

Unfallchirurg

<https://doi.org/10.1007/s00113-021-01034-2>

Angenommen: 20. Mai 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Redaktion

T. Mittlmeier, Rostock

P. Weber¹ · N. Harrasser^{1,2,3} · V. Twardy² · H. Gollwitzer¹ · I. J. Banke²¹ ECOM Excellent Center of Medicine, München, Deutschland² Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland³ MVZ ATOS, München, Deutschland

Avulsionsverletzungen des M. gluteus medius und M. gluteus minimus

Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00113-021-01034-2>) enthält das vollständige konservative Trainingsschema bei Glutäalinsuffizienz. Mit freundlicher Genehmigung von © I.J. Banke. Alle Rechte vorbehalten. Beitrag und Zusatzmaterial stehen Ihnen auf www.springermedizin.de zur Verfügung. Bitte geben Sie dort den Beitragstitel in die Suche ein, das Zusatzmaterial finden Sie beim Beitrag unter „Ergänzende Inhalte“.



Die glutäale Muskulatur hat für die Funktionsfähigkeit der Hüfte eine zentrale Bedeutung. Dauerhafte Schäden in diesem Bereich sind mit erheblichen Einschränkungen der Hüftfunktion verbunden, die häufig selbst nach extensiven konservativ-therapeutischen Maßnahmen verbleiben. Wenig verwunderlich hat



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

sich in den letzten Jahren speziell in der primären Hüftendoprothetik das muskelschonende Vorgehen weiterentwickelt, und etablierte Zugänge mit bedeutendem Traumasierungspotenzial für die seitliche Glutäalmuskulatur, wie z. B. der direkt laterale Zugang, werden immer mehr hinterfragt.

Anatomie und Pathogenese

Die Hüftabduktion wird v. a. durch die Mm. gluteus medius (Gmed) et minimus (Gmin) gewährleistet, die ihre Innervation durch den N. gluteus superior erhalten. Der Gmed besteht aus vorderen, mittleren und hinteren Anteilen, wobei die vorderen am kräftigsten ausgebildet sind. Von vorn nach hinten überlappen sich die Anteile im Ansatzbereich (Abb. 1; [1]). Die Faserorientierung ist für die vorderen und mittleren Anteile weitgehend vertikal, für die hinteren parallel zum Schenkelhals. Die Sehne des Gmed inseriert L-förmig, beginnend am posterosuperioren Aspekt des Trochanter major, dann nach ventral ziehend und dort teilweise die Insertion des Gmin überdeckend [1, 43]. Der laterale Anteil der Gmed-Sehne ist meist relativ dünn und fast ausschließlich muskulär [15]. Der Gmin besteht aus einem vorderen und einem hinteren Anteil, wobei die Faserrichtung des vorderen Anteils vertikal, die des hinteren parallel zum Schenkelhals gerichtet ist. Die Gmin-Sehne inseriert weit ventral am Trochantermassiv und teilweise auch an der Gelenkkapsel

[43]. Die glutäalen Sehnenanteile sind ansatznah am Trochanter major von zahlreichen, z. T. kommunizierenden Bursae umgeben [15].

» Die Glutäalmuskeln haben eine gelenkzentrierende und beckenstabilisierende Funktion

Morphologisch stellen sich die Hüftabduktoren ähnlich dem M. deltoideus der Schulter mit nach distal gerichtetem Muskeldreieck dar, weshalb von einigen Autoren die Bezeichnung „Rotatorenmanschette der Hüfte“ für die Glutäalmuskulatur eingeführt wurde [23]. Die Schulter als kraftschlüssiges Gelenk unterscheidet sich von dem formschlüssigen Gelenk der Hüfte jedoch erheblich, wenngleich funktionell die Hüftabduktoren durchaus die Rotatorenmanschette der Schulter imitieren sowie eine gelenkzentrierende (hintere Anteile von Gmed und Gmin) und beckenstabilisierende (vordere und mittlere Anteile des Gmed, vordere Anteile des Gmin; insbesondere in der Frontalebene) Wirkung vorhanden ist.

Die Hüfte als Kugelgelenk besitzt 3 Freiheitsgrade und verleiht den Abduktoren, in Abhängigkeit von der Hüftgelenkstellung zusätzliche Begleitfunktionen. Hierbei sind ventrale Muskelanteile zusätzlich als Flektoren und Innenrotatoren, dorsal gelegene Anteile zusätzlich als Extensoren und Außenrotatoren aktiv [29]. Die gleichzeitige Aktivierung sämtlicher Abduktoren erzeugt bei

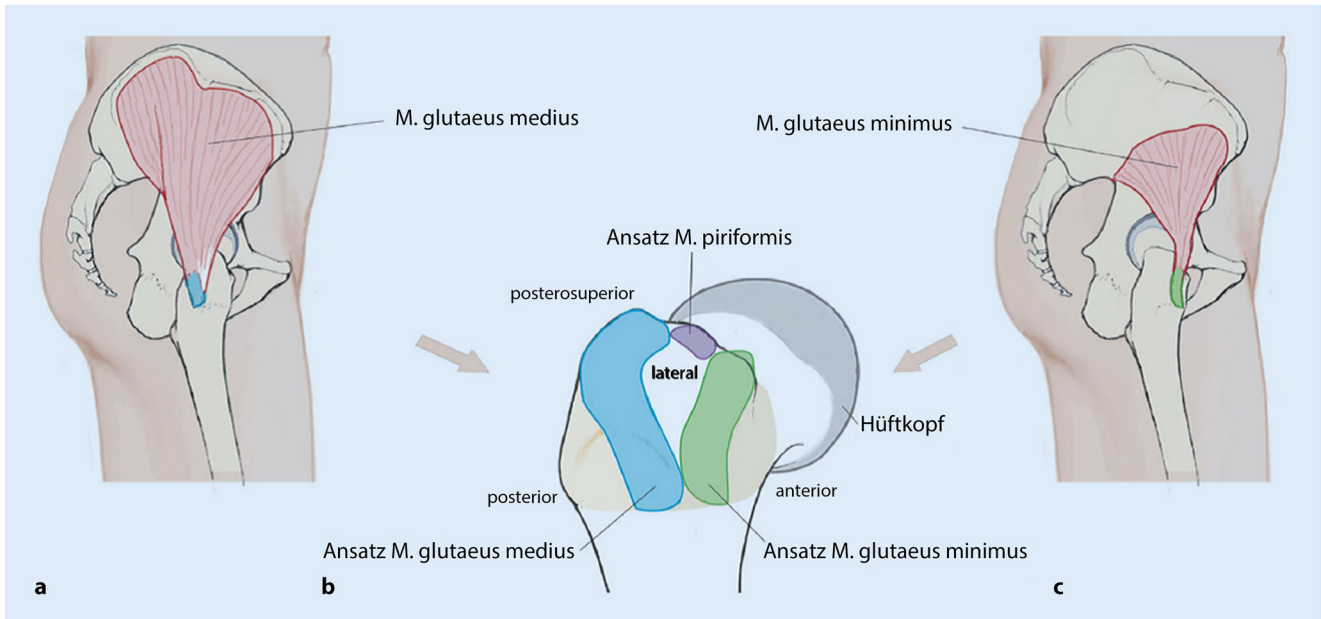


Abb. 1 ▲ Anatomie der kleinen Glutäalmuskulatur: a M. gluteus medius, b Footprint der Sehnenansätze am Trochanter major, c M. gluteus minimus. (Aus Gollwitzer et al. [22])

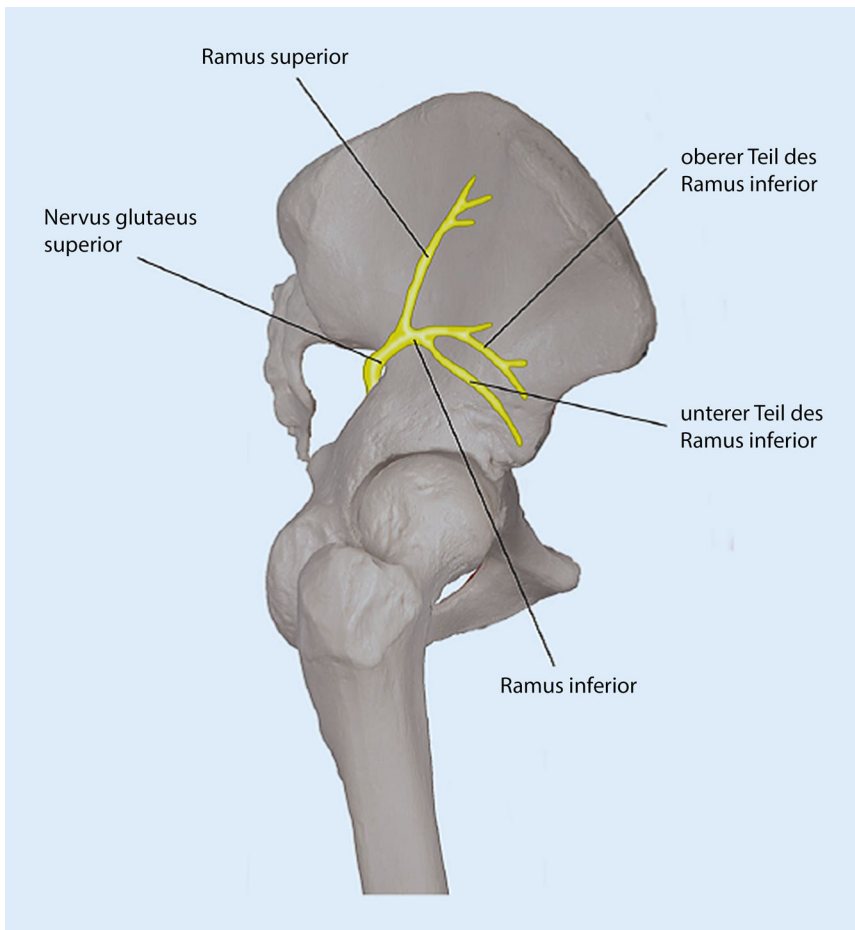


Abb. 2 ▲ Anatomischer, extrapelviner Verlauf des N. gluteus superior und seiner Endäste. (Aus Banke et al. [4])

neutraler Stellung des Gelenks eine isolierte Abduktionsbewegung. Diese biomechanischen Betrachtungen zeigen die schon statische Komplexität der Hüftabduktoren. Bei dynamischen Überlegungen (z. B. im Rahmen des Gangzyklus) wird die Funktion der Glutäalmuskulatur noch komplexer [23, 29].

Formen der Schädigung

Grundsätzlich kann die seitliche Glutäalmuskulatur eine relevante Schädigung durch eine Degeneration oder ein Trauma (Unfallgeschehen bzw. Operation) erfahren [25].

Degenerative Glutäalsehnen-schäden

Degenerative Glutäalsehnen-schäden betreffen häufig weibliche Patienten mittleren und höheren Lebensalters [13]. Die Prävalenz variiert je nach diagnostischen Kriterien zwischen 1,6 und 25,4% [9, 26, 28, 48]. Degenerative Prozesse gipfeln in partiellen Rupturen verschiedener Anteile des Gmed und/oder Gmin, meist beginnend an der lateralen Facette des Trochanter major (Footprint-Läsionen, [26, 47, 54]). Das Freiliegen des Trochanter mit chronischem Reizzustand kann zur Osteophytenbildung mit Irritation

des Tractus iliotibialis und chronischer Bursitis trochanterica führen (*Cave*: Verlegenheitsdiagnose „chronische Bursitis trochanterica“, [27]). Eine häufig zu beobachtende initiale Hypertrophie der seitlichen Glutäen, speziell des Gmed, beruht möglicherweise auf einer Kompensation des Risses durch nichtbetroffene Muskelanteile. Im weiteren Verlauf ist jedoch im Rahmen einer zunehmenden Inaktivität eine Hypotrophie des betroffenen Muskels zu erkennen [24]. Das Vollbild der muskulären Insuffizienz mit Kraftabschwächung und hinkendem Gangbild resultiert („glutäale Insuffizienz“). Neben ipsilateralen Folgen einer Insuffizienz ist kontralateral eine Verminderung des Puffereffekts beim Abbremsen exzentrischer Kräfte beschrieben, sodass mutmaßlich auch ein Voranschreiten arthrotischer Veränderungen durch eine kontralaterale Abduktorsinsuffizienz begünstigt wird [2].

Traumatische Schädigungen

Traumatische Schädigungen der seitlichen Glutäalsehnen werden teilweise in bis zu 22% der Fälle nach proximalen Femurfrakturen angegeben [7]. Hierbei ist jedoch anzunehmen, dass ein erheblicher Anteil auf dem Boden einer degenerativen Vorschädigung entstanden ist. Frisch-traumatische in-/komplette Avulsionsverletzungen der kleinen Glutäen als Folge einer traumatischen hinteren Hüftluxation sind im Rahmen von Fallberichten beschrieben und stellen somit eine Rarität dar [8, 53]. Tannast et al. fanden in diesem Zusammenhang bei 19 traumatischen dorsalen Hüftluxationen in 22% der Fälle Avulsionsverletzungen der Mm. gemelli et obturatorius internus; nur 2-mal war die Gmin-Sehne verletzt [51]. Andere Autoren verzeichneten bei Hüftluxationen bzw. -subluxationen keine relevanten Schäden an den kleinen Glutäen [37, 38]. Ursächlich sind neben den genannten Hochrasanztraumen mit Luxationsmechanismen v.a. Stürze mit mittlerer Rasananz durch beispielsweise direktes Anpralltrauma des Trochanter major. Größere Schäden finden sich jedoch nur bei degenerativer, z. T. klinisch wenig apparenter Vorschädigung

Unfallchirurg <https://doi.org/10.1007/s00113-021-01034-2>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

P. Weber · N. Harrasser · V. Twardy · H. Gollwitzer · I. J. Banke

Avulsionsverletzungen des M. gluteus medius und M. gluteus minimus

Zusammenfassung

Avulsionsverletzungen des M. gluteus medius und M. gluteus minimus stellen eine diagnostische und therapeutische Herausforderung dar. Selten ist nach Hochrasanztraumen mit derartigen Verletzungen zu rechnen. Häufiger sind degenerative Vor- bzw. iatrogene Schäden im Rahmen von hüftchirurgischen Eingriffen als Ursache zu erkennen. Klinisch zeigt sich neben seitlichen Hüftschmerzen ein Insuffizienzhinken bei entsprechender Ausdehnung des Sehnenschadens. Diagnostisch wegweisend sind neben der Anamnese und klinischen Untersuchung die bildgebende Untersuchung mithilfe der Sonographie und v.a. Magnetresonanztomographie (ggf. mit artefaktreduzierten Sequenzen bei einliegender Endoprothese). Therapeutisch

ist ein schrittweises Vorgehen in Abhängigkeit von Rupturausmaß und Qualität des glutäalen Sehnen- und Muskelgewebes angezeigt. Spezifische konservative Trainingsregime, „Mini-open“-/endoskopische anatomische Rekonstruktionstechniken bei Integrität der Glutäalmuskulatur und Muskeltransferplastiken als „Salvage“-Lösung bei chronischer Massenruptur stehen zur Auswahl. Gemeinsames Ziel ist die Wiederherstellung der Berufs- und Alltagsmobilität zur Wiedergewinnung der Lebensqualität.

Schlüsselwörter

Hüfte · Sehnenverletzungen · Chronische Massenruptur · Trainingstherapie · Chirurgische Methoden, operativ

Avulsion injuries of the gluteus medius and gluteus minimus muscles

Abstract

Avulsion injuries of the gluteus medius and gluteus minimus muscles represent a diagnostic and therapeutic challenge. Such injuries are rarely to be expected in high-energy trauma. Degenerative damage or iatrogenic injuries in the context of hip surgery are more frequently identified as the cause. Clinically, in addition to lateral hip pain, limping is an important finding and depends on the extent of the tendon damage. In addition to the medical history and clinical examination, imaging by means of sonography and, above all, magnetic resonance imaging (MRI, possibly with artifact-reduced sequences in the presence of an endoprosthesis) are diagnostically groundbreaking. Therapeutically, a stepwise

approach is indicated according to the extent of rupture and quality of the gluteal tendon and muscle tissues. Specific conservative training regimens, mini-open/endoscopic anatomic reconstruction techniques in cases of gluteal muscle integrity and muscle transfer techniques as salvage option with chronic mass ruptures are available. The common goal is the restoration of everyday occupational and private activities to regain the quality of life.

Keywords

Hip · Tendon injuries · Chronic mass rupture · Exercise therapy · Surgical procedures, operative

[20]. *Iatrogene Schädigungen*, v.a. nach endoprothetischen Eingriffen, entweder zugangsbedingt oder als Folge einer Nahtinsuffizienz nach Reinsertion der Glutäalmuskulatur am Trochanter major, stellen eine weitere wichtige Entität dar [19]. Die Verletzungen der Glutäen sind umso größer, je mehr der Zugang transmuskulär verläuft. Dies wurde für den direkt lateralen Zugang (nach Bauer bzw. Hardinge) in Vergangenheit [3,

17, 35, 50] und auch anhand von Daten des schwedischen Prothesenregisters nachgewiesen [31]. Hierbei finden sich Schädigungsraten bis zu 50% [50]. Zudem sind temporäre Nervenläsionen bei lateralen Zugängen in bis zu 77% der Fälle beschrieben [44, 46]. Dies erklärt sich durch den anatomischen Verlauf des N. gluteus superior, der 3–5 cm proximal der Trochanter-major-Spitze nach ventral zieht und somit direkt im



Abb. 3 ◀ Hämatom bei akuter Ruptur der seitlichen Glutäalmuskulatur

Bereich des lateralen Zugangsgebietes liegt (▣ **Abb. 2**; [3]).

Wenngleich funktionelle Ausfälle der Abduktormuskulatur nicht zwangsläufig die Folge von lateralen Zugängen sind [36], zeigt sich als funktionelle Anpassung einer zugangsbedingten Schädigung der Glutäalmuskulatur nicht selten eine kompensatorische Hypertrophie des M. tensor fasciae latae und dies wesentlich häufiger nach lateralen als nach anterolateralen Zugängen [39]. Der theoretisch und auch praktisch optimale Schutz der Glutäalmuskulatur kann durch den hinteren [3, 35] und v. a. auch vorderen Zugang (mit oder ohne Extensionstisch), den einzigen interneralen und intermuskulären Weg zum Hüftgelenk, erreicht werden [6, 21, 27].

Symptomatik und Diagnostik

Klinische Zeichen

Klinisch steht v. a. der Schmerz über dem Trochanter major im Vordergrund. Dieser strahlt häufig entlang des Tractus iliotibialis nach distal aus. Nach proximal können die Schmerzen bis zum Iliosakralgelenk ausstrahlen. Viele Patienten berichten, dass sie nachts nicht auf der betroffenen Seite liegen können, wobei ein Liegen auf der Gegenseite aufgrund der Dehnung der Sehne häufig ebenfalls erschwert ist. Bei chronischen Sehnenschäden und längeren Beschwerden wurden die Patienten bereits vielfach konservativ auf eine Bursitis trochanterica hin behandelt. Die meisten Patienten mit Glutäalsehnenrissen haben chronische Beschwerden (über drei Viertel der Fälle [32]); akute Beschwerden sind eher seltener. Bei akuten Verletzungen

entsteht nach einem Trauma ein plötzlich stechender Schmerz. Interessant ist, dass einige dieser Patienten auf Nachfrage berichten, dass schon seit längerem Beschwerden im seitlichen Hüftbereich bestehen. Dies nährt die Annahme, dass die akuten Rupturen wahrscheinlich zu einem hohen Anteil auf chronischen aufsetzen.

» Die meisten Patienten mit Glutäalsehnenrissen haben chronische Beschwerden

Die Patienten zeigen bei größeren Rupturen (> 60 %) ein Trendelenburg- und oder Duchenne-Hinken. Sie merken dies gar nicht immer selbst, sondern werden oft von Angehörigen oder Bekannten darauf aufmerksam gemacht. Durch die muskuläre Insuffizienz kommt es zum schnelleren Ermüden mit eingeschränkter Mobilität. Bei sehr großen Rupturen sind die Patienten häufig auf Gehhilfen angewiesen.

Anamnestisch sollte auch nach der Wirksamkeit vorausgegangener pertrochantärer Infiltrationen mit Lokalanästhetikum und Cortison gefragt werden. Berichten die Patienten nur über eine kurze Wirksamkeit von einem bis 2 Tagen, spricht dies gegen eine alleinige Bursitis oder Tendinose und sollte den Verdacht auf eine Ruptur des Sehnenspiegels lenken.

Klinische Untersuchung

In der klinischen Untersuchung findet sich ein Druckschmerz über dem Trochanter major mit Ausstrahlung nach

proximal-dorsal. Auch bei akuten Rupturen ist ein Hämatom selten (▣ **Abb. 3**).

Im Stehen ist das Zeichen nach Trendelenburg bei größeren Rupturen positiv [32]. Bei der Untersuchung in Seitenlage können die Patienten meistens durch Anspannung der Ersatzmuskeln (M. tensor fasciae latae und M. glutaeus maximus) noch gut abduzieren. Erst bei einer Untersuchung in 20°- bis 30°-Beugung empfindet der Patient mit einer Glutäalsehnenverletzung einen Schmerz oder eine Schwäche durch die Ausschaltung dieser Muskeln. Gerade bei Schäden des Gmin ist die aktive Innenrotation häufig aufgehoben. Die Untersuchung der aktiven Innenrotation in Rückenlage bei 90° gebeugtem Knie- und Hüftgelenk („resisted internal rotation test“) zeigt eine Korrelation der klinischen Untersuchung zum MRT-Befund von 88 % [41]. Häufig bestehen Schmerzen bei der Durchführung des Viererzeichens und insbesondere bei Flexion-Außenrotation-Bewegung der Hüfte, die über die pertrochantäre Region projiziert werden.

» Bei Schäden des Gmin ist die aktive Innenrotation häufig aufgehoben

Auch andere Ursachen wie eine Koxarthrose, femoroazetabuläres Impingement (FAI), Psoas-Impingement, extra-artikuläre Differenzialdiagnosen wie „schnappende Hüfte“ (Coxa saltans interna/externa) und Lendenwirbelsäule(LWS)-bedingte Beschwerden (L1–L4) müssen differenzialdiagnostisch abgeklärt werden. Entsprechend muss eine komplette Untersuchung der Hüfte erfolgen, mit Überprüfung der Beweglichkeit nach der Neutral-Null-Methode und Durchführung der Funktionstests. Wichtig ist außerdem eine komplette neurologische Untersuchung des Patienten, da die Innervation der Glutäalmuskulatur durch die L5-Wurzel erfolgt. Bei Vorliegen einer entsprechenden Kompression kann ebenfalls eine glutäale Schwäche resultieren.

Gerade bei degenerativen Sehnenschäden liegt häufig begleitend eine Koxarthrose vor. Die entsprechenden Beschwerden sind nicht immer klar

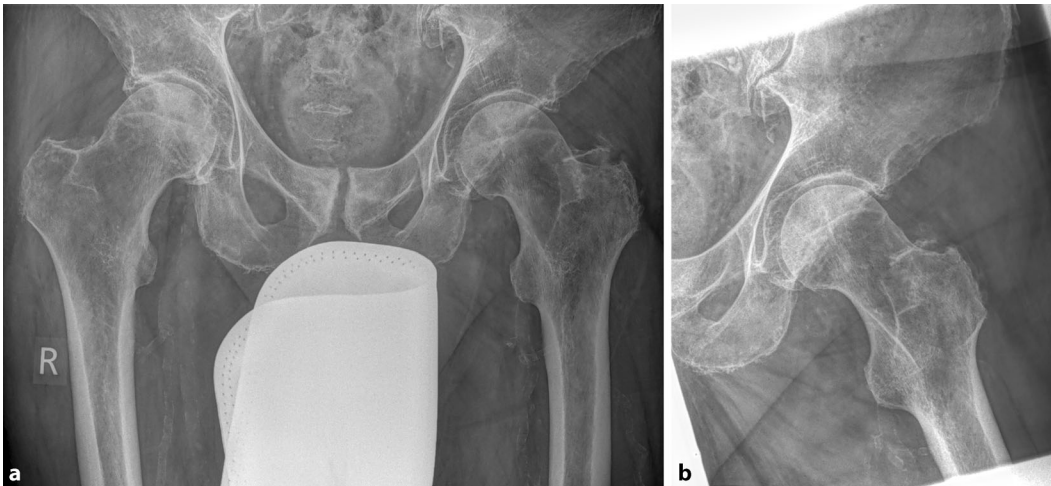


Abb. 4 ◀ Beckenübersichtsaufnahme (a) und Aufnahme des linksseitigen Hüftgelenks in Lauenstein-Technik (b) bei einem 81-jährigen Patienten einige Wochen nach Sturz auf die linke Hüfte. Es zeigt sich eine knöcherne Avulsionsverletzung mit Abriss des proximalen Endes des Trochanter major (MRT-Aufnahme desselben Patienten in **Abb. 8**)

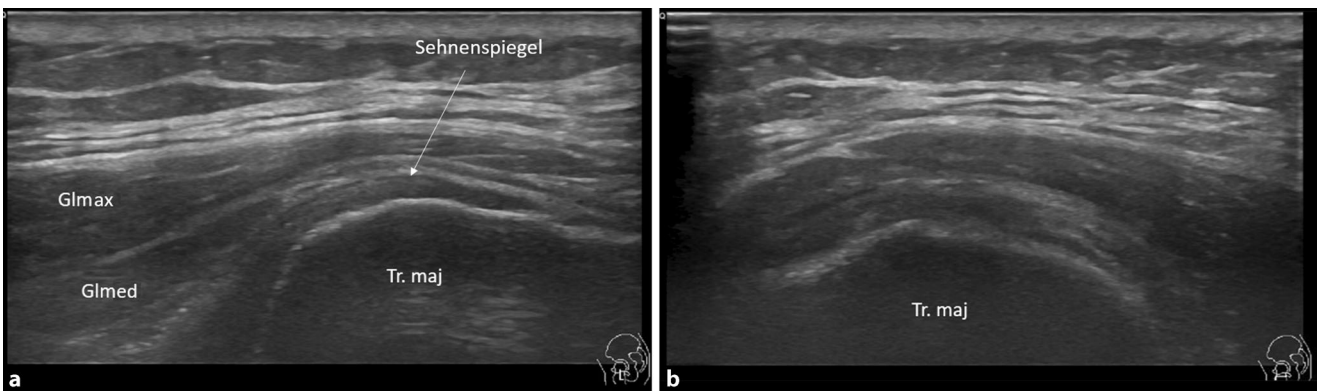


Abb. 5 ▲ Sonographieaufnahmen auf Höhe des Trochanter major (*Tr. maj*) im Längsschnitt (a) mit Darstellung der seitlichen Glutäalmuskulatur (*Glmed* M. gluteus medius, *Glmax* M. gluteus maximus) und des intakten sehnligen Ansatzes am *Tr. maj*; korrespondierender Querschnitt mit intakten Sehnen (b)

voneinander zu differenzieren, da bei manifester Arthrose eine Überlastung der Glutäalsehnen vorliegen kann. Bei Unklarheiten hilft eine stufenweise diagnostische Infiltration (peritrochantär und intraartikulär) zur Eingrenzung der Beschwerdeursache [5].

Bildgebung

Röntgen

Die Beckenübersichtsaufnahme und die Aufnahme nach Lauenstein werden als Basisdiagnostik durchgeführt. Bei degenerativen Veränderungen können sich Sehnenansatzverkalkungen oder eine Tendinosis calcarea zeigen. Die selteneren knöchernen Avulsionsverletzungen können nativradiologisch ebenfalls erkannt werden (**Abb. 4**). Die Aufnahme dient des Weiteren dem Ausschluss anderer pathologischer Veränderungen am

Hüftgelenk, wie z. B. Frakturen (beispielsweise des Trochanter major).

Sonographie

Abhängig vom Leibesumfang des Patienten und der Erfahrung des Untersuchers können die Glutäalsehnen am Trochanter major dargestellt werden [14]. Rupturen, Partialrupturen, Verkalkungen, Tendinosen, Bursitiden oder auch kortikale Stufen sind zu erkennen. Entscheidend sind die standardisierte longitudinale Einstellung sowie der transversale Schnitt auf Höhe des Trochanter major (**Abb. 5**; [11]). Die Genauigkeit wird zwar in vereinzelt Studien als sehr hoch angegeben, ist aber sehr von der Erfahrung des Untersuchers abhängig [14]. Vor allen Dingen deshalb wird die Untersuchung durch eine Magnetresonanztomographie ergänzt.

Magnetresonanztomographie

Bei der Diagnostik der Glutäalsehnenrupturen gilt das MRT als Goldstandard, mit einer Sensitivität von 70–100 % und einer Spezifität von 91–95 %. Es sollte ein standardisiertes Protokoll angewendet werden (T1 cor, PD fs cor, PD fs sag [über die betroffene Seite] und tra T2).

Bei Glutäalsehnenrissen zeigen sich in den flüssigkeitssensitiven Sequenzen (STIR, T2-w) hyperintense Binnensignale (**Abb. 6**).

» Die Tensorhypertrophie gilt nahezu als pathognomonisch für eine Glutäalsehneninsuffizienz

Bei Patienten mit chronischen Glutäalsehnenläsionen findet sich im MRT häufig eine Hypertrophie des M. tensor fasciae latae, da über diesen versucht wird, die fehlende Abduktionskraft zu kom-

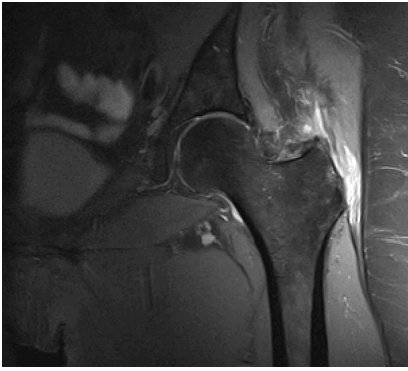


Abb. 6 ▲ Nachweis einer kompletten seitlichen Glutäalsehnenruptur auf der linken Seite mit großer Flüssigkeitsansammlung um den Trochanter major am Footprint (PD fs koronar)

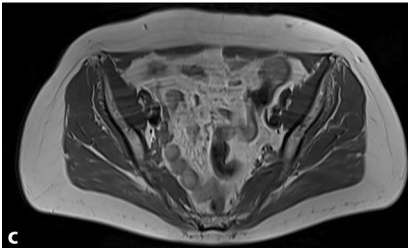
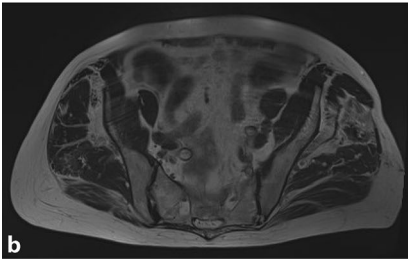
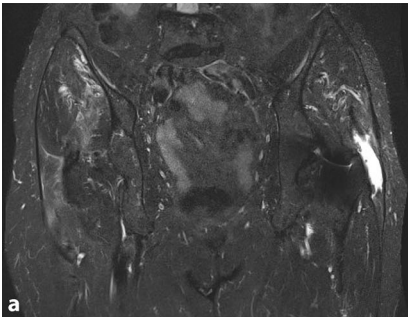


Abb. 7 ▲ a MARS-MRT-Aufnahme mit Nachweis einer Partialruptur des M. gluteus medius nach Implantation einer Hüfttotalendoprothese auf der linken Seite über einen lateralen Zugang (koronar). b Der ventrale Anteil des M. gluteus medius ist zu großen Teilen verfettet, der M. gluteus minimus nahezu komplett atrophiert. c Aufnahme einer anderen Patientin mit intakter Muskulatur, dabei erweisen sich der M. gluteus medius und der M. gluteus minimus als nicht verfettet (T1 axial)

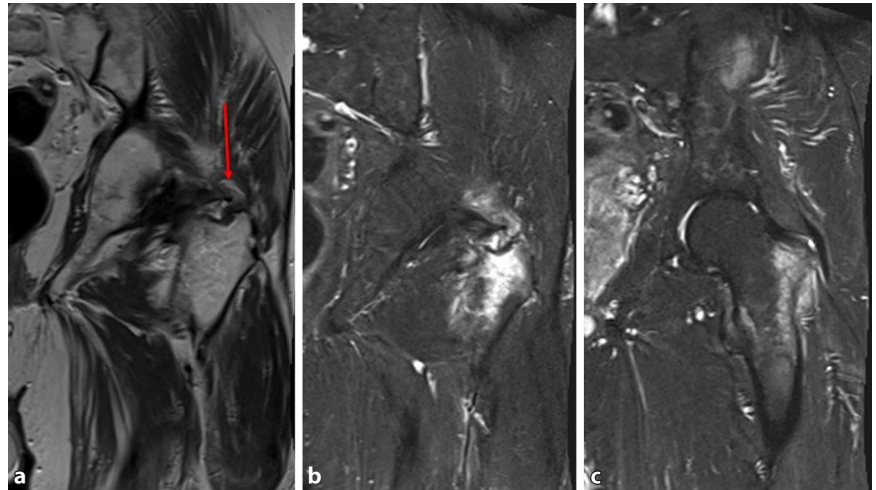


Abb. 8 ▲ Derselbe Patient wie in [Abb. 4](#). a In der koronaren T1-Sequenz zeigt sich das kleine abgerissene knöcherne Fragment medial und proximal der Trochanter-major-Spitze (Pfeil). Korrespondierend in der koronaren T2-Sequenz der Nachweis des Fragments und des deutlichen Ödems im Bereich des Knochens (b). Aufgrund der Integrität des Sehnen spiegels erfolgte die Entscheidung zur konservativen Therapie (c)

pensieren. Die Dicke des M. tensor fasciae latae sollte auf Höhe des Hüftkopfmittelpunktes etwa dem Durchmesser des M. sartorius entsprechen. Eine Vergrößerung spricht für eine Hypertrophie. Die Tensorhypertrophie gilt nahezu als pathognomonisch für eine Glutäalsehneninsuffizienz. Bei chronischen Befunden muss die Verfettung der Glutäalmuskulatur mitbeurteilt werden. Diese entsteht aufgrund der fehlenden Aktivität des Muskels. Analog zu den Rotatorenmanschettenläsionen der Schulter kann ihr Ausmaß im MRT beurteilt werden ([Abb. 7](#)). Die Klassifikation erfolgt in der modifizierten Einteilung nach Goutallier [18]. Diese Einteilung ist insofern wichtig, da höhergradige Verfettungen der Muskulatur mit einem schlechten Outcome nach operativer Refixation der Glutäalsehnen korrelieren [52].

Die deutlich selteneren Avulsionsverletzungen der seitlichen Glutäalmuskulatur lassen sich ebenfalls im MRT gut darstellen, auch wenn sich die Erfahrungen in der Literatur auf Fallberichte beschränken ([Abb. 8](#)).

Therapie

Das Vorgehen entlang eines schrittweisen Behandlungsalgorithmus ([Abb. 9](#)) kann schon bei einem Drittel der Patienten durch alleinige konservative Therapie

zum Erfolg führen [4]. Nicht ausreichend der konservativen Therapie zugängliche glutäale Rupturen rechtfertigen jedoch die primär operative Therapie.

Konservativer Ansatz

Der konservative Behandlungsversuch über 3 Monate zielt auf die exzentrische Dehnung und Kräftigung der Hüftabduktoren ab [4, 33]. Er gilt als First-line-Therapie, falls keine glutäale Massenruptur mit vollständigem Footprint-Abriss oder ein Anker-/Nahtmaterialversagen nach erfolgtem Refixationsversuch vorliegt. Ziel ist es, die meist nur partiell geschädigte glutäale Muskulatur zu Schmerzreduktion und Verbesserung ihrer hüftstabilisierenden Funktion gezielt zu stärken. Die Patienten berichten zwar oft von schon erfolgter Physiotherapie, bei näherem Nachfragen ist diese jedoch nur insuffizient erfolgt.

» Eine nur partiell geschädigte glutäale Muskulatur wird zunächst konservativ gezielt beübt und gestärkt

Es hat sich bewährt, die Übungen visuell darzustellen und dem Patienten standardisierte Übungen als Trainingsschema zu

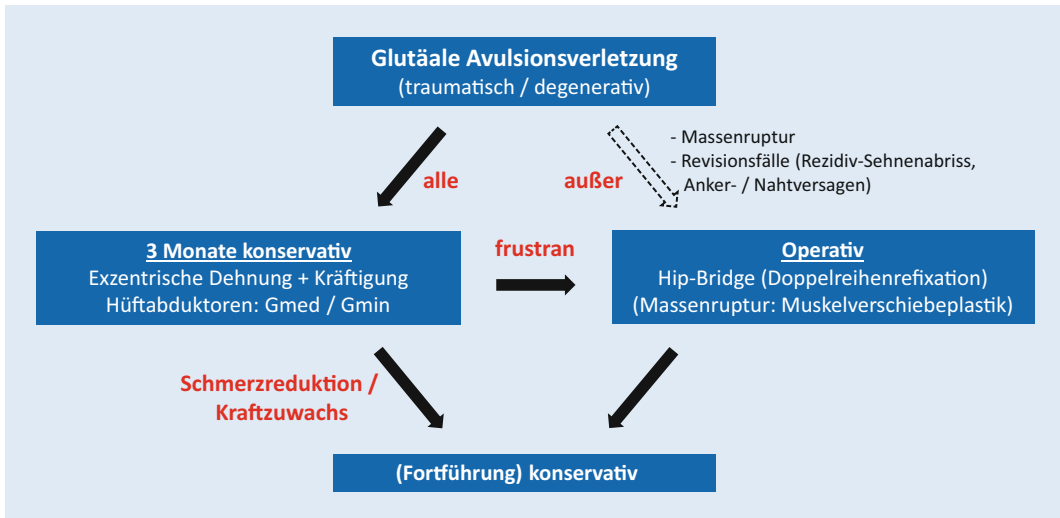


Abb. 9 ◀ Schrittweiser Behandlungsalgorithmus bei Glutäalinsuffizienz. *Gmed* M. gluteus medius, *GMin* M. gluteus minimus

<p>3 Muschelschale (Clamshell)</p>	<p>Patient liegt auf der Seite mit leicht gebeugten Beinen im Kniegelenk, Fußinnenkanten berühren sich, Öffnen und Schließen der Knie (Muschel) mit Kraft aus der Gesäßmuskulatur</p>
	<p><u>Cave:</u> Rotation des Beckens oder Kompensation aus der LWS -> Übung mit dem Rücken an der Wand durchführen <u>Steigerung:</u> Übung mit dem Theraband handbreit oberhalb der Kniegelenke</p>
<p>4 Abduktion in Seitenlage (Hip Abduction)</p>	<p>Seitlich liegen, Kopf auf dem unteren Arm abstützen, das untere Bein bildet im Knie einen 90°-Winkel, das obere Bein ist gestreckt, oberes Bein abduzieren und wieder absenken</p>
	<p><u>Cave:</u> Beckenkippen vermeiden <u>Steigerung:</u> Hantel auf dem Oberschenkel ablegen</p>
<p>5 Beckenheben / Beckenlift (Glute Bridge)</p>	<p>Patient liegt auf dem Rücken, Fersen an das Gesäß heranziehen bis die Unterschenkel senkrecht stehen, Gesäß an- und abheben bei geradem Rücken</p>
	<p><u>Cave:</u> gerader unterer Rücken und fokussiertes Anspannen der Gefäßmuskulatur, bei jeder Bewegung „Kraft aus dem Gesäß holen“ <u>Steigerung:</u> Übung mit Gewichten auf dem kleinen Becken oder Fersen weiter vom Gesäß entfernen</p>

Abb. 10 ▲ Auszug aus dem konservativen Trainingsschema bei Glutäalinsuffizienz. Insgesamt dienen 9 standardisierte Übungen dem täglichen häuslichen Training, anfänglich unterstützt durch Physiotherapie. Eine zusätzliche Möglichkeit der Trainingssteigerung ist die Durchführung mit dem Theraband. (Mit freundlicher Genehmigung von © I. J. Banke. Alle Rechte vorbehalten). (Den kompletten Therapieplan finden Sie im Zusatzmaterial der Online-Version des Beitrags)

illustrieren (Abb. 10). Dabei ist es wichtig, die Übungen zur isolierten Beübung der glutäalen Muskelgruppe, je nach Vorkenntnissen ggf. anfänglich mithilfe physiotherapeutischer Unterstützung, täglich exakt durchzuführen. Es erfolgt eine schrittweise Belastungssteigerung (1. Monat: 2-mal 15 Wiederholungen je Übung/Seite, 2. Monat: 3-mal 15 Wiederholungen je Übung/Seite, 3. Monat: 3-mal 20 Wiederholungen je Übung/Seite). Eine Möglichkeit der Trainingssteigerung über das Eigengewicht hinaus ist die Durchführung mit dem Theraband. Lässt sich durch das Training eine relevante Beschwerdeverbesserung mit Kraftzuwachs erzielen, wird dem Patienten die Fortführung in Eigenregie geraten. Eine Wiedervorstellung ist nur bei erneuter Beschwerdeverschlechterung nötig.

Während der 3-monatigen Trainingstherapie können Orthobiologika unterstützen, insbesondere bei chronisch degenerativer Vorschädigung. Die Eigenbluttherapie („platelet-rich plasma“ [PRP], autologes konditioniertes Plasma [ACP]) gilt als vielversprechend [55]. Auch die extrakorporale Stoßwellentherapie zeigte beim peritrochantären Schmerzsyndrom, des ebenfalls Partialrupturen der kleinen Glutäen einschließt, positive Ergebnisse. Kortikosteroide hingegen erzielen in randomisierten klinischen Studien keine mittel- oder langfristige Wirksamkeitssteigerung gegenüber Kochsalzlösung [40]. Daher ist von diesen abzuraten, auch in Kenntnis ihrer

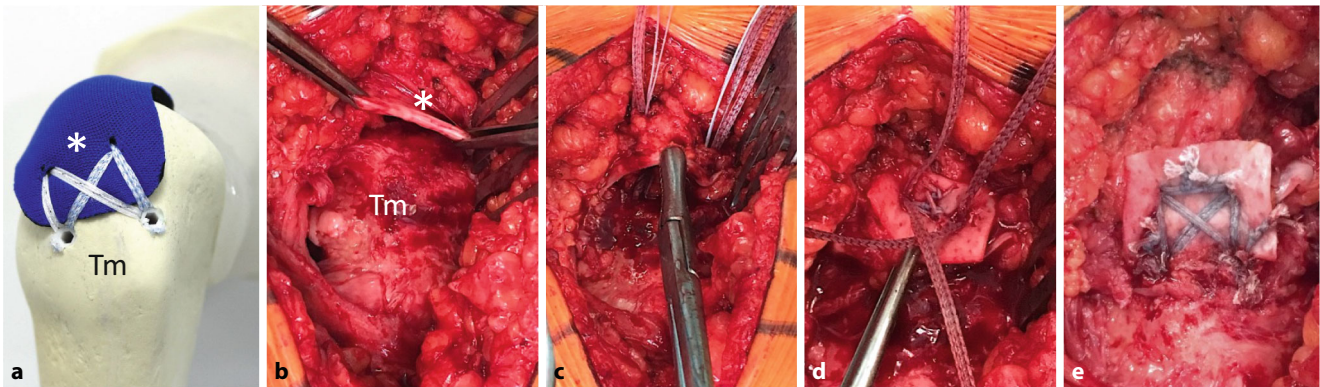


Abb. 11 ▲ Knotenlose flächige Double-row-Refixation des M. gluteus medius (*Gmed*, *Asteriskus*) an die laterale Trochanter-major (*Tm*)-Facette in gekreuzter Hip-bridge-Technik. **a** Sawbone-Simulation. **b** Intraoperative Darstellung bei degenerativer *Gmed*-Vorschädigung: Mobilisieren des abgerissenen *Gmed* bei nackter *Tm*-Facette, **c** Setzen einer proximalen Ankerreihe und Durchziehen nichtresorbierbarer Fadenbänder durch den *Gmed*, **d** doppel-V-förmiges Überkreuzen der Tapes nach Kollagen-Patch-Augmentation in Onlay-Technik, **e** Besetzen der distalen Ankerreihe unter moderater Vorspannung, ohne den Sehnenansatz zu quetschen

negativen Folgen auf die Sehnenqualität und -heilung [16]. Bei diagnostischer Unsicherheit kann jedoch zur sicheren Lokalisation der Schmerzursache eine einmalige Infiltration mit einem Lokalanästhetikum und Kortikosteroid erfolgen.

Operative Maßnahme

Nach frustraner konservativer Therapie über 3 Monate, bei Massenruptur mit Beteiligung mehrerer oder sogar aller 3 Glutäalsehnen oder postoperativem Anker-/Nahtmaterialversagen sollte die baldmöglichste anatomische Refixation des Glutäalsehnenansatzes an die laterale Trochanter-major-Facette erfolgen [4, 30]. Nichtanatomische Techniken oder Heilversuche durch alleiniges Tractus-Release oder Burssektomie gehen mit schlechtem Outcome und meist persistierender Schmerzsymptomatik einher [12]. Bei ausreichend intaktem glutäalen Sehnenansatz ohne höhergradige Atrophie/Verfettung der Muskulatur ist die knotenlose flächige „Double-row“-Refixation an die laterale Trochanter-Facette in gekreuzter „Hip-bridge“-Technik, „mini open“ oder endoskopisch, ohne oder bei einliegender Hüftprothese, zu empfehlen (Abb. 11; [4, 22]).

Bei oft chronischer Vorschädigung mit infolgedessen reduziertem biologischen Heilungspotenzial kann eine zusätzliche Kollagen-Patch-Augmentation unterstützen (Abb. 11d, e). In

Seitenlage bei leichtem Abspreizen und Unterpolstern (Tunneln) des Beins zur glutäalen Entspannung erfolgt zunächst die Burssektomie nach Tractus-iliotibialis-Längsspaltung. Glutäalsehnenansatz und vastoglutäaler Verbund werden in unterschiedlichen Rotationsgraden des Beines dargestellt und der Glutäalsehnenansatz längs gespalten (Rupturvervollständigung). Nach Resektion von Narbengewebe (Abgabe zur histologischen Untersuchung, insbesondere bei BG-lichen Fällen mit der Frage nach einer Vorschädigung) wird der Sehnenansatz mobilisiert (Abb. 11b). Nach Anfrischen der oft nackten lateralen Trochanter-Facette wird die proximale fadenbandarmierte Ankerreihe gesetzt (Abb. 11c). Bei schlechter Knochenqualität ist auf ein zu aggressives knöchernes Anfrischen zur Erhöhung der Ankerarisskraft zu verzichten [45]. Nach 4-facher Perforation der Glutäalsehne durch die Fadenbänder und Doppel-V-förmigem Überkreuzen derselben (Abb. 11d) wird die distale Ankerreihe gesetzt, ggf. unterstützt durch eine zusätzliche Kollagen-Patch Augmentation in Onlay-Technik (Abb. 11e; [19]). Entscheidend scheint, auf eine moderate Vorspannung der Hip bridge zu achten. Der Sehnenansatz darf nicht unnötig gequetscht werden, um das Heilungspotenzial und die Sekundärstabilität nicht zu gefährden. Bei einliegendem Prothesenstiel sind die Anker ggf. schräg oder im Einzelfall sogar extraanatomisch

zu setzen, um ein Auflaufen und Ausbrechen des Ankers zu vermeiden. Die flächige knotenlose 4-Punkt-Fixierung der Hip bridge ist in ihrer Primärstabilität in biomechanischen Untersuchungen der Autoren bisherigen Standardtechniken (Mason-Allen-Naht, Single-row-Refixation) signifikant überlegen. Zudem respektiert sie, wie auch bei der Rotatorenmanschette der Schulter vermutet [49], durch den flächigen Anpressdruck bestmöglich die geschwächte Qualität des Sehnenansatzes. Dies resultiert in einer Erfolgsrate bis zu 90% bei noch ausreichend guter Sehnenqualität (gemäß eigener Erfahrung mit aktuell mehr als 160 Patienten und den bislang publizierten Ergebnissen [10, 22, 34]). Das noch gewebeschonendere endoskopische glutäale Repair ist der Mini-open-Versorgung möglicherweise hinsichtlich Outcome und Komplikationsraten noch überlegen [10, 34, 42]. Fortgeschrittene hüftarthroskopische Kenntnisse des Behandlers und ein umschriebenes Rupturausmaß sind von Vorteil.

» Die flächige knotenlose 4-Punkt-Fixierung der Hip bridge ist Standardtechniken signifikant überlegen

Die nicht mehr anatomisch rekonstruierbare glutäale Massenruptur ist meist Folge ausgeprägter chronischer Vor-

schädigungen. Ursächlich sind häufig eine transglutäal durchgeführte Endoprothesenimplantation oder Frakturversorgung (z.B. Marknagel), selten ein adäquates Trauma mit verzögerter Diagnosestellung ± langwierigem konservativen Therapieversuch. Atrophie oder fettige Degeneration der Glutäalmuskeln (meist Gmed und Gmin) machen eine anatomische Refixation mangels ausreichendem Heilungspotenzial sinnlos. Spätestens beim Belastungsaufbau droht das frühzeitige Versagen. Hier bietet sich die modifizierte extraanatomische Verschiebeplastik des Gmax als Whiteside-Transfer ± Proximalisierung des M. vastus lateralis als Reserveoption an [4]. Gegenüber der anatomischen Double-row-Refixation bei weitgehend intakter glutäaler Qualität sind naturgemäß nur eingeschränkte Ergebnisse mit zumindest ausreichender Hüftabduktion und Beschwerdereduktion zu erwarten [56]. Katastrophale Ausgangszustände können nach der Erfahrung der Autoren jedoch wieder mit 70- bis 80%iger Erfolgsrate in akzeptable Alltagstauglichkeit transformiert werden.

Fazit für die Praxis

- Avulsionsverletzungen der seitlichen Glutäalmuskulatur sind häufig degenerativ oder iatrogen bedingt.
- Klinisch kann die Symptomatik unspezifisch erscheinen; deshalb sollte die Magnetresonanztomographie als Goldstandarddiagnostikum dienen.
- Therapeutisch ist ein schrittweises Vorgehen in Abhängigkeit von Rupturausmaß und Qualität des glutäalen Sehnen- und Muskelgewebes angezeigt.
- Mithilfe der Hip-bridge-Technik lässt sich anwenderfreundlich eine ausreichende Primärstabilität mit gutem Heilungspotenzial der meist degenerativ vorgeschädigten Glutäalsehnen erzielen.

Korrespondenzadresse



PD Dr. I. J. Banke
Klinik und Poliklinik
für Orthopädie und
Sportorthopädie, Klinikum
rechts der Isar, Technische
Universität München
Ismaninger Str. 22,
81675 München, Deutschland
ingo.banke@mri.tum.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H. Gollwitzer: Finanzielle Interessen: Forschungsförderung zur Durchführung einer klinischen Studie: Medacta. Honorar und Reisekosten für Operationskurse, Honorar für Vorträge, Honorar für Hospitationen: Medacta. Honorar für Operationskurse: Arthrex. Honorar für Vortragstätigkeit: Plasmaconcept. Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: Medacta. I.J. Banke: Finanzielle Interessen: Unterstützung von Forschungsprojekten zur biomechanischen Hip-Bridge-Testung: Arthrolab München, Arthrex (Anker-/Nahtmaterial, humane Präparate, biomechanische Testung). Instruktorentätigkeit: Arthrex (internationale Operationskurse und Workshops). Beratertätigkeit: Arthrex (Produktanwendungs-Techniken). P. Weber, N. Harrasser und V. Twardy geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Al-Hayani A (2009) The functional anatomy of hip abductors. *Folia Morphol* 68:98–103
2. Amaro A, Amado F, Duarte JA et al (2007) Gluteus medius muscle atrophy is related to contralateral and ipsilateral hip joint osteoarthritis. *Int J Sports Med* 28:1035–1039
3. Baker AS, Bitounis VC (1989) Abductor function after total hip replacement. An electromyographic and clinical review. *J Bone Joint Surg Br* 71:47–50
4. Banke IJ, Proding PM, Weber M et al (2020) Gluteal insufficiency. *Orthopade* 49:737–748
5. Banke IJ, Schauwecker J, Suren C et al (2017) Hip pain. *MMW Fortschr Med* 159:51–57
6. Bremer AK, Kalberer F, Pfirrmann CW et al (2011) Soft-tissue changes in hip abductor muscles and tendons after total hip replacement: comparison between the direct anterior and the transgluteal approaches. *J Bone Joint Surg Br* 93:886–889
7. Bunker TD, Esler CN, Leach WJ (1997) Rotator-cuff tear of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 79:618–620
8. Busato TS, Morozovski MG, Costantini J et al (2020) Traumatic avulsion of gluteus tendons associated with posterior fracture-dislocation of the femoral head: a case report. *JBJS Case Connect* 10:e1900531
9. Cates HE, Schmidt MA, Person RM (2010) Incidental „rotator cuff tear of the hip“ at primary total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 39:131–133

10. Chandrasekaran S, Lodhia P, Gui C et al (2015) Outcomes of open versus endoscopic repair of abductor muscle tears of the hip: a systematic review. *Arthroscopy* 31:2057–2067.e2
11. Connell DA, Bass C, Sykes CA et al (2003) Sonographic evaluation of gluteus medius and minimus tendinopathy. *Eur Radiol* 13:1339–1347
12. Coulomb R, Essig J, Mares O et al (2016) Clinical results of endoscopic treatment without repair for partial thickness gluteal tears. *Orthop Traumatol Surg Res* 102:391–395
13. Dishkin-Paset JG, Salata MJ, Gross CE et al (2012) A biomechanical comparison of repair techniques for complete gluteus medius tears. *Arthroscopy* 28:1410–1416
14. Docking SI, Cook J, Chen S et al (2019) Identification and differentiation of gluteus medius tendon pathology using ultrasound and magnetic resonance imaging. *Musculoskelet Sci Pract* 41:1–5
15. Domb BG, Nasser RM, Botscher IB (2010) Partial-thickness tears of the gluteus medius: rationale and technique for trans-tendinous endoscopic repair. *Arthroscopy* 26:1697–1705
16. Dziridzishvili L, Parrón Cambero R, Mahillo Fernández I et al (2021) Prognostic factors of trochanteric bursitis in surgical-staged patients: a prospective study. *Hip Int.* <https://doi.org/10.1177/1120700020986136>
17. Edmunds CT, Boscaoin PJ (2011) Effect of surgical approach for total hip replacement on hip function using Harris hip scores and Trendelenburg's test. A retrospective analysis. *Surgeon* 9:124–129
18. Engelken F, Wassilew GI, Kohlitz T et al (2014) Assessment of fatty degeneration of the gluteal muscles in patients with THA using MRI: reliability and accuracy of the Goutallier and quartile classification systems. *J Arthroplasty* 29:149–153
19. Fink B (2012) Repair of chronic ruptures of the gluteus medius muscle using a nonresorbable patch. *Oper Orthop Traumatol* 24:23–29
20. Godshaw B, Wong M, Ojard C et al (2019) Acute traumatic tear of the gluteus medius and gluteus minimus in a marathon runner. *Ochsner J* 19:405–409
21. Gollwitzer H (2018) The minimally invasive AMIS technique for total hip replacement: video article. *Orthopade* 47:782–787
22. Gollwitzer H, Hauschild M, Harrasser N et al (2018) Surgical refixation of gluteal tendon tears by mini-open double-row technique. *Oper Orthop Traumatol* 30:410–418
23. Gottschalk F, Kourosh S, Leveau B (1989) The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *J Anat* 166:179–189
24. Grimaldi A, Richardson C, Stanton W et al (2009) The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus medius, gluteus minimus and piriformis muscles. *Man Ther* 14:605–610
25. Harrasser N, Banke I, Gollwitzer H et al (2016) Gluteal insufficiency: pathogenesis, diagnosis and therapy. *Z Orthop Unfall* 154:140–147
26. Hendry J, Biant LC, Breusch SJ (2012) Abductor mechanism tears in primary total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 132:1619–1623
27. Hersche O (2011) Diagnosis and therapy of hip abductor insufficiency after hip arthroplasty. *Orthopade* 40:506–512
28. Howell GE, Biggs RE, Bourne RB (2001) Prevalence of abductor mechanism tears of the hips in patients with osteoarthritis. *J Arthroplasty* 16:121–123
29. Kapandji IA (2009) Funktionelle Anatomie der Gelenke. Enke, Stuttgart

30. Kay J, Memon M, Lindner D et al (2020) Arthroscopic management of greater trochanter pain syndrome and abductor tears has demonstrated promising results in terms of improvement in pain scores and functional outcomes: a scoping review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06322-9>
31. Lindgren JV, Wretenberg P, Karrholm J et al (2014) Patient-reported outcome is influenced by surgical approach in total hip replacement: a study of the Swedish Hip Arthroplasty Register including 42,233 patients. *Bone Joint J* 96-B:590–596
32. Lindner D, Shohat N, Botser I et al (2015) Clinical presentation and imaging results of patients with symptomatic gluteus medius tears. *J Hip Preserv Surg* 2:310–315
33. Marín-Pena O, Papavasiliou AV, Olivero M et al (2020) Non-surgical treatment as the first step to manage peritrochanteric space disorders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06366-x>
34. Maslaris A, Vail TP, Zhang AL et al (2020) Equivalent mid-term results of open vs endoscopic gluteal tendon tear repair using suture anchors in forty-five patients. *J Arthroplasty* 35(6):S352–S358. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.03.013>
35. Masonis JL, Bourne RB (2002) Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res* 405:46–53
36. Matharu G, Thomas A, Pynsent P (2011) Hip abductor re-attachment audited using a wire marker. *Acta Orthop Belg* 77:494–496
37. Mayer SW, Stewart JR, Fadell MF et al (2015) MRI as a reliable and accurate method for assessment of posterior hip dislocation in children and adolescents without the risk of radiation exposure. *Pediatr Radiol* 45:1355–1362
38. Moorman CT 3rd, Warren RF, Hershman EB et al (2003) Traumatic posterior hip subluxation in American football. *J Bone Joint Surg Am* 85:1190–1196
39. Müller M, Tohtz S, Dewey M et al (2010) Evidence of reduced muscle trauma through a minimally invasive anterolateral approach by means of MRI. *Clin Orthop Relat Res* 468:3192–3200
40. Nissen MJ, Brulhart L, Faundez A et al (2019) Glucocorticoid injections for greater trochanteric pain syndrome: a randomised double-blind placebo-controlled (GLUTEAL) trial. *Clin Rheumatol* 38:647–655
41. Ortiz-Declet V, Chen AW, Maldonado DR et al (2019) Diagnostic accuracy of a new clinical test (resisted internal rotation) for detection of gluteus medius tears. *J Hip Preserv Surg* 6:398–405
42. Perets I, Rybalko D, Mu BH et al (2019) Hip arthroscopy: extra-articular procedures. *Hip Int* 29:346–354
43. Pfirrmann CW, Chung CB, Theumann NH et al (2001) Greater trochanter of the hip: attachment of the abductor mechanism and a complex of three bursae—MR imaging and MR bursography in cadavers and MR imaging in asymptomatic volunteers. *Radiology* 221:469–477
44. Picado CH, Garcia FL, Marques W Jr (2007) Damage to the superior gluteal nerve after direct lateral approach to the hip. *Clin Orthop Relat Res* 455:209–211
45. Putnam JG, Chhabra A, Castaneda P et al (2018) Does greater trochanter decortication affect suture anchor pullout strength in abductor tendon repairs? A biomechanical study. *Am J Sports Med* 46:1668–1673
46. Ramesh M, O'Byrne JM, McCarthy N et al (1996) Damage to the superior gluteal nerve after the Hardinge approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br* 78:903–906
47. Robertson WJ, Gardner MJ, Barker JU et al (2008) Anatomy and dimensions of the gluteus medius tendon insertion. *Arthroscopy* 24:130–136
48. Schuh A, Zeiler G (2003) Rupture of the gluteus medius tendon. *Zentralbl Chir* 128:139–132
49. Sheehan AJ, Hartzler RU, Burkhart SS (2018) Rotator cuff repair: single row repair versus double row repair and superior capsular reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev* 26:171–175
50. Svensson O, Sköld S, Blomgren G (1990) Integrity of the gluteus medius after the transgluteal approach in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 5:57–60
51. Tannast M, Pleus F, Bonel H et al (2010) Magnetic resonance imaging in traumatic posterior hip dislocation. *J Orthop Trauma* 24:723–731
52. Thauinat M, Clowez G, Desseaux A et al (2018) Influence of muscle fatty degeneration on functional outcomes after endoscopic gluteus medius repair. *Arthroscopy* 34:1816–1824
53. Urchek R, Miller E (2017) Posterior wall fracture-dislocation with traumatic abductor avulsion. *Orthopedics* 40:e179–e181
54. Voos JE, Rudzki JR, Shindle MK et al (2007) Arthroscopic anatomy and surgical techniques for peritrochanteric space disorders in the hip. *Arthroscopy* 23:1246.e1–1246.e5
55. Walker-Santiago R, Wojnowski NM, Lall AC et al (2020) Platelet-rich plasma versus surgery for the management of recalcitrant greater trochanteric pain syndrome: a systematic review. *Arthroscopy* 36:875–888
56. Whiteside LA, Nayfeh T, Katerberg BJ (2006) Gluteus maximus flap transfer for greater trochanter reconstruction in revision THA. *Clin Orthop Relat Res* 453:203–210