

Canine Neurodynamik – Untersuchung und Behandlung

Sabine Hárre

Bei der Untersuchung eines neurodynamischen Problems stehen die Testung der Entfaltbarkeit peripherer Nerven (Neurotensionstest) und die Prüfung der Schmerzhaftigkeit der Nervendruckpunkte (Nerv palpation) im Fokus. Durch die Lokalisation der Schmerzpunkte kann man feststellen, wo genau in seinem Verlauf der Nerv irritiert ist, sodass man eine gezielte Behandlung einleiten kann.

Untersuchung der Mechanosensitivität peripherer Nerven

In der Humanphysiotherapie werden die **Neurotensionstests** normalerweise bei schmerzhaften Störungen des neuromuskuloskelettalen Systems zur Evaluation von Mechanosensibilität, Hyperalgesie oder mechanischer Allodynie der Stämme und Wurzeln peripherer Nerven eingesetzt [1], [2]. Beim Tier kann man mit diesen neurodynamischen Tests feststellen, ob eine gesteigerte Sensibilität des neuralen Gewebes vorliegt.

In der Untersuchung wird der zu testende Nerv durch **Längsdehnung** oder **Palpation** mechanisch gereizt. Während der Therapie die Längsdehnung des Nervs (Neurotension) zur Untersuchung der peripheren Nervenstämme und der spinalen Nervenwurzeln verwendet und die Entfaltbarkeit überprüft [2], untersucht er bei der Palpation nur die Nervenstämme. Für eine exakte Diagnosestellung reicht es nicht aus, dass allein ein peripherer Nerv lediglich in seiner Neurotension positiv getestet wurde.

Alle Befunde müssen vernünftig in Zusammenhang gebracht werden, bevor durch ein gründliches Clinical Reasoning eine Diagnose gestellt werden kann:

- Anamnese
- verändertes Gangbild
- Atrophie
- veränderte passive Gelenkuntersuchung
- positive Neurotension
- positive Druckpunktpalpation

Längsdehnung (Neurotension)

Der zu testende periphere Nervenstamm einer Extremität wird auf Spannung gebracht, indem der Therapeut passiv die Gliedmaße derart bewegt, dass die **anatomische Verlaufsstrecke** des zu testenden Nervs

verlängert wird. Physiologischerweise passen sich die Nerven problemlos und symptomfrei an die Verlängerung an.

Ist der Nervenstamm jedoch mechanosensibel verändert, wird bei seiner Neurotension ein Schmerz ausgelöst. Das Tier reagiert mit einer **muskulären Abwehrspannung** und der Untersucher kann den Nerv nicht weiter in Längsdehnung bringen. An dieser Stelle muss der Therapeut interpretieren, ob die Reaktion des Tieres physiologisch oder pathologisch ist. Dazu beurteilt er, inwieweit sich der **Muskeltonus** während der Längsdehnung des Nervs erhöht. Ein Anstieg des Muskeltonus während der Längsdehnung eines schmerzhaft veränderten Nervs steht in direktem Zusammenhang mit dem zu erwartenden Schmerz [3]. Schon an kleinsten Spannungsveränderungen der Muskeln bzw. an beginnender muskulärer Aktivität der Muskeln, die während einer Neurotension als Antagonisten auf Spannung reagieren, kann der Untersucher spüren, dass der Hund den bevorstehenden Schmerz wahrnimmt.

Merke

Der Neurotensionstest sollte daher langsam und immer zuerst auf der gesunden Seite durchgeführt werden.

Druckpunktpalpation

Die Palpation eines gesunden Nervs ist symptomfrei. Ist ein Nervenstamm hingegen mechanosensibel verändert, reagiert der Nerv auf Druck schmerzhaft, was leicht palpabel ist, da er dem Palpationsdruck des Untersuchers nicht ausweichen kann. Das **Gewebe** rund um den Nerv fühlt sich **hart, fest** und **geschwollen** an. Prinzipiell sollte zuerst die **gesunde Seite** auf Druckschmerzhaftigkeit untersucht werden.

Befunde bei Mechanosensitivität eines peripheren Nervs [4]:

- Der Hund nimmt eine antalgische Haltung (Schonhaltung) ein, um den Nerv anzunähern (z. B. gereizter N. ischiadicus → leichte Hüft- und Kniegelenksflexion).
- Dysfunktion aktiver und passiver Bewegungen am Beispiel des N. ischiadicus: Der Hund hat eine verkürzte horizontale Auslenkung nach kranial im Gangbild. Passiv lässt er nicht zu, dass der Therapeut die gestreckte Hintergliedmaße endgradig in Hüftgelenksflexion bewegt.
- Abnorme Reaktion auf die Nervenprovokation bei der Neurotension (frühe muskuläre Abwehrspannung bei Durchführung des Neurotensionstests im Vergleich zur Gegenseite).
- Schmerzhaftes Palpation des Nervs (mechanische Hyperalgesie).
- Nachweis der lokalen Ursache der nervalen Störung.

Differenzialdiagnostik: Nerv und Muskulatur

Der Untersucher unterscheidet am Ende der aktuellen Neurotensionseinstellung (Längsdehnung) des zu testenden Nervs, ob Nerv oder Muskulatur betroffen ist. Dafür nähert er das neurogene System über eine Extension der Halswirbelsäule an. Ist der Nerv betroffen, wird die muskuläre Abwehrspannung augenblicklich nachlassen und der Therapeut kann mit der Extremität weiter in die Neurotensionsstellung gehen. Am verständlichsten ist dies durch ein Beispiel (Video 1) erklärt.

Neurotension am Beispiel des N. femoralis

Hund liegt in Seitenlage mit flektierter Wirbelsäule. Der Therapeut abduziert die Hintergliedmaße so weit, dass Hüft-, Knie- und Tarsalgelenk in einer Ebene parallel zur Behandlungsbank sind. Das oberliegende Bein wird in **Neurotensionseinstellung** gebracht (Video 1): Dazu wird das Kniegelenk in 90° Flexion eingestellt und unter Beibehalt der Kniebeugung so weit in Hüftgelenksexension gebracht, bis diese ausgeschöpft ist. Nun wird die Kniegelenksflexion soweit verstärkt, bis der Hund eine muskuläre Abwehrspannung zeigt.

In dieser Einstellung der Gliedmaße erfolgt nun die **Differenzierung zwischen Nerv und Muskel** (Hüftbeuger, Kniegelenkstrecker), indem eine passiv durchgeführte Extension der Halswirbelsäule ausgeführt wird. Das nervalere Gewebe wird angenähert, die Spannung der Dura mater spinalis lässt nach und somit auch der Zug auf den N. femoralis. Der Therapeut spürt dies direkt in einem Nachlassen der muskulären Abwehrspannung des Tieres und kann zudem weiter in Kniegelenksflexion gehen. Da kein Muskel existiert, der von der Halswirbelsäule bis in die Hintergliedmaße läuft, ist die erweiterte Bewegung auf das Nachlassen der nervalen Spannung zurückzuführen.

▶ NEUROTENSIONSTEST N. FEMORALIS



▶ **Video** Hund in Seitenlage, Wirbelsäule in Flexion, das Kniegelenk in 90° Flexion und unter Beibehalt dieser Beugstellung im Hüftgelenk endgradig extendieren. Dann weiter in Kniegelenksflexion, bis es zu einer muskulären Abwehrspannung kommt. Zur Differenzialdiagnose wird die Halswirbelsäule extendiert. Kann der Therapeut bei extendierter Halswirbelsäule des Hundes die Kniegelenksflexion verstärken, ist der Neurotensionstest als positiv zu werten. Kann der Untersucher das Kniegelenk des Tieres nicht weiter flektieren – trotz extendierter Halswirbelsäule – und ist die muskuläre Abwehrspannung unverändert, ist die Ursache der Bewegungseinschränkung in der Muskulatur zu suchen. (Über den QR-Code können Sie das Video abrufen.) Quelle: Sabine Hárrer

Behandlungsmöglichkeiten

Listening-Technik

Es ist die am wenigsten belastende Technik für den Nerv. Sie kann daher bei akuten Problemen sowie zum Einstieg in die Behandlung angewendet werden. Der Behandler nimmt mit seiner Handfläche leichten Kontakt (ca. 100 g Druck, ▶ **Abb. 1**) mit dem Nerv entweder direkt – wenn er palpabel ist – oder über das darüber liegende Gewebe auf und gibt einen leichten Zug im Nervenverlauf. Ist der Nerv nur in seinem Verlauf zu erahnen und nicht exakt palpabel und fixierbar, muss der Therapeut den Nerv etwas großflächiger über das darüber liegende Gewebe fixieren. So verfolgt er den Nerv in distaler Richtung.

Querverschiebung des Nervs

Die Querverschiebung wirkt vorwiegend auf das Mesoneurium des Nervs und die direkt an den Nerv angrenzenden Strukturen wie Muskeln, Sehnen und Bänder (Adhäsionen). Sie ist deutlich intensiver als die Listening-Technik. Mit der Daumenbeere verschiebt der Behandler den Nerv intermittierend von sich weg oder zieht ihn zu

sich hin. Dabei ist die Schubrichtung transversal zum Verlauf des Nervs (► **Abb. 2**, ► **Abb. 3**). Er sollte in beide Richtungen verschieblich sein. Ist er das nicht, erfolgt die Mobilisation des Nervs, indem die Querverschiebung so weit in die eingeschränkte Richtung durchgeführt wird, bis eine Gewebedehnung zu spüren ist (Dehnung des Mesoneuriums).

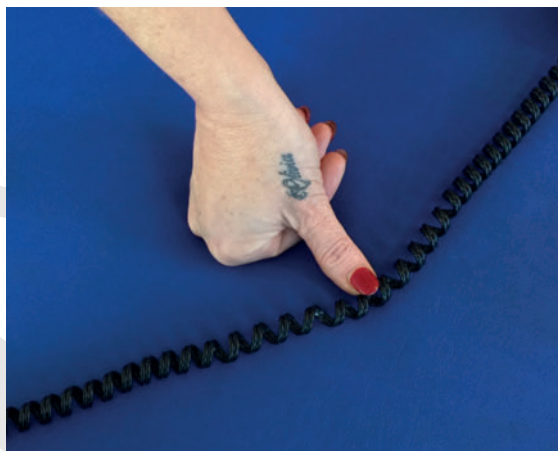
Merke

Die Beweglichkeit ist bei jedem Nerv, wie auch bei den verschiedenen Hunden, je nach Konstitutionstyp unterschiedlich.

Sie kann von 1–2 mm bis hin zu 1–2 cm reichen. Am besten kontrolliert man dies im Seitenvergleich und beginnt auf der gesunden Seite.

Intermittierender Längszug des Nervs

Der intermittierende Längszug (Zug–lösen–Zug–lösen) verbessert die Entfaltungsfähigkeit der Bindegewebshüllen des Nervs. Dabei fixiert der Therapeut den Nerv an 2 Punkten gegen das Gewebe und bringt ihn auf Zug (► **Abb. 4**, ► **Abb. 5**, ► **Abb. 6**). Ist



► **Abb. 2** Querverschiebung am Modell. Die Schubrichtung erfolgt transversal zum Nervenverlauf. Quelle: Härter S. Manuelle Therapie beim Hund. Stuttgart: Sonntag; 2017

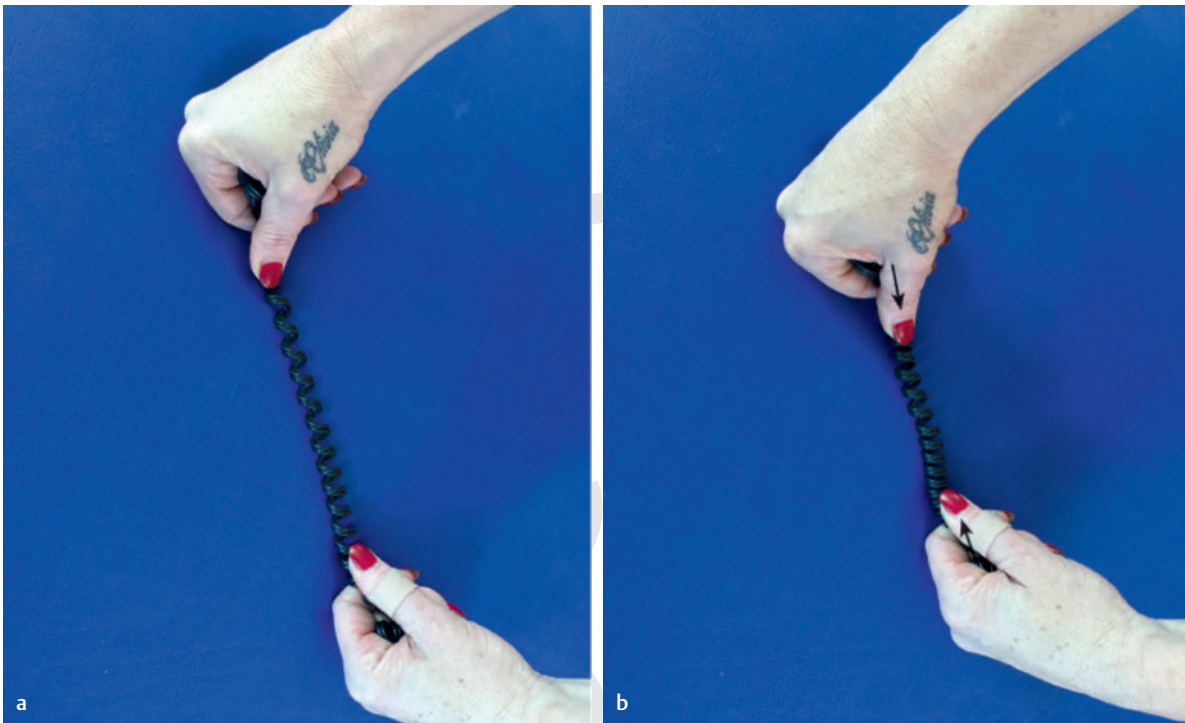
der Nerv nur in seinem Verlauf zu erahnen und nicht exakt palpabel und fixierbar, muss der Therapeut den Nerv etwas großflächiger über das darüber



► **Abb. 1** Der Therapeut nimmt mit den Fingerbeeren im Nervenverlauf Kontakt zu den Nerven auf und übt bei leichtem Druck einen minimalen Längszug auf den Nerv aus. Quelle: Sabine Härter



► **Abb. 3** Querverschiebung am Hund. Die Daumenbeere liegt flach im Gewebe. Der Therapeut verschiebt den Nerv transversal zu seinem Verlauf. Bei großen Hunden nimmt man beide Daumen. Quelle: Sabine Härter



► **Abb. 4** Nervenmobilisation. **a** Die Daumen des Therapeuten werden längs in den Nervenverlauf (Kabel) gelegt, sodass die Daumenspitzen zueinander zeigen und die schmerzhafte Nervenstruktur zwischen den Daumen liegt.; **b** Der Therapeut gibt über seine Daumen Druck in das Gewebe (Pfeile) und unter Beibehaltung dieses Drucks nähert er den peripheren Nerv etwas an. Quelle: Hárrer S. Manuelle Therapie beim Hund. Stuttgart: Sonntag; 2017.

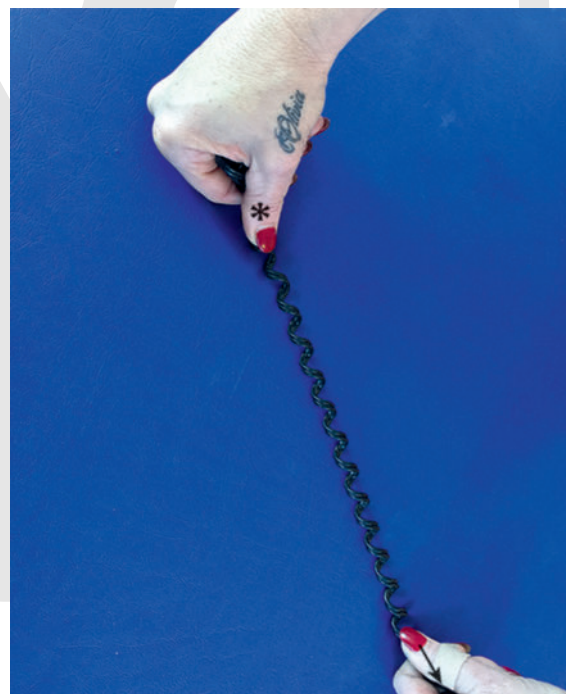
liegende Gewebe fixieren. Diese Technik wirkt auf die Kollagenfasern des Bindegewebes (Epineurium) und beseitigt Verklebungen. Sie ist wichtig bei chronischen Läsionen.

Spannungstest und neurodynamische Mobilisation

Der Spannungstest [5] wirkt entstauend auf den Nerv sowie entfaltend auf das Nervengewebe. Die entfaltende Wirkung bei der Mobilisation liegt im Perineurium (intraneural) sowie im Epineurium/Mesoneurium (extraneural). Da das Perineurium den höchsten Anteil elastischer Fasern besitzt und der therapeutische Reiz für Elastin aus intermittierender Dehnung besteht, muss während der Behandlung intermittierend bewegt werden. Dies gewährleistet der Therapeut durch intermittierende Bewegungen des Schultergelenks für die Vordergliedmaße und über intermittierende Bewegungen über das Hüftgelenk für die Hintergliedmaße.

Grenzflächen

Nerven passieren auf ihrem Weg von der Wirbelsäule zum versorgenden Gewebe Engstellen. Sind diese nicht frei durchgängig, wird eine Nervenmobilisation nur kurzfristigen Erfolg bringen – wenn überhaupt. Daher ist es wichtig, die Grenzflächen der Nerven zu kennen und sie entsprechend zu behandeln.



► **Abb. 5** Nervenmobilisation, Technik. Längszug des peripheren Nervs: Die Daumen des Therapeuten werden längs in den Nervenverlauf (Kabel) gelegt, sodass die Daumenspitzen zueinander zeigen und die schmerzhafte Nervenstruktur zwischen den Daumen liegt. Dann wird mit einer Daumenbeere ein Fixationsdruck auf einer Seite gegeben (Stern), während der andere Daumen einen Längszug (Pfeil) im Nervenverlauf ausübt. Quelle: Hárrer S. Manuelle Therapie beim Hund. Stuttgart: Sonntag; 2017



► **Abb. 6** Beim intermittierenden Längszug des Nervis werden 2 Punkte/Flächen im Nervenverlauf fixiert und intermittierend auseinandergezogen. Quelle: Sabine Härrer

Einige Beispiele für Grenzflächen:

- Das Foramen intervertebrale ist eine Grenzfläche für die spinalen Nerven.
- Mm. scaleni sind Grenzflächen für den Plexus brachialis.
- M. supinator ist eine Grenzfläche für den N. radialis.
- Die Flexoren des Unterarms sind Grenzflächen für den N. ulnaris.
- M. iliopsoas ist eine Grenzfläche für den Plexus lumbalis.
- M. gracilis ist eine Grenzfläche für den N. obturatorius.
- Caput fibulae ist eine Grenzfläche für den N. peroneus des N. ischiadicus.
- M. iliocostalis und M. longissimus sind Grenzflächen für den Ramus lateralis des Ramus dorsalis der segmentalen Nerven.

WEITERLESEN

Weitere Informationen zur Behandlung der Grenzflächen finden Sie in einer der nächsten Ausgaben der Hands on.

Manuelle Lymphdrainage

Die manuelle Lymphdrainage ist eine wichtige Form der Behandlung bei nervalen Problemen, da das physiologisch notwendige Druckgefälle zwischen Tunnel, Nerv, Vene, Arterie und Gewebe gestört ist (Vergleich: Druckverhältnisse innerhalb nervaler Strukturen). Schon ein Druck von 10 mmHg reduziert den Transport von Nährstoffen in die Nervenwurzeln um 20–30 % [6] und kann zu Ödembildung und Pathologie führen.

DIE WIRKUNGEN DER BEHANDLUNGSMÖGLICHKEITEN

Die beschriebenen Techniken haben folgende Wirkungen:

- Bewegungseinschränkung verbessern
- verbesserter venöser Rückfluss
- Abbau des intraneuralen Ödems
- verbesserte Nähr- und Sauerstoffversorgung des Nervis
- verbesserte Mobilisation und Entfaltbarkeit des Nervis
- verbesserte Mobilisation von Tunnel- und Grenzflächen

Behandlungsstrategie

Akutes Geschehen

Die Entzündung steht hier im Vordergrund:

- fernab des Problems arbeiten
- unterhalb der Spannungsgrenze arbeiten (zurückhaltende mit der Intensität)
- Listening-Techniken

Chronisches Geschehen

Adhäsionen und Cross-Links stehen im Vordergrund:

- problemnah mit Querverschiebung und Längsdehnung arbeiten
- unter Vordehnung des Nervis arbeiten
- schwer zu beeinflussen

Selbstverständlich kann die neurodynamische Behandlung von flankierenden Maßnahmen wie Elektro-, Laser-, Wärme- und/oder Magnetfeldtherapie begleitet werden. Der Fokus liegt jedoch ganz klar auf den Hands-on-Techniken.

Behandlungshäufigkeit

Je akuter, desto kürzer die Behandlung pro Einheit, dafür häufiger pro Woche. Weiterhin ist zu beachten, dass die neurodynamische Mobilisation häufig als Sekundärproblem auftritt. Für eine erfolgreiche Therapie ist es wichtig, dass die Ursache, die zu den Sekundärproblemen führt, gefunden und auch behandelt werden muss.

BEISPIEL

Ein hochgradig schmerzhafter N. ischiadicus beim Cauda-equina-Kompressionssyndrom wird 3-mal wöchentlich ca. 10 bis max. 20 min pro Therapieeinheit – je nach Toleranz des Tieres – neurodynamisch behandelt. Es ist zu erwarten, dass es dem Hund nach 2 Wochen deutlich besser geht, sodass die Therapie auf 2-mal/Woche gekürzt werden kann. Meist reicht es ab der 3. Woche, 1-mal zu behandeln.

Fallbeispiel: Behandlung des N. radialis

Anamnese

Eine 10-jährige Berner-Sennenhündin mit starker Ellenbogendysplasie (links > als rechts) wird in der Praxis vorgestellt.

Der Hund...

- läuft unrund
- will sich nicht mehr so belasten
- verkürzt Gassigänge
- lahmt immer wieder mal vorne rechts, mal vorne links
- springt nicht gerne ins/aus dem Auto

Grund der heutigen Vorstellung in der Praxis: Seit 2–3 Monaten knabbert der Hund mal mehr, mal weniger die dorsalen Seiten der Digiti/Metacarpi und auf der palmarren Seite beißt er sich die Ballen wund.

Untersuchung

Gangbild:

- dezentes Überköten der Vordergliedmaße
- wenig Schub von hinten
- durchhängender Rücken
- Kopf wird hochgetragen

Adspektion:

- stark übergewichtiger Hund
- deutliche „toe-out-position“ (Krallen bzw. Zehen zeigen nach außen) der Vordergliedmaßen beiderseits
- Körperschwerpunkt deutlich weiter nach vorne verlagert
- Articulatio cubiti umfangsvermehrt (links > als rechts)

- Schulter-Nacken-Muskulatur „bullig“ (vorne breit, hinten schmal)
- durchtrittig

Palpation:

- M. triceps brachii/M. biceps brachii beiderseits hyperton, Unterarmmuskulatur beiderseits hyperton, gesamter Schultergürtel hypertroph
- atrophiierte Muskulatur der Hintergliedmaßen (links > als rechts; M. biceps femoris, Mm. gluteus medius et superficialis)
- M. longissimus und M. iliocostalis beiderseits hyperton

Passive Bewegungen mit Endgefühl:

- Lateralflexion der Halswirbelsäule beiderseits dezent eingeschränkt, Endgefühl leer
- Translation der Skapula nach kranial und dorsal wenig beweglich, Endgefühl fest-elastisch
- Translation der Skapula nach kaudal und ventral eingeschränkt, Endgefühl fest leer
- Extension Articulatio cubiti eingeschränkt, Endgefühl fest-hart
- Flexion Articulatio cubiti endgradig eingeschränkt, Endgefühl fest-elastisch

Neurotensionstest:

- N. radialis: frühzeitig positiv (Entfaltbarkeit)
- N. medianus: frühzeitig positiv (Entfaltbarkeit)
- N. ulnaris: frühzeitig positiv (Entfaltbarkeit)

Druckpunktpalpation (mechanische Hyperalgesie):

- N. radialis: schmerzhaft
- N. medianus: schmerzhaft
- N. ulnaris: schmerzhaft

Nachweis einer lokalen Ursache der neuralen Störung:

- muskuläre Untersuchung des M. supinator sowie der Extensoren des Unterarms schmerzhaft → Problematik des N. radialis
- muskuläre Untersuchung des M. pronator teres schmerzhaft → Problematik des N. medianus
- Os carpi accessorium blockiert → Problematik des N. ulnaris

Neurologische Untersuchung ohne Befund.

Clinical Reasoning

Aufgrund der Verschiebung des Körperschwerpunkts auf die Vordergliedmaße und die damit verbundene Mehrbelastung der Muskulatur und mechanische Reizung der peripheren Nerven wird die Hypothese einer **neuralen Störung** aufgestellt. Der Hund knabbert sich in den autonomen Zonen wund, was einen Hinweis auf den entsprechend die autonome Zone innervierenden peripheren Nerv gibt.

Für die Pathogenese gibt es verschiedene Erklärungen:

- Durch das starke Übergewicht, die Durchtrittigkeit sowie durch das Verlagern des Körperschwerpunkts nach vorne werden die nervalen Strukturen an ihren Grenzflächen stark irritiert.
- Durch die „toe-out-Position“ (Entlastung des Ellenbogengelenks) wird der N. radialis, der durch den M. supinator läuft, lokal irritiert und es kommt zu Parästhesien in den dazugehörigen autonomen Zonen des Nervs.
- Wegen der Ellenbogenarthrose und der daraus resultierenden Hypertrophie des M. pronator teres ist der N. medianus lokal irritiert.
- Wegen der Durchtrittigkeit sind der N. medianus und N. ulnaris permanent minderversorgt mit Blut (durch die Dehnung Lumenänderung) und reagieren mechanosensitiv.

Fazit

Neurodynamische Probleme treten in der Praxis, sofern sie nicht ursächlich sind (z.B. durch Ausgrätschen auf Parkettboden), fast immer begleitend zu einem Krankheitsbild auf und sollten unbedingt mitbehandelt werden. Bei einem aktuellen Problem muss man sich als Untersucher fragen, wo und durch was die Nerven in ihrem Verlauf mechanisch bzw. biochemisch gereizt werden können und das Problem dann entsprechend behandeln. Da mechanosensitiv veränderte Nerven bei bildgebenden Verfahren keinen Befund zeigen, ist der Therapeut auf seine eigene propriozeptive Fähigkeit in der spezifischen Untersuchung angewiesen. Der große Erfolg dieser Hands-on-Methode rechtfertigt die Mühe des anatomischen Lernens.

Autor



Sabine Hárrer

Staatlich anerkannte Humanphysiotherapeutin; international anerkannte Manualtherapeutin; MTT; MLD; Tierphysiotherapeutin (ZVK); cmt-Therapeutin; cnd-Therapeutin; canine Osteopathin; Dozentin Manuelle Therapie und Neurodynamik

Literatur

- [1] Butler D. Mobilisation of the Nervous System. Melbourne: Churchill Livingstone; 1991
- [2] Elvey R, Hall T. Neural tissue evaluation and treatment. In: Donatelli R, ed. Physical Therapy of the Shoulder. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1997: 131–152
- [3] Hall T, Quinter J. Responses to mechanical stimulation of the upper limb in painful cervical radiculopathy. Aust J Physiother 1996; 42 (4): 277–285
- [4] Hall TM, Elvey RL. Nerve trunk pain: physical diagnosis and treatment. Man Ther 1999; 4 (2): 63–73
- [5] Butler DS. Mobilisation des Nervensystems (Rehabilitation und Prävention). 2. Aufl. Heidelberg: Springer; 1998
- [6] Jankovic D. Regionalblockaden und Infiltrationstherapie: Lehrbuch und Atlas. 4. Aufl. Berlin: ABW Wissenschaftsverlag; 2008

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1023-0876>

Hands on 2020; 2: 6–12

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 2628-6033