

Endoskopische Therapie des Progressiven Siebbeinhämatoms beim Pferd via Trepanation des Sinus maxillaris – Fallberichte

Bernhard Ohnesorge, Myriam von Borstel und Tassilo von Oppen

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover

Zusammenfassung

Im Zeitraum von 1999 bis 2003 wurden in der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover 2 Pferde mit einem progressiven Siebbeinhämatom minimalinvasiv über eine Trepanation des Sinus maxillaris behandelt. Die Diagnose erfolgte aufgrund einer klinischen, endoskopischen und röntgenologischen Untersuchung sowie in beiden Fällen mit Hilfe einer CT-Untersuchung. Nach zunächst erfolgreicher endoskopischer Therapie der intranasal gelegenen Hämatome unter Verwendung einer Hochfrequenz-Polypektomieschlinge, eines Neodym-YAG-Lasers und/oder durch eine Injektion von 4%iger Formalinlösung zeigten die Pferde 3 Monate (Fall 2) bzw. 24 Monate (Fall 1) nach dieser Therapie erneut Nasenbluten. Als Ursache dafür ergab sich eine endoskopisch sichtbare Blutspur im mittleren Nasengang aus der Region der Apertura nasomaxillaris. Im Rahmen einer zweiten Computertomographie war erkennbar, dass sich Anteile von progressivem Hämatom aus dem Siebbeinbereich hervorgehend in eine kaudoventrale Nische des Sinus maxillaris unterhalb der Orbita ausgedehnt hatten. Die Trepanation des Sinus maxillaris wurde am stehenden sedierten Pferd durchgeführt, und das so sichtbare progressive Siebbeinhämatom mittels Hochfrequenz-Polypektomieschlinge bzw. durch Formalin-Injektion behandelt. Zur Nachbehandlung erhielten die Pferde über 5 Tage Antibiotika und Antiphlogistika, und der Sinus maxillaris wurde über 4 Wochen täglich gespült. Im Rahmen von mehreren Nachkontrollen zeigten die Pferde in einem Zeitraum von 12 Monaten weder erneute Epistaxis noch endoskopische Anzeichen eines rezidivierenden Siebbeinhämatoms.

Schlüsselwörter: Progressives Siebbeinhämatom, Pferd, Endoskopische Therapie, Trepanation, Sinus maxillaris

Endoscopic therapy of progressive ethmoidal haematomas in horses via sinus maxillary trepanation - casereports

During the period from 1999 to 2003 two patients with a progressive ethmoidal haematoma were treated minimalinvasive via trepanation at the Clinic for Horses of the School of Veterinary Medicine, Hannover. The diagnosis was made by clinical examination, endoscopy of nasal passages as well as radiography of the head in lateral and ventrodorsal directions and CT-examination. After successful endoscopic treatment of the intranasal haematomas, done by electrosurgery with a wiresnare, by neodym-YAG-laser photoablation and/or by injection of 4% formaldehyde solution, the horses showed relapsing nasal hemorrhage after 3 (case 2) and 24 (case 1) months. Cause of bleeding was a secretion out of the nasomaxillary aperture. In both horses additionally a second CT-examination was performed and an expansion of the progressive haematomas into a caudoventral cave of the maxillary sinus below the orbita could be recognized. The trepanation was done on the standing sedated horse, followed by an endoscopic treatment of the visible haematoma (electrosurgery, injection of 4% formaldehyde solution). The aftercare consisted in antiphlogistics and antibiotics for 5 days and irrigation of the maxillary sinus for four weeks. Follow up neither epistaxis nor any endoscopic signs of progressive haematoma relapse was seen in both horses 12 months after trepanation.

Keywords: Progressive ethmoidal haematoma, endoscopic therapy, trepanation, maxillary sinus

Einleitung und Literatur

Im Bereich der Nasen- und Nasennebenhöhlen des Pferdes treten neben seltenen Tumoren relativ häufig progressive Siebbeinhämatome auf, die erstmals 1974 in einer größeren Fallzahl beschrieben wurden (Cook und Littlewort 1974). Unabhängig von der Dignität der Veränderung führt die zunehmende Stenosierung der oberen Atemwege zu einer daraus resultierenden Krankheitssymptomatik (Etherington et al. 1982; Bonfig 1989; Haynes 1984; Greet 1992; Gasser et al. 2000; Tremaine und Dixon 2001a). Typische Anzeichen sind Epistaxis, Nasenausfluss, Atemgeräusche bei Belastung oder in Ruhe sowie ein einseitig verminderter Luftstrom bis hin

zum vollständigen einseitigen Verschluss einer Nasenhöhle. In seltenen Fällen kann es im fortgeschrittenen Stadium auch zu einer Deformation des Gesichtsschädels kommen.

Die endoskopische Untersuchung ist die Methode der Wahl zur Diagnostik des progressiven Siebbeinhämatoms. Es findet seinen Ursprung in den Strukturen des Siebbeinlabyrinths und drängt sich in unterschiedliche Bereiche der Nasen- und Nasennebenhöhlen vor (Cook und Littlewort 1974; Greet 1992). Die Oberfläche stellt sich in der Regel als leicht blutende, charakteristisch gelblich grüne bis gelblich schwarze Masse dar. Bei der Röntgenuntersuchung werden routinemä-

Big 0°- und 90°-Aufnahmen der Nasengang-, Siebbein- und Nasennebenhöhlenregion angefertigt (Gibbs und Lane 1987). In vielen Fällen lassen sich Größe und Ausdehnung des progressiven Hämatoms trotz röntgenologischer Darstellung in verschiedenen Projektionsrichtungen nicht genau bestimmen. Die sicherste Aussage hinsichtlich Größe und Ausdehnung liefert eine Computertomographie (Ohnesorge und Deegen 2000), wobei die abschließende exakte Diagnose nur histopathologisch durch die Untersuchung einer Biopsie oder des resezierten Gewebes möglich ist.

Die Therapieverfahren zielen auf eine vollständige Entfernung der Umfangsvermehrung ab, die einerseits konventionell chirurgisch über ein Knochenfenster (Bone-Flap) erfolgen kann (Cook und Littlewort 1974; Bonfig 1989; Freeman et al. 1990; Specht et al. 1990; Greet 1992; Colbourne et al. 1997; Tremaine und Dixon 2001b; Ohnesorge und Stadler 2001). Andererseits lassen sich Siebbeinhämatome im endoskopisch zugänglichen Nasengang- und Siebbeinbereich auch transendoskopisch mittels unterschiedlicher Verfahren wie Nd:YAG-Laserchirurgie, HF-Chirurgie, oder Formalin-Injektion behandeln (Tulleners 1990; Tate 1991; Tulleners 1996; Rothaug und Tulleners 1999; Schumacher et al. 2000; Frees et al. 2001; Ohnesorge und Stadler 2001). Die transendoskopische Therapie soll auch durch eine Trepanationsöffnung im Gesichtsschädel möglich sein. Dabei könnten sogar Veränderungen, die transnasal unzugänglich sind, unter Vermeidung einer Flap-Operation minimal invasiv behandelt werden (Tate 1991). In der vorliegenden Arbeit sollen die Erfahrungen mit einer minimalinvasiven Therapie via Trepanation dargestellt werden.

Methodik

Im Zeitraum von 1999 bis 2003 wurden in der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover 2 Pferde mit progressiven Siebbeinhämatomen minimalinvasiv über eine Trepanation des Sinus maxillaris behandelt. Neben der klinischen und labordiagnostischen Untersuchung wurden beidseitig die ventralen und mittleren Nasengänge bis in die Siebbeinregion endoskopisch betrachtet. Eine Computertomographie in Narkose (Philips Tomoscan M[®], Fa. Philips) ergänzte die routinemäßige Röntgenuntersuchung. Das weitere methodische Vorgehen wird im Rahmen der Fallbeschreibungen dargestellt.

Fallbeschreibungen

Fall 1

Bei dem Patienten handelte es sich um einen 7-jährigen braunen Holsteiner Wallach, der mit dem Vorbericht „Verdacht auf progressives Siebbeinhämatom“ vorgestellt wurde. Bei dem Pferd bestand rechtsseitig mittelgradig blutig-seröser Nasenausfluss und eine verminderte Atemluftströmung, die bei Belastung auch zu einem Atemgeräusch führte. Endoskopisch erstreckte sich vom rechten Siebbein ausgehend eine gelbgrünliche Umfangsvermehrung in den mittleren und ventralen Nasengang, die auch röntgenologisch erkennbar war (Abb. 1). Im Rahmen einer CT-Untersuchung war zu diesem Zeitpunkt eine Beteiligung des Sinus sphenopalatinus, aber keine

Ausdehnung in den Sinus maxillaris erkennbar. Die Zubildung, die sich histopathologisch als Siebbeinhämatom erwies, wurde durch mehrfache endoskopische Therapie (Neodym-YAG-Laser, Hochfrequenz-Polypektomieschlinge, Injektion einer 4%igen-Formalinlösung) bis auf den Ansatz im ventralen Siebbein entfernt (Ohnesorge und Stadler 2001)

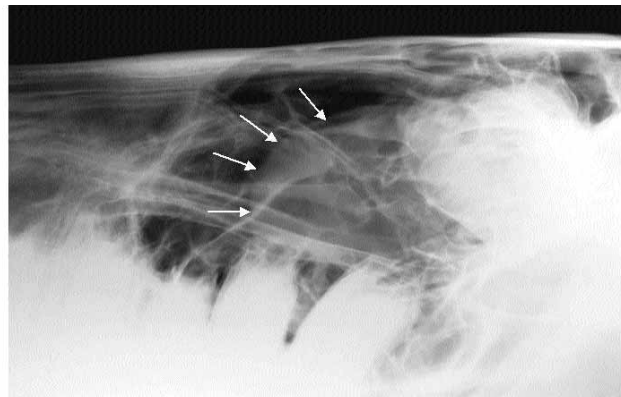


Abb 1 Röntgenologische Darstellung eines progressiven Siebbeinhämatoms in laterolateraler Projektionsrichtung (Pfeile: rostrale Begrenzung, Fall 1).
Radiography of an progressive ethmoidal haematoma (lateral direction, arrows: rostral border, case 1).

und der Patient nach 4 Wochen aus der Klinik entlassen. Im Zeitraum von 6 Wochen bis 18 Monate nach der Erstbehandlung wurde das Pferd sechs mal zur Nachuntersuchung vorgestellt, in deren Rahmen eine palliative Therapie des ventral des rechten Siebbein liegenden progressiven Siebbeinhämatoms erfolgte. Die Zubildung konnte durch kombinierte endoskopische Maßnahmen (s.o.) so permanent auf den



Abb 2 Progressives Hämatom im rechten ventralen Siebbein nach kombinierter endoskopischer hochfrequenz- und laserchirurgischer Therapie und Formalin-Injektion (Fall 1).
Progressive haematoma in the right ventral ethmoid after combination of endoscopic electrosurgery, neodym-YAG-laser photobleaching and injection of formaldehyde solution (case 1).

Siebbeinbereich begrenzt werden (Abb. 2). 2 Jahre nach Erstbehandlung trat bei dem Pferd eine blutige Sekretspur im mittleren Nasengang in der Region der Apertura nasomaxillaris auf, die auch nach weiteren 6 Monaten bestand. Dagegen fanden sich zu diesem Zeitpunkt in der vormals betroffenen rechten ventralen Siebbeinregion keine Anzeichen eines progressiven Siebbeinhämatoms mehr. Auf-

grund einer erneuten CT-Untersuchung konnte bei diesem Pferd neben der Verschattung im rechten Sinus sphenopalatinus eine zuvor nicht darstellbare Vorwölbung von Gewebe in eine kaudoventrale Abteilung des Sinus maxillaris unterhalb der Orbita ermittelt werden (Abb. 3).

Zur Therapie erfolgte eine Trepanation des Sinus maxillaris

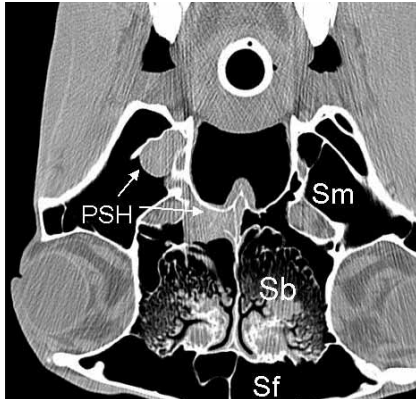


Abb 3 Computertomographische Darstellung der Siebbeinregion mit Ausdehnung einer vom Siebbein ausgehenden Gewebezubildung (PSH) in eine Nische des rechten Sinus maxillaris unterhalb der Orbita (Sm: Sinus maxillaris, Sb: Siebbein, Sf: Sinus frontalis der linken Seite).

Ethmoidal area in CT-examination and tissue expansion into a caudoventral cave of the right maxillary sinus below the orbita (Sm: maxillary sinus, Sb: ethmoid, Sf: frontal sinus of the left side).

am stehenden sedierten Pferd (0,02 mg/kg KM Domosedan®, 0,075 mg/kg KM L-Polamivet®). Nach chirurgischer Vorbereitung des Operationsfeldes oberhalb der Crista facialis und Lokalanästhesie (ca. 5 ml Xylocain®) wurde die Haut



Abb 4 Trepanation des rechten Sinus maxillaris oberhalb der Crista facialis.
Trepanation of the right maxillary sinus above the facial crista.

und das Periost durchtrennt und die Knochenlamelle über dem Sinus maxillaris mittels Wundspreizer freigelegt. Die Trepanation gelang mit einem Trepan (Krone: 22 mm →, Fa. Albrecht), ohne dass das Pferd wesentliche Abwehrbewegungen zeigt (Abb. 4 und 5). Zum Schutz des einzuführenden flexiblen Endoskopes gegen Beschädigung durch den Rand der Trepanationsöffnung wurde der hintere Zylinderteil einer sterilen 10 ml Kunststoff-Injektionspritze (→ 17 mm, auf ca. 15 mm gekürzt) in der Trepanationsöffnung fixiert. Das eingeführte Endoskop (PCF-130I-EMC, Fa. Olympus optical) erlaubte

die Einsichtnahme in weite Bereiche des Sinus maxillaris und auch des Sinus conchfrontalis. In die erkennbare Vorwölbung des progressiven Hämatoms in die kaudoventralen Ausbuchtung des Sinus maxillaris wurde transendoskopisch ein Volumen von 10 ml einer 4%igen Formalin-Lösung injiziert (Abb. 6). Die Trepanationsöffnung wurde mit einem auswechselba-



Abb 5 Zugang zum rechten Sinus maxillaris nach Trepanation.
Approach by trepanation to the right maxillary sinus.

ren Tampon verschlossen und die Nebenhöhlen nachfolgend täglich mit steriler physiologischer NaCl-Lösung gespült. Das Pferd erhielt über 5 Tage post op. ein Antibiotikum sowie ein nichtsteroidales Antiphlogistikum. Fibrinöse Exudate, die sich im weiteren Verlauf im Sinus maxillaris bildeten, konnten endoskopisch entfernt werden. Ca. 14 Tage nach der Trepanation waren im Sinus maxillaris keine verbleibenden Reste eines progressiven Hämatoms oder Blutungen erkennbar. Die Spülung der Nebenhöhle erfolgte über insgesamt 4 Wochen, und das Pferd konnte anschließend aus der Klinik entlassen wer-



Abb 6 Endoskopische Ansicht via Trepanation auf das blutende progressive Siebbeinhämatom in der kaudoventralen Nische des rechten Sinus maxillaris (unten rechts: Punktionskanüle zur Formalin-Injektion).
Endoscopic view via trepanation on the progressive ethmoidal haematoma with hemorrhage in the caudoventral cave of the right maxillary sinus (with puncture needle to inject formaldehyde solution).

den. Die Trepanationsöffnung verheilte im weiteren Verlauf komplikationslos. Bei diesem Patienten ließen sich ca. 6 und 12 Monate nach der Trepanation keine klinischen und endoskopischen Anhaltspunkte für ein Rezidiv des progressiven Hämatoms im rechten Siebbein erheben. Auch bestand keine

weitere Blutung aus der Region der rechten Apertura nasomaxillaris. Das Pferd konnte über den gesamten Behandlungszeitraum als Reitpferd uneingeschränkt genutzt werden.

Fall 2

Bei einem 3jährigen Rheinländer-Fuchswallach wurde vorberichtlich seit mehreren Wochen wiederkehrendes rechtsseitiges Nasenbluten beschrieben. Dieser Befunde war auch bei der Aufnahmeuntersuchung des Pferdes in die Klinik zu erheben. Der Patient zeigte ansonsten ein ungestörtes Allgemeinbefinden und unveränderte labordiagnostische Parameter. Im Rahmen der endoskopischen Untersuchung war unterhalb des rechten Siebbeinlabyrinthes eine dunkelrote, oberflächlich blutende Gewebemasse im Sinne eines progressiven Siebbeinhämatoms sowie eine geringgradige blutige Sekretspur im mittleren Nasengang aus der Region der Apertura nasomaxillaris festzustellen. Aufgrund der Röntgenuntersuchung ergab sich lediglich der Verdacht einer Verschattung in der rechten Siebbeinregion. Die CT-Untersuchung zeigt hingegen, dass sich das endoskopisch sichtbare progressive Hämatom bis in den rechten Sinus sphenopalatinus und insbesondere in eine kaudoventrale Abteilung des Sinus maxillaris unterhalb der Orbita ausdehnte. Im Sinus frontalis rechts war zudem unter der CT-bedingten Lage des Kopfes (Rücklage) ein Flüssigkeitsspiegel erkennbar. Gewebe zur histologischen Untersuchung konnte nicht entnommen werden.

Die Therapie des progressiven Siebbeinhämatoms erfolgte zunächst durch eine dreimalige Injektion von ca. 4 ml einer 4%igen Formalinlösung über eine transendoskopisch vorgeführte Punktionskanüle in das Hämatom unterhalb des Siebbeins im Abstand von jeweils 2-4 Tagen. Bereits nach der

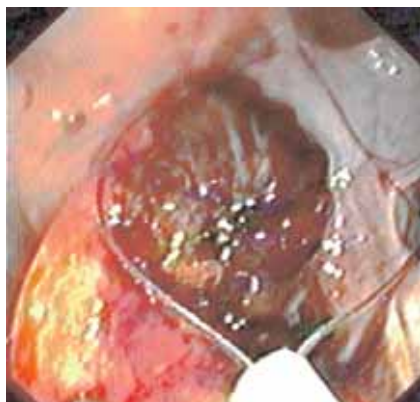


Abb 7 Endoskopische Ansicht via Trepanation auf das blutende progressive Siebbeinhämatom in der kaudoventralen Nische des rechten Sinus maxillaris (mit hochfrequenzchirurgischer Polypektomieschlinge, Fall 2).

Endoscopic view via trepanation on the progressive ethmoidal haematoma with hemorrhage in the caudoventral cave of the right maxillary sinus (with electrosurgical wiresnare, case 2).

ersten Injektion trat eine blutig-purulente Sekretion, verbunden mit einem zunehmendem Zerfall des Hämatoms auf. Blutiger Nasenausfluss blieb über ca. 2 Wochen bestehen. Ca. 3 Monate nach Erstbehandlung trat bei dem Pferd erneut rechtsseitig blutiger Nasenausfluss auf. Im Rahmen der endoskopischen Untersuchung waren im rechten ventralen Siebbeinbereich nunmehr keine Anzeichen eines progressiven

Hämatoms erkennbar. Der blutige Nasenausfluss war vielmehr auf die verstärkte Blutspur im mittleren Nasengang aus der Region der Apertura nasomaxillaris zurückzuführen. Eine erneute CT-Untersuchung ergab die Rückbildung des Hämatoms im ventralen Siebbeinbereich bei unverändert weiter bestehender Verschattung im rechten Sinus maxillaris und Sinus sphenopalatinus.

Die Therapie erfolgte wie in Fall 1 beschrieben endoskopisch via Trepanation des Sinus maxillaris oberhalb der Crista facialis. Die nach Einführung des Endoskopes erkennbare Vorwölbung des progressiven Hämatoms in der kaudoventralen Ausbuchtung des Sinus maxillaris wurde zunächst mittels hochfrequenzchirurgischer Polypektomieschlinge abgetragen (Abb. 7), und anschließend in das verbleibende Hämatom einmalig ein Volumen von 5 ml einer 4%igen Formalinlösung injiziert. Die Nachbehandlung und Wundheilung verlief wie in Fall 1 dargestellt, und das Pferd konnte 5 Wochen nach der Trepanation aus der Klinik entlassen werden.

Im Rahmen von Nachkontrolluntersuchungen waren ca. 6 Wochen, bzw. 7 und 12 Monate nach Abschluss der Behandlung keine klinischen Anzeichen oder endoskopisch sichtbaren Hinweise auf erneute Blutungen aus dem rechten Siebbein oder der rechten Apertura nasomaxillaris erkennbar. Das Pferd konnte als Reitpferd uneingeschränkt genutzt werden.

Diskussion

In der vorliegenden Arbeit werden 2 Patienten mit progressiven Siebbeinhämatomen vorgestellt, die zusätzlich zu transnasalen endoskopischen Therapieverfahren (Ohnesorge und Stadler 2001) minimalinvasiv über eine Trepanation des Sinus maxillaris behandelt wurden. Die Notwendigkeit dieser Behandlungsform ergab sich, da bei diesen Pferden die Ausdehnung des progressiven Siebbeinhämatoms in eine kaudoventralen Ausbuchtung des Sinus maxillaris unterhalb und hinter der Orbita bestimmt werden konnte. Diese Lokalisation der Zubildung war weder endoskopisch noch röntgenologisch sondern ausschließlich computertomografisch darstellbar. Aufgrund der computertomographischen Bilder erschien es nicht vorteilhaft, diesen Anteil des progressiven Siebbeinhämatoms in der Nische des Sinus maxillaris über eine konventionelle Bone-Flap-Operation anzugehen. Der Zugang via Trepanation am stehenden sedierten Pferd erwies sich im Vergleich zu einer sonst üblichen Flap-Operation als schonender, so dass die Technik als minimalinvasiv bezeichnet werden kann. Limitierend für dieses Verfahren dürfte allerdings die Größe des sich in die Nebenhöhle erstreckenden Hämatomanteils sein. So erforderte das endoskopische Vorgehen innerhalb des Sinus maxillaris ein Mindestmaß an Bewegungsraum für das distale Endoskopende. Bei größerer Ausdehnung wird daher die von mehreren Autoren beschriebene Bone-Flap-Technik unvermeidlich sein, da nur bei dieser Vorgehensweise eine radikale und möglichst vollständige Entfernung der Veränderung möglich ist (Cook und Littlewort 1974; Bonfig 1989; Freeman et al. 1990; Haynes 1984; Greet 1992; Ohnesorge und Deegen 1999).

Für Siebbeinhämatome, die sich in die Nasenhöhle erstrecken und endoskopisch zugänglich sind, ist eine minimal invasive, transendoskopische Therapie die Methode der Wahl (Tulleners 1990; Tate 1991; Tulleners 1996; Rothaug und Tul-

leners 1999; Schumacher et al. 2000; Frees et al. 2001; Ohnesorge und Stadler 2001). Wie bereits für intranasale Siebbeinhämatome beschrieben (Schumacher et al. 1998), erwies sich die transendoskopische Injektion einer 4%igen Formalinlösung in die Zubildung auch für die Therapie via Trepanation als praktikabel und wenig kostenintensiv. Wie im Fall 2 dargestellt, kann es allerdings auch bei dieser Technik sinnvoll sein, größere Anteile des Hämatoms vor der Injektion mittels Hochfrequenz-Polypektomieschlinge abzutragen, um die Rückbildung zu beschleunigen (Ohnesorge und Stadler 2001). Neben dem Einsatz der Hochfrequenz-Chirurgie ist auch der Einsatz eines Chirurgielasers via Trepanation (Tate 1991) oder die Behandlung von progressiven Hämatomen mit Ausdehnung in den Sinus conchofrontalis denkbar. Es erscheint jedoch unerlässlich, die Größe und Ausdehnung der Zubildung zuvor durch eine Computertomographie zu bestimmen.

Als problematisch erwies sich, dass der Therapieverlauf und -erfolg endoskopisch via Trepanation nur solange kontrolliert werden kann, wie ein Zugang über die Trepanationsöffnung möglich ist. Im Gegensatz dazu kann diese Kontrolle nach einer Bone-Flap-Operation über den artifiziellen Zugang zur Nasenhöhle über einen langen Zeitraum erfolgen. Nach Ausheilung der Trepanationsöffnung ist der weitere Krankheitsverlauf daher nur mittelbar aufgrund eines fehlenden blutigen Sekretflusses oder im Rahmen einer erneuten Computertomographie bewertbar. Auch ist eine palliative Behandlung, wie für intranasale Hämatome beschrieben (Ohnesorge und Stadler 2001), nach Verschluss der Trepanationsöffnung nicht mehr durchführbar. Ob dieser Nachteil der Behandlung via Trepanation allerdings eine Bone-Flap-Operation rechtfertigt, muss im Einzelfall geprüft werden. In den beiden dargestellten Fällen kann aufgrund des langen Zeitraums, in dem die Pferde post op. ohne Anzeichen eines Rezidivs waren, jedenfalls auf eine erfolgreiche Stabilisierung des Krankheitsgeschehens geschlossen werden.

Das dargestellte Therapieverfahren für Siebbeinhämatome in den Nasennebenhöhlen via Trepanation ergänzt somit die bestehenden Möglichkeiten der Behandlung. Die präoperative Durchführung einer kostenintensiven Computertomographie erscheint allerdings unerlässlich, was die Anwendung der Methodik einschränken dürfte.

Literatur

Bonfig H. (1989): Diagnose und Therapie des progressiven Hämatoms der Siebbeinregion - dargestellt an 13 klinischen Fällen. *Pferdeheilkunde* 5, 71-73

Colbourne C. M., Rosenstein D. S., Steficek B. A., Yovich J. V. und Stick J. A. (1997): Surgical treatment of progressive ethmoidal hematoma aided by computed tomography in a foal. *J Am Vet Med Assoc* 211, 335-338

Cook W. R. und Littlewort M. C. G. (1974): Progressive haematoma of the ethmoid region in the horse. *Equine Vet J* 6, 101-108

Etherington W. G., Vasey J. R. und Horney F. D. (1982): Ethmoid hematoma of the equine (case report). *Can Vet J* 23, 231-234

Freeman D. E., Orsini P. G., Ross M. W. und Madison J. B. (1990): A large frontonasal bone flap for sinus surgery in the horse. *Vet Surg* 19, 122-130

Frees K. E., Gaughan E. M., Lillich J. D., Cox J., Gorondy D., Nietfeld J. C., Kennedy G. A. und Cash W. (2001): Severe complication after administration of formalin for treatment of progressive ethmoidal hematoma in a horse. *J Am Vet Med Assoc* 219, 950-952

Gasser A. M., Love N. E. und Tate L. P. (2000): Radiographic diagnosis - ethmoid hematoma. *Vet Radiology Ultrasound* 41, 247-249

Gibbs C. und Lane J. G. (1987): Radiographic examination of the facial, nasal and paranasal sinus regions of the horse. II. Radiological findings. *Equine Vet J* 19, 474-482.

Greet T. R. C. (1992): Outcome of treatment in 23 horses with progressive ethmoidal haematoma. *Equine Vet J* 24, 468-471

Haynes P. F. (1984): Surgery of the equine respiratory tract. In: Jennings P. (Hrsg.): *The practice of large animal surgery*, Vol. I. Philadelphia, Saunders, 404.

Ohnesorge B. und Deegen E. (1999): Nasengang-, Nasennebenhöhlen- und Siebbeintumore beim Pferd, Diagnose und Therapie. In: Wiesner E. (Hrsg.): *Handlexikon der tierärztlichen Praxis*, 205. Lieferung. Berlin, Ferdinand Enke Verlag, 613-613f

Ohnesorge B. und Deegen E. (2000): Endoskopische, röntgenologische und computertomographische Darstellung von Erkrankungen der Nasen- und Nasennebenhöhlen und des Siebbeins beim Pferd. In: *Dtsch Vet Med Gesellsch (Hrsg.): Bericht der 16. Fachtagung "Pferdekrankheiten" der DVG*, Wiesbaden, 16.-17.03.2000. DVG-Selbstverlag, 36-39

Ohnesorge B. und Stadler P. (2001): Endoskopische und konventionelle Therapie des progressiven Siebbeinhämatoms (PSH) beim Pferd. *Tierärztl Prax, G* 29, 219-226

Rothaug P. G. und Tulleners E. P. (1999): Neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser-assisted excision of progressive ethmoid hematomas in horses: 20 cases (1986-1996). *J Am Vet Med Assoc* 214, 1037-1041

Schumacher J., Dutton D. M., Murphy D. J., Hague B. A. und Taylor T. S. (2000): Paranasal sinus surgery through a frontonasal flap in sedated, standing horses. *Vet Surg* 29, 173-177

Schumacher J., Yarbrough T., Pascoe J., Woods P., Meagher D. und Honnas C. (1998): Transendoscopic chemical ablation of progressive ethmoidal hematomas in standing horses. *Vet Surg* 27, 175-181

Specht T. E., Colahan P. T., Nixon A. J., Brown M. P., Turner T. A., Peyton L. C. und Schneider R. K. (1990): Ethmoidal hematoma in nine horses. *J Am Vet Med Assoc* 197, 613-616

Tate L. P. (1991): Application of lasers in equine upper respiratory surgery. *Vet Clin North Am Equine Pract, Equine Pract* 7, 165-195

Tremaine W. H. und Dixon P. M. (2001a): A long-term study of 277 cases of equine sinonasal disease. Part 1: details of horses, historical, clinical and ancillary diagnostic findings. *Equine Vet J* 33, 274-282

Tremaine W. H. und Dixon P. M. (2001b): A long-term study of 277 cases of equine sinonasal disease. Part 2: treatments and results of treatments. *Equine Vet J* 33, 283-289

Tulleners E. P. (1990): Transendoscopic contact YAG laser correction of upper airway obstructions in the horse. *Proc Conv Am Assoc Equine Pract* 35, 341-346

Tulleners E. P. (1996): Instrumentation and techniques in transendoscopic upper respiratory tract laser surgery. *Vet Clin North Am Equine Pract* 12, 373-395

PD Dr. Bernhard Ohnesorge
Klinik für Pferde
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover
beohnesorge@yahoo.com