

Vergleich therapeutischer Möglichkeiten zur Behandlung von Backenzahnerkrankungen des Pferdes: Extraktion versus Expulsion

Astrid Bienert¹, Claus Peter Bartmann² und Karsten Feige¹

Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover¹ und Einsatz- und Ausbildungszentrum für Gebirgstragtierwesen 230, Bad Reichenhall²

Zusammenfassung

Erkrankte Backenzähne des Pferdes sind nur selten erhaltenswert und müssen in der Regel entfernt werden. Als therapeutische Maßnahme stehen die Expulsion und die Extraktion zur Verfügung. Ziel der vorliegenden Studie war es, vergleichende Daten über den klinischen Verlauf und auftretende Komplikationen in der Folge des Ziehens bzw. Ausstempelns von Backenzähnen zu erlangen. Retrospektiv wurden die Krankenakten von jeweils 20 Pferden mit expulsierten bzw. extrahierten Backenzähnen ausgewertet. Zusätzlich fand eine Befragung der Besitzer bzw. der Haustierärzte statt, um die weitere Entwicklung der Patienten nach der Klinikentlassung zu verfolgen. Zum Vergleich der beiden Gruppen wurden jeweils Pferde ausgewählt, die gleichen Altersgruppen angehörten und denen vergleichbare Zähne entfernt wurden. Mit der ausschließlich in Allgemeinanästhesie durchgeführten Expulsion via Boneflap oder Trepanation konnte der erkrankte Zahn in jedem Fall entfernt werden (Erfolgsrate 100%). Die Extraktion konnte bei 12 von 20 Pferden am stehenden, sedierten und zum Teil lokal-anästhesierten Pferd erfolgen. Sie war bei 3 von 20 Pferden nicht erfolgreich (Erfolgsrate 85%). Der erkrankte Zahn musste nach den erfolglosen Versuchen abschließend mittels Steinmann Pin oder Stempel entfernt werden, wobei diese Maßnahme einmal im Stehen und zweimal in Allgemeinanästhesie durchgeführt wurde. In der Expulsionsgruppe kam es bei einem der Patienten während der Aufstehphase zu einer Gliedmaßenfraktur. Das Pferd wurde euthanasiert. Nach der Expulsion lag die kurzfristige Komplikationsrate (< 6 Wochen post operationem) durch Unterkieferfrakturen, persistierende Sinusitiden, Wundheilungsstörungen und narkosebedingte Probleme bei 52,6% (10 von 19 Pferden), nach der Extraktion bei 17,7% (3 von 17 Pferden). Verbliebene Knochen- oder Zahnreste und die Beschädigung von Nachbarzähnen führten bei 21,1% der Pferde aus der Expulsionsgruppe zu langfristigen Komplikationen (4 von 19 Pferden). Derartige Schwierigkeiten traten in der Extraktionsgruppe nicht auf. Unter anderem durch die notwendige Allgemeinanästhesie und verstärkt auftretende Komplikationen entstehen dem Eigentümer bei der Zahnexpulsion signifikant höhere Kosten als bei der Extraktion. Zusätzlich ist der Klinikaufenthalt bei den Pferden der Expulsionsgruppe signifikant länger. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erscheint es sinnvoll die Extraktion als erste Therapiemaßnahme zu wählen, um einen erkrankten Backenzahn zu entfernen. Eine geeignete Lokalanästhesie, Sedierung und Analgesie der Tiere ist hier von besonderer Bedeutung um eine hohe Erfolgsrate zu erzielen. Ist eine Expulsion notwendig, stellt der Boneflap vor allem bei jungen Pferden mit langen Backenzähnen den geeigneteren Zugang als die Trepanation dar. Der Sinus kann besser eingesehen und nach Expulsion und Spülung wieder verschlossen werden, so dass die postoperative Versorgung weniger zeintensiv ist.

Schlüsselwörter: Pferd; Zahnerkrankung; Extraktion; Expulsion; Backenzahn; Sinusitis

Comparison of therapeutic techniques for the treatment of cheek teeth diseases in the horse: Extraction versus repulsion

Diseased cheek teeth are rarely worth preserving. Besides the seldom used buccotomy, the expulsion and the repulsion are established therapeutic techniques. The aim of the present study was to compare data about clinical outcome and complications after the extraction and the repulsion of cheek teeth. The patients' records of 20 horses undergoing expulsion or repulsion were analysed retrospectively. Additionally, the owners and referral veterinarians of the patients were interviewed in order to assess the outcome of the cases after the horses were discharged from the clinic. Only horses of the same age range and with similar teeth being affected were included in the study in order to allow comparison between groups. The repulsion via bone flap or trephination which was performed under general anaesthesia allowed removal of the affected tooth in all cases (success rate of 100%). One patient fractured a leg during recovery phase and was euthanized. The extraction was performed in twelve out of 20 horses in the standing, sedated and, if required, locally anaesthetised horse. This technique was unsuccessful in three out of 20 horses (success rate of 85%). In these horses, the diseased tooth had to be removed using a Steinmann pin or a dental punch. The procedure was performed in the standing, sedated horse in one case and under general anaesthesia in two horses. After repulsion, the short term complication rate (< six weeks) was 52.6% (10 out of 19 horses) and included fractured mandibles, persistent nasal discharge, delayed wound healing and complications associated with anaesthesia. After extraction, the short term complication rate was 17.7% (three out of 17 horses). Residual parts of bones and teeth and damage to neighbouring teeth resulted in long term complication rate of 21.1% (four out of 19 horses) in the expulsion group. Such complications were not observed in the repulsion group. Due to the necessity of general anaesthesia and the higher rate of postoperative complications, the total costs were significantly higher in the repulsion group than in the extraction group. Furthermore, the horses of the repulsion group stayed significantly longer in the clinic. In accordance with the results of the present study, the extraction is the recommended first therapeutic choice for removing diseased cheek teeth. An appropriate local anaesthesia, sedation and analgesia have a great impact on the success rate. If repulsion needs to be performed, the bone flap is the preferred surgical approach compared to the trephination. The sinus can be inspected in more detail and it can be closed completely after repulsion of the tooth and sinus flushing resulting in a less time consuming after care.

Keywords: horse; dental disease; oral extraction; repulsion; cheek teeth; sinusitis

Einleitung

Erkrankte Backenzähne des Pferdes sind aufgrund eines meist fortgeschrittenen Krankheitsgeschehens nur im Einzelfall für eine endodontische, zahnerhaltende Therapie geeignet und müssen in der Regel entfernt werden (Dixon et al. 2000). Als therapeutische Maßnahmen stehen die Expulsion und die Extraktion zur Verfügung (Tremaine 2007a). Mit Einführung der Allgemeinanästhesie in die Pferdemedizin ersetzte die Expulsion die bis Mitte des 20. Jahrhunderts häufig durchgeführte orale Extraktion (Tremaine 1997). Damit wurde die Expulsion die Methode der Wahl zur Backenzahnerkrankung. Der Zugang zur Zahnwurzel erfolgt über die Trepanation des Schädelknochens oder einen Boneflap (Schumacher 2006). Beim Ausstempeln des betroffenen Zahnes kann es unter anderem zu Verletzungen der Nachbarzähne, Frakturen des Alveolar- oder Kieferknochens, orosinusalen oder oronasalen Fisteln und Sequesterbildungen durch verbliebene Zahnfragmente kommen (Lillich 1998). Eine so genannte „Alveolarsepsis“ mit fortschreitender Osteomyelitis gilt ebenfalls als schwerwiegende Komplikation (Dixon et al. 2000). Die intra- und postoperative Komplikationsrate bei Backenzahnexpulsionen ist mit bis zu 47 % im Oberkiefer und 32 % im Unterkiefer sehr hoch (Prichard et al. 1992). Die weiterführende Behandlung erfordert häufig eine erneute Allgemeinanästhesie (Schumacher 2006).

Alternativ wurde in den letzten Jahren die auch am stehenden Pferd durchzuführende orale Extraktion wieder vermehrt eingesetzt, um Risiken für den Patienten und Kosten für dessen Besitzer zu minimieren (Tremaine 2004). An den eingesetzten Instrumenten und dem methodischen Vorgehen hat sich bis heute nur wenig verändert (Tremaine 2007a). Einen wesentlichen Fortschritt als Grundlage einer Zahnextraktion stellt jedoch die Weiterentwicklung der Sedierung mit langwirkenden $\alpha 2$ -Rezeptoragonisten (z. B. Detomidinhydrochlorid) in Kombination mit dem synthetischen Morphinderivat Butorphanol dar. Zusätzlich sollte eine gezielte Leitungsanästhesie des N. infraorbitalis bzw. des N. mandibularis durchgeführt werden, um die Chance einer erfolgreichen Extraktion am stehenden Pferd zu erhöhen (Tremaine 2007b).

Ziel dieser Studie war es, im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung vergleichende Daten eines homogenen Patientengutes bezüglich des Erfolges der einzelnen Methoden der Zahnerkrankung und der in der Folge auftretenden Komplikationen zu erheben.

Material und Methode

In der vorliegenden Studie wurden retrospektiv Krankenakten von jeweils 20 Pferden mit expulsierten bzw. extrahierten Backenzähnen ausgewertet, die in der Klinik für Pferde der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover in den Jahren 2002 bis 2007 vorgestellt und behandelt wurden. Zusätzlich fand eine telefonische Befragung der Tierbesitzer bzw. der Haus-tierärzte statt, um die weitere Entwicklung der Patienten nach der Klinikentlassung zu evaluieren.

Um zwei homogene Patientengruppen bestmöglich vergleichen zu können, wurden 20 Pferdepaare entsprechenden Alters gebildet. Dazu wurden die letzten 20 in der Klinik für

Pferde der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover vorgestellten Pferde ausgewählt, bei denen ein festsitzender Backenzahn extrahiert wurde und die über eine Dauer von mindestens 5 Monaten nachverfolgt werden konnten. Jedem dieser Patienten mit einer Extraktion wurde ein Pferd, bei dem eine Zahnexpulsion vorgenommen wurde, zugeordnet. Als Kriterium der Paarbildung wurde dem Extraktionspatienten der jeweils zuletzt vorgestellte Expulsionspatient zugeordnet, der einer vergleichbaren Altersgruppe angehörte und dem ein vergleichbarer Backenzahn entfernt worden war (Tab. 1). Art und Ausprägung der Zahnerkrankung wurde für diese Studie nicht näher differenziert. Als Einschlusskriterium galt ein nicht erhaltungswürdiger, aber festsitzender Zahn.

Tab 1 Zahngruppen, denen zwei zu vergleichende Pferde zugeteilt wurden

Group of cheek tooth, where two comparable horses are assigned

Backenzähne nach Triadan
106/107 bzw. 206/207
306/307 bzw. 406/407
108/109 bzw. 208/209
308/309 bzw. 408/409
110/111 bzw. 210/211
310/311 bzw. 410/411

Die Extraktion erfolgte entweder am stehenden, sedierten und zum Teil lokalanästhesierten Pferd oder unter Allgemeinanästhesie. Das Maul wurde mittels eines Dentalspekulums geöffnet und intensiv mit Wasser ausgespült. Nach Lösen der bukkal und lingual anhaftenden Schleimhaut mit einem scharfen Gingivaheber wurden die mesialen und distalen Interdentalräume mit unterschiedlichen Spreizern mehrere Minuten lang geweitet. Anschließend wurde der erkrankte Zahn mittels einer Extraktionszange in horizontaler Ebene gelockert, wobei die Zange wiederholt neu angesetzt wurde um ein Abnutzen der Krone durch rotierende Schleifbewegungen zu vermeiden. Bei beginnender Lockerung des Zahnes, Austritt von schaumigem Blut aus dem Alveolarspalt und typischen „quatschenden“ Geräuschen wurde ein Hypomochleon zwischen Zahn und Extraktionszange platziert und der Zahn aus dem Zahnfach herausgehoben. Abschließend wurde das leere Zahnfach nach Spülung mit verdünnter Chlorhexidinlösung von der Maulhöhle aus mit einem Silikonimplantat verschlossen. Die Silikonmasse wurde unter dem Niveau der Nachbarzähne eingepasst. Ein Wechsel des Implantates erfolgte bei unkompliziertem Verlauf nach 4, 10 und 20 Tagen. Jedes Mal wurde die Alveole gespült und die eingebrachte Silikonmenge reduziert, um die fortschreitende Granulation nicht zu behindern. Nach 4 bis 6 Wochen konnte auf einen oralen Verschluss des Zahnfaches verzichtet werden.

Die Expulsion wurde am allgemein-anästhesierten Pferd unter sterilen Bedingungen durchgeführt. Der Zugang zum erkrankten Backenzahn erfolgte über eine Trepanation oder einen Boneflap. Mit Hammer und Stempel bzw. Steinmann Pin wurde der Zahn in die Maulhöhle ausgestempelt. Die weitere Versorgung der leeren Alveole erfolgte wie bei der Extraktion. Der Knochenzugang wurde bei einem Boneflap verschlossen

und eine primäre Wundheilung angestrebt. Eine Trepanationsöffnung wurde nur partiell vernäht und temporär mit einem Tupfer versehen, der im Folgenden täglich gewechselt wurde. Dieser Zugang wurde am Oberkiefer für Spülungen der Nasennebenhöhlen herangezogen und heilte sekundär.

Ausgewertet wurde jede Methode bezüglich ihres Erfolges und ihrer Komplikationen. Ein Eingriff war erfolgreich, wenn der erkrankte Zahn nach maximal drei Stunden Operationszeit vollständig entfernt werden konnte. Bezüglich der Komplikationen wurde zwischen kurz- und langfristigen Komplikationen unterschieden. Als kurzfristig galt eine Komplikation, wenn sie während der Backenzahntfernung oder innerhalb der ersten sechs Wochen danach auftrat und erfolgreich behandelt wurde. Langfristige Komplikationen hingegen benötigten eine längere Heilungsdauer oder traten mehr als sechs Wochen nach dem operativen Eingriff auf. Zusätzlich wurde zwischen Komplikationen, die in direktem Zusammenhang mit der Extraktion bzw. Expulsion standen und jenen, die zum Beispiel als Folge der Allgemeinanästhesie auftraten, unterschieden. Die Dauer des Klinikaufenthaltes und dessen Kosten wurden verglichen.

Statistische Auswertung

Nach Prüfung der erhobenen Werte auf ihre Normalverteilung erfolgte der statistische Vergleich der Häufigkeit von Komplikationen, die in der Extraktions- bzw. Expulsionsgruppe aufgetreten waren mittels Chi-Quadrat-Test. Die statistische Auswertung der Dauer des Klinikaufenthaltes bzw. der entstandenen Klinikkosten erfolgte aufgrund der fehlenden Normalverteilung mit dem Wilcoxon Test für unabhängige Beobachtungen. Normalverteilte Daten wurden als Mittelwert und Standardabweichung ($\bar{x} \pm s$), nicht normalverteilte Daten als Median mit Minimum und Maximum (Median; Min. - Max.) angegeben. Ein signifikanter Unterschied wurde für einen p-Wert $< 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Das Alter der Pferde lag in der Extraktionsgruppe zwischen 4 und 26 Jahren ($13 \pm 6,1$) und in der Expulsionsgruppe zwischen 5 und 22 Jahren ($12 \pm 5,4$). Es handelte sich um Pferde unterschiedlicher Rassen, die bezüglich des Alters und des Geschlechts keine signifikanten Unterschiede aufwiesen ($p > 0,745$ bzw. $p > 0,8245$).

Die Pferde der Extraktionsgruppe wiesen vorberichtlich seit $4 \pm 3,5$ Monaten und in der Expulsionsgruppe seit $5 \pm 4,2$ Monaten Krankheitssymptome auf, die mit einer Zahnerkrankung in Zusammenhang gebracht werden konnten. Die insgesamt 40 extrahierten bzw. expulsierten Backenzähne lagen sechsmal im Unterkiefer und 34-mal im Oberkiefer. Triadan 08 und 09 (P4 und M1) wurden 28 mal entfernt und waren damit signifikant häufiger erkrankt als die übrigen Zähne ($p < 0,05$).

Extraktionsgruppe

Die Zahnextraktion war bei 17 von 20 Pferden (85%) erfolgreich (Abb. 1). Bei drei Patienten frakturierte die gesamte kli-

nische Krone während der Extraktion auf dem Niveau der Gingiva. In diesen Fällen wiesen die Zähne Vorschädigungen in Form von Fissurlinien und eröffneten, infizierten Pulpen auf. Sie mussten abschließend mittels Steinmann-Pin oder Stempel entfernt werden, wobei diese Maßnahmen einmal am stehenden Pferd und zweimal in Allgemeinanästhesie durchgeführt wurden.

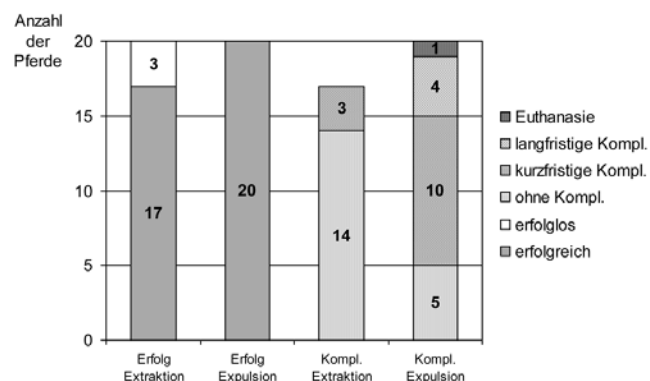


Abb 1 Erfolgsrate nach Extraktion bzw. Expulsion sowie Verteilung der kurz- und langfristigen Komplikationen bezogen auf die Gesamtzahl der erfolgreichen Extraktionen und Expulsionen

Rate of success after extraction and repulsion of cheek teeth as well as short and long term complications after successful extraction and repulsion

Die Extraktion konnte bei 12 von 20 Pferden (60%) am stehenden, sedierten Pferd durchgeführt werden, wobei sie 11 x in einer Sitzung und einmal (Pferd Nr. 19) an zwei aufeinander folgenden Tagen in zwei Sitzungen erfolgte. In 13 Fällen wurde zusätzlich zu Sedierung und Analgesie eine Leitungsanästhesie des N. infraorbitalis im Bereich der Fossa pterygopalatina durchgeführt.

Bei acht Pferden wurde der erkrankte Zahn in Allgemeinanästhesie gezogen, da keine Erfahrungen der Extraktion am stehenden Pferd vorlagen (2 von 8), sich die Patienten aufgrund einer vorangegangenen computertomographischen Untersuchung bereits in Narkose befanden (2 von 8) oder die Pferde im Rahmen der Extraktion im Stehen Widerständigkeit zeigten (4 von 8). Nur bei einem der Pferde, die aufgrund mangelnder Kooperativität in Allgemeinanästhesie verbracht werden mussten, wurde während des Extraktionsversuches im Stehen eine Anästhesie des N. infraorbitalis im Bereich der Fossa pterygopalatina durchgeführt.

Die Rate kurzfristiger Komplikationen nach der Extraktion lag insgesamt bei 17,7% (3 von 17 Pferden) (Abb. 1). Es muss zwischen operations- bzw. krankheitsbedingten (2 von 3; Pferd 4 und 19) und narkosebedingten Komplikationen (1 von 3; Pferd 5) unterschieden werden (Tab. 2). Die Komplikationen in der Extraktionsgruppe konnten alle ohne erneute Allgemeinanästhesie behandelt werden.

Vier Tage nach Extraktion und erstmaligem Wechsel des Implantates mit Spülung des leeren Zahnfaches konnten 82,4% der Pferde (14 von 17) aus der Klinik entlassen werden. Nach $12 \pm 4,5$ Tagen zeigten 17 von 20 Pferden, und

Pferd	Methode	Alter (in Jahren)	erkrankter Zahn	Diagnose	kurzfristige Kompl.	langfristige Kompl.	Behandlung	Aufenthalt (in Tagen)	Kosten (in €)	Ergebnis (symptomfrei nach x Tagen)
3	Extraktion	5	109	WSI; sek. Sinusitis	Infektion Bonellap Sequestrierung Alveolarknochen	-	WT Haut im Bereich des Bonellap; Knochensequester am stehenden Pferd entfernt	20	1630	41
5		8	110	AP	Radialisähmung der rechten Vglim.	-	Schieneverband; analgetische Beh.; Boxenruhe	8	1611	16
19		8	208	Kronenteilfraktur; AP; sek. Sinusitis	Extraktion in 2 Sitzungen; subcutaner Abszess um Spülschlauch	-	Spülung der Sinus; Abszessspaltung; WT der Haut	18	1814	18
21	Expulsion	7	409	AP; WSI; offene Pulpe	intraoperativ: Fraktur der medialen Lamelle des rechten UK-Astes	-	1 Woche nur Weichfutter gefüttert; röntgenologische Kontrolle	35	1857	35
24		12	110	Longitudinalfraktur	überliegender NA; Silikonimplantat zum Teil in Sinus	-	Silikonimplantat entfernt und ersetzt; Spülung des Sinus	19	1425	32
25		5	110	Kronenteilfraktur; AP; sek. Sinusitis	postoperative Myopathie	Thrombophlebitis V. epigastrica; Sinusitis	Infusionen; Analgetika und Antiphlogistika; lokale und systemische Heparinisierung; Sinusspülung	56	3351	56
27		9	108	WSI	Alveole des 109 rostral beschädigt	-	röntgenologische Kontrolle	35	2036	35
29		11	109	Kronenteilfraktur; AP	eitrige Exsudation über Trepanationsöffnung	Anteil der kranialen Zahnwurzel des 109 im Zahnfach; Sinusitis	Entfernung des Wurzelrestes in Allgemeinanästhesie; Spülung der NNH	48	2654	62
30		6	107	WSI; Knochenfistel	-	erneute Schwellung und Fistelbildung nach einem Jahr	Entfernung eines Knochensequesters im Granulationsgewebe in Allgemeinanästhesie	57	1942	420
31		19	109	Longitudinalfraktur	Wundheilungsstörung im Bereich der Trepanationsöffnung	Alveolendefekt des 108 mit WSI; Sinusitis	Expulsion des 108 in Allgemeinanästhesie; Spülung der NNH	100	3410	100
33		17	208	Infundibularnekrose; sek. Sinusitis	Tibiafraktur nach Allgemeinanästhesie in der Aufwachbox	-	Euthanasie	-	875	†
35		11	107	WSI; Knochenfistel	Milde Kolik (Obsipation) 2 d postop; Fieber (Atemwegsinfekt) 6 Tage postop; Wundinfektion	-	medikamentelle Beh.; WT	25	2189	28
36		14	109	Longitudinalfraktur; sek. Sinusitis	Fieber (Atemwegsinfekt) 4 Tage postop; Wundinfektion; Sinusitis	-	medikamentelle Beh.; WT; Spülung der NNH	42	1209	42
38	16	309	Longitudinalfraktur	Wundinfektion im Bereich der Trepanationsstelle; NA	-	WT und Spülungen	58	2106	58	
40	6	408	WSI; Knochenfistel	intraoperativ: partielle Fraktur des rechten UK-Astes medial;	-	Weichfutter über 1 Woche	40	1474	40	

Tab 2 Kurz- und langfristige Komplikationen und deren Behandlung nach Exzision bzw. Expulsion sowie entstehende Kosten und Dauer des Klinikaufenthaltes

Summary of short and long term complications and their treatment after extraction or rather repulsion as well as total costs and the period of stay in the clinic

damit alle Tiere, bei denen die Exzision erfolgreich war, keine klinischen Symptome einer Komplikation und bedurften keiner weiteren tierärztlichen Behandlung. Langfristige Komplikationen traten dementsprechend bei den Pferden der Exzisionsgruppe nicht auf.

Expulsionsgruppe

Mit der ausschließlich in Allgemeinanästhesie durchgeführten Expulsion via Boneflap oder Trepanation konnte der erkrankte Zahn in jedem Fall entfernt werden (Abb. 1).

Nach erfolgreicher Expulsion zog sich Pferd Nr. 33 im Rahmen der Aufstehphase eine Gliedmaßenfraktur zu. Der Patient wurde euthanasiert (Tab. 2).

Die Rate kurzfristiger Komplikationen nach der Expulsion lag bei 52,6% (10 von 19). Bei einem Pferd handelte es sich um eine narkoseassoziierte Komplikation (Pferd Nr. 25, Tab. 2). 9 von 10 Pferden wiesen Komplikationen auf, die in direktem Zusammenhang mit der primären Erkrankung oder der Expulsion standen, wie zum Beispiel dentogenen Sinusitiden, Unterkieferfrakturen oder Wundheilungsstörungen im Bereich der Trepanationsöffnung oder des Boneflaps. Bei Pferd Nr. 24 kam es durch den großflächigen Schaden des Alveolarknochens zu einer Dislokation des oralen Silikonimplantates nach dorsal in den Bereich des Sinus maxillaris caudalis und nachfolgender Sinusitis (Abb. 2). Das Implantat konnte am stehenden sedierten Pferd oral entfernt werden.



Abb 2 Röntgenologische Schrägaufnahme des rechten Oberkiefers mit nach dorsal disloziertem Silikonimplantat (aus dem Zahnfach des 110)

Laterooblique radiograph of the right maxilla with dorsal displacement of silicone packing (out of alveolus of 110)

Sechs und mehr Wochen nach der Operation zeigten 4 von 19 Pferden (21,1%) einen langfristig komplikationsbehafteten Heilungsverlauf (Abb. 1). Durch verbliebene Zahn- oder Knochenreste (Pferd 29 und 30; Abb. 3) bzw. die Beschädigung eines Nachbarzahnes und die notwendige Entfernung desselben (Pferd 31) war bei drei Pferden eine zweite Behandlung in Allgemeinanästhesie notwendig.

Abschließend zeigten alle 19 überlebenden Pferde der Expulsionsgruppe nach 3,5 Monaten (Median; 0,5-14 Monate; Min.-Max.) eine Symptommfreiheit.

Vergleichende Ergebnisse von Exzisions- und Expulsionsgruppe

Die Erfolgsrate liegt in der vorliegenden Studie nach der Exzision bei 85% und nach der Expulsion bei 100%. Sowohl kurz- als auch langfristige Komplikationen traten in der Expulsionsgruppe signifikant häufiger als in der Exzisionsgruppe auf ($p < 0,05$). Im Gegensatz zur Exzisionsgruppe waren durch die Behandlung der aufgetretenen operationsbedingten Komplikationen in der Expulsionsgruppe bei drei Pferden erneute Allgemeinanästhesien notwendig.

Bei der Zahnexpulsion entstehen dem Eigentümer Kosten von 1783 Euro; (Median; 600-3410 Euro, Min.-Max.). Diese lie-

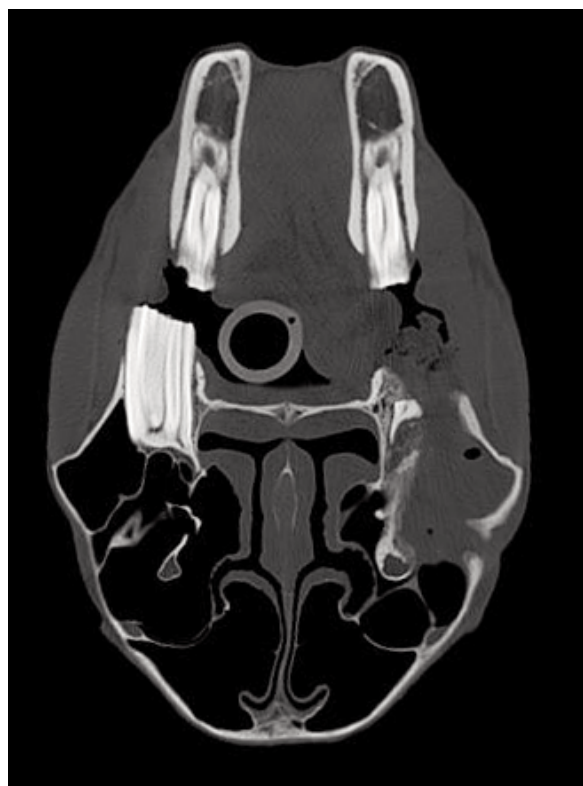


Abb 3 Computertomographisches Schnittbild auf Höhe des M1; Trepanationsöffnung im Os maxillare; im Rahmen der Expulsion des 109 palatinal im Zahnfach verbliebenes Wurzelstück; hochgradige, sekundäre Schleimhautschwellung im rechten Sinus maxillaris caudalis

Computed tomography slice of the head at level of M1; trepanation hole in maxillary bone; sequestration of a tooth root fragment of expelled 109 in palatal part of the alveolus; extremely, secondary swelling of soft tissue in right sinus maxillaris caudalis

gen hoch signifikant über den entstehenden Kosten, die bei einer Exzision anfallen (904 Euro, Median; 152-1814 Euro, Min.-Max.).

Zusätzlich ist die Dauer des Klinikaufenthaltes von 36,8 Tagen (Median; 2-100 Tage, Min.-Max.) bei Pferden mit einer Expulsion hoch signifikant länger als bei Pferden mit einer Extraktion (9,5 Tage, Median; 1-18 Tage, Min.-Max.).

Diskussion

Die Extraktion war in der vorliegenden Untersuchung bei 85% der Pferde erfolgreich. Der Wert stimmt annähernd mit den Untersuchungen von *Dixon et al. (2005)* überein, die eine Erfolgsquote von 89% ermittelten. Das Alter der in die vorliegende Untersuchung einbezogenen Pferde, die einer Zahnextraktion unterzogen wurden, lag bei 13 ± 6.1 Jahren. Die These, dass Backenzähne nur bei sehr alten Patienten mit kurzer Reservekrone oder bei Pferden mit fortgeschrittener periodontaler Erkrankung oral zu extrahieren sind (*Howarth 1995*), konnte damit widerlegt werden. Allerdings müssen die röntgenologischen Aufnahmen jedes Patienten vor einer Extraktion kritisch in Bezug auf Umfangsvermehrungen an Reservekrone und Wurzelspitzen begutachtet werden. Solche Zubildungen, die meist durch Zementauflagerungen entstehen, können eine Extraktion unmöglich machen. In diesen Fällen ist eine laterale Bukkotomie oder eine Expulsion via Boneflap ratsam (*Schumacher 2006*).

Die Backenzähne, bei denen die Extraktion in der vorliegenden Untersuchung erfolglos blieb, wiesen bereits bei der klinischen Untersuchung Fissurlinien oder eröffnete, infizierte Pulpen auf, so dass diese Zähne für eine Fraktur der klinischen Krone auf Niveau der Gingiva prädisponiert waren. Durch die Manipulation mit einer zu locker angesetzten Extraktionszange, zu frühe und zu ausgedehnte horizontale Bewegungen und der zu frühe Einsatz des Hypomochleons wird das Risiko einer Kronenfraktur zusätzlich erhöht (*Tremaine 2004*). Dieser intraoperativen Komplikationsrate steht ein nahezu komplikationsloser postoperativer Heilungsverlauf gegenüber, der die Vorteile der Extraktion (Komplikationen bei 3 von 17 Tieren) gegenüber der Expulsion (Komplikationen bei 15 von 20 Tieren) auszeichnet.

Die 100%ige Erfolgsquote der Expulsion von Backenzähnen in der vorliegenden Arbeit, wie auch in der Studie von *Prichard et al. (1992)*, täuscht über die gehäuft auftretenden und zum Teil schwerwiegenden intra- und postoperativen Komplikationen hinweg. Nicht selten stehen die Komplikationen in Zusammenhang mit Allgemeinanästhesie und nachfolgender Aufstehphase. In der eigenen Studie zog sich ein Patient eine Gliedmaßenfraktur in der Aufstehphase zu und wurde daraufhin euthanasiert. Auch eine postoperative, temporäre Myopathie stellte eine schwerwiegende Komplikation mit kosten- und zeitintensiver Behandlung dar. Die narkosebedingte Komplikationsrate lag deutlich über der von *Johnston et al. (2004)* in einer großen, multizentrischen Untersuchung benannten Rate von 0,9 bzw. 2,4 % postoperativer, anästhesiebedingter Komplikationen bei elektiven Eingriffen. Dies erlaubt allerdings nicht die Schlussfolgerung des erhöhten Narkoserisikos bei dentalchirurgischen Eingriffen, da die eigene Probandengruppe mit insgesamt 40 Pferden relativ klein war.

In der Extraktionsgruppe lagen 17,7% kurzfristige Komplikationen vor, die alle innerhalb kurzer Zeit und ohne erneute

Allgemeinanästhesie erfolgreich behandelt werden konnten. Pferd Nr. 5 wies eine postoperativ auftretende temporäre Lähmung des N. radialis auf. Diese hätte möglicherweise durch eine Extraktion am stehenden Pferd vermieden werden können.

Eine höhere Erfolgsrate durch verbesserte Analgesie am stehenden Patienten kann durch die Sedierung mit Detomidinhydrochlorid (0,02 mg/kg KGW) in Kombination mit Butorphanol (0,04 mg/kg KGW) und einer lokalen Anästhesie des N. infraorbitalis bzw. des N. mandibularis erreicht werden (*Dixon 2006*). Dieses Regime wurde bei den hier untersuchten Pferden nur in 13 von 20 Fällen angewendet, so dass in Zukunft eine Verbesserung der Erfolgsrate der Extraktionspatienten am stehenden Pferd zu erwarten ist.

In der Expulsionsgruppe wiesen 52,6% aller Patienten innerhalb der ersten 6 Wochen nach der Operation Komplikationen auf. Diese Komplikationsrate ist vergleichbar mit der anderer Untersuchungen. Bei *Prichard et al. (1992)* lag die Komplikationsrate zwischen 32 und 47%, bei *Dixon et al. (2000)* bei 49%.

Kurzfristige Komplikationen stellten sich am häufigsten in Form von Wundheilungsstörungen im Bereich des Boneflaps oder der Trepanationsöffnung dar. Daneben kam es auch bei Pferden mit Erkrankungen im Bereich der Oberkieferbackenzähne ohne primäre Beteiligung der Sinus durch die Eröffnung der Nasennebenhöhlen während der Expulsion zu temporären, behandlungsbedingten Sinusitiden. Die hohe Inzidenz dieser Komplikationen ist begründet in dem großen Knochendefekt im Bereich des Zahnfaches, der im Rahmen der Expulsion durch die Manipulation mit Hammer und Stempel entsteht (*Dixon et al. 2005, Schumacher 2006*). Zudem können im Bereich des Sinus keine sterilen Operationsbedingungen geschaffen werden. Bei Pferden, bei denen die Nasennebenhöhlen im Rahmen der Zahnerkrankungen noch nicht betroffen sind, ist die Extraktion daher von Vorteil.

Im Oberkiefer kann nach einer Expulsion einfacher als nach der Extraktion eine permanente orosinuale oder oronasale Fistel mit persistierendem Nasenausfluss entstehen. Eine mögliche Ursache ist ein Silikonimplanat, welches das Zahnfach maulhöhlenwärts nicht vollständig abdichtet. Auch die bei einem Pferd aufgetretene Dislokation des Implantates von der Maulhöhle in Richtung Sinus konnte sich nur ereignen, da die Alveole durch die Expulsion proximal großflächig geschädigt war.

An der Mandibula gilt die Fraktur des medialen oder lateralen Anteiles des Unterkieferastes als häufige Komplikation (*Schumacher 2006*). Diese Komplikation konnte in den eigenen Untersuchungen bei zwei Pferden beobachtet werden. Die Frakturen waren nicht offen und konnten digital reponiert werden. Zu einer Instabilität des Unterkiefers kam es nicht. Mit langfristigen Problemen durch diese Frakturen ist nicht zu rechnen (*Dixon et al. 2000*), was entsprechend den Beobachtungen in der vorliegenden Studie bestätigt werden kann.

Langfristige Komplikationen traten bei 21,1% der Pferde in der Expulsionsgruppe und bei keinem Patienten der Extraktionsgruppe auf. Ähnliche Ergebnisse erzielten *Dixon et al. (2000)* und *Prichard et al. (1992)*. Dementsprechend muss die Zahnextraktion in Bezug auf langfristig zu erwartende

Komplikationen prognostisch wesentlich günstiger beurteilt werden als die Expulsion.

Bei 3 Pferden wurde nach erfolgter Zahnexpulsion eine erneute Allgemeinanästhesie notwendig, bei der ein Knochensequester, ein beschädigter Zahn und ein verbliebenes Zahnwurzelstück entfernt wurden. Durch die ungünstige anatomische Situation im Bereich der Nasennebenhöhlen und das umfangreiche Trauma an Zahn und Knochen ist das Operationsfeld während einer Expulsion unübersichtlich, so dass Zahnfragmente oder Knochensplitter vor allem apikal im Zahnfach verbleiben können (Schumacher 2006). Die in dieser Untersuchung gezeigte Notwendigkeit einer Zweitoperation (15%; 3/20) lag deutlich unter der anderer Studien, in denen eine zweite Narkose nach Expulsion eines Backenzahnes bei insgesamt 35% (Lane 1994) bzw. 41% bei Erkrankungen im Oberkiefer mit sekundärer Sinusitis erforderlich ist (Tremaine und Dixon 2001). Verglichen mit einer Zahnextraktion führen die genannten Komplikationen und deren Behandlungen zu dem im Rahmen dieser Arbeit festgestelltem signifikant längeren Klinikaufenthalt und den signifikant höheren Kosten nach einer Expulsion.

Schlussfolgerung

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erscheint die Extraktion auch bei jungen Pferden als erste Therapiemaßnahme sinnvoll, um einen erkrankten Backenzahn zu entfernen. Unter anderem durch die Allgemeinanästhesie und verstärkt auftretende und behandlungsintensive Komplikationen entstehen dem Besitzer durch die Expulsion höhere Kosten.

Durch eine Zahnextraktion können Risiken minimiert, Kosten gesenkt und möglicherweise auch Allgemeinanästhesien vermieden werden. Eine Lokalanästhesie des N. maxillaris bzw. N. mandibularis und der Einsatz der modernen, für das Pferd zugelassenen Sedativa und Analgetika, sind von besonderer Bedeutung für eine erfolgreiche Extraktion.

Literatur

- Dixon P. M. (2006) Apical infections of cheek teeth and their oral extraction. AAEP Focus Meeting, Indianapolis, USA
- Dixon P. M., Tremaine W. H., Pickles K., Kuhns L., Hawe C., McCann J., McGorum B. C., Railton D. I. und Brammer S. (2000) Equine dental disease Part 4: a long-term study of 400 cases: apical infections of cheek teeth. Equine Vet. J. 32, 182-194

- Dixon P. M., Dacre I., Dacre K., Tremaine W. H., McCann J. und Barakzai S. (2005): Standing oral extraction of cheek teeth in 100 horses (1998-2003). Equine Vet. J. 37, 105-112
- Duncanson G. (2004) A case study of 125 horses presented to a general practitioner in the UK for cheek tooth removal. Equine Vet. Educ. 16, 166-168
- Duncanson G. (2006) Equine cheek tooth removal per os. What is and what is not an act of veterinary surgery? AAEP Focus Meeting, Indianapolis, USA
- Howarth S. (1995) Equine dental surgery. In Practice 4, 178-187
- Johnston G. M., Eastment J. K., Taylor P. M. und Wood J. L. N. (2004): Is isoflurane safer than halothane in equine anaesthesia? Results from a prospective multicentre randomised controlled trial. Equine Vet. J. 36, 64-71
- Lane J. G. (1994) A review of dental disorders of the horse, their treatment and possible fresh approaches to management. Equine Vet. Educ. 6, 13-21
- Lane J. G. (2007a) Zahnextraktion. Teil 1: Chirurgische Extraktion von Prämolaren und Molaren. In: Baker G. J. und Easley J. (Hrsg.): Zahnheilkunde in der Pferdepraxis. Elsevier, München, 2. Auflage, 300-317
- Lillich J. D. (1998) Complications of dental surgery. Vet. Clin. North Am.: Equine Pract. 14, 399-410
- Prichard M. A. und Hackett R. P. (1992) Long-term outcome of tooth repulsion in horses. A retrospective study of 61 cases. Vet. Surg. 21, 145-149
- Schumacher J. (2006): Removal of cheek teeth by repulsion or buccotomy. AAEP Focus Meeting, Indianapolis, USA
- Tremaine W. H. (1997) Oral extraction of equine cheek teeth: a Victorian technique revisited. In: Proceedings of World Vet. Dent. Congress, Birmingham, 139-143
- Tremaine W. H. (2004) Oral extraction of equine cheek teeth. Equine Vet. Educ. 16, 151-158
- Tremaine W. H. (2007a) Zahnextraktion. Teil 1: Zahnentfernung. In: Baker G. J. und Easley J. (Hrsg.): Zahnheilkunde in der Pferdepraxis. Elsevier, München, 2. Auflage, 287-300
- Tremaine W. H. (2007b) Local analgesic techniques for the equine head. Equine Vet. Educ. 19, 495-503
- Tremaine W. H. und Dixon P. M. (2001) Equine sinonasal disorders: a long-term study of 277 cases. Part II - Treatment and long-term response to treatment. Equine Vet. J. 33, 283-289

Dr. Astrid Bienert
Klinik für Pferde
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover
astrid.bienert@tiho-hannover.de