

## 5. Diskussion

Ziel dieser Arbeit ist es, eine röntgenologische Feinstrukturanalyse über die Dissekte aus Fessel- und Sprunggelenken zu geben. Das vorselektierte Material für die Anfertigung der vorliegenden Studie setzt sich aus Pferden zusammen, die in der Klinik für Pferde der Freien Universität Berlin zur Arthroskopie vorgestellt und operiert wurden. Außerdem wurden Dissekte untersucht, die bei Sektionen entnommen wurden. Die aus den Fessel- und Sprunggelenken exstirpierten Dissekte wurden mit der Fein-Fokus-Methode geröntgt, unabhängig von der Indikation zur Arthroskopie und vom klinischen Erscheinungsbild. Das Patientengut kann daher nicht als repräsentativ für eine Gesamtpopulation angesehen werden, und es können keine Aussagen über Häufigkeiten in bezug auf eine Population gemacht werden.

Der Vergleich zu anderen Studien über „Gelenkkörper“ in Fessel- und Sprunggelenke ist zum Teil schwierig, da andere Autoren häufig über vorselektiertes Patientenmaterial berichten und über weit größere Gesamtgruppen verfügten. Es wird daher versucht, die speziellen Aussagen so genau wie möglich den Gruppen der anderen Autoren zu nähern.

Da in dieser Untersuchung nur die Dissekte aus Fessel- und Sprunggelenken analysiert wurden, können über die Verteilung auf die Gelenke keine Aussagen gemacht werden. Somit können auch die Untersuchungen von BÖHM und NAGEL (1980), die eine Häufigkeit von 16 % der Fesselgelenke unter den Zehengelenken feststellten, nicht verglichen werden.

### 5.1. Fesselgelenke

#### 5.1.1. Lokalisation und Vorkommen

Von den 23 untersuchten Dissekatien der dorsalen Fesselbeinkante in der eigenen Studie, stammen 18 (78,3 %) von Warmblutpferden, 5 Dissekte (21,7 %) stammen von anderen Rassen. Die hohe Erscheinungsrates der Dissekatbildung an der dorsalen Fesselbeinkante kann in Bezug auf die Warmblutpferde bestätigt werden. Viele der im Schrifttum aufgeführten Studien wurden nur an einer bestimmten Rasse durchgeführt, so dass die Ergebnisse sich auf diese Rasse beschränken. In der vorliegenden Studie wurde ein in Bezug auf das Gelenk und das Alter selektiertes Pferdmaterial untersucht, die Rasseverteilung aber entstand unabhängig. So wie THRALL (1994) in seiner Studie die höchste Erscheinungsrates der „Knorpel-Knochenfragmente“ der Fesselgelenke an der dorsalen Fesselbeinkante von Warmblutpferden nach.

STÖCKLI und UELTSCHI (1992) stellten eine Verteilung der „intraartikulären Körper“ aus vorderen Fesselgelenken auf die Geschlechter von 32 % Stuten, 19,8 % Hengste und 48 % Wallache fest. Die Verteilung der 14 Dissekte aus Fesselgelenken der Vordergliedmaßen von Warmblutpferden ergibt in der vorliegenden Arbeit eine Verteilung von je 35,7 % auf Stuten und Hengste und 28,6 % auf Wallache.

Eine Hochrechnung in Bezug auf das Alter der Pferde zur Population ist in der eigenen Studie nicht möglich, da es sich um vorselektiertes Patientengut handelt, jedoch zeigt sich bei den Dissekatoren aus den Fesselgelenken möglicherweise eine Häufung bei den 3- und 4-jährigen Pferden. 31,7 % aller Dissekatoren stammen aus dieser Altersgruppe. Dieses Ergebnis geht einher mit den Untersuchungen von BÖHM und NAGEL (1980), die aber auch für die erhöhte Anzahl der erkrankten Fesselgelenke mit zunehmendem Alter keine Erklärung geben konnten. Auch bei STÄCKER (1987) bestand ein erhöhtes Vorkommen von „Gelenkkörpern“ im Fesselgelenk bei den 3- bis 5-jährigen Pferden. Diese Lahmheitsprobleme können eventuell mit Trainingssteigerung zusammenhängen.

Die Gruppen für die Betrachtung der Verteilung der Dissekatoren auf die verschiedenen Altersgruppen sind bei den Fesselgelenken sowie bei den Sprunggelenken von zu geringer Größe.

Bei den eigenen Untersuchungen wurden Dissekatoren aus 19 Fesselgelenken der Vordergliedmaßen (46,3 %; n = 41) und 22 Fesselgelenken der Hintergliedmaße (53,7 %; n = 41) exstirpiert. Dieses recht ausgewogene Verhältnis entspricht weder den Aussagen von DÄMMRICH (1985), der Veränderungen an den vermehrt belasteten Vordergliedmaßen beschreibt, noch den Untersuchungen von NIXON und POOL (1995), die 97,7 % (n = 43) die „Fragmente“ aus den Hintergliedmaßen exstirpierten.

Durch die Arthroskopie und die röntgenologische Untersuchung wurde im vorliegenden Material eine häufigere Lokalisation der Dissekatoren an der dorsalen Fesselbeinkante von 56,1 % der 41 Fesselgelenkdissekatoren festgestellt. Der Sagittalkamm des Röhrlbeines ist mit 29,3 % die am zweithäufigsten betroffene Lokalisation des Fesselgelenkes. Diese Ergebnisse bestätigten die Angaben von RAKER (1973), der feststellte, dass die üblichste „Chipfraktur“ im Fesselgelenk vom proximalen Ende des Fesselbeines an der Dorsalseite des Gelenkes stammt. Auch in den Studien von YOVIČH und McILWRAITH (1986) und STÄCKER (1987) war der dorso-proximale Anteil des Fesselbeines am häufigsten betroffen.

Eine Differenzierung zwischen der medialen und lateralen Gelenkfläche wurde in der eigenen Studie nur in 14 der 23 Fälle mit Dissekatoren an der dorsalen Fesselbeinkante durchgeführt. Hier bestätigen sich die Angaben anderer Autoren (RAKER 1973, YOVIČH u. McILWRAITH 1986, NIXON u. POOL 1995), dass vorwiegend der mediale Teil der Gelenkfläche betroffen ist. In der vorliegenden Untersuchung lag der Anteil der von der medialen Gelenkfläche exstirpierten Dissekatoren bei 78,6 % (n = 14).

### 5.1.2. Größe

STÄCKER (1987) zählte die Querschnittfläche isolierter Verschattungen auf Standardröntgenaufnahmen auf Millimeterpapier über einer starken Lichtquelle aus und ermittelte bei 270 „Gelenkkörpern“ aus den Fesselgelenken eine durchschnittliche Größe von 16 mm<sup>2</sup> (2 - 120 mm<sup>2</sup>). Dieses Ergebnis steht in starkem Widerspruch zu den eigenen Untersuchungen, bei denen bei 35 Dissekatoren dorsal aus den Fesselgelenken ein Median der verkalkten Fläche von 38,75 mm<sup>2</sup> ermittelt wurde (der Mittelwert liegt bei 60,48 mm<sup>2</sup>!). Diese große Diskrepanz ist hier sicherlich durch die unterschiedlichen Methoden zu erklären, da bei den eigenen Untersuchungen die Dissekatoren 6fach vergrößert und dann mit einem Computerprogramm vermessen wurden, kann hier sicherlich von einer größeren Genauigkeit ausgegangen werden. Zudem gibt der o.g. Autor in seiner Arbeit an, dass die Konturen der „Gelenkkörper“ oft wegen Überlagerung durch andere Gelenkbestandteile röntgenologisch nicht vollständig beurteilbar sind.

### 5.1.3. Struktur

Eine genaue röntgenologische Strukturanalyse der „Gelenkkörper“ ist im Schrifttum kaum zu finden. Lediglich in den Untersuchungen von STÄCKER (1987) sowie STÖCKLI und UETLSCHI (1992) werden Röntgenaufnahmen auf die Strukturen der „Gelenkkörper“ untersucht.

Die Fein-Fokus-Untersuchung erlaubt eine genaue Strukturanalyse, da die Strukturen durch die (hier 6fache) Vergrößerung deutlich sichtbar werden. Strukturunterschiede, wie in Kapitel 3.2.2. beschrieben, können genau differenziert werden. Die Strukturen wurden durch die histologischen Untersuchungen verifiziert und sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt.

Von den 35 Dissekatoren dorsal aus den Fesselgelenken der eigenen Untersuchung zeigen 27 (77 %) eine spongiöse Struktur, 14 (40 %) Dissekatoren dorsal aus den Fesselgelenken sind spongiös und von einer Kortikalis eingeschlossen. Hier kann in bezug auf die Struktur den Angaben von STÄCKER (1987) nicht entsprochen werden. Er ermittelt, dass 34 % der „Gelenkkörper“ von spongiöser Struktur sind, 66 % stuft er als unstrukturiert ein. In ca. 5 % wird die Spongiosa von Kortikalis eingeschlossen. Auch hier muss die Methode deutlich diskutiert werden. So gibt der Autor selbst die Erklärung, dass die Strukturen der „Gelenkkörper“ auf Röntgenbildern kaum beurteilbar sind, da neben Überlagerungen geringe Unschärfen und die nicht auf den „Gelenkkörper“ abgestimmten Röntgenwerte diesen strukturlos erscheinen lassen. Die Röntgenstrukturaufnahmen der eigenen Studie, die in diesem Falle eine sechsfache Vergrößerung erlaubten, sind daher kaum mit den Standardaufnahmen der Zehen zu vergleichen.

Auch der Vergleich der Gesamtzahl der Fesselgelenkdissekatoren ergibt, dass über 2/3 aller Dissekatoren aus den Fesselgelenken spongiöser Natur sind. Addiert man die sklerosierten Dissekatoren und die strukturlosen Verkalkungen, so können diese als unstrukturierte Dissekatoren gewertet werden. Ihr Anteil beträgt 19,5 % aller Fesselgelenkdissekatoren, was ebenfalls den Ergebnissen von STÄCKER (1987) widerspricht.

Bei 61 % der Dissekte kann eine Kalkknorpelschicht, die als Kortikalis angesprochen werden kann, auf den Fein-Fokus-Röntgenaufnahmen ausgemacht werden. Von diesen 58 Dissekten zeigen 75,9 % eine spongiöse Struktur und 36,4 % dieser spongiösen Dissekte mit Kalkknorpelschicht stammen aus den Fesselgelenken. Auch dieses Resultat geht nicht mit den Untersuchungsergebnis des o.g. Autors einher.

Von den 41 Fesselgelenkdissekten zeigen alle bis auf 2 eine Verkalkung. Bei den beiden Dissekten, die im Fein-Fokus-Bild lediglich einen Weichteilschatten darstellen, handelt es sich um Knorpelanteile. Daraus kann geschlossen werden, dass röntgenologisch nachweisbare Dissekte im Fesselgelenk in der Regel ossifiziert sind.

Von den 25 untersuchten „Gelenkkörpern“ in der Studie von STÖCKLI und UELTSCHI (1992) wiesen 32 % (8 von 25) eine spongiöse Struktur auf. Auch hier widersprechen die eigenen Ergebnisse den oben genannten Resultaten, denn von den 14 Dissekten aus Fesselgelenken von Warmblutpferden zeigen 9 in der Fein-Fokus-Strukturanalyse eine spongiöse Struktur. Das ergibt einen Anteil von 64,3 %, also mehr als doppelt so viel. Auch hierzu soll angemerkt werden, dass die o. g. Autoren dorsopalmare und laterale Standardröntgenaufnahmen der Fesselgelenke ausgewertet haben, auf denen sicher nicht die Struktur der „Sequester“ im Vordergrund stand. In der eigenen Arbeit wurden jedoch die 6fachen Vergrößerungen der Dissekte angefertigt und anschließend ausgewertet. Auf diesen Aufnahmen konnte eine genauere Abgrenzung von Knorpel zu Knochen und Weichteilgewebe durchgeführt werden, somit war eine sehr viel genauere Strukturanalyse möglich.

Weitere Strukturanalysen der „Gelenkkörper“ sind im Schrifttum nur durch die histologischen Untersuchungen gegeben. Die Autoren weisen auf die Knochenstrukturen im „Sequester“-Kern hin und beschreiben ihn als Lamellenknochen, durch große Lakunen gekennzeichnete Spongiosa, Spongiosabälkchen, poriger Knochen. Eine genaue Beschreibung der Zusammensetzung wird jedoch nicht gegeben. Lediglich NIXON und POOL (1995) geben an, dass die Spongiosabälkchen im Zentrum sowie die Knochenformen in der Peripherie von sehr dicht zu sehr fein variiert. Durch die Fein-Fokus-Strukturanalyse könnten diese histologischen Untersuchungen weitestgehend ersetzt werden, so würden sich mit dieser Methode die Strukturen mit weit weniger Aufwand darstellen lassen.

Etwa  $\frac{3}{4}$  der 41 Fesselgelenkdissekte zeigen in der Fein-Fokus-Untersuchung eine spongiöse Struktur. Vergleicht man die Flächenzusammensetzung dieser spongiösen Fesselgelenkdissekte miteinander (Abb. 8, Abb. 9 und Abb. 10), so lässt sich kein Zusammenhang zwischen Lokalisation, Größe und den darstellbaren Strukturanteilen, wie Knorpel- und Knochenfläche darstellen. Die Spongiosa wurde in über 2/3 der Fälle als mittel bis grob eingestuft, die mittlere Spongiosa stellt sich überwiegend ungerichtet blasig dar, die grobe überwiegend als gerichtet. Auch im Vergleich der Flächenzusammensetzung zur Spongiosagröße können keine Zusammenhänge aufgezeigt werden. Es wurde versucht, die Flächen der Dissekte aus Fesselgelenken nach allen Gesichtspunkten zu vergleichen, um eventuelle Zusammenhänge aufzuzeigen. Jedoch erscheint die Flächenzusammensetzung und –größe der Fesselgelenkdissekte von all diesen Gesichtspunkten unabhängig zu sein. Es können keine Zusammenhänge aufgezeigt werden.

Die 6 sklerosierten Dissekate aus den Fesselgelenken stammen alle von Warmblutpferden. Bei dem Vergleich der Flächenzusammensetzung dieser Dissekate (Abb. 13 und Abb. 14) stellt sich dar, dass die Sklerosierungsfläche der älteren Pferde größer ist. Der Sklerosierungsanteil der Dissekate von drei dreijährigen Pferde reicht von 33,1 % bis 53,8 %, das 5-jährige Pferd hat einen Sklerosierungsanteil von 68,9 %, das Dissekat des 10-jährigen Pferdes ist zu 81,2 % sklerosiert. Das Dissekat des 16-jährigen Pferdes, mit einem Sklerosierungsanteil von nur 16,4 %, bildet aufgrund seiner Lokalisation eine Ausnahme, da es nicht wie die anderen sklerosierten Dissekate von der dorsalen Gelenkfläche sondern von der Gleichbeinspitze entnommen wurde. Das Dissekat von der dorsalen Fesselbeinkante stammt von einer 3-jährigen Warmblutstute und hat einen Sklerosierungsanteil von 53,8 %. Dieses Dissekat stellt aber in der Zusammensetzung seiner Struktur trotzdem keine Ausnahme dar, sondern fügt sich gut in das beschriebene Bild ein. Aus diesen Strukturanalysen kann die Tendenz abgelesen werden, dass der Sklerosierungsgrad der Dissekate bei älteren Pferden höher ist als bei jüngeren Pferden. Allerdings ist die Fallzahl hier zu gering, um eine statistische Auswertung vorzunehmen. Weiter Untersuchungen mit höheren Fallzahlen sind nötig, um diese Tendenz zu bestätigen.

Interessant wäre außerdem der Vergleich eines sklerosierten Dissekats mit dem dazugehörigen Knochen, um zu sehen, ob die Sklerosierung sich nur auf das Dissekat bezieht oder auch auf der Knochen Seite nachzuvollziehen ist. Hieraus, zusammen mit klinischen Parametern, könnten neue Schlüsse für die Pathogenese der „Gelenkkörper“ gezogen werden.

Auffallend im Vergleich der Fesselgelenkdissekate untereinander ist, dass die Flächen der spongiösen Dissekate weitaus größer sind als die der sklerosierten. So hat das größte spongiöse Fesselgelenkdissekat eine Fläche von 210 mm<sup>2</sup>, das größte sklerosierte Dissekat ist nur 110 mm<sup>2</sup> groß (Abb. 11 und Abb.15). Auch hier wird auf die geringe Fallzahl der sklerosierten Dissekate (n = 6) hingewiesen.

## 5.2. Talokruralgelenke

### 5.2.1. Lokalisation und Häufigkeit

Alle Autoren (SCHEBITZ et al. 1975, ROONEY 1975, ZELLER et al. 1978, STROMBERG 1979, BÖHM u. NAGEL 1980, HERTSCH 1991b, McILWRAITH et al. 1991, SANDGREN et al. 1993, DIK 1998), die sich mit „freien Gelenkkörpern“ im Sprunggelenk beschäftigt haben, werten den Processus coronoideus tibiae als Hauptlokalisation. Diese Aussage wurde in den eigenen Untersuchungen mit einer Häufigkeit von 90,74 % (n = 54) untermauert. Der laterale Talusrollkamm war mit einer Häufigkeit von 3,7 %, der mediale Malleolus der Tibia mit 1,85 % betroffen.

Im Gegensatz zu den Fesselgelenken, bei denen sowohl Vollblüter als auch andere Rassen zur Operation kamen, stammen die Dissekate der Sprunggelenke nur von Warmblutpferden (57,4 %) und Trabern (42,6 %). Das weist wohl darauf hin, dass Vollblutpferde nur recht selten von Dissekaten im Sprunggelenk betroffen sind. Auch in der Literatur beziehen sich die Untersuchungen fast ausschließlich auf Warmblutpferde (BÖHM und NAGEL 1980, HARFST 1986, SANDRGEN 1988, SCHEBITZ et al. 1975,

SAMY 1977, ZELLER et al. 1978, HERTSCH 1991b, HEINZ 1993). Nur STROMBERG (1979) sowie DIETZ und WIESSNER (1982) berichten, dass „Gelenkkörper“ bei Trabern häufiger im Tibiotarsalgelenk vorkommen, während sie bei Vollblütern gleichermaßen im Knie- und Tibiotarsalgelenk lokalisiert seien.

Eine explizite Altersaufteilung der Warmblutpferde und der Traber ist hier noch erwähnenswert: Während bei den Warmblutpferden 38,7 % der Tiere im Alter von ein und zwei Jahren zur Operation vorgestellt wurden, wurden bei den Trabern 43,5 % im Alter von bis zu einem Jahr in der Klinik vorgestellt, 60,9 % der Traber waren zwei Jahre oder jünger. Das Vorstellungsalter der Traber ist also deutlich geringer als das der Warmblutpferde, wobei bedacht werden sollte, dass Trabrennpferde schon sehr viel früher antrainiert werden, als Warmblutpferde. Die Grundaussage der Autoren (HARFST 1986, BÖHM u. NAGEL 1980, HEINZ 1993), dass die Läsionen im Sprunggelenk in frühen Jahren, zum Teil schon im Fohlenalter, auftreten, kann somit durch diese Untersuchung bestätigt werden.

### 5.2.2. Größe

In Bezug auf die Größe der Sprunggelenkdissekte kann nur auf die Arbeit von DE MOORE et al. (1972) verwiesen werden, die eine Größe der „Fragmente“ von 7 bis 18 mm Länge und 5 mm Dicke angeben. Dies ergibt eine Fläche von 35 mm<sup>2</sup> (7 mm x 5 mm) bis zu 90 mm<sup>2</sup> (18 mm x 5 mm) bzw. 126 mm<sup>2</sup> (7 mm x 18 mm).

Die eigenen Untersuchungen ergeben im Gegensatz dazu eine Gesamtfläche der spongiösen Sprunggelenkdissekte von 20 mm<sup>2</sup> bis zu 375 mm<sup>2</sup>, die sklerosierten Sprunggelenkdissekte haben eine Flächen von 75 mm<sup>2</sup> bis zu 460 mm<sup>2</sup>. Das entspricht einer Kantenlänge von 4,47 mm und 19,4 mm bzw. 8,6 mm und 21,4 mm. Diese Werte sind dann durchaus mit denen von DE MOORE vergleichbar.

### 5.2.3. Struktur

Die Sprunggelenkdissekte zeigen, wie auch die Dissekte aus den Fesselgelenken, ebenfalls zu über 70 % (72,2 %) in der Fein-Fokus-Röntgenaufnahme eine spongiöse Struktur, 26 % der Dissekte sind sklerosiert. In der Literatur gibt es außer bei DE MOORE et al. (1972), SAMY (1977) sowie DIETZ und WIESSNER (1982) keine Angaben über die Strukturen der „Sequester“ aus den Sprunggelenken. Die o. g. Autoren berichten über histologische Untersuchungen, bei denen der Knochen meist lamelläre Strukturen aufweist. Auf eine Sklerosierung wie sie in der vorliegenden Arbeit vorgefunden wurde, wird nicht hingewiesen.

Auch bei den spongiösen Dissekten der Sprunggelenke lassen sich aus der Zusammensetzung in Bezug auf das Alter des Pferdes oder die Lokalisation im Gelenk keine Zusammenhänge aufweisen. Die sklerosierten Dissekte hingegen zeigen aber, wie die der Fesselgelenke auch, die Tendenz, dass der Sklerosierungsgrad mit dem Alter des Pferdes zunimmt, wobei das Dissekat des 9-jährigen Warmblutwallachs als Ausnahme betrachtet werden muss. Das Dissekat des 14-jährigen Pferdes stammt aus der distalen Gelenkausbuchtung, bildet also von der Lokalisation im Gelenk her eine Ausnahme (Abb. 30).

DIETZ und WIESSNER (1982) sowie DE MOORE et al. (1972) stellen bei allen Proben eine Verkalkungszone des Gelenkknorpels fest. In der eigenen Studie konnte aber nur bei etwa der Hälfte der Sprunggelenkdissekte eine Kalkknorpelschicht ausgemacht werden (51,9 %; n = 54), so dass dieses Ergebnis im Widerspruch mit den Aussagen der o. g. Autoren steht. Zur Diskussion stehen zum einen die Anzahl der Dissekte. DE MOORE et al. (1972) untersuchten nur 24 „Fragmente“, bei DIETZ und WIESSNER (1982) stehen über die Anzahl der Proben keine Zahlen zur Verfügung. Auf der anderen Seite müssen hier auch die eigenen Ergebnisse in Frage gestellt werden, da die Kalzifizierungszone z. B. bei den stark sklerosierten Dissekten in den Fein-Fokus-Aufnahmen nicht immer sicher von der Sklerosierung zu differenzieren ist.

Die 58 Dissekte aus der eigenen Untersuchung zeigen eine Dicke der verkalkten Schicht von 100 bis 1300 µm. Sieht man, wie BUCHER (1991), die funktionelle Bedeutung der verkalkten Knorpelzone in einer mechanisch besonders beanspruchten Grenze zwischen Knorpel und Knochen, so müssen hier vor allem die Ausreißer und Extremwerte betrachtet werden (Abb. 32).

Der Extremwert von 1300 µm wurde bei einem Fesselgelenkdissekat eines 2-jährigen Warmblutwallachs von der dorsalen Fesselbeinkante gemessen und ist von spongiöser Struktur. Die 6 Ausreißer stammen alle von Warmblutpferden (2 dreijährige, 2 vierjährige Pferde und je ein 5- und ein 14-jähriges Pferd). Auch in Bezug auf die Lokalisation im Gelenk lässt sich hier keine eindeutige Aussage machen, so sind je drei mal ein vorderes Fesselgelenk und ein Sprunggelenk betroffen, einmal ein Fesselgelenk der Hintergliedmaße. Will man nun eine besondere Belastung dieser Dissekte nachweisen, müsste man zusätzlich noch die Gliedmaßenstellung der Pferde mit einbeziehen, was aber den Rahmen dieser Studie sprengen würde.

### **5.3. Spongiöse Dissekte**

Auch im Vergleich aller 70 spongiösen Dissekte, also aus den Fessel- und Sprunggelenken (Abb. 27) können keine Zusammenhänge zwischen der Flächenszusammensetzung bzw. der Größe der Dissekte, der Lokalisation und dem Alter der Pferde festgestellt werden. Die spongiöse Struktur dieser Dissekte könnte auf eine traumatische Genese hinweisen, also für eine Abstauchung bzw. eine Absprengungsfraktur sprechen. Der hohe Anteil der spongiösen Dissekte (73,7%) würde demnach bedeuten, dass die „Gelenkkörper“ doch überwiegend traumatischen Ursprungs sind. Auffallend hier ist, die relativ ausgeglichenen Verteilung aller spongiösen Dissekte auf Fessel- und Sprunggelenke (75,6% bzw. 72,5% der Dissekte sind spongiös). Dies stimmt mit den Aussagen von HERTSCH (1991a) und SCHUBE et al. (1991) überein, nach deren Aussage häufige Wiederholung von nur leichten Fehlbewegungen (z. B. Hyperextension des Fesselgelenkes) zur Knorpelhyperplasie und dann zu schuppenförmigen Einrissen mit allen Übergangsstufen bis hin zur Entwicklung von „Chips“ führen.

#### **5.4. Sklerosierte Dissekatate**

In der Gruppe der 20 sklerosierten Dissekatate zeigt sich ebenfalls die Tendenz, dass der Sklerosierungsanteil bei älteren Pferde höher ist (Abb. 29 und Abb. 30). Die Dissekatate der 14- und 16-jährigen Pferde bilden hier wiederum die Ausnahme, die durch die Lokalisation erklärt werden kann. Ein Dissekatat stammt aus der distalen Gelenkausbuchtung des Sprunggelenkes, das andere von der Gleichbeinspitze eines Fesselgelenkes. Weitere sklerosierte Dissekatate von diesen beiden Lokalisationen sind nicht vorhanden.

Die von mir beschriebene Sklerosierung der Dissekatate wurde durch die histologische Untersuchung mit solidem Knochengewebe gleichgesetzt und die Randporosierungen wurden als Reste von Spongiosaräumen gewertet. Diese Randporosierung entspricht einer Untersuchung von FESSL und GIRTLE (1983), die histologisch bei 2 von 11 „Gelenkkörpern“ eine durch große Lakunen gekennzeichnete Spongiosa aufzeigten. Hier kann der Schluss gezogen werden, dass die länger im Gelenk verbliebenen Dissekatate aufgrund der längeren Belastung einen höheren Verkalkungsgrad aufweisen, welche die Markräume verdrängen bzw. durchbauen. Auch hier wären Röntgenstrukturaufnahmen der zum Dissekatat gehörenden Knochen aufschlussreich, um die die Dissekatate umgebenden Knochenstrukturen darzustellen und zu vergleichen.

Eine solche Aufnahme wurde von einem distalen Tibiaende, an dem ein sklerosiertes Dissekatat anhaftete, angefertigt. Sie zeigt den kranialen Abschnitt der zuvor in eine 5 mm dicke Scheibe zersägten Tibia. Deutlich erkennt man das „Mausbett“, in dem das Dissekatat zuvor verankert war. Die Struktur des „Mausbettes“ und seiner Umgebung entspricht exakt der des Dissekatates. Beide zeigen eine starke Sklerosierung mit Kanalzeichnung (o. Abb.).

#### **5.5. Strukturunterschiede der einzelnen Dissekatate in den Gelenken**

Häufig werden bei der Arthroskopie die Dissekatate in mehreren Fragmenten aus den Gelenken exstirpiert, da die Dissekatate durch das Ablösen von der Gelenkfläche oder beim Greifen mit den Instrumenten zerstört und in mehrere Fragmente zerteilt werden bzw. zerfallen.

In anderen Fällen wiederum befinden sich röntgenologisch schon mehrere isolierte Verschattungen in den Gelenken. So fand HEINZ (1993) bei 14 Sprunggelenken (3,2 %) isolierte Verschattungen unterschiedlicher Größe und Anzahl im Bereich des Processus coronoideus. Auch HERTSCH et al. (1997) berichten über das Vorkommen einer oder mehrerer isolierter Verschattungen auf 7,1 % der auswertbaren Sprunggelenkaufnahmen.

Es kommt aber auch vor, dass röntgenologisch nur ein „Gelenkkörper“ sichtbar ist, sich arthroskopisch dann aber mehrere darstellen und entfernt werden (HERTSCH 1999).

Strukturunterschiede der Dissekatate aus einem Gelenk kommen in dieser Studie bei ca. 1/3 der Gelenke vor. In 8 Fällen wurde neben einem verkalkten Dissekatat noch Fragmente exstirpiert, die in der Fein-Fokus-Aufnahme Weichteilschatten zeigten. Diese Weichteilschatten entsprechen knorpeligen Strukturen bzw. Bindegewebe. Somit können die-



se Befunde damit erklärt werden, dass neben der verkalkten Struktur noch Knorpel-schuppen oder Synovialiszotten aus dem Gelenk entfernt wurden.

In 9 Gelenken wurden sowohl spongiöse als auch sklerosierte Dissekate aus den Gelenken entfernt. Es konnte aus den Krankenakten nicht eruiert werden, ob die Dissekate von der gleichen Lokalisation stammen oder eventuell unterschiedliche Fundorte für die unterschiedlichen Dissekatstrukturen verantwortlich gemacht werden können.

Für die 9 Gelenke, in denen neben spongiösen bzw. sklerosierten Dissekaten noch strukturlose Verkalkungen exstirpiert wurden, kann angenommen werden, dass es sich bei diesen strukturlosen Verkalkungen um kalzifizierte Knorpel- bzw. Knochenmatrix oder Kapselanteile handelt, die bei der Arthroskopie mit entfernt wurden.

### 5.5.1. Frei bewegliche Dissekate

Nur 6,3 % der Dissekate waren laut Operationsbericht frei im Gelenk beweglich und verdienen somit den Namen "freie Gelenkkörper". Im Gegensatz zu diesem geringen Anteil der wirklich freien Dissekate steht die Anzahl der Autoren, die einen „Knorpel-Knochen-Sequester“ also ein vom Knochen losgelöstes Dissekat als „freien Gelenkkörper“, „freien Körper“, „Corpus liberum“ oder „free body“ bezeichnen (DOBBERSTEIN et al. 1985, DIETZ et al. 1975, SCHEBITZ et al. 1975, WINTZER 1976, BÖHM u. NAGEL 1980, MÜNZER 1982, Van SUNTUM 1983, DÄMMRICH 1985, HURTIENNE 1986, DIK u. GUNSSER 1987).

HERTSCH (1991b) hält die Bildung von „freien Gelenkkörpern“ im Sprunggelenk für möglich, aber nicht für die Regel. Diese „freien Gelenkkörper“ befinden sich dann sehr häufig distal des Talus und dorsal des Os tarsi centrale. Auffallend ist, dass im Gegensatz zu dieser Aussage, alle frei im Gelenk beweglichen Dissekate dieser Arbeit, aus Fesselgelenken stammen, aber später und auch früher „freie Gelenkkörper“ festgestellt wurden, die jedoch nicht in diesem Material erfasst sind.

Bemerkenswert ist auch, dass die Größe der „freien Gelenkkörper“ geringer ist als die anderer Dissekate. Es muss bei diesen Überlegungen aber die geringe Fallzahl (6 frei bewegliche Dissekate) bedacht werden. In Abbildung 35 sind die Gesamtflächen der freien beweglichen Dissekate dargestellt. Die maximale Gesamtfläche liegt bei ca. 90 mm<sup>2</sup>, ein Ausreißer hat eine Gesamtfläche von ca. 175 mm<sup>2</sup>. Vergleicht man diese Zahlen mit denen in Abbildung 28, in der die Flächen aller spongiösen Dissekate abgebildet sind, so fällt der Größenunterschied gleich auf. Der Median der Gesamtfläche dieser spongiösen Dissekate liegt bei ca. 100 mm<sup>2</sup>, die Ausreißer erreichen eine Gesamtfläche von ca. 375 mm<sup>2</sup> und sind somit mehr als doppelt so groß. Dieser Größenunterschied ist so auffallend, dass er kaum mit einem Größenverlust durch Knorpelabrieb erklärt werden kann. Es ist eher daran zu denken, dass es sich hierbei um evtl. mechanisch gelöste Fragmente handelt. YOVICH et al. (1986) beschreiben, dass „freie Fragmente“ meist gefunden wurden, wenn die röntgenologische Diagnose einige Monate vor der Operation gestellt wurde. HARFST (1986) hingegen fiel auf, dass bei einigen Pferden ein „Corpus liberum“ bei einer Nachuntersuchung nach zwei Jahren nicht mehr dargestellt werden konnte.

### 5.5.2. Dissekte von der Gelenkkapsel

Die 7 von der Gelenkkapsel gelösten Dissekte lassen weder aufgrund ihrer Lokalisation noch aufgrund ihrer Fein-Fokus-Struktur Rückschlüsse ziehen.

Bis auf das Dissekat, welches sich in der Fein-Fokus-Untersuchung als strukturlose Verkalkung darstellt, bestehen die von der Gelenkkapsel gelösten Dissekte zu über 70 % aus verkalkter Matrix. Dies geht mit der Aussage von MÜNZER (1982) einher, dass Quetschungen von Synovialiszotten Knorpel- und Knocheninlagerungen enthalten können, die verknöchern können.

Inwieweit diese Dissekte ihren Entstehungsort in der Gelenkkapsel haben oder sich als frei bewegliche Dissekte dort angeheftet haben, konnte anhand der Fein-Fokus-Strukturanalyse nicht geklärt werden.

### 5.5.3. Veränderungen der Gelenkinnenauskleidung

Veränderungen der Gelenkinnenauskleidung kommen nur in etwa 1/3 der Fälle vor. Die häufigste Veränderung besteht in einer Hypertrophie der Synovialiszotten, welche für eine chronische Entzündung des Gelenkes spricht. Häufig wird die vermehrte Füllung des Sprunggelenkes (Hydrops) als klinisches Zeichen beschrieben.

### 5.5.4. Knorpel- und Knochenschäden

Nur in 19 Operationsberichten wurde über Gelenkschäden berichtet. In 17 Fällen handelt es sich dabei um oberflächliche Knorpelschäden, die zum Teil flächig, zum Teil als Schliffrinnen beschrieben wurden. Auch DÄMMRICH (1985) erklärt, dass die „Gelenkknorpelablösungen“ zur Entwicklung von oberflächlichen Schliffrinnen führen können. Aus 5 der 17 Gelenke mit oberflächlichen Knorpelschäden wurden sklerosierte Dissekte entfernt. Die beiden Dissekte aus den Gelenken, in denen Knochenglatzen beschrieben wurden, zeigen in der Fein-Fokus-Aufnahme eine spongiöse Struktur.

In Bezug auf die Veränderungen in den Gelenken sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Beurteilung anhand der Krankenakten erfolgte. Da keine Angaben in den Akten zu der Aussage Gelenkinnenauskleidung physiologisch, keine Knorpel- und Knochenschäden führte, wird befürchtet, dass es hier zu einer Verzerrung des Bildes führt. Es liegt die Vermutung nahe, dass in weitaus mehr Gelenken mit Veränderungen der Synovialiszotten sowie Knorpel- und Knochenschäden gerechnet werden muss.

### 5.5.5. Laborbefunde

Die eigenen Untersuchungen der Synovia auf die Zellzahl zeigen, dass der überwiegende Teil der Pferde keine Entzündung aufweist. 81% der Proben weisen einen Zellgehalt von < 600 Zellen auf, welcher als normaler Zellzahlgehalt der Synovia angegeben wird (PERSSON 1971, BLOBEL 1983). Auch die Aussagen von TROTTER et al. (1986) sowie SANDER (1990), dass bei der OCD ein Zellzahlgehalt von < 1000 Zellen/mm<sup>3</sup> vor-

liegt, kann somit bestätigt werden. Lediglich in einem Gelenk wurden mehr als 1000 Zellen/mm<sup>3</sup> (1200 Zellen/mm<sup>3</sup>) nachgewiesen.

Der Mittelwert der eigenen pH-Wert Messungen liegt bei 6,91 (6,47 – 8,00). Die hier gemessenen Werte liegen unter den in der Literatur angegebenen Werten, es wurde also ein eher saureres Milieu nachgewiesen, als es als physiologisch gilt. Diese Abweichungen in den sauren Bereich können als Entzündungszeichen gewertet werden. In bezug auf die Größe der Dissekte und ihre Zusammensetzung konnten aber keine Zusammenhänge zwischen dem pH-Wert der Synovia und der Struktur dargestellt werden.

Bei den eigenen Synoviauntersuchungen zeigt keine Probe einen erhöhten Proteingehalt. Die vier Pferde mit Proteinkonzentrationen von 1,8 und 2,0 g/dl befinden sich noch innerhalb der Norm. Auch diese Ergebnisse gehen mit den Synoviauntersuchungen von SANDER (1990) einher, der einen mittleren Eiweißgehalt der Proben von 1,03 g/dl bei den Pferden mit „Gelenkkörpern“ in Sprunggelenken, 7 Tage nach der Arthroskopie wies er jedoch leicht erhöhte Proteinwerte (Mittel: 2,02 g/dl) nach.