

# Unilaterale laparoskopische Kryptorchidektomie bei einem Lama

M. Zulauf<sup>1</sup>, A. Bergadano<sup>2</sup>, A. Steiner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wiederkäuferklinik und <sup>2</sup>Abteilung für Anästhesiologie, Departement für klinische Veterinärmedizin der Universität Bern

## Zusammenfassung

Kryptorchismus ist eine angeborene Krankheit mit erblicher Komponente, bei der einer oder beide Hoden nicht in das Skrotum abgestiegen sind. Probleme in der Diagnosestellung treten dann auf, wenn das retinierte Hodengewebe bei der klinischen Untersuchung nicht lokalisiert werden kann und das Tier ausgeprägtes männliches Verhalten zeigt, obwohl es angeblich bereits kastriert wurde. Der vorliegende Fallbericht beschreibt die Krankengeschichte eines Lama-Hengstes mit einseitigem intraabdominalem Kryptorchismus sowie das Narkosemanagement und die Operation, bei der ein abdominal gelegener Hoden laparoskopisch entfernt wurde.

**Schlüsselwörter:** Lama – Kryptorchismus – Narkose – Laparoskopie – Kastration

## Unilateral laparoscopic cryptorchidectomy in a Lama

Cryptorchism is an inherited congenital abnormality characterized by the failure of one or both testes to descend into the scrotum. Diagnosis can be difficult if the retained testicular tissue cannot be localized during clinical examination and the history of the animal is unknown, or if the animal shows persistent male behaviour despite the history of successful previous castration. The present case report describes the history of a cryptorchid Lama and the techniques of general anesthesia and laparoscopic cryptorchidectomy advocated.

**Key words:** lama – cryptorchism – anesthesia – laparoscopy – genital surgery – castration

## Einleitung

Ist bei einem Individuum der Abstieg eines oder beider Hoden in das Skrotum unvollständig, so spricht man von einem ein- bzw. beidseitigen Kryptorchiden (Bishop et al., 1964; Genetzky et al., 1984). Kryptorchismus ist bei den meisten Säugetieren, so auch bei Kameliden (Hatt und Isenbügel, 2001; Rietschel, 1990) und beim Menschen (Hösl, 1971; Šefr et al., 1999; Silber und Cohen, 1980) beschrieben. Kryptorchismus ist eine angeborene Krankheit (Genetzky et al., 1984; Hatt und Isenbügel, 2001) mit hoher Prävalenz bei Pferden (181.2 Fälle auf 10000 Hengste) und Schweinen (Priester et al., 1970). In diesem Fallbericht wird vorwiegend auf die Literatur bei Pferden eingegangen und es werden die Begriffe aus der Pferde-medicin verwendet.

Die Einteilung des Kryptorchismus wird anhand der Lokalisation des retinierten Hodens vorgenommen. Hoden können intraabdominal, partiell (Nebenhodenkopf durch den inneren Inguinal-

ring) oder ganz im Inguinalkanal, aber auch subcutan (ektopisch) in der Inguinalgegend liegen (Cox et al., 1979; Genetzky et al., 1984; Stickle und Fessler, 1978). Bezüglich der betroffenen Seite beim unilateralen Kryptorchismus sind in der Literatur widersprüchliche Angaben zu finden. Der linke Hoden ist in 38.2% bis 53.5% der Fälle betroffen und in 24.4% bis 74.5% des linksseitigen Kryptorchismus liegt der retinierte Hoden intraabdominal (Coryn et al., 1981; Stickle und Fessler, 1978; Bishop et al., 1964). Retinierte Hoden müssen entfernt werden, einerseits wegen der erhöhten Gefahr der neoplastischen Entartung (Šefr et al., 1999; Stick, 1980), andererseits aus zuchthygienischen Gründen (Genetzky et al., 1984; Hatt und Isenbügel, 2001), da einseitige Kryptorchiden fruchtbar sind und die Krankheit vererben können (Genetzky et al., 1984).

Das männliche und teilweise aggressive Verhalten gegen andere Tiere und Menschen ist der Haupt-

grund zur Entfernung retinierter Hoden bei Tieren (Bishop et al., 1964; Genetzky et al., 1984). Das Entfernen der Hoden führt aber nicht in jedem Fall zum Verschwinden des männlichen Sexualverhaltens, da erlernte Verhaltensweisen auch nach einer Kastration über Jahre hinweg bestehen bleiben können (Cox, 1979). Mehrere Studien haben sich deswegen mit der Beziehung zwischen männlichem Verhalten und Zeitpunkt der Kastration befasst. Es hat sich gezeigt, dass eine frühe Kastration keine Garantie für «normales Verhalten» darstellt (Line et al., 1985). Bei Pferden werden aggressive Wallache als *false rigs* bezeichnet, was etwa mit «hinterlistigem Schurke» übersetzt werden kann (Cox, 1979) und bei Kameliden, die bereits als Jungtiere in engem Kontakt mit Menschen gehalten werden, kann eine schwerwiegende aggressive Verhaltensabnormalität (Windsor, 1999), das sogenannte Berserker-Syndrom auftreten (Hatt und Isenbügel, 2001). Vor der operativen Entfernung eines kryptorchiden Hodens muss dessen Lage eindeutig eruiert werden. Als Untersuchungsmethoden werden genannt: die Palpation der Inguinalgegend, die rektale Exploration (Adams, 1964), die Sonographie (Jann und Rains, 1990) und die deutlich invasiveren Methoden wie Laparoskopie (Fischer und Vachon, 1992) oder sogar Laparotomie (Adams, 1964). Bereits 1980 wurde die Laparoskopie als geeignetes Mittel zur Lokalisation von nicht palpierbaren Hoden beim Mann beschrieben (Silber und Cohen, 1980) und die laparoskopische Kryptorchidektomie wird als Tumor-Prophylaxe angewandt (Šefr et al., 1999). Fischer und Vachon (1992) konnten bei 15 Pferden kryptorchide Hoden erfolgreich laparoskopisch entfernen. Eine grosse Schwierigkeit besteht darin, ein Tier mit auffälligem Verhalten als einen Kryptorchiden zu erkennen, wenn dessen Vergangenheit unbekannt ist, oder wenn bereits eine Kastration durchgeführt wurde (Coryn et al., 1981). Um unnötigen operativen Eingriffen vorzubeugen, wurden zusätzliche Tests entwickelt, um mittels Hormonbestimmungen die Präsenz von Hodengewebe festzustellen (Arighi und Bosu, 1989; Cox et al., 1986; Ganjam und Kenney, 1975; Thun et al., 1978). Diese Tests erlauben bei Pferden auch die Unterscheidung zwischen Kryptorchiden und *false rigs* (Arighi und Bosu, 1989; Coryn et al., 1981; Cox et al., 1986; Cox et al., 1973). Auch konnte gezeigt werden, dass in der Blut-Testosteronkonzentration (BTK) zwischen Wallachen und *false rigs* keine signifikanten Unterschiede bestehen und dass sich die BTK von Hengsten und Kryptorchiden, unabhängig von der Anzahl und Lokalisation der retinierten Hoden nicht unterscheiden (Cox et al., 1973).

Das Ziel des vorliegenden Fallberichts ist es, die Technik der laparoskopischen Kryptorchidekto-

mie bei einem Lama zu beschreiben und die zur Verfügung stehenden diagnostischen Tests aufzuzählen.

## Anamnese

Der Lamahengst «Geronimo» wurde 1994 in den Niederlanden geboren. Seinen Papieren nach wurde er 1996 in Deutschland kastriert und kurze Zeit später in die Schweiz importiert, wo er zusammen mit anderen Lamas beiden Geschlechts als Trekking Tier gebraucht wurde. Eine Umfangsvermehrung im Bereich des Skrotums wurde als Zyste oder Hernie angesehen und nicht weiter abgeklärt, da die zwei Narben am Skrotum für eine Kastration sprachen. 1998 brach sich «Geronimo» den rechten Metatarsus und wurde in der Folge am Tierspital Bern operiert. Bei dieser Gelegenheit wurde die «Schwellung» am Skrotum als rechter Hoden identifiziert. Nach der Operation wurde der Lamahengst alleine in einer Boxe gehalten und erst im Frühling 1999 zurück zur Herde gebracht. Zu diesem Zeitpunkt begann sein aggressives Verhalten gegen andere männliche Lamas. Im Mai 2000 wurde der rechte Hoden aus dem Skrotum entfernt, doch das Verhalten gegenüber anderen Tieren wurde zusehends aggressiver und gefährlicher und er versuchte auch die Stuten in der Herde zu decken. Die Besitzerin vermutete, dass eventuell der zweite Hoden auch nicht richtig entfernt wurde und liess deshalb den Lamahengst tierärztlich untersuchen. Da «Geronimo» sehr unkooperativ war, konnte klinisch nicht geklärt werden, ob der zweite Hoden noch vorhanden war. Die anschliessend durchgeführte Testosteronbestimmung ergab bei «Geronimo» eine rund 80fach höhere basale BTK (2.78ng/ml) als beim Wallach derselben Herde. Zur weiteren Abklärung wurde «Geronimo» an die Wiederkäuerklinik des Tierspitals Bern überwiesen.

## Untersuchung

Infolge heftigster Abwehr war es unmöglich «Geronimo» klinisch zu untersuchen. Daraufhin wurde der Besitzerin vorgeschlagen, unter Vollnarkose eine laparoskopische Exploration des Abdomens durchzuführen und einen allfällig vorhandenen Hoden zu entfernen.

## Operation

Nach 18-stündigem Futterentzug wurde «Geronimo» mit Xylazin-hydrochlorid (0.14mg/kg

KGW Rompun<sup>®</sup>, Provet AG, Schweiz) und mit Butorphanol (0.1 mg/kg KGW Morphasol<sup>®</sup>, Dr. E. Gräub AG, Schweiz) sediert, ein Venenkatherter in die linke Jugularvene gelegt und die Narkose mit Diazepam (0.1 mg/kg KGW Valium<sup>®</sup>, Roche, Schweiz) und Propofol (1.6 mg/kg KGW Propofol<sup>®</sup> 1%, Fresenius Kabi AG, Schweiz) eingeleitet. Das Lama wurde intubiert und die Narkose durch Inhalation von 2%–3% Isofluran (Isoflurane U.S.P., Halocarbon Laboratories, River Edge, New Jersey, USA) in Sauerstoff aufrechterhalten. Während der Operation wurde 0.9%-ige NaCl-Lösung mit einer Infusionsgeschwindigkeit von 10 ml/kg KGW/h i.v. verabreicht. «Geronimo» wurde in Rückenlage mit einem Neigungswinkel von ca. 30° mit dem Kopf nach unten (Trendelenburg-Position) gelagert (Peroni und Rondenay, 2002). Weder im Skrotum noch in der Inguinalgegend konnte ein Hoden palpirt werden. Das Abdomen wurde vom Xyphoid bis zur Inguinalgegend geschoren, chirurgisch vorbereitet und mit sterilen Tüchern abgedeckt. Durch eine Veress-Nadel wurde die Bauchhöhle mit CO<sub>2</sub> insuffliert (Karl Storz Endoflator, J. Anklin AG, Schweiz). Durch eine Haut-Stichinzision auf der Linea alba, 5 cm caudal des Nabels, wurde die Trokarhülle (Aussendurchmesser 10 mm) mit dem scharfen Obturator in die Bauchhöhle eingeführt. Der Obturator wurde durch ein starres, 570 mm langes Laparoskop mit 30°-Optik (Hopkins Vorausblick Optik, J. Anklin AG, Schweiz) ersetzt und die Insufflation bis zu einer Gesamtmenge von 12 Litern CO<sub>2</sub> fortgesetzt. Die Bauchhöhle wurde visuell exploriert. Auf der rechten Seite konnte der innere Ring des Inguinalkanals und die in den Inguinalkanal hineinziehenden Überreste des rechten Samenstrangs gut dargestellt werden (Abb. 1). Links intraabdominal konnte der Samenstrang, der Plexus pampiniformis, der Nebenhoden und der Hoden identifiziert werden (Abb. 2). Um den linken Hoden zu

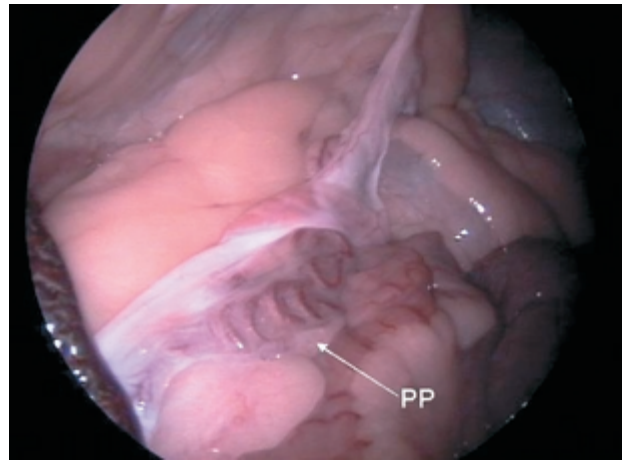


Abbildung 2: Intraabdominaler linker Samenstrang mit Plexus pampiniformis (PP).

entfernen, wurde eine zweite Stichinzision in der linken Inguinalgegend in der Mitte zwischen der Präputialöffnung und dem linken Hinterbein angebracht. Der unter Sichtkontrolle mit einer Trokarhülle (Aussendurchmesser 5 mm) in die Bauchhöhle eingeführte scharfe Obturator wurde durch eine Laparoskopie-Fasszange ersetzt, der linke Hoden gefasst und an die Bauchdecke gezogen (Abb. 3). Die Öffnung der kleinen Trokarhülle wurde unter Sichtkontrolle mit einem Skalpell erweitert und der Hoden aus dem Abdomen vorgelegt. Der Samenstrang wurde mit einer Durchstichligatur mit 0-Polydioxanon (PDS<sup>®</sup>, Johnson & Johnson AG, Schweiz) ligiert. Hoden und Nebenhoden wurden mit einem Emaskulator abgesetzt, der Stumpf des Samenstrangs in die Bauchhöhle zurückverlagert und auf Blutung kontrolliert. Die Zugänge wurden unter Verwendung von 0-Polydioxanon mit Sultan'schen Diagonalnähten für die Bauchdecke, mit U-Heften für die Subcutis und mit Einzelknoten für die Haut verschlossen. Gegen Ende der Narkose wurde Flunixin-Meglumin (1 mg/kg KGW i.v.; Finadyne<sup>®</sup>, Biokema AG,

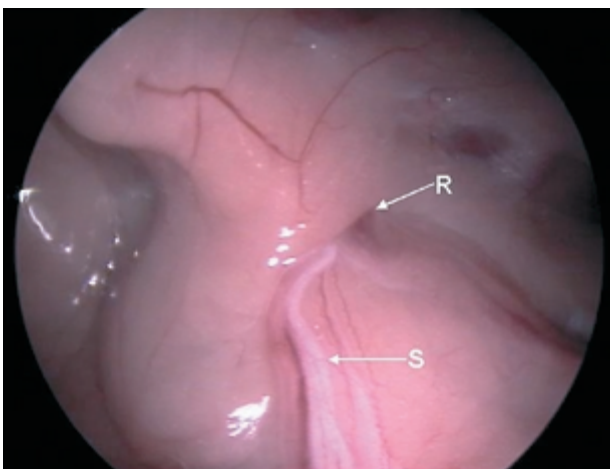


Abbildung 1: Innerer Ring (R) des rechten Inguinalkanals und hineinziehender, rechter Samenstrang (S).

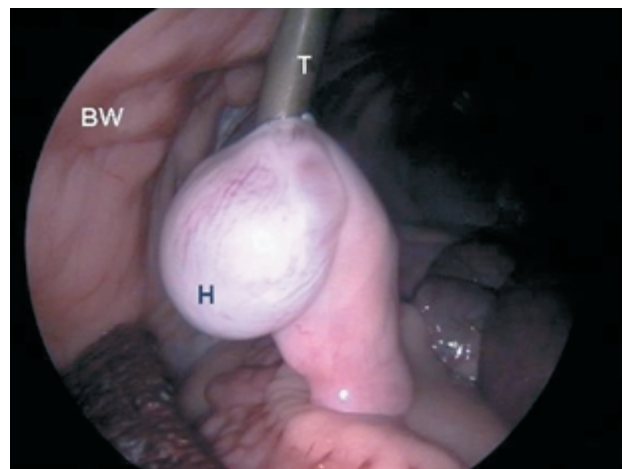


Abbildung 3: Der linke Hoden (H) wird mit der Fasszange gefasst und an die Bauchwand (BW) gezogen. Die Fasszange ist in der Trokarhülle (T).

Schweiz) verabreicht. Vor der Extubation wurde in beide Nasenlöcher insgesamt 4 mg Phenylephrin (Phenylephrine® 2%, G. Streuli & Co. AG, Schweiz), verdünnt in 10 ml 0.9%-iger NaCl-Lösung gesprüht. 30 000 I.U. Penicillin/kg KGW (Penicillin Natrium Streuli ad us. vet., G. Streuli & Co. AG, Schweiz) wurde eine Stunde prä- und unmittelbar postoperativ i.v. verabreicht. Die Aufwachphase verlief ohne Zwischenfälle und nach 12 Stunden wurde das Lama aus der Klinik entlassen. Durch regelmässigen telefonischen Kontakt mit der Besitzerin wurde der weitere Verlauf verfolgt. Allgemeinzustand und Appetit hatten sich innerhalb von 48 Stunden normalisiert. Die Operationswunden heilten komplikationslos ab und «Geronimo» wurde 3 Wochen nach der Operation zurück in die Herde gebracht. Sofort attackierte er die anderen Lamas und erst nach 3 Monaten, während denen er nur bei beaufsichtigten Trekking-Touren mit anderen Tieren in Kontakt kam, normalisierte sich sein Verhalten, so dass er wieder in die Herde integriert werden konnte.

## Diskussion

Die Unterscheidung zwischen *false rigs* und Tieren, bei denen (noch) Hodengewebe vorhanden ist, kann, insbesondere bei Patienten, die eine klinische Untersuchung nicht tolerieren, problematisch sein. Da aber auch bei kooperativen Tieren retinierte Hoden gelegentlich nicht zu palpieren sind, ist die Messung der BTK eine wertvolle diagnostische Hilfe zur Indikation eines chirurgischen Eingriffes. Gerade bei widerspenstigen Tieren muss das Operationstrauma so gering wie möglich gehalten werden, da eine Nachbehandlung fast unmöglich ist. Die laparoskopische Kryptorchidektomie ist in diesen Fällen als Technik der Wahl anzusehen, ist doch die Gefahr von Wunddehiszenzen als gering einzuschätzen (Steiner und Zulauf, 1999) und somit ein Weidegang unmittelbar nach der Operation möglich. Bei Pferden kann die Operation sogar am stehenden Tier durchgeführt werden (Fischer und Vachon, 1992). Ein Nachteil der Laparoskopie besteht in den Auswirkungen des induzierten Pneumoperitonäums auf das Narkosemanagement. Die Insufflation von CO<sub>2</sub> führt zu Änderungen in der Ventilation, der Respiration und der Hämodynamik (Gannedahl et al., 1996). Der steigende und erst nach 15 bis 30 Minuten nach Insufflation sich stabilisierende arterielle CO<sub>2</sub> Partialdruck kann nicht genügend kompensiert werden, da infolge

der Allgemeinanästhesie die kompensatorische Hyperventilation ungenügend ausgebildet ist oder sogar fehlt. Die hämodynamischen Veränderungen sind charakterisiert durch einen erhöhten arteriellen Blutdruck als Folge der Hypercapnie, der Lagerung, des verminderten Herzschlag-Volumens wegen des erhöhten intraabdominalen Drucks und dem erhöhten systemischen- und pulmonären Gefässwiderstand (Peroni und Rondenay, 2002). Das Narkose-Protokoll, welches im vorliegenden Fall verwendet wurde, wirkt diesen Veränderungen durch die durch Xylazin und Isofluran hervorgerufene Vasodilatation entgegen (Aho et al., 1992). Die Narkose-Einleitung wurde mit Propofol anstelle von Ketamin durchgeführt, um eine zusätzliche Stimulation des Sympathikus zu verhindern. Der PaCO<sub>2</sub> wurde durch die Messung des endexpiratorischen CO<sub>2</sub> (end tidal CO<sub>2</sub> = ET-CO<sub>2</sub>) mit einem Kapnograph (Capnomac Ultima, Datex Ohmeda, Helsinki, Finland) indirekt kontrolliert. Um ET-CO<sub>2</sub> nahe den physiologischen Grenzwerten zu stabilisieren wurde «Geronimo» assistiert beatmet. Phenylephrin wurde zur Verringerung des durch die Trendelenburg-Lagerung hervorgerufenen Ödems der Nasenschleimhäute verabreicht um die Atmung nach der Extubation zu erleichtern (Lukasik et al., 1997). Sowohl der Verlauf der Allgemeinanästhesie, wie auch die Aufwachphase verliefen ohne Komplikationen. Die Prämedikation mit Xylazin und Butorphanol diente der Schmerzbekämpfung während der Operation und mit Flunixin-Meglumin wurden die post-operativen Schmerzen bekämpft.

In Übereinstimmung mit anderen Autoren kann gesagt werden, dass der einzige Nachteil der laparoskopischen Kryptorchidektomie in den hohen Anschaffungskosten der Geräte besteht (Fischer und Vachon, 1992). Hingegen ist der personelle Aufwand gering, ein geübter Chirurg kann die Operation in 30–45 Minuten ohne Probleme durchführen und die Komplikationsrate ist niedrig (Fischer, 2002). Das verwendete Narkoseprotokoll erlaubte eine stressfreie Narkose-Einleitung, eine ruhige Operation sowie eine kurze, komplikationslose Aufwachphase.

## Dank

Die Autoren danken der Besitzerin, Frau N. Duc, für die gute Zusammenarbeit, Frau Dr. S. Geiser und Frau Dr. S. Stocker, Biglen, für die Überweisung des Falls und Herrn P. Marti, Vet. Med. Labor, Zürich für die Testosteron-Analysen.

## Literatur

- Adams O.R.: An Improved Method of Diagnosis and Castration of Cryptorchid Horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1964, 145, 5: 439–446.
- Aho M., Scheinin M., Lethinen A.M., Erkola O., Vuorinen J., Korttila K.: Intramuscularly administered dexmedetomidine attenuates hemodynamic and stress hormone responses to gynecologic laparoscopy. *Anesth. Analg.* 1992, 75: 932–939.
- Arighi M., Bosu W.T.K.: Comparison of hormonal methods for diagnosis of cryptorchidism in horses. *J. Equine Vet. Sci.* 1989, 9: 20–26.
- Bishop M.W.H., David J.S.E., Messervy A.: Some Observations on Cryptorchidism in the Horse. *Vet. Rec.* 1964, 76: 1041–1048.
- Coryn M., De Moor A., Bouters R., Vandeplassche M.: Clinical, morphological and endocrinological aspects of cryptorchidism in the horse. *Theriogenology*. 1981, 16: 489–496.
- Cox J.E.: Some Observations on the Behaviour of False Rigs. *Vet. Rev.* 1979, 25: 86–89.
- Cox J.E., Edwards G.B., Neal P.A.: An analysis of 500 cases of equine cryptorchidism. *Equine Vet. J.* 1979, 11: 113–116.
- Cox J.E., Redhead P.H., Dawson F.E.: Comparison of the measurement of plasma testosterone and plasma oestrogens for the diagnosis of cryptorchidism in the horse. *Equine Vet. J.* 1986, 18: 179–182.
- Cox J.E., Williams J.H., Rowe P.H., Smith J.A.: Testosterone in Normal, Cryptorchid and Castrated Male Horses. *Equine Vet. J.* 1973, 5: 85–90.
- Fischer A.T.: Laparoscopic Cryptorchidectomy in the Dorsally Recumbent Horse. In: *Equine Diagnostic & Surgical Laparoscopy*. Hrsg. A.T. Fischer Jr. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 2002, 149–154.
- Fischer A.T., Vachon A.M.: Laparoscopic cryptorchidectomy in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1992, 201, 11: 1705–1708.
- Ganjam V.K., Kenney R.M.: Androgens and oestrogens in normal and cryptorchid stallions. *J. Reprod. Fertil.* 1975, Suppl. 23: 67–73.
- Gannedahl P., Odeberg S., Brodin L.A., Sollevi A.: Effects of posture and pneumoperitoneum during anaesthesia on the indices of left ventricular filling. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 1996, 40: 160–166.
- Genetzky R.M., Shira M.J., Schneider E.J., Easley J.K.: Equine Cryptorchidism: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.* 1984, 6: 577–582.
- Hatt J.-M., Isenbügel E.: Andrologie bei männlichen Zoosäugetern und Heimtieren. In: *Veterinärmedizinische Andrologie*. Hrsg. W. Busch und A. Holzmann. Schattauer GmbH, Stuttgart, 2001, 446–448.
- Hösli P.O.: Zum Kryptorchismus: Welches ist der optimale Zeitpunkt der Behandlung? *Schweiz. med. Wschr.* 1971, 101: 1090–1096.
- Jann H.W., Rains J.R.: Diagnostic ultrasonography for evaluation of cryptorchidism in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1990, 196: 297–300.
- Line S.W., Hart B.L., Sanders L.: Effect of prepubertal versus postpubertal castration on sexual and aggressive behavior in male horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1985, 186: 249–251.
- Lukasik V.M., Glead R.D., Scarlett J.M., Ludders J.W., Moon P.F., Ballenstedt J.L., Sturmer A.T.: Intranasal phenylephrine reduces post anesthetic upper airway obstruction in horses. *Equine Vet. J.* 1997, 29: 236–238.
- Peroni J., Rondenay Y.: Analgesia and Anesthesia for Equine Laparoscopy and Thoracoscopy. In: *Equine Diagnostic & Surgical Laparoscopy*. Hrsg. A.T. Fischer Jr. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 2002, 119–128.
- Priester W.A., Glass A.G., Waggoner N.S.: Congenital Defects in Domesticated Animals: General Considerations. *Am. J. Vet. Res.* 1970, 31: 1871–1879.
- Rietschel W.: Kryptorchismus beim Vicunja (*Lama vicugna*). *Tierärztl. Prax.* 1990, 18: 459–461.
- Šeř R., Jagoš F., Penka I.: Incidentální laparoskopická orchidektomie intraabdominálního varlete. *Rozhl. Chir.* 1999, 78: 384–385.
- Silber S.J., Cohen R.: Laparoscopy for Cryptorchidism. *J. Urol.* 1980, 124: 928–929.
- Steiner A., Zulauf M.: Diagnostische Laparoskopie bei der Kuh. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1999, 141: 397–406.
- Stick J.A.: Teratoma and cyst formation of the equine cryptorchid testicle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1980, 176: 211–214.
- Stickle R.L., Fessler J.F.: Retrospective Study of 350 Cases of Equine Cryptorchidism. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1978, 172: 343–346.
- Thun R., Jutz G., Fricker Ch.: Radioimmunologische Testosteronbestimmung: Methodik und diagnostische Anwendung. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1978, 120: 205–212.
- Windsor R.S.: Young camelids in 'pets corners'. *Vet. Rec.* 1999, 144: 215.

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. A. Steiner, Wiederkäuerklinik, Bremgartenstrasse 109a, 3012 Bern  
 Tel.: 031/631 23 44, Fax: 031/631 26 31, E-Mail: adrian.steiner@knp.unibe.ch

Manuskripteingang: 7. Dezember 2001

In vorliegender Form angenommen: 8. Januar 2002