

Physiotherapie beim thorakolumbalen Bandscheibenvorfall – Welche Maßnahmen sind sinnvoll?

Iris Challande-Kathmann

Der thorakolumbale Bandscheibenvorfall ist eine relativ häufige neurologische Erkrankung, die je nach Ausmaß konservativ oder chirurgisch behandelt werden kann. Bei beiden Methoden sollte die Physiotherapie einen festen Bestandteil der Rehabilitation darstellen. Der Artikel gibt neben der Beschreibung der Pathophysiologie, der Klinik und der Diagnose eine Übersicht der verschiedenen rehabilitativen Methoden, die bei der konservativen und der chirurgischen Therapie zum Einsatz kommen.

Pathophysiologie

Aufgrund der schmalen dorsalen Region des Anulus fibrosus und der dadurch extremen Dorsallage des Nucleus pulposus sind Bandscheibenvorfälle häufiger in den kaudalen Abschnitten der Brustwirbelsäule (Th11–13/L1) sowie in den kranialen Bereichen der Lendenwirbelsäule (L1–L2) zu finden. Bandscheibenvorfälle zwischen Th1 und Th11 sind hingegen aufgrund des Lig. intercipitale selten [9].

Bandscheibenvorfälle, die **infolge einer Degeneration** entstehen, treten im Vergleich zu traumatisch bedingten Bandscheibenvorfällen viel häufiger auf. Degenerative Veränderungen können jede Bandscheibe zwischen C2 und S1 betreffen. Bei chondrodystrophen Rassen liegt eine chondroide Degeneration des Nucleus pulposus vor, bei Hunden großwüchsiger Rassen hingegen eher eine fibroide Degeneration.

Chondroide Degeneration

Eine degenerierte Bandscheibe neigt durch Verlust der Stoßdämpferfunktion schon bei kleinstem Trauma (z. B. Sprung) zu einer Protrusion oder einer Extrusion des Nucleus pulposus in den Wirbelkanal. Bei der Extrusion (Hansen-Typ-I,

► **Abb. 1**) reißen der Anulus fibrosus und der Nucleus pulposus ein, sodass das Material in den Wirbelkanal eindringt. Bei einer Protrusion (Hansen-Typ-II) bleibt der Anulus fibrosus intakt und wölbt sich in den Wirbelkanal vor [1,4].

Die **Extrusion** erfolgt meistens akut bis subakut. Der Schweregrad der Symptomatik variiert in Abhängigkeit von:

- der Geschwindigkeit (dynamischer Faktor), mit der die Kompression entsteht
- dem Ausmaß der Kompression
- der Dauer der Kompression

Das vorgefallene Bandscheibenmaterial beschädigt das Rückenmark mechanisch in Form einer Kontusion, aber auch als Kompression. Bei chronischen Bandscheibenvorfällen liegt meistens eine **Protrusion** vor. Entwickelt sich der Druck auf das Rückenmark langsam, wird dieser durch kompensatorische Durchblutungsmechanismen besser toleriert, und die Symptome sind nur wenig ausgeprägt. Bei leichten Bandscheibenvorfällen ist Schmerz sehr häufig das vorherrschende Symptom. Der Schmerz ist dabei auf eine Reizung der

Meningen und eine Dehnung der Nervenwurzeln zurückzuführen [3].

Fibroide Degeneration

Eine fibroide Degeneration der Bandscheibe ist relativ häufig und tritt vor allem bei **mittel- und großrassigen Hunden** auf. Bei einem Bandscheibenvorfall liegt eine Protrusion vor. Der Verlauf ist meist chronisch progressiv.

Klinik

Hund

Die klinischen Symptome treten perakut, akut oder chronisch auf. Die Symptomatik kann sehr komplex sein. Sie wird insbesondere von der kinetischen Energie des Vorfalls und seines Volumens bestimmt und kennzeichnet sich durch:

- Schmerzen (Kyphose, gespanntes Abdomen, lokale Hyperästhesie)
- neurologische Ausfälle der Hintergliedmaßen unterschiedlichen Ausmaßes
- Harn- und Kotabsatzstörungen

Das Ausmaß der neurologischen Ausfälle bestimmt dabei das therapeutische Vorgehen und die Prognose.

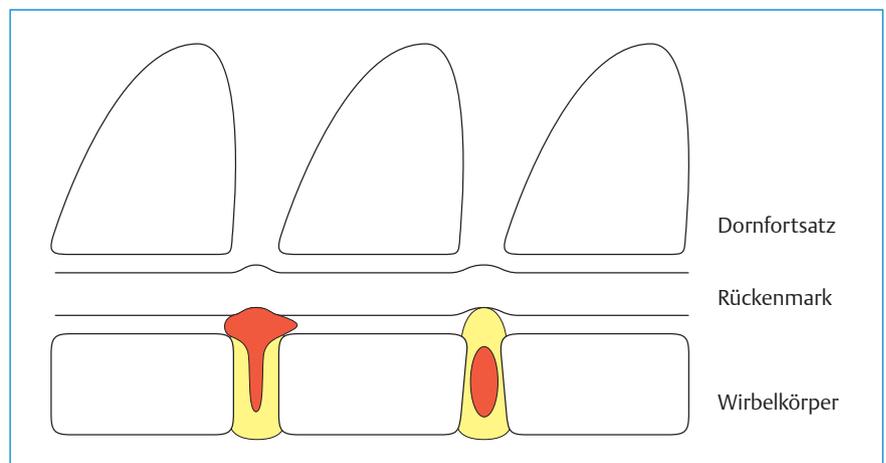


Abb. 1 Bandscheibenvorfall Hansen-Typ-I (Extrusion) links und Bandscheibenvorfall Hansen-Typ-II (Protrusion) rechts im Bild. Der Nucleus pulposus ist rot dargestellt und der Anulus fibrosus gelb.

Ist die Bandscheibe zwischen **Th3 und L3** vorgefallen, zeigt das Tier folgende Symptomatik:

- Paraparese bis -plegie
- Ataxie
- Propriozeptionsdefizite
- normale bis gesteigerte Reflexe
- erhöhter Muskeltonus in den Hintergliedmaßen

Bei einem Bandscheibenvorfall zwischen **L3 und S1** sind die Reflexe und der Muskeltonus hingegen vermindert. Hier kann es auch zu sehr schmerzhaften Wurzelkompressionen und zur Lahmheit bis hin zur Monoparese kommen [1].

Katze

Bandscheibenvorfälle sind bei der Katze seltener als beim Hund [3]. Sie sind v. a. in der Lendenwirbelsäule lokalisiert und gehen mit den gleichen klinischen Symptomen wie beim Hund einher.

Diagnose

Das Signalement des Tieres, der Beginn und der Verlauf der Symptome und die typischen klinisch-neurologischen Befunde (lokale Dolenz, hochgradige Propriozeptionsausfälle, Paraparese, Ataxie, veränderte spinale Reflexe) liefern meist klare Hinweise auf einen thorakolumbalen Bandscheibenvorfall. Die neuroanatomische Lokalisation und der Schweregrad der Kompression können jedoch nur anhand einer exakten **klinisch-neurologischen Untersuchung** bestimmt werden.

Vor jeder chirurgischen Dekompression sind entsprechende **bildgebende Abklärungen** (Myelografie, Computertomografie [CT] oder Magnetresonanztomografie [MRT]) zum Ausschluss anderer spinaler Erkrankungen und zur Bestimmung der exakten Lage des Bandscheibenmaterials unerlässlich. Wird eine MRT durchgeführt, deutet eine erhöhte T2-Signalintensität ohne starke Kompression des Rückenmarks auf eine Kontusion und damit auf eine vorsichtiger Prognose hin [3].

Differenzialdiagnosen

Bei der Diagnostik sind folgende Differenzialdiagnosen auszuschließen:

- extra- oder intramedulläre Neoplasie
- Fraktur oder Subluxation/Luxation der Wirbel
- Rückenmarksinfarkt
- entzündliche/infektiöse Ursachen
- Anomalien
- degenerative Erkrankungen

Therapie

Die Entscheidung, ob konservativ oder chirurgisch therapiert wird, erfolgt abhängig vom Grad der neurologischen Ausfälle (► **Tab. 1**). Sie ist zudem von verschiedenen anderen Faktoren abhängig [3]:

- Allgemeinzustand des Patienten
- Erkrankungen, die das Narkoserisiko erhöhen
- persönliche und finanzielle Einstellung des Patientenbesitzers

Konservative Behandlung

Eine 1. Episode von Grad 1 oder 2 kann konservativ behandelt werden, wobei die Erfolgsrate (wieder selbstständig aufstehen und laufen mit keinen bis leichten neurologischen Ausfällen) je nach Autor bis zu 82% erreicht. Tiere mit einem Verlust der Motorik (Grad 3) erreichen bei einer konservativen Therapie eine Erfolgsrate von bis zu 51%. Die Rezidivrate der konservativen Therapie beträgt je nach Autor bis zu 40% und ist unabhängig vom Grad, wobei bei diesen Angaben in den meisten Fällen keine intensive Physiotherapie durchgeführt wurde, sondern lediglich strikte Boxenruhe und ein Schmerzmanagement.

Studie zur konservativen Therapie

Die enorme Entwicklung der konservativen Therapie, insbesondere im Bereich der Physiotherapie, wird noch immer unterschätzt. Jadeson, ein humanmedizinischer Physiotherapeut, veröffentlichte in den 1960er Jahren eine Studie mit 82 Hunden, die professionell mit intensiver täglicher Physiotherapie behandelt wurden [5]. In die Studie wurden nur Hunde mit einem Bandscheibenvorfall 3.–5. Grades aufgenommen, deren Symptomatik weniger als 4 Tage andauerte. Er behandelte die Hunde mit einer Kombination verschiedener physiotherapeutischer Methoden wie Thermo-therapie, Massage, aktiven und passiven Übungen, Elektrotherapie und therapeutischem Ultraschall. Bei 90% der Tiere stellte er eine Verbesserung der klinisch-neurologischen Beschwerden bis zum Grad 1 oder 2 hin fest. Die Rezidivrate der Hunde lag bei 4% innerhalb 1 Jahres.

Chirurgische Behandlung

Die Indikation zur chirurgischen Therapie ist gegeben, falls die konservative Therapie bei Grad 1 und 2 nicht anspricht

Tab. 1 Einteilung der klinisch-neurologischen Grade beim thorakolumbalen Bandscheibenvorfall.

Grad	Symptome
1	<ul style="list-style-type: none"> • akute Schmerzen • Kyphose • gespanntes Abdomen • hochgradiger Palpationsschmerz meist über mehrere Wirbel • keine neurologischen Ausfälle
2	<ul style="list-style-type: none"> • leicht- bis mittelgradige Paraparese • Propriozeptionsdefizite • Ataxie
3	<ul style="list-style-type: none"> • hochgradige Paraparese • kein selbstständiges Gehen oder Stehen mehr möglich
4	<ul style="list-style-type: none"> • Paraplegie • eventuell Harnabsatzprobleme
5	<ul style="list-style-type: none"> • kein Tiefenschmerz • Paraplegie • Harn- und Kotabsatzprobleme

oder eine progressive Verschlechterung der Symptomatik eintritt.

Bei Grad 3, 4 und 5 ist die chirurgische Dekompression empfehlenswert, falls der Verlust der Tiefensensibilität nicht länger als 24–48 Stunden zurückliegt.

Bei länger dauerndem Verlust der Tiefensensibilität ist die Erfolgsrate gering (< 5%) [9]. Die Prognose ist umso besser, je früher dekomprimiert wird. Konkrete Studien zum richtigen Behandlungszeitpunkt fehlen aber bislang in der Tiermedizin.

Rehabilitation

Folgende Maßnahmen sind unabhängig davon, ob eine operative oder eine konservative Therapie stattfindet, bedeutend [1]:

- **Ruhighalten** des Tieres (in den ersten 2 Wochen ganz strikt, weitere 6 Wochen strikt)
- **Schmerzkontrolle** (solange wie nötig, meist in der 1. Woche)
- **Verminderung der Entzündung** (in der 1. Woche)
- **Lösen von Spannungen** durch Massage, passive Bewegung und Dehnen (so lange wie nötig)
- **Erhalten der Gelenkmobilität** durch kurze (wenige Minuten andauernde) Spaziergänge, passive Bewegung, Massage und Dehnen (so lange wie nötig; mindestens 5-mal täglich)

Je nach Grad der neurologischen Ausfälle wird eine intensive stationäre physiotherapeutische Behandlung (Grad 3–5) oder nur eine regelmäßige ambulante Behandlung empfohlen (Grad 1–2). Dabei sind auch die finanzielle Situation sowie die zeitlichen (mehrmals tägliche Übungen) und körperlichen (großer, schwerer Hund) Möglichkeiten des Besitzers zu berücksichtigen. Die Besitzer können nach genauer Instruktion viele Übungen (Massage, passive Bewegung der Gelenke, aktive Übungen) zu Hause eigenständig durchführen.

Der Besitzer muss sich im Klaren darüber sein, dass der **Behandlungserfolg**, insbesondere bei einer konservativen Therapie, maßgeblich von der Ruhighaltung

(Leinenzwang, keine brusken Bewegungen wie Sprünge) des Tieres abhängt [1, 3]. Der Besitzer sollte ebenfalls darauf hingewiesen werden, dass die regelmäßige Durchführung der Übungen zu Hause zu schnelleren Fortschritten führt und so maßgeblich zum Erfolg beiträgt.

Balancierte Schmerztherapie

Schmerz muss sofort und in genügendem Ausmaß, am besten noch vor der Entstehung, therapiert werden, um eine Sensibilisierung und die Entwicklung chronischer Schmerzen zu verhindern. Beim Menschen senken Schmerzen nachweislich den Behandlungserfolg, sodass die Rehabilitationszeit signifikant verlängert ist. Eine wirkungsvolle Schmerztherapie basiert auf dem Prinzip der **balancierten Analgesie** – der Schmerzbekämpfung auf mehreren Ebenen. Sie wird durch Kombination verschiedener Analgetiktypen (z.B. Entzündungshemmer und Morphinderivate) und schmerzmindernder Methoden (z.B. Thermo- und Massage) erreicht.

Medikamente

Je nach Ausmaß der Schmerzen kommen unterschiedliche Schmerzmedikamente zum Einsatz. Bei leichteren Schmerzen werden **nicht-steroidale Entzündungshemmer** in der üblichen Dosierung verschrieben. Bei stärkeren Schmerzen werden **Morphinderivate** wie Buprenorphin in Kombination mit steroidal- oder nicht-steroidal-Entzündungshemmern verordnet. Gerade bei konservativ be-

handelten Patienten ist wegen der ersten starken Entzündungsreaktion der Einsatz von **Kortikosteroiden**, z.B. Prednisolon, als Analgesie meist notwendig. In den ersten 3 Tagen sind zum Teil Dosierungen von 1 mg/kg notwendig. Die Dosierung wird symptomabhängig angepasst und so schnell wie möglich gesenkt und ausgeschlichen. Den Tieren geht es meistens unter einer Medikation deutlich besser, sodass besonders viel Wert auf die Ruhighaltung gelegt werden muss.

Physikalische Therapie

Zusätzlich zur medikamentösen Entzündungshemmung und Schmerztherapie kommen verschiedene schmerzmindernde physiotherapeutische Methoden zum Einsatz:

- Kältetherapie
- Elektrotherapie (TENS)
- Magnetfeldtherapie
- Lasertherapie
- Ultraschalltherapie
- Elektroakupunktur

Die Elektroakupunktur kann eine zusätzliche Analgesie ermöglichen und somit ebenfalls einen positiven Einfluss auf den Rehabilitationsverlauf nehmen [3, 6]. Weitere Informationen zu den einzelnen Therapien finden sich in ► **Tab. 2**.

Physiotherapie

Die Physiotherapie setzt sich aus verschiedenen Methoden zusammen und kann sofort bei operierten sowie konser-

Tab. 2 Physikalische Therapie beim Bandscheibenvorfall.

Therapie	Durchführung	Anwendung
Kältetherapie	Cold-Packs in ein Handtuch wickeln und lateral der Wirbelsäule aufliegen	über 1–3 Tage mehrmals täglich (3- bis 6-mal) für 15 Minuten
Elektrotherapie (TENS)	Längs- und Querdurchflutung an der dolenten Stelle	1- bis 2-mal täglich
Magnetfeldtherapie	auf der Magnetfeldmatte oder mit einem Intensivapplikator an der betroffenen Stelle	1- bis 3-mal täglich
Ultraschalltherapie	bei konservativer Therapie, Beschallung dolenter Muskelverspannungen	1-mal täglich
Elektroakupunktur	Therapie betroffener Akupunkturpunkte	1-mal täglich



Abb. 2 Streichung der Rückenmuskulatur.



Abb. 3 Knetmassage der Oberschenkelmuskulatur.

vativen Patienten kontrolliert begonnen werden:

- Massage
- passive Bewegungstherapie
- assistierte Bewegungstherapie
- aktive Bewegungstherapie

Massage

Sekundäre, sehr dolente Muskelverspannungen entstehen durch Überlastung insbesondere am Rücken, an den Vordergliedmaßen (Schultermuskulatur) und am Hals. Massagen wie Streichungen

(► Abb. 2) und Knetungen (► Abb. 3) dürfen in der operierten Region nur sehr vorsichtig erfolgen [1, 3]. Der Patient wird durch Streichungen auf die Bewegungsübungen vorbereitet.



Abb. 4 Dehnen der meist zu Beginn sehr verspannten Adduktorenmuskulatur des Oberschenkels.

Passive Bewegungstherapie

Sie stellt einen wichtigen Part der Rehabilitation dar. Ziel ist es, die Mobilität und die Stabilität zu erhöhen und die gestörten Funktionen damit so weit wie möglich wiederherzustellen.

Das täglich mehrmalige **Dehnen der Muskulatur** (► **Abb. 4**), das Verspannungen entgegenwirkt, und das passive **Bewegen der Gelenke** (inklusive der Zehengelenke) in alle physiologischen Richtungen (PROM: passive „Range of Motion“) erhält die Gelenkmobilität. Es erhöht zudem die Elastizität der Muskeln, Sehnen und Bänder und steigert das Körpergefühl.

Mithilfe des **reflexinduzierten Trainings** (Flexorreflex, ► **Abb. 5**; Patellarreflex, ► **Abb. 6**) kann die Muskulatur (Flexoren

und Quadrizepsmuskulatur) gezielt stimuliert werden [1]. Durch das Auslösen von Reflexen kann eine aktive Kontraktion der Muskulatur provoziert werden, auch wenn keine willkürliche Motorik vorhanden ist. So werden neben dem Muskel und den efferenten Neuronen auch die afferenten Neuronen stimuliert. Durch mehrfache Stimulation ist schneller ein immer stärker werdender Reflex auslösbar. Pro Trainingseinheit sollte der Reflex ca. 5- bis 6-mal ausgelöst werden.

Schmerzen können durch sehr vorsichtige Mobilisation der Meningen und durch Traktion der Wirbelsäule gelindert werden. Beim Menschen wurde beschrieben, dass die Größe des vorgefallenen Diskusmaterials (bei einem Vorfall des Hansen-Typ-II) somit vermindert werden kann [8].

Assistierte Bewegungstherapie

Das Tier sollte so früh wie möglich aufgestellt werden und mit Unterstützung einige Schritte laufen. Das Laufen wird täglich mindestens 5-mal trainiert und das Gleichgewicht gefördert. Später wird kontrolliertes langsames Slalom- und Hindernislaufen in das Training integriert (► **Abb. 7**). Die Stabilität und Ausdauer sowie die Beweglichkeit werden durch die aktive Mobilisation erhöht.

Stabilisierende Techniken (z.B. „Weight-Shifting“) ergänzen die Therapie und stärken die Abdominalmuskulatur sowie die Mm. multifidi. Die Muskulatur kann dabei durch rhythmische Techniken im Stand gefördert werden, indem das Tier durch

eine Druckverlagerung zur Gewichtsverlagerung aufgefordert wird (► **Abb. 8**) [1,2].

Aktive Bewegungstherapie

Die aktiven Übungen sorgen für den Aufbau von Muskulatur und Muskelkraft. Insbesondere die stabilisierenden Übungen können chronische Schmerzen reduzieren. Kontrollierte Übungen sind beim Menschen mit lumbalen Rückenschmerzen daher eine effektive Methode zur Schmerzreduktion [7].

Bei Hunden besteht die aktive Bewegungstherapie aus:

- mehrmals täglichen Spaziergängen an der Leine (sehr kurze Dauer und geringes Tempo)
- einer Gangschulung (mit oder ohne Unterstützung)
- kontrolliertem Schwimmen oder der Arbeit auf dem Unterwasserlaufband
- Gleichgewichtsübungen
- Slalomlaufen, Cavalettilaufen u. a.

Die Hydrotherapie ist beim paretischen Patienten eine der wichtigsten Methoden in der Rehabilitation.

Gelähmte Patienten können durch den Auftrieb und die Viskosität im Wasser schon sehr früh selber stehen und ohne Hilfe laufen, was sehr motivierend ist. Zusätzlich erfolgt eine Gangschulung im Wasser, wobei dem Tier nach Bedarf beim Vorführen und Platzieren der Gliedmaßen geholfen wird (► **Abb. 9**). Außerdem werden Gleichgewichtsübungen im Stand durchgeführt.



Abb. 5 Flexorreflex, stimuliert durch Kneifen der Zwischenzehenhaut.



Abb. 6 Patellarsehnenreflex, stimuliert durch Schlag auf die Sehne mit der Handkante. Die Pfote wird leicht festgehalten.

Bei der konservativen Therapie von Grad 1 und 2 wird mit der Hydrotherapie erst nach 1–2 Wochen begonnen. Falls das Tier sehr kooperativ ist und schon an das Wasser gewöhnt wurde, kann die Hydrotherapie auch zu einem frühen Zeitpunkt begin-



Abb. 7 Gangschulung, Hindernislaufen und Unterstützung.

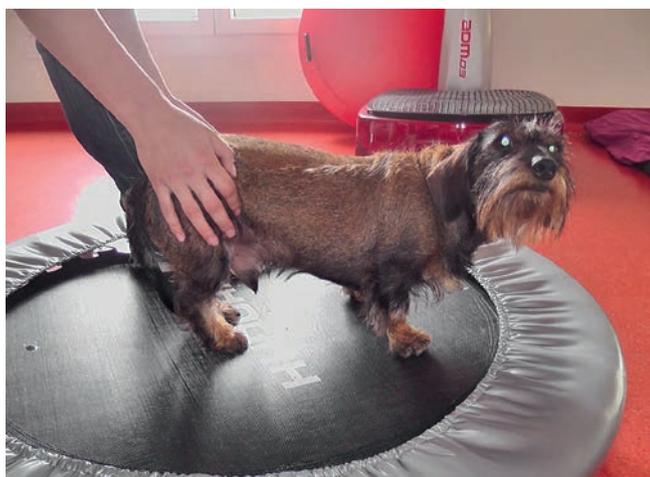


Abb. 8 „Weight-Shifting“, erschwert durch die Ausführung auf dem Trampolin.



Abb. 9 Hydrotherapie. Mithilfe von elastischen Bändern (BIKO-Expander) wird das Vorführen der Hintergliedmaßen erleichtert.

nen. Rotationsbewegungen der Wirbelsäule sollten dabei aber möglichst vermieden werden. Bei Patienten mit Grad 3–5 wird meist sofort mit der Therapie begonnen [1].

Im späteren Verlauf der Rehabilitation muss die Koordination gefördert werden, sobald der Patient mit Unterstützung einige Schritte laufen kann. Das ataktische Tier benötigt eine repetitive Stimulation des propriozeptiven Systems, um wieder einen normalen und koordinierten Bewegungsablauf zu erlernen [10]. Dazu eignen sich gezielte aktive Übungen, z. B. [1]:

- „Weight-Shifting“
- Trampolin
- Hindernisse
- Laufen auf unterschiedlichem Untergrund
- Kreise drehen

Erfahrungen der Autorin

In der Klinik der Autorin erhalten die Tiere eine Schmerztherapie und intensive physiotherapeutische Behandlung. Zusätzlich erfolgen standardmäßig eine Dekubitusprophylaxe und ein geeignetes Blasenmanagement.

Die Tiere erhalten meist ab Grad 3 täglich eine individuell angepasste Therapie:

- Gangschulung und Gleichgewichtsübungen (mindestens 5-mal täglich)
- Massage, passive Bewegungstherapie, inklusive Dehnen und reflexinduziertes Training (3-mal täglich)
- Hydrotherapie (2-mal täglich)
- pulsierendes Magnetfeld (1-mal täglich)
- Akupunktur und Osteopathie (regelmäßig nach Bedarf)

Auf diese Kombination sprechen die Tiere aus Erfahrung der Autorin sehr gut an.

Die Autorin empfiehlt am 1. postoperativen Tag die Arbeit auf dem Unterwasserlaufband. Die OP-Wunde wird dabei mit einer Zinksalbe geschützt. Das Tier wird langsam an das Wasser gewöhnt. Häufig wird es nur im warmen Wasser ein paar Minuten schweben gelassen und ab dem 2. Tag progressiv belastet. In einer 1. Phase der Rehabilitation entwickelt sich die Sensibilität zurück, dann wird eine Zunahme der Spontanbewegungen beobachtet. Die 2. Phase zeichnet sich meist durch die Fähigkeit einer einigermaßen normalen Körperhaltung und einer relativ guten Motorik bei gleichzeitig hochgradiger Ataxie aus. Die Tiere sind gehfähig mit schwankendem, sehr unkoordiniertem Gang und spontanem Überköten. Dies kann sich noch stark verbessern, bleibt aber je nach Rückenmarksschädigung in leichter Form dauerhaft bestehen. Bei paraplegischen Patienten sieht die Autorin dabei häufig in der 1. Woche zunächst kaum Fortschritte, bis plötzlich täglich deutliche Fortschritte erkennbar sind.

Die Rehabilitationsdauer kann stark variieren. Häufig kann nach 1 Woche intensiver Physiotherapie anhand der täglichen Fortschritte eine bessere Aussage über die Dauer der Rehabilitation gemacht werden [1].

Alle Abbildungen: © I. Challande-Kathmann

Online zu finden unter

<http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1384414>

Literatur

- 1 Challande-Kathmann I. Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze. Hannover: Schlütersche; 2009
- 2 Edge-Hudges L. Conservative management of chondrodystrophic dogs with thoracolum-

bar intervertebral disc disease (IVDD). CHAP Newsletter 2007; 12: 4–6

- 3 Forterre F, Vizcaino N, Challande-Kathmann I. Aktueller Standpunkt in der Behandlung des akuten thorakolumbalen Bandscheibenvorfalles beim Hund. *Prakt Tierarzt* 2013; 94: 590–601
- 4 Forterre F, Lang J. Neue Aspekte in der Behandlung des Bandscheibenvorfalles beim Hund: Eine Übersicht. *Schweiz Arch Tierheilk* 2010; 152: 109–113
- 5 Jadeson W. Rehabilitation of dogs with intervertebral disk lesions *J Am Vet Med Assoc* 1961; 138: 411–423
- 6 Laim A, Jaggy A, Forterre F et al. Effects of adjunct electroacupuncture on severity of postoperative pain in dogs undergoing hemilaminectomy because of acute thoracolumbar intervertebral disk disease. *J Am Vet Med Assoc* 2009; 234 (9): 1141–1146
- 7 Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin North Am* 2004; 35 (1): 57–64
- 8 Ozturk B, Gunduz OH, Ozoran K et al. Effect of continuous lumbar traction on the size of herniated disc material in lumbar disc herniation. *Rheumatol Int* 2006; 26 (7): 622–626
- 9 Sharp NJH, Wheeler SJ. *Small Animal Spinal Disorders, Diagnosis and Surgery*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier-Mosby; 2005
- 10 Vallani C, Carcano C, Piccolo G et al. Postural pattern alterations in orthopaedics and neurological canine patients: postural evaluation and postural rehabilitation techniques. *Vet Res Commun* 2004; 28: 398–391

Iris Challande-Kathmann

Dr. med. vet. DECVN, Zusatzbezeichnung
Physikalische Therapie/Physiotherapie
Tierosteopathie dipl. IMAOV, Tierakupunktur
dipl. IMAOV
INDIKA-animalreha SA
Route de la Rougève 74
1623 Semsales
Schweiz
info@indika.ch
www.indika.ch