

# Fortschritte in der Arthroskopie beim Pferd

C. W. McIlwraith

College of Veterinary Medicine  
Colorado State University, Fort Collins, Colorado

## Einleitung

Seit den ersten Berichten über die chirurgische Arthroskopie beim Pferd (McIlwraith, 1985 und 1986) wurden bedeutende Fortschritte gemacht. In diesen früheren Dokumentationen wurde die Ausrüstung und die Anwendung der diagnostischen Arthroskopie beschrieben. Ebenso wurde die chirurgische Arthroskopie am Karpus, am dorsalen Fesselgelenk und am Sprunggelenk erläutert. Die Anwendung des Arthroskops bei chirurgischen Eingriffen am Knie- und Schultergelenk wurde erwähnt. Zu jener Zeit war der Autor der Meinung, daß Fragmente dorsal und palmar am Fesselgelenk wie auch Läsionen am Sprunggelenk am besten mit einer konventionellen Arthrotomie behandelt würden (McIlwraith, 1986).

Seit damals wurden die chirurgischen Eingriffe plantar am Fesselgelenk (einschließlich der proximalen palmaren/plantaren Fesselgelenkfragmente sowie der apikalen und basilaren Gleichbeinfragmente), am Kniegelenk (subchondrale Zysten und ausgewählte traumatische Läsionen an Kreuzbändern und Menisken), am Hufgelenk, an den Sehenscheiden und am Ellbogengelenk weiterentwickelt. Außerdem wurden zwischenzeitlich Daten gesammelt, um die Erfolgsrate der arthroskopischen Chirurgie unter verschiedenen Operationsbedingungen zu dokumentieren. Die hauptsächlichen Vorteile dieser Technik, das heißt die größeren diagnostischen Möglichkeiten und das verringerte Trauma im Gelenk, werden weiterhin bestätigt. Details über diese neueren Techniken können in der zweiten Ausgabe des Buches über Arthroskopie des Autors nachgelesen werden (McIlwraith, 1990).

## Arthroskopie am Karpus

### *Osteochondrale Chip-Fragmente im Karpus*

Die Arthroskopietechnik zur Entfernung von Chip-Fragmenten in den interkarpalen und radiokarpalen Gelenken wurde bereits früher detailliert beschrieben (McIlwraith, 1985 und 1990). Dies ist immer noch die verbreitetste Indikation für die Arthroskopie in den USA, wie auch wahrscheinlich in Großbritannien, jedoch nicht im restlichen Europa. Ein Rückblick auf die ersten 1000 Arthroskopien am Karpalgelenk (591 Pferde) bestätigten eine Reihe von Vorteilen:

## Zusammenfassung

Der Autor berichtet über die aktuellen Ergebnisse der Arthroskopie beim Pferd. Seit den letzten Veröffentlichungen im Jahre 1986 konnten sowohl in der Entwicklung von neuen Techniken als auch in der Sammlung von Daten über Erfolgsraten bei der Arthroskopie unter verschiedenen Behandlungsbedingungen beträchtliche Fortschritte erzielt werden. In den letzten 12 Jahren hat sich die Arthroskopie von der reinen diagnostischen Technik, die nur von einigen wenigen Tierärzten durchgeführt wurde, zur leistungsfähigen Gelenkchirurgie entwickelt. Die zwischenzeitlichen Erfahrungen untermauern den Stellenwert dieser Technik bei der Behandlung von karpalen Chip-Frakturen, karpalen Slab-Frakturen, dorsoproximalen Chip-Frakturen des Fesselbeines, Osteochondritis dissecans im Fesselgelenk, Osteochondritis dissecans im Sprunggelenk, Osteochondritis dissecans im Kniegelenk, subchondralen Zysten des medialen Kondylus des Os femoris, Osteochondritis dissecans der Schulter und von Fragmenten des Processus extensoris der distalen Zehe. Zusätzlich wurde diese Technik auch bei Problemen der Kreuzbänder und der Menisken im Femortibialgelenk, der Zehensehnscheide sowie gelegentlich bei Ellbogenproblemen und anderen Lokalisationen angewandt. „Neue“ Vorgehensweisen wurden entdeckt. Die Vorteile geringeren Traumas und geringerer postchirurgischer Morbidität sowie des erweiterten Sichtfeldes mit seinen außerordentlich verbesserten diagnostischen Möglichkeiten wurden aufgezeigt. Auf der anderen Seite muß betont werden, daß Geschicklichkeit, Erfahrung und eine sorgfältige Auswahl der Patienten notwendig sind.

## Arthroscopic surgery in the horse - an update

This paper updates the current state of arthroscopic surgery in the horse. Since reviews in 1986, there has been considerable progress in both development of new techniques as well as acquisition of data documenting success rate with the various conditions treated by arthroscopic surgery. In the past 12 years, arthroscopy in the horse has gone from being a diagnostic technique used by a few veterinarians to the accepted way of performing joint surgery. Prospective and retrospective data substantiate the value of the technique in the treatment of carpal chip fractures, carpal slab fractures, dorsoproximal first phalanx chip fractures, osteochondritis dissecans in the fetlock joint, osteochondritis dissecans of the tarsocrural joint, osteochondritis dissecans of the femoropatellar joint, subchondral cystic lesions of the medial condyle of the femur, osteochondritis dissecans of the shoulder, and fragments of the extensor process of the distal phalanx. In addition, the technique is being used for problems of the cruciate ligaments and menisci in the femorotibial joint, problems of the digital tendon sheath and occasional problems in the elbow joint as well as other locations. "New" conditions have been recognized. The advantages of decreased trauma and surgical morbidity as well as increased visualization with greatly enhanced diagnostic capabilities have been documented. On the other hand, the need for skill and practice and careful case selection also need to be emphasized.

- 1) Ein größeres Sichtfeld, das eine verbesserte diagnostische Arthroskopie und daraus folgend eine gezieltere Behandlung des jeweiligen Befundes erlaubt.
- 2) Ein geringeres Trauma des periartikulären Gewebes und der Gelenkkapsel, so daß postoperative Schwellungen und Schmerzen reduziert werden.
- 3) Eine komplette Spülung des Gelenkes, wobei Splitter eliminiert werden.
- 4) Es können an verschiedenen Gelenken gleichzeitig Eingriffe durchgeführt werden.
- 5) Ein großer Prozentsatz der Patienten hat die Chance, vollständig zu genesen und auf dem gleichen oder auch

lich (Richardson, 1986; McIlwraith, 1990). Kleine Slab-Frakturen werden mit Hilfe des Arthroskops entfernt. Der Autor konnte auch sagittale Frakturen erfolgreich mit der Arthroskopie behandeln. Es wurden mehrere Fälle zur Dokumentation der Erfolgsrate gesammelt. Die Arthroskopie hat sicherlich den bedeutenden Vorteil, andere gleichzeitig auftretende Schäden erkennen zu können. Außerdem stelle man fest, daß sich die postchirurgische Rekonvaleszenzzeit, verglichen zur Arthroskopie, verkürzte.

*Zerrungen des medialen palmaren Interkarpalbandes*  
Diese Läsion wurde bisher noch nicht beschrieben und ist ein Krankheitsbild, das wir durch die Arthroskopie entdecken (McIlwraith, 1992). Bei den Patienten handelte es sich um Rennpferde mit karpalen Problemen in der Vorgesichte. Einige Pferde wiesen Karpalfrakturen auf, andere zeigten keine radiographischen Veränderungen. Meistens waren die klinischen Anzeichen konstant und deutlich, als man es sich im Zusammenhang mit den anderen nachweisbaren Läsionen erwartet hätte. Arthroskopische Untersuchungen zeigen verschiedene Grade von Zerrungen im dorsalen Bereich des Ligamentum intercarpalis palmaris medialis auf, daß von der palmaren Fläche des Os carpalis radialis in den Sehnensehnenkanal palmar des zweiten und dritten Karpalknochens reicht. Verlaufsstudien haben ergeben, daß die Prognose nach der Revision des verletzten Bereichs günstig ist, wenn die Läsion weniger als 30 % des Bandes betrifft. Wenn allerdings mehr als 50 % des Ligamentums ladiert sind, ist die Prognose, wie der Rennen laufen zu können, ungünstig (McIlwraith, 1992).

### Dorsaler Bereich der Fesselgelenke

*Osteochondrale Fragmente an der proximodorsalen Fläche des Fesselbeins*

Die Techniken und Ergebnisse für Operationen in diesen Fällen wurden bereits beschrieben (McIlwraith, 1986; Yovich und McIlwraith, 1986). Laufende Erfahrungen mit retrospektiven Untersuchungen haben den Wert dieser Technik zur Behandlung solcher Fälle bestätigt. Mehr als 80 % dieser Pferde werden ebenso gute oder bessere Rennleistungen erzielen können wie vor der Fesselgelenksverletzung. Man konnte feststellen, daß es ideal wäre, den Patienten sofort nach dem Nachweis des osteochondralen Fragments zu operieren. Wenn das Pferd ohne Operation und unter Verwendung von intraartikulären oder systematischen Entzündungshemmern weitergearbeitet wird, kann dies zu degenerativen Veränderungen am Gelenkknorpel des distalen Metakarpus führen, was die Prognose verschlechtert.

*Osteochondritis dissecans im dorsalen Bereich von Metakarpus und Metatarsus*

Dieses Krankheitsbild stellt ein großes Problem bei jungen Vollblutpferden dar. Die Operationstechnik wurde bereits beschrieben (McIlwraith, 1986 und 1990). Trotzdem muß

höheren Leistungsniveau im Rennen zu laufen, wie vor der

Operation.  
(6) Nach allgemeiner Ansicht können die Pferde wieder früher ins Training genommen werden und verlieren damit weniger Kondition. Beide Faktoren tragen dazu bei, daß das Pferd wieder eher im Rennen starten kann. Die Arthroskopie war sowohl bei der Entfernung von osteochondralen Fragmenten wie auch bei der Behandlung anderer Läsionen erfolgreich. Es kam keine postoperative intraartikuläre Infektion vor. Bei 445 von 591 Rennpferden konnte man postoperative Verlaufsinformationen auswerten. Nach dem Eingriff liefen 303 Pferde (68,1 %) gleich gut oder besser als vor der Verletzung. 49 (11 %) wiesen verringerte Leistungsfähigkeit auf oder hatten immer noch Probleme im Bereich des Karpus, 23 (5,2 %) wurden aus dem Rennsport zurückgezogen, 28 (6,3 %) hatten eine weitere Chip-Fraktur, 32 (7,2 %) entwickelten andere Probleme, und 10 (2,2 %) erlitten während des Rennens eine einbrüchende Slab-Fraktur.

Die Pferde wurden nach der Schwere der Verletzung des Gelenkknorpels (die während der Operation bestimmt wurde) in 4 Gruppen eingeteilt. 133 von 187 Pferden mit Verletzungen ersten Grades (71,1 %), 108 von 144 mit Verletzungen zweiten Grades (75 %), 41 von 77 mit Verletzungen dritten Grades (53,2 %) und 20 von 37 Pferden mit Verletzungen vierten Grades (54,1 %) konnten wieder in Rennen gleichen oder höheren Niveaus als vorher teilnehmen. Bei Pferden der ersten und zweiten Gruppe (bei denen die Verletzung der Gelenkfläche 30 % oder weniger der sichtbaren Oberfläche betraf) war die Erfolgsrate wesentlich höher als bei Pferden aus der dritten und vierten Gruppe.

*Subchondrale Degeneration und Auflösungserscheinungen im Os carpal III*

Mit der tangentialen Skyline - Aufnahme des Os carpal III - kann das gesamte Spektrum der Läsionen, einschließlich Sklerosen, lytischer Läsionen oder linearer Defekte bei Galoppem und Trabern mit permanenten Problemen am Karpus nachgewiesen werden (Ross et al., 1989). Man vermutete, daß Sklerose und Ischämie eine Rolle in der Pathogenese spielen könnten (DeHaan et al., 1987). Es muß erst noch nachgewiesen werden, ob die Sklerose die Gelenknorpelschäden hervorruft, oder ob die gleiche Ursache, Knorpelschäden hervorruft, oder ob die gleiche Ursache, die zur Sklerose führt, auch für die Gelenknorpelschäden verantwortlich ist. Wenn das Pferd zur klinischen Untersuchung vorgestellt wird, besteht bereits subchondrale Knorpelnekrose und der Zusammenbruch des Gelenkknorpels. Die Arthroskopie scheint die erfolgreichste Behandlungstechnik dieser Läsionen zu sein. Defekter Gelenknorpel und Knochen werden entfernt, so daß ein Heilungsprozess möglich ist. Die Ergebnisse bei konservativer Behandlung sind schlecht. Wie berichtet wurde, konnten 8 von 9 Trabern (89 %) wieder an Rennen teilnehmen, 6 davon in ihrer ursprünglichen Leistungsklasse (Ross et al., 1989).

*Arthroskopie zur Behandlung von karpalen Slab-Frakturen*

Eine isolierte Schraubendifixation bei einer frontalen oder sagittalen Slab-Fraktur ist nun mit der Arthroskopie mög-



**Abb. 1:** Schräge Röntgenaufnahme, die ein osteochondrales Fragment im plantaren Bereich des Fesselgelenks zeigt.

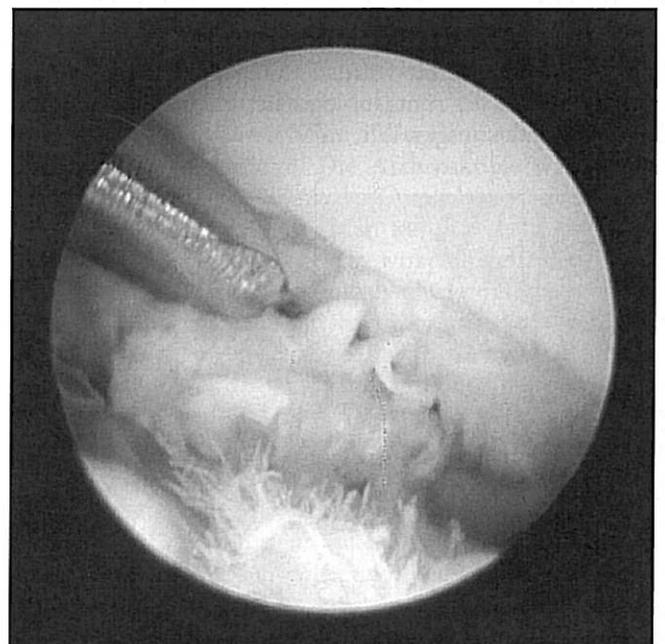
zugegeben werden, daß nicht alle Fälle notwendigerweise operiert werden müssen; die Autoren mußten in letzter Zeit sogar einen Rückgang der Erfolgsquote beobachten (McIlwraith und Vorhees, 1991). Zur Festlegung des Behandlungszieles und der Prognose wurden die Läsionen in 3 Typen eingeteilt. In Typ 1 kann man auf der Röntgenaufnahme an der distalen dorsalen Fläche des Metakarpus oder Metatarsus einen Defekt oder eine Abflachung feststellen. In Typ 2 findet sich dieser Defekt oder diese Abflachung im Zusammenhang mit einem Knochenfragment. In Typ 3 läßt sich der Defekt oder die Abflachung mit dem Fragment in situ oder auch frei feststellen, und gleichzeitig können ein oder mehrere freie Gelenkkörper festgestellt werden. Man hat festgestellt, daß die meisten Fälle des Typs 1, die in frühem Alter (unter 1 Jahr) diagnostiziert wurden, von selbst klinisch einwandfrei werden und sich auch die röntgenologischen Befunde verbessern. Wenn es sich allerdings um Typ 2 oder 3 handelt, kann das Fortbestehen der Symptome vorhergesagt werden; die Fragmentation auf den radiographischen Befunden wird in diesen Fällen oft fortschreiten. In solchen Fällen wird der chirurgische Eingriff empfohlen. Jedoch kann die Erfolgsrate enttäuschend sein. Die Gesamterfolgsquote in einer Serie von 42 Fällen lag bei 57 % (McIlwraith und Vorhees, 1990). Es konnten einige interessante Zusammenhänge in bezug auf den Erfolg festgestellt werden. Man bemerkte, daß sich die Prognose deutlich verschlechterte, wenn man auf der Röntgenaufnahme vor der Operation Defekte an den Kondylen

oder Osteophyten nachweisen konnte, oder aber wenn man während der Arthroskopie Erosionen oder Verschleißerscheinungen der Knorpelsubstanz zusätzlich zu der primären Läsion feststellen konnte. Die Erfolgsquote an den Hinterbeinen betrug 75 %, verglichen zu 25 % an den Vorderbeinen. Präoperative Untersuchungen sollten eine genaue Beurteilung der Röntgenaufnahme miteinbeziehen, um eventuelle degenerative Veränderungen zu entdecken.

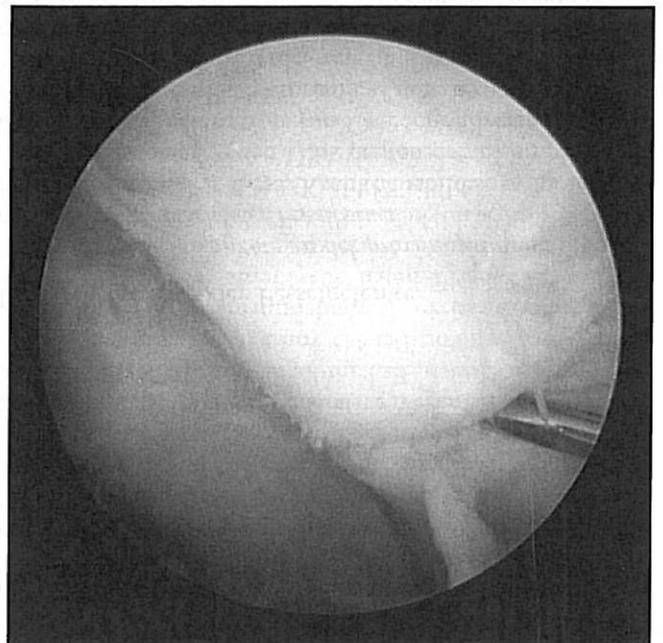
### Plantarer Bereich der Fesselgelenke

#### *Osteochondrale Fragmente an der proximopalmararen oder plantaren Fläche des Fesselbeines*

Beobachtungen über dieses Krankheitsbild sowohl in Skandinavien wie auch in den USA deuten darauf hin, daß dies eine andere Manifestation von Osteochondrosis ist. Sie ist ein gemeinsames Problem von Trabern und deutschen Warmblütern. Die Pferde zeigen Fesselgelenklahmheit, wenn sie ziemlich hart trainiert werden. Auf der Röntgenaufnahme kann man das Knochenfragment zwischen der Basis der Gleichbeine und dem proximalen Bereich des Fesselbeindreiecks identifizieren. Um die Läsion optimal darzustellen, wird eine schräge Aufnahme in einem Winkel von 30 Grad empfohlen (Abb. 1). Die beiden schrägen Aufnahmen sind unerlässlich, da die Läsion sowohl medial als auch lateral im gleichen Fesselgelenk liegen kann. Konservative Behandlungsregime verringern im allgemeinen die Leistungsfähigkeit des Pferdes (Barclay et al., 1987). Die Arthroskopietechnik besteht darin, das Arthroskop im proximalen Bereich der plantaren Gelenkhöhle anzusetzen und horizontal zu dem Knochenfragment einen Instrumentenzugang (zuerst mit einer Nadel) zu schaffen (Abb. 2). Manchmal ist es schwierig, das Fragment zu lokalisieren; oft braucht man eine Sonde. Das Knochenstück



**Abb. 2:** Arthroskopische Ansicht eines plantaren P1-Fragmentes, wo Weichteile revidiert werden.



**Abb. 3:** Arthroskopische Ansicht eines Gleichbeinfrakturentes, wo das Messerinstrument in der Frakturlinie platziert ist.

wird dann mit einem Messer von Weichteilen abgelöst und mit Hilfe einer Zange entfernt. Die entstandene Weichteil-lasion verursacht keine Probleme. Die Prognose ist in diesem Fall ausgezeichnet.

*Apikale Fragmente der Gleichbeine*

Die Arthroskopietechniken zur Entfernung von apikalen und abaxialen Gleichbeinfragmenten im Gelenk wurden ebenfalls weiterentwickelt. Die Ausführung ist einfach, und entgegen früher geäußerten Vorbehalten von seiten des Autors kann das Knochenstückchen genauso sauber und atraumatisch aus dem Fesselträger gelöst werden wie bei der Arthrotomie. Die Arthroskopie wurde bei der Entfernung von Fragmenten bis zur Größe von 22 x 11 mm angewandt. Die Fälle wurden aufgrund der klinischen Symptome und der röntgenologischen Befunde von apikalen Fragmenten ausgewählt.



**Abb. 4:** Arthroskopie des linken Femorotibialgelenkes, wobei das Arthroskop durch den lateralen und die Sonde durch den kranialen Zugang eingeführt wurde.



**Abb. 5:** Arthroskopische Ansicht des medialen Femorotibialgelenkes (a) sofort nach der Resektion eines Teiles des medialen Meniskus und (b) 6 Monate später, wo die Heilung des Defektes gezeigt wird.

Das Arthroskop wird dazu möglichst weit proximal an der palmaren oder plantaren Gelenkhöhle gegenüber der Frakturlinie angesetzt (Abb. 3). Ein gerades Messer wird zur Reinigung der Befestigungsstelle im Fesselträger, ein gebogenes Messer im Ligamentum intersesamoidalis verwendet (McIlwraith, 1990). Nach dem Eingriff sollte das Weichteilgewebe revidiert werden. Die Erfahrungen mit dieser Technik sind gut. Man stellte fest, daß die Vorteile einer verkürzten Rekonvaleszenzzeit bei der Prognose dieses Krankheitsbildes ganz entscheidend sind.

### *Basilare Fragmente der Gleichbeine*

Einige ausgewählte Fälle mit basilarer Gleichbeinfraktur können mit der Arthroskopie operiert werden. Allerdings sollte man sich versichern, daß nicht gleichzeitig Gelenkläsionen bestehen, da diese Fragmente manchmal sekundär nach Veränderungen palmar am Metakarpus entstehen können. Diese Arthroskopietechnik ist, wie auch die anderen Eingriffe am palmaren und plantaren Bereich des Fesselgelenks, anspruchsvoller als diejenigen im dorsalen Bereich des Fesselgelenks und des Karpus. Der Chirurg benötigt dazu Erfahrung und Praxis, um die Vorteile der Arthroskopie bei dieser Lokalisation ganz ausschöpfen zu können.

### Das Sprunggelenk

#### *Osteochondritis dissecans am Sprunggelenk*

Die verschiedenen Operationstechniken der Osteochondritis dissecans im Talokruralgelenk wurden bereits früher beschrieben (McIlwraith, 1986 und 1990). Dieselben Techniken werden noch immer erfolgreich angewandt. Erst vor kurzem wurde eine Bewertung über diese Operation und die Faktoren, die auf die Prognose Einfluß nehmen, veröffentlicht (McIlwraith et al., 1991). Dabei werden die Operationstechniken und Ergebnisse der Arthroskopie zur Behandlung von Osteochondritis dissecans in 318 Sprunggelenken von 225 Pferden beschrieben. Von den 318 Gelenken waren 244 am Kranialbereich des distalen Sagittalkammes der Tibia, 37 am lateralen Rollkamm des Talus, 12 am medialen Malleolus der Tibia, 11 am Sagittalkamm der Tibia und am lateralen Rollkamm des Talus, 4 am Sagittalkamm und dem medialen Malleolus der Tibia, 3 am Sagittalkamm und dem medialen Rollkamm des Talus, 3 am medialen Rollkamm des Talus, 3 am medialen Rollkamm des Talus und dem medialen Malleolus der Tibia und sowohl am lateralen wie medialen Rollkamm des Talus betroffen. Postoperative Verlaufsinformationen konnte man bei 183 Pferden erhalten, von denen 140 (76,5 %) erfolgreich am Rennen teilnahmen oder in ihrem eigentlichen beabsichtigten Verwendungszweck eingesetzt werden konnten. Von den restlichen 43 Pferden zeigten 11 immer noch Beschwerden am Sprunggelenk, 19 entwickelten andere Probleme, welche die Leistungsfähigkeit beeinträchtigten, 8 wurden als lahmheitsfrei, jedoch ungeeignet für Rennen eingestuft, 3 wurden wegen septischer Arthritis euthanasiert (2 davon nach intraartikulärer postoperativer Injektion und eines sekundär nach einer Arthroskopie, bei der das betroffene Bein unbandagiert blieb), und 2 Pferde starben aus anderen Gründen. Bei den Ergebnissen konnte keine Beziehung zwischen Alter, Geschlecht und betroffenem Bein nachgewiesen werden. Während die Größe der Läsionen am Sagittalkamm die Prognose nicht beeinflusste, verschlechterten degenerative oder erosive Veränderungen am Gelenkknorpel eindeutig die Prognose. Der Synovialerguß ging bei 117 von 131 (89,3 %) Gelenken von Rennpferden und bei 64 von 86 (74,4 %) Gelenken von Nichtrennpferden in der postoperativen Phase vollständig zurück. Bei Läsionen am lateralen Rollkamm des Talus und am medialen Malleolus der Tibia gingen die Synovialergüsse

wesentlich schlechter zurück als bei Läsionen am distalen Sagittalkamm der Tibia. Es gab keine signifikative Korrelation zwischen der Auflösung der Synovialergüsse und erfolgreichen postoperativen Leistungen.

#### *Osteochondrale Frakturen im Sprunggelenk*

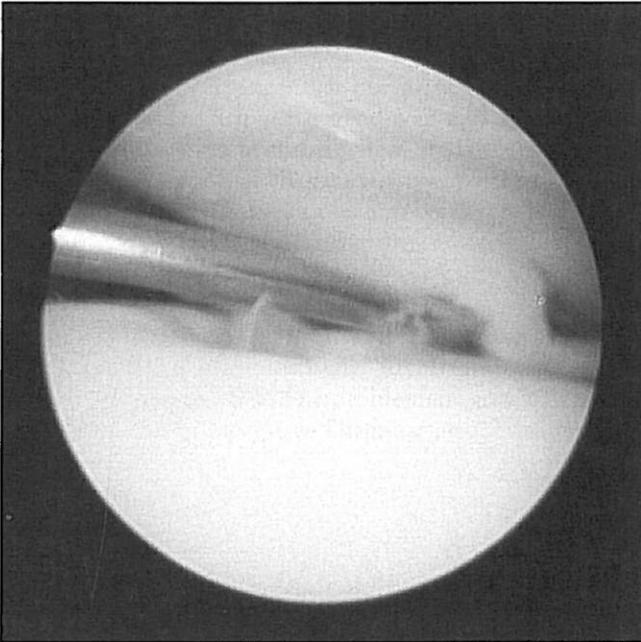
Der Autor hat eine begrenzte Anzahl von Fällen operiert, bei denen traumatische Einflüsse zu Knochenabsplitterungen im Sprunggelenk geführt haben. Diese Fälle können auch arthroskopiert werden. Wenn sich das Knochenfragment im proximalen Bereich der Rollkämme des Talus befindet, muß man sich von plantar her einen Zugang bei gebeugtem Gelenk verschaffen. Bei dieser Technik ist es möglich, ein gutes Sichtfeld auf die proximale Hälfte der Rollkämme des Talus zu erhalten und so die Instrumente einführen zu können, um das Knochenstück zu entfernen.

### Das Femorpatellargelenk

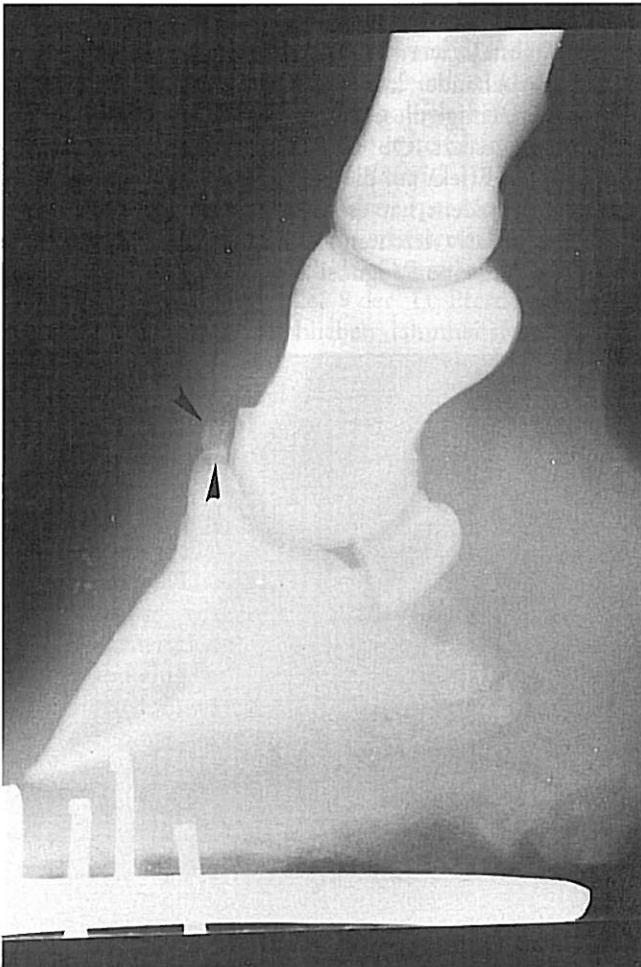
#### *Osteochondritis dissecans des Femorpatellargelenks*

Bei Osteochondritis dissecans im Kniescheibengelenk stellt die Arthroskopie die einzige akzeptable Operationstechnik dar. Die Technik wurde in verschiedenen Veröffentlichungen erwähnt (McIlwraith, 1986) und genau beschrieben (McIlwraith, 1991). Die Pferde werden in Rückenlage mit gestrecktem Gelenk operiert. Das Arthroskop wird zwischen dem mittleren und dem medialen Kniescheibenband soweit wie nötig eingeführt, um die verschiedenen Läsionen am lateralen Rollkamm des Femurs oder am medialen Rollkamm des Femurs oder an der Patella zu erreichen. Wie für das Sprunggelenk stehen nun auch die Daten und Ergebnisse von Arthroskopien zur Behandlung von Osteochondritis dissecans im Kniegelenk zur Verfügung. Die Untersuchungsreihe bestand aus 261 Kniegelenken von 161 Pferden (Roland et al., 1991). Von den 161 operierten Pferden waren 82 Vollblüter, 39 Quarter Horses, 16 Araber, 9 Warmblüter und 15 Pferde von unterschiedlichen Rassen. 22 Pferde waren jünger als ein Jahr, 68 waren Jährlinge, 36 waren 2 Jahre alt, 21 waren 3 Jahre alt und 14 waren 4 Jahre oder älter.

Bei 91 Pferden waren beide Kniegelenke betroffen, bei 70 Tieren nur eine Seite. Die Arthroskopie war bei der Behandlung von allen Fällen der Osteochondritis dissecans im Kniegelenk erfolgreich. Man konnte von 134 Pferden Verlaufsinformationen erhalten, wobei es sich bei 79 davon um Rennpferde und bei 55 um Nichtrennpferde handelte. 86 (64 %) von diesen 134 Pferden konnten wieder wie vor der Operation eingesetzt werden. 9 (7 %) wurden trainiert; bei 21 (16 %) war die Operation erfolglos, da das Kniegelenkproblem immer noch bestand (auch wenn die Ursache unklar war) und 18 Pferde (13 %) konnten wegen anderer Probleme, die nicht auf das Kniegelenk zurückzuführen waren, nicht mehr im Sport eingesetzt werden. Von diesen 18 Pferden gingen 14 aus anderen Gründen lahm (10 an den Vordergliedmaßen, 4 an den Hintergliedmaßen), 1 starb an Kolik, 1 entwickelte Malformationen an den Zervikalwirbeln, 1 starb an Enteritis und 1 starb in der Narkose in einer anderen Klinik. Das Geschlecht der Pferde, die Rasse (Rennpferd oder Nichtrennpferd), die Lokalisation (einsei-



**Abb. 6:** Arthroscopische Ansicht des Schultergelenks mit eingeführter Sonde bei einer Osteochondritis dissecans - Läsion am Tuberculum supraglenoidale.



**Abb. 7:** Röntgenaufnahme eines freien Fragmentes des Processus extensoris des Hufbeines.

tige oder beidseitige Läsionen), das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Läsionen in der Patella- oder Trochleafurche oder das Vorkommen oder Nichtvorkommen freier Gelenkkörper schienen das Ergebnis der Arthroskopie nicht signifikant zu beeinflussen. Die Erfolgsrate wurde in bezug auf die Primärläsion bewertet. Die Läsionen wurden nach der Länge in unterschiedliche Grade eingeteilt, die man auf der schrägen und schräg-lateralen Röntgenaufnahme sowie während der Arthroskopie beurteilen konnte. Bei Gelenken des ersten Grades handelte es sich um einzelne oder kombinierte Läsionen bis zu 2 cm Länge, Läsionen des zweiten Grades waren 2 bis 4 cm lang, während Läsionen des dritten Grades mehr als 4 cm Länge aufwiesen. Die Erfolgsquote betrug 78 % für Grad 1, 63 % für Grad 2 und 54 % für Grad 3. Pferde mit Läsionen des ersten Grades haben demnach deutlich höhere Erfolgschancen. Ebenso hatten Pferde, die als Dreijährige operiert wurden, höhere Erfolgsraten als die übrige untersuchte Population. Dagegen zeigten die im Jährlingsalter operierten Tiere eine deutlich niedrigere Erfolgsquote als die anderen. Die letzteren beiden Beobachtungen bezüglich der Prognose entsprechend dem Alter werden mit dem relativen Grad der Größe der Läsionen bei jüngeren Pferden gegenüber älteren in Zusammenhang gebracht. (Bei jüngeren Pferden, die noch vor dem Trainingsbeginn vorgestellt werden, findet man häufiger Läsionen des dritten Grades im Gegensatz zu älteren bereits gearbeiteten Pferden, die hauptsächlich Läsionen des ersten Grades aufweisen.)

#### *Osteochondrale Fragmente im distalen Bereich der Patella*

Dieses Krankheitsbild wurde bereits in vorhergehenden Berichten erwähnt (McIlwraith, 1986). Eine Reihe von solchen Fällen sind in der englischen Literatur dokumentiert (McIlwraith, 1990). Man konnte nachweisen, daß dieses Krankheitsbild auf eine mediale Patelladesmotomie zurückzuführen ist (Gibson et al., 1989). Diese Pferde zeigen eine leichte bis mittelgradige Lahmheit. Im Kniebereich bestehen meistens fibröse Verdickungen. Die Röntgenbefunde schließen Knochenfragmente, Spornbildungen (mit oder ohne damit verbundene subchondrale Defekte), subchondrale Aufrauungen und subchondrale Auflösungserscheinungen im distalen Bereich der Patella ein. Die meisten Fälle können mit der Arthroskopie erfolgreich behandelt werden, wenn man den gleichen arthroskopischen Zugang verwendet wie bei der Operation der Osteochondritis dissecans im Femorpatellargelenk. Die arthroskopischen Befunde variieren von Flocken- und Fissurbildungen über Unterminierung und Fragmentation der Gelenkknorpel bis zur Fragmentierung und Auflösungserscheinungen des Knochens im distalen Bereich der Patella. Von 12 Pferden, die eine vorhergehende Ruptur des medialen Seitenbandes erlitten und die Verlaufsinformationen ermöglichten (McIlwraith, 1990), gingen 8 lahmheitsfrei, 1 wurde im Training ohne Probleme verkauft, und mit 1 wurde gerade angefangen zu trainieren. Nur 1 Pferd verbesserte sich überhaupt nicht, und 1 Pferd befand sich gerade in postoperativer Rekonvaleszenz.

*Osteochondrale Frakturen an der Patella*  
Dieses Krankheitsbild entsteht zumeist sekundär nach einem Trauma und betrifft normalerweise den proximalen Bereich der Patella oder aber die lateralen oder medialen Bereiche der Kniekehle. Die Pferde sind deutlich lahm. Die Knochenfragmente können arthroskopisch entfernt werden. Hier wird die Verwendung von scharfen Messern und motorisierten Instrumentarien empfohlen. Die Prognose war in einer begrenzten Anzahl von Fällen zufriedenstellend.

## Das Femortibialgelenk

Es wurden verschiedene Techniken zur diagnostischen und chirurgischen Arthroskopie des medialen und lateralen Femortibialgelenkes entwickelt (Lewis, 1987; McIlwraith, 1990) (Abb. 4). Obwohl diese Gelenke klein und einzeln abgetrennt sind, kann man sie beträchtlichen chirurgischen Eingriffen unterziehen. Der diagnostische Nutzen der Arthroskopie in diesem Gelenk kann nicht genug hervor-gehoben werden. Wir können so eine ganz neue Diagnostik für Kreuzband- und Meniskusverletzungen erschließen, und einige dieser Fälle können auch erfolgreich behandelt werden.

*Subchondrale Zysten im medialen Kondylus des Os femoris*  
Dies stellt die hauptsächlichste Indikation für die Arthroskopie im medialen Femortibialgelenk dar. Der Zugang für die Arthroskopie liegt zwischen dem lateralen Kniekehlenband und der Sehne des langen Zehnenstreckers (Abb. 4). Man benutzt eine Nadel, um sicherzugehen, daß das Instrument genau senkrecht zur Öffnung der Zyste im medialen Kondylus des Os femoris plaziert ist, und dann öffnet man den Zugang. Man kann sowohl von Hand als auch mit motorisierten Geräten kürzertieren, um den Inhalt der Zyste zu enukleieren. Lewis hat 1987 eine retrospektive Studie über subchondrale Zysten im medialen Kondylus des Os femoris veröffentlicht. 72 % der Pferde konnten wieder wie ursprünglich verwendet werden. In einer neuen Untersuchung hat der Autor eine Serie von Fällen mit subchondralen Zysten arthroskopiert. Während die Totalerfolgsrate bei 65 % lag, waren einige Fälle besonders erfolgreich, die weiterhin lahmten und bei denen die subchondralen Läsionen sich nach röntgenologischen Befunden weitervergrößerten. Nach Meinung des Autors sollten die Ergebnisse mit denen einer retrospektiven Studie über konservative Therapiemöglichkeiten, hauptsächlich diejenige, welche mit Polysulfat-Glykosaminoglykanen (PSCAG) durchgeführt wurden, verglichen werden. Dieses spezielle Krankheitsbild kann ein Beispiel dafür sein, wo der chirurgische Eingriff nicht unbedingt in allen Fällen die beste Lösung ist.

## Traumatische Verletzungen der Kreuzbänder

Die Diagnose der Kreuzbandruptur wurde in der Vergangenheit typischerweise aufgrund der klinischen Symptomatik und basierend auf Röntgenaufnahmen gestellt, bei deren das Gelenk forciert geöffnet wurde. Da jetzt die diagnosti-

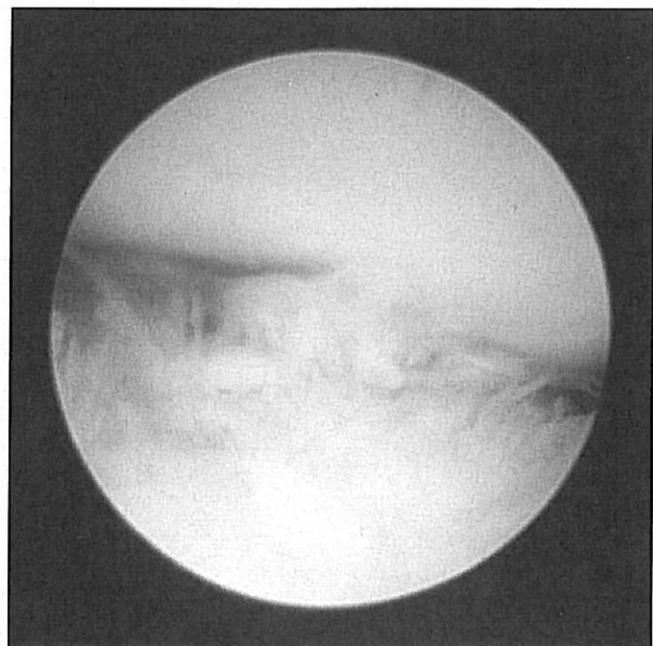


Abb. 8: Arthroskopische Ansicht eines freien Fragmentes des Processus extensoris des Hüftgelenkes.

sche Arthroskopie im Femorpatellargelenk bei Gonitis pferden immer öfter durchgeführt wurde, konnten auch eine Reihe von weniger schweren Verletzungen der Kreuzbänder festgestellt werden. In Fällen von partiellen Zerrungen der Kreuzbänder konnten die verletzten Stellen revidiert werden, einige dieser Fälle wurden wieder erfolgreich im Sport eingesetzt. Ob die Bandrevision einen besonderen, positiven Effekt auf die Gesamtzahl der Fälle hatte, ist unsicher. Trotzdem hat es die Arthroskopie ermöglicht, bei diesem relativ leichten Verletzungsgrad eine genaue Diagnose sowie eine Prognose und einen Behandlungsplan zu erstellen.

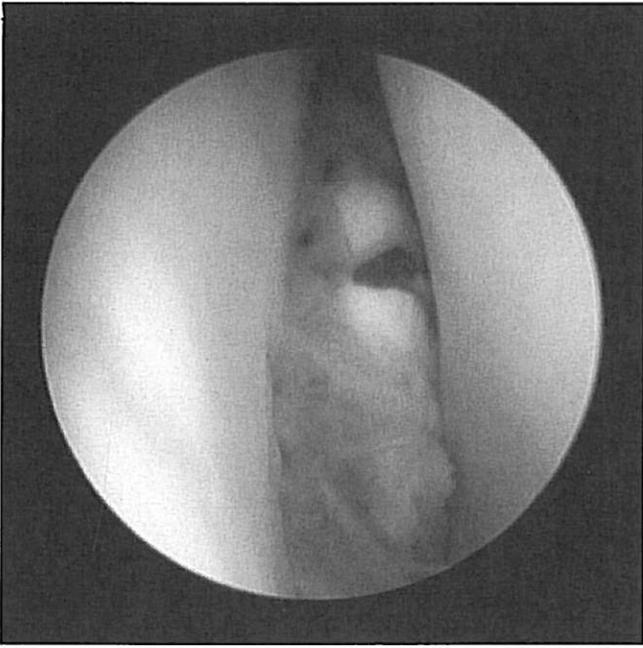


Abb. 9: Villonoduläre Läsionen in der Sehnenkehle.

### Meniskusverletzungen

Ähnlich wie bei den Kreuzbändern konnten Meniskusverletzungen in der Vergangenheit nur diagnostiziert werden, wenn sie besonders schwerwiegend waren, oder aber wenn sich eine Ossifikation in chronischem Stadium entwickelte, so daß sie röntgenologisch nachweisbar war. Seit kurzem konnte man nun bei Knielähmheiten, bei denen keine röntgenologischen Veränderungen zu finden waren, mit Hilfe einer diagnostischen Arthroskopie lokale Verletzungen und Meniskusrisse feststellen, die sich in einer begrenzten Anzahl von Fällen erfolgreich chirurgisch behandeln ließen (Abb. 5). Die diagnostische Arthroskopie wurde in vermehrtem Maße bei Knieproblemen angewandt, die keine gesicherte präoperative Diagnose ermöglichten.

### Schultergelenk

#### *Osteochondritis dissecans am Schultergelenk*

Osteochondritis dissecans des Humeruskopfes und des Tuberculum supraglenoidale sind die hauptsächlichsten Indikationen für die Arthroskopie an der Schulter. Bei der Technik wird das Arthroskop kranial der Sehne des Infraspinatus und das Instrumentar etwas kaudaler, je nach der Lokalisation des Problems angesetzt (McIlwraith, 1990). Die Operation ist relativ schwierig; ein effizienter chirurgischer Plan ist notwendig, um alle Läsionen zu revidieren, bevor der Flüssigkeitsaustritt in die umliegende Muskulatur ein Öffnen des Gelenkspaltes verhindert. Unterminiertes Knorpelgewebe und andere pathologische Gewebe werden kürettiert (Abb. 6). Über eine erste Serie von 11 Pferden wurde von Bertone und McIlwraith (1987) berichtet. Keines dieser Pferde ging nach der Operation mehr lahm als vor dem Eingriff, und alle verbesserten sich klinisch innerhalb von 2 Wochen nach der Operation bis zum Zeitpunkt der Verlaufskontrolle. 9 der 11 Pferde erreichten Lahmheitsfreiheit, und 8 blieben lahmheitsfrei. 7 davon gingen nach 4 Monaten beim Vortrab absolut lahmheitsfrei. 5 Pferde gingen auch im Sport lahmheitsfrei und konnten nach 20 Monaten wieder voll belastet werden. Ein sechstes Pferd war bei Wiederaufnahme des Renntrainings lahmheitsfrei. Ein siebtes Pferd war auf der Weide lahmheitsfrei und nahm zum Zeitpunkt dieses Berichts das Renntraining wieder auf. Ein achttes Pferd ging nach 12 Monaten an der Hand lahmheitsfrei; die Schulterlahmheit kam allerdings wieder, und man konnte ausgedehnte Gelenksdegenerationen feststellen. Das neunte und das zehnte Pferd gingen nach 11 Monaten noch nicht vollständig lahmheitsfrei, während das elfte Pferd sich zwar verbesserte, aber immer lahm blieb und nicht mehr im Sport eingesetzt werden konnte. Die Beurteilung der Kontrollröntgenaufnahmen zeigte eine Verbesserung der Kontur des Humeruskopfes und des Gelenkspaltes sowie eine erhöhte Dichte der Humerusepiphyse und des Tuberculum supraglenoidale der Schulter bei 6 Pferden. Der Autor hat mittlerweile 60 Fälle untersucht und sammelt zur Zeit die Verlaufskontrollen. Die Prognose für die Osteochondrose der Schulter ist sicher nicht so günstig wie im Femorpatellar- und Sprunggelenk. Auf der anderen Seite wird die Pro-

gnose zum Wiedereinsatz im Sport ohne Operation als hoffnungslos angesehen. Im Augenblick geben wir den Besitzern eine Prognose von 50 %, fügen aber hinzu, daß es die einzige Möglichkeit für das Pferd ist, wieder im Sport eingesetzt werden zu können. Der wichtigste Faktor, der eine günstige Prognose einschränkt, besteht, nach Meinung des Autors, in der weiten Ausdehnung der Läsionen entweder im Bereich des Humeruskopfes oder des Tuberculum supraglenoidale.

#### *Andere Krankheitsbilder der Schulter, die für die Arthroskopie zugänglich sind*

Die Arthroskopie wurde in begrenztem Maße bei septischer Arthritis und bei degenerativen Gelenkkrankheiten angewandt. Später wurden einige lokalisierte Läsionen am Humeruskopf revidiert, was zu einer Verbesserung führte. Es kann sein, daß der therapeutische Wert der Behandlung in einer Ausspülung des Detritus mit Hilfe der Gelenkspülung lag, aber zumindest konnte man eine klinische Verbesserung bemerken.

### Das Hufgelenk

Die diagnostische und chirurgische Arthroskopie des Hufgelenks ist inzwischen verbessert worden. Die Indikationen schließen die Entfernung von Knochenfragmenten des Processus extensoris des Hufbeins (Abb. 7) und ausgewählte Fälle von Läsionen wie subchondrale Zysten ein; der Zugang wird nahe dem Processus extensoris gewählt. Boening et al. (1988) beschrieben als erste die Entfernung eines Fragments des Processus extensoris. Die dorsale Hufgelenkhöhle ist so geräumig, daß die Einführung und Manipulation des Arthroskops und der Instrumente möglich ist, ohne dabei ein iatrogenes Trauma zu provozieren. Die Zugänge für Arthroskop und Instrumente befinden sich etwa 2 cm vom Kronsaum entfernt am Rande der Sehne des gemeinsamen Zehenstreckers. Im Falle eines Knochenfragments des Processus extensoris wird das Gelenk von medial her erweitert und das Arthroskop von lateral eingeführt. Über den medialen Zugang werden die Instrumente eingeführt. In Abb. 8 ist ein Knochenfragment des Processus extensoris vor seiner Entfernung abgebildet. Manchmal ist es schwierig, das Knochenfragment zu sehen, aber wenn man einen Elevator an der vermuteten Stelle ansetzt, bewirkt man normalerweise die Ablösung des Fragmentes. Das Knochenstückchen muß von der Synovialmembran und der Gelenkkapsel befreit werden und wird dann mit Hilfe einer Hohlmeißelzange entfernt. In einer veröffentlichten Verlaufsuntersuchung gingen 14 von 16 Pferden, die vor der Operation lahm waren, danach lahmheitsfrei (Boening et al., 1988).

### Andere Gelenke

Der Autor hat eine Arthroskopie im dorsalen Bereich des Krongelenks eines Hannoveraner Springpferdes durchgeführt, um ein Knochenfragment zu entfernen. Das Fragment stammte von dem proximolateralen Bandhöcker des

# Befunde bei bronchoalveolären Spülungen bei Pferden mit Leistungsängeln

Bronchoalveolar lavage findings in horses with exercise intolerance

U. Fogarty und T. Buckley (1991)

Equine vet. J. 23, 434-437

## Kurzreferat

C. Wayne McIlwain  
 Department of Clinical Sciences  
 College of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences  
 Colorado State University  
 Fort Collins, Colorado

Richardson, D. W. (1986): Technique for arthroscopic repair of third carpal bone slab fractures in the horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 188: 288-291.

Ross, N. W., Richardson, D. W., und Beroza, G. A. (1989): Subchondral laceration of the third carpal bone in standardbred racehorses: 13 cases (1982-1988). J. Am. Vet. Med. Assoc. 195: 789-794.

Tovich, J. V., und McIlwain, C. W. (1986): Arthroscopic surgery osteochondral fractures of the proximal phalanx of the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal (fetlock) joints in horses. J. Am. Vet. Med. Assoc. 188: 273-279.

McIlwain, C. W., und Vorbes, M. (1990): Management of osteochondritis dissecans of the dorsal aspect of the distal metacarpus and metatarsus. Proc. 36th Ann. Mtg. Am. Assoc. Equine Pract., pp. 547-550.

McIlwain, C. W. (1990): Osteochondral fragmentation of the distal aspect of the parilla in horses. Equine Vet. J. 22: 157-163.

McIlwain, C. W., Foerner, J. J., und Davis, D. M. (1991): Osteochondritis dissecans of the tarsocrural joint: Results of treatment with arthroscopic surgery. Equine Vet. J. 23: 155-162.

McIlwain, C. W. (1992): Tearing of the medial palmar intercarpal ligament in the equine midcarpal joint. Equine Vet. J., accepted for publication.

Richardson, D. W. (1986): Technique for arthroscopic repair of third carpal bone slab fractures in the horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 188: 288-291.

Kronbeines; es war möglich, das Gelenk auszu dehnen, das Arthroskop und die Instrumente zu platzieren und das Knochenstück zu entfernen. Die Verlaufsuntersuchungen waren zufriedenstellend.

Am Ellbogengelenk konnte ebenfalls eine Arthroskopie, zunächst diagnostischer Natur, durchgeführt werden. Obwohl es nur relativ wenige Indikationen gab, wurde die Technik entwickelt (McIlwain, 1990). 3 Zugänge sind nützlich, die vom gewünschten Bereich des Sichtfeldes und der Operation abhängen: dorsal, an der radioulnaren Inzision und proximal-kaudal über der großen proximalen Ellbogengelenkhöhle. Die Arthroskopie wurde angewandt, um septische Arthritis des Ellbogengelenks in Verbindung mit septischen Epithysitiden des medialen Epikondylus des Humerus zu behandeln. Andere Indikationen bestanden in der Bewertung von DJD oder aber in der Behandlung von durch Trauma hervorgerufenen osteochondralen Fragmentationen oder Knochenstückchen von Osteochondritis dissecans.

## Die digitale Sehenscheide

Die Arthroskopie ist inzwischen häufig bei der Behandlung von traumatischen und septischen Tenosynoviden, die die digitale Sehenscheide betreffen, angewandt worden, um den Zustand der Sehne, das Vorhandensein von Adhäsionen und auch andere Läsionen beurteilen zu können. Die genaue Charakterisierung solcher Läsionen ist für die Prognosestellung sehr nützlich. Einzelne Läsionen, wie zum Beispiel bei der villonodulären Synovitis, können mit Hilfe der Dreieckstechnik entfernt werden (Abb. 9).

## Literatur

Barclay, W. P., Foerner, J. J., und Phillips, T. N. (1987): Lameness attributable to osteochondral fragmentation of the plantar aspect of the proximal phalanx in horses: 19 cases (1981-1985). J. Am. Vet. Med. Assoc. 191, 855-857.

Boening, K. J., v. Saldern, F. C., Lenderstse, I., und Rablbeck, F. (1988): Diagnostische und operative Arthroskopie am Hufgelenk des Pferdes. Pferdeheilkunde 4: 155-160.

DeHaan, E. E., O'Brien, T. R., und Koblitz, P. D. (1987): A radiographic investigation of third carpal bone injury in 40 racing thoroughbreds. Ver. Radiol. 28: 88-92.

Foland, J. W., McIlwain, C. W., und Trotter, G. W.: Osteochondritis dissecans of the femoropatellar joint: results of treatment with arthroscopic surgery. Submitted Equine Vet. J. 1991.

Gibson, K. T., Park, R. D., und Nordin, R. W. (1989): Production of patellar lesions by medial parellar desmotomy of normal horses. Ver. Surg. 18: 466-471.

Lewis, R. D. (1987): A retrospective study of diagnostic and surgical arthroscopy of the equine femoropatellar joint. Proc. 23rd Ann. Mtg. Am. Assoc. Equine Pract., pp. 887-895.

McIlwain, C. W. (1985): Arthroskopie beim Pferd. Teil I. Pferdeheilkunde 1: 187-195.

McIlwain, C. W. (1986): Arthroskopische Chirurgie beim Pferd, Teil II. Pferdeheilkunde 2: 167-178.

McIlwain, C. W. (1990): Diagnostic and surgical arthroscopy in the horse. 2nd ed., Lea & Febiger, Philadelphia.

McIlwain, C. W., Tovich, J. V., und Martin, G. S. (1987): Arthroscopic surgery for the treatment of osteochondral chip fractures in the equine carpus. J. Am. Vet. Med. Assoc. 199: 531-540.

Bei Bronchoalveolarspülungen konnte man bedeutende Unterschiede zwischen erfolgreich laufenden Pferden und Pferden mit Leistungsängeln feststellen. In dieser Untersuchung wurden nur Pferde berücksichtigt, die bereits erfolgreich gelaufen sind und danach respiratorische Schwierigkeiten und Probleme mit dem Training bekamen. Der Anteil an Neutrophilen, an Lymphozyten, an Hämosiderophagen und die absolute Anzahl von Bakterien war bei Pferden, die Leistungsschwierigkeiten hatten, deutlich erhöht. Die Bronchoalveolarspülung läßt auch eine genauere Diagnose über Vorkommen und Ausbreitung pulmonärer Blutungen, die durch das Training hervorgerufen wurden, zu als eine visuelle Inspektion. Die Autoren empfehlen ihre Anwendung bei Problem Pferden, um ein genaueres Bild über den Zustand der Lunge zu erhalten.

Eva Pretschmann