

Journal für  
**Mineralstoffwechsel**  
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen  
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Das Hüftgelenk - vom Säugling bis  
zur Endoprothese**

Graf R

*Journal für Mineralstoffwechsel &  
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2004; 11 (1), 12-21

**Homepage:**

**[www.kup.at/  
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica  
[www.kup.at/mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)



Offizielles Organ der  
Österreichischen Gesellschaft  
zur Erforschung des Knochens  
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft  
für Orthopädie und  
Orthopädische Chirurgie



Österreichische  
Gesellschaft  
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

# **Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis**

## **Mehr als nur eine Dekoration:**

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

**Dann sind Sie hier richtig**





# Das Hüftgelenk – vom Säugling bis zur Endoprothese

R. Graf

Dieser Artikel gibt eine Übersicht über typische Erkrankungen des Hüftgelenkes in allen Altersstufen. Das Hüftgelenk ist das zentralste und größte Gelenk des menschlichen Körpers und von dementsprechender Bedeutung. Die eitrige Coxitis des Säuglings als „orthopädischer Notfall“ erfordert sofortige chirurgische Intervention. Die sogenannte congenitale Hüftluxation und Hüftdysplasie, besser bezeichnet als Hüftreifungsstörung, ihre Präventionsmöglichkeiten, Frühdiagnostik und adäquate Therapie werden beschrieben. Die Kopfnnekrosen des Kindes, aber auch die Epiphyseolysis capitis femoris können bleibende Schäden am Hüftgelenk trotz adäquater Therapie verursachen. Unentdeckte Fehlbauengelenke sind präarthrotische Deformitäten, sie werden oft erst im jungen Erwachsenenalter symptomatisch und müssen durch Umstellungsosteotomien und teils aufwendige pfannendachverbessernde Eingriffe korrigiert werden. Das Problem der primären und sekundären Coxarthrose mit den Behandlungsmöglichkeiten durch eine Endoprothese hat nicht nur zum Erhalt von Lebensqualität und Mobilität für den Betroffenen enorme Wichtigkeit, sondern kann das gesamte soziale Umfeld beeinflussen und hat auch von der Kosteneffizienz große volkswirtschaftliche Bedeutung.

*This paper gives a review about typical diseases of the hip joint at any age. The hip joint is the biggest joint of the body with great importance. The septic coxitis of the newborn child is an emergency case and needs immediately surgical intervention. The so-called congenital dislocation and hip dysplasia (we prefer the term "disturbances of hip joint maturation"), their prevention, early diagnostics and adequate therapy are described. The head necrosis of the child as well as epiphyseolysis of the femur head may cause permanent damage of the joint even with adequate therapy. Undetected hip dysplasias as praearthrotic deformities often become symptomatic in young adults and must be corrected by osteotomies or acetabulum corrections. The problem of primary and secondary coxarthrosis with the possibility of treatment by endoprosthesis is not only of enormous importance for the patients' quality of life and mobility, but also of socio-economical interest with regard to cost efficiency. J Miner Stoffwechs 2004; 11 (1): 12–21.*

Das Hüftgelenk ist das zentralste und vor allem das größte menschliche Gelenk und steht zeitlebens unter besonderer Belastung. Nicht verwunderlich ist es daher, daß es von je her großes Interesse – v. a. auch in biomechanischer Hinsicht – erweckte, haben doch Störungen oft fatale, lebenslange Auswirkungen. Hinken, Schmerzen, Beinlängendifferenzen und Bewegungseinschränkungen führen zu erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensqualität, nicht selten zu Invalidität und beeinträchtigen so auch oft direkt oder indirekt Beruf, Stellung in der Gesellschaft und soziales Fortkommen. Auch wenn sich durch moderne Diagnostik und Therapieformen die Schwerpunkte verschoben haben, bleibt das Problem durch gesteigerte Patientenerwartung unverändert. Dieser Artikel soll einen Überblick über die heute aktuelle Problematik geben.

## 1. Der hüftchirurgische Notfall: Septische Säuglingscoxitis

Fulminant verlaufende Infektionen des Hüftgelenkes sind auch heute besonders im Säuglings- und Kleinkindesalter ein hüftchirurgischer Notfall. Säuglinge und Kleinkinder machen einen „schwerkranken“ Eindruck, das Beinchen steht in Schonhaltung (Pseudoparalyse) in typischer Entlastungsstellung: Gebeugt, leicht abduziert und außenrotiert.

Grundsätzlich kommen alle Eitererreger als Entzündungsauslöser in Frage. An vorderster Stelle stehen Staphylokokken, Streptokokken, Haemophilus influenza und coli. Die frühe Diagnose entscheidet über das Schicksal des Hüftgelenkes. Die Entzündungsparameter im Labor sind hoch und die Sonographie als erstes bildgebendes Verfahren zeigt im vorderen Zugang den typischen Gelenkserguß. Eine sofortige Punktion mit Untersuchung des Punktes ist notwendig. Eine Zeitverzögerung der Punktion

durch Zuwarten auf Narkosetauglichkeit oder zeitaufwendige MRT-Untersuchungen dürfen nicht dazu führen, eine notfallmäßige chirurgische Gelenkeröffnung zu verzögern [1]. Die einzige sinnvolle Behandlung ist und bleibt die chirurgische Gelenkeröffnung mit Synovektomie und Gelenkspülung mit zusätzlicher Antibiotika-Therapie. Eine alleinige Antibiose ist kontraindiziert und kann die chirurgische Lokalbehandlung nicht ersetzen. Leider kommt es durch Zeitverzögerung und inadäquate Therapie nach wie vor zur Chondrolyse des Gelenkknorpels, Nekrosen von Hüftkopf und Schenkelhals mit konsekutiven Wachstumsstörungen, sekundären Coxarthrosen oder Ankylosen (Abb. 1). Hausärzte, Kinderärzte und orthopädische Chirurgen sind bei der Frühdiagnose und Einleitung der adäquaten Therapie gleichermaßen gefordert!



**Abbildung 1:** Linkes Hüftgelenk. St. p. eitriger Coxitis: Femurkopf und Schenkelhals sind „weggeschmolzen“, das Femur stützt sich nur an der Darmbeinschaukel ab.

Aus der Abteilung für Orthopädie, Allgemeines und Orthopädisches Landeskrankenhaus Stolzalpe

**Korrespondenzadresse:** Prim. Univ.-Prof. Dr. Reinhard Graf, Ärztlicher Direktor des Allgem. u. Orthop. LKH Stolzalpe, A-8852 Stolzalpe, E-mail: reinhard.graf@lkh-stolzalpe.at

## 2. Hüftreifungsstörung (sog. „congenitale Hüftluxation“, CDH, DDH)

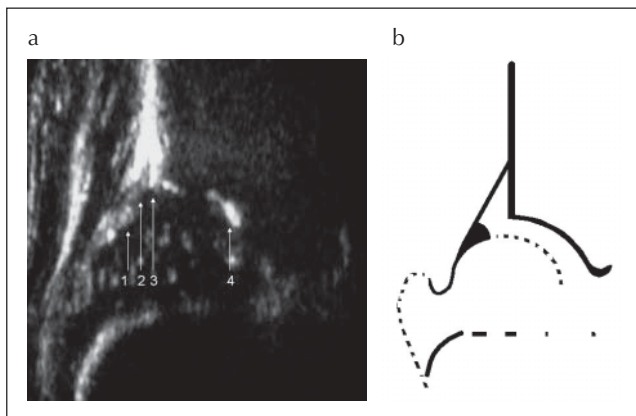
Die Hüft dysplasie und sog. congenitale Hüftluxation sind die häufigsten angeborenen Leiden am Stütz- und Bewegungsorgan und seit Hippokrates in den Grundzügen bekannt. Angaben zur Häufigkeit schwanken; es dürfte sich aber vorwiegend um ein Problem der weißen Rasse handeln [2]. Die Gesamtdysplasiequote großer zentraler europäischer Studien liegt im Mittel bei 4,69 %. Die Tatsache, daß die Häufigkeit der Dysplasiecoxarthrose im höheren Lebensalter bei der österreichischen Bevölkerung ca. 10 % beträgt [3], unterstreicht nicht nur die persönliche Problematik des Betroffenen und dessen Familie, sondern auch die volkswirtschaftliche Bedeutung.

### 2.1. Diagnostik

Die klinische Untersuchung konnte das Problem nicht lösen [4]. Bewegungseinschränkungen und Beinverkürzungen sind Spätzeichen und für eine Diagnostik gleich nach der Geburt unbrauchbar. Das Relief der Hautfalten (Falten-differenz) als Zeichen einer Hüftreifungsstörung ist historisch und sollte endgültig aus dem diagnostischen Repertoire verbannt werden. Die manuelle Untersuchung auf Schnapp- und Repositionsgeräusche (Ortolani-Zeichen) kann zwar komplett verrenkte Hüftgelenke meist, aber nicht immer, erkennen. Der Pfannenfehlbau („Hüft dysplasie“), der leider oft schon im jugendlichen Alter zur Frühabnützung führt und daher als präarthrotische Deformität gilt, ist mit einer klinisch-manuellen Untersuchung überhaupt nicht diagnostizierbar.

Es ist daher verständlich, daß nach einer einfachen, jederzeit wiederholbaren, kostengünstigen Bildgebung gesucht wurde, die ohne Strahlenbelastung bereits beim Neugeborenen eingesetzt werden konnte und sowohl die Darstellung der knöchernen, aber noch vielmehr die der knorpeligen Gelenksanteile ermöglichte [5]. Diese Anforderungen werden durch den Hüftultraschall in nahezu idealer Weise erfüllt [4] (Abb. 2).

Der Hüftultraschall kann bereits nach der Geburt beliebig oft und ohne jede Strahlenbelastung zur Diagnose nicht nur der kompletten Verrenkung in all ihren Varianten, sondern auch des Pfannenfehlbaues eingesetzt werden (Abb. 3). Durch die Klassifizierung des knöchernen und des knorpeligen Pfannendaches in Relation zum Alter ist eine Reifungsbestimmung des Hüftgelenkes mit einer tendenzi-



**Abbildung 2:** 2a: Hüftsonogramm eines 2 Wochen alten Säuglings. Der Hüftkopf ist gut von der knöchernen Pfanne abgegrenzt, die vom Unter-rand des Os ilium (4) bis zum knöchernen Erker (3) reicht. Das knorpelig hyalin präformierte Pfannendach (2) wird an der Peripherie durch das faserknorpelige Labrum acetabulare (1) begrenzt. 2b: Schema zu Abb. 2a

ellen Prognose über das weitere Wachstum möglich [6]. Um die Reifungspotenzen des Hüftgelenkes im Falle einer Therapienotwendigkeit voll auszunützen, sollte der Hüft-ultraschall so rasch wie möglich nach der Geburt, spätestens aber bis zur 4. Lebenswoche, allerspätstens bis zu Beginn der 6. Lebenswoche, durchgeführt werden.

Die Einführung eines generellen hüftsonographischen Screenings in Deutschland, der Schweiz und Österreich hat die Behandlungsrate z. B. in Österreich um 50 % gesenkt [3], ebenso sind die operativen Eingriffe am Säuglingshüftgelenk dramatisch gesunken. Um so verwunderlicher sind Diskussionen im Ausland, die eine randomisierte prospektive Doppelblind-Studie fordern, um die Wirksamkeit eines hüftsonographischen Screenings nachzuweisen: Diese Forderung käme jener gleich, mittels einer randomisierten prospektiven Doppelblind-Studie in einem Polioendemie-Gebiet die Wirkung von Polio-Impfungen zu untersuchen.

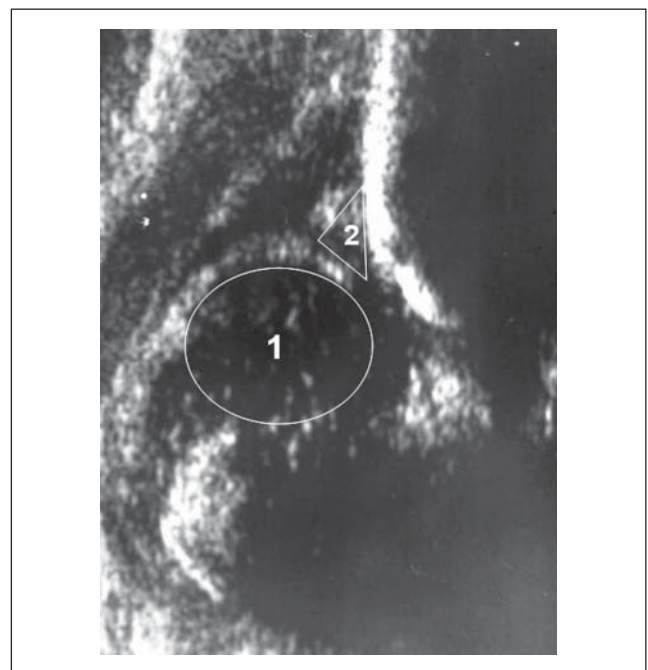
Die Hüftsonographie fordert eine standardisierte Technik und sollte mit einem 5 bzw. 7,5 mHz Lineartransducer als Mindeststandard durchgeführt werden. Lagerungsschale und Schallkopfführungsgerät sind bei heutigen Qualitätsansprüchen obligat (Abb. 4).

### 2.2. Therapie

Die Hüftsonographie liefert ein Spiegelbild der pathoanatomischen Veränderungen im Hüftgelenk und ermöglicht so eine biomechanisch adäquate Therapie zur Rückführung der pathologischen Veränderungen in einen altersentsprechenden anatomischen Zustand. Prinzipiell lassen sich 3 Behandlungsstufen unterscheiden:

- die Repositionsphase,
- die Retentionsphase und
- die Nachreifungs- oder Maturationsphase.

In jeder dieser Phasen ist ein ganz bestimmter Behandlungsbehelf mechanisch wirksam und führt bei richtiger Anwendung zur Rückführung der pathologischen Veränderungen in den anatomisch altersentsprechenden Zustand.



**Abbildung 3:** Hüftsonogramm eines luxierten Gelenkes vom Typ IIIa. Der Hüftkopf (1) ist deutlich aus der Pfanne herausgetreten, er hat das hyalin knorpelig präformierte Pfannendach (2) samt Labrum acetabulare nach cranial abgedrängt.

**Tabelle 1:** Behandlungsschema entsprechend den hüftsonographischen Typen: Jedem Hüfttyp als Spiegelbild der pathoanatomischen Veränderung ist ein in dieser Behandlungsphase wirksames Behandlungsmittel zugeordnet.

| Phase                                                                      | Typ                                                                                    | Behandlung                                                                                                                  | Alternative                                                                                                      | Bemerkung                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Reposition<br>(„Luxierte“ Gelenke)                                      | III–IV<br>Typ D                                                                        | Overheadextension<br>oder manuelle Reposition<br>Differentialtherapeut.<br>Entscheidung: Sonographie                        | Repositionsorthese:<br>Pavlik, Hanausek, Düsseldorf<br>Fettweisschiene usw.                                      | Compliance der Eltern,<br>Kontrollmöglichkeit                                                                                      |
| 2. Retention<br>(ehemals luxierte,<br>reponierte u/o instabile<br>Gelenke) | Instabile IIc<br>Ausnahme: Instab.<br>IIc beim Neugeborenen<br>siehe Nachreifungsphase | Sitz-Hockgips (für 4 Wochen)                                                                                                | Retentionsorthese:<br>Pavlik, Gipslade, Fettweisorth.,<br>Düsseldorfer Schiene usw.                              | Compliance der Eltern,<br>Kontrollmöglichkeit                                                                                      |
| 3. Nachreifung<br>(stabile, „dysplastische“<br>Gelenke)                    | IIa (–)<br>IIb<br>stabile IIc<br>Sonderstellung:<br>Instabile IIc beim<br>Neugeborenen | Graf-Mittelmeier-Spreizhose<br>(GM) (Größe I–III)<br><br>Behandlungsversuch mit<br>GM-Spreizhose für 4 Wochen<br>siehe oben | Nachreifungsorthese:<br>Schienen, Pavlik, Spreizhosen,<br>Bernau, Fettweis, Hilgenreiner<br>Optimalschienen usw. | Verbesserung:<br>GM-Spreizhose weiter<br><br>Verschlechterung oder<br>Reifungsstillstand:<br>Sitz-Hockgips<br>(s. Retentionsphase) |

So sind Spreizhosen oder Abspreizschienen z. B. bei Hüftgelenken in der sogenannten Nachreifungsphase wirksam, können aber einen luxierten Hüftkopf nicht wieder in die Pfanne zurückbringen. Ein luxierter Hüftkopf muß zuerst reponiert werden („Repositionsphase“) und braucht dazu ein spezielles Repositionsmanöver bzw. eine „Repositionsorthese“ (Tab. 1). Eine Mißachtung dieser Therapieprinzipien kann trotz früh eingesetztem Hüftultraschall mit korrekter Diagnose trotz des Benefits der Frühestdiagnose zu katastrophalen Ergebnissen führen und den Wert der Frühdiagnostik zunichte machen [7].

### 2.3. Das Hüftgelenk bei neurologischen Erkrankungen [8, 9]

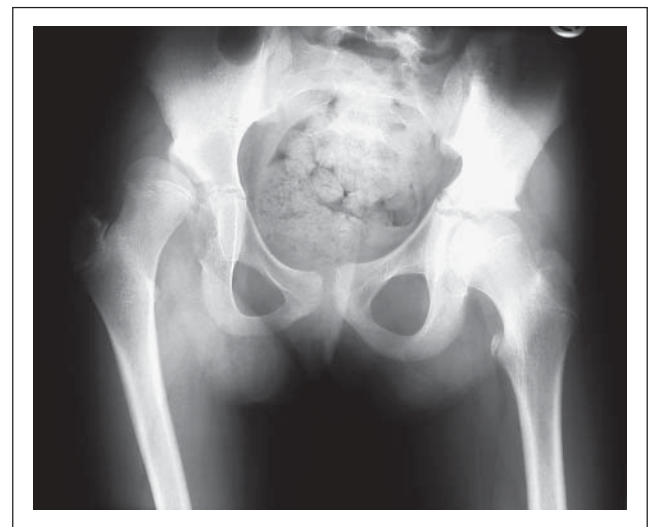
Für optimale Gelenkfunktionen ist nicht nur ein kongruenter Gelenkskörper, sondern auch ein ausgewogener

Muskeltonus erforderlich. Pathologische Tonusverteilungen verändern die mechanischen, später aber auch die gelenkbildenden knöchernen Anteile nachhaltig. So kommt es bei der infantilen Zerebralparese mit ihrer Spastik, Athetose, mit deren Ataxien bei primär korrekter Gelenkanlage sekundär zu schwersten Gelenksveränderungen (Abb. 5). Treten diese einseitig auf, bewirkt die zentrale Stellung des Hüftgelenkes erhebliche Asymmetrien, die die Gesamtkörperhaltung negativ beeinflussen. So führt die sogenannte Windschlagfehlhaltung durch zunehmende asymmetrische Körperhaltung nicht nur zu schwersten Kontrakturen im Hüft- und Kniegelenksbereich, sondern auch zu schwersten Skoliosen, sekundären Hüftluxationen, wobei die dabei auftretenden Schmerzen die Spastizität weiterhin negativ beeinflussen [10].

Therapeutisch muß ursachenspezifisch, nämlich mit der Bekämpfung des pathologischen Muskeltonus und der Asymmetrie der Tonusverteilung vorgegangen werden. Der speziellen Krankengymnastik kommt daher oberste Priorität zu. Chirurgisches Vorgehen ohne entsprechende Tonusverbesserung ist zum Scheitern verurteilt. Oft kann das chirurgische Korrekturergebnis langfristig nur in Kombination mit einer orthopädiotechnischen Versorgung gehalten werden [11]. Will man bleibende Erfolge erzielen



**Abbildung 4:** Untersuchung des Säuglings in einer Lagerungsschale mit einer Schallkopfführungsapparatur (Sonoguide) zur orthograden Schallkopfführung. Im Hintergrund korrekte Abbildung des Hüftsonogrammes mit den 3 bildwichtigen Landmarks (Unterrand des Os ilium, korrekter Standardschnitt, Labrum acetabulare).



**Abbildung 5:** Coxa valga subluxans rechts bei spastischer Hemiparese rechts. Der Hüftkopf bereits deformiert, zur Hälfte aus der hochgradig dysplastischen Pfanne luxiert, deutliche Adduktionsfehlstellung durch den Adduktorenspasmus.



und langfristig Zerstörungen des Gelenkes verhindern, so ist die enge Kooperation zwischen Krankengymnastik, bzw. speziell geschulten Therapeuten (Bobath, Vojta etc.), dem Neuropädiater, dem neuroorthopädischen Chirurgen und dem Orthopädietechniker notwendig.

### 3. Typische Erkrankungen in der Wachstumsphase

#### 3.1. Morbus Perthes und Meyer'sche Dysplasie

Die Ätiologie der Perthes'schen Erkrankung ist trotz zahlreicher Studien nicht völlig geklärt [12]. Angenommen wird neben erhöhter Blutviskosität und Gefäßanomalien aber auch eine genetische Komponente im Sinne von Skelettdysplasien [13, 14]. Die Erkrankung führt zu einer aseptischen Osteochondrose der Femurkopfeiphyse, die in einem Zeitraum bis zu 4 Jahren selbst ausheilend abläuft, jedoch durch Deformierung der Kopfeiphyse zu schweren Inkongruenzen und einem präarthrotischen Zustandsbild des Hüftgelenkes führt.

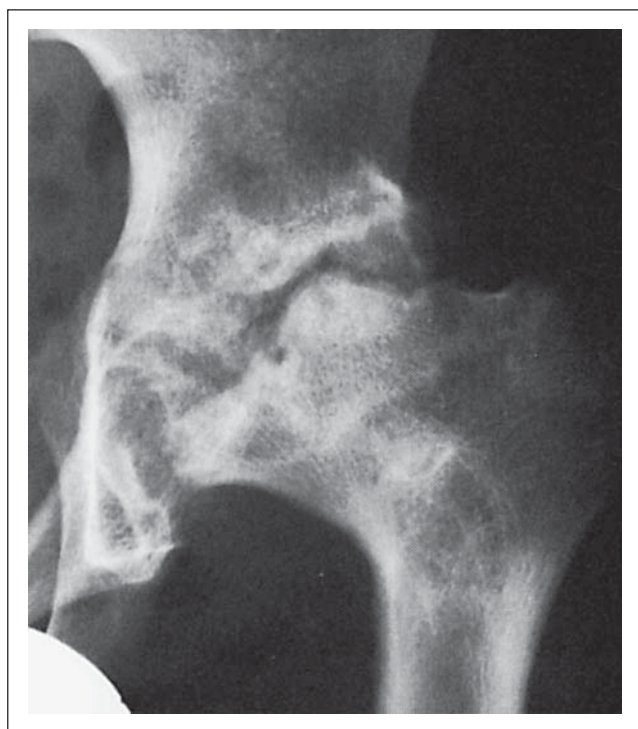
Mit 12/100.000 sind Knaben 4mal häufiger betroffen als Mädchen (3/100.000) [12]. Der Altersgipfel der Erkrankung liegt zwischen dem 4. und dem 8. Lebensjahr. Allerdings sind Einzelfälle bereits mit 18 Monaten einerseits, andererseits auch ein Auftreten nach dem 10. Lebensjahr (Spät-Perthes) beschrieben. Das zweite Hüftgelenk ist in ca. 10% der Fälle betroffen.

Die Erkrankung selbst läuft im wesentlichen in 4 Stadien ab: Im Initialstadium kommt es zu Mikroinfarkten mit vorübergehenden Schmerzen. Im Kondensationsstadium sklerosiert die Kopfeiphyse und flacht ab. Im Fragmentationsstadium wird der Knochen zunehmend resorbiert und durch fibrocartilaginäres Gewebe ersetzt. Durch das Zusammensinken der Kopfeiphyse kommt es zur lateralen Extrusion mit zunehmender Inkongruenz zwischen Pfanne und Kopf. Im Reparationsstadium erfolgt die Reossifizie-

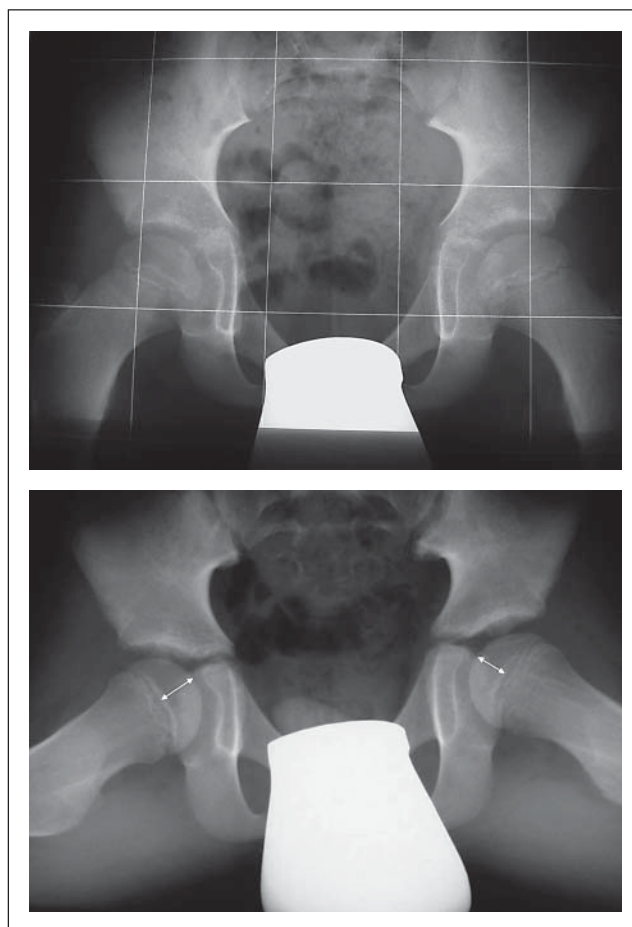
rung des fibrocartilaginären Gewebes, wobei es meist zur pilzförmigen Deformierung des Hüftkopfes (Coxa magna) kommt (Abb. 6).

Erstes Zeichen ist meist ein Hinken mit untypischen und uncharakteristischen Beschwerden. Nicht selten wird über Kniegelenksbeschwerden geklagt, daher müssen bei Kniegelenksbeschwerden bei 3–7jährigen unbedingt die Hüftgelenke mit abgeklärt werden. Im Frühstadium ist die Einschränkung der Innenrotation der betroffenen Seite pathognomisch. Erst im Spätstadium kommt es zu Adduktions- und Beugekontrakturen. Im Verdachtsfall genügt eine Röntgenaufnahme beider Hüftgelenke im ap- und axialen Strahlengang, vor allem aber zur Stadium- und Schweregradeinteilung (Abb. 7). Bei zweifelhaften oder unklaren Röntgenbildern ist eine MRT sinnvoll, die jedoch nicht überbewertet werden sollte, da das Marködem ausgedehnter als die tatsächliche Nekrose ist und Verlauf und Stadieneinteilung auf Röntgenbefunden basieren [15].

Ist der Mb. Perthes durch typische radiologische Veränderungen charakterisiert, so zählt der Mb. Meyer zum Formenkreis der multiplen epiphysären Dysplasien. Treten Perthes-ähnliche Veränderungen symmetrisch und in weniger ausgeprägter Form auf, fehlt die klinische Symptomatik und ist das Erscheinungsbild mit anderen Zeichen einer epiphysären Dysplasie kombiniert, so ist ein Mb. Meyer wahrscheinlich. Durch den negativen MRT-Befund wird der Mb. Meyer eindeutig von der Perthes'schen Erkrankung differenzierbar.



**Abbildung 6:** Morbus Perthes: Das Hüftgelenk weitgehend zerstört, der Hüftkopf nur mehr in Resten vorhanden und entrundet.



**Abbildung 7:** Frühstadium mit beginnendem Kondensationsstadium links. Sowohl auf der ap-, als auch auf der axialen Aufnahme ist die angedeutete Verminderung der Höhe der Kopfkalotte mit leichter Verdichtung der Strukturen erkennbar.

### 3.2. Coxitis fugax („Hüftschnupfen“)

Betroffen sind meist Kinder vom 3. bis zum 8.–10. Lebensjahr mit plötzlich auftretenden Knieschmerzen, eingeschränkter Hüftgelenksbeweglichkeit ohne Fieber und den Zeichen einer schweren Allgemeinerkrankung. Unter diesen Symptomen ist eine abakterielle Reizarthritis, die auch als „Hüftschnupfen“ bezeichnet wird, wahrscheinlich [16].

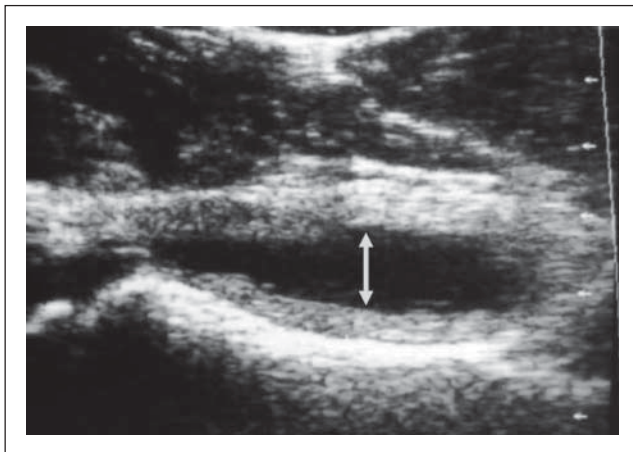
Ätiologisch ist das Krankheitsbild nicht geklärt. Angenommen wird jedoch ein sogenanntes Infektrheumatoid. Die Diagnose erfolgt klinisch. Eine bakterielle Entzündung im Labor muß ausgeschlossen werden, in der Bildgebung ist die Sonographie Mittel der Wahl: im vorderen Zugang ist die Abhebung der Gelenkkapsel zu diagnostizieren, eine Seitendifferenz von mehr als 2 mm ist diagnostisch signifikant (Abb. 8). Klingen das Erkrankungsbild und vor allem der Erguß nicht innerhalb weniger Tage ab, ist eine weitere Abklärung erforderlich (Röntgen, Rheumaserologie). Kinder mit starken Schmerzen, persistierenden massiven Ergüssen oder unklarer Serologie sollten zur Entlastung des Ergusses und Ausschluß von protrahierten bakteriellen Entzündungen punktiert werden.

### 3.3. Epiphyseolysis capitis femoris (ECF)

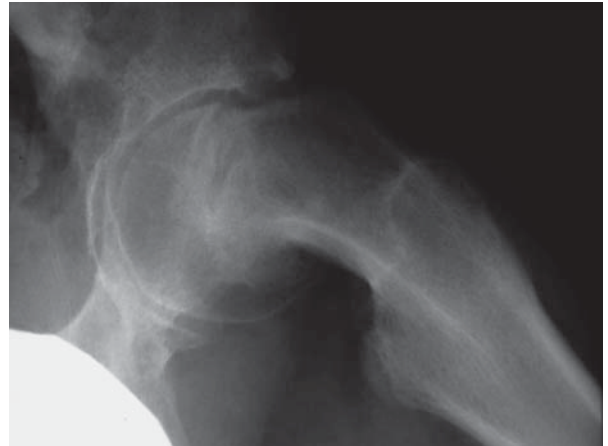
Die ECF ist eine typische Erkrankung des Adoleszenten mit einer Inzidenz von 1–4/100.000 [17]. Es kommt zu einer multifaktoriell bedingten Gefügelockerung der proximalen

Wachstumsfuge des Femurs, so daß sie gegen mechanische Belastung wenig widerstandsfähig ist und die Femurkopfepiphyse nach dorso-medio-kaudal vom Schenkelhals abrutscht (Abb. 9). Ganz wesentlich sind hormonelle Faktoren in der Pubertät mitverantwortlich, trifft es doch im wesentlichen den adiposogenitalen Phänotyp [17]. Letztendlich ist die Ätiologie aber bis heute ungeklärt [18].

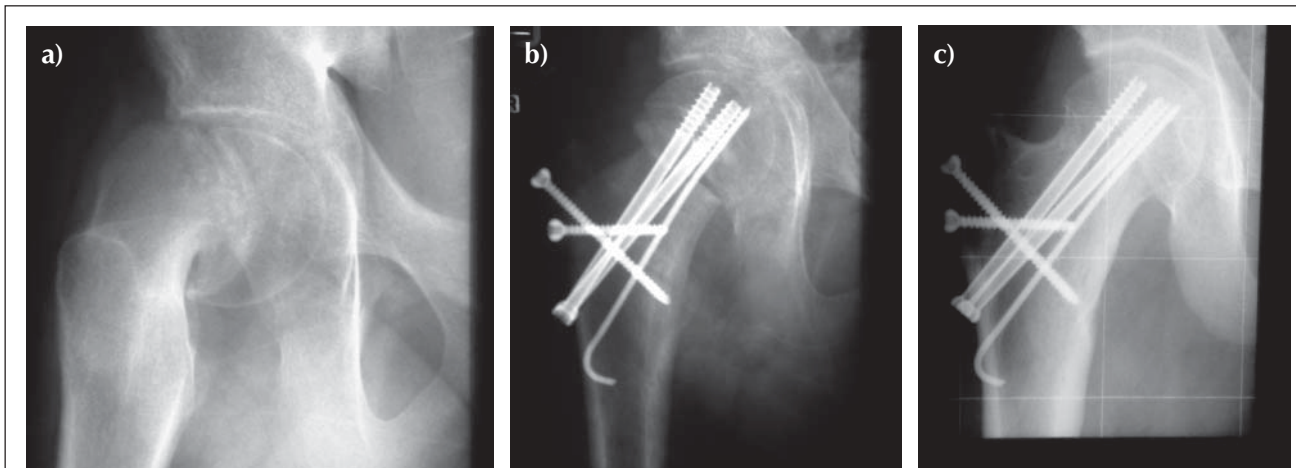
Bei langsamem Abrutschen (Lenta-Form) sind die Symptome im wesentlichen uncharakteristisch: kurzzeitiges



**Abbildung 8:** Hüftsonogramm bei Coxitis fugax mit Hüftgelenkserguß, dieser als ovale echoarme Zone ventral des starken Echos des Schenkelhalses deutlich sichtbar.



**Abbildung 9:** Epiphyseolysis capitis femoris, Röntgen ap und axial. Das Abrutschen des Hüftkopfes am Schenkelhals ist deutlich sichtbar.



**Abbildung 10:** Röntgenbild bei ECF, 13 A, männlich. a) Der nach caudal abgerutschte Hüftkopf ist deutlich sichtbar. b) Derselbe Patient nach Schenkelhalsosteotomie und Osteosynthese. c) Derselbe Patient 1 Jahr postoperativ.

Hinken mit Schmerzen vorwiegend im Kniegelenk lokalisiert, wechselt mit längeren Phasen von Beschwerdefreiheit. Die akute Form der Epiphyseolyse zeigt klinisch das Bild einer Schenkelhalsfraktur mit Steh- und Gehunfähigkeit, verkürztem und außenrotiertem Bein auf. Ein akutes, meist traumatisches Geschehen, in vielen Fällen aber ein banales Trauma pflöpft sich auf die chronische Abrutschform auf („*acut non chronic*“). Die Kombination intermittierender Schmerzen im Hüft- oder Kniegelenksbereich mit einem typischen, großwüchsigen, fettleibigen Adoleszenten, so ist primär immer an eine Epiphyseolysis capitis femoris zu denken.

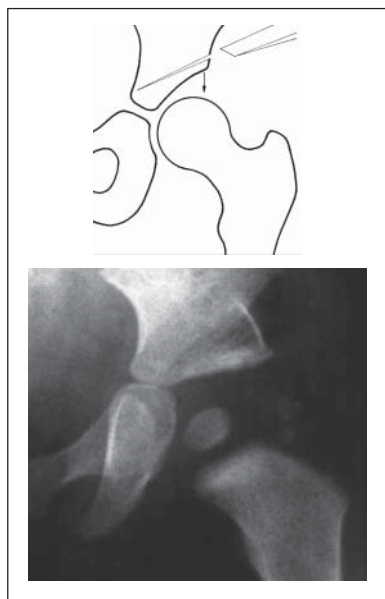
Die Therapie ist operativ und richtet sich nach den Abrutschgraden. Kleinere Abrutschwinkel unter 30 Grad können in situ verschraubt, zwischen 30° und 60° Abrutschwinkel durch eine Korrekturosteotomie [20] behandelt werden. Neben den intertrochantären Korrekturostotomien stehen auch subkapitale, intrakapsuläre und laterale, extrakapsuläre Schenkelhalsosteotomien zur Verfügung (Abb. 10).

Aufgrund der Wahrscheinlichkeit von ca. 50 % eines Abrutschens auf der kontralateralen Seite empfiehlt sich immer die Transfixation der Gegenseite in der gleichen Sitzung. Eine entsprechende Aufklärung des Patienten und seiner Familie ist von entscheidender Bedeutung.

Die avaskuläre Osteonekrose ist als Komplikation typisch. Auch wenn mit Remodellierungsprozessen nach erfolgreicher Fixation zu rechnen ist, legt eine ECF den Grundstein für eine spätere Präarthrose [19].

#### 4. Sekundärdysplasie („Restdysplasie“) – Bedeutung und Therapie

Maronna [21] hat die Definition der Restdysplasie erarbeitet. Aus forensischen Gründen sollte wegen des negativen Aspektes die Definition wie folgt gehandhabt werden [22]:



**Abbildung 11:** Prinzip der Acetabuloplastik. Schräges Einmeiseln am Pfannendach, wobei der Pfannendachanteil zur Korrektur nach kaudal gedrückt wird. Der eingefügte Knochenkeil ist nach der Korrektur deutlich sichtbar.

Die Restdysplasie ist trotz adäquater und konsequenter Behandlung von Hüftdysplasien oder Luxation ein verbleibendes Defizit in der Pfannenentwicklung.

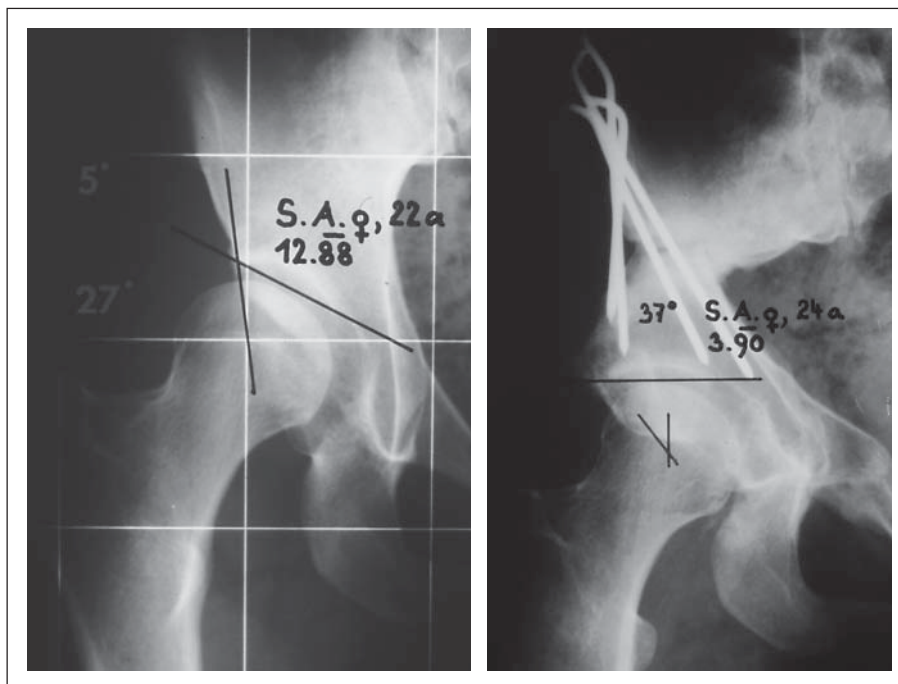
##### 4.1. Dysplastische Pfanne

Auch wenn schwere Pfannendeformierungen durch die Möglichkeit der sonographischen Frühdiagnostik von Hüftreifungsstörungen in den deutschsprachigen Ländern deutlich zurückgegangen sind und sich vor allem die Schwere der Fehlbaugelenke hin zu den leichteren Formen verschoben hat, ist durch die höhere Lebenserwartung und die vermehrte Beanspruchung des Hüftgelenkes durch die moderne Lebensart die Korrektur so mancher Restdysplasie immer noch ein Problem. Gelingt es bei Kleinkindern durch Acetabuloplastiken quasi durch Nachbiegen des Pfannendaches und eingesetzten Knochenkeilen gute Überdachungen des Hüftkopfes zu erzielen (Abb. 11), so wird bei zu kurzen, aber kongruenten Pfannen das gesamte Acetabulum aus seiner Verankerung gelöst und über den Hüftkopf in die korrekte, bestmögliche kopfüberdachende Stellung geschwenkt (Abb. 12) [23].

Die **Labrumläsionen** sind Ausdruck einer biomechanischen Fehlorientierung der Pfanne [24]. Die Labrumsymptomatik zeichnet sich durch messerscharfe stechende, mit der Fingerspitze genau lokalisierbare Leistschmerzen aus, führt zu plötzlich unerwarteten Gelenkblockaden und unerwartetem Einknicken („*giving way*“). Besteht der Verdacht auf eine Labrumläsion bei positiven Labrumprovokationstest (Einklemmtest, Aprehensionstest), so ist die MRT-Arthrographie Mittel der Wahl der finalen Diagnostik [25].

##### 4.2. Fehlstellungen am coxalen Femurende

Sowohl die Coxa valga, als auch die Coxa vara mit Coxa antetorta bzw. retortorta beeinflussen die Biomechanik des Hüftgelenkes wesentlich und dürfen für sich nicht isoliert gesehen werden. Vermehrte Antetorsion, bzw. verminderte Antetorsion oder gar Retortorsion stellen eine präarthrotische Deformität dar, sind aber in gegenseitiger



**Abbildung 12:** Schwere Pfannendachdysplasie bei einem 22jährigen. Korrektur durch eine Triple-Osteotomie. 2 Jahre postoperativ.

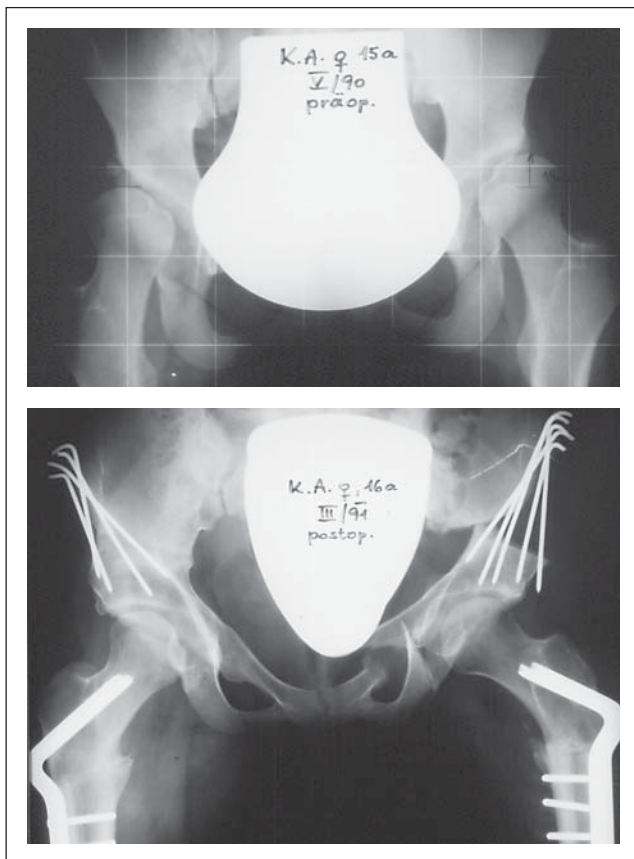


Abhängigkeit zur Positionierung der Pfanne zu sehen (Abb. 13).

Eine Operationsindikation ergibt sich erst nach exakter Analyse der biomechanischen Situation und Festlegung des Sitzes der Pathologie an Pfanne oder Schenkelhals. In manchen Fällen genügt es, eine der beiden Komponenten zu korrigieren und neu zu orientieren. In manchen Fällen ist eine Neuorientierung beider gelenksbildender Anteile erforderlich. Auf gar keinen Fall macht es Sinn, bei bestehender Pfannendysplasie ein geschädigtes Labrum isoliert zu reseziieren, ist doch die Labrumresektion lediglich Ausdruck einer bestehenden biomechanischen Fehlbeanspruchung.

## 5. Hüftkopfnekrose des Erwachsenen

Die Osteonekrose (ON) des Hüftgelenkes ist eine abakterielle, lokal begrenzte, ischämische Nekrose. Ohne Therapie kommt es in 85 % der Fälle nach ca. 2 Jahren zum Einbruch der Gelenkflächen mit schweren sekundären Destruktionen [26]. Neben den traumatisch bedingten ON nach Schenkelhalsfrakturen und Hüftkopfluxationen nehmen die sog. idiopathischen, nicht traumatischen ON einen großen Platz ein. Häodynamisch kann die ON auf 4 Wegen entstehen (Tab. 2). Letztendlich ist die Lokalisation der häodynamischen Störung nicht sicher geklärt. Aufgrund der Schwierigkeit der klinischen Einteilung hat sich die einheitliche Stadieneinteilung der ON nach ARCO [27] bewährt (reversibles Frühstadium, irreversibles Frühstadium, Übergangsstadium und degeneratives Spätstadium).



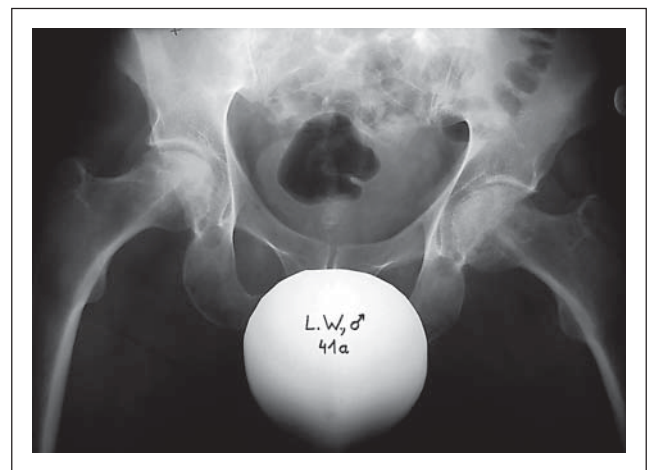
**Abbildung 13:** Coxa valga bds. bei schwerer Pfannendysplasie rechts stärker als links. Korrektur der Coxa valga bds. durch eine varisierende Umstellungsosteotomie mit gleichzeitiger Korrektur der Pfannendysplasie durch Pfannenschwenkosteotomien.

**Tabelle 2:** Einteilung der Osteonekrose entsprechend den pathogenetischen Typen 1–4.

|                                                           |                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ I</b><br>(Störung der arteriellen Zufuhr)          | Fraktur<br>Hüftluxation<br>Massive arterielle Embolie<br>Vaskulitis                                                                   |
| <b>Typ II</b><br>(Stauung im venösen Abfluß)              | Massive Venenthrombose<br>Morbus Perthes                                                                                              |
| <b>Typ III</b><br>(Verlegung der intraossären Kapillaren) | Caissonkrankheit (Stickstoffbläschen)<br>Sichelzellanämie (abnorme Erythrozyten)<br>Kortison, Alkohol (Fettembolie)<br>SLE-Vaskulitis |
| <b>Typ IV</b><br>(intraossäre Gefäßkompression von außen) | Morbus Gaucher<br>(Glykozerebrosidablagerung)<br>Fettstoffwechselstörung, Kortison und Alkohol (Fettzellhypertrophie)                 |

Die Beschwerden sind uncharakteristisch: Völlig beschwerdefreie Intervalle können mit leichten Belastungsschmerzen bis hin zum Dauerschmerz und Gehunfähigkeit abwechseln. Die Labortests sind unauffällig, das Röntgen in ap- und axialer Aufnahme gehört nach wie vor zum Standard der bildgebenden Diagnostik (Abb. 14). Der Vorteil der MRT-Untersuchung liegt in der Frühdiagnostik, allerdings können auch Knochenmarksveränderungen in Hüftgelenken dargestellt werden, die überhaupt keine Hüftschmerzen aufweisen. Daher ist ein Vergleich mit dem anderen Hüftgelenk immer erforderlich. Ein CT ist indiziert, wenn eine subchondrale Fraktur im Nativröntgen oder im MRT vermutet wird [28]. Die Szintigraphie ist indiziert, wenn ein NMR nicht zur Verfügung steht oder bei negativem NMR ungeklärte Hüftgelenksbeschwerden bestehen. Die Darstellung erfolgt als „hot spot“ bzw. als „cold-hot spot“ als Speicherdefekt nicht reaktiver Randzonen [29].

An konservativen Therapiemöglichkeiten steht wenig zur Verfügung. Eine mechanische Entlastung mit Krücken auch über längere Monate bringt kaum den gewünschten Erfolg. Rein mechanische Entlastungen haben daher in der Regel keinen Stellenwert, sieht man von medial gelegenen Typ A-Läsionen mit positivem Spontanverlauf ab [26]. An medikamentösen Therapien wurde viel versucht, es steht aber de facto wenig zur Verfügung. Nach eigener Erfahrung scheint lediglich im Frühstadium des Knochenmarködems eine medikamentöse Therapie mit Ilomedin sinnvoll.



**Abbildung 14:** Hüftkopfnekrose; deutliches Einsinken der betroffenen Areale.

Bei der operativen Therapie steht an erster Stelle die Hüftkopfentlastungsbohrung mit dem Sinn, den erhöhten intraossären Druck zu senken und die Blutversorgung zu verbessern bzw. über vermehrte Gefäßneubildung die Reparaturkapazität im Nekroseareal anzuregen. Im Frühstadium kann eine derartige Bohrung das Fortschreiten der Hüftgelenkszerstörung deutlich hinauszögern und wird als Therapie der Wahl im Stadium ARCO I und II empfohlen.

Umstellungsosteotomien haben den Sinn, durch Rotation das betroffene Hüftkopfareal aus der Belastungszone zu drehen [30]. Allerdings ist mit Reoperationsraten von 20–40 % nach 5 Jahren zu rechnen [27]. Die vorwiegend in Japan durchgeführten vaskularisierten Knochentransplantate [31] zeigten eine Reoperationsrate von 10–30 % nach 10 Jahren. Diese Ergebnisse konnten außer vom Erstautor allerdings nicht nachvollzogen werden.

Letztendlich führt die Hüftkopfnekrose früher oder später zu einer Zerstörung des Hüftgelenkes und macht eine gelenkersetzende Operation notwendig.

## 6. Coxarthrose, konservative Therapie und Endoprothetik

Die primäre Coxarthrose ist charakterisiert durch die Knorpeldegeneration mit sekundären knöchernen Läsionen und reaktiven Anbauten. Ob dies nun das Primärgeschehen ist oder ob die Verdichtung des subchondralen Knochens die pathogenetische Hauptrolle spielt, ist letztlich nicht geklärt. Sekundäre Coxarthrosen werden vorwiegend durch anatomisch mechanische, metabolische oder primär entzündliche Faktoren ausgelöst.

Ein Frühsymptom ist der charakteristische Leisten-schmerz; Bewegungseinschränkungen, vor allem die frühe Rotationseinschränkung folgen. Gangstörungen mit Hink-mechanismen und Beinverkürzungen sind Ausdruck schwerer Deformierungen des Hüftgelenkes.

Grundsätzlich gilt in der konservativen Therapie: „viel bewegen – wenig belasten“. Regelmäßige Bewegungs-übungen im Rahmen der Möglichkeiten, kombiniert mit Radfahren, Schwimmen, Reduktion von Übergewicht sind wirksame Gelenkschutzmaßnahmen, sie sind aber auch Selbsthilfemöglichkeiten und stärken die Eigenverantwortung.

Die medikamentöse Therapie mit Analgetika und Cox-II-Hemmern sind in leichten Fällen sinnvoll und stellen bei nicht operationstauglichen Patienten oft die einzige Möglichkeit dar, das Leiden zu lindern. Manche Patienten sprechen auch auf Chondroprotektiva gut an. Alle diese Maßnahmen können allerdings nur den Reizzustand im Gelenk lindern, es jedoch nicht heilen und sollten daher nicht unbegrenzt eingesetzt werden. In diesem Rahmen hat die physikalische Therapie mit gezielter Bewegungstherapie, kombiniert mit manuellen Techniken, wie Gelenkstraktionen, Übungen mit dem Schlingengerät, Wassergymnastik auch im Sinne von „*educate, don't medicate*“ durchaus ihren Stellenwert.

### 6.1. Die Endoprothetik

Die Indikationen zur Hüftendoprothese nach Unfällen und Frakturen können in diesem Rahmen nicht besprochen werden. Auch ist die Indikation für Teil- oder Ganzersatz nicht Gegenstand dieses Beitrages. Auch wenn der Hüft-

gelenkersatz zu einer der erfolgreichsten Operationen zählt, darf der Eingriff – nur weil er oft durchgeführt wird – nicht bagatellisiert werden.

Der Rat zum künstlichen Gelenkersatz fällt im individuellen Gespräch anhand des Leidensdruckes des Patienten: Nicht das Röntgenbild allein entscheidet, sondern die Bedürfnisse des Patienten. Sinkt die Lebensqualität des Patienten durch Schmerzen, verminderte Gangleistung und sind alle konservativen Möglichkeiten, die dem Patienten zumutbar sind, ausgeschöpft, so wird man doch – im wesentlichen unabhängig vom Alter des Patienten – zum künstlichen Gelenk raten. Da, wie noch zu erläutern sein wird, künstliche Hüftgelenke eine beschränkte Lebensdauer haben, zwar wieder ausgetauscht werden können, aber die Zweit-, bzw. Drittoperationen um ein Vielfaches schwieriger und weniger erfolgreich als die Erstoperationen sind, muß vor allem jüngeren Patienten klar gemacht werden, auf was sich der Patient selbst mit seinem betreuenden Arzt einläßt.

Am besten vergleicht man ein künstliches Hüftgelenk mit einer Zahnprothese (auch wenn der Vergleich vordergründig hinkt): Bei den heute technischen Möglichkeiten des Zahnersatzes würde niemand zahlos herumlaufen. Jedem Patienten ist aber bewußt, daß die 3. Zähne nur ein Ersatzteil sind, keine Beschwerdefreiheit garantieren, eine beschränkte Haltedauer haben, die Zahnprothese durch Veränderung des Knochens auslockern kann; selbst Brüche sind möglich. Jedem Zahnprothesenträger und auch denen, die es derzeit noch nicht sind, ist bekannt, daß eine Zahnprothese den natürlichen Zähnen deutlich unterlegen ist und nicht so gut belastbar ist (auch harte Nüsse können mit einer Zahnprothese geknackt werden, fragt sich nur wie lange). Auch wenn wir hervorragende Ergebnisse mit Hüftendoprothesen vorweisen können, unterliegen sie Abnützungserscheinungen: Es können einzelne Komponenten brechen, die unbegrenzte Haltbarkeit und die „Sportprothese“ sind unrealistische Pressemeldungen. Ferner ist der Patient über das Problem der Beinlängendifferenzen, Luxationen, eventuelle Austauschoperationen, Haltedauer, Thrombose, Embolien präoperativ aufzuklären. Auch hinsichtlich sportlicher Aktivitäten bei jüngeren Patienten ist ein individuelles Aufklärungsgespräch unter Berücksichtigung der ganz speziellen Belastungen der Hüftendoprothese bei verschiedenen Sportarten zu führen. So werden zyklische Sportarten wie Wandern, Radfahren, Schwimmen und Gymnastik durchaus empfohlen. Kampfsportarten sollten prinzipiell wegen der Verletzungsgefahr vermieden werden. Rudern, Segeln, Golf, Langlaufen werden als bedingt geeignet eingeschätzt. Auch vom alpinen Schilaul sollte abgeraten werden.

In Österreich wurden im Jahr 1998 12.000 Hüftendoprothesen implantiert. Dies entspricht einer Häufigkeit gemessen an der Einwohnerzahl von 1,5 ‰. Im Gegensatz zu Schweden, wo 93 % der Eingriffe mit zementierten Implantaten durchgeführt wurden, werden in Österreich 87 % der Implantate zementfrei eingesetzt. 75,8 % der Prothesen werden bei degenerativen Veränderungen, 11,3 % bei Frakturen bzw. 6 % bei arthritischen Veränderungen implantiert [32]. Das Alters-Häufigkeitsmaximum entsprechend einer Gauß'schen Verteilungskurve liegt bei 70 Jahren.

Von einem erfolgreichen Hüftendoprothesenmodell wird erwartet, daß nach 10 Jahren 95 % noch in situ sind. Interessanterweise ist das Risiko für eine aseptische Lockerung bei Männern höher als bei Frauen, aber auch höher

vor dem 55. Lebensjahr, wobei die vermehrte Aktivität und Belastung des Gelenkes in dieser Altersklasse sicherlich von Bedeutung ist. Besonders anfällig für Prothesenlockerungen sind Patienten, v. a. Frauen unter dem 55. Lebensjahr mit rheumatischer Arthritis, so daß besonders für diese Patienten die Behandlung in Spezialkliniken gefordert werden muß.

**Verankerungsprinzipien:** Durch verbesserte Verankerungsprinzipien ist auch bei unzementierten Prothesen, auch bei schlechter Knochenqualität und alten Patienten eine sofortige Vollbelastung der Prothese möglich geworden. Dadurch wurden die zementierten Varianten zumindest in Zentraleuropa zunehmend zurückgedrängt. Sowohl Schaft als auch Pfanne bestehen in der Regel aus Titanium, bzw. Titaniumlegierungen mit rauher Oberfläche, um das Einheilen im Knochen zu verbessern. Fallweise benützte bioaktive Beschichtungen (z. B. Hydroxylapatit) dienen dem rascheren Einheilen der Prothese in der ersten Stabilisierungsphase und ermöglichen dadurch eine noch schnellere postoperative Vollbelastung (Abb. 15).

Prothesenschafter werden in der Regel paßgenau im Femurrohr verklemmt, das künstliche Acetabulum kann ebenfalls in hemisphärischen Varianten im vorpräparierten Acetabulum verklemmt werden (Press fit) oder wird in Form von konischen Pfannen in das Acetabulum eingeschraubt. Zum verbesserten Sitz der Implantate im Knochen und Erhöhung der Paßgenauigkeit stehen zunehmend computergesteuerte Navigationssysteme zur Verfügung, die jedoch noch in klinischer Erprobung sind. Die Gleitpaarung, also Kopf mit Pfannen-Inlay, stellt nach wie vor als limitierender Faktor der Standzeit einer Prothese ein großes Problem dar, kommt es doch zwischen Kopf- und Pfannen-Inlay, das in der Titanschale verklemmt wird, zu Abrieberscheinungen.



**Abbildung 15:** Hüftendoprothesenschaft Typ SBC. Anatomisch adaptierte Form des Schaftes mit Hydroxylapatitbeschichtung zur raschen Osteointegration.

Die Standardpaarung Keramikkopf – Polyäthylen-Inlay führt zum Abrieb des Polyäthylens, das durch seine Aggressivität in die Spalten zwischen Knochen und Metallkörper der Prothese förmlich hineinkriecht und zur Osteolyse mit Auslockerung der Endoprothese führt. Aus diesem Grund werden zunehmend andere Materialien zur Gleitpaarung verwendet: Metall-Metall bzw. Keramik-Keramik oder Keramik mit speziellen hoch vernetztem Polyäthylen (Abb. 16). Alle 3 modernen Gleitpaarungen haben Vor- und Nachteile; welche sich in Zukunft durchsetzen wird, ist heute noch ungewiß. Derzeit scheint die Keramik-Keramik-Paarung trotz ihres Nachteils der hohen Bruchgefahr aufgrund ihres geringen Abriebs Favorit zu sein.

## 7. Schnappende Hüfte und Tumoren

### 7.1. Schnappende/schnellende Hüfte

Die schnellende oder schnappende Hüfte (Coxa saltans) ist oft ein asymptomatisches, fallweise aber ein schmerzhaftes Schnappen des Tractus iliotibialis über dem Trochanter major. Häufig ist das Phänomen vom Patienten willkürlich auslösbar und mit einem hörbaren Schnappen („das Gelenk kegelt aus“) begleitet [33]. Fallweise tritt die schnappende Hüfte auch bei Patienten nach Hüftendoprothesen auf und führt beim Patienten zu erheblichen Irritationen.

Die äußere schnellende Hüfte wird durch das Schnellen des Tractus iliotibialis über dem Trochanter major ausgelöst und ist bei aufgelegter Hand gut tastbar. Die innere schnellende Hüfte tritt bei Streckung des Hüftgelenkes aus der flektierten und abduzierten Stellung auf und ist von einem dumpfen Leistenschmerz gefolgt. Hervorgerufen wird dieses Phänomen meist durch das Schnappen der Iliopsoassehne. Sonographisch kann das Schnappen über den Tractus iliotibialis bei der äußeren schnellenden Hüften nachgewiesen werden [33].

Bei Beschwerdefreiheit ist keine Therapie erforderlich, allerdings meist eine intensive Patientenaufklärung über die Harmlosigkeit des Geschehens. Bei Infiltrationen in die Begleitbursa erzielt man oft Beschwerdefreiheit bei symptomatischem Schnappen; bei Erfolglosigkeit ist die Längsspaltung oder Fenestrierung des Tractus iliotibialis bzw. ein Release der Iliopsoassehne am Trochanter minor möglich.

### 7.2. Tumoren

Prinzipiell kommen alle malignen tumorsimulierenden und benignen Knochentumoren auch im Hüftgelenksbereich vor. Bei den primär malignen Knochentumoren ist im Hüftgelenksbereich an Chondrosarkome, Osteosarkome



**Abbildung 16:** Titanpfanne Typ MPF mit Keramik-, bzw. wahlweise Polyäthylen-Inlay.



und das Ewing-Sarkom v. a. bei jugendlichen Patienten zu denken. Bei den tumorsimulierenden Veränderungen steht sicherlich die juvenile Knochenzyste im Vordergrund.

Kartilaginäre Exostosen bei der Exostosenkrankheit können zu erheblichen Bewegungseinschränkungen führen, wobei mit einer malignen Entartung im Beckengürtelbereich zwischen 11 und 25 % zu rechnen ist [34]. Die fibröse Dysplasie kann zu erheblichen Verbiegungen (Hirtenstabdeformität) am proximalen Femur führen. Bei den primär benignen Tumoren muß mit Osteoidosteomen mit den typischen Nachtschmerzen (Aspirintest) [34] und den Osteoblastomen gerechnet werden.

Therapeutisch erfordern die Tumoren und tumorsimulierenden Veränderungen ein differenziertes Vorgehen [34]: Biopsien mit genauer Planung der späteren Zugangswege, im Falle einer Operation sind die bildgebenden Verfahren wie Szintigraphie, CT und MRT notwendig. Durch die Notwendigkeit von Rekonstruktionen großer Knochendefekte ist die Multidisziplinarität bei der Behandlung der Knochentumore erforderlich; sie sollte daher großen Spezialkliniken vorbehalten werden.

## Literatur:

1. Parsch K, Wiedman H. Diagnose und Therapie der septischen Arthritis (Coxitis). *Z Orthop* 1990; 128: 396–403.
2. Tönnis D. Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes- und Erwachsenenalter. Springer, Berlin-Heidelberg-New York-Tokio, 1984.
3. Grill F, Müller D. Die Diagnostik der Hüftgelenksdysplasie in Österreich – eine Effizienzbetrachtung des Ultraschallscreenings der Neugeborenenhüfte. Dissertation Med. Fakultät A.L. Universität Freiburg/Breisgau, 1995.
4. Graf R. Sonographie der Säuglingshüfte. Ein Kompendium. 5. Auflage. Enke, Stuttgart, 2000.
5. Graf R. Ultraschalldiagnostik bei Säuglingshüften. *Orthop Prax* 1982; 18: 583–624.
6. Graf R, Tschauner C, Steindl M. Ist die Ila-Hüfte behandlungsbedürftig? *Monatsschr Kinderheilk* 1985; 135: 832.
7. Graf R. Von der sonographischen Frühestdiagnostik zur sonographiegesteuerten Therapie. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 57–78.
8. Heimkes B, Hien N, Stotz S. Die spastische Hüftluxation – Prophylaxe und Therapie. *Orthop Praxis* 1986; 22: 505–10.
9. Heimkes B, Stotz S, Heid T. Pathogenese und Prävention der spastischen Hüftluxation. *Z Orthop* 1992; 130: 413–8.
10. Stotz S. Therapie und Prophylaxe von Funktions- und Entwicklungsstörungen bei infantiler Zerebralparese. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 139–48.
11. Murri A. Die Problematik des Hüftgelenkes bei Mehrfach- und Schwerstbehinderten. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 148–57.
12. Strobl W, Grill F. Definition, Epidemiologie, Ätiologie und Pathophysiologie des Morbus Perthes. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 170–84.
13. Glück CJ, Glück HI, Welch M et al. Familial idiopathic osteonecrosis mediated by familial hypofibrinolysis with high levels of plasminogen activator inhibitor. *Thromb Haemost* 1994; 71: 195–8.
14. Chung SMK. The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *JBJS* 1976; 58: 961–70.
15. Ranner G, Fotter R, Linhart W, Ebner F. Radiologische Diagnostik des Morbus Perthes. *Radiologe* 1994; 34: 21–9.
16. Bernd L, Niethard FU, Graf I, Kaps HP. Die flüchtige Hüftgelenkentzündung (Coxitis fugax). *Z Orthop* 1992; 130: 529–35.
17. Krauspe R. Epiphyseolysis capitis femoris. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 185–95.
18. Tachdjian MO. *Pediatric orthopedics*. 2<sup>nd</sup> ed. Saunders, Philadelphia, 1990.
19. Krauspe R, Eulert J. Differentialdiagnose des Hüftschmerzes im Kindes- und Jugendalter. *Z Allg Med* 1991; 67: 1741.
20. Imhäuser G. Spätergebnisse der sogenannten Imhäuser-Osteotomie bei der Epiphysenlösung. *Z Orthop* 1977; 115: 716.
21. Maronna U. Restdysplasie: Operative Therapie versus Spontanheilung. In: Hofstetter I, Jerosch I. *Kontroverses in der Orthopädie*. Münsteraner Frühjahrs-Symposium, Mai 1994. Shaker, Aachen, 1995.
22. Matthiessen HD. Forensische Probleme bei der Behandlung von Hüftdysplasien und -luxationen. *Z Orthop* 1996; 134: 10–2.
23. Ganz R, Klaus K, Vinh TS, Mast JW et al. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasia. *Clin Orthop* 1988; 232: 26–36.
24. Klaus K, Durnin C, Ganz R. The Acetabular Rim Syndrome. A Clinical Presentation of Dysplasia of the Hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991; 73: 423–9.
25. Czerny C, Hofmann S, Niehold A, Tschauner C, Engel A, Recht MP, Kramer J. Lesions of the acetabular labrum: accuracy of MR imaging and MR arthrography in detection and staging. *Radiology* 1996; 200: 225–30.
26. Ohzono K, Saito M, Sugano N, Takaoka K, Ono K. The Fate of non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. A radiologic classification to formulate prognosis. *Clin Orthop* 1992; 277: 73–8.
27. Mont MA, Hungerford DS. Current Concepts Review: Non traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg* 1995; 77: 459–74.
28. Hofmann S, Engel A, Plenck H jr. Die Osteonekrose des Hüftgelenkes im Erwachsenenalter. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 196–215.
29. Kramer J, Hofman S, Imhof H. Die nichttraumatische Hüftkopfnekrose des Erwachsenen. Teil II: Radiologische Diagnostik und Stadieneinteilung. *Radiologe* 1994; 34: 11–20.
30. Wagner H, Baur W, Wagner M. Gelenkerhaltende Osteotomien bei der segmentalen Hüftkopfnekrose. *Orthopäde* 1990; 19: 208–18.
31. Sugioaka Y, Hotokebuchi T, Tsutsui H. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head: indications and long-term results. *Clin Orthop* 1992; 177: 111–20.
32. Windhager R. Gelenkersatz heute – der richtige Zeitpunkt. *Arzt u. Praxis* 2003; 57: 176–82.
33. Cardinal E, Buckwalter K, Capello WN, Duval N. US of the snapping ilipsoas tendon. *Radiology* 1996; 198: 521–2.
34. Windhager R. Tumore. In: Tschauner C (Hrg). *Die Hüfte*. Enke, Stuttgart, 1997; 324–40.

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)