

# „Wenn das Laufen auf die Knochen geht ...“

## Erkennung und Vorbeugung von Stressfrakturen bei Läufern

*Skriptum zum Vortrag von Dr. med. Ralph Schomaker am 11.09.2010 beim 3. Münsteraner Marathon Medizin Symposium.*

*Infos, Vortragsabstracts und Anmeldung: [www.marathon-medizin.de](http://www.marathon-medizin.de)*

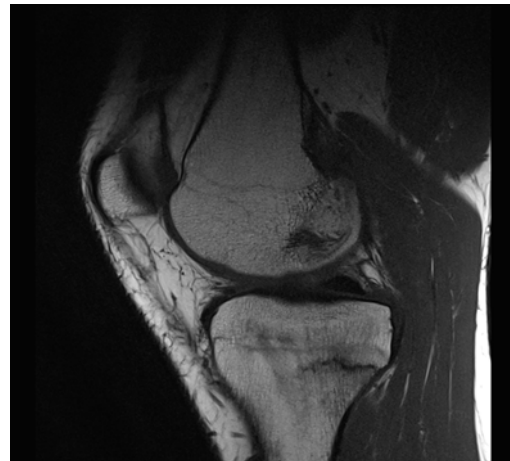


Abbildung 1.+2.: Stressfraktur des mittleren hinteren Schienbeinplateaus bei einem 42jährigen Teilnehmer des Münstermarathons mit hartnäckigen Kniebeschwerden (in den MRT-Aufnahmen rechts zu sehen).

Viele Läufer haben in Ihrem Läuferleben einen Überlastungsbruch erlitten und wissen dies vielfach nicht! Die Leidensgeschichte ist immer die Selbe: Hartnäckige Schmerzen der Schienbeinkante, des Mittelfußes oder der Leisten-/Hüftregion zwingen zum Trainingsabbruch und führen zum Besuch beim Orthopäden. Im Röntgenbild ist in der Mehrzahl der Fälle kein Knochenbruch zu sehen und so lautet die Verlegenheitsdiagnose oft „Knochenhautentzündung“ oder „Sehensatzschmerz (Tendinopathie)“. Doch auch unter Gabe von schmerz- und entzündungstillenden Medikamenten stellt sich in den kommenden 6-8 Wochen keine anhaltende Besserung ein und alle Versuche eines Wiederbeginns des Trainings scheitern. Was steckt hinter diesen langwierigen Beschwerdeverläufen?

Verschiedene Körperregionen des Läufers passen sich unterschiedlich schnell an ein Lauftraining an: das Herzkreislaufsystem zeigt nach wenigen Tagen Anpassungsreaktionen. Die Muskulatur und besonders Ihre Befestigungszonen am Knochen brauchen Wochen bis Monate um sich an eine Lauftrainingsbelastung anzupassen. Der Knochen hingegen ist ein vergleichsweise stoffwechselarmes Gewebe und kann je nach Vitamin-D-Versorgung und Hormonsituation Monate bis Jahre brauchen, um unter der Trainingsbelastung ein Gleichgewicht zwischen Knochenabbau und –aufbau zu erreichen.

1855 beschrieb der preußische Heereschirurg Breithaupt erstmals schmerzhafte Schwellungen des Mittelfußes bei jungen Rekruten, die vermehrter Marschbelastung ausgesetzt waren. Er vermutete Knochenbrüche der Mittelfußglieder als Ursache und nannte daher diese Beschwerden „Marschfraktur“ - 42 Jahre später bewies die inzwischen erfundenen Röntgendiagnostik seinen Verdacht. Devas beschrieb 1958 erstmals die Stressfrakturen des

Schienbeines bei Leichtathleten. Bis heute stammt ein Großteil der Forschungsergebnisse zum Thema aus Studien an Armeeerkruten, v.a. in der israelischen Armee ist über 25 Jahre über Möglichkeiten zur Vorbeugung von Stressfrakturen geforscht worden.

### **Wie kommt es zu Stressfrakturen?**

Es gibt im Wesentlichen zwei Ansätze, die die Entstehung von Überlastungsbrüchen beschreiben:

1. Die Ermüdungstheorie geht ursächlich von einer mechanischen Überlastung (z.B. Zunahme von Trainingsintensität und Trainingsumfang von deutlich mehr als 10% pro Woche) des gesunden Knochens mit normaler elastischer Widerstandsfähigkeit aus. Wiederholte submaximale gleichförmige Belastungen führen beim Laufen zur muskulären Erschöpfung und Lastverlagerung auf den Knochen. Auch über einzelne Muskelgruppen übertragene Biegunskräfte können zu Überlastungen des Knochens führen.
2. Die Insuffizienz(Schwäche)theorie stellt strukturelle Defizite des Knochens in den Vordergrund (z.B. einen Verlust an Knochendichte (Osteoporose)). Diese können schon bei Alltagsbelastungen zu Stressfrakturen führen.

Bei Frauen stellt der Hormonhaushalt eine bedeutsame Größe dar: je öfter die Regelblutung pro Jahr ausbleibt, umso größer ist das Risiko einer Stressfraktur der Athletin. Auch Essstörungen, die zu einem Vitamin-D- und Kalziummangel führen können, kommt eine ursächliche Bedeutung zu.

**Ein Verlust von 5% Knochenmasse erhöht das Risiko einer Stressfraktur um 40%!**

### **Welche Sportler sind von Stressfrakturen primär betroffen?**

Stressfrakturen machen etwa 1-5% der Sportverletzungen aus und betreffen in erster Linie Läufer. Nach wissenschaftlichen Untersuchungen sind zwischen 4,7% und 15,6% aller Verletzungen des Läufers Stressfrakturen. Frauen sind häufiger als Männer betroffen (v.a. Unregelmäßigkeiten bei der Monatsblutung und Essstörungen scheinen hier eine Rolle zu spielen). 60% aller betroffenen Sportler haben bereits zuvor eine Stressfraktur erlitten, d.h. wer einmal eine Stressfraktur erlitten hat, trägt ein erhöhtes Risiko für eine erneute Stressfraktur.

Auch Sprungsportler (Basketball, Volleyball, Handball) sind bevorzugt betroffen. Wesentlich seltener sind andere Sportarten betroffen.

### **Bei welcher Art von Schmerzen muß ich an eine Stressfraktur denken?**

In den meisten Fällen sind die unteren Extremitäten von den andauernden Schmerzen betroffen: das Schienbein steht mit 50% der Frakturen an erster Stelle. Es folgen die Mittelfußknochen II,III und V mit 25%, dann das Wadenbein, der Hüftknochen sowie Schambein, Fersenbein und Kahnbein.

Grundsätzlich können Stressfrakturen – je nach ausgeübter Sportart – an allen Knochen vorkommen. Arme und Wirbelsäule können z.B. bei Werfern und Schlägersportlern betroffen sein.

### **Wie fühlt sich eine Stressfraktur genau an?**

Bei der ausgeübten Sportart handelt es sich oft um Laufen, Leichtathletik oder Basketball. Typischerweise erfolgte in der zurückliegenden Zeit eine deutliche Steigerung von Trainingsumfang und/oder Trainingsintensität oder die Etablierung einer veränderten Technik. Die Schmerzen betreffen häufig das Schienbein, den Mittelfuß, das Wadenbein, die Leistenregion oder die Ferse. Eine ursächliche Verletzung ist dem Sportler nicht erinnerlich. Meist treten die Beschwerden in der Frühphase nur unter sportlicher Belastung auf. Wenn das Training trotzdem fortgesetzt wird, kommt es zu Schmerzen auch bei Alltagsbelastungen und in Ruhe. In 50% der Fälle treten die Beschwerden jedoch nicht allmählich sondern plötzlich und hochakut auf.

Es besteht ein gut lokalisierbarer oft punktförmiger Druckschmerz über dem betroffenen Knochen, im weiteren Verlauf sind spindelförmige Verdickungen und Schwellungen zu tasten. Schmerzen treten v.a. bei abrupter Lastaufnahme (Sprung, Landung, Lauf) auf. Beschwerdeverläufe über 2 Wochen lassen an eine Stressfraktur denken; bei über 6 Wochen ist das Vorliegen einer Stressfraktur sehr wahrscheinlich.

### **Warum kann die Diagnose einer Stressfraktur so schwierig sein?**

Beim ersten Arztkontakt sind nur etwa 40% der Stressfrakturen im Röntgenbild zu erkennen. Eindeutige Frakturzeichen (Frakturlinie, Verdickung von Knochenhaut und Knochen, lokale Kalkbildung) zeigen sich im Röntgenbild nur bei 50% der Frakturen und sind dann oft erst spät nachweisbar (zwischen 10 Tagen und 10 Wochen nach Beschwerdebeginn). Mit anderen Worten: eine normale Röntgenaufnahme eignet sich vielfach nicht, um eine Stressfraktur zu diagnostizieren.

Die Kernspintomografie (= MRT = Magnetresonanztomografie) stellt heutzutage die verlässlichste Diagnostikmethode bei Verdacht einer Stressfraktur dar. Bereits ab dem ersten Beschwerdetag können Stressreaktionen des Knochens und seiner Umgebung sehr genau erkannt werden. Ferner ermöglicht das MRT eine Schwereinteilung in 4 Stadien. Anhand dieser Stadien ist es möglich, jede Fraktur einer stadiengerechten Therapie zuzuführen. So wird sowohl eine „Übertherapie“ (unnötig lange Ruhigstellung und Trainingspause) als auch eine „Untertherapie“ (Verzicht auf eine erforderliche Operation, verlängerte Heilungszeit und komplikationshafter Verlauf mit u.U. bleibenden Schäden) verhindert. Ein MRT bedeutet für den Läufer keine Strahlenbelastung, da im Gegensatz zum CT (Computertomografie) nicht mit Röntgenstrahlen gearbeitet wird.

- Stadieneinteilung von knöchernen Ermüdungsreaktionen im MRT:
  - Grad 1: periostales Ödem (Fettunterdrückung, T2-gewichtet, schnelle Spin-Echo-Frequenzen)
  - Grad 2: periostales und Marködem (T2-Wichtung)
  - Grad 3: Markraumödem in T1- und T2-Wichtung nachweisbar
  - Grad 4: Fraktur sichtbar
- Grad 1+2 = Stressreaktionen des Knochens (schnelle Ausheilung)
- Grad 3+4 = Stressfrakturen im engeren Sinne (längere Behandlungsdauer)

Die früher angewandte Skellettszintigrafie gehört aufgrund ihrer Ungenauigkeit bei bestimmten Fragestellungen und ihrer Strahlenbelastung nicht mehr zur üblichen Diagnostik bei Verdacht auf eine Stressfraktur und wird nur noch bei speziellen Fragestellungen eingesetzt. Ein CT (Computertomografie) kann zur Planung einer möglichen OP sinnvoll sein.

## Wie behandelt man eine Stressfraktur?

In Abhängigkeit von ihrer Lokalisation und ihres Stadiums (MRT-Befund) kann man Stressfrakturen in Niedrig- und Hochrisikofrakturen einteilen.

1. **Niedrigrisikofrakturen („Low-risk-fractures“)** sind z.B. die Frakturen von Wadenbein, Fersenbein, II-IV Mittelfußknochen und Schambein. Sie sollten unter 6-8 Wochen Lauftrainingspause komplikationslos ausheilen. Zur Vermeidung eines zu großen Verlustes an Ausdauerleistungsfähigkeit kann begleitend Aquajogging oder Radfahren praktiziert werden. Abschwellende Schmerzmittel und lokale Kälteanwendungen können ggf. durch orthopädische Hilfsmittel (Einlagen, Bandagen) ergänzt werden. In jüngerer Zeit erweist sich auch die fokussierte extrakorporale Stosswellenbehandlung als wirkungsvolle Behandlungsalternative.
2. **Hochrisikofrakturen („High-risk-fractures“)** führen mit Trainingspausen zwischen 8 und 14 Wochen oft dazu, dass eine komplette Wettkampfsaison ausgesetzt werden muß. Hierzu gehören Rüche des V. Mittelfußknochens, des Schienbeinschaftes, des Sprungbeinhalses, des Innenknöchels, der Kniescheiben und des Oberschenkelhalses. Neben Bandagen und Orthesen kommen auch Gipsanlagen über bis zu 6-8 Wochen zur Ruhigstellung in Betracht. Auch eine operative Versorgung ist bei diversen „high-risk-fractures“ vielfach sinnvoll.

**Als Voraussetzung für eine langsame Wiederaufnahme des Trainings gelten 2-3 Wochen Schmerzfreiheit unter Alltagsbelastung und ohne Hilfsmittel.**

## Welche Risikofaktoren begünstigen eine Stressfraktur?

Eine Vielzahl von möglichen Risikofaktoren werden als begünstigend für die Entstehung von Stressfrakturen angesehen oder diskutiert. Hierzu zählen:

- Laufen auf unebener oder schräger Oberflächen führt häufiger zu Stressfrakturen als das Laufen auf ebener Asphaltstraße oder gefederten Waldböden und Schwingböden.
- Sprungsportarten (Basketball, Volleyball, Handball)
- Rapide Zunahme von Trainingsumfang und/oder Intensität von deutlich mehr als 10% pro Woche
- Trainingsmonotonie, fehlender Ausgleichssport (z.B. Krafttraining oder Ballsport)
- Änderung der sportlichen Technik
- Weibliches Geschlecht (Frauen sind häufiger als Männer betroffen)
- Extreme in der Körperzusammensetzung (Über- und Untergewicht)
- Schlechte Flexibilität und Dehnbarkeit als motorische Grundeigenschaft
- Steigendes Lebensalter der Sportler
- Schlechte Grundfitness („Non-athletes“), schlechter Ausdauertrainingszustand
- Hohes Laufalter der Laufschuhe (> 800km)
- Störungen der Regelblutung: oft ausbleibende oder ganz fehlende Regelblutung („Oligo- und Amenorrhoe“)
- Essstörungen (v.a. Anorexie), kalziumarme Diät, Diäten im Allgemeinen
- Geringe Knochendichte (Osteoporose)
- Vitamin-D-Mangel (durch mangelnde Sonnenaufnahme durch die Haut und kalziumarme Ernährung)
- Eine Vielzahl biomechanische Faktoren kann eine auslösende Rolle spielen. Hier ist die Beratung durch einen erfahrenen Sportorthopäden sinnvoll. Als mögliche

orthopädische Risikofaktoren werden diskutiert: Hohlfuß, Rückfußvarus, O-Bein (Genu varum), exzessive Pronation, Rückfußvalgus, X-Bein (Genu valgum), exzessive Supination, Hallux valgus, Rotationsdeformitäten der Tibia, Außenrotation des Hüftgelenkes, längerer 2. Zeh gegenüber der Großzehe, Beinlängenunterschiede.

- Zurückliegende Stressfraktur in der Vergangenheit des Sportlers

### **Wie kann ich einer Stressfraktur vorbeugen?**

Nachfolgend allgemeine Tipps aus sportorthopädischer Sicht, um das Auftreten von Stressfrakturen zu vermeiden:

- Rapide Trainingssteigerungen von Umfang und Intensität vermeiden (Richtwert: maximal 10% Steigerung/Woche). Als Trainingszeit für den ersten Marathon sollten etwa 3 Jahre veranschlagt werden.
- Regenerationsphasen, Trainingsvariation und Trainingsperiodisierung sollten in der Trainingsplanung in der Wochenplanung und im Jahresverlauf berücksichtigt werden (Mikro- und Makrozyklus).
- Mit wechselnden Belastungen trainieren und Ausgleichssport betreiben (regelmäßiger begleitender Ballsport senkt das Risiko einer Stressfraktur beim Läufer um 50% (jedes Jahr Ballsport senkt das Risiko um 13%), auch Kraftsport ist gut geeignet.
- Mindestens 30 Minuten Sonnenlichtexposition von Armen und Gesicht täglich (über 60% der Deutschen gelten im Winter als mangelhaft mit Vitamin D versorgt, da nicht ausreichend Sonneneinstrahlung auf die Haut erfolgt). Falls keine ausreichende Sonnenlichtexposition erfolgen kann: Nahrungsergänzung von 1000 I.E. Vit D<sup>3</sup> als Kapsel täglich (oder Äquivalenzdosis pro Woche oder Monat).
- Aufnahme von 1000mg Kalzium täglich über die Nahrung (z.B. 1 Liter Milch täglich)
- Läufer sollten den Laufuntergrund und den Laufschuh variieren (2 verschiedene Paare abwechselnd verwenden). Ein Paar Laufschuhe sollte für maximal 800km (500 Meilen) genutzt werden. Wichtiger als der Kaufpreis des Laufschuhs ist das regelmäßige Wechseln (alle 800km).
- Keine unkritische Verwendung pronationsgestützter Laufschuhe. Um eine altersunentsprechende Pronationsneigung zu beurteilen bedarf es einer orthopädischen, sportphysiotherapeutischen oder orthopädiotechnischen Ausbildung. Dies kann nur selten im Schuhfachhandel geleistet werden. Die allermeisten sogenannten „Überpronierer“ sind mit einem mittelgradig gedämpften Neutralschuh am besten beraten; die Fußbettung kann man hier ggf. durch eine Sporeinlagenversorgung optimieren.
- Aufklärung von Eltern sporttreibender Kinder, Lauftreffleitern, Trainern, Sportlehrern und Athlet/innen über die Bedeutung von Training, Hormonstatus (regelmäßige Regelblutung), Essstörungen, Vit.D-Status und Knochendichte.
- Regelmäßiges Aufwärmen und Stretching (v.a. Prävention von Schienbeinfrakturen)
- Rechtzeitige Erkennung und ggf. Korrektur (z.B. Lastumverteilung durch Einlagenversorgung) orthopädischer Risikofaktoren durch den Sportorthopäden. Dies können beispielsweise sein:
  - Hohlfuß: bestmögliche Dämpfung durch den Laufschuh
  - Einlagenkorrektur bei Rückfußvarus, Genu varum und exzessiver Pronation
  - Einlagenkorrektur bei Rückfußvalgus, Genu valgum und exzessiver Supination
  - Hammerzehe (Hallux valgus) (Einlage)
  - Rotationsdeformitäten des Schienbeines (Einlage)

- Außenrotation des Hüftgelenkes (Einlage)
- längerer II. Zeh gegenüber der Großzehe (Einlage)
- Ausgleich von Beinlängendifferenzen

Die Bedeutung von ausreichend Trainingspausen und Regenerationszeiten ist in der Vorbeugung von Überlastungsfrakturen gerade beim Laufeinsteiger über 35 Lebensjahren sehr hoch einzuschätzen.

Die israelische Armee hat über 25 Jahre alle erdenkbaren Methoden zur Senkung der Häufigkeit von Stressfrakturen bei jungen Armeeerkruten untersucht. Weder Schuhveränderungen (Einlagen, speziell Dämpfungstechniken, Pronationsstützen, etc.) noch die vorbeugende Einnahme von Osteoporosemedikamenten konnten die Rate an Überlastungsbrüchen senken. Lediglich die Garantierung eines Minimums an Schlafzeit und die Herabsetzung der wöchentlichen gesamten Marschzeit während der Infanterieausbildung haben zu 60% weniger Stressfrakturen geführt. Dies unterstreicht die Bedeutung von Regenerationsphasen und von Trainingsperiodisierungskonzepten im Jahresverlauf.

**Dr. med. Ralph Schomaker**

Arzt für Chirurgie und Unfallchirurgie

**Rennarzt des Volksbank Münster Marathons**

ZfS - Zentrum für Sportmedizin,

Windthorststraße 35

48143 Münster

ralph.schomaker@zfs-muenster.de

©2010, ZfS GmbH