

# Häufigkeit und Verlauf von Kolikerkrankungen bei aus anderen Gründen hospitalisierten, primär kolikfreien Pferden

Daniela Hammer<sup>1</sup>, Edmund Hainisch<sup>1</sup>, Alexander Tichy<sup>2</sup> und Christian Stanek<sup>1</sup>

Pferdeambulanz<sup>1</sup> und statistische Ambulanz<sup>2</sup> der Veterinärmedizinischen Universität Wien

## Zusammenfassung

An 7193 stationären Patienten der Veterinärmedizinischen Universität Wien wurde das Auftreten von Kolikerkrankungen bei aus anderen Gründen hospitalisierten, primär kolikfreien Pferden analysiert. 121 Pferde entwickelten zusätzlich zur Primärerkrankung Koliksymptome, somit 1,68%. Der Vergleich der Frequenz in den Jahren 2001 bis 2008 (ausgewertet wurden jeweils 12 Monate mit Beginn im April) ergab eine insgesamt steigende Tendenz, von 0,9 Prozent 2001 bis 2002 bis auf 2,70 Prozent 2007 bis 2008. Wichtigster Faktor war eine Allgemeinanästhesie, nach welcher in 4,3% eine Kolikepisode auftrat. Jedoch auch bei nichtanästhesierten bzw. nicht sedierten Pferden war mit einer Koliksymptomatik zu rechnen. Pferde an der chirurgischen Klinik hatten die höchste Chance, an einer Kolik zu erkranken, gefolgt von orthopädischen und mit Abstand internistischen Patienten. 0,08% der aus anderen Gründen hospitalisierten Patienten starben an einer sekundären Kolikerkrankung.

**Schlüsselwörter:** Gastroenterologie, sekundäre Kolik, Risiko, Sedation, Operation, Klinik

---

## Incidence and outcome of colic in primarily colic-free equine patients hospitalised for non-gastro-intestinal problems

From April 2001 through to August 2008 computerised case records of 7193 horses hospitalised for non-gastro-intestinal problems to the Equine Hospital, Veterinary University Vienna were evaluated. 121 (1.68%) of these horses suffered from a minimum of one episode of colic during their stay in the hospital. The incidence of colic increased from 2001 to 2008. (2001-2002: 0.9%; 2007-2008: 2.7%). The most important risk factor for developing an episode of colic was general anaesthesia after which 4.8% of horses developed colic. Soft tissue surgery patients had the highest incidence of colic followed by orthopaedic patients and medicine cases. The death rate from colic episodes of horses hospitalised for non-gastro-intestinal disease was 0.08%.

**Keywords:** Gastroenterology, secondary colic, risk, sedation, anesthesia, clinic

## Einleitung

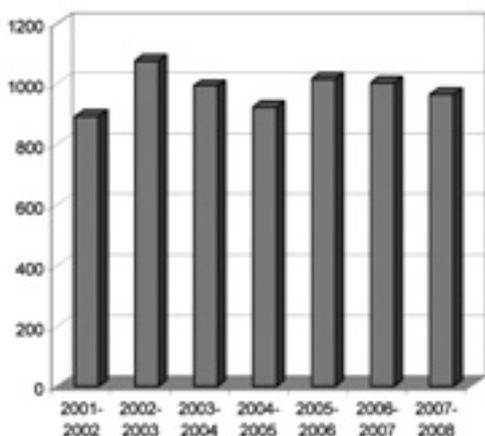
Kolik, von altgriechisch „κωλικός“ am Darm leidend, ist keine Diagnose, sondern das Symptom des krampfartigen Abdominalschmerzes in seinen verschiedenen Ausprägungen. Etwa 100 verschiedene Krankheitsbilder können zu diesen Bauchschmerzen führen (Cohen 2002). Bekommt ein wegen anderer Indikationen hospitalisiertes Pferd eine Kolik von unterschiedlichem Kolikgrad, so ist das auch für die Institution problematisch. Dieser Krankheitskomplex wird hier als sekundäre Kolik (SEKO) bezeichnet. Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden dazu die an den hospitalisierten Pferdepatienten der Veterinärmedizinischen Universität Wien aufgetretenen, sekundären Kolikerkrankungen analysiert (Hammerl 2009). Im Sinne der umfassenden Aufklärung des Patientenbesitzers steht zunächst die Häufigkeit, die Differentialdiagnostik und der Verlauf dieser Komplikation im Vordergrund. Auch stellt sich die Frage nach prädisponierenden Faktoren wie Alter, Verwendungszweck, Primärerkrankung, durchgeführter Therapie und der möglichen Beeinflussbarkeit im Sinne einer Minimalisierung dieser Probleme. Sofern bei einer retrospektiven Studie eine Hypothese möglich ist, sollte durch die Identifizierung von Risikofaktoren zukünftig eine Senkung des Prozentsatzes von sekundären Koliken möglich sein.

Risikofaktoren für das Auftreten von Kolikerkrankungen sind in der Literatur natürlich angeführt (Abutarbush et al. 2005, Archer und Proudman 2006). Viele der bekannten Risikofaktoren dürften auch an einer Kolikerkrankung von hospitalisierten Pferden mitbeteiligt sein. Besonderer Bezug zum Klinikaufenthalt und den dabei üblicherweise durchgeführten Maßnahmen lassen sich für mehrere Parameter annehmen: das Alter der Tiere hat Bezug zu bestimmten Kolikformen, wie etwa zum Lipoma pendulans bei älteren Patienten, die Fütterung von großen Mengen an Kraftfutter und mangelhafte Futterqualität (Cohen 2002), Futterumstellung, Änderungen im Bewegungsprogramm, Endoparasiten, besonders erzwungene Boxenruhe, ungenau definierte Managementfaktoren. Ein Zusammenhang zwischen Umstallung von Weide auf Stall besteht bei nichthospitalisierten Tieren (Cohen 2002). Einen konkreten Zusammenhang zwischen Hospitalisation und Koliksymptomatik vermuten Edwards (2002) sowie Mueller und Moore (2007). Koliken nach Vollnarkosen sind dokumentiert, nach einer Studie aus Newmarket beträgt die Häufigkeit 3,6 % (Andersen et al. 2006). Dabei stellte sich ein höheres Risiko bei tatsächlich operierten Tieren als bei Patienten heraus, welche lediglich zur MRI-Untersuchung eine Vollnarkose erhielten. Die perioperative Verabreichung von

Opioiden alleine steigert das Risiko, danach an Kolik zu erkranken, auf das Vierfache (Senior et al. 2004).

## Material und Methodik

In einer retrospektiven Studie wurden die im Tierspitalinformationssystem TIS im Zeitraum April 2001 (Beginn des TIS) bis 31. Juli 2008 abgespeicherten Krankengeschichten der damaligen Kliniken (Orthopädie, Chirurgie, und Interne Pferd) ausgewertet. Ausgewählt wurden zunächst alle Pferde, die wegen nichtgastrointestinaler Symptomatik stationär



**Abb. 1** Anzahl der in die Untersuchung einbezogenen Pferde, jeweils der Zeitraum April bis März des Folgejahres wurde ausgewertet.

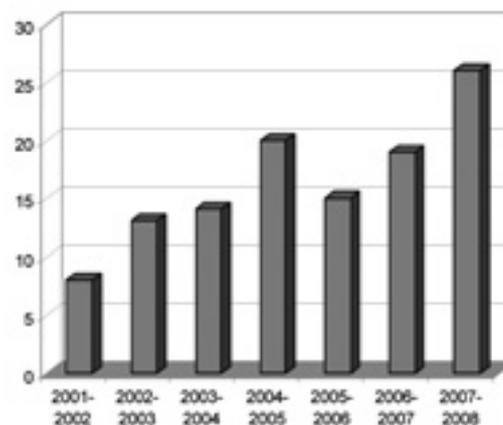
*Number of horses included in the study. The interval between April and March of the following year was evaluated for every column.*

aufgenommen worden waren (Abb. 1). Pferde mit primärer Kolik sind somit in dieser Studie nicht inkludiert. Unter primärer Kolik fallen die klassischen Fälle der Kolikerkrankungen, die an den angeführten Kliniken alle unmittelbar rektalisiert werden, aber auch etwa Durchfall, Verdacht auf Tumorerkrankungen im Abdominalbereich, Vergiftungen, Peritonitis aus ungeklärter Ursache. Den später aufgetretenen Kolikerkrankungen (Sekundäre Koliken SEKO) wurden Pferde zugerechnet, bei welchen später eine rektale Exploration stattfand und bei welchen kein anderer, etwa orthopädischer Grund für die rektale Untersuchung (RU) bestand (Abb. 2).

Nach Erstellung dieses Suchreports wurden die elektronischen Krankengeschichten weiter im Einzelnen studiert. Folgend

wurden bei den Kolikpatienten die genannten Parameter erhoben: Alter, Geschlecht, Rasse, Behandlungsgrund, behandelnde Klinik, Anästhesien und/oder Sedierung im Vorfeld der Kolik (Abb. 3), Dauer des Klinikaufenthaltes bis zum Beginn der Kolik, Kolikart, Dauer der Kolik, Therapie und Ausgang der Kolikerkrankung.

Die Daten wurden in Excel-sheets übertragen, die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS Version 17.0. Die Unterschiede zwischen den beobachteten Häufigkeiten wurden mit  $\chi^2$ -Tests analysiert, das Signifikanzniveau mit 5% festgelegt ( $p < 0,05$ ).



**Abb. 2** Anzahl der sekundären Koliken, jeweils der Zeitraum April bis März des Folgejahres wurde ausgewertet.

*Number of secondary colics. The interval between April and March of the following year was evaluated for every column.*

## Ergebnisse

Über den Zeitraum von mehr als 7 Jahren (88 Monate) konnten Daten von 7193 Pferde ausgewertet werden. Davon entwickelten 121 Pferde (1,68%) zusätzlich zur Primärerkrankung ein- oder mehrmals - zeitlich durch längere kolikfreie Intervalle abgesetzt - Koliksymptome. Der Vergleich der Frequenz in den unterschiedlichen Jahren (ausgewertet wurden jeweils 12 Monate mit Beginn im April) ergab insgesamt eine steigende Tendenz von 0,9% 2001 bis 2002 bis auf 2,70% 2007 bis 2008 (Tabelle 1). Dabei war ein signifikanter Anstieg von 2001 auf 2004 festzustellen ( $\chi^2 = 4,86$ ;  $p = 0,028$ ), auf 2007 war der Anstieg hochsignifikant ( $\chi^2 = 8,37$ ;  $p = 0,004$ ), und auch zwischen 2004 und 2007 war der Anstieg statistisch signifikant ( $\chi^2 = 4,04$ ;  $p = 0,045$ ). Die Verteilung der sekundären Koliken war nicht gleichmäßig: an der Chirurgie mit

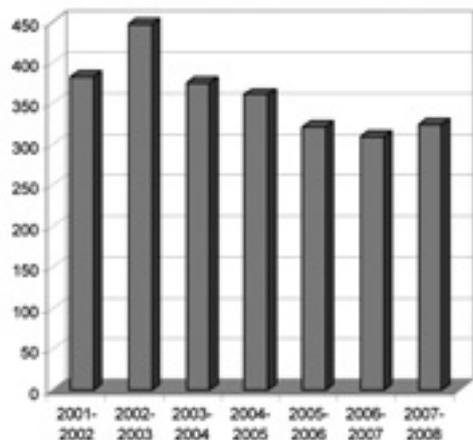
**Tab 1** Verteilung der Koliken nach Jahren; jeweils der Zeitraum April bis März des Folgejahres wurde ausgewertet ( $\chi^2$  Test, \*signifikant ( $p < 0,05$ ), \*\*hochsignifikant ( $p < 0,01$ ))

Jahr (April bis März des Folgejahres)	Patientenzahl n	Kolikfälle n	Prozentsatz
2001	893	8	0,9
2002	1077	13	1,21
2003	992	14	1,4
2004	921	20*	2,17
2005	1017	15	1,48
2006	1002	19**(*)	1,9
2007	964	26	2,7

2556 Patienten (primäre Kolikpatienten sind in dieser Zahl nicht enthalten) entwickelten 2,82 Prozent sekundär eine Kolik, an der Orthopädie von 3698 Tieren 1,11%, an der Internen Pferdeklunik (939 Patienten) hingegen nur 0,85%.

43,8% der betroffenen Tiere waren Warmblüter, gefolgt von den Vollblütern und Trabern (25,6%). Sekundäre Koliken traten bei allen Altersgruppen mit Ausnahme der unter dreijährigen Pferde auf. Die am häufigsten betroffene Gruppe waren Pferde zwischen 6 und 10 Jahren ( $n = 42$ ), gefolgt von 32 Pferden im Alter von 11 bis 15 Jahren.

Das Geschlechterverhältnis bei den sekundären Kolikpatienten-



**Abb. 3** Anzahl der Allgemeinanästhesien, jeweils der Zeitraum April bis März des Folgejahres wurde ausgewertet.  
*Number of general anesthetics. The interval between April and March of the following year was evaluated for every column.*

ten betrug: 1,47% der 2378 eingestellten Stuten erkrankten sekundär an Kolik, 1,48% der 2975 Wallache, aber 2,38% der 1722 Hengste ( $p < 0,05$ ). Bei den übrigen Tieren war das Geschlecht nicht eindeutig zu entnehmen, etwa weil es sich um ein Begleittier handelte

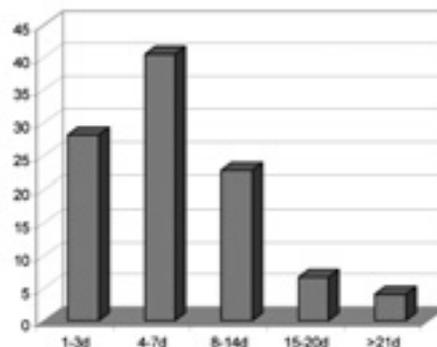
Zur Abschätzung der Häufigkeit sekundärer Koliken je Lebensjahr wurde zunächst die Aufenthaltsdauer aller Patienten ermittelt. Unter Nichtberücksichtigung von Aufenthaltsdauern von kleiner als 24 Stunden (= ambulant aufgenommene Pferde oder schwerstkranken Patienten, bei welchen auf sekundäre Kolik nicht geachtet wurde) und über 100 Tagen (= klinikeigene Tiere) ergab sich für die 7.193 Pferde eine Gesamtaufenthaltsdauer von 77.172 Tagen, somit 211,3 Jahren. In diesen 211 fiktiven Pferdejahren traten bei 121 Tieren Koliken auf, somit sind 57 Koliken auf 100 Pferdejahre bei Klinikaufenthalt anzunehmen.

Bei den Krankheiten bzw. Einlieferungsgründen, bei welchen sekundär eine Kolik auftrat, dominierten mit 28% die Kastrationen, gefolgt von orthopädischen Problemen mit 20,7% und den Erkrankungen der Mund- bzw. Nasennebenhöhlen mit 14,1%. Von insgesamt 637 Kastrationen entwickelten 34 eine Kolik (5,3%), von 256 Augenpatienten 13 (5,1%) und von 92 Frakturpatienten 8 (8,7%).

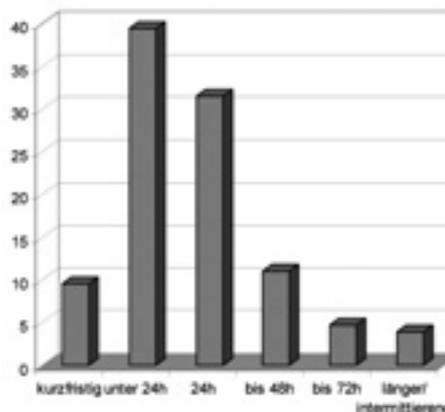
Im untersuchten Patientengut war ein Häufigkeitsgipfel der sekundären Kolik mit knapp 70 Prozent in der ersten Woche der Hospitalisation zu registrieren. Details sind der Abb. 4 zu entnehmen. Etwa 10% entwickelten die Krankheit in der dritten

Woche oder noch später. Offensichtlich stellt die Inhalationsnarkose einen wichtigen Faktor dar. Im Untersuchungszeitraum waren 2095 erstmalige Anästhesien zu verzeichnen. Unter den anästhesierten 2095 Pferden trat bei 4,3% eine postanästhetische Kolik (PAC) auf. 188 Pferde wurden zweimal in Narkose gelegt; bei dieser Gruppe trat die PAC in 4 Fällen (2,1%) auf.

Von insgesamt 121 sekundären Kolikpatienten war bei 90 (70,9%) im Vorfeld eine Allgemeinanästhesie durchgeführt worden. Bei diesen 121 Kolikpatienten traten 127 Kolikepisoden auf. Bei 3,3% der 121 Pferde lag eine zweimalige Narkose vor. Immerhin bei knapp 25% der Kolikfälle traten die abdominalen



**Abb. 4** Erstauftreten der Koliksymptome  
*First occurrence of colic symptoms after the start of hospitalisation*



**Abb. 5** Dauer der Kolik / *Duration of colic*

Symptome ohne vorangegangene Anästhesie auf. Die Rolle einer unabhängig von der Anästhesie durchgeführten Sedierung lässt sich aus folgenden Daten erheben: Bei 58,3% wurde eine Sedierung im Rahmen einer Allgemeinanästhesie durchgeführt. 16,5% der SEKO erhielten eine Sedierung und in zeitlichem Abstand dazu eine Anästhesie, 15,8% nur eine Sedierung, 9,5% entwickelten eine Kolik ohne dass sie sediert oder anästhesiert worden waren.

Die Dauer der Kolik, beurteilt nach Eintragungen von diagnostischen oder therapeutischen Schritten in der Krankengeschichte betrug in etwa 70 Prozent bis zu 24 Stunden, dazu kamen 9,5%, bei welchen keine Angaben zur Dauer zu entnehmen waren. Diese Fälle wurden offensichtlich nur einmal beobachtet, verliefen aber so mild, dass keine weiteren Maßnahmen nötig waren (Abb. 5).

Durch klinische Untersuchung mit rektaler Exploration wurde die Ursache der Koliksymptomatik erhoben. Folgende Vermu-

tungsdiagnosen waren zu erstellen: Eine Obstipation wurde mit 51,2% signifikant häufiger beobachtet ( $p < 0,05$ ) als eine Darmverlagerung (22,5%). Danach folgten Krampfkolik (10,1%), Enteritis als Kolikursache mit 5,4% und Tympanie mit 1,6%. Unterschiedliche andere Ursachen waren mit über 9% beteiligt. Unter den Obstipationen waren jene des kleinen Kolon und der linken ventralen Längslage des Kolon ascendens mit je etwa 40 Prozent sowie das Zäkum (10,6%) hauptsächlich vertreten.

Bei den 121 Kolikpatienten traten 127 Kolikepisoden auf. Die Therapie erfolgte in 116 Fällen konservativ, bei 7 Fällen war die Indikation für einen chirurgischen Eingriff vorliegend. 4 dieser Pferde starben oder wurden euthanasiert. Von den Patienten mit konservativem Behandlungsvorschlag wurden zwei Tiere auf Besitzerwunsch euthanasiert, Kostengründe mögen hier eine Rolle gespielt haben. Bei weiteren 4 Tieren lehnten die Besitzer einen Eingriff ab, der Patient wurde gegen Revers entlassen. Von der Gesamtpatientenzahl von 7193 ausgehend, starben somit 0,08% der primär kolikfreien Patienten an einer sekundären Kolikerkrankung.

## Diskussion

Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Bedeutung von sekundären Kolikerkrankungen bei hospitalisierten Pferden zu bestimmen und das Risiko einer tödlichen Komplikation zu quantifizieren. Das Patientenmaterial entstammt drei Kliniken einer Universität, es umfasst etwa 2500 chirurgische, 3700 orthopädische und knapp 1000 internistische Patienten, beträgt insgesamt fast 7200 Tiere, von welchen 1,7% an einer sekundären Kolik erkrankt sind. Da die Pferde, vor allem in der postoperativen Phase, sehr intensiv und auch in den Nachtstunden überwacht werden und die strikte Verpflichtung der Tierärzte besteht, eine rektale Untersuchung durchzuführen, ist davon auszugehen, dass alle auch geringgradigen Kolikanfälle registriert worden sind.

Angaben aus der Literatur zur Inzidenz von Kolikerkrankungen bei gesunden Pferden sind durchaus unterschiedlich. Sie liegen in einem Bereich von 10 bis 30 Kolikepisoden je 100 Pferdejahren, erhoben in großen Betrieben mit vermutlich Registrierung nur ernster Kolikerkrankungen (Tinker et al. 1997). Bei breiteren Untersuchungen unter Auswertung ausschließlich von operierten Koliken liegt der Wert mit 4,2/100 Pferdejahre darunter (USDA: APHIS, 2001). Hillyer et al. (2002) ermittelten ein Kolikrisiko von 7,2 je 100 Pferdejahre, mit einer Sterberate von 0,45 je 100 J.. In dem hier untersuchten Tiergut ließ sich ein Wert von 57,3 Koliken je 100 an der Klinik verbrachten Pferdejahren errechnen. Dieser massive Anstieg der Koliken bei den hospitalisierten Pferden verglichen mit gesunden Artgenossen verwundert nicht, er konnte aber quantifiziert werden.

Die Hospitalisation stellt einen massiven Eingriff in die Lebensbedingungen des Pferdes dar. Aus Gründen einer lückenhaften Erhebung von Primärdaten im Routinebetrieb war es unmöglich, den Stellenwert von Änderungen wie Sozialgefüge, Fütterung, Einstreu, Stallklima, Einwirkungen des Pflegepersonals, bisherige sportliche Verwendung (in unvollständiger Aufzählung) auch nur grob zu schätzen. Transporte sind zur Einlieferung eines Pferdes unvermeidbar, ihre Rolle in

der Entstehung von Dickdarmobstipationen ist ebenso bekannt wie die Rolle von Änderungen des Bewegungsregimes (Hillyer et al. 2002). Reduzierte Wasseraufnahme, hohe Außentemperatur und schlechte Heuqualität wurden für Österreich als Risikofaktoren für primäre Koliken ermittelt (Kaya et al. 2009). Dazu kommen schmerzhaft Primärerkrankungen, erzwungene Bewegungsarmut, Sedierung, Allgemeinnarkosen, Einzelhaltung sowie verabreichte Medikamente. Ein kritischer Punkt dürfte die Wasserabstinenz sein: fallweise berichtet der Tierbesitzer, dem Patienten schmecke das (im Tränker angebotene) Wasser nicht (Reeves et al. 1996). Alle diese Faktoren könnten von Einfluss auf die Entstehung einer sekundären Kolik sein. Interessant ist ein Anstieg der sekundären Koliken in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraumes. Dieser betrug zwischen 0,9% in den Jahren 2001 bis 2002 und dem Dreifachen (2,7%) im Zeitraum 2007 bis 2008. Eine Erklärung dafür lässt sich derzeit nicht geben.

Der Literatur sind relativ spärlich Angaben zur Bedeutung einzelner Risikofaktoren zu entnehmen. Hauptsächlich befassen sich diese mit der Bedeutung der Allgemeinnarkose. Bei unserem Patientengut sind möglicherweise die unter dreijährigen Pferde sowie die Ponies unterrepräsentiert, da hier die Möglichkeiten zur rektalen Untersuchung eingeschränkt sind, welche als Suchkriterium verwendet wurde. Ansonsten ist in jeder Altersklasse mit der SEKO zu rechnen. Ein zumindest indirekter Einfluss des Geschlechts lässt sich nachweisen. Hengste haben einen Anteil von knapp 25% am Patientengut, aber von 34% an den sekundären Koliken. Dies steht offensichtlich mit den Kastrationen in Zusammenhang, von den Kastrandi erkrankten 5,3% an einer Kolik.

Unter den SEKO waren Obstipationen des großen Kolons mit über 50% dominierend. Dies stimmt mit spontan auftretenden Kolikerkrankungen überein, wo Obstipation allerdings nur etwa ein Drittel der Kolikerkrankungen ausmachen (Abutarbush et al. 2005). Für das Auftreten einer SEKO ist offensichtlich die Allgemeinnarkose, ganz überwiegend in Form einer Intubationsnarkose mit Isofluran, von größter Bedeutung. Das Narkoseprozedere war in Bezug auf Prä- und sonstige Medikation jedoch so uneinheitlich, dass es nicht detaillierter berücksichtigt werden konnte. Immerhin weisen zahlreiche Berichte über die Beeinflussung der Darmmotilität durch Opioide und andere zur Sedierung und Prämedikation eingesetzte Pharmaka hin. Fast drei Viertel der SEKO hatten eine einmalige oder zweimalige Anästhesie. Immerhin 26 % der SEKO jedoch traten bei Pferden ohne diese Maßnahme auf. Dazu kommt die Bedeutung einer alleinigen Sedierung, etwa 15% der SEKO wiesen dieses Kriterium auf.

Pferde, die 24 Stunden nach einer Operation noch keinen Kot abgesetzt haben, haben ein gesteigertes Risiko einer postoperativen Kolik (Senior et al. 2004). Hier könnte ein präventiver Ansatz liegen, seien es milde Laxantien oder Bewegung, die sich jedoch oft aus Gründen der Wundheilung verbietet.

Nach orthopädischen Operationen wiesen in einer Multizentrierstudie aus Großbritannien 5,2 Prozent der operierten Pferde eine Kolik auf. Dabei schwankten die Prozentsätze zwischen 1,9 und 7,7 Prozent. Bei der Analyse des Patientengutes ließ sich die Ursache für diese breite Streuung nicht ermitteln, denkbar sind Unterschiede in der postoperativen Über-

wachung ebenso wie ein individueller Einfluss des Anästhesieregimes (Senior et al. 2006).

Die allgemeine Häufigkeit einer letalen Kolik mit unter einem Promille bei hospitalisierten Pferden liegt in einem Bereich, bei welchem keine gesonderte Risikoauflärung mehr nötig scheint. Das Wissen, dass tödliche Koliken möglich sind, kann bereits beim Laien und nicht nur beim erfahrenen Pferdebesitzer vorausgesetzt werden. Die Hospitalisierung eines Pferdes erfolgt ja in der überwiegenden Zahl der Fälle aus einer gegebenen Indikation heraus, die sekundäre Kolikepisode ist als systemimmanentes Element anzusehen. Bei einer Allgemeinnarkose wird hingegen auf das Risiko einer postanästhetischen Kolik hinzuweisen sein.

## Literatur

- Abutarbush S. M., Carmalt J. L. und Shoemaker R. W. (2005) Causes of gastrointestinal colic in horses in western Canada: 604 cases (1992 to 2002). *Can. Vet. J.* 46, 800-805
- Andersen M. S., Clark L., Dyson S. J. und Newton J. R. (2006) Risk factors for colic in horses after general anaesthesia for MRI or nonabdominal surgery: absence of evidence of effect from perianaesthetic morphine. *Equine Vet. J.* 38, 368-374
- Archer C. C. und Proudman C. J. (2006) Epidemiological clues to preventing colic. *Vet J.* 172, 29-39
- Cohen N. D. (2002) Factors associated with increased risk of colic. In: Mair T., Divers T. and Ducharme N.: *Manual of Equine Gastroenterology*. Saunders, Toronto, p. 101-103
- Edwards G. B. (2002) Cecal diseases that can result in colic. In: Mair T., Divers T. and Ducharme N.: *Manual of Equine Gastroenterology*. Saunders, Toronto, p. 267-278
- Hammerl D. (2009) Retrospektive Studie über Pferde, die an der Veterinärmedizinischen Universität Wien Koliksymptome entwickelten. Diplomarbeit der Veterinärmedizin, Vet. Med. Univ. Wien
- Hillyer M. H., Taylor F. G. R., Proudman C. J., Edwards G. B., Smith J. E. und French N. P. (2002) Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. *Equ. Vet. J.* 34, 455-463
- Kaya G., Sommerfeld-Stur I. und Iben C. (2009): Risk factors of colic in horses in Austria. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutrition* 93, 339-349
- Mueller E. P. O. und Moore J. N. (2007) Kolikverursachende Dickdarmkrankungen. In: Orsin, I.J.A. und Divers, T.J.: *Leitfaden Pferdepraxis und Notfallmedizin*. Urban & Fischer, München. P. 276-291
- Reeves M. J., Salman M. D. und Smith G. (1996) Risk factors from equine acute abdominal disease (colic): Results from a multi-center case-control study. *Prev. Vet. Med.* 26, 285-301
- Senior J. M., Pinchbeck G. L., Dugdale A. H. und Clegg P. D. (2004) Retrospective study of the risk factors and prevalence of colic in horses after orthopaedic surgery. *Vet. J.* 155, 321-325
- Senior J. M., Pinchbeck G. L., Allister R., Dugdale A. H. A., Clark L., Clutton R. E., Coumbe K., Dyson S. und Clegg P. D. (2006) Post anaesthetic colic in horses: a preventable complication. *Equ. Vet. J.* 38, 479-484
- Tinker M. K., White N. A., Thatcher C. D., Pelzer K. D., Davis B. und Carrel D. K. (1997) Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equ. Vet. J.* 26, 413-414
- USDA:APHIS (2001) Incidence of colic in U.S. horses. [# www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cahm # N344.1001](http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cahm) (Zugriff am 5.11.2009)

Univ. Prof. Dr. Christian Stanek  
Weichteilchirurgie und Orthopädie  
Vet.Med. Univ. Wien  
Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Österreich  
[christian.stanek@vetmeduni.ac.at](mailto:christian.stanek@vetmeduni.ac.at)