



Femoroazetabuläres Impingement-Syndrom bei Adoleszenten – Wie beraten? Wie behandeln?

Catharina Chiari¹ · Marie-Christine Lutschounig¹ · Iris Nöbauer-Huhmann² · Reinhard Windhager¹

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinische Abteilung für Orthopädie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

² Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Abteilung für Neuroradiologie/Muskuloskelettrale Radiologie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Zusammenfassung

Hintergrund: Das Femoroazetabuläre Impingement-Syndrom (FAIS) ist eine relevante Ursache für Leistenschmerzen beim Jugendlichen. Insbesondere sind Sportler betroffen.

Ziel der Arbeit: Die Arbeit soll einen evidenzbasierten Hintergrund für Beratung und Therapie des FAIS beim Adoleszenten bieten.

Material und Methoden: Anhand der aktuellen Literatur wurde eine Übersicht zu Prävalenz und Pathogenese, Abklärung und Diagnostik sowie therapeutischen Empfehlung des FAIS beim Adoleszenten erarbeitet.

Ergebnisse und Diskussion: Das FAIS beim Jugendlichen betrifft vor allem sportlich aktive Patienten. Bestimmte Sportarten begünstigen die Entstehung eines FAIS. Cam-Impingement, Pincer-Impingement und kombiniertes FAIS sind die häufigsten Entitäten in dieser Altersgruppe. Die Cam-Morphologie entsteht kurz vor Schluss der proximalen Femurwachstumsfuge. Beim Cam-Impingement muss die Epiphyseolysis capitis femoris (ECF) von der primären Cam-Morphologie unterschieden werden. Die ECF verlangt eine rasche operative Versorgung mit Stabilisierung der Epiphyse, während das primäre Cam-Impingement elektiv abgeklärt werden kann und ein konservativer Behandlungsversuch sinnvoll ist. Schäden an Labrum und Knorpel werden regelhaft beobachtet. Eine systematische radiologische Abklärung mittels Projektionsröntgen und MRT ist obligat, um einen adäquaten Therapieplan zu entwickeln. Bei jugendlichen Patienten mit FAIS sollte immer ein konservativer Therapieversuch erfolgen. Ist dieser nicht erfolgreich, ist die operative Sanierung mit Hüftarthroskopie indiziert. Die postoperativen Ergebnisse zeigen bei Jugendlichen sehr gute Erfolge mit rascher Besserung der Beschwerden, geringen Komplikationen und einer hohen „Return-to-sport“-Rate.

Schlüsselwörter

Arthroskopie · Hüfte · Schmerzen · Return to sport · Teenager



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Die Behandlung des FAIS bei Adoleszenten stellt uns vor besondere Herausforderungen. Solange die Wachstumsfuge am Femurkopf noch nicht geschlossen ist, kann der Hüftkopf Formveränderungen erfahren. Dies gilt für die Entstehung einer Hüftkopfdeformität und für eine potenzielle Remodellierung von

geringen Fehlstellungen. In dieser vulnerablen Phase sind Therapieentscheidungen besonders schwierig. Beim Jugendlichen hat die konservative Therapie einen größeren Stellenwert als beim Erwachsenen. Trotzdem muss die Indikationsstellung für die operative Behandlung konsequent genug gestellt werden.

Prävalenz und Pathogenese

Das FAIS kann durch Cam, Pincer oder gemischte Formen ausgelöst werden. Die Angaben zur Prävalenz sind variabel. Kaymakoglu et al. analysierten CT-Bilder von 265 asymptomatischen Jugendlichen im Alter von 9–19 Jahren und fanden 26,5% Cam, 17,6% Pincer und 4,9% gemischte Morphologien. In einer ähnlichen Untersuchung von Li et al. fanden sich 16,8% Cam, 32,4% Pincer und 6,1% gemischte Morphologien. Die Cam-Morphologien überwiegen beim männlichen Geschlecht und treten bereits früher auf, wohingegen die Pincer-Morphologien mit zunehmendem Alter häufiger werden, öfter bei Frauen vorkommen und langsamer progredient sind. Die Beschwerden treten meist erst im Erwachsenenalter auf. Die Verteilung der FAIS-Typen ist vergleichbar zu jenen der adulten Population [10, 12].

Die Genese der Cam-Morphologie ist im Jugendalter klinisch relevanter und deutlich besser untersucht als jene der Pincer-Morphologie. Wesentlich ist, dass die primäre von der sekundären Cam-Morphologie unterschieden werden muss. Dijkstra et al. führten erstmals eine Konzeptanalyse zur primären Cam-Morphologie durch, mit dem Ziel, Klarheit in Terminologie und Definition in das Konzept der Cam-Morphologie zu bringen. Dabei wurde definiert, dass sich die primäre Cam-Morphologie wahrscheinlich während der skelettalen Reifung bei jungen Adoleszenten (ohne vorhandene oder vorangegangene Hüfterkrankung) als physiologische Antwort auf stark belastende sportliche Aktivität und andere noch nicht bestätig-

te Risikofaktoren entwickelt. Diese beeinflussen die Wachstumsfuge des Hüftkopfes und führen zu einer epiphysären Hypertrophie und/oder epiphysären Extension [7]. Bei Athleten besteht eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen sportlicher Aktivität und Entstehung des Cams. Männer sind häufiger betroffen, Kapron et al. konnten jedoch auch für Athletinnen im College-Alter (Fußball, Volleyball, Leichtathletik) eine erhöhte Prävalenz nachweisen [9]. Zu den Sportarten, die mit einer besonders hohen Wahrscheinlichkeit von Cam-Morphologien assoziiert sind, zählen Fußball, Basketball, Volleyball, Eishockey, Tanzen, Gymnastik und Leichtathletik [5, 21]. Ein Fallbeispiel einer Tänzerin ist in **Abb. 1** dargestellt.

Die Cam-Morphologie kann bereits mit 10 Jahren auftreten und ist bei skelettaler Unreife zum Teil knorpelig angelegt, weshalb MRT-Untersuchungen aussagekräftiger als Röntgenbilder sind [25]. Zahlreiche Studien belegen, dass die Entstehung in den Jahren vor Schluss der Wachstumsfuge stattfindet und nach Fugenschluss nicht weiter fortschreitet [1, 19, 27]. Die häufigste Lokalisation ist anterosuperior am Schenkelhals, oft sind beide Hüften betroffen. Wie bereits weiter oben erwähnt, kommt es radiologisch zum Bild der epiphysären Extension (**Abb. 2a,c**), die prädiktiv für die Entwicklung einer Cam-Morphologie ist [20, 28]. Eine mögliche Erklärung ist, dass es sich um eine natürliche Reaktion auf Scherkräfte und juxtaphysäre Mikrotraumata handelt, die zu einem sogenannten Cupping-Phänomen führen, das wiederum einen Stabilisierungsversuch darstellt. Dies läuft parallel zum Verlust des epiphysären Tuberkels, der eine Rolle für die Stabilität der Epiphyse spielt, ab [15]. Die Quantifizierung der Cam-Morphologie erfolgt durch Messung des Alpha-Winkels nach Nötzli auf Röntgenbildern (**Abb. 2b,d**), CT oder MRT [22]. Die Cam-Morphologie muss nicht zwingend symptomatisch werden. Es ist weiterhin nicht geklärt, welche Patienten mit Cam-Morphologie Hüftschmerzen entwickeln. Eine herabgesetzte Innenrotation wurde als Risikofaktor beschrieben [11]. Ein niedriger Tönnis-Winkel, sowie eine azetabuläre Retroversion dürften ebenfalls ungünstige Faktoren darstellen [16]. Prospektive

Studien zur endgültigen Definition von Risikofaktoren für die Entwicklung der Koxarthrose fehlen [26].

» Wesentlich ist es, sekundäre Cam-Deformitäten von der primären Cam-Morphologie abzugrenzen

Wesentlich ist es, sekundäre Cam-Deformitäten von der primären Cam-Morphologie abzugrenzen, da sie sich hinsichtlich der Therapie unterscheiden. Vielfach wird die Epiphyseolysis capitis femoris (ECF) (engl. „slipped capital femoral epiphysis“, SCFE) als Ursache für eine Cam-Morphologie gesehen und mit der primären Cam-Morphologie gleichgesetzt. Post-ECF-Deformitäten weisen jedoch Unterschiede zur primären Cam-Morphologie auf. Die epiphysäre Extension fehlt, wohingegen eine vermehrte Verkippung (engl. „tilt“) der Epiphyse nach posterior vorhanden ist (**Abb. 2e–h**). Dies tritt gehäuft bei Jugendlichen mit erhöhtem BMI auf, wie in einer Studie asymptomatischer Patienten nachgewiesen wurde [23]. Wird eine solche Deformität in einer symptomatischen Hüfte eines jugendlichen Patienten detektiert, stellt sie eine dringende Indikation für eine chirurgische Behandlung dar, da die Epiphyse durch Stabilisierung vor einem zunehmenden Abrutsch geschützt werden muss. Auch nach einer Operation, insbesondere nach „in situ pinning“, behalten diese Hüften eine sekundäre Cam-Deformität, die zum Teil durch „remodelling“ gebessert wird, aber jedenfalls einer genauen Beobachtung bedarf [17]. Andere sekundäre Ursachen eines FAIS stellen Folgezustände nach Morbus Perthes, Frakturen oder entzündliche Gelenkerkrankungen dar. Auch extraartikuläre Impingement-Formen, wie das subspinale Impingement nach Avulsionsfrakturen oder Apophysenverletzungen, können beim jugendlichen Patienten vorkommen. Weitere Differenzialdiagnosen für den Hüftschmerz in dieser Altersgruppe sind Stressfrakturen, Hüftdysplasie oder Psoasschnappen (Coxa saltans interna). Nicht zuletzt müssen auch Torsionsfehler des Femurs berücksichtigt werden.

Abkürzungen

BMI	Body-Mass-Index
dGEMRIC	„Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage“
ECF	Epiphyseolysis capitis femoris
FABER	Flexion-Abduktion und Außenrotation
FADIR	Flexion-, Adduktion- und Innenrotation
FAIS	Femoroazetabuläres Impingement-Syndrom
mHHS	Modified Harris Hip Score
NAHS	Nonarthritic Hip Score
PRO	„Patient reported outcomes“
SCFE	„Slipped capital femoral epiphysis“

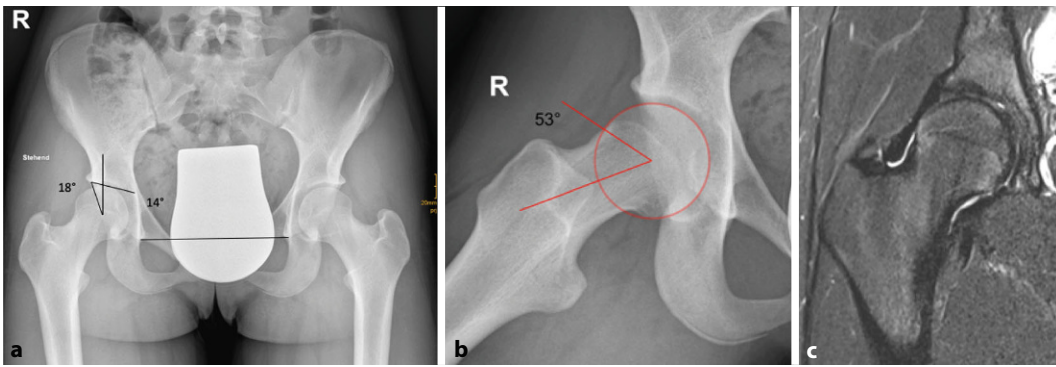


Abb. 1 ▲ 14-jährige aktive Balletttänzerin mit Schmerzen bei starker Abduktion und Außenrotation. Im Projektionsröntgen a.-p. (a) zeigt sich eine Grenzdysplasie (Zentrum-Erker-Winkel 18° , Tragflächenwinkel 14°), in der Dunn-Aufnahme (b) ein verminderter femoraler Offset mit einem Alpha-Winkel von $53,4^\circ$. Die MRT (c) zeigt ein geringgradiges Knochenmarködem am Kopf-Schenkelhals-Übergang als Zeichen des Femoroazetabulären Impingement-Syndroms

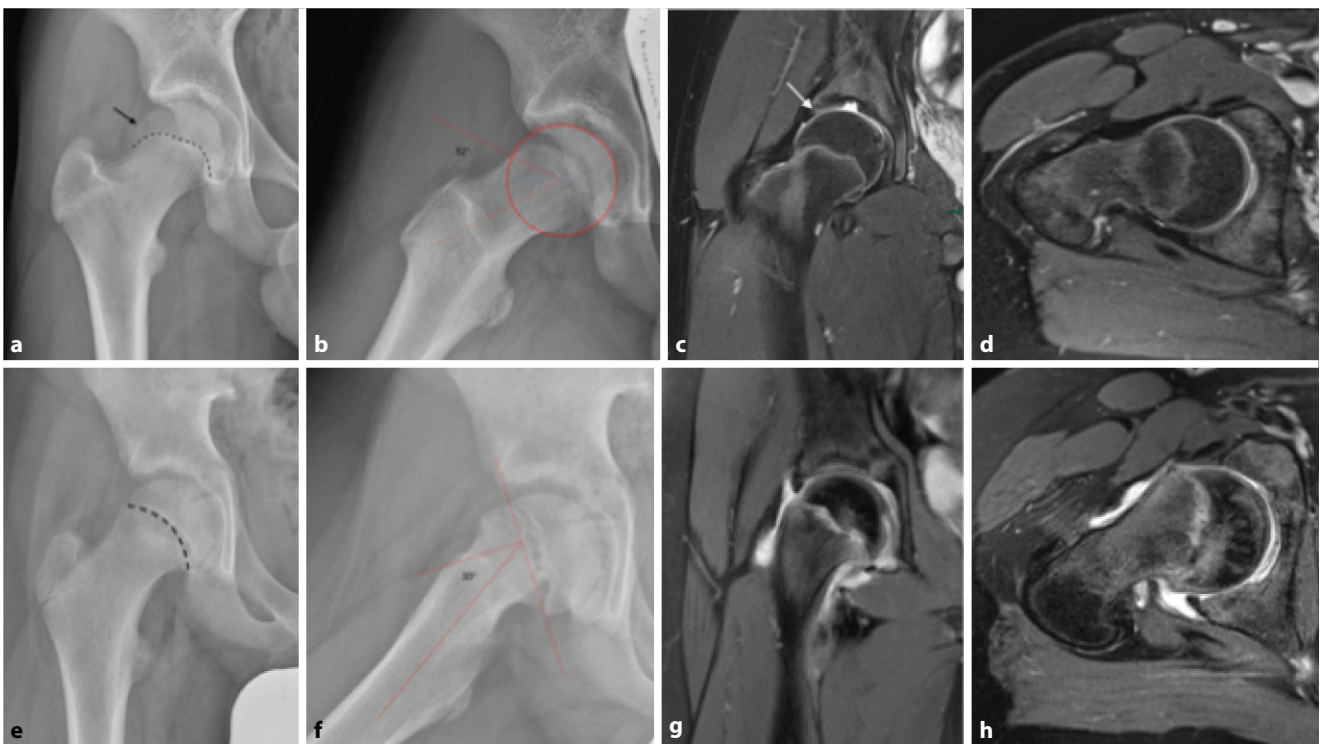


Abb. 2 ▲ a–d Idiopathische Cam-Morphologie bei einem 14-jährigen Leistungssport-Fußballer mit trainingsassoziiertem Leistenbeschmerz rechts. Vorderer Impingement-Test positiv. Die Wachstumsfuge ist noch nicht verschlossen. Im a.-p. Projektionsröntgen (a) zeigt sich die Extension der Hüftkopfepiphyse bis über den proximalen Schenkelhals (*gestrichelte Linie, Pfeil*). In der Dunn-Aufnahme (b) zeigt sich eine Offset-Verminderung durch die inzipiente Cam-Morphologie mit einem Alpha-Winkel von 52° . Die MRT (koronale protonendichte Sequenz mit Fettunterdrückung) (c) zeigt korrespondierend eine geringe Formalteration des azetabulären Erkers sowie zumindest eine Labrumdegeneration in der chondrolabralen Transitionszone (*Pfeil*). In axialen MRT (d) zeigt sich die Cam-Morphologie analog zum Röntgen. e–h 12-jähriger Patient mit Schmerzen im Bereich des rechten Hüftgelenkes seit ca. 2 Monaten. Positives Drehmann-Zeichen mit aufgehobener Innenrotation in 90° -Beugung. Im a.-p. Projektionsröntgen (e) findet sich eine deutlich erweiterte Physisfuge rechts. In der Lauenstein-Aufnahme (f) findet sich mit einem Southwick-Winkel von 33° eine moderat abgeglittene Epiphyse, die zu einer sekundären Cam-Morphologie führt. In der MRT (koronale und axiale protonendichte Sequenz mit Fettunterdrückung) (g, h) ist das Ausmaß dreidimensional bestimmbar, zudem zeigt sich ein Knochenmarködem

Infobox 1

Sportarten mit hohem Risiko für FAIS bei Adoleszenten [4, 6, 9]

- Fußball
- Eishockey
- Leichtathletik
- Tanz, Gymnastik
- Basketball
- Volleyball

Diagnostik

Die klinische Untersuchung wird analog zum erwachsenen Patienten durchgeführt. An dieser Stelle kann nur eine Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungstechniken gegeben werden. Dazu gehören die Beurteilung des Gangbildes (Hinken, Einwärtsgang, Auswärtsgang), die Untersuchung des Hüftgelenks mit Erhebung des Bewegungsumfanges in Rücken- und Bauchlage und die Durchführung der klassischen Impingement-Tests in Flexion-, Adduktion- und Innenrotation (FADIR), sowie in Flexion-Abduktion und Außenrotation (FABER). Beim jugendlichen Patienten sollte insbesondere das Drehmann-Zeichen (spontane Außenrotation bei zunehmender Beugung im Hüftgelenk) berücksichtigt werden, da es einen Hinweis auf das Vorliegen einer ECF gibt. Durch Palpation werden Schmerzdruckpunkte in der Leiste und am Trochanter festgestellt. Spezielle Funktionstest können beispielsweise bei Schnappen der Psoassehne (Heben und Absenken des gestreckten Beines, kreisende Bewegungen des gestreckten Beines) hilfreich sein [29].

Die weitere Abklärung erfolgt radiologisch. Standard ist die Beckenübersichtsaufnahme im Liegen und die Aufnahme in einer zweiten Ebene. Dazu wird eine axiale Aufnahme durchgeführt. Die Cam-Morphologie wird am besten in der Dunn-Aufnahme dargestellt, bei Verdacht auf ECF sollte das Ausmaß des Abrutsches in der Lauenstein-Aufnahme vermessen werden, die Hüftgelenksdysplasie wird mit einer Faux-profil-Aufnahme zur Beurteilung der vorderen Überdachung abgeklärt. Die Faux-profil-Aufnahme eignet sich jedoch auch zur Darstellung eines subspinalen Impingements oder der prominenten vorderen Überdachung beim Pincer-Impingement. Eine Ganzbeinaufnahme im Stehen kann ergänzend sinnvoll

sein, wenn Beinachsendiformitäten oder Beinlängendifferenzen analysiert werden sollen. Die MRT zählt mittlerweile ebenfalls zum Goldstandard. Durch radiäre Rekonstruktion können Ausmaß und Lokalisation einer Cam-Morphologie nach der Ziffernblattmethode beurteilt werden. Indirekte Zeichen eines Impingements können Knochenmarksödeme im Bereich der Kontaktzonen sein. Wesentlich ist auch die Beurteilung des Labrums und des Knorpels. Im Erwachsenenalter wird idealerweise eine MR-Arthrographie (optional mit Traktion) durchgeführt, die eine detaillierte Darstellung der Knorpeloberfläche und des Labrums erlaubt. Aufgrund der Invasivität der Untersuchung ist diese Technik jedoch für Kinder und Jugendliche nicht routinemäßig anwendbar.

Die Beurteilung von Sekundärschäden an Knorpel und Labrum ist für die Operationsindikation und -planung von Bedeutung [2]. In einer Studie von Lieberman et al. wurde der intraoperative Befund von Patienten mit Post-ECF-Impingement und primärer Cam-Morphologie verglichen. In beiden Gruppen wurden Knorpelschäden festgestellt. Es konnte gezeigt werden, dass die Deformitäten nach ECF einen deutlich höheren Alpha-Winkel aufwiesen, zu ausgedehnteren Knorpelschäden führten und die Patienten deutlich jünger waren [13]. Diese Resultate werden auch durch eine Studie von Örtegren et al. unterstrichen, die den Knorpelstatus mit dGEMRIC („delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage“)-MRT bei jungen Patienten nach ECF-„pinning“ untersuchten. Hier konnte eine Knorpeldegeneration in Abhängigkeit vom Alpha-Winkel nachgewiesen werden, unabhängig vom initialen Abrutschwinkel. Die Autoren empfehlen demnach, Patienten nach ECF möglichst bald nach Fugenschluss einer MRT-Diagnostik zu unterziehen [24]. Youngman et al. untersuchten intraoperativ das Ausmaß von Knorpel- und Labrumschäden bei adoleszenten FAIS-Patienten und fanden Labrumschäden bei 88,4%. Ein höherer Alpha-Winkel korrelierte mit dem Ausmaß des Labrumschadens [30]. Somit sollte auch bei Adoleszenten mit FAIS besonders Wert auf eine MRT-basierte Knorpeldiagnostik gelegt werden, um früh genug zu intervenieren. Am

Zentrum der Autoren dieser Arbeit wird routinemäßig bei jeder Hüft-MRT mit der Verdachtsdiagnose eines Impingements oder einer Hüftdysplasie auch eine Torsionsanalyse mit Rotations-MRT durchgeführt. Torsionsfehler sind ebenfalls in die Therapieplanung miteinzubeziehen.

Therapie – wie beraten, wie behandeln?

Im Vergleich zum Erwachsenenalter hat die konservative Therapie bei der Behandlung des primären FAIS des Adoleszenten einen höheren Stellenwert. In einer rezenten prospektiven Studie berichten Zogby et al. über 5-Jahres-Resultate der nichtoperativen Therapie von FAIS bei Adoleszenten. Das Einschlusskriterium in die Studie waren Leistenschmerzen sowie ein positiver anteriorer Impingement-Test. Es erfolgte eine radiologische Abklärung mit Nativröntgen in zwei Ebenen. Nur ein Teil der Patienten wurde mit MRT abgeklärt. 69 Hüftgelenke von 51 Patienten wurden nach 5 Jahren untersucht. Nur 3 Patienten übten keinen Sport aus, alle anderen waren sportlich aktiv. 46% hatten ein Cam-Impingement, 13% ein Pincer-Impingement und 14% ein kombiniertes Impingement. 26% hatten keine radiologischen Zeichen eines Impingements. Die konservative Behandlung bestand in einer Sportpause von 6 Wochen für Sportarten, die Laufen, Springen oder hochgradige Hüftbeugung inkludierten. Begleitend wurde Physiotherapie durchgeführt, wobei hier keine detaillierten Angaben zur Art der Therapie gemacht wurden. Jene Patienten, die keine Besserung erfuhren, erhielten eine intraartikuläre Injektion mit 40 mg Glukokortikoid (Triamcinolon) mit Lokalanästhetikum, jene, die die Injektion ablehnten oder weiter Beschwerden hatten, wurden arthroskopiert. Jene Patienten, die aufgrund von therapieresistenten Beschwerden einer MRT zugeführt wurden hatten zu 70% einen Labrumriss. Nach 1, 2 und 5 Jahren wurden „patient reported outcomes“ (PRO), nämlich der modified Harris Hip Score (mHHS) und der Nonarthritic Hip Score (NAHS) erhoben. 72% wurden erfolgreich mit Aktivitätsreduktion und Physiotherapie behandelt, 10% erhielten eine Injektion ohne nachfolgende Operation und 17% wurden arthroskopiert. Die Verbesserung der

PRO war innerhalb der ersten beiden Jahre signifikant, danach bleiben die Ergebnisse stabil. Es gab keine Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen. Alle bis auf eine Operation wurde innerhalb der ersten beiden Jahre nach Behandlungsbeginn durchgeführt. 71 % kehrten zu ihrer sportlichen Aktivität zurück. Trotz methodischer Limitationen zeigte diese Arbeit, dass die nichtoperative Therapie in der adoleszenten FAIS-Population einen wichtigen Stellenwert hat und zu einer stabilen Verbesserung der klinischen Symptomatik über 5 Jahre bei der Mehrheit der untersuchten Patienten führte [31].

Eine andere Studie, die sich mit konservativer Therapie von Labrumrissen beschäftigt, wurde von Cianci et al. publiziert. Es handelt sich um eine retrospektive Studie, die adoleszente Patienten untersuchte, die wegen Labrumrissen behandelt wurden. Von den 76 Patienten waren 62 weiblich. Die am häufigsten ausgeübten Sportarten waren Tanzen, Fußball und Gymnastik. 68,4% wurden mit Physiotherapie, 72,4% mit einer intraartikulären Injektion mit Triamcinolon und Ropivacain und 56,6% mit einer Kombination aus beidem behandelt. 76,3% der Patienten wurden in weiterer Folge operiert. 51,3% der Patienten mit simultanem FAIS wurden operiert, während nur 25% der Patienten mit Labrumriss ohne FAIS operiert wurden. Der Anteil der Hüftdysplasiepatienten wurde allerdings nicht beschrieben. In dieser Patientenkohorte war die konservative Therapie nur über einen kurzen Zeitraum erfolgreich [5]. Es muss berücksichtigt werden, dass die Patienten in dieser Studie eine sehr spezielle Population darstellen und die Ergebnisse kritisch interpretiert werden müssen.

» Zur operativen Therapie des FAIS beim Jugendlichen existieren deutlich mehr Daten als zur konservativen Therapie

Deutlich mehr Daten existieren zur operativen Therapie des FAIS beim Jugendlichen. In den USA nahm die Anzahl an Hüftarthroskopen bei jugendlichen Patienten in einem Zeitraum von 10 Jahren (2008 bis 2018) um das 3,9-Fache zu [8]. Eine Metaanalyse zum arthroskopischen Management von FAIS bei Jugendlichen ana-

lysierte die Daten von 406 Adoleszenten (53 % weiblich) mit einem durchschnittlichen Alter von 15,9 Jahren und Follow-up von 30,4 Monaten. Die Ergebnisse waren sehr positiv: 94 % hatten ihre sportliche Aktivität wieder erreicht, die subjektiven Scores zeigten eine signifikante Verbesserung. Die Komplikationsrate lag bei 1,1 % (temporäre Parästhesien im Versorgungsgebiet des N. cutaneus femoris lateralis oder perineal), die Revisionsrate bei 5 % (Adhäsionen zwischen Kapsel und Labrum, Rezidiv der Cam-Deformität, Verletzungen, unklare Ursachen) [18].

Eine weitere Metaanalyse von 618 Adoleszenten mit Durchschnittsalter 15,8 Jahren und 57 % Frauenanteil zeigte ebenfalls, dass die arthroskopische Operation beim FAIS zu einer hohen Patientenzufriedenheit und verbesserter Funktion und Rückkehr zum Sport führte. Die häufigste Diagnose (64 %) war ein kombiniertes Cam- und Pincer-Impingement, die Komplikations- und Reoperationsrate war sehr niedrig [4].

Litrenta et al. konnten auch zeigen, dass nach 2 Jahren eine hohe „Return-to-sport“-Rate mit geringen Komplikationen erzielt werden konnte. In dieser Patientenserie von 96 Patienten (75,3 % weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 15,9 Jahren waren Labrumrekonstruktionen (81,5 %) am häufigsten, danach folgten Ileopsoassehnenverlängerungen (72,8 %), Offsetkorrekturen am Schenkelhals (69,1 %) und Azetabuloplastiken (66,7 %). Die Kapsel wurde bei 86,4 % verschlossen oder gerafft. In diesem Zusammenhang wurde erwähnt, dass eine große Anzahl der weiblichen Patienten einen erhöhten Beighton-Score zeigten und somit der Kapselverschluss zur Prävention der Hüftinstabilität essenziell ist. In dieser Studie wurden auch die Knorpel- und Labrumriss intraoperativ detailliert dokumentiert. 23,5 % hatten Knorpelschäden Grad 2 oder mehr, 4,9 % hatten Knorpelschäden am Hüftkopf [14]. Bemerkenswert ist die hohe Anzahl an Ileopsoassehnenverlängerungen in dieser Kohorte, die bei Patienten mit schmerzhaftem Schnappen durchgeführt wurden, die möglicherweise auf die Patientenselektion zurückzuführen ist, da die Eingriffe an einem hochspezialisierten Zentrum durchgeführt wurden.

Ein Thema, das bei Patienten mit offener Wachstumsfuge des Hüftkopfes diskutiert wird, ist das potenzielle Risiko eines Rezidivs der Cam-Morphologie nach Cam-Abtragung. In einer Studie von Arashi et al. wurden Patienten mit skelettaler Unreife (offen Physe des proximalen Femurs oder Risser-Stadium ≤ 4) mit Erwachsenen verglichen. Bei 4 von 27 Hüften kam es zu einem Wiederauftreten der Cam-Morphologie, die eine neuerliche Arthroskopie erforderte. Alle Patienten waren männlich und circa 15 Jahre alt. Die Autoren stellen fest, dass das Cam-Rezidiv in dieser Patientengruppe ein Risiko darstellt, das nicht negiert werden sollte [3].

Fazit für die Praxis

- Bei jugendlichen Patienten mit Leistenbeschmerzen ist das FAIS (Femoroazetabuläres Impingement-Syndrom) immer eine häufige Differenzialdiagnose. Sportlich sehr aktive Patienten sind am häufigsten betroffen.
- Die Cam-Morphologie ist beim jugendlichen Patienten vorherrschend und entsteht kurz vor Verschluss der Wachstumsfuge am proximalen Femur.
- Die primäre Cam-Morphologie ist von der sekundären Cam-Morphologie bei ECF (Epiphyseolysis capitis femoris) abzugrenzen. Die ECF darf als Differenzialdiagnose nicht übersehen werden, da sie eine akute Operationsindikation darstellt. Post-ECF-Deformitäten sind mit einem größeren Alpha-Winkel assoziiert, treten bei jüngeren Kindern mit erhöhtem Body-Mass-Index auf und führen rascher zu Labrum- und Knorpelschäden.
- Eine systematische radiologische Abklärung mit Röntgen in 2 Ebenen (Beckenübersicht, Dunn-Aufnahme) und MRT ist obligat.
- Das symptomatische FAIS beim Jugendlichen sollte primär einem konservativen Therapieversuch zugeführt werden. Dieser beinhaltet Sportkarenz von 6 Wochen bis 3 Monate, Vermeidung von maximalen Beuge- und Rotationsbewegungen und gegebenenfalls einer intraartikulären Injektion mit Cortison und Lokalanästhetikum (Ropivacain).
- Die Hüftarthroskopie ist bei adoleszenten Sportlern mit FAIS ein sehr erfolgreicher Eingriff, mit signifikanter Verbesserung der klinischen Symptome und hohen „Return-to-sport“-Raten.

Korrespondenzadresse

ao. Univ. Prof. Dr. Catharina Chiari, MSc
 Universitätsklinik für Orthopädie und
 Unfallchirurgie, Klinische Abteilung für
 Orthopädie, Medizinische Universität Wien
 Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich
 catharina.chiari@meduniwien.ac.at

Funding. Open access funding provided by Medical University of Vienna.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Chiari, M.-C. Lutschounig, I. Nöbauer-Huhmann und R. Windhager geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Agricola R, Heijboer MP, Ginai AZ, Roels P, Zadpoor AA, Verhaar JA, Weinans H, Waarsing JH (2014) A cam deformity is gradually acquired during skeletal maturation in adolescent and young male soccer players: a prospective study with minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 42:798–806
- Albers CE, Wambeck N, Hanke MS, Schmaranzer F, Prosser GH, Yates PJ (2016) Imaging of femoroacetabular impingement-current concepts. *J Hip Preserv Surg* 3:245–261
- Arashi T, Murata Y, Utsunomiya H, Kanazaki S, Suzuki H, Sakai A, Uchida S (2019) Higher risk of cam regrowth in adolescents undergoing arthroscopic femoroacetabular impingement correction: a retrospective comparison of 33 adolescent and 74 adults. *SORT* 90:547–553
- Chen SL, Maldonado DR, Go CC, Kyin C, Lall AC, Domb BG (2020) Outcomes of hip arthroscopic surgery in adolescents with a subanalysis on return to sport: a systematic review. *Am J Sports Med* 48:1526–1534
- Cianci A, Sugimoto D, Stracciolini A, Yen YM, Kocher MS, d'Hemecourt PA (2019) Nonoperative management of labral tears of the hip in adolescent athletes: description of sports participation, interventions, comorbidity, and outcomes. *Clin J Sport Med* 29:24–28
- de Silva V, Swain M, Broderick C, McKay D (2016) Does high level youth sports participation increase the risk of femoroacetabular impingement? A review of the current literature. *Pediatr Rheumatol Online J* 14:16
- Dijkstra HP, Ardern CL, Serner A, Mosler AB, Weir A, Roberts NW, Mc Auliffe S, Oke JL, Khan KM, Clarke M, Glyn-Jones S (2021) Primary cam morphology; bump, burden or bog-standard? A concept analysis. *Br J Sports Med*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103308>
- Hassan MM, Hussain ZB, Rahman OF, Kocher MS (2021) Trends in adolescent hip arthroscopy from the PHIS database 2008–2018. *J Pediatr Orthop* 41:e26–e29
- Kapron AL, Peters CL, Aoki SK, Beckmann JT, Erickson JA, Anderson MB, Pelt CE (2015) The prevalence of radiographic findings of structural hip deformities in female collegiate athletes. *Am J Sports Med* 43:1324–1330
- Kaymakoglu M, Dut R, Imre D, Bilge Ergen F, Ali Talmac M, Aksoy C (2021) Characteristics of femoroacetabular impingement morphology and relation with skeletal maturity among asymptomatic adolescents. *Acta Orthop Belg* 87:47–54
- Khanna V, Caragianis A, Diprimio G, Rakhra K, Beaulieu PE (2014) Incidence of hip pain in a prospective cohort of asymptomatic volunteers: is the cam deformity a risk factor for hip pain? *Am J Sports Med* 42:793–797
- Li Y, Helvie P, Mead M, Gagnier J, Hammer MR, Jong N (2017) Prevalence of femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic adolescents. *J Pediatr Orthop* 37:121–126
- Lieberman EG, Pascual-Garrido C, Abu-Amer W, Nepple JJ, Shoemaker PL, Clohisy JC (2021) Patients with symptomatic sequelae of slipped capital femoral epiphysis have advanced cartilage wear at the time of surgical intervention. *J Pediatr Orthop* 41:e398–e403
- Litrenta J, Mu BH, Ortiz-Declat V, Chen AW, Perets I, Wojnowski NM, Domb BG (2020) Hip arthroscopy successfully treats femoroacetabular impingement in adolescent athletes. *J Pediatr Orthop* 40:e156–e160
- Liu RW, Armstrong DG, Levine AD, Gilmore A, Thompson GH, Cooperman DR (2013) An anatomic study of the epiphyseal tubercle and its importance in the pathogenesis of slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 95:e341–348
- Mansour A, Carry PM, Belton M, Holmes KS, Brazell CJ, Georgopoulos G, Elick B, Sink E, Miller NH (2020) Tonnis angle and acetabular retroversion measurements in asymptomatic hips are predictive of future hip pain: a retrospective, prognostic clinical study. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 4:e20.00213
- Megaloiakonimos PD, Mavrogenis AF, Panagopoulos GN, Igoumenou VG, Giakas G, Zampakides C, Pasparakis D (2019) Similar femoral growth and deformity with one screw versus two smooth pins for slipped capital femoral epiphysis. *International Orthopaedics (SIOT)* 43:1627–1634
- Migliorini F, Maffulli N (2021) Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in adolescents: a systematic review. *Am J Sports Med* 49(13):3708–3715. <https://doi.org/10.1177/0363546521997138>
- Morris WZ, Li RT, Liu RW, Salata MJ, Voos JE (2018) Origin of cam morphology in femoroacetabular impingement. *Am J Sports Med* 46:478–486
- Morris WZ, Weinberg DS, Gebhart JJ, Cooperman DR, Liu RW (2016) Capital femoral growth plate extension predicts cam morphology in a longitudinal radiographic study. *J Bone Joint Surg Am* 98:805–812
- Nepple JJ, Vigdorichik JM, Clohisy JC (2015) What is the association between sports participation and the development of proximal femoral cam deformity? A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 43:2833–2840
- Notzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J (2002) The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* 84:556–560
- Novais EN, Shefelbine SJ, Kienle KP, Miller PE, Bowen G, Kim YJ, Bixby SD (2018) Body mass index affects proximal femoral but not acetabular morphology in adolescents without hip pathology. *J Bone Joint Surg Am* 100:66–74
- Örtengren J, Peterson P, Svensson J, Tiderius CJ (2018) Persisting cam deformity is associated with early cartilage degeneration after slipped capital femoral epiphysis: 11-year follow-up including dGEMRIC. *Osteoarthritis Cartil* 26:557–563
- Palmer A, Fernquest S, Gimpel M, Birchall R, Judge A, Broomfield J, Newton J, Wotherspoon M, Carr A, Glyn-Jones S (2018) Physical activity during adolescence and the development of cam morphology: a cross-sectional cohort study of 210 individuals. *Br J Sports Med* 52:601–610
- Reiman MP, Agricola R, Kemp JL, Heerey JJ, Weir A, Van Klij P, Kassarian A, Mosler AB, Ageberg E, Holmich P, Warholm KM, Griffen D, Mayes S, Khan KM, Crossley KM, Bizzini M, Bloom N, Casartelli NC, Diamond LE, Di Stasi S, Drew M, Friedman DJ, Freke M, Gojanovic B, Glyn-Jones S, Harris-Hayes M, Hunt MA, Impellizzeri FM, Ishoi L, Jones DM, King MG, Lawrenson PR, Leunig M, Lewis CL, Mathieu N, Moksnes H, Risberg MA, Scholes MJ, Semciw AI, Serner A, Thorborg K, Worner T, Dijkstra HP (2020) Consensus recommendations on the classification, definition and diagnostic criteria of hip-related pain in young and middle-aged active adults from the International Hip-related Pain Research Network, Zurich 2018. *Br J Sports Med* 54:631–641
- Siebenrock KA, Kaschka I, Frauchiger L, Werlen S, Schwab JM (2013) Prevalence of cam-type deformity and hip pain in elite ice hockey players before and after the end of growth. *Am J Sports Med* 41:2308–2313
- Siebenrock KA, Wahab KH, Werlen S, Kalhor M, Leunig M, Ganz R (2004) Abnormal extension of the femoral head epiphysis as a cause of cam impingement. *Clin Orthop Relat Res* 418:54–60. <https://doi.org/10.1097/00003086-200401000-00010>
- Ward D, Parvizi J (2016) Management of hip pain in young adults. *Orthop Clin North Am* 47:485–496
- Youngman TR, Wagner KJ 3rd, Montanez B, Johnson BL, Wilson PL, Morris WZ, Sucato DJ, Podeszwa DA, Ellis HB Jr. (2021) The association of a angle on disease severity in adolescent

- femoroacetabular impingement. J Pediatr Orthop 41:88–92
31. Zogby AM, Bomar JD, Johnson KP, Upasani VV, Pennock AT (2021) Nonoperative management of femoroacetabular impingement in adolescents: clinical outcomes at a mean of 5 years: a prospective study. Am J Sports Med 49:2960–2967

Femoroacetabular impingement syndrome in adolescents—How to advise? How to treat?

Background: Femoroacetabular impingement syndrome (FAIS) is a relevant cause of groin pain in adolescents. Athletes are particularly affected.

Objectives: The article shall provide an evidence-based background for FAIS counseling and therapy in adolescents.

Material and methods: On the basis of the current literature, an overview of the prevalence and pathogenesis, evaluation and diagnostics, as well as the therapeutic recommendations for FAIS in adolescents was compiled.

Results and discussion: FAIS in adolescents primarily affects physically active patients. Certain sports favor the development of FAIS. Cam impingement, pincer impingement, and combined FAIS are the most common entities in this age group. Cam morphology occurs shortly before closure of the proximal femoral growth plate. In cam impingement, the slipped capital femoral epiphysis (SCFE) must be distinguished from the primary cam morphology. SCFE requires rapid surgical treatment with stabilization of the epiphysis, while primary cam impingement can be analyzed electively, and conservative treatment is first recommended. Damage to the labrum and cartilage is regularly observed. A systematic radiological evaluation using X-rays and MRI is mandatory in order to develop an adequate treatment plan. In adolescent patients with FAIS, a conservative attempt at therapy should always be made; if this is unsuccessful, surgical repair with hip arthroscopy is indicated. The postoperative results are very good in adolescents, with a rapid improvement in symptoms, few complications, and a high return-to-sport rate.

Keywords

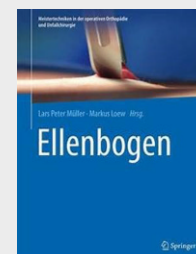
Arthroscopy · Hip · Pain · Return to sport · Teenagers

Buchbesprechung

Lars-Peter Müller, Markus Loew

Meistertechniken in der operativen Orthopädie und Unfallchirurgie. Ellenbogen

Heidelberg: Springer Nature 2021, 1., 338 S., 250 Abb., (ISBN: 978-3-662-62990-1), Hardcover 149,90 EUR, eBook: ISBN 978-3-662-62991-8



Von Experten zu lernen, deren Techniken und Entscheidungshilfen zitieren und umsetzen zu können, verleiht Sicherheit und ist ein wichtiger Schritt in der orthopädisch/unfallchirurgischen Spezialisierung. Hat man nicht gerade die seltene Möglichkeit einer persönlichen Hospitation, bleibt die Option der ausgewählten Fachlektüre um den Experten „über die Schulter zu gucken“.

Für Assistenz- und Facharzt/innen auf dem Gebiet der Orthopädie und Unfallchirurgie ist nun der fünfte Band „Ellenbogen“ aus der durch Professor Dieter Kohn und Professor Tim Pohlemann initiierten Expertenreihe „Meistertechniken in der operativen Orthopädie und Unfallchirurgie“ erschienen. Die Techniken der Herausgeber Prof. Dr. Lars-Peter Müller aus Köln und Prof. Dr. Markus Loew aus Heidelberg basieren auf jahrelanger chirurgischer und didaktischer Erfahrung auf dem Gebiet der Ellenbogenchirurgie, was sie zu idealen Lehrmeistern macht. Zu den Autoren der einzelnen Kapitel zählen neben den Herausgebern ausgewählte Ellenbogenexperten aus den Kommissionen der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) und der Deutschen Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA).

Das Buch ist inhaltlich in drei Abschnitte gegliedert, wobei sich der erste Teil (13 Kapitel) auf akute Traumata, der zweite Teil (7 Kapitel) auf posttraumatische Zustände und der dritte Teil (4 Kapitel) auf degenerative Zustände des Ellenbogengelenks fokussiert. Jedes Kapitel gliedert sich nach dem gleichen, übersichtlichen Prinzip: Indikationsstellung, präoperative Planung, operative Technik, postoperatives Management, Ergebnisse, Komplikationen, Fallbeispiele und Literatur.

Der inhaltliche Schwerpunkt liegt klar auf der präzisen Beschreibung der operativen Techniken. Als Operateur mit Vorkenntnissen sind insbesondere die in Bild und Text festgehaltenen „Schlüsselstellen“ der Ope-

ration interessant. Für den Assistenten mit weniger Erfahrung hingegen sind operative Zugangswege, zu schonende Strukturen und Expositionstechniken hervorragend nachvollziehbar dargestellt. Die über 250 farbigen Abbildungen und Fotos exzellenter Qualität verleihen der Lektüre die praktische Funktion eines operativen Bildatlanten, welcher besonders entscheidende operative Schritte hervorhebt ohne unübersichtlich zu werden.

Im ersten Abschnitt steht die gelenkerhaltende Chirurgie nach akuten Traumata im Vordergrund und wird durch Indikationen und Techniken für die primäre Prothesenversorgung bei Radiuskopf- oder distalen Humerusfrakturen ergänzt. Ligamentäre Stabilisierungstechniken für isolierte- oder Kombinationsverletzungen stellen einen weiteren Fokus dar. Innovative Techniken wie die arthroskopisch gestützte Frakturversorgung mit den Vorteilen einer geringeren Zugangsmorbidität, der exakteren Beurteilbarkeit der Frakturposition und der Erfassung von Begleitverletzungen bieten auch dem weit vorgebildeten Facharzt informative Ansätze. Im zweiten Abschnitt stehen Indikationsstellung und Therapie der sekundären (posttraumatischen) Instabilität sowie der Gelenksteife im Vordergrund wobei hier die von den Experten präferierten offenen und arthroskopischen Techniken vorgestellt werden. Im dritten Abschnitt werden elektive Operationseingriffe bei chronischen Krankheitsbildern aufgeführt. Interessant ist hier sicherlich, neben der prothetischen Versorgung und der operativen Therapie klassischer Epicondylopathien, die Thematik des umfassenden arthroskopischen Debridements (UAD) bei Cubitalarthrose. Die Autoren erläutern wichtige Schritte dieser hochanspruchsvollen Technik und weisen auf gute klinische Erfolge hinsichtlich einer langfristigen Schmerzreduktion und Verbesserung des Bewegungsumfanges hin.

Welche präoperative Bildgebung erfahrene Ellenbogenchirurgen als unverzichtbar be-

trachten, wie das postoperative Management aussieht und auf welche aktuellen Literaturstellen sich die Experten berufen, geht ebenfalls aus diesem empfehlenswerten Buch hervor. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit wird das von den Autoren bevorzugte Vorgehen aufgeführt und somit werden einerseits etablierte als auch vielversprechende innovative Techniken beschrieben, - vom Standpunkt eines Assistenzarztes in fortgeschrittener Ausbildung eine klare Empfehlung.

Dr. med. Anna-Katharina Tross
Heidelberg