

Relevanz der Verwendung eines Assistenzsystems in der Aufwachphase von Pferden nach einer Osteosynthese?

Rahel Schrimpf¹, Alexander Tichy² und Christian Stanek¹

Pferdekl.Orthopädie¹ und Statistikambulanz² der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Zusammenfassung

Die Lehrmeinungen über die Art und die Notwendigkeit des Einsatzes von einfachen bis hin zu komplexen Assistenzsystemen in der Aufwachphase von Pferden, bei denen eine Osteosynthese durchgeführt wurde, divergieren stark und beruhen meist auf persönlicher Prävalenz, Klinikgröße, apparativer Ausstattung und Patientengut. Ziel der vorliegenden Studie ist es, eine Status Quo Erhebung über die verwendeten Assistenzsysteme bei der genannten Risikogruppe in europäischen deutschsprachigen Pferdekliniken auszuwerten. Außerdem sollen Einflussfaktoren gefunden werden, die eine Relevanz auf die Wahl des Systems und den Ausgang der Aufwachphase nach einer Osteosynthese haben könnten. Sowohl ein elektronischer als auch auf dem Postweg versendeter Fragebogen wurde verteilt. Insgesamt konnten von Privatkliniken und von einigen Universitätskliniken 29 Fragebögen ausgewertet werden. Am häufigsten mit 14/26 (54%) werden in diesen Kliniken Kopf-/Schweifstricke verwendet. Gefolgt von 11/26 (42%) Kliniken, welche es vorziehen, keine Assistenz in der Aufwachphase durchzuführen. Dafür wird in fünf Kliniken besonderes Augenmerk auf die Art der Polsterung, Größe der Aufwachbox und den Untergrund gelegt. Komplexe Methoden wie Schlingen- oder Poolsysteme werden nur von wenigen angewandt: vier Kliniken verwenden eine Schlingensystem, zwei Kliniken verwenden einen Pool. Nach der Fachliteratur spielt die Wahl der Anästhesie prä-, intra- und postoperativ eine wichtige Rolle für eine ruhige und damit sichere Aufwachphase. In dieser Studie gibt es sowohl welche, die als Standardmedikation angesehen werden können, als auch persönliche Prävalenzen. In der Prämedikation wurde am häufigsten α 2-Agonisten (8/21 Xylazin (40%), 6/21 Romifidid (30%)) verwendet, gefolgt von Opioiden und Acepromazin. Eine Nachsedierung zu Beginn der Aufwachphase mit α 2-Agonisten und eine Kombination mit Opioiden trägt wesentlich zur Verbesserung der Qualität der Aufwachphase bei. Nach vorliegender Studie werden α 2-Agonisten am häufigsten verwendet, davon wird zu 57% (12/21) Xylazin und zu 28% (6/21) Romifidid verwendet. Danach kommen Opiode. Weitere Einflussfaktoren sind: Die Anzahl der durchgeführten Osteosynthesen pro Jahr, Frakturlokalisierung und Alter des Patienten. Durchschnittlich werden 8,05 Osteosynthesepatienten pro Jahr in den Kliniken operiert. Die häufigste Frakturlokalisierung stellt mit 95% das Fesselbein dar. 60% der Pferde sind Adulte. Die weite Variation der eingesetzten Verfahren hat forensische Bedeutung in der Beurteilung von fallweisen fatalen Komplikationen

Schlüsselwörter: Pferd, Osteosynthese, Assistenzsysteme, Aufwachphase, Anästhesie, Fragebogen, deutschsprachige Pferdekliniken

Relevance of assisting horses in recovery after general anesthesia for osteosynthesis?

According to recent literature, the use of various types of recovery systems in horses undergoing general anesthesia for osteosynthesis is crucial, whether it be simple head and tail ropes or the more sophisticated sling and pool recoveries. Recovery techniques depend upon several factors, including the clinician's personal preference, the amenities of the hospital, and the overall patient population. The aim of this survey is to determine the status quo of the commonly used recovery systems in German-speaking equine hospitals in Europe with the help of a questionnaire. Furthermore, this survey seeks to determine additional factors that influence the selection of recovery systems, and it analyzes the outcomes of the post-surgical period, as a result of these various techniques. This allows for an adequate evaluation and comparison of anesthetic recovery protocols in the European equine medical field. Exactly 100 electronic and hard copy questionnaires were distributed, resulting in a total of 29 compliant equine private practices and veterinary university participants involved in the survey. The head and tail ropes were found to be the most frequently used systems for assisted recovery 14/26 (54%), followed by no assistance 11/26 (42%). Five hospitals preferred to use a specially-padded recovery box or the recovery boxes ranged in size. For most of the participating equine hospitals, it was not economically feasible to acquire a sling or a pool system for recovery. Only two hospitals were using a pool for recovery and four hospitals were using a sling recovery system. There is extensive evidence in literature correlating smoother recoveries with the anesthetic drugs used pre-, intra- and post surgically. This survey found that many of these drugs that are associated with positive outcomes are used widely and can be considered the European gold standard for anesthetic protocols. For pre-medication, α 2 agonists were used the most frequently (8/21 Xylazine (40%), 6/21 Romifidine (30%)), followed by opioids and acepromazine. As confirmed by the literature, sedation using α 2 agonists and opioids during the recovery period is very useful to improve the quality of recovery. In recovery, α 2 agonist were used most frequently (57% (12/21) Xylazine, 28% (6/21) Romifidine) followed by opioids. Other factors involved in a clinic's decision to perform assisted recovery are as follows: The number of horses undergoing osteosynthesis per year, localization of the fracture, and the age of the patient upon presentation. On the average, 8.05 osteosynthesis patients are operated on yearly. The proximal phalanx turned out to be the most frequently fractured bone (80%). Approximately 60% of the horses were adults. The vast variety of recovery systems used has significant forensic implications when fatalities occur during recovery

Keywords: horse, osteosynthesis, recovery systems, anaesthesia, questionnaire, German-speaking equine hospitals

Einleitung

Die Aufwachphase stellt für ein Pferd, bei welchem eine Osteosynthese durchgeführt wurde, nicht selten den limitierenden Faktor dar. Sie muss langsam und sicher von statten gehen, damit sich das Pferd kein selbstzugefügtes Trauma

oder gar eine Refrakturierung durch vorzeitige Aufstehversuche zufügen kann (Liechti 2003, Auckburally et al. 2009). Laut der Multicenter Studie von Johnston et al. 2002 kommen Frakturen in der Aufwachphase mit 26% an zweiter Stelle der tödlichen Komplikationen bei Nicht-Kolikpferden. Sich

intraoperativ entwickelnde und auf die Aufwachphase auswirkende Neuro- und Myopathien können eine Fraktur beeinflussen (Lindsay et al. 1989, Franci et al. 2006). Viele Systeme des assistierten Aufstehens wurden entwickelt, um fatale Folgen zu minimieren. Ein einfaches und billiges System stellen die Kopf-/Schweifstricke dar. Sie ermöglichen, das Pferd an Kopf und Schweif zu fixieren und limitiert zu dirigieren, sobald es Aufstehversuche unternimmt. Diese Technik wird oft bei orthopädischen Operationen mit Cast verwendet. Ein Niederwerfen und eine (Re)frakturierung lassen sich damit allerdings nicht verhindern (Driessen 2005, Dziki et al 2008, Auckburally et al. 2009, Kästner 2010). Außerdem kann sich das Pferd in den Seilen verfangen und die Knoten unaufknüpfbar festziehen. Ein weiteres einfaches System ist die manuelle Assistenz. Dabei stützt und kniet sich eine Person mit ihrem Körpergewicht auf den Hals des Pferdes oder sie kniet mit einem Bein auf dem Hals des Pferdes und hebt mit beiden Händen den Kopf an. Dies verhindert, dass das Pferd durch den Kopfschwung die nötige Aufwärtstendenz bekommt, um unkontrolliert in die Sternallage zu gelangen oder um frühzeitig aufzustehen (Taylor et al. 2007). Auch durch Manipulation am Schweif und Halfter und Druck gegen die Wand kann das Tier stabilisiert werden. Diese Methode ist allerdings für das Personal sehr gefährlich und erfordert viel Erfahrung, was den Einsatz auf leichte und ruhige Tiere limitiert (Taylor et al. 2007, Dziki et al 2008, Auckburally et al 2009).

Schlingensysteme sind komplexer, teurer in der Anschaffung und erfordern mehr qualifiziertes Personal. Das wohl bekannteste ist die Anderson-Sling. Ihre Indikation besteht besonders darin, Frakturpatienten mit proximalen Frakturen und einer Castbandage zu unterstützen. Es handelt sich um Schlingen, welche, befestigt an einer stabilen Schiene, den Bauch, die Brust und das Gesäß unterstützen (Taylor et al. 2005). Das Benutzen einer Anderson-Sling ist für Pferd und Personal nicht ungefährlich. Das Pferd muss es tolerieren und das Personal sehr konzentriert arbeiten und gut eingeschult sein. Andernfalls kann es zu fatalen Folgen kommen (Taylor et al. 2007, Driessen 2005, Rush et al. 2004).

Es gibt zwei Poolssysteme, welche für Frakturpatienten derzeit die beste Möglichkeit geben, ohne fatale Komplikationen zu erwachen. Allerdings sind die Kosten sowohl für Anschaffung als auch für Instandhaltung sehr hoch (Sullivan et al. 2002). Beim Hydropool handelt es sich um ein längliches Wasserbecken, dessen Boden hydraulisch gehoben werden kann (Betschart-Wolfensberger 2006). Das anästhesierte Pferd wird nach der OP mit einem Schlingensystem in den Pool gehoben. Die Schlinge wird lose beibehalten, um das Pferd zu unterstützen und in der richtigen Position zu belassen. Das Körpergewicht wird zum größten Teil von dem Auftrieb des Wassers getragen (Ragle 2006). Die Osteosynthesewunde muss zuvor wasserdicht abgedeckt werden. Sobald das Pferd Bewegung zeigt, wird der hydraulische Boden so weit angehoben, bis das Pferd leichten Bodenkontakt hat. Wenn das Pferd im Wasser sicher auf allen vier Beinen steht, wird der Boden auf ebenerdiges Niveau angehoben (Betschart-Wolfensberger 2006). Das Benutzen des Hydropools ist nicht gefahrlos. Es besteht ein 17-prozentiges Risiko der Entwicklung eines Lungenödems und es kann zu Infektionen an den Operationswunden kommen (Tidwell et al. (2002).

Das Pool-Raft-System stellt ein modifiziertes Poolsystem dar. Es handelt sich um einen runden Pool von einem Durchmesser von 6,7 m. Das Pferd wird mittig in einem luftaufgeblasenen Floß mit vier Beinausstülpungen gehalten. Der Körper taucht nicht ganz unter, nur die Beine sind, bedeckt von den Gummiausstülpungen, unter Wasser. Das Schlingensystem wird lose angebracht und sobald das Pferd Bewegung im Wasser zeigt, wird es damit in eine normale Aufwachbox überführt. Die Gefahr für das Pferd, ein Lungenödem zu entwickeln, ist dabei gering (Sullivan et al. 2002, Driessen 2005, Betschart-Wolfensberger 2006). Allerdings ist die Transportphase, in der das wache Pferd mit der Sling vom Pool in die Aufwachbox gelangt, kritisch. Bei Nichtkooperation muss das Pferd stark sediert oder reanästhesiert werden (Betschart-Wolfensberger, 2006).

Es hat sich gezeigt, dass die Wahl der Anästhesie und der Medikation prä-, intra und postoperativ eine entscheidende

Tab. 1 Fragebogen: Wie lassen Sie Pferde nach einer Osteosynthese aufstehen?

1. Patient
 - Wie viel Durchläufe an Osteosynthesepatienten pro Jahr in %? a) Fohlen , b) Jährling, c) Erwachsenen Pferd
2. Fraktur
 - Lokalisation und Ausmaß in % a) bis Karpus , b) bis Tarsus, c) proximal davon
3. Spezielle Maßnahmen bei bestimmten Situationen (z.B. schlechte ASA-Gruppe, überlange Anästhesien)
4. Aufwachphase
 - a) Stellt sich bei Ihnen das Aufstehen abhängig von der gewählten Anästhesie dar?
 - b) Welche Prämedikation bevorzugen Sie bei diesen Patienten?
 - c) spezielle Medikamentengabe in der Aufwachphase?
 - d) Wie verhalten sich die Osteosynthese
5. Assistiertes Aufstehen
 - a) Welches System wird in Ihrer Klinik verwendet? b) welches System ist für Sie am besten geeignet? Nennen Sie Vor- und Nachteile.
 - c) Wie viel Kraftaufwand ist für das System nötig? d) Anzahl der Personen, besondere Schulung?
6. Resultate
 - a) Wie viele Durchgänge an Osteosynthese pro Jahr? b) Welche Art von Frakturen überwiegen? c) Heilung in %
 - d) Was gibt es für Komplikationen?

Rolle auf die Qualität der Aufwachphase haben (Johnston et al. 2002, Driessen 2005). Außerdem spielen Einflussfaktoren wie Frakturlokalisierung, das Alter der Patienten, Anzahl der durchgeführten Osteosynthesen pro Jahr in einer Klinik eine wichtige Rolle bei der Wahl des Assistenzsystems (Young und Taylor 1993, Hubbell 1999, Johnston et al. 2002).

Zielsetzung dieser Studie war die Evaluierung von verschiedenen Assistenzmöglichkeiten während der Aufwachphase von Pferden nach einer Osteosynthese an deutschsprachigen Pferdekliniken im europäischen Raum im Zuge einer Status Quo-Erhebung mittels Fragebogen (Schrimpf 2010). Des Weiteren sollten mögliche Einflussfaktoren gefunden werden, welche auf die Wahl des verwendeten Systems und auf die Qualität der Aufwachphase und mögliche Komplikationen in der Aufwachphase einwirken. Schlussendlich soll mit den Ergebnissen die forensische Bedeutung der Notwendigkeit des Vorhandenseins von Assistenzsystemen geklärt werden.

Material und Methode

Zur Erhebung der Daten wurde ein einseitiger Fragebogen entworfen. Durch den Fragebogen sollen Basisangaben zur durchgeführten Osteosynthese, Art der Fraktur und dem angewandten Assistenzsystem in der Aufwachphase ermittelt werden, um der Problematik der Risikoaufwachphase eines Osteosynthesepatienten gerecht zu werden (siehe Tabelle 1). Es wurden 100 Fragebögen an private und Universitäts-Pferdekliniken des deutschsprachigen Europa (mit einer Ausnahme an eine Klinik in den USA) sowohl elektronisch als auch mit der Post verschickt. Es wurden solche Kliniken ausgewählt, welche mindestens einmal pro Jahr eine Osteosynthese durchführen und mindestens einen Operationssaal haben. Für diese Studie wurde die Risikogruppe frakturierter Pferde, bei denen eine Osteosynthese durchgeführt wurde, gewählt, da für diese die Aufwachphase eine besonders kritische Phase darstellt und auch besondere Relevanz für den Ausgang der durchgeführten Operation hat. Fohlen wurden mit einem Alter von Geburt bis einem Jahr definiert. Jährlinge von eins bis drei Jahre und Adulte Tiere ab dem dritten Lebensjahr. Viele der Ergebnisse beziehen sich nur auf die Anzahl der Kliniken und nicht auf die jeweilige Pferdeanzahl der Kliniken. In den Fragen 1a bis c beziehen sich die Prozentangaben auf die Gesamtanzahl aller Pferde der jeweiligen Klinik, bei denen eine Osteosynthese durchgeführt wurde. In Frage 2 beziehen sich die Prozentangaben auf die Gesamtanzahl aller vorkommenden Frakturlokalisationen in der jeweiligen Klinik. Um dem Aspekt der Wahl der Pharmaka gerecht zu werden, bezieht sich ein Teil des Fragebogens auch auf prä-, intra-, und postoperativ verwendeten Medikamente. Damit soll geklärt werden, ob ein Zusammenhang zwischen den verwendeten Pharmaka und der Qualität der Aufwachphase und damit der Sicherheit des frakturierten Pferdes besteht. Distale Frakturen beziehen sich auf Frakturen von Hufbein bis Karpus/Tarsus, proximale Frakturen beziehen sich auf alle Frakturen oberhalb von Karpus/Tarsus. Es wurde auf diese Unterteilung eingegangen, da angenommen wird, dass distale Frakturen die Anwendung einfacherer Assistenzsysteme erlauben und proximale Frakturen aufwendigere Systeme benötigen. Es wurden auch jene Fragebögen mit ausgewertet, welche nicht komplett ausgefüllt wurden. Zu diesen Fragen wurde dann entsprechend "keine Angabe" (k.A.) vermerkt. Des-

halb ist die Gesamtzahl bei manchen Angaben weniger als 29. Die Angabe der Pferdeklinik aus den USA zu der Frage 6a, wie viele Durchgänge an Osteosynthese pro Jahr, wurde herausgenommen und in diesem Teil der Ergebnissen nicht erfasst.

Die Datenverarbeitung und die deskriptive Auswertung der Fragebögen erfolgte mit dem Programm „Microsoft Office Excel“ Version 2007. Es erfolgte eine deskriptive Darstellung der Ergebnisse. Mit dem Programm PSSP Version 0.7.5 wurde eine Zusammenhangsanalyse mit Kreuztabellen, Chi-Quadrat-Tests, Korrelationskoeffizient r nach Pearson und Häufigkeitsverteilungen berechnet. Die Signifikanzebene wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 29 auswertbare Fragebögen zurückgeschickt und konnten in die Studie aufgenommen werden. An insgesamt 14/26 (54%) Kliniken werden standardmäßig Kopf-/Schweifstricke in der Aufwachphase verwendet. In sieben Kliniken wird mehr als ein System verwendet. Neben den Kopf-/Schweifstricken wird in zwei Kliniken auch eine manuelle Assistenz angewendet. Eine andere Klinik verwendet neben Kopf-/Schweifstricken auch noch eine besondere Aufwachbox in Form einer Halle mit Sandboden. Eine weitere Klinik verwendet neben Kopf-/Schweifstricken eine kleine Aufwachbox ($< 3 \text{ m}^2$). In drei Kliniken werden Kopf-/Schweifstricke und das Aufstehen ohne Assistenz angewandt. Insgesamt 11/26 (42%) Kliniken setzen in der Aufwachphase keine Assistenz ein. Fünf von 26 Kliniken verwenden eine manuelle Assistenz und insgesamt fünf weitere bevorzugen eine besondere Aufwachbox (siehe oben). Schlingensysteme wurden in vier von 26 Kliniken verwendet, Pool-Systeme kamen in zwei von 26 Kliniken zur Anwendung. In den Kliniken, die Schlingen und Pool verwenden, werden alternativ auch Kopf-/Schweifstricke bzw. keine Assistenz verwendet (Abb 1).

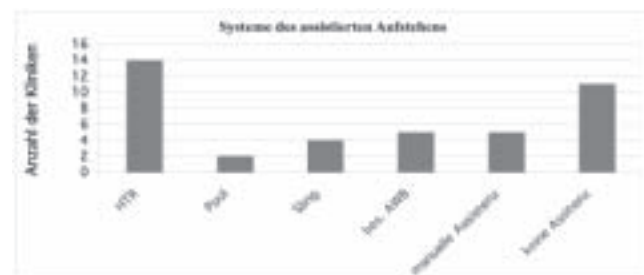


Abb. 1 Verwendete Systeme des assistierten Aufstehens

Im Durchschnitt werden in insgesamt 20 Kliniken 60% adulte Pferde pro Jahr operiert, gefolgt von 21% Fohlen und 19% Jährlingen. Die jahresdurchschnittliche Anzahl an durchgeführten Osteosynthesen beträgt in insgesamt 21 Kliniken sechs bis acht Fälle (\bar{x} mean = 8,05; SD +/- 4,7; min 1; max 20). In insgesamt 21 Kliniken überwiegen distale Frakturbehandlungen bis hinauf zum Karpus mit 51%, gefolgt von Osteosynthesen bis Tarsus mit 36%. Proximale Frakturen werden mit 13% nur selten behandelt. Bei den distalen und proximalen Frakturbehandlungen wurden Mehrfachantworten gegeben. In 20/21 (95%) Kliniken werden Osteosynthesen des Fesselbeines durchgeführt, Metakarpus/tarsus III Oste-

osynthesen kommen bei 10/21 (48%) Kliniken vor. Bei den proximalen Osteosynthesen überwiegt bei 6/21 (29%) Kliniken die Ulna. Auf die Fragestellung, ob die Kliniken einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Aufwachphase und dem gewählten Anästhesieregime, gaben von insgesamt 29 Kliniken 6 (20%) an, eine Abhängigkeit zu sehen. Weitere 8 (30%) sehen keine Abhängigkeit.

Bezüglich der Prämedikation werden von 20/21 Kliniken α 2-Agonisten verwendet. Vier Kliniken setzen dabei eine Kombination mit Acepromazin ein. Ketamin wird von 3/21 Kliniken verwendet, zweimal in Kombination mit Xylazin, einmal in Kombination mit Detomidin. Opiode wurden von 10/21 Kliniken, immer in Kombination mit α 2-Agonisten verwendet. Acepromazin wird von 5/21 Kliniken, Diazepam auch von 5 Kliniken verwendet. Von den α 2-Agonisten wurde zu 40% (8/21) Xylazin, zu 30% (6/21) Romifidin, zu 15% (3/21) Detomidin, zu 10% Medetomidin (2/21) und zu 5% (1/21) Dexmedetomidin angewandt. An Opioiden wurden zu 50% (5/21) Methadon, zu 40% (4/21) Butorphanol und zu 10% (1/21) Morphin gehandhabt.

Bei der Wahl der Medikamente während der Aufwachphase wurden von 19/21 Kliniken α 2-Agonisten verwendet, gefolgt von den Opioiden, welche drei Kliniken gewählt haben. Acepromazin wurde von 2 Kliniken angewandt. Sarmazenil, Lidocain, Phenylbutazon und Meloxicam wurde jeweils von einer Klinik verwendet. Von den α 2-Agonisten wurde Xylazin mit 57% (12/21) am meisten angewendet, Romifidin mit 28% (6/21) am zweithäufigsten, gefolgt von Medetomidin mit 13% (3/21). Bei den Opioiden wurde Morphin zweimal verwendet, Methadon einmal. In zwei Kliniken wurde eine Kombination von α 2-Agonisten mit Acepromazin angewandt, wobei bei einer von diesen Kliniken auch Opiode mit verwendet wurden.

Diskussion

Die Faktoren, welche die Auswahl der assistierten Aufstehhilfe beeinflussen, und den Ausgang einer erfolgreichen Aufstehphase maßgeblich beeinflussen sind multifaktoriell (Aukburally 2092, Valverde et al 2005, Driessen 2005, Dzikiti et al. 2008). Die wesentlichen Aussagen, bezogen auf eine Aufwachphase nach einer Osteosynthese, sind:

- Patient – Größe, Gewicht, Alter, Temperament und Körperkondition, ASA-Gruppe
- Frakturtyp, -lokalisierung und Ausmaß und Osteosynthesetechnik, -invasivität und -dauer sowie Vorhandensein eines Casts (Regs 1997)
- Anästhesie: Wahl der Medikamente und Art der Anästhesie, Dauer, prä- und postoperative Analgesie und Sedation, Örtliche Möglichkeiten: Wahl der geeigneten Aufwachbox, Vorhandensein von Assistenzsystemen und Anzahl und Kraftaufwand von geschultem Personal

Bezogen auf die Prognose haben Fohlen und Pferde <3 Jahren gegenüber Adulten günstigere Chancen auf eine erfolgreiche Osteosynthese (Denny 1989 und Richardson 2008). Die Prognose einer Osteosynthese hat maßgeblichen Einfluss auf die Entscheidung, ob zu einer Euthanasie oder einer Operation mit einer anschließenden aufwendigen und risikorei-

chen Aufstehphase mit Assistenzsystemen geraten werden soll. Einflussfaktoren sind vor allem Alter und Frakturlokalisation. Je größer und schwerer das Pferd ist, desto eher wird zu einem Assistenzsystem geraten, welches das Pferd adäquat unterstützen kann und postoperativen Komplikationen vorbeugt (Driessen 2005, Betschart-Wolfensberger 2006). Daraus kann man schließen, dass besonders adulte Pferde komplexere Methoden wie Pool oder Schlingensysteme benötigen. In vorliegender Studie hat sich allerdings gezeigt, dass die Mehrzahl der Kliniken mit 60% adulter Pferde mit Head and Tail-Ropes oder ohne Assistenz aufstehen lassen. Dies zeigt, dass nicht nur das Alter eine Rolle spielt, sondern weiter differenziert werden muss, um das geeignete System zu finden.

Distale Frakturen haben eine deutlich bessere Prognose, und die Pferde haben eine realistische Chance, wieder im Sport eingesetzt werden zu können, als solche mit proximalen Frakturen, deren Ausgang nicht selten fatal ist (Auer et al. 1987, Denny 1989, Hug 2009). Zudem ist auch ihre Aufwachphase weniger risikoreich, was das Verwenden von einfachen Assistenzsystemen erlaubt. Im hier erfassten Material überwiegen mit 51% die distalen Frakturbehandlungen gegenüber den proximalen Frakturen. Bei den distalen Frakturen dominiert die Fesselbein-Osteosynthese mit 95% (20/21). Bei den proximalen Frakturen zeigen Ulnafrakturen, vor allem Frakturen des nicht gewichtstragenden Olekranons eine gute Prognose; sie werden auch routinemäßig operiert (Denny 1989). Komplexe proximale Frakturen sollten, wenn trotz schlechter Prognose ein Osteosyntheseversuch gestartet wird, immer im Zusammenhang mit komplexen Assistenzsystemen stehen, um optimale Bedingungen für den erfolgreichen Ausgang schaffen und eine Alternative zur Euthanasie bieten zu können (Driessen 2005, Betschart-Wolfensberger 2006). In dieser Studie kommen proximale Frakturen selten vor (13%), und es werden vor allem die relativ unkomplizierten, erfolgsversprechenden Ulnafrakturen zu 29% (6/21) osteosynthetisch abgedeckt, was nicht unbedingt komplexer Systeme bedarf.

Aufwändige Systeme haben einen großen Stellenwert in Überweisungskliniken und sie sind für komplexe proximale Frakturen unverzichtbar (Driessen 2005, Betschart-Wolfensberger 2006). Die Kliniken, welche Sling (4 Kliniken) und/oder Pools (2 Kliniken) in der Aufwachphase verwenden, teilen mit, dass sich der Erfolg des Einsatzes von Schlingensystemen durchaus mit dem der Pools vergleichen lasse. Die Vorteile der Slings werden mit „kostengünstiger, geringeren personellen Aufwand und keiner Gefahr der Nahtkontamination durch Wasser des Pools“ angegeben. Der große Nachteil der Schlingensysteme ist, wie in der Einleitung schon dargestellt und von den befragten Pferdekliniken bestätigt, dass die Pferde das System nicht tolerieren und in Panik geraten können. Schlingensysteme sind in vielen der Kliniken der vorliegenden Studie durchaus vorhanden, werden aber aus dargelegten Gründen nicht in der Aufwachphase verwendet. Dahingegen zeigt die Studie von Steffey et al. (2009), dass die Verwendung einer Anderson-Sling im Zusammenhang mit einer Propofol/Xylazin-Sedierung sehr gute Ergebnisse aufweist. Die Aufwachphasen waren ruhig, es gab keine Verletzungen und die Pferde tolerierten die Sling. Propofol wird standardmäßig nicht beim Pferd angewandt, die Resultate obiger Studie geben allerdings einen guten Grund, dies in der Aufwachphase von Pferden nach einer Osteosynthese bei Verwendung einer Schlingen-Unterstützung zu etablieren. Der Pool ist laut

Bemerkungen der Kliniken und nach der Fachliteratur bei geringer Patientenzahl nicht rentabel. Die Anschaffung lohnt sich nur bei einem entsprechenden Durchlauf an proximalen Frakturen pro Jahr (Sullivan 2002, Tidwell 2002, Driessen 2005), was wiederum Spezialkliniken überlassen ist, die in Europa auch auf Universitätsebene eine Ausnahme sind. In vielen Kliniken der vorliegenden Studie ist dies, bedingt durch die geringe Anzahl an Osteosynthesefällen pro Jahr, nicht praxisrelevant. Selbst die Kliniken mit Pool verwenden diesen aus logistischen, personellen und auch aus Kostengründen häufig nicht, zumal eine erhebliche Vorlaufzeit für Reinigung, Desinfektion, Einfüllen und Aufheizen des Wassers besteht.

Die nicht assistierte Aufwachphase stellt für viele Pferdekliniken die beste Form des Aufstehens dar (42%; 11/26). Dies kann als etabliert und akzeptiert angesehen werden (Doherty und Valverde 2006, Taylor und Clark 2007, Hubbell und Muir 2009). Die Vorteile sehen sie darin, dass durch eine „Stallatmosphäre“ ohne äußere Reize, der Fluchtinstinkt des Tieres reduziert wird und die Aufstehphase so ruhig verläuft. Der Nachteil besteht darin, dass in Gefahrensituationen nicht mit einem Assistenzsystem eingegriffen werden kann. Viele Kliniken gaben als Begründung, keine Assistenz zu verwenden, an, dass die Fraktur während der Aufwachphase zwar starken Zug-, Druck- und Scherkräften ausgesetzt ist, das Implantat dies aber kompensieren müsste. Ansonsten wäre die Osteosynthese nicht optimal bzw. sinnlos. Fünf von 26 der vorliegenden Kliniken bevorzugten personelle Assistenz der Pferde in der Aufwachbox, wobei das Risiko allerdings die jeweilige Klinik trägt.

Die Fachliteratur ergänzende Äußerungen der hier befragten Kliniken zu Vor- und Nachteilen von Assistenzsystemen (data nicht gezeigt) verdeutlichen, dass sich die einzelnen Einrichtungen intensiv mit ihren Methoden auseinander gesetzt haben und über die Jahre ihre persönlichen Erfahrungen und Prävalenzen sammeln konnten, die aber nicht unbedingt auf andere Kliniken und andere Umgebungssituationen übertragbar sind. So sieht zum Beispiel eine Klinik den Nutzen der Head and Tail-Ropes unter anderem darin, dass das Stürzen verhindert werden könne. Andere wiederum betonen, das Stürzen der Pferde damit nicht verhindern zu können.

Das Wissen um mögliche Komplikationen in der Aufwachphase, die entweder Assistenzsystem-assoziiert sind, oder die sich bereits intraoperativ entwickelt haben, ermöglicht, gezielte Prävention anwenden zu können. Eine Osteosynthese ist in der postoperativen Phase schmerzhaft und ein eventuell angelegter Cast kann das Pferd irritieren und verängstigen, was zu verfrühten Aufsteh- oder gar Fluchtversuchen führt (Reggs 1997). Je nachdem, nach welchem Anästhesieregime sich die Klinik richtet, muss zu Beginn der Aufwachphase nachsediert bzw. die Analgesie erneuert werden, um einen adäquaten Wirkspiegel zu erhalten. In der Literatur wird vielfach von den Vorteilen einer balancierten Anästhesie gesprochen (Auckburally et al. 2009, Driessen 2005, Valverde et al. 2005). Diese beinhaltet entsprechende präoperative, intraoperative und postoperative Medikationen. Besonders hervorgehoben werden die adäquate Sedation und Analgesie des Osteosynthesepatienten. Eine ruhige Aufwachphase ist entscheidend davon abhängig, welche Pharmaka während der Anästhesie verwendet werden (Driessen 2005, Taylor et al. 2007). Dies kann mit den Angaben der vorliegenden Stu-

die nicht belegt werden. Diejenigen Kliniken, welche angeben, dass die Aufwachphase nicht von der Anästhesie abhängig ist (30%), verwendeten die gleichen Medikamente wie die Kliniken, die eine entsprechende Abhängigkeit sehen (20%). Laut Lehrmeinung wird in der Prämedikation vor allem Acepromazin in Kombination mit α 2-Agonisten und Opioiden verwendet (Donaldson 2006, Taylor et al. 2007). Die vorliegende Studie unterstützt vorherige Angaben. Am häufigsten wurden α 2-Agonisten (40% Xylazin, 30% Romifidin) verwendet, gefolgt von Opioiden und Acepromazin. Ein Nachsedieren mit α 2-Agonisten trägt wesentlich zur Verbesserung der Qualität der Aufwachphase bei (Schatzmann 1995, Santos et al. 2003, Driessen 2005). Auch zeigt sich ein verstärkender Effekt, wenn Acepromazin mit α 2-Agonisten und Opioiden kombiniert wird (Taylor et al. 2007). In vorliegender Studie wurden ebenfalls am häufigsten mit α 2-Agonisten nachsediert (Xylazin 50%, Romifidin 25%), gefolgt von Opioiden. Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass bei vielen europäischen Kliniken mit den, laut Literatur geforderten Pharmaka gute Erfahrungen in der Aufwachphase gemacht wurden und sie als etabliertes Anästhesieregime für osteosynthetische Eingriffe gelten. Es kann deshalb doch indirekt ein Zusammenhang festgestellt werden.

In Bezug auf die tierärztliche Haftung bei Komplikationen ist zu betonen, dass entsprechend der Sorgfalts- und Aufklärungspflicht der Tierarzt den Tierbesitzer über Operationsrisiken, über mögliche Komplikationen während der Aufwachphase (z.B. Refrakturierung) und in der Rekonvaleszenz (z.B. Osteomyelitis, Belastungsrehe und Arthrose) aufzuklären hat. "Lege artis" wird nach den Ergebnissen dieser Studie schwierig einheitlich zu definieren sein. Grundsätzlich ist abzuwägen, ob aus wirtschaftlichen oder tierschutzrechtlichen Aspekten eine Euthanasie anzuraten ist. Nach den vorliegenden Ergebnissen kann aber keinesfalls gefordert werden, Osteosynthesen nur dann durchzuführen, wenn an einer Klinik aufwändige Systeme des assistierten Aufstehens, wie z.B. ein Pool, vorhanden sind, bzw. aus dem Fehlen aufwendiger Systeme einen Haftungsgrund zu konstruieren. Die überwiegende Zahl der Osteosynthesen durchführenden Kliniken lasen die Patienten mit Hilfe von Head and Tail-Ropes, ohne Assistenz oder mit manueller Unterstützung unter z.T. erheblicher Gefährdung des Personals aufstehen. Keinesfalls darf diese Aufstehhilfe durch den ungeschulten Besitzer erfolgen. Dies ist bei der gutachterlichen Beurteilung von Zwischenfällen zu beachten.

Da es sich bei der Datenerhebung um eine Fragebogenauswertung, basierend auf freiwilligen Antworten der Pferdekliniken handelt, müssen die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden. Aus offensichtlichen Gründen kann die Richtigkeit der Angaben nicht überprüft werden. Viele Ergebnisse stimmen aber durchaus auch mit den Angaben aus der Literatur überein, so dass man davon ausgehen kann, dass wahrheitsgetreue Angaben gemacht wurden.

Es gibt noch viele andere Faktoren, die hier nicht mit berücksichtigt wurden, die aber auch eine wesentliche Rolle im Ausgang der erfolgreichen Aufwachphase dieser Gruppe Pferde haben. Dazu zählen z.B. Transport über größere Distanz zur Spezialklinik, Dauer zwischen Auftreten der Fraktur und Behandlung sowie die Anwendung von einfachen intra- und postoperativen Maßnahmen (Katheterisierung der

Harnblase, Anwendung von Augenblende und Ohrstöpsel, optimale Sauerstoffversorgung und Narkose, verbesserte Lagerung, u.v.m.). Diesbezüglich besteht weiterer Forschungsbedarf.

Danksagung

Die Autoren danken den Kollegen der teilnehmenden Pferdekliniken, die sich die Zeit genommen und die Mühe gemacht haben, den Fragebogen zu bearbeiten und somit die Basisdaten zur Verfügung gestellt haben. Eine namentliche Nennung der Pferdekliniken unterbleibt aus Gründen des Datenschutzes.

Literatur

- Auckburally A. und Flaherty D. (2009) Recovery from anaesthesia 2. Avoid complications. In Practice 31, 362-369
- Auer J. (2006) Principles of fracture treatment. In: Auer J. and Stick J (Hrsg.) Equine Surg, 3rd ed., Saunders Elsevier, St- Louis, 1000-1029
- Auer J. und Watkins J. (1987) The treatment of radial fractures in adult horses, an analysis of 15 clinical cases. Equine Vet J, 19, 103-110
- Betschart-Wolfensberger R. (2006) Recovery from anaesthesia. In: Auer J., Equine Surg., 3rd. ed., Saunders Elsevier, St. Louis, 238-245
- Denny H. R. (1989) Treatment of equine fractures, Wright. Somerset, UK, 1-3, 34-56, 57-68, 127-128, 131-134
- Doherty T. und Valverde A. (2006) Manual of equine anaesthesia and analgesia. Blackwell Publishing, Oxford
- Donaldson L. (2006) In: Doherty T., Valverde A. (Hrsg.): Manual of equine anaesthesia and analgesia, Blackwell, Oxford, 206-259
- Driessen B. (2005) Assisted Recovery in Horses Awakening from General Anaesthesia. In: Recent Advances in Anesthetic Management of Large Domestic Animals, Steffey E.P. (Hrsg.). International Veterinary Information Service, Ithaca NY
- Dzikiti T. B., Bester L., Cilliers I., Carstens A., Stegmann G. F. and Hubert J. (2008) Limb fractures during recovery from general anaesthesia: an often tragic complication of equine anaesthesia. JI S. Afr. Vet. Ass. 79, 145-148
- Franci P., Leece E. and Brearley J. (2006) Post anaesthetic myopathy/neuropathy in horses undergoing magnetic resonance imaging compared to horses undergoing surgery. Equine vet. J. 38, 497-501
- Hubbell J. (1999) Recovery from anaesthesia in horses. Equine vet. Educ. 11, 160-167
- Hubbell J. und Muir W. (2009) Considerations for induction, maintenance and recovery. In: Equine anaesthesia monitoring and emergency therapy, sec.edn. Ed: WW Muir J. H., Saunders Elsevier, St Louis. pp 381-396
- Johnston G., Taylor P. and Wood J. (2002) The confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CEPEF-1): mortality results in phases 1 and 2. Vet. Anaesth. Analg. 29, 159-170
- Hug S. (2009) Epidemiologische Untersuchung der Frakturpatienten der Pferdeklunik. Bedeutung der Schlagverletzung als Ursache von Frakturen. Diss. Med. Vet. Zürich
- Kästner S. B. R. (2010) How to manage recovery from anaesthesia in horses- to assist or not to assist? Pferdeheilkunde 26, 4, 604-608
- Liechti J. (2003) Untersuchung zum assistierten Aufstehen von Pferden während der Aufwachphase nach einer Inhalationsanästhesie. Diss. Med. Vet. Zürich
- Lindsay W., Robinson G. and Majors L. (1989) Induction of equine postanesthetic myositis after halothan-induced hypotension. Am. J. Vet. Res. 50, 404-410

- Ragle C. (2006) Rescued horse receives surgery and treatment at WSU. In: Equine News. WSU, Vol 3, Num 1
- Regs C. M. (1997) Indication for and application of limb casts in the mature horse. Equine vet. educ. 9, 190-197
- Richardson D. W. (2008) Complication of orthopedic surgery in horses. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 24, 591-610
- Rush B., Davis E. und McCue M. (2004) Equine recumbency: complications and slinging. Compend Contin Educ. Pract. Vet. 26, 256-266
- Santos M., Fuente M. und Garcia-Ilturalde P. (2003) Effects of Alpha-2 adrenoceptor agonist during recovery from isoflurane anaesthesia in horses. Equine vet J 35, 170-175
- Schatzmann U. (1995) In: Sedation und Anästhesie des Pferdes, Parey bei MVS, Berlin, 116-118, 165-175
- Schrimpf R. (2010) In: Eine Feldstudie über Aufstehverfahren von Pferden nach einer Osteosynthese. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien
- Steffey E. P., Brosnan R. J., Galuppo L. D., Mama K. R., Imai A., Maxwell L. K., Cole C. A. und Stanley S. D. (2009) Use of propofol-xylazine and the anderson sling suspension system for recovery of horses from desflurane anesthesia, Vet. Surg. 38, 927-933
- Sullivan E., Klein L., Richardson D., Ross M., Orsini J. und Nunamaker D. (2002) Use of a pool-raft system for recovery of horses from general anesthesia: 393 horses (1984-2000). J. Am. Vet. Med. Assoc. 221, 1014-1018
- Taylor E., Galuppo L., Steffey E., Scarlett C. und Madigan J. (2005) Use of the Anderson Sling Suspension System for recovery of horses from general anesthesia. Vet. Surg. 34, 559-564
- Taylor P. M. und Clarke K. W. (2007) In: Handbook of equine anesthesia, 2. Auflage, Elsevier Saunders, Edinburgh, 55-85, 123-175
- Tidwell S. A., Schneider K. R., Ragle C. A., Weil A. B. und Richter M. C. (2002) Use of a Hydro-Pool System to recover horses after general anesthesia: 60 Cases. Vet. Surg. 31, 455-464
- Valverde A., Gunkel C., Doherty T. J., Giguere S. and Pollak A. S. (2005) Effect of a constant rate infusion of lidocaine on the quality of recovery from sevoflurane or isoflurane general anaesthesia in horses. Equine vet J. 37, 6, 559-564
- Young S. S. und Taylor P. M. (1993) Factors influencing the outcome of equine anaesthesia: a review of 1,314 cases. Equine vet. J. 25, 147-151

Mag. med. vet. Rahel Schrimpf
 Klinisches Department für Kleintiere und Pferde
 Abteilung Großtierchirurgie und Orthopädie
 Veterinärmedizinische Universität Wien
 Veterinärplatz 1
 1210 Wien
 Österreich
 rahel.schrimpf@googlemail.com