

# CME

## Zertifizierte Fortbildung

### Gluteale Insuffizienz

#### Wissenschaftliche Leitung

C. Chiari, Wien  
H. Gollwitzer, München  
J. Grifka, Bad Abbach  
M. Jäger, Essen  
A. Meurer, Friedrichsheim  
D. Pape, Luxemburg



I. J. Banke<sup>1</sup> · P. M. Proding<sup>1</sup> · M. Weber<sup>2</sup> · N. Harrasser<sup>1</sup> · M. Hauschild<sup>3</sup> ·  
J. Grifka<sup>2</sup> · R. Burgkart<sup>1</sup> · H. Gollwitzer<sup>4</sup> · R. von Eisenhart-Rothe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München, Deutschland

<sup>2</sup> Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, Asklepios Klinikum Bad Abbach, Bad Abbach, Deutschland

<sup>3</sup> ARCUS Sportklinik, Pforzheim, Deutschland

<sup>4</sup> ECOM – Excellent Center of Medicine, München, Deutschland

#### Zusammenfassung

Die gluteale Insuffizienz oder Insuffizienz der Hüftabduktoren, vordergründig nach (Revisions-)Endoprothetik, geht mit einem ausgeprägten klinischen Beschwerdebild und einem starken Leidensdruck einher. Sie stellt eine große diagnostische und therapeutische Herausforderung dar. Differenzierte konservative Behandlungspfade, offen chirurgische/endoskopische anatomische Rekonstruktionstechniken bei intakter Glutealmuskulatur und Muskelverschiebepplastiken als Reserveoption bei nicht anatomisch rekonstruierbarer Massenruptur stehen zur Verfügung. Ein schrittweises diagnostisch therapeutisches Vorgehen ist angezeigt zur Wiederherstellung von Lebensqualität und schmerzfreier oder schmerzärmer Mobilität der betroffenen Patienten in Beruf und Alltag.

#### Schlüsselwörter

Hüftabduktoren · Hüftendoprothetik · Gluteale Rekonstruktion · Verschiebepplastik · Massenruptur

**Online teilnehmen unter:**  
[www.springermedizin.de/cme](http://www.springermedizin.de/cme)

Für diese Fortbildungseinheit  
werden 3 Punkte vergeben.

#### Kontakt

Springer Medizin Kundenservice  
Tel. 0800 77 80 777  
(kostenfrei in Deutschland)  
E-Mail:  
[kundenservice@springermedizin.de](mailto:kundenservice@springermedizin.de)

#### Informationen

zur Teilnahme und Zertifizierung finden  
Sie im CME-Fragebogen am Ende des  
Beitrags.

#### Lernziele

##### Nach Lektüre des vorliegenden Beitrags ...

- sind Ihnen die anatomischen Grundlagen der glutealen Insuffizienz bekannt,
- kennen Sie das (differenzial)diagnostische Vorgehen bei Verdacht auf gluteale Insuffizienz,
- wissen Sie um den schrittweisen Behandlungsalgorithmus bei glutealer Insuffizienz,
- stellen Sie die Muskelverschiebepplastik als Reserveoption bei nicht mehr anatomisch rekonstruierbarer glutealer Massenruptur zur Diskussion.

## Hintergrund

Die gluteale Insuffizienz oder Insuffizienz der Hüftabduktoren repräsentiert ein immer noch unterschätztes oder **fehlinterpretiertes Beschwerdebild**. Ursprünglich firmierte sie zusammen mit anderen Pathologien unter der Sammeldiagnose „chronische Bursitis trochanterica“ oder „greater trochanteric pain syndrome“ [1, 2, 3]. Dementsprechend standen rein symptomatische konservative (Kortikosteroidspritzenkuren) als auch „first line“ operative Heilversuche (Bursektomie, Tractuseinkerbung oder -verlängerung) im Vordergrund [4, 5]. Langwierige Verläufe mit schlechtem Outcome bis hin zur Beschwerdeexazerbation resultierten. Kausale Therapiekonzepte fehlten gänzlich.

In den letzten 2 Jahrzehnten kam es zu einem Verständniswandel durch optimierte Bildgebung (metallartefaktreduzierte Magnetresonanztomographie [MARS-MRT]) in Kombination mit verbessertem differenzialdiagnostischem Verständnis muskulotendinöser Pathologien und ihrer spezifischen Versorgungsbedürftigkeit. Hier gelten v. a. die innovativen minimal-invasiven Versorgungskonzepte bei Rotatorenmanschettenläsionen an der Schulter als Vorreiter [6, 7]. Die gluteale Insuffizienz als spezifische extraartikuläre Ursache lateraler Hüftschmerzen wurde schließlich als **eigene Entität** wahrgenommen [8]. Gezielte konservative und operative Behandlungsalgorithmen wurden entwickelt mit dem Ziel der kausalen Therapie [9, 10, 11]. Die bisherigen kurz- bis mittelfristigen Verläufe nach minimal-invasiver offener als auch endoskopischer glutealer Rekonstruktion, flankiert von spezifischen – die Biologie unterstützenden – konservativen Maßnahmen, sind vielversprechend [10, 11, 12]. Sogar die Muskelverschiebeplastiken bei nicht anatomisch rekonstruierbarer Massenruptur haben ihren Stellenwert als letztmögliche Option [13, 14, 15].

## Gluteal insufficiency

Gluteal insufficiency or hip abductor mechanism deficiency mainly following (revision) total hip replacement is associated with highly painful complaints and severe suffering of patients. It represents a great diagnostic and therapeutic challenge. Differentiated conservative treatment pathways, open surgical and endoscopic anatomic repair techniques with intact gluteal musculature and muscle transfer are available as salvage procedures for chronic not anatomically reconstructable mass ruptures. A stepwise diagnostic and therapeutic approach is required for restoration of the quality of life and painless or almost painless mobility of affected patients in occupation and daily life.

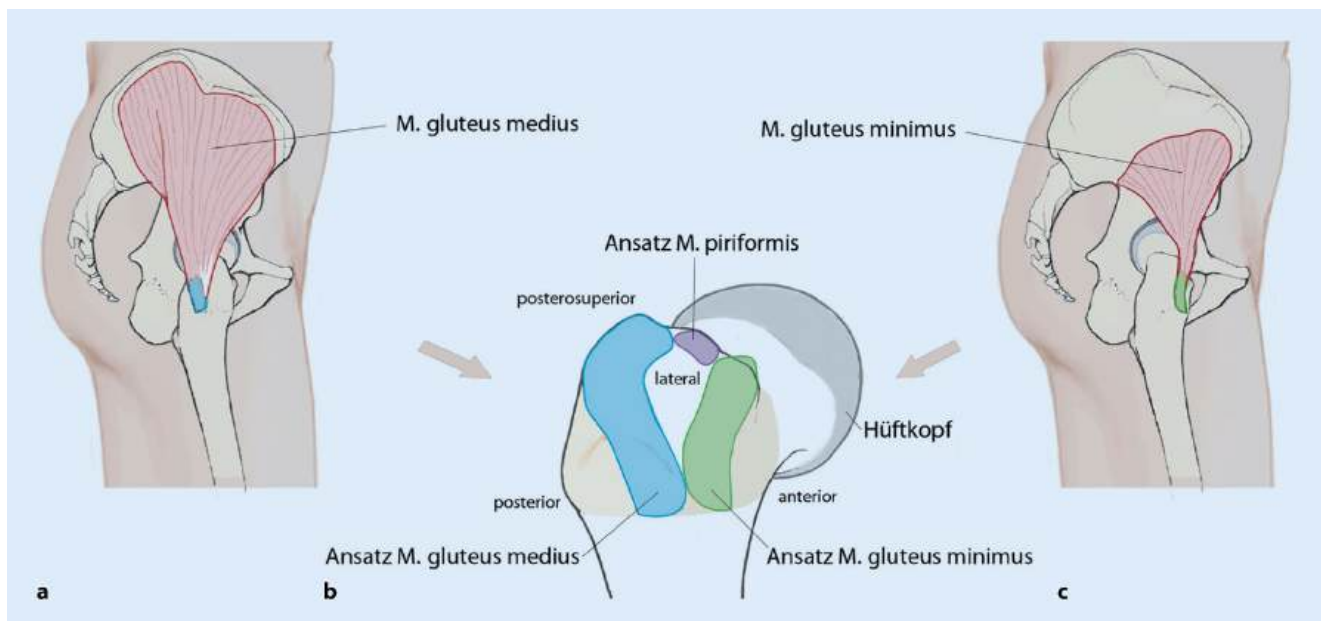
### Keywords

Hip abductor mechanism · Total hip replacement · Gluteal repair · Muscle transfer · Mass rupture

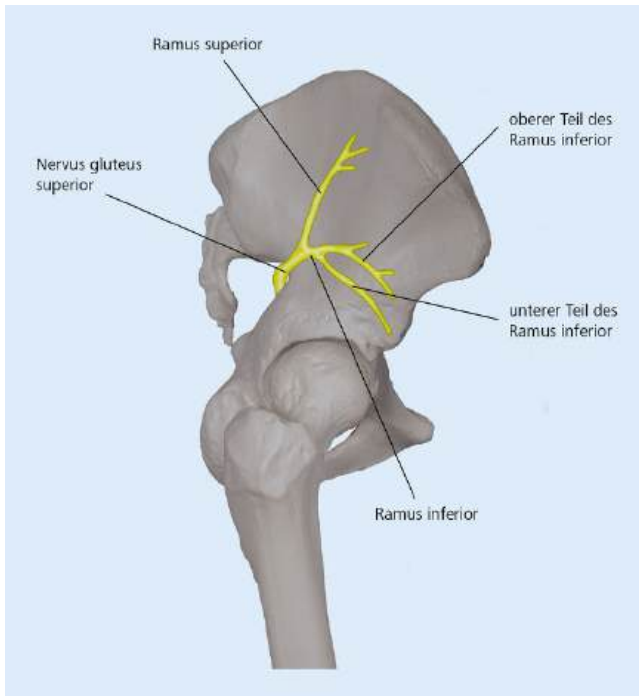
## Anatomie und Pathogenese

### Innervation der kleinen Gluteen

Die Innervation der kleinen Gluteen (**Abb. 1**) erfolgt über den **N. gluteus superior**. Dieser zieht oberhalb des M. piriformis durch das Foramen suprapiriforme und teilt sich in einen oberen (Ramus superior) und unteren (Ramus inferior) Ast [16]. Der Ramus superior versorgt den M. gluteus minimus (GMin) und der Ramus inferior den M. gluteus medius (GMed) sowie den M. tensor fasciae latae (TFL). Dabei wird in der Mehrzahl der Fälle eine zusätzliche Aufteilung des Ramus inferior in 2 Unteräste beobachtet (**Abb. 2**). Die Lage dieser beiden Äste ist jedoch sehr variabel. In der Literatur sind zudem zusätzliche anatomische Variationen beschrieben, sodass der Ramus superior auch Anteile des GMed mit innervieren kann und umgekehrt. Die Aufteilung des N. gluteus superior ist typischerweise innerhalb 1–2 cm von der oberen Begrenzung des M. piriformis zu finden [17].



**Abb. 1** ▲ Anatomie der Glutealmuskulatur mit a M. gluteus medius, b Glutealsehnenansätze anteriore, laterale und posterosuperiore Facette Trochanter major, c M. gluteus minimus. (Aus: Gollwitzer et al. [18])



**Abb. 2** ▲ Innervation der kleinen Glutealen durch den N. gluteus superior mit seinen Aufteilungen

Durch die enge topografische Beziehung des N. gluteus superior zum Hüftgelenk besteht eine prinzipielle Gefährdung desselben im Rahmen der Hüftchirurgie bei posterioren, lateralen und anterolateralen Zugangsweegen. Beim **anterolateralen Zugang** kann dabei der Nervenast des TFL kompromittiert werden [16]. Das größte Risiko für eine Schädigung der inferioren Nervenanteile des N. gluteus superior besteht beim **klassischen lateralen Zugang**, der insbesondere in der Endoprothetik nach wie vor weit verbreitet ist.

Das **Gefährdungspotenzial** liegt daran, dass beim lateralen Zugang zum Hüftgelenk der GMed direkt involviert ist, wohingegen dieser beim posterioren und anterolateralen Zugang geschont bleibt. Aus diesem Grund wurde ein „Sicherheitsbereich“ kranial des **Trochanter major** (Tmajor) für den lateralen Zugang beschrieben, um das Risiko einer Verletzung des N. gluteus superior zu minimieren. Initial galt ein ca. 5 cm breites Band oberhalb des Tmajor als risikoarm [19], wohingegen Folgestudien eine Empfehlung nach proximal auf maximal 3 cm in Relation zum Tmajor ausgeben [17]. Der mittlere Abstand des Ramus inferior zum Tmajor ist anterior mit 3–5 cm geringer als posterior mit 6–8 cm [20]. Die Körpergröße korreliert mit dem Abstand des Ramus inferior zum Tmajor, sodass bei großen Menschen der Abstand zum Tmajor größer ausfällt [21]. Die Datenlage ist hierbei jedoch nicht einheitlich [17].

### Iatrogene Defekte – Operative Zugangswege in Relation zur Glutealmuskulatur

Für chirurgische Interventionen am Hüftgelenk (z. B. Endoprothetik) ist eine Vielzahl verschiedener Zugangswege beschrieben. Diese lassen sich gemäß ihrer topografischen Beziehung zur periartikulären

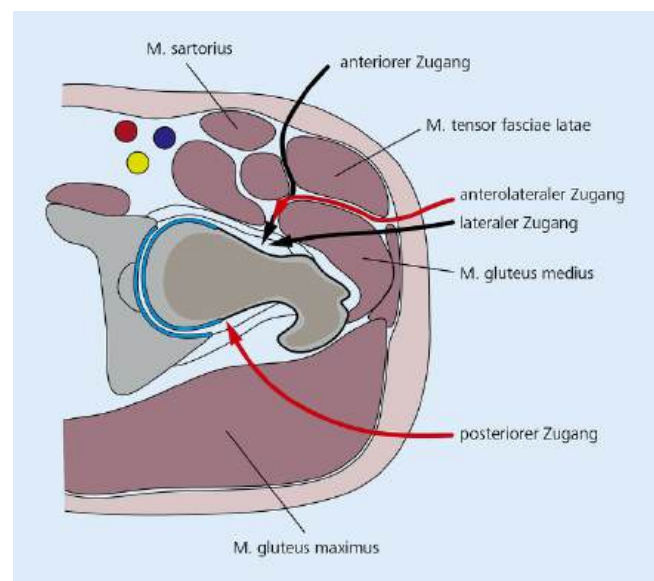
ren Muskulatur von posterior nach anterior in folgende klassische Gruppen gliedern:

- dorsaler Zugang (durch M. gluteus maximus [GMax]) [22],
- lateraler Zugang (durch GMed) [23, 24],
- anterolateraler Zugang (zwischen GMed und TFL) [25],
- „direkter“ anteriorer Zugang (DAA, zwischen TFL und M. sartorius) [26] und
- medialer Zugang (M. adductor longus Split) [27].

Von besonderer Relevanz für eine **iatrogene Glutealinsuffizienz** ist dabei die Lage des Zugangsweeges in Relation zum GMed und GMin (**Abb. 3**). Aber auch bei extraartikulären Indikationen wie der antegraden Femurmarknagelung sind die Glutealen in Gefahr.

Direkte Verletzungen der kleinen Glutealen im Rahmen des Eingriffs (**Abb. 1**) bzw. ihrer Innervation durch den N. gluteus superior (**Abb. 2**) können postoperativ zu einem Insuffizienz-(Trendelenburg-)Hinken mit chronischer Schmerzhaftigkeit führen. In der Literatur ist beim lateralen Zugangsweg eine **gluteale Insuffizienzrate** von über 30% 3 Monate postoperativ beschrieben, die sich auch elektromyographisch bestätigen ließ [20]. Subklinische Schädigungen der glutealen Innervation wurden im EMG (Elektromyogramm) sogar in über 77% nachgewiesen [28]. Um derartige Komplikationen zu vermeiden, wurden neue muskelschonende minimal-invasive Zugangswege entwickelt. Durch eine Weiterentwicklung der Prothesenmodelle und des intraoperativen Instrumentariums ist dabei die intraoperative Komplikationsrate ebenso wie die Gefahr einer Implantatfehlpositionierung im Vergleich zu den klassischen Zugangsweegen nicht mehr erhöht [29].

In unseren Kliniken kommt ein **minimal-invasiver direkter anteriorer Zugang** in Rückenlage mit und ohne Extensionstisch (München) und Seitenlage (Regensburg) zur Anwendung. Dieser Zugang nutzt als Einziger sowohl ein intermuskuläres Fenster zwischen TFL und M. sartorius als auch ein internervales Fenster



**Abb. 3** ▲ Chirurgische Zugangswege am Hüftgelenk mit topografischem Bezug zur periartikulären Muskulatur

zwischen N. gluteus superior (TFL) und N. femoralis (M. sartorius; [30]). In der Initialphase zeigte sich auch in der Lernkurve dieser Zugangsweg als sicher ohne erhöhte Komplikationsraten [31]. Biomechanische Parameteranalysen konnten eine erhöhte Symmetrie der Hüftreaktionskräfte im Vergleich zum transglutealen Zugang nachweisen [32]. Mittlerweile wurden in unseren Kliniken bereits knapp 8000 primäre Hüftversorgungen mit diesem Zugangsweg durchgeführt. Auch in der klinischen Ausbildung konnte dieser Zugangsweg erfolgreich etabliert werden [33]. Langfristig ist zu erwarten, dass mit der neuen Generation an muskelschonenden Zugangswegen die Gefahr eines postoperativen, für den Patienten sehr belastenden **Trendelenburg-Hinkens** mit chronischem Schmerz minimiert werden kann.

### Native Glutealinsuffizienz chronisch degenerativ, traumatisch oder funktionell bedingt

Die häufigere Ursache für eine Glutealinsuffizienz in unserem klinischen Alltag ist sicherlich die (zugangsbedingte) **intraoperative Affektion**. Es ist hier nicht nur an primäre Eingriffe zu denken, sondern v. a. an Revisionen mit größerer Darstellung. Jedoch sollte man auch die Möglichkeit einer nativen idiopathischen strukturellen Insuffizienz nicht außer Acht lassen. Analog der degenerativen Rotatorenmanschettenläsion der Schulter können auch bei der Glutealmuskulatur **degenerative Vorschäden** zu Partialrupturen und chronischen Überlastungssyndromen führen. Dies betrifft nicht nur ältere Patienten mit generell reduzierter Sehnenqualität, v. a. in Kombination mit mehrfachen Kortisoninjektionen oder Bestrahlungen. Vielmehr sehen wir auch jüngere Rheumatiker, Dysplastiker mit kompensatorischer Überlastung der hüftstabilisierenden Glutealmuskulatur oder Patienten mit High-offset-Coxa vara. Selten können jedoch auch ein (meist direktes) Trauma oder neurogene Störungen verantwortlich gemacht werden.

Gegenüber den genannten direkten und indirekten strukturellen Beschädigungen der Glutealmuskulatur mit ggf. Notwendigkeit zum glutealen Repair sollte auch die „funktionelle“ **Glutealinsuffizienz** bei vollkommen intakter glutealer Biologie nicht außer Acht gelassen werden. Bei hochstehendem Tmajor z. B. bei Morbus Perthes, ausgeprägter (traumatischer) Coxa vara oder Hüftdysplasie mit Kopfdeformität ist „lediglich“ der Hebelarm der Glutealmuskulatur biomechanisch derart ungünstig, dass eine insuffiziente Kraftentwicklung der Glutealmuskulatur mit zum Teil hohem Leidensdruck resultiert. Hier muss an eine Optimierung des Hebelarmes unter Belassen der weichteiligen glutealen Integrität gedacht werden. Bei intaktem nativem Hüftgelenk stehen hier gelenkerhaltende knöcherne Verfahren wie die Schenkelhalsverlängerung/Distalisierung des Tmajor zur Erhöhung der (Vor-)Spannung der Glutealmuskulatur zur Verfügung [34, 35, 36]. Bei fortgeschrittener Koxarthrose kann der Ausgleich mit der Endoprothese selbst erfolgen (Vergrößerung Offset/Verlängerung).

### (Differenzial-)Diagnostik

Nicht selten stellen sich Patienten mit der Frage nach Hüftarthroskopie, Implantation einer Hüfttotalendoprothese (HTEP) oder HTEP-Revision vor, bei denen jedoch bei genauer Analyse nicht nur eine

artikuläre, sondern auch oder vielleicht sogar nur eine extraartikuläre gluteale Beschwerdeursache vorliegt [1]. Ein **strukturiertes Vorgehen** hilft, die beschwerdeführende(n) Ursache(n) zu eruieren zur Einleitung einer erfolgreichen Behandlung.

### Anamnese

Eine **laterale Schmerzangabe** ist, insbesondere wenn dabei mit dem Finger auf den Tmajor oder etwas proximodorsal als Punctum maximum gezeigt wird, hochverdächtig auf eine gluteale Ursache. Die Patienten berichten nicht nur von schmerzhaften Alltagsaktivitäten mit notwendiger Hüftstabilisierung wie Laufen auf unebenem Grund (Joggen – „Runners-Hip“), Einbeinstand und Treppensteigen, sondern auch von gestörtem Nachtschlaf durch schmerzhaftes Seitenlage auf der betroffenen Seite (Druck) und auch Gegenseite (Dehnung). Selten kann ein akutes Ereignis beziffert werden mit „Reißen“ oder plötzlich einschließendem Schmerz. Manchmal berichten die Patienten aber „nur“ von einem beeinträchtigten Gangbild, (Trendelenburg-)Hinken oder überlastungsbedingten Lumbosakralgien mit pseudoradikulärer Ausstrahlung. Nicht vergessen werden sollte die Frage nach **vorangegangenen Eingriffen** lokal (z. B. Endoprothetik, Frakturen, offener Hüftgelenkerhalt), aber auch fern (z. B. Bandscheibenrepair).

### Klinische Untersuchung

Bei der klinischen Untersuchung verrät schon die **Inspektion** bei lateralen Zugängen und Muskelatrophien eine mögliche iatrogene gluteale Schädigung [37]. Klinisch zeigt sich typischerweise ein isolierter heller Druckschmerz über dem Tmajor (**Abb. 4a**) mit Ausstrahlung nach proximodorsal. Die Abduktion in Seitenlage, eine Hauptfunktion des GMed, kann abgeschwächt oder sogar ganz aufgehoben sein (**Abb. 4b**; [37, 38]). Zur gezielteren Untersuchung der meist betroffenen kleinen Glutealen eignet sich eine Hüftflexion von 30–40° zur Ausschaltung der Muskeln mit Ansatz am Tractus iliotibialis – GMax und TFL (**Abb. 4c**). Um die Integrität der jeweiligen Anteile der einzelnen Glutealmuskeln zu untersuchen, kann zusätzlich in Innen- und Außenrotation geprüft werden [38, 39]. Eine weitere Funktion der Glutealmuskulatur ist die Stabilisierung des Beckens beim Gehen und Laufen. Bei der Glutealinsuffizienz lässt sich hier ein schmerz- oder kraftbedingt hinkendes Gangbild (Trendelenburg-Hinken) mit Abkippen des Beckens zur gesunden Gegenseite (Spielbeinseite) beobachten [40]. Kippt das Becken schon im Einbeinstand zur gesunden Gegenseite, bezeichnet man dies als **Trendelenburg-Zeichen**. Immer sollte auch die Untersuchung des Hüftgelenks selbst erfolgen mit Funktionstests zum Ausschluss möglicher intraartikulärer Differenzialdiagnosen wie femoroazetabuläres Hüftimpingement (FAI), Koxarthrose, Psoasimpingement etc. Extraartikuläre Differenzialdiagnosen wie „schnappende Hüfte“ (Coxa saltans interna/externa) und LWS(Lendenwirbelsäule)-bedingte Discusproblematiken sind, wenn auch seltener, ebenso nicht zu vergessen.



**Abb. 4** ▲ Klinische Untersuchung mit Druckschmerz über dem Trochanter major (Tmajor) (a), Abduktion in Seitenlage gegen Widerstand mit gestrecktem Bein zur generellen Testung des Abduktionsapparates (b) und mit Hüftbeugung von 30–40° zur gezielten Untersuchung der kleinen Glutealen (c)

## Diagnostische Infiltration

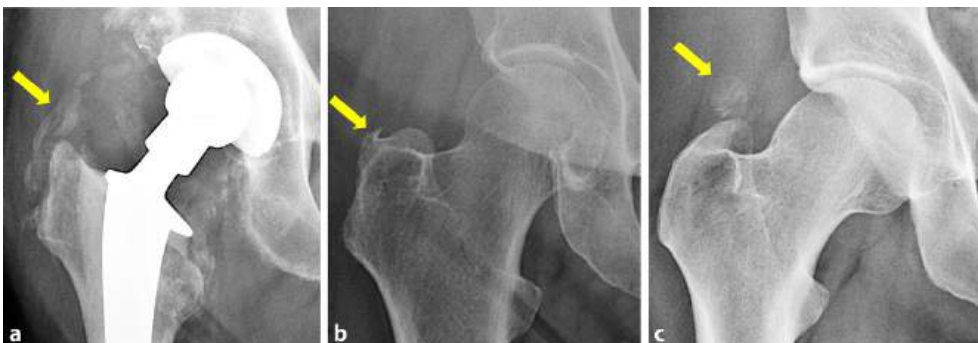
Im Zweifel gilt die bildgestützte diagnostische Infiltration mit nur **Lokalanästhetikum**, vorzugsweise intraartikulär bei nicht sicher auszuschließender Gelenkbinnenursache, als differenzialdiagnostischer Goldstandard [1].

## Konventionelle Röntgendiagnostik

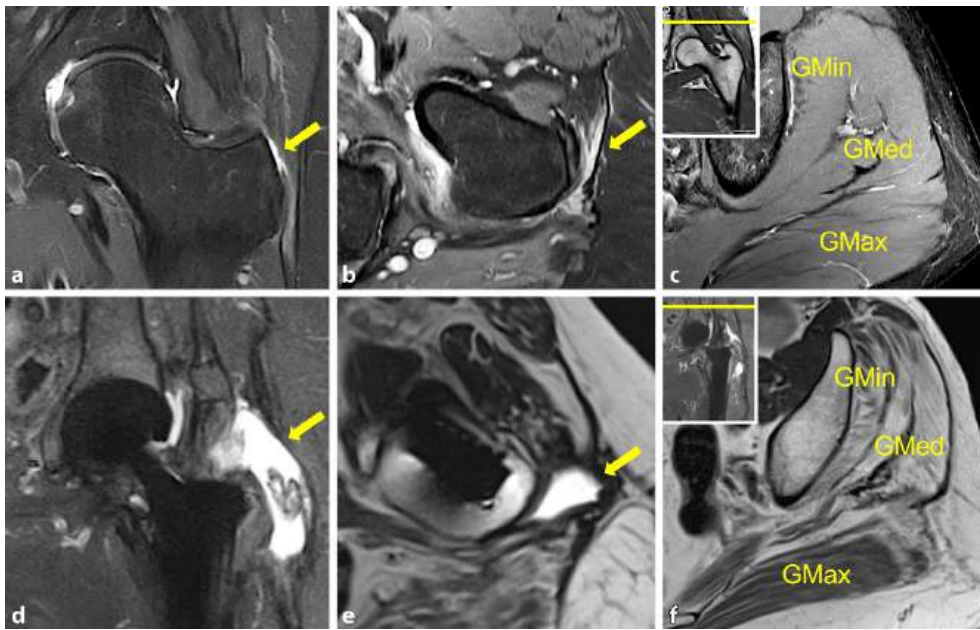
Abschließend kommt der **Bildgebung** eine tragende Rolle zu, nicht nur bei der Diagnostik, sondern auch bei Therapieentscheidung und Prognose. Das konventionelle Röntgen (Beckenübersicht a.-p. und Hüfte axial) kann indirekte Zeichen glutealer struktureller Schädigung ergeben wie intragluteale heterotope Ossifikationen (meist solide) (**Abb. 5a**) oder punktuelle oft hakenförmige gluteale Footprintverkalkungen (**Abb. 5b**). Demgegenüber steht die selbstlimitierende, stark schmerzhafte Tendinosis calcarea (meist wolkig flau) bei intakter Glutealmuskulatur (**Abb. 5c**). Außerdem können wichtige Differenzialdiagnosen wie Koxarthrose oder Auslockerung/Verschleiß von Endoprothetik erfasst werden.

## Magnetresonanztomographie

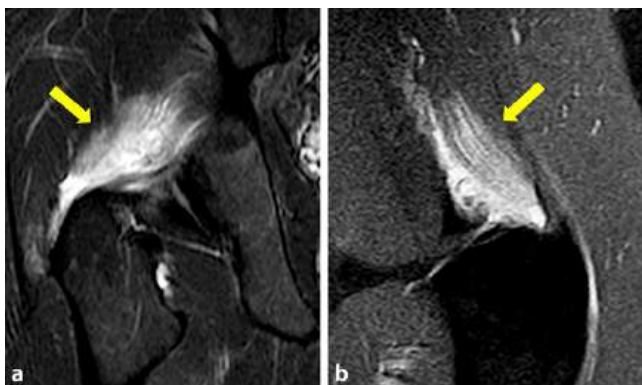
Demgegenüber liefert die Magnetresonanztomographie (MRT) mit Hüftspule und möglichst hoher Auflösung eine wertvolle Aussage zu Rupturausmaß und Qualität der Glutealmuskulatur. Wir bevorzugen hier eine **Feinschicht-Hüft-MRT** mit **speziellen parasagittalen glutealen Schichten**, bei einliegender HTEP metallartefaktreduziert („MARS“-MRT). Chronische Ansatz-tendinosen des glutealen **Footprints** und partielle Footprinrupturen (ähnlich der Rotatoren-manschette der Schulter sowohl bursa-seitig als auch tief gelegen bursafern) erscheinen hyperintens mit meist dünner Sichelbildung parallel zur Kortikalis (**Abb. 6a,b**). Zur Darstellung einer Muskelatrophie/Verfettung (Klassifikation nach Goutallier/Quartile) sind zusätzliche **transversale MRT-Schichten** des Beckens im Seitenvergleich notwendig [41]. Bei chronischen Ansatz-tendinosen des glutealen Footprints und partiellen Footprinrupturen stellt sich die Muskulatur meist intakt dar (**Abb. 6c**). Auf transversalen MRT-Schichten kann zusätzlich das Größenverhältnis TFL/M. sartorius evaluiert werden als indirektes Zeichen glutealer Schädigung. Eine Tensorhypertrophie mit 2,8-fachem Verhältnis (normal 1,7-fach) gilt dabei als pathognomonisch [42]. Vollständige Footprinrupturen oder gluteale Massenrupturen zeigen eine deutliche Flüssigkeits-



**Abb. 5** ◀ Konventionelle Röntgendiagnostik mit intraglutealen heterotopen Ossifikationen (Pfeil) (a), hakenförmiger glutealer Footprintverkalkung (Pfeil) (b) und wolkig flauer Tendinosis calcarea (Pfeil) (c)



**Abb. 6** ◀ Magnetresonanztomographie (MRT) nativ (a–c) mit chronischer Ansatz-tendinose glutealer Footprint DD (Differenzialdiagnose) partieller Footprintruptur (Pfeil; a, b) bei intakter Muskulatur (c, mit Lokalizier). Metallartefakt-reduzierte Magnetresonanztomographie (MARS-MRT) bei Hüfttotalendoprothese (HTEP) mit vollständiger Footprintruptur/Massenruptur mit vollständig denudiertem Trochanter major (Tmajor), Serombildung peritrochantär (Pfeil; d, e) und atrophiertem/verfettetem M. gluteus medius (GMed)/M. gluteus minimus (GMin) bei noch partiell intaktem M. gluteus maximus (GMax) (f)



**Abb. 7** ▲ Magnetresonanztomographie (MRT) mit Tendinosis calcarea mit strukturübergreifender Hyperintensität der umgebenden Glutealmuskulatur (Pfeil), a koronar und b parasagittal

ummantelung (Serombildung) peritrochantär mit total abgelöster (retrahierter) Sehnenplatte und denudiertem Tmajor (Abb. 6d,e). Die Muskulatur der kleinen Glutaeen (GMed/GMin) ist dabei meist atrophiert und verfettet, der GMax hingegen noch weitgehend intakt (Abb. 6f). Differenzialdiagnostisch ist hier z. B. die Tendinosis calcarea mit extremer strukturübergreifender Hyperintensität zu unterscheiden (Abb. 7a, b). Der Computertomographie (CT) kommt nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Jedoch können Massenrupturen und Muskelkaliber bei Patienten, die nicht zugänglich für eine MRT sind (Herzschrittmacher), dennoch recht gut erfasst werden.

### Schrittweiser Behandlungsalgorithmus

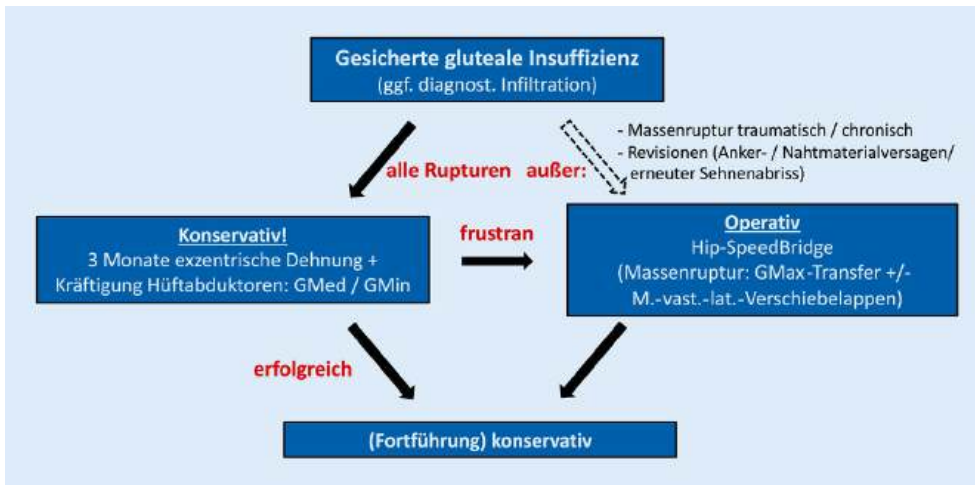
Nach gesicherter Diagnose einer glutealen Insuffizienz ist ein schrittweises Vorgehen angezeigt (Abb. 8) zur Vermeidung unnötiger Operationen, aber auch chancenloser frustranter konservativer Versuche [2, 3].

### Spezifischer konservativer Behandlungsversuch

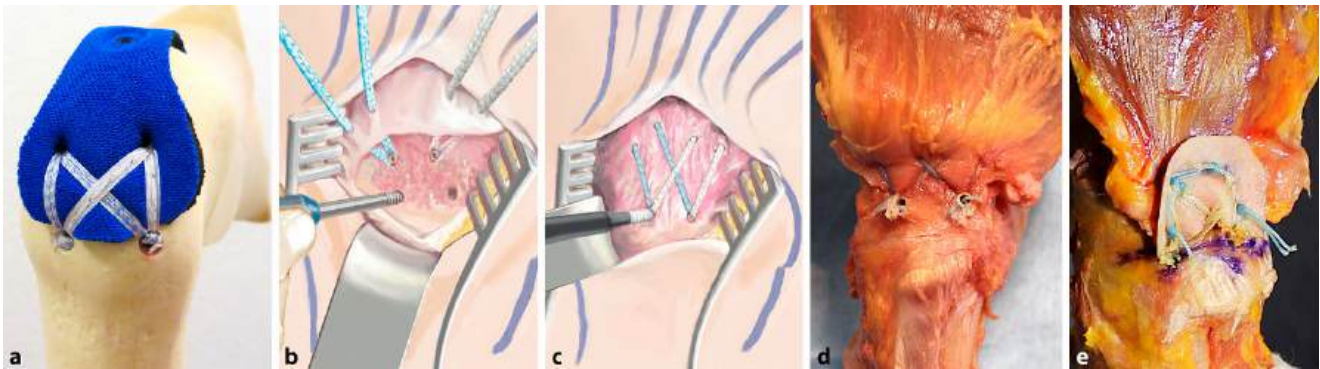
Zunächst erfolgt, wenn möglich, der konservative Behandlungsversuch über 3 Monate mit exzentrischer Dehnung und Kräftigung der Hüftabduktoren [9, 43]. Als Ausnahme gelten hier die primär operativ zu versorgende Massenruptur mit (sub)totalem Footprintabriss oder das primär revisionsbedürftige Anker-/Nahtmaterialversagen nach vorangegangener glutealer Refixation (s. nächster Abschnitt). Für den konservativen Behandlungsversuch geben wir ein bildertes Übungsschema mit. Dieses beinhaltet **physiotherapeutisches Training** 2- bis 3-mal/Woche als auch zusätzliche tägliche **Eigenübungen** mit Eigengewicht und Fitnessband. Nach den ersten 6 Wochen erfolgt eine Steigerung der Trainingsintensität. Viele Patienten berichten zwar bei der Erstvorstellung von vorangegangener, jedoch unspezifischer Physiotherapie. Falls bei der Erstvorstellung noch keine MRT vorliegt, kann diese während der 3 Trainingsmonate nachgeholt werden. Einzig bei Verdacht auf akute Massenruptur sollte die MRT vor Beginn der konservativen Therapie erzwungen werden. Zeigt das Training nach den ersten 3 Monaten eine relevante Beschwerdeverbesserung, wird dies in Eigenregie fortgeführt mit Wiedervorstellung erst bei erneuter Beschwerdeverschlechterung. Unterstützend kann in hartnäckigen Fällen eine lokale **Therapie mit Eigenblut** erfolgen (z. B. autologes konditioniertes Plasma [ACP], Platelet-Rich Plasma [PRP]) mit guten Ergebnissen [44]. Von Kortikosteroiden lokal raten wir ab aufgrund ihrer negativen Folgen auf das geschwächte Sehngewebe und damit Verringerung der Erfolgsaussichten künftiger Operationen.

### Operative gluteale Refixation in anatomischer Technik

Bleibt eine Beschwerdeverbesserung nach 3-monatigem konservativem Therapieversuch aus oder liegt eine Massenruptur mit (sub)totalem Footprintabriss oder ein Anker-/Nahtmaterialversagen nach glutealem Repair vor, ist die zeitnahe operative gluteale Refixation in anatomischer Technik als kausale Therapie anzustre-



**Abb. 8** ◀ Aktueller Behandlungsalgorithmus bei Glutealinsuffizienz nativ und nach Hüfttotalendoprothese (HTEP). *GMed* M. gluteus medius, *GMin* M. gluteus minimus, *M. vast. lat.* M. vastus lateralis



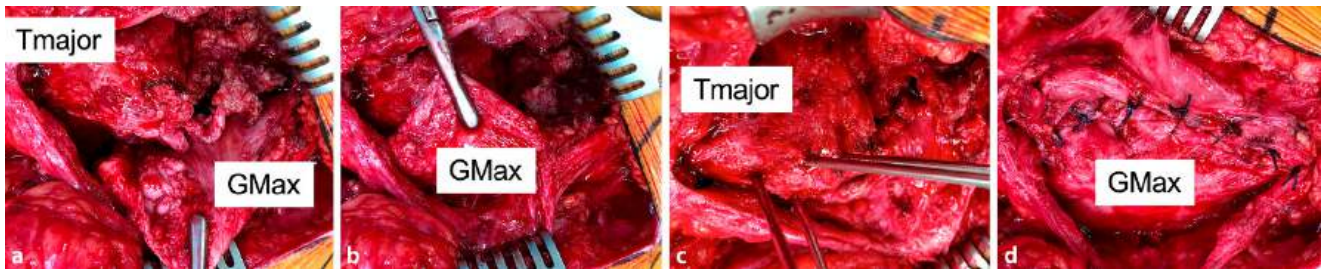
**Abb. 9** ▲ Knotenlose flächige Doppelreihenrefixation bei Glutealsehnenruptur (M. gluteus medius [GMed]) an die laterale Trochanterfacette mittels gekreuzter Hip-Bridge-Technik. Sawbone-Darstellung (a), Zwischenschritte mit proximaler Ankerreihe und Durchziehen nichtresorbierbare Fadenbänder durch Glutealsehnen Spiegel (b), doppel-V-förmiges Überkreuzen der Tapes und Besetzen der distale Ankerreihe unter moderater Vorspannung (c), Kaderdarstellung Hip-Bridge ohne übermäßige Quetschung Glutealsehnen Spiegel nativ (d) und augmentiert mit Kollagen-Patch (e). (b, c aus: Gollwitzer et al. [18])

ben. Studien mit lediglich Burssektomie und Tractusrelease zeigen deutlich schlechtere Ergebnisse [4, 5].

Bei (weitgehend) intakter Muskulatur ohne relevante Atrophie/Verfettung und rekonstruierbarem Sehnen Spiegel (Abb. 6a–c) setzen wir hier die knotenlose flächige **Doppelreihenrefixation** des Glutealsehnenansatzes (GMed ± GMin) an die laterale Trochanterfacette mittels gekreuzter Hip-Bridge-Technik (Abb. 9a, d), „mini-open“ oder endoskopisch, nativ oder bei einliegender HTEP ein [45]. Kurz zusammengefasst, erfolgt in Seitenlage mit Unterpolsierung und leichtem Abspreizen des zu operierenden Beins zur glutealen Entspannung zunächst die Längsspaltung des Tractus iliotalibialis mit Burssektomie. In Innen- und Außenrotation werden Glutealsehnen Spiegel und vastoglutealer Verbund dargestellt mit Längsspaltung des Glutealsehnenansatzes über dem Sehnenriss. Nach narbiger Resektion (Komplettierung der Ruptur) wird der Sehnen Spiegel türflügelartig mobilisiert. Dann folgt das Anfrischen der lateralen Trochanterfacette mit Platzierung der proximalen Ankerreihe, armiert mit Fadenbändern. Bei niedriger Knochenqualität ist eine Dekortikalisierung des Trochanters zu vermeiden zur Verhinderung eines Anker-Pullouts [46]. Nach 4-fachem Durchstechen der Fadenbänder durch die Glutealsehnenplatte am Muskel-Sehnen-Übergang (Abb. 9b) und Doppel-V-förmigem Überkreuzen dersel-

ben wird die distale Ankerreihe (identische Anker) besetzt unter moderater Vorspannung, ohne den Sehnen Spiegel zu quetschen (Abb. 9c). Bei einliegender HTEP ist vor Platzierung der Anker die Knochentiefe zu sondieren, um ein Auflaufen des Ankers auf den Prothesenstiel zu verhindern.

Die flächige knotenlose **4-Punkt-Fixierung** ist bisherigen gängigen Techniken (Einzelreihen- oder Einzelpunktrefixation, Mason-Allen-Technik) in ihrer Primärstabilität in biomechanischen Untersuchungen signifikant überlegen (eigener Postervortrag DKOU 2019 [2, 45]). Ferner respektiert sie aus unserer Erfahrung mit mittlerweile mehr als 150 Patienten durch ihren flächigen Anpressdruck deutlich mehr die Biologie des geschwächten Sehnenansatzes als bisherige Techniken mit infolge merklich verringerter Rerupturrate (80- bis 90%ige Erfolgsrate bei Patienten mit noch ausreichend guter Sehnenqualität [45]). Dies bestätigt mindestens die Ergebnisse der Literaturdaten anderer minimal-invasiver Techniken [10, 11, 44]. Die noch gewebeschonendere **endoskopische gluteale Rekonstruktion**, indiziert bei kleineren Defekten, ist vergleichbar gut [11] oder sogar noch komplikationsärmer als die Mini-open-Technik [10, 44]. Voraussetzung sind jedoch fortgeschrittene hüftarthroskopische Kenntnisse. Abschließend besteht die Möglichkeit eines additiven biologischen Augmentierens geschwächten Sehnen-



**Abb. 10** ▲ Modifizierter Whiteside-Transfer (GMax[M. gluteus maximus]-Verschiebeplastik) bei glutealer Massenruptur mit Defekt von GMed (M. gluteus medius) und GMin (M. gluteus minimus) und vollständig denudiertem Tmajor (Trochanter major). Einkerbungen (a) und Mobilisieren des GMax bis zur spannungsarmen Bedeckung des Tmajor (b). Ankerlöcher der Ankerinsertionen für die extraanatomische Doppelreihenrefixation mittels gekreuzter Hip-Bridge-Technik (c). Wieder biologisch hergestellter Ersatzabduktionsapparat (d)

webes mittels Kollagen-Patch (Abb. 9e). Die bisherigen wenigen eigenen Fälle als auch die anderer Arbeitsgruppen [47] lassen eine Verbesserung des Outcomes insbesondere bei fortgeschrittener Sehnedegeneration vermuten.

### Postoperative Behandlung

Die physiotherapeutische Nachbehandlung und Mobilisation ist wesentlicher Baustein des operativen Erfolgs. Die Refixation der Glutealsehnen ist durch ihre Kraftverteilung auf 4 Anker zwar belastungsstabil, dennoch ist die ungestörte Anheilung des Sehnen spiegels zu gewährleisten. Daher unterteilt sich die Nachbehandlung in **3 zeitliche Abschnitte**, adaptiert an die fortschreitende Sehneinheilung.

**1. bis 6. Woche.** Teilbelastung des operierten Beines mit 20 kg an Unterarmgehstützen unter Gangschule. Flexion/Extension 90–0–0°, keine Außenrotation in Flexion, keine aktive Abduktion, keine Adduktion über die Neutralebene hinaus. Hüftgelenkstabilisierende Hartrahmenorthese. Ab der 4. Woche isometrische Anspannungsübungen.

**7. bis 9. Woche.** Belastungsaufbau mit 15 kg/Woche unter Gangschule. Freigabe passive Beweglichkeit, Abduktion aktiv-assistiert. Gegebenenfalls zusätzliches Training mittels Antigravitationslaufband. Ab der 9. Woche Abduktion gegen Schwerkraft.

**Ab 10. Woche.** Vollbelastung unter Gangschule. Aktive Abduktion, auch zunehmend gegen Widerstand zum Kraftaufbau. Vermeidung von Spitzenbelastung für 4 Monate.

### Reserveoptionen bei glutealer Defektinsuffizienz

Die nicht mehr anatomisch rekonstruierbare gluteale Massenruptur, meist nach HTEP-Revisionen über den lateralen Zugang, betrifft in der Regel GMed und GMin (Abb. 6d–f). Atrophie oder fettige Degeneration der Glutealmuskeln von mehr als 75 % nach Quartile, Grad 4 nach Goutallier (Abb. 6f) machen eine Refixation der kleinen Gluteaen mangels Biologie sinnlos. Ein frühzeitiges Versagen ist vorprogrammiert, spätestens bei Belastungsaufbau. Hingegen ist der GMax v. a. in seinem dorsalen Anteil meist noch gut erhalten (Abb. 6f). Hier bietet sich die Verschiebeplastik des GMax als **White-**

**side-Transfer** an (Abb. 10). Ziel ist die Wiederherstellung einer akzeptablen Hüftabduktion und Beckenstabilisierung [15, 48]. Kurz zusammengefasst erfolgen bei der gut reproduzierbaren vordergründig auf den GMax reduzierten Modifikation das Einkerbungen und Mobilisieren des GMax, wenn möglich, in seinem anterioren Anteil (Abb. 10a) zur spannungsarmen Bedeckung des meist vollständig denudierten Tmajors (Abb. 10b). Bei Revisions-HTEP sind die Anker ggf. extraanatomisch schräg und eher dorsal zu setzen (Abb. 10c), um ein Auflaufen des Ankers auf den Prothesenstiel zu verhindern. Abschließend erfolgt die Feinadaptation des wieder biologisch hergestellten Abduktionsapparates (Abb. 10d). Bei Bedarf kann eine TFL-Extension oder -Lappenplastik hinzugefügt werden [14]. Bei Retraktion des GMax und somit nicht mehr spannungsfrei deckbarem Tmajor kann zusätzlich die **Proximalisierung des M. vastus lateralis** z. B. nach Betz et al. erfolgen [13]. Bei extraanatomischen Anheftung des (Ersatz-)Sehnen spiegels am Tmajor selbst, ist grundsätzlich die flächige knotenlose Doppelreihen-4-Punkt-Fixierung (**Hip-Bridge-Technik**) ebenso von Vorteil (Abb. 10c). Aus unserer Erfahrung mit mittlerweile mehr als 20 Patienten zeigt sie eine gute Primärstabilität bei diesem herausfordernden Patienten gut. Die MRT 1 Jahr postoperativ ergab eine Intaktheit der Rekonstruktion bei weitgehend durchgängigem Sehnen spiegel, jedoch unveränderter Muskelatrophie/-verfettung (eigener Postervortrag DKOU 2018). Zusätzlich schon die **spannungsarme Nahttechnik** das meist durch Revisionen stark geschwächte Ersatzsehnen spiegelgewebe als auch die altersbedingt reduzierte Knochenqualität. Die 70- bis 80%ige Erfolgsrate schließt auf eine erfolgreiche Reservetherapieoption zur Wiederherstellung der Alltagsmobilität und Lebensqualität dieser meist unter extremem Leidensdruck stehenden Patienten (eigener Postervortrag DKOU 2018). Wichtig ist jedoch, bei jeglicher **präoperativen Aufklärung** das realistisch zu erwartende Ergebnis zu besprechen. Insbesondere bei fortgeschrittenen Befunden mit verminderter Sehnenqualität kann aus eigener Erfahrung zwar in vielen Fällen eine Schmerzreduktion und dadurch verbesserte Lebensqualität erzielt werden, jedoch ist der Verbleib funktioneller Einschränkungen wahrscheinlich.

Die **postoperative Behandlung** ist im Wesentlichen wie bei der anatomischen Refixation der kleinen Gluteaen. Allerdings ist sie bei schlechterer Gewebe- und Knochenqualität im Einzelfall auch deutlich konservativer durchzuführen. Die Teilbelastung des operierten Beines mit 20 kg an Unterarmgehstützen kann auf 9 Wochen ausgedehnt werden, ebenso der Beginn der aktiv-assistierten

Abduktion und das Tragen der hüftgelenkstabilisierenden Hartrahmenorthese. Eine Vermeidung von Spitzenbelastung für 6 Monate ist empfehlenswert.

#### Fazit für die Praxis

- Die gluteale Insuffizienz oder Insuffizienz der Hüftabduktoren gilt als nach wie vor unterschätztes Beschwerdebild mit starkem Leidensdruck für die betroffenen Patienten und großer diagnostischer und therapeutischer Herausforderung für die behandelnden Orthopäden.
- Ein strukturiertes Vorgehen mit gezieltem konservativem Therapieversuch, offener/endoskopischer anatomischer Rekonstruktion bei intakter Glutealmuskulatur und Muskelverschiebeplastiken als Reserveoption bei nicht anatomisch rekonstruierbarer Massenruptur ist angezeigt.
- Die Hip-Bridge-Technik ermöglicht eine gute Primärstabilität mit bestmöglichem Heilungspotenzial der meist vorgeschädigten Glutealsehnen durch druckverteilendes Fadenband bei zugleich hoher Anwenderfreundlichkeit.
- Ziel ist die Wiederherstellung von Lebensqualität und schmerzfreier oder schmerzärmer Mobilität der betroffenen Patienten in Beruf und Alltag.

#### Korrespondenzadresse



#### Dr. I. J. Banke

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München  
Ismaninger Str. 22, 81675 München, Deutschland  
ingo.banke@mri.tum.de

**Danksagung.** Wir danken Herrn Thomas Vogl-Dibbern (Arthrex GmbH, Freiam) für die Unterstützung bei der Hip-Bridge-Darstellung (Abb. 9d, e) mittels humanen Präparaten und Anker-/Nahtmaterial im Arthrolab™ München.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und Wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

**Autoren.** I.J. Banke: Finanzielle Interessen: Unterstützung von Forschungsprojekten zur biomechanischen Hip-Bridge-Testung: Arthrolab München | Fa. Arthrex: Anker-/Nahtmaterial, humane Präparate, biomechanische Testung. – Instruktorstätigkeit: Arthrex (internationale Operationskurse und Workshops). – Beraterstätigkeit: Arthrex (Produktanwendungs-Techniken). Nichtfinanzielle Interessen: Sektionsleiter Gelenkerhaltende Hüftchirurgie, Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar der TU München | Mitgliedschaft: Hüftkomitee der Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA). P.M. Prodingler gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. Nichtfinanzielle Interessen: Chefarzt Orthopädie, Krankenhaus Agatharied, Hausham | Mitgliedschaften: DGOOC, AE. M. Weber: Finanzielle Interes-

sen: Forschungsförderung zur persönlichen Verfügung: BMBF (HybridHip Prozess). – Referentenhonorar oder Kostenerstattung als passiver Teilnehmer: VLOU. Nichtfinanzielle Interessen: Oberarzt, Orthopädische Universitätsklinik Regensburg, Asklepios Klinikum Bad Abbach | Mitgliedschaften: DGOU, AE. N. Harrasser gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. Nichtfinanzielle Interessen: Oberarzt Schön Klinik München Harlaching | Mitgliedschaften: GFFC, DAF, DGOOC. M. Hauschild gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. Nichtfinanzielle Interessen: Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Leitender Arzt | Ärztlicher Direktor Arcus Klinik Pforzheim | Mitgliedschaften: BVOU, DGOU, DGOOC. J. Grifka: Finanzielle Interessen: Forschungszuschüsse: DFG, DGOOC, BMBF, Regierungspräsidium Darmstadt | Studien/Projekte: Allianz, Conformis, DePuy, ADIR Servier, Pronomos, DePuy, Novartis, MSD, Vereinb. IISP (TUM) Arcoxia, Heraeus, Vabene GmbH, Otto Bock, Servier, Pirell-Rotterdam. – Advisory Board/Beraterstätigkeit: Aesculap, TIGGES-Zours, Lilly Tanezumab. Nichtfinanzielle Interessen: Seit 02.05.2000: Lehrstuhlinhaber für Orthopädie der Universität Regensburg und Direktor der Orthopädischen Klinik für die Universität Regensburg im Asklepios Klinikum Bad Abbach | Mitgliedschaften: seit 2007: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer, 2010–2014: Vorsitzender der gemeinsamen Konferenz der Lehrstuhlinhaber für Orthopädie und Unfallchirurgie, seit 2010: Kuratorium des Carol Nachman-Preis, seit 2015: Aufsichtsrat der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim, 2015: Tagespräsident des Jahreskongresses Bundesselbsthilfverband für Osteoporose e. V., Düsseldorf, 2015, 2016: Kongresspräsident der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen, Baden-Baden, seit 2018: im Vorstand der BLÄK, seit 2018: Bundesärztekammer – Berufung in den Arbeitskreis „Wissenschaftlichkeit als konstitutionelles Element des Arztberufes“, seit 11/2018: Ärztlicher Direktor Asklepios Klinikum Bad Abbach. R. Burgkart gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. Nichtfinanzielle Interessen: Angestellter Orthopäde, Klinikum rechts der Isar, TU München, Oberarzt und Leiter der orthopädischen Forschung und Lehre. 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 o. Ä.: Medacta. Nichtfinanzielle Interessen: Niedergelassener Orthopäde und Unfallchirurg, ECOM – Excellent Center of Medicine, München | Mitgliedschaften: DGOOC, AG Grundlagenforschung DGOU, AE – Deutsche Gesellschaft für Endoprothetik, AGA (Mitglied des Hüftkomitee), European Hip Society, DIGEMITT (Schatzmeister), DIGEST | Vizepräsident der Deutsche Hüftgesellschaft, Mitglied des Educational Comitee und der European Hip Society. R. von Eisenhart-Rothe: Finanzielle Interessen: Referentenhonorar oder Kostenerstattung als passiver Teilnehmer: DePuy, Medacta, Lima. Nichtfinanzielle Interessen: Direktor der Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München.

**Wissenschaftliche Leitung.** Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf [www.springermedizin.de/cme](http://www.springermedizin.de/cme).

**Der Verlag** erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Dieser Beitrag beinhaltet keine durchgeführten Studien an Tieren. Die Hip-Bridge-Darstellung an humanen Präparaten erfolgte unter Einhaltung aller erforderlichen ethischen Richtlinien.

## Literatur

1. Banke IJ, Schauwecker J, Suren C et al (2017) Hip pain. MMW Fortschr Med 159:51–57
2. Harrasser N, Banke I, Gollwitzer H et al (2016) Gluteal insufficiency: pathogenesis, diagnosis and therapy. Z Orthop Unfall 154:140–147
3. Harrasser N, Banke I, Prodingler PM et al (2016) Peritrochanteric hip pain due to gluteal insufficiency: Current concepts. MMW Fortschr Med 158:52–54
4. 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
5. Drummond J, Fary C, Tran P (2016) The outcome of endoscopy for recalcitrant greater trochanteric pain syndrome. Arch Orthop Trauma Surg 136:1547–1554
6. Banke IJ, Imhoff AB (2012) Knotenlose und flächige Refixation von Rotatorenmanschettendefekten mittels maßgeschneiderter Speedbridge-Technik. OUP Orthop Unfallchir Prax 2012:244–248
7. Banke IJ, Minzlaff P, Pedersen SN et al (2012) Möglichkeiten der Speedbridge-Technik. Arthroskopie 25(2):99–102. <https://doi.org/10.1007/s00142-011-0666-8>

8. Redmond JM, Chen AW, Domb BG (2016) Greater Trochanteric pain syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 24:231–240
9. Barratt PA, Brookes N, Newson A (2017) Conservative treatments for greater trochanteric pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med* 51:97–104
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
11. 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>
12. Schroder JH, Gesslein M, Schutz M et al (2018) Open repair of gluteus medius and minimus tendons tears with double-row technique: Clinical and radiological results. *Orthopade* 47:238–245
13. Betz M, Zingg PO, Peirrmann CW et al (2012) Advancement of the vastus lateralis muscle for irreparable hip abductor tears: clinical and morphological results. *Acta Orthop Belg* 78:337–343
14. Whiteside LA (2014) Surgical technique: Gluteus maximus and tensor fascia lata transfer for primary deficiency of the abductors of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 472:645–653
15. Whiteside LA (2012) Surgical technique: Transfer of the anterior portion of the gluteus maximus muscle for abductor deficiency of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 470:503–510
16. Apaydin N, Kendir S, Loukas M et al (2013) Surgical anatomy of the superior gluteal nerve and landmarks for its localization during minimally invasive approaches to the hip. *Clin Anat* 26:614–620
17. Bos JC, Stoeckart R, Klooswijk AI et al (1994) The surgical anatomy of the superior gluteal nerve and anatomical radiologic bases of the direct lateral approach to the hip. *Surg Radiol Anat* 16:253–258
18. Gollwitzer H, Hauschild M, Harrasser N, von Eisenhart-Rothe R, Banke IJ (2018) Knotenlose Doppelreihenrefixation Glutealsehnenruptur. *Oper Orthop Traumatol* 30:410–418. <https://doi.org/10.1007/s00064-018-0568-2>
19. Jacobs LG, Buxton RA (1989) The course of the superior gluteal nerve in the lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Am* 71:1239–1243
20. Baker AS, Bitounis VC (1989) Abductor function after total hip replacement. An electromyographic and clinical review. *J Bone Joint Surg Br* 71:47–50
21. Eksioğlu F, Uslu M, Gudemez E et al (2003) Reliability of the safe area for the superior gluteal nerve. *Clin Orthop Relat Res*. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000068768.86536.7e>
22. Gibson A (1950) Posterior exposure of the hip joint. *J Bone Joint Surg Br* 32-B:183–186
23. Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S et al (1979) The transgluteal approach to the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg* 95:47–49
24. Hardinge K (1982) The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br* 64:17–19
25. Watson-Jones R (1936) Fractures of the neck of the femur. *Br J Surg* 23:787–808
26. Smith-Peterson MN (1917) A new supra-articular subperiosteal approach to the hip joint. *J Bone Joint Surg Am* 15:592–595
27. Thomas W, Lucente L, Benecke P et al (2006) The medial approach for total hip replacement. *Orthopade* 35:769–775
28. Abitbol JJ, Gendron D, Laurin CA et al (1990) Gluteal nerve damage following total hip arthroplasty. A prospective analysis. *J Arthroplasty* 5:319–322
29. Worner M, Weber M, Lechler P et al (2011) Minimally invasive surgery in total hip arthroplasty: Surgical technique of the future? *Orthopade* 40:1068–1074
30. Michel MC, Witschger P (2007) MicroHip: a minimally invasive procedure for total hip replacement surgery using a modified Smith-Peterson approach. *Ortop Traumatol Rehabil* 9:46–51
31. Sendtner E, Borowiak K, Schuster T et al (2011) Tackling the learning curve: comparison between the anterior, minimally invasive (Micro-hip(R)) and the lateral, transgluteal (Bauer) approach for primary total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 131:597–602
32. Weber T, Al-Munajjed AA, Verkerke GJ et al (2014) Influence of minimally invasive total hip replacement on hip reaction forces and their orientations. *J Orthop Res* 32:1680–1687
33. Weber M, Benditz A, Woerner M et al (2017) Trainee surgeons affect operative time but not outcome in minimally invasive total hip Arthroplasty. *Sci Rep* 7:6152
34. Beck M, Kruger A, Katthagen C et al (2015) Osteotomy of the greater trochanter: effect on gluteus medius function. *Surg Radiol Anat* 37:599–607
35. Buess P, Morscher E (1988) Osteotomy to lengthen the femur neck with distal adjustment of the trochanter major in coxa vara after hip dislocation. *Orthopade* 17:485–490
36. Placzek R, Gathen M, Koob S et al (2018) Modified neck-lengthening osteotomy after Morscher in children and adolescents. *Oper Orthop Traumatol* 30:379–386
37. Hersche O (2011) Diagnosis and therapy of hip abductor insufficiency after hip arthroplasty. *Orthopade* 40:506–512
38. Gottschalk F, Kourosh S, Leveau B (1989) The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *J Anat* 166:179–189
39. Walker-Santiago R, Ortiz-Declat V, Maldonado DR et al (2019) The modified resisted internal rotation test for detection of gluteal tendon tears. *Arthrosc Tech* 8:e331–e334
40. Dostal WF, Soderberg GL, Andrews JG (1986) Actions of hip muscles. *Phys Ther* 66:351–361
41. 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
42. Sutter R, Kalberer F, Binkert CA et al (2013) Abductor tendon tears are associated with hypertrophy of the tensor fasciae latae muscle. *Skelet Radiol* 42:627–633
43. Mellor R, Bennell K, Grimaldi A et al (2018) Education plus exercise versus corticosteroid injection use versus a wait and see approach on global outcome and pain from gluteal tendinopathy: prospective, single blinded, randomised clinical trial. *Br J Sports Med* 52:1464–1472
44. 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
45. 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
46. 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
47. Fink B (2012) Repair of chronic ruptures of the gluteus medius muscle using a nonresorbable patch. *Oper Orthop Traumatol* 24:23–29
48. 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



## Gluteale Insuffizienz

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf [www.springermedizin.de/kurse-der-orthopaede](http://www.springermedizin.de/kurse-der-orthopaede)

### ? Woraus bestehen die kleinen Gluteaeen?

- M. gluteus minimus und M. tensor fasciae latae
- M. gluteus medius und M. tensor fasciae latae
- M. gluteus minimus, M. sartorius und M. tensor fasciae latae
- M. gluteus minimus und M. gluteus medius
- M. gluteus medius und M. gluteus maximus

### ? Worüber erfolgt die Innervation der kleinen Gluteaeen?

- N. gluteus superior
- N. gluteus inferior
- N. femoralis
- N. piriformis
- N. obturatorius

### ? Welchen klassischen Zugangsweg zum Hüftgelenk gibt es?

- Transversaler Zugang
- Paralleler Zugang
- Retrograder Zugang
- Anterolateraler Zugang
- Verdeckter Zugang

### ? Was bezeichnet das „Trendelenburg-Hinken“?

- Abkippen des Beckens zur kranken Gegenseite (Spielbeinseite)
- Abkippen des Beckens zur kranken Gegenseite (Standbeinseite)

- Abkippen des Beckens zur gesunden Gegenseite (Spielbeinseite)
- Abkippen des Beckens zur gesunden Gegenseite (Standbeinseite)
- Abkippen des Beckens nach vorne (in die Lordose)

### ? Ein Patient stellt sich mit „Hüftschmerzen“ bei Ihnen vor. In der klinischen Untersuchung finden Sie einen Schmerz bei Prüfung der Abduktion gegen Widerstand, aber auch einen leichten Rotationschmerz. Sie überlegen, eine diagnostische intraartikuläre Hüftinfiltration durchzuführen. Womit erfolgt diese?

- Kontrastmittel
- Lokalanästhetikum
- Kortison
- Autologem konditionierten Plasma (ACP)
- Platelet-Rich-Plasma (PRP)

### ? Welches ist die korrekte Therapie bei akuter glutealer Massenruptur?

- Abwarten
- Manuelle Therapie
- Kortison
- Bursektomie
- Operative Refixation

### ? An welche Struktur erfolgt die operative Refixation der Glutealmuskulatur?

- Trochanter minor
- Trochanter major
- Schenkelhals

- Tuber ischiadicum
- Os pubis

### ? Was beinhaltet die postoperative Behandlung nach glutealer Refixation?

- Teilbelastung des operierten Beines in den ersten Wochen
- Vollbelastung des operierten Beines in den ersten Wochen
- Aktive Abduktion gegen Widerstand in den ersten Wochen
- Aktive Adduktion gegen Widerstand in den ersten Wochen
- Spitzenbelastung in den ersten Wochen

### ? Ein Patient wird Ihnen zugewiesen mit in der Magnetresonanztomographie (MRT) gesicherter glutealer Massenruptur. Sie befürchten, dass Sie die Glutealmuskulatur nicht mehr refixieren können. Im Aufklärungsgespräch sprechen Sie daher auch weiterführende Maßnahmen an. Mit welchem Muskel können Sie eine Verschiebeplastik bei nicht mehr anatomisch rekonstruierbarer Glutealmuskulatur durchführen?

- M. adductor longus
- M. iliopsoas
- M. gluteus maximus
- M. sartorius
- M. adductor magnus

## Informationen zur zertifizierten Fortbildung

Diese Fortbildung wurde von der Ärztekammer Nordrhein für das „Fortbildungszertifikat der Ärztekammer“ gemäß § 5 ihrer Fortbildungsordnung mit **3 Punkten** (Kategorie D) anerkannt und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

**Anerkennung in Österreich und der Schweiz:** Für das Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die von

deutschen Landesärztekammern anerkannten Fortbildungspunkte aufgrund der Gleichwertigkeit im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt (§ 14, Abschnitt 1, Verordnung über ärztliche Fortbildung, Österreichische Ärztekammer (ÖÄK) 2013). Die Schweizerische Gesellschaft für Orthopädie vergibt 1 Credit für die zertifizierte Fortbildung in „Der Orthopäde“.

### Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf [www.springermedizin.de/cme](http://www.springermedizin.de/cme) möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und ihre zugehörigen Antwortmöglichkeiten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.

- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Med- und e.Dent-Abonnenten.
- Abonnenten von „Der Orthopäde“ oder „Der Unfallchirurg“ können kostenlos an CME-Kursen beider Zeitschriften teilnehmen.

? In welche Richtung wird der M. vastus lateralis bei der Verschiebeplastik verschoben?

- Distal
- Medial
- Lateral
- Split
- Proximal



## Der neue Kurs: Hyponatriämie

**DGIM** Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin



- ✓ Leitlinienorientiert und fallbasiert
- ✓ Optimiert für Smartphones
- ✓ Zertifiziert mit 3 Punkten

Diesen CME-Kurs finden Sie auf  
» **DGIM-eAkademie.de**

Das Fortbildungs-Portal der DGIM:  
Kostenfrei für alle Mitglieder und e.Med-Abonnenten



Alle Kurse sind optimiert für die Teilnahme per Smartphone

