

# Offene Refixation bei proximalen Hamstring-Verletzungen

**A. Partenheimer & H. Lill**

**Operative Orthopädie und  
Traumatologie**

ISSN 0934-6694

Oper Orthop Traumatol  
DOI 10.1007/s00064-019-00641-y



**ONLINE FIRST**

## Operative Orthopädie und Traumatologie

**Plastisch-chirurgische Therapie des Dekubitus**  
Informieren Sie sich über die Defektdeckung mit

- Musculus-tensor-fasciae-latae-Lappen
- Gluteuslappen
- posterioem Oberschenkelappen

**SURGICAL TECHNIQUES**  
Direct anterior approach to the hip joint in the lateral decubitus position for joint replacement

Distale Tibiaosteotomien 

[www.springermedizin.de](http://www.springermedizin.de) 

**Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at [link.springer.com](http://link.springer.com)".**

Oper Orthop Traumatol  
<https://doi.org/10.1007/s00064-019-00641-y>  
Eingegangen: 16. Mai 2019  
Überarbeitet: 15. Juni 2019  
Angenommen: 18. Juni 2019

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
Springer Nature 2019

**Redaktion**  
O. Rühmann, Laatzen  
**Zeichnungen**  
H.J. Schütze, Köln



A. Partenheimer<sup>1</sup> · H. Lill<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Praxis Spine + Sport, Hannover, Deutschland

<sup>2</sup>Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, DIAKOVERE Friederikenstift Hannover, Hannover, Deutschland

# Offene Refixation bei proximalen Hamstring-Verletzungen

## Vorbemerkungen

Auch wenn Verletzungen der rückseitigen Oberschenkelmuskulatur mit bis zu 37 % der Oberschenkelmuskulaturverletzungen häufig sind [10], ist der komplette Ausriss der ischiokruralen Muskulatur vom Tuber ischiadicum eine seltene Verletzung. Ursächlich sind meist indirekte Traumen mit Überdehnung der ischiokruralen Muskelschlinge bei forcierter Flexion im Hüftgelenk und Extension im Kniegelenk.

Ein konservativer Therapieansatz kann bei Rupturen einzelner Sehnen, die nicht mehr als 2 cm retrahiert sind, versucht werden. Ansonsten liefert die konservative Therapie keine zufriedenstellenden Ergebnisse, eine Restitutio ad integrum lässt sich nur selten erreichen. Beschrieben werden eine chronische Schwäche bei der Knieflexion, Neuralgien des N. ischiadicus und Schmerzen beim Sitzen [8].

Eine operative Versorgung ist in den ersten 2 bis 4 Wochen nach dem Trauma zu empfehlen. Deutlich schwieriger und chirurgisch anspruchsvoller sind die chronischen Abrissverletzungen, da hier die Wiederherstellung der Sehnenlänge aufgrund der deutlichen Vernarbungen und der Sehnenretraktion erheblich erschwert wird und eine höhere Inzidenz an Irritationen des N. ischiadicus aufgrund der notwendigen Mobilisierung der retrahierten Sehnen auftreten kann [9].

## Operationsprinzip und -ziel

**Über eine quere, in der Glutealfalte positionierte Inzision wird die ausgerissene Hamstring-Muskulatur mit Fadenankern am Tuber ischiadicum refixiert. Durch dieses operative Vorgehen sind eine bessere Funktion und Wiederherstellung von Kraft, Propriozeption und Belastungsfähigkeit verglichen mit der konservativen Behandlung zu erreichen.**

## Vorteile

- Durch die quere Inzision lässt sich, verglichen mit der Längsinzision, ein besseres kosmetisches Ergebnis erzielen.
- Die postoperative Narbenbildung ist durch diesen Zugang verringert.

## Nachteile

- Mit einer schlechteren Exposition der Sehnenstümpfe ist ggf. zu rechnen und deren Auffinden kann erschwert sein.

## Indikationen

- Die Indikation zur offenen Refixation von Hamstring-Verletzungen sollte bei Patienten mit 2-fachem Sehnenriss bzw. -abriss mit mehr als 2 cm Retraktion oder bei komplet-

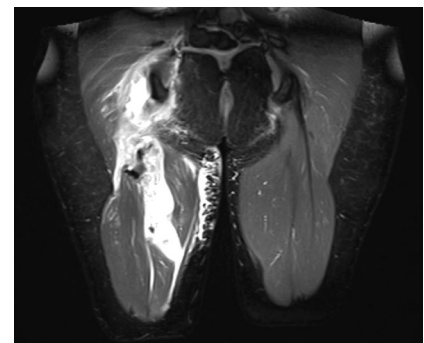
ten 3-fachen Sehnenrissen gestellt werden.

## Kontraindikationen

- Massive Adipositas, Immobilität

## Patientenaufklärung

- Neben den allgemeinen Operationsrisiken muss die Möglichkeit des persistierenden Kraftverlustes und das Ausreißen der Refixation berücksichtigt werden.
- Zusätzlich ist auf eine mögliche Irritation des N. ischiadicus und des R. cutaneus posterior mit Sensibilitätsstörungen hinzuweisen.
- Die Nachbehandlungszeit beträgt 3 Monate.



**Abb. 1** ▲ Magnetresonanztomogramm. Abriss der ischiokruralen Muskulatur vom Tuber ischiadicum links. Sichtbarer Sehnenstumpf und deutliches Hämatom



**Abb. 2** ◀ Cork-screw-Fadenanker (Arthrex GmbH, München, Deutschland)

### Operationsvorbereitung

- Präoperativ sind eine Röntgenbeckenübersichtsaufnahme und eine Magnetresonanztomographie erforderlich (**Abb. 1**; [8]). Die MRT sollte nicht länger als 5 Tage zurückliegen, um eine verlässliche Aussage über die Sehnenstumpflage und das Hämatomausmaß zu gewährleisten.
- Der Bereich des operativen Zugangs muss enthaart werden.

5,5-mm-Corkscrew-Fadenanker (Arthrex GmbH, München, Deutschland; **Abb. 2**).

### Anästhesie und Lagerung

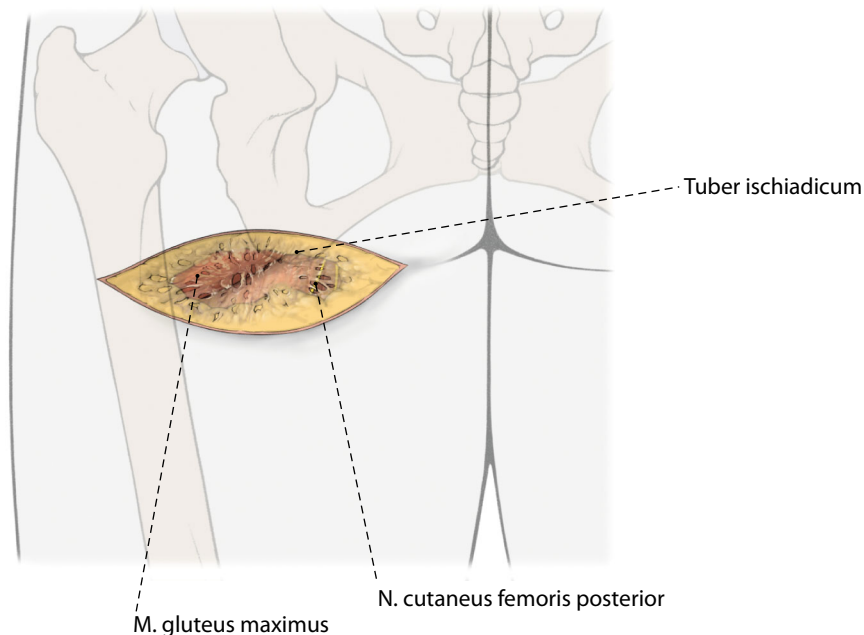
- Aufgrund der Bauchlagerung ist eine Allgemeinanästhesie als Intubationsnarkose erforderlich.
- Der Patient wird auf dem Bauch gelagert und das bewegliche betroffene Bein steril abgedeckt.

### Instrumentarium

- Grundinstrumentarium. Zur Re-fixation empfehlen wir 3,5- oder

### Operationstechnik

(**Abb. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10**)



**Abb. 3** ▲ Hautschnitt nach Anzeichnen als Querinzision in der Glutealfalte direkt unter dem Tuber ischiadicum mit einer Länge von ca. 8 cm. Hierdurch lassen sich die Sehnenstümpfe gut erreichen und das Tuber ischiadicum kann vollständig dargestellt werden. Durch die quere Schnittführung ergibt sich ein besseres kosmetisches Ergebnis sowie eine geringere Verklebungstendenz und Narbenbildung im Bereich der Faszie der Oberschenkelrückseite. Wenn die Sehnen sehr weit nach distal retrahiert sind, kann dieser Schnitt in Einzelfällen auch durch eine T-förmige Hautinzision nach distal erweitert werden

## Zusammenfassung · Abstract

Oper Orthop Traumatol <https://doi.org/10.1007/s00064-019-00641-y>  
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

A. Partenheimer · H. Lill

## Offene Refixation bei proximalen Hamstring-Verletzungen

### Zusammenfassung

**Operationsziel.** Ziel der operativen Reinsertion ist es, die Kontinuität der Hamstrings wiederherzustellen und die ausgerissenen Sehnen anatomisch zu refixieren.

**Indikationen.** Bei Patienten mit 2-fachem Sehnenriss/-abriss mit mehr als 2 cm Retraktion oder bei kompletten 3-fachen Sehnenrissen sollte die operative Refixation erfolgen.

**Kontraindikationen.** Massive Adipositas, Immobilität.

**Operationstechnik.** Die Operation wird über eine quere Hautinzision in der Glutealfalte durchgeführt. Die ausgerissenen Sehnen werden mit Fadenankern am Footprint des Tuber ischiadicum refixiert.

**Nachbehandlung.** Die Nachbehandlung erfolgt mit einer Hüftgelenkorthese für

6 Wochen und Physiotherapie unter Vermeidung der aktiven Beübung der reinsertierten Muskeln.

**Ergebnisse.** Hinsichtlich der operativen Therapie werden in der Literatur eindeutig positive Ergebnisse beschrieben. Bei eigenen klinischen Nachkontrollen bis zu 1 Jahr nach dem Eingriff waren 90 % von insgesamt 31 Patienten, die von 2010 bis 2018 operiert worden waren, mit dem Ergebnis zufrieden und 75 % erreichten ihr vorheriges Aktivitätsniveau.

### Schlüsselwörter

Hamstrings · Ischiokrurale Muskulatur · Sehnenverletzungen · Semitendinosusehne · Biceps femoris

## Open repair of proximal hamstring tears

### Abstract

**Objective.** Surgical refixation intends to restore the continuity of the hamstrings and anatomically reattach the torn tendons.

**Indications.** In patients with 2-tendon tear/rupture with more than 2 cm retraction or with complete 3-tendon tears, surgical fixation should be performed.

**Contraindications.** Massive obesity, immobility.

**Surgical technique.** Surgery is performed via a transverse skin incision in the gluteal fold. Refixation of the torn tendons is achieved by means of suture anchors on the footprint of the ischial tuberosity.

**Postoperative management.** Postoperative treatment should be performed with a hip

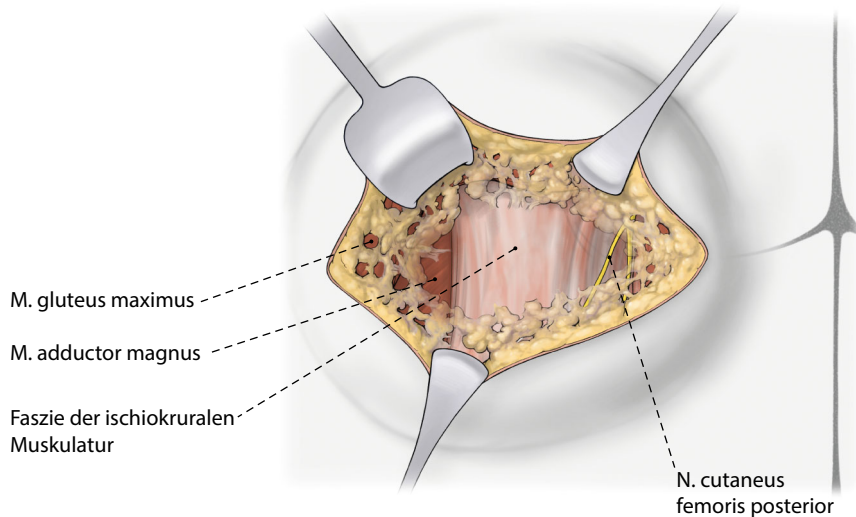
joint orthosis for 6 weeks, accompanied by physiotherapy.

**Results.** Regarding surgical treatment, positive results are clearly described in the literature. Of the 31 patients who underwent surgery between 2010 and 2018, 90 % were satisfied with the surgical results 1 year postoperatively and 75 % reached their previous activity level.

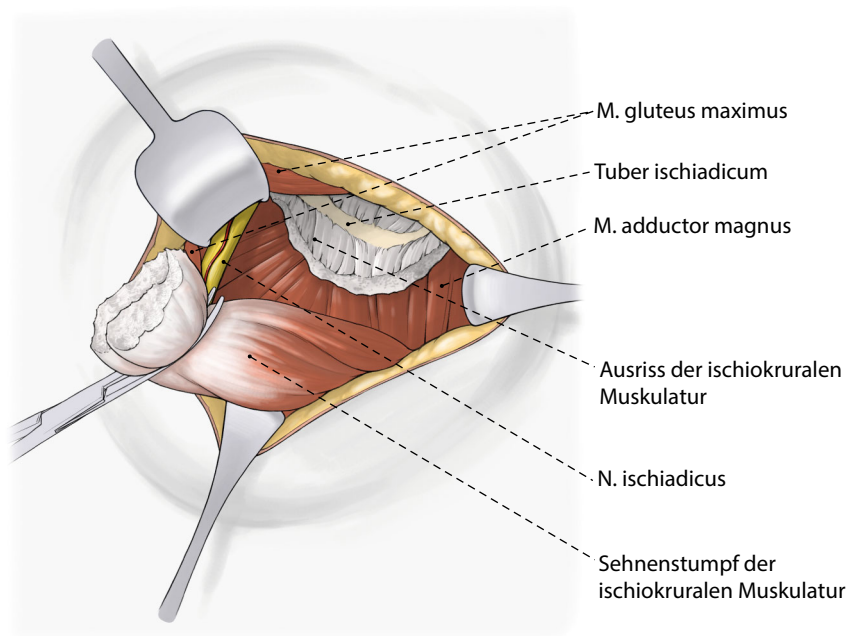
### Keywords

Hamstring muscles · Hamstring tendons · Tendon injuries · Semitendinosus · Biceps femoris

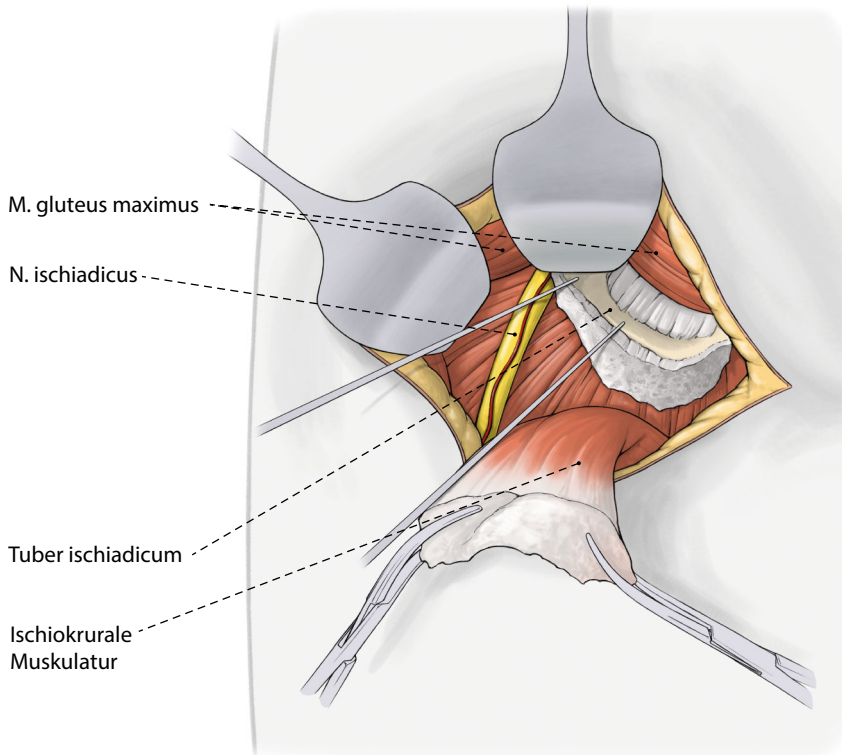
Operative Techniken



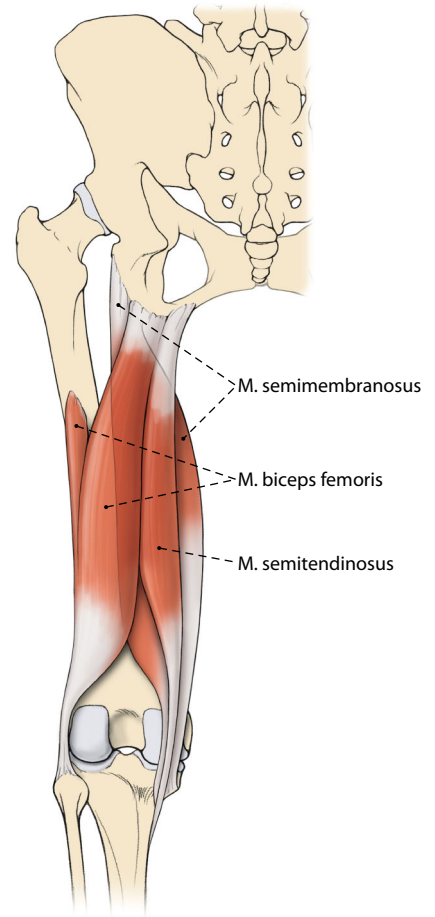
**Abb. 4 ▲** Vorpräparation bis zur Glutealfaszie. Hierbei sollte darauf geachtet werden, den N. cutaneus femoris posterior zu schonen. Die Glutealfaszie wird quer inzidiert. Der M. gluteus maximus liegt somit proximal und etwas höher und kann über einen Langenbeck-Haken zurückgezogen werden. Die Faszie der Hamstrings kommt frei zur Darstellung



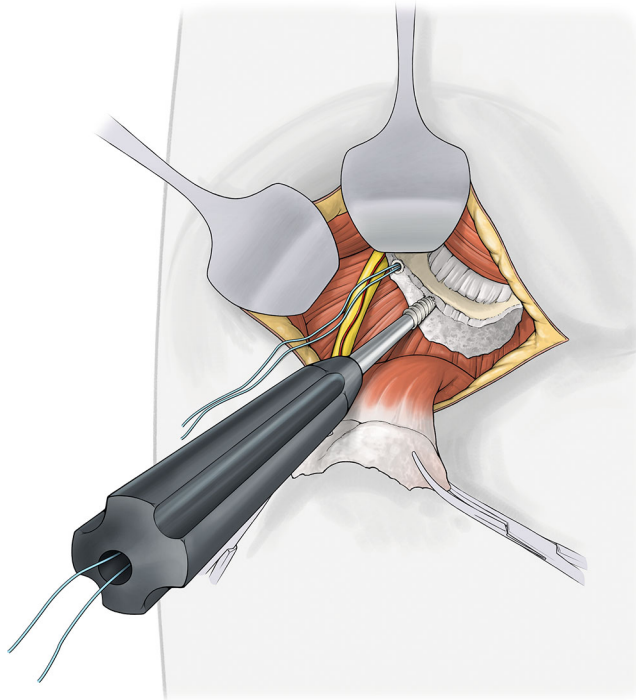
**Abb. 5 ▲** Nun erfolgt die Längsinzision der Faszie der Hamstrings. Typischerweise liegt eine zusätzliche, meist narbige Schicht über den rupturierten Sehnen, wodurch der Eindruck entstehen kann, dass die Sehnen nicht rupturiert sind. Nach Inzision dieser Schicht entleert sich, je nach Alter der Ruptur, das typische Hämatom, das dementsprechend auch im Volumen variiert. Der N. ischiadicus kann nun durch seitliches Zurückziehen der Sehngengruppe palpirt und geschützt werden. Nachdem die Sehnenstümpfe identifiziert wurden, werden diese über eine Overholt-Klemme hervorluxiert und durch Haltefäden gesichert. Die Stumpfenden sollten sparsam geglättet und in Abhängigkeit vom Verletzungsalter ggf. angefrischt werden, um eine Verkürzung der Sehnen zu verhindern



**Abb. 6** ▲ Das Tuber ischiadicum wird identifiziert. Durch Einbringen eines Homann-Hakens proximal der Ruptur lässt sich das Tuber ischiadicum gut exponieren. Die Insertionsstelle der ischiokruralen Muskulatur wird am lateralen Rand dargestellt und die Ausrissstelle mit dem Raspatorium angefrischt. Um den anatomischen Ursprung sicher zu identifizieren, wird dies mit einem 2,0-mm-Kirschner-Draht unter Bildwandlerkontrolle markiert



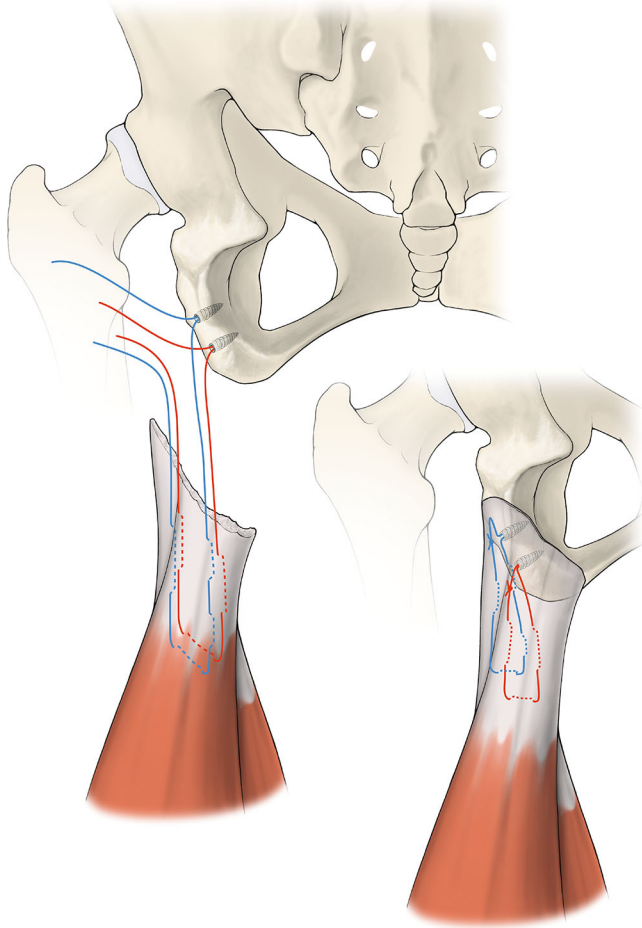
**Abb. 7** ▲ Der anatomische Ursprung des M. semimembranosus liegt am weitesten lateral, der des M. semitendinosus und der lange Kopf des M. biceps femoris liegen medial von diesem. Alle drei setzen allerdings in einer gemeinsamen Aponeurose breitbasig am Tuber ischiadicum an, was auch den häufigen vollständigen Ausriss der ischiokruralen Muskulatur erklärt



**Abb. 8** ◀ Der Kirschner-Draht wird entfernt und in die dadurch markierte Position Fadenanker gesetzt. Je nach Größe des Tuber ischiadicum und Ausmaß des Ausrisses werden 2 bis 3 5,5- oder 3,5-mm-Corkscrew-Fadenanker eingebracht



**Abb. 9** ▲ Die korrekte Lage der Corkscrew-Anker wird unter Bildwandlerkontrolle überprüft



**Abb. 10 ▲** Die Fäden werden durch die Sehnenstümpfe geführt und unter Verwendung von horizontalen Matratzennähten von unten nach oben vorgelegt. Danach werden die Sehnen unter Beugung des Kniegelenks auf 60–90° an das Tuber ischiadicum gezogen und reinseriert. Abschließend werden die Sehnenstümpfe mit dem umliegenden Gewebe des Tuber mit 3-0-Vicrylnähten vernäht, um einen möglichst festen Halt zu erreichen. Daraufhin erfolgt die Einlage einer Redon-Drainage in das Sehnenlager, der Faszienverschluss sowie der schichtweise Verschluss von Subkutis und Haut. Wir verwenden für die Hautnaht einen resorbierbaren intrakutanen Faden. Noch im Operationssaal erfolgt die Anlage einer Hüftorthese, die die Flexion im betroffenen Hüftgelenk auf 15–30° beschränkt

### Postoperative Behandlung

- Die Orthese muss in den ersten 6 Wochen Tag und Nacht getragen werden, um einen übermäßigen Zug auf die refixierten Muskeln zu verhindern.
- Eine aktive Beübung für die Hamstrings sollte während dieser Zeit unterlassen werden. Die Physiotherapie und das Rehabilitationsprogramm sind für eine Dauer von 12 Wochen zu planen.
- In den ersten 6 Wochen ist das Ziel die Wiedererlangung der Alltagsfähigkeit. Anschließend (in den Wochen 6 bis 8) darf mit der leichten Beübung

zur Kräftigung der Hamstrings und Beinmuskulatur begonnen werden. Ziel hierbei ist das Erreichen des vollen Bewegungsumfanges bis Ende der 8. Woche. Zwischen den Wochen 8 und 12 werden dann Kräftigungsübungen und Koordinationsübungen wie Gangschule und propriozeptives Training durchgeführt, sodass der Patient am Ende der 12. Woche in der Lage sein sollte, Aktivitäten des täglichen Lebens ohne Einschränkung und ohne störende Schmerzen auszuführen.

- Die Freigabe für sportliche Aktivitäten sollte nicht vor Abschluss der 12. Woche erfolgen [4].

### Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Intraoperativ kann es bei fehlerhaft gesetztem Haken zu Schädigungen des N. ischiadicus kommen. Die Identifikation des Nerven, insbesondere bei ausgedehnten Vernarbungen oder Verwachsungen, ist obligat erforderlich.
- Zur Vermeidung von Gefäßschäden muss auf die Vasa glutea superior et inferior geachtet werden, die proximal des Zugangswegs verlaufen.
- Die Identifikation der Sehnenstümpfe kann in Abhängigkeit vom zeitlichen Abstand zwischen Verletzung und Operationszeitpunkt schwierig sein, wenn das Intervall größer als 4 Wochen ist. Daher ist ein aktuelles MRT zur operativen Planung notwendig, das nicht älter als 5 Tage sein sollte.
- Die Platzierung der Sehnenanker sollte vorher durch Kirschner-Drähte in der Durchleuchtung visualisiert und die korrekte Lage damit gesichert werden. Somit lässt sich ein Ankerariss vermeiden bzw. das Risiko dafür minimieren. Der Anker sollte senkrecht zur Kortikalis gelegt werden [3].
- Im Falle von knöchernen Avulsionsverletzungen sollten generell 2 5,5-mm-Fadenanker verwendet werden, um das Ausrissrisiko generell zu minimieren.

### Ergebnisse

Der Abriss der ischiokruralen Muskulatur entsteht meist durch eine passive Flexionsbewegung in der Hüfte bei gleichzeitiger Extension des Kniegelenks [1]. Harris [7] zeigte in seiner Metaanalyse, dass von 300 Patienten 23 % die Verletzung beim Wasserskilanglauf, 7 % bei einem Sturz aus geringer Höhe, 6 % beim Fußballspiel, jeweils 4 % bei Gymnastik, Rugby und Kampfsportarten sowie 5 % beim Skilaufen erlitten. Eine Abrissverletzung der ischiokruralen Muskulatur kann aber bei jeder Tätigkeit bis zum banalen Sturz vorkommen. Koulouris et al. [6] geben ein Durchschnittsalter von 28 Jahren bei 170 Patienten an, Wood et al. [5] bei 70 Patienten ein durchschnittliches Alter



von 40 Jahren, wobei der jüngste Patient 13 Jahre alt war.

Die korrekte Diagnose wird oft verzögert gestellt. Häufig liegt der Grund hierfür in der Unkenntnis über die Möglichkeit der Verletzungsschwere und im Übersehen der klinischen Zeichen. Hinsichtlich der Langzeitbeschwerden sind die Ergebnisse sowohl bei operativ als auch bei konservativ versorgten proximalen Hamstring-Rupturen weitgehend unbekannt. Obwohl es nur sporadische Berichte gibt, ist die schlechte Prognose der nichtoperierten proximalen Hamstring-Sehnen in der Literatur eindeutig [9]. Einigkeit herrscht darüber, dass es ohne operative Behandlung häufig zu Muskelschwäche und -krämpfen kommt [5]. Beträchtliche Funktionsstörungen treten beim Laufen und damit auch bei sportlichen Aktivitäten auf, das Bergauf- und Bergabgehen ist erschwert. Häufig wird über ein plötzliches Wegsacken des Beins berichtet, was dann einen Sturz verursacht. Schmerzen beim Sitzen sind nicht selten und können sehr beeinträchtigend sein [6].

Hinsichtlich der operativen Therapie werden in der Literatur eindeutig positive Ergebnisse beschrieben. Harris et al. [7] sahen ein signifikant besseres Resultat bei 286 operierten Patienten im Vergleich zu 14 nichtoperierten. Hierbei konnte festgestellt werden, dass das postoperative Ergebnis umso besser war, je früher die operative Versorgung stattfand. Bei der durchgeführten Muskelfunktionsmessung 6 Monate nach der Operation zeigte sich für die isotonische Kraftmessung ein Wert von 84 % und eine mögliche Ausdauerbelastung von 89 % der gesunden Gegenseite.

Cohen et al. [8] fanden heraus, dass junge Hochleistungssportler nach operativer Intervention mit einer Maximalkraft der Hamstrings von 83 % im Vergleich zur Gegenseite wieder an ihre präoperative Leistung anschließen konnten.

In unserer Klinik wurden von 2010 bis 2018 insgesamt 31 Patienten mit der o. g. Methode operativ versorgt. Die Geschlechterverteilung lag bei 18 männlichen zu 13 weiblichen Patienten. Das Durchschnittsalter betrug zum Zeitpunkt der operativen Versorgung 48,3 Jahre (14 bis 65 Jahre). In den klini-

schen Nachkontrollen bis zu 1 Jahr nach dem Eingriff waren 90 % der Patienten mit dem postoperativen Ergebnis zufrieden und 75 % erreichten ihr vorheriges Aktivitätsniveau. Bei einem Patienten lag eine Schmerzhaftigkeit im Bereich des Tuber ischiadicum vor, ohne dass hier in der Bildgebung eine Reruptur oder ein anderes pathologische Korrelat vorlag. Eine weitere Patientin klagte über einen persistierenden Kraftverlust, jedoch war auch hier keine Reruptur nachweisbar. Postoperative Komplikationen wie Wundheilungsstörungen oder Ausrisse der Fadenanker konnten in unserem Kollektiv nicht beobachtet werden.

Angesichts der schlechten Resultate bei nichtoperativer Behandlung [2] und der eindeutig positiven Berichte der Operationserfolge ist die offene Refixation bei frischen proximalen Hamstring-Rupturen zu empfehlen.

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. A. Partenheimer**  
Praxis Spine + Sport  
Herrenhäuser Kirchweg 38, 30167 Hannover,  
Deutschland  
contact@spine-sport.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** A. Partenheimer und H. Lill 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

#### Verwendete Literatur

1. Ahmad CS, Redler LH, Ciccotti MG, Maffulli N, Longo UG, Bradley J (2013) Evaluation and management of hamstring injuries. *Am J Sports Med* 41:2933–2947
2. Cohen S, Bradley J (2007) Acute proximal hamstring rupture. *J Am Acad Orthop Surg* 15:350–355
3. Philippon MJ, Ferro FP, Campbell KJ et al (2015) A qualitative and quantitative analysis of the attachment sites of the proximal hamstrings. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23:2554–2561
4. Clanton TO, Coupe KJ (1998) Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 6:237–248
5. Wood DG, Packham I, Trikha SP, Linklater J (2008) Avulsion of the proximal hamstring origin. *J Bone Joint Surg Am* 90:2365–2374

6. Koulouris G, Connell D (2003) Evaluation of the hamstring muscle complex following acute injury. *Skeletal Radiol* 32:582–589
7. Harris JD, Griesser MJ, Best TM, Ellis TJ (2011) Treatment of proximal hamstring ruptures: A systematic review. *Int J Sports Med* 32:490–495
8. Cohen SB, Rangavajjula A, Vyas D, Bradley JP (2012) Functional results and outcomes after repair of proximal hamstring avulsions. *Am J Sports Med* 40:2092–2098
9. Sandmann GH, Hahn D, Amereller M et al (2016) Mid-term functional outcome and return to sports after proximal hamstring tendon repair. *Int J Sports Med* 37:570–576
10. Ekstrand J, Jägglund M, Walden M (2011) Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med* 39:1226–1232

### Weiterführende Literatur

11. De Smet AA, Best TM (2000) MR imaging of the distribution and location of acute hamstring injuries in athletes. *AJR Am J Roentgenol* 174:393–399
12. Chakravarthy J, Ramisetty N, Pimpalnerkar A, Mohtadi N (2005) Surgical repair of complete proximal hamstring tendon ruptures in water skiers and bull riders: A report of four cases and review of the literature. *Br J Sports Med* 39:569–572
13. Cross MJ, Vandersluis R, Wood D, Banff M (1998) Surgical repair of chronic complete hamstring tendon rupture in the adult patient. *Am J Sports Med* 26:785–788