

# Zur Art und Häufigkeit von Komplikationen nach diagnostischen Anästhesien beim Pferd

B. Hertsch und E. Torres

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover  
(Vorsteher: Prof. Dr. E. Deegen)

## Einleitung

Die Lokalanästhesie ist ein bedeutendes Hilfsmittel zur Lokalisation und Bestätigung des Sitzes der lahmheitsbestimmenden Ursache beim Pferd (Adams, 1966; Dietz et al., 1981; Dyson, 1986; Fraser, 1986; Kiely und McMullan, 1987; Sack und Orsini, 1981). Sie wird bei schmerzhaften Prozessen als lokale Infiltrationen, als Leitungsanästhesie an sensiblen Nerven oder als Injektion in Gelenke, Schleimbeutel oder Sehnenscheiden eingesetzt (Fraser, 1986; Sack und Orsini, 1981) und nur bei chronischen gering- bis mittelgradigen Lahmheiten ohne äußerlich nachweisbare Veränderungen an der Gliedmaße angewendet (Hertsch, 1988; Rütther, 1982). Akute mittel- bis hochgradige Lahmheiten stellen eine Kontraindikation dar (Hertsch, 1988). Notwendige Erfahrung, genaue Kenntnis der Anatomie der Gliedmaße, vorschriftsmäßige Desinfektion der Einstichstelle und aseptische Technik, insbesondere für intraartikuläre Anästhesie, sind erforderlich (Adams, 1966; Cordell et al., 1985; Lindholm und Rülcker, 1986; Mackay-Smith et al., 1972; Owen, 1971; van Pelt, 1966; Rütther, 1982). Über Technik und Anwendung der am meisten benutzten Leitungs- und Gelenkanästhesien ist umfassend berichtet worden.

Jedoch bestehen in der Anwendung der Lokalanästhesie bei der Lahmheitsuntersuchung auch einige Risiken. Die Lokalanästhetika sind für das Gewebe reizend (Adams, 1966; Eisenmenger, 1974; Ordidge und Gerring, 1984). Bei Einsatz großer Mengen oder bei versehentlicher, schneller intravenöser Injektion können allergische oder toxische Reaktionen hervorgerufen werden (Adams, 1966; Gabriel, 1971; Hall, 1971; Heavner, 1981; Lumb und Jones, 1984; Ordidge und Gerring, 1984; Schebitz, 1958; Wheat und Jones, 1981). Nachblutungen durch die Verletzung von Arterien oder Venen (Kiely und McMullan, 1987), Entzündungen, Sepsis und Toxizität sind die Hauptkomplikationen nach peripheren Leitungsanästhesien. Die beschriebenen Komplikationen nach intraartikulärer Anästhesie sind Gewebeerregungen, Punktionstrauma (Gelenkkapsel, Gelenknorpel, Synovialis), suprakapsuläres Ödem, Gelenkkapselverdickung, Nachblutung aus der Stichwunde, peri- und intraartikuläre Blutergüsse, Verschleppen von Hautstanzylindern, Synovitis, Gelenkinfektion, Arthrose und ossifizierende Periostitis (Boening, 1980; Derksen, 1980; Deutsche

## Zusammenfassung

Die Anwendung der diagnostischen Injektionen bei Lahmheitsuntersuchungen und die Inzidenz von Komplikationen wurden in dieser Arbeit festgestellt. Fast ein Drittel (340 von 1044) der Lahmheitspatienten der Klinik für Pferde an der Tierärztlichen Hochschule Hannover erforderten in einem Zeitraum von zwei Jahren eine oder mehrere Formen der diagnostischen Anästhesien. Komplikationen waren in 3 von 333 Fällen nach Leitungs- oder Infiltrationsanästhesien und in 3 von 59 Fällen nach intraartikulären Anästhesien zu beobachten. Keine Komplikation war so schwerwiegend, daß sie eine dauernde Unbrauchbarkeit oder gar den Tod des Pferdes zur Folge gehabt hätte.

## The use of local anaesthesia for diagnosis in horses and the incidence of complications

In this paper, the use of local anaesthesia for diagnosis of lameness in horses, and the incidence of complications following local anaesthesia were evaluated. In nearly one third (340/1044) of all the horses presented to the Clinic for Horses of the Hannover School of Veterinary Medicine during a period of two years, one or more diagnostic injections were necessary for completion of the diagnosis. Complications were observed in 3 out of 333 cases of diagnostic nerve blocks and 3 out of 59 cases of intrasynovial anaesthesia of joints. There was no complication causing death or incurable lameness.

Reiterliche Vereinigung, 1988; Dyson, 1986; Gensing, 1938; Hoechst, Bebringwerke AG; Pohlmeier und Redecker, 1974; Taylor, 1985; Wheat und Jones, 1981).

Wichtigkeit und Risiken der diagnostischen Injektionen sind bekannt, jedoch ist die Inzidenz von Komplikationen bei diagnostischer Anästhesie weniger bekannt (Eisenmenger, 1974). Nach lege artis und scheinbar komplikationslos ausgeführten Gelenkpunktionen treten mehr oder weniger starke Blutergüsse in etwa 50 % (G. Forsell, 1923) der Fälle auf. Nach Hüftgelenkinjektionen wird neben der Infektion eine ossifizierende Periostitis mit starker Lahmheit als Komplikation beschrieben (Boening, 1980; Pohlmeier und Redecker, 1974).

Die Komplikationen gab es bei allen Fällen, die eine Penicillin-Lösung bekommen hatten. Es wird vermutet, daß Lidocain mit oder ohne Adrenalin und Penicillin oder Ampicillin unvereinbar seien und daß sich eine Präzipitation nach einer 24stündigen Inkubation bei 37 °C bildete (Pohlmeier und Redecker, 1974). Die Injektion von Lidocain oder Mepivacain in das mittlere Karpalgelenk ruft einen stärkeren Anstieg der Zellzahl in der Synovia hervor als bei wiederholter Gelenkpunktion ohne Lokalanästhetikum (Cordell et al., 1985; Worthman, 1981), weil diese zwei Lokalanästhetika für den Synovialraum irritierend seien (Adams, 1966).

Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, neben der Anzahl der Anwendung diagnostischer Injektionen bei lahmen Pferden die Häufigkeit von Komplikationen bei dem Patienten gut der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover in einem bestimmten Zeitraum zu ermitteln.

## Material und Methodik

Als Untersuchungsmaterial standen uns 1044 Lahmheitspatienten der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover von Januar 1987 bis Dezember 1988 zur

Verfügung. Die Anzahl der Anwendung der diagnostischen Injektionen bei lahmen Pferden, die Form, Anzahl und Verteilung (Lokalisation an der Gliedmaße) von Injektionen sowie die Häufigkeit und Art der Komplikationen wurden ermittelt neben Alter, Geschlecht und Rasse der Pferde.

Das Haar wurde zur Injektion bei Bedarf geschoren. Eine vorschriftsmäßige Säuberung und Desinfektion der Injektionsstelle wurde in allen Fällen durchgeführt. Die intraartikulären Anästhesien wurden unter strengen aseptischen Kautelen vorgenommen. Dabei wurden die Injektionsstellen geschoren, gereinigt und desinfiziert. Sterile Handschuhe für Gelenkpunktionen und steriles Einmalinstrumentarium für alle diagnostischen Injektionen wurden verwendet. Als Lokalanästhetika wurden 2%ige Lidocainlösungen<sup>1</sup> (mit Adrenalin für Leitungsanästhesien und ohne Adrenalin für intraartikuläre Anästhesien) häufiger als Mepivacain<sup>2</sup> oder Prilocain<sup>3</sup> verwendet.

Die Nachversorgung der Injektionsstellen distal vom Karpus oder Tarsus bestand aus einer großflächigen Abdeckung mit einer gerinnungshemmenden Salbe<sup>4</sup> und einem Polsterverband, der 3 Tage belassen wurde. Die Injektionsstellen in den proximalen Bereichen wurden nur durch Abdeckung mit einer antibiotischen Salbe<sup>5</sup> versorgt. Die Pferde erhielten 3 Tage absolute Boxenruhe und wurden täglich klinisch unter besonderer Beachtung des Auftretens von Fieber, Freßunlust, Funktionsverschlechterung der betreffenden Gliedmaße und Schwellung an den Injektionsstellen kontrolliert.

**Ergebnisse**

Von 1044 Lahmheitspatienten der Klinik für Pferde von 1987 bis 1988 wurden bei 340 ein oder mehrere diagnostische Injektionen durchgeführt. Die meisten Pferde waren Warmblüter (84 %), der Rest verteilt sich auf Ponyrassen (5 %), Traber (4 %), Vollblüter (1 %) und Pferde verschiedener Rassen (6 %).

In Tab. 1 sind Alter und Geschlecht von 340 Pferden zusammengestellt, die Lokalanästhesien bekamen. Unter den verschiedenen Altersgruppen waren die Pferde im Alter von 6 bis 10 Jahren die größte Gruppe (47,94 %), die zweitgrößte Gruppe mit Pferden im Alter von 11 bis 15 Jahren (28,82 %), gefolgt von der Gruppe im Alter von 3 bis 5 Jahren (15,95 %). Lahme Fohlen (bis 1 Jahr alt) erhielten keine diagnostische Injektion.

Alter	Geschlecht			Gesamt
	Wallach	Hengst	Stute	
< 3	3	2	6	11
3- 5	30	3	20	53
6-10	86	10	67	163
11-15	57	2	39	98
> 15	7	0	8	15
Gesamt	183	17	140	340

**Tab. 1:** Alters- und Geschlechtsverteilung der 340 Pferde, bei denen diagnostische Injektionen durchgeführt wurden

Nach dem Geschlecht geordnet, gab es 54 % Wallache, 41 % Stuten und 5 % Hengste. Leitungs-/Infiltrationsanästhesien wurden in 333 Fällen und Intraartikuläranästhesien in 59 Fällen durchgeführt. Jedoch waren in 52 von 340 Fällen sowohl Leitungs- als auch Intraartikuläranästhesien erforderlich. In diesen Fällen, bei denen beide Anästhesieformen an der gleichen Gliedmaße notwendig waren, wurde zwischen den Injektionen eine Wartezeit von mindestens 3 Tagen eingehalten.

Von 1987 bis 1988 wurden in der Klinik bei 340 Pferden 985 Leitungs-/Infiltrationsanästhesien (2,96 Inj./Fall) und 126 Intraartikuläranästhesien (2,14 Inj./Fall) durchgeführt.

Leitungsanästhesie	Vordergliedmaße	Hintergliedmaße	Gesamt	Komplikationen
R. pulvinus	200	1	201	0
N. digitalis palmaris/plantaris lat. et med. (TPA bzw. TPLA)	261	37	298	0
R. dorsalis	2	1	3	0
N. palmaris lat. et med. (MPA)	175	—	175	1/175
N. plantaris lat. et med. (MPLA)	—	73	73	1/ 73
Interosseusanästhesie	129	58	187	1/129 (nur Vordergliedmaße)
N. digitalis palmaris lat. et med. (MPA)	6	—	6	0
N. ulnaris	10	—	10	0
N. tibialis	—	5	5	0
N. fibularis	—	5	5	0
Gesamt	783	180	963	3

**Tab. 2:** Art, Anzahl und Lokalisation an der Gliedmaße der Leitungsanästhesien (n = 963) und die Häufigkeit von Komplikationen

In Tab. 2, 3 und 4 sind Form, Anzahl und Lokalisation an den Gliedmaßen der diagnostischen Injektionen aufgezeigt. Die Häufigkeit der Komplikationen bei spezifischen Formen der diagnostischen Injektionen wird angegeben.

Von 985 Leitungs-/Intraartikuläranästhesien wurden 799 (81,1 %) an den Vordergliedmaßen, davon 787 (79,9 %) distal vom Karpus, gesetzt. Die meist benutzte Form der Leitungsanästhesie war die tiefe Palmarnervenästhesie (26,5 %), an zweiter Stelle stand die Ramus-pulvinus-Anästhesie (20,3 %) und an dritter Stelle die mittlere Palmarnervenästhesie (17,7 %).

Lokalisation der Infiltrationsanästhesie	Vordergliedmaße	Hintergliedmaße	Gesamt	Komplikationen
Griffelbein	1	1	2	0
Fesselbein	2	0	2	0
Neurom	12	0	12	0
Andere	1	5	6	0
Gesamt	16	6	22	0

**Tab. 3:** Art, Anzahl und Lokalisation an der Gliedmaße der Infiltrationsanästhesien (n = 22) und die Häufigkeit von Komplikationen

Komplikationen wurden nach mittlerer Palmarnervenanästhesie (1 von 175), nach Interosseusanästhesie (1 von 129) und nach mittlerer Plantarnervenanästhesie (1 von 73) beobachtet. Signifikante klinische Befunde bei Pferden mit Komplikationen nach diagnostischen Injektionen sind in Tab. 4 zusammengestellt.

Von 126 Intraartikuläranästhesien wurden 95 (75,4 %) an den Hintergliedmaßen, davon 83 (65,8 %) in Sprung- und Kniegelenke, gesetzt. Die drei häufigsten Formen der Intraartikuläranästhesien waren die des Sprunggelenkes (45,2 %), der Zehengelenke (31,7 %) und des Kniegelenkes (20,6 %). Komplikationen wurden nach Sprunggelenk- (2 von 57) und Fesselgelenkanästhesien (1 von 31) beobachtet. Die bedeutendsten klinischen Befunde sind in Tab. 5 dargestellt.

## Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wird die Bedeutung der Anwendung der diagnostischen Injektionen bei Lahmheitsuntersuchungen aufgezeigt. Fast ein Drittel der Lahmheitspatienten (32,5 %) der Klinik für Pferde von 1987 bis 1988 haben eine oder mehrere Formen der diagnostischen Injektionen erfordert. Ältere Pferde (6 Jahre alt) und hauptsächlich Warmblüter machten die größte Anzahl der Fälle aus. In dieser Studie gab es mehr männliche (55 %) als weibliche (41 %) Pferde.

Art der Lokalanästhesie	Vordergliedmaße	Hintergliedmaße	Gesamt	Komplikationen
Hufgelenkanästhesie	3	2	5	0
Krongelenkanästhesie	3	1	4	0
Fesselgelenkanästhesie	22	9	31	1/31
Karpalgelenkanästhesie	1	—	1	0
Schultergelenkanästhesie	2	—	2	0
Sprunggelenkanästhesie			57	2/57
Talokruralgelenk		17		
Distales Inter-tarsalgelenk		20		
Tarsometatarsalgelenk		20		
Kniegelenkanästhesie			26	0
Kniescheibengelenk		12		
Laterale Abteilung der Kniekehlgelenke		11		
Mediale Abteilung der Kniekehlgelenke		3		
Gesamt	31	95	126	3

Tab. 4: Art, Anzahl und Lokalisation an der Gliedmaße der Intraartikuläranästhesien (n = 126) und die Häufigkeit von Komplikationen

Leitungs-/Infiltrationsanästhesien kamen häufiger zur Anwendung (985 Injektionen in 333 Fällen) als Gelenkanästhesien (126 Injektionen in 59 Fällen). Die hohe Anzahl der Lokalanästhesien an den Vordergliedmaßen, insbesondere distal vom Karpus, zeigt die hohe Inzidenz der Lahmheiten in dieser Region an. Die meisten Lahmheiten sollen an den Vordergliedmaßen auftreten, davon 95 % im distalen Bereich bis zum Karpus (Sack und Orsini, 1981), weil die Vordergliedmaßen einer größeren Belastung als die Hintergliedmaßen unterliegen (Sack und Orsini, 1981).

Im Karpus und Tarsus sowie in den proximal davon gelegenen Bereichen wurden Gelenkanästhesien (n = 86) häufiger als Leitungs-/Infiltrationsanästhesien (n = 22) angewendet. Die quantitative Erfassung der Gelenkinjektionen zeigt, daß eine größere Anzahl (n = 95) an den Hintergliedmaßen durchgeführt wurde (83 im Tarsus- und Kniebereich), bedingt durch ein häufigeres Vorkommen der Lahmheiten in dieser Region der Hintergliedmaßen. Ungefähr 80 % der Lahmheiten an der Hintergliedmaße werden im Tarsus- oder Kniebereich gefunden (Sack und Orsini, 1981).

Leitungsanästhesie		
Fall Nr.	Art der Anästhesie	Klinische Befunde
1	Interosseusanästhesie	– gering- bis mittelgradige ödematöse Schwellung im Bereich des M. interosseus (16 Tage) – geringgradige Erhöhung der Temperatur, 38,3 °C (1. Tag nach Injektion)
2	Mittlere Plantarnervenanästhesie	– erhebliche Schwellung im Bereich des Fesselkopfes (> 5 Tage)
3	Mittlere Palmarnervenanästhesie	– mittel- bis hochgradige Schwellung proximal des Fesselkopfes (7 Tage)
Intraartikuläranästhesie		
Fall Nr.	Art der Anästhesie	Klinische Befunde
1	Sprunggelenkanästhesie	– mittel- bis stark gefülltes Talokruralgelenk (ca. 7 Tage) – 60 ml, rötlich wäßriges Punktat (1. Tag nach Injektion) – diffuse Schwellung vom Sprunggelenk bis zum Fesselkopf (10. bis 17. Tag nach Injektion) – gering- bis mittelgradige Lahmheit im Trab (ca. 17 Tage)
2	Sprunggelenkanästhesie	– geringgradige Gliedmaßen-schwellung (ca. 7 Tage)
3	Fesselgelenkanästhesie	– gering- bis mittelgradige Schwellung des Fesselgelenkes (ca. 8 Tage) – geringgradig warmes Fesselgelenk (ca. 4 Tage) – geringgradige Erhöhung der Temperatur, 38,2 °C (2. Tag nach Injektion) – geringgradige Lahmheit im Trab (ca. 5 Tage) – dickflüssige und klare Synovia (7. Tag nach Injektion)

Tab. 5: Klinische Befunde der Fälle mit Komplikationen nach diagnostischen Injektionen

Komplikationen bei diagnostischen Injektionen nach Bewertung der äußeren klinischen Befunde wurden in dieser Arbeit seltener bei Leitungsanästhesie als bei Gelenkanästhesie beobachtet. Komplikationen nach Leitungsanästhesien waren meistens lokalisierte gering- bis hochgradige Schwellungen mit einer Dauer von 1 bis ca. 2 Wochen. In 2 Fällen wurde eine Beschreibung der Schwellung nicht angegeben. Es ist jedoch bekannt, daß Lokalanästhetika für Gewebe irritierend sind (Adams, 1966; Ordidge und Gerding, 1984) und wegen zelltoxischer Eigenschaft örtliche Schäden verursachen (Eisenmenger, 1974). Eine geringe Erhöhung der Körpertemperatur einen Tag nach einer Interosseusanästhesie ohne Verstärkung der Lahmheit wurde in einem Fall beobachtet (Tab. 5).

Komplikationen nach Gelenkinjektionen bestanden in gering- bis hochgradigen Gelenkschwellungen mit einer Dauer von ca. einer Woche. Diese Gelenkschwellungen könnten von suprakapsulären Ödemen und übermäßigen Gelenk- oder Blutergüssen als Folge des Punktionstraumas sowie von entzündlichen oder septischen Reaktionen herühren. Eine Bewegungsstörung in Form einer geringgradigen Lahmheit im Trab wurde in zwei Fällen mit mittel- bis hochgradigen Gelenkschwellungen beobachtet. Diffuse Schwellungen der distalen Bereiche der Hintergliedmaßen wurden in zwei Fällen nach Sprunggelenkanästhesie beobachtet. In einem Fall mit erheblich geschwellenem Talokruralgelenk wurde die Synovia analysiert. Es wurden erhöhte Werte für Leukozyten, neutrophile Granulozyten und das Gesamteiweiß festgestellt. Diese Befunde weisen auf einen septischen, entzündlichen Prozeß (Gelenkinfektion) hin. Die Synovia war rötlich gefärbt, vermutlich als Folge einer intraartikulären Blutung. In einem der Fälle wurde eine geringgradige Erhöhung der Körpertemperatur zwei Tage nach einer Fesselgelenkanästhesie festgestellt.

In der vorliegenden Arbeit waren einfache klinische Erscheinungen die wichtigsten Parameter zur Erkennung von Komplikationen post injectionem und somit auch in der Praxis routinemäßig durchführbar. Spezielle Labordiagnostik wie Zählung der Leukozyten oder Untersuchung von Synovia wurden nur bei Auftreten von Komplikationen durchgeführt. Einige in der Literatur beschriebene mögliche Komplikationen, die aber keine negative Auswirkung auf die Gliedmaßenfunktion oder äußere klinische Symptome aufweisen, wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Nachblutungen aus der Stichwunde kamen sehr häufig vor, wurden aber nicht als nennenswerte Komplikationen beurteilt. Die aufgetretenen Komplikationen waren nach Behandlung (ein bis zwei Wochen) behoben. Die verschiedenen therapeutischen Maßnahmen bestanden allein oder in Kombination aus: Boxenruhe, Polsterverband, Warm-

wasserduschen, Oberflächenwärme durch Linimente, Bewegung im Schritt und entzündungshemmenden Mitteln<sup>6</sup>. Auch bei den Komplikationen nach Gelenkanästhesien war der Einsatz von Antibiotika nicht erforderlich. Sekundäre Komplikationen, wie Hautverletzungen durch Verbanddruckstellen und Dermatitis, wurden in zwei Fällen beobachtet. Dadurch verlängerte sich die Dauer der Behandlung.

## Literatur

- Adams, O. R. (1966): Local anaesthesia as an aid in equine lameness diagnosis. *Norden News* 41 (1), 20–27.
- Belling, Jr., T. H. (1986): A better approach to intracarpal injections. *Veterinary Medicine* 81 (2), 158–165.
- Boening, K. J. (1980): Komplikationen bei diagnostischen und chirurgischen Eingriffen am Hufgelenk des Pferdes. *Prakt. Tierarzt* 10, 863–866.
- Bolz, W. (1928): Beitrag zur Leitungsanästhesie des Vorderfußes beim Pferde unterhalb des Karpalgelenkes. *Berl. Tierärztl. Wochenschr.* 44 (46), 769–773.
- Bolz, W. (1938): Volarnervenanaästhesie. *Wien. Tierärztl. Monatsschr.* 25 (17), 521–530.
- Bolz, W., und Grebe, W. (1932): Versuche zur Feststellung der Anästhesiegebiete nach örtlicher Betäubung der Zehennerven beim Pferde. *Tierärztl. Rdsch.* 38 (7), 103–108.
- Brown, M. P., und Valko, K. (1980): A technique for intraarticular injection of the equine tarsometatarsal joint. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 75 (2), 265–270.
- Byars, T. D., Brown, C., und Beisel, D. (1982): Equine arthrocentesis. *Equine Pract.* 4 (2), 28–40.
- Colbern, G. T. (1984): The use of diagnostic nerve block procedures on horses. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 6, 611–618 *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.*
- Cordell, C., Hodgson, D. R., Parry, B. W., und White, K. K. (1985): Synovial fluid changes in response to local anaesthetics in horses (Abstract). *Vet. Surg.* 14, 52. American College of Veterinary Surgeons, 20th Annual Meeting, San Diego, California, February 8–8, 1985.
- Derksen, E. J. (1980): Diagnostic local anesthesia of the equine front limb. *Equine Pract.* 2 (1), 41–47.
- Deutsche Reiterliche Vereinigung (1988): 1. Sitzung des Arbeitskreises Veterinärmedizin. Thema: Gelenkanästhesie – Nutzen und Risiko, 14. Sept. 1988.
- Dietrich, G. M., Dauber, W., und Bernau, A. (1987): Hautstanzzyylinder bei intraartikulären Injektionen. *Therapiewoche* 37, 1674–1678.
- Dietz, O. (1957): Zur Grenzstrangblockade beim Tier. *Arch. exp. Veterinärmed.* 9 (3), 310–385.
- Dietz, O., Schaetz, F., Schleiter, H., und Teuscher, R. (1981): Anästhesie und Operationen bei Groß- und Kleintieren. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Dyson, Sue (1984): Nerve blocks and lameness diagnosis in the horse. *In Pract.* 6, 102–107.
- Dyson, Sue (1985): Intra-articular anaesthesia of the equine hock. *In Pract.* 7, 92, 95–96.
- Dyson, Sue (1986): Problems associated with the interpretation of the results of regional and intra-articular anaesthesia in the horse. *Vet. Rec.* 118, 419–422.
- Dyson, Sue (1986): Diagnostic techniques in the investigation of shoulder lameness. *Equine vet. J.* 18 (1), 25–28.
- Eisenmenger, E. (1974): Gelenkpunktionen für Diagnostik und Therapie – Nutzen und Risiko. *Tierärztl. Prax.* 2, 401–407.
- Evans, L. H. (1971): Regional analgesia in large animals. In *Soma, L. R.: Textbook of veterinary anesthesia. The Williams and Wilkins Company, Baltimore.*
- Forsell, G. (1923): Die Diagnose von Lahmheiten infolge von Sehnenscheiden oder Gelenkkliden mittels Anästhesie durch Injektion in die Synovialhöhle. *Berl. Tierärztl. Wochenschr.* 39 (16), 171–174.

<sup>1</sup> Xylocain®, Astra Chemicals GmbH, Wedel/Holstein.

<sup>2</sup> Scandicain®, Astra Chemicals GmbH, Wedel/Holstein.

<sup>3</sup> Xylonest®, Astra Chemicals GmbH, Wedel/Holstein.

<sup>4</sup> Z. B. Heparin – 30 000 – ratiopharm®, Ratiopharm GmbH Arzneimittel, Ulm.

<sup>5</sup> Z. B. Socratyl®, Ciba-Geigy GmbH, Wehr/Baden.

<sup>6</sup> Equipalazone®, Hydrochemie-GmbH, München.

- Fraser, C. M. (Hrsg.) (1986): The Merck veterinary manual, 6. Aufl. A handbook of diagnosis, therapy, and disease prevention and control for the veterinarian. Merck and Co., Inc. Rahway, New Jersey.
- Gabriel, K. L. (1971): The action and toxicity of local anaesthetic agents. In Soma, L. R.: Textbook of veterinary anesthesia. The Williams and Wilkins Company, Baltimore.
- Genning (1938): Krankheitsdiagnostik am Fuß des Pferdes durch Injektionen und Röntgenuntersuchung, insbesondere bei Podotrochilitis. Z. Veterinärk. 50 (3), 97-115.
- Hall, L. W. (1971): Wright's veterinary anaesthesia and analgesia, 7. Aufl. Bailliere Tindall, London.
- Hall, L. W., und Clarke, K. W. (1983): Veterinary anaesthesia, 8. Aufl. Bailliere Tindall, London.
- Heavner, J. E. (1981): Local anesthetics - Symposium on equine anesthesia. Vet. Clin. North Am. Large An. Pract. 3 (1), 209-221.
- Hertsch, B. (1987): Diagnostische Anästhesien bei der Lahmheitsuntersuchung - Form, Technik, Interpretation, Komplikationen. Vortrag auf der Equitana VII, Fachtagung für Pferdekrankeheiten in Essen.
- Hertsch, B. (1988): Gelenkpunktion der Gliedmaßen des Pferdes. Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH.
- Hoehst, Bebringwerke AG: Topographisch-anatomische Darstellungen für die Injektionstechnik an Gelenken, Sehnenscheiden und Schleimbeuteln.
- Hoehst Veterinär GmbH (1987): Topographisch-anatomische Darstellungen zur Injektionstechnik.
- Keller, H. (1976): Lahmheitsdiagnostik beim Pferd (2). Tierärztl. Prax. 4, 485-491.
- Kiely, R. G., und McMullan, W. (1987): Lateral arthrocentesis of the equine carpus. Equine Pract. 9 (6), 22, 24.
- Kruiningen, H. J. van (1983): Practical technique for making injections into joints and bursae of the horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 143 (10), 1079-1083.
- Lindholm, A., und Rülcker, C. (1986): Diagnostik der gelenkbedingten Lahmheit des Pferdes. Pharmacia AB, Ingelheim am Rhein.
- Lindsay, W. A., Taylor, S. D., und Watters, J. W. (1981): Selective intra-articular anaesthesia as an aid in diagnosis of bone spavin. J. Am. Vet. Med. Assoc. 178 (3), 297-300.
- Lumb, W. B., und Jones, E. W. (1984): Veterinary anesthesia, 2. Aufl. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Mackay-Smith, M. F., Cushing, L. S., und Leslie, J. A. (1972): Carpal canal syndrome in horses. J. Am. Vet. Med. Assoc. 160 (7), 993-997.
- Muttini, A. (1987): La anestesia intra-articolare delle giunture della mano e del piede del cavallo. Prax. Vet. 3 (8), 20-22.
- Nyrop, K. A., Coffman, J. R., De Bowes, R. M., und Booth, L. C. (1983): The role of diagnostic nerve blocks in the equine lameness examination. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. 5, 669-676.
- Ordidge, R. M., und Gerring, E. L. (1984): Regional anesthesia of the distal limb. Equine vet. J. 16 (2), 147-149.
- Owen, D. W. (1971): Arthrocentesis techniques in treating equine joint disease. Proc. of the 17th Ann. Conv. of the Am. Ass. of Eq. Pract., Dec.
- Pelt, R. W. van (1965): Intra-articular injection of the equine stifle for therapeutic and diagnostic purposes. J. Am. Vet. Med. Assoc. 147 (5) 490-498.
- Pelt, R. W. van (1966): Arthrocentesis and injections of the equine tarsus. J. Am. Vet. Med. Assoc. 148 (4) 367-377.
- Pohlmeier, K., und Redecker, R. (1974): Die für die Klinik bedeutsamen Nerven an den Gliedmaßen des Pferdes einschließlich möglicher Varianten. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 81 (2), 501-548.
- Rijkenhuizen, A. B. M. (1985): Komplikationen bei diagnostischer Anästhesie am Hufgelenk des Pferdes. 9. Arbeitstagung der Fachgruppe „Pferdekrankeheiten“, Münster/Westfalen, 29. Mai bis 1. Juni 1985.
- Rose, R. J., und Frauenfelder, H. C. (1982): Arthrocentesis in the horse. Equine vet. J. 14 (2), 173-177.
- Rüther, A. (1982): Die Anästhesie der straffen Sprunggelenksabteilungen beim Pferd. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
- Sack, W. O., und Orsini, P. (1981): Distal intertarsal and tarsometatarsal joints in the horse - Communication and injection sites. J. Am. Vet. Med. Assoc. 179 (4), 355-359.
- Schebitz, H. (1958): Zur Lahmheitsdiagnostik beim Pferd. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 71 (13), 241-245.
- Stashak, T. S. (1987): Diagnosis of lameness. In Stashak, T. S.: Adams lameness in horses, 4. Aufl. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Taylor, P. M. (1985): Anaesthesia. In Hickman, J.: Equine medicine and surgery, Bd. 1. Academic Press Inc., London.
- Tufvesson, G. (1963): Local anesthesia in veterinary medicine. Astra International, Sodertalje.
- Westhues, M. (1934): Die diagnostische Injektion in Gelenke und Sehnenscheiden bei Lahmheiten. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 42 (52), 829-832.
- Westhues, M. (1938): Über das Wesen, die Diagnostik und die Therapie der Podotrochilitis chronica des Pferdes. 2. Diagnostik. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 52, 797-802.
- Westhues, M., und Fritsch, R. (1960): Die Narkose der Tiere, Band 1. Lokalanästhesie. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Wheat, J. D., und Jones, K. (1981): Selected techniques of regional anesthesia. Symposium on equine anesthesia. Vet. Clin. of North Am. Large Anim. Pract. 3 (1) 223-246.
- White, K. K., Hodgson, D. R., Hancock, D., Parry, B. W., und Cordell, C. (1989): Changes in equine carpal joint synovial fluid in response to the injection of two local anesthetic agents. Cornell Vet. 79 (1), 25-38.
- Worthman, R. P. (1981): Diagnostic anesthetic injections. In Mansman, R. A., und McAllister, E. S. (Hrsg.): Equine medicine and surgery, 3. Aufl. American Veterinary Publications, Santa Barbara.
- Zeller, R. (1978): Die Lokalanästhesie bei der Lahmheitsuntersuchung. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschrift 91, 166-171.

Prof. Dr. B. Hertsch  
Klinik für Pferde  
Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D-3000 Hannover 1