

Orthopädie

<https://doi.org/10.1007/s00132-026-04799-9>

Eingegangen: 18. November 2025

Angenommen: 2. März 2026

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2026



Morbus Perthes im frühen Kindesalter: konservativ versus operativ

Risikoadaptierte Containment-Strategie

Ferdinand Wagner^{1,2} · Felix Endres³

¹ Orthopädische Kinderklinik, kiz Chiemgau, Behandlungszentrum Aschau GmbH, Aschau im Chiemgau, Deutschland

² Queensland University of Technology, QUT, Brisbane, Australien

³ Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

In diesem Beitrag

- **Hintergrund und Pathophysiologie**
Warum der frühkindliche Perthes anders ist • Relevante röntgenologische Einteilungen für die Praxis
- **Konservative Therapie**
- **„Hip-at-risk“-Zeichen – Operation trotz jungen Alters**
- **Operative Therapie**
Proximale Femurvarisationsosteotomie (PFVO): das „Arbeitspferd“ • Pelvine Redirektionsosteotomien • Valgisierende Femurosteotomie
- **Grundlegende Problematik**

Zusammenfassung

Hintergrund: Der frühkindliche Morbus Perthes weist in der Mehrzahl der Fälle eine günstige Prognose auf. Entscheidend für den Verlauf sind ein ausreichendes Containment (Überdachung) des Hüftkopfes sowie der Erhalt der Beweglichkeit in den initialen Waldenström-Phasen.

Entscheidungsfindung: Wir stellen praxisrelevante Einteilungen sowie eine Entscheidungshilfe dar, der ein konservatives Vorgehen priorisiert und operative Maßnahmen auf „Hip-at-risk“-Hüften fokussiert. Bei Kindern unter etwa 6 Jahren gelingt die Behandlung häufig konservativ (Aktivitätssteuerung, konsequentes ROM-Training). „Hip-at-risk“-Zeichen, insbesondere die progrediente Dezentrierung, identifizieren die Gruppe, die von einer frühzeitigen Containment-Operation profitiert.

Therapie: Die proximale Femur-Varisationsosteotomie ist technisch einfach und breit etabliert, Limitationen sind die Beinlängenverkürzung und die potenzielle Verstärkung einer Abduktionseinschränkung. Die Tönnis-Tripleosteotomie des Beckens adressiert im Kindesalter das Containment am umfassendsten und kann in erfahrenen Händen komplikationsarm mit rascher Mobilisation erfolgen. Generell sollte das Verfahren gewählt werden, das für die jeweilige Hüfte das Containment am zuverlässigsten wiederherstellt und mit dem die versorgende Klinik am besten vertraut ist.

Ausblick: Eine Zentralisierung der Behandlung wäre insgesamt wünschenswert, um langfristig valide Daten und Leitlinien für diese – überraschenderweise wenig randomisiert-kontrolliert untersuchte – Erkrankung zu generieren.

Schlüsselwörter

Kinder, Vorschule · Morbus Perthes · Tripleosteotomie nach Tönnis · LCPD · Varisationsosteotomie



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Morbus Perthes ist eine Minderdurchblutung der proximalen Femurepiphyse, die mit Schmerzen und Hinken einhergeht. Bei Kindern unter 6 Jahren erfolgt die Behandlung in erster Linie konservativ mit meist günstiger Prognose. Bei „Hip-at-risk“-Zeichen erfolgt die Therapie chirurgisch. Hierfür stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, die im Folgenden näher dargestellt werden.

Hintergrund und Pathophysiologie

Morbus Perthes ist eine ischämische aseptische Nekrose der proximalen Femurepiphyse im Kindesalter und geht regelhaft mit Schmerzen oder einem Hinken einher. Trotz vieler Studien auch im Tierversuch, ist die Ursache unklar. Die Erkrankung als eigenständige Entität im Kindesalter wurde erstmals und unabhängig voneinander 1910 von Arthur Legg aus den Vereinigten

Staaten, Jacques Calvé aus Frankreich, Georg Perthes aus Deutschland und Henning Waldenström aus Schweden beschrieben und trägt im Englischen daher den Namen Legg-Calvé-Perthes-Disease (LCPD) [14].

Nach einer initialen Durchblutungsstörung läuft die Ereigniskaskade in einem verlässlichen Muster ab (sog. Waldenström-Stadien I–IV). Es erfolgt der Zelltod innerhalb des Knochens und Knochenmarks der Epiphyse. Der Knorpel überlebt als avaskuläres Gewebe, setzt aber Signale, die das Einsprossen neuer Gefäße und die Knochenneubildung fördern [14]. Die Resorption des nekrotischen Knochens setzt früher ein und verläuft schneller als die Einsprossung und Neubildung von Knochen. Die initiierte inflammatorische Kaskade begünstigt in der Fragmentationsphase eine gesteigerte Knochenresorption bei gleichzeitig verminderter Knochenneubildung, was zu einer Schwächung und Deformation des Femurkopfes führt [16]. Schließlich verschiebt sich das Gleichgewicht wieder zugunsten der Knochenneubildung, und die Begleitsynovialitis sowie die klinischen Symptome nehmen ab. Dies korreliert radiologisch mit der Reossifikation. Zusätzlich zum initialen Kollaps des Femurkopfes kann die Epiphysenfuge einen Wachstumsstillstand erleiden, was zu weiteren Deformitäten wie Coxa brevis und Coxa vara führt [19]. Dieser Prozess kann leider 2–5 Jahre in Anspruch nehmen. Das Langzeit-Outcome wird wesentlich von Kopfform und Kongruenz zur Hüftpfanne nach der „Ausreifung“ bestimmt und durch die Stulberg-Klassifikation beschrieben.

Warum der frühkindliche Perthes anders ist

Das Alter bei Symptombeginn ist ein zentraler Prognosefaktor [27]. Meist zeigen sich schmerzhafte Bewegungseinschränkungen der Hüfte. „Knieschmerzen“ sind in dieser Altersgruppe ebenfalls typisch [5, 31]. Bei einem Alter von unter 6 Jahren

berichten Langzeiterien über oft gute Resultate nach konservativer Therapie – vorausgesetzt, Beweglichkeit (insbesondere Abduktion/Innenrotation) und Containment bleiben erhalten. Entsprechend wird in dieser Altersgruppe ein konservatives Vorgehen priorisiert [13]. Zeigen sich jedoch „Hip-at-risk“-Zeichen, wie etwa eine zunehmende radiologische Dezentrierung des Hüftkopfes, ist eine „Containment“-Operation indiziert [12, 24, 27]. Hierbei sollte der aufgrund der bestehenden Minderdurchblutung weiche Kopf soweit von der Pfanne überdeckt werden, dass eine ständige Bewegung unter dem runden Dach den Kopf in seiner Ausreifungsphase in seiner ursprünglichen Form hält.

Prinzipiell ist in diesem Alter differenzialdiagnostisch vor allem an die wesentlich häufigere Coxitis fugax und die seltenere aber akute septische Koxitis zu denken. Beide können anhand der Kocher-Kriterien eingeschätzt werden, bedingen aber bei nicht auszuschließendem bakteriellem Geschehen eine baldige Gelenkpunktion [1, 4, 20, 22]. Eine Hüftdysplasie ist in diesem Alter nur selten schmerzhaft.

Relevante röntgenologische Einteilungen für die Praxis

- Die Waldenström-Stadien I–IV beschreiben die Krankheitschronologie als Initialstadium der anfangs gesehenen Epiphysenverdichtung, als Fragmentationsstadium, als Reparations-/Reossifikationsstadium und als Endstadium. Hierbei möchten wir auf die vielfältig publizierten Beschreibungen verweisen ([7, 8, 11–13]; **Abb. 1**).
- Catterall I–IV, diese beschreibt das Ausmaß an betroffenen Sektoren der Epiphyse. Grad I beschreibt eine alleinige Beteiligung eines anterioren Sektors (vor allem differenzierbar in der Röntgenaufnahme der Hüfte in 2 Ebenen). Grad IV beschreibt die Beteiligung der gesamten Epiphyse [11]. Catterall hat außerdem die radiologischen „Head-at-risk“-Zeichen beschrieben. Diese benennen Risikofaktoren für eine schlechte Prognose:
 - Laterale Subluxation des Femurkopfes
 - V-förmige Aufhellung im Bereich der Epiphyse (Gage-Zeichen)

- Laterale Ossifikationen an der Epiphyse
 - Horizontalstellung der Epiphysenfuge.
- Herring-Klassifikation der lateralen Säule (Lateral-Pillar-Classification) A–C im Fragmentationsstadium nach Waldenström (**Abb. 1 und 2**). Diese gibt laut Herring konkrete Handlungsanweisungen und beschreibt den Einbruch der lateralen Säulen der Epiphyse im Fragmentationsstadium [14]:
- In Gruppe A ist die Dichteveränderung im lateralen Pfeiler minimal, und es tritt kein Höhenverlust auf.
 - In Gruppe B kommt es zu einem Höhenverlust von bis zu, jedoch nicht mehr als 50 % der ursprünglichen Höhe des lateralen Segments der Epiphyse. Ein Kollaps der zentralen Säule unterhalb der Höhe des lateralen Segments ist häufig ein frühes Anzeichen in dieser Gruppe.
 - In Gruppe C ist eine frühe Transparenz im lateralen Pfeiler zu erkennen, es besteht nur eine minimale oder gar keine Trennung zwischen dem lateralen und dem zentralen Segment, und der laterale Pfeiler kollabiert auf weniger als die Hälfte seiner ursprünglichen Höhe.
 - In der nachträglich definierten B/C-Grenzgruppe liegen die Veränderungen der lateralen Säule zwischen denen der Gruppen B und C. Die laterale Säule in dieser Gruppe kann als ein sehr schmales Band der Ossifikation mit einer Breite von 2–3 mm angesehen werden, wobei jedoch die Höhe 50 % der ursprünglichen Höhe beträgt.
- Stulberg I–V (Endstadium), diese beschreibt vor allem die radiologische Kongruenz des Gelenkes am Ende der Erkrankung [8, 11].

Konservative Therapie

Die konservative Behandlung des Morbus Perthes folgt dem Leitgedanken „Entlastung und Bewegung“. Ziel ist es, Schmerzen zu reduzieren, die Beweglichkeit – insbesondere Abduktion und Innenrotation – zu erhalten und den Hüftkopf durch ein dynamisches Containment zentral in der

Abkürzungen

LCPD	Legg-Calvé-Perthes-Disease
PFVO	Proximale Femurvariationsosteotomie
ROM	„Range of motion“

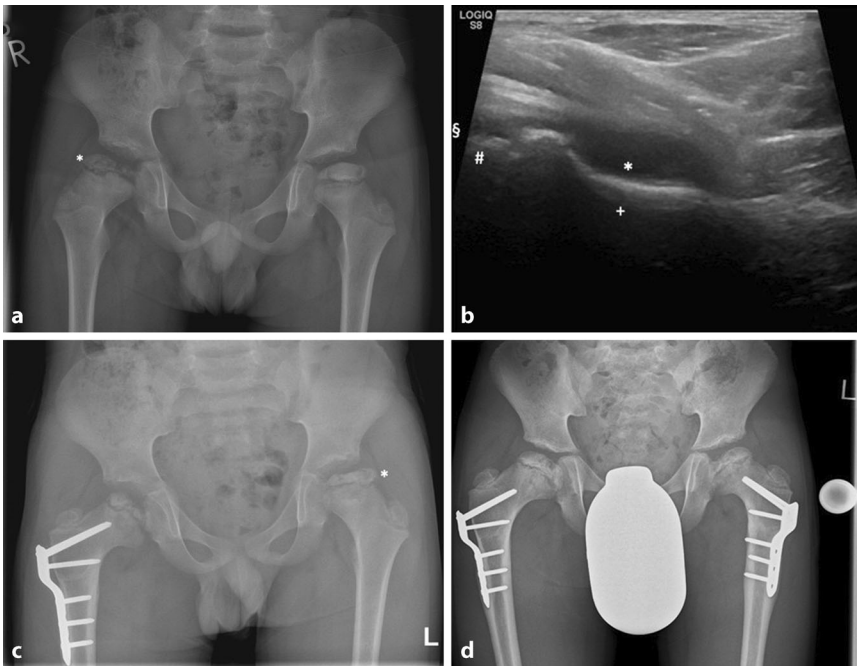


Abb. 1 ▲ Verlauf eines bei Symptombeginn 5-jährigen Jungen mit seltenem beidseitigem M. Perthes. **a** Rechts zeigt sich ein Fragmentationsstadium mit zunehmender Lateralisierung und Ausbildung einer „hinge abduction“ (Stern) des Kopfes im Vergleich zur Gegenseite. Links zeigt sich eine im Initialstadium typische Verdichtung der Epiphyse und geringe Sinterung. **b** Sonographisch findet sich ein Gelenkerguss (Stern) und Hinweise für einen Epiphysen-„Zerfall“ (Doppelkreuz). Kreuz Schenkelhals, Paragraph Azetabulumrand. **c** Rechts zeigt sich der Zustand nach sparsamer Variationsosteotomie und ein wieder zentrierter und regelrecht überdachter Kopf, welcher sich bereits im Reparationsstadium befindet. **Linksseitig** zeigt sich dagegen ebenfalls die Ausbildung einer „hinge abduction“ (Stern). **d** Röntgenbild, 6 Monate nach Varisationsosteotomie links, mit ebenfalls nun zentrierter und überdachter Hüfte. Die initiale „hinge abduction“ remodelliert sich bereits wieder in Richtung eines regelrechten Hüftkopfs. Beide Köpfe sind im Reparationsstadium

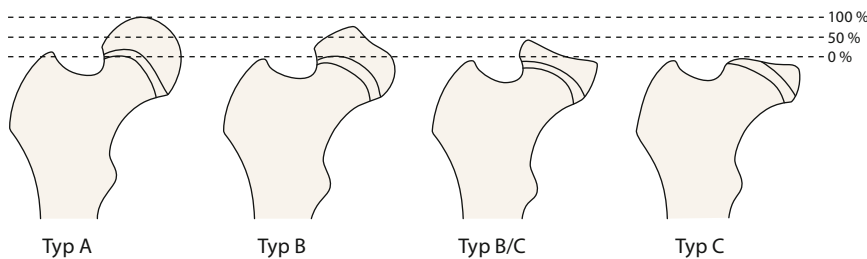


Abb. 2 ▲ Die Herring-Lateral-Pillar-Klassifikation beschreibt den Einbruch der lateralen Säule der Kopfepiphyse im Vergleich zur gesunden Gegenseite im Fragmentationsstadium. In Gruppe A behält der laterale Pfeiler seine ursprüngliche Höhe bei. In Gruppe B kann der laterale Pfeiler Dichteveränderungen und Höhenverlust aufweisen, behält jedoch mindestens 50 % seiner ursprünglichen Höhe bei. In Gruppe C ist der laterale Pfeiler auf weniger als 50 % eingebrochen. Die nachträglich eingeführte Gruppe B/C beinhaltet Femurköpfe, bei welcher die laterale Säule genau um 50 % eingesunken ist

Pfanne zu führen [13, 27]. Aufgrund des meist langwierigen Erkrankungsverlaufs sollten statt starrer Abspreizbehandlungen mit Schienen – welche heute als obsolet gelten – alltagsverträgliche Konzepte angewandt werden: Aktivitäten mit Stoß- und Sprungbelastung werden gemieden, gleichzeitig werden Schwimmen und Radfahren ausdrücklich gefördert.

Die Physiotherapie ist ein Kernstück: regelmäßige Mobilisation und Dehnung (v.a. Adduktoren und Hüftbeuger) sowie Training von Abduktion und Innenrotation wirken der nahezu immer auftretenden Abspreizhemmung entgegen und sichern das dynamische Containment durch gute Gelenkbeweglichkeit [28]. Wichtig dabei sind hier tägliche Eigenübungen zuhause,

welche in den Tagesplan der Familien integriert werden sollten. In Schmerzphasen werden Ibuprofen und Unterarmgehstützen eingesetzt, für längere Distanzen kann vorübergehend ein Rollstuhl notwendig sein.

Für die Verlaufskontrolle kann die Sonographie als Hilfsmittel nützlich sein. Nach Hien kann unter dynamischer Prüfung – vor allem in Abduktion – validiert werden, ob der Hüftkopf unter die Pfanne „eintaucht“, idealerweise ohne Anhebung des Labrum acetabulare [15]. Sollte dies nicht mehr möglich sein, muss von der Entwicklung einer „hinge abduction“ ausgegangen werden. Bezüglich einer Kongruenz des Gelenkes kann diese Untersuchung jedoch keine Aussage treffen. Hier ist weiterhin ein Röntgenbild das valideste Mittel [19]. Bei den häufig schon als Primärdiagnostik durchgeführten MRT-Aufnahmen muss bedacht werden, dass in der diskutierten Altersgruppe meist anästhesiologische Unterstützung notwendig ist. Somit sollte nur darauf zurückgegriffen werden, falls man sich davon unmittelbare Handlungskonsequenz erwartet oder aufgrund der Klinik und ggf. laborchemischen Hinweisen eine andere Genese der Hüftschmerzen abgeklärt werden muss. Die Behandlungsstrategie richtet sich auch heute noch hauptsächlich nach den oben genannten röntgenologischen Klassifikationen [17]. Nota bene: Zum Ausschluss einer septischen Koxitis ist eine MRT aufgrund der oft verspäteten Verfügbarkeit und der mangelnden Spezifität ungeeignet. Hier gelten weiterhin die Kocher-Kriterien und die sofortige Gelenkpunktion als Goldstandard [1, 4, 10, 20, 22].

» Zunehmende Bewegungseinschränkung gilt als klinisches „Hip-at-risk“-Zeichen

Zunehmende Bewegungseinschränkung (insbesondere der Verlust von Abduktion/Innenrotation) gilt als klinisches „Hip-at-risk“-Zeichen und sollte immer zur zeitnahen erneuten Prüfung einer Operationsindikation mittels erneuter Bildgebung führen. In einigen Fällen ist bei zunehmender Einsteifung auch eine aggressivere konservative Therapie sinnvoll. Hier kann die Mobilisation unter Schmerzkatheter

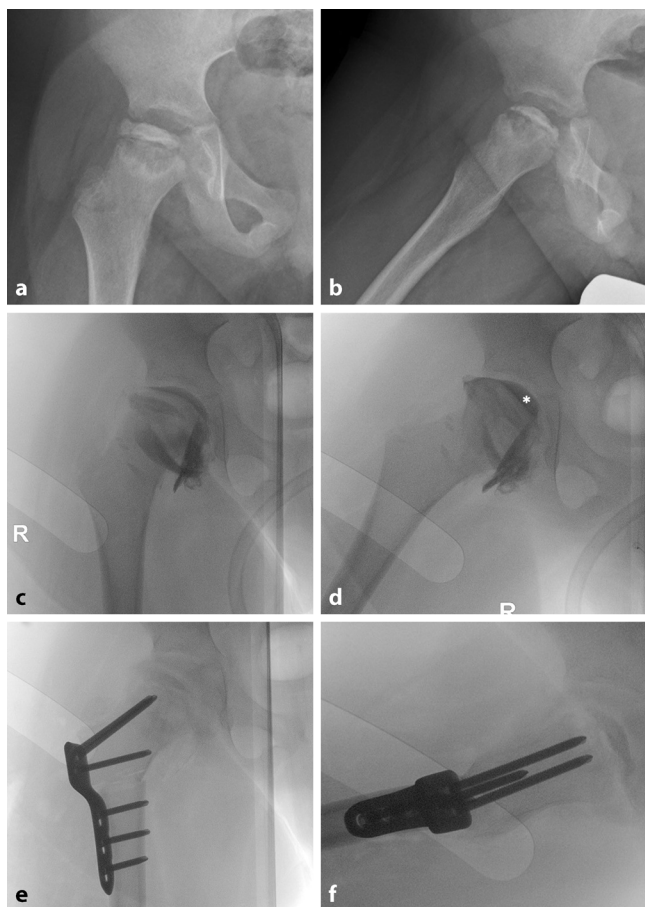


Abb. 3 ▲ a und b zeigen einen M. Perthes bei einem 5-jährigen Jungen auf der rechten Seite mit Catterall-Grad IV und Herring-Typ B/C. Zusätzlich zeigt sich eine zunehmenden Lateralisierung, laterale Verkalkung und eine metaphysäre Zyste als prognostisch schlechte Faktoren. c und d zeigen Bilder der intraoperativen Arthrographie, welche insbesondere bestätigt, dass der Kopf bei Abduktion und somit Variation des Schenkelhalses unter die Pfanne taucht und somit ein besseres Containment zu erreichen ist. Außerdem zeigt sich bei Abduktion ein mediales Pooling des Kontrastmittels (Stern) als Konsequenz einer „hinge abduction“. e und f zeigen die intraoperativen Bilder nach Varisationsosteotomie um 15°. Danach gute Überdachung der Femurepiphyse in beiden Ebenen

und auch eine gelenkumgreifende Botox-Behandlung gewinnbringend sein [3, 25]. Dennoch muss auch hier die Mobilisation behutsam erfolgen, um eine Schmerzchronifizierung zu vermeiden. Diese Maßnahmen können auch als Vorbereitung vor einer Operation dienen, da die unten beschriebenen chirurgischen Optionen nicht automatisch sofort die Beweglichkeit des Gelenkes verbessern. Insbesondere bei Abwesenheit von radiologischen Zeichen, die eine Bewegungseinschränkung erklären, ist dies zu überlegen.

„Hip-at-risk“-Zeichen – Operation trotz jungen Alters

Ungünstige Prädiktoren sind laterale Extrusion/Subluxation (Containment-Verlust), laterale Kalzifikationen und eine persistierende ROM-Limitation. Eine progrediente Extrusion >20% der Kopfdicke markiert einen praktischen Kippunkt und rechtfertigt eine operative Containment-Strategie. Es droht ein weiteres Einsinken des Kopfes und die Entwicklung eines knöchernen lateralen „hinges“ mit ständigem Anschlagen eines lateralen „bumps“ an das Labrum acetabulare bei Abduktion (sog. „hinge abduction“). Dies sollte absolut vermieden werden um die dauerhafte Kongruenz des Gelenkes zu erhalten (▣ Abb. 1, 3 und 4). In diesem Falle kann

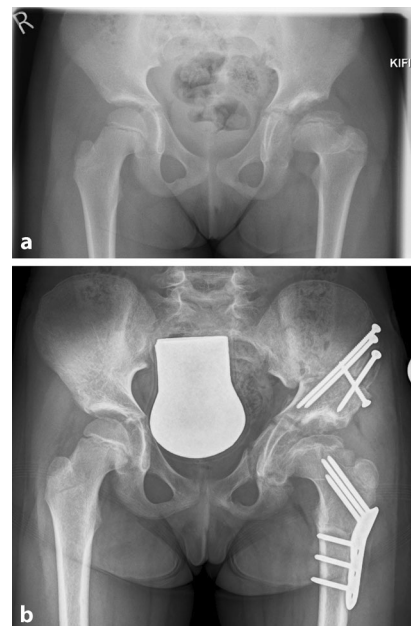


Abb. 4 ▲ a Zeigt das Röntgenbild eines bei Symptombeginn 6-jährigen Mädchens mit einem M. Perthes mit deutlicher Pfannendysplasie und Ausbildung einer deutlichen „hinge abduction“. b Zeigt den Zustand 6 Wochen postoperativ nach Bernese-Typ-Tripelosteotomie über einen alleinigen anterioren Bikini-Zugang ohne der Notwendigkeit eines zusätzlichen dorsalen Zugangs im Gesäßbereich. In diesem Fall war aufgrund der deutlichen „hinge abduction“ eine gleichzeitige Valgisationsosteotomie am proximalen Femur sinnvoll. Es ließ sich dadurch eine gut überdachte und zentrierte Hüfte erreichen

eine MRT frühzeitig Hinweise für eine drohende Operationsindikation geben.

Operative Therapie

Laut den von Herring veranlassten Studien mit höheren Fallzahlen profitieren die Hüften der Lateral-Pillar-Gruppen B und B/C am ehesten von operativen Maßnahmen [13]. Wobei hier vor allem Patienten ab einem Alter von > 8 Jahren bei Symptombeginn ein gutes Outcome zeigen. Für Kinder zwischen 4 und 6 Jahren zeigte sich dagegen eine Sinnhaftigkeit einer operativen Intervention für die Gruppe B/C und C. Dies beinhaltet im Wesentlichen die Gruppen 3 und 4 nach Catterall [13, 24, 27]. Dennoch kann es in diesen Gruppen trotz operativer Intervention nicht selten zu schlechten Ergebnissen kommen [7]. Dies muss den Familien zuvor ausreichend kommuniziert werden.

Eine Operation ist vor allem bei drohendem oder manifestem Containment-Ver-

lust (klassische „Hip-at-risk“-Zeichen mit zunehmender Extrusion) und bei persistierender Bewegungseinschränkung trotz Therapie indiziert. Diese „Risikohüften“ profitieren von einer gezielten Containment-Operation [18, 24, 26, 27].

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten die Kopfüberdachung zu verbessern und die Entwicklung einer „hinge abduction“ zu verhindern. Entweder wird die Hüftpfanne im Rahmen einer Beckenosteotomie so reorientiert, dass der Kopf gut überdeckt ist, oder eine sparsame Varisationsosteotomie am proximalen Femur zentriert den Kopf und lässt ihn unter das schützende Pfannendach eintauchen. Der Ansatz generell beide Verfahren gleichzeitig anzuwenden (Becken- plus Femurosteotomie) um ein sog. „over-containment“ oder „double-containment“ zu erreichen, wurde zuletzt kontrovers diskutiert [2, 30].

Wurde der Zeitpunkt der Ausbildung einer „hinge abduction“ überschritten, muss dagegen die entgegengesetzte Valgisationsosteotomie erfolgen, um den Anschlageneffekt am Azetabulumrand zu minimieren [29].

Proximale Femurvariationsosteotomie (PFVO): das „Arbeitspferd“

Ziel des Eingriffs ist die mediale Zentrierung des Kopfes und die Verbesserung der überdachten Gelenkfläche. Er sollte möglichst früh, idealerweise im Fragmentationsstadium und noch vor ausgeprägter Deformation, durchgeführt werden. Operativ erfolgt ein lateraler Zugang. Es wird eine keilförmige Varisierung in etwa auf Höhe des Trochanter minor vorgenommen und mit einer Plattenosteosynthese stabilisiert. Das Varusmaß ist dabei maßvoll zu planen (10–15°), um das Ausmaß der konsekutiven Begleiterscheinungen klein zu halten [13]. Hier ist insbesondere eine Beinlängenverkürzung sowie eine Abduktorenchwäche zu berücksichtigen. Entsprechend sind ein engmaschiges Monitoring und bei Bedarf begleitende Maßnahmen – etwa eine Trochanter-Epiphysseodese – zu erwägen [7, 9, 25].

Die Familie muss darüber aufgeklärt werden, dass es aufgrund der Natur der Operation zunächst zu einer geringeren Abduktionsmöglichkeit kommt. Hier kann bis zu einem gewissen Ausmaß mittels ei-

ner minimal-invasiven Aponeurotomie der Adduktoren in gleicher Sitzung entgegenwirkt werden. Qin et al. konnten zeigen, dass es postoperativ im Laufe des Wachstums meist zu einer Angleichung der Beinlänge kommt [26]. Sollte dies nicht der Fall sein, kann zu einem späteren Zeitpunkt über eine temporäre Wachstumsfugenblockung (Epiphysseodese) der kontralateralen distalen Femurepiphysse nachgedacht werden. Da die PFVO ein gut standardisierter und vergleichsweise unkomplizierter Eingriff als die Beckenosteotomien darstellt, wird diese Variante von den meisten Behandlern favorisiert.

Postoperativ folgt in der Regel eine 4- bis 6-wöchige Entlastungsphase ohne Becken-Bein-Gips, um eine frühe Gelenkmobilisation zu ermöglichen. Die Kinder dürfen bis 80° in der Hüfte flektieren und können somit mit einem entsprechenden Keilkissen einen Rollstuhl verwenden. Die Anwendung von Unterarmgehstützen ist bei Kindern unter 6 Jahren eher unpraktisch und birgt eher eine Unfallgefahr. Nach 6 Wochen erfolgt ein zügiger Übergang zur Vollbelastung.

Pelvine Redirektionsosteotomien

Als anatomisch korrekterer Eingriff – insbesondere, wenn das zusätzliche Korrelat einer Pfannendysplasie besteht – kommen pelvine Redirektionsosteotomien in Betracht. Zusätzliche femorale Deformationen werden dabei vermieden. Neben der Salter-Osteotomie und der Azetabuloplastik nach Dega, ist insbesondere die Tönnis-Tripleosteotomie zu nennen [32]. Sie gilt als anatomisch adäquatere Rekonstruktion: Die multiplanare Steuerbarkeit erlaubt eine präzise Einstellung von Ante-/Retroversion sowie lateral- und anterolateral gerichteter Überdachung und ist damit insbesondere bei Pfannendysplasie, -fehlstellung oder ausgeprägter Extrusion von Vorteil. Aufgrund der höheren technischen Komplexität wird der Eingriff überwiegend in spezialisierten Zentren durchgeführt, ist aber ebenfalls standardisiert und bei entsprechender Expertise als unkompliziert anzusehen. Die Sitzbeinosteotomie kann alternativ von ventral erfolgen („Bernese-type Triple“), sodass in vielen Fällen kein klassischer zusätzlicher glutealer Hautschnitt erforderlich ist und eine Biki-

ni-Inzision ausreichend ist [21]. Die Y-Fuge wird dabei nicht tangiert.

Im Vergleich zu einfacheren Verfahren wie der Dega- oder Salter-Osteotomie spricht die potenziell geringere Druckbelastung auf den vulnerablen Femurkopf für die Tripleosteotomie [23]. Da die moderne periazetabuläre Osteotomie nach Ganz immer mit einer Verletzung der Y-Fuge verbunden ist, ist die Tripleosteotomie in der hier diskutierten Altersgruppe nach heutigem Kenntnisstand die sicherste Option. Dennoch wird die periazetabuläre Osteotomie bei immer jüngeren Patienten angewendet [6].

Die Nachbehandlung unterscheidet sich nicht wesentlich von der PFVO. Ein Beckenbeingips kann oft vermieden werden. Allenfalls ein Lagerungselement zur Abspreizung und Schmerztherapie kann in den ersten Tagen sinnvoll sein. Die meisten Chirurgen und Chirurgen limitieren in den ersten Wochen die Flexion im Hüftgelenk auf 80°. Auch nach dieser Operation sollte die Hüfte rasch passiv mobilisiert werden. Im entsprechend spezialisierten Team kann ein Rollstuhl angepasst werden, mit welchem das Kind unproblematisch sitzen und rasch am Alltag teilnehmen kann.

Valgisierende Femurosteotomie

Bei Hüftgelenken, welche bereits eine „hinge abduction“ entwickelt haben und sich dabei schon im Reparationsstadium befinden, ist die valgisierende intertrochantäre Femurosteotomie eine sinnvolle Option [11, 29]. Hierbei muss präoperativ eine dokumentierte Besserung der Kongruenz in Adduktion gegeben sein (Röntgen Hüfte a. p. in Adduktion). Periinterventionell sollte beim bereits in Narkose liegendem Kind eine Arthrographie erfolgen, um hier den genauen Valgisationswinkel festzulegen. Wagner et al. berichteten über deutliche Funktions- und ROM-Gewinne, gute gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie verbesserte radiologische Kongruenz. Ein kleiner „pelvic-femoral angle“ als Maß für eine Adduktionskontraktur und höheres Alter verschlechtern die Prognose, günstiger sind jüngeres Alter und frühe Stadien mit höherer Remodelling-Wahrscheinlichkeit. Dennoch ersetzt die valgisierende Femurosteotomie nicht die Tönnis-Tripleos-

teotomie und PFVO als Standard-Containment-Operationen.

Grundlegende Problematik

Wie bei vielen kinderorthopädischen Erkrankungen ist ein grundlegendes Problem des nicht seltenen LCPD die internationale Heterogenität hinsichtlich der Therapieindikation und -ziele. Dadurch ist bis heute die Anzahl randomisierter-kontrollierter Studien gering; die verfügbare Evidenz besteht überwiegend aus retrospektiven Single-Center-Fallserien ohne vergleichbare Kontrollgruppen und mit uneinheitlichen Endpunkten. Die Herangehensweisen sind häufig abhängig von den Operierenden und orientieren sich nicht selten am jeweils verfügbaren operativen Spektrum [12]. Belastbare, konsensbasierte Leitlinien, insbesondere zur Frage femorale Umstellung versus Beckenosteotomie, existieren daher nicht und beruhen eher auf rationalen Überlegungen [7]. Zur Verbesserung der Evidenzlage wären ein nationales, idealerweise internationales Perthes-Register mit prospektiver Datenerfassung, klar definierten Einschlusskriterien und standardisierten Outcome-Maßen (radiologische, funktionelle und patientenberichtete Parameter) sowie eine vermehrte, fokussierte Behandlung in spezialisierten Zentren wünschenswert.

Fazit für die Praxis

- Frühkindliche Perthes-Hüften gelingen meist konservativ – Ziel: Containment wahren, „range of motion“ sichern, Abduktion fördern.
- Eine Operation sollte überlegt werden, wenn klassische „Hip-at-risk“-Zeichen, wie etwa eine Extrusion des Hüftkopfes > 20%, trotz optimaler konservativer Therapie auftreten. Die Entwicklung einer „hinge abduction“ sollte absolut vermieden werden.
- Die proximale Femurvarisationsosteotomie ist einfach, reproduzierbar und häufig die pragmatische Containment-Wahl. Die dadurch entstehende zusätzliche Beinlängendifferenz und verschlechterte Abduktorenfunktion muss bedacht werden.
- Die pelvine Redirektion mittels Tönnis-Tripleosteotomie (ggf. via isolierten anteriorer Zugang) ist in der Hand eines erfahrenen Teams standardisiert, sicher und in diesem Alter bzgl. Rehabilitation nicht außerordentlich aufwendiger.

- Kombinationseingriffe sind nicht per se überlegen, sondern eher Spezialfällen überlassen.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Ferdinand Wagner, PhD

Orthopädische Kinderklinik, kiz Chiemgau, Behandlungszentrum Aschau GmbH, Bernauerstr. 18, 83229 Aschau im Chiemgau, Deutschland
f.wagner@kiz-chiemgau.de

Förderung. Die Autoren haben keine Fördermittel erhalten, welche in Zusammenhang mit diesem Artikel bestehen.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. F. Wagner und F. Endres geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

Literatur

1. Benoit J, El Khalifi S, Saoudi C et al (2024) Transient synovitis of the hip: Development and validation of a new diagnostic algorithm. *Acta paediatrica* (Oslo, Norway: 1992) 113:1396–1403
2. Bhuyan BK (2016) Early outcomes of one-stage combined osteotomy in Legg-Calve-Perthes disease. *Indian J Orthop* 50:183–194
3. Braun S, Adolf S, Brenneis M et al (2025) Legg-Calve-Perthes disease- surgical treatment options. *Arch Orthop Trauma Surg* 145:186
4. Caird MS, Flynn JM, Leung YL et al (2006) Factors distinguishing septic arthritis from transient synovitis of the hip in children. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 88:1251–1257
5. Cristaldi S, Boni A, Ferro V et al. (2024) Atraumatic Limping Child, a Challenge for Pediatricians: An Observational Age-Related Study in a Pediatric Emergency Department. *Children* (Basel) 11
6. Ganz R, Blumel S, Schleicher A et al (2025) Radiological results of the Bernese periacetabular osteotomy performed before closure of the triradiate cartilage. *Bone Jt Open* 6:24–32
7. Gilbert SR, Laine JC, Martin BD et al. (2025) Legg-Calve-Perthes Disease. *J Am Acad Orthop Surg*
8. Grifka J, Kuster (2011) Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer
9. Grothaus O, Desperes M, Vanderhorst A et al (2024) Perthes disease: comparison of two surgical options. *J Pediatr Orthop B* 33:29–36
10. Hanna J, Rashid R, Hanna M et al (2024) Paediatric Septic Arthritis of the Hip and the Efficacy of Kocher's Criteria: A Literature Review. *Cureus* 16:e66184
11. Hefti F (2015) Kinderorthopädie, 3 edn. Springer
12. Hefti F, Clarke NM (2007) The management of Legg-Calve-Perthes' disease: is there a consensus? : A study of clinical practice preferred by the

- members of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J Child Orthop* 1:19–25
13. Herring JA (2011) Legg-Calve-Perthes disease at 100: a review of evidence-based treatment. *J Pediatr Orthop* 31:S137–140
 14. Herring JA (2014) Tachdjian's Pediatric Orthopaedics, 5 edn. vol.2, pp 713–760
 15. Hien NM (2020) Persönliche Kommunikation
 16. Ibrahim T, Little DG (2016) The Pathogenesis and Treatment of Legg-Calve-Perthes Disease. *JBSJ Rev* 4
 17. Kalenderer O, Erkus S, Sarikaya IA et al (2022) The MRI Effect in Clinical Decision Process in Perthes' Disease: „More Complex Imaging, More Complicated Surgeries“. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 89:134–138
 18. Kaneko H, Kitoh H, Mishima K et al (2020) Comparison of surgical and nonsurgical containment methods for patients with Legg-Calve-Perthes disease of the onset ages between 6.0 and 8.0 years: Salter osteotomy versus a non-weight-bearing hip flexion-abduction brace. *J Pediatr Orthop B* 29:542–549
 19. Kim HT, Woo SH, Jang JH et al (2014) What is the usefulness of the fragmentation pattern of the femoral head in managing Legg-Calve-Perthes disease? *Clin Orthop Surg* 6:223–229
 20. Kocher MS, Mandiga R, Murphy JM et al (2003) A clinical practice guideline for treatment of septic arthritis in children: efficacy in improving process of care and effect on outcome of septic arthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 85:994–999
 21. Li Y, Xu H, Slongo T et al (2018) Bernese-type triple pelvic osteotomy through a single incision in children over five years: a retrospective study of twenty eight cases. *Int Orthop* 42:2961–2968
 22. Mayer V, Ziegler CM, Wagner F (2025) Coxitis fugax richtig erkennen. *Orthopädie & Rheuma* 28 (5)
 23. Mirghaderi P, Pahlevan-Fallahy MT, Kargar-Soleimanabad S et al (2025) Comparison of outcomes of Salter and Varus osteotomies in the treatment of Legg-Calve-Perthes Disease: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disord* 26:111
 24. Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T et al (2015) Outcome of patients with Legg-Calve-Perthes onset before 6 years of age. *J Pediatr Orthop* 35:144–150
 25. Perry DC, Arch B, Appelbe D et al (2022) The British Orthopaedic Surgery Surveillance study: Perthes' disease: the epidemiology and two-year outcomes from a prospective cohort in Great Britain. *Bone Joint J* 104-B:510–518
 26. Qin Z, Luo X, Yu J et al (2025) Impact on lower limb length following proximal femoral varus osteotomy for perthes disease. *J Orthop Surg Res* 20:866
 27. Rosenfeld SB, Herring JA, Chao JC (2007) Legg-calve-perthes disease: a review of cases with onset before six years of age. *J Bone Joint Surg Am* 89:2712–2722
 28. Soylemez MS, Eceviz E, Esenkaya I et al (2022) Radiographical and clinical results of a new conservative treatment algorithm in Legg-Calve-Perthes disease: A retrospective study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 56:187–193
 29. Wagner F, Weiss B, Holzapfel BM et al (2023) Functional adaptation after femoral intertrochanteric valgus osteotomy in Legg-Calve-Perthes disease. *Sci Rep* 13:20538
 30. Wirth T, Thomanek A (2023) Advanced Containment Surgery in a Patient Cohort with Legg-Calve-Perthes Disease (LCPD) Dominated by Severely

Affected Cases. EPOS Congress 2024 (Abstract) OP-56

31. Yagdiran A, Zarghooni K, Semler JO et al (2020) Hip Pain in Children. Dtsch Arztebl Int 117:72–82
32. Ziebarth K, Kaiser N, Slongo T (2022) Triple osteotomy for patients with Legg-Calvé-Perthes disease. Oper Orthop Traumatol 34:323–332

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Legg-Calvé-Perthes disease in early childhood: conservative versus surgical management. A risk-adapted containment approach

Background: Early-onset Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD) carries a favorable prognosis in the majority of cases; key determinants of outcome are adequate containment (acetabular coverage) of the femoral head and preservation of range of motion during the initial Waldenström stages.

Decision-making: We present practical classifications and a treatment strategy that prioritizes conservative management and focuses operative interventions on “hips at risk.” In children younger than approximately 6 years of age, treatment includes activity modification and dedicated ROM therapy. “Hip-at-risk” signs—particularly progressive decentering of the femoral head—identify the subgroup that benefits from early containment surgery.

Therapy: Proximal femoral varus osteotomy is technically straightforward and widely established; its limitations include limb-length discrepancy and potential worsening of an existing abductor weakness; in childhood, pelvic Tönnis triple osteotomy addresses containment most comprehensively in LCPD and, in experienced hands, can be performed with low morbidity and early mobilization. As a general principle, the procedure should be selected that most reliably restores containment for the individual hip and with which the treating center has the greatest expertise.

Conclusion: Centralization of care would be desirable to generate robust long-term data and guidelines for this—perhaps surprisingly—insufficiently standardized condition.

Keywords

Children, preschool · Legg-Calvé-Perthes-Disease · Pelvic triple osteotomy · Varisation osteotomy · LCPD