

Spezielle Indikationen zur Vitrektomie beim Pferd

József Tóth, Josef Hollerrieder und Bernhard Huskamp

Tierklinik Hochmoor, Gescher - Hochmoor

Zusammenfassung

Die operative Entfernung des Glaskörpers (Vitrektomie) ist als Therapieverfahren bei der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU) in Deutschland seit Jahren etabliert. Die rezidivierende Uveitis ist nach wie vor die Hauptindikation für die Anwendung der Vitrektomie beim Pferd. Entzündliche Exsudate, Entzündungsmediatoren und die ursächlichen Leptospiren werden dabei aus dem Glaskörperaum entfernt, um neuerliche Uveitisschübe zu verhindern und im Optimalfall bei einem wenig geschädigten Auge einen normalen Visus wieder herzustellen. Bedingt durch größere Fallzahlen ist die Erfahrung mit der Operationstechnik inzwischen so weit fortgeschritten, dass auch über den Einsatz bei schwer geschädigten Augen berichtet werden kann. Bei 21 operierten Augen mit Bulbushypotonie konnte in 16 Fällen der Bulbus erhalten und eine weitere Schrumpfung verhindert werden (76,2 %). Im Gegensatz dazu liegt die Anzahl der schwerwiegenden Komplikationen (septische Endophthalmitis, Panuveitis), die eine Bulbusexstirpation erforderlich machten, bei der Gesamtzahl der Operationen (499) unter 2 %. Es wurden bislang zwei Pferde mit einem Uveitis bedingten sekundären Glaukom vitrektomiert. In beiden Fällen konnte der zuvor erhöhte Augeninnendruck durch den Eingriff deutlich abgesenkt (von 56 auf 29 mm Hg bzw. von 74 auf 34 mm Hg) und die seit langem bestehende Hornhauttrübung nahezu aufgelöst werden. Eine weitere Indikation für den Einsatz der Vitrektomie ist die Entfernung störender Glaskörpermembranen bei Reitpferden, die dadurch nachweislich Schreckhaftigkeit und Unsicherheiten bei der Arbeit zeigen. Die Entstehung dieser Membranen scheint nicht mit der equinen rezidivierenden Uveitis im Zusammenhang zustehen, da bislang (bei drei Pferden) keine Labornachweise einer Leptospirenätiologie erbracht werden konnten und auch keine Hinweise auf Entzündung der inneren Augenstrukturen bestanden.

Schlüsselwörter: Ophthalmologie, Equine Rezidivierende Uveitis (ERU), Vitrektomie, Augeninnendruck, Glaskörpermembranen

Special indications for vitrectomy in horses

In Germany, the surgical removal of as much vitreous as possible (vitrectomy) is a common treatment of equine recurrent uveitis (ERU). Intraocular leptospiral infection has been found to be the reason for an immune-mediated reaction which finally causes the typical signs of ERU. Inflammatory clumps, inflammatory mediators and leptospire are removed from the vitreous body in order to eliminate further attacks. Recurrent uveitis is still the major indication for performing vitrectomy in the horse. Generally, an optimal outcome should be the restoration of a normal vision in horses with mild intraocular changes. Due to a large caseload in our clinic, we can report about the application of vitrectomy in severely affected eyes as well. In 16 out of 21 surgically treated hypotensive globes, we were able to preserve the eye and to avoid further shrinkage (76.2 %). In contrast, the number of grave complications (septic endophthalmitis, panuveitis) resulting in final enucleation related to the total number of surgeries (499) is below 2 %. We performed vitrectomy in two horses with glaucoma as well. Glaucoma is usually a sequela or a complication of uveitis. In both cases the surgical approach resulted in decreasing the previously high intraocular pressure (from 56 to 29 mm Hg and from 74 to 34 mm Hg, respectively). The long lasting corneal opacities almost cleared up and the final outcome is still good even after several years. Although most of the affected eyes remain blind after surgery, the opportunity to make the globe painless for the horse should be kept clearly in mind. Another indication for using vitrectomy are vitreal "floaters", if horses find them distracting and frightening. Particularly sport horses can spook suddenly, refuse to complete performance tasks and generally act distracted. Before surgery it is necessary to rule out all other possible reasons for the behavioural problem. The development of these opacities seems not to be related to equine recurrent uveitis, because no laboratory evidence of leptospirosis and no inflammatory signs of the inner ocular structures could be seen yet.

Keywords: Ophthalmology, equine recurrent uveitis (ERU), vitrectomy, intraocular pressure, vitreal floaters

Einleitung

Anfang der siebziger Jahre wurde die Pars-plana Vitrektomie zur Behandlung der chronischen Uveitis in die Humanophthalmologie eingeführt (Machemer et al. 1971, Werry und Honegger 1987, Koch 2001). Werry und Gerhards (1991) adaptierten das Verfahren für die Pferdemedizin und beschränkten damit einen neuen Weg in der Therapie der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU).

Die equine rezidivierende Uveitis ist die häufigste entzündliche Veränderung der Uvea bei Equiden. Sie kann bis zu 12 % der

Gesamtpopulation betreffen und ist weltweit der Hauptgrund für die Erblindung von Pferden (Werry und Gerhards 1991, Szemes 1999). Hervorgerufen wird sie durch eine intraokulär persistierende Leptospireninfektion, in deren Verlauf vorübergehend überschießende Autoimmunreaktionen auftreten (Wollanke et al. 2004). Die Pars-plana Vitrektomie soll entzündliche Exsudate, Entzündungsmediatoren und nicht zuletzt Leptospiren aus dem Glaskörperaum entfernen und damit Uveitisschübe verhindern. In der vorliegenden Arbeit werden unsere eigenen Erfahrungen mit der Pars-plana Vitrektomie zusammengefasst und einige spezielle Indikationen vorgestellt.

Eigene Untersuchungen

Nach wie vor ist die rezidivierende Uveitis die Hauptindikation für die Anwendung der Vitrektomie beim Pferd. Durch die operative Entfernung des Glaskörpers soll in erster Linie die rezidivierende Entzündung des Auges verhindert werden. Als optimales Ziel wird eine dauerhafte Erhaltung der Sehfähigkeit angestrebt. Mit zunehmender Erfahrung hat sich die Indikationspalette heutzutage erheblich erweitert. Indikationen für eine Vitrektomie im Bereich des hinteren Augenabschnittes sind neben der ERU auch andere Uveitiden, Trübungen bzw. Membranen unbekannter Genese und Blutungen. Im vorderen Augenabschnitt bietet sich der Einsatz bei Blutungen (nach Verletzungen) und bei Membranen im Bereich der Pupillarebene an.

Die eigenen Erfahrungen mit dem Verfahren stammen von insgesamt 499 operierten Augen. In Übereinstimmung mit den Erfahrungen anderer Autoren ist die Komplikationsrate nach dem Eingriff vergleichsweise gering (Schmidt et al. 2005). Zwei der von uns vitrektomierten Pferde wurden wegen eines erneut aufgetretenen Schubes noch einmal operiert (0,4 %) und sind seither beschwerdefrei. Leichte Uveitisschübe und eine Keratitis superficialis wurden in 11 Fällen beobachtet (2,2 %). Eine Retinaablösung trat in 3 Fällen auf (0,6 %), Erblindung infolge einer Sekundärkatarakt überraschenderweise nur bei zwei Augen (0,4 %). Nach einer Vitrektomie mussten neun Augen wegen eines therapieresistenten Rezidivs (Panuveitis) entfernt werden (1,8 %). In Einzelfällen kann es nach der Operation zu einer eitrigen Infektion des inneren Auges kommen (in unserem Patientengut bei zwei Pferden). Die Sehfähigkeit ist dann normalerweise nicht mehr zu erhalten. Im schlimmsten Fall ist es erforderlich, das betroffene Auge zu entfernen.



Abb 1 Fall 1 vor der Vitrektomie: trübe und kaum durchsichtige Hornhaut, Bulbusdurchmesser 46,7 mm, Augeninnendruck 56 mm Hg
8-year-old warmblood gelding before surgery: complete profound corneal edema with neovascularization, bulbar diameter (ultrasound) 46.7 mm, intraocular pressure (Tonopen) 56 mm Hg

An den Tierarzt wird vielfach der Wunsch herangetragen, bei schwer erkrankten Augen den Bulbus aus kosmetischen Gründen nicht zu entfernen, obwohl die Wiederherstellung der Sehfähigkeit nicht möglich ist. Zu dieser Gruppe gehören Pferde mit erniedrigtem Augeninnendruck (Atrophia bulbi) und Pferde mit erhöhtem Augeninnendruck (sekundäres Glaukom).

Vitrektomie bei Hypotonia bulbi / Atrophia bulbi

Eine besondere Indikation zur Vitrektomie sehen wir dann, wenn eine Bulbushypotonie als erstes Symptom einer Atro-

phia bulbi diagnostiziert wird. Die Hypotonie ist die Folge einer Abhebung des Corpus ciliare durch im Laufe des Entzündungsprozesses entstandene zyklitische Membranen. Die Entzündungsprodukte lassen sich mit der Vitrektomie entfernen, wodurch eine Normalisierung des intraokulären Drucks erreicht und eine Schrumpfung des Bulbus verhindert werden kann (Werry und Gerhards 1992).

Bei 21 von uns operierten, deutlich geschädigten Augen war der mit Ultraschall bestimmte Bulbusdurchmesser zwischen 8 und 16 mm geringer als am Partnerauge. Der mit Tonopen gemessene Augeninnendruck war ebenfalls deutlich geringer als am kontralateralen Auge. 16 Augen zeigten nach der Operation einen höheren Augeninnendruck. Mehrere Wochen nach der Operation entwickelte sich bei drei Patienten eine oberflächliche Keratitis (14,2 %), die nach kurzer Behandlung wieder abheilte. Nach der Vitrektomie mussten fünf der 21 deutlich atrophierten Augen (23,8 %) letztendlich doch entfernt werden, die Ursachen waren eine Panuveitis oder behandlungsresistente Ulzerationen.

Vitrektomie bei postuveitischer Hypertonia bulbi / sekundärem Glaukom

Ein Glaukom entsteht beim Pferd in der Regel sekundär nach einer Uveitis. In fortgeschrittenen Krankheitsstadien treten zu den Symptomen der ERU zusätzliche Befunde, die eine Abgrenzung zu einer reinen Uveitis erleichtern. Neben der Größenzunahme des Bulbus werden Bändertrübungen und temporäre oder permanente Hornhautödeme sichtbar (Schmidt et al. 2005).

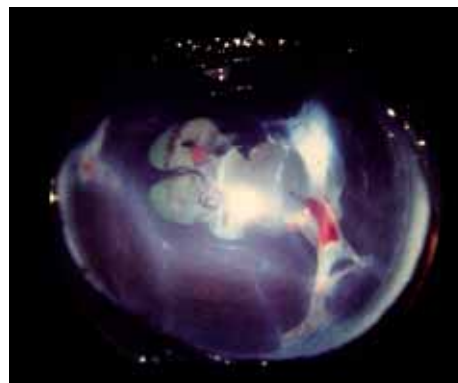


Abb 2 Fall 1 nach der Vitrektomie: aufgeklärte, größtenteils durchsichtige Hornhaut mit Streifen, Bulbusdurchmesser 41,2 mm, Augeninnendruck 29 mm Hg
Warmblood gelding (fig. 1) 3 weeks after surgery: almost transparent cornea with linear opacities, bulbar diameter 41.2 mm, intraocular pressure 29 mm Hg

Fall 1, Warmblutwallach, 8 Jahre

Das vorberichtlich seit fünf Jahren vor der Vorstellung in der Klinik rezidivierend entzündete rechte Auge war von mehreren Tierärzten untersucht und behandelt worden, ohne dass die Diagnose Uveitis recidiva equi gestellt wurde. Nach einem starken Entzündungsschub kam es letztendlich zu einer Linsenluxation; die luxierte Linse wurde von einem Humanophthalmologen entfernt. Das Auge kam trotz der Operation nicht zur Ruhe und war immer wieder entzündet. Bei der ophthalmologischen Untersuchung ein Jahr nach der

Linsenoperation war der rechte Bulbus deutlich größer (Durchmesser 46,7 mm) als der linke, die Hornhaut auf der erkrankten Seite trüb und kaum durchsichtig. Der Augeninnendruck, gemessen mit TonoPen, betrug 56 mm Hg. Episcleral konnte man eine ziliäre (pinselähnliche) Gefäßein-



Abb 3 Fall 2 vor der Vitrektomie: vollständig getrübte Hornhaut, Bulbusdurchmesser 44,7 mm, Augeninnendruck 74 mm Hg
18-year-old warmblood mare before surgery: diffuse corneal edema, bulbar diameter 44.7 mm, intraocular pressure 74 mm Hg

prossung feststellen. Nach mehreren Behandlungen wurde eine entzündungsfreie Periode erreicht und eine Vitrektomie durchgeführt (Abbildung 1). Drei Wochen nach der Operation war der Augendurchmesser auf 41,2 mm und der Augeninnendruck auf 29 mm Hg zurückgegangen. Die Hornhaut wurde klarer und abgesehen von einigen Streifen auch durchsichtig. Das kosmetische Ergebnis war insgesamt sehr gut (Abbildung 2). Bei der letzten klinischen Nachkontrolle nach 2 Jahren war der Befund unverändert.

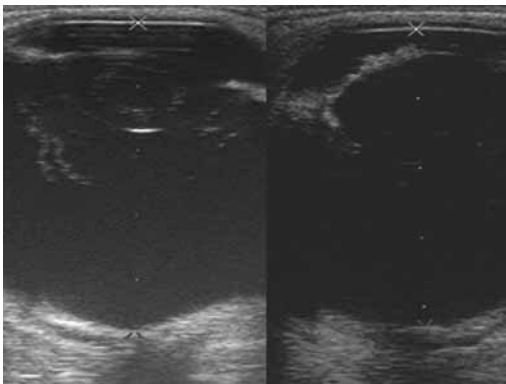


Abb 4 Fall 2, Ultraschallaufnahmen vor (links) und nach der Vitrektomie (rechts).
Ultrasonographic images of the same horse (fig. 3) before (left) and after (right) vitrectomy; vitreal floaters are located behind the lens on the left picture.

Fall 2, Warmblutstute, 18 Jahre

Das betroffene Auge war seit mehreren Jahren wegen rezidivierenden Hornhauterkrankungen behandelt worden. Die Kornea wies entweder eine diffuse Trübung, durchsetzt mit kompakten Streifen auf oder aber die komplette Hornhaut war milchig trüb. Zwischen den Entzündungsperioden gab es unterschiedlich lange symptomfreie Intervalle, aktuell war das betroffene Auge seit nun mehr vier Monaten erkrankt. Bei der Untersuchung des Pferdes in der Klinik lag eine milchige Hornhauttrübung mit mehreren Streifen vor (Abbildung 3).

Der Bulbusdurchmesser betrug 44,7 mm, der Augeninnendruck 74 mm Hg. Nach der von Gerhards empfohlenen Vorbehandlung (Gerhards et al. 1999) wurde eine Vitrektomie durchgeführt und dabei viele flottierende Membranen entfernt (Abbildung 4). Drei Wochen nach der Operation war der



Abb 5 Fall 2 nach der Vitrektomie: klare und durchsichtige Hornhaut, Bulbusdurchmesser 43,1 mm, Augeninnendruck 34 mm Hg
Warmblood mare (fig. 3) 3 weeks after surgery: transparent cornea without any opacities, bulbar diameter 43.1 mm, intraocular pressure 34 mm Hg

Augendurchmesser auf 43,1 mm zurückgegangen und der Druck auf 34 mmHg gefallen. Die Hornhaut ist seitdem klar und durchsichtig (Abbildung 5). In beiden vorgestellten Fällen ließ sich der Krankheitsverlauf durch eine Vitrektomie positiv beeinflussen, die operierten Pferde sind nach Angaben der Besitzer seitdem (4 bzw. 2 Jahre) beschwerdefrei.

Nach unseren Erfahrungen lassen sich mit der Vitrektomie auch bei durch eine Uveitis stark geschädigten Augen positive Ergebnisse erzielen. Die Augen sehen für den Besitzer kaum verändert aus und sind für die Tiere schmerzlos. Das Fortschreiten einer Atrophie kann in vielen Fällen verhindert werden. Auch bei den beiden von uns beschriebenen Patienten mit sekundärem Glaukom ist es gelungen, durch die Absenkung des Augeninnendrucks den Bulbus zu erhalten und eine lange anhaltende Beschwerdefreiheit zu erreichen.

Vitrektomie bei Glaskörpermembranen unbekannter Genese

Eine weitere Indikation für den Einsatz der Vitrektomie sind Glaskörpermembranen unbekannter Genese bei Reitpferden. Im Hochleistungssport (Springen und Dressur) kann eine gestörte Sehfähigkeit über Erfolg und Misserfolg entscheiden. Bei den uns vorgestellten Patienten (ein Springpferd, zwei Dressurpferde) handelte es sich um temperamentvolle oder nach Besitzerangaben bereits in der Jugend „schwierige“ Pferde. Sie waren im Laufe der Zeit zunehmend schreckhaft und dadurch für den Reiter unkontrollierbar geworden. Bei unbekanntem Gegenständen scheuten sie, besonders häufig bei entgegenkommenden Pferden. Das Springpferd verweigerte zunächst beim Anreiten der Sprünge von rechts. Nach der Vitrektomie des rechten Auges verweigerte das Pferd beim Anreiten der Sprünge von links. Bei den Dressurpferden wurden Unsicherheiten beschrieben, aber auch Blockaden in bestimmten Lektionen bis hin zu einer vollständigen Verweigerung. Bei keinem der vorgestell-

ten Pferde fanden sich bei der Untersuchung Hinweise auf stattgefundene Entzündungen.

Vor der Entscheidung zur Operation wurde versucht, in enger Zusammenarbeit mit dem Reiter / der Reiterin alle anderen in

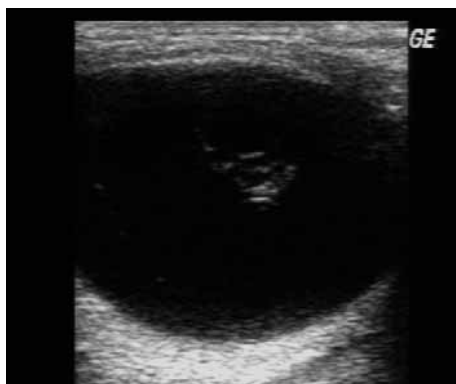


Abb 6 Ultraschallaufnahme des Bulbus, echodichte Membranen hinter der Linse.
Ultrasonographic image of the globe, echogenic floaters behind the lens.

Frage kommenden Ursachen systematisch auszuschließen. Exemplarisch soll die Diagnostik bei einem international erfolgreichen Dressurpferd erläutert werden: das als frech und schreckhaft beschriebene Pferd wurde erst spät auf Turnieren vorgestellt. In Prüfungen verspannte sich der Wallach im Laufe der Zeit zunehmend und reagierte auf unbestimmte Umweltsituationen mit nicht einzuordnenden panischen, ängstlichen oder rein widersetzlichen Aktionen. Besonders problematisch waren kontrastreiche Gegenstände in der Umgebung, starke Hell-/Dunkelunterschiede (grelles gespiegeltes Licht, dunkle Ecken) und entgegenkommende Pferde, vor denen er im letzten Moment scheute. Anlass zur Konsultierung des Ophthalmologen waren schließlich totale Blockaden insbesondere aus Linkswendungen in Piaffen und Passagen und die Beobachtung, dass das Pferd sehr häufig auch im Stall überzogen schreckhaft reagierte, bei schnelleren Bewegungen oder wenn man mit der Hand von links kommend ans Halfter fassen wollte. Bei der Untersuchung fanden sich im Glaskörper flottierende Membranen, die unmittelbar hinter der Linse lagen. Zur Diagnosesicherung wurde mit abwechselnd links und rechts abgedecktem Auge geritten. Nachdem sich der Wallach rasch an die Gesichtsmaske gewöhnt hatte, ließ er sich mit dem zugedeckten linken (mehr Membranen enthaltenden) Auge spürbar ruhiger reiten. Er schreckte nicht mehr vor sonst problematischen Gegenständen und war deutlich sicherer in „heiklen Lektionen“.

Alle drei bislang operierten Pferde wurden nach dem positiven Ergebnis der Operation des ersten Auges (Besserung bzw. Verschwinden der klinischen Symptomatik) auch auf dem anderen Auge vitrektomiert. Sie gehen mittlerweile siegreich im Sport, nachdem die vorher offensichtliche Unsicherheit und die Schreckhaftigkeit nicht mehr oder allenfalls kontrollierbar auftreten. Mittels PCR ließ sich bei keinem der Pferde Leptospiren-DNA nachweisen. Lebende Leptospiren waren nicht anzuzüchten, der Antikörpertest in der Glaskörperflüssigkeit war ebenfalls negativ. Die Entnahme und Verarbeitung der Proben erfolgte wie von Wallanke et al. (2004) beschrieben, die Untersuchung wurde im Bayerischen Landesamt für Gesundheit- und Lebensmittelsicherheit in Oberschleißheim

durchgeführt. Die entfernten Membranen lagen überwiegend im vorderen Bereich des Glaskörpers, sie waren bei der ophthalmoskopischen Untersuchung nur schwer, im Ultraschallbild dagegen deutlich zu erkennen (Abbildung 6).

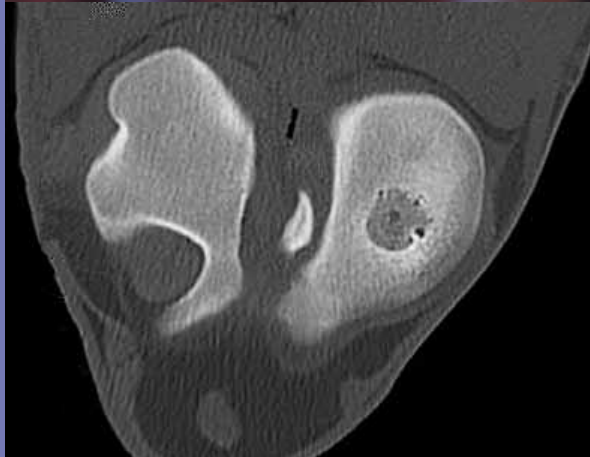
Diskussion

Die Pars-plana Vitrektomie hat einen deutlichen Fortschritt in der Behandlung der equinen rezidivierenden Uveitis gebracht. Die Vitrektomie stoppt bei frühzeitiger Anwendung die Uveitis und somit kann bei wenig geschädigten Augen die Sehfähigkeit erhalten bleiben (Werry und Gerhards 1992, Winterberg und Gerhards 1997, von Borstel et al. 2005). Zusätzlich zur Beseitigung optisch störender Strukturen verbessert eine Vitrektomie die intraokuläre Flüssigkeitsdynamik. Über den Ziliarkörper ins hintere Augensegment gelangende Entzündungszellen und Entzündungsprodukte können frei zu den Abflusswegen im vorderen Augensegment zirkulieren und so mit dem Kammerwasser den Bulbus verlassen (Werry und Gerhards 1992). Bei neuerlichen entzündlichen Reaktionen an der Uvea besteht somit nur ein geringes Risiko, dass wiederum Trübungen auftreten.

Bei stark geschädigten Augen mit Hypotonie (Atrophia bulbi) kann mittels operativer Glaskörperentfernung der Status quo des Auges erhalten werden. Die Lebensqualität des Pferdes wird durch das Ende der schmerzhaften Entzündungsschübe verbessert und in kosmetischer Hinsicht eine Bulbusexstirpation verhindert. Nach unseren Erfahrungen kann die Vitrektomie den Augeninnendruck nicht nur beim hypotonischen sondern auch beim hypertonen Auge regulieren und normalisieren. Im Zuge einer Uveitis kommt es durch die entzündungsbedingte Alteration der Blut-Kammerwasser-Schranke zum vermehrten Austritt von Entzündungszellen, Proteinen und Fibrin in die Vorderkammer. Durch die Verlegung des Trabekelwerks und zusätzlich durch die entzündlich bedingte Anschwellung der Trabekellamellen ist der Kammerwasserabfluss beeinträchtigt. Eine länger anhaltende chronische Entzündung führt schließlich zur Sklerosierung des Kammerwinkels und damit zu einer massiven Störung des Kammerwasserflusses (Schwenn 2001). Die Behandlung des sekundären Glaukoms richtet sich nach der Grunderkrankung. Bereits die medikamentelle Behandlung der ursächlichen Entzündung kann zur Drucknormalisierung führen, dadurch dass Kortikoide die Uveitis einschränken und Atropin den uveo-skleralen Abfluss erhöht. Die Indikation zur Vitrektomie besteht unserer Ansicht nach bei einem medikamentös nicht regulierbaren, sekundär nach equiner rezidivierender Uveitis entstandenem erhöhten Augeninnendruck. Eine sorgfältige Vitrektomie als ursächliche operative Therapie ist auch bei einer mit Glaukom kombinierten Uveitis recidiva equi Mittel der Wahl. Sobald ein operativer Eingriff geplant und durchgeführt ist, lassen sich die postoperativen Ergebnisse durch eine begleitende Steroidtherapie zusätzlich verbessern.

Die Nutzung von Reitpferden im Spring- und Dressursport kann durch in der Glaskörperflüssigkeit schwimmende flottierende Membranen beeinträchtigt werden. Sie können Schreckhaftigkeit und letztendlich Arbeitsverweigerung hervorrufen. Eine sorgfältige Diagnostik spielt bei solchen Patienten eine große Rolle. Dafür ist es erforderlich, dass der Tierarzt mit dem Reiter(in) / Besitzer(in) eng und auch über einen

ESpoM Aachen 2006



längeren Zeitraum zusammenarbeitet, um andere Ursachen für die Schreckhaftigkeit sicher auszuschließen. Warum diese „nicht-entzündlichen“ Glaskörperveränderungen bei Sportpferden vorkommen, ist bislang nicht bekannt. Laut *Gesell* (2004) scheint eine asymptomatische Besiedlung des Glaskörpers mit Leptospiren - wenn überhaupt möglich - auf Einzelfälle beschränkt zu sein. Vorstellbar ist, dass es bei intensiver Arbeit zu immer wieder auftretenden Erhöhungen des Blutdrucks und des Augeninnendrucks kommt und solche Membranen dadurch entstehen können. Letztlich blieb auch in unseren Fällen der Grund für die Glaskörperveränderungen unbekannt. Nach einer symptomatischen Therapie, nämlich der operativen Entfernung der störenden Strukturen mittels Vitrektomie, können die betroffenen Pferde ihre Sportkarriere fortsetzen.

Literatur

- Borstel M. von, T. von Oppen, F. Glitz, E. Deegen, M. H. Boevé und B. Ohnesorge* (2005): Langzeitergebnisse der Pars plana Vitrektomie (double port) bei Equiner Rezidivierender Uveitis. *Pferdeheilkunde* 21, 13-18
- Gerhards H., B. Wollanke und S. Brem* (1999): Vitrectomy as a diagnostic and therapeutic approach for equine recurrent uveitis (ERU). *Annual AAEP Convention, Albuquerque*, 89-93
- Gesell S.* (2004): Gibt es eine asymptomatische intraokulare Leptospireninfektion beim Pferd? *Vet Med Diss, München*
- Koch F.* (2001): Netzhaut- und Glaskörperchirurgie. In: *Augenheilkunde*. Ed A. J. Augustin. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 741
- Machemer R., H. Buettner und E. W. D. Norton* (1971): Vitrectomy, a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 75, 813-815
- Schmidt V., H. Gerhards und B. Wollanke* (2005): Augenkrankheiten. In: *Handbuch Pferdepraxis*. Eds O. Dietz und B. Huskamp, Enke Verlag Stuttgart, 787
- Schwenn O.* (2001): Glaukom. In: *Augenheilkunde*. Ed A. J. Augustin. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 291
- Szemes A. P.* (1999): Untersuchungen zur Prävalenz der equinen rezidivierenden Uveitis im Großraum Köln-Bonn. *Vet Med Diss, München*
- Werry H. und H. Gerhards* (1991): Möglichkeiten der und Indikationen zur chirurgischen Behandlung der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU). *Pferdeheilkunde* 7, 321-331
- Werry H. und H. Gerhards* (1992): Zur operativen Therapie der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU). *Tierärztl Prax* 20, 178-186
- Werry H. und H. Honegger* (1987): Pars-plana Vitrektomie bei chronischer Uveitis. *Klein Mbl Augenheilkd* 191, 9-12
- Winterberg A. und H. Gehards* (1997): Langzeitergebnisse der Pars-plana-Vitrektomie bei equiner rezidivierender Uveitis. *Pferdeheilkunde* 13, 377-383
- Wollanke B., H. Gerhards, S. Brem, P. Meyer und H. Kopp* (2004): Ätiologie der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU): Autoimmunkrankheit oder intraokulare Leptospireninfektion? *Pferdeheilkunde* 20, 327-340

Prof. Dr. Dr. József Tóth
Tierklinik Hochmoor
Von-Braun-Str. 10
48712 Gescher-Hochmoor
j.toth@tierklinik-hochmoor.de