

R. Wolff

Apophysenaurisse

Abt. Sportmedizin, Institut für Sportwissenschaft,
Humboldt-Universität zu Berlin,

Apophysen sind sekundäre Ossifikationszentren, die bei der endgültigen Formgebung der zugehörigen Skelettanteile mitwirken. Sie treten in der Regel zu Beginn des zweiten Lebensjahrzehntes als Knochenkern auf, der über eine Knorpelfuge mit dem zentralen Skelettstück verbunden ist (3,19). Die knorpeligen Wachstumsfugen stellen nach *Morscher* (16) besonders zu Beginn der Geschlechtsreife einen mechanischen Schwachpunkt des Bewegungsapparates dar, so dass Epiphysenläsionen zu den typischen Verletzungen im Wachstumsalter zählen. Entsprechendes gilt nach *Gutschank* (5) auch für die Apophysen vor Abschluss der knöchernen Fugendurchbauung – besonders zu Zeiten des größten Wachstumschubes. In dieser Phase ist einerseits die Elastizität des kindlichen Knorpels verloren gegangen, andererseits besteht noch nicht die Festigkeit des erwachsenen Knochens. Apophysenaurisse sind demnach Läsionen des zweiten Lebensjahrzehntes (häufig im Alter von 14 bis 16 Jahren). Der mit dem Muskelwachstum einhergehende Kraftzuwachs kann erst allmählich in koordinierte, ökonomische Bewegungen eingearbeitet werden. Bei unwillkürlichen Bewegungsabläufen, die durch fehlerhafte Reflexmuster ausgelöst werden, ist die Gefahr des Apophysenaurisses besonders groß. Die meisten Läsionen finden sich in Übereinstimmung mit *Krahl* (11,12) sowie *Krahl und Mitarbeiter* (10) bei Sprint- und Sprungphasen und spagatähnlichen Bewegungsabläufen, die oft durch andere Einflüsse (Boden, Gegner) unterbrochen werden, also bei Bewegungsabläufen mit kurzfristigem, explosivem Muskeleinsatz (23).

Die Verletzungsformen im Apophysenbereich können unterschiedlich schwer sein: akuten Verletzungen mit kompletten Apophysenaurissen stehen mikrotraumatische Läsionen gegenüber.

Allgemeine Klinik

Anamnese: Die meisten Läsionen treten bei Sprint- und Sprungphasen, Hürdenlauf und spagatähnlichen Bewegungsabläufen auf, die oft durch andere Einflüsse (Boden, Gegner) unterbrochen werden, also bei Bewegungsabläufen mit kurzfristigem, explosivem Muskeleinsatz. Der Sportler berichtet über einen plötzlichen scharfen Schmerz im Ausrissbereich.

Klinischer Befund: Je nach Lokalisation des Ausrisses ist das Laufen zwar möglich, aber oft schmerzhaft eingeschränkt. Eventuell sind lokaler Druckschmerz und Schwellung nachweisbar.

Lokalisation: Die häufigsten Lokalisationen von Apophysenaurissen befinden sich im Bereich des Beckens sowie am proximalen Oberschenkel (Tab. 1). Weitere Lokalisationen sind die Tibiaapophyse (*M. quadriceps femoris* bzw. *Lig. patellae*) und die Apophysen am Ellenbogen.

Diagnostik: Die Diagnose wird röntgenologisch gesichert. Schwierigkeiten können sich bei jungen Sportlern vor Anlage des knöchernen Apophysenkernes ergeben, da dann nur das knorpelige Gewebe traumatisiert wurde (3, 10, 11, 12, 14). Im weiteren Verlauf bilden sich gelegentlich spiculae-ähnliche Ausziehungen, die an ein proliferierendes Chondrom erinnern. Die Erhebung einer exakten Anamnese ist hier zur Abklärung entscheidend. Nach Ausbildung der Apophysenkern zeigen die Röntgenbilder typische Befunde. Eine größere Dislokation des ausgerissenen Knochenkernes wird im allgemeinen durch das im Jugendalter dicke Periost und Perichondrium verhindert (7).

Therapie: Die Therapie ist im allgemeinen konservativ. Durch kurzzeitige Lagerung oder Entlastung soll eine weitere Dislokation vermieden werden. Danach erfolgt die allmähliche Rehabilitation. Bewegungsübungen und zunehmender Muskelaufbau sowie erneute Sportaufnahme

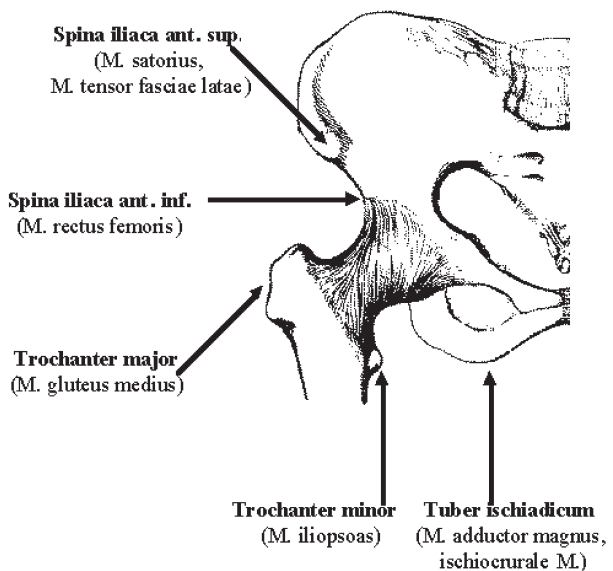


Abbildung 1: Lokalisation von Apophysenaurissen im Bereich des Beckens sowie am proximalen Oberschenkel (in Klammern ist jeweils der Muskel angegeben, dessen Kontraktion zum Apophysenabriss führt)

me werden im wesentlichen gesteuert durch die klinische Einschätzung von Schmerz, Druckempfindlichkeit, Bewegungsumfang. Im allgemeinen ist nach 8–12 Wochen wieder eine sportliche Belastung möglich.

Die operative Versorgung nach akuter Verletzung wird nur in Ausnahmefällen bei Hochleistungssportlern oder erheblichen Dislokationen (>2 cm) von einigen Autoren erwogen (6,19). Bei chronischen Beschwerden durch Pseudarthrosenbildung (vor allem bei starken Dislokationen der Apophyse) und dokumentierten Behinderungen durch überschießende Callusbildung kann ebenfalls eine operative Revision gerechtfertigt sein. Der Athlet ist darauf hinzuweisen, dass die Ausweitung eines Apophysenaurisses unter starker Callusbildung erfolgen kann – damit ein bei einer späteren Röntgenuntersuchung entdeckter „Tumor“ im ehemaligen Verletzungsbereich nicht zu einer unnötigen Biopsie führt.

Differentialdiagnose: Bei einer überschießenden Knochenbildung im ehemaligen Apophysenbereich sind auszuschließen: Myositis ossificans, Osteochondrom, Enchondrom, Chondrosarkom.

Spezielle Lokalisationen

Beckenkammapophyse

Die Ossifikation beginnt im Alter von 13–15 Jahren anterolateral und breitet sich nach dorsal aus. Die Fusion mit dem Beckenknochen ist bei Jungen im allgemeinen mit 16 Jahren, bei Mädchen bereits mit 14 Jahren abgeschlossen – sie kann sich aber bis zum Alter von 21–25 Jahren verzögern. Ein Ausriss erfolgt meist durch plötzliche, maximale Kontraktion der schrägen Bauchmuskulatur bei gleichzeitiger Anspannung des *M. gluteus medius*. Die Verletzung entsteht typischerweise bei einer plötzlichen Richtungsänderung beim Lauf.

Spina iliaca anterior superior

Die Apophyse erscheint zwischen dem 13. und 15. Lebensjahr, die Fusion ist spätestens mit dem 21.–25. Lebensjahr abgeschlossen (7). Der Abriss der *Spina iliaca ant. sup.* erfolgt durch Zug des *M. tensor fasciae latae* und des *M. satorius* bei einer ruckartigen Überstreckung im Hüftgelenk, wenn gleichzeitig ein seitliches Abkippen des Beckens zum Spielbein korrigiert werden soll (Laufen, Springen, Ausweichen vor einem Boxschlag). Die Therapie besteht in kurzfristiger Lagerung (einige Tage bis zu 2 Wochen) des Beines in Entlastungsstellung. Eine vorsichtige Laufbelastung ist meist nach 4–6 Wochen wieder möglich.

Ausriss der Spina iliaca anterior inferior (Abb. 2, 3)

Die Apophyse wird zwischen dem 13. und 15. Lebensjahr sichtbar, sie verschmilzt mit dem Becken zwischen dem 16. und 18. Lebensjahr. Bei ruckartiger Streckung des gebeugten Hüft- und Kniegelenkes (z. B. Startphase des Stemmbeines beim Sprinter, Schuss beim Fußball) oder beim drohenden Sturz mit gleichem Bewegungsablauf, wobei reflektorisch die Streckung des Kniegelenkes durch Rückwärtsfallen des Oberkörpers verhindert werden soll, erfolgt der Abriss durch den Zug des M. rectus femoris. Seine zweigeteilte Ursprungssehne inseriert mit dem geraden Zipfel an der Spina und mit dem querverlaufenden Zipfel am oberen Rand der Hüftgelenkspfanne. Bei einigen Sportlern sind dem Ausriss Schmerzen als Zeichen einer Überlastung (Insertionstendopathie, Mikrotraumatisierung) vorausgegangen.



Abbildung 2: Apophysenauriss an der Spina iliaca anterior inferior (M. rectus femoris)

Die Dislokation der Apophyse ist im allgemeinen eher geringfügig. Die Therapie ist konservativ, eventuell Teilbelastung für 1-2 Wochen (Gehstützen). Mit dem Training kann meist nach 4-6 Wochen wieder vorsichtig begonnen werden.

Differentialdiagnostisch muss hier eine normale offene Apophysenfuge durch Vergleichsaufnahme der Gegenseite ausgeschlossen werden. Weiterhin ist ein Os acetabuli abzugrenzen. Während der Ausheilung kann sich ein beträchtlicher, röntgenologisch erkennbarer Pseudotumor entwickeln, der zur Fehldiagnose eines Chondroms führen kann.

Ausriss im Bereich des Tuber ischiadicum

Die Ossifikation der Apophyse beginnt zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr, die Fusion ist zwischen dem 20. und 25. Lebensjahr beendet (9). Die Apophyse lässt sich in zwei Bereiche unterteilen, und zwar in



Abbildung 3: Zustand nach Apophysenauriss an der Spina iliaca anterior inferior, Ausheilung

den Ansatz des hinteren Teils von Adduktor magnus sowie in den Ansatzbereich der ischiocruralen Muskulatur (M. biceps femoris, M. semitendinosus, M. semimembranosus). Die Apophyse kann tatsächlich größer sein als die Tuberositas und sich bis zum Schambein ausdehnen. Die Verletzung wurde erstmals 1859 beschrieben (20). Der Apophysenauriss entsteht bei der kraftvollen Kontraktion der ischiocruralen Muskulatur bei Hüftbeugung und Kniestreckung, ferner beim unkoordinierten Einsatz von Kniestreckern und -beugern. Die Verletzung kann z. B. beim Hürdenlaufen auftreten (Seite des Schwungbeines). Dem Ausriss können wiederholte Mikrotraumen und subklinische Frakturen mit entsprechenden anamnestischen Beschwerden vorausgehen. Klinisch

findet sich ein lokalisierter Druckschmerz im Verletzungsbereich, der Athlet klagt über Beschwerden beim Sitzen.

Die Therapie ist im allgemeinen konservativ. *O'Donoghue* (17) operiert ausgerissene größere osteochondrale Fragmente, wenn sie eine erhebliche Diastase (mehr als 2 cm) aufweisen. *Kressin* (13), *Martin und Pipkin* (15) haben ebenfalls Osteosynthesen angegeben, *Thomas* (21) sowie *Lenhardt und Dietschi* (14) haben die Entfernung eines dislozierten Fragmentes publiziert. Nach Ausheilung finden sich gelegentlich pseudotumoröse Verdickungen, selten führen sie zu Beschwerden. In einigen Fällen (8) bleibt die knöcherne Vereinigung aus, die Patienten können dennoch beschwerdefrei Sport treiben. Bei einer erheblichen Dislokation ist eine Pseudarthrosenbildung möglich, überschießende Callusbildung kann zu einer funktionellen Behinderung führen. In diesen Fällen ist die operative Revision gerechtfertigt.

Ausriss des Trochanter minor (Abb. 4):

Der Knochenkern bildet sich im 11. bis 12. Lebensjahr. Der Ausriss ist eher selten, er betrifft weniger als 1 Prozent der Hüftverletzungen. Der Ausriss erfolgt typischerweise bei einer Kontraktion des M. iliopsoas gegen Widerstand (Fußballspieler trifft den Boden). Der verletzte Sportler hält die Hüfte gebeugt und adduziert. Die Hüftbeugung gegen Widerstand ist schmerzhaft, das gestreckte Bein kann im Liegen nicht von der Unterlage gehoben werden. Auch hier ist die Therapie konservativ: Teilbelastung für 1 bis 2 Wochen, der Sport kann nach 6 bis 8 Wochen wieder begonnen werden, volle Belastbarkeit ist nach etwa 12 Wochen erreicht. Nach



Abbildung 4: Ausriss am Trochanter minor

Dimon (4) besteht keinerlei Beziehung zwischen Diastase des Fragmentes und der Sportfähigkeit. Nach Abriss des Trochanter minor kann der Verletzte den Oberschenkel im Sitzen nicht mehr anheben, wohl aber mit Hilfe der intakten Spinamuskeln im Liegen.

Tuberositas tibiae:

Die Abrissfrakturen der Tuberositas tibiae treten typischerweise zwischen dem 11. und 16. Lebensjahr auf. Sie werden beim Fußball und bei Sprungdisziplinen ausgelöst durch eine kräftige Quadrizepskontraktion bei Kniebeugung. Nach *Watson-Jones* (22) sowie *Ogden und Mitarbeitern* (18) werden drei Verletzungstypen unterschieden: Beim Typ I handelt es sich um einen Ausriss der Apophyse ohne Beteiligung der proximalen Tibiaepiphyse, beim Typ II um eine zungenförmige Abhebung der Tuberositas ohne vollständige Frakturdislokation der proximalen Basis, aber mit intakter Tibiagelenkfläche. Typ III: vollständiger Abriss der Apophyse mit Fraktur der proximalen Tibiaepiphyse und Gelenkbeteiligung. Bei den Frakturen von Typ II und III wird eine partielle Epiphyseodese mit nachfolgendem Genu recurvatum befürchtet. Für die Verletzungen von Typ II wird sowohl konservative als auch operative Behandlung empfohlen, für dislozierte Abrisse von Typ I und III wird Reposition und operative Fixation gefordert (1).

Literatur bei der Redaktion

Prof. Dr. R. Wolf
Abt. Sportmedizin, Institut für Sportwissenschaft,
Humboldt-Universität
Fritz-Lesch-Str. 29, 13053 Berlin
Tel.: 030/971 73525, Fax: 971 72478