

Therapie einer endobronchialen Knorpelneubildung bei einer Araberstute

Kirstin Brandt¹, W. Jahn², H.J. Klippe³, D. Kirsten³ und S. Ueberschär⁴

¹Klinik für Pferde, Sottrum; ²Pferdeambulanz Bargteheide, Bargteheide; ³Zentrum für Pulmologie und Thoraxchirurgie, Krankenhaus Großhansdorf;

⁴Institut für Pathologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover

Zusammenfassung

Zubildungen im Bereich des Respirationstraktes sind beim Pferd sehr selten. In den wenigen beschriebenen Fällen sind dort lokalisierte Tumoren eine Indikation zur Euthanasie. Durch minimalinvasive chirurgische Techniken stehen bessere therapeutische Methoden zur Verfügung. Im vorliegenden Fall wird die transendoskopische Exzision einer endobronchialen Knorpelneubildung bei einer Araberstute beschrieben. Dazu erfolgte die hochfrequenzchirurgische Entfernung der Zubildung mittels Polypektomiegeschlinge in Allgemeinanästhesie. Die Wundfläche wurde anschließend mittels Holmium-YAG-Laser bestrahlt. Postoperativ traten keine Komplikationen auf und es gab keine Hinweise auf ein Rezidiv.

Schlüsselwörter: Pferd, endobronchiale Knorpelneubildung, transendoskopische Hochfrequenzchirurgie, Neodym-YAG-Laser, Holmium-YAG-Laser

Therapy of an endobronchial neoplasm in an Arabian mare

Tumours and neoplasm of the respiratory system are rare in horses. In the few cases they are usually an indication for the patients euthanasia. Minimalinvasive surgery offers a better possibility for treatment of these seldom cases.

In present study the transendoscopic exzision of an endobronchial neoplasm in an Arabian mare is described. The mass was removed using electro surgery in general anaesthesia. The ground was coagulated transendoscopical by holmium-YAG-laser. No postsurgical complications were noted. Signs of recurrence did not occur.

Keywords: horse, endobronchial neoplasm, transendoscopic electro surgery, Neodym-YAG-Laser, Holmium-YAG-Laser

Einleitung und Literatur

Beim Pferd sind Tumoren im Bereich des Respirationstraktes sehr selten (Gerber 1973; Cotchin und Baker-Smith 1975; Sweeney 1995). Vereinzelt werden jedoch Primärtumoren der Lunge beschrieben. Dabei handelt es sich überwiegend um Granular-Zelltumoren (Nickels et al. 1980; King 1993; Scarratt et al. 1993; Kelley et al. 1995; Sutton und Coleman 1995; Sweeney 1995; Goodchild et al. 1997) und seltener um Adenokarzinome (Uphoff und Lincoln 1987; Schultze et al. 1988; van Rensburg et al. 1989; Anderson et al. 1992) oder Hämangiosarkome (Brink et al. 1996). Zudem liegen Berichte über Lungenmetastasen im Zusammenhang mit Sertoli-Zelltumoren (Duncan 1998), anaplastischen Sarkomen (Danton et al. 1992), Plattenepithelkarzinomen (Leach und Pool 1992), Hämangioendotheliomen (Laging und Grabner 1988) und Hämangiosarkomen (Valentine et al. 1986; Johnson et al. 1988; Rossier et al. 1990; Jean et al. 1994) vor.

Die Diagnose dieser Tumoren gelingt in den meisten Fällen nach klinischer, radiologischer und ultrasonographischer Untersuchung. Vereinzelt liefert auch das endoskopische Bild Hinweise auf Zubildungen. Die Symptomatik ist abhängig von Größe und Lokalisation der Tumoren. Nur in wenigen Fällen sind keine klinischen Symptome zu beobachten (Danton et al. 1992). Bei Lokalisation der Tumoren in Trachea oder Hauptbronchus entstehen expiratorische Atemgeräusche. In den meisten Fällen wird jedoch von Abmagerung und Husten berichtet (Nickels et al. 1980; van Rensburg et al. 1989; Anderson et al. 1992; King 1993; Sutton und Coleman 1995; Duncan 1998). Zudem werden krankhafte Auskultationsbefunde, perkutorische Dämpfungen und vereinzelt blutiger Nasenausfluss beobachtet

(Nickels et al. 1980; Johnson et al. 1988; Laging und Grabner 1988; Schultze et al. 1988; Rossier et al. 1990; Leach und Pool 1992; Scarratt et al. 1993; Jean et al. 1994; Goodchild et al. 1997; Duncan 1998). Krankhafte Veränderungen im Blutbild können Anämie und Hypoproteinämie (Johnson et al. 1988; Laging und Grabner 1988; Rossier et al. 1990) oder Leukozytose (Schultze et al. 1988; Laging und Grabner 1988; Anderson et al. 1992) sein. Beim Pferd sind Tumoren der Lunge eine Indikation zur Euthanasie (Nickels et al. 1980; Uphoff und Lincoln 1987; Schultze et al. 1988; van Rensburg et al. 1989; Rossier et al. 1990; Anderson et al. 1992; Scarratt et al. 1993). Nur Goodchild et al. (1997) berichten über einen Behandlungsversuch, wobei das tumoröse Gewebe nach Tracheotomie endoskopisch entfernt werden sollte. Die Stute wurde jedoch euthanasiert.

In der Humanmedizin sind Lungentumoren dagegen von großer Bedeutung. So wurden 1998 in der Bundesrepublik Deutschland 45 000 Neuerkrankungen an malignen Tumoren der Atemorgane verzeichnet. Das Bronchialkarzinom ist bei Männern mit etwa 28 900 jährlichen Neuerkrankungen, das entspricht 18% aller bösartigen Neubildungen, die häufigste Krebserkrankung. Bei Frauen gehört diese Lokalisation mit jährlich etwa 8 100 Neuerkrankungen (5% aller bösartigen Neubildungen) zu den fünf häufigsten Krebsformen (Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogenes Krebsregister 1997).

Vereinzelt liegen auch Berichte über endobronchiale Chondrome vor (Stradling 1984; Dominguez et al. 1996; Teschner et al. 1998). Dabei handelt es sich um seltene benigne mesenchymale Tumoren des Bronchialsystems. Durch die zunehmende

Bronchusverlegung bei langsamem Tumorwachstum kommt es zu Sekundärveränderungen des Tracheobronchialsystems und des Lungenparenchyms. Abhängig von Art und Dauer der Obstruktion und der begleitenden poststenotischen Schleimretention entstehen entzündliche Bronchiektasien und Parenchymdestruktionen (Teschner et al. 1998). Entsprechend diesen Veränderungen ist die klinische Symptomatik durch unterschiedliche Grade einer chronischen Bronchitis oder Pneumonie gekennzeichnet. Durch endoskopische und röntgenologische Untersuchungen wird die Zubildung lokalisiert. In vielen Fällen kann diese minimalinvasiv laserchirurgisch via Bronchoskop entfernt werden. Jedoch empfehlen Teschner et al. (1998) aufgrund der poststenotischen irreversiblen Parenchymveränderungen die thoraxchirurgische Intervention mit Lungenteilresektion.

Die Tracheobronchopathia osteochondroplastica ist eine ebenfalls seltene und gutartige Zubildung im Bereich der Atemwege (Young et al. 1980; Akyol et al. 1993; Manning et al. 1998). Sie wird durch submuköse harte Knoten in der Trachea oder den Hauptbronchien charakterisiert. Unspezifische klinische Symptome sind nur in wenigen Fällen vorhanden und beruhen auf einer Verlegung der Atemwege. Husten, Dyskrenie, Dyspnoe, Heiserkeit, rezidivierende Atemweginfekte und Blutungen werden beobachtet (Young et al. 1980; Akyol et al. 1993; Manning et al. 1998). Die Diagnose wird in erster Linie endoskopisch gestellt. Spezielle röntgenologische und computertomographische Aufnahmen ergeben ebenfalls ein charakteristisches Bild (Akyol et al. 1993). Eine Behandlung ist in den Fällen notwendig, wo Pneumonien und Atelektasen als Komplikationen festzustellen sind. Sie besteht in der chirurgischen Exzision (Young et al. 1980; Akyol et al. 1993).

Die Resektion von erkranktem Lungengewebe ist in der Pferde-medicin bis heute nicht erfolgreich durchführbar. Somit sind die Tumoren des Respirationstraktes eine Indikation zur Euthanasie. Durch die zunehmende Bedeutung der minimalinvasiven Chirurgie eröffnen sich jedoch neue Möglichkeiten. Besonders verbreitet sind inzwischen transendoskopische hochfrequenz- oder laserchirurgische Operationen. Beispielsweise werden Subepiglottiszysten (Deegen und Ohnesorge 2000) oder Gebärmutterzysten (Bartmann et al. 1997; Bartmann 2000) hochfrequenzchirurgisch via Endoskop mit Erfolg entfernt.

Neuerdings werden Chirurgielaser vermehrt eingesetzt. Deren Entwicklung begann in den 60er Jahren. Dabei führt das Laserlicht durch photometrische Effekte zur Koagulation, Karbonisierung und Vaporisierung des Gewebes (Trost et al. 1992). Die hohe Energiedichte ermöglicht eine genaue Fokussierung. Die beim Operationsvorgang ablaufende Koagulation schafft eine Hämostase und reduziert damit das Problem einer blutungsbedingten Sichtverschlechterung (Bartmann et al. 1997). Die gute Blutstillung bei relativ atraumatischer Schnittführung ermöglicht außerdem eine schnelle Heilung mit kurzer Rekonvaleszenz (Charlton und Tulleners 1991; Drommer et al. 2000). Zudem wird eine Minimierung der Gefahr der Tumorstreuung und -neubildung durch Koagulation des tumorumgebenden Gewebes und die herabgesetzte Blutungstendenz diskutiert (Ohnesorge et al. 1994). Tulleners (1996) weist darauf hin, dass es sich um eine sichere und zuverlässige minimalinvasive Methode handelt. Limitierend sind der hohe instrumentelle Aufwand und die damit verbundenen Kosten (Ohnesorge et al. 1994; Tulleners 1996). Eingesetzt wird in erster Linie der Neodym/Yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG)-Laser (Palmer 1991; Ohnesorge et al. 1994; Tulleners 1996; Tulleners 1998). Das nicht sichtbare Laserlicht mit einer Wellenlänge von 1,06 µm kann eine Leistung bis zu 100 Watt erzeugen und hat eine Ein-

dringtiefe von ca. 6 mm. Es wird beim Non-Kontakt-Verfahren mit einem Lichtleiter übertragen und beim Kontakt-Verfahren werden die optischen Fasern zur Inzision mit einem Fokussierhandstück geführt. Auch beim Holmium-YAG-Laser sind die koagulierenden und schneidenden Fähigkeiten im Kontakt- und Non-Kontakt-Verfahren einsetzbar. Er wird vorzugsweise in flüssigkeitsgefüllten Räumen gebraucht. Dieses Laserlicht hat eine Wellenlänge von 2,14 µm und im Gewebe eine Eindringtiefe von nur 0,5 mm. Damit ist die Fähigkeit zur Inzision bei gleichzeitiger Hämostase sehr effektiv. Tulleners (1996) unterstreicht, dass der Holmium:YAG-Laser in der Pferdechirurgie besonders gut und weit gefächert eingesetzt werden kann.

Die Einsatzgebiete des Lasers liegen vor allem im Bereich der Chirurgie der oberen Atemwege. So sind die laserchirurgische Behandlung der Luftsacktympanie (Deegen und Ohnesorge 1995; Ohnesorge und Deegen 1995; Tate et al. 1995; Tulleners 1996), der belastungsinduzierten Dorsalverlagerung des Gaumensegels (Tate et al. 1990; Ohnesorge und Deegen 1998), der progressiven Siebbeinhämatomie (Ohnesorge et al. 1994; Deegen und Ohnesorge 1995; Tulleners 1996; Ohnesorge et al. 2000), der Subepiglottiszysten (Ohnesorge et al. 1994; Deegen und Ohnesorge 1995; Tulleners 1996; Deegen und Ohnesorge 2000), des Entrapments (Tate et al. 1990; Ohnesorge et al. 1994; Ducharme 1995; Tulleners 1996; Deegen und Ohnesorge 2000) und der Hemiplegia laryngis sinistra (Ohnesorge et al. 1994; Tulleners 1996) renommierte Methoden. Zudem findet der Nd:YAG-Laser Anwendung im Bereich der Augenchirurgie. So berichten Gilger et al. (1997) über die Zerstörung von Traubenkornzysten und Brandt et al. (1995) über die Bestrahlung von Wundflächen nach Exzision von limbalen Zubildungen. Auch intrauterine Adhäsionen (Bracher et al. 1994; Allen et al. 1997) und Endometriumzysten (Blikslager et al. 1993; van Camp 1993; Allen et al. 1997; Bartmann et al. 2000) werden laserchirurgisch behandelt.

Weiterhin liegen Untersuchungen über den Einsatz des Holmium:YAG-Lasers bei Gelenkerkrankungen vor (Collier et al. 1993; Pullin et al. 1996; Auer 2000). Abelow (1993) und Tulleners (1996) halten ihn aufgrund der minimalen thermalen Nekrosen und der leichten Handhabung für ein brauchbares Werkzeug bei orthopädischen Operationen. Auer (2000) hebt die gute Hämostase, die präzise Anwendung und einfache Handhabung hervor. Dabei eignet sich der Holmium:YAG-Laser besonders für die Ablation von veränderten Synovialzotten, Verklebungen und zum blutungslosen Abtrennen von Osteochondrosefragmenten.

Fallbeschreibung

Im November 1997 wurde eine sechsjährige Araberstute in der Pferdeklinik Bargteheide zur Lungenuntersuchung vorgestellt. Vorberichtlich wurden Husten sowie ein raues Atemgeräusch bei Belastung beschrieben. Die Behandlung mit sekretolytischen und antibiotischen Arzneimitteln erbrachte keine Besserung der Symptomatik.

Die klinische Untersuchung ergab 12 Atemzüge pro Minute bei costoabdominalem Atemtyp und perkutorisch unauffälligem Lungenfeld. Es war ein brummendes Atemgeräusch zu auskultieren. Blutgasanalytisch wurde eine geringgradige Partialinsuffizienz (pO₂ 90 mm Hg, pCO₂ 44,6 mm Hg) nachgewiesen. Bei der endoskopischen Untersuchung wurden in der Trachea gering- bis mittelgradige Mengen eines geringgradig viskösen Sekrets festgestellt. Der Hauptbefund war eine etwa walnuss-

große Zubildung mit glatter, teilweise blutiger Oberfläche (Abb. 1), lokalisiert carinanah im rechten Hauptbronchus. Transendoskopisch wurde eine Biopsie entnommen. Deren histopathologische Untersuchung ergab den Verdacht auf ein Hämangioendotheliom. Röntgenologisch ergaben sich keine Hinweise auf weitere intrathorakal gelegene Zubildungen. Bei der zweiten Untersuchung nach etwa vier Monaten wurden die gleichen klinischen Symptome festgestellt. Ausmaße und Oberfläche der Zubildung waren unverändert.



Abb. 1: Endobronchiale Knorpelneubildung im rechten Hauptbronchus einer Araberstute

Endobronchial neoplasm in the right principal bronchus of an Arabian mare

Aufgrund der therapieresistenten klinischen Symptomatik, der teilweisen Verlegung des rechten Hauptbronchus und der Verdachtsdiagnose Hämangioendotheliom wurde die transendoskopische Exzision der Zubildung in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Dazu wurde das Pferd nach Sedation mit Xylazin (1.1 mg/kg) und Narkoseeinleitung mit Ketamin (2.2 mg/kg) und 20 mg Diazepam in Vollnarkose auf den Operationstisch in linke Seitenlage verbracht. Der Trachealtubus wurde durch ein Y-Stück mit dem Narkosegerät verbunden und die Narkose mittels Halothan-Sauerstoff-Gemisch aufrecht erhalten. Durch den zweiten Zugang des Y-Stückes wurde ein Koloskop der Firma Olympus, mit einem Durchmesser von 13 mm und einer Arbeitslänge von 160 cm, durch den Tubus bis zur Bifurkation vorgeschoben. Durch den Arbeitskanal des Endoskops wurde eine Kanüle an die Basis der Zubildung vorgeführt. Darüber erfolgte die intratumorale Applikation von 10 ml Otriven[®] (0.1%, Xylometazolin-HCl). Dies bedingt eine selektive Vasokonstriktion und damit eine Verkleinerung der Zubildung sowie eine Minimierung der Blutungen. Anschließend wurde eine Polypektomieschlinge vorgeführt und um die Zubildung gelegt. Die Versorgung mit unipolarer, diathermischer Energie erfolgte durch das Hochfrequenzchirurgiegerät Erbotom (Firma Erbe Elektromedizin). Die Neubildung wurde breitflächig abgesetzt, ohne dass Blutungen entstanden. Anschließend wurde die Wundfläche mittels Holmium-YAG-Laser (Versa Pulse[®] Select der Firma Coherent) bestrahlt. Dabei wurde eine Energie von 0.8 bis 1.2 Joule bei einer Frequenz von 10 bis 20 Hertz gewählt. Mit der geringen Energie kann der Laser auch außerhalb flüssigkeitsgefüllter Räume eingesetzt werden. Er verursacht eine direkte Karbonisierung bei geringer Eindringtiefe.

Die histopathologisch untersuchte Probe war halbkugelig mit glatter, fleckig grau-rötlich gefärbter Oberfläche. An der basalen Schnittfläche waren zahlreiche streifenförmige bis spangenartige porzellanweiß gefärbte Gewebsstrukturen erkennbar.

Mikroskopisch (Abb. 2) zeigte sich an der freien Oberfläche eine annähernd normal aufgebaute respiratorische Schleimhaut. Auffällig waren lediglich herdförmige Epithelverluste sowie eine regenerative Neubildung der Epithelzellen. Im darunter liegenden Schleimhautbindegewebe ließen sich Gefäßneubildungen, frische Blutungen und geringe entzündliche Zellinfiltrate nachweisen. Die spangenförmigen Strukturen, die etwa 80% der Neubildung ausmachten, bestanden aus hyalinem Blasenknorpel. Nach außen schlossen sich eine Keimzellschicht aus unreifem Knorpelgewebe und ein breites Perichondrium an. Die einzelnen Knorpellamellen wurden durch ein lockeres gefäßreiches Bindegewebe zusammengehalten.

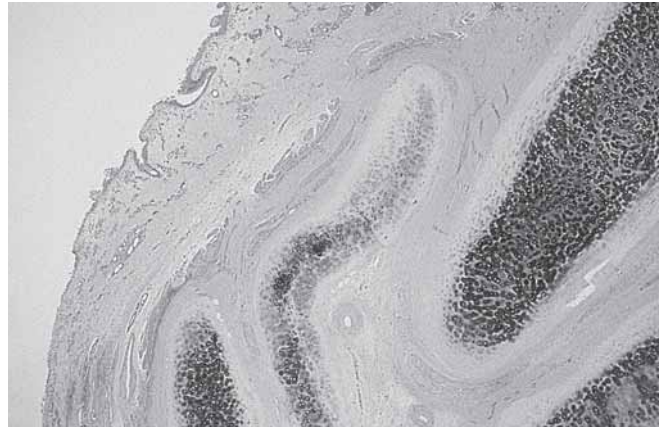


Abb. 2: Übersichtsaufnahme der endobronchialen Knorpelneubildung (mikroskopische Vergrößerung x 25). An der freien Oberfläche respiratorische Schleimhaut, darunter Spangen von heterotopem hyalinem Knorpelgewebe

Microscopic picture (x 25) of the endobronchial neoplasm. Superficial layer of respiratory mucosa and heterotop hyaline cartilaginous tissue

Die postoperative Versorgung des Patienten bestand in der intramuskulären Verabreichung eines Penicillin-Streptomycin-Präparats (15000 IE/kg KGW) über fünf Tage und in der oralen Applikation von Acetylcystein (2 mal täglich 800 mg) über vierzehn Tage. Das Pferd war fieberfrei und zeigte geringgradig spontanen Husten bei sonst ungestörtem Allgemeinbefinden. Am dritten Tag postoperativ erfolgte die erste endoskopische Nachkontrolle. Dabei wurden gering- bis mittelgradige Mengen eines mittelgradig viskösen Sekretes in der Trachea festgestellt. Das Tumorbett war mit schwärzlichen, sich demarkierenden Geweberesten bedeckt. Der Patient wurde entlassen und nach zwei Wochen nochmals untersucht. Das Allgemeinbefinden war ungestört. Endoskopisch zeigte sich eine glatte Oberfläche des Tumorbettes. Es gab keine Hinweise auf ein Rezidiv. Die nächste Verlaufsuntersuchung nach fünf Monaten ergab die gleichen Befunde.

Diskussion

Die klinische Untersuchung liefert die ersten Hinweise auf eine Umfangsvermehrung im Respirationstrakt. Weiterführende endoskopische, röntgenologische und sonographische Diagnostikverfahren lassen dann eine Aussage über deren Lokalisation und Ausdehnung zu. Die histopathologische Untersuchung ermöglicht schließlich eine Charakterisierung der Zubildung. Im vorliegenden Fall ergab die erste histopathologische Untersuchung der via Bronchoskop entnommenen Biopsie den Verdacht auf ein Hämangioendotheliom. Durch die nur oberfläch-

lich aus der Schleimhaut entnommenen Biopsieproben waren in diesem Material nur kavernöse venöse Gewebe vorhanden. Nach Untersuchung der exzidierten Zubildung konnte dieser Verdacht nicht bestätigt werden. Vielmehr lagen lediglich unterhalb des respiratorischen Epithels Gefäßneubildungen bzw. gestaute Venen vor. Diese haben zur Verdachtsdiagnose Hämangioendotheliom geführt. Aufgrund des regulären Gewebsaufbaus, insbesondere im Innern der Zubildung, kann aber ein Geschwulstwachstum als Ursache für die Neubildung mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden. Bei Tumoren des Knorpelgewebes, den Chondromen, findet man ein kompakt aufgebautes Tumorgewebe mit gestörter Ausreifung der tumorartig wachsenden Zellen. Bei der vorliegenden Neubildung sind aber im Innern reguläre spangenartige Knorpelstrukturen erkennbar, die eine weitgehende Ähnlichkeit mit den Knorpelringen in Trachea oder Bronchien aufweisen. Die vorliegende Umfangsvermehrung wird deshalb nicht als Tumor eingestuft. Bei Menschen werden entsprechende Veränderungen in Trachea oder Bronchien als Bronchiopathia chondroplastica (Young et al. 1980; Akyol et al. 1993; Manning et al. 1998) bezeichnet. Diese seltene und gutartige Zubildung im Bereich der Atemwege wird 1863 von Virchow (Young et al. 1980) als Ossifikation einer Ekchondrose und Exostose interpretiert. Aschoff (1910) sieht die Tracheopathia dagegen als Folge einer lokalen Zerstörung von elastischem Gewebe mit knorpeliger und knöcherner Metaplasie (Young et al. 1980). Chronische Infektionen, chemische oder mechanische Irritationen, degenerative oder metabolische Abnormalitäten und genetische Prädispositionen werden ebenfalls diskutiert. Vermutlich aber entstehen durch Separierung und Verlagerung von Vorläuferzellen während der Embryonalentwicklung isoliert gelegene Knorpelinseln. Wenn sich diese weiter entwickeln, resultieren kompakte Knorpelstrukturen. Diese haben im vorliegenden Fall zu einer partiellen Verlegung des Bronchus geführt. Bei der Operation ist die Neubildung etwa in Höhe der Schleimhautoberfläche und somit nicht die gesamte Knorpelmasse entfernt worden. Dass trotzdem keine Rezidive zu beobachten waren, spricht ebenfalls gegen einen Tumorprozess. Die Veränderung im vorliegenden Fall wird deshalb in Analogie zu entsprechenden Veränderungen beim Menschen als Bronchiopathia chondroplastica eingestuft.

Obwohl es sich im vorliegenden Fall nicht um einen tumorösen Prozess handelte, war die Exzision der Zubildung angezeigt. Zum einen zeigte die Stute klinisch Krankheitssymptome, die sich trotz medikamentöser Therapie nicht besserten. Außerdem führt der chronische Verlauf mit Bronchusverlegung zu Leistungsinsuffizienz und zu Sekundärveränderungen des Lungenparenchyms. Dies sind entzündliche Bronchiektasien und Parenchymdestruktionen, abhängig von Art und Dauer der Obstruktion und der begleitenden poststenotischen Schleimretention (Dominguez et al. 1996; Teschner et al. 1998).

Die Prognose ist im vorliegenden Fall günstig, da keine Rezidivgefahr besteht.

Tumoröse Zubildungen im Respirationstrakt sind bei Pferden in den meisten Fällen eine Indikation zur Euthanasie. Durch neue minimalinvasive chirurgische Techniken stehen jedoch zusätzliche Therapieverfahren zur Verfügung. Zudem sind transendoskopische Operationen oftmals im Stehen möglich (Tate et al. 1990; Ohnesorge und Deegen 1998). Damit werden die Risiken des Niederlegens, der Allgemeinanästhesie und des Aufstehens umgangen. Außerdem sind diese häufig weniger invasiv und weniger schmerzhaft (Bracher et al. 1994). Der Zugang ist in vielen Fällen unblutig und weniger traumatisch (Tate et al. 1990; Tulleners 1996; Ohnesorge und Deegen 1998), womit

auch die Gefahr einer Wundinfektion vermieden wird. Insgesamt sind die Pferde schneller wieder einsetzbar (Tulleners 1996; Ohnesorge und Deegen 1998). Die minimalinvasiven Techniken sind in erster Linie durch ihren hohen instrumentellen und finanziellen Aufwand limitiert.

Im vorliegenden Fall war die transendoskopische Exzision technisch gut durchführbar, da die Zubildung carinanah im Hauptbronchus lokalisiert war. Der postoperative Verlauf ergab keine Komplikationen. Außerdem gab es keine Hinweise auf ein Rezidiv.

Literatur

- Abelow, S.P. (1993): Use of lasers in orthopedic surgery: current concepts. *Orthopedics* 16, 551–556
- Akyol, M.U., A.A. Martin, N. Dhurandhar and R.H. Miller (1993): Tracheobronchopathia osteochondroplastica: a casereport and a review of the literature. *Ear-Nose-Throat J.* 72, 347–350
- Allen, W.R., Verena Bracher, Susanna Mathias, Caroline Turnbull and Cornelia Gerstenberg (1997): Keyhole laser ablation of transluminal adhesions and endometrial cysts in the uteri of thoroughbred mares. *Pferdeheilkunde* 5, 546–547
- Anderson, Julie D., J.M. Leonard, J.A. Zeliff and R. H. Garman (1992): Primary pulmonary neoplasm in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 201, 1399–1401
- Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland (1997): Krebs in Deutschland, Häufigkeit und Trends.
- Auer, J. (2000): Anwendung des Holmium-YAG Lasers in der Gelenkchirurgie beim Pferd. *Proceedings, IV: Internationaler Kongress über Kleintier- und Pferdekrankeheiten*, Wien, 1.–4. Juni 2000, S. 222–224
- Bartmann, C.P., Astrid Schöning, Iris Brickwedel, B. Ohnesorge und E. Klug (1997): Hysteroskopie und minimal invasive endouterine Chirurgie bei der Stute. *Pferdeheilkunde* 13, 474–482
- Bartmann, C.P., Viola Schiemann, Iris Brickwedel und E. Klug (2000): Minimal invasive Chirurgie zur hysteroskopischen Behandlung von Uteruszysten und anderen intrauterinen Sterilitätsursachen beim Pferd. *Proceedings IV. Internationaler Kongress über Kleintier- und Pferdekrankeheiten*, Wien 1.–4. Juni 2000, S. 199–207
- Blikslager, A.T., L.P. Tate and D. Weinstock (1993): Effects of Neodym:Yttrium Aluminium Garnet Laser irradiation on endometrium and on endometrial cysts in six mares. *Vet. Surg.* 22, 351–356
- Bracher, Verena, R. Stone and W. Allen (1994): Transendoskopische Nd:YAG Laser surgery for treatment of intrauterine adhesions in four mares. *Equine Vet. Educ.* 6, 22–26
- Brandt, Kirstin, Reinhild Hipp, P. Wohlsein und E. Deegen (1995): Die eosinophile Keratokonjunktivitis bei drei Pferden - Symptomatik und laserchirurgisch unterstützte Therapie. *Pferdeheilkunde* 6, 405–410
- Brink, P., L.P. Wilkins and J.S. Spano (1996): Chylothorax due to primary thoracic haemangiosarcoma in a horse. *Equine Vet.J.* 28, 241–244
- Charlton, Carolyn and E. Tulleners (1991): Transendoskopische contact neodym:Yttrium aluminium garnet laser excision of tracheal lesions in two horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199, 241–243
- Collier, M.A., L.M. Haugland, J. Bellamy, L.L. Johnson, M.D. Rohrer, R.C. Walls and K.E. Bartels (1993): Effects of holmium:YAG laser on equine articular cartilage and subchondral bone adjacent to traumatic lesions: a histopathological assessment. *Arthroscopy* 9, 536–545
- Cochin, E. and J. Baker-Smith (1975): Tumors in horses encountered in an abattoir survey. *Vet. Rec.* 97, 339
- Danton, C.A.S., P.J. Peacock, S.A. May and D.F. Kelly (1992): Anaplastic sarcoma in the caudal thigh of a horse. *Vet. Rec.* 131, 188–190
- Deegen, E. und B. Ohnesorge (1995): Transendoskopische Chirurgie der Subepiglottiszyste, des Siebbeinhämatoms und der Luftsackzyste. *Schweizerische Zeitschrift für Veterinärmedizin* 11, 47–48
- Deegen, E. und B. Ohnesorge (2000): Diagnostik und transendoskopische Therapie von Epiglottiserkrankungen beim Pferd. *Proceedings*,

- IV. Internationaler Kongress über Kleintier- und Pferdekrankheiten, Wien, 1.–4. Juni 2000, 236–244
- Dominguez, H., J. Hariri and S. Pless (1996): Multiple pulmonary chondrohamartomas in trachea, bronchi and lung parenchyma. Review of the literature. *Resp. Med.* 90, 111–114
- Drommer, W., E. Lütkefels, Kim Ameer, I. Hinse und K. Jäger-Hauer (2000): Heilungsverlauf an verschiedenen Geweben nach Lasertherapie: licht- und elektronenmikroskopische Befunde. Proceedings, IV. Internationaler Kongress über Kleintier- und Pferdekrankheiten, Wien, 1.–4. Juni 2000, 250–253
- Ducharne, N.G. (1995): Epiglottic Entrapment: Diagnosis and Treatment. *Schweizerische Zeitschrift für Veterinärmedizin* 11, 62–63
- Duncan, R.B. (1998): Malignant sertoli cell tumour in a horse. *Equine Vet. J.* 30, 355–357
- Gerber, H. (1973): Chronic pulmonary disease in the horse. *Equine Vet. J.* 5, 26–33
- Goodchild, L.M., A.J. Dart, M.B. Collins and D.R. Hodgson (1997): Granular cell tumour in the bronchus of a horse. *Aust. Vet. J.* 75, 16–18
- Gilger, B.C., M.G. Davidson, B. Nadelstein and M. Nasisse (1997): Neodymium:yttrium-aluminium-garnet laser treatment of cystic granular cell tumours in horses: eight cases (1988–1996). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 211, 341–343
- Jean, D., J.-P. Lavoie, L. Nunez, A. Lagace and Sheila Laverty (1994): Cutaneous hemangiosarcoma with pulmonary metastasis in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 204, 776–778
- Johnson, Jenny E., Jill Beech and Judith E. Saik (1988): Disseminated hemangiosarcoma in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193, 1429–1431
- Kelley, L.C., J.E. Hill, S. Hafner and K.J. Wortham (1995): Spontaneous equine pulmonary granular tumors: morphologic, histochemical and immunohistochemical characterization. *Vet. Pathol.* 32, 101–106
- King, J.M. (1993): Granular cell tumor in a pony. *Vet. Med.* 88, 940
- Laging, Claudia und A. Grabner (1988): Malignes Hämangioendotheliom bei einem Pferd. *Pferdeheilkunde* 4, 273–276
- Leach, M.W. and R.R. Pool (1992): Hypertrophic osteopathy in a Shetland pony attributable to pulmonary squamous cell carcinoma metastasis. *Equine Vet. J.* 24, 247–249
- Manning, J.E., J.G. Goldin, R.B. Shpiner and D.R. Aberle (1998): Case report: Tracheobronchopatia osteochondroplastica. *Clinical Radiology* 53, 302–304
- Nickels, F.A., C.M. Brown and R.G. Breeze (1980): Equine granular cell tumor. *Modern Vet. Pract.* 60, 593–596
- Ohnesorge, B., O. Harps und E. Deegen (1994): Direkte und transendoskopische Laserchirurgie beim Pferd. DVG-Tagung, Fachgruppe Pferdekrankheiten, Tagungsberichte, 304–315
- Ohnesorge, B. und E. Deegen (1995): Die transendoskopische Behandlung der Luftsacktympanie bei Fohlen. *Pferdeheilkunde* 11, 233–237
- Ohnesorge, B. und E. Deegen (1998): Transendoskopische Laserchirurgie der belastungsinduzierten Dorsalverlagerung des Gaumensegels beim Pferd. *Tierärztl. Prax.* 26, 287–292
- Ohnesorge, B., P. Stadler und E. Deegen (2000): Endoskopische und konventionelle Therapie von Nasengangstumoren beim Pferd. Proceedings, IV. Internationaler Kongress über Kleintier- und Pferdekrankheiten, Wien, 1.–4. Juni 2000, 229–235
- Palmer, S.E. (1991): Carbon Dioxide and ND:YAG Lasers in general surgery. 19th Annual Veterinary Surgical Forum, San Francisco, California, 309–311
- Pullin, J.G., M.A. Collier, P. Das, R.L. Smith, L.E. DeBault, L.L. Johnson and R.C. Walls (1996): Effects of holmium:YAG laser energy on cartilage metabolism, healing and biochemical properties of lesional and perilesional tissue in a weight-bearing model. *Arthroscopy* 12, 15–25
- Rossier, Y., Corinne R. Sweeney, G. Heyer and A.N. Hamir (1990): Pleuroscopic diagnosis of disseminated hemangiosarcoma in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 196, 1639–1640
- Scarratt, W.K., M.V. Crisman, D.P. Sponenberg, E.S. Dubbin, M.R. Talley and Laurie Goodrich (1993): Pulmonary granular cell tumour in 2 horses. *Equine Vet. J.* 25, 244–247
- Schultze, A.E., Ioana Sonea and T.G. Bell (1988): Primary malignant pulmonary neoplasia in two horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193, 477–480
- Stradling, P. (1984): Atlas der Bronchoskopie. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York
- Sutton, R.H. and G.T. Coleman (1995): A pulmonary granular cell tumour with associated hypertrophic osteopathy in a horse. *New Zealand Vet. J.* 43, 123
- Sweeney, C.R. (1995): Neoplasia of the Equine Respiratory Tract. *Schweizerische Zeitschrift für Veterinärmedizin* 11, 75–76
- Tate, L.P., C.L. Sweeny, K.F. Bowman, H.C. Newman and Wendy M. Duckett (1990): Transendoscopic Nd:YAG laser surgery for treatment of epiglottal entrapment and dorsal displacement of the soft palate in the horse. *Vet. Surgery* 19, 356–363
- Tate, L.P., A.T. Blikslager and E.D.E. Little (1995): Transendoscopic laser treatment of guttural pouch tympanies in eight foals. *Vet. Surgery* 24, 367–372
- Teschner, M., K.-P. Gerbatsch und H. Lüllig (1998): Endobronchiale Chondrome - Bronchoskopische Resektion oder thoraxchirurgische Intervention? *Pneumologie* 52, 249–253
- Trost, D., Anita Zacherl and M.F.W. Smith (1992): Surgical Laser Properties and their Tissue Interaction. Mosby-Yearbook, 131–162
- Tulleners, E. (1996): Instrumentation and techniques in transendoscopic upper respiratory laser surgery. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 12, 373–395
- Tulleners, E. (1998): Transendoscopic laser surgery of the upper respiratory tract. In: N.A. White and J.N. Moore: Current Techniques in Equine surgery and Lameness, second edition, W.B. Saunders Company, S. 49–59
- Uphoff, Carol S. and Judith A. Lyncoln (1987): A primary pulmonary tumor in a horse. *Equine Pract.* 9, 19–20
- Valentine, Beth A., Christina E. Ross, Jadene L. Bump and Vicki M. Eng (1986): Intramuscular hemangiosarcoma with pulmonary metastasis in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 188, 628–629
- Van Camp, S.D. (1993): Uterine Abnormalities. In: A.O. McKinnon and J.L. Voss: Equine Reproduction. Lea and Febiger, Philadelphia, London, 392–396
- Van Rensburg, I.B.J., P. Stadler and J. Soley (1989): Bronchiolo-alveolar adenocarcinoma in a horse. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 60, 212–214
- Young, R.H., R.E. Sandstrom and G.J. Mark (1980): Tracheopatia osteoplastica. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 79, 537–541

Dr. Kirstin Brandt
 Alte Dorfstr.43–45
 27367 Sottrum
 Tel.04264 - 2945
 Fax: 04264 - 2557