

Persönliche PDF-Datei für Voges-Falkenberg I, Cammas M-C.

Mit den besten Grüßen von Thieme

www.thieme.de

Equine Craniosuturale Therapie bei einem Headshaker - ein Fallbericht

Hands on Manuelle und physikalische Therapien in der Tiermedizin

2023

70-81

10.1055/a-2091-2572

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kolleginnen und Kollegen oder zur Verwendung auf der privaten Homepage der Autorin/des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Copyright & Ownership

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Die Zeitschrift *Hands on Manuelle und physikalische Therapien in der Tiermedizin* ist Eigentum von Thieme.
Georg Thieme Verlag KG,
Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany
ISSN 2628-6033

Equine Craniosuturale Therapie bei einem Headshaker – ein Fallbericht

Inken Voges-Falkenberg, Marie-Christine Cammas

Pferde mit Headshaking-Symptomen sind heute leider immer häufiger zu beobachten, die Ursachen oftmals sehr vielfältig. Der hier vorgestellte Fall zeigt, wie eine Behandlungsmethode zur Mobilisation der Schädelknochen hierfür einen neuen Lösungsansatz bieten kann.



Die Ursachen für Headshaking können vielfältig sein. © Grubärin/stock.adobe.com

Der knöcherne Schädel – eine dynamische Einheit

Gute anatomische Kenntnisse sind die Grundlage einer jeden Behandlung. Um die (biomechanischen) Zusammenhänge verstehen zu können folgt zuerst eine kurze Rekapitulation der embryologischen und anatomischen Grundlagen des Pferdeschädels.

Embryologischer Hintergrund

In der Entwicklungsphase des Fetus wird dessen Gestalt durch ein knorpeliges Stützskelett geformt, dem Primordialskelett. Während die meisten Knochen des Skeletts über die chondrale Ossifikation (indirekte Verknöcherung nach Knorpelabbau) gebildet werden, entsteht der Großteil der Schädelknochen ohne knorpelige Zwischenstufe **direkt aus dem mesenchymalen Bindegewebe**. Diese Art der Knochenbildung wird als desmale oder direkte Ossifikation bezeichnet. Sie führt zu der Entstehung des Bindegewebsknochens und der Deckknochen des Pferdeschädels.

Dort bilden sich durch die desmale Ossifikation am Hirnschädel das Zwischenscheitelbein, Scheitelbein und das Stirnbein. Die Einzelknochen des Gesichtsschädels entstehen ebenfalls durch desmale Ossifikation. Das Hinterhauptbein und das Schläfenbein werden als sogenannte Mischknochen am Hirnschädel ausgeformt [1].

Alle Einzelknochen entwickeln sich aus unabhängigen Ossifikationszentren. Sie sind zumeist bindegewebig miteinander verbunden, so dass eine dynamische Anpassung des Schädels in der postnatalen Wachstumsphase sichergestellt ist. Auch der Umformungsprozess der einzelnen Schädel- und Gesichtsknochen ist dynamisch und **kann funktionsbedingt lebenslang andauern** [2].

Aufbau des Schädels

Der Schädel bildet die knöcherne Grundlage des Kopfes und wird deswegen auch als Kopfskelett bezeichnet. In ihm befindet sich das Gehirn, die höheren Sinnesorgane sowie Teile des Atmungs- und Verdauungsapparates. Die Gesichtsschädel- und Kaumuskelatur findet hier ihren Ursprung und Ansatz.

Dem **Oberschädel** sind der **Unterkiefer** und das **Zungenbein** beweglich angelagert. Durch seine Zusammensetzung aus meist paarigen Einzelknochen teilt sich der Oberschädel in eine Hirn- und eine Nasenkapsel auf. Der Schädelteil, der die Hirnkapsel formt, ist der Hirnschädel oder Neurokranium mit seinen **Hirnschädelknochen**, den **Ossa cranii**. Die Nasenkapsel bildet zusammen mit dem Unterkiefer und dem Zungenbein den Gesichtsschädel, auch Splanchno- oder Viscerokranium genannt. Seine **Gesichtsschädelknochen** heißen **Ossa faciei** und geben dem Pferd seine charakteristische Kopfform. Als Pflanzenfresser und Fluchttier ist der equine Schädel mit einem kleineren Hirn-

und einem großen Gesichtsschädel ausgestattet (Ansatzfläche der Kaumuskelatur und Unterbringung des Gebisses).

KNOCHEN DES HIRNSCHÄDELS (OSSA CRANII)

Bodenwand:

- Hinterhauptbein (Os occipitale) mit seinem basalen Teil (pars basilaris)
- Keilbeine (Os basissphenoidale und Os praesphenoidale)

Genickwand (Nackenwand):

- Hinterhauptbein (Os occipitale) mit seiner Schuppe (Squama occipitalis) und seinen Seitenteilen (Partes laterales)

Seitenwände:

- Schläfenbein (Os temporale)

Dachwand:

- Stirnbein (Os frontale)
- Scheitelbein (Os parietale)
- Zwischenscheitelbein (Os interparietale)

Nasenwand:

- Siebbein (Os ethmoidale)

KNOCHEN DES GESICHTSSCHÄDELS (OSSA FACIEI)

Nasendach (Dorsum nasi):

- Stirnbein (Os frontale)
- Nasenbein (Os nasale)

Seitenwände:

- Tränenbein (Os lacrimale)
- Jochbein (Os zygomaticum)
- Oberkieferbein (Maxilla)
- Zwischenkieferbein (Os incisivum)

Bodenwand der Nasenhöhle (Dachwand der Mundhöhle):

- Gaumenbein (Os palatinum)
- Oberkieferbein (Maxilla)
- Zwischenkieferbein (Os incisivum)
- Pflugscharbein (Vomer)

Dach der Schlundkopfhöhle:

- Flügelbein (Os pterygoideum)
- Gaumenbein (Os palatinum)
- Keilbein (Os sphenoidale)
- Pflugscharbein (Vomer)

Relevante Knochen und Suturen

Für die Schädelmobilisation sind vor allem die im Folgenden kurz beschriebenen 10 Schädelknochen relevant (► **Abb. 1**).

Hinterhauptbein (Os occipitale, Okziput)

Das unpaarige Os occipitale bildet die Nackenwand des Schädels und besteht aus seinem basalen Körper (pars basilaris), der Hinterhauptsschuppe (Squama occipitalis) und den beiden Seitenteilen (Partes laterales). Es umschließt das Hinterhauptsloch (Foramen magnum), wo der Rückenmarkskanal aus der Schädelhöhle in die Peripherie austritt. Die Hinterhauptsschuppe liegt oberhalb der beiden Seitenteile und der Gelenkknollen (Condyli occipitales) und bildet durch ihre markante Leiste den beim Pferd gut palpierbaren Genickkamm (Crista nuchae). Das Hinterhauptbein bildet mit dem Scheitelbein die Sutura lambdoidea, mit der Pars Mastoidea des Schläfenbeins die Sutura occipitotemporalis sowie mit dem Zwischenscheitelbein die Sutura occipitointerparietalis.

Zwischenscheitelbein (Os interparietale)

Das Os interparietale ist paarig angelegt und befindet sich in der Medianen zwischen dem Hinterhauptbein und den Scheitelbeinen. Seine beiden Seitenteile sind beim adulten Pferd zu einem scheidelwärts zugespitzten, unpaarigen Knochen verwachsen, der den gut palpierbaren Anteil der Crista sagittalis externa trägt. Das Zwischenscheitelbein bildet mit dem Hinterhauptbein die Sutura occipitointerparietalis. Mit den Scheitelbeinen müsste es die Sutura parietalointerparietalis bilden, deren Aufzeichnung jedoch in keiner Literatur zu finden ist.

Scheitelbein (Os parietale)

Das Os parietale ist ein paariger Knochen und formt die Dach- und Seitenflächen des Kopfskeletts. Es liegt zwischen Hinterhauptbein und den Stirnbeinen und seine

kaudalen Enden vereinigen sich median im Zwischenscheitelbein. Das Scheitelbein bildet mit dem Hinterhauptbein die Sutura lambdoidea sowie mit dem Schläfenbein die Sutura squamosa. Mit den Stirnbeinen vereinigt es sich in der Sutura coronalis und dort, wo rostral beide Anteile des Scheitelbeins zusammentreffen, befindet sich die Sutura sagittalis.

Stirnbein (Os frontale)

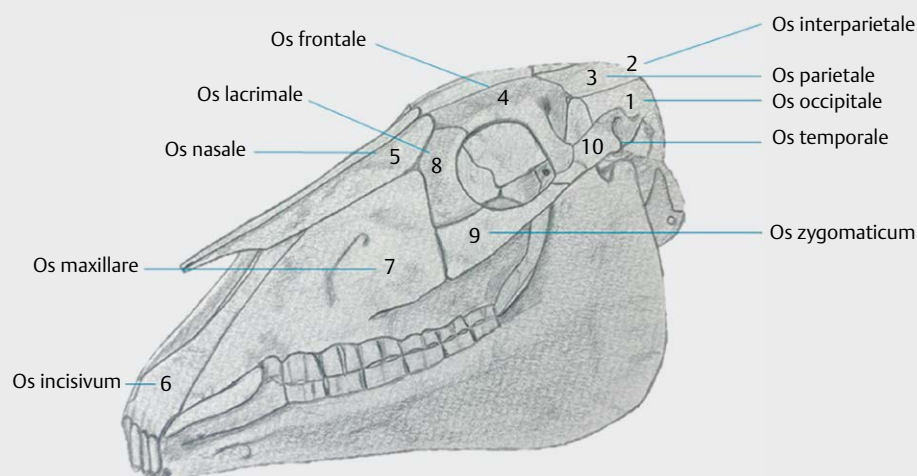
Das Os frontale befindet sich paarig zwischen Scheitelbein und Nasenbein. Es wird eingeteilt in Stirnbeinschuppe (Squama frontalis), Nasenabschnitt (Pars nasalis), Augenhöhlenplatte (Pars orbitalis [Abb.-Nr. alt:]s) und Schläfenfläche (Facies temporalis). Die Stirnbeinschuppe grenzt an das Nasenbein und bildet dort die Sutura frontonasalis sowie die Sutura frontolacrimalis mit dem Tränenbein. Zwischen Stirnbein und Schläfenbein verläuft die Sutura frontotemporalis und mit dem Scheitelbein entsteht die Sutura coronalis. Dort, wo sich die Stirnbeine median vereinigen, verläuft die Sutura interfontalis.

Nasenbein (Os nasale)

Das paarige Os nasale bildet den knöchernen Nasenrücken des Pferdeschädels. Seine beiden Anteile schließen sich median mit einer stumpfen Naht in der Sutura internasalis zusammen. An der oberen Begrenzung zum Stirnbein befindet sich die Sutura frontonasalis. Mit dem Tränenbein bildet das Nasenbein die Sutura nasolacrimalis und mit dem Zwischenkieferbein die Sutura nasoinciviva. Zusammen mit dem Oberkiefer (Maxilla) entsteht die Sutura nasomaxillaris.

Zwischenkieferbein (Os incisivum)

Auch das Os incisivum ist paarig angelegt. Es setzt sich zusammen aus seinem Körper (Corpus ossis incisivi), dem Nasenfortsatz (Processus nasalis), dem Gaumenfortsatz (Processus palatinus) und dem Zahnfachfortsatz (Proces-



► **Abb. 1** Die 10 Schädelknochen des Pferdes zur Schädelmobilisation. Quelle: Inken Voges-Falkenberg.

sus alveolaris). Als einheitlicher Knochen formen diese Teile die Spitze des Gesichtsschädels. Kaudal verbunden mit dem Oberkiefer und dem Nasenbein, bildet das Zwischenkieferbein die Sutura nasoincisiva mit dem Nasenbein sowie die Sutura maxilloincisiva mit dem Oberkiefer. Die mediane Knochnaht zwischen seinen beiden Anteilen ist die Sutura intericisiva.

Oberkieferbein (Os maxillare, Maxilla)

Der größte Knochen des Gesichtsschädels ist das paarige Os maxillare. Es stellt den größten Teil der Seitenwand des Kopfskeletts dar und bildet das Gaumendach sowie die Nasen- und Mundhöhlenwand. Die Maxilla gliedert sich beim Pferd in Körper (Corpus maxillare), Zahnfachfortsatz (Processus alveolaris), Gaumenfortsatz (Processus palatinus) und Jochbeinfortsatz (Processus zygomaticus). Die sogenannte Gesichtsleiste (Crista facialis) entspringt dem Oberkieferkörper, ragt bis zum Jochbein und ist beim Pferd besonders markant ausgeprägt. Die relevanten Knochennähte sind die Sutura maxilloincisiva zwischen Maxilla und Zwischenkieferbein, die Sutura nasomaxillaris zwischen Maxilla und Nasenbein, die Sutura lacrimomaxillaris zwischen Tränenbein und Maxilla und letztlich die Sutura zygomaticomaxillaris zwischen Maxilla und dem Jochbein.

Tränenbein (Os lacrimale)

Das paarige Os lacrimale begrenzt die Augenhöhle (Orbita). Beim Pferd steht es in Kontakt mit dem Stirnbein, Jochbein, Nasenbein und dem Oberkieferbein. Daraus ergeben sich folgende Knochennähte: die Sutura frontolacimalis am Stirnbein, die Sutura lacrimozygomatica am Jochbein, die Sutura nasolacimalis am Nasenbein sowie die Sutura lacrimomaxillaris zwischen Tränenbein und Oberkiefer.

Jochbein (Os zygomaticum)

Das Os zygomaticum ist paarig angelegt und geht nach kaudal in den Jochbeinbogen (Arcus zygomaticus) über. Es bildet mit dem Oberkieferbein die Sutura zygomaticomaxillaris, mit dem Schläfenbein die Sutura temporozygomatica sowie mit dem Tränenbein die Sutura lacrimozygomatica.

Schläfenbein (Os temporale)

Das paarige Os temporale wird unterteilt in die Schläfenbeinschuppe (Pars squamosa), einen Felsenteil (Pars petrosa) und einen Paukenteil (Pars tympanica). Der Schuppe entspringt der markante Jochfortsatz, durch den mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins der Jochbogen (Arcus zygomaticus) entsteht. Mit dem Jochbein bildet das Schläfenbein die Sutura temporozygomatica. An der Abgrenzung zum Stirnbein verläuft die Sutura frontotemporalis und die Knochennaht zwischen Schläfenbein und Scheitelbein heißt Sutura squamosa. Mit seiner Pars mastoidea bildet es die Sutura occipitotemporalis zum Hinterhauptbein.

Knochenaufbau

Die Knochen des Schädels sind in ihrer Knochenart **platte Knochen** (Ossa plana). Sie setzen sich aus zwei kompakten Knochenplatten bzw. Knochentafeln (Tabulae) zusammen und sind mit einer Knochenrinde (Corticalis) überzogen. Zwischen den Platten befindet sich eine dünne Schicht aus Spongiosabälkchen (Spongiosa). Weil den Schädelknochen eine herkömmliche Markhöhle fehlt, befindet sich das Knochenmark in den Hohlräumen der schwammartigen **Spongiosaschicht** [3]. Einige der platten Knochen am Kopfskelett sind luftgefüllt (Ossa pneumatica). Sie bilden durch Resorption von Knochensubstanz Hohlräume, die später von innen mit einer Schleimhaut ausgekleidet werden, z. B. Siebbein (Os ethmoidale) und Oberkiefer (Maxilla).

Suturen

Die Schädelknochen sind untereinander durch **Knochennähte** (Suturae capitis) verbunden. Diese bestehen beim juvenilen Pferd aus knorpeligen Verbindungen (Synchondrosen). Beim adulten Pferd zählen die Suturen als bindegewebige Verbindungen zu den spaltfreien Knochenverbindungen (Synarthrosen). Zwischen den Nahträndern der Deckknochen verläuft ein Bindegewebssaum (Nahtband), das dem Knochen seinen Flächenwachstum ermöglicht. Hat das Kopfskelett seine endgültige Größe und Form erreicht, verbleibt an den Suturen an Ober- und Unterfläche **Bindegewebe mit kollagenen Fasern**. Dadurch entsteht eine stabile, aber dennoch dynamische Verbindung unter den einzelnen Schädelknochen.

Die im hier beschriebenen Fall behandelten Suturen sind in ► **Abb. 2** dargestellt.

SUTURENARTEN

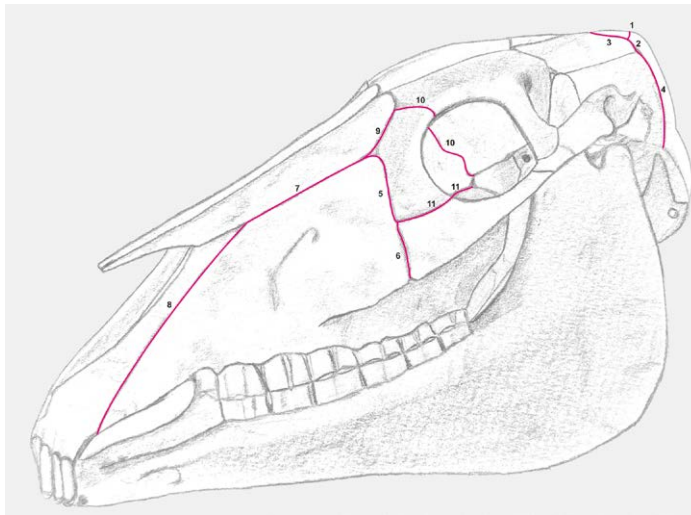
Je nach Struktur des Ineinandergreifens der Nahtränder werden die Suturen in unterschiedliche Arten eingeteilt:

- Zahnnaht (Sutura serrata)
- Schuppennaht (Sutura squamosa)
- Blattnaht (Sutura foliata) und
- Falsche Naht (Sutura plana)

Dynamik und Dysfunktion

Der Schädel ist keine starre Struktur, sondern die Schädelplatten sind **untereinander beweglich** [4]. Zwischen ihnen liegen zudem Durchtrittsstellen für das Nerven- und Blutgefäßsystem [5].

Der Schädel und die intrakraniellen Strukturen sind in der Lage, sich an Kräfte anzupassen und sich an **Kompres-**



► **Abb. 2** Ausgewählte Suturen am Pferdeschädel. Sutura occipitointerparietalis (1), Sutura parietalinterparietalis (2), Sutura lamboidea (3), Sutura occipitotemporalis (4), Sutura lacrimomaxillaris (5), Sutura zygomaticomaxillaris (6), Sutura nasomaxillaris (7), Sutura maxilloincisiva (8), Sutura nasolacrimalis (9), Sutura frontolacrimalis (10), Sutura lacrimozygomatica (11). Quelle: Inken Voges-Falkenberg.

sions- und Distaktionskräfte zu adaptieren [6]. Da die Suturen Teil des **kranialen Bewegungssystems** sind, können durch ihre Blockade oder Bewegungseinschränkung Dysfunktionen entstehen. Diese gehen oftmals mit Symptomen und/oder Schmerzen einher.

Auch bei **Zahnbehandlungen** können durch mechanische Irritation Blockaden oder Kompressionen an den Knochennähten hervorgerufen werden.

Zu ihrer Auflösung bedarf es einer passiven Mobilisation der Schädelknochen, wie das nachfolgende Fallbeispiel erläutert.

Physiotherapeutische Behandlungsansätze

Die physiotherapeutischen Behandlungsansätze bei Pferden mit Dysfunktionen im kraniofazialen Bereich sind abhängig von der diagnostizierten Struktur und reichen von muskulären Techniken über Faszientherapien bis hin zur Mobilisation der Schädelknochen in ihren Suturen.

Nachfolgend wird eine anerkannte humanphysiotherapeutische Methode erläutert, die auf das Pferd modifiziert und übertragen werden konnte.

Grundlagen aus der Humanphysiotherapie

H. von Piekartz (2002) beschreibt im Rahmen seiner **CRAFTA-Methode** passive Bewegungen am Neurokranium und Viszerokranium zur Untersuchung und Behandlung kraniofazialer Dysfunktionen.

CRAFTA-METHODE

CRAFTA (Cranio Facial Therapy Academy) ist ein Institut, welches Medizinern und Therapeuten (Physiotherapeuten, Logopäden) die Möglichkeit einer interdisziplinären Spezialisierung in der Diagnostik und Therapie von Kopf- und Gesichtsschmerzen bietet. Gegründet wurde die Akademie von Harry von Piekartz und anderen Initiatoren verschiedener Berufsdisziplinen.

Passive Bewegungen werden von einem Therapeuten aktiv am Patienten ausgeführt. Es sind Zusatzbewegungen, die für eine normale Gelenkbewegung notwendig sind, der Patient aber nicht selbst aktiv durchführen kann.

Diese Bewegungen dienen dem Humanphysiotherapeuten als aussagekräftiges Instrument, um Schmerzmechanismen im kraniofazialen Bereich zu lokalisieren. Angeführte Schmerzmechanismen sind u. a. Kopf- und Gesichtsschmerzen, Unruhe, Schwindel oder Zähneknirschen u.v.m [6].

Das Bewegungsausmaß des kraniofazialen Knochengewebes ist sehr klein. Die Beweglichkeit der Schädelknochen in ihren Suturen liegt bei 200–300 µm [7]. Nach klinischen Beobachtungen variiert das Bewegungsausmaß zwischen 0 und 5 mm. Dieses bezieht sich nicht ausschließlich auf die Bewegungen der artikulierenden Schädelknochen, sondern auf die durch den praktizierten Druck ergebende lastübertragende Kraft im gesamten Kranium. In der Behandlung arbeitet der Therapeut mit einem konstanten oder wiederkehrenden Druck, welcher von einigen Gramm bis zu mehreren Kilogramm variiert. Die zum Einsatz kommende Kraft beeinflusst das kraniale Gewebe und wird angewandt, um abnorme Druckverhältnisse nach z. B. Traumata zu normalisieren. Eine verbesserte Mobilität betroffener Knochen ist die Folge, welche zudem die Beschwerden des Patienten reduzieren kann (sensorische Antwort) [8].

Der Therapeut beurteilt bei der Anamnese die **knöchernen Beweglichkeit** anhand von 3 unterschiedlichen Parametern:

Resistance (Widerstand)

Der Therapeut bewertet die vorhandene und qualitative Reaktion des Gewebes auf den zunehmenden Druck. Der Widerstand bei passiven Bewegungen beginnt bei den Schädelknochen sehr früh.

Rebound (Zurückbewegung)

Die Reaktion des kranialen Gewebes auf die einwirkenden Kräfte. Durch eine ausgeübte Krafteinwirkung auf ein elastisches Gewebe, kommt es physikalisch zu entsprechenden Rückstellkräften.

Individuelle Reaktionen des Patienten (sensorische Antwort)

Das Auslösen von sensorischen (individuell bekannte Schmerzmechanismen) und physikalischen (veränderte Muskelspannung, Atmung, Hauttemperatur o.ä.) Reaktionen (9).

In der Humanphysiotherapie werden im Rahmen der passiven Bewegungen sowohl generelle als auch spezifische Techniken beschrieben. Die generellen Techniken am Neuro- und Viszerokranium geben dem Therapeuten einen allgemeinen Eindruck bzgl. der Relevanz der Beschwerden und des Schmerzzustandes sowie Aufschluss zur Reizbarkeit der Strukturen. Zusätzlich kann der Therapeut Pathomechanismen lokalisieren und damit bestimmen welche Region am Schädel eine Dysfunktion aufweist [7]. Diese wird mit Hilfe der spezifischen Techniken detaillierter untersucht und behandelt. Lassen sich die Symptome und die kraniale Dysfunktion nach 6 bis 24 Stunden beeinflussen, gibt dies Rückschlüsse über die Relevanz der lokalisierten kranialen Struktur [8]. Der Patient sammelt durch eine Probebehandlung mit den generellen Techniken erste Erfahrungen mit den kranialen Techniken und erfährt eine gewisse Gewöhnung in Bezug auf die angewandte Kompression und Mobilisation.

Biomechanische Hinweise bezüglich der Beweglichkeit der kraniofazialen Region und der Anpassung des Schädels auf einwirkende Kräfte werden in der Literatur immer wieder beschrieben. Klinische Beobachtungen zeigen, dass passive Bewegungen des Schädels im Kindes- und Erwachsenenalter offensichtliche Veränderungen von Symptomen, aufgrund einer Schädeldysfunktion, erzielen können [7]. In dem Review von L. Krützkamp, D. Möller und H. von Piekartz zum Einfluss von passiven Bewegungen am Kranium (2013) wird aus den 37 inkludierten Studien geschlossen, dass die Evidenz aufgrund der Qualität der Studien, der geringen Probandenanzahl und fehlender Langzeitstudien, jedoch (noch) zu gering ist, um wissenschaftlich fundierte Aussagen zu ermöglichen [10].

Nach jahrelanger Berufserfahrung als Humanphysiotherapeutin im Kiefergelenksbereich und weitreichenden Behandlungserfolgen mit der CRAFTA-Methode, erfolgte durch Dr. Inken Voges-Falkenberg bei einem Pferd mit idiopathisch tränenden Augen die erste ausschlaggebende Umsetzung einer Distraction der equinen Schädelknochen.

Fallbericht

Anamnese

Rubio, ein 17-jähriger PRE-Hengst, begann einen Tag nach einem Dentistenternin mit dem Kopf zu schütteln (► **Abb. 3**).



► **Abb. 3** Seitliches Kopfschütteln bei dem 17-jährigen Hengst. Quelle: Inken Voges-Falkenberg.

Aufgrund der Verhaltensauffälligkeit ihres Pferdes kontaktierte die Eigentümerin die Pferdeosteopathin/-physiotherapeutin Dr. Inken Voges-Falkenberg und verabredete einen Behandlungstermin.

Im Rahmen des Anamnesegesprächs beschrieb die Besitzerin in aller Gänze den Verlauf und ihre Beobachtungen bzgl. des Pferdeverhaltens der vergangenen 12 Tage. Der Ablauf der Dentalbehandlung wurde ebenfalls erläutert und schriftlich dokumentiert.

Zahnärztliche Behandlung

Beim jährlichen Kontrolltermin im Januar 2023 fiel dem Pferdodontisten in der intraoralen Maulinspektion auf, dass sich bei Rubio im Laufe des Jahres **scharfe Kanten und Ecken** medial und lateral an den **Prämolaren und Molaren** aller vier Quadranten entwickelt hatten.

RECAP: GEBISS DES PFERDES

Einteilung der Zähne in vier Quadranten

Oberkiefer rechts/links und Unterkiefer rechts/links

- Je 3 Schneidezähne (Incisivus)
- Je 1 Eckzahn (Caninus)
- Je 4 vordere Backenzähne inkl. Wolfszahn (Prämolar)
- Je 3 hintere Backenzähne (Molar)

Die Schneidezähne wiesen eine gute Stellung auf und zeigten sich sowohl in der Länge als auch im Allgemeinzustand unauffällig. Der Zahnstein an den Hengstzähnen war an beiden unteren Hakenzähnen etwas stärker ausgeprägt als an den oberen. Eine Notwendigkeit zur Entfernung lag nicht vor.

Die Laden des Ober- und Unterkiefers zeigten keine Besonderheiten. Die Okklusion inklusive der passiven Mahlbeziehung konnte durch den Dentisten gleichmäßig in beide Richtungen ausgeführt werden. Eine Korrektur der Bisslage war nicht induziert. Auch das Zahnfleisch und die Lefzen gaben keinen Anlass zur Sorge. Es lag keine Indikation für eine Bildgebung via Röntgen vor.

Merke

Eine jährliche zahnärztliche Kontrolle ist wichtig, um einen gesunden Zahnstatus zu erhalten und schwerwiegenden Folgen vorzubeugen.

Als Vorbereitung für die Behandlung erhielt Rubio eine intravenöse Sedierung für eine leichte Standnarkose. Diese wirkte innerhalb von fünf Minuten. Im Anschluss wurde ihm ein Maulgatter eingelegt, das mit einem Seil über einen Balken eine Aufhängung des Kopfes auf Arbeitshöhe des Zahnarztes ermöglichte. Rubios Maulöffnung wurde durch das Gatter in submaximaler Position arretiert. Mit Hilfe verschiedener elektrischer Zahnraspeln konnten die scharfen Kanten und Ecken entfernt werden. Das regelmäßige Überprüfen der Kauleisten auf Ebenmäßigkeit erfolgte palpatorisch. Die intraorale Behandlung dauerte ca. 20 min. Das abschließende Durchspülen der Maulhöhle mit kaltem Wasser, um Restpartikel von Zahnschutteln und Feinstaub zu entfernen, erfolgte ohne Maulgatter. Um einer Schlundverstopfung präventiv entgegenzuwirken, durfte Rubio die nächsten zwei bis drei Stunden keine Nahrung zu sich nehmen, weshalb im Vorfeld jegliche Einstreu aus seiner Box entfernt wurde.

Merke

Pferde sollten nach jeder Standsedierung bis zu drei Stunden nichts fressen, um das Risiko einer Schlundverstopfung oder Kolik zu minimieren.

Nachdem die Wirkung der Sedierung vollständig nachgelassen hatte, durfte Rubio wieder zu seiner Herde auf die Koppel. Er zeigte sich im Gangbild etwas wackelig und langsamer als sonst, jedoch völlig unauffällig in seinem allgemeinen Verhalten.

Verhaltensauffälligkeit – Headshaking

Im Anschluss an die Zahnbehandlung begann Rubio nach zwei Tagen mit **seitlichem Kopfschütteln**, welches an Intensität und Häufigkeit progressiv zunahm.

Zuerst war es nur einige Male im Rahmen des 20-minütigen Laufenlassens in allen Gangarten. Die Häufigkeit stei-

gerte sich innerhalb von 3 Tagen, sodass es unabhängig der gewählter Trainingsarten (Longieren, Reiten, Bodenarbeit), Tempo, Gangart und Hand **mehrmals pro Minute** auftrat. Auch in Ruhe in der Box und auf dem Paddock konnte das Headshaken nun beobachtet werden. Zudem beschrieb die Besitzerin eine gesteigerte **innere Unruhe** des Pferdes im täglichen Umgang. Ein klares Schmerzgesicht hingegen konnte sie nicht erkennen.

Befundung

Adspektion

Im Anschluss an die Anamnese erfolgte eine allgemeine Inspektion des Pferdes im Stand zum Allgemein-, Ernährungs- und Pflegezustand. Hierbei fiel wiederholt das seitliche Kopfschütteln auf. Die Adspektion in Bewegung wurde am Kappzaum, ohne Hilfszügel, an der Longe im überdachten Roundpen durchgeführt, wobei alle Gangarten auf beiden Händen betrachtet wurden. Das Headshaking trat gehäuft, in der Intensität und Frequenz gleichbleibend unabhängig der Hand beziehungsweise des Tempos oder der Gangart, auf.

Craniosuturale Befundung

Allgemeiner Ablauf der Craniosuturalen Befundung:

Allgemeine Befundung

Distraktion aller Schädelknochen in ihren Suturen zu den jeweils artikulierenden Knochen mit Bewertung von Widerstand, Rebound und sensorischer Antwort.

Spezifische Befundung

Mobilitätstestung der einzelnen Schädelknochen in den angrenzenden Suturen zu den jeweilig artikulierenden Knochen in Bezug auf den Widerstand, Rebound und sensorische Antwort.

In einer ruhigen Umgebung fand im Anschluss an Anamnese und Adspektion die **allgemeine Befundung** mittels **Palpation** der einzelnen **Schädelknochen** statt. Hierbei wurden die **Suturen** selektiv mit Hilfe einer **Distraktion** der Schädelplatten **auf Dysfunktionen getestet** (► Abb. 4).

DISTRAKTION

In der Medizin wird eine Distraktion als Auseinanderziehen von Körperstrukturen durch mechanische Einwirkung von außen definiert.

Um vom Os occipitale bis zum Os incisivum alle Knochen in ihren Suturen nacheinander mittels Distraktion zu befunden, stellte sich die Therapeutin lateral zum Pferdekopf auf einen stabilen Hocker und testete **von cranial nach rostral** und **von ventral nach dorsal** (► Abb. 5).



► **Abb. 4** Befundung am Os maxillare. Quelle: Inken Voges-Falkenberg.



► **Abb. 5** Befundung und Distraction am Os lacrimale. Quelle: Inken Voges-Falkenberg.

► **Tab. 1** Allgemeine Befundung. Aufführung aller auffällig getesteten Schädelknochen.

Bewegter Knochen	Fixierter Knochen	Suturen bzw. Gelenke	Widerstand	Rebound	Sensorische Antwort
Os occipitale	Atlas	Art. atlantooccipitalis	↑ +	↓ +	Rechts reduziert → Pferd kaut ab
Os maxillare	Os lacrimale	Sutura lacrimomaxillaris: re + li -	↑ +	↓ +	Rechts weniger mobil → Pferd schleckt
Os lacrimale	Os nasale	Sutura nasolacimalis: re + li -	↑ +	↓ +	Rechts weniger mobil → Pferd schleckt

Auffällige Suturen (= reduzierte Distraction) wurden im digitalen Befund notiert und sind ► **Tab. 1** zu entnehmen.

Mit der sich anschließenden **spezifischen Befundung** wurden die Schädelknochen einzeln in ihren Suturen zum artikulierenden Gelenkpartner unter Kompression auf Elastizität und Mobilität z.T. auch in mehrere Bewegungsrichtungen anhand von Widerstand, Rebound, sensorische Antwort beurteilt (► **Abb. 6**). Die Reihenfolge der Diagnostik wurde hier ebenfalls **von cranial nach rostral** und **von ventral nach dorsal** gewählt.

Je nach Rubios Compliance wählte die Therapeutin die Erhöhung über einen Hocker oder bezog die Besitzerin in die Assistenz mit ein, um z. B. den Kopf zu stabilisieren.

Auffällige Suturen (= reduzierte Elastizität und Mobilität) wurden im digitalen Befund notiert und sind ► **Tab. 2** zu entnehmen.

Craniosuturale Behandlung

Die Grifftechnik in der Craniosuturalen Behandlung ist vergleichbar derer der allgemeinen und spezifischen Befun-

► Tab. 2 Spezifische Befundung. Aufführung alle auffällig getesteten Schädelknochen.

Beweger Knochen	Angrenzende Knochen	Suturen bzw. Gelenke	Bewegungsrichtung	Widerstand	Rebound	Sensorische Antwort
Os occipitale	Atlas	Atlantooccipitalgelenk	Flexion: re - li -	↑ -	↓ -	Kopf absenken
			Extension: re - li -	↑ -	↓ -	
			Translation: re + li -	↑ +	↓ +	
Os occipitale	Os interparietale	Sutura occipitointer-parietalis	Cranialisation: re + li -	↑ +	↓ +	Keine sichtbare Reaktion
	Os parietale	Sutura lambdoidea	Caudalisation: re - li -	↑ -	↓ -	
	Os temporale	Sutura occipitotemporalis				
Os inter-parietale	Os occipitale	Sutura occipitointer-parietalis	Rotation: re + li -	↑ +	↓ +	Keine sichtbare Reaktion
	Os parietale	Sutura parietalo-interparietalis	Caudalisation: re - li -	↑ -	↓ -	
Os maxillare	Os lacrimale	Sutura lacrimo-maxillaris	Dorsalisation: re - li -	↑ -	↓ -	Kopf absenken, schütteln
	Os zygomaticum	Sutura zygomaticomaxillaris	Ventralisation: re - li -			
	Os nasale	Sutura naso-maxillaris	- Kompression bds.	- ↑ -	- ↓ -	
	Os incisivum	Sutura maxillo-incisiva	- Translation unilat. re - Translation unilat. li	- ↑ + - ↑ -	- ↓ + - ↓ -	
Os lacrimale	Os frontale	Sutura frontolacrimalis	Kompression bds.	↑ -	↓ -	abkauen
	Os zygomaticum	Sutura lacrimozygomatica	Translation unilat re	↑ +	↓ +	
	Os maxillare	Sutura lacrimo-maxillaris	Translatio unilat li	↑ -	↓ -	
	Os nasale	Sutura naso-lacimalis				



► Abb. 6 Translation des Os maxillare Quelle: Inken Voges-Falkenberg

dementsprechend. Wenn möglich wurde die Distraction pro Sutura oszillierend mit kleiner Bewegungsamplitude am Bewegungsende 3 × bis zu 10 Sekunden gehalten.

Im Rahmen der **spezifischen Mobilisation** findet die Behandlung der Schädelknochen immer unter starker Kompression in Verbindung mit z.T. verschiedenen Bewegungsrichtungen statt. Diese Richtungen werden anhand der, in der Befundung diagnostizierten, Dysfunktion des jeweiligen Knochens bestimmt. Liegt, wie z. B. bei Rubio befundet, eine Dysfunktion des Os lacrimale rechts in Translation nach rechts vor, wird eine Mobilisation in die Bewegungsrichtung der Translation nach links durchgeführt (► Abb. 9).

Die **allgemeine Distraction** und **spezifische Mobilisation** beschränkten sich aufgrund der bei Rubio befundenen Dysfunktionen auf folgende Schädelknochen und Suturen der rechten Schädelseite:

Allgemeine Distraction

- Os occipitale
 - Art. atlantooccipitalis (Distraction der kapsulären Struktur beider Gelenke nach rostral)
- Os maxillare
 - Sutura lacrimomaxillaris (Distraction nach rostral)
 - Sutura zygomaticomaxillaris (Distraction nach rostral)

dung. Die **allgemeine Distraction** erfolgte mittels Zug auf dem jeweiligen Schädelknochen am Bewegungsende der bindegewebigen Dehnfähigkeit seiner Sutura, möglichst suturnah (► Abb. 7).

Die Bewegungsrichtung fand im 90°-Winkel zum entsprechenden Suturenverlauf statt (► Abb. 8). Die Dosierung entfaltete sich in Abhängigkeit der individuellen, strukturellen Reaktion und der sensorischen Antwort und variierte

- Sutura nasomaxillaris (Distraktion nach ventral)
- Sutura maxilloincisiva (Distraktion nach rostral)
- Os lacrimale
 - Sutura lacrimomaxillaris (Distraktion nach caudal)
 - Sutura nasolacimalis (Distraktion nach ventro-caudal)
 - Sutura frontolacimalis (Distraktion nach rostral)
 - Sutura lacrimozygomatica (Distraktion nach dorsal)

Spezifische Mobilisation

- Os occipitale
 - Art. atlantooccipitalis (Mobilisation in Translation nach links)
 - Sutura occipitointerparietalis
 - Sutura lambdoidea (Mobilisation nach caudal)
 - Sutura occipitotemporalis
- Os interparietale
 - Sutura occipitointerparietalis (Mobilisation in Rotation nach links)
 - Sutura parietalointerparietalis
- Os maxillare
 - Sutura lacrimomaxillaris
 - Sutura zygomaticomaxillaris (Mobilisation in Translation nach links)
 - Sutura nasomaxillaris
 - Sutura maxilloincisiva
- Os lacrimale
 - Sutura lacrimomaxillaris
 - Sutura nasolacimalis (Mobilisation in Translation nach links)
 - Sutura frontolacimalis
 - Sutura lacrimozygomatica

Nachbehandlung und Empfehlung an den Besitzer

Nach der Craniosuturalen Therapie durfte Rubio wieder auf den Paddock zu seiner Herde. Im Abschlussgespräch mit der Besitzerin ist das weitere Vorgehen besprochen worden. Für Rubio wurde eine dreitägige Trainingsunterbrechung verordnet.

Eine Woche nach der Behandlung kam eine Rückmeldung der Besitzerin. Das Headshaking hatte sich schon am nächsten Tag deutlich reduziert und drei Tage nach der Behandlung hatte Rubio das Headshaken wieder eingestellt.

Beim **Kontrolltermin** 2 Wochen nach der Behandlung ließen sich keine kraniofazialen Dysfunktionen mehr feststellen.

In der Literatur werden allgemein **mögliche Erstverschlimmerungen** als Reaktion auf eine manuelle Therapie beschrieben. Muskelkater, Hämatome und leichte bis starke Schmerzen können zu dem natürlichen Prozess der Umstrukturierung, die der Organismus durch die Therapie durchläuft, dazugehören [11]. Piekartz führt ableitbare Symptome und Dysfunktionen sowie sensorische und phy-



► **Abb. 7** Distraktion des Os lacrimale. Quelle: Inken Voges-Falkenberg



► **Abb. 8** Spezifische Mobilisation des Os maxillare. Quelle: Inken Voges-Falkenberg



► **Abb. 9** Spezifische Mobilisation des Os lacrimale. Quelle: Inken Voges-Falkenberg

sikalische Reaktionen beim Menschen innerhalb der ersten 6 bis 24 Stunden nach der Behandlung mit kranialen Techniken an [8].

Aufgrund der Übertragbarkeit der kranialen, manuellen Techniken aus der Humanphysiotherapie in die Equine Craniosuturale Therapie, werden beim Pferd ähnliche Reaktionen auf die Behandlung kraniofazialer Strukturen erwartet. Eine fehlende verbale Kommunikation schränkt die Aussagekraft in der equinen Behandlung deutlich ein. **Vegetative Reaktionen** (Müdigkeit, Unruhe o. ä.), **sichtbare Schmerzäußerungen** (Nüstern hochziehen, Schweifschlagen u.v.m.) oder ein **verändertes Verhalten** (Abwehrreaktion auf Berührung, Zurückziehen aus der Herde etc.) können als reaktive Anzeichen gewertet werden.

Zur Erholung der kraniofazialen Region und zur Optimierung der Selbstheilungskräfte während der Anpassungsvorgänge der kontraktiven Strukturen sowie aufgrund von möglichen Erstverschlimmerungen wird den Besitzern nach der Craniosuturalen Therapie generell eine dreitägige Trainingsunterbrechung für das Pferd empfohlen.

Schlussbetrachtung

Das angeführte Fallbeispiel verdeutlicht einen **klinischen Zusammenhang** zwischen der Dentalbehandlung und dem direkten Beginn des Headshakings.

Mögliche Ursachen für die entstandene Dysfunktion des Os lacrimale, des Os maxillare und des Os occipitale sind die Einwirkung des Maulgatters, die Zeitspanne der unphysiologisch weiten Maulöffnung, die nicht funktionell erhöhte Aufhängung des Pferdeschädels sowie der Einfluss der durch die Bearbeitung der Zähne mittels elektrischer Zahnraspeln hervorgerufenen mechanischen Kräfte.

Das Maulgatter wird benötigt, um das Maul für die Untersuchung und Behandlung über einen längeren Zeitraum in geöffneter Position zu halten. Es ermöglicht damit das Abschleifen der Zahnschmelzspitzen und -kanten an den weit hinten liegenden Prämolaren und Molaren. Es hat eine Schneidezahnauflagefläche und ein Raster für das Öffnen sowie Arretieren der Maulhöhle in unterschiedlichen Positionen. Ein Kopfriemen liegt hinter den Ohren und bietet eine sichere Position des Maulgatters. Die Ablage der Incisivi auf den Beißplatten über eine längere Zeitspanne erzeugt über das Os incisivum einen erhöhten Druck auf die Sutura maxilloincisiva. Dieser wirkt sich weiterlaufend auf das Os maxillare und unter Umständen auf das Os lacrimale aus.

Eine leicht gekippte Position des Kopfes in seiner Aufhängung wird hier ausreichen, um den genannten Druck einseitig auf den Schädel zu übertragen. Zudem bewirkt eine gekippte Position des Atlas, verstärkt durch die Lage des

Kopfgurts, weiterlaufend auch eine veränderte Stellung bei dem artikulierenden Gelenkpartner Os occipitale. Translatiert der Atlas unter der gekippten Aufhängungsposition im Art. atlantooccipitalis nach rechts, wird er über die Gelenkkapsel und die bandhaften Strukturen Einfluss auf die Stellung des Os occipitale in dieselbe Richtung nehmen. Die langanhaltende, unphysiologisch große Abduktion der Kiefergelenke hat ebenso einen direkten Einfluss auf die artikulierenden Knochen und die umliegenden kapsulären, bandhaften und muskulären Strukturen. Der eingelagerte Discus wird in eine vorgelagerte Stellung gebracht und kann somit auch Probleme nach einer Zahnbehandlung begründen. Die einwirkenden Kräfte, die während des Raspelns auf die Zahnflächen und weiterführend auf den Ober- und Unterkiefer mechanische Irritationen erzeugen, haben ebenfalls einen Effekt auf die knöchernen Anteile des Schädels. Die Adaptationsvorgänge der intrakranialen Strukturen auf Kompression von außen führen dazu, dass die Prämolaren und Molaren in ihren Zahnfächern – aufgrund der direkten Verbindung zum Os maxillare – den einwirkenden Druck auf den Knochen weitergeben und es fortlaufend zu einer Dysfunktion in der Sutura lacrimomaxillaris kommt.

Autorinnen/Autoren



Inken Voges-Falkenberg

Dr. phil.; Angestellte Humanphysiotherapeutin M.Sc. in leitender Position einer Physiotherapiepraxis. Schwerpunkte: Kiefergelenksbehandlungen (nach CRAFTA), Atemtherapie, Manuelle Therapie Promotion: Didgeridoo als ergänzende Therapieform bei CF. Selbstständige (FN anerkannte) Pferdeosteopathin in Schleswig-Holstein. Seit 2010 Lehrtätigkeit an der FH zu Kiel im Studiengang PT B.Sc. Entwicklung der Equinen Cranio Suturalen Therapie.



Marie-Christine Cammas

Pferdewirtschaftsmeisterin und Pferdephysiotherapeutin/-osteopathin; viele Jahre im eigenen Ausbildungsbetrieb tätig. Schwerpunkt: korrekte und gesunde Ausbildung des Pferdes. Derzeit Studium der Agrarwissenschaften an der CAU Kiel.

Literatur

- [1] Kressin M, Brehm R. Embryologie der Haustiere. 7. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2019
- [2] König HE, Liebich HG. Anatomie der Haussäugetiere. 3. Auflage. Stuttgart: Schattauer; 2005
- [3] Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 5. Auflage. Berlin und Hamburg: Parey 1984
- [4] Wieland M, Schebsdat C, Rentsch J. Bewegungsapparat Pferd. Stuttgart: Sonntag 2015

- [5] Bäcker B, Salomon W. Kraniosakrale Therapie bei Pferden. Stuttgart: Sonntag 2003
- [6] Piekartz HJM. Kraniofasziale Region- Einflüsse mechanischer Stimulation und ihre Bedeutung für die Manuelle Therapie. Manuelle Therapie 6 2002; 77–86
- [7] Oleski SL, Smith GH, Crow WT. Radiographic evidence of cranial bone mobility. Cranio. 2002; 1: 34–38. Pubmed PMID:11831342.
- [8] Piekartz HJM. Kiefer, Gesichts- und Zervikalregion. Neuromuskuloskeletales Assessment und Behandlungsstrategien. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015
- [9] Piekartz HJM. Was ist craniale manuelle Therapie. www.crafta.org 06.2023
- [10] Krützkamp L, Möller D, von Piekartz H. Einfluss von passiven Bewegungen am Kraniaum. Manuelle. Therapie 2013; 183–191
- [11] Pötter U. Erstverschlimmerung nach der Physiotherapie und anderen Behandlungen. www.swav-berlin.de 06.2023

Bibliografie

Handson 2023; 4: 70–81

DOI 10.1055/a-2091-2572

ISSN 2628-6033

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany

