

# Komplikation bei einem Pferd nach partieller Griffelbeinresektion mittels oszillierender Knochensäge

Tim König, Michelle Jackson und Jörg A. Auer

Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät Zürich, Zürich

## Zusammenfassung

Ein Pferd mit einer ungewöhnlichen Komplikation nach partieller Griffelbeinresektion wird hier beschrieben. Vier Wochen nach der ursprünglichen Operation stürzte das Pferd auf das operierte Bein und zeigte von diesem Zeitpunkt an eine Lahmheit. Das Pferd wurde wieder an der ursprünglichen Klinik vorgestellt, doch konnten trotz positiver lokaler Anästhesie im Operationsbereich keine ultrasonographischen und radiologischen Veränderungen diagnostiziert werden. Die lokal applizierte Kortisontherapie zeigte keine entscheidende Wirkung. Die klinische Untersuchung an der Klinik der Autoren ergab einen Verdacht auf eine Avulsionsfraktur des lateropalmaren Kortex im Bereich der Griffelbeinosteotomie. Der distale Ursprung der Fraktur schien von einem unbeabsichtigten horizontalen Osteotomietrauma des lateropalmaren Kortex des Röhrlbeins auszugehen. Es wurde postuliert, dass der Sturz auf das 4 Wochen zuvor operierte Bein im Zusammenhang mit dem horizontalen Kortextrauma die Avulsionsfraktur auslöste. Das Griffelbein und die Avulsionsfraktur wurden mittels einer 9-Loch 3.5mm DCP fixiert, wobei die Schrauben den palmarolateralen Kortex traversierten. Das Pferd reagierte positiv auf diese Behandlung und 10 Wochen nach der Implantation konnte die Platte mitsamt den Schrauben entfernt werden. Ein zusätzlicher Grund für die relativ frühe Plattenentfernung war der Umstand, dass zu diesem Zeitpunkt ein zusätzliches Trauma im M. interosseus diagnostiziert wurde, was eine langsame Rückkehr zum Fahrsport diktierte. Vier Monate nach der Plattenentfernung begann das Pferd wieder zu trainieren.

**Schlüsselwörter:** Griffelbeinosteotomie, Avulsionsfraktur, palmarer Kortex, Plattenfixation, Osteosynthese

## An unusual complication following partial amputation of the lateral splint bone

An unusual complication following partial lateral splint bone ectomy is described. Four weeks following the surgery the horse fell onto the surgery site and from that point on showed a lameness on that limb. Despite a positive local anesthesia, the re-evaluation did not reveal any abnormal ultrasonographic and radiographic findings. The local steroid injection reduced the lameness only slightly. The clinical evaluation at our clinic revealed the potential presence of a fracture in the lateropalmar cortex. The horse was scheduled for surgery and the special fluoroscopic examination prior to surgery confirmed the tentative diagnosis. The origin of the fracture turned out to be the horizontal saw cut in the lateropalmar cortex of McIII, which occurred accidentally during the osteotomy of the fractured splint bone. The fall of the horse onto the partially amputated splint bone in association with the horizontal cut in the lateropalmar cortex of McIII, resulted in this avulsion fracture associated with significant pain. The splint bone and the fracture were stabilized with the help of a 9-hole 3.5mm DCP applied over the splint bone and with the screws traversing the entire lateropalmar cortex of McIII. The horse responded positively to this treatment and 10 weeks postoperatively the plate was removed. An additional reason for this relatively early plate removal was the presence of an additional suspensory problem, which demanded a prolonged recovery period. At 4 month post plate removal the he horse was sound and resumed training.

**Keywords:** Splint bone fracture, avulsion fracture; palmar cortex; plate fixation:

## Einleitung

Frakturen der Griffelbeine (McII,IV/MtIII,IV) sind bei Reit- und Rennpferden eine relativ häufige Erscheinung (Peterson et al. 1987, Stashak 1987). Sie können offen oder geschlossen, und auf der ganzen Länge des Knochens auftreten.

Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass Frakturen der Griffelbeine verschiedene Ursachen haben können. Einerseits können Ermüdungsfrakturen infolge übermäßigem repetitivem Zug der am distalen Ende des Griffelbeins ansetzenden Faszien bzw. des Bandes beobachtet werden (Bowman et al. 1982, Rooney 1986, Harrison et al. 1991), andererseits können externe Traumata, wie Tritte durch andere Pferde oder Interferenzen der kontralateralen Gliedmaßen bei Rennpferden in hohen Tempi und in Kurven, für die Frakturen verantwortlich sein (Bowman et al. 1982, Stashak 1987, Derungs et al. 2004, Jackson et al. 2007).

Die Symptome einer Griffelbeinfraktur sind Schwellung der Gliedmaße im Bereich der Frakturstelle und distal davon, Palpationsschmerz, eine Lahmheit, sowie bei offenen Frakturen eine Hautwunde im Bereich der Fraktur. Die Präsenz und der Grad dieser Symptome sind abhängig von der Art der Ursache, der Lokalisation und dem Schweregrad der Fraktur, sowie von der Dauer seit der Entstehung der Fraktur.

Die Lokalisation der Fraktur sowie die Tatsache ob die Fraktur geschlossen oder offen ist, spielen bei der Wahl der Therapieart wichtige Rollen. So werden die Frakturen dem proximalen, dem mittleren oder dem distalen Knochen zugeordnet. Die Therapieformen sind grundsätzlich in nicht-chirurgisch und chirurgisch unterteilbar.

Bei geschlossenen Frakturen des distalen und mittleren Knochendrittels werden die Fragmente meistens chirurgisch ent-

fernt. Allerdings ist es auch möglich diese Frakturen konservativ durch Ruhigstellung erfolgreich zu behandeln. Frakturen des proximalen Knochendrittels werden bevorzugt mittels Osteosynthese oder in seltenen Fällen durch Totalresektion therapiert.

Bei offenen Frakturen steht die Wundversorgung und die chirurgische Exzision allfällig vorhandener Knochenfragmente bzw. Sequester an primärer Stelle. Desweiteren sollte Granulationsgewebe und allfällig vorhandenes nekrotisches Gewebe entfernt werden. Der antimikrobiellen Versorgung des Wundgebietes kommt große Bedeutung zu (Allen und White 1987, Harrison et al. 1991). Dabei ist jedoch zu bedenken, dass bakterielle Kontamination so lange persistiert, wie nekrotisches Gewebe vorhanden ist (Allen und White 1987). Im Gegensatz zu den oben aufgeführten allgemeinen Richtlinien werden in der Literatur je nach Frakturtyp, Lokalisation und Autor weitere und verschiedene Behandlungen diskutiert und vorgeschlagen.

Bowman und Fackelman (1982) schlagen vor, das distale Fragment jeweils zu entfernen und den proximalen Teil des Griffelbeins mittels Verschraubung oder Verplattung zu fixieren. Andere Autoren vertreten die Meinung, dass nicht jede proximale Fraktur einer Osteosynthese bedarf (Allen und White 1987). Laut Harrison (1991) ist die Entfernung des distalen Fragments nur dann indiziert, wenn keine stabile Verbindung zum Röhrbein besteht. Ein Autor vertritt gar die Haltung, dass jede Art von Griffelbeinfraktur mittels absoluter Boxenruhe genügend therapierbar sei (Hickman 1976); allerdings geht diese Ansicht zeitlich etwas weiter zurück.

Entscheidet man sich für eine partielle Resektion des Griffelbeins, d.h. für die chirurgische Exzision des distalen Frakturfragmentes, so sind folgende Punkte zu beachten. Das Fragment sollte mitsamt dem zugehörigen Periost entfernt werden. Die Osteotomie kann mit einem Meißel, einem Osteotom oder mit einer oszillierenden Knochensäge durchgeführt werden. Das Verwenden der oszillierenden Säge vermindert gegenüber dem Meißel die Kallusbildung signifikant (Boening und Wienker 2005). Das proximale Fragment kann mittels Schrauben oder Platten am Röhrbein (McIII, MtIII) fixiert werden. Verplattung ist der einfachen Verschraubung vorzuziehen, da diese Methode größere mechanische Stabilität gewährleistet (Peterson et al. 1987). Allerdings muss bei der Anwendung von Implantaten darauf geachtet werden, dass der Gelenkanteil des Knochens seine Ausrichtung nicht verliert, da sonst eine Arthrose mit einhergehender Lahmheit entstehen kann.

## Fallbericht

### Anamnese

Ein 9-jähriger Wallach, ein Spitzensportpferd, welches im Bereich Fahren und Dressur eingesetzt wird, wurde mit geringgradiger Lahmheit vorne links an einer Klinik vorgestellt. Die klinische Untersuchung ergab eine Fraktur des distalen lateralen Griffelbeins. Infolgedessen wurde die distale Hälfte des betroffenen Griffelbeins amputiert. Das Resultat der Operation war eine befriedigende Verbesserung der Lahmheit. Nach einem Sturz im Auslauf 4 Wochen nach dem operativen

Eingriff trat jedoch vorne links eine hochgradige Lahmheit auf. Das Pferd wurde wieder an der gleichen Klinik vorgestellt. Eine Anästhesie im Bereich des Operationsfeldes war positiv, radiologisch und ultrasonographisch konnten jedoch keine besonderen Befunde erhoben werden. Eine Szintigraphie zeigte eine Anreicherung im betroffenen Bereich. Das Pferd wurde aufgrund des Verdachts auf eine Entzündung lokal mit Cortison behandelt. Mit dieser Therapie konnte jedoch keine signifikante Verbesserung der Lahmheit erzielt werden. Daraufhin wurde der Patient an der Pferdeklinik der Vetsuisse-Fakultät Zürich vorgestellt.

### Klinische Untersuchung

Adspektiv konnte vorne links eine Schwellung im Bereich des lateralen Griffelbeins erkannt werden. Durch die Palpation wurden im betreffenden Bereich eine vermehrte Pulsation und eine hochgradige Druckdolenz festgestellt. Desweiteren wurde im Bereich des proximalen Griffelbeins ein Überbein lokalisiert. Die diagnostischen Anästhesien ergaben ab dem Ursprung des M. Interosseus ein positives Resultat mit minimaler Restlahmheit.



**Abb 1** A: Periostale Zubildungen am proximalen Griffelbeinstumpf (weißer Pfeil). B: Fissur am Röhrbein (schwarze Pfeile), ausgehend von der ursprünglichen Osteotomiestelle.

A: Periosteal proliferations at the proximal portion of the splint bone (white arrow); B: Fissure in the palmar cortex of McIII (black arrows) starting at the original osteotomy site.

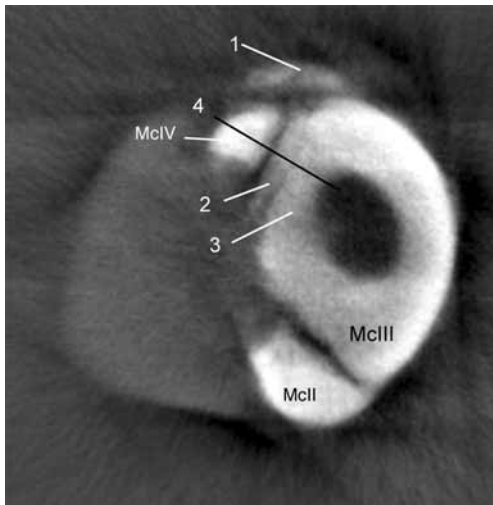
### Röntgenuntersuchung

Die Röntgenaufnahmen ergaben periostale Zubildungen am proximalen Griffelbeinstumpf. Zudem fiel am Röhrbein eine horizontale Linie auf, von der aus eine feine Linie nach proximal verlief (Abb. 1). Die horizontale Linie im palmaren McIII befand sich an der Osteotomiestelle des lateralen Griffelbeinfragmentes. Die feine Linie ließ auf eine Fissur schließen.

### Diagnose

Folgende Differentialdiagnosen wurden aufgelistet: Avulsionsfissur oder -fraktur des Röhrbeins, Sequester und Osteitis. Da der Computertomograph nicht zur Verfügung stand

wurde entschieden, das Pferd in rechter Seitenlage zu anästhesieren und im Operationssaal einer Untersuchung mittels des vorhandenen Siremobil ISO 3D (Siemens Medical Solutions, Erlangen, Germany) zu unterziehen. Entsprechend der Befunde dieser Untersuchung sollte anschließend entweder eine Knochenkürrettage oder, im Fall einer Fissur, eine Stabilisation mittels einer Platte durchgeführt werden.



**Abb 2** Avulsionsfraktur im lateropalmaren Kortex des Röhrlbeins. 1: Periostale Auflagerungen über der Frakturstelle; 2: Fragment im lateropalmaren Kortex; 3: Intakter lateroplamar Kortex; 4: Richtung der Schrauben, welche durch die Platte implantiert wurden; McII: mediales Griffelbein; McIII: Röhrlbein; McIV: mediales Griffelbein.  
*Avulsion fracture in the lateropalmar cortex of McIII. 1: Periosteal proliferation protecting the fracture; 2: Fragment in the lateropalmar cortex; 3: Intact lateroplamar cortex; 4: Direction of screw implantation through the plate; McII: medial splint bone; McIII: cannon bone; McIV: lateral splint bone.*

### Operation

Die fluoroskopische Untersuchung bestätigte das Vorhandensein einer Avulsionsfraktur im lateropalmaren Kortex des Röhrlbeins (Abb. 2). Der Operationsbereich wurde anschließend für einen aseptischen chirurgischen Eingriff vorbereitet. Der chirurgische Zugang wurde durch die ursprüngliche Operationswunde gewählt und die Narbe elliptisch umschnitten und entfernt. Die markanten Knochenauflagerungen, welche auf dem dorsopalmaren Röntgenbild zu sehen waren (siehe Abb. 1, A, weißer Pfeil) wurden abgetragen, was eine leichtgradige Instabilität des Griffelbeinstumpfs und des darunterliegenden Fragments auslöste. Das distale Ende des Griffelbeinstumpfs wurde mit einem Meißel abgetragen, womit ein allmählicher Übergang zum Röhrlbein geschaffen wurde, was die anschließende Plattenadaptation erleichterte. Der Griffelbeinstumpf und das darunterliegende Fragment wurde mittels einer palmar applizierter 9-Loch 3.5mm DCP (Synthes Inc. Solothurn, CH) an das Röhrlbein fixiert. Die 5 proximalsten Kortexschrauben durchdrangen den verbliebenen Griffelbeinstumpf sowie das palmare Fragment des Röhrlbeins und vereinigten diese Knochenstücke mit dem restlichen lateropalmaren Kortex des Röhrlbeins. Die 3 distalsten Schrauben verankerten die Platte direkt mit dem palmarolateralen Röhrlbeinkortex. Durch das Plattenloch, welches direkt über der ursprünglichen Osteotomiestelle zu

liegen kam, wurde keine Schraube eingesetzt. Nach guter Lavage des Operationsfeldes wurde ein Garamycinschwamm 50mg (Syntacoll GmbH, D-93340 Saal/Donau) an die Platte gelegt und die subkutanen Gewebe, mittels einer fortlaufenden Kürschnernaht (2-0 Biosyn; Tyco Healthcare Group UK Ltd.) verschlossen. Für den Verschluss der Hautinzision wurden Hautklammern (Appose ULC; Tyco



**Abb 3** Operationsstelle 3 Tage post op.: Keine Hinweise auf Komplikationen ersichtlich. Hinweis: Um eine ergonomisch optimale Anpassung der Platte zu ermöglichen wurde die laterodistale Kante des Röhrlbeinstumpfes intraoperativ angeschrägt.  
*Surgery site 3 days post operatively. No signs of complications can be detected. Comment: to reduce plate contouring and maintain as much plate-bone contact as possible, the distal aspect of the remaining lateral splint bone was thinned progressively with an osteotome.*

Healthcare Group UK Ltd.) verwendet. Über die Operationswunde und die distale Gliedmaße wurde ein Druckverband angelegt. Die Aufwachphase verlief problemlos und das Pferd belastete die Gliedmaße mit einer leichten (Grad II/V) Lahmheit. Die postoperative Behandlung bestand aus Antibiose, Gabe von Entzündungshemmern und Verbandswechseln im 4-Tage Intervall.

### Weiterer Verlauf

Die radiologische Untersuchung drei Tage nach der Operation zeigte keinerlei Hinweise auf Komplikationen (Abb. 3), und zehn Tage postoperativ wurde der Patient entlassen. Die ersten drei Wochen nach Entlassung wurde Boxenruhe verschrieben. Zusätzlich wurde während der ersten Woche Equipalazon oral verabreicht. In der darauffolgenden Phase wurde empfohlen, das Pferd während vier Wochen wenig im Schritt zu bewegen.

Die radiologische Nachkontrolle, welche nach zwei Monaten durchgeführt wurde, zeigte die Implantate in stationärer Position. Die Kallusformation um die Platte war glatt begrenzt und solide. Der Heilungsverlauf dieser Röhrlbeinfraktur konnte somit als progressiv diagnostiziert werden.

Wegen einer persistierenden leichten Lahmheit (Grad I/V) wurde das Pferd nach 10 Wochen wieder vorgestellt. Die Röntgenaufnahmen ließen auf eine progressive Frakturheilung

lung schließen (Abb. 4), doch wurden anhand einer ultrasonographischen Untersuchung Hinweise auf eine Fesselträgerentzündung erhoben. Da das Pferd später wieder im Spitzenfahrsport eingesetzt werden sollte und wegen der Fesselträgerentzündung eine relativ lange Rekonvaleszenzzeit vor sich hatte, entschloss man sich die Platte zu entfernen, was komplikationslos durchgeführt werden konnte.



**Abb 4** Aufnahmen 10 Wochen post. op.: Progressive Frakturheilung ersichtlich.  
*The 10-months follow up radiographs reveal progressive bone healing.*



**Abb 5** Betroffener Bereich nach Entfernung der Platten: Die Schraubenlöcher sind leicht erkennbar. Gewisse periostale Zubildungen über der Platte wurden entfernt, die übrigen belassen (weiße Pfeile).  
*Postoperative view after plate removal. Some new bone proliferations over the plate were removed during the procedure, the ones located to the side were left in place (white arrows)*

Nur die periostalen Zubildungen über der Platte wurden entfernt, was die postoperativen Röntgenbilder bestätigten (Abb. 5). Nach 10 Tagen wurde das Pferd wieder nach Hause entlassen und eine 2-monatige Ruhepause angeordnet, gefolgt von einer allmählichen Rekonditionierung. Vier Monate nach der Plattenentfernung war das Pferd im Schritt und Trab lahmfrei. Auch die Läsionen des Fesselträgers waren weitgehend abgeheilt, was ultrasonographisch bestätigt werden konnte. Die Operationsstelle war nicht druckdo-

lent und die Gliedmaße konnte schmerzfrei manipuliert werden. Die Röntgenbilder ergaben eine gute Konsolidierung der Schraubenlöcher und eine partielle Rückbildung der periostalen Auflagerungen, welche postoperativ erkannt wurden (Abb. 6). Das Pferd wurde anschließend entlassen und dem Besitzer angeraten mit dem Aufbaustraining weiterzufahren.



**Abb 6** Betroffener Bereich vier Monate nach Entfernung der Platten: eine gute Konsolidierung der Schraubenlöcher und eine partielle Rückbildung der periostalen Auflagerungen sind ersichtlich. Das Pferd war lahmfrei und wurde wieder antrainiert.  
*The original fracture site at 4 months after plate removal. The fracture is almost completely healed in and the screw holes are all filled in. A partial reduction of the new bone proliferation is noticeable. The horse was sound at that time and resumed training.*

## Diskussion

Laut der oben erwähnten Meinungen verschiedener Autoren war die chirurgische Resektion der distalen Hälfte des Griffelbeines im vorgestellten Fall indiziert. Auch die Länge des belassenen Stumpfes wurde so gewählt, wie es der allgemeinen Praxis entspricht (Bowman et al. 1982, Allen and White 1987, Stashak 1987). Die Wahrscheinlichkeit einer postoperativen Röhrenbeinfraktur, wie sie hier beschrieben wurde, ist äußerst gering einzuschätzen; ein vergleichbarer Fall wurde noch nie beschrieben.

Suboptimal einzuschätzen ist die Tatsache, dass die Avulsionsfraktur des Röhrenbeins initial nicht korrekt behandelt wurde, wäre sie ja eigentlich schon unmittelbar auf dem nach dem Sturz angefertigten Röntgenbild diagnostizierbar gewesen. Um die eigentliche Ursache der Fraktur zu ergründen, sind wiederum die Röntgenbilder zu konsultieren. Auf Abb. 1 ist klar zu erkennen, dass die nach proximal laufende Fissur von einem horizontalen, linienförmigen (ca. 1mm breit und 5mm tief) Knochendefekt aus ihren Ursprung nimmt. Die Tatsache, dass sich dieser Defekt im lateroplaren Kortex genau auf der Höhe der Resektionsstelle befindet, lässt darauf schließen, dass die Läsion iatrogen, mittels der oszillierenden Knochensäge anlässlich der Fragmentamputation verursacht wurde. Aufgrund dieses Erkenntnis ist der Einsatz dieses Instrumentes vorsichtiger zu betrachten. Die Tatsache der verminderten Kallusbildung ist wohl positiv zu bewerten. Jedoch ist die erleichterte Durchtrennung des Griffelbeines mit der

erhöhten Gefahr verbunden, den medial anliegenden Kortex des Röhrlbeins zu traumatisieren. Ein solches Trauma, verbunden mit der schon vorhandenen Destabilisierung des betroffenen Bereiches erhöht das Risiko einer Fraktur signifikant.

Überaus wertvoll in solch einem Fall ist eine CT- oder Spezial-Fluoroskop-Untersuchung, wie im vorliegenden Fall gezeigt (siehe Abb. 2). Mit diesen Verfahren können Querschnitte dargestellt werden, auf welchen Fragmente eindeutig erkannt werden können. Um die Stabilisierung des betroffenen Bereiches zu gewährleisten, konnte auf den Einsatz einer Verplattung nicht verzichtet werden. Die dreiwöchige Boxenruhe wurde angeordnet, um den optimalen Behandlungsverlauf zu gewährleisten. Die Entfernung der Platten ist nicht in jedem Fall unbedingt indiziert. Im vorliegenden Fall jedoch wurde durch diese Maßnahme der Behandlungsverlauf positiv beeinflusst.

## 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
- Boening K. J. und Wienker I.* (2005) New technique in equine splint bone surgery. *Proc. FECAVA-FEEVA Voorjaarsdagen 2005* 253-254
- Bowman K. F. und Fackelman G. E.* (1982) Surgical treatment of complicated fractures of the splint bones in the horse. *Vet. Surg.* 11, 121-124
- Bowman K. F., Evans L. H., Mollie E. und Herring D.* (1982) Evaluation of surgical removal of fractured distal splint bones in the horse. *Vet. Surg.* 11, 116-120
- Jackson M., Fuerst A., Haessig M. und Auer J.* (2007) Splint bone fractures in the horse: a retrospective study 1992-2001. *Equine vet. Educ.* 19, 329-335
- Harrison L. J., May S. A. und Edwards G. B.* (1991) Surgical treatment of open splint bone fractures in 26 horses. *Vet. Rec.* 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. *Vet. Surg.* 15, 130 (Abstr.)
- Peterson P. R., Pascoe J. R. und Wheat J. D.* (1987) Surgical management of proximal splint bone fractures in the horse. *Vet. Surg.* 16, 367-372
- Rooney J. R.* (1986) Pathogenesis of three lesions causing lameness of the foreleg in horses. *J. Equine Vet. Sci.* 6, 330-332
- Stashak T. S.* (1987) Lameness. In: Stashak T.S. (Edit.): *Adam's lameness in horses 4th ed.*, Philadelphia: Lea & Febiger, 1987, 615-617

*Prof. Jörg A. Auer*  
*Departement für Pferde*  
*Vetsuisse Fakultät Zürich*  
*Winterthurerstraße 260*  
*8057 Zürich*  
*jauer@vetclinics.unizh.ch*