

veterinary technology for life

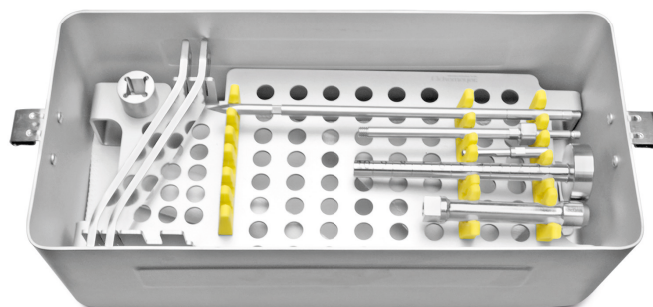
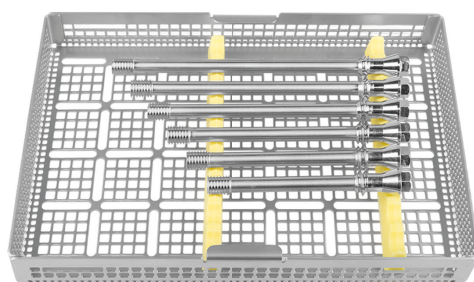
Eickemeyer®

www.eickemeyer.de

Telefon +49 7461 96 580 0

MTV

Minimalinvasive transiliale Verblockung



MTV – MINIMALINVASIVE TRANSILIALE VERBLOCKUNG – EIGENSCHAFTEN

Die MTV (minimalinvasive transiliale Vertebraalverblockung) ist eine nicht destruktive Operationsmethode zur Therapie lumbosakraler Erkrankungen. Hierzu zählen in erster Linie Foraminalstenosen L7 / S1, pathologische Beweglichkeit des lumbosakralen Gelenks und Bandscheibenvorfälle L7 / S1. Klassische Operationstechniken realisieren die Dekompression der Cauda equina-Nerven durch Laminektomie oder Foraminotomie, also gezielte Destruktion von Wirbelknochen. Pathologische Beweglichkeit / ventrale Subluxation des Sakrums wird mittels Schrauben alleine (Facettengelenke) oder in Kombination mit Knochenzement oder speziellen Stabkonstruktionen stabilisiert. Durch das MTV-Implantat wird die Biomechanik des lumbosakralen Gelenks derartig verändert, dass mittels eines Arbeitsschrittes sowohl eine Dekompression des Nervengewebes und eine Stabilisierung zwischen L7 / S1 erzielt wird. Die Kombination dieser Wirkungsweise mit der Methode der Einbringung unter Durchleuchtung (C-Bogen) machen diese Operationstechnik zu einer wesentlich weniger zeitaufwendigen und atraumatischen Alternative zu den herkömmlichen Verfahren.

Anwendungsgebiete lumbosakral

Degenerative lumbosakrale Stenose Neuroforamenstenose, Diskusprotusion, Diskospondylitis, Spondylose.

Neuroforamina und Nervenwurzeln

Expansion der Neuroforamina bis zu 240 %, sofortige Dekompression der Bandscheibe.

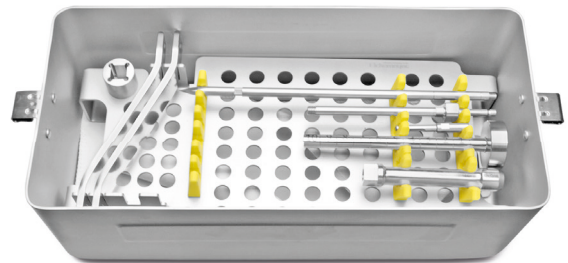
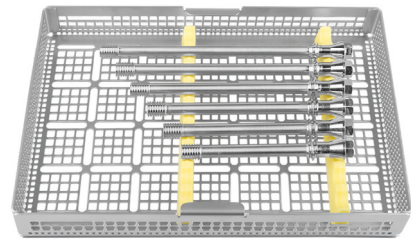
Minimalinvasiver Eingriff

Schonende, wenig belastende und zeitsparende OP-Methode mit sehr hoher Effizienz.

In hohen Fallzahlen erprobt

Über 1.000 erfolgreiche OPs mit über 90 % Heilungsquote sprechen für sich.

191200



191200



191218

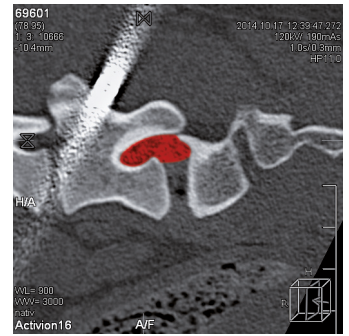
MTV – MINIMALINVASIVE TRANSILIALE VERBLOCKUNG – OPERATIONSTECHNIK

Durchführung der MTV mittels MTV-Implantations-Set Schritte nach Lagerung und Messung mittels C-Bogen:

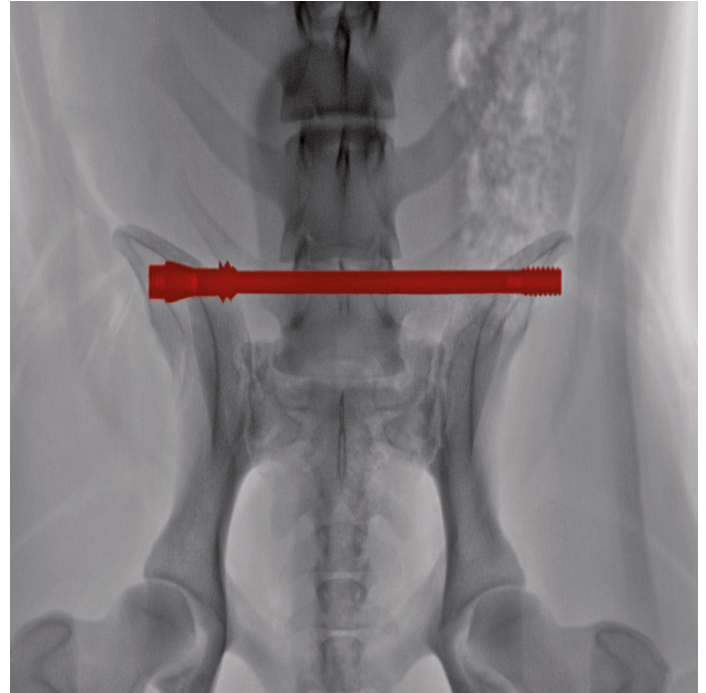
- Schritt 1: Implantatstärke aus dem Körpergewicht bestimmen
- Schritt 2: Aufbau des Zielnagels mit Bohraufsatz #1
- Schritt 3: Hautschnitt und Muskelpräparation (ca. 2 cm-Schnitt) für das Einsetzen des Zielnagels im Zielgebiet
- Schritt 4: Zielnagel unter C-Bogenkontrolle einsetzen mit Durchtritt durch die Haut auf der anderen Körperseite und noch sichtbarem Gewinde gegenüber
- Schritt 5: Bohraufsatz #1 unter Kontern abschrauben
- Schritt 6: MTV-Implantat mit Steckschlüssel und Bohraufsatz #2 auf Zielnagel unter Kontern mit Konterschlüssel aufschrauben
- Schritt 7: Implantat unter Druck bis zur Endposition bringen und Sitz mittels C-Bogen überprüfen, Zielnagel und Bohraufsatz #2 unter Kontern des Konterschlüssels entfernen
- Schritt 8: Wundverschluss und Kontroll-Röntgen/-CT



CT vor MTV, Neuroforamenstenose



CT nach MTV, Neuroforamenerweiterung



Korrektur Sitz des MTV-Implantates

MTV – MINIMALINVASIVE TRANSILIALE VERBLOCKUNG – ARTIKELLISTE

MTV-Implantations-Set für die minimalinvasive transiliale Vertebralverblockung nach Müller		
Art. Nr.	Beschreibung	Anzahl
191200	Set komplett, bestehend aus:	
191201	Zielnagel	1
191202	Bohraufsatz #1 mit AO-Schaft	1
191203	Bohraufsatz #2 mit AO-Schaft	1
191204	Steckschlüssel	1
191205	Konterschlüssel, Paar	1
191206	Kontering	1
191207	Messlehre	1
191208	Siebkorb	1
191209	Instrumententray	1
191218	MTV-Implantat, Ø 6 x 80 mm	1
191219	MTV-Implantat, Ø 6 x 90 mm	1
191220	MTV-Implantat, Ø 6 x 100 mm	2
191221	MTV-Implantat, Ø 6 x 110 mm	2
191222	MTV-Implantat, Ø 6 x 120 mm	2
191223	MTV-Implantat, Ø 6 x 130 mm	1
500610	Bodenteil für Sterilisierbehälter, silber, Maße (in cm): L 30 x B 14 x H 10	1
500700	Deckel für Sterilisierbehälter, silber	1
18580002	Silikoneinsatz für Instrumententray	3

MTV

Minimalinvasive transiliale Verblockung

Die MTV ist eine minimalinvasive, nicht destruktive Operationsmethode zur Therapie lumbosakraler Erkrankungen. Hierzu zählen in erster Linie Foraminalstenosen L7/S1, pathologische Beweglichkeit des lumbosakralen Gelenks und Bandscheibenvorfälle L7/S1. Klassische Operationstechniken realisieren die Dekompression der Cauda equina-Nerven durch Laminektomie oder Foraminotomie, also gezielte Destruktion von Wirbelknochen. Pathologische Beweglichkeit/ventrale Subluxation des Sakrums wird mittels Schrauben alleine (Facettengelenke) oder in Kombination mit Knochenzement oder speziellen Stabkonstruktionen stabilisiert. Durch das MTV-Implantat wird die Biomechanik des lumbosakralen Gelenks derartig verändert, dass mittels eines Arbeitsschrittes sowohl eine Dekompression des Nervengewebes und eine Stabilisierung zwischen L7/S1 erzielt wird. Die Kombination dieser Wirkungsweise mit der Methode der Einbringung unter Durchleuchtung (C-Bogen) machen diese Operationstechnik zu einer wesentlich weniger zeitaufwendigen und atraumatischen Alternative zu den herkömmlichen Verfahren. ►

Degenerative lumbosakrale Stenose

Der Lumbosakrale Übergang ist vor allem bei mittleren bis größeren Hunderassen ab dem mittleren Alter anfällig für eine Vielzahl von Erkrankungen. Die meisten sind degenerativer Ätiologie (Bandscheibendegeneration mit Protrusion, Verdickung des Ligamentum flavum, Foraminalstenosen, Bildung von kompressiven Spondylosen). Es kommen aber auch neben traumatischen und tumorösen Ursachen Entzündungen der Bandscheibe und der Wirbelendplatten vor. Durch die Vielzahl der möglichen degenerativen Ursachen, die auch in Kombination miteinander auftreten können, ergeben sich ebenfalls eine Vielzahl an Ausprägungsmustern für Beschwerden am lumbosakralen Übergang. Zusammengefasst werden diese Ursachen unter dem Begriff der degenerativen lumbosakralen Stenose – DLSS. Die Symptome der betroffenen Patienten sind oftmals unspezifisch. Die Vermutung, dass der Hund intermittierende Schmerzzustände habe, oder eine phasenweise auftretende Hinterhand Lahmheit sind sicherlich die häufigsten Gründe diese Patienten beim Tierarzt vorzustellen. Lediglich durch eine Kombination einer exakten klinischen Untersuchung mit einer Schnittbildgebung (CT oder besser MRT) kann eine DLSS nachgewiesen werden. Bildgebung allein, ohne das Fundament der klinischen Untersuchung, kann zu Fehldiagnosen führen, denn Jones u. Inzana 2000, sowie Mayhew et al. 2002 konnten in beeindruckenden Studien zeigen, dass auch klinische normale Hunde CT- oder MRT-Veränderungen einer DLSS aufweisen können. Bei definitiver Diagnosestellung sind bisher folgende chirurgische, primär dekompressive Therapieoptionen beschrieben: Laminektomie L7/S1, oder nur S1, ggf. jeweils in Verbindung mit einer Annulektomie/Nukleotomie; Foraminotomie von lateral oder dorsal; Facetektomie. Im Falle von pathologischer Beweglichkeit (egal ob traumatischen oder degenerativen Ursprungs) zwischen L7 und S1 werden eine Fixation und Fusion der Wirbelkörper mittels folgender Techniken beschrieben: Transartikuläre Schrauben an den Facettengelenken L7/S1, Schrauben in dem Pedikel von L7 und Sacrum, die mittels Knochen-Zement oder einer speziellen Stab-Gelenk-Konstruktion verbunden werden. Eine weitere Technik zur Fixation des lumbosakralen Gelenks besteht in der Verbindung des Processus spinosus L7 mit dem Sacrum und Ilium durch gewinkelte Nägel (1986 von Slocum und Devine beschrieben).



Abb. 1: Typische Haltung eines Hundes mit lumbosakralen Schmerzen

Alle genannten Verfahren gehen im Hinblick auf den chirurgischen Zugang mit einem beträchtlichen Weichteiltrauma einher (langer Hautschnitt und zur Seite präparieren der gesamten dorsalen axialen Muskulatur notwendig). Besonders die Stabilisationstechniken sind sehr zeitintensive Operationen, die auch ein hohes Maß von chirurgischem Können und Erfahrung voraussetzen.

Das Prinzip der MTV

Die MTV wurde 2006 zunächst noch basierend auf einem STEINMANN Nagel entwickelt. Grundgedanke war es, die Beweglichkeit des lumbosakralen Gelenks, die man auch als einen Teil der Pathogenese der DLSS sehen kann, zur Behandlung zu nutzen. Die pathologischen Befunde eines Bandscheibenvorfalles L7/S1 oder eine Foramenstenose sind im MRT deutlich erkennbar, wenn der lumbosakrale Übergang in Streckung untersucht wird. Wiederholt man aber die Untersuchung in gebeugten lumbosakralen Übergang (Hinterbeine nach vorne gestreckt) so vermindert sich der Grad des Bandscheibenvorfalles, weil der Abstand zwischen den Endplatten sich weitet und dem Bandscheibenmaterial nach ventral Platz bietet und die Neuroforamina sich öffnen/mehr Fettsignal zeigen. Die Cauda equina-Nerven haben in dieser Position wieder mehr Platz – also erfahren deutlich weniger Kompression. ▶

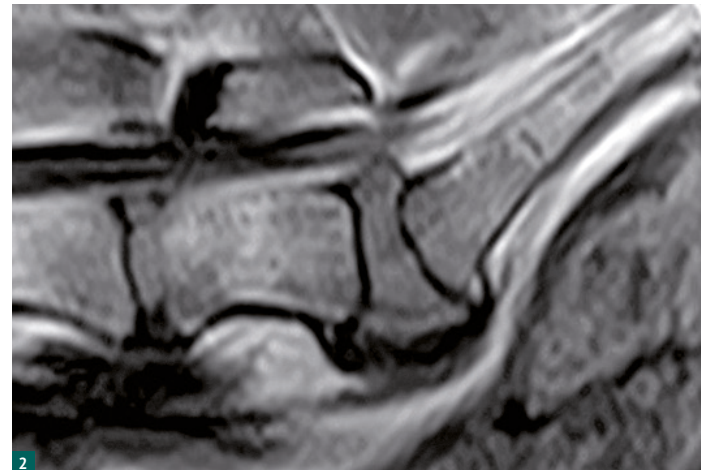


Abb. 2: Midsagittaler T1 gewichteter Schnitt, Lagerung des lumbosakralen Gelenks in Hyperextension: L7/S1 mit deutlicher Bandscheibenprotrusion

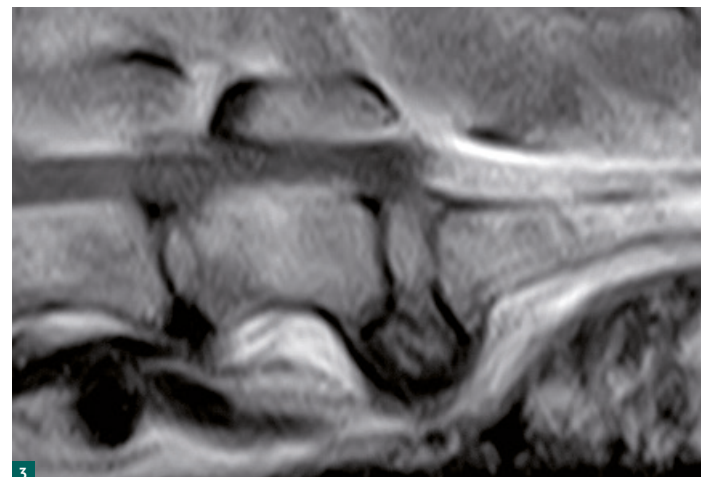


Abb. 3: Midsagittaler T1 gewichteter Schnitt, Lagerung des lumbosakralen Gelenks in Hyperflexion: Bandscheibenprotrusion verringert sich im Grad

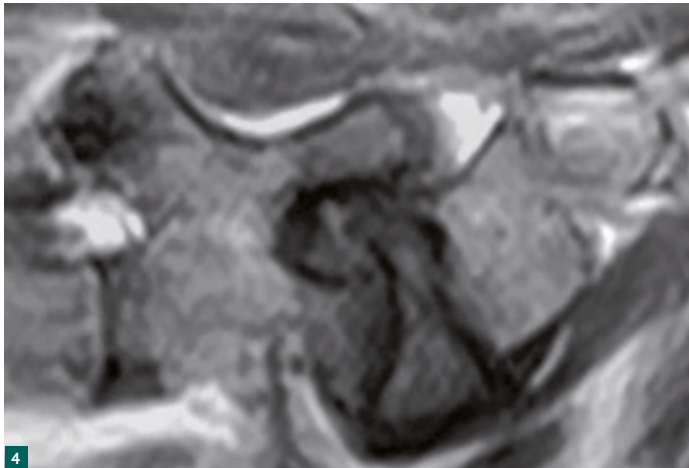


Abb. 4: Parasagittaler T1 gewichteter Schnitt, Lagerung des lumbosakralen Gelenks in Hyperextension: Neuroforamen L7/S1 ohne Fettsignal; L6/7 mit deutlichem Fettsignal im Neuroforamen

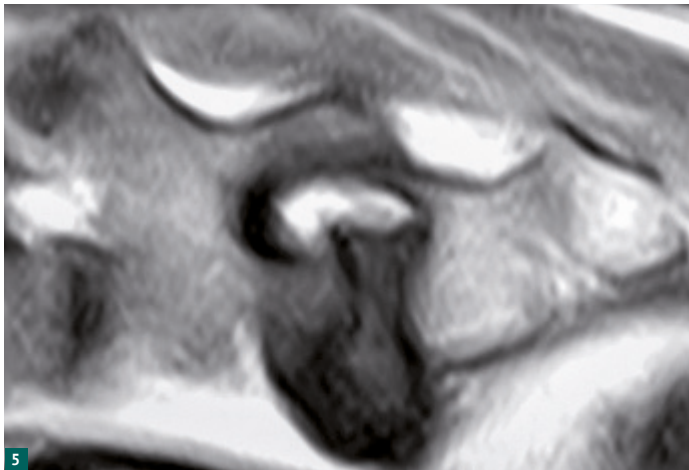


Abb. 5: Parasagittaler T1 gewichteter Schnitt, Lagerung des lumbosakralen Gelenks in Hyperflexion: Neuroforamen L7/S1 mit deutlichem Fettsignal

Also wurde der STEINMANN Nagel bei gebeugtem lumbosakralen Gelenk so durch beide Ala ossis ilii gebohrt, dass er kaudal des Prozess spinosus L7 und dorsal des Arcus dorsalis L7 positioniert ist. Auf diese Art und Weise fungiert dieses Implantat als eine Führungsschiene. Subluxationen des Sakrums werden aufgehoben und die Überstreckung des lumbosakralen Gelenks ist selbst bei maximaler Streckung der Hinterbeine nicht mehr möglich. Durch die „dynamische“ Fixation in der Beugstellung bleiben auch die Neuroforamina und der Bandscheibenspalt zwischen L7/S1 weiter als in der neutralen oder Streckposition des lumbosakralen Gelenks.

Eine prospektive CT-morphologische Studie an der Tierklinik Lüneburg an 50 Hunden mit DLSS, deren lumbosakraler Übergang vor und nach der MTV unter maximaler Streckung der Hinterbeine vermessen wurde, zeigt, dass sich die Fläche der Neuroforamina auf einem definierten Parasagittalschnitt um bis zu 248 % vergrößern ließen. Neben der Fläche der Neuroforamina ließen sich auch für den Endplattenabstand und den Winkel zwischen L7 und S1 eine signifikante ($p < 0,0001$) Erweiterung bzw. Abflachung durch die OP nachweisen. Bei 10 der 50 Patienten konnten in der CT-Kontrolle nach 1 Jahr immer noch signifikante ($p < 0,01$) Vergrößerungen der Neuroforamengröße und des lumbosakralen Winkels im Vergleich zu Prä-OP festgestellt werden. Der Grad der Vergrößerung ist aber

geringer als direkt nach der OP (Beispiel: Neuroforamenfläche Post-OP – Maximum: 248 %, Nachuntersuchung nach 1 Jahr – Maximum: 128 %). Bei dem in der medianen gemessenen Endplattenabstand konnte keine signifikante ($p < 0,01$) Erweiterung mehr festgestellt werden. Wohingegen alle anderen gemessenen Variablen immer noch signifikant größer waren als Prä-OP.

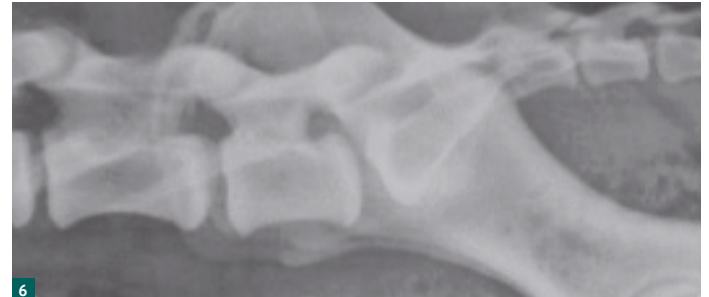


Abb. 6: Latero-laterales Röntgen der LSW in Hyperextension



Abb. 7: Latero-laterales Röntgen der LSW in Hyperflexion

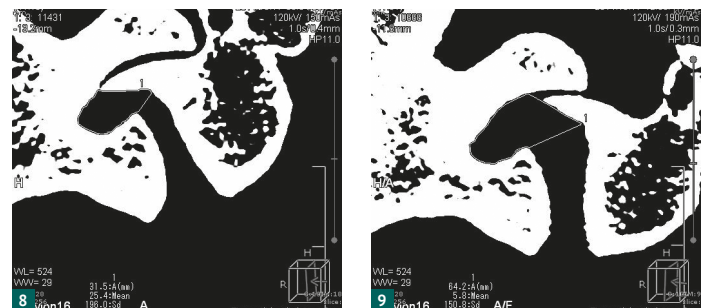


Abb. 8 und 9: Parasagittaler CT-Scan, Lagerung des lumbosakralen Gelenks in Hyperextension.

Abb. 8: Messung der Fläche des Neuroforamens Prä-OP: Flächeninhalt: 31,5 mm²

Abb. 9: Messung der Fläche des Neuroforamens Post-OP: Flächeninhalt: 64,2 mm²

Durchführung der MTV-Operation und postoperatives Management

Das dorsolaterale OP-Gebiet wird rasiert und desinfiziert. Anschließend wird der Patient in Brust-Bauchlage mit nach vorne gestreckten Hinterbeinen symmetrisch auf dem OP-Tisch straff mittels Klebeband fixiert, so dass er sich nicht bei Manipulation verschieben kann. In dieser „Froschposition“ ist das LS-Gelenk maximal gebeugt und die Neuroforamina sind geöffnet. Eine parallele Position der Wirbelsäule und der Darmbeinflügel wird unter C-Bogenkontrolle in latero-lateralem Strahlengang durch Rotation des OP-Tisches oder des C-Bogens erreicht. Die Implantatlänge wird durch Messung des horizontalen Abstands der Darmbeinschaukeln ►

in der HD-Position (Abb. 10) in Höhe des Proc. spinosus von L7 mittels C-Bogen, Röntgen oder CT präoperativ bestimmt und zusätzlich intra operationem mittels der mitgelieferten Messlehre überprüft. Die beste Position des Im-plantates ist auf dem Arcus dorsalis im Processus spinosus zwischen den Processi articularis caudalis und cranialis des L7. Individuelle anatomische Abweichungen in der Lage des L7 zum Becken, z.B. bei Übergangswirbeln, können eine abweichende Positionierung des Implantates erforderlich machen. Nach Bestimmung der Position wird das MTV-Implantat mit dem speziell dafür entwickelten MTV-Implantations-Set entsprechend der nachfolgenden OP-Beschreibung in Schritt 1–8 unter C-Bogenkontrolle eingesetzt.

- Schritt 1: Bestimmung der Implantatlänge mittels Messung in der Röntgenaufnahme in HD-Position #1 oder in der CT
- Schritt 2: Aufbau des Zielnagels mit Bohraufsatz #1
- Schritt 3: Hautschnitt und Muskelpreparation (ca. 2 cm-Schnitt) für das Einsetzen des Zielnagels im Zielgebiet
- Schritt 4: Zielnagel unter C-Bogenkontrolle einsetzen mit Durchtritt durch die Haut auf der anderen Körperseite und noch sichtbarem Gewinde gegenüber
- Schritt 5: Bohraufsatz #1 unter Kontern abschrauben
- Schritt 6: MTV-Implantat mit Steckschlüssel und Bohraufsatz #2 auf Zielnagel unter Kontern mit Konterschlüssel aufschrauben
- Schritt 7: Implantat unter Druck bis zur Endposition bringen und Sitz mittels C-Bogen überprüfen, Zielnagel und Bohraufsatz #2 unter Kontern des Steckschlüssels entfernen
- Schritt 8: Wundverschluss sowie Kontroll-Röntgen/-CT



Abb. 10: Messung der Implantatlänge

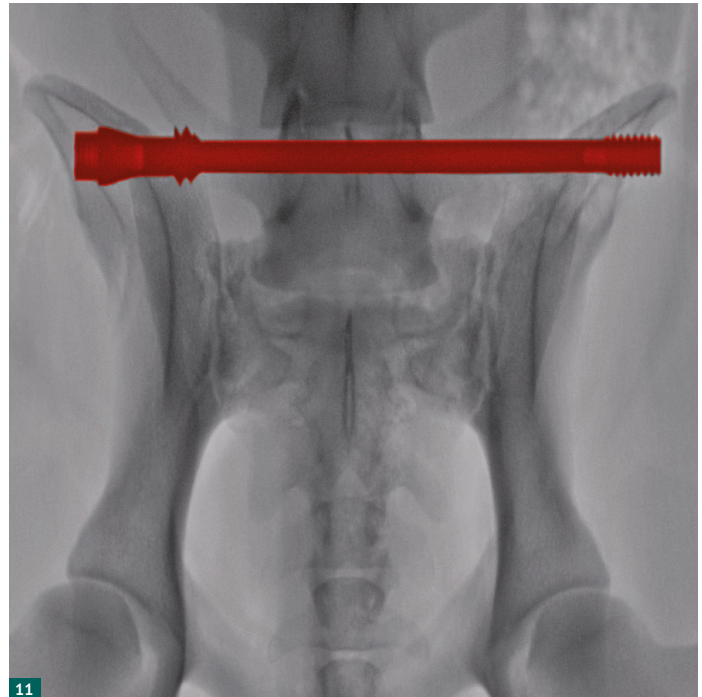


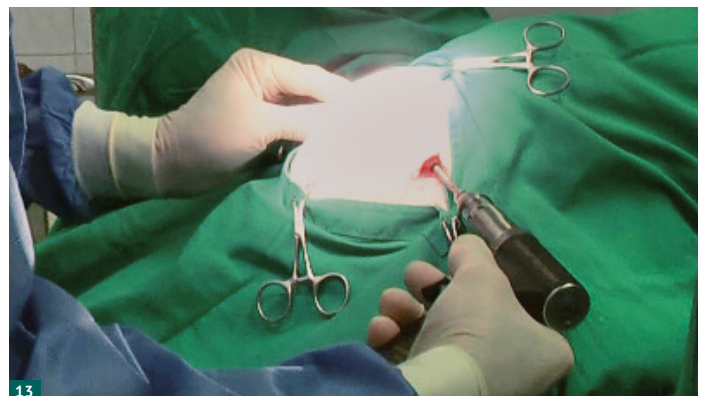
Abb. 11: Korrekter Sitz des MTV-Implantates

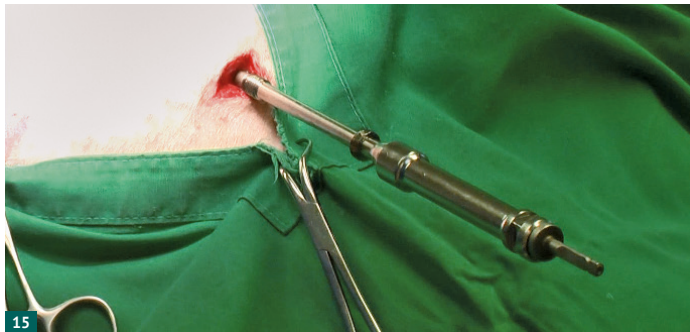
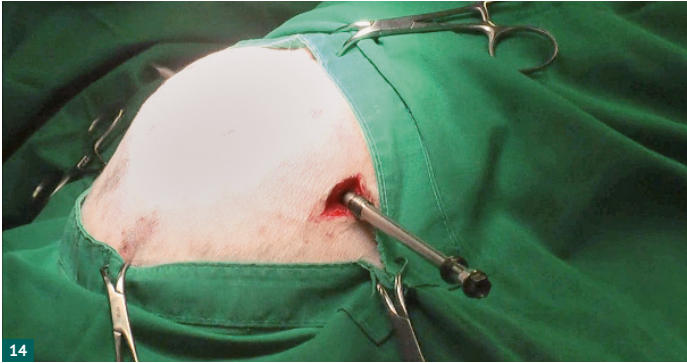
Lagerung



Zielnagel-Positionierung und -Einbringung

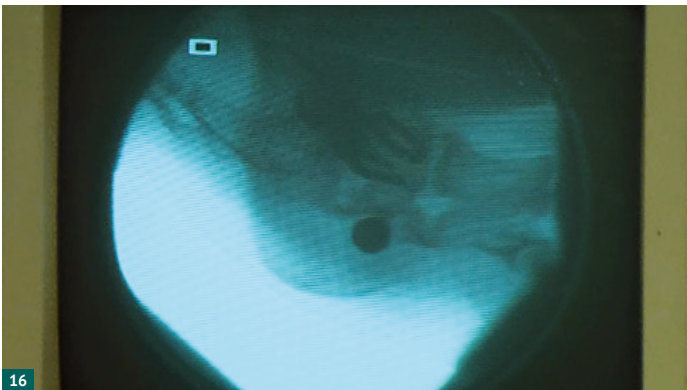
Abschließend wird eine Überprüfung des OP-Resultates (Öffnungsgrad der Neuroforamina, Wirbelendplattenabstand, Retraktionsgrad des Discusprolaps) mittels Röntgen oder besser mit einer CT durchgeführt. ►





Finale Position

Aufgrund der Beschaffenheit des Implantates aus speziellem chirurgischem Stahl haben wir beim Einsatz der MRT zur Kontrolle (Niederfeld-MRT mit 0,2 Tesla) keine starken Artefakte beobachten können. Bei einem in der Regel postnarkotisch gutem Allgemeinbefinden können die Patienten noch am selben, spätestens aber am nächsten Tag nach Hause entlassen werden. Dieses ist besonders bei geriatrischen oder wenig kooperativen Hunden von Vorteil.



Eine postoperative Leinenruhe von ca. 3–4 Wochen und eine Behandlung mit einem NSAID und einem Antibiotikum für 5–7 Tage ist zu empfehlen. Bei Myalgien können Relaxantien eingesetzt werden. Eine Physiotherapie ist begleitend in der Rekonvaleszenz ebenfalls angeraten. Ein leichter Trab an der Leine ist ab der 2. Woche möglich.

Das Implantat und seine Position nach Implantation sind, wie in Nachuntersuchungen mittels MRT, CT und Röntgen in mehr als 50 Fällen dokumentiert, stabil und belastungsfähig und verbessern die Biomechanik lumbosakral entscheidend.

Deshalb können im späteren Verlauf auch „Sport- und Diensthunde“ bei entsprechender Rekonvaleszenz durchaus wieder dem gewohnten Einsatz nachgehen.

MTV-Implantations-Set

(für die Minimalinvasive Transiliale Vertebralverblockung)

Bestehend aus:

1. Zielnagel zum Vorbohren für das endgültige MTV-Implantat
2. Bohraufsatz #1 mit AO-Schaft zum Einbringen des Führungsnagels für MTV-Implantat
3. Bohraufsatz #2 mit AO-Schaft und Anschlag für Steckschlüssel zum Einbringen des MTV-Implantates
4. MTV-Implantat mit beidseitigem innenliegendem Gewinde, Rundschaft, Fixierungsgewinde und konischer Kontermutter
5. Steckschlüssel für Kontermutter des Implantats und zentrale Bohrung zur Aufnahme des Bohreraufsatzes #2
6. Konterschlüssel mit unterschiedlichen Größen für Führungsnagel, Steckschlüssel und Bohreraufsätze
7. Konterring zum Entfernen von Implantaten
8. Messlehre zum Ermitteln des passenden MTV-Implantates



Dr. Friedrich Müller

1975 – 1981 Studium TiHo Hannover; 1982 Promotion; Gründer und ehemaliger Teilhaber Tierklinik Lüneburg; Offizieller Gutachter HD/ED/OCD der Gesellschaft für Röntgendiagnostik genetisch bedingter Skeletterkrankungen bei Kleintieren (GRSK); Schwerpunkte: Orthopädie, Neurochirurgie.



Dr. Henning C. Schenk

1997–2002 Studium an der TiHo Hannover; 2005 Promotion; 2004–2007 PhD Aufbaustudium und Promotion zum PhD Neuroscience; 2007–2010 Residency; 2012 Diplomate ECVN (European College of Veterinary Neurology); Vertiefende Weiterbildung am Tierspital Bern (Schweiz) und UC Davis (USA); seit 2011 Oberarzt für Neurologie.

MTV – MINIMALINVASIVE TRANSILIALE VERBLOCKUNG – VIDEOS

MTV Video Animation



MTV Live-OP 2014



MTV Fallbeispiel "Urri"



NOTIZEN

[illegible]

