

5 Diskussion

5.1 Voruntersuchungen

5.1.1 Wahl der geeigneten Punktion

Zur Punktion der *Bursa podotrochlearis* benötigt man eine **Kanüle**, die stabil genug sein muss, um die verschiedenen Gewebe zu durchstechen, ohne sich zu verbiegen (und so von der Stichrichtung abzukommen). Ferner muss die Kanüle lang genug sein, um bis zum Strahlbein und somit auch in die *Bursa podotrochlearis* vorzudringen. Von der von STASHAK (1989a) vorgeschlagenen 0,9 x 50 mm - Kanüle ist sicher eine ausreichende Stabilität zu erwarten. Jedoch besteht bei Pferden mit großen, kräftigen Hufen die Gefahr, dass die Kanüle zu kurz ist, um bis in die Bursa zu gelangen.

Die hier anfangs verwendete 0,7 x 90 mm - Kanüle reicht zwar von der Länge aus, um bis in die Bursa zu gelangen, allerdings wurde die Kanüle aufgrund der Flexibilität beim Einstich verbogen und die Bursa distal verfehlt.

Daher ist die Kanüle der Stärke 1,2 x 100 mm sowohl von der Stabilität als auch von der Länge gut geeignet, die *Bursa podotrochlearis* palmar zu punktieren.

Die **laterale Punktion** nach TURNER (1989) hat sich in diesen Untersuchungen als nicht geeignet herausgestellt. Im Gegensatz zu den Untersuchungen von SCHRAMME et al. (2000) konnte hier nur in einem von 5 Fällen auf Anhieb die Bursa getroffen werden. Die Lage der Kanüle ist weder durch eine native 90°-Röntgenaufnahme noch durch anatomische Anhaltspunkte überprüfbar. Daher wurde diese Methode für weitere Untersuchungen nicht angewendet.

Die **palmare Punktion** erwies sich als weitaus praktikabler. Durch den Widerstand in Form der *Facies flexoria* des Strahlbeins hat man einen sicheren Anhaltspunkt dafür, dass die Kanülenspitze im Lumen der Bursa liegt. Wichtig ist, dass der Einstich möglichst nah proximal des Kronsaumes (ca. 5 mm) zwischen den Hufballen durchgeführt wird. Die hier angewandte Punktionstechnik kommt der Technik von SCHUMACHER (2003) sehr nah. Bei einer Punktion am Übergang Fesselbeuge / Ballen (HERTSCH et al. 1982, DARBAREINER 2002) besteht die Gefahr, dass die Kanüle distal an der Bursa vorbeigeschoben wird.

Nach der Meinung von TAYLOR und HILLYER (2001) ist die Stichrichtung abhängig von dem individuellen Hufaufbau. In dieser Untersuchung hat sich gezeigt, dass die Stichrichtung der Kanüle unabhängig von der Hufform ist, und am sichersten parallel zur Sohle (DYSON und KIDD 1993, TURNER 1996) vorgeschoben wird. Bei stumpfen Hufen kann es sich durch

der hier angewandte Technik ergeben, dass die Kanüle auch parallel zum Kronsaum geschoben wird. In dieser Untersuchung geschah dies in einem Fall. Im Verlauf dieser Arbeit wurde nie eine erfolgreiche Punktion durchgeführt, wenn die Kanüle in Richtung auf die Hufspitze (HERTSCH et al. 1982, DARBAREINER 2002) geführt wurde. Wird die Kanüle auf einen Punkt, der am Übergang vom oberen zum mittleren Drittel der dorsalen Hufwand liegt, vorgeschoben, so ergibt es sich bei regelmäßigen Hufen, dass die Kanüle parallel zur Sohle liegt.

Ferner hat es sich als sinnvoll erwiesen, die Kanüle beim Einstich mit dem Anschliff proximal zeigend zu führen. So legt sich die Spitze der konvexen Kontur des Strahlbeins an und gelangt damit sicher in das Lumen der Bursa, das sich teilweise nur als kapillärer Spalt darstellt.

Obwohl die Punktion der Bursa nach Angaben von SCHRAMME et al. (2000) nicht ganz einfach erscheint, hat sich die o.g. Methode als einfach durchführbar erwiesen, insbesondere da sie nicht unbedingt der Röntgenkontrolle bedarf. Der sich abzeichnende Druck beweist, dass die Kanüle in der Bursa liegt.

Bei der lateralen Punktion besteht ferner die Gefahr der Traumatisierung der *Nn. digitales palmares laterales*. Dieses Verletzungsrisiko besteht bei der palmaren Punktion nicht.

5.2 Hauptuntersuchung

5.2.1 Material und Methode

Die Druckmessung erfolgte bei den Patienten 1 - 19, wie auch bei SCHÖTT (1989), HÖPPNER (1993) und HARTMANN (1996), mit dem Stryker® S.T.I.C. Pressure Monitor System. Bei den Patienten 20 - 25 wurde das GMH 3160 Digital-Druckmessgerät der Firma GREISINGER electronic eingesetzt. Der Vorteil dieses Gerätes liegt darin, dass der Druck auf zwei Dezimalstellen angezeigt werden kann. Ferner können Minimal - und Maximalwerte gespeichert werden. Dadurch wird die Dokumentation bei Druckschwankungen erleichtert. Diese treten jedoch in der *Bursa podotrochlearis* seltener als im Hufgelenk auf.

Die Kanüle der Stärke 1,2 x 100 mm wurde gewählt, da sie lang und stabil genug ist, um bei palmarer Punktion bis in die Bursa zu gelangen. Das Lumen dieser Kanüle erlaubt einen leichten Abfluss der Synovia. Bei Kanülen mit engerem Lumen besteht die Gefahr, dass die Öffnung durch die visköse Synovia verlegt wird.

Die Indikationen zur Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis* ergaben sich aus den Untersuchungsergebnissen, wie Lahmheitsgrad und -dauer und den klinischen Befunden nach Beugeproben, diagnostischen Anästhesien und Röntgen. Es wurden die Patienten in

die Untersuchung eingeschlossen, deren Untersuchungsbefunde Hinweise auf eine Erkrankung der Hufrolle ergaben. Als wichtigstes Kriterium wurde das Ergebnis der diagnostischen Anästhesien berücksichtigt. Durch die TPA wird eine vollständige Anästhesie der Hufrolle erwartet (BOLZ 1938, RIJKENHUIZEN 2001). Dabei wird von BOLZ (1938) auch das gesamte Hufgelenk mit eingeschlossen. Nach RIJKENHUIZEN (2001) ist nur der palmare Teil des Hufgelenkes anästhesiert. Eine vollständige Anästhesie des Hufgelenkes wird nach RIJKENHUIZEN (2001) erst durch die Anästhesie der *Nn. digitales lateralis et medialis* auf Höhe der Gleichbeinbasis erreicht. Diese Anästhesie entspricht der hier als MPA bezeichneten Anästhesie. Daher wurden drei Patienten (Nr. 6, 17 und 20) mit einem positiven Ergebnis der MPA in diese Untersuchung mit eingeschlossen, denn alle übrigen Befunde ergaben Hinweise auf eine Erkrankung der Hufrolle bzw. des Hufgelenkes.

5.2.2 Ergebnisse

5.2.2.1 Druckmessungen in der *Bursa podotrochlearis*

Zur Thematik der Druckmessung in Schleimbeuteln liegen bisher nur wenige Veröffentlichungen, und diese auch nur aus dem Bereich der Humanmedizin von LINDGREN (1978), CANOSO (1980) und SIGHOLM et al. (1988), vor. Somit müssen bei der Interpretation der Messergebnisse beim Pferd auch einige theoretische Einflussfaktoren berücksichtigt werden:

Die Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis* klinisch gesunder Pferde ergab Druckwerte von max. 6 mmHg für den Druck 2, so dass bei den Messungen an den hier untersuchten Patienten Werte von mehr als 6 mmHg für Druck 2 als „erhöht“ gewertet wurden.

Nicht auszuschließen ist jedoch, dass bei diesen Patienten eine „trockene“ Bursitis, also eine Entzündung, die auf Verklebungen oder Verwachsungen der tiefen Beugesehne mit der *Bursa podotrochlearis* bzw. mit dem Strahlbein beruht, vorliegt. Dabei ist auch die Menge der Synovia in der Bursa verringert. Derartige Veränderungen wären durch Injektion einer definierten Menge (1,5 ml) Flüssigkeit (Ringer-Lösung) in die Bursa auszuschließen. Bei den Untersuchungen von WÜRFEL (2002) wiesen 50 % der Gliedmaßen, deren Volumen in der Bursa kleiner als 1,5 ml war, hochgradige Veränderungen im Sinne des Podotrochlose-Syndroms auf. Eine eindeutig negative Diagnose ist am lebenden Pferd jedoch nicht zu stellen, da das Ergebnis von WÜRFEL (2002) zeigt, dass auch völlig gesunde Pferde ein geringes Volumen in der *Bursa podotrochlearis* aufweisen. Andersherum ist jedoch ein erhöhter Druck beweisend für einen akuten entzündlichen Prozess im jeweiligen Kompartiment (Hufgelenk oder Bursa), so dass eine positive Diagnose bezüglich einer Entzündung klar gestellt werden kann, ein negatives Ergebnis nicht notwendigerweise eine gesunde Bursa bzw. ein gesundes Hufgelenk bedeutet.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Injektionen in die *Bursa podotrochlearis* nur im Zuge einer Behandlung, also aufgrund von erhöhten Druckwerten, in zehn Fällen durchgeführt. Damit bleibt die Ursache für die niedrigen Druckwerte in der Bursa offen.

Als weiterer möglicher Einflussfaktor auf den Druck in der *Bursa podotrochlearis* wäre die Hufstellung bei der Beurteilung der Ergebnisse einzubeziehen. Je nachdem, ob die Stellung eher steil oder eher flach ist, ändert sich der Umlenkwinkel der tiefen Beugesehne um das Strahlbein und somit gegebenenfalls auch die Stärke der Kompression der Bursa. Nach der Meinung von GIBSON und STASHAK (1990) bewirken untergeschobene Trachten bzw. ein Trachtenzwanghuf einen abnormalen Druck zwischen tiefer Beugesehne und der Palmarfläche des Strahlbeines. Von den hier untersuchten Patienten hatte nur einer (Nr. 14) ausgesprochen untergeschobene Trachten. Hier war der Druck in der *Bursa podotrochlearis* erhöht (17/39 mmHg), der Druck im Hufgelenk blieb im Normbereich (17/20 mmHg). Dieser Fall würde die Aussage von GIBSON und STASHAK (1990) bestätigen. Auch CANOSO (1980) hat durch Beugung der Gliedmaßen, und somit einer Kompression der *Bursa (olecrani)* eine Druckerhöhung erreicht. Es hat sich jedoch in der hier durchgeführten Untersuchung herausgestellt, dass der Druck in der Bursa in 11 Fällen bei aufgehobener sowie bei abgesetzter, belasteter Gliedmaße gleich blieb, bzw. in fünf weiteren Fällen nur geringfügigen Schwankungen (\varnothing 4 mmHg) unterlag. Da bei aufgehobener Gliedmaße die Kompression der Bursa durch die tiefe Beugesehne ohnehin entfällt spielt die Hufform offenbar doch eine untergeordnete Bedeutung und wurde somit auch bei der Anamnese und Auswertung nicht berücksichtigt.

5.2.2.2 Druckmessungen und Lahmheitsdauer

Die Einteilung der Patienten nach der **Lahmheitsdauer** bestätigt die Aussage von GIBSON und STASHAK (1990) und PLEASANT und CRISMAN (1997), dass es sich beim Podotrochlose-Syndrom um eine chronische Erkrankung handelt, da annähernd die Hälfte der untersuchten Pferde ein Lahmheit von mehr als 30 Tagen zeigten.

Eine Druckerhöhung in der *Bursa podotrochlearis* tritt jedoch sowohl bei akut lahmen Pferden, wie auch bei Pferden, bei denen die Lahmheit bereits über einen längeren Zeitraum besteht, gleichermaßen auf. Somit ist bezüglich der Lahmheitsdauer und dem Druck in der Bursa kein Zusammenhang ersichtlich.

5.2.2.3 Druckmessungen und Lahmheitsgrad

Der überwiegende Teil (88 %) der Patienten zeigte eine undeutliche (24%) bis geringgradige (64%) Lahmheit. Nur bei diesen Patienten sind auch starke Druckerhöhungen in der *Bursa podotrochlearis* aufgetreten. Zwei Patienten mit mittelgradiger Lahmheit zeigten einen leicht erhöhten Druck in der Bursa (6/8 mmHg und 10/10 mmHg). Ein Patient mit hochgradiger Lahmheit wies einen normalen Druck in der Bursa (4/4 mmHg) auf.

Durch diese Ergebnisse kann die Meinung von TURNER (1989), dass eine echte Bursitis mit Lahmheitsgraden III – IV von V einhergeht, nicht bestätigt werden.

Ein Patient mit mittelgradiger Lahmheit (Druck in der Bursa: 10/10 mmHg) wurde aufgrund einer Nageltrittverletzung vorgestellt. Hierdurch kann die Beobachtung von GAUGHAN (1995) bestätigt werden, wonach bei einer septischen Synovitis bzw. Bursitis eine Verstärkung der Lahmheit auftritt.

Dagegen zeigten die Untersuchungen von CANOSO (1980), dass selbst bei hohen Druckwerten (bis 46 mmHg) in der *Bursa olecrani* beim Menschen keine Schmerzen registriert wurden. Daher ist bei einer geringgradigen Lahmheit eine Bursitis podotrochlearis aseptica wahrscheinlicher als bei einer hochgradigen Lahmheit.

Von 22 Patienten mit undeutlicher bzw. geringgradiger Lahmheit war in 12 Fällen der Druck in der Bursa erhöht und in zehn Fällen normal. Dies bedeutet, dass eine Erkrankung der Bursa in den überwiegenden Fällen mit einer geringgradigen oder undeutlichen Lahmheit einhergeht. Umgekehrt bedeutet eine undeutliche oder geringgradige Lahmheit nicht notwendigerweise eine Erkrankung der Bursa, da annähernd die Hälfte dieser Patienten in dieser Untersuchung einen normalen Druck in der Bursa aufwiesen.

5.2.2.4 Druckmessungen und diagnostische Anästhesien

Die **Anästhesie des *Ramus pulvinus*** wurde nur in sechs Fällen durchgeführt. Der Druck in der Bursa nach einem positiven Ergebnis der RPA (n = 4) war in drei Fällen erhöht. Dagegen wurde der Druck im Hufgelenk in diesen Fällen nur bei einem Patienten gemessen und mit 25 mmHg als verdächtig eingestuft. Diese Ergebnisse deuten auf einen Zusammenhang zwischen dem positiven Ergebnis der RPA und einer Erkrankung der Bursa hin. Die Meinung von BOLZ (1938), man könne mit Hilfe der RPA (dort noch: Anästhesie der Volarnerven) zwischen der "eigentlichen Podotrochlitis" und der Hufgelenklahmheit differenzieren, entspricht den hier vorliegenden Ergebnissen. Durch die geringe Anzahl an Untersuchungen ist eine allgemeine Aussage nicht möglich.

Nach LANGFELD und HERTSCH (1988) ist die positive *Ramus pulvinus*-Anästhesie ohne röntgenologische Veränderungen bereits als Verdacht auf das Vorliegen der Podotrochlose zu deuten. Die Aussage kann durch diese Untersuchung weder bestätigt noch widerlegt

werden, da bei den hier untersuchten Fällen diejenigen, die eine positive RPA zeigten, auch röntgenologische Veränderungen aufwiesen. Bestätigt werden kann, dass die positive RPA oder TPA jeweils mit oder ohne Umkehr und mit röntgenologischen Veränderungen ein Hinweis für das Vorliegen der Podotrochlose sind (LANGFELD und HERTSCH 1988, NOWAK et al. 1992).

Die Aussage von GERWECK et al. (1994), die Pulvinusanästhesie sei auf keinen Fall selektiv für die *Bursa podotrochlearis*, ist nach diesen Ergebnissen anzuzweifeln.

Von 18 Patienten, die positiv auf die **TPA** reagierten, konnte nur bei neun Pferden ein erhöhter Druck in der *Bursa podotrochlearis* gemessen werden. Dadurch kann sie nicht als spezifisch für eine Erkrankung der Bursa erachtet werden. Durch die TPA werden auch benachbarte Strukturen der Hufrolle (SILBERSIEPE et al. 1986, GIBSON und STASHAK 1990), wie z.B. der distale Teil der Fesselbeugesehnscheide, der palmare Teil des Krongelenks, die Strahlbeinbänder und der distale Teil der oberflächlichen Beugesehne (RIJKENHUIZEN 2001), mit anästhesiert. Somit ist bei positiver TPA und erhöhtem Druck in der Bursa eine Beteiligung angrenzender Strukturen nicht auszuschließen.

Ein negatives Ergebnis erlaubt hingegen nicht, eine Erkrankung der Bursa auszuschließen. Nach STASHAK (1989b) verursachen Verklebungen der tiefen Beugesehne mit dem Strahlbein mechanische Lahmheiten, die durch die diagnostischen Anästhesien nicht beeinflusst werden.

Drei Patienten mit einem positiven Ergebnis der **mittleren Palmarnerven-anästhesie** wurden in diese Untersuchung mit eingeschlossen, da aufgrund ihres Vorberichtes und der Vorbehandlung eine Erkrankung des Hufgelenkes wahrscheinlich war. Die Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis* wurde durchgeführt, um eine mögliche zusätzliche Erkrankung der Bursa zu erkennen. Eine Druckerhöhung bestand bei zwei Patienten mit einer Lahmheitsumkehr. Bei diesen Patienten war auch der Druck im Hufgelenk erhöht. In einem Fall war der Druck in der Bursa sowie im Hufgelenk normal. Röntgenologisch stellte sich dort eine Sagittalfraktur des Strahlbeins dar. Diese Ergebnisse zeigen, dass eine positive MPA eine Erkrankung der Hufrolle nicht ausschließen kann.

Nach WESTHUES (1938), JOHNSON (1973), SILBERSIEPE et al. (1986) und LANGFELD und HERTSCH (1988) wird das Umspringen der Lahmheit als sicheres Kriterium für das Bestehen des Podotrochlose-Syndroms gewertet. Von den hier untersuchten 25 Patienten zeigten 15 nach den diagnostischen Anästhesien (RPA, TPA und auch teilweise MPA) eine Lahmheitsumkehr. Bei sieben dieser Pferde war der Druck in der *Bursa podotrochlearis* erhöht. Somit zeigt die Lahmheitsumkehr zwar die bilaterale Erkrankung, kann aber keinen

sicheren Hinweis auf das Vorliegen der Podotrochlose i.e.S. geben.

5.2.2.5 Druckmessungen und radiologische Befunde

Der Vergleich des intra-bursalen Druckes mit den Röntgenbefunden nach OXSPRING (1935) zeigt, dass der überwiegende Teil der Patienten mit einem erhöhten intra-bursalen Druck (10 von 13) radiologische Veränderungen aufweist, die sich nach dem Röntgenleitfaden in die Klassen I, I bis II und II einstufen lassen. Nur drei Patienten mit erhöhtem Druck in der Bursa hatten deutlich bis erheblich von der Norm abweichende Befunde, wurden also in die Klassen III – IV eingestuft.

Diese Beobachtung deckt sich mit der Meinung von OLSSON (1954), wonach hochgradige Veränderungen in der Strahlbeinbursa auftreten können, ohne dass das Strahlbein radiologische Veränderungen aufweist.

Die Tangentialaufnahmen nach MORGAN (1972) wurden nur von 16 Patienten dieser Studie angefertigt. Eine allgemeine Aussage ist daher aufgrund der Ergebnisse nicht zu treffen.

Nach der Meinung von GOUGH (1998) sind die Tangentialaufnahmen als einzige geeignet, Frühstadien des Podotrochlose-Syndroms zu erkennen. Daher stellte sich hier die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen den Druckveränderungen in der *Bursa podotrochlearis* und den Röntgenbefunden in dieser Projektion besteht. Bei neun der Patienten, von denen eine Tangentialaufnahme vorlag, wurde ein erhöhter Druck in der Bursa gemessen. In drei Fällen wurden auch radiologische Veränderungen im Sinne des Podotrochlose-Syndroms (UELTSCI 1983 a und b, 2002) diagnostiziert. Ein Zusammenhang zwischen den Befunden aus den Tangentialaufnahmen und dem Druck in der Bursa ist nicht ersichtlich. Dennoch stellt die Tangentialaufnahme ein weiteres diagnostisches Hilfsmittel dar, da Veränderungen am Strahlbein dargestellt werden können, die auf der 0° - bzw. 90° - Aufnahme nicht sichtbar sind. In dieser Untersuchung konnte bei einem Patienten, der aufgrund der Aufnahmen nach OXSPRING (1935) in die Röntgenklasse I bis II eingestuft wurde, auf der Tangentialaufnahme eine erhöhte Anzahl der *Canales sesamoidales* dargestellt werden.

Es wurde in den 90° - Aufnahmen der Zehe zusätzlich die Form des Strahlbeines beurteilt, da nach Meinung von FUSS und FUSS (1987) die Morphologie des Strahlbeines (keilförmig bzw. nicht keilförmig) eine Rolle bei der Entstehung des Podotrochlose-Syndroms spielen kann. In dieser Untersuchung ist jedoch keine Form des Strahlbeins mit einem bestimmten Druck in Verbindung zu bringen.

Allerdings sollte den röntgenologischen Befunden, insbesondere denen der Aufnahmen nach OXSPRING (1935), dahingehend Bedeutung beigemessen werden, dass sie auf eine Erkrankung des Hufgelenkes schließen lassen (HERTSCH et al. 1982, SCHÖTT 1989,

NOWAK et al. 1992, RUPP 1993 und HÖPPNER 1993). Eine erhöhte Anzahl tiefer Strahlbeinkanäle befinden DIK et al. (1978) als prognostisch ungünstig.

5.2.2.6 Druckmessungen im Hufgelenk und der *Bursa podotrochlearis*

Bei der Betrachtung der Messergebnisse in der *Bursa podotrochlearis* und dem Hufgelenk fällt auf, dass zwischen Druck A und B im Hufgelenk z.T. erhebliche Differenzen liegen, die in der Bursa nicht auftreten. Über die Druckschwankungen im Hufgelenk haben SCHÖTT (1989) und HÖPPNER (1993) bereits ausführlich berichtet.

Der Druck in der Bursa blieb während der Druckmessung in den meisten Fällen (n = 17) weitgehend konstant. Im Gegensatz zum Hufgelenk, dass laut SCHÖTT (1989) fünf verschiedene Rezessus besitzt, erfährt die *Bursa podotrochlearis* nur über einige fingerförmige Fortsätze eine Oberflächenvergrößerung (BREIT 1995). Diese anatomische Gegebenheit könnte der Grund sein, weshalb die Druckschwankungen in der Bursa weniger ausgeprägt sind als im Hufgelenk. Insgesamt sind die Druckwerte, sowohl die physiologischen als auch die pathologischen, in der *Bursa podotrochlearis* niedriger als im Hufgelenk. Im Gegensatz zum Hufgelenk ist die Bursa nicht rundherum von der starren Hornkapsel umgeben, so dass diese sich bei vermehrter Füllung besser ausdehnen kann.

Bei der Gegenüberstellung der Druckwerte in der Bursa und dem Hufgelenk fällt auf, dass von den 12 Fällen, bei denen der Druck in der Bursa erhöht ist, der Druck im Hufgelenk in drei Fällen normal, in fünf Fällen verdächtig (also nur schwach erhöht) und in vier Fällen ebenfalls erhöht ist. Dagegen wurde von zehn Patienten mit normalem Druck in der Bursa in sieben Fällen ein erhöhter Druck im Hufgelenk gemessen, in einem Fall war der Druck im Hufgelenk verdächtig und in zwei Fällen ebenfalls normal.

Ausgehend von den Ergebnissen von SCHÖTT (1989), HÖPPNER (1993) und HARTMANN (1996), dass eine Druckerhöhung im Gelenk eine Erkrankung desselben widerspiegelt, kann man durch die gleichzeitige Druckmessung im Hufgelenk und der *Bursa podotrochlearis* erkennen, ob nur eine der beiden Strukturen oder beide gleichermaßen, erkrankt sind.

5.2.3 Diagnostischer Wert der Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis*

Sowohl die vielfältigen Angaben in der Literatur wie auch die hier gewonnenen Ergebnisse zeigen erneut das uneinheitliche Erscheinungsbild des Podotrochlose-Syndroms. Umso wichtiger ist es, diagnostische Hilfsmittel einzusetzen, mit deren Hilfe man die erkrankte Struktur der Hufrolle möglichst genau diagnostizieren kann.

Über die genaue Diagnostik einer Hufgelenksentzündung wurde bereits bei SCHÖTT (1989), NOWAK et al. (1992) und HÖPPNER (1993) ausführlich berichtet. Hauptbestandteil dieser Arbeit ist die genaue Diagnostik einer Bursitis podotrochlearis bzw. die Differenzierung zwischen dieser und einer Podarthritis mit Hilfe der direkten Druckmessung in der Bursa podotrochlearis.

Zu Beginn des Podotrochlose-Syndroms besteht entweder eine Entzündung des Hufgelenkes (COLAHAN 1994, TURNER und ANDERSON 1996) oder eine Entzündung der Bursa podotrochlearis (NUMANS und VAN DER WATERING 1973, STASHAK 1989b, PLEASANT et al. 1993). Der Verdacht auf das Bestehen des Podotrochlose-Syndroms ergibt sich durch das positive Ergebnis der TPA (LANGFELD und HERTSCH 1988). Basierend auf der Aussage von PAURITSCH et al. (1999), dass die Leitungsanästhesien jedoch nicht zur Differenzierung einer Hufgelenkslahmheit von einer Podotrochlose i.e.S. ausreichen, haben sich hier die Druckmessungen als sehr hilfreich erwiesen, da der Druck meist nur in einer der beiden Synovialhöhlen erhöht war.

Die Meinung, dass die Strahlbeinlahmheit mit der Osteoarthritis echter Gelenke vergleichbar sei (OXSPRING 1935, BRANSCHIED 1977, DOIGE und HOFFER 1983, SVALSTOGA und NIELSEN 1983, SVALASTOGA und SMITH 1983, POOL et al. 1989, VERSCHOOTEN et al. 1989, PLEASANT et al. 1993, ROONEY 1993), kann insofern bestätigt werden, dass eine Entzündung der Bursa, genau wie eine Entzündung des Hufgelenkes, durch einen erhöhten intrasynovialen Druck diagnostiziert werden kann.

Die oben genannten Ergebnisse zeigen, dass weder anamnestisch, röntgenologisch noch über diagnostische Anästhesien eine eindeutige Diagnose "Bursitis podotrochlearis", also Podotrochlose i.e.S., bzw. "Podarthritis" zu stellen ist.

Sowohl der Vorbericht, als auch die Leitungsanästhesien, geben einen Hinweis auf eine Erkrankung der Hufrolle. Die radiologische Untersuchung gibt auch einen Hinweis auf das Vorliegen einer Hufgelenksentzündung. Keines der untersuchten Parameter gibt jedoch einen eindeutigen Hinweis auf das Vorliegen einer Bursitis.

Die Versuche, das Podotrochlose-Syndrom mittels intrasynovialer Anästhesien zu

differenzieren, scheitern an der Ungenauigkeit dieser Anästhesien (WESTHUES 1938, VUCELIC und MAROLT 1961, BOWKER et al. 1996, SCHUMACHER et al. 2001 und 2003, GOUGH et al. 2002, STANEK und GIRTLEK 2002), da das Lokalanästhetikum diffundiert und benachbarte Strukturen mit anästhesiert.

Auch die Leitungsanästhesien bewirken nach SILBERSIEPE et al. (1986) und GIBSON und STASHAK (1990) eine Anästhesie der Hufrolle benachbarter Strukturen, so dass eine genauere Diagnostik erforderlich ist. Zur Differenzierung des Podotrochlose-Syndroms i.e.S. und einer Hufgelenksentzündung reichen die Leitungsanästhesien nicht aus (PAURITSCH et al. 1999).

Ferner sind mit allen diagnostischen Anästhesien, insbesondere den intrasynovialen Anästhesien, von verschiedenen Autoren (HERTSCH 1988, PLEASANT et al. 1997, SCHUMACHER et al. 2003) unterschiedlich lange genannte Wartezeiten verbunden. Sie reichen von fünf Minuten (COLAHAN 1994, PLEASANT et al. 1997) über 10 bzw. 20 Minuten (SCHUMACHER et al. 2003) bis zu 30 Minuten (HERTSCH 1988). Dabei ist eine Besserung nach fünf Minuten nach COLAHAN (1994) spezifisch für eine Erkrankung des Hufgelenkes. Laut PLEASANT et al. (1997) deutet eine Besserung nach dieser Zeit auf eine Erkrankung der *Bursa podotrochlearis* hin.

Da eine direkte Verbindung zwischen Hufgelenk und *Bursa podotrochlearis* bzw. gemeinsamer Beugesehnenscheide nicht nachgewiesen werden konnte (CALISLAR und ST.CLAIR 1969, GIBSON et al. 1990, BOWKER et al. 1993, 1995), muss davon ausgegangen werden, dass es sich um abgeschlossene synoviale Höhlen handelt. Somit ist der gemessene Druck spezifisch für das jeweils untersuchte Kompartiment.

Es konnten auch in dieser Untersuchung die Befunde von JOHNSON (1973), HOFFER et al. (1989), JANN et al. (1991), ASQUITH et al. (1994), BREIT (1995) bestätigt werden, dass zwischen der *Bursa podotrochlearis* und dem Hufgelenk keine Kommunikation besteht, da die jeweils unter gleicher Belastung gemessenen Drücke unterschiedlich hoch waren.

Durch die direkte Druckmessung kann somit eine schnelle Diagnose bezüglich einer Entzündung in der einen oder anderen synovialen Höhle gestellt werden, da Wartezeiten, wie z.B. bei der intrasynovialen Anästhesie, entfallen.

Ferner ist die Technik gegenüber den Anästhesien risikoärmer, da keine Injektion von Lokalanästhetikum erfolgt, welches eine zusätzliche Reizung des Gelenkes bzw. der Bursa verursachen kann.

Die Risiken der Druckmessung sind durch das Scheren und die gründliche Desinfektion der Punktionsstellen zu minimieren.

Aus den Arbeiten zur Druckmessung im Hufgelenk von SCHÖTT (1989) und HÖPPNER (1993) ist bekannt, dass Komplikationen selten auftreten. Auch in dieser Untersuchung traten durch die Druckmessung im Hufgelenk keine Komplikationen auf. Infolge der Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis* wurde in zwei Fällen von einer Verstärkung der Lahmheit berichtet, die sich allerdings innerhalb von 24 Stunden nach Gabe eines nicht-steroidalen Antiphlogistikums wieder besserte.

Die Druckmessung und anschließende intrasynoviale Behandlung hat den Vorteil der Minimierung der Häufigkeit der Punktionen. Dadurch werden zum einen Infektionsrisiken gering gehalten. Außerdem entfallen erneute Traumatisierungen der tiefen Beugesehne, die bei der (palmaren) Punktion der *Bursa podotrochlearis* unvermeidbar sind.

Eine lokale Behandlung der Bursa kann sofort erfolgen, indem der Verbindungsschlauch zum Druckmessgerät abgeschraubt wird und die bereits in der Bursa liegende Kanüle zur Injektion verwendet wird.

Der Vergleich der Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis* und im Hufgelenk zeigt, dass meist nur in einer der beiden Strukturen der Druck erhöht ist. Somit ist die Druckmessung in der *Bursa podotrochlearis* eine sinnvolle Ergänzung zur Druckmessung im Hufgelenk bei der Diagnostik und zur Behandlung der erkrankten Struktur bei der Hufrollenlahmheit.