

Belastungsendoskopie der oberen Atemwege bei Trabern, Galoppern und Warmblutpferden unter natürlichen Trainingsbedingungen

Heidrun Gehlen¹, Andrea Zebisch¹, Anja Schütte², Carolin Oel¹ und Anna May¹

Klinik für Pferde, Zentrum für klinische Tiermedizin, Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München¹, Pferdeklinik Aschheim, München²

Zusammenfassung

Treten unter Belastung Atemgeräusche auf und lassen sich bei der Ruheendoskopie keine entsprechenden Befunde zuordnen, ist eine Belastungsendoskopie häufig der einzige Weg um zu einer Diagnose und somit auch zu einer geeigneten Therapie zu gelangen. Die endoskopische Untersuchung der oberen Atemwege unter Belastung war bisher an ein Hochgeschwindigkeitslaufband gebunden. Die neue „Overground-Endoskopie-Technik“ ermöglicht nun erstmals auch beim Pferd die endoskopische Untersuchung der oberen Atemwege unter natürlicher Belastung. Um die Vor- und Nachteile dieser neuen Untersuchungsmethode sowie die Anwendbarkeit, Praktikabilität und Akzeptanz zu überprüfen, wurden insgesamt 30 Pferde unterschiedlicher Rassen und Nutzungsarten in diese Studie einbezogen. Bei den untersuchten Pferden handelte es sich um 10 Trabrennpferde, 10 Galopprennpferde und 10 Warmblutreitpferde. Die Belastungs- („Overground“) Endoskopie wurde unter physiologischer Nutzung und in gewohnter Umgebung durchgeführt, d.h. die Traber wurden vor dem Sulky auf der Rennbahn endoskopierte, die Galopper auf der Rennbahn und die Warmblutpferde an der Longe und/ oder unter dem Reiter. Die Gerätehandhabung, das Anbringen des Endoskopes und das Verhalten der Pferde während der Untersuchung wurden dokumentiert. Die Endoskopien wurden aufgezeichnet und später in Bezug auf Bildqualität und mögliche Befunde ausgewertet. Insgesamt wurde die Untersuchung von fast allen Pferden gut toleriert. Das Anlegen des Halfters sowie das Anlegen und Fixieren der Satteldecke mit Lichtquelle und Spülvorrichtung wurde von allen Pferden problemlos toleriert. Bei 28 Pferden wurde zum Einführen des Endoskopes eine Oberlippenstrickbremse angelegt. Das Einführen des Endoskopes war bei den meisten Pferden ohne große Probleme möglich. Lediglich vier Pferde zeigten beim Einführen des Endoskopes starke Abwehrreaktionen (Kopfschlagen, Steigen). Bei drei dieser vier Pferde wurde die Untersuchung deshalb nicht durchgeführt um Gerät, Personal und Pferde nicht zu gefährden. Nach dem Einführen und Fixieren des Endoskopes sowie dem Abnehmen der Bremse zeigten insgesamt 6 Pferde geringfügige Abwehrbewegungen (Anheben des Kopfes, Kopfschütteln, Schnauben) die jedoch bei vier Pferden mit Beginn der Belastung verschwanden. Ein Galopprennpferd zeigte nach Einbringen des Endoskopes auch im Schritt Kopfschütteln, welches aber bei Belastung ebenfalls verschwand. Lediglich ein Reitpferd zeigte auch während der Belastung geringe Abwehrreaktionen (phasenweise Kopfschütteln auch im Trab). Die Pferde waren alle mit dem Endoskop belastbar und konnten entsprechend ihrer Nutzung/Leistung gearbeitet werden. Ein Warmblutpferd zeigte bereits nach Einbringen des Endoskopes Nasenbluten. Bei diesem Pferd wurde deshalb nur eine Endoskopie in Ruhe und im Schritt durchgeführt, um die Blutung nicht weiter zu verstärken. Das Verhalten der Pferde während der Belastung war überwiegend unauffällig. Ein Trabrennpferd entwickelte während der Untersuchung einseitiges Nasenbluten aus der Nüster, in der das Endoskop lag. Automatisches und manuelles Spülen des Endoskopes, das mit einem leise surrenden Geräusch verbunden war, wurde von allen Pferden ohne Abwehrbewegungen toleriert. Eine Belastungsendoskopie wurde bei 26 Pferden durchgeführt. Von den untersuchten Pferden zeigten 24 Pferde eine normale Funktion des oberen Atmungstraktes (Larynx/ Pharynx) unter natürlicher Belastung. Bei einem Pferd entwickelte sich unter Belastung eine habituelle Dorsalverlagerung des Gaumensegels. Bei diesem Pferd war in Ruhe bereits ein Vorfall der Plicae aryepiglotticae feststellbar. Bei einem weiteren Pferd war eine Asymmetrie im Bereich des Kehlkopfes (Hemiplegia laryngis sinistra) sichtbar. Bei zwei Pferden wurde während der Endoskopie eine leichte Schleimhautblutung im Bereich des Rachenraumes festgestellt. Zwei Pferde zeigten endoskopisch geringgradige Schleimhautblutungen während der Belastungsendoskopie. Das Gerät lieferte gut auswertbare Endoskopieaufnahmen, so dass nun eine neue Untersuchungsmethode zur Verfügung steht, die es dem Tierarzt ermöglicht vor Ort und unter natürlicher Nutzung des Pferdes eine Belastungsendoskopie durchzuführen.

Schlüsselwörter: Pferd, Belastungsendoskopie, „Overground-Endoskopie“, Belastungsuntersuchung, Diagnostik, Atemgeräusche

Overground exercise endoscopy of upper airways in standardbreds, thoroughbreds and warmblood riding horses under normal training conditions.

When respiratory noises occur under training conditions often no findings in standing endoscopy can be obtained. Exercise endoscopy then is often the only chance to confirm a diagnosis which can lead to a successful therapy. Endoscopic evaluation of upper airways in former times had to be carried out with the help of a highspeed treadmill. The new overground endoscopy technique enables equine veterinarians to perform endoscopic examinations of upper airways under normal individual training conditions. To evaluate pro and contra arguments of the new examination technique and to find out whether it can be used in practice and if it is tolerated by the horses 30 horses of different breeds and type of use were taken into account. The examined horses were 10 standardbreds, 10 thoroughbreds and 10 warmblood horses. Exercise overground endoscopy was performed under normal training conditions and in the horses home stable environment. Trotting horses were examined on the track in front of the sulky, thoroughbred race horses were tested on the racing track and riding horses were either examined being lunged or while ridden at normal performance levels. Handling of the equipment, fixation of endoscope in the nasal passage and on the horse as much as the behaviour of the horses during examination was well documented. Endoscopy videos were recorded and later evaluated regarding picture quality and possible findings. The examination was well tolerated by most of the horses. Fixating the bridle and the saddle pad with light source and flushing facility was no challenge in most cases. 28 horses needed a twitch to tolerate intubation of the endoscope. The blind insertion of the endoscope revealed no problem in almost all cases. Only four horses showed defence movements (headshaking, rearing). Three of these four horses had to be excluded from the

study in order not to risk equipment, people and the horse itself. After insertion and fixation of the endoscope plus releasing the twitch six horses displayed defence movements (raising their heads, headshaking, snorting) which disappeared with beginning of walking exercise. A Thoroughbred was even shaking his head while walking but stopped when exercise was increased (trotting, galloping). A ridden warmblood showed defence movements during ridden exercise (intermittent headshaking while trotting). All horses were able to perform while being endoscoped and could be used according to their training levels. One of the warmblood horses showed nose bleeding after the endoscope had been brought in. Therefore endoscopy was only performed under resting and walking conditions in order not to worsen the mucosal bleeding. Behaviour of the horses while being exercised was in most cases not different to training demeanour without the endoscope. One of the standardbreds developed nose bleeding out of the nostril where the endoscope was inserted when he was exercised. Automatic flushing of the endoscope producing a buzzing noise was well tolerated by all the horses. A complete exercise endoscopy was performed in 26 horses. Of these, 24 displayed a physiological function of the upper respiratory tract (larynx/pharynx) under their normal exercise conditions. One horse developed a dorsal displacement of the soft palate. In this horse a collapse of the Plicae aryepiglotticae was visible even in resting position. Another horse presented a left-sided asymmetry of the larynx (hemiplegia laryngis sinistra). Two horses showed a minor bleeding of the mucosa in the pharynx region. Two other horses endoscopically displayed minor mucosal bleedings during exercise endoscopy. The overground endoscope provided good video pictures for evaluation. In summary it serves as a valuable examination tool for the veterinarian to perform exercise endoscopies in stable environment and under individual training conditions.

Keywords: horse, exercise endoscopy, overground endoscopy, exercise examination, diagnostics, respiratory noise

Einleitung

Atemgeräusche unter Belastung können den untersuchenden Tierarzt vor eine Herausforderung stellen, da die Endoskopiebefunde in Ruhe manchmal keine Diagnose liefern. Treten beim Pferd unter Belastung Atemgeräusche auf, so kann dies ein Zeichen für eine dynamische Obstruktion bzw. Kompression im Bereich der oberen Atemwege sein, wobei der Befund sowohl im Bereich des Larynx als auch im Bereich des Pharynx oder auch im Bereich der Nüstern, der Nasengänge oder des Luftsackes lokalisiert sein kann.

Normalerweise wird bei dem Auftreten von Atemgeräuschen zunächst eine Belastungsuntersuchung durchgeführt, um das Atemgeräusch zu charakterisieren (z.B. typisches, inspiratorisches, tonartiges Atemgeräusch) und aufgrund der Art des Geräusches bereits eine Verdachtsdiagnose zu stellen (z.B. Hemiplegia laryngis sinistra). Eine Endoskopie in Ruhe kann anschließend in vielen Fällen bereits die Verdachtsdiagnose bestätigen bzw. die Diagnose sichern. In einigen Fällen liefert jedoch die Ruhe-Endoskopie keine oder nur unzureichende Informationen für eine Diagnose und damit natürlich auch für eine Therapie. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn die Atemgeräusche nur unter starker Belastung oder ausschließlich im Galopp auftreten. Aus diesem Grund hat sich seit mehreren Jahren für solche Fälle die Endoskopie auf dem Hochgeschwindigkeitslaufband als Methode der Wahl herauskristallisiert und etabliert. Insbesondere bei dynamischen Obstruktionen im Bereich der oberen Atemwege haben Untersuchungen gezeigt, dass die Laufbandendoskopie Befunde aufdeckt, die bei der Ruheendoskopie nicht oder nur in einem deutlich geringeren Maße auftraten (Parente und Martin 1995, Lane et al. 2006 a,b).

Ein Nachteil der Laufbandendoskopie ist es jedoch, dass die Untersuchung nicht unter natürlichen Trainingsbedingungen bzw. während der normalen Nutzung des Pferdes stattfinden kann. Zudem ist die Untersuchung auf dem Laufband zeit-, personal- und kostenintensiv und bisher auf wenige Standorte in Deutschland beschränkt. Es wurde auch beobachtet, dass Atemgeräusche auf dem Laufband zum Teil eine andere Tonfrequenz, und -art zeigten als unter natürlichen Belastungsbedingungen (Franklin et al. 2003, Tan et al. 2008,

Sloet van Oldruitenborgh-Osterbaan et al. 1999). Auch wurde in einigen Studien nachgewiesen, dass Dorsalverlagerungen des Gaumensegels häufiger unter Laufbandbelastung als unter realer Belastung auftraten und somit vorschnell eine falsche Diagnose gestellt werden könnte (Tamazali 2009). Es wäre somit denkbar, dass nicht nur Unterschiede zwischen Ruhe- und Belastungsendoskopie, sondern auch zwischen einer Laufbandendoskopie und einer Endoskopie unter natürlicher Belastung vorliegen können. Somit scheint die Belastungs-Endoskopie unter natürlichen Bedingungen eine interessante Alternative zur herkömmlichen Laufbandendoskopie zu sein, wobei dazu bisher nur vereinzelte Erfahrungsberichte aus dem englisch- und französischsprachigen Raum vorliegen (Desmaizieres et al. 2009, Pollock et al. 2009). Ziel unserer Studie war es deshalb, den Einsatz eines sogenannten mobilen „Overground-Endoskopes“ bei verschiedenen Pferderassen und während unterschiedlicher Belastungsarten (Reiten, Fahren, Longieren) in Bezug auf seine Praktikabilität, die Akzeptanz (Reiter und Pferd) und seinen diagnostischen Wert zu überprüfen.

Material und Methode

Technische Ausrüstung

Für die Untersuchungen wurde das „Videomed Active Airway Endoskop“ der Firma Videomed (Videomed GmbH, München) verwendet. Es handelt sich dabei um ein mobiles Videoendoskopiesystem zur stationsunabhängigen Untersuchung von Larynx und Pharynx bei Pferden unter Belastung. Das System beinhaltet ein Videoendoskop mit Schnellverschluss, ein Halfter mit einer längenverstellbaren Befestigungsschiene aus Carbon (Abb. 1), eine Lichtquelle, ein Prozessor, zwei Laptops (ein Laptop am Pferd zur Aufzeichnung und Speicherung, der zweite Laptop mit Konsole für die manuelle Steuerung des proximalen Endoskopabschnittes beim Untersucher) sowie eine Insufflationspumpe für die manuelle Insufflation von Luft und Wasser. Die Endoskopie konnte live über dem Laptopmonitor des Untersuchers mitverfolgt werden. Die Konsole ermöglichte auch während der Belastung eine Korrektur und optimale Einstellung der Endoskopposition.

Das Videochipendoskop hat eine Länge von 63 cm, einen Durchmesser von 11,3 mm und einen Ausblickwinkel von 120 Grad (Abb. 1). Bei der Lichtquelle handelte es sich um eine Xenon 24W mit 4-fach Lichtleiter. Luft- und Wasserinsufflation waren automatisch und manuell möglich. Die Befestigung des Equipments am Pferd erfolgte über eine spezielle Neoprensatteldecke mit Brustgurt und zwei Taschen. Diese Satteldecke konnte mit Klettverschluss gut an die einzelnen Pferde angepasst werden.

Pferde

Es wurden insgesamt 30 Pferde (10 Traber, 10 Galopper und 10 Reitpferde) untersucht. Die Basisdaten der Pferde sind in Tabelle 1 aufgeführt. Bei allen Pferden wurde der Vorbericht bezüglich Nutzung, Leistung, Erfolge, bereits bekannte Erkrankungen oder Operationen im Bereich der oberen Atemwege erhoben und eine klinische Allgemeinuntersuchung durchgeführt.

Vorbereitung des Patienten

Aufwärmen der Pferde

Vor dem Einbringen des Endoskopes wurden die Pferde im Schritt aufgewärmt, das heißt die Traber und Galopper befanden sich für etwa 15 Min. in einer Führanlage, die Reitpferde wurden an der Longe oder unter dem Reiter 10 Minuten im Schritt und circa 10 Minuten im Trab bewegt. Das Anlegen des Equipments für die Belastungsendoskopie wurde bei den Trabern und Galoppfern in der Stallgasse oder in der Box durchgeführt. Die Reitpferde wurden in der Reithalle oder auf der Stallgasse vorbereitet. Dazu wurde als erstes das Halfter zur Fixierung des Endoskops über dem Reithalter bzw. über dem Kopfstück angelegt. Anschließend wurde die Lichtquelle, die Insufflationspumpe und das Aufzeichnungslaptop und die Insufflationspumpe mit Hilfe der speziellen Satteldecke im Bereich der Sattellage (Traber) bzw. vor dem Sattel (Galopper und Reitpferde) positioniert und fixiert. Danach wurde das Geschirr oder der Longiergurt angelegt (Traber, Reitpferde)

Tab. 1 Basisdaten der Pferde (Rasse, Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe, Nutzung)
Basic data of the horses (breed, age, sex, weight, height, type of use)

Rasse/ Nutzung	Alter (J.)	Geschlecht	Gewicht (kg)	Größe (cm)	Nutzung	Ausbildungsstand/ Erfolge
Vollblut/ Traber 1	5	Wallach	484	160	Rennsport	Training, Rennen nicht erfolgreich
Vollblut/ Traber 2	3	Stute	458	158	Rennsport	kurz vor erster Qualifikation
Vollblut/ Traber 3	4	Stute	404	153	Rennsport	läuft erfolgreich
Vollblut/ Traber 4	4	Wallach	511	160	Rennsport	Beginn des Trainings
Vollblut/ Traber 5	3	Stute	445	159	Rennsport	kurz vor erster Qualifikation
Vollblut/ Traber 6	6	Wallach	458	162	Rennsport	nach 4-6Wo Pause wieder antrainiert
Vollblut/ Traber 7	7	Wallach	426	157	Rennsport	vor Rennen, noch nicht 100% Bel.
Vollblut/ Traber 8	5	Wallach	445	159	Rennsport	immer hoch plaziert
Vollblut/ Traber 9	6	Wallach	470	159	Rennsport	läuft erfolgreich
Vollblut/ Traber 10	5	Wallach	430	160	Rennsport	Training
Warmblut/ Reitpferd 1	13	Wallach	620	165	Dressursport	M-Dressur
Warmblut/ Reitpferd 2	18	Wallach	574	173	Dressur/Springen	L-Dressur, früher S-Springen
Warmblut/ Reitpferd 3	19	Stute	484	148	Dressursport	S-Dressur
Andalusier/ Reitpferd 4	7	Hengst	603	166	Dressursport	L-Dressur
Warmblut/ Reitpferd 5	6	Wallach	574	171	Dressursport	A-/ L-Dressur
Warmblut/ Reitpferd 6	16	Wallach	630	172	Dressursport	M-Dressur
Warmblut/ Reitpferd 7	18	Wallach	574	170	Freizeit	Dressur, Freizeit
Friese/ Reitpferd 8	15	Hengst	574	167	Dressursport	M-Dressur
Warmblut/ Reitpferd 9	13	Hengst	660	172	Dressursport	S-Dressur
Warmblut/ Reitpferd 10	15	Hengst	490	156	Dressursport	M-/ S-Dressur
Vollblut/ Galopper 1	2	Stute	444	151	Rennsport	im Training, noch keine Rennen
Vollblut/ Galopper 2	3	Wallach	535	167	Rennsport	im Aufbautraining
Vollblut/ Galopper 3	2	Stute	433	157	Rennsport	im Aufbautraining
Vollblut/ Galopper 4	2	Stute	430	157	Rennsport	im Training, noch keine Rennen
Vollblut/ Galopper 5	2	Hengst	481	153	Rennsport	im Training, noch keine Rennen
Vollblut/ Galopper 6	3	Wallach	441	158	Rennsport	im Training, noch keine Rennen
Vollblut/ Galopper 7	2	Wallach	438	155	Rennsport	im Training, noch keine Rennen
Vollblut/ Galopper 8	3	Stute	435	159	Rennsport	im Aufbautraining
Vollblut/ Galopper 9	3	Stute	433	152	Rennsport	im Training
Vollblut/ Galopper 10	2	Stute	440	156	Rennsport	im Training, noch keine Rennen

bzw. die Pferde gesattelt (Galopper, Reitpferde, Abb. 2). Das Endoskopkabel wurde im Halsbereich an der Mähne und am Genickstück der Trense fixiert. Im Anschluss daran erfolgte das Einführen des Endoskopes über den ventralen Nasengang und das Fixieren des Endoskopes an der Führungsschiene des Kopfstückes (Abb. 3a, b). Da das Endoskop vor dem Verbinden mit der Lichtquelle in den Nasengang eingeschoben wurde, war eine Sichtkontrolle des Einführens in den Nasengang dabei nicht möglich. Das Endoskop wurde im ventralen Nasengang bis ca. vor die Epiglottis vorgeschoben. Die korrekte Positionierung des Endoskopes wurde anschließend über den Laptopmonitor kontrolliert bzw. über die Laptopsteuerkonsole korrigiert. Das Einführen des Endoskopes wurde zunächst ohne Nasenbremse versucht. Bei Abwehrbewegungen wurde für das Einführen des Endoskopes eine Oberlippenstrickbremse angelegt.

Endoskopieuntersuchung

Bei allen Pferden wurde nach Fixierung des Endoskopes vor dem Larynx zunächst eine kurze Ruhesequenz aufgezeichnet. Im Anschluss daran wurden die Pferde entsprechend ihrer natürlichen Nutzung belastet, d.h. die Traber vor dem Sulky auf der Trainingsbahn, die Galopper unter dem Jockey ebenfalls auf der Trainingsbahn und die Reitpferde an der Longe sowie unter dem Reiter. Dazu erfolgte zunächst bei allen Pferden eine kurze Gewöhnungsphase an das Equipment im



Abb. 1 Spezialhalter mit Einstellungsarm.
Special bridle/halter with adjustment equipment



Abb. 2 Positionierung der Lichtquelle und der Insufflationspumpe mit Hilfe einer speziellen Satteldecke vor dem Sattel (hier Reitpferd Nr. 4).
Positioning of the light source and the insufflation pump in front of the saddle using a special saddle blanket (riding horse no. 4 shown).

Schritt. Die Traber wurden anschließend im langsamen und zügigen Trab mehrere Bahnen (ca. 15 Minuten) belastet (Abb. 4). Die Galopper wurden 2-3 Runden auf der Trainingsbahn im zunächst langsamen dann schnellen Galopp gearbeitet (Abb. 5). Die Reitpferde wurden im Trab und Galopp an der Longe (Abb. 6) und/oder unter dem Reiter belastet. Einige Pferde wurden auch an der Longe gesprungen (Abb. 7) oder in speziellen Dressurlektionen vorgeführt (Abb. 8). Traten unter Belastung Atemgeräusche auf, wurde dies dokumentiert.

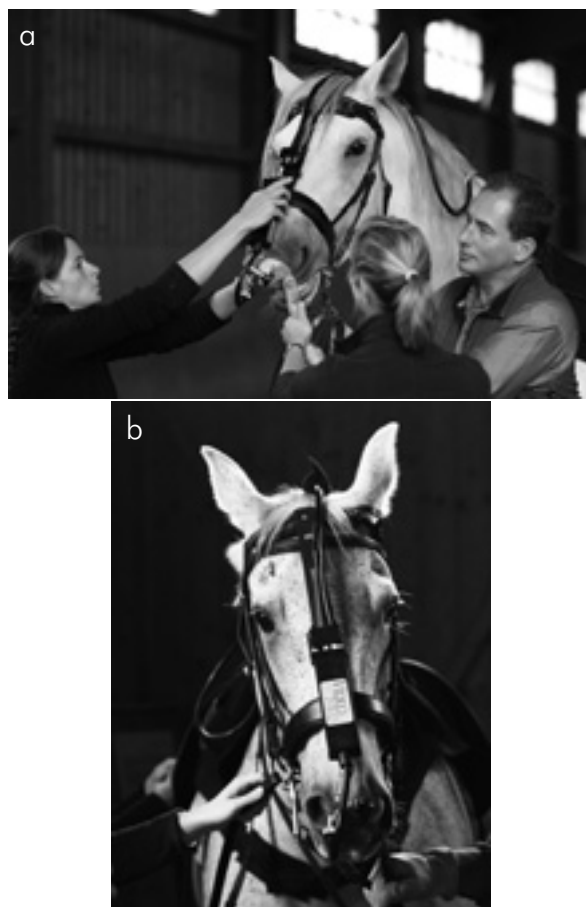


Abb. 3a, b Einführen des Endoskops in den ventralen Nasengang und Fixieren des Endoskops (Reitpferd Nr. 2 und Nr. 4).
Inserting the endoscope into the ventral nasal passage and fixation of the endoscope (riding horses no. 2 and no. 4).



Abb. 4 Belastungsendoskopie der Traber vor dem Sulky auf der Trainingsbahn. Nach einer kurzen Gewöhnungsphase im Schritt wurden die Pferde zunächst im langsamen und dann im zügigem Trab mehrere Bahnen belastet.
Exercise endoscopy of standardbreds in front of the sulky on the training track. After a short walking adaption phase the horses were trotted slowly and fast a few rounds.

Datenaufzeichnung

Bei allen Pferden wurden mehrere Videosequenzen von 1-3 Minuten Dauer zunächst in Ruhe und anschließend während der Belastung aufgezeichnet. Die Datenübertragung erfolgte über ein USB-Kabel auf das Laptop am Pferd, wo sie als Avi-Dateien gespeichert wurden. Zeitgleich wurde die Endoskopie via WLAN auf das Laptop des Untersuchers übertragen. Die Übertragungreichweite zwischen beiden Laptops betrug ca. 200 Meter.



Abb. 5 Belastungsendoskopie der Galopper unter dem Jockey auf der Trainingsbahn (Galopper Nr. 1).
Exercise endoscopy of thoroughbreds ridden by jockeys on the training race track (thoroughbreds no 1).



Abb. 6 Belastungsendoskopie der Reitpferde im Trab und Galopp an der Longe (Reitpferd Nr. 5).
Exercise endoscopy of riding horses in trot and canter while being lunged (riding horse no. 5).



Abb. 7 Belastungsendoskopie eines Reitpferdes an der Longe über einem Sprung (Reitpferd Nr. 7).
Exercise endoscopy of a riding horse being lunged over a jump (riding horse no. 7).

Ergebnisse

Vorbericht

Vorberichtlich war bei zwei Pferden (Reitpferd Nr. 3, Galopper Nr. 5) Husten und Kurzatmigkeit bei Belastung aufgefallen. Bei einem Pferd (Reitpferd Nr. 7) war vorberichtlich ein Atemgeräusch unter Belastung vorhanden und bei einem weiteren Pferd lag bekanntermaßen eine chronisch obstruktive Bronchitis vor (Reitpferd Nr. 8).



Abb. 8 Belastungsendoskopie bei einem S-Dressurpferd während der Piaffe (Reitpferd Nr. 9).
Exercise endoscopy of a Prix St. Georges dressage horse while showing the piaffe (riding horse no. 9).

Klinische Allgemeinuntersuchung

Bei allen Pferden wurde vor der Endoskopie eine klinische Allgemeinuntersuchung durchgeführt. Diese war bei fast allen Pferden unauffällig. Lediglich ein Pferd zeigte spontanen Husten (Galopper Nr. 5).

Akzeptanz/ Toleranz der Untersuchung

Das Anbringen des Halfters und das Anlegen und Fixieren der Neopren-Satteldecke mit Lichtquelle, Spülvorrichtung und Laptop wurde von allen Pferden problemlos toleriert. Bei 28 Pferden wurde zum Einführen des Endoskopes eine Oberlippenstrickbremse angelegt. Das Einführen des Endoskopes wurde dann von den meisten Pferden gut toleriert. Lediglich vier Pferde (Traber Nr. 7, 8, 9, Galopper Nr. 3) zeigten beim Einführen des Endoskopes starke Abwehrreaktionen (Kopfschlagen, Steigen). Bei drei dieser vier Pferde (Traber Nr. 7, 8, 9) wurde die Untersuchung deshalb nicht durchgeführt, um Pferde, Personal und Gerät nicht zu gefährden. Nach dem Einführen und Fixieren des Endoskopes am Kopf der Pferde, sowie dem Abnehmen der Bremse zeigten insgesamt 6 Pferde geringfügige Abwehrbewegungen (Anheben des Kopfes, Kopfschütteln, Schnauben), die jedoch bei vier Pferden mit Beginn der Belastung verschwanden. Ein Pferd (Galopper Nr. 2) zeigte nach Einbringen des Endoskopes auch im Schritt Kopfschütteln, das aber bei stärkerer Belastung verschwand. Lediglich ein Pferd (Reitpferd Nr. 5) zeigte auch während der Belastung Abwehrreaktionen (phasenweise Kopfschütteln auch im Trab, Tab. 2). Die Pferde waren aber alle mit dem Endoskop normal belastbar und konnten entsprechend ihrer Nutzung/Leistung gearbeitet werden. Automatisches und manuelles Spülen des Endoskopes wurde nach kurzer



Abb. 9 Normale Funktion des oberen Atmungstraktes (Larynx/ Pharynx) unter natürlicher Belastung bei einer 2-jährigen Stute (Galopper Nr. 3).

Physiological function of the upper respiratory tract (larynx/pharynx) under normal training conditions in a 2-year old mare (Thoroughbred no. 3).

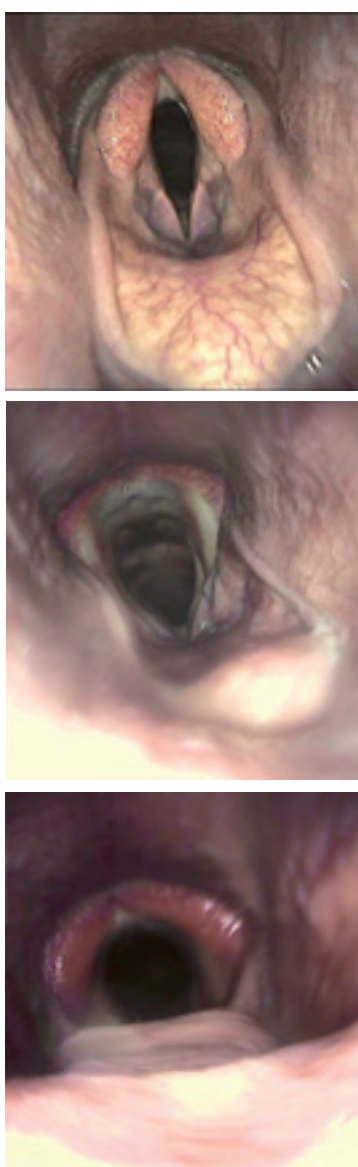


Abb. 10 a-c Bei einem Pferd entwickelte sich unter Belastung ein partielles Epiglottisentrapment (Abb. 10 a, b) sowie eine habituelle Dorsalverlagerung des Gaumensegels (Abb. 10c; Reitpferd Nr. 3).
One horse developed a partial epiglottic entrapment while exercising (Fig. 10 a, b) as well as a dorsal displacement of the soft palate (Fig. 10c, riding horse no. 3).

Gewöhnungsphase an das „surrende“ Geräusch der Pumpe von allen Pferden ohne Abwehrbewegungen toleriert.

Ein Pferd (Traber Nr. 1) entwickelte während der Untersuchung einseitiges Nasenbluten aus der Nüster, in der das Endoskop lag. Ein weiteres Pferd zeigte bereits beim Einführen des Endoskopes Schleimhautblutungen im Bereich des Nasenganges (Reitpferd Nr. 6). Bei diesem Pferd wurde deshalb lediglich eine Endoskopie in Ruhe und im Schritt durchgeführt.

Endoskopiebefunde

Ruhe-Endoskopie

Insgesamt lagen Ruhe-Endoskopieuntersuchungen von 27 Pferden vor. Bei einem Pferd mit bekanntem Atemgeräusch bei Belastung (Reitpferd Nr. 7) war in Ruhe eine mittelgradige linksseitige Kehlkopflähmung vorhanden. Bei einem weiteren Pferd lag bereits in Ruhe ein Vorfall der Plicae aryepiglotticae vor (Reitpferd Nr. 3). Bei allen anderen Pferden war die Ruheendoskopie unauffällig.

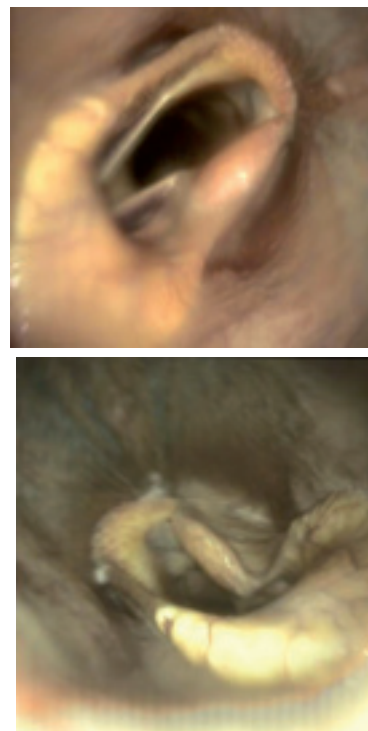


Abb. 11 a, b Bei einem Pferd (Reitpferd Nr. 7) lag eine Asymmetrie im Bereich des Kehlkopfes (Hemiplegia laryngis sinistra) vor, die sich unter Belastung zunehmend verstärkte (Abb. 11a, b).

One horse (riding horse no. 7) displayed a left-sided asymmetry of the larynx (hemiplegia laryngis sinistra), which got worse under exercising conditions (Fig. 11a, b).

Belastungs- Endoskopie

Eine Belastungsendoskopie konnte bei 26 Pferden durchgeführt werden. Von den untersuchten Pferden zeigten 24 Pferde eine normale Funktion des oberen Atmungstraktes (Larynx/ Pharynx) unter natürlicher Belastung (Abb. 9). Bei zwei Pferden (Reitpferd Nr. 1 und Reitpferd Nr. 9) entstand während der Endoskopie eine leichte Schleimhautblutung im Bereich des Rachenraumes. Bei dem Reitpferd Nr. 3 entwickelte sich

unter Belastung eine habituelle Dorsalverlagerung des Gaumensegels (Reitpferd Nr. 3, Abb. 10a-c), das mit einem röchelnden Atemgeräusch einherging. Bei Reitpferd Nr. 7 war die Asymmetrie im Bereich des Kehlkopfes (Hemiplegia laryngis sinistra) unter Belastung deutlich stärker sichtbar (Abb. 11 a, b) und ging mit einem tonartigen, inspiratorischen Atemgeräusch einher. Bei zwei Pferden hatte sich das Endoskop während der Belastung verschoben, so dass die Endoskopposition nochmals korrigiert werden musste.

Zeitaufwand

Der Zeitaufwand für die Vorbereitung der Pferde (Anlegen des Halfters, Fixierung von Lichtquelle, Laptop und Spülvorrichtung, Satteln/ Anschirren, sowie Einführen des Endoskopes und Einstellen des Bildes) dauerte zwischen 5 und 10 Minuten, wobei die Traber aufgrund des Anschirens einen größeren Zeitaufwand benötigten. Die eigentliche Belastungsuntersuchung dauerte mit Aufwärmphase zwischen 20 und 25 Minuten, so dass für die Belastungsendoskopie ein Zeitaufwand von 30 bis 40 Minuten kalkuliert werden sollte. anschließende Analyse der Videosequenzen in Echtzeit und slow motion benötigt nochmals 15 bis 20 Minuten.

Bildqualität

Die Bildqualität der übertragenen und aufgezeichneten Videosequenzen war zufriedenstellend. Die aufgezeichneten Bilder waren gut auswert- und beurteilbar. Durch automatische und manuelle Spülung konnte ein weitgehend artefaktfreies Bild erreicht werden.

Diskussion

Erkrankungen der oberen Atemwege kommen beim Pferd häufig vor. Sie äußern sich durch Atemgeräusche, Atemnot und Leistungsinsuffizienz. Nur unter Belastung ist es häufig möglich, die Ursachen für die Erkrankung aufzudecken. Das macht die medizinische Relevanz der Belastungs-Endoskopie, insbesondere bei Sportpferden, deutlich.

Die Vorteile einer Belastungsendoskopie bei Erkrankungen der oberen Atemwege gegenüber einer Ruheendoskopie sind durch zahlreiche Studien dokumentiert (Lane et al. 2006b). Insbesondere bei gezielten Fragestellungen oder unklaren bzw. befundlosen Ruheendoskopien trotz vorhandener Atemgeräusche unter Belastung ist die Belastungsendoskopie zur Diagnosefindung erforderlich. Bisher konnten Belastungsendoskopien nur auf einem Hochgeschwindigkeitslaufband durchgeführt werden.

Bei einer Laufbandendoskopie sollte jedoch berücksichtigt werden, dass natürliche bzw. reale Belastungskonditionen nicht möglich sind. So fehlen beispielweise das Reitergewicht, spezifische reiterliche Hilfenstellungen, das Sulkygewicht usw. Außerdem sind bestimmte Kopf- und Halspositionen wie sie z.B. bei versammelten Lektionen, in Seitwärtsgängen oder während des Rennens erreicht werden, auf dem Laufband kaum reproduzierbar bzw. mit einem hohen Verletzungsrisiko verbunden (Pollock et al. 2009). Auch der Boden und die Umgebung entsprechen bei der Laufbandbelastung nicht den natürlichen Verhältnissen. Dies alles können Gründe dafür

sein, warum Endoskopiebefunde auf dem Laufband von Befunden unter realer Belastung abweichen können. Somit bietet die bildgebende Diagnostik der oberen Atemwege unter natürlicher Belastung des Pferdes, sei es unter dem Reiter oder vor dem Sulky, gegenüber der Laufbandendoskopie deutliche Vorteile.

Die Laufbandendoskopie ist darüber hinaus sehr zeitaufwändig, da die Pferde zunächst über 2-3 Tage an das Laufband gewöhnt und auf diesem antrainiert werden müssen, bevor eine Endoskopie durchgeführt werden kann. Damit ist die Untersuchung auf dem Laufband immer mit einem Klinikaufenthalt verbunden.

Die Endoskopie selber erfordert neben dem Pferdehalter auch noch 3-4 weitere Personen (2 Personen zum Endoskopieren, 1 Person zum Bedienen des Laufbandes, 1 Person zum Antreiben des Pferdes). Sie ist des Weiteren sehr kostenintensiv bzw. kann kaum kostendeckend abgerechnet werden, da neben dem teuren Equipment (Kosten für ein Hochgeschwindigkeitslaufband ca. 150.000,- Euro), die Personalkosten und die Unterbringungskosten für das Pferd berücksichtigt werden müssen. Vereinzelt wurde auch von Verletzungen der Pferde durch Stolpern/Stürze während der Untersuchung auf dem Hochgeschwindigkeitslaufband berichtet (Lane et al. 2006). Dazu kommt, dass die endoskopische Untersuchung auf dem Hochgeschwindigkeitslaufband in Deutschland nur an vereinzelten Standorten angeboten wird, da die meisten Pferdekliniken nicht über ein Hochgeschwindigkeitslaufband verfügen.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass bisher die Mehrzahl der Pferde mit Atemgeräuschen bzw. Obstruktionen im Bereich der oberen Atemwege lediglich in Ruhe endoskopiert werden und eine nachfolgende chirurgische Therapie somit in diesen Fällen lediglich aufgrund der Ergebnisse der klinischen Untersuchung und der Ruheendoskopie durchgeführt wird (Cheetham et al. 2008). Da aber verschiedene Studien gezeigt haben, dass die Befunde der Ruheendoskopie von denen unter Belastung abweichen (Tamazali 2009), war die Entwicklung einer laufbandunabhängigen Belastungsendoskopiemethode sinnvoll. Insbesondere für nachfolgende Therapiemaßnahmen im Bereich der oberen Atemwege ist eine sichere Diagnostik unumgänglich, um die gewünschten Therapieerfolge zu erzielen.

Die neue Technik der laufbandunabhängigen Belastungsendoskopie ist erst seit kurzem entwickelt worden und diese Untersuchungsmethode kann nun erstmals auch in Deutschland angeboten werden. Es handelt sich bei einem mobilen „Overground-Endoskop“ um eine stationsunabhängige, hochmoderne Endoskoptechnik, bei der die Bildübertragung per USB-Kabel auf ein Laptop erfolgt. Mit der Entwicklung stationsunabhängiger Endoskope sind diese Untersuchungen nun möglich geworden. Die Endoskopie unter natürlicher Belastung lieferte in unserer Studie gut beurteilbare, weitgehend verwackelungs- und artefaktfreie Bilder. Eine Untersuchung der Pferde sowohl unter dem Reiter als auch vor dem Sulky war uneingeschränkt möglich, d.h. die reiterliche Nutzung wurde durch das Endoskop nicht eingeschränkt. Durch Verstellmöglichkeiten an Kopfstück und Satteldecke war das Equipment auch bei unterschiedlichen Rassen und Pferdegrößen anwendbar. Vorteilhaft bei der hier verwendeten Technik der Firma Videomed im Vergleich zu anderen Techniken bei

Tab. 2 Verhalten der Pferde beim Einführen des Endoskopes und während der Belastungsendoskopie sowie die Befunde bei der Belastungsendoskopie.*Behavior of the horses during insertion of the endoscope, exercise endoscopy as well as findings collected during the procedure.*

Pferd	vorberichtliche Erkrankung der oberen Atemwege	Einführen des Endoskopes	Verhalten während der Belastung	Endoskopiebefunde Larynx/ Pharynx
Traber 1	keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung, Nasenbluten	follikuläre Hyperplasie
Traber 2	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Traber 3	keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	o.b.B.
Traber 4	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	o.b.B.
Traber 5	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Traber 6	keine	ggr. Abwehr (Kopfschlagen)	normal bei Belastung	o.b.B.
Traber 7	Keine	hgr. Abwehr, Endoskopschieben nicht möglich (Kopfschlagen, Steigen)	Endoskopie nicht durchgeführt	-
Traber 8	keine	hgr. Abwehr, Endoskopschieben nicht möglich (Kopfschlagen)	Endoskopie nicht durchgeführt	-
Traber 9	Keine	hgr. Abwehr, Endoskopschieben nicht möglich (Steigen)	Endoskopie nicht durchgeführt	-
Traber 10	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	o.b.B.
Reitpfd. 1	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung,	ggr. Nasenschleimhautblutung
Reitpfd. 2	Keine	problemlos	normal bei Belastung	o.b.B.
Reitpfd. 3	z. T. Atemnot beim Reiten	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung, expiratorisches Atemgeräusch	part. Epiglottisentrapping habituelles DDSP
Reitpfd. 4	Keine	problemlos	normal bei Belastung	o.b.B.
Reitpfd. 5	Keine	ggr. Abwehr (Kopfschütteln)	Kopfschütteln im Schritt + Trab	o.b.B.
Reitpfd. 6	Keine	ggr. Abwehr (Hochnehmen des Kopfes)	Nasenbluten beim Einführen des Endoskopes, Endoskopie nur in Ruhe und im Schritt	Nasenbluten beim Einführen des Endoskopes
Reitpfd. 7	Atemgeräusche unter Belastung	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung, inspiratorisches Atemgeräusch	linksseitige Kehlkopflähmung
Reitpfd. 8	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	o.b.B.
Reitpfd. 9	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	ggr. Nasenschleimhautblutung
Reitpfd. 10	Keine	ggr. Abwehr	normal bei Belastung	o.b.B.
Galopper 1	Keine	ggr. Abwehr	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 2	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	Kopfschütteln im Schritt	follikuläre Hyperplasie
Galopper 3	Keine	hgr. Abwehr	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 4	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 5	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 6	Keine	ggr. Abwehr	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 7	Keine	ggr. Abwehr	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 8	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 9	Keine	problemlos mit Oberlippenbremse	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie
Galopper 10	keine	ggr. Abwehr	normal bei Belastung	follikuläre Hyperplasie

denen der Reiter das Endoskopequipment als Rucksack auf dem Rücken trägt ist, dass die gesamte Technik nur am Pferd befestigt ist, so dass Reiter und Pferd nicht über das Endoskop miteinander verbunden sind. Weder der Reiter, noch der Fahrer oder die Pferde wurden deshalb durch das Endoskopequipment in ihrer Bewegung beeinträchtigt. Reiter und Jockey mussten kein zusätzliches Gewicht tragen und im Falle eines Sturzes hätte keine Gefährdung des Reiters durch die Endoskopverbindung mit dem Pferd bestanden.

Zur Anwendung der „Overground-Endoskopie“ liegen bisher nur vereinzelte Erfahrungsberichte vor (Tamazali 2008, Desmaizieres et al. 2009, Pollock et al. 2009). Deshalb war es unser Ziel, die Anwendbarkeit und Akzeptanz des Gerätes in Praxi bei verschiedenen Pferderassen und bei unterschiedlicher Nutzung zu testen. Die Belastungsendoskopie wurde von fast allen Pferden gut toleriert und es traten nur geringfügige Komplikationen auf. Aufgrund der stabilen Fixation des Endoskopes im Kopfbereich, wurde das Endoskop, nachdem es platziert war von den meisten Pferden nicht mehr als störend wahrgenommen. Sogar beim Springen blieb das Endoskop in Position. In der vorliegenden Untersuchung zeigten zwar vier der untersuchten Pferde deutliche Abwehrreaktionen beim Einführen des Endoskopes, dieses wäre jedoch sicherlich auch bei einer „normalen“ Ruheendoskopie ohne Sedierung der Fall gewesen und ist unter anderem auf das Alter und Temperament der Pferde zurückzuführen (junge Traber und Galopper). Bei den deutlich älteren Warmblutpferden gab es dagegen keine nennenswerten Abwehrbewegungen beim Einführen des Endoskopes.

In der vorliegenden Studie sollte die unterschiedliche Anwendbarkeit und Akzeptanz dieser neuen Untersuchungsmethode überprüft werden. Aus diesem Grunde wurde die Belastungs-Endoskopie in dieser Studie zunächst bei vorberichtlich gesunden Pferden und nicht bei Patienten durchgeführt. Lediglich zwei Pferde zeigten bei der Ruheendoskopie einen pathologischen Befund in Form einer Hemiplegia laryngis sinistra und eines Vorfalles der Plicae aryepiglotticae. Der Endoskopbefund war der Besitzerin bis dahin nicht bekannt gewesen, ein Atemgeräusch bzw. Atemnot unter Belastung war dagegen bereits aufgefallen. Bei beiden Pferden veränderte sich der Endoskopiebefund unter Belastung, d.h. die linksseitige Kehlkopflähmung verstärkte sich und aus dem Vorfall der Plicae aryepiglotticae entwickelte sich ein partielles Epiglottisentrapment und eine Dorsalverlagerung des Gaumensegels. Ähnliche Unterschiede bei Vergleichen zwischen Ruhe- und Laufbandendoskopie wurden bereits in anderen Studien festgestellt (Lane et al. 2006) und bestätigen nochmals den Nutzen der Belastungsendoskopie.

Zukünftig soll diese Untersuchung natürlich in erster Linie bei Patienten mit Erkrankungen im Bereich der oberen Atemwege bzw. zur Abklärung der Ursache von Atemgeräuschen eingesetzt werden, um somit auch effektive Therapieverfahren anbieten zu können. Neben der Aufdeckung möglicher pathologischer Veränderungen im Bereich der oberen Atemwege kann mit dieser Untersuchungstechnik zusätzlich noch die Auswirkung krankhafter Befunde der oberen Atemwege auf die sportliche Nutzung der Pferde (z.B. Einfluss auf die Reitqualität) überprüft werden. Die neue Technik der stationsunabhängigen Belastungs-Endoskopie ermöglicht eine Untersuchung der oberen Atemwege und die Abklärung möglicher

Ursachen von Leistungsinsuffizienzen im Bereich der oberen Atemwege zeiteffizient, kostengünstig und unter natürlichen Trainingsbedingungen.

Literatur

- Barrey E., Galloux P., Valette J.P., Auvinet B. und Wolter R. (1993a) Stride characteristics of overground versus treadmill locomotion in the saddle horse. *Acta Anat.* 146, 90-94
- Courouze A., Jeffroy O., Barry E., Ouvinet B. und Rose R. J. (1999) Comparison of exercise tests in French trotters under training track, race track and treadmill condition. *Equine Vet. J.* 30, 528-532
- Dart A. J., Dowling B. A., Hodgson D. R. und Rose R. J. (2001) Evaluation of high-speed treadmill videoendoscopy for diagnosis of upper respiratory tract dysfunction in horses. *Aust. Vet. J.* 79, 109-112
- Desmaizieres L. M., Serraud N., Plainfosse A., Michel A. und Tamazali Y. (2009) Dynamic respiratory endoscopy without treadmill in 68 performance Standardbred, Thoroughbred and saddle horses under natural training conditions. *Equine Vet. J.* 41, 347-352
- Franklin S. H., Usmar S. G., Lane J. G., Shuttleworth J. und Burn J. F. (2003) Spectral analysis of respiratory noise in horses with upper airway disorders. *Equine vet. J.* 35, 264-268
- Franklin S. H., Naylor J. R. und Lane J. G. (2006) Videoendoscopic evaluation of the upper respiratory tract in 93 sport horses during exercise testing on a high speed treadmill. *Equine Vet. J., Suppl.* 36, 540-545
- Franklin S. H. (2008) Dynamic collapse of the equine upper respiratory tract: A review. *Equine Vet. Educ.* 20, 212-224
- Franklin S. H., Burn J. F. und Allen K. J. (2008) Clinical trials using a telemetric endoscope for use during over-ground exercise: A preliminary study. *Equine Vet. J.* 40, 712-715
- Lane J. G., Bladon B., Little D. R., Naylor J. R. und Franklin S. H. (2006a) Dynamic obstructions of the equine upper respiratory tract. Part 1: Observations during high speed treadmill endoscopy of 600 Thoroughbred racehorses. *Equine vet. J.* 38, 393-399
- Lane J. G., Bladon B., Little D. R., Naylor J. R. und Franklin S. H. (2006b) Dynamic obstructions of the equine upper respiratory tract. Part 2: Comparison of endoscopic findings at rest and during high-speed treadmill exercise of 600 Thoroughbred racehorses. *Equine vet. J.* 38, 401-407
- Parente E. J. und Martin B. B. (1995) Correlation between standing endoscopic examination and those made during high speed exercise in horses-150 cases. *Proc. Am. Ass. Equine Pract.* 41, 170
- Pollock P. J., Reardon R. J. M., Parkin T. D. H., Johnston M. S., Tate J. und Love S. (2009) Dynamic respiratory endoscopy in 67 Thoroughbred racehorses training under normal ridden exercise conditions. *Equine vet. J.* 41, 354-360
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan M. M. und Clayton H. M. (1999) Advantages and disadvantages of track vs. treadmill tests. *Equine vet. J. Suppl.* 30, 645-647
- Tamazali Y., Serraud N., Baup B. und Desmaizieres L. M. (2008) How to perform endoscopy during exercise without a treadmill. *Proc. Am. Ass. Equine Pract.* 54, 24-28
- Tamazali Y. (2009) Overground Endoscopy: Technique and results. *World Equine Airway symposium, Berne, Switzerland, 2009*, 71-75
- Tan R. H. H., Dowling B. A. und Dart A. J. (2005) High-speed treadmill video endoscopic examination of the upper respiratory tract in the horse: the results of 291 cases. *Vet. J.* 170, 243-248
- Tan H., Wilson A. und Lowe J. (2008) Measurement of stride parameters using a wearable GPS and inertia measurement unit. *J. Biomech.* 41, 1398-1406

Prof. Dr. Heidrun Gehlen, Dipl. ECEIM
Klinik für Pferde
Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstr. 13
80739 München
h.gehlen@lmu.de