

Diagnostische Leitungsanästhesien an der Vorderextremität des Pferdes: ein Vorschlag zur Standardisierung

C. Stanek und D. Girtler

Universitätsklinik für Orthopädie bei Huf- und Klauentieren der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Zusammenfassung

Nach Darstellung und Diskussion der zahlreichen nach der Literatur möglichen Injektionsstellen zur Leitungsanästhesie an der Vorderextremität des Pferdes wird ein vierstufiges Vorgehen für Routinefälle vorgeschlagen: Zunächst die Anästhesie des N. digitalis palmaris in halber Höhe der Fessel, gefolgt vom zusätzlich in halber Höhe der Fessel geblockten R. dorsalis; Stufe drei umfasst die kombinierte Anästhesie des N. palmaris etwa 5 cm oberhalb des Apex der Gleichbeine und der tief an der Röhrebeinlehne gelegenen Nn. metacarpei palmares. Den Abschluß der Serie bildet die Anästhesie des R. profundus des N. ulnaris, um Probleme des M. interosseus und seiner Insertion zu erfassen.

Schlüsselwörter: Pferd, Leitungsanästhesie, Nervenblock, Diagnostik, Lahmheit, Gelenk

Diagnostic nerve blocks at the forelimb in the horse: A proposal for standardization

A large number of locations is proposed for nerve blocks in literature. After discussion of the advantages and the pitfalls, a four step procedure for standardization is proposed: as step one, the N. digitalis palmaris in the mid pastern region is blocked, followed by the R. dorsalis in the mid pastern region. Step three includes the anaesthesia of the N. palmaris about 5 cm above the apex of the sesamoids, in combination with the anaesthesia of the N. metacarpeus palmaris. Problems of the suspensory ligament and its origin are eliminated by blocking the R. profundus of the ulnar nerve.

Key-words: horse, perineural anaesthesia, nerve block, diagnosis, lameness, joint

Die Anwendung der Leitungsanästhesie in der Diagnostik folgte überraschenderweise der therapeutischen Anwendung geraume Zeit nach. Dennoch ist auch die diagnostische Technik, eine schmerzhaft Stelle an einem Pferdebein durch perineurale Anästhesie eines Nerven mit einem Lokalanästhetikum unempfindlich zu machen, mehr als einhundert Jahre alt (Udriski 1901). Heute unvorstellbar, war Cocain als Cocainum hydrochloricum in der Dosierung von 0,1 – 0,2 g auf 2,5 ml Aqua ad inj. das Lokalanästhetikum der Wahl.

Das System der diagnostischen Anästhesien beruht auf der stufenweisen Ausschaltung zunehmender, genau definierter Bereiche jener Extremität, an welcher ein schmerzhafter Prozeß eine Lahmheit bewirkt. Die regionale Schmerzausschaltung kann dabei durch die Blockade des versorgenden Nerven (Leitungsanästhesie) ebenso erfolgen wie durch die Anästhesie der schmerzhaften Strukturen per se (Intrasynoviale Anästhesie, lokale Infiltration). Die Beurteilung des Effektes der lokalen Anästhesie erfolgt dabei in der klinischen Routine subjektiv, der Effekt kann jedoch auch mit Verfahren der Lokomotionsanalyse gemessen werden (u.a. Merkens und Schamhardt 1988; Kübber et al. 1994; Buchner et al. 1996). Um Rückschlüsse auf die schmerzhaften Strukturen ziehen zu können, ist eine exakte Aussage über jene Bereiche, die von der Anästhesie erfasst und jene, die nicht erfasst sind, notwendig. Diese Bereiche sind nicht immer identisch mit dem Versor-

gungsgebiet des „geblockten“ Nerven, da auch die Diffusion des Anästhetikums und die Anästhesie benachbarter Strukturen möglich bis wahrscheinlich ist. Naturgemäß lassen sich nur schmerzbedingte Lahmheiten durch einen Nervenblock ausschalten.

Waren die diagnostischen Injektionen zu Beginn ein relativ einfaches schrittweises Verfahren (Fritsch und Westhues 1960), so sind heute in der Literatur zahlreiche Lokalisationen angegeben. Die unterschiedlichen Vorgangsweisen machen einen Vergleich der von einzelnen Untersuchern erhobenen Ergebnisse de facto unmöglich. In dieser Übersicht sollen die wichtigsten Probleme sowohl generell als auch an den einzelnen Injektionsstellen herausgestellt und Vorschläge zu einer gewissen Standardisierung der diagnostischen Leitungsanästhesie am Pferdebein zur Diskussion gestellt werden. Zentraler Punkt ist dabei die Beurteilung des Ergebnisses einer bestimmten Leitungsanästhesie und der Rückschluss auf die betroffenen Strukturen.

Interpretation und Fehlinterpretation eines Nervenblocks

Erster Schritt in der Beurteilung ist die Überprüfung der Effektivität der erfolgten Leitungsanästhesie, man überprüft den „Sitz“. Durch Feststellung der erfolgten Aufhebung der Haut-

sensibilität wird der Schluss auf eine ebenso erfolgreiche Blockade der Tiefensensibilität gezogen. Dies ist vor allem in Gebieten mit überlappender Innervation der Haut problematisch. Eine andere Methode ist die Prüfung auf Aufhebung der Sensibilität im Bereich der Hornsohle mittels einer Hufuntersuchungszange. Nach der Anästhesie des N. ulnaris wird der Sitz der Anästhesie durch tiefe Palpation des M. interosseus medius proximal am Röhrein überprüft. Bei manchen Anästhesien ist kein Nachweis der Wirkung des Anästhetikums möglich, außer die Lahmheit bessert sich, oder ist verschwunden (u.a. Rijkenhuizen 2001).

Die Beurteilung des Ausfalls eines Nervenblockes erfolgt nach folgendem Schema:

- „positiv“ = die Lahmheit ist im Gefolge der Anästhesie nicht mehr zu beobachten,
- „teilweise positiv“ = die Lahmheit hat sich gebessert, ist aber nicht verschwunden,
- „negativ“ = die Lahmheit ist trotz korrekt durchgeführtem Nervenblock unverändert.

In Tabelle 1 wird auf einige Möglichkeiten eines korrekt positiven, falsch positiven, korrekt negativen und falsch negativen Resultates eingegangen.

Ein teilweise positiver Ausfall ist durch eine Kombination der in Tabelle 1 genannten Faktoren ebenso zu erklären wie durch überlappende Innervationen oder mehrere, unterschiedlich hoch lokalisierte und voneinander unabhängige Lahmheitsursachen. Die Frage, ob die Schmerzempfindung an der Gliedmaße des Pferdes ein additives Phänomen ist, ist ungeklärt.

Auch bei nicht lahmen Pferden erfolgt durch Nervenblocks

Tab 1 Ursachen für korrekt positive, falsch positive, korrekt negative und falsch negative Ergebnisse eines Nervenblockes (AN = Anästhesie, Anästhetikum; LH = Lahmheit)

Causes for a correct positive, false positive, correct negative and false negative outcome of a nerve block

	Ausfall positiv	Ausfall negativ
korrekt	<ul style="list-style-type: none"> • LH im Versorgungsgebiet des geblockten Nerven 	<ul style="list-style-type: none"> • LH proximal des Versorgungsgebietes • LH im Versorgungsgebiet eines anderen Nerven
falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Andere Strukturen anästhesiert (Gelenk, Sehnscheide, Pododerm ...) • Benachbarte Nerven anästhesiert • Injektion in die Nervenscheide, mit Aufstieg des AN • Variation in der Nervenversorgung • Hautsensibilität unterschiedlich von der Tiefensensibilität • Versehentliche intraartikuläre Applikation 	<ul style="list-style-type: none"> • Überlappende nervale Versorgung • Zu wenig AN • Schlechte Technik, falscher Ort • Zu kurz (zu lange) gewartet • Nur Haut anästhesiert • Intraarterielle Injektion • Blutung, dadurch Verdünnung des AN • Injektion in ein anatomisches Kompartiment • Perineurale Fibrose, Entzündung • Variation in der Nervenversorgung • Trotz korrektem Depot bleiben einige Neurone aktiv • Hautsensibilität unterschiedlich von der Tiefensensibilität

eine Beeinflussung des Gangbildes (Kübbler et al. 1994). Es wurde eine Vergrößerung des maximalen Fesselgelenkwinkels und eine Verlängerung der Stützbeinphase ermittelt (Drevemo et al. 1999). Andere Autoren fanden eine Verringerung des maximalen Fesselgelenkwinkels (Keegan et al. 1997). Die Beeinflussung ist durch Ausfall der propriozeptiven Reflexe zu erklären; mit individuellen Unterschieden ist zu rechnen (Kübbler et al. 1994).

International gebräuchliche Lokalisationen für Leitungsanästhesien an der Vorderextremität

In der Literatur sind zahlreiche Lokalisationen zur Leitungsanästhesie an der Gliedmaße beim Pferd angegeben. In Tabelle 2 sind die wichtigsten Injektionsstellen mit Betonung der jeweiligen Schwierigkeiten in der Interpretation angegeben. Technische Details sind dem Standardwerk von Wissdorf et al. (1998) zu entnehmen.

Als Anästhetikum der Wahl spricht derzeit vieles für Mepivacain, jedoch ist für Leitungsanästhesien auch das Lidocain in 2 %iger Lösung durchaus bewährt. Die Autoren bevorzugen die Kombination des Lokalanästhetikums mit einem Sperrkörper, um die Phase des mit Parästhesien einhergehenden Wiedererlangens der Sensibilität hinter den Abschluss der Untersuchung zu verlegen.

Diskussion zur Standardisierung

Die konsequente „step by step“ Durchführung der oben angeführten Injektionen bedeutet in der Theorie 16 Stufen mit etwa 32 Injektionen (Abb. 1). Dies wird in der Tat von niemandem

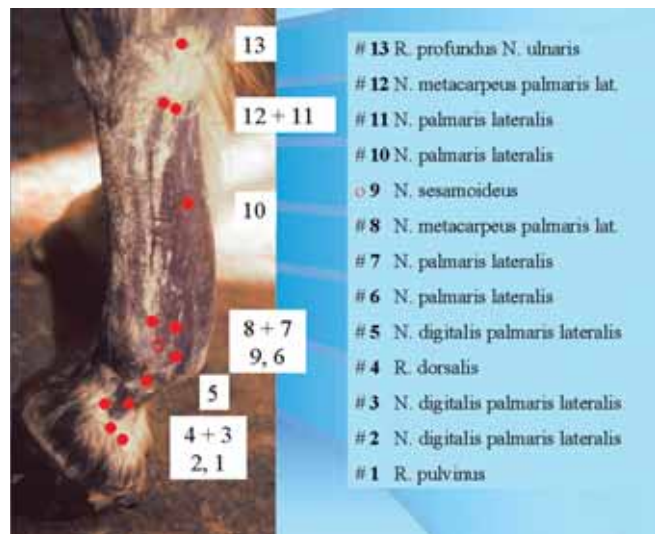


Abb 1 Potenzielle Injektionsstellen an der Vorderextremität bis hinauf zum Karpalgelenk; die Ziffern entsprechen den Injektionsstellen aus Tabelle 2.

Possible injection sites on the front limb up to the carpal joint. The numbers refer to the injection sites described in table 2

und schon gar nicht von den Autoren vorgeschlagen, betont aber die Notwendigkeit einer gewissen Standardisierung. Der Versuch der immer feineren Differenzierung sowie papiergewordene Praxis hat zur dieser großen Zahl von Injektionsstellen geführt (Rijkenhuizen 2001). Jeder Vergleich der Resultate zwischen unterschiedlichen Kliniken, aber auch zwischen den einzelnen Tierärzten einer Klinik muss in diesem Punkt scheitern.

Ohne signifikante Befunde bei der Adspektion und Palpation der Extremität oder ohne bereits bekannte radiologische Veränderungen empfehlen sich vier routinemäßige Stufen bei der Leitungsanästhesie an der Vorderextremität (Tab. 3). Grund für diesen Vorschlag ist, dass hierbei die immer wieder frag-

lichen Bereiche von Hufgelenk und Bursa podotrochlearis einerseits und Fesselgelenk mit Gleichbeinen andererseits mit hoher Sicherheit anästhesiert werden, und als Unsicherheitsbereich das seltener erkrankte Krongelenk verbleibt. Die folgende Anästhesie des Ursprunges erfasst sehr selektiv eine häufige, mit anderen Verfahren oft nicht konklusiv abzuklärende Lahmheitsursache. Stufe eins, die Anästhesie des N. digitalis palmaris in halber Höhe der Fessel, umfasst die

Tab 2 Lokalisationen zur Leitungsanästhesie, erfaßte Nerven, anästhesiertes Gebiet, fragliches Gebiet und unerwünschte anästhetische Effekte bei bilateraler Anästhesie (lateral und medial) an einer Extremität; Dosierung je Injektionsstelle. (Abkürzungen: AN= Anästhesie; CMTC = carpometacarpal - Gelenk ; FBGS= Fesselbeugesehnscheide; KBGS= Karpalbeugesehnscheide; OBG=oberflächliche Beugesehne; MIO= M. interosseus medius; TBG=tiefe Beugesehne *Localizations for nerve blocks, anaesthetized nerves, anaesthetized area, questionable area and unwanted anaesthetic effects in the case of bilateral anaesthesia at one limb; dosage per injection site*

Nerv / Lokalisation	Anästhesiertes Gebiet	fragliches Gebiet, Anmerkungen	unerwünschte anästhetische Effekt
① Ramus pulvinus (R. tori digitalis) am inneren-proximalen Rand des Hufknorpels, 2 – 4 ml (TPA1; u.a. Langsfeldt u. Hertsch 1988)	Hufrolle, palmare Anteile des Hufgelenkes	Hufknorpelverknöcherung, Hufbeinäste, Pododerm an den Trachten und am Strahl	Diffusion oder Injektion in das Hufgelenk, die Bursa podotrochlearis oder die FBGS
② N. digitalis palmaris unmittelbar oberhalb des Ballens, 1 – 2 ml (u.a. Denoix 1995; Keg et al. 1996)	Hufrolle, palmare Anteile des Hufgelenkes, Haut im Ballenbereich	Hufknorpelverknöcherung, Hufbeinäste, Pododerm in unterschiedlichem Ausmaß	Diffusion in das Hufgelenk, das Krongelenk oder die FBGS
③ N. digitalis palmaris in halber Höhe der Fessel, 1 – 2 ml (TPA2; u.a. Stashak 1989)	Hinterer Anteil der Zehe, Teile des Krongelenkes mitgeschlossenen, Hautbereich am Ballen	Hinterer Anteil des Krongelenkes	Diffusion in das Hufgelenk, das Krongelenk oder die FBGS; Anästhesie des R. dorsalis
④ R. dorsalis in halber Höhe der Fessel, (kombiniert mit ③), 2 – 4 ml; nicht mit dem von Stashak 1989, beschriebenen Fesselringblock gleichzusetzen	Vorderer Anteil der Zehe, vordere Teile des Krongelenkes, Hautbereich dorsal an der Krone	Bleiben dorsale Anteile des Krongelenkes noch sensibel ?	
⑤ N. digitalis palmaris am distalen Rand der Gleichbeine; 3 – 5 ml (u.a. Stashak 1989)	Gesamte Zehe mit Ausschluss des Fesselgelenkes, die Haut dorsal am Fesselgelenk wird nur teilweise anästhesiert	Distale Anteile der Gleichbeine	Diffusion in das Fesselgelenk mit folgender partieller Anästhesie dieses Gelenkes
⑥ N. digitalis palmaris im Bereich der Gleichbeinspitzen; 3 – 5 ml (MPA, Wissdorf et al.1998)	Gesamte Zehe mit den Gleichbeinen inkludiert, palmarer Anteil des Fesselgelenkes; die Haut dorsal an der Fessel ist partiell anästhesiert	Der dorsale Anteil des Fesselgelenkes ist von der Anästhesie nicht betroffen, eine nur partielle Anästhesie des Fesselgelenkes ist möglich	Diffusion in die FBGS, oder in das Fesselgelenk
⑦ N. palmaris etwa 5 cm oberhalb des Apex des Gleichbeins, 5 ml, in Kombination mit ⑤ (Stashak 1989)	Kombination von ⑦+⑤: gesamtes Fesselgelenk und Rest der Zehe		
⑧ N. metacarpus palmaris, mehrere kleine Äste, an der palmaren Cortex des Mc3 gelegen, am Griffelbein-knöpfchen, 3 ml (Stashak 1989)	Dorsaler Teil des Fesselgelenkes, aber auch partielle Innervation der Gleichbeine	Überlappende Innervation mit ⑦ im Fesselgelenk	Direkte Injektion in den palmaren Recessus des Fesselgelenkes leicht möglich
⑨ N. sesamoideus (Cornelissen et al. 1994, 1996), 0.5 ml zwischen Mio-insertion und abaxialem Rand des Gleichbeines, uni- oder bilateral	Gleichbein, Insertion des M. interosseus am Gleichbein	Technisch anspruchsvoll, Sitz der Anästhesie nicht überprüfbar	Anästhesie des N. dig. palmaris

⑩ N. palmaris lateralis (Mischinnervation aus Nn. medianus und ulnaris) und N. palmaris medialis (nur N. medianus), 2 ml subkutan und 5 ml subfasziales Depot, 10 cm unter dem CMTC (Keg et al. 1992; Muylle et al. 1998)	Unbestimmte distale Anteile der OBG, TBG; Haut palmar, distale Anteile des M interosseus, Anästhesie im distalen Versorgungsgebiet des Nerven (wie ⑧)	Unterstützungsband der TBG	
⑪ N. palmaris lateralis und N. palmaris medialis, 5 ml im subfaszialen Depot, 2 ml subkutan – Hautäste, Injektion 2 cm unterhalb des CMTC (u.a. Ford et al. 1989; Keg et al. 1992, Schmotzer und Timm 1990) empfehlen die Anästhesie dieser Nerven am Os carpi accessorium !	Mittlere und distale Anteile der OBG, TBG; Haut palmar, distale Anteile des M. interosseus, Anästhesie im distalen Versorgungsgebiet des Nerven (wie ⑧)	Fraglich sind: Anästhesie der Griffelbeine sowie Ausmaß der Anästhesie an den Ästen des M. interosseus, ferner die Anästhesie des Unterstützungsbandes der TBG	Häufig unerwünschte Anästhesie der KBGS (Ford et al., 1989)
⑫ N. metacarpus palmaris axial unmittelbar distal des proximalen Endes des Griffelbeines, 3 ml (u.a. Ford et al. 1989)	Ursprung des M. interosseus, Periost am Röhrlbein und Anästhesie im distalen Versorgungsgebiet des Nerven (wie ⑧)	Ist das gesamte Ursprungsgebiet des M. interosseus anästhesiert?	Injektion oder Diffusion in das CMTC oder in die KBGS
Kombination of ⑩+⑪+⑫ (Hohe 4-Punkt Anästhesie), (u.a. Ford et al. 1989, Rijkenhuizen 2001).	Alle Beugesehnen, M. interosseus, distales Versorgungsgebiet der Nerven (wie ⑧,⑨)	Anspruchsvolle Technik, die Haut und das Periost dorsal am Röhrlbein bleibt fraglich	Gefahr von Schwellungen, Injektion oder Diffusion in das CMTC oder in die KBGS
⑬ Ramus profundus des N. ulnaris, unilateral auf halbem Wege zwischen Os carpi accessorium u. proximalem Rand des lateralen Griffelbeines	Ursprung des M.interosseus; kann die Anästhesie ⑪ ersetzen	Distopalmare Anteile des Carpalgelenkes	Injektion oder Diffusion in die KBGS, selten in das CMTC
⑭ N. ulnaris vor der Teilungsstelle, 5 cm oberhalb des Os carpi accessorium, unilateral 5 – 10 ml in die Rinne zwischen M. ext. carpi ulnaris und M. flex. Carpi ulnaris; nach dieser Anästhesie ist der lateropalmare Ast des N. medianus ebenso ausgeschaltet (Rijkenhuizen 2001)	Palmare Anteile des Carpalgelenkes (gemischte Innervation mit dem N. medianus) , KBGS, Versorgungsgebiet von ⑪	Auf die Existenz eines dorsalen Astes des N. ulnaris, der zur Innervation der Haut dorsal am Röhrlbein bis zur Fessel beiträgt, wird hingewiesen	Injektion oder Diffusion in die KBGS; auch AN des lateralen palmaren Astes des N. medianus möglich; der R. dorsalis des N. ulnaris wird bei dieser Injektion ebenfalls anästhesiert
⑮ N. medianus medio-caudal am Radius, etwa 5 cm distal des Ellbogengelenkes; 10 ml	Motorische Innervation der Carpalgelenkbeuger; der Nerv teilt sich in den medialen und lateralen Palmarnerven ⑩	An der Innervation des Carpalgelenkes mitbeteiligt	
⑯ N. cutaneus antebrachii medialis (stammt vom N. musculocutaneus), er begleitet die Vena cephalica mit zwei Ästen, 10 ml	Mitbeteiligt an der Innervation der Haut dorsal am Unterarm, am Karpus und Röhrlbein	Überlappende Innervationsgebiete	
⑰+⑱+⑲+⑳ (bereits bei Fritsch und Westhues 1960)	Die kombinierte Anästhesie der Nerven ⑰+⑱+⑲+⑳ schaltet die Carpalregion und alle distal gelegenen Teile der Extremität aus		Durch den Verlust an propriorezeptiver Sensibilität ist das Gangbild auch bei gesunden Pferden beeinträchtigt; Symptomatik einer ggr.Radialisparese ist möglich

Hufrolle mit allen Begleitstrukturen, wie Bursa podotrochlearis, tiefe Beugesehne, Strahlbeinbänder, hinterer Anteil des Hufgelenkes und des Hufbeines in nicht vorauszusagendem

Ausmaß, die Lederhaut am Huf ist in ihrem hinteren Abschnitt sicher, mit ihren vorderen Anteilen vor allem der Sohlenlederhaut in unbestimmbarem Ausmaß einbezogen (Schuhmacher et al. 2000). Insertionsdesmopathien der tiefen Beugesehne können von dieser Anästhesie unbeeinflusst bleiben (Dyson 2002). Fraglich bleiben das Kronbein, die Insertion der oberflächlichen Beugesehne, hintere Bänder, Teile der FBGS. Weiter distal gelegene Anästhesien des N. digitalis palmaris oder dessen Endaufteilung bringen keine wesentlich genauere Information über die tatsächlich schmerzenden Strukturen beim Podotrochlose-Syndrom (Langfeldt und Hertsch 1988). Die Gefahr der Injektion oder Diffusion in eine synoviale Struktur aber ist deutlich größer. Mit der stark abnehmenden Bedeutung der Neurektomie haben auch diese ganz distalen

Tab 3 Vorschlag zur routinemäßigen stufenweisen Durchführung der Leitungsanästhesien an der Vordergliedmaße
Proposal for a step by step procedure of diagnostic nerve blocks at the front limb

Schritt	Nervenblock	ausgeschaltete Strukturen
eins	① N. digitalis palmaris in halber Höhe der Fessel	Gegend der Hufrolle, hinterer Anteil des Hufgelenks und Teile des Pododerms
zwei	② R. dorsalis in halber Höhe der Fessel, (15 Minuten nach ①, die Haut wird im jetzt anästhesierten Bereich der ersten Einstichstelle durchstoichen und dann die Nadel nach dorsal geführt)	Vorderer Bereich des Hufgelenkes, vorderer Bereich des Pododerms
drei	Kombination von ③+④: N. palmaris und N. metacarpeus palmaris (Nn. mc. palmares)	Fesselgelenk und distal gelegene Strukturen
vier	⑤ Ramus profundus des N. ulnaris	Ursprung des M. interosseus und proximale Stelle am Röhrlbein

Leitungsanästhesien an Bedeutung verloren. Keinesfalls ist die Pulvinusanästhesie eine selektive Anästhesie der Bursa podotrochlearis (Gerweck et al. 1994). Bei Klärungsbedarf ist die folgende intraartikuläre oder intrabursale Anästhesie angezeigt. Leider lassen auch die intrasynovialen Anästhesien viele Interpretationsmöglichkeiten offen (u.a. Schuhmacher et al. 2000). Eine intraartikuläre Anästhesie ist nicht spezifisch für Schmerzen, die im injizierten Gelenk ihren Ursprung haben. Das Lokalanästhetikum kann in eine benachbarte synoviale Struktur diffundieren oder einen periartikulär gelegenen Nerv ausschalten. Andererseits ist besonders bei periartikulären Reaktionen nicht damit zu rechnen, dass das Pferd nach einer intraartikulären Anästhesie völlig lahmheitsfrei geht.

Stufe zwei, der zusätzlich geblockte R. dorsalis in halber Höhe der Fessel, inkludiert die vorderen Anteile von Hufgelenk, Hufbein, distalem Kronbein und Pododerm. Nach Stufe zwei bleibt die Frage „Involvierung des Krongelenkes“ offen und ist bei vorliegendem radiologischem, sonographischem oder Verdacht durch andere bildgebende Verfahren mittels intraartikulärer Anästhesie zu klären.

Stufe drei, die kombinierte Anästhesie der Nn. palmares etwa 5 cm oberhalb des Apex der Gleichbeine und der tief an der Röhrlbeinlehne gelegenen Nn. metacarpei palmares umfasst das Fesselgelenk mit den Gleichbeinen. Fraglich bleiben Desmopathien der Interosseusschenkel in Gleichbeinnähe, ferner Verwachsungen oder eine Einschnürung durch den proximalen Rand des Fesselringbandes.

Stufe vier, die Anästhesie des R. profundus des N. ulnaris, macht den Ursprung des M. interosseus und den Körper dieser sehnigen Struktur schmerzfrei, lässt aber die Beugesehnen

sensibel. Wenn das Pferd lahmheitsfrei geht oder die Lahmheit umgesprungen ist, werden die diagnostischen Leitungsanästhesien an dieser Extremität beendet. Erst am folgenden Tag sollten zusätzliche intraartikuläre Anästhesien oder selektive, weiterführende oder unilaterale Nervenblocks durchgeführt werden. Mit zunehmender Erfahrung oder bei eindeutigem klinischem Befund ist es auch bei diesem Schema möglich, einzelne Stufen zu überspringen. Dabei steigt aber das Risiko, bei unerwarteten Ergebnissen in einem weiteren Arbeitsgang an Folgetagen nochmals weiter distal differenzieren zu müssen.

Der hier präsentierte Vorschlag lehnt die anderen Injektionsstellen keineswegs ab, er stellt aber einen Versuch dar, die Fehlinterpretationen zu minimieren. Fragliche Interpretationen sind in der jüngeren Literatur durchaus zu finden. Nur als ein Beispiel die Aussage, die Anästhesie der Nn. digitales palmares unmittelbar proximal des hinteren proximalen Recessus des Fesselgelenkes würde die tiefen palmararen Abschnitte des Fesselgelenkes und der Gleichbeine nicht desensibilisieren. Eine starre internationale Standardisierung wird nicht zu erreichen sein, aber zumindest innerhalb einer Klinik sollte man sich bemühen, eine einheitliche Technik zu erreichen, um eine einheitliche Interpretation zu ermöglichen.

Literatur

Buchner H.H.F., Savellberg H.H., Schamhardt H.C. und Barneveld A. (1996): Limb movement adaptations in horses with experimentally induced fore or hind limb lameness. *Equine Vet J.* 28, 63 – 70

Cornelissen B.P.M., Rijkenhuizen A.B.M., Kersten W. und Németh F. (1994): Nerve supply of the proximal sesamoid bone in the horse. *Vet. Quarterly* 16, 66 – 69

Cornelissen B.P.M., Rijkenhuizen A.B.M. und Barneveld A. (1996): The diagnostic nerve block of the sesamoidean nerve: desensitized structures and possible clinical applications. *Vet. Quart.* 18, 97 – 102

Denoux J.M. (1995): Anesthésie diagnostique nerveuse digitale. *Rec. Méd. Vét.* 171, 707 – 715

Drevemo S., Johnston C., Roepstorff und Gustas P. (1999): Nerve block and intra-articular anaesthesia of the forelimb in the sound horse. *Equine Vet. J. Suppl.* 30, 266 – 269

Dyson S. (2002): Developments in the diagnosis of foot pain. *Proc. 3. Int. Fortbildungstagung Pferdemedizin, Feldkirchen*, 3. – 5.5. 2002

Ford T.S., Ross, M.W. und Orsini P.G. (1989): A comparison of methods for proximal palmar metacarpal analgesia in horses. *Vet. Surg.* 18, 146 - 150

Fritsch R. und Westhues M. (1960): Die Narkose der Tiere. Bd. 1 Lokalanästhesie. Parey, Berlin. 92 – 100

Gerweck U., Rupp U., Epple P und Klingelhöfe, K. (1994): Leitungs- und Gelenkanästhesien als diagnostisches Hilfsmittel bei der Lahmheitsuntersuchung des Pferdes. *Der prakt. Tierarzt* 75, 951 – 958

Keegan K.G., Wilson D.J., Wilson D.A., Frankeny R.L., Loch W.E. und Smith B. (1997): Effects of anesthesia of the palmar digital nerves on kinematic gait analysis in horses with and without navicular disease. *Am. J. Vet. Res.* 58, 218 – 222

Keg P.R., van den Belt A.J.M., Merkens H.W., Barneveld A. und Dik K.J. (1992): The effect of regional nerve blocks on the lameness caused by collagenase induced tendonitis in the midmetacarpal region of the horse: A study using gait analysis, and ultrasonography to determine tendon healing. *J. Vet. Med. A* 39, 349 – 364

- Keg P.R., Schamhardt H.C., van Weeren P.R. und Barneveld, A. (1996): The effect of diagnostic regional nerve blocks in the fore limb on the locomotion of clinically sound horses. *Vet. Quarterly* 18, 106 – 109
- Kübber P., Kastner J., Girtler D. und Knezevic P. (1994): Erkenntnisse über den Einfluss der tiefen Palmarnervenanästhesie auf das Gangbild des lahmheitsfreien Pferdes mit Hilfe einer kinematischen Methode. *Pferdeheilkunde* 10, 11 – 21
- Langsfeldt N. und Hertsch B. (1988): Statistische Auswertung allgemeiner, klinischer und röntgenologischer Parameter bei der Strahlbeinerkrankung des Pferdes – Bedeutung der Anästhesie des Ramus pulvinus. *Pferdeheilkunde* 4, 253 – 257
- Merkens H.W. und Schamhardt H.C. (1988): Evaluation of equine locomotion during different degrees of experimentally induced lameness. I. Lameness model and quantification of ground reaction force patterns of the limbs. *Equine Vet J. Suppl.* 6, 99 – 106
- Rijkenhuizen A.B.M. (2001): Die diagnostischen Anästhesien an der Vordergliedmaße des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 17, 330 – 338
- Schmotzer W.B. und Timm K.I. (1990): Local anesthetic techniques for diagnosis of lameness. *Vet. Clinics North Am.: Equine Practice* 6, 705 – 727
- Schumacher J., Steiger R., Schumacher, J., de Graves M., Schramme M., Smith R. und Coker M. (2000): Effects of analgesia of the distal interphalangeal joint or palmar digital nerves on lameness caused by solar pain in horses. *Vet. Surg.* 29, 54 – 58
- Stashak T.S. (1989): Adam`s Lahmheit bei Pferden. Schaper, Hannover. 136 – 142
- Udriski G. (1901): Beiträge zur Diagnostik des Sitzes der Lahmheiten beim Pferd mittels subcutaner, entlang der Nerven ausgeführten Cocaininjektionen. *Mhft. Prakt. Tierheilk.* 12, 409 - 417
- Wissdorf H., Gerhards H. und Huskamp B. (1998): Praxisorientierte Anatomie des Pferdes. Schaper, Hannover. 279 – 394

Univ. Prof. Dr. Christian Stanek
Univ. Prof. Dr. Dietrich Girtler
Klinik für Orthopädie der Huf- und Klauentiere
Veterinärmedizinische Universität
Veterinärplatz 1
A 1210 Wien
christian.stanek@vu-wien.ac.at