

Die Therapie von Pferden mit Rückenproblemen in einer Infrarot-Strahlungskabine

Sarah Kalinowski¹, Karl Rohn², Kai Kreling¹ und Peter Stadler³

Tierärztliche Klinik Binger Wald, Waldalgesheim¹, Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung² und Klinik für Pferde³, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Zusammenfassung

Es sollte herausgefunden werden, ob die Behandlung von Pferden mit Rückenbeschwerden in einem Thermium mit Infrarot-C-Strahlung sinnvoll ist und ob mit Hilfe klinischer und weiterführender Untersuchungen ein Ergebnis nachgewiesen werden kann. 20 Pferde mit Rückenbeschwerden wurden jeweils 14 Tage lang täglich in einem Thermium mit Infrarot-C-Strahlung behandelt (Testgruppe) und danach eine halbe Stunde longiert. Eine Kontrollgruppe von 10 Pferden wurde in dieser Zeit ausschließlich longiert. Nach dem Klinikaufenthalt wurden alle Pferde von den Besitzern weitere vier Wochen longiert und danach erneut untersucht. Es wurde regelmäßig eine klinische Rückenuntersuchung, zum Teil ergänzt durch eine algometrische Messung, durchgeführt. Außerdem wurden Thermographieaufnahmen und Röntgenbilder der Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbelsäule angefertigt. Die Untersuchungsergebnisse wurden in Scores übertragen und statistisch ausgewertet. Die Pferde, die zusätzlich zur Longenarbeit im Thermium bestrahlt wurden, zeigten bei nahezu allen Untersuchungsergebnissen hoch oder höchst signifikante Verbesserungen von Tag 0 zu Tag 14 und auch von Tag 0 zu Tag 42. Bei den Pferden der Kontrollgruppe wurden keine signifikanten Veränderungen der Untersuchungsbefunde festgestellt. Bei der Palpation der Rückenmuskulatur wurde in der Testgruppe eine deutliche Abschwächung der Reaktion bzw. der Verspannung der Muskulatur auf die Druckpalpation während des Therapieverlaufes festgestellt. Damit unterschieden sich die Ergebnisse am Tag 0 höchst signifikant ($\leq 0,001$) von den Ergebnissen der Verlaufuntersuchung am Tag 14 und denen der Abschlussuntersuchung (Tag 42). Die Bewegung an der Longe wurde in der Testgruppe von Tag 0 zu Tag 14 und vom Tag 0 zu Tag 42 höchst signifikant ($\leq 0,001$) besser benotet. Von Tag 14 zu Tag 42 ergab sich eine hoch signifikante Verbesserung ($\leq 0,01$). Das Verhalten unter dem Reiter wurde in der Testgruppe vom Tag 0 zu Tag 42 ebenfalls höchst signifikant ($\leq 0,001$) besser benotet. Die röntgenologische Untersuchung ergab bei 28 von 30 Pferden Veränderungen im Bereich der Dornfortsätze im Sinne von „Kissing Spines“ (KS). Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Grad der KS und den Ergebnissen der weiteren Untersuchungsparameter. Die Thermographieaufnahmen zeigten bei keinem Pferd Abweichungen von dem Normalbild, so dass sich diese Untersuchungsmethode nicht als zuverlässiges Diagnostikum für Rückenbeschwerden beim Pferd herausgestellt hat. Die Algometrie ergab bei neun Testpferden im Bereich der Rückenmuskulatur in der Sattellage signifikante Unterschiede ($\leq 0,05$) der Reaktion zwischen Tag 0 und 14 sowie zwischen Tag 0 und Tag 42. Bei einigen Pferden konnte keine algometrische Untersuchung durchgeführt werden, da sie die Rückenmuskulatur als Reaktion auf den Druck stark anspannten. In dem Messbereich von 50 N war es bei keinem Pferd möglich suprascapular und über dem interspinalen Raum eine schmerzhafteste Reaktion hervorzurufen. In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Bestrahlung in einem Thermium mit Infrarot-C-Strahlung einen positiven Einfluss auf Pferde mit Rückenbeschwerden hat. Nachfolgende Untersuchungen müssen zeigen, ob die Erfolge der Infrarotbehandlung langfristig bestehen.

Schlüsselwörter: Pferd, Rücken, Rückenbeschwerden, Infrarot-C-Strahlung, Thermium

The therapy of horses with back problems in a thermium

The aim of this study was to investigate if infrared-C radiation in a thermium could improve results of clinical back examination in treated horses compared to an untreated control group. 20 horses with back problems were treated daily for two weeks in a thermium with infrared-C radiation (test group) and were subsequently longed. A control group of 10 horses were only lunged in this time. After return from the equine hospital all horses were longed by their owners for another four weeks. They were then examined again. A clinical back examination was performed regularly and supported by algometrical measurements to determine back pain. Additionally x-rays and thermographic pictures of the spinous processes of thoracic and lumbar spine were taken. The examination results were transferred into scores and evaluated statistically. The horses treated in the thermium showed highly and most significant improvements in almost all examination results comparing day 0 and day 14 or day 0 and day 42. In the control group no significant differences in examination results were observed. Palpation of back musculature revealed noticeable less reaction and tension in the treated group during therapy. The examination results of day 0 differ most significantly ($\leq 0,001$) from those of day 14 (follow-up) and day 42 (final examination). Lunging was graded better most significantly ($\leq 0,001$) comparing day 0 and day 14 resp. day 0 and day 42. Comparing day 14 and day 42 there was a highly significant improvement. Riding was uprated most significantly ($\leq 0,001$) comparing day 0 and day 42. Radiographic examination resulted in morphological changes in the area of the spinous processes in terms of "kissing spines" in 28 of 30 horses. There was no significant correlation between the grade of KSS and the results of other evaluation parameters. Thermographic pictures showed no deviation from normal patterns in any horse; thus this method of examination turned out to be unreliable in diagnostics of back problems in horses. Algometry resulted in significant improvement ($\leq 0,05$) of reaction of back musculature in the treated group between day 0 and 14 and between day 0 and 42. In some horses no algometric examination could be performed because of excessive tension reactions of back musculature to the examination pressure. In the measurement range of 50 N over suprascapular and interspinal spaces it was not possible to provoke a painful reaction in any horse. In this study it could be demonstrated that treatment with infrared-C radiation in a thermium has positive influence on horses with back problems. Further studies are necessary to evaluate the long-term effect of infrared treatment.

Keywords: back, back problems, infrared C radiation, Thermium, horse, equine

Einleitung

In der tierärztlichen Praxis werden immer häufiger Pferde mit Rückenbeschwerden vorgestellt. Dabei sind nicht nur stark belastete Turnierpferde, sondern vermehrt auch Freizeitpferde betroffen. In der Pferdemedizin wird der Begriff „Rückenbeschwerden“ für eine komplexe Symptomatik verwendet, die mit Verspannungen der Rückenmuskulatur, Einschränkungen des Reitkomforts und allgemeiner Leistungsminderung einhergeht.

Die Ursachen von Rückenbeschwerden können pathologische Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule aber auch nicht passende Sättel und mangelnde reiterliche Fähigkeiten sein. Oft entsteht ein Kreislauf, in dem die Verspannungen zu Schmerzen führen, die weitere Verspannungen bis hin zu Bewegungsasymmetrien und Lahmheiten verursachen.

Therapeutisch werden konventionell Glucocorticoide, nicht-steroidale Antiphlogistika, Muskelrelaxantien und Analgetika eingesetzt. Daneben werden paramedizinische Behandlungsmethoden wie Akupunktur, Osteopathie und Magnetfeld-Therapie immer häufiger. Die Behandlungserfolge sind bisher weitgehend unbefriedigend. Deshalb stellt sich die Frage, ob Wärmebehandlungen eine sinnvolle Therapie darstellen.

In der Humanmedizin werden bei Patienten mit Rückenbeschwerden seit einigen Jahren Erfolge durch die Behandlung mit Infrarot-Strahlung in Wärmestrahlungskabinen (Thermium) erzielt. Durch die Wärmeeinwirkung werden die peripheren Blutgefäße weit gestellt und die Durchblutung gesteigert, was zu einer verbesserten Sauerstoff- und Nährstoffversorgung führt. Muskeln werden durch Wärme dehnfähig und entspannen sich.

Auch für die Pferdemedizin wurden inzwischen Kabinen entwickelt, die es ermöglichen den gesamten Pferdekörper mit langwelliger Infrarotstrahlung zu behandeln. Subjektiv konnten mit dieser Methode bei Pferden mit Rückenbeschwerden gute Ergebnisse erzielt werden, daher erschien es sinnvoll den Behandlungserfolg wissenschaftlich zu überprüfen.

Es wird vermutet, dass, wie beim Menschen, auch beim Pferd eine Relaxation und Mehrdurchblutung der Muskulatur eintritt, die insbesondere mit Hilfe der standardisierten klinischen Parameter der Rückenuntersuchung und eventuell auch der Algometrie nachweisbar sind. Neben den klinischen wurden röntgenologische Untersuchungen der Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbelsäule durchgeführt. Außerdem sollte überprüft werden, ob mit Hilfe der Thermographie die Auswirkungen der Infrarotbestrahlung auf die Körperoberfläche objektivierbar sind.

Material und Methode

Patienten

In dieser Studie wurden Sportpferde untersucht, die primäre Rückenerkrankungen aufwiesen. Es sollte die Wirkung von Infrarotbestrahlung im Vergleich zu konventioneller Therapie durch Longentraining untersucht werden. Dazu wurden 20 Pferde (Testgruppe) in einer Infrarotkabine bestrahlt und

anschließend longiert, die Kontrollgruppe mit 10 Pferden ausschließlich longiert. Es wurden nur Pferde in die Studie aufgenommen, die mindestens zwei Monate zuvor nicht wegen der Rückenprobleme behandelt wurden. Die meisten Pferde wurden zur tierärztlichen Untersuchung vorgestellt, weil die Besitzer Rittigkeitsprobleme bzw. mangelnden Reitkomfort beklagten.

Methodik

Die Pferde wurden initial einer Lahmheitsuntersuchung, einer klinischen Rückenuntersuchung, der Algometrie, einer Röntgenuntersuchung der Dornfortsätze und einer thermographischen Untersuchung unterzogen. Pferde mit einer positiven Beugeprobe wurden von der Studie ausgeschlossen. Somit wurden nur Pferde mit primären Rückenbeschwerden selektiert und per Los entweder in die Testgruppe (Infrarotbehandlung und Longentraining) oder in die Kontrollgruppe (Longentraining) eingeteilt. Die klinische Rückenuntersuchung erfolgte durch eine orthopädisch erfahrene Tierärztin, die keine Kenntnis der Zuordnung der Patienten hatte (einfach verblindet).

Danach blieben die Pferde 14 Tage stationär in der Klinik. In dieser Zeit wurden die Testpferde täglich 30 Minuten bei 60°C in einem RUKU-Pferde-Thermium¹ (Abb. 1) mit Infrarot-C-Strahlung (Wellenlänge 8-10 µm) behandelt. Bei dem Thermium handelt es sich um eine IR-Strahlungskabine aus Holz, in der ein Decken- und Wandflächenheizsystem angebracht ist. Das Heizsystem besteht aus mehreren Heizelementen mit Heizleistungen von ca. 1 kW/m². Ein wesentlicher Teil der Wärmeenergie wird von den Rohrheizkörpern auf die Hinterseite der Innenausschulung übertragen, fließt von dort durch das Holz bis zur Oberfläche und wird von dieser mild abgestrahlt (Kachelofeneffekt). Es kommt zu einer gleichmäßigen und großflächigen Bestrahlung im Wellenlängenbereich von 8-10 µm. Der von außen steuerbare Strahlungstemperaturbereich reicht von ca. 30-60°C.



Abb 1 Pferde-Thermium (RUKU 2006)
Horse Thermium (RUKU 2006)

Direkt nach der Infrarot-Behandlung wurde jedes Pferd der Testgruppe 30 Minuten pro Tag longiert. Dazu wurden die Pferde mit Schlaufzügeln so ausgebunden, dass der Kopf mit der Stirnlinie handbreit vor der Senkrechten getragen werden

konnte. Der innere Schlaufzügel wurde so viel kürzer verschnallt als der äußere, dass das Pferd auf die gebogene Linie des Zirkels eingestellt war. Die Kontrollpferde wurden auf gleiche Weise ausschließlich longiert. Während der Therapie-dauer wurden an Tag 5, 10 und 14 vor und nach dem Thermiumaufenthalt sowie nach dem Longieren Wärmebilder des Rückens mit einer Thermographiekamera angefertigt und eine klinische Rückenuntersuchung durchgeführt.

Nach 14 Tagen Klinikaufenthalt wurden alle Pferde von den Besitzern zu Hause weitere 28 Tage ausschließlich longiert. Danach wurden sie abschließend zu einer klinischen Rückenuntersuchung sowie einer algometrischen und thermographischen Untersuchung vorgestellt.

Nach jeder Untersuchung wurden die Daten in einem Untersuchungsbogen mit Hilfe eines Scoresystems registriert (Tab 1 a-d).

Die klinische Rückenuntersuchung bestand aus Adspektion, Palpation und der Untersuchung unter Belastung (Longieren/Reiten). Bei der Adspektion wurde die Rückenbemuskelung und -länge, sowie evtl. Druckstellen und die Beckensymmetrie erfasst. Um die Palpation zu objektivieren, fand zunächst eine 10-minütige Eingewöhnungsphase statt, in der erst sanft und dann fester mit der flachen Hand über die gesamte Rückenpartie gestrichen wurde. Danach wurden die Rückenmuskulatur, sowie die Dornfortsatzkappen und -zwischenräume, zunächst mit den Fingern, dann mit einem stumpfen Gegenstand (Stabprobe; Auflagefläche \varnothing 1 cm) palpirt.

Zur Objektivierung und Standardisierung der Druckschmerzhaftigkeit des Rückens wurde die Algometrie getestet. Die Untersuchung erstreckte sich auf acht Segmente zwischen T8 und den Tubera sacralia. Das Algometer misst die Kraft, mit der Druck auf die Rückenmuskulatur, die Dornfortsätze und die Dornfortsatzzwischenräume ausgeübt wird. Bei dem Algometer der Firma Wagner Instruments handelt es sich um das Modell FDN 50 mit einem Messbereich bis 5 kg (Skalierung in 50g-Schritten) bzw. 50 Newton (Skalierung in 0,5 N-Schritten). Die Messgenauigkeit liegt bei ± 100 g bzw. 1N bis 2500g und 50g bzw. 0,5N über 2500g. An der Spitze des Algometers befindet sich eine Gummischeibe (Durchmesser: 10mm, Höhe 4mm), die es ermöglicht einen stumpfen Druck auszuüben.

Zur Überprüfung der Beweglichkeit des Rückens wurden die Extensions- und Flexionsreaktion, sowie die Lateroflexion zu beiden Seiten festgestellt. Die Wirbelsäule wurde zusätzlich durch Druck mit den Handballen und Zug mit den Fingern (der Untersucher befindet sich auf der linken Körperseite) zu beiden Seiten bewegt. Die Auslenkung nach rechts und links wurde als Maß für die Beweglichkeit der Wirbelsäule in Abhängigkeit vom Muskeltonus erfasst. Mit den Fingern wurde Druck auf die Tubera sacralia ausgeübt, um Ausweichbewegungen in diesem Bereich zu testen.

Im Anschluss wurden die Pferde an der Longe und unter dem Reiter vorgestellt und anhand der Skala der Ausbildung (siehe Richtlinien für Reiten und Fahren Band 1) bewertet.

Für die röntgenologische Untersuchung wurden alle Pferde sediert und im Stehen mit schräg angelegter Kassette geröntgt. Es wurden drei Aufnahmen angefertigt (Widerrist,

Sattellage, Übergang Brustwirbelsäule/Lendenwirbelsäule). Die Pferde standen dabei geschlossen und gerade. Es wurde darauf geachtet, den Kopf/ Halsbereich in seiner natürlichen Haltung zu belassen. Die Befunde an den Dornfortsätzen wurden nach dem Graduierungsschema nach Sager (1997) beurteilt.

Für die Thermographie stand das Infrarot-Diagnostik-System Hi-Res der Firma Inframedic zur Verfügung. Es besteht aus einer Infrarot-Kamera, einer Digitalkamera und der Infrarot-Auswertsoftware „Exam“. Die Wärmebildkamera hat eine geometrische Auflösung von 320 x 240 Bildpunkten und eine thermische Auflösung von 0,08°C. Es handelt sich um eine ungekühlte Mikrobolometer-Kamera. Für die Thermographieaufnahmen wurden die Pferde vollständig auf gleiche Haarlänge (3mm) geschoren. Die Aufnahmen fanden in einem klimatisierten, zugfreien Raum statt, in den die Pferde 30 Minuten vor der Untersuchung gebracht wurden.

Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Von allen Messwerten wurde eine deskriptive Statistik erstellt, wobei die Stichprobengröße (n), das Minimum, das 25%-Quantil, der Median, das 75%-Quantil, das Maximum und der Mittelwert berechnet wurden (Boxplots). Weil nahezu alle Parameter ordinalskaliert sind, wurden Zusammenhänge und Unterschiede sowohl zwischen als auch innerhalb von Gruppen durch nichtparametrische Methoden ohne Annahme der Normalverteilung geprüft.

Der Vergleich von Druckempfindlichkeiten zwischen verschiedenen Segmenten am selben Tier sowie im zeitlichen Verlauf der Untersuchungen innerhalb der Gruppen wurden mit dem Wilcoxon Test für gepaarte Beobachtungen (signed rank test) geprüft, Differenzen zwischen den Gruppen mit dem Wilcoxon Test für unabhängige Stichproben. Mögliche Zusammenhänge zwischen dem Röntgenbefund und den anderen Untersuchungsergebnissen wurden mittels Berechnung der Korrelationskoeffizienten nach Spearman quantifiziert. Eine Überschreitungswahrscheinlichkeit von $p < 0.05$ wurde als signifikant (*), $p < 0,01$ als hoch signifikant (**) sowie $p < 0,001$ als höchst signifikant (***) festgelegt. Die statistischen Auswertungen erfolgten mit der Statistiksoftware SAS, version 9.1 (SAS Institute, Cary, NC).

Die Untersuchungsbefunde wurden nach den in den Tabellen 1a-d dargestellten Schemata in Scores gefasst und statistisch ausgewertet (Tabellen 1a-d).

Ergebnisse

Klinische Rückenuntersuchung

Palpation der Rückenmuskulatur

Bei der Palpation der Rückenmuskulatur wurde in der Testgruppe eine deutliche Abschwächung der Reaktion bzw. Verspannung der Muskulatur während des Therapieverlaufes festgestellt. Die Parameter der Palpation wurden im Durchschnitt mit einem Score von 4,2 bei Therapiebeginn (Tag 0), von 2,1 am Tag 14 und von 1,6 bei der Abschlussuntersuchung (Tag 42) bewertet. Damit unterscheiden sich die Ergeb-

Tab 1a Befundung der klinischen Untersuchung: 1-3 Palpation

1. Palpation der Rückenmuskulatur		
Muskulatur weich, nicht schmerzhaft		1
Muskulatur leicht verspannt		2
Muskulatur stark verspannt		3
Muskulatur an einer Stelle schmerzhaft		4
Muskulatur an mehreren Stellen schmerzhaft		5

2. Palpation der Rückenmuskulatur mit dem Algometer		
Algometrisch wurden folgende Lokalisationen in dem Messbereich bis 50 N erfasst:		
Bereich	rechts	links
Widerrist bis Mitte Sattellage	A	E
Mitte Sattellage bis Ende Sattellage	B	F
Lendenbereich	C	G
Tuber sacrale	D	H

Für Bereiche bei denen keine Reaktion bis zu dem Messwert von 50 N vorlag, wurde für die statistische Auswertung der Wert 60 angenommen.

3. Palpation der Dornfortsatzzwischenräume /- kappen

o.b.B.	1
druckempfindlich im Bereich von 1-2 Dornfortsatzzwischenräumen / -kappen bei der Stabprobe	2
druckempfindlich im Bereich von 1-2 Dornfortsatzzwischenräumen / -kappen bei der Palpation mit dem Zeigefinger	3
druckempfindlich im Bereich von mehr als 2 Dornfortsätze/- kappen bei der Stabprobe	4
druckempfindlich im Bereich von mehr als 2 Dornfortsätze/- kappen bei der Palpation mit dem Zeigefinger	5

nisse am Tag 0 höchst signifikant $\leq 0,001$) von den Ergebnissen der Verlaufsuntersuchung am Tag 14 und der Abschlussuntersuchung (Tag 42). Zwischen Tag 14 und Tag 42 unterscheiden sich die Ergebnisse signifikant ($\leq 0,05$). In der Kontrollgruppe waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen, die Bewertung am Tag 0 lag im Durchschnitt bei 3,5, am Tag 14 bei 3,0 und am Tag 42 bei 3,1. Der Unterschied zwischen den Untersuchungsergebnissen der beiden Gruppen war am Tag 14 signifikant und am Tag 42 höchst signifikant (siehe Abb. 2).

Die Palpation der Dornfortsatzzwischenräume war am Tag 0 in der Testgruppe bei 15 von 20 Pferden ohne besonderen Befund. Die fünf Pferde mit positivem Palpationsbefund

Tab 1b Befundung der klinischen Untersuchung: 4-6 Provokationsproben

4. Beweglichkeit der Wirbelsäule	
An allen Lokalisationen vorhanden	1
An allen Lokalisationen vorhanden, aber eingeschränkt nur im Widerristbereich	2
bis Mitte Sattellage	3
nicht beweglich	4

5. Flexion, Extension, Lateroflexion	
Score von 1 (physiologische Reaktion) bis 6 (keine Reaktion, bzw. Überreaktion)	

6. Druck auf die Tubera sacralia	
keine Reaktion	1
leichtes Anspannen der Muskulatur	2
starkes Anspannen der Muskulatur	3
Einknicken in der Hinterhand	4

erhielten im Durchschnitt den Score 4,2. Am Tag 14 hatte noch ein Pferd einen positiven Palpationsbefund mit dem Score 5,0. Am Tag 42 erhielt dasselbe Pferd den Score 3,0, alle anderen waren ohne positiven Palpationsbefund. Die Palpation der Dornfortsatzkappen ergab am Tag 0 bei vier von 20 Pferden einen positiven Palpationsbefund. Dieser lag im Durchschnitt bei einem Score von 4,0. Am Tag 14 hatte ein Pferd den Score 4,0, alle anderen waren ohne positiven Befund. Am Tag 42 wurde bei keinem Pferd ein positiver Palpationsbefund festgestellt.

In der Kontrollgruppe wurde am Tag 0 bei 3 von 10 Pferden ein positiver Befund bei der Palpation der Dornfortsatzzwischenräume und -kappen festgestellt. Der Durchschnittsscore lag bei 3,2. Am Tag 14 wurden dieselben Befunde mit demselben Durchschnittsergebnis erhoben. Am Tag 42 hatten noch zwei der drei Pferde einen positiven Palpationsbefund. Der Score lag im Durchschnitt bei 4,0. In beiden Gruppen lagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Ergebnissen am Tag 0 und 14, bzw. am Tag 0 und Tag 42 vor.

Beweglichkeit der Wirbelsäule

Die Untersuchung zur Beweglichkeit der Wirbelsäule ergab bei den Pferden der Testgruppe am Tag 0 einen Durchschnittsscore von 3,85, am Tag 14 einen von 2,7 und am Tag 42 einen von 2,55. Damit unterscheiden sich die Scores höchst signifikant ($\leq 0,001$) von Tag 0 zu Tag 14 und von Tag 0 zu Tag 42. Von Tag 14 zu Tag 42 wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

In der Kontrollgruppe betrug der durchschnittliche Score am Tag null 4,1, am Tag 14 lag er bei 4,0 und am Tag 42 bei 3,9. Es konnten somit keine signifikanten Verbesserungen

Tab 1c Befundung der klinischen Untersuchung: 7 Untersuchung an der Longe

7. Longieren	
Das Longieren wurde mit einem Score bewertet, der sich aus folgenden Einzelscores zusammensetzt:	
7.1 Takt	
Taktrein	1
Taktfehler in Übergängen / beim Zulegen	4
temporär auftretender Taktfehler im Schritt / Trab	5
permanent Taktfehler im Schritt / Trab	6
7.2 Losgelassenheit, Beurteilungskriterien	
Rücken fest / losgelassen	1 – 6
Hals fest / losgelassen	1 – 6
Rechtsbiegung gut / schlecht	1 – 6
Linksbiegung gut / schlecht	1 – 6
Maul, Kautätigkeit (z.B. unruhig, trocken, gute Kautätigkeit)	1 – 6
7.3 Schwung	
Score	1 – 6

festgestellt werden. Die Untersuchungsergebnisse unterschieden sich zwischen den Gruppen am Tag 10 signifikant, am Tag 14 hoch signifikant und am Tag 42 höchst signifikant voneinander (siehe Abb. 3).

Provokationsproben

Die Provokationsprobe im Bereich des Widerrists und der Sattellage zeigte in der Testgruppe eine hoch signifikante Zunahme der Lateroflexion ($\leq 0,01$) von Tag 0 (Durchschnittsscore 3,55) zu Tag 14 (Durchschnittsscore 2,7) und von Tag 0 zu Tag 42 (Durchschnittsscore 2,5).

Die Lateroflexion im Bereich der Lendenwirbelsäule und die Flexion nahmen in der Testgruppe hoch signifikant von Tag 0 zu Tag 14 und höchst signifikant von Tag 0 zu Tag 42 zu. In der Kontrollgruppe gab es keine signifikanten Veränderungen. Am Tag 42 unterschieden sich die Untersuchungsergebnisse der Lateroflexion zwischen den Gruppen höchst signifikant voneinander.

Die Extension verbesserte sich in der Testgruppe höchst signifikant von Tag 0 zu Tag 14 und von Tag 0 zu Tag 42. In der Kontrollgruppe waren keine signifikanten Verbesserungen festzustellen.

Bei Druck auf die Tubera sacralia ergab sich in der Testgruppe eine hoch signifikante Verringerung der Reaktion von Tag 0 zu Tag 14 und von Tag 0 zu Tag 42. In der Kontrollgruppe sank die Druckreaktion nicht signifikant. Die Untersuchungs-

Tab 1d Befundung der klinischen Untersuchung: 8 Untersuchung unter dem Reiter

8. Reiten	
Das Vorreiten wurde mit einem Score bewertet, der sich aus folgenden Einzelscores zusammensetzt:	
8.1 Takt	
Taktrein	1
Taktfehler in Übergängen / beim Zulegen	4
temporär auftretender Taktfehler im Schritt / Trab	5
permanent Taktfehler im Schritt / Trab	6
8.2 Losgelassenheit, Beurteilungskriterien	
Rücken fest / losgelassen	1 – 6
Hals fest / losgelassen	1 – 6
Rechtsbiegung gut / schlecht	1 – 6
Linksbiegung gut / schlecht	1 – 6
Maul, Kautätigkeit (z.B. unruhig, trocken, gute Kautätigkeit)	1 – 6
8.3 Anlehnung	
gut	
auf dem Zügel	Score 1 – 6
über dem Zügel	
hinter dem Zügel	
8.4 Schwung	
Score	1 – 6
8.5 Geraderichten	
Score	1 – 6
8.6 Versammlung	
Score	1 – 6

ergebnisse unterscheiden sich zwischen den Gruppen am Tag 10 signifikant, am Tag 14 hoch signifikant und am Tag 42 höchst signifikant voneinander.

Longieren

Das Longieren wurde in der Testgruppe von Tag 0 (Durchschnittsbewertung 4,2) zu Tag 14 (Durchschnittsbewertung 2,95) und vom Tag 0 zu Tag 42 (Durchschnittsbewertung 2,45) höchst signifikant ($\leq 0,001$) besser benotet. Von Tag 14 zu Tag 42 ergab sich eine hoch signifikante Verbesserung ($\leq 0,01$). In der Kontrollgruppe gab es keine signifikante Verbesserung. Der Durchschnittsscore betrug am Tag 0 3,9, am

Tag 14 betrug er 3,7 und am Tag 42 3,8. Die Bewertungen der beiden Gruppen unterschieden sich am Tag 42 höchst signifikant voneinander.

Reiten

Das Reiten wurde in der Testgruppe vom Tag 0 zu Tag 42 höchst signifikant ($\leq 0,001$) besser benotet. Der Score betrug am Tag 0 im Durchschnitt 4,0 und am Tag 42 betrug er 3,1.

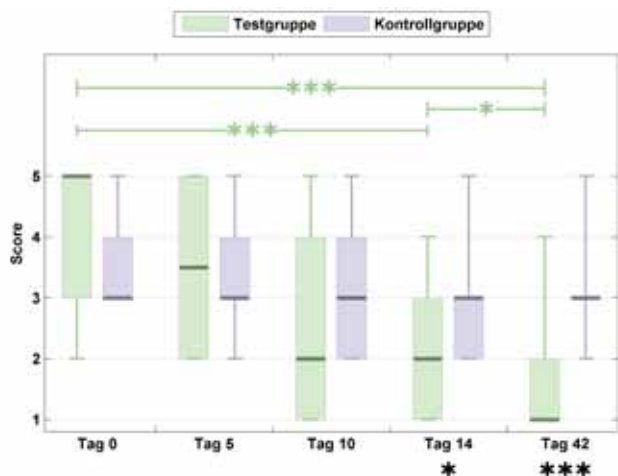


Abb 2 Palpation der Rückenmuskulatur: Es werden die Untersuchungsergebnisse der Rückenmuskelpalpation der Testgruppe (IR-C Behandlung und Longentraining) und der Kontrollgruppe (nur Longentraining) am Tag 0 (Einganguntersuchung), 5, 10, 14 (Verlaufsuntersuchungen) und 42 (Abschlussuntersuchung) dargestellt. Dabei zeigen die Boxplots das Minimum, das 25%-Quantil, den Median, das 75%-Quantil und das Maximum. Die Interpretation der Scores wird in Tabelle 2 erläutert. Die grünen Sterne stellen Signifikanzen zwischen den jeweiligen Untersuchungsergebnissen der Testgruppe dar, wobei * einen signifikanten, ** einen hoch signifikanten und *** einen höchst signifikanten Unterschied bezeichnen. In der Kontrollgruppe gab es keine signifikanten Unterschiede. Die schwarzen Sterne stehen für die Signifikanzniveaus zwischen den Untersuchungsergebnissen der beiden Gruppen an einem Tag.

Palpation of back muscles: The results of palpation of back musculature of test group (IR-C treatment and longeing) and control group (only longeing) on day 0 (first examination), day 5, 10, 14 (follow-up) and day 42 (final examination). Boxplots are showing the minimum, the 25% quantile, the median, the 75% quantil, and the maximum. Interpretation of scores is explained in table 2. The green stars represent significances between the results of the test group (significant, $p \leq 0.05$; ** highly significant, $p \leq 0.01$, ***highly significant, $p \leq 0.001$). There were no significant differences in the control group. The black stars represent the significancies between both groups' results at an examination day.*

In der Kontrollgruppe konnte keine signifikante Verbesserung festgestellt werden. Der durchschnittliche Score betrug an Tag 0 und an Tag 42 3,89. Zwischen den Gruppen unterschieden sich die Bewertungen am Tag 42 signifikant voneinander.

Weiterführende Diagnostik

Algometrische Untersuchung

Neun Pferde der Testgruppe zeigten an 23 Lokalisationen besonders deutliche Reaktionen auf die Palpation. An diesen

Lokalisationen wurden Messungen mit dem Algometer durchgeführt. In der Kontrollgruppe wurden vier Pferde an fünf Lokalisationen algometrisch untersucht. Während bei den Testpferden in den Bereichen B und F signifikante Unterschiede ($\leq 0,05$) der Reaktion zwischen Tag 0 und 14, sowie zwischen Tag 0 und Tag 42 festzustellen waren, gab es in der Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede.

Die Ermittlung von Schmerzpunkten der Dornfortsatzzwischenräume und -kappen konnte mit dem vorhandenen

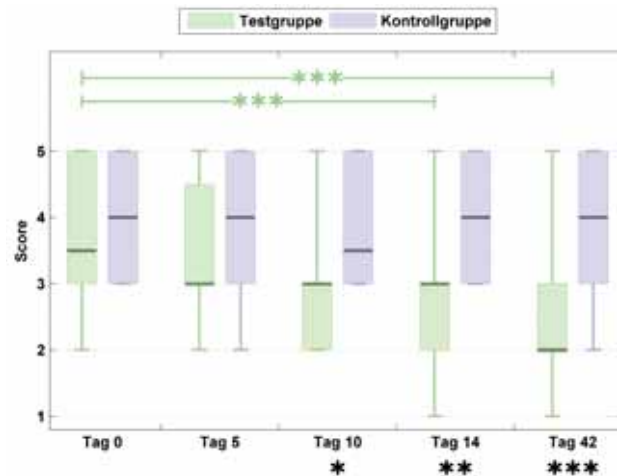


Abb 3 Beweglichkeit der Wirbelsäule: In der Abbildung werden die Untersuchungsergebnisse zur Beweglichkeit der Wirbelsäule dargestellt. Die Bewertung erfolgte mit einem Score von 1 bis 5 (siehe Tab. 2). In der Testgruppe gibt es zwischen Tag 0 und Tag 14 sowie zwischen Tag 0 und Tag 42 höchst signifikante Verbesserungen der Untersuchungsergebnisse. Zwischen den Gruppen unterschieden sich die Untersuchungsergebnisse am Tag 10 signifikant, am Tag 14 hoch signifikant und am Tag 42 höchst signifikant.

Flexibility of spine: The exploration's results of flexibility of spine are scored from 1 to 5 (see tab. 2). In the test group there were highly significant improvements ($p \leq 0.001$) between day 0 and 14, and day 0 and 42. The results of the groups differed significantly ($p \leq 0.05$) at day 10, highly significantly at day 14 ($p \leq 0.05$), and highly significantly at day 42 ($p \leq 0.001$).

Algometer (obere Messgrenze 5 kg) nicht diagnostisch auswertbar vorgenommen werden, weil die erforderliche Druckkraft zur Provokation von Reaktionen außerhalb des Erfassungsbereiches des Algometers lagen.

Röntgenologischen Untersuchung

Die röntgenologische Untersuchung ergab bei 28 von 30 Pferden Veränderungen im Bereich der Dornfortsätze im Sinne von „Kissing Spines“ (KS). In der Testgruppe wurden bei vier Pferden „Kissing Spines“ 3. Grades, bei 11 Pferden „Kissing Spines“ 4. Grades, bei zwei Pferden „Kissing Spines“ 5. Grades und bei drei Pferden „Kissing Spines“ 6. Grades diagnostiziert. In der Kontrollgruppe ergab die röntgenologische Untersuchung bei zwei Pferden keinen Befund im Sinne von „Kissing Spines“. Bei zwei Pferden ergab die Untersuchung „Kissing Spines“ 3. Grades, bei vier Pferden „Kissing Spines“ 4. Grades und bei zwei Pferden „Kissing Spines“ 6. Grades. Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Grad der KS und den Ergebnissen der weiteren Untersuchungsparameter.

Thermographie

Bei der Thermographie des Pferderückens konnten in keinem Fall „hot spots“ oder „cold spots“ im Bereich der Wirbelsäule oder der Rückenmuskulatur nachgewiesen werden. Alle Aufnahmen zeigten die höchsten Temperaturen über der Wirbelsäule. Im Bereich der Rückenmuskulatur sank die Temperatur abaxial ab. Nach dem Aufenthalt im Thermium stieg die Temperatur im Bereich der Wirbelsäule im Durchschnitt um 3,27 °C und nach dem Longieren um weitere 0,72 °C. So betrug

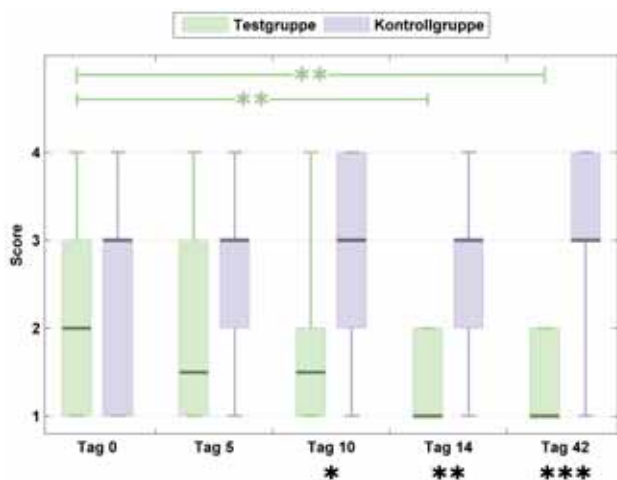


Abb 4 Druck auf die Tubera sacralia: Die Abbildung zeigt die Untersuchungsergebnisse, die bei dem Druck auf die Tubera sacralia erhoben wurden. Die Bewertung erfolgte mit einem Score von 1 bis 4 (siehe Tab. 2). In der Testgruppe gibt es zwischen Tag 0 und Tag 14 sowie zwischen Tag 0 und Tag 42 hoch signifikante Veränderungen der Untersuchungsergebnisse. Zwischen den Gruppen unterschieden sich die Untersuchungsergebnisse am Tag 10 signifikant, am Tag 14 hoch signifikant und am Tag 42 höchst signifikant.

Pressure to the Tubera sacralia: The illustration shows the data collected by applying pressure to the Tubera sacralia, scored from 1 to 4 (see table 2). Results differ highly significant ($p \leq 0.01$) between day 0 and day 14, and between day 0 and day 42 in the test group. Between test and control group the findings differed significantly at day 10 ($p \leq 0.05$), highly significantly at day 14 ($p \leq 0.01$), and at day 42 ($p \leq 0.001$).

die Temperaturdifferenz vor und nach dem Longieren 3,99 °C. Die Körperoberfläche im Bereich der Rückenmuskulatur war nach der Bestrahlung im Thermium im Durchschnitt 3,32 °C und nach dem Longieren um weitere 0,43 °C wärmer, so dass sich zwischen Beginn und Ende der therapeutischen Maßnahmen eine Differenz von 3,75 °C ergab.

Bei den Pferden der Kontrollgruppe, die nicht im Thermium waren, stieg die Temperatur im Bereich der Wirbelsäule nach dem Longieren im Durchschnitt um 2,2 °C. Die Temperatur der Körperoberfläche im Bereich der Rückenmuskulatur stieg im Durchschnitt um 1,96 °C.

Diskussion

Entstehung und Therapie von Rückenbeschwerden, Allgemeines zu Rückenbeschwerden beim Pferd

Rückenbeschwerden teilen sich dem Reiter meistens durch einen reduzierten Reitkomfort mit. Dabei werden verschiede-

ne Symptome beklagt. Die Pferde lassen sich im Rücken nicht los und sind deshalb unbequem zu sitzen, oder sie vermeiden die Anlehnung und gehen hinter, über oder auf dem Zügel. Es fehlt mitunter die Kautätigkeit am Gebiss. Sie lassen sich nicht biegen und/oder stellen und nehmen auch die Schenkelführer nicht an. Manche Pferde verweigern plötzlich das Springen oder auch das Rückwärtsrichten. Rückenbeschwerden entstehen beim Reitpferd meistens durch fehlerhafte Ausbildung oder mangelnde reiterliche Fähigkeiten, wenn dabei die Ziele der klassischen Reitlehre nicht erreicht werden. Seltener sind einmalige oder repetierende Traumatisierungen, unabhängig vom reiterlichen Einfluss, die Ursache. Ziel der Ausbildung des Reitpferdes sollte zunächst sein, dass das Pferd sich losgelassen vorwärts-abwärts dehnt und in allen drei Grundgangarten taktrein und schwungvoll geht. Die klassische Ausbildungsskala ist empirisch im Verlauf von fünf Jahrhunderten, lange nach der Entwicklung des Wildpferdes zum Reitpferd, zur Gesunderhaltung des Pferdes entstanden. Wildpferde grasen oder ruhen ca. 23 Stunden pro Tag in Vorwärts-Abwärtshaltung und laufen nur kurzzeitig während der Flucht vor Feinden mit erhobenem Kopf und abgesenkter Wirbelsäule. Diese kurzen Phasen kann die Wirbelsäule unbeschadet überstehen. Die Reitpferde müssen dagegen täglich das Gewicht von Sattel und Reiter tragen, wodurch die Belastung der Wirbelsäule stark ansteigt. Um der Entstehung von Rückenbeschwerden entgegenzuwirken, ist es daher unerlässlich, das Pferd der Ausbildungsskala entsprechend auszubilden (Bürger 2006, Meyer 1996). Meyer (1996) schreibt dazu: „Dem Absenken des Pferderückens unter dem Reitergewicht soll insbesondere in den Anfangsstadien der Ausbildung mit der tiefen Einstellung des gedehnten – nicht des aufgerollten – Halses entgegengewirkt werden, beziehungsweise das Absenken des Rückens soll mit Hilfe dieser Halshaltung verhindert werden. Die tiefe Einstellung dient dazu, dass das Pferd den Hals fallen lässt, nämlich vom Widerrist aus in gedehnter Form senkt. Die Senkung soll so weit gehen, dass das Pferd seine Nasenspitze etwa in Höhe des Schulter- oder des Ellenbogengelenks hält. Der gedehnte und gesenkte Hals bewirkt den Gegenzug zum Druck des Reitergewichts auf den Rückenbogen. Über das Nacken- und das Rückenband sowie über die im Rückenbereich angehefteten Halsmuskeln zieht er die langen Dornfortsätze hoch und wölbt die Rückenwirbelsäule auf. Wenn die Remonte in dieser Haltung geritten wird, werden die im Rücken angehefteten und von vorne ziehenden Muskeln gekräftigt. Diese Kräftigung wird in der zunehmenden Muskelmasse beim Übergang vom Hals zum Widerrist und zur Schulter sowie in der zunehmenden Muskelmasse unterhalb des Mähnenkammes deutlich. Wenn die gekräftigten Halsmuskeln das Absenken des Rückens unter der Reiterlast verhindern, dann reduziert sich die Neigung des Pferdes, der Reiterlast dadurch entgegenzuwirken, dass es seine Rückenmuskeln gegen diese Last anspannt und dadurch das Absenken der Wirbelsäule unter dieser Last verhindert.“

Die Pferde, die an der vorliegenden Studie teilnahmen, wurden zum größten Teil von Reitern der unteren Leistungsklassen (A-L) geritten und waren nicht weiter als bis zur Klasse L ausgebildet. Somit ist das Pferdmaterial repräsentativ für die Mehrheit der unter Rückenbeschwerden leidenden Pferde, die meistens nicht nach den von Meyer (1996) geforderten Kriterien geritten werden. Bei der Therapie von Rückenbeschwerden müssen daher vorrangig die Ausbildungsmethoden überdacht und korrigiert werden. Anfänglich wird bisher die rei-

terliche Karenz und das Longieren praktiziert, ähnlich wie die Bewegungstherapie beim Menschen mit Rückenbeschwerden (Pfeifer 2006). Später stellt auch das richtige Reiten eine physiotherapeutische Maßnahme dar. In der vorliegenden Arbeit wurde allerdings alleine durch das Longieren kein ausreichender Effekt mit Verbesserung der klinischen Parameter erzielt. Auf Grund der hier erarbeiteten Ergebnisse erscheint es sinnvoll, Pferde mit Rückenbeschwerden vor der Longenarbeit mit Infrarot-C-Strahlung in einem Thermium zu behandeln. Es wurde festgestellt, dass sich die rückenkranken Pferde durch die Wärmetherapie an der Longe besser loslassen und das Longentraining so effektiver wird. Ziel des Longierens ist der Aufbau der Rückenmuskulatur bei schmerzfreier Bewegung, um den Reiter besser tragen zu können. Ein Muskel baut sich durch Übung nur dann auf, wenn er seiner Lage und seinem inneren Aufbau entsprechend in seiner natürlichen Form beansprucht wird. Er verliert jedoch an Umfang (atrophiert), wenn er in falscher, krampfhafter Anspannung zu einer Arbeitsleistung herangezogen wird, die er auf Dauer nicht vollbringen kann (Bürger 2006).

Allgemeines zur Diagnostik von Rückenbeschwerden, zu den eigenen Untersuchungen und Ergebnissen

Zunächst war es wichtig, differentialdiagnostisch zu unterscheiden, ob die Rückenbeschwerden der vorgestellten Pferde durch eine primäre Rückenerkrankung bedingt waren. Mehrere Pferde mussten von der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen werden, da neben den Symptomen einer Rückenerkrankung eine Hinterhandslahmheit diagnostiziert wurde. Es ist bekannt, dass Hinterhandslahmheiten die wichtigste Differentialdiagnose zu einer primären Rückenerkrankung darstellen (Crowhurst 1975, Gundel und Schatzmann 1997, Jeffcott 1985, Koch 1980, Ranner und Gerhards 2001).

Nach der Selektion der Pferde erfolgte die spezielle Untersuchung des Rückens. Diese basiert zu einem hohen Anteil auf der klinischen Untersuchung. In der vorliegenden Arbeit wurde sie von einer erfahrenen Tierärztin durchgeführt, die die Gruppenzugehörigkeit der Pferde nicht kannte. Dennoch unterliegen die Ergebnisse der Rückenuntersuchung einigen variablen Faktoren. Dabei treten insbesondere inter- und intraindividuell verschiedene Reaktionen auf die Untersuchungstechnik auf (Gundel und Schatzmann 1997, Gundel et al. 1997, Jeffcott 1993, Ranner und Gerhards 2001). So reagieren zum Beispiel auch gesunde Pferde vereinzelt sensibel auf jede Berührung, während einige kranke Pferde starken Druck ohne jegliche Reaktion tolerieren (Ranner 1997). Deshalb kann auf die Empirik einer/s erfahrenen Tierärztin/tes in diesem Bereich der Pferdemedizin, auch aufgrund des Fehlens objektiver Messmethoden, nicht verzichtet werden.

In dieser Studie wurden die Pferde während der 14-tägigen Behandlung vier Mal klinisch untersucht, wodurch eventuell teilweise eine Gewöhnung an die Untersuchung eingetreten sein kann. Die Abschlussuntersuchung erfolgte, nachdem die Pferde vier Wochen von ihren Besitzern zu Hause longiert wurden. Ob dieses Training vollständig einheitlich durchgeführt wurde, konnte nicht kontrolliert werden. Die Regelmäßigkeit und Qualität der Ausführung könnte sich aber auf die Untersuchungsergebnisse ausgewirkt haben. Dennoch unterscheiden sich die Ergebnisse der Testgruppe (mit Infrarot-Strahlung

behandelt) deutlich von denen der Kontrollgruppe (lediglich Longenarbeit), so dass für die Zielsetzung dieser Arbeit diese Faktoren eher keinen bedeutsamen Einfluss hatten.

Die Untersuchungen fanden am freistehenden Pferd in einer Stallgasse statt, da in Voruntersuchungen festgestellt wurde, dass die Pferde in einem Behandlungsraum und/oder in einem Untersuchungsstand oft unruhig und angespannt waren. Ranner und Gerhards (2001) empfehlen dagegen die Palpation in einem Untersuchungsstand durchzuführen, um ein Ausweichen der Pferde zu verhindern. Dieses Problem trat in dieser Studie allerdings nicht auf.

Die klinische Rückenuntersuchung (inklusive Longieren und Reiten) stellt die Basis der Rückenuntersuchung des Pferdes dar. Weiterführende Untersuchungen wie Röntgen, Szintigraphie, Algometrie u.s.w. können zur Ergänzung durchgeführt werden.

In dieser Arbeit wurde bildgebend röntgenologisch und thermographisch untersucht, außerdem wurde die Algometrie eingesetzt. Die röntgenologische Untersuchung ist die am häufigsten genutzte weiterführende Untersuchung bei Rückenbeschwerden. Je nach Ausstattung des Röntgengerätes können nur die Dornfortsätze oder zusätzlich auch die kleinen Wirbelgelenke abgebildet werden. Für die vorliegende Arbeit wurden unter Praxisbedingungen nur die Dornfortsätze geröntgt. Es konnte bestätigt werden, dass röntgenologische Veränderungen im Sinne von „Kissing Spines“ und insbesondere der Grad der Ausprägung nicht signifikant mit den klinischen und übrigen weiterführenden Untersuchungsergebnissen korrelieren. So fiel auf, dass die meisten Pferde mit röntgenologisch nachgewiesenen „Kissing Spines“ nicht auf die Palpation der Dornfortsätze reagierten. Bei diesen Pferden liegt dieser Röntgenbefund somit mit überwiegender Wahrscheinlichkeit als physiologischer Umformungsprozess der Wirbelsäule ohne klinische Bedeutung vor. Da jedoch auch Untersuchungen vorliegen, die zeigen, dass bei Pferden mit Rittigkeitsproblemen der Röntgenbefund „Kissing Spines“ häufiger auftritt als bei unauffälligen Pferden, bleibt die Bewertung des Röntgenbefundes „Kissing Spines“ im Einzelfall weiterhin schwierig und kann nur unter Berücksichtigung weiterer komplexer diagnostischer Maßnahmen (z.B. Szintigraphie, diagnostische Anästhesie) erfolgen (Stadler und Martens 2006).

Neben einer physiologischen Umformung im Verlauf des Wachstums- und Umformungsprozesses entstehen „Kissing Spines“ pathologisch, wenn der Rücken übermäßig belastet wird und keine Kompensation mehr möglich ist (Dämmrich et al. 1993). „Kissing Spines“ sind dann die Folgen unphysiologischer repetierender Absenkungen des Rückens. Daher können „Kissing Spines“ auch durch fehlerhaftes Reiten entstehen, was von einigen Autoren (Meyer 1996, von Salis und Huskamp 1978) früher sogar als alleinige Ursache angesehen wurde. In welchen Zeiträumen, ab einem initialen Stimulus oder während repetierender Traumatisierungen jedoch „unphysiologische Remodellingprozesse“ auftreten ist derzeit vollständig unbekannt. Dazu liegen keine validen Untersuchungsergebnisse vor.

Im Rahmen dieser Studie bleibt unklar, ob und welche Veränderungen in den nicht bildgebend untersuchten Bereichen der

Wirbelsäule vorlagen. Dazu zählen insbesondere die kleinen Wirbelgelenke, die Disci intervertebrales, die Brustwirbelkörper und der ventrale Bandapparat (Untergurt).

Neben den knöchernen Veränderungen können sekundär oder primär auch muskuläre Verspannungen zu schmerzhaften Prozessen im Rücken des Pferdes führen. Derartige schmerzhafte Prozesse sollen objektiv mit Hilfe des Algometers quantifiziert werden können (Haussler und Erb 2006). Das derzeit verfügbare und in der vorliegenden Studie benutzte Algometer konnte Druckwerte bis 50 N messen. In diesem Messbereich war es bei keinem Pferd möglich, eine Abwehrreaktion über dem supraspinalen und interspinalen Raum hervorzurufen. Um eine derartige Reaktion zu erzeugen, musste eine deutlich höhere Druckkraft aufgewendet werden.

Buthe und Hertsch (2002) haben mit dem Algometer die Kraft gemessen, mit der in der Medianen des Pferderückens über dem supraspinalen und interspinalen Raum Druck ausgeübt wurde. Diese Autoren fanden die Methode insbesondere zur Evaluierung eines Therapieverlaufs hilfreich. Die Druckwerte bei denen Pferden mit Rückenbeschwerden Abwehrreaktionen zeigten lagen dabei zwischen drei und neun Newton. In einer Studie von Haussler und Erb (2006) zeigten die untersuchten Pferde mit Rückenbeschwerden jedoch erst ab Druckwerten von ca. 90 N eine Reaktion.

Bei der Messung der Druckwerte im Bereich der Rückenmuskulatur wurde in dieser Arbeit häufig beobachtet, dass die Pferde nach der manuellen Palpation die Rückenmuskulatur stark anspannten und eine Messung mit dem Algometer damit unmöglich wurde. Es ist daher fraglich, ob die Algometrie im Bereich der Rückenmuskulatur ein geeignetes Diagnostikum zur Quantifizierung der Schmerzhaftigkeit ist. Für Einzeluntersuchungen kann die Methode für Verlaufskontrollen geeignet sein. Dagegen erscheint sie aufgrund der interindividuellen Variationen und der bisher noch uneinheitlichen Schwellenwerte (Buthe und Hertsch 2002, Haussler und Erb 2006) zur Zeit diagnostisch noch nicht sicher genug. Die Thermographie soll sich in Einzelfällen zur Diagnose und insbesondere zur Beurteilung der Heilungsverläufe von Weichteilläsionen, besonders von Sehnen, Bändern und Muskulatur, eignen (Bowmann et al. 1983, Pick 1990).

Da Verspannungen und Schmerzen der Rückenmuskulatur entweder Minderdurchblutung oder Entzündungen hervorrufen, wurde versucht, diese pathologischen Veränderungen mit Hilfe der Thermographie darzustellen. Hierbei zeigten die in dieser Studie untersuchten Pferde mit Rückenbeschwerden allerdings das von Tunley und Henson (2004) beschriebene Muster von Thermographieaufnahmen des Rückens gesunder Pferde. Die Wirbelsäule war immer der wärmste Bereich, nach axial fielen die Temperaturen kontinuierlich ab.

Obwohl bei der Eingangsuntersuchung alle Pferde Verspannungen und/oder Schmerzen im Bereich der Rückenmuskulatur aufwiesen und acht Pferde einen positiven Befund bei der Palpation der Dornfortsatzzwischenräume und -kappen zeigten, konnte thermographisch in keinem Fall eine Veränderung im Sinne von „hot spots“ oder „cold spots“ nachgewiesen werden. Ähnliche Ergebnisse zeigte die Studie von Lauk und Kimmich (1997), in der die Thermographie mit der szintigra-

phischen Untersuchung verglichen wurde. Von sieben Pferden mit szintigraphisch abnormalen Befunden im Bereich der Brustwirbelsäule war nur ein Pferd mit einem geringgradig veränderten Wärmeverteilungsmusters thermographisch verdächtig, alle anderen zeigten ein physiologisches Verteilungsmuster. Damit erscheint auch die Thermographie zur Evaluierung von Rückenbeschwerden, insbesondere für den interindividuellen Vergleich nicht hilfreich.

Die absoluten Temperaturen konnten mit der Thermographiekamera jedoch ermittelt werden. Die Pferde in der Testgruppe (mit Infrarot-Strahlung behandelt) waren sowohl im Bereich der Wirbelsäule als auch im Bereich der Muskulatur nach dem Longieren im Durchschnitt 1,79°C wärmer. Das deutet darauf hin, dass die Durchblutung durch den Aufenthalt im Thermium gesteigert wurde und diese Durchblutungssteigerung auch nach dem Longieren noch vorhanden war.

Zusammenfassend werden die hier eingesetzten weiterführenden Untersuchungen nur bedingt als hilfreiche Ergänzung zur klinischen Untersuchung bewertet. Auch andere Autoren haben widersprüchliche Ergebnisse beschrieben (Erichsen et al. 2004, Lauk und Kimmich 1997, Nowak 1988, Weaver et al. 1999). Damit ist es derzeit unter Praxisbedingungen immer noch schwierig bzw. meistens unmöglich, spezielle Diagnosen, insbesondere bei Veränderungen der tiefergelegenen Strukturen, wie z.B. Spondylosen und Spondylarthrosen, sicher zu stellen und deren klinische Relevanz zu beurteilen. Daher bleibt aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse noch unklar, ob die Therapieerfolge der Testgruppe eher auf einer Reduktion der Schmerzhaftigkeit in primär erkrankter Muskulatur im Sinne einer Ausheilung oder in einer erfolgreichen Behandlung einer sekundären Weichteilveränderung bei basalen Erkrankungen der knöchernen Wirbelsäule beruht.

Vor- und Nachteile der Infrarotbehandlung, Möglichkeiten für weitere Studien

Die Eindringtiefe der Infrarot-C-Strahlung beim Pferd ist bisher nicht untersucht worden. Aufgrund der positiven Ergebnisse in der Testgruppe kann nur vermutet werden, dass die Strahlung die kleinsten Endgefäße des Mikrozirkulationssystems der Haut erreicht, so wie es beim Menschen der Fall ist (Richter et al. 2000, Richter und Schmist 2000, 2002a).

Alle Pferde dieser Studie wurden zu Beginn geschoren. Ob die Strahlung auch durch längeres Fell in die Haut eindringen kann, müsste ebenfalls geklärt werden. Außerdem muss geklärt werden, wie tief die Strahlung beim Pferd eindringt und weitertransportiert wird, um die therapeutischen Einsatzgebiete eingrenzen zu können.

Beim Menschen wird die eindringende Wärme durch einen relativ langsam fortschreitenden konvektiven Transport zum Körperkern transportiert, so dass es zu einer sanften Ganzkörperhyperthermie kommt. Bei gut verträglicher Intensität steigt die Körperinnentemperatur innerhalb von 20-40 Minuten um 0,5 bis 1°C (Kurz 2002). Beim Pferd kann dagegen kein Anstieg der Körperinnentemperatur festgestellt werden. Manche Autoren halten infrarote Wärmestrahlung mit Werten aus dem langwelligen (IR-C) Bereich, wie in dieser Studie untersucht, für medizinisch am sinnvollsten (Kurz 2002, Rich-

ter und Schmidt 2002a, Ruku 2005), andere bevorzugen dagegen IR-A-Strahlung (Conradi 2000, Dickreiter 2001). Bei der Bestrahlung mit IR-C wird beim Menschen unter der Schwitzgrenze behandelt, da die Wasserschicht die Strahlungsenergie absorbiert und fast vollständig in Verdunstungswärme umsetzt (Kurz 2002).

Bei IR-A-Bestrahlung beeinträchtigt Schwitzen das Eindringen der Wärmestrahlung nicht, dies gilt aber auch für den Tränenfilm auf dem Auge. Die IR-A-Strahlung dringt deshalb bis zur Netzhaut vor und wird dort in Wärme umgesetzt. Daher wird das Tragen einer Schutzbrille angeraten (Kurz 2002). Bei IR-A besteht zusätzlich die Gefahr der generellen Überhitzung, da die Strahlung die in der Epidermis gelegenen Temperaturrezeptoren passiert, ohne in fühlbare Wärme umgewandelt worden zu sein. Hitzeerytheme, -schmerzen, -entzündungen und letztendlich Hautkrebs können die Folge sein (Kurz 2002, Meffert und Piazena 2002).

Um Unterschiede und Vorteile der verschiedenen Infrarot-Strahlungsarten herauszufinden, könnten ähnliche Untersuchungen in einer Infrarot-A-Strahlungskabine erfolgen. Möglicherweise vermag die beim Menschen bis in das Stratum papillare eindringende Infrarot-A-Strahlung auch beim Pferd eine Ganzkörperhyperthermie zu erzeugen. Es dürfte allerdings schwierig sein, die Nebenwirkungen der IR-A-Strahlung zu eliminieren.

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Arbeit, dass zumindest kurzfristig eindrucksvolle Verbesserungen der klinischen Symptomatik bei Reitpferden mit Rückenschmerzen mit der Infrarot-C-Behandlung in einem speziellen Pferdethermium erreicht werden können. Vorteile der Behandlung mit Infrarot-C-Strahlung in einem Thermium sind die Therapieerfolge sowie die gute Akzeptanz und Verträglichkeit der Behandlung. Nachteilig ist, dass ein Thermium aus Kostengründen nicht für jeden Reitstall erschwinglich ist, und dass die Patientenbesitzer ihr Pferd für eine solche Therapie in der Regel in eine Reha-Klinik einstellen müssen. Nachfolgende Untersuchungen müssen zeigen, ob die Erfolge der Infrarotbehandlung langfristig bestehen, insbesondere wenn die Pferde erneut unter dem gewohnten Reiter gearbeitet werden.

Herstelleradresse

¹ RUKU Pferde-Thermium/Wärmestrahlungsbad. RUKU GmbH & Co. KG, Illertissen, www.ruku.de

Literatur

Bowmann K., Prohit R., Ganjam V. und Pechmann R. (1983) Thermographic evaluation of corticosteroid efficacy in amphotericin B-induced arthritis in ponies. *Am. J. Vet. Res.* 44, 51-56
Bürger U. (2006) Vollendete Reitkunst. Müller Rüslikon Verlag, Cham, Schweiz
Buthe A. und Hertsch B. (2002) Objektivierung der „Stempelprobe“ als Bestandteil der klinischen Rückenuntersuchung zur Untersuchung des Kissing-Spines-Syndroms mittels Algometrie in Korrelation mit Röntgenbefunden. *Prakt. Tierarzt* 83, 436-440
Conradi E. (2000) Zur Diskussion um Infrarot-Wärmekabinen: Grundlagen der Wärmebestrahlung. *Saunabetrieb und Bäderpraxis* 3, 20-25

Crowhurst R. C. (1975) Symposium on Back Problems (1) Backs-Clinical Signs. *Equine Vet. J.* 7, 68
Dämmrich K., Randelhoff A. und Weber B. (1993) Ein morphologischer Beitrag zur Biomechanik der thorakolumbalen Wirbelsäule und zur Pathogenese des Syndroms sich berührender Dornfortsätze (Kissing-Spines-Syndrom) bei Pferden. *Pferdeheilkunde* 5, 267-273, 276-281
Dickreiter B. (2001) Neues aus der Infrarot-Forschung. *Infrarot-Strahlung für die Praxis. Erfahrungsheilkd.* 50, 25-30
Erichsen C., Eksell P., Roethlisberger-Holm K., Lord P. und Johnston C. (2004) Relationship between scintigraphic and radiographic evaluation of spinous processes in the thoracolumbar spine in riding horses without clinical signs of back problems. *Equine Vet. J.* 36, 458-465
Gundel M. und Schatzmann U. (1997) Rückenbeschwerden beim Pferd: 3. Vorschlag eines klinischen Untersuchungsprotokolls zur Abklärung einer Rückensymptomatik beim Reitpferd. *Pferdeheilkunde* 13, 213-221
Gundel M., Schatzmann U. und Ueltschi G. (1997) Rückenbeschwerden beim Pferd: Ein Vergleich der bildgebenden Verfahren mit der klinischen Untersuchung. *Pferdeheilkunde* 13, 659-666
Jeffcott L. B. (1985) The examination of a horse with a potential back problem. in: *Proceedings of the 31th Annual Conv. of the Am. Assoc. of Equine Prac.*, 271-284
Hausler K. K. und Erb H. N. (2006) Mechanical nociceptive thresholds in the axial skeleton of horses. *Equine Vet. J.* 38, 70-75
Koch D. B. (1980) Differential diagnosis and management of back pain in the horse. *California Vet.* 34, 28-34
Kurz H. (2002) Therapeutische Wirkung der Infrarot-Strahlungswärme Info (RUKU-interne Information für den Außendienst) 12/2
Lauk H. D. und Kimmich M. (1997) Vergleich thermographischer und szintigraphischer Befunde beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 13, 329-334
Meffert H. und Piazena H. (2002) Wirkungen künstlich erzeugter Infrarotstrahlung auf den Menschen. *Akt. Dermatologie* 28, 187-192
Meyer H. (1996) Zum Zusammenhang von Halshaltung, Rückentätigkeit und Bewegungsablauf beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 12, 807-822
Nowak M. (1988) Die klinische, röntgenologische und szintigraphische Untersuchung bei den so genannten Rückenbeschwerden des Pferdes. *Pferdeheilkunde* 4, 193-198
Pfeifer K. (2006) Rückengesundheit. Deutscher Ärzte-Verlag, 21-25
Pick M. (1990) Zehn Jahre Thermographie in der Pferdeheilkunde. *Prakt. Tierarzt* 8, 45-51
Ranner W. (1997) Das „Rückenproblem“ beim Pferd, Eigene Untersuchungen und kritische Betrachtungen. *Vet. Med. Diss. München*
Ranner W. und Gerhards H. (2001) Diagnostik bei Verdacht auf Rückenprobleme beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 17, 21-33
Richter W., Schmidt W. und Schmidt K. (2000) Infrarot-Wärmekabine als milde Ganzkörper-Hyperthermie. *Z. Onkol./J. of Oncol.* 32, 96-103
Richter W. und Schmidt W. (2002) Bemerkungen zur Wirkungsweise von Infrarot-Wärmekabinen. *Dtsch. Zeitschr. Onkol.* 34, 146-156
Richter W. und Schmidt W. (2002 a) Milde Ganzkörper-Hyperthermie mit Infrarot-C-Strahlung. *Dtsch. Zeitschr. Onkol.* 34, 49-58
Stadler P. und Martens I. (2006): Brustwirbelsäule/Lendenwirbelsäule als Ursache für Rittigkeitsprobleme - Diagnose. *bpt-Kongress, Nürnberg 2006, Tagungsband*, 62-68
Tunley B. V. und Henson F. (2004) Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse. *Equine Vet. J.* 36, 306-312
von Salis B. und Huskamp B. (1978) Vorläufige Erfahrungen mit der konservativen und chirurgischen Behandlung der Wirbelsäulenerkrankung der Pferde. *Prakt. Tierarzt* 3, 281-284
Weaver M. P., Jeffcott L. B. und Nowak M. (1999) Radiology and Scintigraphy. *Vet. Clin. North Am. Equine Prac.* 15, 113-129

Dr. Sarah Kalinowski
Tierärztliche Klinik Binger Wald
Zum Bergwerk 1
55425 Waldalgesheim
skalini@web.de