förmiger nicht schneidender Nadel (Prolene®, Provet AG, Lyssach) um den Querfortsatz des zu reponierenden Wirbels und danach durch das Loch in SW2 geführt. Ein zweiter Faden wurde auf der kontralateralen Seite in gleicher Weise platziert. Der luxierte Wirbel wurde anschliessend reponiert, als Orientierung diente dafür die Reposition der Gelenkfortsätze (Abb. 2). Beide Fäden wurden mit Gleitknoten fixiert. Ein zu festes Anspannen des Knotens führte dabei zu einer dorsalen Abknickung des Schwanzes. Für die Hunde wurde statt Polypropylene ein Stahldraht der Stärke 2-0 (Stahldraht®, Provet AG, Lyssach) verwendet.

Methode 2 wurde als dorsale Schlinge bezeichnet. Dazu wurden in die Basis der Dornfortsätze von SW2 und SW3 die Löcher gebohrt und der Faden bzw. Stahldraht zwischen SW2 und SW3 platziert. Diese Methode wurde nur für Frakturen zwischen SW2 und SW3 verwendet.



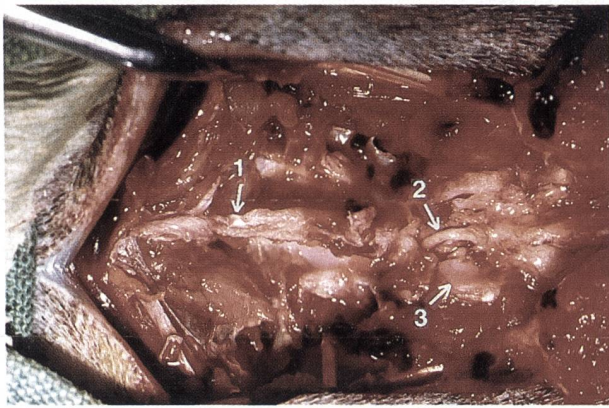


Abbildung 2: Sakroccygeale Luxation bei Katze Kc<sub>3</sub>. 1 Kreuzbein, 2 Nerven der Cauda equina, 3 kraniale Gelenkfortsätze des ersten Schwanzwirbels.

### Nachkontrollen

Postoperativ wurde die Reposition der Wirbel anhand von Röntgenaufnahmen in ventrodorsaler und laterolateraler Projektion beurteilt. Klinische und neurologische Kontrollen erfolgten täglich, wobei insbesondere Kot- und Harnabsatz überprüft wurden. War eine selbständige Entleerung der Harnblase nicht möglich, wurden die Tiere wie diejenige der Gruppe k weiterversorgt. Nach Entlassung erfolgten weitere klinische, neurologische und radiologische Kontrollen in unterschiedlichen Zeiträumen. War eine Kontrolle nicht möglich, wurden die Besitzer befragt.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 33 Tiere, je dreizehn Katzen der Gruppen k (Kk<sub>1</sub> bis Kk<sub>13</sub>) und c (Kc<sub>1</sub> bis Kc<sub>13</sub>), vier Hunde der Gruppe k (Hk<sub>1</sub> bis Hk<sub>4</sub>) und drei Hunde der Gruppe c (Hc<sub>1</sub> bis Hc<sub>3</sub>) behandelt. Als Ursache der Verletzungen wurden bis auf eine Bissverletzung (Hc<sub>3</sub>) Unfälle im Strassenverkehr angenommen. In der Gruppe k wurden die Tiere bis zu einem Jahr nach dem Trauma vorgestellt; alle chirurgisch versorgten Tiere wurden innerhalb von zwei Wochen, die Mehrheit bis zum dritten Tag nach der Verletzung eingeliefert.

Radiologisch wurden 17 SW3/Co1 Luxationen (Abb. 3), sieben Frakturen/Luxation zwischen SW2



Abbildung 3: Sakroccygeale Luxation bei Katze Kc<sub>3</sub>. Präoperative Röntgenaufnahme (latero-laterale Projektion).

und SW3, sieben SW3-Endplattenfrakturen sowie jeweils eine SW2 und eine SW3 Fraktur diagnostiziert. Weitere Traumafolgen am Skelett beinhalteten: sechs Beckenfrakturen und Iliosakralgelenkdiastasen und jeweils eine Hüftgelenkluxation, Femurkopfavulsion, Talocrurale Luxation, Talocrurale Abrasion sowie eine Femur- und Tibiafraktur. Die neurologischen Befunde sind in den Tabellen 1 (Gruppe c) und 2 (Gruppe k) aufgeführt. Bei der Erstuntersuchung zeigten 25 Tiere eine Schwanzlähmung und innerhalb von drei Tagen abheilende Harnabsatzstörungen. Intraoperative Befunde und chirurgische Technik von Patienten der Gruppe c sind Tabelle 3 zu entnehmen. Alle Patienten zeigten im Fraktur/Luxationsgebiet Hämatome und Instabilitäten. In einem Fall (Kc<sub>2</sub>) waren die Nervenfasern fast vollständig durchgetrennt und zwischen den luxierten Wirbeln eingeklemmt.

Mit der Operation konnte mit Ausnahme von zwei Patienten eine anatomische Reposition wiederhergestellt werden (Abb. 4). Bei einer Katze (Kc<sub>2</sub>) war postoperativ der intervertebrale Spalt verbreitert,

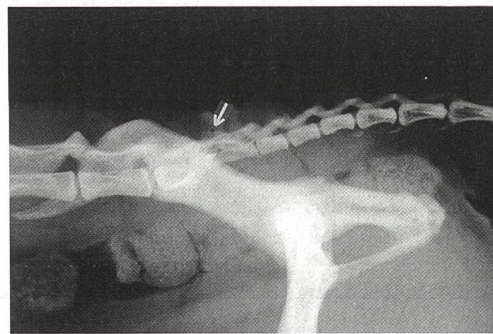


Abbildung 4: Sakroccygeale Luxation bei Katze Kc<sub>3</sub>. Postoperative Röntgenaufnahme (latero-laterale Projektion). Pfeil: Loch in der Basis des Dornfortsatzes des zweiten Sakralwirbels.

bei einem weiteren Tier (Kc<sub>4</sub>) divergierte er ventral. Mit Ausnahme von zwei konservativ behandelten Katzen wurden alle Patienten innerhalb von 30 Tagen entlassen. Zwei Katzen (Kk<sub>12,13</sub>) wurden wegen persistierenden Harnabsatzstörungen zwei bzw. vier Wochen nach dem Trauma euthanasiert. Wegen vorübergehenden Störungen der Harnblasenfunktion musste die Harnblase bei zwei Katzen drei (Kc<sub>2</sub>) bzw. vier Tage (Kc<sub>12</sub>) mittels Harnkatheter entleert werden.

Kontrolluntersuchungen (Tabb. 1–3) erfolgten zwischen einem und vierzehn Monaten nach der Operation in Gruppe c bzw. drei Wochen bis sieben Jahre nach dem Trauma bei Tieren der Gruppe k. Bei elf Tieren erfolgte die Beurteilung anhand von Aussagen der Besitzer. Sieben Tiere der Gruppe c zeigten zu diesem Zeitpunkt eine normale Schwanzfunktion, während dies bei konservativer Behandlung nur bei drei Tieren der Fall war. Bei sieben Patienten der Gruppe k konnten weiterhin starke Schmerzen bei Manipulation am Schwanz-



Tabelle 1: Neurologische Befunde bei den operierten Patienten (präoperativ, postoperativ und Kontrolle). HB Harnblase.

Tier	Befunde am Schwanz	Sonstige präoperative neurologische Befunde	Befunde postoperativ (P) und bei der Nachkontrolle (N)
Kc <sub>1</sub>	Paralyse	–	P: leichte Besserung N: Besitzerbeurteilung: alles normal
Kc <sub>2</sub>	Paralyse	kann keinen Harn absetzen, HB schwer auszudrücken, Verdacht Läsion Nn. pelvini	P: nach zwei Tagen normaler Harnabsatz N: Schwanz beweglich und empfindlich im proximalen 1/3
Kc <sub>3</sub>	2/3 empfindlich Tonus überall reduziert	–	P: keine wesentliche Veränderung N: Schwanz links getragen, prox. 2/3 empfindlich und tonisiert
Kc <sub>4</sub>	Paralyse	kein Anal- und Perinealtonus/ Reflexe HB leicht auszudrücken, nicht tonisiert	P: Funktion der HB erholt sich langsam in 2 Wochen N: Schwanz unverändert, sonst völlig unauffällig
Kc <sub>5</sub>	Paralyse	anfänglich perineale Empfindlichkeit und Reflexe fehlend, innerhalb 24h wieder vorhanden. Femoralisdefizite links	P: perineale Reflexe und Empfindlichkeit völlig normal. Schwanzempfindlichkeit und Motorik wieder vorhanden aber reduziert. N: distalstes 1/3 des Schwanzes nicht beweglich, sonst neurologisch unauffällig
Kc <sub>6</sub>	Paralyse	–	P: keine Veränderung N: Schwanz bis über die Hälfte beweglich, proximales 1/3 empfindlich
Kc <sub>7</sub>	Paralyse	–	P: Schwanzempfindlichkeit und Motorik innerhalb einer Woche wieder vorhanden N: alles normal
Kc <sub>8</sub>	Empfindlichkeit und Tonus leicht herabgesetzt	leichte Femoralisdefizite beidseitig Setzt keinen Harn ab, HB leicht auszudrücken	P: leichte Femoralisdefizite beidseitig, Schwanz unverändert, HB-Funktion erholt sich in 2 Tagen N: nach 1 Monat Schwanz o.B. Femoralisdefizite erholen sich über 2 Monate
Kc <sub>9</sub>	Paralyse	kann HB selbständig nicht entleeren, aber gut tonisiert, lässt sich ausdrücken	P: keine Veränderung N: spontan nur unvollständige HB-Entleerung. Besitzer drückt selber HB aus.
Kc <sub>10</sub>	Paralyse	HB wird unvollständig entleert	P: Schwanz unverändert, nach 5 Tagen HB funktionell o.B. N: alles normal
Kc <sub>11</sub>	Paralyse	setzt keinen Harn ab, Harnblase schwierig auszudrücken	P: Harnabsatz normal 2 Tage nach OP, der Schwanz nekrotisiert und wird amputiert N: alles normal
Kc <sub>12</sub>	Empfindlichkeit und Tonus leicht herabgesetzt	–	P: keine Veränderung N: alles normal
Kc <sub>13</sub>	Paralyse	–	P: Empfindlichkeit normal N: Schwanzspitze gelähmt
Hc <sub>1</sub>	Empfindlichkeit herabgesetzt Tonus fehlend	–	P: wird langsam besser N: Besitzerbeurteilung: alles normal
Hc <sub>2</sub>	Parese	–	P: unverändert N: Besitzerbeurteilung: alles normal
Hc <sub>3</sub>	Paralyse	Analtonus herabgesetzt	P: etwas besser N: Besitzerbeurteilung: alles normal

ansatz ausgelöst werden. Schwanznekrosen entwickelten sich bei zwei Tieren aus jeder Gruppe. Die nekrotischen Anteile wurden bei Kc<sub>11</sub> amputiert. Radiologisch zeigten alle Patienten bis auf eine der operierten Katzen eine gute Reposition der luxierten Wirbel und knöcherne Heilung avulsierter Knochenfragmente. Nur eine Katze (Kc<sub>2</sub>) zeigte entsprechend dem postoperativen Bild eine ungenügende Reposition.

## Diskussion

Frakturen im Bereich des Beckens stellen 20–30% aller Frakturen dar (Brinker et al., 1990). Bei der Katze sind die Läsionen bis zu 43.5%, bei Hund bis zu 25.3% im Sakrum- oder Schwanzbereich (Fee-ney und Oliver, 1980). Dabei handelt es sich vor allem um Frakturen des Sakrums oder um sakrococcygeale Luxationen (Smeak und Olmstead, 1985;



Taylor, 1981; Dorn, 1998). In der von uns durchgeführten Studie wurden am häufigsten Frakturen und Luxationen zwischen SW3 und erstem Schwanzwirbel (Co1) beobachtet. Das Alter der Tiere schien für die Art der Verletzung eine Rolle zu spielen. Patienten, die jünger als 18 Monate waren, zeigten fast ausnahmslos Frakturen in der Wachstumsfuge zwischen SW2 und SW3 oder der Endplatte von SW3 und nur in einem Fall eine Luxation ohne Beteiligung der Wachstumsfuge. Somit

scheint die Wachstumsfuge vor ihrer Ossifikation mit 18 Monaten (Nickel et al., 1984) eine Prädispositionsstelle für Verletzungen im sakroccygealen Bereich zu sein. Alle vorgestellten Tiere zeigten zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung neurologische Störungen am Schwanz und die meisten Patienten konnten die Harnblase nicht selbständig entleeren. Auf eine Einteilung in verschiedene Gruppen anhand der neurologischen Befunde, wie sie zum Teil durchgeführt wird (Smeak und Olm-

Tabelle 2: Neurologische und radiologische Befunde bei den konservativ behandelten Patienten (erste Untersuchung und Kontrolle). J Jahre, Mo Monate, w weiblich, m männlich, k kastriert, HÄ Hyperästhesie.

Tier und Signalement	Läsion	Befunde bei der Aufnahme	Kontrolluntersuchung (Zeit post Trauma)	Befunde bei der Kontrolle
Kk <sub>1</sub> 12J wk	SW3-Co1 Lux	Schwanzparese, HÄ	–	Besitzerbeurteilung: unverändert
Kk <sub>2</sub> 7J mk	SW3-Co1 Lux	Schwanzparalyse, HÄ, reduzierter Analtonus und perianale Empfindlichkeit	6 Jahre	unverändert
Kk <sub>3</sub> 3J wk	SW2-SW3 Fx/Lux	Schwanzparalyse, HÄ	1.5 Jahre	Besitzerbeurteilung: keine Veränderung (zusätzlich ein Stück Schwanz abgestorben), HÄ
Kk <sub>4</sub> 8J mk	SW3-Co1 Lux	Schwanzparalyse, Harnabsatzstörung, HÄ	5 Jahre	vollständig abgeheilt
Kk <sub>5</sub> 3J mk	SW3-Co1 Lux	Schwanzparese, HÄ, reduzierte perianale Empfindlichkeit	1 Jahr (= erster Untersuchung)	keine Nachkontrolle, da zur Zeit der Aufnahme die Läsion 1 Jahr alt war
Kk <sub>6</sub> 1.5J wk	Endplatte SW3 Salter-Harris I	Schwanzparalyse	1.5 Jahre	Besitzerbeurteilung: Schwanzspitze unverändert, HÄ
Kk <sub>7</sub> 3J wk	SW3-Co1 Lux	Schwanzparalyse	zur Zeit dieser Studie schon gestorben	Besitzerbeurteilung: Schwanzspitze unverändert
Kk <sub>8</sub> 1.5J wk	Endplatte SW3 Salter-Harris I	Schwanzparalyse	zur Zeit dieser Studie schon gestorben	Besitzerbeurteilung: vollständig abgeheilt
Kk <sub>9</sub> 1J wk	Endplatte SW3 Salter-Harris I	Schwanzparalyse distal	3 Wochen	vollständig abgeheilt
Kk <sub>10</sub> 1.5J wk	SW2-SW3 Fx/Lux	Schwanzparalyse, Blasenlähmung	6 Jahre	Besitzerbeurteilung: Schwanzspitze unverändert, Schwanz wird beim Laufen am Boden geschleift
Kk <sub>11</sub> 7J wk	SW3-Co1 Luxation	Schwanzparalyse	7 Jahre	Zustand unverändert
Kk <sub>12</sub> 9J mk	SW3-Co1 Luxation	Schwanzparalyse, fehlender Analtonus und perianale Empfindlichkeit	2 Monaten	unverändert wird euthanasiert
Kk <sub>13</sub> 4J wk	SW3-Co1 Luxation	Schwanzparalyse, fehlender Analtonus und perianale Empfindlichkeit	1 Monat	unverändert wird euthanasiert
Hk <sub>1</sub> 5J wk	SW3-Co1 Luxation	Schwanzparalyse, HÄ, Semitendinosuskontraktur	3.5 Monate (= erster Untersuchung)	Hund 2 Monate nach der Erstuntersuchung aufgrund der Schmerzen euthanasiert. Besitzerbeurteilung: Zustand unverändert
Hk <sub>2</sub> 4J w	SW3-Co1 Luxation	Schwanzparalyse	4 Jahre	Besitzerbeurteilung: Schwanz abgestorben, sonst unverändert
Hk <sub>3</sub> 6Mo w	Endplatte SW3 Salter-Harris I	Schwanzparalyse	7 Jahre	Besitzerbeurteilung: Schwanz unverändert, Bösartigkeit infolge HÄ
Hk <sub>4</sub> 2J w	S2 Fraktur	Schwanzparalyse	4 Jahre	Besitzerbeurteilung: Schwanz unverändert, Bösartigkeit infolge HÄ



Tabelle 3: Radiologische Befunde und verwendete Technik bei den operierten Patienten (präoperativ, postoperativ und Kontrolle). J Jahre, Mo Monate, w weiblich, m männlich, k kastriert, Lux Luxation, Fx Fraktur, IVS Intervertebralspalt.

Tier und Signalement	Läsion	Chirurgische Technik	Radiologische Kontrolle (Monate post operationem)	Radiologische Befunde postoperativ (P) und bei der Nachkontrolle (N)
Kc <sub>1</sub> 4J mk	SW3-Co1 Lux	dorsoventrale Schlinge	fehlt	fehlt
Kc <sub>2</sub> 4J mk	SW3-Co1 Lux	dorsoventrale Schlinge	6	P: ungenügend reponiert N: instabil
Kc <sub>3</sub> 6J wk	SW3-Co1 Lux	dorsoventrale Schlinge	6	P: gut reponiert N: stabil, ventrale Kallusbildung
Kc <sub>4</sub> 1J mk	Endplatte SW1 Salter-Harris I	dorsoventrale Schlinge	2	P: gut ausgerichtet, offen ventral N: stabil, Spndylose
Kc <sub>5</sub> 8Mo m	SW2-SW3 Fx/Lux	dorsoventrale Schlinge	14	P: gut reponiert N: verwachsen
Kc <sub>6</sub> 1.5J wk	Endplatte SW3 Salter-Harris I	dorsoventrale Schlinge	14	P: gut reponiert N: verwachsen
Kc <sub>7</sub> 13Mo w	SW3-Co1 Lux	dorsoventrale Schlinge	12	P: gut reponiert N: stabil
Kc <sub>8</sub> 4J wk	SW3-Co1 Lux	dorsoventrale Schlinge	14	P: gut reponiert N: stabil, verengter IVS S3-Co1
Kc <sub>9</sub> 3J wk	SW3-Co1 Lux	dorsoventrale Schlinge	5	P: gut reponiert, Intervertebralspalt etwas weit N: stabil, Spondylarthropathie
Kc <sub>10</sub> 1.5J wk	SW2-SW3 Fx/Lux	dorsale Schlinge	1	P: gut reponiert N: stabil, in Abheilung
Kc <sub>11</sub> 8Mo m	SW2-SW3 Fx/Lux	dorsale Schlinge	2	P: gut reponiert N: stabil, in Abheilung
Kc <sub>12</sub> 6Mo mk	SW2-SW3 Fx/Lux	dorsoventrale Schlinge	2	P: gut reponiert N: verwachsen
Kc <sub>13</sub> 1J mk	Endplatte SW3 Salter-Harris I	dorsoventrale Schlinge	1	P: gut reponiert N: verwachsen
Hc <sub>1</sub> 6J wk	SW2-SW3 Fx	dorsale Schlinge	3	P: gut reponiert N: verwachsen
Hc <sub>2</sub> 2J m	SW3-Co1 Luxation	dorsale Schlinge	2	P: gut reponiert N: stabil, in Abheilung
Hc <sub>3</sub> 6J m	SW3 Fx	dorsoventrale Schlinge	fehlt	P: gut reponiert N: keine radiologische Nachkontrolle

stead, 1985; Dorn, 1998), wurde wegen der vergleichsweise geringen Patientenzahl verzichtet. Für die chirurgische Versorgung von Frakturen des Sakrums werden transileale Zugschrauben oder Nägel verwendet (Bruecker und Seim, 1993). Kaudale Sakrumfrakturen können mit dorsal platzierten Nägeln oder durch Stabilisation der Gelenksfortsätze mit Draht (Helphrey, 1983) fixiert werden. Derartige Techniken sind bei der Katze aufgrund der anatomischen Verhältnisse nur begrenzt anwendbar (Taylor, 1981). Die hier vorgestellten Techniken sind hingegen einfach und resultieren in einer guten und dauerhaften Reposition. Dabei hilft die Reposition der Gelenksfortsätze nicht nur als Orientierung für die anatomische Ausrichtung, sondern verhindert eine dorsale Verschiebung des reponierten Wirbels beim Anspannen der Implantate. Eine instabile Situation nach erfolgter Reposition bei einer unserer Katzen (Kc2) könnte durch eine fehlerhafte Fixation entstanden sein, bei der die Transversalfortsätze nicht erfasst wurden. Die von uns als dorsoventrale Schlinge bezeichnete

Technik ist in der Literatur als chirurgische Therapie bei einer Katze erwähnt (Smeak und Olmstead, 1985). Über die Anwendung der gleichen Technik bei weiteren Katzen wurde aber nicht berichtet. Durch einen Vergleich der zwei Therapiegruppen wollten wir überprüfen, ob die Operation einen Einfluss auf die Heilung der neurologischen Ausfälle (Schwanzfunktion, Harnblasenfunktion), Auftreten von Schwanznekrosen und auf die Schmerzlinderung hatte. Vergleicht man die Heilung der Schwanzlähmungen zwischen den beiden Therapiegruppen ohne Berücksichtigung von Kc<sub>11</sub> (Schwanz vollständig amputiert oder nekrotisiert), Kc<sub>4</sub> (instabile Versorgung) und Kk<sub>12,13</sub> (früh euthanasiert), erholte sich die Schwanzfunktion bei den operierten Tieren in der Hälfte der Fälle, nach konservativer Behandlung jedoch nur bei wenigen Tieren. Schwanznekrosen, die vier Mal auftraten und in einem Fall eine Amputation erforderlich machten, waren in beiden Gruppen gleich häufig. Wegen der geringeren Patientenzahl wurden die Ergebnisse nicht weiter statistisch untersucht.



Smeak und Olmstead (1985) beschreiben eine vollständige Heilung der Schwanzlähmung bei 16 von 27 Patienten, eine Unterscheidung operierter und nicht operierter Tiere war jedoch nicht möglich. Bei den Nachkontrollen zeigte sich, dass die Beurteilung der Besitzer nicht immer mit den Untersuchungsergebnissen übereinstimmte. Dies zeigt, dass die Aussagen der Besitzer bezüglich Heilung, wie sie auch von Smeak und Olmstead (1985) erwähnt werden, nur bedingt zuverlässig sind. Schmerzen bei der Manipulation des Schwanzes (Smeak und Olmstead, 1985) konnten in unseren Nachkontrollen bei den operierten Tieren nicht beobachtet werden, traten jedoch bei der Hälfte der konservativ behandelten Tiere auf. Als Ursache dafür kommt in unserem Patientengut eine Kompression der Nerven durch die gebrochene Achse der Wirbelsäule in Frage (Abb. 2). Schmerzen bei Palpation und passiver Bewegung des Schwanzes konnten durch entsprechende Reposition und Fixation mit den beschriebenen Operationsmethoden verhin-

dert werden. Weiterhin erfolgt durch die Reposition eine Stabilisierung des Diaphragma pelvis, das für den Kotabsatz von Bedeutung ist.

Zusammenfassend werden einfache chirurgische Techniken vorgestellt, die bei korrekter Reposition luxierter oder frakturierter Wirbel zu stabilen anatomischen Verhältnissen führen. Postoperative Komplikationen wurden nicht beobachtet. Aufgrund der deutlich besseren Ergebnisse bezüglich Abheilung von Schwanzlähmung und posttraumatischen Schmerzen, empfehlen wir eine chirurgische Versorgung von Patienten mit sakroccocygealen Frakturen/Luxationen. Eine Prognose bezüglich neurologisch bedingter Miktionsstörungen war hingegen wegen der kleinen Patientenzahl nicht möglich. Eine Untersuchung an 276 Katzen und 112 Hunden (Dorn, 1998) zeigte, dass für die Prognose vor allem der neurologische Status und weniger die Lokalisation der Verletzung eine Rolle spielt.

## Literatur

Bernasconi C.: Klinische Aspekte und Behandlung der Sakroccocygealen Luxation bei der Katze. 30. Jahresversammlung, Schweizerische Vereinigung für Kleintiere, Interlaken, 1999.

Brinker W.O., Piermattei D.L., Flo G.L.: Fractures of the pelvis. In: Handbook of small animal orthopedics & fracture treatment. Eds. W.O. Brinker, D.L. Piermattei and G.L. Flo, W.B. Saunders, Philadelphia, 1990, 76–104.

Bruecker K.A., Seim H.B.: Spinal Fractures and Luxations. In: Textbook of small animal surgery. Eds. D. Slatter, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1993, 1110–1121.

Dorn N.: Diagnose, Therapie und Prognose neurogenen bedingter Harn- und Kotabsatzstörungen bei Hund und Katze. Dissertation, Universität München, 1998.

Feeney D.A., Oliver J.E.: Blunt spinal trauma in the dog and cat: insight into radiographic lesions. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 1980, 16: 885–890.

Helphrey M.L.: Spinal Trauma. In: Current Techniques in Small Animal Surgery. Eds. M.J. Bojrab, Lea & Febiger, Philadelphia, 1983, 577–587.

Moise S.N., Flanders J.A.: Micturition disorders in cats with sacrocaudal vertebral lesions. In: Kirk's Current Veterinary Therapy VIII, Small Animal Practice. Eds. J.D. Bonagura, Philadelphia, WB Saunders Company, 1983, 722–726.

Nickel R., Schummer A., Wille K.-H. und Wilkens H.: Knochenlehre, Osteologia. In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I. Hrsg. R. Nickel, A. Schummer und E. Seiferle, Parey Buchverlag, Berlin, 1984, 44.

Oliver J.E., Lorenz M.D., Kornegay J.N.: Disorders of micturition. In: Handbook of Veterinary Neurology. Eds. J.E. Oliver, M.D. Lorenz and J.N. Kornegay, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997, 73–88.

Piermattei D.L.: Approach to the Lumbar Vertebra 7 and the Sacrum Through a Dorsal Incision and Approach to the Caudal Vertebrae Through a Dorsal Incision. In: An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and the cat. Eds. D.L. Piermattei, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1993, 84–89.

Seiferle E.: Nervensystem. In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band IV. Hrsg. R. Nickel, A. Schummer und E. Seiferle, Parey Buchverlag, Berlin, 1984.

Smeak D.D., Olmstead M.L.: Fracture/Luxations of the sacroccocygeal area in the cat. A retrospective study of 51 cases. Vet. Surg. 1985, 14: 319–324.

Taylor R.A.: Treatment of fractures of the sacrum and sacroccocygeal region. Vet. Surg. 1981, 10: 119–124.



### Tecniche di fissaggio per fratture e lussazioni nella regione sacrococcigeale in cani e gatti

Due tecniche di fissaggio dell'osso sacro o della base della coda sono riportate. I reperti clinici, neurologici e radiologici preoperatori degli animali in seguito operati (13 gatti e 3 cani) sono confrontati con i reperti ottenuti al momento delle visite di controllo e con quelli di un gruppo di animali (13 gatti, 4 cani) curati in modo conservativo. Da questo confronto risultava che i pazienti operati non presentavano dolori permanenti ed avevano una probabilità più elevata di riacquistare una funzione normale della coda. Gli autori consigliano quindi l'utilizzo delle tecniche descritte in caso di fratture caudali all'osso sacro o di lussazioni sacrococcigeali.

### Techniques simples de fixation des fractures et luxations de la région sacro-coccygée du chien et du chat

Deux techniques de fixation de l'articulation sacro-coccygée sont décrites. Les résultats cliniques, neurologiques et radiographiques préopératoires ainsi que postopératoires sont comparés entre un groupe d'animaux opérés (13 chats et 3 chiens) et un groupe d'animaux traités de manière conservatrice (13 chats et 4 chiens). Il en résulte que les résultats postopératoires des patients sont caractérisés par l'absence de douleurs permanentes et une plus grande chance de récupérer une fonction normale de la queue. Les auteurs recommandent l'usage des techniques décrites en cas de fracture/luxation de l'articulation sacro-coccygée.

### Korrespondenzadresse

Dr. med.vet. Curzio Bernasconi, FVH, Veterinär-Chirurgische Klinik der Universität Zürich, Winterthurerstr. 260, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 29. September 2000

In vorliegender Form angenommen: 19. Februar 2001

NEU – und ab sofort lieferbar!

## TRASY PP

THE TRACKING-SYSTEM  
PERFECT PROOF



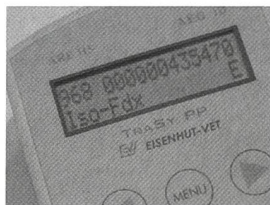
by EISENHUT-VET

Der Injektor



- Leichte und schmerzfreie Injektion
- Kennzeichnung für ein ganzes Tierleben
- Weltweit einmaliger und fälschungssicherer Identifikations-Code
- Dank neuartiger Injektionsart ist die Beschädigung oder der Ausfall des Transponders ausgeschlossen

Der Reader



- Liest alle zur Zeit erhältlichen Transponder, sowie ältere und nicht ISO-Norm-Transponder
- Modernste und aktuellste Version der vielen RF-Lesegeräte
- Speicherkapazität von über 2000 Datensätzen mit Suchmodus
- Ueberspielen eingelesener Transponder-Nummern auf einen Windows - PC dank RS-232 Schnittstelle

Weiter Informationen erhalten Sie bei folgender Adresse:

Veterinärmedizinische Instrumente · Sandweg 52 · CH - 4123 Allschwil  
Internet: [www.eisenhut-vet.ch](http://www.eisenhut-vet.ch) · E-mail: [info@eisenhut-vet.ch](mailto:info@eisenhut-vet.ch)  
Telefon +41 61 307 9000 · Telefax +41 61 307 9009



## OMIDA. Genau richtig.

C und D Potenzen bis C/D 1000 in Globuli, Dilutionen, Tabletten. LM-Potenzen in Dilutionen, Globuli KXM/KLM/KCM Korsakov, Einzeldosen. Diverse Salben. Taschenapotheke. Herstellung nach HAB (Homöopathischem Arzneibuch).

**Von Hand potenziert**

Auslieferung und Verrechnung durch

**VETERINARIA VAG** 8021 Zürich, 01/455 31 11

OMIDA AG, Erlistrasse 2, 6403 Küssnacht a.R.