

# APOPHYSEN – DIE ACHILLESFERSE JUNGER SPORTLER

Florian Schaub



Florian Schaub

[https://doi.org/10.35190/  
Paediatrica.d.2022.3.8](https://doi.org/10.35190/Paediatrica.d.2022.3.8)

Sportliche Belastungen führen bei Kindern und Adoleszenten aufgrund des noch nicht ausgereiften Skelettes zu unterschiedlicheren Verletzungsmustern als bei Erwachsenen. Letztere sind häufig von akuten Muskelfaserrissen, Bandverletzungen oder unmittelbaren Sehnenschäden betroffen<sup>1)</sup>. Demgegenüber verfügen Bänder und Sehnen von Kindern und Jugendlichen über eine hohe Zugfestigkeit und Regenerationsfähigkeit dafür vergleichsweise fragile knöcherne Anhaftungspunkte. Daher muss bei akuten Verletzungen und bei Überbelastungsbeschwerden junger Sportler stets an die Wachstumszonen, sprich an die Epiphysen und an die Apophysen gedacht werden, da diese Regionen die anatomischen Schwachstellen des wachsenden Körpers darstellen<sup>2)</sup>.

Im folgenden Text liegt der Fokus auf den Störungen der Apophysen des heranwachsenden Sportlers.

## Anatomische Grundlagen

Apophysen sind sekundäre Ossifikationszentren, die beim wachsenden Jugendlichen bei knöchernen Strukturen vorkommen, an denen grössere Sehnen ansetzen. Die Apophysen selber sind vor allem in raschen Wachstumsphasen resistentgemindert unter anderem durch den Einfluss einer erhöhten endogenen Somatotropin-Produktion<sup>3)</sup>. Zudem erhöht das ossäre Wachstum den Zug auf die Apophyse durch eine relative muskuläre Verkürzung aufgrund der sich immer neu präsentierenden Dimensionen zwischen zunehmender Knochen- und im Verhältnis relativ verkürzter Muskel-länge. Wiederholte sportliche Belastung sowie allfällige Schmerzen führen zu einem muskulären Hartspann und damit zu weiteren muskulären Verkürzungen. Zusätzlich nimmt ausserdem die Kraft der Muskeln aufgrund der Hormonwirkungen in der Pubertät zu. Dies führt in der Gesamtheit dazu, dass Apophysen anfäl-

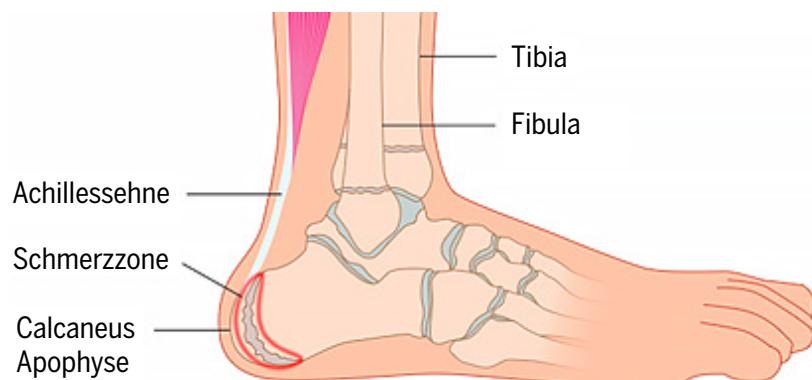
lig sind für Überbelastungsbeschwerden aber auch für traumatische Verletzungen. Betroffen sind tendenziell sportliche Kinder- und Jugendliche im Wachstums-schub. Eher selten sind Heranwachsende tangiert, die sich vergleichsweise weniger bewegen.

## Apophysen-Überbelastung

Ursache für eine Überbelastung von Apophysen ist eine repetitive Traktionsbelastung, die aufgrund von chronischen Mikrotraumata zu einer regionalen Entzündungsreaktion führen. Häufigste Lokalisationen sind Knie, Fersen und Basis des Os metatarsale V.

Der Morbus Osgood-Schlatter (MOS) oder Apophysitis tuberositas tibiae stellt dabei die wohl bekannteste Apophysitis dar. Der M. quadriceps femoris übt über die Patella, die für die kraftvolle Knieextension als Hebel dient, via Patellarsehne eine Traktion auf die Tuberositas tibiae aus. Der Altersgipfel dieser Beschwerden liegt bei Jungen zwischen dem 13. bis 14. und bei Mädchen zwischen dem 10. bis 11. Lebensjahr<sup>3)</sup>.

Quasi als «kleiner Bruder» des MOS gilt der Morbus Sinding-Larsen-Johansson, wobei die Apophysenreizung hier im Bereich des Patellaunterpolis bei gleicher Zugbelastung wie beim MOS durch den M. quadriceps femoris entsteht. Allerdings besteht die apophysäre Reizung am proximalen Anteil der Patellarsehne. Die betroffenen Kinder sind dabei im Schnitt ungefähr zwei Jahre jünger als beim MOS. Beim Morbus Sever (Apophysitis calcanei) wird bei analogem Pathomechanismus über die Achillessehne ein Zug auf die calcaneare Apophyse ausgeübt. Das typische Präsentationsalter liegt zwischen 8 bis 12 Jahren, der Morbus Sever kann aber auch eher auftreten<sup>4)</sup> (siehe Abbildung 1).



Korrespondenz:  
[florian.schaub@kispi.uzh.ch](mailto:florian.schaub@kispi.uzh.ch)

**Abbildung 1.** M. Sever/Apophysitis calcanei, Palpation (squeeze test) zeigt vor allem Beschwerden im Bereich der Apophysenfuge (Schmerzzone)

## Fortbildung

Weniger bekannt ist die Traktionsapophysitis an der Basis Os metatarsale V (Morbus Iselin), wobei die dort ansetzende Sehne des M. peroneus brevis sich für die Zugebelastung verantwortlich zeigt. Insbesondere an der Basis des fünften Mittelfussknochens – gelegentlich auch bei den vorgängig erwähnten Apophysitiden – steht ein Trauma am Anfang der Beschwerden. Öfters aber auch verursacht ein frisches Trauma eine akute Zunahme der Beschwerden, weshalb die genaue Anamnese über vorbestehende Beschwerden wichtig ist.

An den oberen Extremitäten sind Apophysitiden zumindest in unseren Breitengraden seltener, weil die typischen Wurfsportarten, die häufig die Ursache dieser Beschwerden sind, seltener ausgeübt werden. Die Beschwerden heißen daher auch Little League Shoulder oder Little League Elbow, angelehnt an den Namen der Nachwuchsligen im Baseball in den USA, zumal diese Sportart typischerweise als Ursache der entsprechenden Verletzungen der oberen Extremitäten verantwortlich gemacht werden. Bei der Little League Shoulder handelt es sich mehr um eine Aufweitung der Wachstumsfuge des proximalen Humerus als um eine eigentliche Apophysitis wie die Apophysitis des Epicondylus medialis humeri die einer der Gründe des Little League Elbows ist. Für die Diagnose der Apophysitiden ist bei typischer Anamnese und Klinik initial eine Bildgebung nicht zwingend notwendig. Auch wenn radiologisch des öfteren eine Fragmentation der Apophyse sichtbar sein kann, ändert dieser Befund nichts am Procedere – zudem stehen differential-diagnostisch kaum andere Beurteilungen im Raum (siehe Abbildung 2 und 3). Vigilant sollte man trotz allem bleiben, wenn Warnzeichen wie beispielsweise nächtliche Schmerzen, Fieber, starke lokale Schwellung, Überwärmung und/oder Rötung vorhanden sind. Neben einer Röntgen- sollte in diesen Fällen auch eine Labordiagnostik in Erwägung gezogen werden. Liegt nach akutem Trauma eine frische Schwellung an typischer Apophysenlokalisierung vor, ist eine konventionell-radiologische Bildgebung ratsam, um eine Avulsionsfraktur der Apophyse auszuschliessen. Auch bei Therapieresistenz trotz getroffener konservativer Behandlungsmassnahmen ist eine Bildgebung indiziert.

Zu den Behandlungsgrundlagen der Apophysitiden gehören Belastungsreduktion, Stretching und muskuläre Detonisierung<sup>5)</sup>. Hierbei ist eine korrekte Instruktion der Massnahmen von grosser Wichtigkeit, idealerweise im Rahmen einer qualifizierten Physiotherapie. Ein eigentlicher Belastungsstopp ist je nach Leistungsniveau des jungen Sportlers schwer durchzusetzen und nur in Ausnahmefällen auch notwendig. Oft genügt eine Belastungsanpassung, flankiert von den oben bereits genannten Massnahmen.

Beim MOS kann bei sportlicher Belastung eine subpatelläre Bandage getragen werden. Allerdings zeigt die Erfahrung, dass nicht alle jungen Sportler darauf ansprechen. Auch die Anlage eines Sport-tapings kann einen ähnlichen schmerzreduzierenden Effekt bewirken.



**Abbildung 2.** M. Osgood-Schlatter bei 14-jährigem Jungen mit Fragmentierung tuberositas tibiae



**Abbildung 3.** Normales Röntgen bei 11-jährigem Mädchen mit klinisch M. Osgood-Schlatter

Gerade beim M. Sever kann die Traktion durch einen Fersenkeil reduziert werden, und eine Impact-reduktion ist bisweilen noch nicht einmal notwendig<sup>6,7)</sup>. Persönlich denke ich, dass ein Fersenkeil nicht permanent getragen werden sollte, sondern vornehmlich bei belastender Tätigkeit, das heisst also vor allem beim Sport. Durch eine permanente Anhebung der Ferse kann eine muskuläre Verkürzung des M. triceps surae verstärkt werden, wenn keine zusätzlichen Stretching-übungen durchgeführt werden. Dafür macht es Sinn, auch im häuslichen Umfeld einen Zehengang, den der schmerzgeplagte Sportler zur vermeintlichen Fersenschonung praktiziert beispielsweise durch Tragen von Schuhen zu unterbinden. Dies weil beim Zehengang die Wadenmuskulatur unter Dauerspannung steht, was wiederum die Traktion an der bereits gereizten

Apophyse unterhält und diese entsprechend nicht zur Ruhe kommen kann.

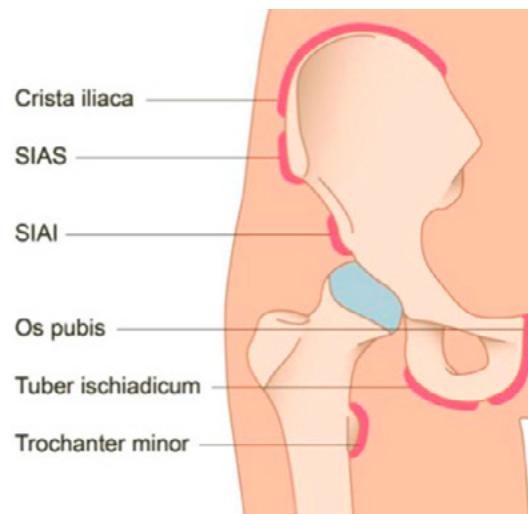
Neben der eigentlichen Traktionsreduktion an den gereizten Apophysen können bei akuten Schmerzen lokale Weichteilmaßnahmen getroffen werden, wie Kühlung und Auftragen von entzündungshemmenden Salben oder Pflaster. Sollten die genannten Therapie-modalitäten nicht zur gewünschten Schmerzreduktion führen, hat auch eine systemische entzündungshemmende Behandlung mit NSAR über einige Tage in der Therapie manchmal seinen Platz.

### Traumatische Avulsionsverletzungen der Apophysen

Apophysenausrisse entstehen am häufigsten in der Region des Hüftgelenks (siehe Abbildung 4). Dies hängt damit zusammen, dass die kräftige Muskulatur in diesem Bereich bei sportlicher Belastung vielfach stark beansprucht wird und eine plötzliche kraftvolle muskuläre Zugspannung zu einem Versagen des Knorpels in der apophysären Wachstumsfuge führen kann. Somit erklären sich die spezifischen Verletzungsmuster, insbesondere im Beckenbereich und in der unteren Extremität<sup>8)</sup>.

In der Literatur bestehen unterschiedliche Angaben über Häufigkeiten der hüftgelenksnahen Avulsionsfrakturen. Mit zu den häufigeren Avulsionsverletzungen gilt ein Ausriss am Tuber ischiadicum. Verursacht wird diese Verletzung durch eine akute starke Traktion der ischiocruralen Muskulatur (Hamstrings). Dies kann bei diversen Sportarten geschehen, wobei der typische Traumamechanismus eine kraftvolle Hüftbeugung bei gleichzeitig extendiertem Knie (z. B. Tanz, Hürdenlauf) darstellt. Da die Schmerzen oft entlang der Muskulatur ausstrahlen, wird initial häufig von einer muskulären Zerrung ausgegangen und deshalb die eigentliche Diagnose verzögert gestellt<sup>9)</sup>. Klinisch besteht aber neben dem Muskeldehnungsschmerz meist eine lokale ossäre Druckdolenz. Eine Beckenübersichtsaufnahme verschafft Klarheit über die Diagnose und auch über das Ausmass der Dislokation. In den allermeisten Fällen kann ein konservativer Therapieweg eingeschlagen werden, und nur äußerst selten ist die chirurgische Refixation des Tuber ischiadicum notwendig (siehe Abbildung 5).

Avulsionsverletzungen an der Spina iliaca anterior superior (SIAS) wiederum entstehen z. B. beim schnellen Ansetzen eines Sprints, beim Absprung oder gelegentlich bei einem «Kick ins Leere» beim Fussball. Am Ursprung steht ein starkes Zugtrauma durch den M. tensor fasciae latae oder durch den M. sartorius, die an der SIAS ansetzen. Die Avulsion der Spina iliaca anterior inferior (SIAI) entsteht durch einen Zug über den M. rectus femoris. Typisches Verletzungsmuster ist die kraftvolle Schussabgabe beim Fussball – insbesondere, wenn der Ball noch von einem Gegenspieler geblockt wird oder wenn statt des Balles in den Boden getreten wird. Der abrupte, unerwartete Abbruch der Bewegung erhöht die Zugbelastung auf die Apophyse durch die exzentrische Muskelaktivität nochmals erheblich (siehe Abbildung 6).



**Abbildung 4.** Häufigste Lokalisationen von Avulsionsfrakturen



**Abbildung 5.** Avulsionsfraktur am Tuber ischiadicum rechts



**Abbildung 6.** Avulsionsfraktur an der Spina iliaca anterior inferior

## Fortbildung



**Abbildung 7.** Magnetresonanz-Untersuchung, die exzessive Kallusbildung nach Avulsionsfraktur der SAI zeigt

Gerade bei einer Avulsionsverletzung der SAI ist eine strenge Belastungsreduktion bis zur kompletten Ausheilung zwingend durchzusetzen, da wiederkehrende Traktionstraumata zu überschüssiger Kallusbildung führen können. Dies kann in der weiteren Folge zu erheblicher Einschränkung der Hüftbeugung auf Grund einer ossären «Impingementkonfiguration» und zu konsekutivem Labrumschaden führen. Aber auch an anderen Stellen, wie beispielsweise am Tuber ischiadicum, kann eine ungenügende Immobilisation zu einer ausgeprägten Kallusformation mit funktionellen Einschränkungen führen (*siehe Abbildung 7*).

Die Avulsionsverletzung der Crista iliaca ist ein sehr seltes Ereignis. Sie ist auf eine starke Kontraktur der abdominalen Muskulatur zurückzuführen, kombiniert mit einer Rotationskomponente in die kontralaterale Richtung der Verletzung. Ebenfalls eher selten ist die Avulsionsverletzung am Trochanter minor. Hervorgerufen wird diese Verletzung durch eine abrupte, exzentrische Kontraktion des M. iliopsoas, wie dies beispielsweise bei einer Sprunglandung aus grösserer Höhe entstehen kann. Aus dem Beschriebenen geht hervor, dass die Behandlungsmodalität von Avulsionsfrakturen in Abhängigkeit zur Lokalisation der Verletzung und nicht ausschliesslich vom initialen Dislokationsgrad bestimmt wird. In den allermeisten Fällen können Avulsionsverletzungen konservativ therapiert werden<sup>10)</sup>. Entscheidend für den

Behandlungserfolg ist die konsequente Meidung von Aktivität derjenigen Muskulatur, die am Apophysenfragment inseriert<sup>11)</sup>. Somit sind Stockentlastung, Gangschulung sowie im Verlauf physiotherapeutische Massnahmen mit gradualem Aufbau bis zur vollen Belastung Eckpfeiler der Therapie. Eine operative Versorgung ist ausschliesslich bei stark dislozierten Fragmenten sinnvoll.

### Der Muskel am Ursprung der Verletzung

Sowohl bei apophysären Überbelastungsbeschwerden als auch bei den Avulsionsfrakturen ist das Leitsymptom eine – akute respektive belastungsabhängige – Schmerzsymptomatik im Bereich der Apophyse. Am Ursprung der Verletzung steht in erster Linie der oftmals verkürzte Muskel, der in die Apophyse inseriert. Begünstigt wird die Verletzung durch die unter Einfluss der Wachstumshormone bedingte Empfindlichkeit des Apophysenkorpels. Als präventive Massnahme solcher Verletzungen sollten deshalb neben gutem Aufwärmen und regelmässigem muskulärem Stretching vor allem eine altersadaptierte Belastung bedacht werden<sup>12)</sup>. Auch eine polysportive Ausrichtung des jungen Sportlers kann einen präventiven Effekt auf allgemeine Verletzungen bewirken.

*Vielen Dank an Dr. med. Sven Sprenger, Kantonsspital Aarau, für Durchsicht und Kommentare.*

*Für das Literaturverzeichnis verweisen wir auf unsere Online Version des Artikels.*

---

## Autor

Dr. med. Florian Schaub, Kinder- und Jugendmedizin, Schwerpunkte Kindernotfall und Sportmedizin, interdisziplinäre Notfallstation und Fachbereichsleiter Sportmedizin, Universitäts-Kinderspital, Zürich

Der Autor hat keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.