

# Die konservative Therapie der proximalen offenen Griffelbeinfraktur

U. Walliser und K. Feige

Pferdeklinik Dr. Witzmann,  
Kirchheim/Teck

## Einleitung

Frakturen der Griffelbeine (Os metacarpale/metatarsale II und IV) treten beim Pferd relativ häufig auf (Müller, 1976; Campe, 1984; Stashak, 1987; Peterson et al., 1987).

Zum größten Teil liegen die Frakturen im distalen Drittel des Griffelbeins (Campe, 1984; Stashak, 1987; Peterson et al., 1987; Denny, 1989). Sie sind entweder durch ein externes Trauma bedingt (Bowman et al., 1982; Stashak, 1987) oder entstehen als Ermüdungsfrakturen durch innere traumatische Einwirkung des Fesselträgers oder exzessiven Zug der am Griffelbein ansetzenden Faszien (Müller, 1976; Bowman et al., 1982; Wintzer, 1982; Verschooten et al., 1984; Rooney, 1986; Harrison et al., 1991).

Seltener werden Frakturen im proximalen Drittel gefunden (Campe, 1984; Peterson et al., 1987). Sie sind meist die Folge von einem direkten Trauma (vor allem Tritte von anderen Pferden) und werden daher häufig als offene Frakturen gesehen (Müller, 1976; Bowman und Fackelman, 1982; Wintzer, 1982; Allen und White, 1987; Stashak, 1987; Denny, 1989; Harrison et al., 1991).

Die chirurgische Versorgung von Griffelbeinfrakturen wird kompliziert, wenn diese im proximalen Drittel lokalisiert sind (Peterson et al., 1986) oder wenn es sich um offene Frakturen handelt (Bowman und Fackelman, 1982).

Die Wundversorgung besteht aus der Exzision von Sequestern bzw. Knochenfragmenten (Müller, 1976; Bowman und Fackelman, 1982; Stashak, 1987; Denny, 1989; Harrison et al., 1991) sowie der Resektion von exzessiv gebildetem Granulationsgewebe und fibrosiertem Gewebe in dessen Umgebung (Allen und White, 1987; Harrison et al., 1991). Bowman und Fackelman (1982) schlagen vor, zur Behandlung der eigentlichen Fraktur das distale Bruchstück zu reseziieren und das proximale Griffelbeinfragment mit Hilfe der internen Fixation zu stabilisieren. Die Möglichkeiten der internen Fixation werden von Peterson et al. (1987) wie folgt zusammengefaßt:

- Fixation des proximalen Griffelbeinfragmentes durch Verschraubung ohne Zug.
- Fixation des proximalen Griffelbeinfragmentes durch Zugverschraubung.
- Fixation des proximalen Griffelbeinfragmentes durch Verplattung.

## Zusammenfassung

Von 1988 bis 1992 wurden 14 proximale offene Griffelbeinfrakturen behandelt. Die konservative Therapie mit chirurgischer Wundversorgung ohne Resektion des distalen Griffelbeinfragments wird beschrieben.

Die Frakturheilung dauerte bei Griffelbeinfrakturen ohne Beteiligung des Tarsometatarsalgelenkes durchschnittlich 14 Wochen, bei Frakturen mit Gelenkbeteiligung mehr als 20 Wochen. Mit einer übermäßigen Kallusbildung muß bei der konservativen Therapie der proximalen Griffelbeinfraktur nicht gerechnet werden. 12 der behandelten Pferde konnten nach durchschnittlich 16 Wochen wieder eingesetzt werden. Ein Pferd wurde 4 Wochen nach dem Frakturereignis euthanasiert. Ein Pferd blieb chronisch lahm.

## The conservative therapy of the proximal open splint bone fracture

Between 1988 and 1992 fourteen proximal open splint bone fractures were treated. A method is described without removal of the splint bone distal to the fracture.

Treatment consisted of surgical excision of fracture fragments, sequestra and devitalised tissue. The skin was closed with nonabsorbable suture material. In all cases a drain was placed in the wound to provide postoperative drainage. Therefore a stab incision was made distal to the lesion under local anesthesia. The whole surgical management was performed in sedation of the horse. Healing of the splint bone fracture took an average time of 14 weeks if the fracture did not include the tarsometatarsal joint. If the tarsometatarsal joint was involved into the fracture the healing took at least 20 weeks of time. Large callus formation is not to be expected by using the described form of therapy.

12 of the treated horses were sound after an average time of 16 weeks. One horse was destroyed 4 weeks after beginning of the treatment and one horse showed chronic lameness.

Allen und White (1987) sind der Auffassung, daß nicht jede proximale Griffelbeinfraktur einer Verschraubung bedarf. Speziell bei offenen Frakturen sollte erst nach Abheilung der Wunde und weiterhin bestehender Lahmheit eine Entscheidung diesbezüglich getroffen werden.

Die Entfernung des distalen Griffelbeinfragmentes ist laut Harrison (1991) nur notwendig, wenn es nicht mehr fest mit dem Röhrlbein verbunden ist.

Hickman (1976) ist sogar der Meinung, daß alle Griffelbeinfrakturen mit der Zeit heilen, und hält eine absolute Boxenruhe des Pferdes bei der proximalen Griffelbeinfraktur für ausreichend. Im folgenden wird eine konservative Therapie nach chirurgischer Wundversorgung ohne Resektion des distalen Griffelbeinfragmentes anhand von 14 Fällen mit einer proximalen offenen Griffelbeinfraktur beschrieben.

## Material und Methode

Von 1988 bis 1992 wurden 14 Pferde mit einer proximalen offenen Griffelbeinfraktur vorgestellt. Bei jedem Pferd wurden Vorbericht, Rasse, Alter und Geschlecht aufgenommen. Die Diagnostik bestand aus einer klinischen und röntgenologischen Untersuchung.

Die Wundversorgung erfolgte am stehenden, sedierten Pferd. Sie umfaßte eine Rasur und eine Reinigung des

betroffenen Hautbereiches sowie eine anschließende Wundtoilette.

Um Informationen über das Ausmaß der Wunde, insbesondere über Taschenbildungen im Weichteilgewebe und die Lokalisation von Knochensplintern, zu gewinnen, erfolgte eine Exploration mittels einer Metallsonde. Devitalisiertes Gewebe sowie Knochenfragmente bzw. -sequester wurden so sorgfältig wie möglich entfernt, die Wundränder nötigenfalls aufgefrischt. Eine Spülung der Wunde mit steriler physiologischer Kochsalzlösung schloß sich an. Eine separate Gegenöffnung zum Einbringen einer Wunddrainage wurde distal der tiefsten Stelle der Wundhöhle unter Lokalanästhesie angelegt.

Die Hautnaht erfolgte mit nichtresorbierbarem Nahtmaterial. Penicillingetränkte Gazestreifen wurden als Drainagen verwendet und bis zum Sistieren der Wundsekretion jeden 2. Tag gewechselt. Eine systematische Antibiose beinhaltete die Applikation von Penicillin/Streptomycin über 6 Tage.

Bis zur vollständigen Abheilung der Hautwunde wurde die betroffene Gliedmaße unter Verband gehalten.

Die Pferde erhielten bis zur Lahmfreiheit und einer ausreichenden Konsolidierung des Frakturspaltes Boxenruhe.

Zur exakten Beurteilung der Frakturheilung war eine röntgenologische Nachuntersuchung alle 4 bis 8 Wochen angezeigt.

## Ergebnisse

In 12 Fällen entstand die Griffelbeinfraktur durch den Tritt eines anderen Pferdes, bei einem Patienten war ein Gabelstich ursächlich, und bei einem Pferd wurde ein Steinwurf (!) als Grund für die Griffelbeinfraktur angegeben.

Die betroffenen Pferde entstammten allen Altersgruppen, in 10 Fällen handelte es sich um männliche Tiere, 4mal um Stuten (Tab. 1).

Die proximale offene Griffelbeinfraktur trat ausnahmslos an den lateralen Griffelbeinen auf, und hier bevorzugt an den Hinterbeinen (12 von 14 Fällen).

Bei 11 Frakturen handelte es sich um eine Splitterfraktur (Abb. 1), einmal um eine Schrägfraktur, einmal um eine

Querfraktur und in einem Fall um eine Impressionsfraktur. In 5 Fällen war das Tarsometatarsalgelenk an der Fraktur beteiligt.

Der Lahmheitsgrad der Pferde variierte bei der Erstvorstellung von gering- bis hochgradig.

Die Heilung der Hautwunde verlief bei allen Patienten komplikationslos. Die Wundsekretion hielt jedoch z. T. bis zu 21 Tagen nach dem chirurgischen Eingriff an.

Die Heilung des Frakturspaltes stellte sich röntgenologisch wie folgt dar: 4 Wochen nach dem Trauma konnte bei allen zu diesem Zeitpunkt nachuntersuchten Pferden (10) eine Aufhellung in der Umgebung des Frakturspaltes festgestellt werden, die maximal bis zur achten posttraumatischen Woche sichtbar war (Abb. 2).

Bei 8 Pferden, bei denen die Fraktur nicht bis in das Tarsometatarsalgelenk reichte, war eine vollständige Heilung des Bruchspaltes nach durchschnittlich 14 Wochen (in einer Zeitspanne von 6 bis 18 Wochen) zu beobachten.

Von 4 Pferden, bei denen eine proximale Griffelbeinfraktur mit Gelenkbeteiligung vorlag, war nach 20 Wochen bei einem Patienten der Bruchspalt vollständig verheilt. Bei den 3 anderen Pferden war zu diesem Zeitpunkt der Frakturspalt zwar gut, jedoch noch nicht vollständig konsolidiert (Abb. 3).

Zwei Pferde konnten in bezug auf die Frakturheilung nicht nachuntersucht werden.

Die Bildung eines periostalen Kallus konnte 2 bis 4 Wochen nach dem Frakturereignis röntgenologisch dargestellt werden. Die Größe des Kallus war je nach Art und Ausmaß der Fraktur sehr verschieden. In den beschriebenen Fällen variierte er in der Größe von  $0,5 \times 1$  cm bis  $1 \times 7$  cm. Die Kontur des Kallus stellte sich zunächst floride dar, aplanierte sich später, und z. T. wurde der Kallus ganz abgebaut. Die Zeitdauer dieses Vorganges war jedoch individuell sehr verschieden und frakturabhängig. So aplanierte sich der Kallus bei den 12 röntgenologisch nachuntersuchten Pferden nach durchschnittlich 15 Wochen (in einer Zeitspanne von 8 bis 24 Wochen). 4 dieser Pferde wurden einer weiteren Kontrolluntersuchung unterzogen. In allen 4 Fällen war der Kallus nach durchschnittlich

Tab. 1: Vorkommen, Art und Heilverlauf bei der proximalen offenen Griffelbeinfraktur

Nr.	Geschlecht	Alter in Jahren	Rasse	Betroffene Gliedmaße	Form der Fraktur	Lahmheitsgrad	Wiedereinsatz
1	Wallach	17	Hann.	hi. re. lat.	Splitterfraktur (X)	hochgradig	Euthanasie
2	Stute	9	Wttbg.	hi. re. lat.	Splitterfraktur (X)	hochgradig	24 Wochen
3	Stute	13	Wttbg.	hi. li. lat.	Splitterfraktur	mittelgradig	20 Wochen
4	Wallach	12	Wttbg.	hi. li. lat.	Splitterfraktur	mittelgradig	16 Wochen
5	Wallach	5	Oldbg.	hi. li. lat.	Splitterfraktur	hochgradig	12 Wochen
6	Wallach	4	Wttbg.	hi. re. lat.	Splitterfraktur (X)	mittelgradig	20 Wochen
7	Stute	8	ox	vo. li. lat.	Splitterfraktur	hochgradig	12 Wochen
8	Wallach	17	Ung.	hi. re. lat.	Splitterfraktur (X)	hochgradig	24 Wochen
9	Wallach	16	Russe	vo. li. lat.	Querfraktur	dtl. ggr.	16 Wochen
10	Stute	7	ox	hi. re. lat.	Impressionsfraktur	hochgradig	8 Wochen
11	Wallach	4	Wttbg.	hi. li. lat.	Splitterfraktur (X)	dtl. ggr.	20 Wochen
12	Wallach	9	Hesse	hi. li. lat.	Splitterfraktur	hochgradig	12 Wochen
13	Hengst	1	Wttbg.	hi. re. lat.	Schrägfraktur	dtl. ggr.	6 Wochen
14	Wallach	16	WB	hi. li. lat.	Splitterfraktur	hochgradig	chron. lahm

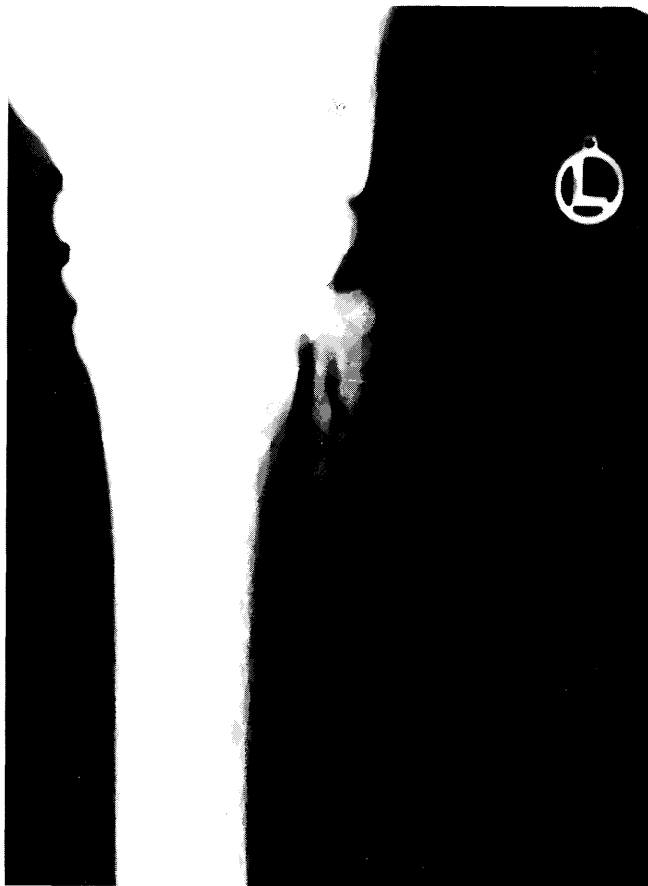
Abkürzungen: vo. = vorne; hi. = hinten; re. = rechts; li. = links; lat. = lateral; dtl. = deutlich; ggr. = geringgradig; (X) = Beteiligung des Tarsometatarsalgelenkes an der Fraktur

21 Wochen (in einer Zeitspanne von 16 bis 24 Wochen) abgebaut (Abb. 4).

Die Wiedereinsetzbarkeit wurde bei 12 Pferden unabhängig von der Fraktur nach durchschnittlich 16 Wochen (in einer Zeitspanne von 6 bis 24 Wochen) erreicht. Ein Pferd mit Beteiligung des Tarsometatarsalgelenkes an der proximalen Griffelbeinfraktur wurde 4 Wochen postoperativ wegen noch bestehender hochgradiger Lahmheit euthanasiert. Ein weiteres Pferd blieb chronisch lahm.

### Diskussion

Die Griffelbeine sind durch ihren fehlenden Weichteilschutz leicht verwundbar. Eine häufige Folge von Verletzungen sind offene Frakturen in Form von Splitterfrakturen (Harrison et al., 1991). Auch bei den vorliegenden 14 Fällen handelt es sich vornehmlich um Splitterfrakturen traumatischer Genese. Betroffen sind ausschließlich die lateralen Griffelbeine, da sie für ein externes Trauma besser zugänglich sind. Aufgrund der traumatischen Genese in Form von Tritten anderer Pferde kommt die proximale Griffelbeinfraktur naturgemäß hauptsächlich an den Hintergliedmaßen vor. Allgemein sollte daher jede Wunde im Bereich der Griffelbeine nach einer klinischen Untersuchung bei Verdacht geröntgt werden, damit die Diagnose



**Abb. 1:** Proximale Splitterfraktur des Os metatarsale II mit Beteiligung des Tarsometatarsalgelenkes. Das distale Griffelbeinende ist nicht disloziert.



**Abb. 2:** Fraktur aus Abb. 1 6 Wochen nach dem Trauma: Beginnende Konsolidierung des Frakturspaltens. Periostaler Kallus an den Bruchstückenden erkennbar.

„Griffelbeinfraktur“ möglichst frühzeitig gestellt werden kann.

Zur Durchführung einer intensiven Wundversorgung wird eine chirurgische Therapie empfohlen (Bowman und Fackelman, 1982; Wintzer, 1982). Eine alleinige antibiotische Therapie vermindert zwar die Wundschwellung und die Sekretion, führt jedoch zu keinem dauerhaften Erfolg (Peterson et al., 1986), da eine bakterielle Kontamination so lange persistiert, wie nekrotisches Gewebe vorhanden ist (Allen und White, 1987). Die Wundversorgung kann am stehenden (sedierten) Pferd unter Lokalanästhesie durchgeführt werden, da nach den vorliegenden Ergebnissen mit einem komplikationslosen Heilungsverlauf zu rechnen ist. Die postoperative Wunddrainage ist jedoch unerlässlich, da eine vollständige Entfernung von Knochenfragmenten bzw. -sequestern, infiziertem und devitalisiertem Gewebe am stehenden Pferd unmöglich erscheint.

Zur chirurgischen Behandlung der proximalen Griffelbeinfraktur wird die Exzision des distalen Bruchfragments empfohlen (Bowman und Fackelman, 1982; Allen und White, 1987). Harrison und Mitarbeiter (1991) sind jedoch der Ansicht, daß eine Resektion nur notwendig ist, wenn über das Ligamentum metacarpeum interosseum keine feste Verbindung zwischen distalem Bruchstück und dem Röhrlbein besteht. Dieses Band verkehrt bis auf das distale Ende zwischen Griffelbein und Röhrlbein (Stashak, 1987; Harri-



**Abb. 3:** Fraktur aus Abb. 1 18 Wochen nach dem Frakturereignis: Periostaler Kallus mit glatter Kontur, Frakturspalt in guter Konsolidierung.

son et al., 1991). Je weiter proximal der Frakturspalt also gelegen ist, um so stabiler ist die Verbindung zwischen Röhrlbein und distalem Griffelbeinfragment. Dies gilt unter der Voraussetzung, daß keine oder nur eine geringgradige Dislokation besteht. Deshalb ist bei der proximalen Griffelbeinfraktur eine Exzision des distalen Griffelbeinfragmentes bei stabilen Verhältnissen nicht notwendig. *Harrison und Mitarbeiter (1991)* sind sogar der Auffassung, daß dadurch ein unnötiger Weichteilschaden entsteht.

Durch den Verlust des distalen Griffelbeinabschnittes entsteht eine höhere Tendenz zur Rotation und Luxation des verbleibenden proximalen Griffelbeinfragmentes (*Peterson et al., 1987*). Diese Instabilität des proximalen Griffelbeinfragmentes wird von *Allen und White (1987)* durch die verkürzte Strecke der ligamentösen Verbindung zum Röhrlbein erklärt.

Nach einer Entfernung des distalen Griffelbeinendes wird es deshalb eventuell erforderlich, den proximal verbleibenden Teil des Griffelbeins mittels interner Fixation zu stabilisieren. *Denny (1989)* empfiehlt diese Methode bei einer Resektion von mehr als 50 Prozent des distalen Griffelbeinendes. Von anderen Autoren wird die interne Fixation erst nach einer Entfernung von mehr als zwei Dritteln des Griffelbeines in jedem Fall durchgeführt (*Bowman und Fackelman, 1982; Stashak, 1987*).

Grundsätzlich ist eine interne Fixation notwendig, wenn eine instabile Verbindung zwischen proximalem Fragment und dem Röhrlbein besteht (*Stashak, 1987; Peterson et al., 1987; Harrison et al., 1991*). In Gegenwart einer Infektion sollte jedoch darauf verzichtet werden (*Stashak, 1987; Denny, 1989*).

Nach vergleichenden Untersuchungen von verschiedenen Fixationsmethoden bei der proximalen Griffelbeinfraktur ist postoperativ insgesamt mit einer hohen Anzahl von direkt operationsbedingten Komplikationen zu rechnen (*Peterson et al., 1987*).

Unter dem Eindruck der hohen Komplikationsrate und der bei offenen Frakturen immer präsenten Infektion wird die Indikation zur internen Fixation stark eingeschränkt. Weiterhin wird durch die interne Fixation die physiologische Beweglichkeit innerhalb des angrenzenden Gelenkes sowie zwischen Griffelbein und Röhrlbein ausgeschaltet (*Peterson et al., 1987*). Dagegen erreicht man bei der konservativen Therapie ohne Resektion des distalen Griffelbeinendes nach Konsolidierung des Bruchspaltes eine größtmögliche Wiederherstellung der physiologischen Verhältnisse. Die Dauer der Frakturheilung ist jedoch sehr verschieden. Während bei Frakturen ohne Beteiligung des Tarsometatarsalgelenkes eine vollständige Konsolidierung des Bruchspaltes nach durchschnittlich 3,5 Monaten zu erwarten ist, muß bei Frakturen mit Gelenkbeteiligung mit einer Heildauer von über 5 Monaten gerechnet werden.



**Abb. 4:** Fraktur aus Abb. 1 nach 18 Monaten: Das Os metatarsale II ist ohne besonderen Befund, der Kallus ist vollständig abgebaut.

Die proximal gelegenen Griffelbeinfrakturen zeichnen sich durch eine ausgeprägte Kallusbildung aus (Müller, 1976). Um eine übermäßige Kallusbildung zu verhindern sowie einen besseren kosmetischen Effekt zu erzielen, empfehlen Bowman und Fackelman (1982) die operative Versorgung einschließlich der internen Fixation. Stashak (1987) ist jedoch der Ansicht, daß ein chirurgischer Eingriff erst angezeigt ist, wenn die Heilung einer proximalen Trümmerfraktur mit einer übermäßigen Kallusbildung einhergeht.

Bei der von uns durchgeführten konservativen Therapie entstand während der Dauer der Heilung bei allen Pferden ein Knochenkallus, der sich nach Konsolidierung des Bruchspaltes soweit aplanierte oder abgebaut wurde, daß er weder in funktioneller noch in kosmetischer Hinsicht störte. Ein chirurgischer Eingriff wurde deshalb nach der konservativen Therapie bei keinem der Patienten notwendig.

In jedem Fall entwickeln sich in der Umgebung der Fraktur entzündliche Reaktionen, die das peritendinöse Gewebe des Musculus interosseus medius und der Beugeschnen betreffen. Es kommt jedoch nicht zu einer echten Tendinitis (Müller, 1976). Auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte bei keinem der Pferde eine direkt frakturbedingte Tendinitis beobachtet werden. Hickman (1976) stellt in diesem Zusammenhang die These auf, daß ein sich bildender Kallus weder den Fesselträger noch die Beugeschnen irritiert, da er durch deren Bewegung geformt wird.

Die beschriebene konservative Therapie der proximalen offenen Griffelbeinfraktur erscheint den Autoren durch ihre einfache Durchführbarkeit, den geringen Aufwand und die gute Prognose als alternative Behandlungsmaßnahme in jedem Fall gerechtfertigt, zumal die Möglichkeit eines späteren chirurgischen Eingriffes bei nicht zufriedenstellendem Therapieergebnis bestehenbleibt.

## Literatur

- Allen, D., und White, N. A. (1987): Management of fractures and exostosis of the metacarpals and metatarsals II and IV in 25 horses. *Equine Vet. J.* 19, 326-330.
- Bowman, K. F., und Fackelman, G. E. (1982): Surgical treatment of complicated fractures of the splint bones in the horse. *Veterinary Surgery* 11, 121-124.
- Bowman, K. F., Evans, L. H., und Herring, Mollie E. (1982): Evaluation of surgical removal of fractured distal splint bones in the horse. *Veterinary Surgery* 11, 116-120.
- Campe, D. (1984): Vorkommen und Häufigkeit der Frakturen beim Pferd nach Unterlagen der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 1962 bis 1983. *Vet. Med. Diss.*, Hannover.
- Denny, H. R. (1989): Treatment of equine fractures. Ed.: H. R. Denny. Wright (Butterworth & Co. Ltd.), Somerset.
- Harrison, L. J., May, S. A., und Edwards, G. B. (1991): Surgical treatment of open splint bone fractures in 26 horses. *Veterinary Record* 128, 606-610.
- Hickman, J. (1976): The treatment of some fractures of the forelimb in the horse. *Equine Vet. J.* 8, 30-33.
- Peterson, P. R., Pascoe, J. R., und Wheat, J. D. (1986): Surgical stabilization of proximal splint bone fractures in the horse. *Veterinary Surgery* 15, 130-136.
- Peterson, P. R., Pascoe, J. R., und Wheat, J. D. (1987): Surgical Management of proximal splint bone fractures in the horse. *Veterinary Surgery* 16, 367-372.
- Rooney, J. R. (1986): Pathogenesis of three lesions causing lameness of the foreleg in horses. *J. Equine Vet. Science* 6, 330-332.
- Müller, H. (1976): Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende, 15. Auflage, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 334-337.
- Stashak, T. S. (1987): Adams' lameness in horses. Ed.: T. S. Stashak. Lea und Febiger, Fourth edition, Philadelphia.
- Verschooten, F., Gasthuys, F., und de Moor, A. (1984): Distal splint bone fractures in the horse: an experimental and clinical study. *Equine Vet. Journal* 16, 532-536.
- Wintzer, H. J. (1987): Krankheiten des Pferdes. 1. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 321-322.

Dr. Ulrich Walliser  
 Dr. Karsten Feige  
 Pferdeklinik Kirchheim  
 Nürtinger Straße 200  
 7312 Kirchheim/Teck  
 Telefon (0 70 21) 5 18 02