

Aus dem Department für Kleintiere und Pferde

der Veterinärmedizinischen Universität Wien

(Departmentsprecher: Univ.- Prof. Dr. med. vet. Iwan Burgener Dipl. ECVIM-CA Dipl. AVIM)

Klinische Abteilung für Anästhesiologie und perioperative Intensivmedizin

(Leitung: Priv.- Doz. Dr. med. vet. Ulrike Auer)

**Evaluierung des postoperativen, orthopädischen Schmerzes eines
Pferdes in der Anderson Sling durch "Activity Budget Scoring"
während 16 Tagen mittels Videoanalyse - eine Fallstudie**

Diplomarbeit

Zur Erlangung der Würde

Magistra Medicinae Veterinaria

der Veterinärmedizinischen Universität Wien

vorgelegt von

Caroline Reuter

Wien, 2020

Betreuerin:

Auer Ulrike, Priv.- Doz. Dr. med. vet.

Institut für Anästhesiologie und Perioperative Intensivmedizin

Department für Kleintiere und Pferde

Gutachter:

Strasser Alois, Ao.Univ.-Prof. Dr. med. vet.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
1.1.	Definition und Entstehung von Schmerz	2
1.2.	Schmerzerkennung und Möglichkeiten der Schmerzevaluierung	2
1.3.	Activity Budget Scoring / Aktivitätszeitkontigentbestimmung	5
1.4.	The Anderson Equine Sling	6
2.	Fallbericht	9
2.1.	Nationale	9
2.2.	Anamnese	9
2.3.	Klinische Untersuchung und Diagnose	9
2.4.	Präoperatives Management.....	10
2.5.	Operatives Management.....	11
2.6.	Postoperatives Management	11
3.	Material und Methode	16
3.1.	Videoaufnahme	16
3.2.	Aktivitäts-Score.....	17
3.2.1.	Score 1: Schlafen	17
3.2.2.	Score 2: Dösen.....	18
3.2.3.	Score 3: In sich gekehrt.....	18
3.2.4.	Score 4: Fressen	18
3.2.5.	Score 5: Aktiv sein	18
3.2.6.	Score 6: Nicht beurteilbar	19
3.3.	Belastungsscore	19
3.3.1.	Score 0: Besondere Belastung	19
3.3.2.	Score 1: Normale Belastung	19
3.3.3.	Score 2: Entlastungshaltung, Unterstellen	19
3.3.4.	Score 3: Entlastung, geringgradiges Hochheben	20
3.3.5.	Score 4: Entlastung, hochgradiges Hochheben	20
3.3.6.	Score 5: Andauerndes Hochheben.	20
3.3.7.	Score 6: Nicht beurteilbar	20
3.4.	Score für besondere Schmerzzeichen	20

3.5. Statistische Auswertung.....	20
4. Ergebnisse.....	22
4.1. Activity Time Budget.....	22
4.2. Belastungsscore.....	28
4.3. Allgemeinen Schmerzzeichen	35
5. Diskussion	40
6. Zusammenfassung	49
7. Summary	50
8. Literaturverzeichnis.....	51
9. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	55

1. Einleitung

In vielen Fällen führen Schmerzen dazu, dass auch die Lebensqualität von Individuen beeinträchtigt wird. Das Erkennen von Schmerz stellt in der Tiermedizin eine große Herausforderung dar. Im Gegensatz zu dem menschlichen Patienten, der seinen oder ihren Schmerz dem Humanmediziner/in bis ins kleinste Detail beschreiben kann, sind Tiere in der Offenbarung eines schmerzhaften Geschehens limitiert. Wichtig ist es aber für den Veterinärmediziner/in einzuschätzen, wie sich das Tier fühlt, so dass es adäquat behandelt werden kann. Primär ist es möglich, über das Verhalten des Tieres Rückschlüsse über den Schmerz zu ziehen. Außerdem kann der Mensch die Vitalparameter Herzfrequenz, Atmung und die innere Körpertemperatur heranziehen, um den Schmerz des Pferdes zu evaluieren sowie zur besseren Einschätzung des Schmerzgrades eines Pferdes (ENGELHARDT et al. 2015, SHORT 1998).

Methoden wie das „Activity Budget Scoring“ wurden eingeführt, um den Schmerz des Tieres einschätzen zu können. Dieses Schmerzevaluierungssystem konzentriert sich auf das Grundverhalten der Pferde, wie beispielsweise die Futter- und Wasseraufnahme, Schlafen und andere Verhaltensweisen. Hierbei wird die Zeit, in der das Pferd z.B. über 24 Stunden ein bestimmtes Verhalten zeigt, dokumentiert und die Länge der Intervalle interpretiert. Das System des Activity Budget Scorings ist in der Literatur bis zum heutigen Zeitpunkt nur ansatzweise beschrieben, wird aber als sensitiveres Instrument angesehen als die herkömmliche Methode mittels Schmerzskalen (PRICE et al. 2003, PRITCHETT et al. 2003).

Thema dieser Diplomarbeit ist es, anhand eines Fallbeispiels eines Pferdes, welches einen orthopädischen Schmerz in verschiedenen Stadien durchläuft, die Aktivitätszeitkontingente anhand von Videoaufzeichnungen zu ermitteln.

Dazu werden *post hoc* über mehrere Tage anhand von Videos die Activity Budgets festgelegt, um Veränderungen des Verhaltensmusters über den Beobachtungszeitraum zu evaluieren. Außerdem wird analysiert, in welcher Art und Weise die Anderson Sling, ein Aufhängeapparat, der die Bewegungsfreiheit des Pferdes in der Box stark eingeschränkt, sowie die Gabe von Schmerzmedikamenten das Activity Budget Scoring beeinflussen.

Hypothese dieser Studie ist, dass mit der Methode Aktivitätszeitkontingentbestimmung = „Activity Budget Scoring“ die Veränderungen der Schmerzhaftigkeit im Zuge von Komplikationen, trotz intensiver Schmerztherapie, festzustellen sind.

1.1. Definition und Entstehung von Schmerz

Laut der „International Association for the Study of Pain“ (IASP) wird der Schmerz als eine aversive, sensorische und emotionale Erfahrung definiert. Verursacht wird diese typischerweise durch eine potentielle oder tatsächliche Gewebeverletzung oder ähnelt einer solchen (IASP). Diese Definition wird auch in Fachbüchern der Tiermedizin aufgeführt und ist somit auf die Tierwelt übertragbar (HECTOR und MAMA 2018, ENGELHARDT et al. 2015).

Als lebenswichtige Sinneswahrnehmung und Schutzfunktion für den Organismus warnt der Schmerz den Körper vor Verletzungen und Gefahren. Die individuelle Schwere des Schmerzes geht nicht mit dem Ausmaß der Gewebeschädigung, jedoch mit der zentralen Verarbeitung einher. Gewebeschädigende Reize, sogenannte Noxen, werden vom nozizeptivem System erkannt. Nozizeptoren, die Sensoren des nozizeptiven Systems, sind freie Nervenendigungen, die auf der Körperoberfläche aber auch in anderen Bereichen anzufinden sind. Sie reagieren auf verschiedene noxische Reize wie beispielsweise mechanische, thermische und chemische Reize. Ein Rezeptorpotential, welches in den Nervenfasern erzeugt wird, erreicht spannungsgesteuerte Natriumkanäle, woraufhin Aktionspotentiale ausgelöst werden. Afferente Schmerzfasern leiten den Reiz zunächst in das Rückenmark, dann erfolgt die Übermittlung über das Dorsalhorn an das Gehirn. Der Reiz wird schließlich im Gehirn verarbeitet und als Schmerzempfindung wahrgenommen. Die Reaktionen auf eine Gewebeschädigung sind von protektiv-motorischer oder vegetativer Natur. Beim Tier führt der Schmerz häufig zum Erlernen der Vermeidung solcher Reize und das Verhalten des Tieres wird daraufhin angepasst. Eine umfangreiche Beurteilung und Bewertung eines solchen Verhaltens sind nützlich für den Menschen beim Evaluieren der Schwere des Schmerzes und der Auswirkung auf die Lebensqualität des Pferdes (ENGELHARDT et al. 2015, HECTOR und MAMA 2018, BOHNET 2010).

1.2. Schmerzerkennung und Möglichkeiten der Schmerzevaluierung

Das Erkennen von Schmerz beim Tier, besonders bei nicht hochgradigen schmerzhaften Geschehen, stellt Fachleute vor eine große Herausforderung. Raubtiere zeigen oft deutliche Reaktionen auf Noxen. Durch Lautäußerungen können sie dem Menschen mitteilen, dass sie sich in einem schmerzhaften Zustand befinden. Beutetiere, wie das Pferd, zeigen weniger deutliche Reaktionen auf schmerzhaft stimuli. Ein kaschieren von Krankheits- oder Schmerzsymptomatik ist für Tiere, die in freier Wildbahn leben, eine Überlebensstrategie. Schmerzäußerungen würden die Aufmerksamkeit von Raubtieren erregen und sie somit zu

einer leichten Beute machen. Beobachtungen von verwilderten oder wilden Equiden zeigen genau solche Verhaltensweisen. Aufgrund dieser Erkenntnisse ist es umso schwieriger den Schmerzzustand eines Pferdes zu evaluieren (ENGELHARDT et al. 2015, BOHNET 2010, HECTOR und MAMA 2018). Die Ausprägung des Zeigens von Schmerz kann außerdem von vielen unterschiedlichen Faktoren wie Charakter, Temperament, Alter, Rasse, bereits erworbene Erfahrungen mit Schmerz und erlerntes Vermeidungsverhalten beeinflusst sein. Daher ist es erforderlich, eine Einschätzung vom Schmerz pferdeerfahrenen Personen zu überlassen. Außerdem ist zu beachten, dass eine ungewohnte Umgebung wie beispielsweise eine Klinik das Pferd in seinem Verhalten beeinflussen kann. Demnach könnte bei Anwesenheit einer des Pferdes fremden Person das Normalverhalten verändert oder das Schmerzverhalten unterdrückt sein (TAYLOR et al. 2002, BOHNET 2010).

Im Allgemeinen werden unspezifische von spezifischen Verhaltensweisen differenziert, wenn es um die Beurteilung von Schmerzen geht (BOHNET 2010, ASHLEY et al. 2005).

Zu unspezifischen Reaktionen zählen beispielsweise eine tiefe Kopfhaltung, Aggression gegenüber Menschen, Artgenossen, Gegenständen oder sich selbst, eine starre Haltung und der Widerwille sich zu bewegen oder aber auch Rastlosigkeit und Angst (BOHNET 2010, ASHLEY et al. 2005). Instinktiv würde ein Pferd bei unangenehmen Stimuli flüchten, jedoch sind durch heutige Haltungsbedingungen andere zuvor genannte Verhaltensweisen häufiger anzutreffen (ASHLEY et al. 2005, TAYLOR et al. 2002). Das Normalverhalten, welches für jedes Pferd individuell zu betrachten ist, sollte immer bei der Schmerzevaluierung, besonders bei den unspezifischen Schmerzverhaltensweisen berücksichtigt werden (BOHNET 2010).

Es ist möglich spezifisches Schmerzverhalten auf eine Region zurückzuführen, sodass es dem Beobachter leichter fällt, die Region, von der der Schmerz ausgeht, einzugrenzen. Spezifische Schmerzreaktionen werden oftmals mit bestimmten Krankheitsprozessen in Verbindung gebracht. Allgemein wird unterschieden zwischen abdominalem Schmerz, orthopädischem Schmerz und Schmerzen in der Kopfregion beziehungsweise an den Zähnen (ASHLEY et al. 2005, BUSSIÈRES et al. 2008, TAYLOR et al. 2002).

Abdominaler Schmerz führt je nach Schwere der Symptome zu stark oder weniger stark ausgeprägten Symptomen. Das Wälzen ist ein häufig beschriebenes Symptom, das je nach Ausprägung des Schmerzes frequenter oder weniger frequent auftritt. Es kann bei hoch frequenter Durchführung ein Zeichen für ein stark schmerzhaftes Geschehen, oftmals mit ausgeprägten intestinalen Läsionen, Obstruktionen oder Strangulationen, sein. Treten gegen

das Abdomen, Blicken zur Flanke, Dehnungshaltungen, Trägheit und Vokalisation wie tiefes Stöhnen werden ebenfalls oft bei Koliken beobachtet.

Gewichtsverlagerungen zwischen verschiedenen Gliedmaßen und ungewöhnliche Gewichtsverteilung, Schützen, Entlasten oder komplettes Aufheben der Gliedmaße, ungewöhnliche Bewegung sowie Abneigung zur Bewegung deuten auf ein schmerzhaftes Geschehen einer oder mehrerer Gliedmaßen hin.

Beschwerden in der Kopfregion führen zu spezifischen Symptomen wie Kopfschütteln und Schnauben, im Zahnbereich gehören Auffälligkeiten wie veränderte Kaubewegungen, das Verwahren von Futter im Maul oder herausfallendes Futter aus dem Maul dazu (ASHLEY et al. 2005, TAYLOR et al. 2002).

Neben den spezifischen und unspezifischen Verhaltensweisen können auch Vitalparameter wie beispielsweise Herzfrequenz, Atemfrequenz und innere Körpertemperatur Rückschlüsse auf ein schmerzhaftes Geschehen geben. Die genannten Parameter sind nicht spezifisch für das Vorhandensein und den Schweregrad des Schmerzes, da sie von vielen Faktoren beeinflusst werden. Aufregung, Herz-Kreislauf- oder Atemerkkrankungen, Umgebungstemperatur und Weiteres können dafür sorgen, dass besonders die Herz- und Atemfrequenz abweichen. Jedoch wird in der Literatur beschrieben, dass sie zusammen mit dem Verhalten des Pferdes eine wichtige Rolle in Schmerzevaluierungssystemen darstellen (DE GRAUW und VAN LOON 2016, BUSSIÈRES et al. 2008).

Einige Autoren haben sich mit der Thematik der Schmerzevaluierung bei Equiden beschäftigt. Bis dato wurde jedoch noch kein international einheitliches und validiertes Schmerzevaluierungssystem für Pferde entwickelt (GLEERUP et al. 2015). Damit eine Schmerzerkennung objektiv, nachvollziehbar und reproduzierbar wird, ist es vonnöten, bestimmte Änderungen von Verhalten gemeinsam mit abweichenden physiologischen Parametern in Zusammenhang mit dem Schmerz zu bringen. In der Hinsicht sind sich sogar viele Studien einig, dass Verhaltensmerkmale und physiologische Parameter nicht getrennt voneinander zu bewerten sind (AUER 2016, GLEERUP et al. 2015).

Pferde können durch unterschiedliches mimisches Ausdrucksverhalten ihren Gemütszustand zum Ausdruck bringen. Dies erweist sich als nützlich für die Bewertung von Befindlichkeiten (BOHNET 2010). GLEERUP et al. (2015) befassen sich in ihrer Studie mit der Beurteilung des Schmerzgesichts von Pferden. Dazu wurden sechs Pferden gleichermaßen zwei noxische

Stimuli erteilt. Zum einen wurde ein Tourniquet, eine Blutdruckmanschette, am Oberarm soweit proximal wie möglich angebracht. Als zweite Noxe diente eine Capsaicin Creme, die topisch, lateral auf der Hintergliedmaße aufgetragen wurde. Eine Kamera nahm das Verhalten der Pferde auf, sodass es hinterher möglich war, Veränderungen des Verhaltens sowie die Mimik der Pferde zu analysieren. Die Ergebnisse der Studie zeigten laut Autorin, dass Gesichtsausdrücke des Pferdes bei Schmerz als ein geeignetes Instrument zur Erkennung und Bewertung von Schmerzen angesehen werden können (GLEERUP et al. 2015). DALLA COSTA et al. (2014) befasste sich mit der gleichen Thematik. Anhand dieser klinischen Studie wurde das Schmerzgesicht im Zuge von einer Routineoperation, der Kastration des Hengstes, erforscht. Sechs unterschiedliche Regionen im Gesicht wurden in der Studie definiert, die gut erkennbar auf schmerzhafte Stimulationen reagiert haben. Die sogenannte „Horse Grimace Scale“ erwies sich als eine effektive und zuverlässige Methode zur Beurteilung von Schmerzen nach einem Routineeingriff, der Kastration (DALLA COSTA et al. 2014).

1.3. Activity Budget Scoring / Aktivitätszeitkontingentbestimmung

Wie bereits beschrieben, weist ein verändertes Verhaltensmuster auf schmerzhafte Geschehen hin. Activity Budget Scoring stellt ein Schmerzevaluierungssystem dar, welches sich auf solche Verhaltensmuster stützt und den prozentuellen Anteil einer Aktivität, z.B. Fressen, pro festgelegter Zeiteinheit (eine Stunde oder 24 Stunden), feststellt. Um einen gesamten Überblick über das Verhalten des Tieres zu bekommen ist es wesentlich, dieses über 24 Stunden zu beobachten, welche in Zeitfenster unterteilt werden. Dies bietet eine Übersicht darüber, wann und wo Tiere ihre Zeit verbringen und ob bestimmte Verhaltensweisen besonders häufig oder selten sind, und ob Verhaltensweisen wie beispielweise Aktivität, Fütterung oder Schlaf sich einem Tagesrhythmus anpassen oder verändert sind (STANDFORD UNIVERSITY). Durch mehrere Studien wurde bereits dokumentiert, wie viel Zeit Pferde mit unterschiedlichen Aktivitäten verbringen. Beschleunigungsmesser konnten in einer Studie über 20 Tage effektiv aufzeichnen, dass die Pferde der Studie 67,7% des Tages mit Grasens und 5,2% des Tages im Gehen verbrachten. Im Gegensatz zu wilden Pferden haben diese mehr Zeit mit dem Grasens und weniger Zeit im Gehen verbracht. Dies wurde unter anderem auf die Fläche des Paddocks zurückgeführt. Die Größe des Paddocks hat signifikant Einfluss auf die Zeit, die im Stehen und Gehen verbracht wurde, nicht jedoch auf die des Grasens (MAISONPIERRE et al. 2019). Ebenfalls einen Einfluss auf die aufgewendete Zeit einer bestimmten Aktivität hat die Unterbringung des Tieres und das Maß an sozialen Kontakten (YARNELL et al. 2015).

Bisher wurde das Evaluierungssystem nur ungenügend in der Literatur beschrieben. PRICE et al. (2003) entwickelte eine Methode zur objektiven Beurteilung eines *post-operativen* Schmerzes von Equiden. Ausgewählte, chronisch lahme Pferde wurden 24 Stunden vor, sowie 48 Stunden nach Arthroskopie gefilmt und beobachtet. Eine Kontrollgruppe mit Pferden ohne Operation wurde ebenfalls gefilmt und beobachtet. Verhaltenskategorien, wie beispielsweise Fressen, Liegen, Stehen wurden als Aktivitäten festgelegt und Positionen von Kopf, Ohren und Maulaktivitäten dokumentiert. Price et al. (2003) kamen zu dem Fazit, dass das Identifizieren und Analysieren von gewissen Verhaltensmustern sich als sinnvoll bei der Einschätzung von *post-operativem* Unwohlsein erwiesen hat. Außerdem beschreibt sie, dass eine Reihe von Verhaltens- und physiologischen Kriterien festgelegt werden müssen, die spezifisch für das Pferd sind, um Schmerz bei Equiden konsistenter zu bewerten. Auch PRITCHETT et al. (2003) entwickelte eine Methode, bei der physiologische sowie Verhaltensparameter bei 27 gesunden und erkrankten Pferden gemessen wurden. Die Parameter dienten als potentielle Indikatoren, einen postoperativen Schmerz nach einer Bauchhöhleeneröffnung bei Kolikern einzuschätzen. Die Versuchspferde teilten sich in drei Gruppen. Gruppe 1 stellte die Kontrollgruppe mit zehn Pferden dar, die in guter gesundheitlicher Verfassung waren, Gruppe 2 mit ebenfalls zehn Pferden wurden einer nicht schmerzhaften Prozedur, einer Magnetresonanztomographie der distalen Extremitäten unter allgemeiner Anästhesie, unterzogen und Gruppe 3 mit sieben Pferden wurde aufgrund von akuten gastrointestinalen Problemen operiert. Es wurden Herz- und Atemfrequenz, Plasma-Cortisolspiegel im venösen Blut und das Verhalten der Pferde anhand von einer numerischen Rangscala und anhand von Echtzeit-Videoaufnahmen evaluiert. Die Ergebnisse zeigten, dass besonders in der Gruppe 3 signifikante schmerzhaftes Verhaltensweisen beobachtet wurden. Außerdem wendeten Pferde der Gruppe 3 signifikant mehr Zeit auf, Bewegung zu meiden und zu Ruhen, als Pferde der anderen Gruppen. Fazit der Studie war, dass reduzierte Fortbewegung, erhöhtes Plasma-Cortisol Konzentration und erhöhte Herzfrequenz mögliche Indikatoren für postoperative Schmerzen bei Pferden waren. Für zukünftigen Studien wäre diese Erkenntnis nützlich, um die Wirksamkeit von Analgetika nach einer Bauchoperation zu bewerten und Schmerzen durch Verhaltensweisen der Tiere besser einzuschätzen (PRITCHETT et al. 2003).

1.4. The Anderson Equine Sling

Bei der Anderson Sling handelt es sich um eine Unterstützung in Form von Gurten, welche Bauch, Brust und Gesäß, nach Belieben auch den Kopf des Pferdes stabilisieren. Die Anderson Sling, auch „Veterinary Sling“ genannt funktioniert als Aufhängeapparat für Pferde.

Hergestellt wird sie von der Firma Care For Disabled Animals (CDA PRODUKTS). Sie wurde von Charles Anderson zusammen mit erfahrenen Veterinärmedizinern und Veterinärmedizinerinnen der University of California Davis speziell für Tierärzte/innen und Rettungsgruppen sowie für Pferdekliniken zur Unterstützung bei der Arbeit mit Pferden entwickelt (ISHIHARA et al. 2006). Unter anderem bietet sie Unterstützung in der Genesung und der Rehabilitation des Pferdes nach schwerwiegenden Operationen der Gliedmaßen, sodass ein Teil des Körpergewichts in der Box von ihnen genommen werden kann. So haben die Gliedmaßen des Pferdes weniger Belastung. Die Fixierung des Aufhängeapparates oberhalb des Pferdes erlaubt diesem lediglich eine eingeschränkte Bewegungsfreiheit in der Box. Die Anderson Sling wird ebenfalls von Rettungsgruppen, zum Beispiel in der Luftrettung, eingesetzt (CDA PRODUKTS). Beim Einsatz der Anderson Sling muss immer die Gefahr der Entstehung von Druckstellen berücksichtigt werden. Hierbei ist ein Blick besonders auf den Body Condition Score des Pferdes wichtig, da beispielsweise bei zu niedrigem Körpergewicht Knochenvorsprünge an der Schulter, dem Sternum oder am Tuber coxae der Hüfte die häufigsten Prädilektionsstellen für Decubiti darstellen. Außerdem ist vonnöten, geschultes und erfahrenes Personal beim Anwenden der Sling vor Ort zu haben, um potentielle Gefahren für Mensch und Tier gering zu halten (ISHIHARA et al. 2006). Eine retrospektive Studie testete die Anderson Sling an sogenannten „hohen Risikopatienten“. Diese wurden von den verantwortlichen Chirurgen und Chirurginnen ausgewählt. Die Entscheidung dieser Fachtierärzte/innen basierte auf der Art der Operation, Zeit der Anästhesie und Risikofaktoren wie Temperament, Alter, Größe, allgemeiner Gesundheitszustand oder das bereits bekannte Genesungsverhalten des Pferdes. Bei der besagten Studie wurden insgesamt 24 Pferde unterschiedlicher Rasse, Alter und Größe beurteilt. Diese 24 Pferde standen insgesamt 32 Mal assistiert nach allgemeiner Anästhesie auf, wobei 31 Aufstehphasen erfolgreich waren. Aus der Veröffentlichung von TAYLOR et al. (2005) ging hervor, dass im Vergleich zu anderen Assistenzmethoden („Recovery Pool System“, „Pool Raft System“) die Komplikationsrate geringer war (TAYLOR et al. 2005). Die Kombination aus einer Sedierung mit Propofol und Xylazin und der Anderson Sling als Assistenzmethode während der Aufwachphase nach allgemeiner Anästhesie wurde in einer anderen Studie beschrieben. An dieser Studie nahmen sechs Pferde teil. Das Ergebnis zeigte eine hohe eine ruhige Aufwachphase ohne Verletzungen. Die Akzeptanz von Pferden gegenüber der Anderson Sling war sehr hoch und als Assistenzmethode war sie in der Aufwachphase sicher und effektiv. (STEFFEY et al. 2009, TAYLOR et al. 2005)



The Anderson Sling

Abbildung 1: Pferdedummy mit angelegter Anderson Sling. Quelle: CDA PRODUKTS

2. Fallbericht

Folgend wird auf einen Fall, welcher in der Veterinärmedizinischen Universität Wien behandelt wurde, eingegangen. Tag 0 stellt den Tag der Frakturbehandlung des Pferdes dar. Da die Geschichte der Stute vor Tag 0 begann, werden diese Tage mit einem Minus (-) betitelt.

2.1. Nationale

In dieser Studie geht es um eine zwei Jahre und drei Monate alte Holsteiner Stute. Ihr Körpergewicht lag zu Beginn der Videoaufnahmen bei 425 Kilogramm.

2.2. Anamnese

Das Pferd wurde an Tag -3 in die Pferdeklinik der Veterinärmedizinischen Universität Wien eingeliefert. Der zweijährigen Stute wurde in der besagten Klinik an Tag -2 das Fesselgelenk des linken Hinterbeines arthroskopiert und es wurde eine Tendovaginoskopie durchgeführt. Während der Arthroskopie entfernten die zuständigen ChirurgInnen ein osteochondrales Fragment. Es erfolgte eine komplikationslose Aufstehphase und aufgrund der guten Belastung und Lahmfreiheit im Schritt wurde das Pferd an Tag -1 zur Mittagszeit entlassen. Zweieinhalb Stunden später wurde die besagte Stute erneut der Klinik vorgestellt, da sie auf der Heimfahrt aus dem Hänger gesprungen war. Sie wurde mit einer Fraktur der linken Hintergliedmaße wieder eingestallt. Eine genauere Anamnese ist aus den Daten des Tierspitalinformationssystem (TIS) zu diesem speziellen Fall nicht zu entnehmen.

2.3. Klinische Untersuchung und Diagnose

Aufgrund der Schwere der Verletzung wurde lediglich eine abgekürzte klinische Untersuchung, direkt auf dem Hänger durchgeführt. Die Werte sind aus Tabelle 1 zu entnehmen:

Tabelle 1: Parameter aus klinischer Untersuchung einen Tag vor der Operation (Tag -1)

Parameter	Wert
Allgemeinverhalten	ggr. vermindert
Herzfrequenz	60/min
Atemfrequenz	20/min
Maulschleimhaut	mgr. verwaschen, ggr. zyanotisch
Kapilläre Rückfüllzeit	2 sek
Hautelastizität	erhalten

Insgesamt wirkte die Stute erschöpft und schmerzhaft. Sie war kooperativ bei der Untersuchung. Neurologisch war die Stute unauffällig, jedoch wurde die neurologische Untersuchung ebenfalls aufgrund der schmerzhaften Verletzung nicht vollständig durchgeführt um den Stress zu minimieren. Der Status Chirurgicus bei Erstanschauung ergab, dass die hintere linke Gliedmaße noch unter Verband war, jedoch unzureichend geschient. Es wurde eine komplette Achsenabweichung der distalen Gliedmaße mit Achsenknickung in dorsopalmarer und lateromedialer Richtung des Metatarsalknochens festgestellt. Die Gewichtsaufnahme des betroffenen Beines war nicht möglich. Für weitere Manipulationen wurde das Pferd sediert (Detomidin 4 mg/ Butorphanol 4 mg).

Eine Röntgenstudie, welche noch im Hänger aufgenommen wurde, brachte genauen Aufschluss über die Fraktur. Die Stute erlitt eine offene Splitterfraktur mit zahlreichen Fragmenten des Metatarsus III, sowie II und IV, mit einer deutlichen Dislokation der distalen Anteile nach dorsoproximomedial sowie eine deutliche Stauchung des Metatarsus. Der Röntgenbefund beschrieb außerdem mindestens drei Fissurlinien im proximalen Anteil des Metatarsus. Das Weichteilgewebe rund um die Fraktur war massiv beschädigt, soweit man dies beurteilen konnte, da das Bein noch im Verband geröntgt wurde.

2.4. Präoperatives Management

Am Tag der erneuten Ankunft des Pferdes, entschieden sich die zuständigen Tierärzte/innen dazu, das Pferd auf dem Hänger zu anästhesieren und auf einer Plane aus dem Hänger zu ziehen, um mögliche weitere Verletzungen oder eine Verschlimmerung des Zustandes zu verhindern. Als Prämedikation wurden Detomidin und Morphin verwendet, zur Einleitung Ketamin und Midazolam. Isofluran und der Benzo Drip (500 ml NaCL 0,9% gemischt mit Ketamin, Midazolam und Xylazin) dienten zur Anästhesieerhaltung. In Anästhesie erfolgten eine genaue Adspektion sowie Palpation der Verletzung. Die hintere, linke Gliedmaße wies auf Höhe Mitte Röhrbein mehrere kleine Schnittverletzungen der Haut mit geringgradiger Blutung auf. Der Metatarsus war hochgradig pathologisch beweglich. Die Wunden wurden aseptisch mit Octenisept gereinigt. Octenisept-Tupfer wurden als Wundauflagen verwendet, Polsterverbände wurden angebracht und die Gliedmaße mit einem hohen Cast in möglichst physiologischer Haltung fixiert. Behandelnde Ärzte/innen entschieden sich für eine Sling Recovery.

Zunächst wurde ein vorläufiger Therapieplan erstellt. Das Pferd bekam kristalloide Infusionen mit Vetifundin im Erhaltungsbedarf. Eine antibiotische Abdeckung erfolgte mit Penicillin und Gentamicin. Ein Tropf bestehend aus Methadon, Ketamin und Vetifundin sowie ein Tropf

bestehend aus Lidocain und Vetifundin wurden zur Analgesie angemischt und dem Pferd über mehrere Stunden verabreicht. Außerdem bekam das Pferd zwei Mal täglich Flunixin. Das Pferd wurde sehr engmaschig überwacht.

2.5. Operatives Management

Das besagte Pferd wurde an Tag 0 operiert. Zur Prämedikation kamen Acepromazin und Detomidin zum Einsatz. Eingeleitet wurde die Anästhesie mit Ketamin und Midazolam. Isofluran und ein Tropf bestehend aus Ketamin, Detomidin und Midazolam gemischt in einer 0,9% Natrium-Chlorid-Infusionslösung wurden zur Narkoseerhaltung verwendet.

Vor der Operation wurde zunächst eine Stauungsantibiose mit Amikacin, sowie eine Injektion von Amikacin intraartikulär ins Tarsometatarsalgelenk hinten links vorgenommen. Danach erfolgten Hautschnitte und Positionierungen von insgesamt drei Platten, welche durch Setzen von Schrauben zum Halten gebracht wurden. So kam es zu einer Stabilisierung der Fraktur. Die Gliedmaße wurde in einen Cast-Verband eingewickelt.

2.6. Postoperatives Management

Die Aufwachphase nach der Operation erfolgte ruhig und ohne Komplikationen in der Anderson Sling. Damit das Pferd komfortabel in der Anderson Sling stehen konnte, wurde diese an Druck- und Reibungsprädispositionsstellen gepolstert. Ein engmaschiger Untersuchungsplan verhalf dazu, das Pferd regelmäßig auf das Vorhandensein von Schmerz zu kontrollieren und das Wohlbefinden des Pferdes zu beobachten. Tierärzte oder Studenten der Veterinärmedizinischen Universität Wien maßen mindestens alle zwei Stunden Herz- und Atemfrequenz, innere Körpertemperatur, hörten auf die Peristaltik, beschrieben Allgemeinverhalten und Befinden des Pferdes. Außerdem beurteilten sie die Farbe der Maulschleimhaut und beschrieben den Status Chirurgicus, also unter anderem die Beschaffenheit und Umgebungstemperatur des Verbandes sowie die Belastung des Beines. Zusätzlich wurde ab dem Tag 2 nach der Operation regelmäßig bei den Untersuchungen ein Pain Score verteilt, womit der Schmerz des Pferdes evaluiert werden konnte.

Das Pferd wurde mit verschiedenen Analgetika versorgt. Nachfolgende Tabellen beschreiben, wann das Pferd welches Medikament in welcher Menge und welcher Verabreichungsform bekommen hat. Es wurde ein 10 mg/ml Methadon-, ein 50 mg/ml Flunixin- und ein 20 mg/ml Morphin-Präparat verwendet. Im Späteren Krankheitsverlauf wurden Präparate mit den Wirkstoffen Metamizol 500 mg/ml, Meloxicam 15mg/ml und Dexmedetomidin zur Analgesie verwendet.

Folgende Tabellen zeigen die Schmerzmedikamente, die das Pferd an jenen Tagen erhalten hat, welche im Zuge dieser Studie beurteilt wurden.

Tabelle 2: Medikamentengabe Tag 5 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Methadon	02:00:00	4 ml	epi.
Flunixin	06:00:00	9 ml	i. v.
Methadon	07:00:00	4 ml	epi.
Methadon	12:00:00	4 ml	epi.
Methadon	17:00:00	4 ml	epi.
Flunixin	18:00:00	9 ml	i. v.
Methadon	21:00:00	4 ml	epi.

Zusätzlich zu den in Tabelle 2 aufgeführten Medikamenten bekam das Pferd eine i. v. Infusion bestehend aus Vetifundin, Methadon, Ketamin und Lidocain (MLK-Tropf). Dieser lief, mit auf das Gewicht des Pferdes angepasster Menge, kontinuierlich.

Tabelle 3: Medikamentengabe Tag 6 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Methadon	01:00:00	4 ml	epi.
Methadon	05:00:00	4 ml	epi.
Flunixin	06:00:00	9 ml	i.v.
Methadon	09:00:00	4 ml	epi.
Methadon	22:00:00	4ml	epi.

An Tag 6 sowie Tag 7 nach der Operation hat das Pferd ebenfalls kontinuierlich einen MLK-Tropf zur Analgesie bekommen. Am Tag 7 wurde der Epiduralkatheter entfernt und das Pferd erhielt nur noch einen MLK Tropf.

Tabelle 4: Medikamentengabe an Tag 11 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Morphin	22:00:00	2 ml	epi.

An Tag 11 nach der Operation bekam das Pferd ebenfalls eine Infusionslösung, diesmal wurden jedoch nur Methadon und Ketamin in einem Vetifundinbeutel angemischt (MK-Tropf). Es wurde auch wieder ein Epiduralkatheter gesetzt.

Tabelle 5: Medikamentengabe an Tag 12 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Morphin	08:00:00	2 ml	epi.
Methadon	12:00:00	2 ml	/
Flunixin	15:55	9 ml	i.v.
Morphin	22:00:00	2 ml	epi.

Der Cast der Stute musste an Tag 12 nach der Operation gewechselt werden. Demnach gab es zusätzlich zu den Medikamenten, die in Tabelle 5 aufgelistet wurden, noch einige weitere. Zunächst bekam die Stute einen epiduralen Block mit zwei Milliliter Morphin und fünf Milliliter Lidocain (2%ig). Außerdem bekam das Pferd einen Methadon-Bolus intravenös verabreicht. Es folgte eine Sedierung mit Detomidin und Butorphanol und daraufhin eine Kurznarkose, die mit Ketamin und Midazolam eingeleitet wurde. Als Erhaltung der Narkose dienten die Medikamente Detomidin, Butorphanol und Ketamin. Gegen Ende der Kurznarkose gab es eine weitere Methadongabe intravenös. Die Kurznarkose und damit alle im Text genannten Medikamentengaben fanden ca. im Zeitraum von 14:00 Uhr bis 16:00 Uhr statt. Einen MK-, bzw. MLK-Tropf hat die Stute laut dem TIS an dem Tag 12 nach der Operation nicht bekommen.

Tabelle 6: Medikamentengabe an Tag 17 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Metamizol	07:05:00	30 ml	/
Methadon	13:46:00	4 ml	epi.
Methadon	19:00:00	5 ml	epi.
Meloxicam	20:00:00	17 ml	p.o.
Metamizol	22:00:00	40 ml	/

An Tag 17 wurde ebenfalls ein kontinuierlich tropfender MLK-Tropf zur zusätzlichen Analgesie verabreicht.

Tabelle 7: Medikamentengabe an Tag 18 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Methadon	00:00:00	5 ml	epi.
Methadon	05:00:00	5 ml	epi.
Methadon	09:00:00	5 ml	epi.
Methadon	14:30:00	5 ml	epi.
Methadon	19:00:00	5 ml	epi.
Meloxicam	20:00:00	17 ml	p.o.
Metamizol	22:00:00	40 ml	i.v.

Die Stute erhielt an Tag 18 *post* Operation ebenfalls den MLK-Tropf. Der Cast des linken Hinterbeines wurde an dem Tag abgenommen, aufgrund eines Ausflusses plantar auf der Höhe des Fesselkopfes. Dafür wurde das Pferd gegen 14:00 Uhr mit mehreren Injektionen von Detomidin sediert. Es wurde über den Epiduralkatheter Methadon und später zusätzlich Dexmedetomidin eingegeben.

Tabelle 8: Medikamentengabe an Tag 19 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Methadon	00:00:00	5 ml	epi.
Methadon	05:00:00	5 ml	epi.
Methadon	09:00:00	5 ml	epi.
Dexmedetomidin	11:17:00	1 ml	epi.
Dexmedetomidin	19:00:00	1 ml	epi.
Meloxicam	20:00:00	17 ml	p.o.
Dexmedetomidin	23:00:00	1 ml	epi.

Zunächst bekam die Stute den üblichen MLK-Tropf, später, in etwa gegen 17:30 Uhr wurde die Infusion gewechselt. Es wurde ein Tropf angemischt, welcher lediglich Methadon und Lidocain zur Analgesie enthielt.

Tabelle 9: Medikamentengabe an Tag 20 nach der Operation

Medikament	Uhrzeit	Menge	Verabreichung
Dexmedetomidin	05:00:00	1 ml	epi.
Morphin	12:00:00	4,4 ml	epi.

Das Pferd wurde an Tag 20 nach der Operation um ca. 12:30 Uhr wegen einer unbefriedigenden Schmerztherapie, der Infektion der Wunde und einer infausten Prognose euthanasiert.

3. Material und Methode

Für die Studie wurde das Pferd herangezogen um eine Schmerzevaluierung mittels „Activity Budget Scoring“ zu testen. Das Pferd stand während der Genesungszeit in der Anderson Sling.

3.1. Videoaufnahme

Eine Web-Kamera, befestigt an der Frontseite der Box der Stute, filmte diese kontinuierlich Tag und Nacht über den Zeitraum von Tag eins bis Tag 20 nach der Operation. Die Aufnahmen wurden auf einer SD Karte gespeichert und täglich auf einer Festplatte abgespeichert. Sie endeten mit der Euthanasie des Pferdes.

Videoauswertung:

Für die Auswertung wurden drei Zeitabschnitte, die Tage 5-7, 11-12 und 17-20 *post* OP (*post* Operation) ausgewählt, um einen Überblick über den zeitlichen Verlauf des Aktivitätsmusters des Pferdes zu bekommen. Über je 24 Stunden wurden jeweils die ersten fünf Minuten jeder angefangenen Stunde evaluiert.

Bewertungskriterien:

Gab es in diesen ersten fünf Minuten Unterbrechungen durch Fütterung, medizinischer Betreuung oder sonstige Aktivitäten, die das Verhalten der Stute beeinflussten und welche lediglich 30% der Auswertungszeit der gesamten 5 Minuten einnahmen, wurden diese Sequenzen mit dem Score „nicht beurteilbar“ versehen.

Kam es zu einer Beeinflussung des Pferdes, welche länger als 30 % der Auswertungszeit in Anspruch nahmen, wurde eine abweichende Zeit für die Auswertung gewählt, welche am nächsten an die ersten fünf Minuten der angefangenen Stunde herankamen und keine Beeinflussung des Verhaltens der Stute aufwiesen. Kam es zu Sequenzen von mindestens 10 Minuten vor und nach der eigentlichen Beurteilungszeit, die die Situationen einer Beeinflussung des Pferdes hervorriefen, wurde die gesamte Stunde von der Beurteilung ausgeschlossen.

Ein Scoring System wurde im Zuge dieser Studie entwickelt, um zum einen die Aktivität des Pferdes einer bestimmten Kategorie zuzuordnen und zum anderen die Belastung des gebrochenen Beines einzuschätzen sowie ob das Pferd besondere Schmerzzeichen zeigte.

Es wurde ein Score jeweils für die Aktivität, Belastung und allgemeine Schmerzzeichen für je 30 Sekunden vergeben, wenn das Pferd mindestens 21 Sekunden, dies entsprach 70% der Zeit, diese Aktivität zeigte. Somit wurden pro Stunde (ersten fünf Minuten pro angefangene Stunde) insgesamt zehn Scores für die Aktivität, zehn Scores für die Belastung und zehn Scores für besondere Schmerzzeichen vergeben.

Tabelle 10: Anzahl der 30-Sekundenintervalle am jeweiligen Tag post Operation

Tag post OP	Datenanzahl
5	210
6	160
7	240
11	210
12	180
17	170
18	60
19	210
20	100

3.2. Aktivitäts-Score

Sechs verschiedene Scores, die die Aktivität des Pferdes beschrieben wurden definiert.

3.2.1. Score 1: Schlafen

Schlafen bedeutete das Einnehmen einer Ruhehaltung für mindestens 21 Sekunden. Das Pferd zeigte in dieser Zeit keine bis minimale Körperbewegung und keine Positionsveränderung. Die Gewichtsverteilung des Pferdes war gleichmäßig, sildern war jedoch erlaubt. Der Kopf befand sich in einer Position oberhalb oder auf Höhe des Widerrists, wobei langsames heben und senken des Kopfes erlaubt waren. Das Ohrenspiel war aufgehoben und das Pferd reagierte nicht auf äußere Reize. Die Augen waren halbgeschlossen oder geschlossen.

Nicht toleriert wurden bei diesem Score Unterbrechungen, welche länger als 15 Sekunden in Anspruch nahmen. Dazu zählten Ortswechsel, Fressen und Trinken, Beobachtung der Umgebung, Harn- und Kotabsatz, deutliche Bewegungen des Kopfes sowie Ohrenspiel.

3.2.2. Score 2: Dösen

Ruhiges Stehen, eine gleichmäßige Gewichtsverteilung, Schildern und ruhige Positionsveränderung der Extremitäten waren beim Dösen erlaubt. Der Kopf befand sich oberhalb oder auf Höhe des Widerrists. Eine Kopfhaltung knapp unter dem Widerrist und eine Veränderung der Kopfposition durch Heben und Senken des Kopfes waren ebenfalls bei diesem Score erlaubt. Beim Dösen waren die Augen des Pferdes offen bis halbgeschlossen und das Ohrenspiel war geringgradig vermindert.

Nicht toleriert wurden Unterbrechungen der oben genannten Dinge, die länger als 15 Sekunden in Anspruch nahmen. Hierbei war beispielsweise ein Ortswechsel gemeint, fressen und trinken, Beobachtung der Umgebung und Unterbrechungen durch Aktivitäten, welche in Score 3 beschrieben wurden.

3.2.3. Score 3: In sich gekehrt

In sich gekehrt war das Pferd, wenn es ruhig und mit einer ungleichmäßigen Gewichtsverteilung stand. Der Kopf war in einer tieferen Position als der Widerrist. Die Augen waren offen und blickten ins Leere. Das Ohrenspiel war stark reduziert und das Pferd reagierte nicht, beziehungsweise kaum auf Interaktionen. Unterbrechungen die auf ein aktives Verhalten oder auf dösen hindeuteten durften lediglich neun Sekunden betragen.

3.2.4. Score 4: Fressen

Die Aufnahme von Futtermitteln und von Wasser definierten diesen Score. Ebenfalls toleriert wurde die Suche nach Futter oder Wasser. Positionswechsel sowie Umherschauen während einer Fressphase sowie Unterbrechungen durch Kot- und Urinabsatz, sofern danach sofort wieder mit dem Fressen begonnen wurde, wurden in diesem Score akzeptiert.

3.2.5. Score 5: Aktiv sein

Aktives Verhalten eines Pferdes war durch ein deutlich sichtbares Beobachten der Umgebung im Stehen geprägt. Das Tier reagierte auf Reize und zeigte ein deutliches Ohrenspiel. Der Kopf befand sich deutlich über dem Widerrist und die Augen waren geöffnet. Ebenfalls gehörten Bewegungen des Pferdes mit der Anderson Sling, sowie Scharren, Spielen mit Wasser oder Heunetz, Scharren und Kratzen an Gegenständen zu einem aktiven Verhalten.

3.2.6. Score 6: Nicht beurteilbar

Der Score „nicht beurteilbar“ wurde gegeben, wenn das Verhalten des Pferdes durch verschiedene Situationen beeinflusst wurde. Tiermedizinische Behandlungen, das Ausmisten der Box sowie jeglicher Situationen, bei denen Menschen in der Box des Pferdes waren galten zu diesen Situationen.

3.3. Belastungsscore

Die Belastung des linken, gebrochenen Hinterbeins wurde mittels eines Scoring Systems beurteilt. Ein Score wurde dann vergeben, wenn die betroffene Gliedmaße mindestens 16 Sekunden, dies entsprach mehr als die Hälfte der beurteilten Zeit, die entsprechende Position aufwies. Demnach gab es sechs verschiedene Einteilungen der Belastung:

3.3.1. Score 0: Besondere Belastung

In einigen Phasen lag das Pferd mit dem gesamten Körpergewicht in der Anderson Sling. Hierbei kam es zu einer besonderen Belastung.

3.3.2. Score 1: Normale Belastung

Eine normale Belastung war dadurch definiert, dass das Pferd gleichmäßig auf allen vier Gliedmaßen Last aufnahm. Lediglich ein geringgradiges Unterstellen der linken Gliedmaße bis zu einer Huflänge weiter cranial, also „kopfwärts“, der rechten Gliedmaße wurde toleriert. Ebenfalls wurde unter normaler Belastung verstanden, dass das Pferd Last auf der operierten Gliedmaße beim Gehen aufnahm. Die Belastung der besagten Gliedmaße glich der der rechten, unverletzten Gliedmaße

3.3.3. Score 2: Entlastungshaltung, Unterstellen

Eine Entlastungshaltung, beziehungsweise ein Unterstellen der Gliedmaße wurde dann notiert, wenn die betroffene Gliedmaße eine Huflänge oder weiter als eine Huflänge in Richtung cranial zu liegen kam und somit tiefer unter dem Bauch des Pferdes stand als die rechte Gliedmaße. Ebenfalls toleriert wurde, wenn das Pferd in Bewegung war, die Gliedmaße jedoch in den betroffenen 30 Sekunden mindestens 16 Sekunden in der oben beschriebenen Haltung verweilte. Der Score 2 wurde nicht vergeben, wenn das Pferd die Gliedmaße anhob um diese zu entlasten.

3.3.4. Score 3: Entlastung, geringgradiges Hochheben

Immer wieder hochheben, hinstellen in Entlastungshaltung. Es wurde mehr Zeit in Entlastungshaltung verbracht als in der Luft.

3.3.5. Score 4: Entlastung, hochgradiges Hochheben

Immer wieder hochheben, hinstellen in Entlastungshaltung. Das Bein verweilte länger in der Luft als auf dem Boden in Entlastungshaltung

3.3.6. Score 5: Andauerndes Hochheben.

Das Bein war über die gesamten 30 Sekunden in der Luft.

3.3.7. Score 6: Nicht beurteilbar

3.4. Score für besondere Schmerzzeichen

Besondere Schmerzzeichen wurden mittels eines weiteren Scoring Systems erfasst. Auf folgende besonderen Schmerzzeichen wurde in dieser Studie geachtet: Das Scharren mit einer Gliedmaße, Leerkauen, ausgeprägtes Lippenspiel und Gähnen, zu einer Gliedmaße schauen oder hineinbeißen und Schmerzgesicht.

Score 0: Keine Schmerzzeichen wurden beobachtet

Score 1: Es wurde ein oder mehrere Schmerzzeichen beobachtet

Score 2: Dauerhafte Schmerzzeichen

Score 3: Nicht beurteilbar

Es war nicht das gesamte Pferd auf dem Videomaterial zu sehen, der Kopf war von der Kamera abgewendet oder die Lichtverhältnisse ließen eine adäquate Beurteilung der Schmerzzeichen nicht zu.

3.5. Statistische Auswertung

Die Ergebnisse aus der Scoreermittlung wurden mittels deskriptiver Statistik beschrieben. Mittelwert, Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum von den Kategorien Aktivität, Belastung und besondere Schmerzzeichen, wurden in Form von Tabellen und Graphiken dargestellt.

Es wurden die Häufigkeiten der Zuteilungen der verschiedenen Scores in grafischer Form dargestellt sowie die prozentuelle Aufteilung auf die verschiedenen Kategorien errechnet.

Diese wurden in drei Zeitabschnitte, Tag 5-7, Tag 11-12, Tag 17-20, unterteilt, sodass es jeweils drei Grafiken zu jeder Kategorie gab.

4. Ergebnisse

Insgesamt wurden an neun Tagen die Aktivität, Belastung und besondere Schmerzzeichen des Pferdes beurteilt. Die Tabelle 11 zeigt die prozentuelle Verteilung des activity time budgets über den gesamten Beobachtungszeitraum.

4.1. Activity Time Budget

Tabelle 11: Prozentuelle Verteilung der Aktivitätsscores an den ausgewählten Tagen post OP (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv)

Tage post OP	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
Tag 5		30,50	3,80	43,80	18,60
Tag 6		35,60	0,50	35,60	27,50
Tag 7		41,70	0,80	35,80	21,70
Tag 11		30,50	1,90	34,80	32,90
Tag 12		36,10	0,60	35,60	27,80
Tag 16	5,30	25,30	2,40	39,40	27,60
Tag 17		31,70	3,30	30,00	35,00
Tag 19	8,10	29,00	5,20	34,30	23,30
Tag 20	23,00	42,00	1,00	10,00	24,00

Während an Tag 5-7 sowie an Tag 11-12 nach der Operation der Score 1 nicht vergeben wurde, wurde er an Tag 17-20 insgesamt 49 Mal vergeben. Diesen Verlauf erkannte man ebenfalls an der linearen Trendlinie für den Score 1 (Schlafen), welche sich steil nach oben verlaufend darstellte. Besonders an Tag 20 stach der Score 1 mit einer Häufigkeit von 23 heraus. Dies entsprach einer Häufigkeit von 23,0 % und wies damit den höchst vergebenen Wert für den Score „Schlafen“ auf. Eine sehr geringe Zunahme des Scores 3 (In sich gekehrt) in den letzten Tagen des Beobachtungszeitraums war zu beobachten. Die Häufigkeit des Scores 2 (Dösen) war laut Trendlinie in etwa gleichbleibend. Der Trend des Scores 4 (Fressen) ging je weiter die Operation in die Vergangenheit rückte zurück. Besonders die letzten drei Tage des Beobachtungszeitraumes wiesen prozentual eine geringere Anzahl des Scores 4 im Vergleich zu den anderen Tagen auf. Der Score 5 (Aktiv) zeigte insgesamt einen steigende Trendlinie. Die Tage 19 und 20 wichen jedoch von diesem Trend ab (Abb.1/ Abb.2/ Abb.3).

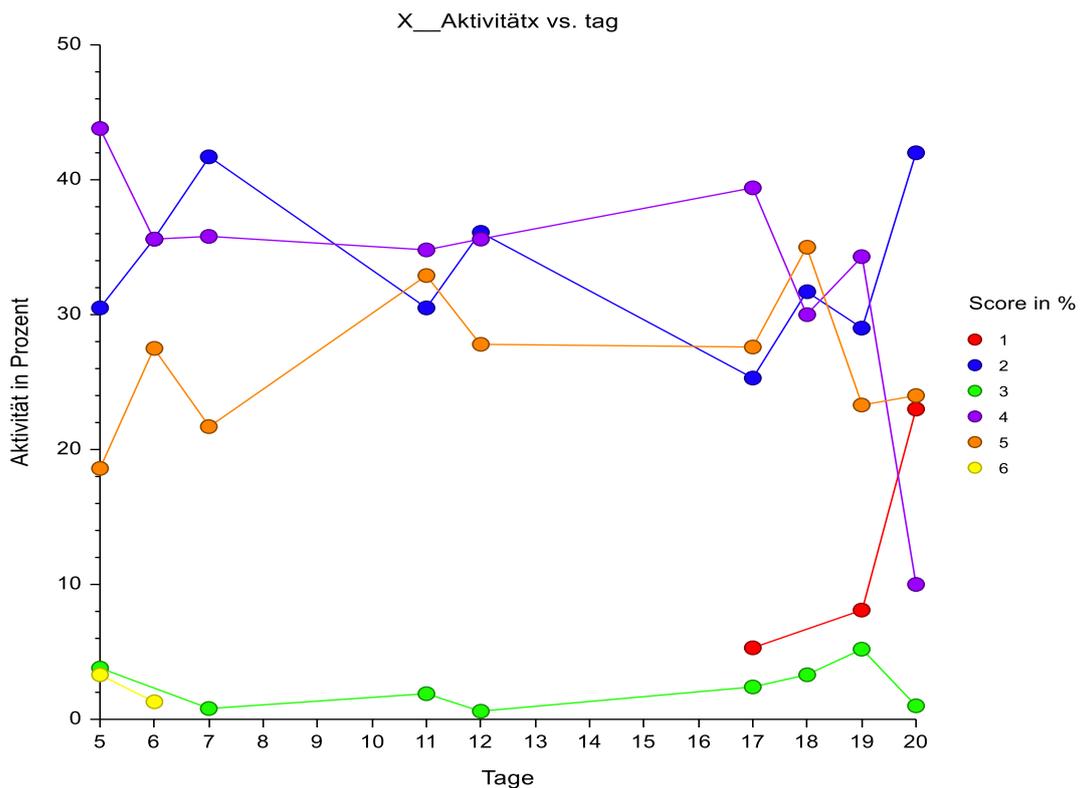


Abbildung 2: Prozentuelle Verteilung der Aktivitätsscores in Form einer Grafik

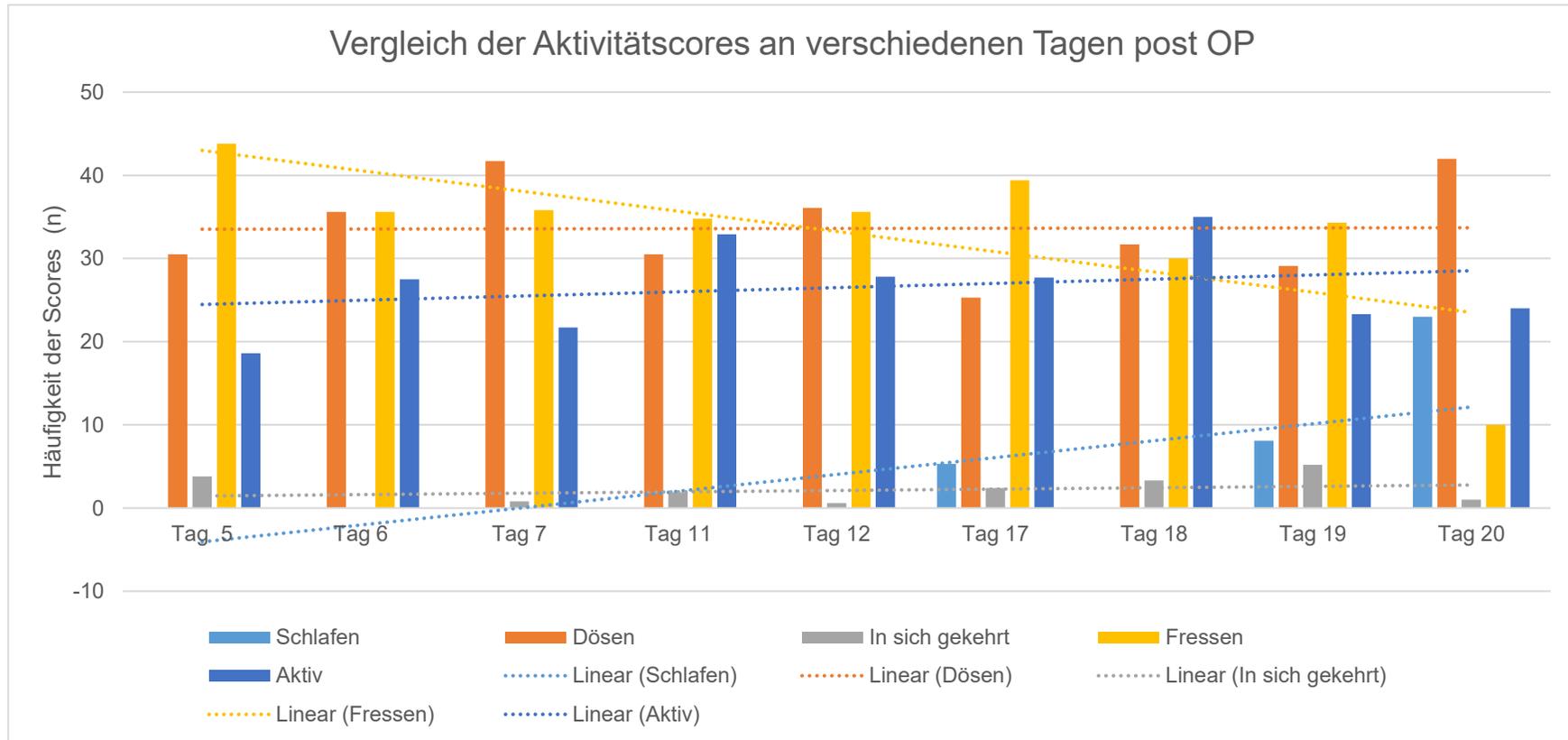


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Aktivitätscores an unterschiedlichen Tagen nach der Operation. Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=210$), Tag 6 ($n=160$) und Tag 7 ($n=240$), Tag 11 ($n=210$), Tag 12 ($n=180$), Tag 17 ($n=170$), Tag 18 ($n=60$) und Tag 19 ($n=210$) und Tag 20 ($n=100$) post OP.

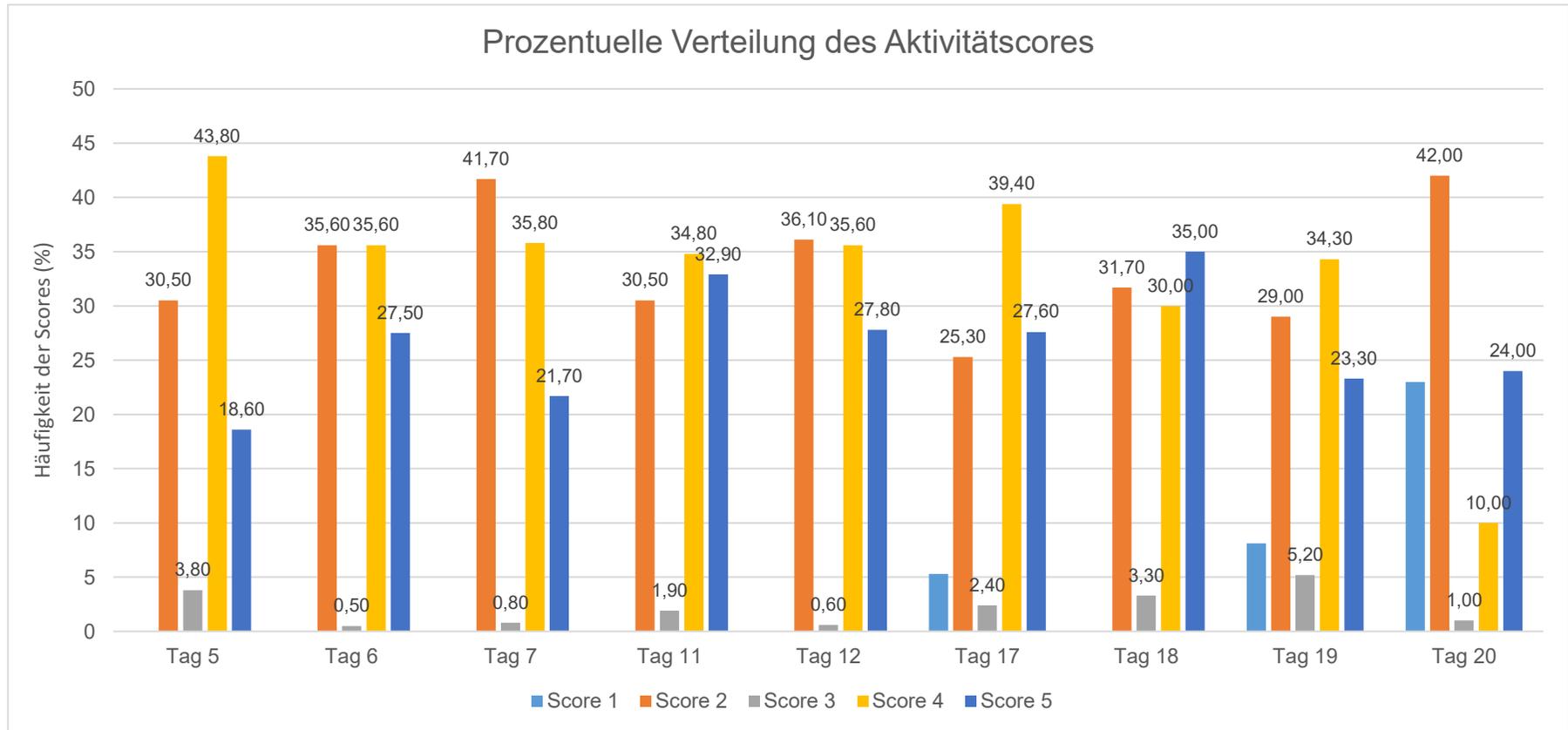


Abbildung 4: Prozentuelle Verteilung des Aktivitätscores an unterschiedlichen Tagen post OP

Häufigkeit der Aktivität

An Tag 5 nach der Operation wurden insgesamt 230 30-Sekundenintervalle (n=230) ausgewertet, an Tag 6 waren es 160 und an Tag 7 war n=240. Der Score 1 wurde an keinem der Tage verteilt. An Tag 5 ergab sich eine Dominanz des Scores 4, der insgesamt 92 Mal (43,8 %) verteilt wurde. Score 2 war danach der meist verteilte an Tag 5 mit 64 Zuteilungen (30,5 %). Während an Tag 6 Score 2 und 4 mit jeweils etwa 1/3 der Gesamtverteilungen gleich häufig vergeben wurden, überwog Score 2 an Tag 7 mit 100 Zuteilungen (41,7 %), darauf gefolgt kam Score 4 (35,8 %). Score 5 wurde an allen Tagen in etwa gleich häufig verteilt. An Tag 6 wurde der Score 3 nicht verteilt, an Tag 5 insgesamt acht Mal (3,8 %) und an Tag 7 zwei Mal (0,8%). Score 6 wurde nur an Tag 5 mit sieben Mal (3,3 %) und Tag 7 mit zwei Mal (1,3 %) vergeben (Abb.4/Tab.11).

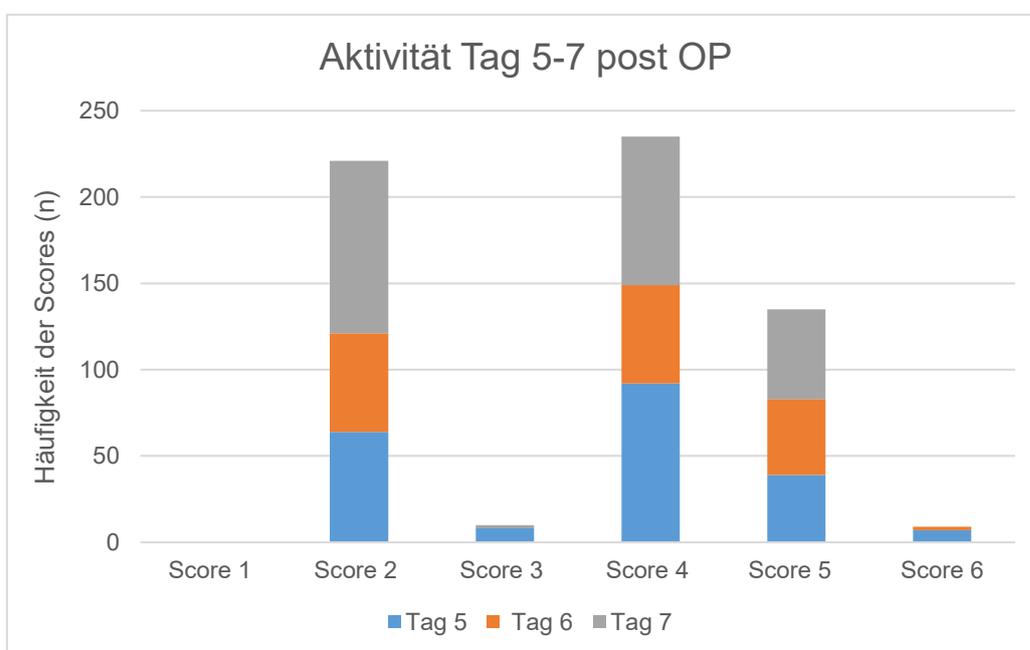


Abbildung 5: Häufigkeit der Aktivitätsscores an Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240) post OP (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv, Score 6: Nicht beurteilbar).

Der Tag 11 post Operation verzeichnete insgesamt 210 30-Sekundenintervalle (n=210), an Tag 12 nach dem Eingriff waren es 180 Daten. Score 1 sowie Score 6 wurden an beiden Tagen nicht vergeben. Während Score 2, 4 und 5 an Tag 11 (Score 2: 64, Score 4: 72, Score 5: 69) annähernd gleich oft verteilt wurden, haben Score 2 und 4 (Score 2: 65, Score 4: 64) an Tag 12 überwogen. Score 5 wurde an Tag 12 insgesamt 50 Mal verteilt (27,8 %). Der Score 3 lag

an Tag 11 bei einer Häufigkeit von 1,9 % und an Tag 12 bei einer Häufigkeit von 0,6 % (Abb.5/Tab.11).

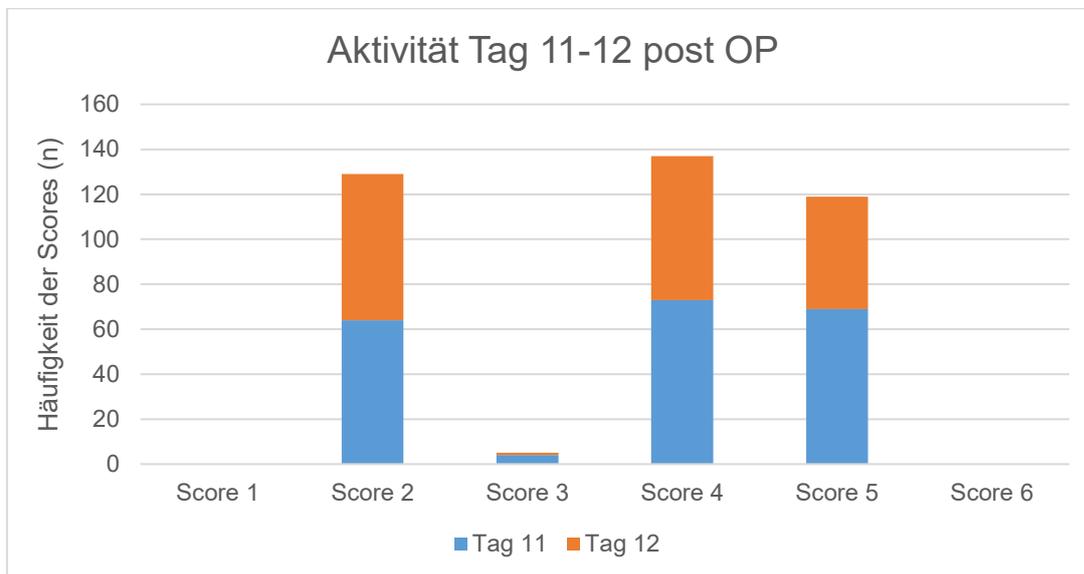


Abbildung 6: Häufigkeit der Aktivitätsscores an Tag 11 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 12 (n=180) post OP. (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv, Score 6: Nicht beurteilbar)

Tag 17 nach der Operation hatte eine Anzahl an 30-Sekundenintervalle von 170, Tag 18 verzeichnete die kleinste Datenanzahl mit 60 30-Sekundenintervallen. An Tag 19 betrug n=210 und an Tag 20 war n=100. Score 6 wurde an keinem Tag vergeben. Der Tag 19 hatte die größte Häufigkeit des Scores 3 von allen Tagen mit elf Verteilungen (5,2 %). Während Score 1 an Tag 18 nicht vergeben wurde, verzeichnete er an Tag 17 neun (5,3 %), an Tag 19 17 (8,1 %) und an Tag 20 23 (23,0 %) Zuteilungen. An Tag 17 überwog Score 4 mit 67 (39,4 %) vor Score 5 mit 47 (27,7 %) und Score 2 mit 43 (25,3 %) Verteilungen. An Tag 18 waren Score 2, 4 und 5 in etwa ausgeglichen mit jeweils ca. 1/3 der Zuteilungen an diesem Tag. Der Tag 19 hatte 72 Verteilungen (34,3 %) von Score 4, 61 (29,1 %) von Score 2 und 49 (23,3 %) von Score 5. Der Score 2 überwog an Tag 20 (42,0 %), darauf folgte Score 5 (24,0 %). Score 4 kam 10 Mal (10,0 %) vor (Abb.6/Tab.11).

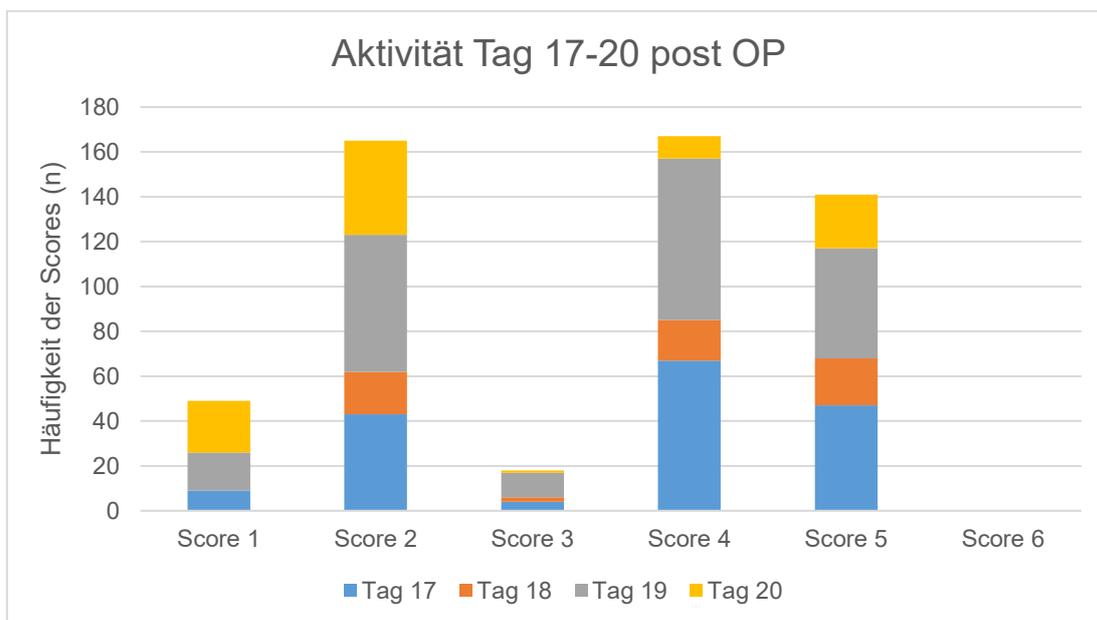


Abbildung 7: Häufigkeit der Aktivitätsscores an Tag 17 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=170$), Tag 18 ($n=60$) und Tag 19 ($n=210$) und Tag 20 ($n=100$) post OP. (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv, Score 6 Nicht beurteilbar)

4.2. Belastungsscore

Die Tabelle 12 zeigt die prozentuelle Verteilung des Belastungsscores über den gesamten Beobachtungszeitraum.

Tabelle 12: Prozentuelle Verteilung des Belastungsscores pro Tag an den ausgewählten Tagen post OP (Score 0: besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung)

Tag post OP	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 0
Tag 5	55,2	41,9				
Tag 6	34,4	63,7				
Tag 7	53,7	37,9	8,3			
Tag 11	0,5	30,5	67,6	1,4		
Tag 12	0,6	38,7	58,9	3,9		
Tag 17		0,6	17,6	68,8	5,9	7,1
Tag 18			5	70	25	
Tag 19		0,5	1,4	75,7	12,9	9,5
Tag 20			2,0	65	9,0	24

An den Tagen 5-7 überwogen besonders die Scores 1 (Normal) und 2 (Unterstellen). Ein höherer Score, der Score 3 (Aufheben und Abstellen in Entlastungshaltung), wurde lediglich an Tag 7 mit ca. 1/10 der Gesamtdatenzahl an diesem Tag vergeben. Tag 11 und 12 nach der Operation waren geprägt von Score 2 und 3. An den Tagen 17-20 hat vor allem der Score 4 (Ständiges Aufheben, Entlastungshaltung) überwogen, der an allen dieser Tage mindestens über 65,0 % betrug. Diese Verläufe konnten anhand der Trendlinien für die einzelnen Scores gezeigt werden. Demnach nahmen die Trendlinien für die Scores 1 und 2 je weiter die orthopädische Frakturversorgung zurücklag einen sinkenden Verlauf, für die Scores 4 und 5 einen steigenden. Die Trendlinie für den Score 3 sank gering ab. Die Scores 0 (Besondere Belastung) und 5 traten in den Tagen 17-20 zum ersten Mal auf (Abb.7/ Abb.8/ Abb.9).

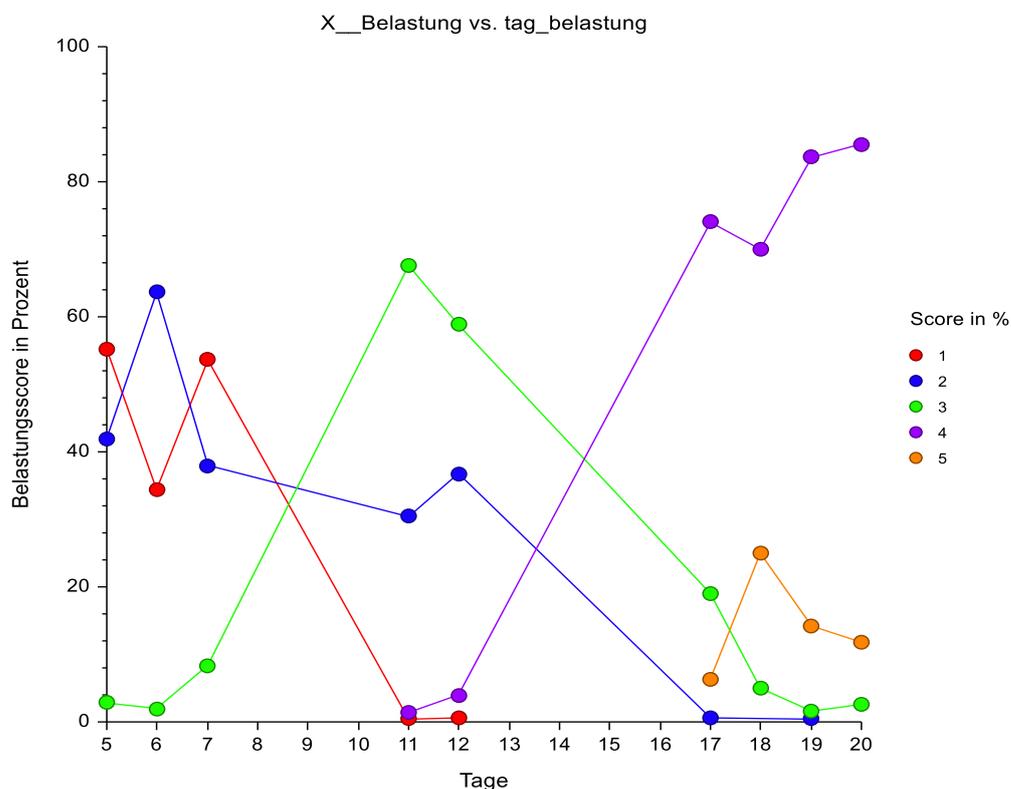


Abbildung 8: Prozentuelle Verteilung des Belastungsscores in Form einer Grafik

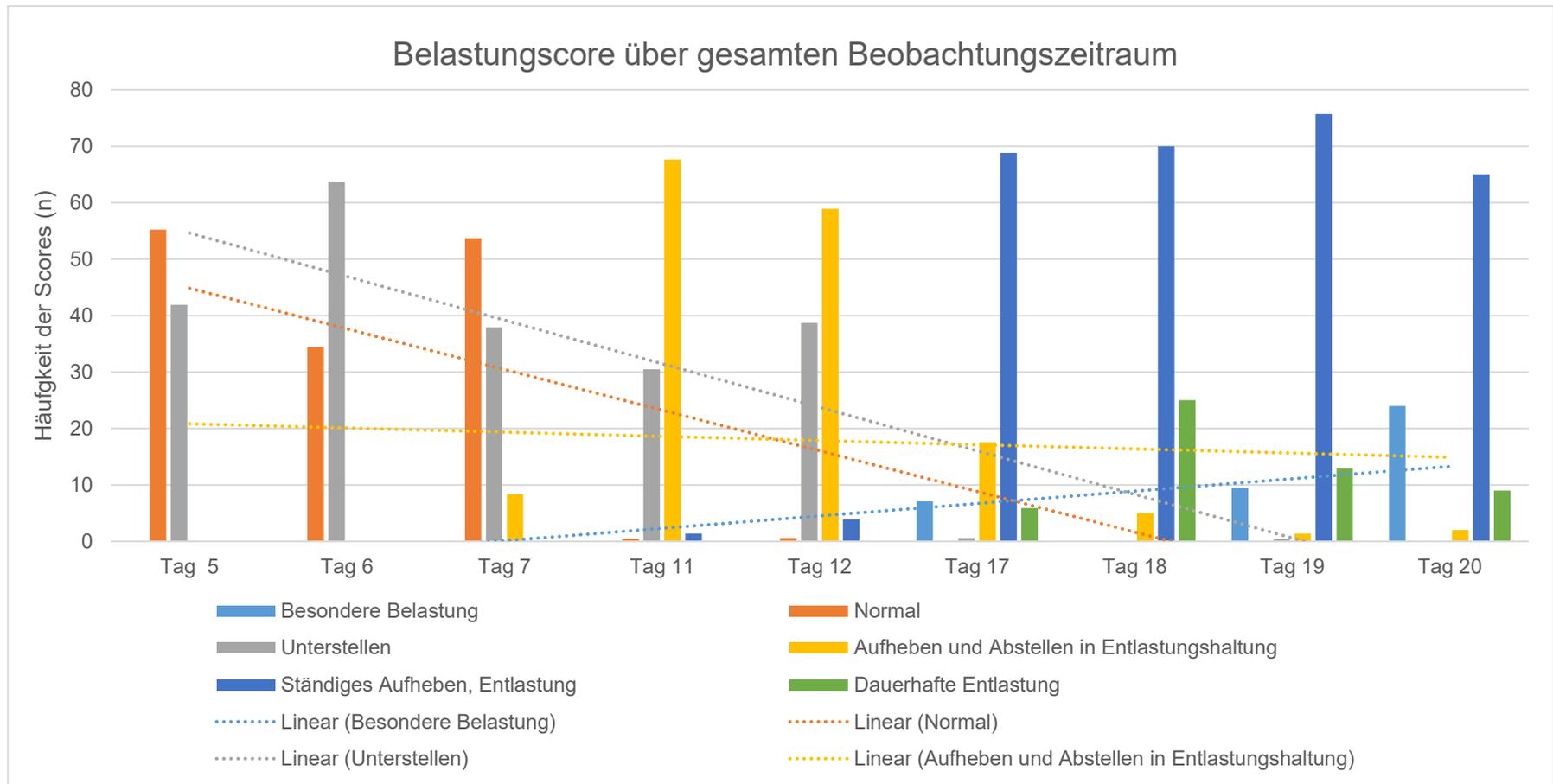


Abbildung 9: Verteilung der verschiedenen Belastungsscores an unterschiedlichen Tagen nach der Operation. Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=210$), Tag 6 ($n=160$) und Tag 7 ($n=240$), Tag 11 ($n=210$), Tag 12 ($n=180$), Tag 17 ($n=170$), Tag 18 ($n=60$) und Tag 19 ($n=210$) und Tag 20 ($n=100$) post OP

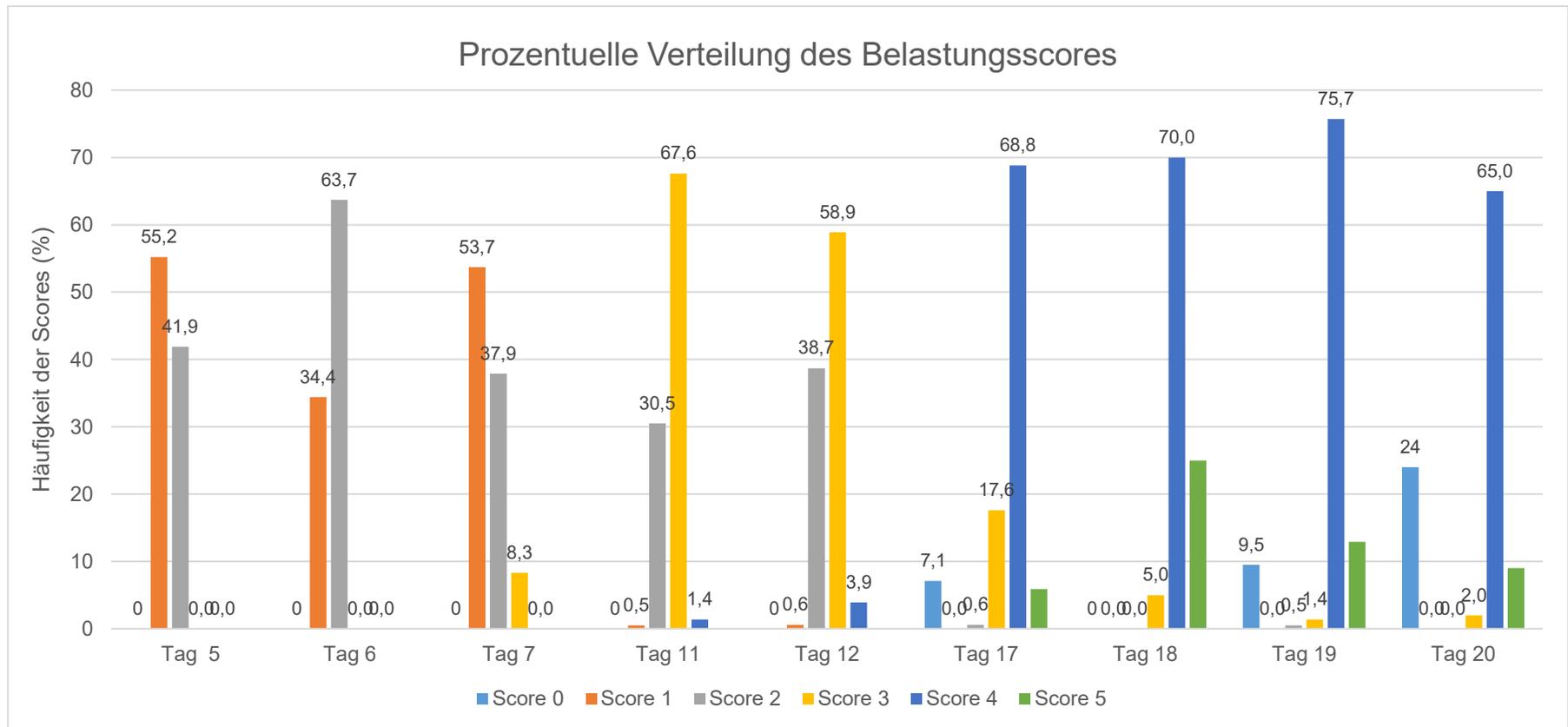


Abbildung 10: Prozentuelle Verteilung des Belastungsscores an unterschiedlichen Tagen post OP

Belastung

Score 0, 4 und 5 wurden an den Tagen 5-7 nach der Operation nicht vergeben. An Tag 5 überwog der Score 1 mit 116 (55,2 %) vor Score 2 mit 88 (41,9 %) Zuteilungen. Tag 6 zeigte eine höhere Anzahl bei Score 2 mit ca. 2/3 der Werte an diesem Tag gegenüber Score 1 mit ca. 1/3. 129 Mal (53,8 %) wurde der Score 1 an Tag 7 verteilt und 91 Mal (37,9 %) der Score 2. Score 3 wurde nur an Tag 7 insgesamt 20 Mal (8,3 %) vergeben, an den anderen Tagen nicht. Der Score 6 wurde an Tag 5 sechs Mal (2,9 %) an Tag 6 drei Mal (1,9 %) und an Tag 7 null Mal vergeben (Abb.10/ Tab.12).

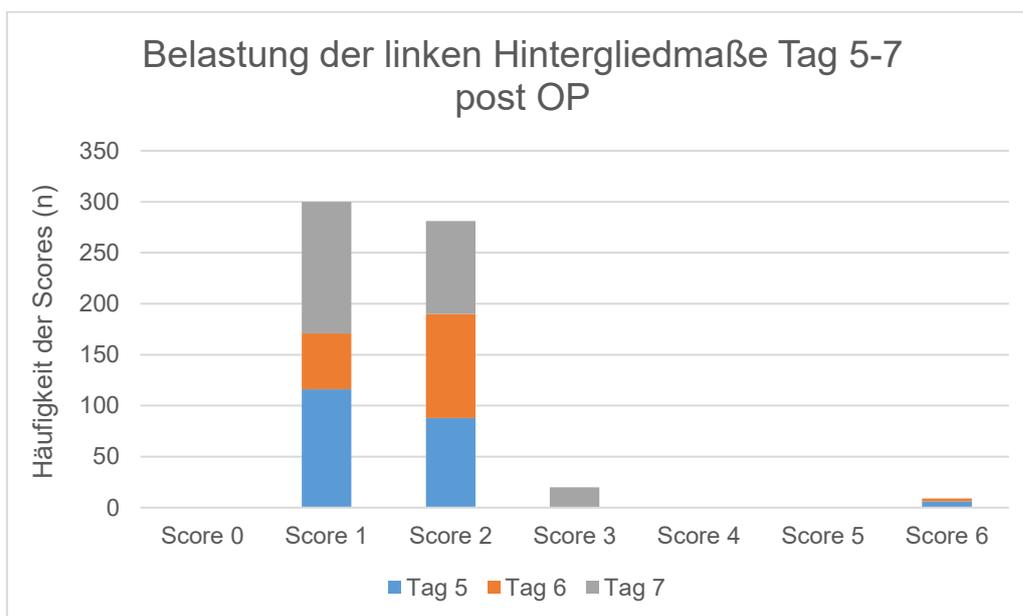


Abbildung 11: Häufigkeit der Belastungsscores an Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240) post OP (Score 0: Besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung, Score 6: Nicht beurteilbar)

Kein einziges Mal wurde an Tag 11 und 12 der Score 0, 5 und 6 vergeben. An Tag 11 und 12 wurde der Score 1 jeweils einmal vergeben. Der Score 2 an Tag 11 64 Mal (30,5 %) und an Tag 12 66 Mal (38,7 %). Score 3 nahm an Tag 11 ca. 2/3 der Zuteilungen in Anspruch, während er an Tag 12 106 Mal (58,9 %) vergeben wurde. Score 4 hatte an Tag 11 drei (1,4 %) und an Tag 12 sieben (3,9 %) Zuteilungen (Abb.11/Tab.12).

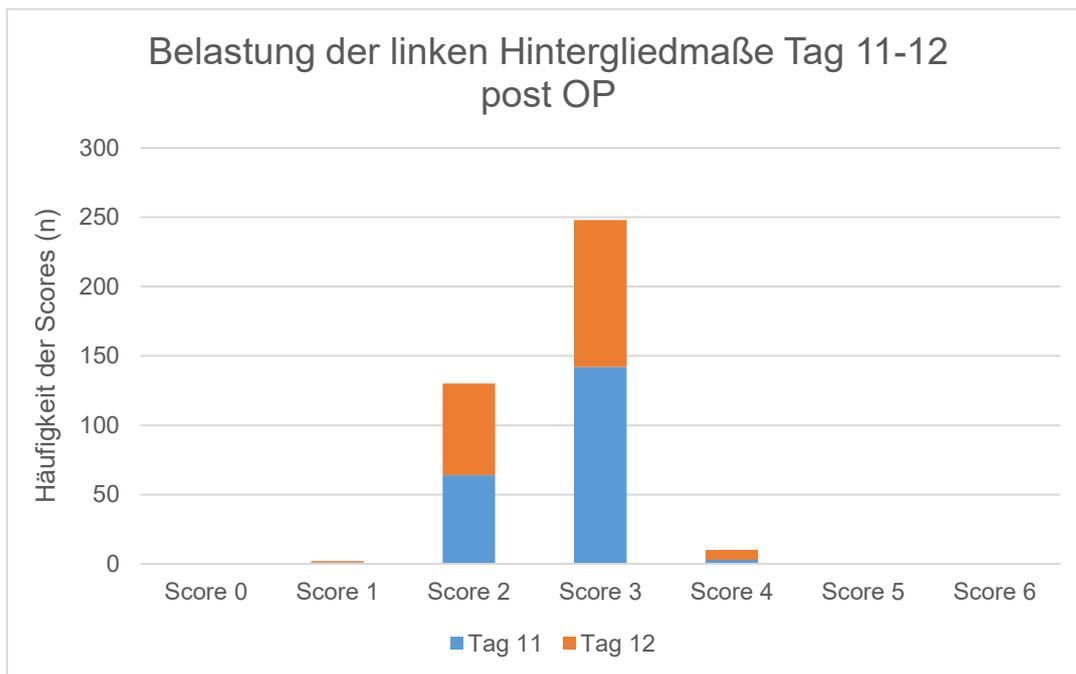


Abbildung 12: Häufigkeit der Belastungsscores an Tag 11 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 12 (n=180) post OP (Score 0: Besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung, Score 6: Nicht beurteilbar)

An den Tagen 17-20 nach der Operation wurden die Scores 1 und 6 nicht vergeben. Score 2 wurde nur einmal (0,6 %) an Tag 17 und einmal (0,5 %) an Tag 19 vergeben, an den anderen beiden Tagen nicht. Score 3 wurde am häufigsten an Tag 17 mit 30 Zuteilungen (17,7 %) verzeichnet. An allen Tagen war der Score 4 der dominanteste Score. Dieser wurde an Tag 17 117 Mal (68,8 %), an Tag 18 42 Mal (70,0 %), an Tag 19 159 Mal (75,7 %) und an Tag 20 65 Mal (65,0 %) vergeben. Mit 27 Zuteilungen (12,9 %) an Tag 19 und 15 Zuteilungen (25,0 %) an Tag 18 überwogt der Score 5 an diesen beiden Tagen. Der Score 0 stach besonders an Tag 20 hervor mit 24 Verteilungen (24,0 %) (Abb.12/Tab.12).

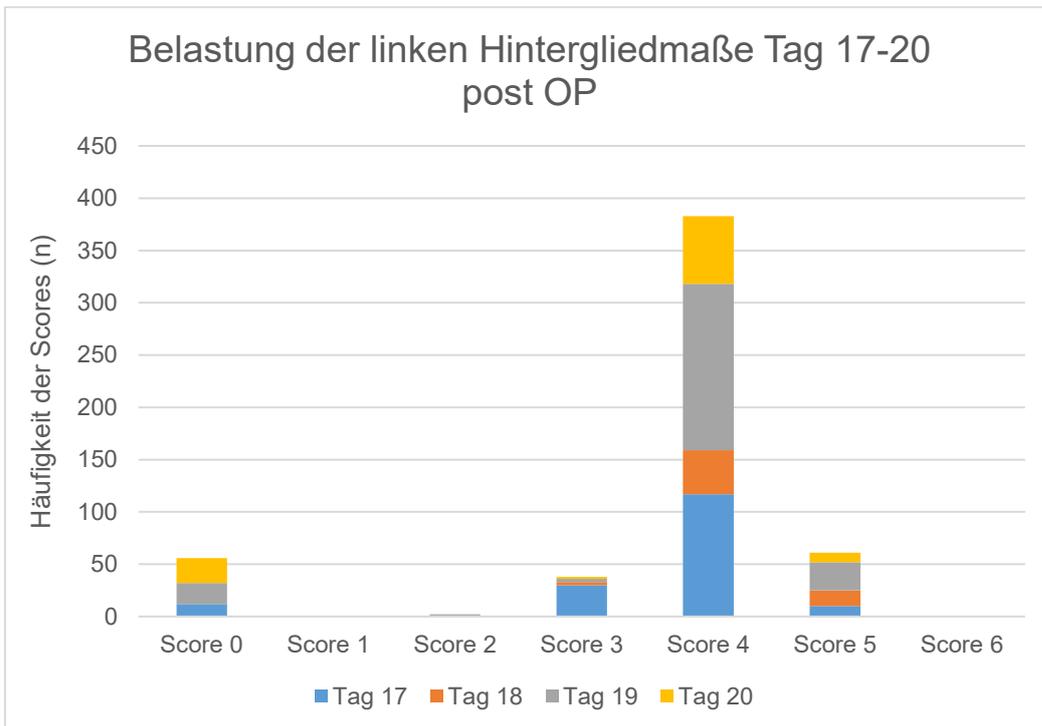


Abbildung 13: Häufigkeit der Belastungsscores an Tag 17 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=170$), Tag 18 ($n=60$) und Tag 19 ($n=210$) und Tag 20 ($n=100$) post OP (Score 0: Besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung, Score 6: Nicht beurteilbar)

4.3. Allgemeinen Schmerzzeichen

Die Tabelle 13 zeigt die prozentuelle Verteilung der Scores für die allgemeinen Schmerzzeichen über den gesamten Beobachtungszeitraum.

Tabelle 13: Prozentuelle Verteilung der allgemeinen Schmerzzeichen pro Tag an den ausgewählten Tagen post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)

Tage post OP	Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
Tag 5	60,5	7,6	1,9	30
Tag 6	40	7,5	4,4	48,1
Tag 7	55	7,9	0,4	36,7
Tag 11	48,6	19,5	2,4	29,5
Tag 12	44,4	12,8	0,6	42,2
Tag 17	47,6	8,2	1,2	42,9
Tag 18	80	3,3		16,7
Tag 19	59,5	9,5		31
Tag 20	86	14		

Die Entwicklung des Scores 2 (Schmerzzeichen erkennbar) und 3 (Dauerhafte Schmerzzeichen) waren nahezu stationär. Es war bei beiden ein leichter Trend nach unten zu erkennen, je weiter die Operation zurücklag. Score 1 (Keine Schmerzzeichen) wies eine steigende Trendlinie auf. Besonders Tag 18 stach mit der Häufigkeit von 80,0 % an Tag 18 hervor (Abb. 13).

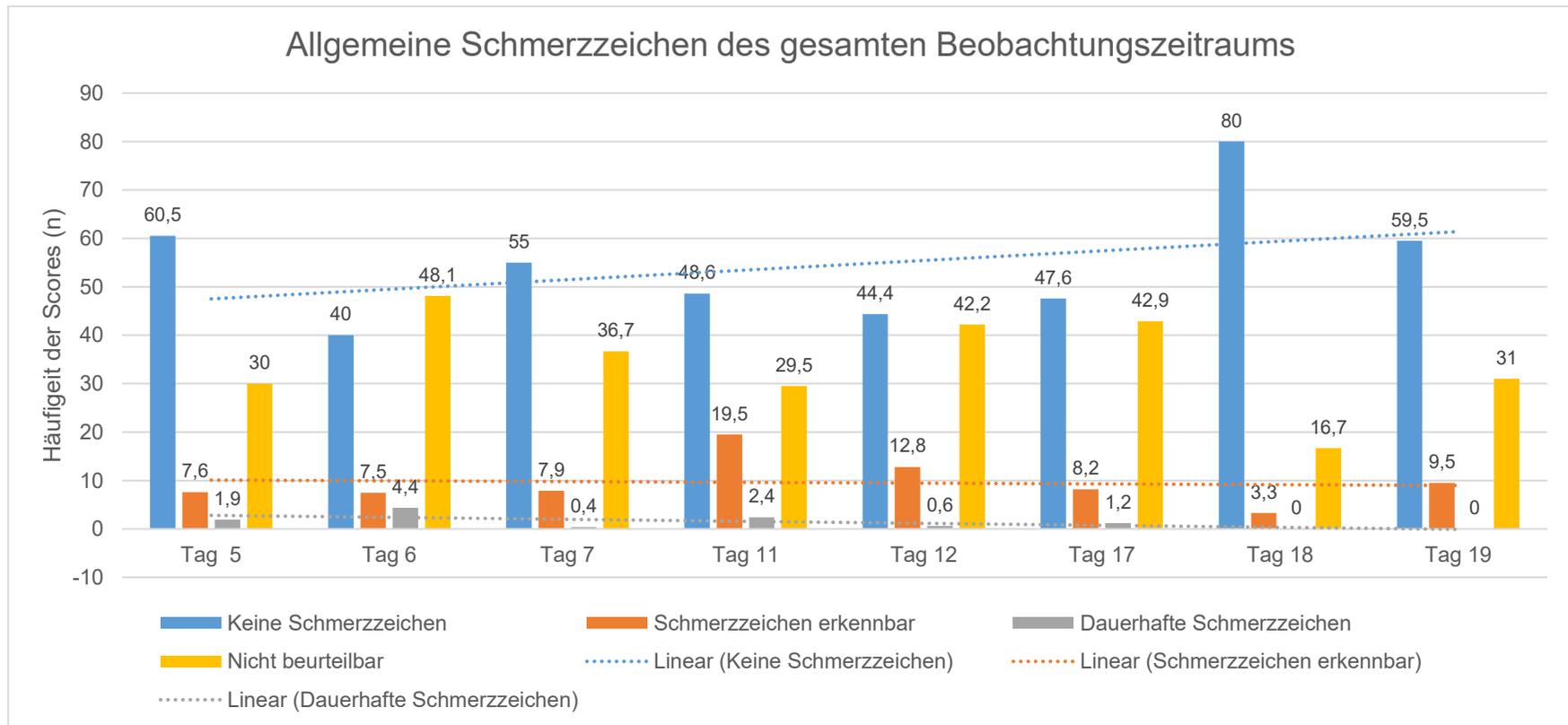


Abbildung 14: Verteilung der verschiedenen Belastungsscores an unterschiedlichen Tagen nach der Operation. Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=210$), Tag 6 ($n=160$) und Tag 7 ($n=240$), Tag 11 ($n=210$), Tag 12 ($n=180$), Tag 17 ($n=170$), Tag 18 ($n=60$) und Tag 19 ($n=210$) und Tag 20 ($n=100$) post OP

Besondere Schmerzzeichen

Der Score 2 wurde an den Tagen 5-7 an allen Tagen am seltensten verteilt. An Tag 5 wurde dieser vier Mal (1,9 %) an Tag 6 sieben Mal (4,4 %) und an Tag 7 einmal (0,4 %) vergeben. Score 1 wurde an allen Tagen mit einer Häufigkeit von ca. 8,0 % vergeben. 63 Mal (41,9 %) an Tag 5, 77 Mal (48,1 %) an Tag 6 und 88 Mal (36,7 %) an Tag 7 wurde der Score 3 zugewiesen. Die meisten Zuteilungen des Scores 0 gab es an Tag 7 mit 132 (55,0 %), darauf gefolgt kam Tag 5 mit 127 (60,5 %). An Tag 6 wurde der Score 0 64 Mal (40,0 %) verteilt (Abb.14/ Tab.13).

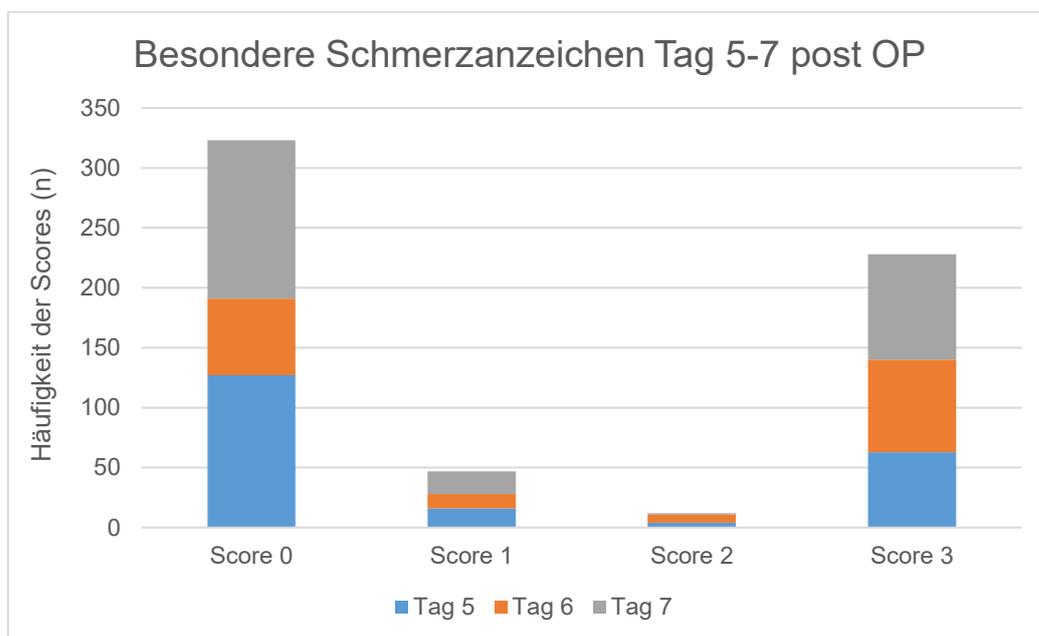


Abbildung 15: Häufigkeit der Scores für besondere Schmerzzeichen an Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=210$), Tag 6 ($n=160$) und Tag 7 ($n=240$) post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)

An Tag 11 und 12 wurde der Score 0 am häufigsten vergeben mit 102 Verteilungen (48,6 %) an Tag 11 und 80 Verteilungen (44,4 %) an Tag 12. Score 3 war darauf gefolgt der Score mit den meisten Zuteilungen von 62 (29,5 %) an Tag 11 und 76 (42,2 %) an Tag 12. 41 Mal (19,5 %) wurde der Score 1 an Tag 11 vergeben und 23 Mal (12,8 %) an Tag 12. Der am wenigsten vergebene Score an beiden Tagen stellte der Score 2 dar. Dieser wurde fünf Mal (2,4 %) an Tag 11 und einmal (0,6 %) an Tag 12 verteilt (Abb.15/ Tab.13).

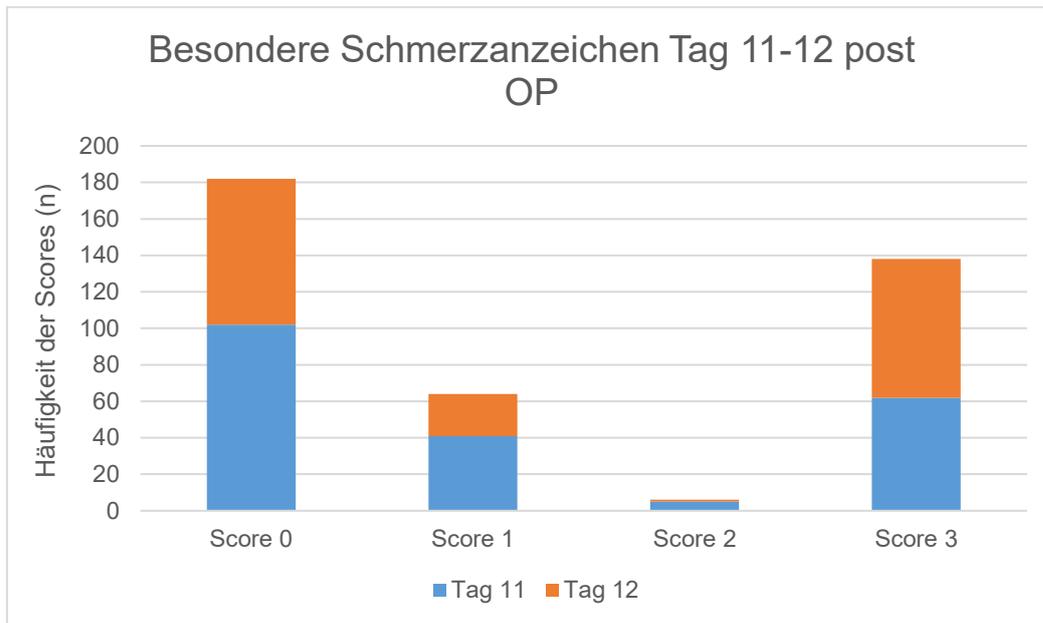


Abbildung 16: Häufigkeit der Scores für besondere Schmerzzeichen an Tag 11 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 12 (n=180) post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)

Der häufigste vergebene Score war an allen Tagen der Score 0. 81 Mal (47,7 %) an Tag 17, 48 (80 %) an Tag 18, 125 (59,5 %) an Tag 19 und 86 (86,0 %) an Tag 20 wurde dieser verteilt. Score 1 hatte an Tag 17 und 20 gleich viele Zuteilungen, dies entsprachen 8,2 % an Tag 17 und 14,0 % Häufigkeit an Tag 20. Der Tag 19 hatte 20 (9,5 %) Zuteilungen des Scores 1, Tag 18 hatte die wenigsten Zuteilungen mit 2 (3,3 %). Zu 1,2 % wurde an Tag 17 der Score 2 vergeben, ansonsten an keinem weiteren Tag. Score 3 wurde an Tag 17 73 Mal (42,9 %), an Tag 18 10 Mal (16,67 %), an Tag 19 65 Mal (30,9 %) und an Tag 20 nicht vergeben (Abb.16/ Tab.13).

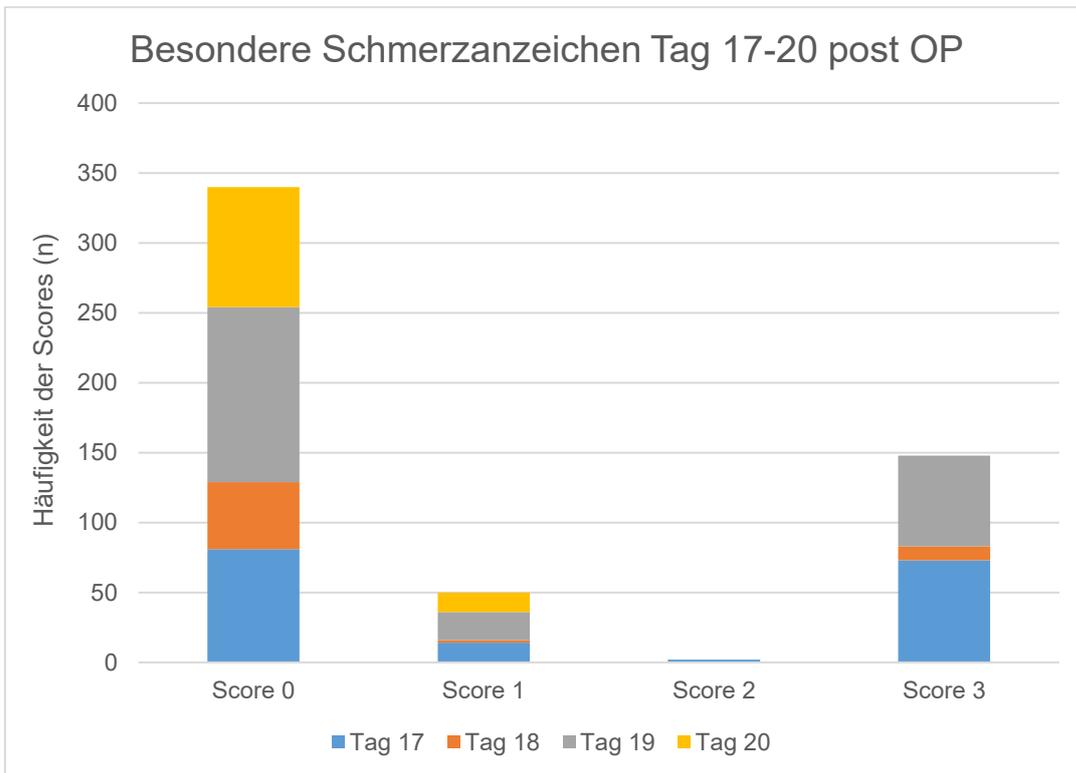


Abbildung 17: Häufigkeit der Scores für besondere Schmerzzeichen Belastungsscores an Tag 17 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen $n=170$), Tag 18 ($n=60$) und Tag 19 ($n=210$) und Tag 20 ($n=100$) post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)

5. Diskussion

Die Hypothese, dass die Methode „Activity Budget Scoring“ für die Schmerzevaluierung eines Pferdes mit orthopädischem Schmerz, welches zusätzlich in der Anderson Sling steht, geeignet ist konnte nur teilweise bestätigt werden. Die Schmerzhaftigkeit der Stute wurde nach operativer Frakturbehandlung anhand von Videoaufnahmen an unterschiedlichen Tagen nach der Operation ermittelt und eingeschätzt. Zur Fallstudie gehörte Videomaterial von insgesamt 20 Tagen. Um einen Überblick über den Verlauf der Schmerzhaftigkeit des Pferdes zu bekommen wurden daraus die Tage 5-7, 11-12 sowie 17-20 *post* Operation ausgewählt. Zum Ende der Videoaufnahmen wurden die letzten drei Tage, die Tage 18-20 bewertet und zusätzlich einen vierten Tag, der Tag 17 *post* Operation. Grund dafür waren Tag 18 und Tag 20, welche wenige auswertbare Stunden aufwiesen und somit die Datenanzahl gegen Ende der Fallstudie deutlich kleiner ausgefallen wäre als zu Beginn oder mittig der Studie. Um einen exakten Verlauf des Schmerzes zu evaluieren, wäre es optimal gewesen, das Videomaterial aller Tage auszuwerten. Dies hätte den Rahmen einer Diplomarbeit gesprengt, wäre jedoch für zukünftige Studien anzuraten.

Um den Schmerz der Stute zu evaluieren, wurden neben einen Score für die Aktivität, auch einer für die Belastung und für besondere Schmerzzeichen evaluiert.

Die Aktivität stellt den ersten Abschnitt der Diskussion dar, darauf folgt die Belastung, welche sich auf die linke, operierte Gliedmaße bezieht. Der Abschluss konzentriert sich auf die Ergebnisse der besonderen Schmerzzeichen der Stute. Außerdem wird erörtert, welchen Einfluss der Umstand, dass das Pferd in einer Anderson Sling regeneriert, auf das Schmerzevaluierungssystem des Activity Budget Scorings hat. Ebenfalls werden die Gaben der Schmerzmedikamente in Zusammenhang mit der Aktivität, Belastung und besonderen Schmerzzeichen gebracht.

Schmerz macht sich hauptsächlich über Verhaltensänderungen und auch über emotionale Reaktionen bemerkbar (LEBELT et al. 2017). Deshalb wurde eine verhaltensbasierte Schmerzskala ausgewählt, um den Verlauf des Schmerzes und des Befindens der Stute darzustellen. Die Aktivität, wurde anhand von sechs Scores beschrieben. Um eine umfassende Aussage über die aufgewendete Zeit der unterschiedlichen Verhaltensweisen des Pferdes machen zu können, wurde der Stichprobenumfang so gewählt, dass die Stute jede Stunde für fünf Minuten beobachtet wurde. Es wurde entschieden, Zeiten welche nicht beurteilbar waren zu umgehen, indem der Beobachtungszeitraum verschoben wurde. So kam

es zu einer lediglich sehr kleinen Menge an nicht beurteilbaren Sequenzen, die die auswertbaren Daten nicht beeinflussten.

Ca. 50-70 % des Tages verbrachten gesunde Pferde mit der Nahrungsaufnahme. Die restliche Zeit wurden sie im Stehen beobachtet. 5-20 % von dieser im wachen Zustand, 10-20 % im Dösen. Unabhängig von der Futterraufnahme bewegten sich Pferde nur zu etwa 5-15 % (ZEITLER-FEICHT, 2001). Die für die Studie ausgewählte Stute stand im gesamten Beobachtungszeitraum in der Box und zusätzlich in einer Anderson Sling, einem Aufhängeapparat für Pferde, der die Bewegung des Pferdes stark einschränkte. Es war bereits davon auszugehen, dass diese Einschränkungen der Bewegungsfreiheit die Verteilungen der aufgewendeten Zeiten für unterschiedliche Aktivitäten beeinflussten.

Um die Fütterung und die aufgewendete Zeit für das Fressen zu beschreiben wurde der Score 4 für die Aktivität Fressen eingeführt. Dieser füllte einen Großteil der Zeit über den gesamten Beobachtungszeitraum aus. Das Tier wurde ad libitum mit Heu aus einem Heunetz gefüttert. Dazu bekam es regelmäßig Weichfutter. Betrachtete man den Score 4, Fressen, fiel auf, dass dieser an einigen Tagen eine prozentuelle Mehrheit der Aktivität der Stute hatte und an den meisten Tagen mindestens 34 % der Beobachtungszeit in Anspruch nahm. Laut BRÜSSOW (2006), betrug die Futterraufnahmedauer von Heu bei gesunden Pferden in Boxenhaltung mit ad libitum Fütterung in etwa 8-14 Stunden. Demnach wäre die Futterraufnahmedauer des Tieres in dieser Studie im unteren angegebenen Zeitrahmen von BRÜSSOW (2006) einzuordnen. Pferde nach Arthroskopie verbrachten weniger Zeit mit der Futterraufnahme als Kontrollpferde ohne operativen Eingriff (PRICE et al. 2003). Die Fraktur des Pferdes als Erkrankung, welche für Unbehagen sorgte, und der damit verbundene Eingriff wären eine Erklärung dafür, dass die Futterraufnahmedauer generell über den gesamten Beobachtungszeitraum im Vergleich zu anderen weniger schwer erkrankten Artgenossen eher gering war. Außerdem war insgesamt bei Score 4 eine Entwicklung des Trends nach unten zu beobachten. Dies bedeutete, dass die Zeit, in der die Stute Futter aufnahm, bzw. trank oder auf Futtersuche war, insgesamt geringer wurde je länger die Operation in der Vergangenheit lag. Auffällig war, dass besonders die Tage 18-20 von der prozentualen Häufigkeit des Scores 4 unter denen aller anderen Tage lag. Ein Herabsinken der Häufigkeit des Scores 4 wies auf einen stärker werdenden Schmerz hin. Bei Pferden wurde beobachtet, dass der Appetit bei Schmerz und Unbehagen sinkt (CARR 2012).

Ein weiterer Score, der neben dem Score 4 einen Großteil der Beobachtungszeit ausmachte, war der Score 2, Dösen. Betrachtete man die Trendlinie dieses Scores, fiel eine beständige, nahezu horizontale Linie auf. Das Tier hatte also über den gesamten Beobachtungszeitraum

in etwa gleich viel Zeit pro Tag mit dem Dösen verbracht. Laut ZEITLER-FEICHT (2001) verbachten gesunde Pferde in etwa 10-20 % der Zeit eines gesamten Tages mit Dösen. Da die Stute 24 Stunden pro Tag in der Box sehr bewegungseingeschränkt stand, gab es nicht sehr viele Alternativen zu dieser Aktivität. An nahezu allen Tagen döste das Pferd über 30 % des Tages, an Tag 20 nach der Operation sogar zu 42 %. GÜNTNER (2010) beschrieb, dass sich die Anzahl der Stunden, die ein Individuum döst, steigerte, falls dieses in einer sicheren Umgebung gehalten wurde. Außerdem galt das Dösen als eine Form des Ausruhens (GÜNTNER 2010). Das Dösen unterschied sich in einigen Punkten von Score 3, „In sich gekehrt“. Demnach döste das Tier bei ruhigem Stehen, einer gleichmäßigen Gewichtsverteilung und einer Kopfhaltung über oder auf Höhe des Widerrists. In sich gekehrt war die Stute bei einer ungleichmäßigen Gewichtsverteilung und einer Höhe des Kopfes unterhalb des Widerrists. Der Score 3 wurde mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 2 % vergeben. Beobachtete man den Trend des Scores 3, war dieser über den gesamten Zeitraum in etwa gleichbleibend, lediglich eine sehr geringe Steigung am Ende des Beobachtungszeitraumes war zu erkennen.

Einen Einfluss auf die Kopfhaltung und die Gewichtsverteilung des Pferdes hatte die Anderson Sling. Durch verschiedene Gurte, die das Gewicht des Pferdes reduzierten und einer Aufhängung oberhalb des Pferdes, schränkte es die Bewegung stark ein. Eine Senkung des Kopfes nach ventral führte zu einer Komprimierung des Halses der Stute, aufgrund des Brustgurtes der Sling. Durch den Einfluss der Anderson Sling wurde es schwer, den Score 3 zu erkennen, da dieser auf einer Analyse der Haltung des Kopfes und der Gewichtsverteilung basierte. Lediglich das reduzierte Ohrenspiel des Pferdes und die Reaktionslosigkeit gegenüber der Umwelt war für die Evaluierung aussagekräftig. Ebenfalls könnte eine gute Schmerzanalgesie der Grund dafür gewesen sein, dass das Pferd sehr selten den Score 3 zeigte.

Der Score 5 wurde vergeben, wenn das Pferd aktiv war. Ein aktives Verhalten war durch ein deutlich sichtbares Beobachten der Umgebung geprägt, durch eine Reaktion auf Reize und ein aktives Ohrenspiel sowie Bewegungen des Pferdes mit der Anderson Sling. ZEITLER-FEICHT (2001) beschrieb, dass Pferde sich unabhängig von der Futteraufnahme zu etwa 5-15 % des Tages bewegten. Zur Aktivität zählte auch die Bewegung. Die Stute in der Studie war jedoch stark bewegungseingeschränkt. Demnach hätte man vermuten können, dass der Score 5 durch die Einschränkung des Aufhängeapparates seltener auftrat. Der Score 5 machte jedoch im Durchschnitt 26 % der Aktivitäten des Tages aus. Zu begründen war dies durch die regelmäßige Aufmerksamkeit, die das Pferd bekam. Im gesamten Beobachtungszeitraum

wurde das Pferd mindestens zweistündig begutachtet. Die meiste Zeit war es dabei aufmerksam und reagierte auf die regelmäßigen Reize, meist ausgelöst durch den Menschen. Außerdem war das Alter des Pferdes zu berücksichtigen. Da es sich um eine Jungstute von ca. zwei Jahren handelte, war davon auszugehen, dass diese weniger Kontakt zum Menschen als ein ausgewachsenes, gerittenes Pferd hatte. Eine deutlichere Reaktion, bzw. die Reaktionshäufigkeit auf Reize waren ausgeprägter. Der Trend des Scores 5 nahm, je weiter die Operation zurücklag, zu. Bewegungen mit der Schlinge konnten auf ein generelles Unwohlsein und die damit verbundene Unruhe hinweisen. Durch die erkannten, gestiegenen Schmerzen des Pferdes im Bein, welche im Abschnitt „Belastung“ erklärt wurden und die ständige Entlastungshaltung versuchte die Stute durch häufige Lagekorrektur eine geeignete Position in der Anderson Sling zu finden. Druckstellen, welche das Pferd medial zwischen den Hinterbeinen rechts sowie links, cranial auf dem rechten Schultergelenk, lateral an der Schulter, an der rechten Hüfte und am caudalen Oberschenkel hatte, waren ebenfalls ein Grund für den häufigen Unruhe und Aktivität in der Schlinge. Diese waren bei der Therapie mit dem Schwinglifter®, einem ähnlichen Gurtsystem zur Gewichtsentlastung, ein mehrheitliches Problem (MAIER 2018). Eine erhöhte Aktivität wäre demnach negativ einzuordnen. Jedoch zeigten die Reaktionen auf Reize und die generell gute Aufmerksamkeit des Pferdes ein aktives Teilhaben an der Umwelt, was gegenteilig positiv zu beurteilen war und auf die erfolgreiche intensive Schmerztherapie zurückzuführen war, die das Allgemeinbefinden der Stute positiv beeinflusste. Obwohl der Belastungsscore über die Zeit immer schlechter wurde zeigte die Schmerztherapie einen durchaus positiven Effekt auf das Wohlbefinden. Tiere mit Schmerzen und Unbehagen zeigten sich oftmals teilnahmslos und äußerten nur geringe oder keine Reaktionen auf Umgebungsgeräusche (BOHNET 2010). Eine genauere Differenzierung des Scores 5 wäre für weiterführende Studien wünschenswert, um Aktivitäten wie Bewegung von beispielsweise Reaktionen, wie deutliches Ohrenspiel, auf Umweltreize zu unterscheiden. Der letzte Score, der im Zuge der Aktivität vergeben wurde war der Score 1, der das Schlafen des Tieres darstellte. In den Ergebnissen war zu erkennen, dass die Trendlinie des Scores 1 am deutlichsten anstieg, je weiter die Versorgung der Fraktur durch Osteosynthese zurücklag. In den ersten und mittleren Beobachtungstagen wurde dieser Score nicht vergeben, lediglich an den Tagen 17, 19 und 20 schlief das Pferd. Equiden schliefen in gewohnter Umgebung mehr. Vollständig zu entspannen war für Stallpferde ohne Sichtkontakt zu Artgenossen nicht möglich, da in Herdenverbänden ein oder mehrere Tiere Wache hielten und das Sicherheitsbedürfnis eines ruhenden Pferdes sehr hoch war (GÜNTNER 2010). Die Stute der Studie war in einer Klinik untergebracht und hatte, durch die Haltung in einer speziell

gepolsterten Box, keinen Sichtkontakt zu anderen Pferden. Dies waren Gründe dafür, dass sie nicht beim Schlafen beobachtet werden konnte. Außerdem führte Schmerz, besonders chronischer, orthopädischer Schmerz, zu Schlafentzug (ALEMAN 2018). Trotz vorhanden gewesener Analgesie könnte ein geringgradiger Schmerz ebenfalls ein Grund gewesen sein, dass die Stute in den ersten und mittleren Beobachtungstagen nicht geschlafen hat. Bei vielen Tieren war der Übergang zwischen Dösen und Schlafen fließend (GÜNTNER 2010). Besonders während der Nachtruhe und der dadurch erschwerten Lichtverhältnisse war es schwer, ein dösendes, stehendes Pferd von einem schlafenden, stehenden Tier zu unterscheiden. Um in den Tiefschlaf zu gelangen mussten sich Pferde laut GÜNTNER (2010) hinlegen. Des Weiteren erwähnte er, dass der Tiefschlaf ausschließlich zu ruhigen Tageszeiten und in der Nacht beobachtet wurde. Die Tagzeiten waren im Klinikalltag selten ruhig. Außerdem wurde die Stute tagsüber und darüber hinaus auch in der Nacht mindestens alle zwei Stunden kontrolliert. An den letzten Beobachtungstagen, konnte die Stute schlafend beobachtet werden. Dabei lag sie mit ihrem ganzen Körpergewicht in der Anderson Sling. Ein möglicher Schlafentzug über einen längeren Zeitraum und die Erschöpfung aufgrund der Krankheit und eingetretenen Infektion könnten der Grund für das spät auftretende Verhalten gewesen sein.

Die Belastung oder auch Entlastung der Gliedmaßen stellten in der Lahmheitsdiagnostik das wesentlichste Kriterium dar. Bei einem hoch schmerzhaften Geschehen belastete ein Individuum die betroffene Gliedmaße nicht oder nur wenig. Ein schmerzhaftes Geschehen konnte also mit der Belastung bzw. Entlastung einer Gliedmaße eingeschätzt und eingeordnet werden. Besonders der Verlauf der Belastung gab Aufschluss über ein Heilungs- oder Schmerzgeschehen. Die Studie erfasste den Verlauf der Belastung der linken Hintergliedmaße der Stute. Das Scoringsystem wurde so gewählt, dass Änderungen genauestens erfasst werden konnten. Somit sind insgesamt sieben Scores entstanden.

An den Tagen 5-7 nach der Operation konnte man erkennen, dass hauptsächlich die Scores 1 und 2 verteilt wurden. Score 1 stand für eine normale Belastung, die lediglich ein geringgradiges Unterstellen der linken Hintergliedmaße von bis zu einer Huflänge weiter cranial als der gegenüberliegende Huf erlaubte. Dahingegen wurde bei Score 2 ein Unterstellen der linken Hintergliedmaße von einer Huflänge oder mehr toleriert. Die Operation lag zu diesem Zeitpunkt erst fünf Tage zurück und diese war nach Plan verlaufen. Dies spiegelte sich auch in der Verteilung der Scores wieder. An Tag 5 überwog der Score 1, vor dem Score 2. Dazu ist zu sagen, dass das Pferd an Tag 5 mindestens alle vier Stunden, neben

einer zusätzlichen Schmerzinfusion, eine Schmerztherapie in Form einer intravenösen oder epiduralen Injektion bekommen hat (Tab.2). Methadon, ein Opioid, welches in den ersten Tagen des Beobachtungszeitraumes als Analgetikum epidural verabreicht wurde, verursachte eine regionale, langandauernde (6-8 Stunden) Analgesie ohne Beeinträchtigung der Motorik (LEVIONNOIS et al. 2005). Die überwiegend normale Belastung war mit einer ausführlichen Analgesie sowie einem guten Heilungsverlauf der Fraktur an diesem Tag zu erklären. An Tag 6 *post* Operation überwog Score 2 vor Score 1. Eine mögliche Erklärung der Veränderungen war darauf zurückzuführen, dass die Stute neben der Schmerzinfusion, dem MLK-Tropf, deutlich weniger zusätzliche Schmerzmedikamente, und diese nur in den Morgenstunden, erhielt (Tab.3). Der Tag 7 war der einzige Tag der ersten drei ausgewerteten Tage, an dem der Score 3 verteilt wurde. An diesem Tag gab es neben dem MLK-Tropf keine zusätzlichen Analgetika für das Pferd. Die Tatsache der geringeren Analgesie im Vergleich zu den vorherigen Tagen könnte der Grund dafür gewesen sein, dass die Stute zum ersten Mal im Beobachtungszeitraum die Gliedmaße des Öfteren aufhob und in Entlastungshaltung wieder abstellte.

In Hinblick auf die Tage 11 und 12 nach der Operation, war zu erkennen, dass besonders der Score 3 an beiden Tagen herausstach. Dieser sagte aus, dass das Pferd die betroffene Hintergliedmaße immer wieder aufhob um diese zu entlasten, die Gliedmaße jedoch mehr Zeit in einer unterstellenden Position verweilte als in der Luft. Zusätzlich wurde an Tag 12 *post* Operation der Cast der frakturierten Gliedmaße gewechselt. Die Literatur beschrieb, dass ein Cast ohne jegliche Komplikationen, wie beispielsweise erwärmte Stellen oder fauler Geruch in Cast-Nähe, Veränderungen der Belastung der betroffenen Gliedmaße und Ödeme über dem proximalen Castende, fünf bis sechs Wochen ohne Wechsel an der Gliedmaße verweilen konnte (AUER 2012 b). Der Wechsel des Casts der Stute wurde an Tag 12 aufgrund einer Verschlechterung der Belastung und einer vermehrt spürbaren Wärme der Gliedmaße in Cast-Nähe durchgeführt. Beschrieben wurden beim Wechsel des Casts zwei Druckstellen, eine handplattengroße Stelle craniodorsal des Tarsus, bei der die Haut abstarb und eine zweite Stelle plantarodistal des Tuber Calcanei (7 cm lang und 5 cm breit), die ebenfalls nur noch teilweise mit Haut bedeckt war. Bei der Versorgung dieser Druckstellen in Sedierung wurden diese als schmerzhaft beschrieben. Die laut Auer (2012a) häufigste Druckstelle der Hintergliedmaße, dorsal des Tarsus, sowie die andere beschriebene Druckstelle konnten zusätzlich ein Grund für die sich negativ entwickelnde Belastung der Gliedmaße der Stute sein. Während das Pferd an Tag 11 eine Infusionslösung mit Methadon und Ketamin (MK-Tropf) bekam und zusätzlich am späten Abend einen Bolus Morphin, war die Analgesie an Tag

12 breitgefächerter und mit mehreren unterschiedlichen Schmerzmedikamenten abgedeckt. Ging man davon aus, dass das Schmerzpotential an beiden Tagen ähnlich war, war an der Verteilung der Scores zu erkennen, dass die Stute am Tag 12 nach der Operation besser analgetisch abgedeckt war. Der Score 4, und damit das Verweilen des Beines über längere Zeit in der Luft als auf dem Boden wurde in den Tagen 11 und 12 selten vergeben, war jedoch auch ein Zeichen dafür, dass die Stute vermehrt Schmerz verspürte.

Die Tage 17-20 stellen die letzten Tage des Beobachtungszeitraumes dar. Hier war deutlich eine erneute negative Entwicklung des Schmerzzustandes des Pferdes in Bezug auf die Belastung zu erkennen. Der Score 4 war der präsenteste Score an jedem dieser Tage. Zudem trat der Score 5, der in den Tagen 5-7 und in den Tagen 11 und 12 nicht vergeben wurden, erstmalig auf. Die betroffene Gliedmaße des Pferdes verweilte also den größten Teil der Zeit total entlastet in der Luft. Hier wurde ebenfalls wieder deutlich, dass die Schmerzhaftigkeit der Stute im Laufe der Zeit stark zugenommen hat. Ein erneuter Cast-Wechsel an Tag 18 nach der Operation aufgrund von Ausfluss plantar auf der Höhe des Fesselkopfes gab neben der schlechteren Belastung erste Hinweise auf eine Infektion der Wunde. Bei der Betrachtung der Wunden wurde ein seropurulenten Exsudat, austretend aus einer Wunde proximal des Fesselkopfes entdeckt. Außerdem sprachen Radiologen eine beginnende Osteomyelitis im Bereich des distalen und mittleren Anteils des Metatarsus an. Eine Bakteriologie der Wunde ergab hochgradiger Befall mit *Pseudomonas aeruginosa*. Dieser Keim spielte bei schlecht heilenden Wunden, besonders an den unteren Gliedmaßen bei Pferden eine große Rolle (RATHGEBER 2016). Betrachtete man die Belastung der Gliedmaße der Stute über den gesamten Zeitraum, wurde festgestellt, dass sich diese kontinuierlich verschlechterte. Dies war anhand der Trendlinien in der Abbildung 8 sehr deutlich zu erkennen. Die aufgetretene Wundinfektion, die am Tag 18 nachgewiesen wurde, war der Grund für den Anstieg des Scores für die Belastung. Zusätzlich schlief die Stute an den Tagen 17, 19 und 20 in der Anderson Sling, indem sie sich mit dem gesamten Körpergewicht in den Aufhängeapparat legte. So kam es zu einer besonderen Belastung bzw. Entlastung der Gliedmaße. Der Belastungsscore 0, besondere Belastung, trat lediglich an den zuvor genannten Tagen ein. Hinzu kam, dass die Schmerzmedikation an den letzten Tagen des Beobachtungszeitraums sehr intensiv war. Die Stute bekam an allen dazugehörigen Tagen einen MLK-Tropf als Dauerinfusion intravenös, dazu wurde sie regelmäßig mit weiteren unterschiedlichen Analgetika entweder epidural, intravenös oder per oral abgedeckt. Die breite analgetische Abdeckung und die dabei immer schlechter werdende Belastung der Gliedmaße des Pferdes waren ein Indiz dafür, dass der Heilungsverlauf der Fraktur negativ zu betrachten war.

Leerkauen, intensives Zungenspiel, Zähneknirschen, Scharren, zur operierten Gliedmaße schauen und das Schmerzgesicht zählten in der Studie zu den besonderen Schmerzzeichen. Die Studie berücksichtigte lediglich das Vorhandensein oder nicht Vorhandensein von Schmerzzeichen. Es wurde nicht beachtet, welche speziellen Schmerzzeichen die Stute zu welchem Zeitpunkt zeigte. Anlass der Verteilung der Scores war, dass das Hauptaugenmerk der Studie auf die Aktivität des Pferdes und die Belastung der Gliedmaße lag und ein genaueres analysieren der verschiedenen Schmerzzeichen über den Rahmen einer Diplomarbeit hinausgehen würde. Außerdem wurde anhand der Scores abgegrenzt, ob das Pferd ein oder mehrere besondere Schmerzzeichen dauerhaft zeigte, das heißt über das gesamte 30-Sekundenintervall, oder nur kurzzeitig. Eine Auswertung und Aufzeichnung der unterschiedlichen Schmerzzeichen wären für folgende Studien jedoch durchaus interessant. Außerdem war anzumerken, dass das Normalverhalten, welches bei jedem Pferd individuell ist, bei der Schmerzevaluierung normalerweise berücksichtigt werden sollte. Besonders galt dies bei den unspezifischen Schmerzverhaltensweisen (BOHNET 2010). In dieser Studie war es jedoch nicht möglich ein Normalverhalten des Pferdes zu studieren, jedoch wurden alle Kriterien wie Rasse, Alter, Temperament, die eine Verhaltensänderung oder Schmerzreaktion beeinflussen konnten so gut es ging berücksichtigt (BOHNET 2010).

Die Tage 5-7 wiesen untereinander eine ähnliche Verteilung der Scores auf. Hauptsächlich konnten jedoch keine Schmerzzeichen an diesen Tagen verzeichnet werden. Der Score 1, und damit ein kurzzeitiges Auftreten eines oder mehrerer Schmerzzeichens wurde an allen drei Tagen mit ca. 8 % verteilt. Dies deutete auf ein beständiges Schmerzbefinden des Pferdes hin. Betrachtete man jedoch die Häufigkeit der Verteilung des Scores 2 an Tag 6, der prozentual verglichen mit den anderen zwei Tagen am häufigsten verteilt wurde, konnte man auf eine geringe Veränderung des Schmerzbefindens der Stute an diesem Tag schließen. An Tag 6 wurde im Vergleich zum Vortag die Schmerzmedikamentengabe reduziert. Außerdem war bei der Verteilung der Scores der Belastung der linken GM ein häufigeres Auftreten des Scores 2 (Entlastungshaltung, Unterstellen der Gliedmaße) zu beobachten. Ein größerer Schmerz oder Unwohlsein konnten die Gründe für die unterschiedlichen Verteilungen der Scores von Belastung und den besonderen Schmerzzeichen an Tag 6 im Vergleich zu Tag 5 und 7 sein.

An den Tagen 11 und 12 zeigte die Stute häufiger Schmerzzeichen. Der Score 1 trat im Vergleich zu den Tagen 5-7 öfters auf. Vergleich man den Verlauf der Werte der besonderen Schmerzzeichen erneut mit denen der Belastung, die zeigten, dass das Pferd die

Gliedmaße deutlicher entlastete je weiter die Operation hinten lag, bestätigten die vermehrten Schmerzzeichen ebenfalls ein vermehrtes Unwohlsein der Stute. Es war also davon auszugehen, dass sich der Zustand der Fraktur verschlechterte und eine beginnende Wundinfektion bereits zu diesem Zeitpunkt aufgetreten war.

Betrachtete man nun die Tage 17-20 nach der Operation fiel auf, dass die Stute insgesamt weniger Schmerzzeichen zeigte als an den Tagen 11 und 12. Lediglich an Tag 20 *post* OP zeigte das Tier einen erneuten deutlichen Anstieg des Scores 1. Eine mögliche Erklärung war, dass die Stute sehr intensiv analgetisch abgedeckt wurde. Dies bedeutete eine Reduktion von Schmerz und wäre eine mögliche Ursache dafür, dass die Stute insgesamt weniger Anzeichen für Schmerz zeigte. Score 3 wurde an allen Tagen ausschließlich während der Nachtruhe vergeben. Das Tier konnte aufgrund der Dunkelheit der Umgebung nicht optimal erkannt werden und in dieser Zeit nicht ausgeschlossen werden, ob das Pferd ein Schmerzzeichen beispielsweise in Form von einem Schmerzgesicht zeigte. Lediglich in Situationen, bei eindeutigem Erkennen eines Schmerzzeichens, wurde während der Nachtruhe ein entsprechend anderer Score vergeben. Besondere Schmerzzeichen halfen dem Betrachter einen vorhandenen Schmerz zu erkennen, jedoch war es nicht möglich einen Schmerz auszuschließen bei nicht vorhandenen Anzeichen. Über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet wurden die Schmerzzeichen, je weiter die orthopädische Frakturheilung zurücklag, weniger. Trendlinien der Scores 1 und 2 verdeutlichten dies durch ein geringes Absinken je entfernter die Operation lag. Da eine frequente Beobachtung der Stute durch Studenten und Tierärzten eine häufige Evaluierung des Schmerzzustandes erlaubte, konnten auf vermehrt auftretende Schmerzzeichen sehr schnell mit Analgetika reagiert werden.

Conclusio

Der vorliegende Fallbericht zeigte, dass trotz intensiver Schmerztherapie eine Verschlechterung des Heilungsverlaufes festzustellen war. Obwohl sich dies nicht sehr deutlich in einem veränderten Verhaltensmuster widerspiegelte sprach das durchaus für eine erfolgreiche Schmerztherapie, die zumindest das Allgemeinbefinden der Stute positiv beeinflusste. Auch gab es bis dato noch sehr wenig gesicherte Daten, die ein Aktivitätszeitkontingent bei schmerzhaften Pferden aufzeichneten. Die Verschlimmerung und das Einsetzen einer Osteomyelitis im Operationsbereich wurde sehr deutlich mit dem Belastungsscore. Diese Schmerzen waren kaum mit der angewandten Therapie unter Kontrolle zu bekommen, konnten aber in Bezug auf das Allgemeinbefinden zumindest soweit verringert werden, dass sich das Pferd nie in einem hochgradigen Schmerzzustand befand.

6. Zusammenfassung

Für eine ausreichende und sachgemäße Analgesie eines Pferdes war es vonnöten, den Schmerzzustand so genau wie möglich zu evaluieren. Die vorliegende Fallstudie untersuchte die Praktikabilität des Schmerzevaluierungssystems „Activity Budget Scoring“ für ein Pferd, welches in der Anderson Sling, einem Schlingensystem zur Gewichtsreduktion, regenerierte. Die Bewegungsfreiheit des Pferdes in der Box wurde durch den Aufhängeapparat stark eingeschränkt, sodass Veränderungen in der Aktivität des Pferdes zu vermuten waren. Ebenso wurde der Schmerz der Stute regelmäßig evaluiert und die Schmerzmedikamentengabe daraufhin angepasst. Inwieweit die Gabe von Analgetika einen Einfluss auf das Activity Budget Scoring hatte und ob die vom Pferd aufgewendete Zeit für die unterschiedlichen Aktivitäten und Verhaltensweisen im Zuge eines veränderten Schmerzempfinden variierte, wurde in der Studie untersucht.

Videoaufnahmen eines Tieres mit orthopädischer Frakturversorgung durch Osteosynthese wurden an den Tagen 5-7, 11-12 und 17-20 nach der Operation zur Beurteilung herangezogen. Bei der Stute wurde gegen Ende des Beobachtungszeitraumes eine Infektion der Wunde festgestellt, die ein erhöhtes Unwohlsein und einen im Laufe der Zeit stärker werdenden Schmerz beim Tier vermuten ließen. Drei verschiedene Scoringssysteme für die Aktivität, Belastung und besondere Schmerzzeichen wurden entwickelt und angewendet, um mögliche Veränderungen des Wohlbefindens der Stute zu erfassen und die Aktivitäten des Pferdes in der Anderson Sling zu evaluieren.

Die Entwicklung der Belastung ging in eine eindeutige Richtung im Laufe der Tage. Sie veränderte sich insofern, dass die Belastung der Gliedmaße immer schlechter wurde, je weiter die Operation zurück lag. Durch die eindeutigen Ergebnisse konnte in Hinblick auf die Belastung das Schmerzevaluierungssystem als geeignet eingestuft werden. Die besonderen Schmerzzeichen zeigten sich weniger aussagekräftig. Diese veränderten sich im Laufe der Zeit nur gering. Eine ausführliche Analgesie des Pferdes und die Tatsache, dass Beutetiere eine Krankheits- oder Schmerzsymptomatik kaschieren, waren hier mögliche Erklärungen, warum das Schmerzevaluierungssystem in diesem Fall weniger bedeutungsvoll war. Manche Aktivitäten der Stute veränderten sich teilweise im Laufe der Zeit, sodass einige Rückschlüsse auf das Schmerzgeschehen gezogen werden konnten. Andere Aktivitäten waren jedoch durch die Einschränkung der Schlinge stark beeinflusst. Eine Studie mit einer größeren Fallanzahl mit ähnlicher Erkrankung und Regeneration in der Anderson Sling wäre für weitere Studien zur Schmerzevaluierung mit Activity Budget Scoring interessant.

7. Summary

For adequate and appropriate analgesia in a horse, it was necessary to evaluate the pain condition as accurately as possible. The present case study examined the practicability of the pain evaluation system “Activity Budget Scoring” for a horse, which regenerated in the Anderson Sling, a sling system for weight reduction. The freedom of movement of the horse in the box was severely restricted by the hanging device, so that changes in the activity were suspected. The mare’s pain was also regularly evaluated and the pain medication adjusted accordingly. The extent, to which the administration of analgesics had an influence on the activity budget scoring and whether the time spent by the horse for the different activities and behaviors varied in the course of a change in the sensation of pain, was examined in the study. Video recordings of an animal with orthopedic fracture repair by osteosynthesis on days 5-7, 11-12 and 17-20 *post* operation were used for the assessment. Towards the end of the observation, an infection of the wound was detected in the horse, which suggested an increased malaise and a growing pain in the animal over time. Three different scoring systems for activity, weight-bearing on the left hindlimb and special signs of pain have been developed and used to detect possible changes in the mare's well-being and to evaluate the activities of the horse in the Anderson Sling.

The development of the weight bearing went in a clear direction over the course of the days. It changed to the extent that the strain on the limb became worse and worse the further the operation was. The clear results made it possible to classify the pain evaluation system as suitable in terms of weight-bearing. The particular signs of pain were less meaningful. These changed only slightly over time. A detailed analgesia of the horse and the fact that prey animals conceal a disease or pain symptoms are possible explanations why the pain evaluation system was less significant in this case.

The activities of the mare changed in part over time, so that some conclusions could be drawn about the pain. However, other activities were heavily affected by the restriction of the sling. A study with a larger number of cases with a similar illness and regeneration in the Anderson Sling would be interesting for further studies on pain evaluation with activity budget scoring.

8. Literaturverzeichnis

ALEMAN M. 2018. Sleep. In: REED S M, BAYLY W M, SELTON D C. Equine Internal Medicine. Fourth edition: St. Louis, Missouri: Elsevier, 607-610.

ASHLEY F H, WATERMAN-PEARSON A E, WHAY H R. 2005. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. Equine Veterinary Journal, 37 (6): 565-575.

AUER J A. 2012(a). Drains, Bandages, and external Coaptation. In: Auer J A, Stick J A: Equine Surgery. Vierte Aufl. Missouri: Saunders Elsevier, 203-218.

AUER J A. 2012(b). Principles of Fracture Treatment. In: Auer JA, Stick JA: Equine Surgery. Vierte Aufl. Missouri: Saunders Elsevier, 1047-1080.

AUER U. 2016. Schmerzmanagement beim Pferd. Wiener Tierärztliche Monatsschrift – Veterinary Medicine Austria, 103.

BOHNET W. 2010. Den Schmerz erkennen – Unspezifische Verhaltensweisen beim Pferd. Pferdespiegel, 2: 70-74

BRÜSSOW N A S. 2006. Effekte verschiedener Futtermittel und –bearbeitungsformen auf die Futteraufnahmedauer, die Kaufrequenz und die Kauintensität beim Pferd [Dissertation]. Hannover: Tierärztl. Hochschule Hannover.

BUSSIÈRES G, JACQUES C, LAINAY O, BEAUCHAMP G, LEBLOND A, CADORÉ J-L, DESMAIZIÈRES L-M, CUVELLIEZ S G, TRONCY E. 2008. Development of a composite orthopaedic pain scale in horses. Research in Veterinary Science, 85: 294-306.

CARR E A. 2012. Shock: Pathophysiology, Diagnosis, Treatment, and Physiologic Response to Trauma. In: Auer J A, Stick J A: Equine Surgery. Vierte Aufl. Missouri: Saunders Elsevier, 1-12.

DALLA COSTA E, MINERO M, LEBELT D, STUCKE D, CANALI E. 2014. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses undergoing Routine Castration. PLOS ONE, Volume 9, e92281.

DE GRAUW J C, VAN LOON J P A M. 2016. Systematic pain assessment in horses. *The Veterinary Journal*, 209: 14-22.

ENGELHARDT W, BREVES G, DIENER M, GÄBEL G. 2015. *Physiologie der Haustiere*. Fünfte vollständig überarbeitete Auflage: Enke Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co.KG.

GLEERUP K B, FORKMANN B, LINDEGAARD C, ANDERSEN P H. 2015. An equine pain face. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 42: 103-114.

GÜNTNER K-U. (2010). *Polysomnographische Untersuchung zum Schlafverhalten des Pferdes [Dissertation]*. München: Ludwig-Maximilians-Universität.

HECTOR R C, MAMA K R. (2018). Recognizing and Treating Pain. In: REED S M, BAYLY W M, SELLON D C. *Equine Internal Medicine*. Fourth edition: St. Louis, Missouri: Elsevier, 138-157.

ISHIHARA A, MADIGAN J E, HUBERT J D, MCCONNICO R S. 2006. Full body support sling in horses. Part 1: equipment, case selection and application procedure. *Equine Veterinary Education*, AE, August 2006: 277-280: Enke Verlag.

LEBELT D, AUER U, BETTSCHART-WOLFENSBERGER R, HOPSTER K, IONITA J-C, KÄSTNER S, OHNEMUS P, ROSCHER K. 2017. Schmerzerkennung und -messung beim Pferd. *Der Praktische Tierarzt* 98, Heft 09/2017: 926-924.

LEVIONNOIS O L, SPADAVECCHIA C, BERGADANO A, SCHATZMANN U. 2005. Die Verwendung von Opioiden als Schmerzmittel beim Pferd unter besonderer Berücksichtigung der Rückenmarksanästhesie. *Pferdeheilkunde* 21, Juli/August: 311-316.

MAIER K. 2018. *Evaluation des PM Pferde-Schwinglifters® als Unterstützungstherapie in der Pferdemedizin [Dissertation]*. Zürich: Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich.

MAISONPIERRE I N, SUTTON M A, HARRIS P, MENZIES-GOW N, WELLER R, PFAU T. 2019. Accelerometer activity tracking in horses and the effect of pasture management on time budget. *Equine Veterinary Journal*, 51: 840-845.

PRICE J, CATRIONA S, WELSH E M, WARAN N K. 2003. Preliminary evaluation of a behavioural-based system for assessment of post-operative pain in horses following arthroscopic surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 30: 124-137.

PRITCHETT L C, ULIBARRI C, ROBERTS M C, SCHNEIDER R K, SELLON D C. 2003. Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. *Applied Animal Behaviour Science*, 80: 31-43.

RATHGEBER C. 2016. Untersuchungen zur Eignung einer Multiplex-Polymerase-Kettenreaktion zum Nachweis einer systemischen Infektion bei Pferden [Dissertation]. München: Ludwig-Maximilian-Universität.

SHORT C. 1998. Fundamentals of pain perception in animals. *Applied Animal Behavior Science*, 59: 125-133.

STEFFEY E P, BROSNAN R J, GALUPPO L D, MAMA K R, IMAI A, MAXWELL L K, COLE C A, STANLEY S D. 2009. Use of Propofol–Xylazine and the Anderson Sling Suspension System for Recovery of Horses from Desflurane Anesthesia. *Veterinary Surgery* 38: 927-933.

TAYLOR E, GALUPPO L, STEFFEY E, SCARLETT C, MADIGAN J. 2005. Use of the Anderson Sling Suspension System for Recovery of Horses from General Anesthesia. *Veterinary Surgery*, 34: 559-564.

TAYLOR P M, PASCOE P J, MAMA K R. 2002. Diagnosing and treating pain in the horse. Where are we today? *The Veterinary Clinics Equine Practice*, 18: 1-19.

YARNELL K, HALL C, ROYLE C, WALKER S L. 2015. Domesticated horses differ in their behavioural and physiological responses to isolated and group housing. *Physiology & Behavior*, 143: 51-57.

ZEITLER-FEICHT, M H. (2001): Handbuch Pferdeverhalten - Ursachen, Therapie und Prophylaxe von Problemverhalten. Stuttgart: Eugen Ulmer.

Homepages:

CDA PRODUKTS. <https://www.andersonsling.com/andersonsling> (Zugriff: 30.10.2019)

International Association for the Study of Pain (IASP).

<https://www.iasp-pain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698&navItemNumber=576>
(Zugriff: 25.11.2019)

STANDFORD UNIVERSITY. <http://mousebehavior.org/sop-for-time-budget/> (Zugriff
01.08.2020)

9. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Parameter aus klinischer Untersuchung einen Tag vor der Operation (Tag -1)	9
Tabelle 2: Medikamentengabe Tag 5 nach der Operation.....	12
Tabelle 3: Medikamentengabe Tag 6 nach der Operation.....	12
Tabelle 4: Medikamentengabe an Tag 11 nach der Operation.....	12
Tabelle 5: Medikamentengabe an Tag 12 nach der Operation.....	13
Tabelle 6: Medikamentengabe an Tag 17 nach der Operation.....	13
Tabelle 7: Medikamentengabe an Tag 18 nach der Operation.....	14
Tabelle 8: Medikamentengabe an Tag 19 nach der Operation.....	14
Tabelle 9: Medikamentengabe an Tag 20 nach der Operation.....	15
Tabelle 10: Anzahl der 30-Sekundenintervalle am jeweiligen Tag post Operation	17
Tabelle 11: Prozentuelle Verteilung der Aktivitätscores an den ausgewählten Tagen post OP (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv)	22
Tabelle 12: Prozentuelle Verteilung des Belastungsscores pro Tag an den ausgewählten Tagen post OP (Score 0: besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung).....	28
Tabelle 13: Prozentuelle Verteilung der allgemeinen Schmerzzeichen pro Tag an den ausgewählten Tagen post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)	35
Abbildung 1: Pferdedummy mit angelegter Anderson Sling. Quelle: CDA PRODUKTS	8
Abbildung 2: Prozentuelle Verteilung der Aktivitätscores in Form einer Grafik	23
Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Aktivitätscores an unterschiedlichen Tagen nach der Operation. Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240), Tag 11 (n=210), Tag 12 (n=180), Tag 17 (n=170), Tag 18 (n=60) und Tag 19 (n=210) und Tag 20 (n=100) post OP.	24
Abbildung 4: Prozentuelle Verteilung des Activitätscores an unterschiedlichen Tagen post OP	25

Abbildung 5: Häufigkeit der Aktivitätscores an Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240) post OP (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv, Score 6: Nicht beurteilbar).....	26
Abbildung 6: Häufigkeit der Aktivitätscores an Tag 11 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 12 (n=180) post OP. (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv, Score 6: Nicht beurteilbar)	27
Abbildung 7:Häufigkeit der Aktivitätscores an Tag 17 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=170), Tag 18 (n=60) und Tag 19 (n=210) und Tag 20 (n=100) post OP. (Score 1: Schlafen, Score 2: Dösen, Score 3: In sich gekehrt, Score 4: Fressen, Score 5: Aktiv, Score 6 Nicht beurteilbar).....	28
Abbildung 8: Prozentuelle Verteilung des Belastungsscores in Form einer Grafik.....	29
Abbildung 9: Verteilung der verschiedenen Belastungsscores an unterschiedlichen Tagen nach der Operation. Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240), Tag 11 (n=210), Tag 12 (n=180), Tag 17 (n=170), Tag 18 (n=60) und Tag 19 (n=210) und Tag 20 (n=100) post OP	30
Abbildung 10: Prozentuelle Verteilung des Belastungsscores an unterschiedlichen Tagen post OP.....	31
Abbildung 11: Häufigkeit der Belastungsscores an Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240) post OP (Score 0: Besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung, Score 6: Nicht beurteilbar)	32
Abbildung 12: Häufigkeit der Belastungsscores an Tag 11 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 12 (n=180) post OP (Score 0: Besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4: Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung, Score 6: Nicht beurteilbar)	33
Abbildung 13: Häufigkeit der Belastungsscores an Tag 17 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=170), Tag 18 (n=60) und Tag 19 (n=210) und Tag 20 (n=100) post OP (Score 0: Besondere Belastung, Score 1: Normale Belastung, Score 2: Unterstellen der Gliedmaße, Score 3: Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 4:	

Ständiges Aufheben der Gliedmaße, abstellen in Entlastungshaltung, Score 5: Dauerhafte Entlastung, Score 6: Nicht beurteilbar).....	34
Abbildung 14: Verteilung der verschiedenen Belastungsscores an unterschiedlichen Tagen nach der Operation. Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240), Tag 11 (n=210), Tag 12 (n=180), Tag 17 (n=170), Tag 18 (n=60) und Tag 19 (n=210) und Tag 20 (n=100) post OP	36
Abbildung 15: Häufigkeit der Scores für besondere Schmerzzeichen an Tag 5 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 6 (n=160) und Tag 7 (n=240) post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)	37
Abbildung 16: Häufigkeit der Scores für besondere Schmerzzeichen an Tag 11 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=210), Tag 12 (n=180) post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)	38
Abbildung 17: Häufigkeit der Scores für besondere Schmerzzeichen Belastungsscores an Tag 17 (Anzahl an 30 Sekundenintervallen n=170), Tag 18 (n=60) und Tag 19 (n=210) und Tag 20 (n=100) post OP (Score 0: Keine Schmerzzeichen, Score 1: Schmerzzeichen erkennbar, Score 2: Dauerhaft anwesende Schmerzzeichen, Score 3: Nicht beurteilbar)	39

Danksagung

Zuerst möchte ich mich bei meiner Betreuerin Ulrike Auer bedanken, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Vielen Dank für die Bereitstellung des Themas und deine ständige Unterstützung.

Auch bei meinen Freunden und Studienkollegen möchte ich mich bedanken, die das Studienleben jederzeit bereichert haben.

Besonderer Dank gilt meiner lieben Freundin und langen Mitbewohnerin Nina, die mich sogar bei jeder kleinsten Frage immer gerne beratschlagt hat. Ohne dich macht Statistik keinen Spaß.

Außerdem möchte ich mich bei Björn bedanken, der mir all die Jahre während meines Studiums zur Seite stand und mich in allem unterstützt hat.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht haben und meiner wundervollen Familie bedanken.