

Aus dem Department für Kleintiere und Pferde, Kleintierchirurgie  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien  
Abteilung für Kleintierchirurgie, Augen- und Zahnheilkunde  
Leiter: O.Univ.Prof. Dr. Gilles Dupre, Dipl.ECVS

# **Ein Literatur-Review zur Iliopsoas Myopathie beim Hund**

---

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

Fachgebiet Kleintierchirurgie/Orthopädie

vorgelegt von

Sheila Grill

Wien, 13. Juli 2020

Betreuerin:

Ass.-Prof. Dr.med.vet. Britta Vidoni

Abteilung Kleintierchirurgie

Veterinärmedizinische Universität Wien

Begutachterin: Priv.Doz. Dr. habil. Barbara Bockstahler

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während des Verfassens der Diplomarbeit unterstützt haben. Besonderer Dank gilt dabei meiner Betreuerin, Ass.-Prof. Dr.med.vet. Britta Vidoni, die sich selbst in schwierigen Zeiten stets Zeit für mich genommen hat und mich beim Anfertigen meiner ersten wissenschaftlichen Arbeit geleitet und tatkräftig unterstützt hat. Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Begutachterin Priv.Doz. Dr. habil. Barbara Bockstahler bedanken, da auch sie einen sehr wertvollen Beitrag für diese Diplomarbeit geleistet hat. Ein weiterer Dank geht an Andrea Hinteramskogler für das Korrekturlesen und nicht weniger möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die immer für mich da waren und mir das Studium der Veterinärmedizin in Wien überhaupt erst ermöglicht haben. Herzlichen Dank!

## Inhalt

1	Einleitung.....	4
1.1	Fragestellung und Hypothese .....	5
1.2	Anatomische Grundlagen .....	6
1.3	Pathophysiologie von Muskelverletzungen .....	8
1.3.1	Akute Muskelzerrungen .....	9
1.3.2	Chronische Muskelzerrungen .....	10
1.4	Iliopsoas Myopathie .....	11
1.5	Trochanter minor Verletzung .....	12
2	Material und Methode .....	14
3	Ergebnisse.....	17
3.1	Inkludierte Studien .....	17
3.2	Quantitative Analyse.....	19
3.2.1	Nationale .....	20
3.2.2	Anamnese .....	24
3.2.3	Klinik.....	31
3.2.4	Untersuchungsverfahren .....	41
3.2.5	Diagnosen .....	45
3.2.6	Therapie .....	49
3.2.7	Behandlungserfolg.....	59
4	Diskussion .....	62
5	Zusammenfassung .....	71
6	Extended Summary .....	72
7	Anhang .....	77
	Literaturverzeichnis.....	79

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ATP	Adenosintriphosphat
bds.	beidseits
BID	zweimal täglich
CT	Computertomographie
FK	Fremdkörper
ggr.	geringgradig
h	Stunde
HE	Hinterextremität
hgr.	hochgradig
i. v.	intra venam
KO	Kontrolle
M.	Musculus
mgr.	mittelgradig
Mm.	Musculi
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
NSAIDs	Nichtsteroidale Antiphlogistika
OP	Operation
p. o.	per os
RÖ	Röntgen
SID	einmal täglich
Tab.	Tabelle
THA	Total Hip Arthroplasty (totale Hüftarthroplastik)
THR	Total Hip Replacement (Totaler Hüftersatz)
TID	dreimal täglich
US	Ultraschall
vs.	versus

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Anatomie Femur.....	6
Abbildung 2 Muskelaufbau.....	7
Abbildung 3 Anatomie Hund .....	8
Abbildung 4 Muskelkater.....	9
Abbildung 5 Einteilung Trochanter minor Avulsionsfrakturen nach McKinney et al. 2009.....	12
Abbildung 6 gefundene Literatur und Ausschlussvorgang.....	16
Abbildung 7 Vorbehandlung.....	25
Abbildung 8 chirurgische Vorbehandlung.....	25
Abbildung 9 klinische Untersuchung .....	32
Abbildung 10 orthopädische Untersuchung.....	36
Abbildung 11 Untersuchungsverfahren .....	41
Abbildung 12 Ursachen.....	46
Abbildung 13 Therapie.....	49
Abbildung 14 Behandlungserfolg .....	59

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Suchworte Literatursuchmaschinen.....	14
Tabelle 2 inkludierte Literatur.....	17
Tabelle 3 Studien zur quantitativen Analyse.....	19
Tabelle 4 Übersicht Nationale.....	20
Tabelle 5 Gewichtseinteilung.....	22
Tabelle 6 Vorbehandlung.....	27
Tabelle 7 klinische Untersuchung.....	33
Tabelle 8 orthopädische Untersuchung.....	37
Tabelle 9 Untersuchungsverfahren.....	43
Tabelle 10 Ursachen und Diagnosen.....	47
Tabelle 11 Therapie Übersicht.....	51
Tabelle 12 Therapie Überweisungsklinik.....	52
Tabelle 14 exkludierte Literatur.....	77

## 1 Einleitung

Eine Verletzung des *Musculus (M.) iliopsoas* und des *Trochanter minor* betrifft Tiere und Menschen gleichermaßen. Die Ursachen dieser Erkrankung sind vielfältig: von traumatisch bedingten Verletzungen über Neoplasien, Fremdkörper wie zum Beispiel Grannen, chirurgische Eingriffe wie Arthroskopien, Totale Hüftarthroplastik (THA)/Totaler Hüftersatz (THR) (Laksito et al. 2011, O'Sullivan et al. 2007) bis hin zu Schädigung durch das „Snapping Hip Syndrome“ (Ilizaliturri et al. 2014, Laksito et al. 2011). Ob eine konservative, symptomatische Therapie oder eine chirurgische Therapie mit Durchtrennung des verletzten *M. iliopsoas* notwendig ist, hängt von der Verletzungsursache, der geschädigten Struktur und dem Schweregrad der Verletzung ab (Cabon und Bolliger 2013). Wird beispielsweise bei einem Patienten eine Iliopsoasmyopathie aufgrund eines nicht korrekt sitzenden Hüftgelenksimplantates diagnostiziert, ist eine konservative Therapie aufgrund ständig mechanischer Reizung nicht sinnvoll und es muss eine operative Korrektur des Implantates vorgenommen werden (Isaacson et al. 2015). Hat die Metastasierung eines Milztumors bereits einen Teil des Femurs eingenommen, ist es ebenfalls nicht sinnvoll, eine konservative Therapie mit Ruhe und nichtsteroidalen Antiphlogistika (NSAIDs) zu starten, sondern betroffenes Gewebe inklusive Muskel und Knochen gehört entfernt sowie eine weitere ergänzende Therapie, wie beispielsweise eine Chemotherapie, eingeleitet (Tucker et al. 2000). Nicht nur bei der Therapie, sondern auch bei der Diagnostik herrscht zwischen den Autoren zwar größtenteils Übereinstimmung, kleine Unterschiede und präferierte Methoden sind dennoch festzustellen. In den meisten Publikationen wird primär die Röntgen (RÖ), Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT) Diagnostik als Standard für die Abklärung von Hüftgelenkspathologien eingesetzt (O'Sullivan et al. 2007). Manche Autoren empfehlen jedoch den Einsatz vom Ultraschall (US), um vor allem Muskelpathologien frühzeitig erkennen zu können (Breur und Blevins 1997, Cook 2016). Zusammenfassend ist zu sagen, dass es keine ausschließlich richtige Behandlung gibt, sowie keine operative Methode, die einzig und allein die Richtige ist. Bei einer konservativen Behandlung einer Iliopsoasmyopathie und *Trochanter minor* Verletzung ist eine schnelle Regeneration gewünscht und sollte somit durch eine geeignete Rehabilitation unterstützt werden (Ragety et al. 2009).

## 1.1 Fragestellung und Hypothese

Eine Verletzung des *M. iliopsoas* und des *Trochanter minor* ist eine relativ seltene Erkrankung im Vergleich zu beispielsweise Frakturen von langen Röhrenknochen, doch sie ist nicht weniger relevant (Agten et al. 2015, Breur und Blevins 1997, Ruffing et al. 2018). Eine Erkrankung dieser Strukturen kann weitreichende Folgen für den Patienten haben und wirft somit einige Fragestellungen auf: wie äußert sich eine Erkrankung dieser anatomischen Strukturen bei Tier und Mensch, weshalb wird ein davon betroffener Patient vorstellig, welche klinischen Anzeichen sind feststellbar, gibt es Prädispositionen, ist neben der klinischen und der orthopädischen Untersuchung ein Röntgen ausreichend oder ist eine weiterführende Diagnostik sinnvoll? Neben den Fragen zur Symptomatik und Diagnostik gibt es selbstverständlich auch Fragen zur Therapie und Prognose. Fragen zur Therapie sind: welche Therapieformen gibt es, wann wird eine konservative Therapie einer chirurgischen vorgezogen, ist ein operativer Eingriff Mittel der Wahl, um langfristig Symptomlosigkeit zu erlangen? Nach einer überstandenen Iliopsoasmyopathie oder *Trochanter minor* Verletzung mit oder ohne Therapie stellt sich die Frage, wie ist die Prognose auf lange Sicht? Ziel dieses Reviews ist es, eine Übersicht zur existierenden Literatur von Iliopsoasmyopathien und *Trochanter minor* Verletzungen beim Hund, beginnend von der Ursache über die Symptomatik, Diagnose, Therapie bis hin zum Behandlungserfolg zu erstellen. Als Hypothese dieser Übersichtsarbeit wird angenommen, dass die Angaben in der Literatur zur Ursache, Symptomatik, Diagnostik, Therapie und Behandlungserfolg uneinheitlich sind.

## 1.2 Anatomische Grundlagen

Der Oberschenkelknochen besteht aus Kopf (*Caput ossis femoris*, Head), Hals (*Collum ossis femoris*, Neck), Körper (*Corpus ossis femoris*, Shaft of femur) und Gelenkknorpel (*Condylus medialis et lateralis ossis femoris*, Medial/Lateral condyle) (Nickel et al. 2004). Der Kopf ist durch den Hals mit dem Körper verbunden (siehe Abbildung (Abb.) 1 Anatomie Femur) (Nickel et al. 2004). Folgende zwei Strukturen befinden sich am Übergang vom Hals zum Körper des Femurs: *Trochanter major* (Greater trochanter) und *Trochanter minor* (Lesser trochanter) (König und Liebich 2015). Am *Trochanter major* setzt ein Teil der Hüft- und Kruppenmuskulatur an, nämlich der *M. gluteus medius* und *profundus* sowie der *M. piriformis* (Nickel et al. 2004). Am *Trochanter minor* setzen der *M. iliacus* und *M. psoas major* an, die gemeinsam den *M. iliopsoas* bilden. (Ellenberger und Baum 1915, König und Liebich 2015, Nickel et al. 2004)

In Abb. 2 Muskelaufbau ist der allgemeine Aufbau eines Muskels dargestellt. Silbernagl und Despopoulos 2012 beschreiben den Muskelaufbau wie folgt: die äußerste Schicht des Muskels ist die Muskelfaszie, bestehend aus Bindegewebe. Unter der Faszie liegen Muskelfaserbündel, welche jeweils aus einzelnen Muskelfasern bestehen. Eine Muskelfaser beinhaltet Muskelfibrillen, die durch Z-Scheiben in etwa 2µm lange Teile (Sarkomere)

unterteilt werden und aus Aktin- und Myosinfilamenten bestehen. Diese überlappen einander, was eine Kontraktion des Muskels durch Erregung der Muskelfaser ermöglicht. Der Muskel selbst setzt mit einer Sehne am Knochen an (Silbernagl und Despopoulos 2012).

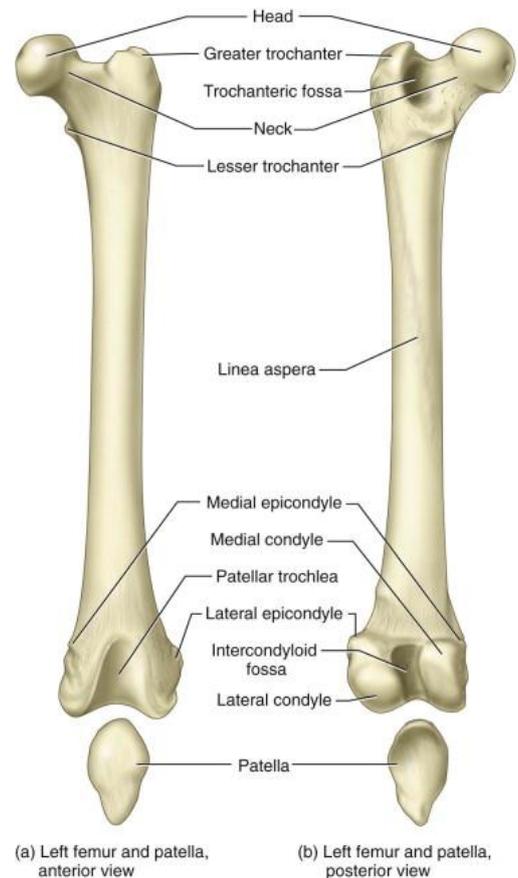


Abbildung 1 Anatomie Femur

Quelle: © Gerardo De Iuliis PhD, Dino Pulerà MScBMC, CMI, 2011

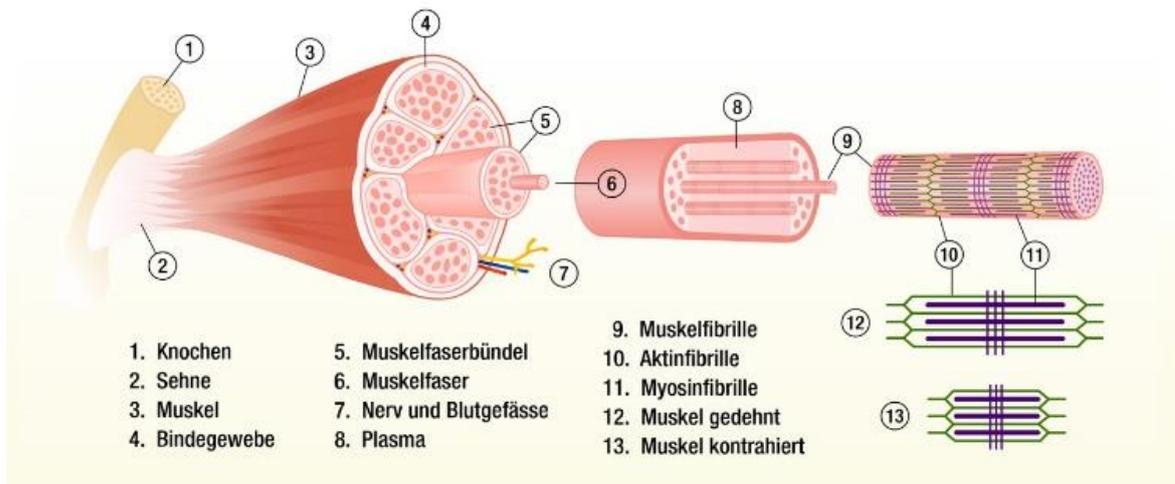
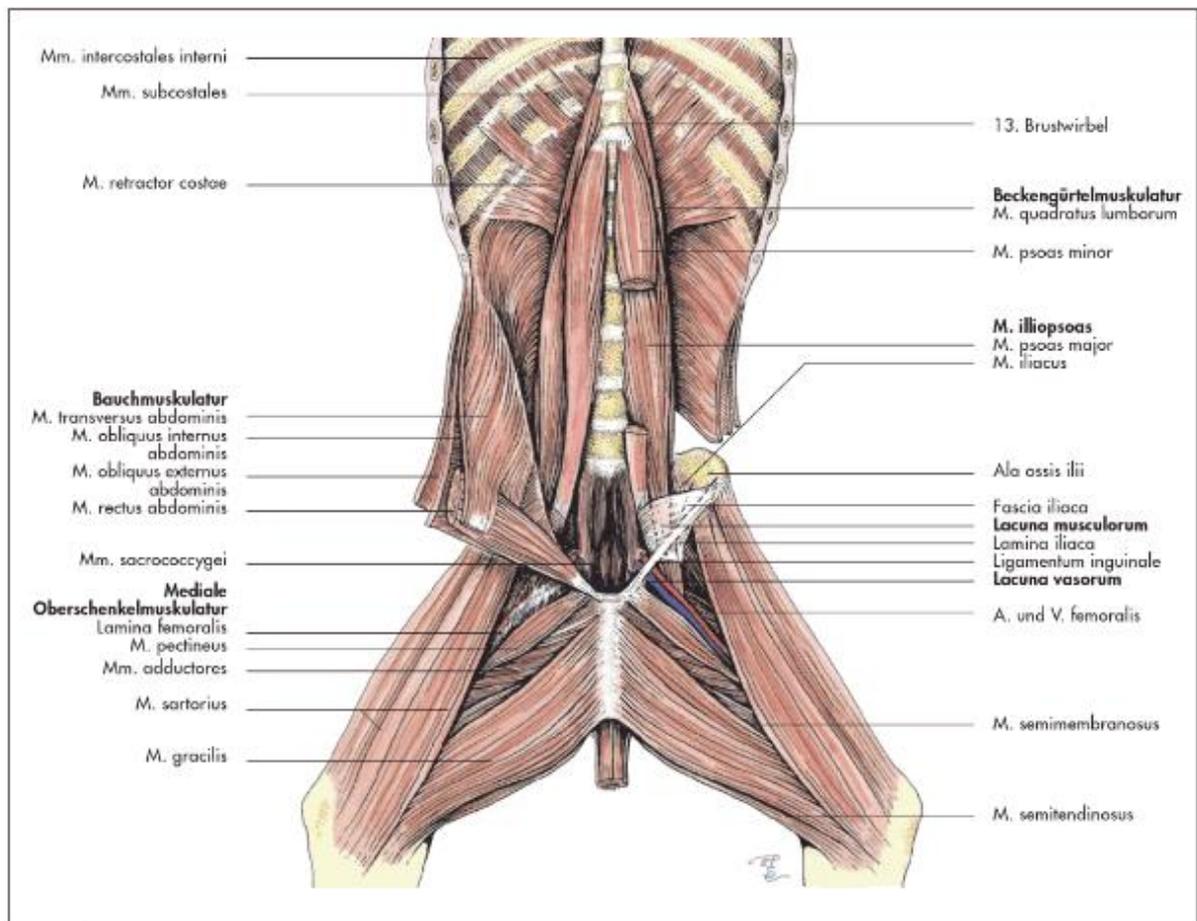


Abbildung 2 Muskelaufbau

Quelle: © Fitness Island, 2020

Der *M. psoas major* hat seinen Ursprung ventral an den Körpern und Querfortsätzen der Lendenwirbelsäule, meist auch an den zwei letzten Brustwirbeln und den dazugehörigen Rippen (siehe Abb. 3 Anatomie Hund) (Ellenberger und Baum 1915). Der Ansatz ist gemeinsam mit dem *M. iliacus* am *Trochanter minor* des Femurs (Ellenberger und Baum 1915). Die Funktion des *M. psoas major* ist das Vorführen der Gliedmaße bei gleichzeitiger Supination (Ballinari et al. 1995). Auf das Becken wirkt dieser Muskel mit einer Steilerstellung und auf den Rumpf bei fixierter Gliedmaße mit dorsal-konvexer Krümmung des Rückens, bei nachgestellter Gliedmaße mit dem nach hinten Ziehen des Rumpfes (Nickel et al. 2004). Die Innervation erfolgt durch die *Rami ventrales* der vierten bis fünften Lendennerven. Der *M. psoas major* ist beim Hund stark mit dem *M. iliacus* verbunden (Ballinari et al. 1995).

Der *M. iliacus* hat seinen Ursprung medial am *Os ilium*, genauer an der *Facies iliaca* der Darmbeinsäule (König und Liebich 2015). Es entspringen nur wenige vom *M. psoas major* getrennte Fasern cranial der *Eminentia iliopubica* an der Darmbeinsäule. Der Ansatz ist gemeinsam mit dem *M. psoas major* am *Trochanter minor* des Femurs (König und Liebich 2015). Die Innervation erfolgt durch die Lendennerven, den *N. (Nervus) genitofemoralis* und den *N. femoralis* (Ellenberger und Baum 1915). Die Wirkung entspricht jener des *M. psoas major* (Ellenberger und Baum 1915, König und Liebich 2015, Nickel et al. 2004). Da der Iliopsoaskomplex in die Oberschenkelmuskulatur zieht, kann eine Ausbreitung von Infektionen und entzündlichen Vorgängen in die distale Gliedmaße begünstigt werden (Freire et al. 2013).



Schematische Darstellung der Beckengürtelmuskulatur, der Muskulatur medial am Oberschenkel und der Bauchmuskulatur (getrennt) des Hundes (Ventralansicht), nach Ellenberger und Baum, 1943.

Abbildung 3 Anatomie Hund

Quelle: Ellenberger, Baum. 1943. In: König, Liebich. 2015. 6. Auflage

### 1.3 Pathophysiologie von Muskelverletzungen

Es gibt verschiedene Einteilungen für Muskelverletzungen, eine davon wird in der Publikation von Cabon und Bolliger 2013 aus folgenden Quellen zusammengefasst: Marshall et al. 2012, König et al. 2001 und Piermattei et al. 2006. In diesem Artikel teilen sie die Muskelverletzungen entsprechend ihrer Ätiologie in Quetschungen (stumpfes Trauma), Zerrungen (indirektes Trauma), Durchblutungsstörungen (Gefäßverengung) oder Laceration (Schnittverletzung) ein. Neben der Einteilung entsprechend ihrer Ätiologie, gibt es eine Einteilung nach Verletzungsintensität und Dauer der Verletzung, die wie folgend beschrieben ist.

### 1.3.1 Akute Muskelzerrungen

Akute Muskelzerrungen entstehen durch abrupte, unphysiologische Bewegungen, meist während des Springens, Fallens oder Ausrutschens. Muskeln sind am anfälligsten für Verletzungen, wenn starke intramuskuläre Kräfte herrschen und nur wenige Muskelfasern aktiviert sind (Cabon und Bolliger 2013). Typische Symptome sind Schmerz, Schwellung, Funktionsverlust und Hämatombildung. Tierbesitzer bemerken oft den Unfallhergang nicht, was im Gegensatz zur Humanmedizin häufig die Erhebung einer exakten Anamnese erschwert (Cabon und Bolliger 2013). Bei Sport- und Arbeitshunden ist allein durch ihre Verwendung ein erhöhtes Risiko für akute Muskelzerrungen vorhanden (Cabon und Bolliger 2013). Aber auch schlechte Bemuskelung, wie schwache Rumpfstabilisatoren oder Imbalancen zwischen Muskelagonisten und Antagonisten können für eine Verletzung ursächlich sein. Des Weiteren können Inflexibilität der betroffenen Muskeln durch nicht ausreichendes Aufwärmen oder durch Muskelermüdung eine Muskelverletzung begünstigen (Cabon und Bolliger 2013, Edge-Hughes 2007, Steiss 2002). Die hier angeführten Ursachen für Muskelzerrungen gelten sinngemäß auch für Humanpatienten (Steiss 2002).

Nach Cabon und Bolliger 2013 werden Muskelzerrungen klassifiziert als

- Stufe 1, milde Zerrung: *Myositis* und Prellung, aber Architektur der Muskelfasern intakt
- Stufe 2, mäßige Zerrung: *Myositis* und Einrisse der Faszienhülle
- Stufe 3, starke Zerrung: Riss der Faszienhülle, Muskelfaserriss und Hämatombildung

In der Publikation von Cabon und Bolliger 2013 ist die mildeste Form einer Zerrung der Muskelkater (Stufe I), der sich nach wiederholt starken Muskelkontraktionen als verspäteter Muskelschmerz äußert. Bei einem Muskelkater nimmt die Z-Scheibe als die anatomische Struktur, wo die dicken Filamente der Sarkomere verankert sind, den größten Schaden (Cabon und Bolliger 2013). Z-Scheiben Einrisse führen zu Muskelzellschäden, auf die eine Entzündungsantwort folgt (siehe Abb. 4 Muskelkater). Die folgende Muskelschwellung verursacht eine „Steifheit“ des betroffenen Muskels, welche sich als Muskelkater zeigt und Schmerzen hervorruft (Cabon und Bolliger 2013).

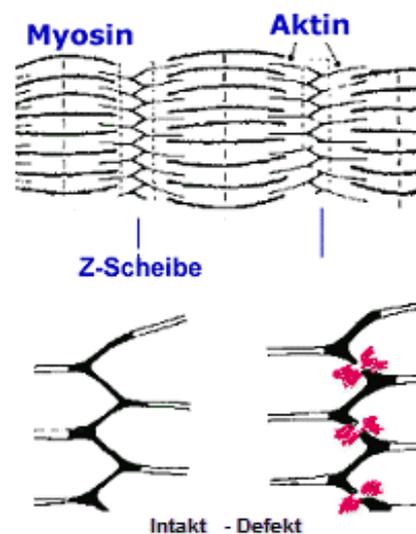


Abbildung 4 Muskelkater

Quelle: © Rolf Dober,  
<http://www.sportunterricht.de/lksport/musk-elkater.html>

Bei Tieren sind milde Zerrungen oft schwer erkennbar, am ehesten fällt den Besitzern mangelnde Bewegungsfreudigkeit oder Leistungsreduktion auf. Durch Ruhe kann es bereits nach wenigen Tagen zur vollständigen Genesung kommen (Cabon und Bolliger 2013).

Muskelzerrungen der Stufe II und III sind charakterisiert durch den Riss von Muskelbündel. Der Unterschied zwischen Stufe I und II ist jener, dass bei Stufe I weniger als 5 % der Muskelfasern defekt sind, bei Stufe II jedoch mehr als 5 % eine Kontinuitätsunterbrechung aufweisen (Müller-Wohlfahrt 2010). Zerrungen der Stufe II benötigen einen Zeitraum von ein bis drei Wochen bis zur Genesung. Die schwerwiegendste Form der Muskelzerrung ist die Stufe III, hier liegt ein vollständiger Riss der Muskelfasern vor (Müller-Wohlfahrt 2010). Eine Heilung kann mehrere Wochen dauern, aber auch das Auftreten eines chronischen Schmerzzustandes mit verbleibender Steifheit des Muskels ist möglich (Steiss 2002). Für Stufe II und III gilt, solange die Muskelfaszie intakt ist, bleibt eine durch den Riss entstandene Blutung intramuskulär. Wenn aber die Faszie reißt, breitet sich Blutung in die intermuskulären Bereiche aus (Cabon und Bolliger 2013). Nach der Zerrung folgt die Bildung von Narbengewebe. Dieses stabilisiert und schützt einerseits die Wunde während der Heilung, stellt aber auch eine Barriere für neu geformte Myofibrillen dar. Um der Fibroplasie entgegen zu wirken, werden im extrazellulären Bereich ruhende Satellitenzellen zur Proliferation stimuliert (Cabon und Bolliger 2013). Diese differenzieren sich zu Myoblasten, welche in multinukleäre Myotubuli umgewandelt werden und die gleiche Struktur und Funktion wie Muskelfasern haben (Cabon und Bolliger 2013, Moyes und Schulte 2010).

### **1.3.2 Chronische Muskelzerrungen**

Nach Cabon und Bolliger 2013 sind chronische Muskelzerrungen eine Erkrankung, die sowohl beim Mensch, als auch bei Tieren vorkommt und weit häufiger diagnostiziert wird als eine akute Zerrung. Entsprechend dieser Autoren gibt es viele Hunde, die Schmerzen durch pathologische Zustände im unteren Rücken, Hüfte oder Sprunggelenk zeigen, die durch Palpation des *M. iliopsoas* verstärkt werden. Eine Erklärung dafür kann sein, dass das schmerzhafteste Gelenk durch Einschränken des Bewegungsradius geschont wird, in Folge dessen der *M. iliopsoas* verkümmert und es lokal zu einer Ischämie, Azidose und Schwellung kommt (Cabon und Bolliger 2013). Durch den daraus entstehenden Mangel an Adenosintriphosphat (ATP) kommt es im Muskel zur Schädigungen, die Langzeitkontraktionen gefolgt von Krämpfen hervorrufen können. Während der Muskel verkümmert, wird die Muskelspindelaktivität erhöht und der Golgi-Sehnen-Apparat vermindert seine Aktivität (Cabon

und Bolliger 2013). Die erhöhte Muskelspindelaktivität führt zu einer gesteigerten Erregbarkeit der Muskelfibrillen und es kommt erneut zu Muskelkrämpfen (Cabon und Bolliger 2013, O'Sullivan et al. 2007, Steiss 2002). Wenn ein betroffener Muskel über einen längeren Zeitraum verkürzt ist, kann es zur irreversiblen Muskelkontraktur kommen (Cabon und Bolliger 2013).

Wiederholte Muskelzerrungen verursachen Entzündungen und Verklebungen, die zu Fibroplasien und Muskelverkürzungen führen und schmerzhaft sind. Sogenannte „myofasziale Triggerpunkte“ (Schmerzpunkte) können in oberflächlich gelegenen Muskelanteilen als dichte, harte, schmerzhaft palpable Knoten identifiziert werden (Cabon und Bolliger 2013).

#### 1.4 Iliopsoas Myopathie

Beim *M. iliopsoas* stehen Quetschungen und Zerrungen des Muskels infolge seiner geschützten anatomischen Position im Vordergrund (Cabon und Bolliger 2013). Einrisse entstehen meist nahe am Übergang vom Muskel zur Sehne oder am Ursprung der Sehne und nur selten am Muskelbauch (Steiss 2002).

In der Veterinärmedizin sind wenige Artikel zu traumatischen Iliopsoas Pathologien veröffentlicht worden, da einerseits die Diagnosestellung nicht einfach durchzuführen ist, andererseits orthopädische oder neurologische Begleiterkrankungen vorliegen können, was eine eindeutige Diagnose erschwert (Cabon und Bolliger 2013).

Neben traumatisch bedingter Verletzung oder Zerrung, kann der *M. iliopsoas* auch durch ein primäres Hämangiosarkom, durch eine fibrotische Myopathie, sowie durch Abszessbildung (Fistelbildung, wandernder Fremdkörper) geschädigt sein (Adrega Da Silva et al. 2009, Biretoni et al. 2017, Laksito et al. 2011, Tucker et al. 2000).

Beim Hund entsteht eine Iliopsoasmyopathie meist traumatisch durch beispielsweise Sportverletzungen (z.B. Jagdhunde), Hängenbleiben der Gliedmaße, Muskelermüdung durch Überbeanspruchung oder Überdehnung (Adrega Da Silva et al. 2009, Baltzer 2012). Bei den meisten Myopathien kommt es infolge verminderter Elastizität der Muskelfasern zu Blutungen und Entzündungen im Muskel, die großteils schmerzhaft sind (Baltzer 2012, Steiss 2002).

Neben traumatischen Ursachen infolge äußerer Einwirkungen sind auch Operationen als eine weitere Ursache für eine Iliopsoasmyopathie, wie z.B. Hüftgelenksoperationen „Total Hip

Arthroplasty“ (THA) oder „Total Hip Replacement“ (THR), zu nennen. Auch Fremdkörper, wie z.B. Grannen mit anschließender Abszessbildung können eine Iliopsoasmyopathie verursachen (Biretoni et al. 2017, Laksito et al. 2011). Neben traumatischen Ursachen und Fremdkörper werden Neoplasien als eine weitere Ursache für eine Iliopsoasmyopathie beschrieben (Slater et al. 2019, Tucker et al. 2000).

Beim Hund kann sich eine Iliopsoasverletzung als Lahmheit oder Gangabnormalität aufgrund Schmerz in der Leistengegend äußern (Adrega Da Silva et al. 2009, Vidoni et al. 2005). Es ist jedoch auch möglich, dass das betroffene Tier trotz bereits bestehender Iliopsoasmyopathie keine Symptome zeigt, und so dem Besitzer eine Verletzung seines Tieres nicht bewusst ist (Adrega Da Silva et al. 2009, Biretoni et al. 2017, Cabon und Bolliger 2013, Laksito et al. 2011, Tucker et al. 2000).

## 1.5 Trochanter minor Verletzung

In der Veterinärmedizin gibt es wenig Literatur zur Diagnose, Therapie und zum Behandlungserfolg von *Trochanter minor* Verletzungen. In der Publikation von Ruffing et al. 2018 wird eine Einteilung der akuten Avulsionsfrakturen des *Trochanter minor* nach McKinney et al. 2009 getroffen. Diese wird in Abb. 5 Einteilung *Trochanter minor* Avulsionsfrakturen dargestellt.

Classification of avulsion fractures of the lesser trochanter in adolescents.

Type 1	Non-displaced	Non-operative
Type 2	Displacement $\leq 2$ cm	Non-operative
Type 3	Displacement $> 2$ cm	Non-operative
Type 4	Symptomatic non-union or painful exostosis	Surgical intervention to be discussed

Abbildung 5 Einteilung *Trochanter minor* Avulsionsfrakturen nach McKinney et al. 2009

Diese *Trochanter minor* Frakturen können traumatisch oder atraumatisch bedingt erfolgen (Freire et al. 2013). Eine traumatisch bedingte Avulsionsfraktur des *Trochanter minor* kann beispielsweise durch Stürze oder Hängenbleiben der Gliedmaße infolge stark abrupt einwirkender Kräfte auf den *M. iliopsoas* und dessen Ansatz am *Trochanter minor* verursacht werden (Freire et al. 2013).

Ist keine traumatische Ursache für eine Avulsionsfraktur des *Trochanter minor* bekannt, sollte dieser Zustand als pathologische Fraktur angesehen werden und daher von einer primären oder metastasierenden Knochenerkrankung (Osteolyse, Neoplasie) ausgegangen werden (Freire et al. 2013). Eine Verletzung des *Trochanter minor* stellt sich durch Schmerz in der Hinterextremität in Form von Lahmheit und Druckempfindlichkeit dar (Vidoni et al. 2005).

## 2 Material und Methode

In dieser Arbeit wurde die von Moher et al. 2009 verfasste Standardleitlinie für die Berichterstattung über systematische Literaturübersichten verwendet. Alle Artikel wurden durch ein Screening der Datenbanken PubMed, Scopus und Refworks gesammelt. Die Schlagwörter, die bei dieser Suche verwendet wurden, sind in Tabelle (Tab.) 1 Suchworte Literatursuchmaschinen zusammengefasst. Die Literatursuche umfasst Artikel in deutscher und englischer Sprache, die in einem Zeitraum von 2000 bis 2019 publiziert wurden, einige wenige Artikel vor 2000 wurden zusätzlich inkludiert, da es sich um Fallbeschreibungen handelt, die vom inhaltlichen Aspekt relevant für diese Übersichtsarbeit sind. Nach erfolgter Suche entsprechend der in Tab. 1 Suchworte Literatursuchmaschinen angeführten Schlagwörtern, wurde bei der Auswahl ein Hauptaugenmerk auf die Angaben zu Nationale, Verletzungsursache, Diagnose, Therapie und Behandlungserfolg gelegt.

In nachfolgender Tab. 1 Suchworte Literatursuchmaschinen sind die Wörter dargestellt, die in die Suchfunktion der Literatursuchmaschinen eingegeben worden sind.

*Tabelle 1 Suchworte Literatursuchmaschinen*

Avulsion	<i>Iliopsoas</i> dog	Myopathie
Avulsion <i>trochanter minor</i>	<i>Iliopsoas</i> injury	Myopathie <i>Iliopsoas</i>
Canine	<i>Iliopsoas</i> rupture	Myopathy
Dog	<i>Iliopsoas</i> tendinopathy	Pelvic limb
Fracture	<i>Iliopsoas</i> tendonitis	Sport dog
Fracture lesser trochanter	<i>Iliopsoas</i> Verletzung	<i>Trochanter minor</i>
Fracture <i>trochanter minor</i>	Injury	<i>Trochanter minor</i> avulsion
Fraktur <i>Trochanter minor</i>	<i>Lesser trochanter</i>	<i>Trochanter minor</i> dog
Hind limb	<i>Lesser trochanter</i> dog	<i>Trochanter minor</i> fracture
Hintergliedmaße	<i>M. iliopsoas</i> dog	<i>Trochanter minor</i> Hund
Hund	<i>M. iliopsoas</i> Hund	<i>Trochanter minor</i> injury
<i>Iliopsoas</i>	<i>M. iliopsoas</i> Myopathie	

Die PubMed Suche nach dem Begriff „*Iliopsoas*“, „*Trochanter minor*“ und „Lesser trochanter“ ergab 179.194 Artikel. Die Suche nach den Begriffen „Dog“, „Canine“ oder „Hund“ ergab 712.530 Artikel. Die Suche nach den Begriffen „Hind limb“, „Pelvic limb“ und „Hintergliedmaße“

ergab 438.231 Artikel. Die Suche nach den Begriffen „Myopathy“ „Injury“, „Avulsion“ und „Fracture“ ergab gesamt 1.876.831 Treffer. Durch die Kombination dieser Suchergebnisse wurden die Treffer der Artikel auf 723 reduziert. Die Anzahl dieser Artikel wurde mithilfe des in den Suchmaschinen verfügbaren Filters „Veterinärmedizin“ auf 354 reduziert. Nicht relevante Artikel wurden ausgeschlossen (Bildgebung: 75, Anatomie: 41, Rehabilitation: 18, andere Tierarten: 12, Humanmedizin: 103, Physiologie 5, chirurgische Methoden: 32 und andere Krankheiten: 21). Die endgültige Anzahl wurde damit auf 47 Artikel eingegrenzt. Die gleichen Verfahren wurden für Scopus und Refworks durchgeführt. Die Anzahl der Artikel von Scopus ergab 17 Artikel und aus Refworks 21 Artikel; Darüber hinaus wurden 10 Artikel aus Artikelreferenzen und anderen Quellen (Universitätsbibliothek) zur Liste hinzugefügt. Nach dem Ausschluss von Duplikaten wurden die Titel und Kurzfassungen der ausgewählten Artikel bewertet und nicht relevante Artikel wurden ausgeschlossen. Die abschließende Bewertung wurde mit dem Lesen des Volltextes der verbleibenden 39 Artikel durchgeführt, und nach Anwendung der oben genannten Kriterien verblieben 17 Artikel, die in die systematische Überprüfung einbezogen wurden. Von diesen 17 inkludierten Publikationen wurden elf in die quantitative Auswertung miteinbezogen, was bedeutet, dass konkrete Studien oder Fallberichte mit lebenden Hunden beschrieben sind, die Angaben zu folgenden Punkten enthalten: Nationale, Verletzungsursache, Diagnose, Therapie und Behandlungserfolg und sich diese Daten zum Berechnen von Prozentangaben eignen. In sechs von den 17 inkludierten Publikationen werden keine Fallbeispiele genannt, oder eine Berechnung ist nicht sinnvoll, wie z.B. bei der *Trochanter minor* Avulsion, worüber es nur eine Studie mit einem einzigen Hund gibt. Daher wird hier keine quantitative Analyse durchgeführt, sondern diese Publikation fällt unter jene der für die qualitative Analyse verwendeten Artikel. Die Anzahl der enthaltenen Artikel und der Ausschlussprozess werden in Abb. 6 gefundene Literatur und Ausschlussvorgang erläutert.

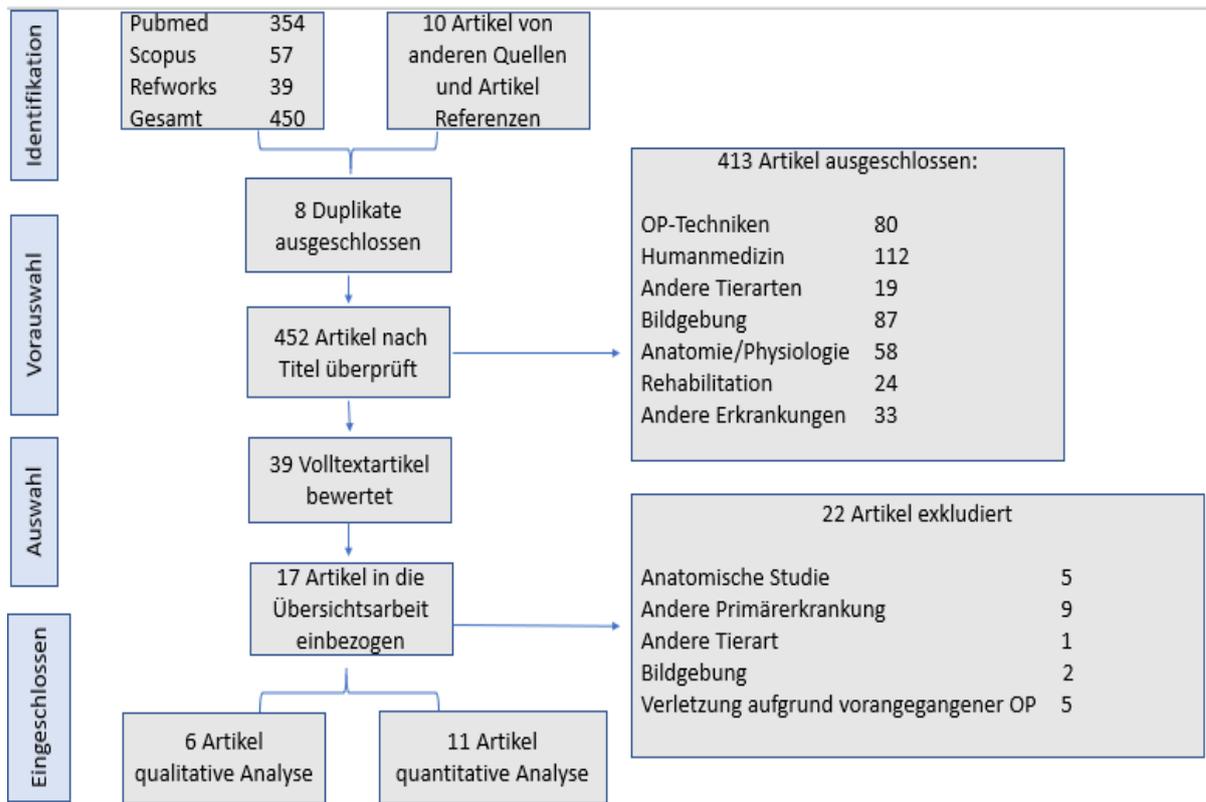


Abbildung 6 gefundene Literatur und Ausschlussvorgang

Nach: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Inkludierte Studien

Die 17 für diese Übersichtsarbeit verwendeten Studien sind in Tab. 2 inkludierte Literatur angeführt.

*Tabelle 2 inkludierte Literatur*

<b>Autor</b>	<b>Jahr</b>	<b>Titel</b>	<b>Typ</b>
Adrega da Silva et al.	2009	Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog	Fallbericht
Biretoni et al.	2017	Preoperative and intraoperative ultrasound aids removal of migrating plant material causing iliopsoas myositis via ventral midline laparotomy: a study of 22 dogs	Studie mit Fallberichten
Breur & Blevins	1997	Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs	Fallberichte
Cabon & Bolliger	2013	Iliopsoas muscle injury in dogs	Compendium
Edge-Hughes	2007	Hip and sacroiliac disease: selected disorders and their management with physical therapy	Übersichtsarbeit
Grösslinger et al.	2004	Iliopsoas abscess with iliac and femoral vein thrombosis in an adult Siberian husky	Fallbericht
Laksito et al.	2011	Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog	Fallbericht
Layton et al.	1987	Lameness associated with coxofemoral soft tissue masses in six dogs	Fallbericht, aber aufgrund der Beteiligung vom Trochanter minor ohne M. iliopsoas nicht in quantitative Analyse miteinbezogen (siehe Diskussion)
Mogicato et al.	2015	Anatomical and ultrasonographic study of the femoral nerve within the iliopsoas muscle in beagle dogs and cats	Fallberichte aber ungeeignet für quantitative Auswertung
Moretti et al.	2019	Mini-invasive approach for removal of iliopsoas migrating	Studie mit Fallberichten

		grass awns with an atraumatic wound retractor	
Ragetyl et al.	2009	Bilateral iliopsoas muscle contracture and spinous process impingement in a German Shepherd dog	Fallbericht
Rossmeisl et al.	2004	Computed tomographic features of suspected traumatic injury to the iliopsoas and pelvic limb musculature of a dog	Fallbericht
Slater et al.	2019	Preserved limb function following subtotal iliopsoas muscle and femoral nerve resection in a dog with low grade intramuscular chondrosarcoma	Fallbericht
Steiss	2002	Muscle disorders and rehabilitation in canine athletes	Übersichtsarbeit
Stepnik et al.	2006	Femoral neuropathy in a dog with iliopsoas muscle injury	Fallbericht
Tucker et al.	2000	Primary hemangiosarcoma of the iliopsoas muscle eliciting a peripheral neuropathy	Fallbericht
Vidoni et al.	2005	Traumatic avulsion fracture of the lesser trochanter in a dog	Fallbericht; einzige Publikation zu Trochanter minor Verletzung, daher nicht in quantitative Analyse miteinbezogen (siehe Diskussion)

### 3.2 Quantitative Analyse

In folgender Tab. 3 Studien zur quantitativen Analyse sind jene elf Studien und Fallberichte dargestellt, die zu der quantitativen Auswertung dieses Reviews beitragen.

*Tabelle 3 Studien zur quantitativen Analyse*

<b>Autor</b>	<b>Titel</b>
Adrega Da Silva et al. 2009	Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog
Biretoni et al. 2017	Preoperative and intraoperative ultrasound aids removal of migrating plant material causing iliopsoas myositis via ventral midline laparotomy: a study of 22 dogs
Breur et al. 1997	Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs
Grösslinger et al. 2004	Iliopsoas abscess with iliac and femoral vein thrombosis in an adult Siberian husky
Laksito et al. 2011	Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog
Moretti et al. 2019	Mini-invasive approach for removal of iliopsoas migrating grass awns with an atraumatic wound retractor
Ragetly et al. 2009	Bilateral iliopsoas muscle contracture and spinous process impingement in a German Shepherd dog
Rossmeisl et al. 2004	Computed tomographic features of suspected traumatic injury to the iliopsoas and pelvic limb musculature of a dog
Slater et al. 2019	Preserved limb function following subtotal iliopsoas muscle and femoral nerve resection in a dog with low grade intramuscular chondrosarcoma
Stepnik et al. 2006	Femoral neuropathy in a dog with iliopsoas muscle injury
Tucker et al. 2000	Primary hemangiosarcoma of the iliopsoas muscle eliciting a peripheral neuropathy

### 3.2.1 Nationale

Ein Überblick über das Nationale ist in Tab. 4 Übersicht Nationale gegeben.

*Tabelle 4 Übersicht Nationale*

Autor	Anzahl	Rasse	Geschlecht	Kastriert	Alter in Jahren	Gewicht in kg
Adrega Da Silva et al. 2009	1	Korthals Griffon	weiblich		7	28
Biretoni et al. 2017	*22	Englischer Setter (8); Springer Spaniel (3); Italienischer Bluthund (3); Kurzhaar (3); Deutsch Kurzhaar Pointer (1); Epagneul Breton (1); Englischer Pointer (1); Mischling (3)	9 weiblich; 13 männlich		1-10; Ø 4,3	7,5-40; Ø 19,2
Breur et al. 1997	3	Rottweiler (R) (1), Dobermann (D) (1), Sheltie (S) (1)	1 weiblich; 1 männlich; 1 Kryptorchide		1,25 (R); 5 (D); 8 (S)	47 (R); 26 (D); 10 (S)
Grösslinger et al. 2004	1	Sibirischer Husky	männlich		9	
Laksito et al. 2011	1	Englischer Pointer	weiblich	ja	2	
Moretti et al. 2019	6	Englischer Setter (3); Springer Spaniel (2); Mischling (1)			2-5; Ø 3,3	17-25; Ø 20,8
Ragetly et al. 2009	1	Deutscher Schäferhund	männlich	ja	4	37
Rossmesl et al. 2004	1	Toy-Pudel	männlich	nein	0,23	1,6
Slater et al. 2019	1	Labrador	weiblich	ja	9	
Stepnik et al. 2006	1	Englischer Mastiff	männlich	ja	4	81
Tucker et al. 2000	1	Bullmastiff	männlich	ja	8	54
<b>Summe</b>	<b>39</b>					

\* in der Publikation sind 22 Hunde angegeben, die Auflistung der Anzahl der Hunde pro Rasse ergibt jedoch eine Summe von 23 Hunden

Die leeren Felder in der Tabelle stehen für fehlende Angaben in den Publikation

In diesen elf Studien und Fallberichten wurden insgesamt 39 Hunde miteinbezogen. Dabei waren folgende Rassen vertreten: Bullmastiff (1), Deutsch Kurzhaar-Pointer (1), Deutscher Schäferhund (1), Dobermann (1), Englischer Mastiff (1), Englischer Setter (11), Englischer Pointer (2), Epagneul Breton (1), Italienischer Bluthund (3), Korthals Griffon (1), Kurzhaar\* (3), Labrador (1), in den Studien nicht genauer beschriebene Mischlinge (3), Rottweiler (1), Sheltie (1), Sibirischer Husky (1), Springer Spaniel (5) und Toy-Pudel (1). Zur vereinfachten Anschauung wurden die jeweiligen Hunde ihrem Körpergewicht nach in die Klassen klein (<10kg), mittel (10-20kg), groß (25-40kg), sehr groß (>40kg) und nicht zuordenbar eingeteilt. Nicht in jeder Studie war das Körpergewicht des jeweiligen Hundes angeführt, daher wurde bei fehlender Gewichtsangabe entsprechend dem FCI Rassestandard eine Größenzuordnung, wie oben angeführt, vorgenommen. Keiner Gewichtsklasse zuordenbar waren Mischlinge. Die Einteilung ergab 1 Hund in der Klasse „klein“, (2,6 %), 10 Hunde in der Klasse „mittel“ (25,6 %), 19 Hunde in der Klasse „groß“ (48,7 %), 6 Hunde in der Klasse „sehr groß“ (15,4 %) und 4 nicht zuordenbare Hunde (10,3 %). Auffällig bei dieser Einteilung nach Größe/Gewicht ist eine Prävalenz für große Hunderassen zwischen 25 und 40 kg (v. a. Englischer Setter (28,2 %)). Bei den mittelgroßen Hunden ist der Springer Spaniel die am häufigsten betroffene Rasse und bei den sehr großen Rassen der Italienische Bluthund. Generell variierte das Gewicht zwischen 1,6 kg und 81 kg mit einem Mittelwert von 33,7 kg und einer Standardabweichung von 22,7 kg (siehe Tab. 4 Übersicht Nationale und Tab. 5 Gewichtseinteilung).

\* In der Studie keine Angabe zur exakten Rasse, daher die Annahme, dass die Hunde in etwa die Größe/Gewicht von einem Deutsch Kurzhaar haben.

Tabelle 5 Gewichtseinteilung

Größe		klein	mittel	groß	sehr groß	nicht
Hund	Autoren	<10 kg	10-25 kg	25-40 kg	>40 kg	zuordenbar
Bullmastiff	Tucker et al. 2000				1 (2,6%)	
Deutsch Kurzhaar Pointer	Biretoni et al. 2017			1 (2,6%)		
Deutscher Schäferhund	Ragetly et al. 2009			1 (2,6%)		
Dobermann	Breur et al. 1997			1 (2,6%)		
Englischer Mastiff	Stepnik et al. 2006				1 (2,6%)	
Englischer Setter	Biretoni et al. 2017; Moretti et al. 2019			11 (28,2%)		
Englischer Pointer	Biretoni et al. 2017		2 (5,1%)			
Epagneul Breton	Biretoni et al. 2017		1 (2,6%)			
Italienischer Bluthund	Biretoni et al. 2017				3 (7,7%)	
Korthals Griffon	Adrega Da Silva et al. 2009			1 (2,6%)		
Kurzhaar*	Biretoni et al. 2017			3 (7,7%)		
Labrador	Slater et al. 2019			1 (2,6%)		
Mischling	Biretoni et al. 2017;					4 (10,3%)

	Moretti et al. 2019					
Rottweiler	Breur et al. 1997				1 (2,6%)	
Sheltie	Breur et al. 1997		1 (2,6%)			
Sibirischer Husky	Grösslinger et al. 2004		1 (2,6%)			
Springer Spaniel	Biretoni et al. 2017; Moretti et al. 2019		5 (12,8%)			
Toy-Pudel	Rossmeis et al. 2004	1 (2,6%)				
<b>Summe Hunde/Rasse**</b>		<b>1</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Prozent von 39 Hunden</b>		<b>2,6</b>	<b>25,6</b>	<b>48,7</b>	<b>15,4</b>	<b>10,3</b>

\* In der Studie keine Angabe zur exakten Rasse, daher Annahme, dass Hunde in etwa Größe/Gewicht von Deutsch Kurzhaar haben.

\*\* Die Anzahl der Summe der Hunde/Rasse ergibt 40 Tiere, diese Zahl kommt durch die widersprüchliche Angabe der Publikation von Biretoni et al. 2017 zustande, in welcher 22 Hunde angegeben sind, die Auflistung der Anzahl der Hunde pro Rasse jedoch eine Summe von 23 Hunden ergibt; für weitere Berechnungen wurde jedoch eine Gesamtanzahl von 39 Hunden angenommen.

In der Tabelle steht die Zahl vor der Prozentangabe für die Anzahl der Hunde, die Prozentangabe für den Anteil der Rasse an der Gesamtheit der Hunde.

Es sind 19 männliche Tiere (48,7 %), 13 weibliche (33,3 %) und 7 ohne Angabe (17,9 %). Information zur Kastration gibt es bei 7 Hunden: 5 sind kastriert (12,8 %) und 2 Hunde sind

unkastriert (5,1 %), wobei einer davon Kryptorchide ist. Bei 32 Tieren gibt es keine Angabe zum Kastrationsstatus (82,1 %).

Das Alter der Tiere variiert von 0,23 bis 10 Jahre, das durchschnittliche Alter der betroffenen Hunde beträgt 5,1 Jahre mit einer Standardabweichung von 2,7 Jahren.

### **3.2.2 Anamnese**

#### **3.2.2.1 Vorbehandlung Haustierarzt oder überweisender Tierarzt**

Die prozentuellen Angaben zur Vorbehandlung durch die jeweiligen Haustierärzte oder überweisenden Tierärzte beziehen sich ausschließlich auf explizit in den Studien angegebene Information. Einen Überblick bietet Abb. 7 Vorbehandlung, wobei sich die Zahlen auf die Anzahl der Hunde beziehen (auch in Abb. 9-14)

Eine Vorbehandlung der Patienten wurde bei 37 Hunden (94,9 %) beschrieben. Dabei wurde eine chirurgische Intervention bei 17 Hunden erwähnt (43,6 %), eine antibiotische Therapie bei neun Hunden (23,1 %), eine Vorbehandlung mit NSAIDs bei sieben Hunden (17,9 %), Schonung oder Käfigruhe bei zwei Hunden (5,1 %), Glukokortikoidgabe bei zwei Tieren (5,1 %), Rehabilitation bei einem Hund (2,6 %) und Verabreichung von Opioiden (Codein, Morphin) bei einem Patienten (2,6 %). Die Vorbehandlung in den jeweiligen Fällen ist in Tab. 6 Vorbehandlung dargestellt.

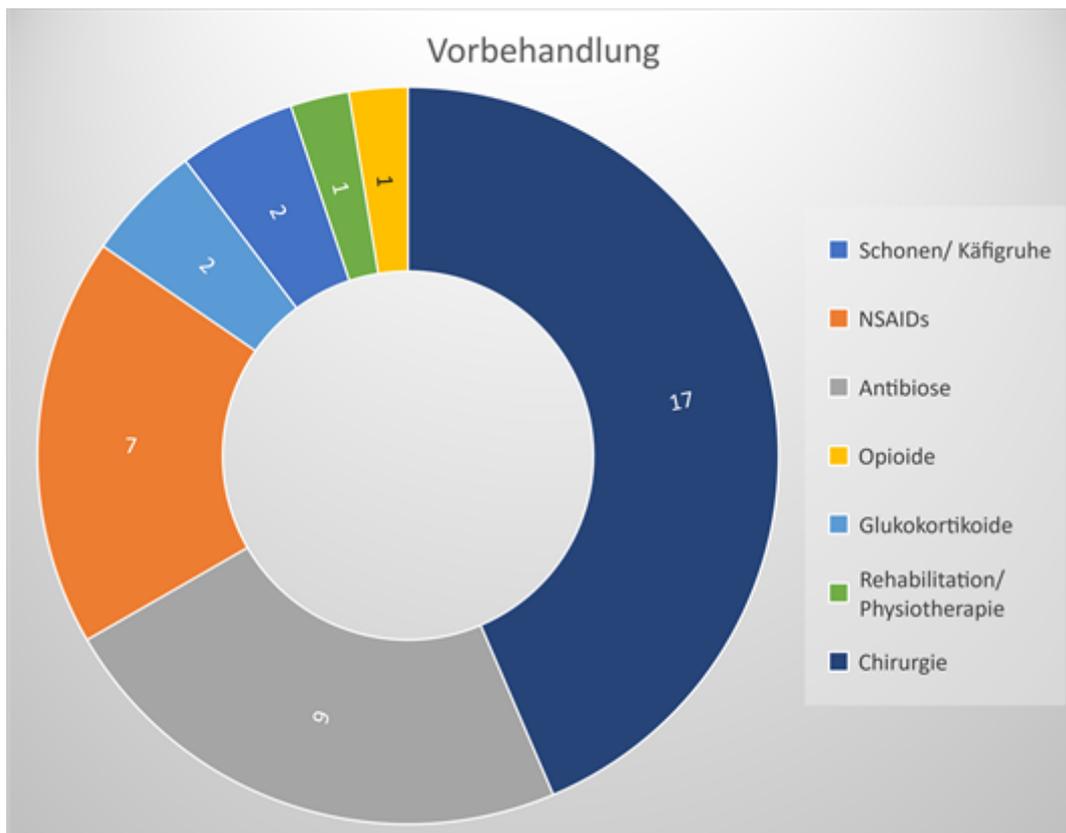


Abbildung 7 Vorbehandlung

Bei der chirurgischen Vorbehandlung (siehe Abb. 8 chirurgische Vorbehandlung) handelt es sich in 13 Fällen (33,3 %) um eine Fremdkörperentfernung, bei zwei Hunden (5,1%) war es intraoperativ nicht möglich, die Fremdkörper zu entfernen, bei einem Hund (2,6 %) wurde eine Amputation einer luxierten

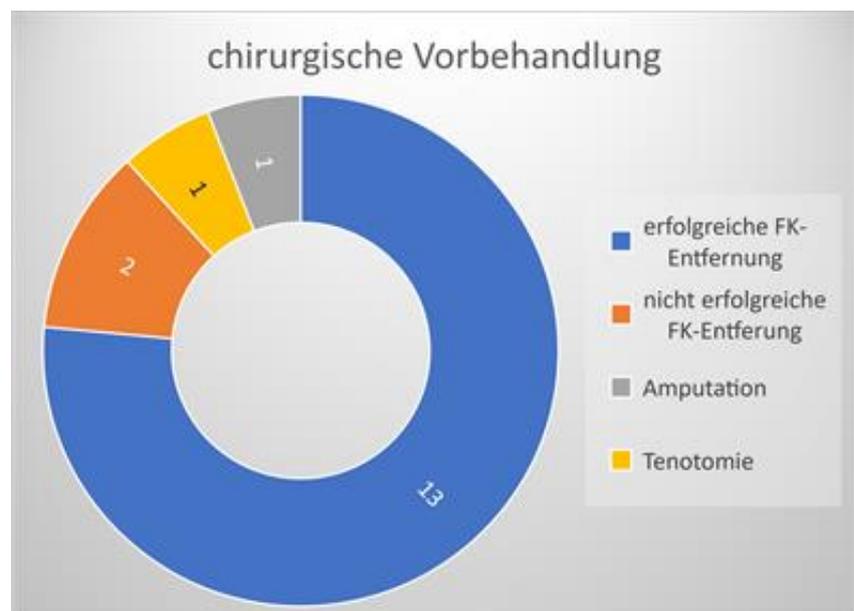


Abbildung 8 chirurgische Vorbehandlung

Zehe durchgeführt und bei einem Hund (2,6 %) eine beidseitige (bds.) Tenotomie des *M. gluteus profundus*.

Bei der antibiotischen Vorbehandlung wurde bei sieben Hunden (17,9 %) keine genaue Angabe der Wirkstoffe genannt, zwei Hunde (5,1 %) wurden mit Enrofloxacin vorbehandelt und bei einem Hund davon wurde zusätzlich zu Enrofloxacin Amoxicillin (2,6 %) verwendet.

Als Vorbehandlung mit NSAIDs kam bei jeweils einem Hund (2,6 %) Meloxicam zum Einsatz, Phenylbutazon, Ketoprofen, Carprofen, Deracoxib, Tylenol Nr. 4 und bei einem Hund (2,6 %) wird der genaue Wirkstoff nicht genannt.

Ein Hund (2,6 %) wurde für zehn Tage in der Aktivität eingeschränkt und einem Hund (2,6 %) wurden zwei Wochen Käfigruhe verordnet.

Bei der Therapie mit Glukokortikoiden handelte es sich bei einem Hund (2,6 %) um Glukosamin und bei einem Hund (2,6 %) um Depomedrol.

Tabelle 6 Vorbehandlung

Autor	Anzahl Hunde	Schonen/ Käfigruhe	NSAIDs	Antibiose	Opioide	Glukokortikoide	Rehabilitation/ Physiotherapie	Chirurgie
Adrega Da Silva et al. 2011	1	1	Meloxicam					
Biretoni et al. 2017	22							Fremdkörper Entfernung (11)
Breur et al. 1997	3		Phenylbutazon (1)					Amputation Zehe (1)
Grösslinger et al. 2005	1		Ketoprofen	Enrofloxacin				
Laksito et al. 2009	1		1	1				
Moretti et al. 2019	6			6				Bei 4 Hunden: operative FK-Entfernung lat. Brustwand (1), Thorakotomie mit FK-Entfernung (1),

								Video- Thorakoskopie mit unzureichender FK- Entfernung (1), explorative Chirurgie mit unzureichender FK-Entfernung (1);
<b>Ragetly et al. 2017</b>	1		Carprofen, Deracoxib			Glukosamin	1	Tenotomie
<b>Rossmeisl et al. 2004</b>	1							
<b>Slater et al. 2019</b>	1							
<b>Stepnik et al. 2006</b>	1		Tylenol Nr. 4	Enrofloxacin, Amoxicillin	Codein, Morphin	Depomedrol		
<b>Tucker et al. 2004</b>	1	1	1					
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>17</b>
<b>Prozent</b>	<b>100,0</b>	<b>5,1</b>	<b>17,9</b>	<b>23,1</b>	<b>2,6</b>	<b>5,1</b>	<b>2,6</b>	<b>43,6</b>

*Die Zahlen in den Spalten der Medikamente stehen für die Anzahl der Hunde, die diese Medikation erhalten haben. Es gibt jedoch keine Angabe zum genauen Wirkstoff oder zum verwendeten Präparat.*

### Die Studien im Detail:

In der Studie von Adrega Da Silva et al. 2011 wies der Hund eine Lahmheit an der linken Hinterextremität auf, welche nach zwei Tagen intensiver Jagd aufgetreten war. Die orthopädische Untersuchung des Haustierarztes ergab, dass der Schmerz vom linken Hüftgelenk ausgehend war. Der Hund wurde konservativ durch Schonen und der Gabe von Meloxicam (0,1 mg/kg, p. o., alle 24 Stunden (h), 10 Tage lang) behandelt. Nach Schonung des Hundes in Kombination mit einem NSAID besserte sich die Symptomatik und die Bewegungsfreiheit des Hundes wurde progressiv erhöht. Doch jedes Mal, nachdem der Hund mehr bewegt wurde, entwickelte er eine erneute Lahmheit. Nach einigen Wochen hat sich die Klinik des Hundes soweit verschlechtert, dass er auf die betroffene Gliedmaße nicht mehr aufgetreten ist. Daraufhin wurde der Hund an eine Klinik überwiesen.

In der Studie von Biretoni et al. 2017 wurden elf Hunde vom überweisenden Tierarzt einer chirurgischen Entfernung der Fremdkörper unterzogen, welche jedoch unvollständig war. Es wurde weder prä- noch perioperativ eine Ultraschalldiagnostik zur Fremdkörperidentifikation verwendet.

Der überweisende Tierarzt einer der drei in der Publikation von Breur et al. 1997 beschriebenen Hunde, führte nach der röntgenologischen Diagnose einer Luxation des proximalen interphalangealen Gelenkes der vierten Zehe an der linken Hinterextremität eine Amputation der betroffenen Zehe durch. Die Symptomatik einer nicht gewichttragenden Lahmheit ist nach der Amputation verschwunden und der Hund erholte sich vollständig. Drei Monate nach der initialen Verletzungsursache entwickelte der Hund jedoch erneut eine nicht gewichttragende Lahmheit, worauf der Hund mit Phenylbutazon behandelt wurde. Dies resultierte lediglich in einer teilweisen Besserung der Lahmheit. Eine erneute Röntgenuntersuchung ergab keine Auffälligkeiten an den knöchernen Beckenstrukturen und an den Gelenken.

In der Studie von Grösslinger et al. 2005 zeigte der Hund starken Schmerz beim Aufstehen aus einer sitzenden Position. Der überweisende Tierarzt stellte eine nicht spezifische Diagnose von Hüft- und Lendenwirbelschmerzen. Eine Therapie mit Ketoprofen (1 mg/kg (Romefen; Merial), 3 Tage lang) brachte kurzzeitig Besserung, doch nach einigen Tagen verschlimmerten sich die Schmerzen und die innere Körpertemperatur stieg auf 40 °C an. Eine klinische Untersuchung zeigte gerötete Maulschleimhaut, vermindertes Allgemeinverhalten und verminderte Fresslust. Eine röntgenologische Untersuchung der Lendenwirbelsäule und

Hüfte war unauffällig. Der überweisende Tierarzt setzte die Therapie mit NSAIDs fort und ergänzte eine antibiotische Medikation (Enrofloxacin (5 mg/kg (Baytril; Bayer))). Inzwischen trat der Hund nicht mehr auf die betroffene Gliedmaße auf und hatte eine ödematöse Schwellung der rechten Inguinal- und Präputialgegend sowie an der rechten Hinterextremität. Daraufhin wurde der Hund an die Klinik überwiesen.

Der Hund in dem Fallreport von Laksito et al. 2009 hatte bereits acht Wochen vor der Vorstellung in der Klinik Fieber unbekannter Ursache, vermindertes Allgemeinverhalten und intermittierenden Schmerz, welcher nicht eindeutig lokalisierbar war. Der Hund wurde symptomatisch mit Schmerzmittel und Antibiotikum behandelt.

Vier Hunde in der Studie von Moretti et al. 2019 hatten zwei bis vier Monate vor der Vorstellung in der Klinik eine Vorgeschichte mit Lungenerkrankung (spontaner Pneumothorax, bronchoalveoläre Entzündung mit Verdacht auf Fremdkörper), wobei ein möglicher Zusammenhang mit Einatmen eines Fremdkörpers gegeben war. Bei einem Hund wurde eine Bronchoalveoläre Lavage durchgeführt, eine Bronchoskopie und eine operative Entfernung des Fremdkörpers. Bei einem anderen Hund wurde bei einer Mini-Thorakotomie ein Pflanzenteil aus dem caudalen Mediastinum entfernt, der zuvor mittels Ultraschall identifiziert worden war. Bei einem anderen Tier war eine Bronchoalveoläre Lavage negativ, anhand einer Video-Thorakoskopie wurde erfolglos versucht, den am Tag zuvor mittels Ultraschalluntersuchung identifizierten Fremdkörper zu entfernen. Bei einem anderen Hund wurden vier pflanzliche Fremdkörper aus der Brustwand entfernt und bei einem Hund wurde via lateralem Zugang an der Flanke eine explorative Chirurgie einer Fistel durchgeführt. Es war jedoch nicht möglich, einen Fremdkörper zu entfernen. Alle Hunde wurden vom überweisenden Tierarzt antibiotisch vorbehandelt.

In dem Fallbeispiel von Ragetly et al. 2017 zeigte der Hund eine progressive bilaterale Lahmheit der Beckengliedmaßen, die bereits vor 9 Monaten bei der Adoption des Tieres aufgefallen war. Mit 18 Monaten wurde eine milde Spondyloarthritis von L4-L5 diagnostiziert und eine Tenotomie des linken *M. gluteus profundus* durchgeführt, woraufhin eine kurzzeitige Besserung im Gangbild feststellbar war. Die Schmerzbehandlung erfolgte nach Bedarf mit Glukosamin, Carprofen (100 mg p. o. BID) oder Deracoxib (50 mg p. o. 1 Mal täglich (SID)). Der Hund durchlief ein Rehabilitationsprogramm mit Übungen durch passive und aktive Bewegung der Gliedmaßen. Schließlich kam es jedoch zu einer starken Verschlechterung, wobei der Hund nicht mehr als wenige Meter gehen konnte.

Der Hund in dem von Rossmeisl et al. 2004 beschriebenen Fallbeispiel wurde am Tag nach der Verletzung direkt in der Klinik vorgestellt, daher war keine Vorbehandlung erfolgt.

In der Publikation von Slater et al. 2019 wird ein Hund beschrieben, dessen Besitzer eine Masse im caudalen Abdomen des Tieres bemerkt hatte. Des Weiteren fiel dem Besitzer gelegentlich auf, dass die rechte Hintergliedmaße zitterte und im Stehen abduziert wurde. In der Publikation gibt es keine weiteren Angaben zur Vorgeschichte und etwaiger Vorbehandlung.

In der Studie von Stepnik et al. 2006 wurde eine seit 4 Wochen andauernde Lahmheit der rechten Hintergliedmaße beschrieben, nachdem der Hund mit der Hüfte gegen den Türstock gelaufen war. Initial konnte der Hund Gewicht auf der Hintergliedmaße tragen, aber die Lahmheit verschlimmerte sich, sodass der Hund einen Tag vor der Vorstellung beim Haustierarzt nicht mehr aufstehen wollte. Der überweisende Tierarzt veranlasste eine röntgenologische Untersuchung, ein Blutbild und eine Computertomographie der lumbosakralen Wirbelsäule, diese Untersuchungen ergaben jedoch keine Diagnose. Aufgrund stärker werdender Schmerzen wurde die Therapie von oralen NSAIDs ((Tylenol Nr. 4 (Acetaminophen: 1050 mg und Codein: 210 mg, p. o. alle 6 h; McNeil Consumer and Specialty Pharmaceuticals, Fort Washington, PA) und Käfigruhe umgestellt auf Morphin (20 mg) und Depomedrol (1 ml, unbekannte Konzentration) als Epidurale Injektion sowie Enrofloxacin (204 mg p. o. BID) und Amoxicillin (2000 mg p. o. BID). Trotz dieser Therapie verschlimmerten sich Lahmheit und Schmerz, sodass der Hund in eine Klinik überwiesen wurde.

Der Hund in dem Fallbericht von Tucker et al. 2004 zeigte eine nicht gewichttragende Lahmheit hinten links. Zehn Tage zuvor zeigte er eine milde Lahmheit, nachdem er aus dem Kofferraum gesprungen war. Der überweisende Tierarzt behandelte auf Verdacht einer Bänderverletzung mit NSAID und verordnete Käfigruhe. Die Lahmheit verschlechterte sich so stark, dass der Hund an die Klinik überwiesen wurde.

### **3.2.3 Klinik**

Bei folgender Auflistung der klinischen Auffälligkeiten ist zu beachten, dass sich die teilweise hohen Prozentangaben jener Symptome, die nicht primär mit einer Myopathie einhergehen,

durch die große Anzahl an Hunden mit durch Fremdkörper bedingter Iliopsoasmyopathie ergeben.

### 3.2.3.1 Klinische Untersuchung

Bei der Vorstellung in der Überweisungsklinik zeigten von 39 Hunden 25 (64,1 %) eine erhöhte innere Körpertemperatur oder Fieber, 19 Hunde (48,7 %) zeigten ein vermindertes Allgemeinverhalten, acht Tiere (20,4 %) zeigten Fressunlust bzw. hatten an Gewicht verloren,

genauso viele Hunde wiesen eine Fistel, im Lumbalbereich auf und bei vier Hunden (10,3 %) war die Kreatin-Kinase-Konzentration erhöht. Bei zwei Tieren (5,1 %) sind nicht zuordenbare Schmerzen beschrieben.

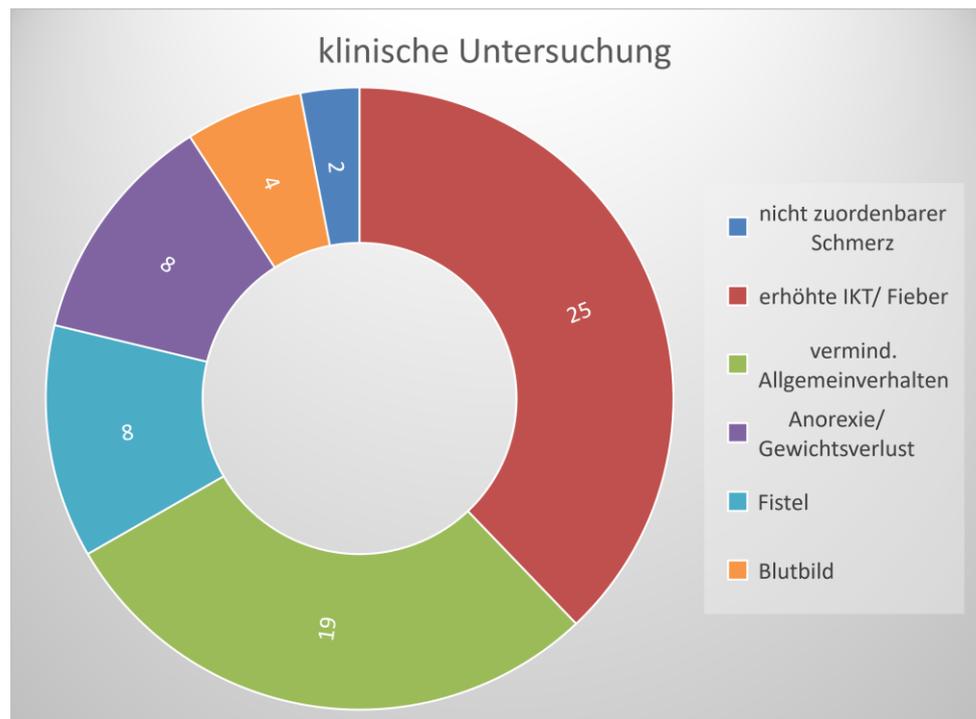


Abbildung 9 klinische Untersuchung

Eine Übersicht

über die Klinik ist in Abb. 9 klinische Untersuchung sowie in nachfolgender Tab. 7 klinische Untersuchung gegeben.

Tabelle 7 klinische Untersuchung

<b>Autor</b>	<b>Anzahl Hunde</b>	<b>nicht zuordenbarer Schmerz</b>	<b>erhöhte IKT/ Fieber</b>	<b>vermind. Allgemeinverhalten</b>	<b>Anorexie/ Gewichtsverlust</b>	<b>Fistel</b>	<b>Blutbild</b>
<b>Adrega Da Silva et al. 2009</b>	1						normal, ggr. erhöhte Kreatinkinase
<b>Biretoni et al. 2017</b>	22		16	16		8	
<b>Breur et al. 1997</b>	3						
<b>Grösslinger et al. 2004</b>	1	1	1	1	1		erhöhtes Zellvolumen; Leukozytose, erhöhte Alkalische Phosphatase, Glutamat Dehydrogenase, Laktat Dehydrogenase
<b>Laksito et al. 2011</b>	1	1	1	1	1		
<b>Moretti et al. 2019</b>	6		6		6		
<b>Ragetly et al. 2009</b>	1		1				
<b>Rossmeisl et al. 2004</b>	1						Kreatinkinase erhöht
<b>Slater et al. 2019</b>	1						
<b>Stepnik et al. 2006</b>	1						Kreatinkinase erhöht
<b>Tucker</b>	1			1			
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Prozent</b>	<b>100</b>	<b>5,1</b>	<b>64,1</b>	<b>48,7</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>10,3</b>

### Die Studien im Detail:

In dem Fallreport von Adrega Da Silva et al. 2011 wird keine in der Überweisungsklinik durchgeführte allgemein klinische Untersuchung beschrieben, genauso in der Fallserie von Breur et al. 1997.

Bei den Hunden in der Studie von Biretoni et al. 2009 wird folgende Klinik beschrieben: Schwellung und Schmerz im Bereich der Flanken, Fieber, Niedergeschlagenheit, Lahmheit der Hinterextremität, Anorexie und bei 8 Hunden war zusätzlich eine kutane Fistel in dorsaler mittlerer Lumbalregion vorhanden.

In der Studie von Grösslinger et al. 2005 wurde an der Klinik neben den bereits vom Haustierarzt festgestellten Abnormalitäten zusätzlich ein auf der rechten Seite abgeschwächter Puls der *A. femoralis* festgestellt. Eine rektale Untersuchung ergab eine unauffällige Größe der Prostata, die Palpation schien jedoch schmerzhaft zu sein.

Der Hund in dem Fallreport von Laksito et al. 2009 war bei der Vorstellung in der Klinik ruhig und aufmerksam, aber weniger aufgeweckt als normalerweise. Die innere Körpertemperatur betrug 40,2 °C und eine große, fluktuierende Masse war oberhalb der rechten Flanke sichtbar. Die weitere allgemeine Untersuchung war unauffällig.

In der Publikation von Moretti et al. 2000 wiesen alle Hunde am Tag der Vorstellung in der Klinik verminderten Appetit und Gewichtsverlust auf sowie erhöhte innere Körpertemperatur. Vier Hunde hatten zusätzlich eine große Schwellung dorsolateral an der Flanke auf Höhe der ersten drei Lumbalwirbel und ein Hund zeigte zusätzlich eine Lahmheit an der linken Hinterextremität.

In dem Fallreport von Ragetly et al. 2017 wird bei der Vorstellung des Hundes beschrieben, dass dieser hechelte, die Herzfrequenz 70 Schläge pro Minute betrug, die innere Körpertemperatur 39,1 °C betrug und eine hgr. Muskelatrophie beider Hinterextremitäten vorhanden war. Der Hund war ohne Hilfe nicht stehfähig.

Rossmesl et al. 2004 beschreibt einen Fall, in dem ein Hund eine akute, nicht gewichttragende Lahmheit hinten links entwickelt hat, nachdem er am Tag zuvor mit der Gliedmaße am Zaun

hängen geblieben war. Das Allgemeinverhalten des Hundes war bei der Vorstellung lebhaft und aufmerksam.

In der Publikation von Slater et al. 2019 wird ein Hund beschrieben, dessen Besitzer eine Masse im caudalen Abdomen des Tieres bemerkt hatte. Des Weiteren fiel dem Besitzer gelegentlich auf, dass die rechte Hintergliedmaße zitterte und im Stehen abduziert wurde. Weitere Angaben zum klinischen Erscheinungsbild dieses Hundes werden in der Publikation nicht erwähnt.

In der Studie von Stepnik et al. 2006 ergab eine Vorstellung in der Klinik bis auf Ulzera auf der Backenschleimhaut und auf der Zunge eine unauffällige Klinik.

Der Hund in der Publikation von Tucker et al. 2000 war klinisch unauffällig, es gibt jedoch keine genaueren Angaben zum klinischen Erscheinungsbild.

### **3.2.3.2 Orthopädische/Neurologische Untersuchung**

Eine orthopädische Untersuchung in der Überweisungsklinik ergab bei 27 Hunden (69,2 %) eine Schwellung im Lumbalbereich, bei 21 (53,8 %) wird explizit eine Lahmheit beschrieben, bei sieben (17,9 %) wird eine Schmerzreaktion bei der Palpation im Bereich des *M. iliopsoas* oder *Trochanter minor* beschrieben, sechs Tiere (15,4 %) zeigten bei gleichzeitiger Streckung und Innenrotation der betroffenen Gliedmaße Schmerz an, bei genauso vielen Tieren war der Patellarreflex vermindert oder aufgehoben, bei vier Hunden (10,3 %) waren der Stellungsreflex oder Spinale Reflexe abnormal (Propriozeption vermindert/aufgehoben bei drei Patienten (7,7 %), Flexorreflex unvollständig/vermindert bei zwei Hunden (5,1 %), bei einem Hund (2,6 %) erhöhter Tibialis-cranialis-Reflex, Gastrocnemius-Reflex und Flexorreflex). Bei drei Hunden (7,7 %) wird eine Muskelatrophie beschrieben, bei ebenso vielen Tieren ein verminderter Bewegungsradius der betroffenen Gliedmaße und bei gleich vielen Tieren ein verändertes Stand- oder Gangbild. Ein Hund (2,6 %) hatte Schmerzen bei der Extension des Hüftgelenkes. Die Abb. 10 sowie Tab. 8 orthopädische Untersuchung geben eine Übersicht über die orthopädischen Auffälligkeiten.

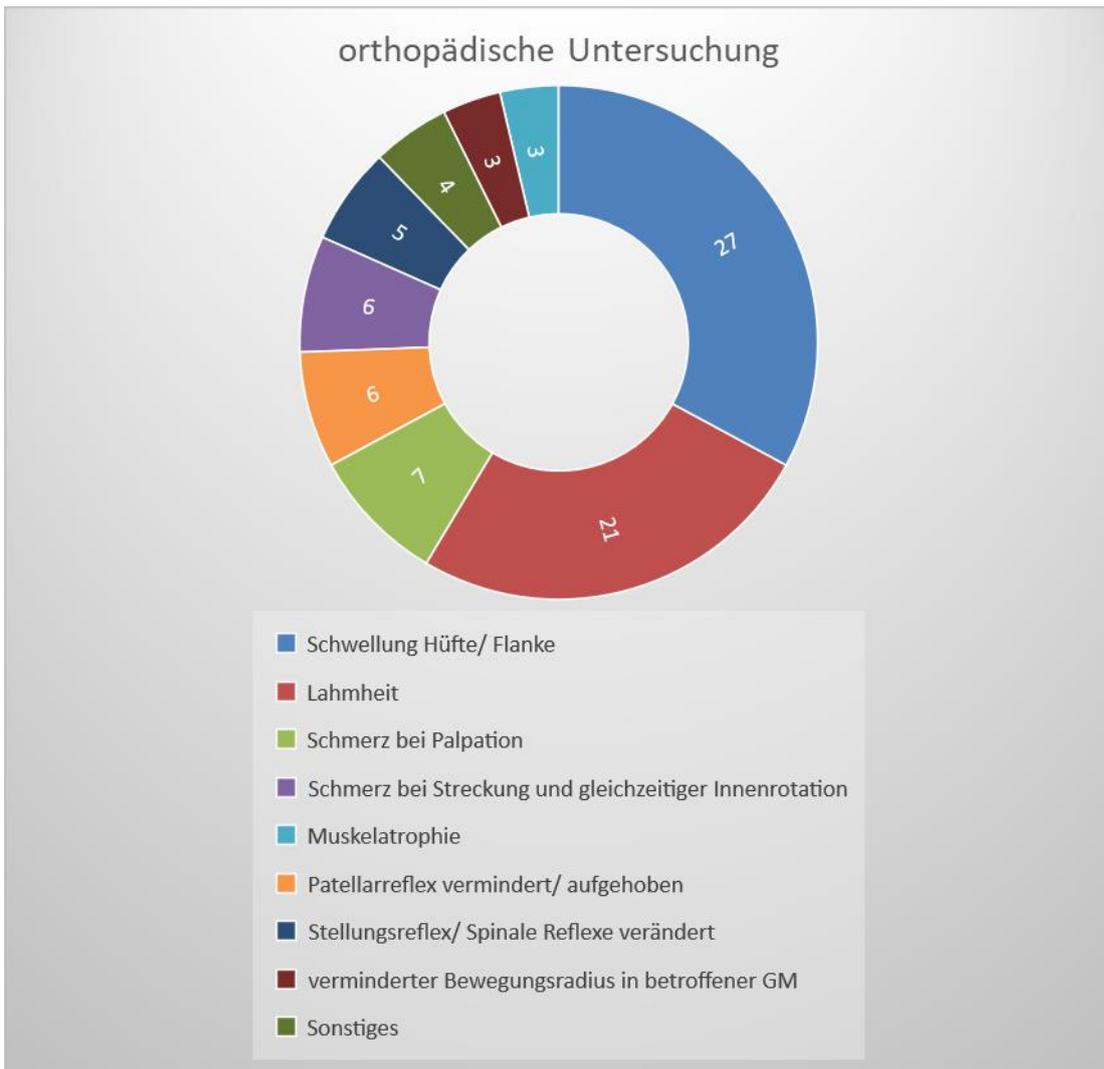


Abbildung 10 orthopädische Untersuchung

Tabelle 8 orthopädische Untersuchung

Autor	Anzahl Hunde	Schwellung Hüfte/Flanke	Lahmheit	Schmerz bei Palpation	Schmerz bei Streckung und gleichzeitiger Innenrotation	Muskelatrophie	Patellarreflex vermindert/aufgehoben	Stellungsreflex/ Spinale Reflexe verändert	verminderter Bewegungsradius in betroffener GM	Sonstiges
Adrega Da Silva et al. 2009	1		1	1	1	1	1	aufgrund Schmerz nicht durchführbar		
Biretoni et al. 2017	22	20	11							
Breur et al, 1997	3		3	2	3	1			2	Streckung beider HE schmerzhaft; kuhhessige Stellung beider HE; verkürzte Schrittlänge
Grösslinger et al. 2004	1	1	1	1						
Laksito et al. 2011	1	1								
Moretti et al. 2019	6	4	1							

Autor	Anzahl Hunde	Schwellung Hüfte/Flanke	Lahmheit	Schmerz bei Palpation	Schmerz bei Streckung und gleichzeitiger Innenrotation	Muskelatrophie	Patellarreflex vermindert/aufgehoben	Stellungsreflex/ Spinale Reflexe verändert	verminderter Bewegungsradius in betroffener GM	Sonstiges
Ragetly et al. 2009	1		1	1		1	1	Propriozeption vermindert	1	verändertes Gangbild (hasensprungartige Schritte)
Rossmeißl et al. 2004	1		1	1	1		1	Flexorreflex unvollständig; Oberflächensensibilität aufgehoben		
Slater et al. 2019	1	1					1	verminderter Flexorreflex		breitbeiniger Stand
Stepnik et al. 2006	1		1	1	1		1			
Tucker et al. 2000	1		1				1	Propriozeption aufgehoben; Tibialis-cranialis, Flexor- und Gastrocnemius- Reflex erhöht		Extension linke Hüfte schmerzhaft
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Prozent</b>	<b>100</b>	<b>69,2</b>	<b>53,8</b>	<b>17,9</b>	<b>15,4</b>	<b>7,7</b>	<b>15,4</b>	<b>12,8</b>	<b>7,7</b>	<b>10,3</b>

### Die Studien im Detail:

Der Hund in der Studie von Adrega Da Silva et al. 2011 wurde zwei Monate nach der ursprünglichen Symptomatik in die Klinik überwiesen, wo eine orthopädische Untersuchung ergab, dass Schmerzen bei gleichzeitiger Extension und Innenrotation des linken Hüftgelenkes ausgelöst wurden, sowie bei Palpation der linken Lumbal- und Paraspinalmuskulatur und im Bereich des *Trochanter minor*. Eine Muskelatrophie des linken *M. quadriceps femoris* war sichtbar und eine neurologische Untersuchung der Haltungs- und Stellungsreflexe sowie einiger spinaler Reflexe war aufgrund starker Schmerzen nicht möglich. Der Patellarreflex war auf der linken Seite vermindert.

Bei den Hunden in der Studie von Biretoni et al. 2009 wird keine orthopädische Untersuchung genannt. Ebenso in dem von Grösslinger et al. 2005 beschriebenen Fall und in den Publikationen von Laksito et al. 2009, Moretti et al. 2000 und Slater et al. 2019.

Bei einem Hund in der Fallserie von Breur et al. 1997 wird eine moderate Lahmheit der rechten Hinterextremität beschrieben. Bei Hyperextension oder Abduktion des rechten Hüftgelenkes kam es zur Schmerzreaktion des Hundes. Krepitus oder Instabilität waren nicht feststellbar. Im Vergleich zur linken Hinterextremität war das Streckvermögen mit gleichzeitiger Innenrotation der rechten Hintergliedmaße vermindert und der Hund reagierte dabei hochgradig schmerzhaft. Eine tiefe Palpation der Gegend des *Trochanter minor* löste Schmerz aus. Es waren keine anderen Auffälligkeiten feststellbar. Bei einem anderen Hund ergab die orthopädische Untersuchung eine verminderte Streckfähigkeit des rechten Hüftgelenkes sowie Schmerzhaftigkeit bei der Extension des Hüftgelenkes. Bei erneuter Vorstellung fünf Wochen später war eine Hypermetrie auf der betroffenen Seite feststellbar, der verminderte Bewegungsradius in der Extension des linken Hüftgelenkes war noch vorhanden. Abduktion der Gliedmaße war ggr. schmerzhaft, eine gleichzeitige Extension und Innenrotation des Hüftgelenkes hgr. schmerzhaft. Der dritte Hund in der Studie zeigte bei der orthopädischen Untersuchung eine ggr. kuhhessige Stellung beider Hinterextremitäten, welche laut Besitzer vor dem Unfall nicht vorhanden war. Bei der Streckung beider Hüftgelenke waren ggr. Schmerzen auslösbar. Eine transrektale Palpation des *Os pubis* und des ventromedialen Aspektes des *Os ilium* löste Schmerzen aus. Bei erneuter Vorstellung 5 Monate später ergab eine orthopädische Untersuchung hochgradige Schmerzhaftigkeit bei gleichzeitiger Streckung und Innenrotation beider Hüftgelenke. Die Palpation der Muskulatur ventromedial des *Os ilium* war auf der linken Seite ebenfalls hgr. schmerzhaft, auf der rechten Seite mgr. schmerzhaft.

Eine transrektale Palpation des *Os pubis* und ventralen Anteiles des *Os ilium* war im Bereich der 7-9 Uhr Position hgr. schmerzhaft und in der 3-5 Uhr Position ggr. schmerzhaft.

In dem Fallbeispiel von Ragetly et al. 2017 zeigte der Hund bei Vorstellung in der Klinik ein Gangbild, welches wenige hasensprungartige Schritte aufwies mit dabei ständig gebeugten Hüftgelenken. Die Hintergliedmaßen wurden dabei unter dem Thorax positioniert und die Hinterpfoten nachgeschliffen. Eine Palpation der Lendenwirbelsäule, des Beckens und der Hüfte war schmerzhaft. Der Bewegungsradius beider Hüftgelenke war stark eingeschränkt und die Propriozeption sowie beide Patellarreflexe vermindert. Nach einer Sedierung hatte sich der Bewegungsradius der Hüftgelenke nicht verbessert und die *Mm. iliopsoae* waren bei der Palpation hart, dick und schmerzhaft. Eine frühere Fraktur sowie eine degenerative Gelenkserkrankung wurden ausgeschlossen.

Der Hund in der Publikation von Rossmesl et al. 2004 ist nicht auf die linke Hintergliedmaße aufgetreten und bei der orthopädischen Untersuchung ließ sich Schmerz bei der Streckung, Beugung und Innenrotation des linken Hüftgelenkes provozieren. Der Patellarreflex der betroffenen Gliedmaße war vermindert und der Flexorreflex unvollständig, da die Antwort auf den Reiz keine Hüftgelenksbeugung zuließ. Die Palpation der paraspinalen Muskulatur auf Höhe des vierten bis siebten Lumbalwirbels auf der linken Körperseite war schmerzhaft. Oberflächensensibilität im medialen Anteil der Gliedmaße war nicht vorhanden.

In der Studie von Stepnik et al. 2006 musste der Hund für die Beurteilung des Gangbildes mit Unterstützung der Hinterextremitäten aufgestellt werden. Sobald der Hund gestanden ist, konnte er gehen und beide Vordergliedmaßen und die hintere linke Gliedmaße waren unauffällig. Der Hund belastete die rechte Hinterextremität nicht, konnte sie aber richtig positionieren, wenn er versuchte zu gehen. In den Schrittpausen wurde die rechte Hinterextremität vom Boden abgehoben gehalten und das Knie war gebeugt. Eine Manipulation am rechten Hüftgelenk verursachte Schmerzen, vor allem bei der Extension oder Innenrotation der Gliedmaße. Auch die Palpation des rechten *M. iliopsoas* war hochgradig schmerzhaft und die neurologische Untersuchung ergab auf der rechten Seite einen geringgradig verminderten Patellarreflex, ansonsten waren keine Einschränkungen der Propriozeption feststellbar.

Der Hund in dem Fallbericht von Tucker et al. 2004 war bei der Vorstellung in der Klinik in Seitenlage und wollte nicht aufstehen. Eine orthopädische Untersuchung war bis auf Schmerzhaftigkeit bei Extension des linken Hüftgelenkes unauffällig. Eine neurologische

Untersuchung ergab das Fehlen der bewussten Propriozeption und des Patellarreflexes. Der *Tibialis-cranialis* Reflex, Flexorreflex und Gastrocnemius Reflex waren im Vergleich zur rechten Hinterextremität vermindert. Oberflächenschmerz war linksseitig vorhanden, die Reflexe auf der rechten Seite und an den Vorderextremitäten normal und die Kopfnerven unauffällig.

### 3.2.4 Untersuchungsverfahren

Eine Verletzung des *M. iliopsoas* oder des *Trochanter minor* wurde anhand verschiedener Untersuchungsverfahren festgestellt. Bei 35 der 39 Hunde (89,7 %) wurde in der Überweisungsklinik eine allgemein klinische Untersuchung der Patienten durchgeführt, bei acht Hunden (20,5 %) wird explizit eine orthopädische Untersuchung erwähnt, welche teilweise bereits Hinweise auf eine Erkrankung des Bewegungsapparates

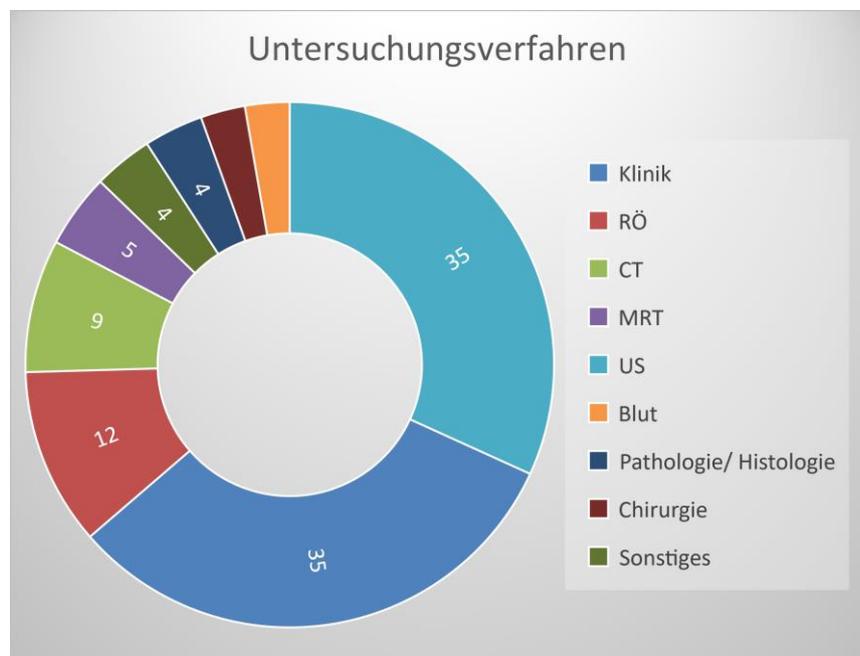


Abbildung 11 Untersuchungsverfahren

bzw. der genannten Strukturen gab. Bei 35 Tieren (89,7 %) wurde eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt, bei zwölf Hunden (30,8 %) eine Röntgenuntersuchung der Lendenwirbelsäule bzw. der Hüftregion. Bei neun Patienten (23,1 %) wurde eine Computertomographie veranlasst, bei fünf Hunden (12,8 %) wurde eine Magnetresonanztomographie durchgeführt, in vier Fällen (10,3 %) wurde eine pathohistologische Untersuchung von Gewebeproben angefordert, in drei Fällen (7,7 %) wurden Blutparameter zur Diagnostik herangezogen und in genauso vielen Fällen wurde eine explorative Chirurgie angewandt. Bei vier Hunden (10,3 %) wurden zusätzlich andere Diagnostikmethoden angewandt (rektale Untersuchung, bakteriologische Untersuchung,

Elektromyographie, Urinanalyse, eine Röntgenuntersuchung inklusive Epidurogramm und Myelogramm). Die Abb. 11 Untersuchungsverfahren sowie die unten angeführte Tab. 9 Untersuchungsverfahren geben einen Überblick über die angewandten Diagnostika.

Tabelle 9 Untersuchungsverfahren

Autor	Klinik	RÖ	CT	MRT	US	Blut	Pathologie/ Histologie	Chirurgie	Sonstiges
Adrega Da Silva et al. 2011	1	1	1	1			1	1	
Biretoni et al. 2009		2	2		22				
Breur et al. 1997	3	3			3				rektale Untersuchung (1)
Grösslinger et al. 2005	1	1		1	1	1			rektale Untersuchung; BU (1)
Laksito et al. 2009	1		1				1		
Moretti et al. 2000	6				6				
Ragetly et al. 2017	1	1	1	1	1		1		
Rossmeisl et al. 2004	1	1	1		1	1			Elektromyographie (1)
Slater et al. 2019	1	1	1					1	
Stepnik et al. 2006	1	1	1	1				1	
Tucker et al. 2004	1	1	1	1	1	1	1		Urin; RÖ inkl. Myelogramm und Epidurogramm (1)
<b>Summe</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Prozent</b>	<b>43,6</b>	<b>30,8</b>	<b>23,1</b>	<b>12,8</b>	<b>89,7</b>	<b>7,7</b>	<b>10,3</b>	<b>7,7</b>	<b>10,3</b>

Die Studien im Detail:

In der Studie von Adrega Da Silva et al. 2011 wurden sowohl eine klinische und orthopädische Untersuchung durchgeführt als auch ein RÖ, CT, MRT und eine diagnostische Chirurgie inklusive pathohistologischer Untersuchung einer Biopsie.

In der von Biretoni et al. 2009 beschriebenen Fallserie wird keine klinische Untersuchung der Hunde erwähnt. Es wurden folgende Untersuchungen zur Diagnostik durchgeführt: RÖ, CT, US und eine explorative Chirurgie.

Die Hunde in der Publikation von Breur et al. 1997 wurden orthopädisch untersucht, es wurde bei allen drei Hunden eine röntgenologische und eine ultrasonografische Untersuchung durchgeführt. Bei einem Hund war röntgenologisch eine milde, bilaterale Hüftdysplasie mit minimalen degenerativen Vorgängen erkennbar. Ultrasonografisch stellte sich der rechte *M. iliopsoas* hypoechotisch und verdickt dar. Bei einem anderen Hund war röntgenologisch eine Reduktion der Muskelmasse auf der betroffenen Gliedmaße sichtbar. Eine erneute röntgenologische Untersuchung des Beckens bei nochmaliger Vorstellung fünf Wochen später zeigte keine Auffälligkeiten. Schwellung und verminderte Echogenität des linken *M. iliopsoas* war ultrasonografisch darstellbar. Beim dritten Hund waren am Röntgenbild keine Veränderungen des Beckens zu erkennen. Ultrasonografisch war bei erneuter Vorstellung fünf Monate später eine Vergrößerung des linken *M. iliopsoas* darstellbar, sowie eine Hypoechogenität des Muskels.

Grösslinger et al. 2005 beschreiben in ihrem Fallbeispiel eine klinische Untersuchung, RÖ, US, ein Blutbild, eine rektale Untersuchung sowie eine bakterielle Untersuchung.

In dem von Laksito et al. 2009 beschriebenen Fall hat eine klinische Untersuchung stattgefunden, wurde eine CT-Untersuchung durchgeführt und eine pathohistologische Untersuchung von Gewebe veranlasst.

Moretti et al. 2000 beschreiben als Diagnostikverfahren lediglich eine klinische Untersuchung des Hundes sowie eine Ultraschalluntersuchung.

In dem von Ragetly et al. 2017 beschriebenen Fall werden folgende Diagnostika angeführt: klinische und orthopädische Untersuchung, RÖ, CT, MRT, US und eine pathohistologische Untersuchung von Gewebeproben.

Rossmeisl et al. 2004 erwähnen in ihrer Publikation eine klinische und orthopädische Untersuchung, RÖ, CT, US, Blutuntersuchung und Elektromyographie.

In der Studie von Slater et al. 2019 wurde eine klinische Untersuchung durchgeführt sowie RÖ, CT und ein diagnostischer operativer Eingriff vorgenommen.

Stepnik et al. 2006 beschreiben in der Studie eine klinische und orthopädische Untersuchung, RÖ, CT, MRT und eine diagnostische Chirurgie.

In der Publikation von Tucker et al. 2004 wurde folgende Diagnostik durchgeführt: klinische und orthopädische Untersuchung, RÖ inklusive Myelogramm und Epidurogramm, CT, MRT, US, Blutbild, Pathohistologie und eine Urinanalyse.

### 3.2.5 Diagnosen

Die Ursachen der Verletzung des *M. iliopsoas* oder des *Trochanter minor* sind vielfältig, siehe Abb.12 Ursachen. Bei 29 Hunden (74,4 %) war ein Fremdkörper im *M. iliopsoas* vorhanden, bei einem Hund (2,6 %) war eine angeborene oder erworbene Erkrankung des Bewegungsapparates ursächlich für die Myopathie, bei zwei Hunden (5,1 %) wird eine Tumorerkrankung als Ursache beschrieben, bei einem Hund (2,6 %) lag eine traumatische Ursache durch wahrscheinlich Anlaufen am Türstock vor, bei zwei Hunden war das Hängenbleiben mit der Gliedmaße verantwortlich für die Verletzung, bei einem Hund (2,6 %) ist die Verletzung beim Spielen mit anderen Hunden entstanden, dieselben Angaben gelten für einen Sprung in einen Graben, und bei einem Hund (2,6 %) war die Ursache für die Verletzung des *M. iliopsoas* eine Überbeanspruchung beim Jagen. Bei den Fremdkörpern handelte es sich um Pflanzenteile (Grannen, Brombeerzweige), welche sich durch die Haut gebohrt haben oder über Atemwege aufgenommen wurden und im Gewebe eine Wanderung durchlaufen haben. Schlussendlich sind die Pflanzenteile im *M. iliopsoas* stecken geblieben und haben dort einen Abszess verursacht. Bei den Tumorerkrankungen handelt es sich um ein Hämangiosarkom bzw. ein Chondrosarkom, das den *M. iliopsoas* schädigte. In einem Fall wurde eine Iliopsoasmyopathie diagnostiziert, die Ursache war jedoch nicht eindeutig feststellbar. Die Besitzer beobachteten lediglich einige Tage vor der Vorstellung beim Tierarzt, dass der Hund gegen den Türstock gelaufen war; ob dieses Trauma ursächlich für die *M. iliopsoas* Verletzung war, ist nicht sicher. Folgende Tab. 10 Ursachen und Diagnosen gibt einen Überblick über die Ursachen und Diagnosen der beschriebenen Fälle.

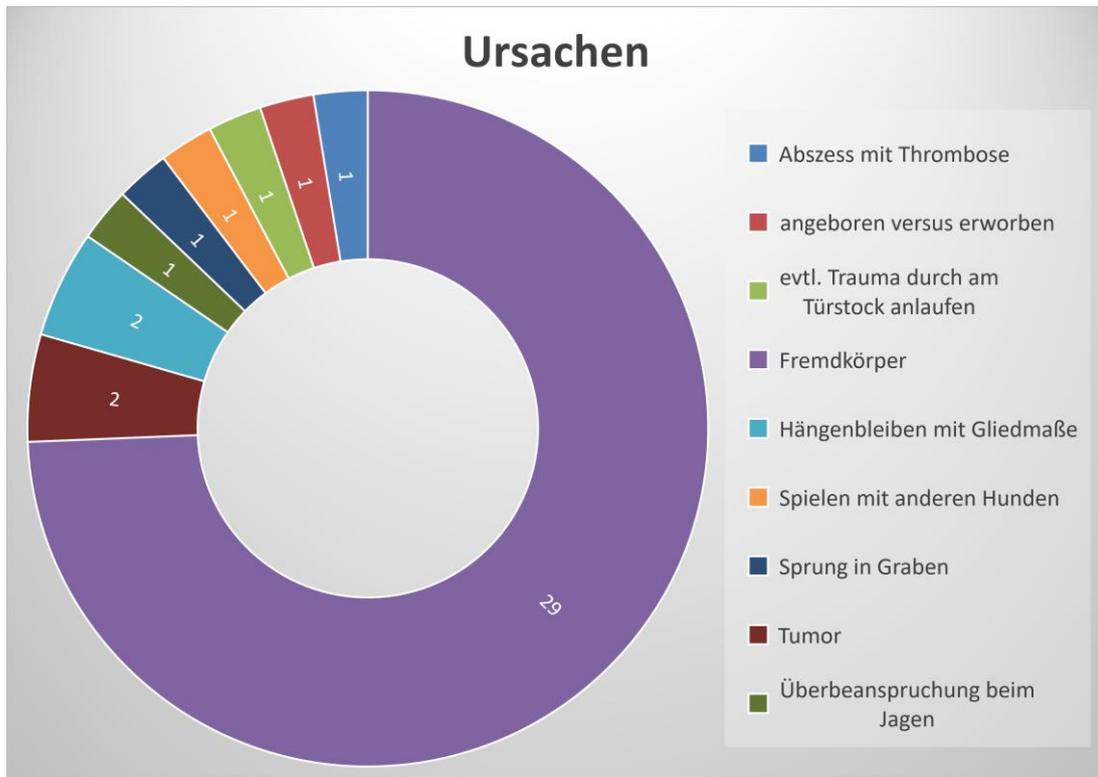


Abbildung 12 Ursachen

Tabelle 10 Ursachen und Diagnosen

Autor	Ursache	Diagnose
Adrega Da Silva et al. 2011	Überbeanspruchung beim Jagen (1)	Histopathologisch: unterschiedlich große Muskelfasern, die durch fibröses Gewebe aus Fibroblasten und erhöhtem Kollagen getrennt sind: mittelschwere bis schwere endomysiale und perimysiale Fibrose
Biretoni et al. 2009	Fremdkörper (22)	Iliopsoasmyopathie aufgrund Fremdkörper
Breur et al. 1997	Trauma durch Hängenbleiben am Zaun (1); Sprung in Graben (1); Spiel mit anderen Hunden (1)	traumatisch bedingte akute Muskelzerrung des <i>M. iliopsoas</i> ; heilende chronische Muskelzerrung des <i>M. iliopsoas</i> ; chronische bilaterale Zerrung des <i>M. iliopsoas</i>
Grösslinger et al. 2005	Abszess mit Thrombose (1)	Iliopsoas Abszess mit Thrombose in der Becken- und Oberschenkelvene
Laksito et al. 2009	Fremdkörper (1)	Fibrotische Myopathie aufgrund Fremdkörper im <i>M. iliopsoas</i>
Moretti et al. 2000	Fremdkörper (6)	Iliopsoasmyopathie aufgrund Fremdkörper
Ragetly et al. 2017	angeboren versus erworben (1)	bilaterale Iliopsoas Muskelkontraktur- und Fibrose (zusätzlich Kissing-Spine Syndrom mit schweren Spondylosen)
Rossmeisl et al. 2004	Hängenbleiben mit Gliedmaße (1)	akute, traumatisch bedingte Kontusionen und Zerrungen des <i>M. iliopsoas</i> , <i>M. sartorius</i> und <i>M. tensor fascia latae</i>
Slater et al. 2019	Tumor (1)	Chondrosarkom im <i>M. iliopsoas</i>
Stepnik et al. 2006	evtl. Trauma durch am Türstock anlaufen (1)	<i>N. femoralis</i> Dysfunktion im Zuge von Iliopsoasmyopathie
Tucker et al. 2004	Tumor (1)	Hämangiosarkom im <i>M. iliopsoas</i>

#### Die Studien im Detail:

Überbeanspruchung: In der Studie von Adrega Da Silva et al. 2011 kam durch eine Überbeanspruchung des Hundes beim Jagen zu einer mittelschweren bis schweren

endomysialen und perimysialen Fibrose des *M. iliopsoas*, welche sich histopathologisch als unterschiedlich große Muskelfasern darstellte, die durch ein Gewebe aus Fibroblasten und erhöhtem Kollagen getrennt waren.

Fremdkörper: In der Studie von Biretoni et al. 2009 kam es durch einen Fremdkörper (Pflanzenteile) im *M. iliopsoas* zur Abszessbildung, auch in den von Laksito et al. 2009 und von Moretti et al. 2000 beschriebenen Fällen.

Traumatisch bedingte Verletzung: Die Publikation von Breur et al. 1997 beinhaltet drei Fälle von traumatisch bedingten Zerrungen des *M. iliopsoas* mit jeweils verschiedenen Verletzungsursachen und Diagnosen: ein Hund ist für unbekannte Zeit mit der Pfote am Zaun hängen geblieben, es wurde eine akut traumatische Muskelzerrung des *M. iliopsoas* diagnostiziert, ein Patient hat sich bei einem Sprung in einen Graben verletzt, es wurde eine bereits heilende, chronische Muskelzerrung diagnostiziert und ein Tier hat sich beim Spielen mit anderen Hunden eine Verletzung zugezogen, welche als chronisch bilaterale *M. iliopsoas* Zerrung diagnostiziert wurde. Auch die Publikation von Rossmeisl et al. 2004 beschreibt akute, traumatisch bedingte Kontusionen und Zerrungen des *M. iliopsoas*, *M. sartorius* und *M. tensor fasciae latae*, nachdem der Hund mit der Hintergliedmaße hängen geblieben war.

Abszess: In der Studie von Grösslinger et al. 2005 kam es zu einem Abszess im *M. iliopsoas* mit einer Thrombose in der *V. femoralis* und *V. iliaca* des Hundes.

Angeborene oder erworbene Krankheitsursache: In der Studie von Ragetly et al. 2017 kam es zur Diagnose einer bilateralen *Iliopsoas* Muskelkontraktur- und Fibrose mit zusätzlichem Kissing- Spine Syndrom mit schweren Spondylosen.

Neoplasie: In Slater et al. 2019 wurde ein Chondrosarkom im *M. iliopsoas* diagnostiziert, auch Tucker et al. 2004 beschreibt tumoröses Gewebe im *M. iliopsoas*, welches als Hämangiosarkom identifiziert wurde.

*N. femoralis* Dysfunktion: In der Publikation von Stepnik et al. 2006 wurde eine Dysfunktion des *N. femoralis* in Folge einer traumatisch bedingten *M. iliopsoas* Myopathie diagnostiziert.

### 3.2.6 Therapie

Da der Hund in der Studie von Tucker et al. 2004 aufgrund der Diagnose eines Hämangiosarkomes im *M. iliopsoas* nicht therapiert wurde, wird dieser bei den folgenden Berechnungen nicht miteinbezogen. Folglich reduziert sich die Gesamtanzahl jener Hunde, die in der Überweisungsklinik therapiert wurden, auf 38 Tiere.

Eine ausschließlich konservative Therapie erfolgte bei 3 Tieren (7,9 %), eine chirurgische Therapie wurde bei 35 Hunden (92,1 %) angewandt, davon wurde bei 30 Hunden (78,9 %) eine Laparotomie durchgeführt und bei 5 Hunden (13,2 %) eine Tenotomie.

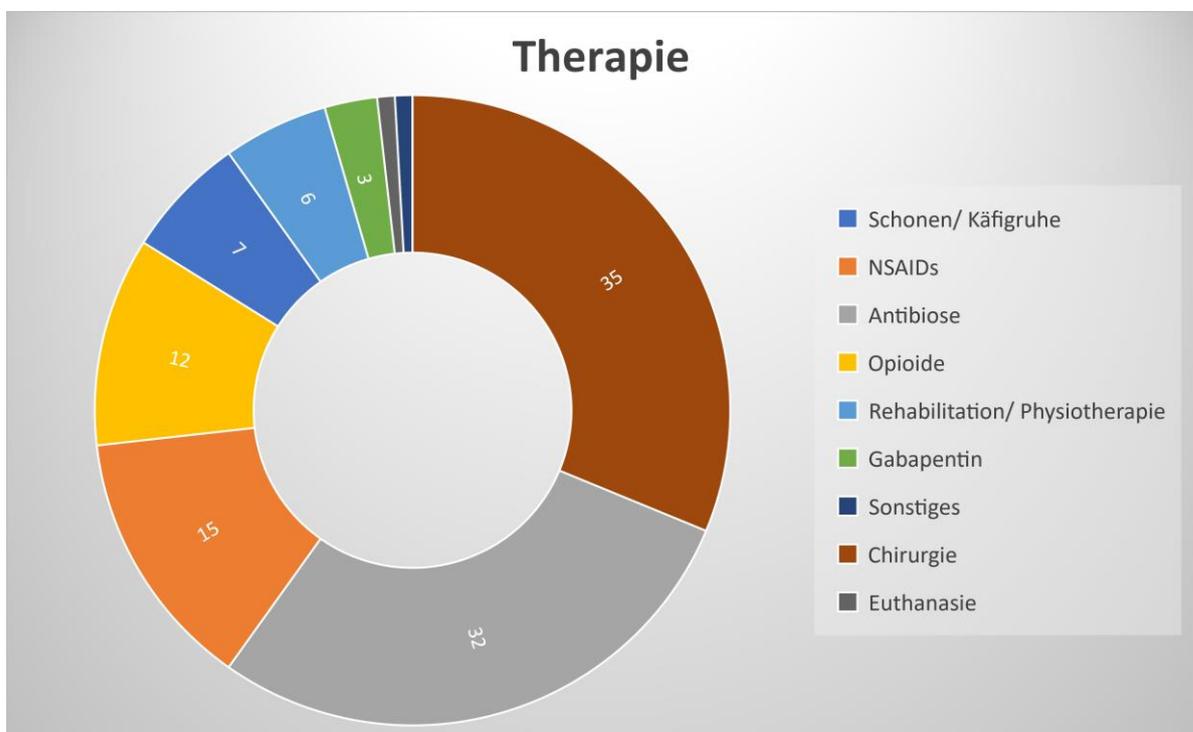


Abbildung 13 Therapie

Als konservative Therapie in den Überweisungskliniken sind in den Studien folgende Medikamente und Maßnahmen ersichtlich: bei 32 Hunden (84,2 %) wurde eine Antibiose verabreicht, vierzehn Hunden (36,8 %) wurden mit NSAIDs verabreicht, zwölf Hunden (31,6 %) wurden Opiode verabreicht, bei sieben Hunden (18,4 %) wurde eine Schonung oder Käfigruhe verschrieben, sechs Hunde (15,8 %) durchliefen ein Rehabilitationsprogramm oder wurden einer Physiotherapie unterzogen, drei Hunden (7,9 %) wurde Gabapentin verabreicht,

ein Hund (2,6 %) bekam Maropitant, ein Hund (2,6 %) Acepromazin, ein Tier (2,6 %) Bethanecol und Propalin. In einer Studie (Stepnik et al. 2006) ist die erfolglose konservative Therapie in der Überweisungsklinik nicht näher beschrieben, daher sind die Medikamente oben nicht miteinberechnet.

Bei der antibiotischen Therapie wurde bei 23 Hunden (60,5 %) Enrofloxacin verwendet, bei 22 (57,8 %) Cefadroxil und Clindamycin und jeweils bei einem Hund (2,6 %) Amoxicillin, Cefalexin oder Cefazolin. Bei sechs Hunden wird der Wirkstoff der Antibiose nicht genannt. Die Wirkstoffe der verwendeten NSAIDs waren bei acht Hunden Carprofen (21,1 %), bei drei Hunden (7,7 %) gepuffertes Aspirin, bei zwei Hunden (5,1 %) Meloxicam und bei einem Hund (2,6 %) Acetaminophen. Bei den Opioiden wurde bei sechs Hunden (15,8 %) Buprenorphin verabreicht, bei drei Hunden (7,9 %) Fentanyl, bei einem Hund (2,6 %) Tramadol, bei einem Hund (2,6 %) Hydromorphon, bei einem Hund (2,6 %) Codein und bei einem Hund (2,6 %) Ketamin. Bei fünf Hunden (13,2 %) wurde eine Physiotherapie durchgeführt, bei zwei Hunden (5,3 %) wurde das Kühlen mit kalten Kompressen empfohlen.

Einen einfachen Überblick über die in den Überweisungskliniken durchgeführte Therapie bietet obenstehende Abb. 13 Therapie und Tab. 11 Therapie Übersicht, eine detailliertere Darstellung der in der Klinik durchgeführten Therapie ist in Tab. 12 Therapie Überweisungsklinik gegeben.

Tabelle 11 Therapie Übersicht

Autor	Therapie
Adrega Da Silva et al. 2011	Tenotomie
Biretoni et al. 2009	Laparotomie zur FK Entfernung inkl. intraoperativer Ultraschalluntersuchung bei 22 Hunden
Breur et al. 1997	konservativ bei zwei Hunden, Tenotomie bei einem Hund
Grösslinger et al. 2005	chirurgische Abszessentfernung
Laksito et al. 2009	chirurgische Abszessbehandlung, jedoch <i>N. femoralis</i> Schaden vorhanden; Besitzer haben Tenotomie nicht zugestimmt, daher Euthanasie
Moretti et al. 2000	operative FK Entfernung durch Laparotomie bei sechs Hunden
Ragetly et al. 2017	fehlgeschlagene konservative Therapie; später Tenotomie beidseits mit Abszess als Komplikation (Drainage wurde gesetzt)
Rossmeisl et al. 2004	konservativ
Slater et al. 2019	Tenotomie
Stepnik et al. 2006	Tenotomie nach fehlgeschlagener konservativer Therapie
Tucker et al. 2004	keine Therapie, Hund wurde euthanasiert

Tabelle 12 Therapie Überweisungsklinik

Autor	Anzahl Hunde	Schonen/Käfigruhe	NSAIDs	Antibiose	Opioide	Rehabilitation/Physiotherapie	Gabapentin	Sonstiges	Chirurgie	Euthanasie
<b>Adrega Da Silva et al. 2011</b>	1	ausschließliches an der Leine gehen für 3 Wochen, verminderte Aktivität 16 Wochen lang	Carprofen	Cefalexin	Fentanyl	1			Tenotomie	
<b>Biretoni et al. 2017</b>	22			Cefadroxyll (22), Enrofloxacin (22), Clindamycin (22)		2			Laparotomie (22)	
<b>Breur et al. 1997</b>	3	4 Wochen Ruhe (1), 6 Wochen Ruhe (1), mehrmaliges 6-wöchiges Schonon (1)	Aspirin gepuffert (3)						Tenotomie (1)	
<b>Grösslinger et al. 2005</b>	1			Enrofloxacin	Fentanyl				Laparotomie	

Autor	Anzahl Hunde	Schonen/ Käfigruhe	NSAIDs	Antibiose	Opioide	Rehabilitation/ Physiotherapie	Gabapentin	Sonstiges	Chirurgie	Euthanasie
Laksito et al. 2009	1	Schonen unbekannte Zeit	Meloxicam	Amoxicillin/ Clavulansäure	Tramadol		1		Laparotomie	Euthanasie 1 Woche später durch Haustierarzt
Moretti et al. 2019	6		Carprofen (6)	6	Buprenorphin (6)				Laparotomie (6)	
Ragetly et al. 2017	1		Carprofen		Hydromorphon	1	1		Tenotomie	
Rossmeisl et al. 2004	1	2 Wochen Käfigruhe post OP, verminderte Aktivität unbekannte Zeit	Acetaminophen		Codein	kalte Kompressen, Rehabilitation				
Slater et al. 2019	1		Meloxicam	Cefazolin Metronidazol Amoxicillin/ Clavulansäure	Fentanyl, Ketamin, Tramadol	1, Unterwasserlaufband	1	Acepromacin Bethanecol Propalin Maropitant	Tenotomie	

Autor	Anzahl Hunde	Schonen/Käfigruhe	NSAIDs	Antibiose	Opioide	Rehabilitation/Physiotherapie	Gabapentin	Sonstiges	Chirurgie	Euthanasie
Stepnik et al. 2006	1	1	in Studie nur Angabe "konservative Therapie", keine Angabe zu Medikamenten						Tenotomie	
Tucker et al. 2004	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Euthanasie
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>1</b>
<b>Prozent</b>	<b>100,0</b>	<b>17,9</b>	<b>38,5</b>	<b>82,1</b>	<b>30,7</b>	<b>15,4</b>	<b>7,7</b>	<b>2,6</b>	<b>89,7</b>	<b>2,6</b>

### Die Studien im Detail:

In der Studie von Adrega Da Silva et al. 2011 wurde an der Klinik eine Therapie mittels Tenotomie gewählt. Postoperativ wurde Cefalexin (22 mg/kg p. o., 3 Mal täglich (TID), 3 Tage lang) verabreicht. Zur Analgesie wurden ein Fentanyl Hautpflaster (50 µg/kg) und Carprofen (2,2 mg/kg p. o., 2 Mal täglich (BID), 7 Tage lang) verwendet. Während der ersten fünf Tage nach der Operation wurde die Bewegung des Hundes stark eingeschränkt und leichte Physiotherapie veranlasst. Danach wurde der Hund für drei Wochen ausschließlich an der Leine spazieren geführt und anschließend wurde die Aktivität des Hundes in den folgenden sechs Wochen progressiv gesteigert.

In der von Biretoni et al. 2009 beschriebenen Fallserie wurde bei 22 Hunden eine Laparotomie zur Fremdkörperentfernung inklusive intraoperativer Ultraschalluntersuchung durchgeführt. Alle Hunde wurden nach 3–5 Tagen nach der Operation aus der Klinik entlassen. Es wurden Antibiose (Cefadroxil 20 mg/kg p. o. alle 24 h, Enrofloxacin 5 mg/kg p. o. alle 24 h, Clindamycin 11 mg/kg p. o. alle 24 h, abgestimmt auf das Antibiogramm) für zehn Tage verschrieben. Zwei Hunde blieben länger an der Klinik, da sie aufgrund vertebraler Spondylosen und Osteolyse, welche sekundär zum Abszess aufgetreten waren, Physiotherapie und verlängerte parenterale Antibiose benötigten.

Einer der drei Hunde, die in der Publikation von Breur et al. 1997 beschrieben sind, wurde konservativ therapiert durch 4-wöchiges Schonen und der Gabe von gepuffertem Aspirin (15 mg/kg, p. o., alle 8 h, 1 Woche lang). Einem anderen Hund wurden zwei Wochen strikte Ruhe und Aspirin bei Bedarf verordnet. Die Aktivität wurde nach der Ruhezeit langsam gesteigert, doch die Lahmheit hielt an, sodass nach einer Reevaluierung erneut vier Wochen Ruhe verordnet wurden. Der dritte Hund in dieser Fallserie wurde nach der Diagnose einer chronischen Muskelzerrung des linken *M. iliopsoas* durch Schonen und der Gabe von Aspirin therapiert. Bei der Kontrolluntersuchung fünf Monate später wies der Hund noch immer eine intermittierende Lahmheit auf, sodass für sechs Wochen Käfigruhe und gepuffertes Aspirin verschrieben wurde. Die Lahmheit kehrte nach der Schonzeit/Käfigruhe zurück, sodass diese Maßnahmen mehrmals erneut durchgeführt wurden- jedes Mal ohne anhaltendem Erfolg, sodass schließlich eine Tenotomie durchgeführt wurde.

In der Publikation von Grösslinger et al. 2005 wurde an der Überweisungsklinik eine Laparotomie zur Entfernung des Abszesses mit umliegenden betroffenem Gewebe durchgeführt. Die ersten fünf Tage nach der Operation bekam der Hund 75 µg Fentanyl

perkutan (Durogesic; Janssen-Cila Pharma) und die vom Haustierarzt begonnene antibiotische Therapie wurde vier Wochen lang nach der Operation mit Enrofloxacin fortgesetzt (sensibel laut Antibiogramm).

\*In dem von Laksito et al. 2009 beschriebenen Fall wurde der Hund mit Amoxicillin/Clavulansäure (12 mg/kg alle 12 h, Clavulox; Pfizer) und Tramadol (2 mg/kg, Tramal; CSL, Parkville, VIC, Australien) für einen geplanten operativen Eingriff vorbehandelt. Zwei Tage später wurde der Abszess am *M. iliopsoas* unter allgemeiner Anästhesie untersucht und inklusive eines gefundenen Fremdkörpers (Pflanzenteil) entfernt. Die Therapie mit Amoxicillin/Clavulansäure und Tramadol wurde bis zehn Tage nach der Operation fortgesetzt. Ab der dritten Woche nach der Operation entwickelte er eine erneute Lahmheit welche sechs Wochen postoperativ eine wiederholte Vorstellung veranlasste, wobei eine fibrotische Myopathie und eine femorale Neuropathie mit neuropathischen Schmerzen vermutet als erneute Lahmheitsursache vermutet wurde. Eine konservative Therapie mit Käfigruhe, Meloxicam (0,1 mg/kg, p. o., Metacam, Boehringer-Ingelheim) und Gabapentin (3 mg/kg, Neurontin, Pfizer, West Ryde, NSW, Australia) wurde daraufhin empfohlen. Zehn Tage später wurde bei der Kontrolluntersuchung kaum eine Verbesserung der Lahmheit festgestellt. Aufgrund der ausbleibenden Besserung des Gesundheitszustandes durch konservative Therapie wurde eine palliative Tenotomie des rechten *M. iliopsoas* empfohlen. Da die Besitzer einer weiteren Operation nicht zustimmten, wurde der Hund eine Woche später euthanasiert.

Moretti et al. 2000 beschreiben in ihrer Publikation eine Laparotomie zur Fremdkörperentfernung. In der Klinik bekamen alle sechs Hunde präoperativ Carprofen (4 mg/kg i. v., Rimadyl®, Zoetis, Italien) und postoperativ Buprenorphin (10 µg/kg i. v., Buprenodale, Dechra Veterinary Product Srl, Italien). Die durch die jeweiligen überweisenden Tierärzte eingeleitete antibiotische Behandlung wurde auch postoperativ bis zum Ergebnis des Antibiogrammes fortgesetzt (es wurde intraoperativ eine Tupferprobe für die bakteriologische Untersuchung genommen). Weitere (postoperative) Medikation wird in dieser Publikation nicht erwähnt.

In dem von Ragetly et al. 2017 beschriebenen Fall wurde an der Überweisungsklinik eine Tenotomie des linken *M. iliopsoas* durchgeführt. Intensive Rehabilitation mit kalten Umschlägen, Massage der Hintergliedmaßen, passive Bewegung der Gliedmaßen und Balanceübungen wurden veranlasst, sowie kontrollierte Spaziergänge an der Leine. Eine Applikation von Carprofen (2,5 mg/kg p. o. BID 2 Wochen lang), Gabapentin (3 mg/kg p. o.

SID 4 Wochen lang) und Hydromorphon (0,05–0,1 mg/kg s. c. 4–6 Mal täglich) wurde je nach Bedarf verabreicht. Eine Tenotomie des rechten *M. iliopsoas* erfolgte sechs Wochen später mit derselben postoperativen Versorgung wie bei der Tenotomie der kontralateralen Seite.

Die konservative Therapie in dem Fallreport von Rossmeisl et al. 2004 bestand aus Käfigruhe, dem Anlegen kalter Kompressen zwei Mal täglich auf die betroffene Region und Medikamentengabe eines Kombinationspräparates aus Acetaminophen (10 mg/kg) und Codein (1,4 mg/kg p. o. alle 8 h). Nach der Käfigruhe wurden die Besitzer angewiesen, passive Bewegung der betroffenen Gliedmaße als Rehabilitationsmaßnahme 3-mal täglich zwei Wochen lang durchzuführen.

In der Studie von Slater et al. 2019 wurde als Therapie eine Tenotomie gewählt. Die postoperative Medikation bestand aus Dauertropfinfusion aus Fentanyl (1-4 mg/kg/h, Sandoz Canada, Boucherville, Quebec) und Ketamin (0,1-0,2 mg/kg/h, Vetalar; Bioniche Animal Health Canada, Belleville, Ontario). Des Weiteren wurde Cefazolin (22 mg/kg i. v., alle 8 h, Teva Canada, Toronto, Ontario), Meloxicam (0,1 mg/kg i. v., alle 24 h, Metacam; Boehringer-Ingelheim Animal Health, Burlington, Ontario), Maropitant citrat (1 mg/kg, alle 24 h, Cerenia; Zoetis, New Jersey, USA) und Acepromazin (0,01-0,02 mg/kg i. v., Atravet, Boehringer-Ingelheim Animal Health, Burlington, Ontario) bei Bedarf als Sedation verabreicht. Im Laufe des Aufenthaltes in der Klinik wurde die Schmerzmedikation von einer i. v. Applikation auf eine Applikation p. o. umgestellt. Ketamin und Fentanyl wurden nach 48 h abgesetzt und von 48 h nach der Operation bis zur Entlassung wurde Hydromorphon (0,025-0,05 mg/kg i. v., alle 4 h, Sandoz Canada) verabreicht, sowie Gabapentin (400 mg p. o., alle 8 h, Auro Pharma, Woodbridge, Ontario), Tramadol (100 mg p. o., alle 8 h, Chiron 65 Compounding Pharmacy, Guelph, Ontario) und Meloxicam (Boehringer-Ingelheim). Der Hund wurde mit Gabapentin, Tramadol, Meloxicam, Metronidazol (250 mg p. o., alle 12 h, 10 Tage lang, AA Pharma, Vaughan, Ontario) und Amoxicillin/Clavulansäure (750 mg p. o., alle 12 h, 10 Tage lang, Vétoquinol Canada, Lavaltrie, Quebec) entlassen. Zwei Tage nach der Entlassung entwickelte der Hund eine Harninkontinenz. Eine bakteriologische Untersuchung des Urins war negativ. Die initiale Behandlung mit Bethanecol (Duvoid, Paladin, Quebec) war nicht Erfolg bringend, daher wurde Propalin (Vétoquinol) verschrieben, wodurch die Inkontinenz behoben werden konnte. Ein Monat nach der Operation wurden ein Rehabilitationsprogramm und eine Physiotherapie gestartet. Zweimal täglich wurden Übungen verordnet, welche „Fahrradfahren“ der Hintergliedmaßen beinhalteten, Beugung, Streckung und Rotation der Hüftgelenke, Dehnen durch aufstehen aus sitzender Position in eine stehende Position, seitliche Schritte

und stehen auf drei Gliedmaßen. Zwei Monate nach der Operation wurde der Hund zusätzlich einer Therapie am Unterwasserlaufband unterzogen.

In der Überweisungsklinik wurde der in der Publikation von Stepnik et al. 2006 beschriebene Hund aufgrund der Diagnose einer traumatischen Iliopsoasverletzung konservativ behandelt. Die dafür verwendete Medikation wird in der Studie nicht genauer beschrieben, doch das Verhängen einer Käfigruhe wird genannt. Nach kurzzeitiger Besserung kehrte hochgradige Schmerzhaftigkeit beim Rausgehen zum Kot- und Harnabsetzen auf. Daraufhin wurde beschlossen, den betroffenen *M. iliopsoas* chirurgisch zu explorieren, eine Biopsie zu entnehmen sowie eine Tenotomie durchzuführen.

Bei dem Patienten im Fallbericht von Tucker et al. 2004 wurde in der Klinik keine Therapie durchgeführt, der Hund wurde aufgrund der Diagnose eines Hämangiosarkoms auf Besitzerwunsch euthanasiert.

### 3.2.7 Behandlungserfolg

Bei 35 Hunden (92,1 %) kam es aufgrund der durchgeführten Therapie zur vollständigen Genesung (siehe Abb. 14 Behandlungserfolg). Bei 2 Hunden (5,1 %) wurde eine deutliche Besserung der Symptome erzielt, sodass diese Tiere in ihrem Alltag nicht eingeschränkt waren. Bei einem Patienten (2,6 %) blieb eine konservative und chirurgische Therapie in der Überweisungsklinik ohne Erfolg, weshalb das Tier eine Woche später beim Hautierarzt euthanasiert wurde- eine vollständige Therapie war in der Überweisungsklinik nicht möglich gewesen, da die Besitzer einer von der Klinik vorgeschlagenen Tenotomie nicht zugestimmt hatten.

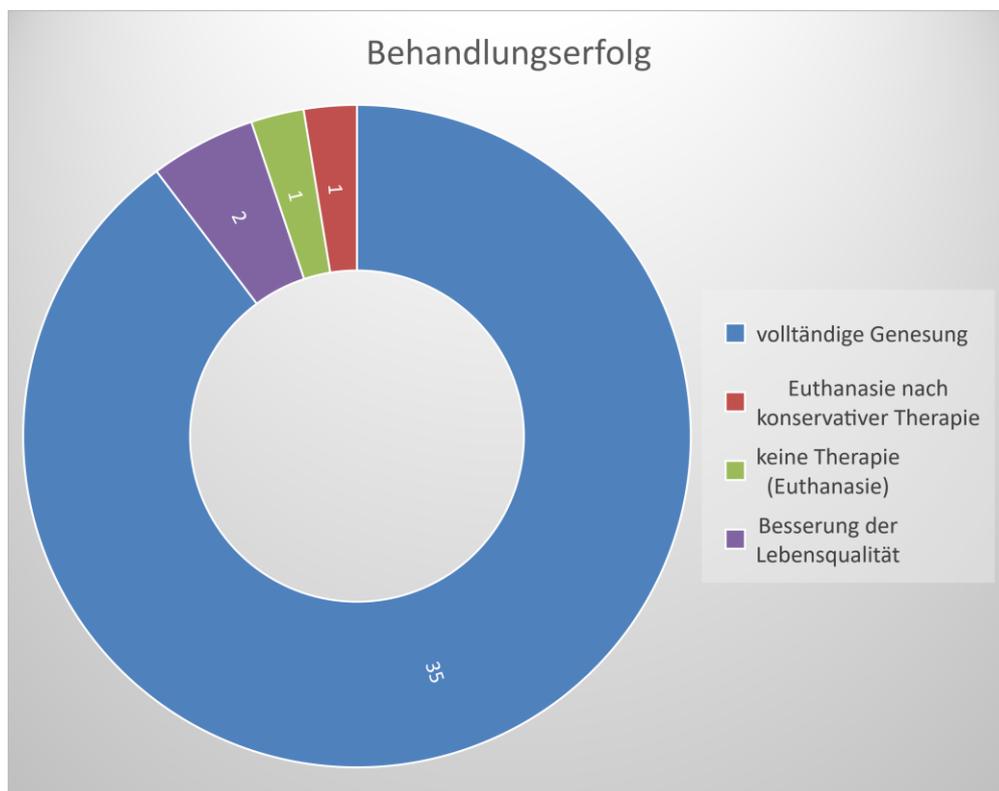


Abbildung 14 Behandlungserfolg

### Die Studien im Detail:

Der Hund in der Publikation von Adrega Da Silva et al. 2011 zeigte bei der Kontrolluntersuchung 16 Wochen nach der Operation keine Lahmheit mehr und keine Schmerzäußerung bei der Palpation und Manipulation der Gliedmaße. Eine neurologische Untersuchung war bis auf einen linksseitig ggr. verminderten Patellarreflex unauffällig. Eine telefonische Rücksprache 24 Monate nach der Operation ergab, dass der Hund lahmheitsfrei war und vom Allgemeinverhalten unauffällig.

In der Publikation von Biretoni et al. 2009 erlangten alle 22 Hunde nach erfolgreicher ultrasonographisch-gestützter Fremdkörperentfernung vollständige Genesung, d.h. alle Hunde konnten ihrer ursprünglichen Aktivität ohne Einschränkung nachgehen.

Ein Hund in der Fallserie von Breur et al. 1997 war drei Tage nach Beenden der Therapie Lahmheitsfrei und ein Monat nach der initialen Vorstellung klinisch unauffällig. Daraufhin wurde wieder uneingeschränkte Bewegung zugelassen. Bei einer Reevaluierung 18 Monate nach der Verletzung waren keine klinischen und ultrasonografischen Auffälligkeiten in Bezug auf eine *M. iliopsoas* Verletzung feststellbar. Der andere Hund in dieser Fallserie hatte sich 13 Monate nach Beenden der Schonzeit komplett erholt. Der dritte Hund in diesem Artikel war zwei Jahre nach der Tenotomie Lahmheitsfrei und viel aktiver als vorher. Die verkürzte Schrittlänge beider Hintergliedmaßen hatte sich ebenfalls verbessert.

Der Behandlungserfolg in der Studie von Grösslinger et al. 2005 war ebenfalls zufriedenstellend, da der Hund bei der Kontrolluntersuchung 6 Monate nach der Therapie keine klinischen Auffälligkeiten zeigte.

Wie im Kapitel Therapie beschrieben, wurde der Hund in der Studie von Laksito et al. 2009 nach fehlgeschlagener konservativer Therapie und chirurgischer Fremdkörperentfernung euthanasiert.

Alle in der Publikation von Moretti et al. 2000 beschriebenen Hunde wurden 1-2 Tage nach der Operation entlassen. 15 Tage später wurden die Nähte entfernt, und eine klinische Untersuchung ergab eine vollständige Erholung von der Flankenschwellung. Eine Kontrolluntersuchung per Ultraschall zeigte eine normale Darstellung des *M. iliopsoas* mit milder Fibrose und es waren keine Anzeichen von postoperativer Peritonitis darstellbar. Drei Hunde hatten nach 6-12 Monaten eine Kontrolluntersuchung. Dabei stellte sich der *M. iliopsoas* mit normaler Echogenität dar mit typischer Architektur des Muskels. Der

Gesundheitszustand wurde bei den drei anderen Hunden telefonisch erfragt. Die Besitzer waren vollkommen zufrieden mit dem Heilungsverlauf, die Hunde hatten sich vollständig erholt und konnten wieder ihre vollständige Leistung erbringen.

Ragetly et al. 2017 beschreiben in ihrer Publikation eine deutliche Besserung der Symptomatik nach beidseitiger Tenotomie. Von der hasensprungartigen Fortbewegung besserte sich der Zustand des Hundes so weit, dass er problemlos gehen, laufen und Treppen steigen konnte.

Der Hund in dem von Rossmeisl et al. 2004 beschriebenen Fall war vier Wochen nach der Entlassung klinisch unauffällig.

Das Ergebnis der Behandlung in dem Fallreport von Slater et al. 2019 war, dass der Hund fünf Monate nach der Operation problemlos gehen, rennen, Stiegen steigen und in Fahrzeuge springen konnte. Eine Kontrolluntersuchung ergab moderaten Muskelschwund an der rechten Hinterextremität, vor allem am *M. quadriceps femoris* und *M. sartorius* sowie eine milde Stützbeinlahmheit, eine verkürzte Schrittlänge und intermittierendes Schleifen der Pfote. Die Hinterextremität war während dem Gehen leicht abduziert mit einer Außenrotation des Sprunggelenkes und reduzierter Beugung des rechten Hüftgelenkes. Im Sitzen war die Hinterextremität ausgestreckt und konnte nicht zum Positionswechsel vom Sitzen zum Stehen verwendet werden. Es war keine orthopädische Erkrankung vorhanden und das Knie hatte bei der Palpation vollen Bewegungsradius. Der Patellarreflex war nicht vorhanden, der Flexorreflex war medial und lateral normal.

Der Hund in der Publikation von Stepnik et al. 2006 war bei einer Kontrolluntersuchung vier Jahre nach der Operation schmerzfrei. Es wurde lediglich eine leichte, verbleibende *M. quadriceps femoris* Atrophie festgestellt und ein ggr. verminderter Patellarreflex.

In dem von Tucker et al. 2004 beschriebenen Fall war einerseits die Diagnose eines Hämangiosarkomes, andererseits die Größe des Hundes limitierend für einen Therapieerfolg. Eine Amputation der erkrankten Gliedmaße wäre wegen der Größe und des Gewichtes (54 kg) des Hundes problematisch gewesen. Des Weiteren hätte die mittlere Überlebenszeit ohne Chemotherapie 19-65 Tage betragen, mit Chemotherapie ca. 172 Tage. In Anbetracht dieser Prognose wählten die Besitzer eine Euthanasie.

## 4 Diskussion

Als Hypothese für diese Übersichtsarbeit wurde angenommen, dass die Angaben in der Literatur zu Ursache, Diagnostik, Therapie und Behandlungserfolg einer Iliopsoasmyopathie beim Hund uneinheitlich sind. Diese Hypothese konnte bestätigt werden.

In dieser Literaturübersicht über die Iliopsoasmyopathie beim Hund wurden elf Publikationen mit insgesamt 39 Hunden miteinander verglichen und ausgewertet. Dabei ist zu beachten, dass es sich bei den verwendeten Publikationen sowohl um Fallberichte als auch um Studien (Biretoni et al. 2009, Moretti et al. 2000) handelt. Bei dem Nationale gab es eine Prävalenz von 48,7 % für große Hunderassen zwischen 20 und 40 kg Körpergewicht, dabei war der Englische Setter mit 28,2 % die am häufigsten vertretene Rasse. Bei den mittelgroßen Hunderassen zwischen 10 und 25 kg war der Springer Spaniel mit 12,8 % am häufigsten betroffen und bei den sehr großen Hunderassen über 40 kg der Italienische Bluthund mit 7,7 %. Hierbei fällt auf, dass es sich bei diesen Rassen um Jagdhunde handelt. Es ist also anzunehmen, dass vor Allem jagdlich geführte Hunde besonders anfällig sind für Iliopsoasverletzungen, da sie einerseits körperlich beansprucht werden (Anfälligkeit für Zerrungen), sich aber auch aufgrund ihres Verwendungszweckes vermehrt durch Dickicht bewegen (Anfälligkeit für Fremdkörper). Auch das Gewicht könnte in Bezug auf das Verletzungspotential eine Rolle spielen, da es bei den kleinen Hunderassen zwischen 1 und 10 kg Körpergewicht nur in 2,6 % der Fälle zu Verletzungen des *M. iliopsoas* kam. Dabei könnte die Krafteinwirkung auf entsprechende anatomische Strukturen ausschlaggebend sein, wobei anzunehmen ist, dass sich die Kräfteverhältnisse bei einem kleinen, zierlichen Hund anders darstellen als bei einem großen, massigen/muskulösen Hund. Nicht genauere beschriebene und daher ihrem Gewicht nicht zuordenbare Mischlinge machten einen Anteil von 10,3 % der erkrankten Hunde aus. Es wurde keine Prävalenz bzgl. Geschlecht und Kastrationsstatus festgestellt. Diese Werte sind kritisch zu hinterfragen, da in den Publikationen von Adrega Da Silva et al. 2011, Biretoni et al. 2009, Breur et al. 1997, Grösslinger et al. 2005 und Moretti et al. 2019 keine vollständigen Angaben zum Geschlecht und Kastrationsstatus der einzelnen Tiere vorhanden waren. Das Alter der erkrankten Tiere variierte von 0,23 bis 10 Jahre, mit einem durchschnittlichen Alter von 5,1 Jahren. Um genauere Aussagen zum Alter machen zu können, wäre es von Vorteil gewesen, wenn in den Publikationen von Biretoni et al. 2017 und Moretti et al. 2019 nicht nur die Altersspannen sowie das durchschnittliche Alter aller Hunde angegeben worden wäre, sondern auch das Alter

jedes einzelnen Tieres. Dann wäre eine Einteilung der Verletzungshäufigkeit nach Altersklassen möglich gewesen.

Anamnestisch war eine Vorbehandlung der Patienten vor Überweisung in die Klinik bei 56,4 % der Tiere beschrieben. Dabei gab es bei 46,2 % eine chirurgische Vorbehandlung, bei 23,1 % eine antibiotische Therapie, 18 % der Hunde wurden mit NSAIDs vorbehandelt, 5,1 % der Tiere wurden Glukokortikoide und 2,6 % wurden Opiode verabreicht, 5,1 % der Patienten bekamen vom überweisenden Tierarzt Schonung oder Käfigruhe verordnet und 2,6 % durchliefen ein Rehabilitationsprogramm. Bei diesen Prozentangaben ist zu beachten, dass nicht in allen Publikationen sämtliche Untersuchungsergebnisse, Medikamente und Maßnahmen beschrieben wurden, z.B. ist nicht aus jedem Artikel ersichtlich, welche Ergebnisse die klinische und orthopädische Untersuchung ergaben, welche weiterführende Untersuchungen getroffen wurden und was daraus resultierte, welche Wirkstoffe verwendet wurden oder wie lange die Dauer der z.B. Käfigruhe war. Bei keinem der Patienten wurde bei der Vorstellung beim überweisenden Tierarzt eine eindeutige Diagnose der Iliopsoasmyopathie gestellt und die dort durchgeführte (unspezifische) Behandlung brachte bei keinem der Patienten die erwünschte Besserung des Gesundheitszustandes- auch nicht, wenn andere, eindeutig diagnostizierte Erkrankungen vorhanden waren und diese beim Haustierarzt erfolgreich behandelt worden sind z.B. Luxation des Interphalangealgelenkes und darauffolgende Amputation der Zehe. Die zugrundeliegende Iliopsoasmyopathie jedoch wurde von keinem der überweisenden Tierärzte erkannt und somit nicht gezielt behandelt. Durch den ausbleibenden Therapieerfolg wurden die Tiere vom Haustierarzt an eine Klinik überwiesen. Daraus ist zu schließen, dass eine zielführende Diagnostik und Behandlung nicht in jeder Tierarztpraxis durchgeführt werden kann. Sowohl die technische Ausstattung zur Diagnosesicherung muss vorhanden sein als auch die Erfahrung des untersuchenden Tierarztes. Der Vergleich der Vorbehandlungen gibt einen Hinweis darauf, dass bei einer unspezifischen Diagnose von z.B. allgemeinen Hüftschmerzen zu oberflächlich und unzureichend behandelt wird. Gesondert zu beachten sind die Fälle der Fremdkörper Studie von Biretoni et al. 2009, da elf Hunde bereits einer chirurgischen Fremdkörper Entfernung unterzogen worden waren, bevor sie in die Spezialklinik überwiesen wurden. Diese waren aufgrund von nicht verwendeter technischer Hilfsmittel- weder vor noch während der Operation wurde eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt- nicht vollständig diagnostiziert worden und Teile der Fremdkörper verblieben im Tier. Es wäre interessant zu wissen, weshalb bei diesen

Hunden zwar der Aufwand einer chirurgischen Therapie betrieben wurde, auf eine adäquate Diagnose und Therapiekontrolle jedoch verzichtet wurde.

Bei 89,7 % der Hunde wurde eine allgemein klinische Untersuchung der Patienten in der Überweisungsklinik beschrieben. Die fehlenden 10,3 % könnten sich dadurch erklären lassen, dass bei den beiden Fremdkörperstudien von Biretoni et al 2009 und Moretti et al 2019 keine allgemein klinische Untersuchung in der Überweisungsklinik durchgeführt wurde, da die Diagnose bereits durch vorhergehende Untersuchungen an anderen Kliniken gesichert worden war und es lediglich darum ging, die chirurgische Therapie vorzunehmen. Es standen der Überweisungsklinik somit die umfangreichen Befunde zur Verfügung oder es wurden in den Publikationen schlicht und einfach keine Angaben zur klinischen Untersuchung gemacht, da es keine nennenswerten Auffälligkeiten gab. Bei der beschriebenen allgemein klinischen Untersuchung wiesen 64,1 % der Hunde eine erhöhte innere Körpertemperatur oder Fieber auf, 48,7 % zeigten ein vermindertes Allgemeinverhalten, 20,4 % zeigten Fressunlust bzw. hatten an Gewicht verloren, genauso viele Hunde wiesen eine Fistel im Lumbalbereich auf und bei 10,3 % der Patienten war die Kreatinkinase-Konzentration erhöht. Bei 5,1 % der Hunde waren nicht zuordenbare Schmerzen beschrieben. Es gilt zu beachten, dass die Erhöhung der inneren Körpertemperatur einerseits eine stressbedingte Ursache haben könnte, andererseits durch die vorhandenen Fremdkörper als Folge einer Entzündungsreaktion verursacht wurde. Eine erhöhte innere Körpertemperatur bzw. Fieber ist jedoch kein primäres Symptom einer *M. iliopsoas* Myopathie, sondern sekundär bedingt- in diesen Fällen aufgrund der vorhandenen Fremdkörper. Das gleiche gilt für Fressunlust, diese kann zwar durch Schmerz orthopädischen Ursprunges bedingt sein, jedoch ist diese eher die Folge einer erhöhten inneren Körpertemperatur. Bei 20,5 % der Hunde wurde in den Publikationen explizit eine orthopädische Untersuchung in den Überweisungskliniken erwähnt. Üblicherweise erwartet man bei einer Erkrankung orthopädischen Ursprunges einen höheren Prozentsatz an orthopädischen Untersuchungsgängen. Jedoch spielen hierbei erneut die Fremdkörper-Studien eine große Rolle, da die exakte Diagnose bereits vor Studienbeginn gestellt worden war. Des Weiteren wurde nicht in jeder Publikation ausdrücklich eine orthopädische Untersuchung erwähnt, sondern diese wurde unter einer „physikalischen Untersuchung“ zusammengefasst mit der allgemein klinischen Untersuchung beschrieben. Die explizit in den Publikationen beschriebene orthopädische Untersuchung ergab bei 69,2 % der Hunde eine Schwellung im Lumbalbereich, bei 53,8 % wurde eine Lahmheit beschrieben, bei 17,9 % wurde eine Schmerzreaktion bei der Palpation im Bereich des *M. iliopsoas* oder *Trochanter*

*minor* beschrieben, 15,4 % zeigten bei gleichzeitiger Streckung und Innenrotation der betroffenen Gliedmaße Schmerz an, bei genauso vielen Tieren war der Patellarreflex vermindert oder aufgehoben, bei 10,3 % waren der Stellungsreflex oder Spinale Reflexe verändert (Propriozeption vermindert/aufgehoben bei 7,7 %, Flexorreflex unvollständig/vermindert bei 5,1 % und bei 2,6 % erhöhter Tibialis-cranialis-Reflex, Gastrocnemius-Reflex und Flexorreflex). Nicht bei jedem Hund wurde eine neurologische Untersuchung beschrieben und nicht bei jedem von den Beschriebenen war eine vollständige Reflexüberprüfung aufgrund von zu starken Schmerzen oder Angst durchführbar. Bei 7,7 % der Hunde wurde eine Muskelatrophie beschrieben, bei ebenso vielen Hunden ein verminderter Bewegungsradius der betroffenen Gliedmaße und bei gleich vielen Tieren ein verändertes Stand- oder Gangbild. Diese niedrigen Prozentangaben ergeben sich aus einerseits fehlender Angabe in der Publikation, andererseits durch eine fehlende orthopädische Untersuchung aufgrund einer bereits offensichtlich vorhandenen Fremdkörpersymptomatik (z. B. Fistelkanäle). Generell zur Untersuchung ist anzumerken, dass die Erfahrung und Ausbildung des Untersuchers unerlässlich ist bei der Diagnosefindung. Vor allem bildgebende Verfahren müssen genau interpretiert werden, um eine etwaige pathologische Veränderung feststellen zu können. Bei Kontrolluntersuchungen gilt, dass nach Möglichkeit immer derselbe Tierarzt die Untersuchung durchführen sollte, damit keine Abweichungen der Ergebnisse durch subjektive Wahrnehmung und Interpretation des Untersuchers zustande kommen (Cabon und Bolliger 2013).

Eine Verletzung des *M. iliopsoas* oder des *Trochanter minor* wurde anhand verschiedener Untersuchungsverfahren festgestellt. Neben der allgemein klinischen und orthopädischen Untersuchung wurde als weiterführende Untersuchungen bei 89,7 % der Hunde eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt, bei 30,8 % eine Röntgenuntersuchung der Lendenwirbelsäule bzw. der Hüftregion, bei 23,1 % wurde eine Computertomographie veranlasst, bei 12,8 % wurde eine Magnetresonanztomographie durchgeführt, bei 10,3 % wurde eine pathohistologische Untersuchung von Gewebeproben angefordert, bei 7,7 % wurden Blutparameter zur Diagnostik herangezogen und in genauso vielen Fällen wurde eine explorative Chirurgie angewandt. Bei 10,3 % wurden neben den oben genannten Diagnoseverfahren noch weitere Diagnostikmethoden angewandt (rektale Untersuchung, bakteriologische Untersuchung, Elektromyographie, Urinanalyse, eine Röntgenuntersuchung inklusive Epidurogramm und Myelogramm). Bei diesen Prozentangaben ist zu beachten, dass die Hunde teilweise direkt an der Klinik vorgestellt wurden, d.h. keine Befunde vom

Haustierarzt vorhanden waren und folglich die gesamte Abklärung des Krankheitsbildes ausschließlich an der Klinik erfolgte. Andere Hunde wiederum waren bereits vom überweisenden Tierarzt genau abgeklärt worden und die Befunde standen der Überweisungsklinik zu Verfügung, weshalb in der Klinik keine erneute Durchführung der bereits erfolgten Untersuchungsverfahren notwendig war.

Ein Ziel dieser Arbeit war es, eine Übersicht über die Ursachen der Erkrankung zu erhalten. Dabei ergab sich, dass in drei Studien bei insgesamt 29 Hunden (74,4 %) ein Fremdkörper im *M. iliopsoas* als Ursache angegeben wurde. Hierbei ist zu beachten, dass in zwei Studien mit jeweils sechs und 22 Hunden selektiv Tiere beschrieben wurden, die sich einen Fremdkörper zugezogen hatten. Das führt zu einer Überrepräsentation von Fremdkörper als Ursache von Iliopsoasverletzungen, aus der nicht geschlossen werden kann, dass Fremdkörper im Hüftbereich tatsächlich die Hauptursache sind. Andere Ursachen für eine Verletzung des *M. iliopsoas* waren bei 2,6 % eine angeborene oder erworbene Erkrankung des Bewegungsapparates (z.B. Kissing Spine Syndrome, Spondylosen), bei 5,1 % wird eine Tumorerkrankung beschrieben, bei 2,6 % lag eine traumatische Ursache durch wahrscheinlich Anlaufen am Türstock vor, bei 2,6 % war das Spielen mit anderen Hunden ursächlich für die Verletzung, dieselben Angaben gelten für einen Sprung in einen Graben und bei 2,6 % war eine Überbeanspruchung beim Jagen der Grund für die Verletzung des *M. iliopsoas*. Diese vielseitigen angeführten Ursachen stehen im Konflikt mit der Publikation von Cabon & Bolliger 2013, in welcher hauptsächlich Muskelzerrungen als Verletzungsursache angegeben werden. Der Grund für diese vorwiegend auftretenden Muskelzerrungen wird durch die geschützte Lage des Muskels erklärt.

Es ist zu beachten, dass in der Überweisungsklinik nicht bei allen 39 Hunden eine Therapie durchgeführt wurde, sondern nur bei 38 Hunden (Cave: Prozentangaben ab hier mit 38 Hunden berechnet). Denn der in dem Fallbericht von Tucker et al. 2004 beschriebene Hund wurde aufgrund der schlechten Prognose des diagnostizierten Hämangiosarkomes ohne Therapieversuch euthanasiert. Bei der Therapie ist zu erwähnen, dass all jene Hunde, die unter einem Fremdkörper litten, ausschließlich durch einen chirurgischen Eingriff in den Überweisungskliniken erfolgreich behandelt wurden. Beim Vorhandensein eines Fremdkörpers in der Muskulatur kommt es unweigerlich zu schmerzhaften Entzündungsreaktionen und zu einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes (z.B. Fieber), sodass es erst nach Entfernung des Fremdkörpers zu einer Heilung kommen kann, somit ist eine konservative Therapie nicht ausreichend. Um jedoch diese Fremdkörper

erfolgreich entfernen zu können, musste bei 78,9 % aller Hunde eine Laparotomie zur Fremdkörper- und/oder Abszessentfernung durchgeführt werden. Bei der Therapiewahl der aufgrund anderer Ursachen erkrankten Hunde stand primär die konservative Therapie, wenn auch in unterschiedlicher Form, im Vordergrund. Insgesamt wurden 7,9 % aller Hunde ausschließlich konservativ behandelt. In den Publikationen waren folgende Medikamente und Maßnahmen der konservativen Therapie in den Überweisungskliniken ersichtlich: 84,2 % der Hunde wurde eine Antibiose verabreicht, 36,8 % wurden mit NSAIDs behandelt, 31,6 % wurden Opiode verabreicht und bei 18,4 % wurde eine Schonung oder Käfigruhe verschrieben. Weder bei den NSAIDs noch bei den Antibiotika oder bei sonstigen Medikamenten war ein einheitliches Protokoll ersichtlich. Bei 15,8 % wurde eine Physiotherapie durchgeführt, bei 5,3 % wurde das Kühlen mit kalten Kompressen empfohlen. Die Angaben in den Publikationen zur Physiotherapie sind ungenau. Es wird z.B. in nur einer Studie explizit das Kühlen mit kalten Kompressen erwähnt, in fünf anderen Studien heißt es lediglich, es wurde eine Physiotherapie durchgeführt. Ein genaues Protokoll des Rehabilitationsprogrammes wird in keiner Publikation erwähnt, die Genauigkeit der Angaben zum Rehabilitationsablauf variieren. Hier wäre eine genaue Angabe zur Durchführung wünschenswert gewesen, wie beispielsweise in der Publikation von Steiss 2002 oder Edge-Hughes et al. 2007, denn diese Publikationen geben einen guten Überblick über Rehabilitationsmaßnahmen. Generell sind die Angaben zur konservativen Therapie unvollständig, denn in manchen Fällen wird der genaue Wirkstoff oder die Dosierung nicht erwähnt oder wie lange die Medikamente oder Maßnahmen verordnet wurden. In den Überweisungskliniken wurde bei 15,8 % der Hunde eine Tenotomie der Ansatzsehne oder des Muskelbauches des *M. iliopsoas* durchgeführt. Hier ist zu beachten, dass die von den überweisenden Tierärzten durchgeführte konservative Therapie keinen Behandlungserfolg gebracht hatte und daher davon ausgegangen werden konnte, dass eine erneut konservative Therapie nicht zielführend und somit nur noch eine chirurgische Therapie erfolgversprechend sei. In den Publikationen wird zwar teilweise der chirurgische Eingriff genau beschrieben, Angaben zu prä-, peri- und postoperativem (Schmerz-) Management fehlen jedoch. Bei 2,6 % war eine konservative und chirurgische Therapie (chirurgische Abszessentfernung) erfolglos und da die Besitzer keinem weiteren chirurgischen Eingriff (es wurde eine Tenotomie vorgeschlagen) zustimmten, wurde das Tier eine Woche später beim Haustierarzt euthanasiert (Laksito et al. 2011). In diesem Fall wäre es interessant gewesen, ob eine Tenotomie und/oder eine weitere invasive Abszessbehandlung eine Besserung oder Genesung gebracht hätte.

Bei 92,1 % der überwiesenen Hunde kam es zur vollständigen Genesung. Bei 5,3 % wurde eine deutliche Besserung der Symptomatik erzielt, sodass diese Tiere in ihrem Alltag nicht eingeschränkt waren. Diese Behandlungserfolge werden zwar so in allen Publikationen erwähnt, jedoch ist aufgrund uneinheitlicher Kontrollintervalle und teilweise fehlender Information kein direkter und analytisch hochwertiger Vergleich der Fälle möglich. Einige Hunde wurden bei einer Kontrolluntersuchung erneut klinisch und orthopädisch untersucht, andere Hunde wiederum wurden zusätzlich ultrasonographisch reevaluiert. Bei anderen Hunden wurde lediglich telefonische Auskunft über den Behandlungserfolg eingeholt, was problematisch zu betrachten ist, da die Besitzer nicht in der Lage sind, bestimmte Parameter wiederzugeben (z.B. verbleibender Lahmheitsgrad, Reflexkontrolle). Dieses uneinheitliche Vorgehen der Überprüfung der Behandlungserfolge limitiert eine hochwertige analytische Auswertung der Ergebnisse.

Folgende zwei Fälle werden aufgrund ihrer zum Thema passenden Krankheitsursache hier noch beschrieben: In der Publikation "Traumatic avulsion fracture of the lesser trochanter in a dog" von Vidoni et al. 2005 geht es um eine 15 Monate alte kastrierte American Staffordshire Terrier Hündin, die vorstellig wurde wegen einer seit sechs Monaten andauernder Lahmheit der linken Hinterextremität nach Einklemmen der Pfote. Bei der orthopädischen Untersuchung war eine Schmerzhaftigkeit bei Hyperextension, Innenrotation und Abduktion des Hüftgelenks feststellbar. Eine RÖ-, CT- und MRT-Untersuchung ergab eine chronische Zerrung des *M. iliopsoas* sowie eine Avulsionsfraktur des *Trochanter minor*. Die Behandlung erfolgte ausschließlich konservativ durch strenge Ruhe für acht Wochen mit darauffolgender langsam steigender Aktivität sowie Supplementierung von NSAIDs (Carprofen, 4 mg/kg, p. o. alle 24 h) für drei Wochen und danach je nach Bedarf. Drei Monate später war der Hund bei einer Kontrolluntersuchung klinisch und orthopädisch unauffällig und konnte seiner normalen Aktivität nachgehen. Bei einer erneuten Kontrolle 18 Monate nach der Verletzung war der Hund lahmheitsfrei. In diesem Fall kam es zu einer komplette Genesung durch konservative Therapie, einzig ein nach proximal verlagertes Segment des abgelösten Trochanter minor blieb bestehen, ohne den Hund einzuschränken.

In der Publikation "Lameness associated with coxofemoral soft tissue masses in six dogs" von Layton und Ferguson 1987 wird u.a. ein Fall beschrieben, in dem eine fünfjährige kastrierte Dobermannhündin aufgrund einer seit sechs Wochen andauernden Lahmheit an der linken Hinterextremität vorstellig wurde. Die Lahmheit war graduell und progressiv eingetreten, es gab keinen Hinweis auf ein Trauma. Das Gangbild zeigte eine verkürzte caudale Phase der

betroffenen Gliedmaße, der Bewegungsradius des Hüftgelenkes war in der Extension limitiert, aber im Flexionsbereich normal. Röntgenologisch war eine ventrale Subluxation bei vollständiger Streckung sichtbar sowie eine periostale Reaktion darauf. Eine chirurgische Exploration ergab eine harte fibröse Masse zwischen *Trochanter minor* und rechter *Incisura ischiadica*. Das Gewebe wies bei der mikroskopischen Untersuchung keine Malignitätskriterien auf und die histologische Diagnose einer Fibromatose wurde gestellt. Eine operative Entfernung der Masse brachte sofortige Besserung des Bewegungsradius des Hüftgelenkes und es war keine Subluxation mehr vorhanden. Vier Wochen nach der Operation war das Gangbild normal und acht Monate später war keine Rückkehr der klinischen Symptome aufgetreten.

Diese beiden angeführten Fälle zeigen, dass differentialdiagnostisch für eine *M. iliopsoas* Myopathie auch diverse andere Pathologien im Bereich der Hüfte bzw. Hüftgelenkes in Frage kommen: neben der oben beschriebenen Avulsion des *Trochanter minor* oder einer Subluxation des Hüftgelenkes, ist bei erfolgtem Trauma eine Fraktur an den Hüft-/Beckenknochen auszuschließen, vor allem an den in der humanmedizinischen Publikation von Fox et al. 2014 erwähnten *Rami pubis*, am *Acetabulum*, *Collum ossis femoris*, *Area intertrochanterica* und *Trochanter major*. Dasselbe gilt auch für veterinärmedizinische Patienten. Es sollten auch osteoporotische Frakturen sowie Wirbelfrakturen in Betracht gezogen werden. Des Weiteren sind Osteomyelitis, septische Arthritis, neurologische und radikuläre Prozesse zu beachten (Fox et al. 2014). Auch beim sogenannten hauptsächlich in der Humanmedizinischen Literatur beschriebenen „Snapping Hip Syndrome“ kann die Psoassehne Schmerzen verursachen, wenn sie über die *Eminentia iliopectinalis* oder über das *Caput ossis femoris* hüpfert und dabei eine mechanische Reizung entsteht. Der Patient nimmt dabei ein schmerzhaftes Schnappen in der Leiste wahr, wenn die Gliedmaße von einer gebeugten Haltung in volle Extension gebracht wird (Ilizaliturri et al. 2014, Via et al. 2016).

Aus dem Vergleich der Fälle kann man schließen, dass die Prognose bei einer Myopathie des *M. iliopsoas* oder einer Verletzung des *Trochanter minor* abhängig ist vom Schweregrad der Verletzung und den zugrundeliegenden Erkrankungen. Im Falle einer leichten Muskelzerrung, ist keine Therapie notwendig und es kommt bereits nach wenigen Tagen zur vollständigen Genesung (Cabon und Bolliger 2013). Dabei ist zu beachten, dass Muskelzerrungen geringen Ausmaßes bei Hunden meist nicht bemerkt werden und es somit ohnehin zu keiner Vorstellung beim Tierarzt kommt. In schwerwiegenden Fällen, wie bei einer Iliopsoasmyopathie aufgrund eines Fremdkörpers oder einer starken traumatisch bedingten Muskelzerrung, kann der Weg

zur Genesung Monate dauern. Das Ergebnis einer adäquat durchgeführten Therapie bei Iliopsoasmyopathien ist jedoch in vielen Fällen zufriedenstellend, wobei eine fehlende einheitliche Verlaufskontrolle der Fälle die Aussagekraft zum Behandlungserfolg auf lange Sicht einschränkt.

Eine Limitation der Genauigkeit dieser Übersichtsarbeit kommt einerseits durch die geringe Anzahl an Fällen zustande und der Tatsache, dass auf der einen Seite größtenteils Fremdkörper als Ursache miteinbezogen wurden, andererseits durch die teils ungenauen Angaben in den jeweiligen Publikationen. Dadurch ist ein direkter Vergleich der Fälle in Bezug auf Diagnose, Therapie und Prognose nur bedingt möglich und die Ergebnisse des Behandlungserfolges sind nicht direkt vergleichbar. Des Weiteren wäre es wichtig, mehr Fälle aus der Veterinärmedizin zur Verfügung zu stellen, denn die Anzahl der Fälle zur Iliopsoasmyopathie beim Hund ist, im Gegensatz zur Humanmedizin, stark begrenzt. Nicht nur die Anzahl an dokumentierten Fällen müsste erhöht werden, auch die Art der Dokumentation sollte vereinheitlicht werden, um direkte Vergleiche der einzelnen Fälle anstellen zu können. Um Myopathien des *M. iliopsoas* oder Verletzungen des *Trochanter minor* vorbeugen zu können, kann Aufwärmen und Dehnen vor sportlichen Aktivitäten hilfreich sein (Cabon und Bolliger 2013).

## 5 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist zu erwähnen, dass bei einer Verletzung des *M. iliopsoas* vorrangig mittelgroße bis große Hunde zwischen 15 und 40 kg betroffen sind, welche körperlich beansprucht werden, wie zum Beispiel Jagdhunde. Meist werden diese Hunde aufgrund einer Lahmheit oder vermindertem Allgemeinverhalten vorstellig. Ist die *M. iliopsoas* Verletzung Fremdkörper bedingt, geht das verminderte Allgemeinverhalten meist mit Fieber einher. Bei der orthopädischen Untersuchung ist in den meisten Fällen eine Schmerzhaftigkeit bei gleichzeitiger Extension und Innenrotation des betroffenen Hüftgelenkes feststellbar und teilweise ist auch die Palpation im Bereich des *Trochanter minor* schmerzhaft. Die orthopädische Untersuchung allein kann oft schon Hinweis auf eine *M. iliopsoas* Myopathie geben. Um jedoch eine genaue Diagnose zu erhalten sind weiterführende Untersuchungen notwendig, vor allem Röntgen, Ultraschall und Magnetresonanztomographie. Sind diese Diagnostika nicht zielführend, ist die explorative Chirurgie Mittel der Wahl. Um diese Diagnostikverfahren anwenden zu können, sind nicht nur dementsprechende Geräte notwendig, welche meist nur in größeren Kliniken zur Verfügung stehen, sondern auch die Erfahrung des Untersuchers spielt eine wichtige Rolle bei der Diagnosestellung. Die nachfolgenden Kontrollen des Heilungsprozesses sollten jeweils vom selben Untersucher, der auch die initiale Untersuchung gemacht hat, durchgeführt werden, um so subjektive Abweichungen in der Befundinterpretation zu vermeiden. Wichtig ist, dass es kein Standard Protokoll zur Therapie einer *M. iliopsoas* Myopathie gibt. Es muss auf jeden Patienten individuell eingegangen werden und eine ausführliche Diagnostik ermöglicht eine genaue Vorstellung über den Zustand der anatomischen Strukturen und deren Veränderungen. Ist eine konservative Therapie mit nicht-steroidalen Antiphlogistika, ggf. Antibiose, Opioiden oder sonstiger Medikation sowie zusätzlicher Rehabilitation nicht ausreichend, ist immer an eine chirurgische Intervention als nächsten Therapieschritt zu denken. Dabei ist primär darauf zu achten, dass zugrundeliegende Probleme gelöst werden wie z.B. Fremdkörperentfernung, in schwerwiegenden traumatischen Fällen anderer Genese ist jedoch aufgrund des verbleibenden Muskelschadens eine Tenotomie Mittel der Wahl. Dadurch wird in den meisten Fällen vollständige Genesung erzielt. Eine fundierte Auskunft über den Langzeiterfolg ist in dieser Übersichtsarbeit nicht eindeutig möglich, da es aufgrund nicht einheitlich gewählter Kontrollintervalle der einzelnen Fälle keine exakte Dokumentation des Behandlungserfolges gibt.

## 6 Extended Summary

### A literature review of iliopsoas myopathy in dogs

An injury of the *M. iliopsoas* and the *Trochanter minor* is a relatively rare disease compared to, for example, fractures of long bones, but it is not less relevant (Agten et al. 2015, Breur and Blevins 1997, Ruffing et al. 2018). A disease of these structures can have far-reaching consequences for the patient and thus raises some questions, such as if there are predispositions about breed, use, age, sex or weight/body size. Additionally, it is important to know the causes of injury, the clinical and orthopaedic signs of this injury and the options in diagnostically terms to detect an *M. iliopsoas* injury. Based on the findings, adequate therapy can be chosen. Further questions about therapy are: what forms of therapy are there, when is conservative therapy preferred to surgical intervention, is surgical treatment the most successful treatment to achieve long-term recovery? The aim of this review is to provide an overview of the existing literature on iliopsoas myopathies and *Trochanter minor* injuries in dogs, starting with the cause, the symptoms, diagnosis, therapy and the success of the treatment.

### Hypothesis

As a hypothesis for this review, it was assumed that the information in the literature on the cause, diagnosis, therapy and treatment success of iliopsoas myopathy in dogs is inconsistent. This hypothesis was confirmed.

### Material and Methods

In this work, the standard guideline for reporting on systematic literature reviews, described by Moher et al. 2009, was used. All articles were collected by screening the online databases PubMed, Scopus and Refworks. The keywords used in this search include- among others- *M. iliopsoas*, *Trochanter minor*, dog, injury, strain, avulsion. The literature search included articles in German and English that were published in a period from 2000 to 2019, a few articles before 2000 were also included, since these are case descriptions that were relevant for this review. After the literature search according to the keywords, the selection of literature was based on the information of national, cause of injury, diagnosis, therapy and success of the treatment. The final assessment was done by reading the full text of the remaining 39 articles, and, after applying the above criteria, 17 articles remained and were included in the systematic review. Of these 17 included publications, 11 were included in the quantitative evaluation, that

means, that specific studies or case reports with vivid dogs are described, which contain information on the following aspects: national, cause of injury, diagnosis, therapy and success of treatment and data, that can be used for calculating the particular percentages. In six of the 17 included publications, no case studies are mentioned, or calculation is not useful, e.g. only one publication describes a *Trochanter minor* avulsion in one dog, so comparison to other cases is not possible. Therefore, quantitative analysis is not possible here, but qualitative analysis, what means that these studies are mentioned in the discussion.

## Results

In this literature review about iliopsoas myopathy in dogs, eleven publications with a total of 39 dogs were compared and evaluated. In the national there was a prevalence of 48,7 % for large dog breeds between 20 and 40 kg body weight, with the English Setter being the most frequently represented breed with 28,2 %. In the medium-sized dog breeds between 10 and 25 kg, the Springer Spaniel was most frequently affected with 12,8 % and in the very large dog breeds over 40 kg the Italian bloodhound with 7,7 %. Remarkably is, that these breeds are hunting dogs. It can therefore be assumed that hunting/working dogs are particularly susceptible to iliopsoas injuries because they are physically demanded (susceptible to strains), but they also move through thicket due to their purpose (susceptible to foreign bodies). There was no prevalence regarding gender and castration status, however, there was insufficient information in the publications from Adrega Da Silva et al. 2011, Biretoni et al. 2009, Breur et al. 1997, Grösslinger et al. 2005 and Moretti et al. 2019. The age of the diseased animals varied from 0,23 to 10 years, with an average age of 5,1 years. Previous treatment of the patients before referral to the veterinary hospitals was described in 56,4 % of the animals. Of those, in 46,2 % there was surgical pre-treatment (removal of foreign bodies (plant material), amputation of digit because of interphalangeal luxation), the other 53,8% were treated with conservative therapy consisting of either antibiotic therapy, non-steroidal anti-inflammatory drugs, restriction or cage confinement, glucocorticoids, rehabilitation program and/or opioids. In none of the patients a clear diagnosis of iliopsoas myopathy was made at the referring veterinarian and the (unspecific) treatment did not bring constant improvement in health status in any of the patients, so referral to veterinarian hospitals was induced. From this it can be concluded that a targeted diagnosis and treatment cannot be implemented in every veterinary practice. Further, technical equipment for diagnosis must be available as well as the experience of the examining veterinarian. The comparison of the pre-treatments indicates, that an unspecific diagnosis of e.g. general hip may be treated superficially and insufficient.

A general clinical examination of the patients in the referral clinic was described in 89,7 % of the dogs. In 64,1 % increased internal body temperature or fever was present, 48,7% showed reduced general behaviour, 20,4 % showed lack of appetite or had lost weight, just as many dogs had a fistula in the lumbar region and in 10,3 % of the patients the creatine kinase concentration was increased. In 5,1 % of the dogs, unspecific pain was described. In these findings it has to be considered, that symptoms as fever or fistulas are no primary symptoms of an iliopsoas strain, but may be caused by foreign bodies, or, in case of increased body temperature, simply because of nervousness. In 20,5 % of the dogs, orthopaedic examination in the referral clinics was mentioned. Usually, a higher percentage of orthopaedic examinations is expected for a disease of orthopaedic origin, but in many dogs, complete evaluation has already taken place at the transferring veterinarian's and so the findings were available for the referrals. Furthermore, an orthopaedic examination was not explicitly mentioned in every publication, but it was summarized under a "physical examination" with the general clinical examination. The orthopaedic examination revealed swelling of the lumbar region in 69,2 % of the dogs, lameness in 53,8 %, and pain reaction when palpating the area of the *M. iliopsoas* or *Trochanter minor* in 17,9 %. In 15,4 % pain was indicated when the affected limb was stretched and rotated at the same time, in the same number of animals the patellar reflex was reduced or not present, in 10,3 % the positional reflex or spinal reflexes were changed (proprioception reduced/not present in 7,7 %, flexor reflex incomplete/reduced in 5,1 % and in 2,6 % the tibial cranial reflex, gastrocnemius reflex and flexor reflex was increased). A neurological examination was not performed in every dog. Muscular atrophy was described in 7,7 % of the dogs, a reduced range of motion of the affected limb in the same number of dogs as well as a changed stance or gait pattern.

Injury to the *M. iliopsoas* or the *Trochanter minor* has been identified using various examination methods. In addition to the general clinical and orthopaedic examinations, ultrasound examinations were performed in 89,7 % of the dogs, 30,8 % an x-ray examination was performed of the lumbar spine or the hip region, computer tomography was arranged in 23,1 %, 12,8 % of the dogs had magnetic resonance imaging, 10,3 % requested a pathophysiological examination of tissue samples, 7,7 % used blood parameters for diagnosis and in the same number exploratory surgery was performed. In 10,3 %, also other diagnostic methods were used (rectal examination, bacteriological examination, electromyography, urine analysis, x-ray examination including epidurogram and myelogram).

It was found that in a total of 29 dogs (74,4 %) migrating foreign bodies were the cause for iliopsoas myopathy. Other causes of injury to the iliopsoas muscle were congenital or acquired musculoskeletal disorders in 2,6 %, tumor disease in 5,1 %, in 2,6 % there was a traumatic cause due to probably striking the door stick, in 2,6 % playing with other dogs was causal for the injury, the same percentage applies to jumping into a ditch, and in 2,6 % overstraining while hunting was the reason for the injury of the iliopsoas muscle.

When it comes to therapy, it should be mentioned that not all of the 39 dogs were treated at the referral clinics, but only 38 dogs. One dog was euthanised without therapy attempt because of infaust diagnosis (Tucker et al. 2000). All dogs, that had suffered from a foreign body, were only successfully treated by surgery in the referral clinic. A laparotomy for foreign body and/or abscess removal was needed to be performed in 78,9 % of the dogs. When choosing therapy for dogs suffering from other causes, the focus was primarily on conservative therapy, albeit in different forms. A total of 7,9 % of all dogs were treated conservatively only. In the publications, the following medications and measures of conservative therapy in the referral clinics were described: 84,2 % of the dogs were given antibiotics, 36,8 % were treated with NSAIDs, 31,6 % were given opioids, 18,4 % were prescribed rest or cage rest and 15,8 % underwent a rehabilitation program or physiotherapy whereas cooling and applying cold compresses was recommended in 5,3 %. A consistent protocol for medication or implemented measures was not seen. Tenotomy of the tendon or the muscle belly of the *M. iliopsoas* was performed in 15,8 % of the dogs.

In 92,1 % of the dogs, complete recovery was achieved and in 5,3 % the symptoms improved significantly, so that these animals were not restricted in their activities anymore. Conservative and surgical therapy (surgical abscess removal) was unsuccessful in 2,6 % and since the owners did not consent to further surgical intervention (tenotomy), the animal was euthanized one week later at the referring veterinarians' (Laksito et al. 2011). This treatment success is mentioned in all publications, but due to inconsistent control intervals and partially missing information, a direct and analytically high-quality comparison of the cases is not possible. Some dogs were examined clinically and orthopedically during a check-up, while other dogs were additionally re-evaluated using ultrasonography. However, other dogs were not examined for reevaluation, but only their owners were interviewed about treatment outcome by telephone. That is problematic because owners are not able to reflect certain parameters (e.g. remaining lameness, reflex control). This inconsistent procedure for checking the treatment success limits a high-quality analytical evaluation of the results.

## Conclusion

In conclusion it can be said, that *M. iliopsoas* myopathy and *Trochanter minor* injury are rare diseases, but diseases that must be taken seriously. Especially working dogs are affected due to trauma or overwork, or because of foreign bodies based on their working environment in the woods and bushes. With adequate diagnosis that implements not only appropriate equipment (ultrasound, computer tomograph, magnetic resonance imaging system), but also expert knowledge of the examining veterinarian, therapy tailored to the patient is applicable. Cardinal symptoms include lameness of the hind limb, pain in simultaneously extension and internal rotation of the affected limb and pain in palpating the area of the *M. iliopsoas* or *Trochanter minor*. Iliopsoas myopathy related to foreign bodies usually causes fever and reduced general condition and possibly swelling of the affected region. In severe muscle strains, conservative therapy consisting of pain and anti-inflammatory medication, confinement and physiotherapy may be ineffective, so surgical therapy may be indicated. Foreign body related myopathies can only be resolved by removing the foreign body and the eventually resulted abscess. Once, the primary problem is resolved e. g. removal of foreign bodies, tenotomy of the affected structure can result in complete recovery from the injury in therapy-resistant cases (e. g. fibrosis of the *M. iliopsoas*) To improve the significance of this review, further studies and case descriptions of traumatic induced *M. iliopsoas* myopathies with consistent data are necessary.

## 7 Anhang

Tabelle 13 exkludierte Literatur

Autor	Jahr	Titel	Exklusionsgrund
Ballinari U, Montavon PM, Huber E	1995	Die Pectineusmyektomie, Iliopsoastenotomie und Neurektomie der Gelenkkapsel (PIN) als symptomatische Therapie bei der Coxarthrose des Hundes	Andere Primärerkrankung
Bayer K, Matiasovic M, Steger H, Böttcher P	2019	Complications and Long-Term Outcome in 16 Canine Cementless Hybrid Hip Arthroplasties	Andere Primärerkrankung
Cabassu J	2019	Minimally Invasive Plate Osteosynthesis Using Fracture Reduction Under the Plate without Intraoperative Fluoroscopy to Stabilize Diaphyseal Fractures of the Tibia and Femur in Dogs and Cats	OP-Technik, andere Tierart
Cannon MS, Puchalski SM	2008	Ultrasonographic evaluation of normal canine iliopsoas muscle	Anatomie/Bildgebung
Cook CR	2016	Ultrasound Imaging of the Musculoskeletal System	Anatomie/Bildgebung
Day B, Shim SS	1979	Increased femoral head vascularity after an iliopsoas muscle pedicle bone graft	Andere Primärerkrankung
Day B, Shim SS, Leung G	1984	The iliopsoas muscle pedicle bone graft: an experimental study of femoral head vascularity after subcapital fractures and hip dislocations	Andere Primärerkrankung
Echeverry DF, Laredo FG, Gil F, Belda E, Soler M, Agut A	2012	Ultrasound-guided 'two-in-one' femoral and obturator nerve block in the dog: an anatomical study	Anatomie/Bildgebung
Graff SM, Wilson DV, Guiot LP, Nelson NC	2015	Comparison of three ultrasound guided approaches to the lumbar plexus in dogs: a cadaveric study	Anatomie/Bildgebung
Harcourt-Brown TR, Granger N, Smith PM, Hughes K, Jeffery ND	2009	Use of a lateral surgical approach to the femoral nerve in the management of two primary femoral nerve sheath tumours	OP-Technik
Henderson ER, Wills A, Torrington AM, Moores AP, Thomson D, Arthurs G, Brown G, Denny HR, Scott HW, MacQueen I, Dunne J, Onyett J, Walker JD, Prior J, Owen MR, Burton N, Whitelock R, Girling S, Morrison S, Gilbert S,	2017	Evaluation of variables influencing success and complication rates in canine total hip replacement: results from the British Veterinary Orthopaedic Association Canine Hip Registry (collation of data: 2010-2012)	Andere Primärerkrankung

Langley-Hobbs SJ, Gemmill TJ, Störk CK, Bright S, Comerford E, Pettitt R, Macdonald N, Innes JF. 2017			
Holloway A, Dennis R, McConnell F, Herrtage M	2009	Magnetic resonance imaging features of paraspinal infection in the dog and cat	Bildgebung
Hummel D	2017	Zurich Cementless Total Hip Replacement	Andere Primärerkrankung
Johnson KA	2015	Cementless total hip replacement complications	Verletzung aufgrund vorangegangenen Eingriff
Lie K-I, Jæger G, Nordstoga K, Moe L	2011	Inflammatory response to therapeutic gold bead implantation in canine hip joint osteoarthritis	Verletzung aufgrund vorangegangenen Eingriff
Mahler SP	2012	Ultrasound guidance to approach the femoral nerve in the iliopsoas muscle: a preliminary study in the dog	Bildgebung
Marcellin-Little DJ, Doyle ND, Pyke JF	2015	Physical rehabilitation after total joint arthroplasty in companion animals	Verletzung aufgrund vorangegangenen Eingriff
Monotti IC, Ryan SD, Preston CA	2018	Management of total hip replacement luxation with triple pelvic osteotomy	Verletzung aufgrund vorangegangenen Eingriff
Tong K, Hayashi K	2012	Obturator nerve impingement as a severe late complication of bilateral triple pelvic osteotomy	Verletzung aufgrund vorangegangenen Eingriff
Townsend S, Kim SE, Pozzi A	2017	Effect of stem sizing and position on short-term complications with canine press fit cementless total hip arthroplasty	Andere Primärerkrankung

## Literaturverzeichnis

- Adrega Da Silva C, Bernard F, Bardet JF, Théau V, Krimer PM. 2009. Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology : V.C.O.T.*, 22 (3): 238–242. DOI 10.3415/VCOT-08-03-0031.
- Agten CA, Rosskopf AB, Zingg PO, Peterson CK, Pfirrmann CWA. 2015. Outcomes after fluoroscopy-guided iliopsoas bursa injection for suspected iliopsoas tendinopathy. *European radiology*, 25 (3): 865–871. DOI 10.1007/s00330-014-3453-x.
- Ballinari U, Montavon PM, Huber E, Weiss R. 1995. Die Pectineusmyektomie, Iliopsoastenotomie und Neurektomie der Gelenkkapsel (PIN) als symptomatische Therapie bei der Coxarthrose des Hundes. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 137 (6): 251–257.
- Baltzer W. 2012. Sporting-dog-injuries. *Veterinary Medicine*: 166–177. [https://www.researchgate.net/publication/271206936\\_Sporting\\_dog\\_injuries](https://www.researchgate.net/publication/271206936_Sporting_dog_injuries).
- Biretoni F, Caivano D, Rishniw M, Moretti G, Porciello F, Giorgi ME, Crovace A, Bianchini E, Bufalari A. 2017. Preoperative and intraoperative ultrasound aids removal of migrating plant material causing iliopsoas myositis via ventral midline laparotomy: a study of 22 dogs. *Acta veterinaria Scandinavica*, 59 (1): 12. DOI 10.1186/s13028-017-0280-5.
- Breur GJ, Blevins WE. 1997. Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210 (11): 1631–1634.
- Cabon Q, Bolliger C. 2013. Iliopsoas muscle injury in dogs. *Compendium (Yardley, PA)*, 35 (5): E2.
- Cook CR. 2016. Ultrasound Imaging of the Musculoskeletal System. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 46 (3): 355-71, v. DOI 10.1016/j.cvsm.2015.12.001.
- Edge-Hughes L. 2007. Hip and sacroiliac disease: selected disorders and their management with physical therapy. *Clinical techniques in small animal practice*, 22 (4): 183–194. DOI 10.1053/j.ctsap.2007.09.007.
- Ellenberger W, Baum H, Hrsg. 1915. *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Vierzehnte Auflage. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg, 1047.
- Fox TP, Lakkol S, Oliver G. 2014. Lesser trochanter fracture: the presenting feature of a more sinister pathology. *BMJ Case Reports*, 2014. DOI 10.1136/bcr-2013-202590.
- Freire V, Bureau NJ, Deslandes M, Moser T. 2013. Iliopsoas tendon tear: clinical and imaging findings in 4 elderly patients. *Canadian Association of Radiologists journal = Journal l'Association canadienne des radiologistes*, 64 (3): 187–192. DOI 10.1016/j.carj.2012.05.003.

- Grösslinger K, Lorinson D, Hittmair K, Konar M, Weissenböck H. 2004. Iliopsoas abscess with iliac and femoral vein thrombosis in an adult Siberian husky. *The Journal of small animal practice*, 45 (2): 113–116. DOI 10.1111/j.1748-5827.2004.tb00213.x.
- Ilizaliturri VM, Buganza-Tepole M, Olivos-Meza A, Acuna M, Acosta-Rodriguez E. 2014. Central compartment release versus lesser trochanter release of the iliopsoas tendon for the treatment of internal snapping hip: a comparative study. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 30 (7): 790–795. DOI 10.1016/j.arthro.2014.03.008.
- Isaacson MJ, Bunn KJ, Incavo SJ. 2015. Trochanteric impingement: is it a source of pain after THR? *Arthroplasty Today*, 1 (3): 73–75. DOI 10.1016/j.artd.2015.05.004.
- König HE, Liebich H-G, Hrsg. 2015. *Anatomie der Haussäugetiere. Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis ; mit 1166 Abbildungen, davon 1063 in Farbe und 103 Reproduktionen bildgebender Verfahren, sowie 53 Tabellen ; + Vet-Anatomie online: die Bilddatenbank mit 1000 ergänzenden Abbildungen und Texten. Sechste., überarbeitete und erweiterte Auflage.* Stuttgart: Schattauer, 790.
- Laksito MA, Chambers BA, Hodge PJ, Milne ME, Yates GD. 2011. Fibrotic myopathy of the iliopsoas muscle in a dog. *Australian veterinary journal*, 89 (4): 117–121. DOI 10.1111/j.1751-0813.2011.00694.x.
- Layton CE, Ferguson HR. 1987. Lameness associated with coxofemoral soft tissue masses in six dogs. *Veterinary surgery : VS*, 16 (1): 21–24. DOI 10.1111/j.1532-950x.1987.tb00908.x.
- McKinney BI, Nelson C, Carrion W. 2009. Apophyseal avulsion fractures of the hip and pelvis. *Orthopedics*, 32 (1): 42. DOI 10.3928/01477447-20090101-12.
- Moretti G, Biretoni F, Caivano D, Nannarone S, Crovace A, Porciello F, Bufalari A. 2019. Mini-invasive approach for removal of iliopsoas migrating grass awns with an atraumatic wound retractor. *The Journal of small animal practice*. DOI 10.1111/jsap.13066.
- Moyes Christopher M., Schulte Patricia M. 2010. *Tierphysiologie - Bafög-Ausgabe. Erste., neue Ausg.* München: Pearson Studium ein Imprint der Pearson Education, 800.
- Müller-Wohlfahrt H-Wea. 2010. Differenzierung von Muskelverletzungen und deren Klassifikation. In: Betthäuser A, Dvořák J, Hänsel L, Müller-Wohlfahrt H-W, Ueblacker P, Hrsg. *Muskelverletzungen im Sport.* 48 Tabellen. Stuttgart [u.a.]: Thieme.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E, Frewein J, Augsburg H, Hrsg. 2004. *Bewegungsapparat.* Achte., unveränd. Aufl. Stuttgart: Parey, 626.
- O'Sullivan M, Tai CC, Richards S, Skyrme AD, Walter WL, Walter WK. 2007. Iliopsoas tendonitis a complication after total hip arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*, 22 (2): 166–170. DOI 10.1016/j.arth.2006.05.034.

Ragetly GR, Griffon DJ, Johnson AL, Blevins WE, Valli VE. 2009. Bilateral iliopsoas muscle contracture and spinous process impingement in a German Shepherd dog. *Veterinary surgery* : VS, 38 (8): 946–953. DOI 10.1111/j.1532-950X.2009.00581.x.

Rossmeisl JH, Rohleder JJ, Hancock R, Lanz OI. 2004. Computed tomographic features of suspected traumatic injury to the iliopsoas and pelvic limb musculature of a dog. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 45 (5): 388–392. DOI 10.1111/j.1740-8261.2004.04070.x.

Ruffing T, Rückauer T, Bludau F, Hofmann A, Muhm M, Suda AJ. 2018. Avulsion fracture of the lesser trochanter in adolescents. *Injury*, 49 (7): 1278–1281. DOI 10.1016/j.injury.2018.04.030.

Silbernagl S, Despopoulos A. 2012. *Taschenatlas Physiologie*. Achte., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Thieme, 455.

Slater R, Oblak M, Wright T, Matsuyama A. 2019. Preserved limb function following subtotal iliopsoas muscle and femoral nerve resection in a dog with low grade intramuscular chondrosarcoma. *The Canadian Veterinary Journal*, 60 (5): 490–494.

Steiss JE. 2002. Muscle disorders and rehabilitation in canine athletes. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 32 (1): 267–285. DOI 10.1016/S0195-5616(03)00088-3.

Stepnik MW, Olby N, Thompson RR, Marcellin-Little DJ. 2006. Femoral neuropathy in a dog with iliopsoas muscle injury. *Veterinary surgery* : VS, 35 (2): 186–190. DOI 10.1111/j.1532-950X.2006.00130.x.

Tucker DW, Olsen D, Kraft SL, Andrews GA, Gray AP. 2000. Primary hemangiosarcoma of the iliopsoas muscle eliciting a peripheral neuropathy. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 36 (2): 163–167. DOI 10.5326/15473317-36-2-163.

Via AG, Basile A, Wainer M, Musa C, Padulo J, Mardones R. 2016. Endoscopic release of internal snapping hip: a review of literature. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 6 (3): 372–377. DOI 10.11138/mltj/2016.6.3.372.

Vidoni B, Henninger W, Lorinson D, Mayrhofer E. 2005. Traumatic avulsion fracture of the lesser trochanter in a dog. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology : V.C.O.T.*, 18 (2): 105–109.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: SciencDirect. <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/femur> (Zugriff 11.06.2020)

Abbildung 2: FitnessIsland. <https://www.fitness-island.ch/muskel-aufbau> (Zugriff 11.06.2020)

Abbildung 3: Ellenberger, Baum. 1943. In: König H, Liebich H. 2015. Anatomie der Haussäugetiere 6. Aufl. Schattauer GmbH, S. 260

Abbildung 4: Rolf Dober, Sportunterricht.de - Sportpaedagogik-online

Abbildung 5: McKinney et al. 2009. In: Ruffing T, Rückauer T, Bludau F, Hofmann A, Muhm M, Suda AJ. 2018. Avulsion fracture of the lesser trochanter in adolescents. Injury, 49 (7): 1278–1281. DOI 10.1016/j.injury.2018.04.030

Abbildung 6: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097.  
doi:10.1371/journal.pmed1000097

Abbildung 7-14: eigene Darstellung