

OCD des Fessel-, Sprung- und Kniegelenks im Vergleich vom Fohlen zum Zweijährigen

Patricia Arnan und Bodo Hertsch

Klinik für Pferde, Allgemeine Chirurgie und Radiologie der Freien Universität Berlin

Zusammenfassung

Im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojektes zur Osteochondrosis beim Pferd wurden im Jahr 2001 630 Fohlen und deren Mütter aus dem Hannoveraner Zuchtgebiet röntgenologisch untersucht. Im Jahr 2003 wurden 405 der ursprünglich 630 Fohlen im Alter von zwei Jahren nachuntersucht. Hierbei wurden Röntgenaufnahmen vom Fessel-, Sprung- und Kniegelenk angefertigt und auf das Vorhandensein von osteochondrotischen Veränderungen und/oder isolierten Verschattungen ausgewertet. In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse bei den Fohlen mit den Ergebnissen als Zweijährige verglichen. Zusätzlich wird ein Zusammenhang zwischen den Mutterstuten und deren Nachkommen hergestellt. Die Auswertung ergab eine Zunahme der isolierten Verschattungen palmar und plantar am Fesselbein vom Fohlen zum Zweijährigen. Im Sprunggelenk war eine Entwicklung der Osteochondrose beim Fohlen zur isolierten Verschattung beim Zweijährigen zu verzeichnen. Im Kniegelenk haben sich Osteochondrosen beim Fohlen zurückentwickelt, isolierte Verschattungen konnten erst im Alter von zwei Jahren diagnostiziert werden. Der Vergleich mit den Mutterstuten ergab einen erblichen Einfluss auf die Entwicklung von osteochondrotischen Veränderungen.

Schlüsselwörter: Pferd, Osteochondrosis dissecans, OCD, isolierte Verschattung, Chip, Röntgenstudie

Osteochondrosis of the fetlock, hock and stifle joint in comparison between foals and two- year-old horses

In the context of an interdisciplinary research project of osteochondrosis in horses, 630 foals and their dams were examined radiographically in 2001. After two years 405 horses were examined. Radiographs of the fetlock-, hock- and stifle joint were done and evaluated with osteochondral lesions and/or osteochondral fragments. The goal of this study is to analyse the radiographic findings of foals and to compare the findings with the radiographic findings that were taken from the same horses two years later. Additionally a comparison of radiographic findings between dams and their descendents was made. In the palmar and plantar aspect of P1 a distinct increase in osteochondrotic fragments was observed in two-year-old horses compared with foals. In hock joint a changing of osteochondrotic lesions to osteochondrotic fragments was recorded in many cases by two- year-old horses. Osteochondrotic lesions in stifle joint that have been diagnosed at weaning age could not be demonstrated when these horses were x-rayed two years later. However osteochondrotic fragments in stifle joint were only demonstrated in two-year-old horses. The comparison of the radiographic findings showed a hereditary influence on the development of osteochondrosis dissecans.

Keywords: horse, Osteochondrosis, OCD, osteochondral fragment, chip, radiographic study

Einleitung

Unter einer Osteochondrosis dissecans (OCD) versteht man eine bei Mensch und Tier vorkommende Knorpel und Knochenlösung, bedingt durch einen umschriebenen nicht entzündlichen Untergang von Zellen des Knochengewebes und des Gelenkknorpels (Hertsch 1991, Hertsch 1991 a).

Die OCD stellt das Resultat eines multifaktoriellen Geschehens dar (Jeffcott 1991). Folgende Faktoren können Einfluss auf die Entstehung der Erkrankung nehmen: Trauma, Bewegung, Fütterung, Hormone, Genetik und Wachstum. Osteochondrosis dissecans zählt zum Komplex der entwicklungsbedingten Skeletterkrankungen (Mohammed 1990). Es kommt zur Störung der Verknöcherung des wachsenden Knorpels (Henson et al. 1997). Durch die Störung der Verknöcherung entsteht ein übertrieben dickes Knorpelgewebe, das nicht mehr von der Synovia ernährt werden kann.

Das stark verdickte Knorpelgewebe ist anfälliger für mechanische Verletzungen und kann sich vom subchondralen Knochen abspalten und freie Gelenkkörper bilden (Nixon 1993). Sekundär erfolgt meist eine Verknöcherung der freien Gelenkkörper. Diese freien Körper können dann den umliegenden Gelenkknorpel schädigen (Dämmrich 1985).

In der Literatur werden immer wieder unterschiedliche Bezeichnungen für den Begriff Osteochondrosis dissecans verwendet. Die Ursachen dieser Namensvielfalt sind die Vermischung von röntgenologischem Befund, klinischer Diagnose und möglicher Entstehung der Erkrankung (Hertsch und Höppner 1999). Die folgende Aufzählung zeigt einige Beispiele über die in der Literatur angewandten Synonyme: Isolierte Verschattung (Kroll 1999), Chip (McIlwraith 1986), Gelenkmaus (Edwards 1984), Sequester (Hertsch 1991),

Gelenkkörper (Stöckli und Ueltschi 1992), Gelenkstein (Hertsch und Höppner 1999).

Die Erkrankung Osteochondrosis dissecans setzt sich aus mehreren Erscheinungsbildern zusammen. Zum einen stellt sie sich direkt als OCD dar, was bedeutet dass sich im Gelenk eine isolierte Verschattung losgelöst hat, zum anderen stellt sie sich als OC dar, was bedeutet dass sich keine isolierte Verschattung losgelöst hat, sich im Gelenk jedoch osteochondrotische Veränderungen in Form von Konturveränderungen und/oder Strukturauflösungen des Knochens darstellen.

Vorkommen und Häufigkeit von OCD

Im Rahmen dieser Studie wurden Fessel-, Sprung- und Kniegelenke röntgenologisch auf OCD untersucht. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Lokalisation der OCD in den jeweiligen Gelenken. Von besonderer Bedeutung ist die OCD im Fesselgelenk, da in der Literatur bis heute keine klare Meinung über die Zugehörigkeit dieses Gelenkes zum Komplex der Osteochondrosis herrscht. Viele Autoren suchen die Ursachen für die isolierten Verschattungen am palmaren und plantaren Rand des Fesselbeins und die isolierten Verschattungen proximal und distal der Gleichbeine an anderen Stellen. So werden die Fragmente am palmaren und plantaren Rand des Fesselbeins häufig zu den Absperrungsfrakturen gezählt (Sandgren et al. 1993, Nixon und Pool 1995). In der vorliegenden Studie werden deshalb im Fesselgelenk ausschließlich die isolierten Verschattungen am Sagittalkamm des Röhrlbeins zum Komplex der OCD gezählt.

In den letzten Jahren sind mehrere Studien zur Erfassung der OCD durchgeführt worden. (Kroll 1999) röntgte 130 Fohlen monatlich bis zu einem Alter von sechs bis sieben Monaten. Sie fand bei 14,6% der Fohlen isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk und bei 17,7% isolierte Verschattungen palmar/plantar im Fesselgelenk. Im Sprunggelenk waren 10,8% OCD positiv. Über ältere Fohlen, etwa im Alter des Absetzens gibt es z. B. folgende Reihenuntersuchung: (Heinz 1993) röntgte 220 Fohlen aus dem Holsteiner Zuchtgebiet. In dieser Studie zeigten 11,4% isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk und 12,8% waren OCD positiv im Sprunggelenk. Circa ein Jahr später wurde diese Studie von (Thomson 1995) weitergeführt. Sie untersuchte dieselben Pferde im Jährlingsalter und diagnostizierte bei 14,6% isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk und bei 13,7% OCD im Sprunggelenk. Ein weiteres Jahr später wurden die Pferde erneut im Alter von zwei Jahren von (Kirchner 1996) geröntgt. Er fand bei 15,9% der Zweijährigen isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk und bei 12,7% OCD im Sprunggelenk.

Untersuchungsmaterial und Methode der röntgenologischen Studie

Im Sommer 2001 wurden die Fessel-, Sprung- und Kniegelenke von 630 Fohlen im Alter zwischen vier und neun Monaten und deren Mütter aus dem hannoveraner Zuchtgebiet röntgenologisch untersucht. Im Frühjahr 2003 wurden von diesen 630 Fohlen 405 zu dem Zeitpunkt zweijährige Pferde nachgeröntgt. Alle Pferde waren im Besitz von Züchtern, die Mitglieder des Hannoveraner Zuchtverbandes sind und sich

freiwillig zu dieser Studie gemeldet haben. Insgesamt haben 83 verschiedene Betriebe an dem Projekt teilgenommen. Auf den Betrieben standen zwischen einem und 61 Pferden. Alle Pferde wurden mittels digitaler Röntgentechnik auf den Betrieben der Züchter röntgenologisch untersucht. Hierfür wurden bis auf einige Ausnahmen alle zweijährigen Pferde mit Detomidinhydrochlorid (Domosedan®, Fa. Pfizer) sediert. Bei den Fohlen und bei den meisten Müttern war dies nicht nötig. Pro Pferd wurden insgesamt acht Bilder angefertigt: Zehen aller vier Gliedmaßen im seitlichen Strahlengang (90°), Sprunggelenke beidseits im schrägen Strahlengang (135°) und Kniegelenke beidseits im seitlichen Strahlengang (90°).

Ergebnisse

Die folgenden Tabellen geben Auskunft über die Häufigkeit von OCD und den anderen isolierten Verschattungen im Fessel-, Sprung- und Kniegelenk bei den Pferden im Fohlenalter und im Alter von zwei Jahren. Um die Ergebnisse vergleichen zu können ist die Gesamtzahl sowohl bei den Fohlen, als

Tab 1 Lokalisationen der Osteochondrosis dissecans

Gelenk	Lokalisation
Fesselgelenk	Sagittalkamm des Metacarpus/Metatarsus III dorsal des Fesselbeins proximal der Gleichbeine distal der Gleichbeine palmar/plantar des Fesselbeins
Sprunggelenk	Sagittalkamm der Cochlea Tibiae distal am lateralen Talusrollkamm
Kniegelenk	lateraler/medialer Rollkamm des Os Femoris Patella

Tab 2 Häufigkeit von OCD und anderen isolierten Verschattungen (IV) im Fesselgelenk als Fohlen und als Zweijährige (n=405)

	Anzahl Fohlen			Anzahl Zweijährige		
	vorne	hinten	gesamt (% von n)	vorne	hinten	gesamt (% von n)
OC/OCD (Sagittalkamm Röhrlbein)	24	69	79 (19,5)	35	41	67 (16,6)
IV palmar am Fesselbein	/	6	6 (1,5)	6	17	20 (4,9)
IV proximal der Gleichbeine	1	5	6 (1,5)	/	10	10 (2,5)
IV distal der Gleichbeine	/	1	1 (0,2)	3	3	6 (1,5)
IV hinterer Rand Fesselbein	/	13	13 (3,2)	2	25	25 (6,2)

Tab 3 Häufigkeit von OCD im Sprunggelenk als Fohlen und als Zweijährige (n=405)

	Fohlen		Zweijährige	
	Anzahl	% von n	Anzahl	% von n
OC	23	5,7	2	0,5
OCD	22	5,4	40	9,9

auch bei den Zweijährigen auf 405 gesetzt worden. Da die Fesselgelenke an allen vier Gliedmaßen geröntgt wurden ist in Tabelle 2 zusätzlich eine Trennung von Vorder- und Hinterbeinen vorgenommen worden. Die Gesamtzahlen ergeben sich hierbei nicht aus der Addition der Ergebnisse von Vorder- und Hinterbeinen, da einige Pferde Befunde sowohl an den Vorder- als auch an den Hinterbeinen aufweisen.

Tab 4 Häufigkeit von OCD im Kniegelenk als Fohlen und als Zweijährige (n=405)

	Fohlen		Zweijährige	
	Anzahl	% von n	Anzahl	% von n
OC	29	7,2	2	0,5
OCD	/	/	7	1,7

Tab 5 OCD Fohlen/Zweijährige: Zusammenfassung

	Anzahl Fohlen	% von n	Anzahl Zweijährige	% von n
OCD Fesselgelenk	79	19,5	67	16,6
OCD Sprunggelenk	45	11,1	42	10,4
OCD Kniegelenk	29	7,2	9	2,2

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für eine Osteochondrose im Fesselgelenk dorsal am Sagittalkamm beim Fohlen. Im Alter von zwei Jahren wurde dasselbe Pferd erneut röntgenologisch untersucht. Dabei zeigt sich auf Abbildung 2 eine isolierte Verschattung an der derselben Lokalisation, an der im Fohlenalter eine Osteochondrose diagnostiziert wurde.



Abb 1 Osteochondrosis dorsal am Sagittalkamm des Fesselgelenkes beim Fohlen.
Osteochondrosis dorsally on the sagittal ridge of the fetlock joint in a foal.



Abb 2 Osteochondrosis dissecans dorsal am Sagittalkamm des Fesselgelenkes beim Zweijährigen.
Osteochondrosis dissecans dorsally on the sagittal ridge of the fetlock joint in a two-year-old horse.

Im Sprunggelenk ist ein deutlicher Rückgang der Osteochondrosen vom Fohlen zum Zweijährigen zu verzeichnen, wohingegen die isolierten Verschattungen bei den Zweijährigen wesentlich häufiger festgestellt werden konnten (Tabelle 3). Die beiden Abbildungen (Abb 3 und 4) zeigen anhand eines



Abb 3 Osteochondrosis an der distalen Tibia beim Fohlen.
Osteochondrosis of the distal tibia in a foal.



Abb 4 Osteochondrosis dissecans an der distalen Tibia beim Zweijährigen.
Osteochondrosis dissecans of the distal tibia in a two-year-old horse.

Beispiels, wie sich an derselben Lokalisation vom Fohlen zum Zweijährigen aus einer Osteochondrose eine Osteochondrosis dissecans entwickelt hat.

Auch im Kniegelenk hat sich in wenigen Fällen aus einer Osteochondrose beim Fohlen eine Osteochondrosis dissecans beim Zweijährigen entwickelt (Abb 5 und 6). Insgesamt OCD positiv von den 405 untersuchten Pferden sind 132 Pferde im Fohlenalter und 106 Pferde als Zweijährige.

Tabelle 6 gibt Auskunft über die Geschlechterverteilung bei den erkrankten Pferden im Fohlenalter und als Zweijährige. Im Fesselgelenk werden die isolierten Verschattungen anderer Ursachen ebenfalls mitgezählt.

Von den 216 weiblichen Pferden sind 36,6% als Fohlen und 35,2% als Zweijährige erkrankt. Von den 189 männlichen Pferden sind 36,0% als Fohlen und 35,9% als Zweijährige erkrankt. Von allen erkrankten Fohlen (=151) sind 79 (52,3%) weiblichen Geschlechts und 72 (47,7%) männlichen



Abb 5 Osteochondrosis am cranialen Femurrollkamm beim Fohlen.
Osteochondrosis on the cranial trochlear ridge of the femur in a foal.



Abb 6 Osteochondrosis dissecans am cranialen Femurrollkamm beim Zweijährigen.
Osteochondrosis dissecans on the cranial trochlear ridge of the femur in a two-year-old horse.

Tab 6 Geschlechterverteilung bei Fohlen und Zweijährigen mit OCD u/o anderen IV (n=405, 216 weibl. Pferde und 189 männl. Pferde)

Gelenk	Anzahl weibl. Fohlen (%)	Anzahl weibl. Zweijähriger (%)	Anzahl männl. Fohlen (%)	Anzahl männl. Zweijähriger (%)
OCD Fesselgelenk u/o andere IV	65 (30,0)	62 (28,7)	33 (17,5)	49 (25,9)
OCD Sprunggelenk	16 (7,4)	19 (8,8)	29 (15,3)	23 (12,2)
OCD Kniegelenk	13 (6,0)	3 (1,4)	16 (8,5)	6 (3,2)

Geschlechts. Von allen erkrankten Zweijährigen (= 144) sind 76 (52,8) weiblichen Geschlechts und 68 (47,2) männlichen Geschlechts.

Die bisher aufgeführten Vergleiche zwischen Fohlen und Zweijährigen beinhalten den Vergleich der Gesamtzahlen. Tabelle 7 zeigt den direkten Vergleich zwischen dem Gesundheitsstatus eines Fohlens und dem Gesundheitsstatus desselben Pferdes in Alter von zwei Jahren .

Neben dem Fohlen und Zweijährigen wurden auch die Mutterstuten röntgenologisch untersucht. Von 387 Mutterstuten lagen Röntgenbilder zur Auswertung vor. Tabelle 8 zeigt, inwieweit der Krankheitsstatus der Mütter mit dem Krankheitsstatus der Fohlen und Zweijährigen zusammenhängt.

Tab 7 Zusammenhang Zweijährige mit Befund / ohne Befund und deren Krankheitsstatus als Fohlen

Anzahl Zweijähriger mit Befund	144
% der Gesamtpopulation n=405	35,6
Anzahl Zweijähriger mit Befund, die als Fohlen auch Befunde hatten	107
% der Gesamtpopulation n=405	26,4
% von allen Zweijährigen mit Befund	74,2
Anzahl Zweijährige mit Befund, die als Fohlen keine Befunde hatten	37
% der Gesamtpopulation n=405	9,2
% von allen Zweijährigen mit Befund	25,8
Anzahl Zweijährige ohne Befund, die als Fohlen Befunde hatten	43
% der Gesamtpopulation n=405	10,6
% von allen Zweijährigen ohne Befund (261)	16,5

Tab 8 Vergleich der Auftretens von OC/OCD und anderen IV bei den Nachkommen von Stuten mit bzw. ohne OC/OCD und anderen IV (n=387)

	Mutterstuten pos.	Mutterstuten neg.
Anzahl Mutterstuten	124	263
Fohlen pos., Zweijährige neg.	9	13
%	7,3	4,9
Fohlen pos., Zweijährige pos.	36	61
%	29,0	23,3
Fohlen neg., Zweijährige pos.	17	13
%	13,7	4,9
Fohlen neg., Zweijährige neg.	62	176
%	50,0	66,9

Insgesamt haben 36,3% der Mütter mit Befunden Fohlen mit Befunden und 28,1% der Mütter ohne Befunde Fohlen mit Befunden. 42,7% der Mütter mit Befunden haben Zweijährige mit Befunden und 28,1% der Mütter ohne Befunde haben Zweijährige mit Befunden.

Diskussion

Die Auswertung der Röntgenbilder von den Fohlen und Zweijährigen zeigt sowohl im Fesselgelenk, als auch im Sprung- und Kniegelenk interessante Veränderungen. Im Fesselgelenk wird deutlich, dass die isolierten Verschattungen und osteochondrotischen Veränderungen am Sagittalkamm des Röhrebeins in ihrer Gesamtzahl vom Fohlenalter zum Zweijährigen keine signifikanten Veränderungen aufweisen. Die isolierten Verschattungen palmar und plantar am Fesselbein kommen bei den Fohlen und Zweijährigen deutlich häufiger an den Hinterbeinen vor. Außerdem ist ein signifikanter Anstieg dieser isolierten Verschattungen vom Fohlenalter zu den Zweijährigen zu verzeichnen. Die Untersuchungen von (Heinz 1993), (Thomson 1995) und (Kirchner 1996), die Pferde im Fohlenalter, als

Jährlinge und im Alter von zwei Jahren untersucht haben zeigen ebenfalls einen Anstieg der isolierten Verschattungen palmar und plantar am Fesselbein (Fohlen 0,0%; Jährlinge 2,6%; Zweijährige 4,0%). Bei den isolierten Verschattungen dorsal am Sagittalkamm hingegen ist in dieser Studie ein geringer Anstieg vom Fohlen zum Zweijährigen zu verzeichnen.

Im Sprunggelenk nimmt die Anzahl der Osteochondrose (OC) vom Fohlen zum Zweijährigen um ca. 5% ab, wohingegen die Anzahl der isolierten Verschattungen (OCD) um ca. 4% zunimmt. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass OC bei den Fohlen sich zu OCD bei den Zweijährigen entwickelt hat. Auch in anderen Studien zeigt sich ein deutlicher Anstieg der isolierten Verschattungen vom Fohlen zum Zweijährigen (Heinz 1993; Thomson 1995 und Kirchner 1996). Leider wird hier die Entwicklung der Osteochondrosis dissecans aus einer Osteochondrose nicht verdeutlicht.

Im Kniegelenk sinkt die Anzahl der OC vom Fohlenalter zu den Zweijährigen um ca. 7%. Isolierte Verschattungen hingegen waren bei den Fohlen noch nicht zu finden und sind bei den Zweijährigen in wenigen Fällen gefunden worden. Osteochondrotische Frühformen im Knie entwickeln sich demnach meistens nicht zu isolierten Verschattungen weiter, sondern bilden sich zurück. Den deutlichen Rückgang der Osteochondrosen erklärt (Brama et al. 2000) durch Untersuchungen, die gezeigt haben, dass die Kollagenerneuerungsrate bei jüngeren Pferden hoch ist und kleinere Defekte noch reparabel sind. Auch (van Weeren 2004) ist der Meinung, dass die Aktivität des Knorpelmechanismus dafür entscheidend ist, ob Defekte repariert werden können. Da die Aktivität des Knorpelmechanismus bei jungen Pferden am höchsten ist, können wie hier im Kniegelenk Osteochondrosen repariert werden und somit verschwinden.

Bei der Geschlechterverteilung sind signifikant häufiger weibliche Fohlen OCD positiv im Fesselgelenk und männliche Fohlen OCD positiv im Sprunggelenk. Die Nachuntersuchung der Zweijährigen ergab einen Ausgleich der Geschlechterverteilung sowohl im Fesselgelenk als auch im Sprunggelenk. Auch (Kroll 1999 und Heinz 1993) fanden bei ihren Untersuchungen von Fohlen deutlich häufiger isolierte Verschattungen im Fesselgelenk bei Stuten als bei Hengsten. (Thomson 1995 und Lindsell 1983) diagnostizierten häufiger OCD im Sprunggelenk bei männlichen als bei weiblichen Jährlingen. (Kirchner 1996) konnte in seiner Studie sogar vermehrt OCD im Sprunggelenk bei weiblichen Zweijährigen als bei männlichen Zweijährigen verzeichnen.

Bei der Auswertung der Mutterstuten im Zusammenhang mit ihren Nachkommen hat sich herausgestellt, dass mehr Nachkommen mit Befunden von Müttern, die OCD positiv sind, abstammen. Hieraus kann geschlussfolgert werden, dass ein

erblicher Einfluss auf die Entwicklung von osteochondrotischen Befunden besteht.

Literatur

- Dämmrich K. (1985): Wachstumsstörungen des Skeletts bei jungen Pferden. *Pferdeheilkunde* 1, 5-11
- Edwards G. B. (1984): Interpreting radiographs 2: The fetlock joint and pastern. *Equine vet J* 16, 4-10
- Heinz T. C. (1993): Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken Holsteiner Fohlen. *Vet. Med. Diss. Tierärztliche Hochschule Hannover*
- Henson F. M. D. and Davenport C. (1997): Effect of insuline and insuline-like growth factor1 and 2 on the growth of equine fetal and neonatal chondrozytes. *Equine vet J* 29, 441-447
- Hersch B. (1991): Die Arthroskopie des Talokruralgelenkes bei der Osteochondrosis dissecans beim Pferd. *Swiss vet* 8, 67-71
- Hersch B. (1991 a): Orthopädische Probleme bei Fohlen - angeborene Beugstellungen und Durchtrittigkeit. *Prakt. Tierarzt, Colleg. vet.* XXI, 1990
- Hersch B. und Höppner S. (1999): Gelenkchirurgie beim Pferd - Steine aus dem Weg geräumt. *Pferdeheilkunde* 15, 159-166
- Jeffcott L. B. (1991): Osteochondrosis in the horse-searching for the key to pathogenesis. *Equine vet J* 23, 331-338
- Kirchner R. (1996): Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken Holsteiner Zweijähriger (eine Verlaufsstudie). *Vet. Med. Diss. Freie Universität Berlin*
- Kroll A. (1999): Zur Osteochondrosis dissecans beim Saugfohlen. *Vet. Med. Diss. Freie Universität Berlin*
- McIlwraith C. W. (1986): Arthroskopische Chirurgie beim Pferd, Teil II. *Pferdeheilkunde* 2, 176-178
- Mohammed H. O. (1990): Factors associated with the risk of developing osteochondrosis in horses - a case control study. *Prev Vet Med* 10, 63-71
- Nixon A. J. (1993): Die Oberfläche des Gelenkknorpels: Struktur und Funktion. *Pferdeheilkunde* 9, 95-100
- Nixon A. J. und Pool R. (1995): Histologic appearance of axial osteochondral fragments from the proximoplantar/proximopalmar aspect of the proximal phalanx in horses. *J Am Vet Med Ass* 207, 1076-1079
- Sandgren B. G. und Dalin G. (1993): Development of osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints of Standardbred trotters. II. Body measurements and clinical findings. *Equine vet J, Suppl.* 16, 74-79
- Stöckli M. und Ueltschi G. (1992): Radiologische Untersuchung am Fesselgelenk klinisch gesunder und lahmer Pferde. *Pferdeheilkunde* 8, 209-214
- Thomson K. (1995): Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen- und Sprunggelenken Holsteiner Jährlinge. *Vet. med. Diss. Freie Universität Berlin*

Patricia Aman
Klinik für Pferde, Allgemeine Chirurgie und Radiologie
Freie Universität Berlin
Oertzenweg 19 b, 14163 Berlin
p.aman@gmx.de

Pferdeheilkunde Curriculum Berlin

Orthopädie I – distale Gliedmaße

15.–16. Oktober 2005