

Indikation und Durchführung diagnostischer und operativer Arthroscopien am Kniegelenk des Pferdes

M. Röcken

Chirurgische Veterinärklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen
(Leiter: Prof. Dr. R. Fritsch und Prof. Dr. E. Schimke)

Die Indikationsstellung zur Arthroscopie wird heute von der Notwendigkeit und Forderung getragen, die Diagnose Kniegelenkslahmheit weiter zu differenzieren mit dem Ziel, eine Spezialdiagnose erstellen zu können. Sie ergibt sich weiterhin aus den wohlbekanntem Vorteilen der Arthroscopie gegenüber der Arthrotomie wie geringeres Weichteiltrauma, verbesserte Beurteilungsmöglichkeit und verkürzte Rekonvaleszenzzeit. Ein weiterer Vorteil liegt in der Möglichkeit, die Diagnostik und die operative Therapie in einer Sitzung durchführen zu können (Bertone, 1987; Boening et al., 1988; Bramlage, 1989; Hurtig, 1985; Jann, 1986; Martin, 1984; McIlwraith, 1984, 1985 und 1986; McIlwraith und Turner, 1987; Röcken et al., 1990; Stashak, 1987; Trotter et al., 1983; Valdez, 1982 und 1983).

Dabei wird die Frage nach der Indikation und der Art des operativen Vorgehens von der kausalen Diagnostik und der Lokalisation des Defektes bestimmt.

Da die unterschiedlichen Zugänge zum Kniegelenk bereits in mehreren Veröffentlichungen dargestellt worden sind (Martin et al., 1985; McIlwraith, 1984 und 1989; McIlwraith und Martin, 1985; Moustafa et al., 1987), möchte ich nur exemplarisch auf die wesentlichen Punkte eingehen.

Die Arthroscopie des Femoropatellargelenkes wird am rückengelagerten Pferd durchgeführt bei einer Kniegelenkwinkelung von ca. 25 bis 30 Grad. Diese Winkelung hat unserer Ansicht nach gegenüber der publizierten gestreckten Beinhaltung den Vorteil, daß durch sie zum einen eine bessere Gelenkdistension zu erzielen und aufrechtzuhalten ist, zum anderen eine leichtere Manipulierbarkeit des Arthroscopisches gegeben ist. Der arthroscopische Zugang liegt dann i. a. zwischen dem lateralen und mittleren geraden Kniescheibenband, auf halber Strecke zwischen der Crista tibiae und der Apex patellae. Auf diesem Wege sind alle intraartikulären Strukturen des Femoropatellargelenkes einseh- und beurteilbar (Abb. 1). Der Instrumentenzugang bei der arthroscopisch durchgeführten Operation wird nach dem Prinzip der Dreieckswinkeltechnik gewählt. Dabei sollte in jedem Fall die optimale Positionierung dieses Zugangs mit Hilfe von Injektionsnadeln dargestellt werden, da ein ungünstig gewählter Zugang die operative Technik erheblich beeinträchtigt.

Zusammenfassung

Die Indikation und Durchführung diagnostischer und operativer Arthroscopien des Femorotibial- und Femoropatellargelenkes werden erörtert. Die wesentlichen Punkte der operativen Technik werden kurz beschrieben. Die Indikationsstellung zur Arthroscopie bei den Erkrankungen der Hartgewebe wie des Knochens und des Knorpels sowie der Weichteilgewebe werden detailliert dargestellt, unter besonderer Berücksichtigung des diagnostischen und prognostischen Aussagewertes der Gelenkspiegelung. Weiterhin wird der Einsatz der Arthroscopie beim Hämarthros und der septischen Arthritis als Sonderfälle diskutiert.

Indication and realization of diagnostic and surgical arthroscopy of the stifle joint in the horse

The article discusses the indication and realization for diagnostic and surgical arthroscopy of the femorotibial and femoropatellar joint. The main points of the surgical technique are short described. The indication for arthroscopy of the illness of hard tissue like bones and cartilage as well as of soft tissue is presented in especially consideration of the diagnostic and prognostic expressiveness of the arthroscopy. Further the use for arthroscopy of hämarthros and septic arthritis is discussed as a special case.

Die Arthroscopie beider Kompartimente des Kniekehlgelenkes führen wir nach dem von Moustafa et al. 1987 publizierten med. Zugang durch. Am rückengelagerten Pferd mit einer Kniegelenkwinkelung von ca. 90 Grad erfolgt der arthroscopische Zugang zwischen dem med. und mittleren geraden Kniescheibenband, ungefähr 2 cm proximal der Tuberositas tibiae. Als Referenzpunkt wird die Eminentia intercondylaris gewählt (Abb. 2), um von dort aus alle intraartikulären Strukturen aufsuchen zu können (Abb. 3 und 4). Soll zeitgleich ein operativer Eingriff erfolgen, so wird dieser ebenfalls nach dem Prinzip der Winkeltechnik durchgeführt. Entscheidend ist hierbei, daß der instrumentelle Eingang so gewählt wird, daß die Instrumentenspitze senkrecht zur Knorpeloberfläche steht. Bei Schwierigkeiten einer arthroscopisch durchgeführten Operation ist immer noch die Möglichkeit eines kombinierten Vorgehens gegeben, d. h. einer Arthrotomie unter arthroscopischer Führung und Kontrolle. Dabei kann die Gelenkeröffnung vorteilhafterweise auf 2 bis 3 cm beschränkt werden. Wie eingangs gefordert, birgt die Arthroscopie den entscheidenden Vorteil, daß die Diagnose Kniegelenkslahmheit ätiologisch differenziert dargestellt werden kann. Kausal müssen dabei die Erkrankungen der Hartgewebe wie die des Knochens und des Knorpels von denen der Weichteilgewebe unterschieden werden. Besonders den Erkrankungen der Weichteilgewebe wird an Hand der hier zugänglichen Literatur nur wenig Beachtung geschenkt. Dies mag in der Tatsache begründet sein, daß sie nur vereinzelt auftreten, oder aber darin, daß sie bisher diagnostisch nicht entsprechend erfaßt und gedeutet wurden.

Die nachstehend aufgelisteten Kausalfaktoren stellen dabei die Indikation zur diagnostischen und/oder operativen Arthroscopie dar:

1. Hartgewebe

- Ocd. trochlearis/patellaris
- zystoide Defekte
- Gonotrochlose
- traumatische Knorpel-/Knochenabsprengung

Bei längerem Bestehen der Erkrankung läßt sich der Meniskussschaden i. a. röntgenologisch durch eine Verengung des medialen Femorotibialgelenkspaltes, Rauigkeiten im Bereich des med. Bandansatzes und die durch die Instabilität induzierten marginalen Randwulstbildungen verifizieren.

Die unter der Rubrik „Sonderfälle“ vorgestellten Gelenkerkrankungen, die auch für das Kniegelenk zutreffen und heutzutage eine eindeutige Indikation für die sog. Akut-Arthroscopie darstellen, sind (Glinz, 1987; Hofer, 1985; McIlwraith, 1986; Mella-Schmidt et al., 1989; Richardson, 1989; Stashak, 1987; White, 1986):

1. Hämarthros

2. septische Gonarthrit

Zu 1: Die Notwendigkeit zur Arthroscopie des posttraumatischen Hämarthros ergibt sich aus der Fragestellung, ob bei negativem radiologischem Befund zum einen neben der Ergußbildung noch weitere schwerwiegende Begleitverletzungen vorliegen. Zum anderen kann ein über längere Zeit bestehender Hämarthros zu diffusen Schädigungen des Gelenkknorpels sowie zu intraartikulären, strangförmigen Adhäsionen führen mit hieraus resultierender finaler Arthrose. Aus dem Gesagten erhebt sich somit die Forderung nach einer frühzeitigen diagnostischen Arthroscopie mit gleichzeitig durchzuführender Gelenklavage.

Die 2. Indikation für eine Akut-Arthroscopie ist der Pyarthros. Das perkutane Einbringen von Spüldrainagen ergibt in der Regel nur eine ungenügende Gelenkreinigung, da Fibrinfetzen und Debris oft intraartikulär festhaften bleiben.

Unter Einsatz des Arthroscops kann die Spülung auf Grund der Großlumigkeit und Beweglichkeit des Trokarschaftes schnell, intensiv und allgegenwärtig erfolgen. Im Anschluß daran können unter Sicht alle anhaftenden Beläge, Fibrinfetzen und Debris gezielt entfernt werden, und es kann eine Adspektion des Gelenkknorpels erfolgen, die für die prognostische Falleinschätzung ausschlaggebend ist. Im Bedarfsfall können abschließend über den Arthroscopschaft Drainagen eingebracht oder es kann die Gelenkreinigung nach 2 oder 3 Tagen wiederholt werden.

Der Einsatz der Arthroscopie am Kniegelenk stellt somit eine wesentliche Verbesserung der operativen Technik dar, da sie im Vergleich zur Arthrotomie die schonendere Methode ist. Von paretischem Interesse ist der durch die Gelenkspiegelung erzielte diagnostische Fortschritt. Hierdurch wurde die Möglichkeit geschaffen, die Diagnose Kniegelenklahmheit differenzierter zu erfassen und zu charakterisieren. Dies trifft im besonderen auf die hier angeführten Weichteilerkrankungen zu, denen, wie Vergleiche aus der Humanmedizin zeigen, in Zukunft mehr Beachtung und diagnostische Aufmerksamkeit geschenkt werden sollten, um den interesseweckenden Problemfällen gerecht werden zu können.

2. Weichteilgewebe

- Bandläsionen Lig. cruciatum/collaterale
- Meniskusläsionen
- Reizsynovialitis
- Chondromatose
- Adhäsionen/Spangengebilden
- Zysten?

3. Sonderfälle

- Hämarthros
- septische Arthritis

Bei den osteochondralen Erkrankungsformen (Abb. 5) wie bei den traumatisch bedingten Knorpel-/Knochenabsprengungen wird die Diagnose i. a. durch die klinische und radiologische Untersuchung gestellt (Baez, 1987; Bramlage, 1989; Dietz und Wiesner, 1982; Gibson et al., 1989; Jeffcott et al., 1981, 1982 und 1983; Röcken et al., 1990; Stashak, 1987; Stewart et al., 1982; Stromberg, 1979; Verschooten et al., 1982; Watkins, 1989; White, 1986; Wintzer, 1982).

Die Indikation zur diagnostischen Arthroscopie ergibt sich bei dieser Fallgruppe aus folgenden Gesichtspunkten:

1. zur relativierenden Bestimmung der Größe und Tiefe des Defektes
2. zum Nachweis sekundärer Chondro- und Synovialopathien

Beide genannten Faktoren beeinflussen nachhaltig das therapeutische Vorgehen sowie die prognostische Beurteilung. So ist zum einen das Ausmaß des osteochondralen Defektes auch mittels der Doppelkontrastarthrographie nicht immer genau nachvollziehbar, wobei Defektgrößen von über 2 cm prognostisch als vorsichtig bis ungünstig zu beurteilen sind. Zum anderen ist der Nachweis von arthrogenen Begleiterkrankungen sehr entscheidend, der in der Mehrzahl der Fälle jedoch nur arthroscopisch geführt werden kann (Bramlage, 1989; McIlwraith, 1989; Glinz, 1987; Hofer, 1985). Im speziellen sind dies wie folgt:

1. Kissing lesions an den korrespondierenden Gelenkflächen
2. chondrale Läsionen auf horizontaler Ebene
3. Spangengebilden zwischen Knorpelflächen bzw. zwischen Knorpel und Synovialis
4. Synovialopathien unterschiedlichen Grades als Begleiterkrankungen

Zu 1: Die sog. Kissing lesions stellen sich arthroscopisch als stalaktiten- und/oder stalagmitenförmige knorpelige Ausziehungen dar, die durch Interaktion zu mechanisch bedingten Störungen, aber auch durch das fortwährende Lösen kleiner Knorpelfragmente zu unspezifischen synovialen Reaktionen führen können (Abb. 6).

Zu 2: Befinden sich chondrale Läsionen am korrespondierenden Rollkamm auf horizontaler Ebene mit dem osteochondralen Defekt, so resultiert hieraus das sog. „Schlaglochphänomen“ (Abb. 7 a und b). Dieses übt die Wirkung eines ausgeschlagenen Gleitlagers zwischen der Kniescheibe und den Rollkamm aus.

Zu 3: Die Ausbildung fibrotischer Stränge zwischen benachbarten Gelenkflächen bewirkt eine funktionelle Störung, die sich in einer mechanisch bedingten Lahmheit

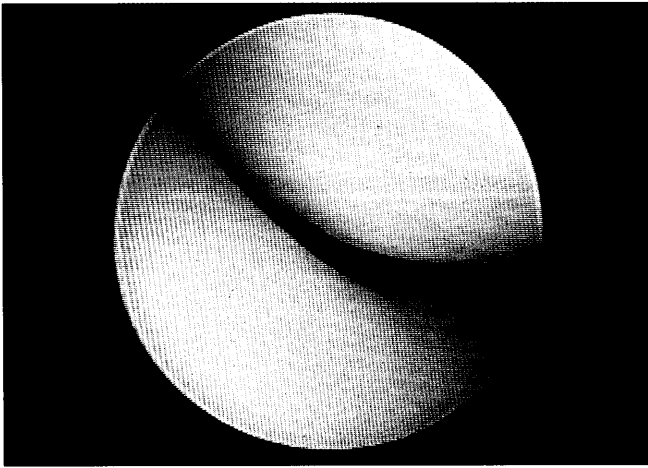


Abb. 1: Femoropatellargelenk, Facies articularis der Patella (obere Bildhälfte) und des Sulcus trochlearis.

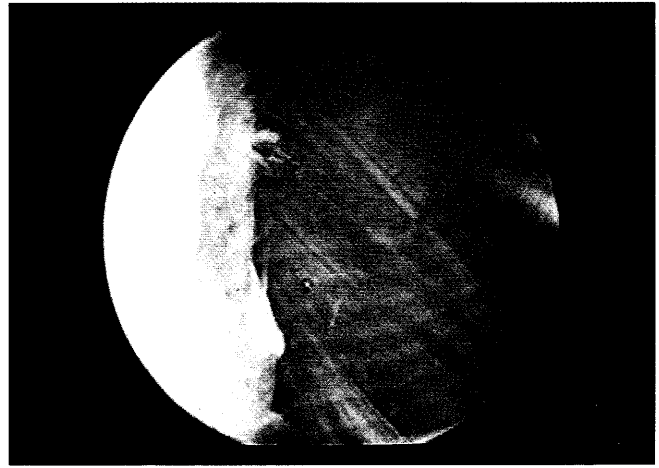


Abb. 4: Femorotibialgelenk, Ansatz des Ligamentum cruciatum an der Facies intercondylaris des Femurknorrens.

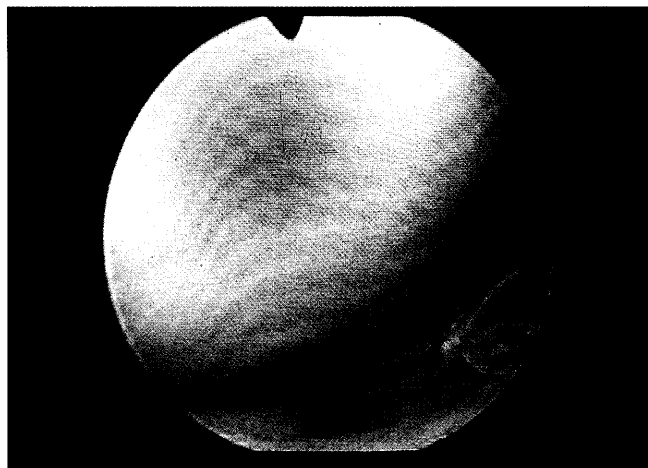


Abb. 2: Femorotibialgelenk, rechts Eminentia intercondylaris, zentral Condylus medialis femoris und Meniscus medialis.

äußern kann. Besteht eine Spangen- oder Faltenbildung zwischen dem Gelenkknorpel und der Synovialis, so resultiert aus jeder Gelenkbewegung eine Zerrung der Kapsel und somit im wesentlichen eine schmerzbedingte Lahmheit.

Zu 4: Auf die synovialen Begleiterkrankungen wird im Rahmen der Besprechung der primären Synovialopathien gesondert eingegangen.

Wie dem Gesagten zu entnehmen ist, ermöglicht die Anwendung der diagnostischen Arthroskopie bei den osteochondralen Erkrankungsformen des Kniegelenks eine qualitative Befundung der klinisch-radiologischen Diagnose und somit eine zuverlässige prognostische Aussage. Ein weiteres unterstützendes Argument für die diagnostische

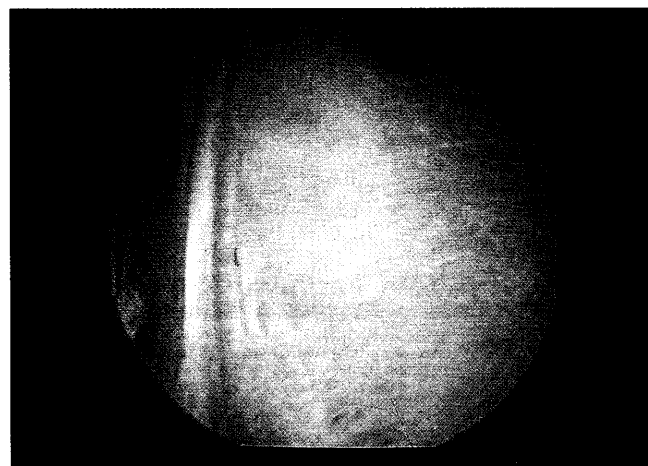


Abb. 3: Femorotibialgelenk, Ligamenta cruciata mit dem Septum synoviale.

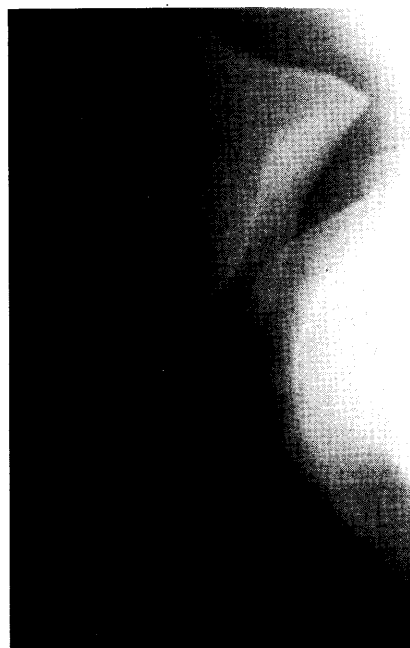


Abb. 5: Kniegelenk, lateromedial, Osteochondrose am lateralen Rollkamm.

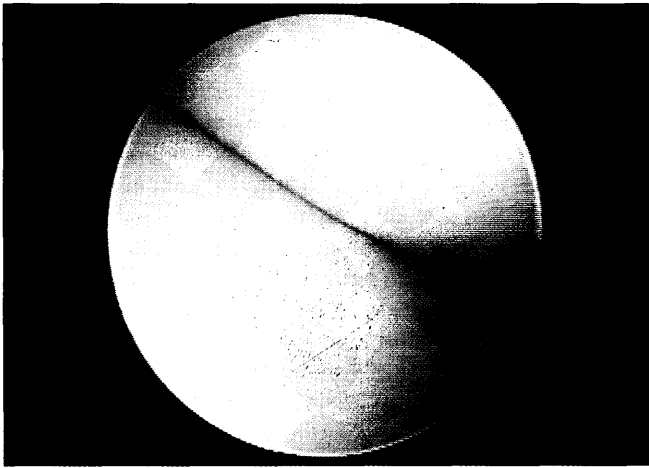


Abb. 6: Stalaktitenförmige Kissing lesions medial an der Basis patellae.

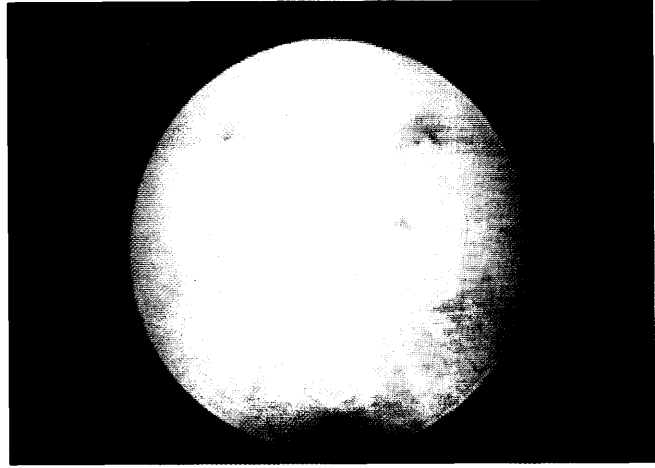


Abb. 8: Akute Reizsynovialitis – Hyperämie und Ödemisierung der Synovialiszotten.

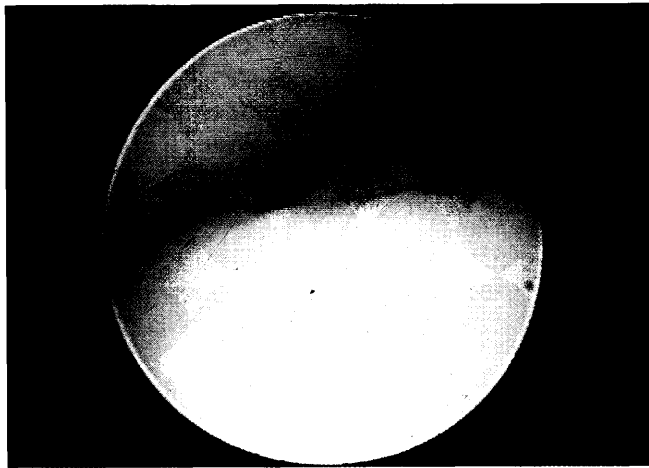


Abb. 7 a: „Schlaglochförmige“ Einsenkung des Gelenkkorpels am medialen Rollkamm.

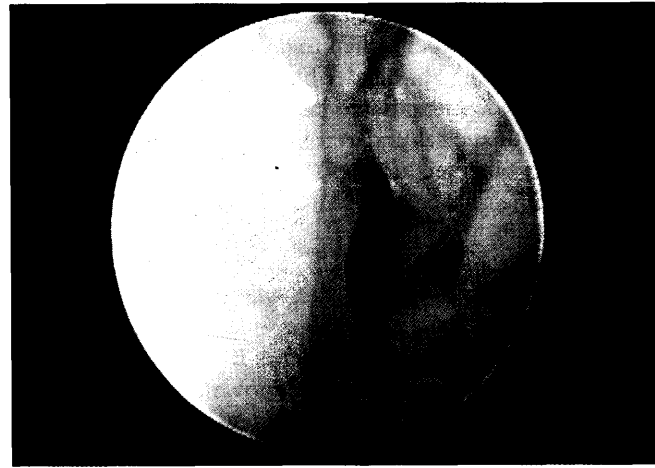


Abb. 9: Subakute Phase – Zottenhypertrophie.



Abb. 7 b: Osteochondrose am korrespondierenden lateralen Rollkamm auf horizontaler Gelenkebene.

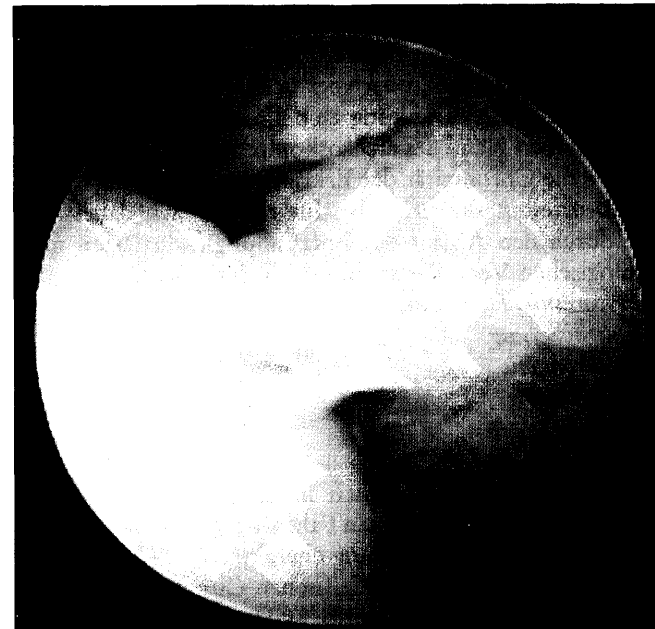


Abb. 10: Interposition hypertrophier Synovialiszotten.

Arthroskopie ist die Möglichkeit einer sich anschließenden arthroskopischen Operation in der gleichen Sitzung. Keine Indikation für eine arthroskopische Maßnahme stellen nach unseren bisherigen Erfahrungen die gonotrochlo-seerkrankten Fohlen mit ausgeprägtem Hydrops synovialis und Dislozierbarkeit der Patella nach lateral dar (Bramlage, 1989; McIlwraith, 1989; Silbersiepe et al., 1986). Radiologisch wie arthroskopisch zeigen sich zu Beginn der Erkrankung keine auffälligen Veränderungen. Der Nachweis eines hypoplastischen lateralen Rollkamms ist arthroskopisch auf Grund des begrenzten Sichtfelds nur spekulativ möglich. Werden die Tiere zu einem späteren Zeitpunkt vorgestellt, so können dann die marginalen Randwulstbildungen radiologisch verifiziert werden. Eine sinnvolle Therapie ist aber zu keinem Zeitpunkt der Erkrankung möglich. Wird dagegen klinisch eine Kniegelenklahmheit ohne sichtbaren röntgenologischen Befund nachgewiesen, dann stellt die Gelenkspiegelung als Diagnostikum das Mittel der Wahl dar. Hierbei kommt der Beurteilung der Synovialis neben der der Knorpelflächen und der Bandstrukturen, besondere Bedeutung zu. Bei der Einschätzung der Synovialis müssen folgende Grundsätze beachtet werden, die in gleicher Weise für die sekundären Synovialopathien zutreffen (Auer, 1980; Auer et al., 1990; Clyne, 1987; Glinz, 1987; Hofer, 1985; Jeffcott et al., 1983; Stashak, 1987):

1. Die Synovialis zeigt bei den verschiedenen Untersuchungstechniken (wie gasförmiges oder flüssiges Medium, Blutleere usw.) ein unterschiedliches Bild.

2. Der Aspekt einer normalen Synovialis wird auch wesentlich durch das Alter des Patienten bestimmt (Zottenlänge, Form).

3. Die meisten synovialen Entzündungen zeigen ein uncharakteristisches Bild. Es ist daher wenig sinnvoll, bestimmten Zottenformen einzelne Krankheitsbilder zuzuordnen. Die folgenden entscheidenden klinischen Fragestellungen sollten aber arthroskopisch abgeklärt werden:

1. Ist die Synovialitis primärer Art und somit verantwortlich für die Lahmheit, oder aber ist sie sekundärer Art und damit als Begleiterkrankung zu definieren?

2. Können an Hand des arthroskopischen Bildes Aufschlüsse über die Chronizität der Erkrankung erzielt werden?

Die Beurteilungskriterien hierfür richten sich dabei nach den durch den Ablauf der Entzündung induzierten morphologischen Veränderungen an der Synovialis:

1. Hyperämie/Hämatom

2. Ödemisierung

3. Hypertrophie

4. Fibrosierung

5. Metaplasie

6. Zystenbildung?

Die akute, meist traumatisch induzierte Reizsynovialitis wird durch die erstgenannten Faktoren wie Hyperämie mit Hämatom- und Ödembildung charakterisiert (Abb. 8).

Bei Persistenz des gelenkspezifischen Circulus vitiosus hypertrophieren die Zotten (Abb. 9). Die chronische Erkrankungsphase wird gekennzeichnet durch das Auftreten von polymorphen Zottenstrukturierungen mit Zottenindurati-

on und Fibrose. Infolge dieser pathologischen Umwandlung der Zottenstruktur kann es bei der Gelenkbewegung zur Einklemmung von parapatellar oder femorotibial angeordneten hypertrophierten Zotten kommen (Abb. 10) Es resultiert hieraus eine starke, bewegungsabhängige Schmerzreaktion mit rezidivierender Lahmheit.

Eine Sonderform der chronischen Synovialopathien stellt die synoviale Chondromatose dar (Röcken et al., 1990). Dabei handelt es sich um einzelne bis zu bohngroße, metaplastisch verknorpelte oder verknöcherte Synovialiszotten. Diese werden buchstäblich in das Gelenk hineingebo-gen. Sie können sich dann von der Synovialmembran ablösen, um als echte Corpora libera intraartikulär zu flottieren und zu interponieren. Im Gegensatz zu den kleinen abge-sprengten Knorpelstücken bei den Chondropathien oder bei der Arthrose werden sie nie spontan resorbiert.

Eine weitere Sonderform ist das Auftreten synovialer Zysten (Abb. 11 a und b). In der humanmedizinischen Lite-ratur wird diese seltene Anomalie am Ansatz des vorderen Kreuzbandes beschrieben (Glinz, 1987). Ihre klinische Be-deutung ist aber auch hier noch ungeklärt.

Die Arthroskopie besitzt auch bei diesen angeführten Er-krankungsformen den zusätzlichen Vorteil – neben der ex-akten Diagnosestellung–, auch therapeutisch wirksam wer-den zu können. Einen reinen diagnostisch-prognostischen

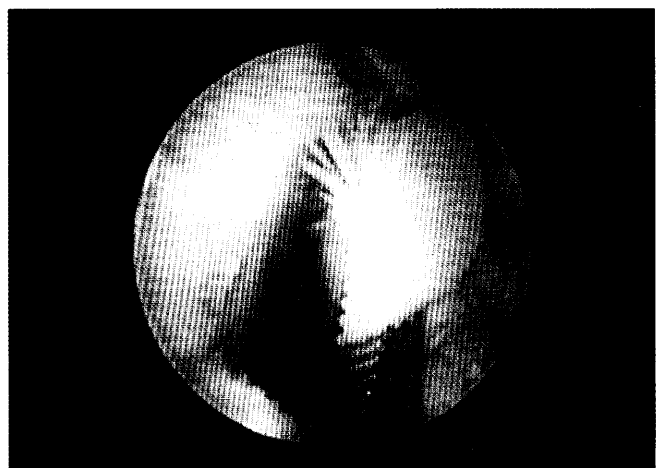
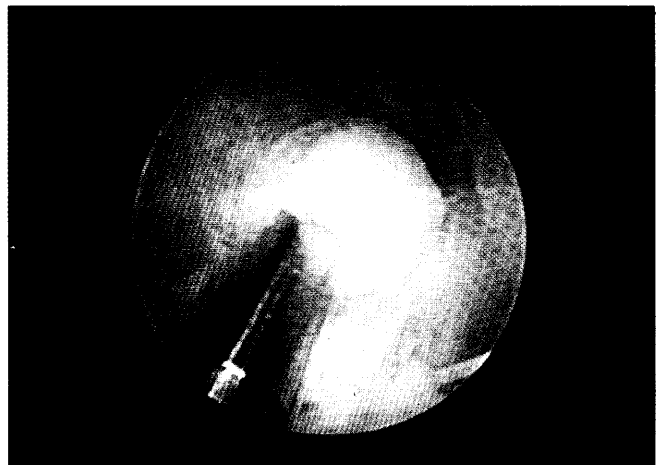


Abb. 11 a und b: Synoviale Zyste.

Aussagewert hat sie hingegen bei der Beurteilung von Band- und Meniskuläsionen (Jeffcott et al., 1981; McIlwraith, 1989; Moustafa et al., 1987; Sanders-Schamis et al., 1988; Stashak, 1987; Turner et al., 1988). Bei partiellen Bandzerreißen ist i. a. lokal ein deutlicher Gelenkhydrops, nicht aber eine Instabilität, ein Schubladenphänomen oder aber ein seitliches Aufklappen des Gelenkes nachzuweisen.

Arthroskopisch können dagegen in den angeführten Fällen folgende Befunde erhoben werden:

Da beide Seitenbänder extraartikulär verlaufen, sind sie bei der Arthroskopie nicht direkt einsehbar. Bei frischen Rupturen kann die Verletzung aber dennoch arthroskopisch erkannt werden, da eine enge Beziehung zwischen dem tiefen Anteil des Seitenbandes und der Synovialis besteht. Bei der Ruptur des Ligamentum collaterale mediale wird in der Regel auch die Synovialis eingerissen und der Meniskus vom Kapselansatz abgerissen. Diese intraartikulären Begleitverletzungen, die immer mit einer Hämatombildung einhergehen, können arthroskopisch nachgewiesen werden und veranlassen zu Rückschlüssen auf das Initialproblem. Das arthroskopische Bild frischer partieller Kreuzbandrupturen zeigt einzelne zerrissene Fasern, die den typischen glänzenden Aspekt der Bandfasern aufweisen und so leicht zu identifizieren sind.

Wie die Bandläsionen können die ebenso seltenen Meniskusschäden in der Frühphase der Erkrankung meist nur arthroskopisch diagnostiziert werden. Dabei treten diese, wie bereits erwähnt, meist in Kombination mit der Ruptur des Ligamentum collaterale mediale auf.

Literatur

Auer, J. A. (1980): Degenerative Gelenkerkrankung beim Rennpferd. Der praktische Tierarzt 1, 16–24.

Auer, D. E., et al. (1990): Effect of Palosein and catalase upon oxygen derived free radical induced degradation of equine synovial fluid. Equine vet. J. 22, 13–17.

Baez, C. (1987): Zu Vorkommen und klinischer Bedeutung zystoider Knochendefekte beim Pferd. Hannover, Tierärztl. Hochsch. (Diss.).

Bertone, A. L. (1987): Arthroscopic surgery for the treatment of ocd. in the equine shoulder joint. Vet. Surg. 16, 303–312.

Boening, K. J., Saldern, F. C. v., Leendertse, J., und Rahlenbeck, F. (1988): Diagnostische und operative Arthroskopie am Hufgelenk des Pferdes. Pferdeheilkunde 4, 155–160.

Bramlage, L. R. (1989): Osteochondrosis of the femoral patellar joint. In: 17th Annual Veterinary Surgical Forum, Chicago, Illinois, 290–291.

Clyne, M. J. (1987): Pathogenesis of degenerative joint disease. Equine vet. J. 19, 15–18.

Dietz, O., und Wiesner, E. (1982): Handbuch der Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis. Gustav Fischer Verlag Jena.

Gibson, K. T., et al. (1989): Production of patellar lesions by medial patellar desmotomy in normal horses. Vet. Surg. 18, 466–471.

Glinz, W. (1987): Diagnostische Arthroskopie und arthroskopische Operationen am Kniegelenk. Hans Huber Verlag.

Hofer, H. (1985): Fortschritte in der Arthroskopie. Enke Verlag.

Hurtig, M. B. (1985): Accuracy of arthroscopic identification of equine carpal lesions. Vet. Surg. 14, 93–98.

Jann, H. W. (1986): Electrosurgical arthrotomy and excision of soft tissue masses in the metacarpophalangeal joint of the horse. Vet. Surg. 15, 429–434.

Jeffcott, L. B., et al. (1981): Das kranke Kniegelenk. Der praktische Tierarzt 7, 573–584.

Jeffcott, L. B., et al. (1982): Clinical and radiological aspects of stifle bone cysts in the horse. Equine vet. J. 14, 40–46.

Jeffcott, L. B., et al. (1983): Aspects of the pathology of stifle bone cysts in the horse. Equine vet. J. 15, 304–311.

Martin, G. S. (1984): Equine Arthroscopie. Equine Vet. Data 5, 289–300.

Martin, G. S., et al. (1985): Arthroscopic anatomy of the equine femoropatellar joint and approaches for the treatment of osteochondritis dissecans. Vet. Surg. 14, 99–104.

McIlwraith, C. W. (1984): Diagnostic and surgical arthroscopy in the horse. Vet. Med. Publishing Company.

McIlwraith, C. W. (1985): Arthroscopische Chirurgie beim Pferd (Teil 1). Pferdeheilkunde 1, 187–195.

McIlwraith, C. W. (1986 a). Arthroscopie beim Pferd (Teil 2). Pferdeheilkunde 2, 167–178.

McIlwraith, C. W. (1986 b): Diagnosis and treatment of septic arthritis in the adult. In: 1st Annual Vet. Surg. Forum-Europa, Equine Orthopedic Surgery, 78–80.

McIlwraith, C. W. (1989): Management of surgical problems of the femoropatellar and femorotibial joints. In: 3rd Annual Vet. Surgical Forum-Europa, Equine Orthoped. Surgery, 39–43.

McIlwraith, C. W., und Martin, G. S. (1985): Arthroscopic surgery for the treatment of ocd. in equine femoropatellar joint. Vet. Surg. 14, 105–116.

McIlwraith, C. W., und Turner, S. (1987): Equine surgery advanced techniques. Lea & Febiger.

Mella-Schmidt, C., et al. (1989): Stellenwert der Spül-Saug-Drainage bei der Behandlung des Frühinfekts von Gelenkimplantaten. Chirurg 60, 791–794.

Moustafa, M. A., et al. (1987): Arthroscopic examination of the femorotibial joint of the horse. Vet. Surg. 16, 352–358.

Richardson, D. W. (1989): Septic arthritis and osteomyelitis in the horse. In: 3rd Annual Vet. Surg. Forum-Europa, Equine Orthoped. Surgery, 86–92.

Röcken, M., et al. (1990): Indikation zur Arthroskopie beim Pferd. Der praktische Tierarzt 3, 51–57.

Sanders-Schamis, M., et al. (1988): Cruciate and collateral ligament failure in the equine stifle. Seven cases (1975–1985). JAVMA 193, 573–576.

Silbersiepe/Berge/Müller (1986): Lehrbuch der Speziellen Chirurgie. Enke Verlag.

Stashak, T. S. (1987): Adams' Lameness in horses. Lea & Febiger.

Stewart, B., et al. (1982): Osseous cystlike lesions of the medial femoral condyle in the horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 180, 254–257.

Stromberg, B. (1979): A review of the salient features of osteochondrosis in the horse. Equine vet. J. 11, 211–214.

Trotter, G. W., et al. (1983): A comparison of two surgical approaches to equine femoropatellar joint for the treatment of osteochondritis dissecans. Vet. Surg. 12, 30–40.

Turner, T. A., et al. (1988): Injuries to the anterior cruciate ligament in seven horses. Abstr. Vet. Surg. 17, 38.

Valdez, H. (1982): The use of arthroscopy in the examination and surgery of equine joints. Proc. Am. Assoc. Equine Pract. 27, 263–270.

Valdez, H. (1983): Arthroscopy versus surgery, academic viewpoint. Proc. Ann. Conv. Am. Assoc. Equine Pract. 28, 149–151.

Verschooten, F., et al. (1982): Subchondral cystic and related lesions affecting the equine pedal bone and stifle. Equine vet. J. 14, 47–54.

Watkins, J. P. (1989): Subchondral bone cysts in the medial femoral condyle. In: 17th Annual Veterinary Surgical Forum, Chicago, Illinois, 292–294.

White, N. A. (1986): Diagnosis and treatment of septic arthritis in the foal. In: 1st Annual Vet. Surg. Forum-Europa, Equine Orthopedic Surgery, 81–84.

White, N. A., et al. (1988): Curettage of subchondral bone cysts in medial femoral condyles of the horse. Equine vet. J. Suppl. 6, 120–124.

Wintzer, H. J. (1982): Krankheiten des Pferdes. Paul Parey Verlag.

Dr. M. Röcken
Chirurgische Veterinärklinik Gießen
Frankfurter Straße 108
D-6300 Gießen