

# Klinische Ergebnisse nach minimal-invasiver Hüftendoprothetik

**Die Anzahl minimal-invasiv implantierter Hüftgelenke ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Dabei kommen viele verschiedene Implantationsverfahren zum Einsatz. Der Begriff „minimal-invasiv“ (MIS) ist nicht exakt definiert. Für die Mehrzahl der orthopädischen Chirurgen ist der Begriff mit der Schonung der Muskulatur verknüpft, während andere besonders kurze und kosmetisch günstige Hautschnitte darunter verstehen. Weiterhin werden in Verbindung mit MIS-Zugängen eine verminderte Schmerzsymptomatik und ein geringerer perioperativer Blutverlust beschrieben [32]. Von Kritikern der Methode wird allerdings häufig das geringe Sichtfeld und das damit verbundene Risiko einer Implantatfehl- lage und kürzeren Standzeit genannt [2, 16].**

## Hintergrund

Obgleich die Datenlage zu Prothesenstandzeiten und klinischen Ergebnissen bisher noch gering ist, entscheiden sich immer mehr Chirurgen dazu, minimal-invasive Operationsmethoden nicht zuletzt bei jungen und damit besonders aktiven Patienten einzusetzen.

In den letzten Jahren wurden zunehmend prospektive Studien mit größeren Patientenkollektiven von inzwischen auch in minimal-invasiven Verfahren erfahrenen Operateuren untersucht. Eine Einschränkung bleibt jedoch meist der kurze Nachuntersuchungszeitraum, der oft nur 3–6 Monate beträgt. Nur wenige Stu-

dien haben eine Nachuntersuchungszeit von 12 Monaten und mehr vorzuweisen. Die große Bandbreite verschiedener Verfahren und Zugangswege erschwert einen Vergleich zusätzlich.

## Material und Methode

Wir führten eine Recherche in MEDLINE durch. Hierzu wurde die Datenbank nach verschiedenen Suchbegriffen durchsucht. Der Fokus lag auf klinischen Ergebnissen nach Hüfttotalendoprothesen (HTEP)-Implantation in minimal-invasiver Technik sowie auf Studien, die einen Standardzugang (lateral, anterolateral, posterior) mit einer minimal-invasiven Technik vergleichen. Als minimal-invasive Technik wurden der direkte anteriore, der anterolaterale, der minimal-invasive posteriore sowie der Micro-hip®-Zugang von anterior eingeschlossen.

Einbezogen wurden Studien von 2007–2011. In einem ersten Schritt konnten 169 Studien identifiziert werden. In einem zweiten Schritt wurden alle Studien ausgeschlossen, die eine Oberflächenersatzprothese oder eine Hemiendoprothese zum Thema hatten sowie alle experimentellen Untersuchungen. Auch wurden Studien, bei denen eine Fraktur als Operationsindikation vorlag, ausgeschlossen. Kleinstserien (<10 Patienten) und Fallberichte wurden ebenfalls nicht berücksichtigt, um ein möglichst hohes Evidenzniveau zu erreichen. In der Sichtung wurde besonderes Augenmerk auf klinisch gut validierte funktionelle Scores, Schmerzangaben/-scores, Angaben zu Bewegungsumfängen und Schmerzmittelverbrauch

sowie Ganganalysen und Einschluss der initialen Lernkurve gelegt. Von den so ausgewählten Publikationen wurden die Volltexte genauer analysiert. Eine Übersicht der eingeschlossenen Studien zeigt **Tab. 1**.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 19 deutsch- und englischsprachige Studien von 2007–2011 eingeschlossen. Es konnten insgesamt 801 minimal-invasiv operierte Hüften erfasst werden. Diese ließen sich unterteilen in:

- 191 Hüftoperationen mit direktem anteriorem Zugang (DAA)/Micro-hip®-Zugang (**Abb. 1**),
- 481 Hüftoperationen mit minimal-invasivem anterolateralem Zugang/modifiziertem Watson-Jones-Zugang und
- 129 Hüften mit minimal-invasivem posteriorem Zugang.

Weiterhin wurden 695 über einen Standardzugang operierte Hüften in die Untersuchung eingeschlossen, diese gliederten sich in

- 414 über den transglutäalen Zugang nach Bauer/Hardinge,
- 165 über den posterioren Zugang und
- 116 über den anterolateralen Zugang operierte Hüften.

Der kürzeste Nachuntersuchungszeitraum betrug 6 Wochen, der längste 3 Jahre. Die kleinste Studie umfasste 13, die größte 100 Hüftgelenke.

In 9 Studien wurden klinische Scores erhoben und zusätzlich die Schmerzinten-

**Tab. 1** Übersicht der eingeschlossenen Studien

Studie	Jahr	Studientyp	Fälle konventionell	Zugang konventionell	Fälle MIS	Zugang MIS	Follow-up
Dorr et al. [4]	2007	PRC blind	30	Posterior	30	MIS posterior	6 Monate
Mayr et al. [14]	2009	PRC	16	Bauer	17	DAA	3 Monate
Wohlrab et al. [31]	2008	PRC	20	Bauer	20	Modifizierter Watson-Jones	3 Monate
Mazoochian et al. [15]	2009	PRC	26	Bauer	26	Modifizierter Hardinge	3 Monate
Fink et al. [5]	2010	PC	50	Posterior	50	MIS posterior	6 Wochen
Sendtner et al. [26]	2011	PC	60	Bauer	74	Micro Hip	1 Jahr
Varela Egocheaga et al. [28]	2010	PRC	25	Posterior	25	MIS posterior	1 Jahr
Yang et al. [33]	2010	PRC blind	55	Posterolateral	55	Anterolateral OCM	3 Jahre
Pospischill et al. [20]	2010	PRC	20	Hardinge	20	Modifizierter Watson-Jones	3 Monate
Goosen et al. [8]	2011	PRC blind	60	Posterolateral	60	Posterolateral	1 Jahr
Martin et al. [12]	2011	PRC	41	Hardinge	42	Anterolateral	1 Jahr
Matziolis et al. [13]	2011	PRC	20	Bauer	20	Anterolateral	1 Jahr
Mouilhade et al. [16]	2011	PC	49	Anterolateral	92	Modifizierter Watson-Jones	6 Wochen
Müller et al. [17]	2011	PRC	16	Direkt lateral	21	Anterolateral	1 Jahr
Schleicher [25]	2011	PC	64	Bauer	64	MIS posterior	6 Monate
Sander et al. [24]	2011	PC	10	Bauer	48	Modifizierter Watson-Jones	6 Monate
Foucher et al. [6]	2011	PRC	13	„2 incision“	13	Modifizierter Watson-Jones	12 Monate
Goebel et al. [7]	2011	Retrospektive Kohortenstudie	100	Bauer	100	DAA	6 Wochen
Müller et al. [17]	2011	PRC	20	Hardinge	24	Mod. Watson Jones	12 Monate

PRC „prospective, randomized, controlled“, DAA direkter anteriorer Zugang, OCM Orthopädische Chirurgie München, MIS minimal-invasiv.

sität der Patienten postoperativ gemessen. Hier konnte in fast allen Studien nachgewiesen werden, dass das Schmerzniveau bei der minimal-invasiven Hüftoperation niedriger war [4, 5, 7, 8, 16, 33].

### » Das Schmerzniveau bei der minimal-invasiven Hüftoperation ist niedriger

Der Harris Hip Score (HHS) war bei 4 Studien nach 6 Wochen signifikant besser [8, 15, 16, 31], in weiteren 3 Studien auch noch nach 12 Wochen [8, 31, 33], jedoch nur in einer Studie auch nach über einem Jahr [33].

In den 6 Studien, die eine instrumentelle Ganganalyse verwendeten, zeigten sich in der frühen Heilungs- und Rehabilitationsphase signifikant bessere Werte für Schrittweite und Kadenz in der Gruppe der minimal-invasiv behandelten Patienten gegenüber den konventionell ope-

rierten Patienten. Nach einem und nach 3 Jahren bestanden jedoch keine signifikanten Unterschiede mehr [6].

Die in den vorliegenden Studien untersuchten minimal-invasiven Zugänge unterscheiden sich bzgl. der Anatomie grundlegend. Hierbei werden jeweils verschiedene Muskel-, Nerven- und Gefäßstrukturen kompromittiert, sodass theoretisch von einem unterschiedlichen funktionellen Ergebnis ausgegangen werden muss. Um eine Verzerrung der Ergebnisse aufgrund der Heterogenität der Zugangswege zu vermeiden, werden die Ergebnisse der verschiedenen minimal-invasiven Zugänge einzeln aufgeführt.

### MIS posterior vs. Standard

Hier wurden insgesamt 5 Studien ausgewertet [4, 5, 8, 25, 28]. Bei allen bis auf eine Studie [25] wurde der MIS posteriore Zugang mit dem dorsalen Standardzugang verglichen. Nur in der Arbeit von

Dorr et al. [4] wurde der Hautschnitt verlängert, um bei der Nachuntersuchung eine Verblindung gewährleisten zu können. Bei allen posterioren Zugängen wurde die Schnittlänge verglichen. Die Präparation der tiefen Schichten entsprach dem Vorgehen beim Standardzugang. Somit ist beim posterioren Zugang das „minimal-invasive Vorgehen“ nicht scharf von der „Standardoperation“ zu trennen.

**Schmerz.** Die Studien zeigen übereinstimmend einen zumindest unmittelbar postoperativ geringeren Schmerzmittelbedarf und eine geringere Schmerzintensität bei den Patienten für den minimal-invasiven Zugang. Die Unterschiede waren aber lediglich in den ersten postoperativen Wochen nachzuweisen. In allen Studien zeigte sich eine Verringerung des Analgetikaverbrauchs [4, 8].

**Scores.** Während der HHS in der Arbeit von Goosen et al. [8] ein besseres Ab-

schneiden der minimal-invasiv operierten Patienten gegenüber dem Standardzugang zeigte, konnten Dorr et al. [4] in ihrer Arbeit diesbezüglich keinen Unterschied feststellen.

**Ganganalyse.** Die nach 6 Wochen durchgeführten Ganganalysen erbrachten keine Unterschiede zwischen minimal-invasiv vs. über einen Standardzugang operierten Patienten [4, 25].

**Komplikationen.** Fink et al. [5] und Goosen et al. [8] fanden keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Verfahren im Bezug auf die Komplikationsrate.

**Sozialmedizinische Aspekte.** Ein weiterer Vorteil der MIS-Methode liegt in einer kürzeren Krankenhausverweildauer, einem kürzeren Gebrauch von Hilfsmitteln (Gehstützen, Rollator [4]) und einem schnelleren Erreichen der Ziele in der Physiotherapie [25].

### MIS anterolateral vs. Standard

Elf Studien befassten sich mit anterolateralen Zugängen [6, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 24, 31, 33]. In dieser Gruppe finden sich die verkürzten anterolateralen Standardzugänge und der so genannte anterolaterale OCM-Zugang (in der *Orthopädischen Chirurgie München [OCM] entwickelt*).

**Schmerz.** Für diesen Zugang sind die Angaben bzgl. des Analgetikaverbrauchs uneinheitlich. Während Martin et al. [12] und Wohlrab et al. [31] keinen signifikanten Unterschied feststellen konnten, zeigte sich bei Mouilhade et al. [16] und Yang [33] in den ersten Tagen einen signifikant reduzierten Analgetikaverbrauch für die minimal-invasiven Zugänge.

**Scores.** In den klinischen Scores ergab sich für den HHS sowie den Score nach Merle d'Aubigne ein signifikant besseres Ergebnis für die MIS-Gruppe in den ersten 3 Monaten [8, 31]. Nach 6 bis 12 Monaten waren die Unterschiede zwischen der MIS- und der konventionell versorgten Patientengruppe nicht mehr signifikant [13, 17].

Orthopäde 2011 · 41:399–406 DOI 10.1007/s00132-011-1895-2  
© Springer-Verlag 2012

J. Jung · K. Anagnostakos · D. Kohn

## Klinische Ergebnisse nach minimal-invasiver Hüftendoprothetik

### Zusammenfassung

**Ziel.** Es wurde eine Darstellung und Auswertung der aktuellen Literatur der klinischen Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen aktuell angewendeten Verfahren nach minimal-invasiver Hüftendoprothetik vorgenommen.

**Methode.** In einer Medline-Recherche wurden Studien analysiert, die klinische Ergebnisse nach Implantation einer Hüfttotalendoprothesen(HTEP)-Implantation darstellten. Besonderer Fokus würde auf einen möglichst hohen Evidence-based-medicine(EBM)-Level gelegt. Es wurden Daten von Studien zwischen 2007 bis 2011 berücksichtigt. Wir untersuchten die vorliegenden Arbeiten nach klinischen Scores, Ganganalysen, postoperativen Schmerzangaben und anderen Scores.

**Ergebnisse.** Es wurden insgesamt 24 Studien (davon 19 vergleichende) mit insgesamt 801 minimal-invasiv (MIS) operierten und 695 konventionell operierten Hüften untersucht. In nahezu allen Studien zeigte sich eine Überlegenheit der MIS- gegenüber den

konventionellen Gruppen in Bezug auf postoperative Schmerzen, Blutverlust und rasche Rehabilitation. Diese Vorteile waren nach 3 bis 6 Monaten weitestgehend verschwunden. Die Komplikationsraten waren in beiden Gruppen nie signifikant unterschiedlich. Die klinischen Scores (z. B. Harris Hip Score) zeigten nach 3 bis 6 Monaten zumeist keinen signifikanten Unterschied.

**Schlussfolgerung.** Die vorliegenden Studien zeigen für alle MIS-Zugänge Vorteile in der frühen postoperativen Phase gegenüber den konventionellen Hüftzugängen. Diese verschwinden nach etwa 3 bis 6 Monaten. Bei vergleichbarem Risiko für Komplikationen bieten die MIS-Zugänge Vorteile in der frühen postoperativen Phase und Rehabilitation.

### Schlüsselwörter

Minimal-invasiv · Hüfte · Endoprothetik · Klinische Ergebnisse · Metaanalyse

## Clinical results of minimally invasive total hip arthroplasty

### Abstract

**Aim.** This article presents an analysis and review of recent literature with a focus on clinical results after minimally invasive (MIS) total hip arthroplasty (THA) and with special attention to the different approaches currently used.

**Methods.** An online database (Medline) search for clinical trials after THA between 2007 and 2011 was performed with a special focus on prospective controlled randomized trials focusing on THA with a MIS approach. The data were analyzed for pain, blood loss, complications, gait analysis, Harris hip and other scores.

**Results.** A total of 24 studies (19 comparative studies) were included in this study with a total of 801 MIS THA cases and 695 conventionally operated hips. Almost every study showed superior results for the MIS group

with respect to postoperative pain, blood loss and rehabilitation but these advantages almost totally disappeared after 3–6 months. The complication rate was comparable in both groups. After 3–6 months the clinical scores, such as the Harris hip score did not show any differences between conventional and MIS groups.

**Conclusions.** In this present study all MIS approaches showed advantages over the conventional surgical approach but these benefits disappeared after 3–6 months. With comparable risks for complications, MIS surgical approaches are superior in the early postoperative phase and rehabilitation.

### Keywords

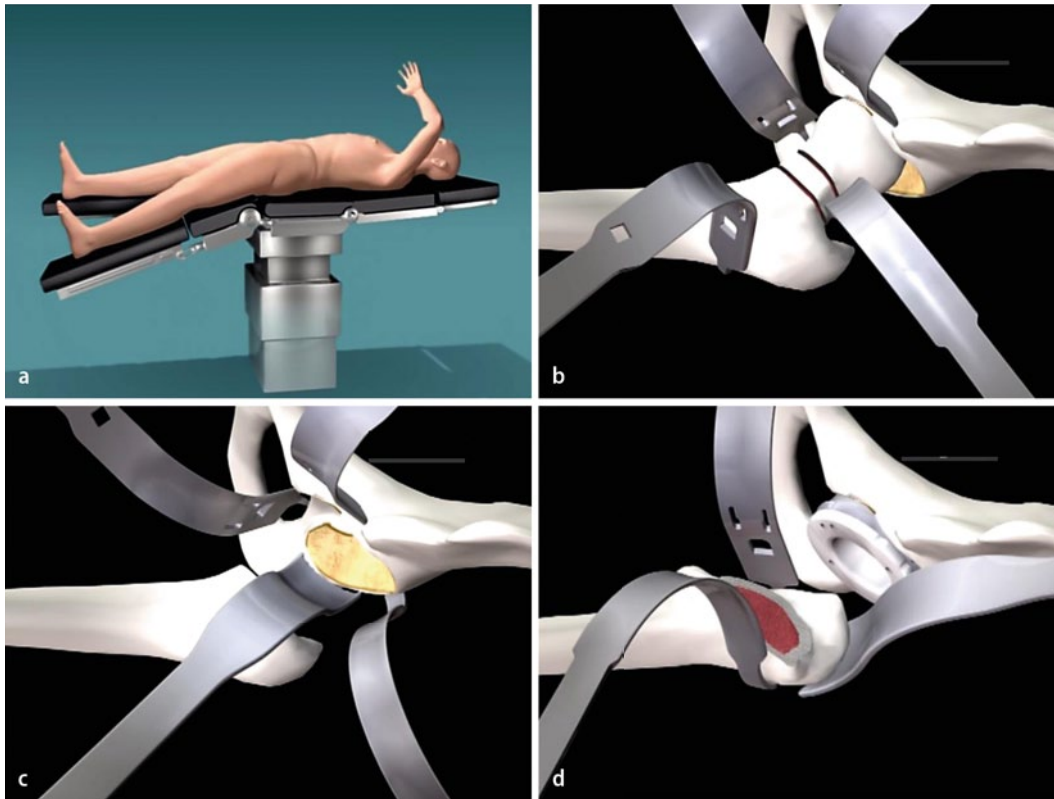
Minimally invasive · Hip joint · Total hip arthroplasty · Clinical results · Meta-analysis

**Ganganalyse.** In den nach einem bzw. 3 Monaten durchgeführten Ganganalysen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden [20].

**Komplikationen.** Auch bzgl. der Komplikationsraten fanden sich bis auf eine Aus-

nahme keine Unterschiede. In einer Studie von Sander et al. [24] wurde in der MIS-Gruppe eine höhere Anzahl von Läsionen des N. cutaneus femoris lateralis gefunden.

**Sozialmedizinische Aspekte.** Die Länge des Krankenhausaufenthalts war lediglich



**Abb. 1** ◀ Beispiel für den direkten anterioren Zugang (DAA). **a** Lagerung des Patienten mit der Hüfte über dem Gelenk des Operationstischs. **b** Die Doppelosteotomie des Schenkelhalses erleichtert die anschließende Entfernung des Hüftkopfs. **c** Darstellung der Pfanne. Die Fräsung erfolgt mit abgewinkelten Instrumenten. **d** Darstellung des proximalen Femurs zur Implantation des Femurschafts. (Mit frdl. Genehmigung der Firma Stryker, Duisburg, Deutschland)

in einer Untersuchung verglichen worden. Ein signifikanter Unterschied war nicht nachweisbar [12].

### MIS direkt anterior vs. Standard

Für den direkten anterioren Zugang liegen 3 relevante Studien vor [7, 14, 26]. Bei der Studie von Goebel et al. [7] handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie. Sie ist aufgrund der hohen Fallzahl von je 100 Patienten/Gruppe von besonderem Interesse.

**Schmerz.** In den beiden Vergleichsstudien zeigte sich ein signifikant niedrigeres Schmerzniveau für die MIS-Gruppe unmittelbar postoperativ. Dieser Unterschied ist in der Kontrolle 12 Wochen postoperativ nicht mehr nachweisbar [14]. Insgesamt ergab sich sogar im Zeitraum bis 6 Monate postoperativ ein etwas höheres Schmerzniveau in der MIS-Gruppe [7]. Allerdings durften die Patienten in der MIS-Gruppe voll-, die Patienten nach Standardzugang hingegen nur mit 20 kg teilbelasten.

**Scores.** In nur einer Studie konnte ein signifikant besseres Ergebnis für den mini-

mal-invasiven Zugang im WOMAC-Score (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) nachgewiesen werden [14].

**Ganganalyse.** In den Ganganalysen konnten Mayr et al. [14] nach 6 und 12 Wochen eine verbesserte Kadenz, Schrittlänge und Gehgeschwindigkeit für die MIS-Gruppe herausarbeiten.

**Komplikationen.** In keiner Studie wurden exakte Angaben zu Komplikationen berichtet.

**Sozialmedizinische Aspekte.** In einer Arbeit war die Krankenhausverweildauer in der MIS-Gruppe signifikant kürzer [7]. Ebenso konnten die Patienten im Vergleich zur konventionell operierten Gruppe die gesetzten physiotherapeutischen Ziele schneller erreichen [7].

Die Ergebnisse im Einzelnen sind in

■ **Tab. 2** dargestellt.

### Diskussion

Betrachtet man die aktuelle Literatur und dabei insbesondere die aktuellen Metaanalysen, fällt auf, dass der Begriff mini-

mal-invasiv weiterhin sehr unscharf definiert ist. Je nach Autor wird der Zugang zur Hüfte nur sehr ungenau beschrieben [32]. Häufig wird derselbe Zugang je nach Schnittlänge als MIS oder Standard bezeichnet [9], während andere den Begriff minimal-invasiv nur im Zusammenhang mit Schonung der Muskulatur und nicht über die Schnittlänge definiert sehen [13, 17, 32, 33].

Die beschriebene Problematik wird durch inkonstante und variable Namensgebung weiter verkompliziert.

Die hohe Variabilität lässt einen präzisen Vergleich verschiedener Verfahren mit daraus resultierenden belastbaren Zahlen zum jetzigen Zeitpunkt kaum zu [27, 29, 32].

» Ein präziser Vergleich der Verfahren ist durch die hohe Variabilität kaum möglich

Eine Betrachtung der bisherigen Ergebnisse ohne eindeutige Klassifizierung der einzelnen Zugänge ist aus unserer Sicht jedoch irreführend, da die daraus abgeleiteten Ergebnisse keine klaren Aussagen zu einem spezifischen Verfahren zulassen.

**Tab. 2** Übersicht der klinischen Ergebnisse der eingeschlossenen Studien

Studie	Jahr	Zugang MIS	Zugang konventionell	Analgetikaverbrauch	VAS	Harris Hip Score	Score nach Merle d'Aubigne	SF-36	WOMAC	Ganganalyse	Physioziele	Krankenhausaufenthalt	Komplikationen
Dorr et al. [4]	2007	MIS posterior	Posterior	MIS signifikant besser	MIS signifikant Besser	n.s.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.	MIS signifikant besser	MIS signifikant besser	n.r.
Wohrhab et al. [31]	2008	Modifizierter Watson-Jones	Bauer	n.s.	n.r.	6 und 12 Wochen 92/83 und 96/91	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.
Mayr et al. [14]	2009	DAA	Bauer	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	Signifikant besser nach 6 und 12 Wochen	Schnellere Reha (in den ersten 12 Wochen)	n.r.	n.r.	n.r.
Mazoochian et al. [15]	2009	Modifizierter Hardinge	Bauer	n.r.	n.r.	6 und 12 Wochen 78/71 und 87/78	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.
Sendtner et al. [26]	2011	Micro Hip	Bauer	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Fink et al. [5]	2010	MIS posterior	Posterior	MIS signifikant besser	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.
Varela Egocheaga et al. [28]	2010	MIS posterior	Posterior	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Yang et al. [33]	2010	Anterolateral OCM	Posterolateral	Weniger am ersten Tag	n.r.	3 und 36 Monate 84/75 und 91/91	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Pospischill et al. [20]	2010	Modifizierter Watson-Jones	Hardinge	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s. nach 3 Monaten	n.r.	n.r.	n.r.
Goosen et al. [8]	2011	Posterolateral MIS	Posterolateral	Weniger am ersten Tag	n.r.	6 und 12 Wochen 77/72 und 94/90	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.
Martin et al. [12]	2011	Anterolateral	Hardinge	n.s.	n.r.	Nach 12 Monaten n.s.	n.r.	Nach 12 Monaten n.s.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.	n.s.
Matziolis et al. [13]	2011	Anterolateral	Bauer	n.r.	n.r.	Nach 12 Monaten n.s.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Mouilhade et al. [16]	2011	Modifizierter Watson-Jones	Anterolateral	Weniger am ersten Tag	n.r.	Nach 6 Wochen MIS besser	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s.
Müller et al. [17]	2011	Anterolateral	Direkt lateral	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Schleicher et al. [25]	2011	MIS posterior	Bauer	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	MIS signifikant besser	n.s.	n.s.

Tab. 2 Übersicht der klinischen Ergebnisse der eingeschlossenen Studien (Fortsetzung)

Studie	Jahr	Zugang MIS	Zugang konventionell	Analgetikaverbrauch	VAS	Harris Hip Score	Score nach Merle d'Aubigne	SF-36	WOMAC	Ganganalyse	Physioziele	Krankenhausaufenthalt	Komplikationen
Sander et al. [24]	2011	Modifizierter Watson-Jones	Bauer	n.r.	n.s.	6 Monate n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.r.	n.r.	Nachläsion N. cutaneus femoris 3/0, sonst n.s.
Foucher et al. [6]	2011	Modifizierter Watson-Jones	"2 inci-sion"	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.s. nach einem Jahr	n.r.	n.r.	n.r.
Goebel et al. [7]	2011	DAA	Bauer	MIS signifikant besser	MIS signifikant besser	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	MIS signifikant besser	MIS signifikant besser	Schmerzen
Müller et al. [17]	2011	Modifizierter Watson-Jones	Hardinge	Trend aber n.s.	n.r.	Trend aber n.s.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

VAS visuelle Analogskala, WOMAC Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index, n.s. nicht signifikant, n.r. nicht recherchiert, DAA direkter anteriorer Zugang,

Aus diesem Grund entschieden wir uns, im Ergebnisteil zur Vereinfachung die einzelnen minimal-invasiven Zugänge getrennt zu betrachten. Auch bei einzelner Betrachtung der Zugänge scheinen Vor- und Nachteile aber in den einzelnen Gruppen vergleichbar zu sein. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass bei allen MIS-Zugängen eine geringere Muskel- und Weichteilschädigung im Vergleich zum Standardzugang zu beobachten ist.

Fasst man die unterschiedlichen minimal-invasiven Zugänge zusammen, ergeben sich zahlreiche Parallelen. Bei allen Gruppen sind Unterschiede zwischen minimal-invasiv operierten Patienten und solchen mit Standardzugang nur für 3, maximal 6 Monate nachzuweisen. Nur wenige Studien konnten danach noch signifikante Unterschiede bei einzelnen Faktoren herausarbeiten [14]. Dieses gilt sowohl für *klinische Ergebnisse*, die sich in den Scores (z. B. HHS) widerspiegeln, als auch für die *instrumentelle Ganganalyse* [14, 20].

Hinsichtlich der *postoperativen Schmerzen* ergibt sich ein ähnliches Bild. Keine der Untersuchungen konnte einen Nachteil der MIS-Methode zeigen. Allerdings gibt es nur wenige Autoren, die den unmittelbaren postoperativen Verlauf hinsichtlich der Schmerzsituation der Patienten genau genug untersucht haben [4, 5, 7, 16, 33]. Bei dezidiertem Betrachtung der ersten 24–72 h postoperativ sind signifikante Unterschiede zwischen den MIS- und konventionellen Zugängen feststellbar. Hier zeigen sich dann für alle MIS-Gruppen auffallend ähnliche Ergebnisse.

In den ersten 24–72 h nach der Operation fanden mehrere Autoren einen signifikant verringerten *Analgetikaverbrauch* [4, 7, 8, 33] bei den Patienten, bei denen die HTEP mittels eines MIS-Zugangs implantiert wurde. Andere Studien konnten keinen signifikanten Unterschied herausarbeiten [12, 17, 31]. Dies scheint daran zu liegen, dass gerade bei diesen Studien der gesamte stationäre Aufenthalt zusammen ausgewertet wurde und somit der initiale Vorteil der MIS-Verfahren in den ersten 72 h nicht mehr signifikant wird [4, 7, 8].

Insgesamt zeigt sich bei den neueren Studien (2007–2011) eine Stabilisierung

Hier steht eine Anzeige.



der Daten hinsichtlich *Operationszeiten* und *Komplikationen*. Dies deutet darauf hin, dass – zumindest in Zentren mit großer Operationsfrequenz – die Lernkurve weitestgehend abgeschlossen ist und die Operationszeiten sich nicht mehr signifikant von den Standardzugängen unterscheiden [26, 27, 29]. Das gilt für alle minimal-invasiven Operationen unabhängig vom Zugangsweg. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden Zahlen zu Operationszeiten und Komplikationen nun auch stabil sind und man keine Verzerrung aufgrund unterschiedlich langer Operationszeiten erwarten muss.

Bezüglich des Erreichens der *Physiotherapieziele* konnten die Patienten der MIS-Gruppe in den vorliegenden Studien signifikant früher ihre Rehaziele erreichen. Dieser Effekt war für alle MIS-Zugänge gleichermaßen festzustellen [4, 7, 25].

Bei der *Ganganalyse* herrscht ein heterogenes Bild vor. Während Mayr et al. [14] in ihrer Studie nach 12 Wochen ein signifikant besseres Ergebnis hinsichtlich der Analyseparameter Schrittlänge und Geschwindigkeit für die MIS-Gruppe nachweisen konnten, wurde ein solches Ergebnis von anderen Autoren nicht bestätigt [4, 6, 20, 24]. Dabei ist zu bemerken, dass die Arbeit von Mayr et al. die einzige ist, welche die Ganganalyse beim direkten anterioren Zugang betrachtet hat. Die Autoren, die den modifizierten Watson-Jones-Zugang mittels Ganganalyse nachuntersucht haben, konnten keinen signifikanten Unterschied zum Gangbild nach konventioneller Operation feststellen [4, 20, 24]. Hier müssen weitere Untersuchungen im Ganglabor zeigen, ob der direkt anteriore Zugang zumindest im Ganglabor anderen überlegen scheint.

Betrachtet man die *Krankenhausverweildauer* als Hinweis für ein schonenderes Operationsverfahren, würde man diesbezüglich Vorteile bei den MIS-Zugängen erwarten. Dorr et al. [4] und Goebel et al. [7] haben eine signifikant kürzere Krankenhausverweildauer nachgewiesen, während Schleicher et al. [25] keinen signifikanten Unterschied feststellen konnten. Diese Resultate werden jedoch erheblich davon beeinflusst, dass die unterschiedlichen Gesundheitssysteme (USA

und Deutschland) durch Pauschalisierung auch unterschiedliche Anreize zur frühen Entlassung bieten und damit nicht unwesentlich zu einer Verkürzung der Verweildauer führen. Zumindest in Deutschland besteht durch die Fallpauschalisierung kein solch starker Anreiz für eine besonders frühe Entlassung wie in den USA.

Das größte Problem aller Studien ist der zu kurze *Nachuntersuchungszeitraum*. Die vorliegenden Studien untersuchten mit Ausnahme der Arbeit von Yang et al. ([33], 3 Jahre) minimal 6 Wochen und maximal ein Jahr. Damit bleibt die entscheidende Frage nach der Standzeit der Prothesen unbeantwortet. Wenngleich Mandereau et al. [11] eine korrekte Pfanneninklination mit geringer Streubreite der Winkelwerte präsentierten, war doch die Femuranteversion hoch variabel, was zu einer Beeinträchtigung der Prothesenartikulation und damit zu einer verkürzten Standzeit führen könnte. Nach wie vor unklar ist somit, ob die eventuell eingegangenen Kompromisse in der Darstellung des Operationssitus zu suboptimaler Platzierung der Endprothese und damit zu einer verkürzten Haltbarkeit führen [6]. Obwohl seit vielen Jahren Hüftendoprothesen über MIS-Zugänge implantiert werden, gibt es noch keine langfristigen Ergebnisse in der Literatur, die eine Beurteilung der Standzeiten zulässt.

---

### » Der zu kurze Nachuntersuchungszeitraum ist das größte Problem aller Studien

---

Seitens der *Komplikationen* zeigten die aktuellen Studien übereinstimmend gleich niedrige und vergleichbare Komplikationsraten. Dies dürfte daran liegen, dass nunmehr eine mehrjährige Erfahrung mit MIS-Operationen besteht und in manchen Zentren bereits über 1000 solcher Operationen durchgeführt wurden [26, 32]. Neue Metaanalysen bestätigen diesen Trend zu vergleichbaren Komplikationsraten [32], wogegen in älteren Studien noch höhere Komplikationsraten für die verschiedenen MIS-Zugänge berichtet wurden [3, 27, 29]. Lediglich eine aktuelle Arbeit zeigte eine erhöhte Komplikationsrate im Hinblick auf den N. cutaneus femoris lateralis [24]. In dieser Arbeit

wurde ein modifizierter Watson-Jones-Zugang mit einem transglutäalen Zugang nach Bauer verglichen. Postoperativ wurde zwar die Schädigung des N. cutaneus femoris lateralis beschrieben (MIS), eine mögliche Schädigung des beim transglutäalen Zugang nach Bauer gefährdeten N. gluteus superior jedoch nicht untersucht. Dies sollte bei der Interpretation der Komplikationsraten beachtet werden.

## Fazit

**Die neuen MIS-Zugänge zur Hüftendoprothetik sind fast alle mit initial besseren Ergebnissen bzgl. der Schmerzsymptomatik und der Frühmobilisation vergesellschaftet. Die Komplikationsraten nach minimal-invasiven und Standardzugängen sind vergleichbar. Diese Vorteile verschwinden nach 3–12 Monaten und sind langfristig nicht mehr nachweisbar. Noch ist unklar, ob durch den limitierten Zugang zum Operationsgebiet die Implantationsqualität leidet, was zu schlechteren Langzeitergebnissen führen könnte. Hierzu werden langfristige Vergleichsstudien benötigt. Um die klinischen Ergebnisse noch besser beurteilen zu können, sind zukünftig Studien unabdingbar, die die verschiedenen MIS-Zugänge auch untereinander vergleichen.**

## Korrespondenzadresse



**Dr. J. Jung**

Klinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes  
Kirrberger Straße, Gebäude 37,  
66421 Homburg/Saar  
Dr.med.Jung@gmx.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S, Oberthaler W (1979) The transgluteal approach to the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg* 95(1–2):47–49
2. Bernasek TL, Lee WS, Lee HJ et al (2010) Minimally invasive primary THA: anterolateral intermuscular approach versus lateral transmuscular approach. *Arch Orthop Trauma Surg* 130(11):1349–1354
3. Cheng T, Feng JG, Liu T, Zhang XL (2009) Minimally invasive total hip arthroplasty: a systematic review. *Int Orthop* 33(6):1473–1481

4. Dorr LD, Maheshwari AV, Long WT et al (2007) Early pain relief and function after posterior minimally invasive and conventional total hip arthroplasty. A prospective, randomized, blinded study. *J Bone Joint Surg [Am]* 89(6):1153–1160
5. Fink B, Mittelstaedt A, Schulz MS et al (2010) Comparison of a minimally invasive posterior approach and the standard posterior approach for total hip arthroplasty A prospective and comparative study. *J Orthop Surg Res* 5:46
6. Foucher KC, Wimmer MA, Moasio KC et al (2011) Time course and extent of functional recovery during the first postoperative year after minimally invasive total hip arthroplasty with two different surgical approaches – a randomized controlled trial. *J Biomech* 44(3):372–378
7. Goebel S, Steinert AF, Schillinger J et al (2012) Reduced postoperative pain in total hip arthroplasty after minimal-invasive anterior approach. *Int Orthop* 36(3):491–498
8. Goosen JH, Kollen BJ, Castelein RM et al (2011) Minimally invasive versus classic procedures in total hip arthroplasty: a double-blind randomized controlled trial. *Clin Orthop Relat Res* 469(1):200–208
9. Graw BP, Woolson ST, Huddleston HG et al (2010) Minimal incision surgery as a risk factor for early failure of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 468:2372–2376
10. Mahmood A, Zafar MS, Majid I et al (2007) Minimally invasive hip arthroplasty: a quantitative review of the literature. *Br Med Bull* 84:37–48
11. Mandereau C, Brzakala V, Matsoukis J (2011) Functional recovery, complications and CT positioning of total hip replacement performed through a Rottinger anterolateral mini-incision. Review of a continuous series of 103 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*, in press
12. Martin R, Clayton PE, Troussel S et al (2011) Anterolateral minimally invasive total hip arthroplasty: a prospective randomized controlled study with a follow-up of 1 year. *J Arthroplasty* 26(8):1362–1372
13. Matziolis D, Wassilew G, Strube P et al (2011) Differences in muscle trauma quantifiable in the laboratory between the minimally invasive anterolateral and transgluteal approach. *Arch Orthop Trauma Surg* 131(5):651–655
14. Mayr E, Nogler M, Benedetti MG et al (2009) A prospective randomized assessment of earlier functional recovery in THA patients treated by minimally invasive direct anterior approach: a gait analysis study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 24(10):812–818
15. Mazoochian F, Weber P, Schramm S et al (2009) Minimally invasive total hip arthroplasty: a randomized controlled prospective trial. *Arch Orthop Trauma Surg* 129(12):1633–1639
16. Mouilhade F, Matsoukis J, Oger P et al (2011) Component positioning in primary total hip replacement: a prospective comparative study of two anterolateral approaches, minimally invasive versus gluteus medius hemimiotomy. *Orthop Traumatol Surg Res* 97(1):14–21
17. Müller M, Tohtz S, Springer I et al (2011) Randomized controlled trial of abductor muscle damage in relation to the surgical approach for primary total hip replacement: minimally invasive anterolateral versus modified direct lateral approach. *Arch Orthop Trauma Surg* 131(2):179–189
18. Ogonda L, Wilson R, Archbold P et al (2005) A minimal-incision technique in total hip arthroplasty does not improve early postoperative outcomes. A prospective, randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg [Am]* 87(4):701–710
19. Palieri G, Vetrano M, Mangone M et al (2011) Surgical access and damage extent after total hip arthroplasty influence early gait pattern and guide rehabilitation treatment. *Eur J Phys Rehabil Med* 47(1):9–17
20. Pospischill M, Kranzl A, Attwenger B, Knahr K (2010) Minimally invasive compared with traditional transgluteal approach for total hip arthroplasty: a comparative gait analysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 92(2):328–337
21. Rachbauer F (2006) Minimally invasive total hip arthroplasty. Anterior approach. *Orthopade* 35(7):723–729
22. Renkawitz T, Tingart M, Grifka J et al (2009) Computer-assisted total hip arthroplasty: coding the next generation of navigation systems for orthopedic surgery. *Expert Rev Med Devices* 6(5):507–514
23. Rottinger H (2010) Minimally invasive anterolateral approach for total hip replacement (OCM technique). *Oper Orthop Traumatol* 22(4):421–430
24. Sander K, Layher F, Babisch J, Roth A (2011) Evaluation of results after total hip replacement using a minimally invasive and a conventional approach. *Clinical scores and gait analysis. Z Orthop Unfall* 149(2):191–199
25. Schleicher I, Haas H, Adams TS et al (2011) Minimal-invasive posterior approach for total hip arthroplasty versus standard lateral approach. *Acta Orthop Belg* 77(4):480–487
26. 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(5):597–602
27. Sharma V, Morgan PM, Cheng EY (2009) Factors influencing early rehabilitation after THA: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 467(6):1400–1411
28. Varela Egocheaga JR, Suarez-Suarez MA, Fernandez-Villan M et al (2010) Minimally invasive posterior approach in total hip arthroplasty. Prospective randomised trial. *An Sist Sanit Navar* 33(2):133–143
29. Vavken P, Kotz R, Dorotka R (2007) Minimally invasive hip replacement—a meta-analysis. *Z Orthop Unfall* 145(2):152–156
30. Ward SR, Jones RE, Long WT et al (2008) Functional recovery of muscles after minimally invasive total hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 57:249–254
31. Wohlrab D, Droegge JW, Mendel T et al (2008) Minimally invasive vs. transgluteal total hip replacement. A 3-month follow-up of a prospective randomized clinical study. *Orthopade* 37(11):1121–1126
32. Worner M, Weber M, Lechler P et al (2011) Minimally invasive surgery in total hip arthroplasty: surgical technique of the future?. *Orthopade* 40(12):1068–1074
33. Yang C, Zhu Q, Han Y et al (2010) Minimally-invasive total hip arthroplasty will improve early postoperative outcomes: a prospective, randomized, controlled trial. *Ir J Med Sci* 179(2):285–290