

Müller SA<sup>1,2</sup>, Gösele-Koppenburg A<sup>1</sup>, Farkas G<sup>1</sup>

# Plattenosteosynthese einer Metatarsale V-Stressfraktur bei einem Profifußballer

*Plate Osteosynthesis of a Fifth Metatarsal Stress Fracture in a Professional Soccer Player*

<sup>1</sup>Crossklinik Basel, Schweiz

<sup>2</sup>Orthopädische Klinik, Universitätsspital Basel, Schweiz

## ZUSAMMENFASSUNG

Ein 21-jähriger Profifußballer erlitt im Training beim Absprung ohne Gegneinwirkung eine Metatarsale V-Stressfraktur im Diaphysenbereich. Für den schnelleren und sicheren Wiedereinstieg in den Leistungssport wurde nach radiologischer Diagnose eine Osteosynthese durchgeführt. Aufgrund der Frakturlokalisation im mittleren Diaphysendrittel wurde die Entscheidung für eine Plattenosteosynthese gefällt. Der Eingriff konnte am zweiten posttraumatischen Tag komplikationslos durchgeführt werden. Die hypovaskularisierten Frakturenden wurden intraoperativ angefrischt. Während der ersten vier Wochen postoperativ wurde eine Teilbelastung im Stabilschuh eingehalten. Radiologisch war die Fraktur nach sieben Wochen konsolidiert. Nach sechs Wochen konnte der Patient wieder mit dem Lauf- und einem vorsichtigen Mannschaftstraining beginnen, nach acht Wochen folgte der erste Kurzeinsatz. Nach drei Monaten war die volle Leistungsfähigkeit erreicht. Bei Wahl eines dorsolateral gelegenen Zugangs und Plattenlage hatte der Patient im Fußballschuh keine Schmerzen und die Platte störte nicht. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Plattenosteosynthese bei Stressfraktur im mittleren Diaphysendrittel des Metatarsale V beim Fußballer gut und sicher durchgeführt werden kann. Ein rascher Wiedereinstieg in den Leistungssport ist möglich. Bei dorsolateralem Zugang und Plattenlage kann ein störendes Auftragen der Platte im Fußballschuh vermieden werden.

**Schlüsselwörter:** Fraktur, Diaphyse, Plattenosteosynthese, Sportler.

## SUMMARY

A 21-year-old professional soccer player sustained a fifth metatarsal stress fracture without any contact with another player while jumping during training. After radiological examination showing a complete fracture of the diaphysis, plate osteosynthesis was performed 2 days posttraumatic to ensure rapid and safe bone healing and thus the quickest recovery time possible. Debridement of the hypovascularized fracture ends was made with a chisel. The surgical approach and the position of the plate were chosen slightly dorsal in order to prevent pressure on the scar region caused by tight soccer shoes. During the first 4 weeks postoperative, the patient was allowed to bear half-body weight in a stabilizing boot. The fracture was radiologically healed after 7 weeks. After 6 weeks, the patient started running and participating in squad training. Playing partially as a substitute after 8 weeks, he finally resumed his full capacity after 3 months. We conclude that a plate osteosynthesis of a diaphyseal fifth metatarsal fracture in a professional athlete is a proper and safe method to ensure a rapid comeback. A slightly dorsal position of the plate avoids pain caused by tight and hard shoes, such as soccer shoes.

**Key Words:** Fracture, Diaphysis, Plate Osteosynthesis, Athlete.

## EINLEITUNG

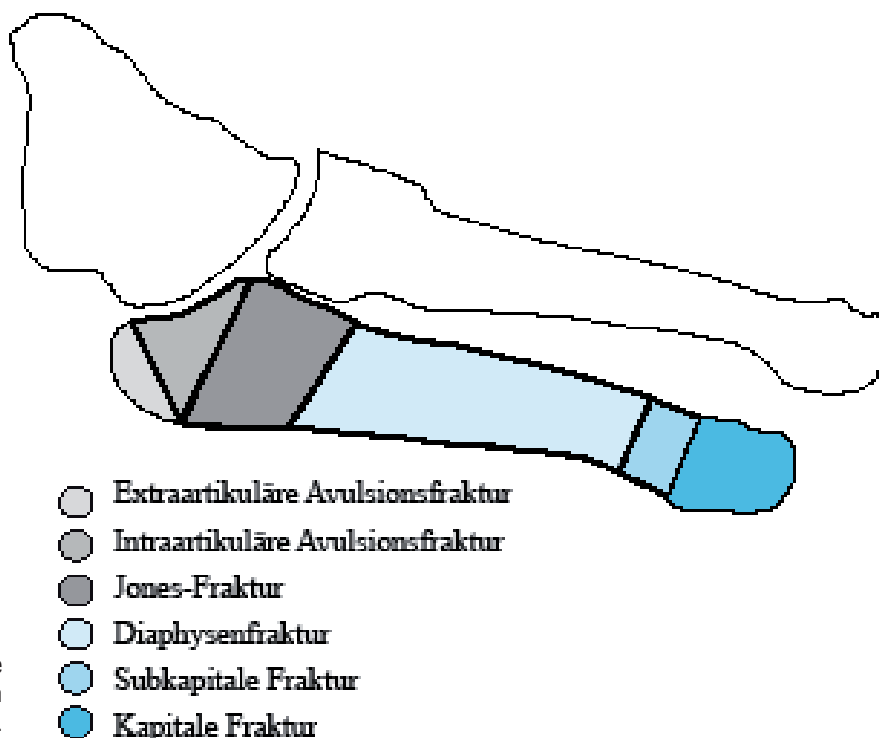
1855 beschrieb der preußische Chirurg Breithaupt erstmals das klinische Bild einer Ermüdungsfraktur bei jungen Rekruten mit einem geschwellenen, schmerzhaften Vorfuß nach Überlastung beim Marschieren („Marschfraktur“) (2). Häufige Lokalisation für Stressfrakturen sind die Ossa metatarsalia. Vor allem Leistungssportler mit repetitiven Belastungen des Fußes sind betroffen (Laufen, Basketball, Fußball, Ballett, Tanzen). Oft ist die Diagnose initial nicht einfach zu stellen, da die Fraktur unter Umständen im konventionellen Röntgenbild nicht zu erkennen ist. Bei klinischem Verdacht muss an Verlaufsrontgenbilder gedacht und ggf. eine weitere Abklärung mittels MRI oder Szintigraphie erwogen werden, womit eine Stressfraktur schon deutlich früher diagnostiziert werden kann (1,3,5,9).

## OS METATARSALE V-FRAKTUREN

Nach Torg (12) werden die Os metatarsale V-Frakturen in extra- oder intraartikuläre Avulsionsfrakturen der Basis, Jones-Frakturen am metadiaphysären Übergang und Diaphysenfrakturen – zumeist Stressfrakturen – unterschieden. Hinzu kommen die subkapitalen/kapitalen Frakturen, die in der Klassifikation von Torg nicht berücksichtigt sind (Abb. 1). Die Therapie richtet sich nach der Frakturlokalisation und dem -verlauf und soll im Folgenden vorgestellt werden.

## AVULSIONSFRAKTUR DER METATARSALE V-BASIS

Die häufigste Metatarsale V-Fraktur ist die Avulsionsfraktur. Unfallmechanismus ist meist ein Supinationstrauma, wobei pathomecha-



**Abbildung 1:** Einteilung der Metatarsale V-Frakturen nach Lokalisation (modifiziert nach Torg (12) und ergänzt).

nisch der Zug des kräftigen lateralen Zügels der Plantaraponeurose und nicht der Zug des M. peroneus brevis entscheidend ist. Bei nicht dislozierten Frakturen (<2mm) und weniger als 30% Gelenkbeteiligung ist entgegen früheren Empfehlungen zur 6-8 wöchigen Ruhigstellung und Entlastung eine symptomatische Therapie mit Bandage, harter Sohle, Analgetika und schmerzadaptierter Vollbelastung ausreichend. Dies führt nach ca. 8 Wochen zu einer radiologischen Ausheilung der Fraktur (13). In der Regel werden mit der konservativen Therapie die gleiche Belastbarkeit und ein Aktivitätsgrad wie prätraumatisch erreicht, wobei insgesamt allerdings mit einer Rekonvaleszenz von bis zu sechs Monaten gerechnet werden muss (4). Bei mehr als 2mm Dislokation und mehr als 30% Gelenkbeteiligung wird eine operative Stabilisierung mittels Zuggurtung für kleinere Fragmente bzw. Schraubenosteosynthese für größere Fragmente empfohlen (6,11). Biomechanisch benötigt eine bicorticale Osteosynthese mit einer 4mm Schraube eine signifikant höhere Ausreißkraft als die klassische Zuggurtung, so dass die Schraubenosteosynthese bei ausreichender Fragmentgröße favorisiert werden sollte (7).

### JONES-FRAKTUR

1902 zog sich Sir Robert Jones durch ein Supinationstrauma beim Tanzen eine Fraktur am metadiaphysären Übergang des Os metatarsale V zu. Im selben Jahr veröffentlichte er mehrere Fälle von ca. 1,5cm distal der Metatarsale V-Basis transversal verlaufenden Frakturen, die wie bei ihm selbst stets durch indirekte Gewalt erlitten worden waren. Er sah die ligamentäre Fixierung des proximalen Fragments bei relativer Mobilität des Schaftbereiches als biomechanisch begünstigend für die Fraktur an (8). Heute wird diese Mobilität der Frakturrenden, die noch durch den Zug des M. peroneus tertius verstärkt wird, mit der schlechten Durchblutungssituation

am metadiaphysären Übergang für die hohe Pseudarthrosenrate bzw. Refrakturrate von 30 % verantwortlich gemacht. Dennoch ist bei nicht dislozierter Fraktur die konservative Therapie mit adäquater Gipsruhigstellung und Entlastung für 6-8 Wochen nach wie vor Therapie der Wahl (1). Erst im Falle einer verzögerten Heilung nach konservativer Therapie wird eine aggressive Kürettage respektive Dekortikation und ggf. eine autologe Spongiosaplastik empfohlen. In Anbetracht dieser Tatsachen wird bei jungen, sportlich aktiven Patienten für eine kürzere Entlastungszeit und eine raschere Sportfähigkeit auch primär eine operative Versorgung von nicht dislozierten Jones-Frakturen diskutiert (10,11,12). Dislozierte Frakturen sollten immer mittels intramedullären Schraubenosteosynthese oder Miniplattenosteosynthese operativ versorgt werden (1).

### SCHAFTFRAKTUREN

Schaftfrakturen des Metatarsale V sind insgesamt viel seltener als die Avulsions- und Jones-Frakturen, verhalten sich aber ähnlich wie die Jones-Fraktur und sollten daher auch gleich – in der Regel konservativ – behandelt werden (1). Sollte dennoch eine Operation notwendig sein, ist bei diesen Frakturen aufgrund des gebogenen Knochenverlaufs des proximalen Drittels in der Transversalebene eine Zuggurtung bzw. eine intramedulläre Schraubenosteosynthese nicht Ziel führend. Hier bietet sich wie im unten beschriebenen Fall eine Plattenosteosynthese an.

### DISTALE FRAKTUREN

Dislozierte intraartikuläre Frakturen des Metatarsaleköpfchens sollten anatomisch rekonstruiert werden, um eine posttraumatische Arthrose zu vermeiden. Subkapitale Frakturen können bis zu



**Abbildung 2:** Jeweils dorsoplantare und schräge Röntgenaufnahme: Links Unfallbilder mit Schrägfraktur der Metatarsale V-Diaphyse. Die verdickte Corticalices und die beginnenden Kallusformation als Hinweis einer chronischen Überlastung. Rechts Kontrolle 7 Wochen nach Plattenosteosynthese. Die Fraktur ist nicht mehr zu erkennen.



**Abbildung 3:** Narbe nach 12 Wochen. Der Zugang wurde dorsolateral gewählt, um ein Auftragen im Fußballschuh zu vermeiden. Direkt unterhalb der Fraktur ist der letzte Stollen der Vorderreihe lokalisiert (Pfeil).

einer Achsabweichung von  $10^\circ$  konservativ therapiert werden. Bei größeren Abkippen wird eine operative Therapie empfohlen, um schmerzhafte Metatarsalgien und Fehlbelastungen des Fußes zu vermeiden (1).

### FALLBESCHREIBUNG

Ein 21-jähriger Fußballprofi stellte sich in unserer Sprechstunde vor, nachdem er am selben Tag beim Absprung im Training ohne Gegenereinkwirkung einen stechenden Schmerz im Bereich des lateralen rechten Mittelfußes verspürt hatte. Anschließend konnte er den Fuß nicht mehr belasten. Der Patient hatte keine relevanten Vorverletzungen des Fußes und zuvor keine Schmerzen im Bereich des lateralen Fußes gehabt. Sowohl Trainingsumfang als auch -intensität waren in letzter Zeit konstant gewesen.

Äußerlich war der Fuß reizfrei. Es zeigte sich weder ein Hämatom noch eine Schwellung. Das mittlere Drittel des Os metatarsale V war äußerst druckdolent. Im Röntgen zeigte sich eine Schrägfraktur der mittleren Diaphyse, wobei die laterale Corticalis wenig

disloziert war. Die verdickten Corticalices und die beginnende Kallusformation deuteten auf eine chronische Überlastung des Fußes hin, die man häufig bei Fußballern in diesem Bereich sieht (Abb.2). Aufgrund der Corticalisverdickung und der fehlenden Weichteilschwellung war von einem verminderten Stoffwechsel im Frakturbereich auszugehen. Bei einem professionellen Leistungssportler wurde daher für einen rascheren und sicheren Wiedereinstieg in den Wettkampf die Indikation zur operativen Versorgung gestellt. Aufgrund der Frakturlokalisation und der Anatomie war ein intramedulläres Verfahren nicht möglich, so dass die Fraktur mit einer Plattenosteosynthese versorgt wurde. Um einen späteren Druck im Narbenbereich durch die harte Sohle des meist schlank geschnittenen Fußballschuhs verstärkt noch durch den Stollen in diesem Bereich zu vermeiden, wurde ein dorsolateraler Zugang gewählt (Abb.3). Intraoperativ zeigte sich ein Spalt von 1 mm ohne Frakturhämatom. Mit wenig Kraft konnte die Fraktur geöffnet werden. Mit dem Meißel wurden die sklerotischen Frakturrenden angefrischt, bis eine deutliche Blutung sichtbar war (Dekortikation). Die Fraktur wurde mit einer dorsolateral angebrachten 2,7 mm 4-Loch  $\frac{1}{4}$ -Rohrplatte unter Kompression versorgt. Die Nachbehandlung

erfolgte im Stabilschuh mit Teilbelastung vom halben Körpergewicht für vier Wochen. Radiologisch zeigte sich zu diesem Zeitpunkt bereits eine beginnende Konsolidation. Nach sechs Wochen konnte der Patient mit dem Lauftraining und einem reduzierten Mannschaftstraining beginnen. Nach sieben Wochen war die Fraktur radiologisch konsolidiert (Abb.2). Nach acht Wochen folgte der erste Kurzeinsatz in einem Spiel. Die volle Einsatzfähigkeit unter Wettkampfbedingungen über 90 Minuten war nach drei Monaten möglich. Abgesehen von der perioperativen Phase war der Patient während der gesamten Rekonvaleszenz beschwerdefrei.

## ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION

Die schnellen seitlichen Bewegungen beim Fußball sowie der Druck durch den unter dem Metatarsale V gelegenen Stollen bzw. Noppen begünstigen die im Fall beschriebenen Stressreaktionen in Form der Corticalisverdickung. Bei der weiteren Belastung kann es dann zur Stressfraktur kommen. Beim Breitensportler werden die insgesamt seltenen Stressfrakturen im Schaftbereich des Os metatarsale V in der Regel konservativ behandelt und erst beim Ausbilden einer Pseudarthrose operativ versorgt. Im Profisport bedeuten eine Pseudarthrose und die damit verbundene sekundäre Operation eine riskante Verzögerung der Rehabilitation. Daher fordern Spieler und nicht zuletzt das Umfeld des Spielers eine sichere und definitive Versorgung mit einem schnellstmöglichen Comeback. Aus diesem Grund haben wir uns in diesem Fall für die Plattenosteosynthese entschieden. Der intraoperative Befund mit verminderter Durchblutung spiegelt den chronischen Prozess und damit die Gefahr einer verzögerten Heilung im Falle einer nicht optimalen Behandlung wider. Mit dem geschilderten Rehabilitationsprogramm konnte der Spieler stufenweise wieder an die Mannschaft herangeführt werden, wobei er bei dem gewählten dorsolateralen Zugang und Plattenlage im engen Fußballschuh nicht gestört war.

Wir konnten dem Profifußballer einen raschen Wiedereinstieg in den Spielbetrieb ermöglichen und werden daher vergleichbare Frakturen beim Profisportler weiterhin auf diese Weise versorgen.

*Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: Keine.*

## LITERATUR

1. **BECK M, MITTLMEIER T:** Metatarsale Frakturen. Unfallchirurg 111 (2008) 829-840.
2. **BREITHAUPT MB:** Zur Pathologie des menschlichen Fußes. Med Zeit 24 (1855)169-171, 175-177.
3. **CUSI M, TSUNG J, NOUH F, WONG L, MANSBERG R, VAN DER WALL H:** Drummer's fracture of the third metatarsal bone. Clin Nucl Med 32 (2007) 737-738.
4. **EGOL K, WALSH M, ROSENBLATT K, CAPLA E, KOVAL KJ:** Avulsion fractures of the fifth metatarsal base: a prospective outcome study. Foot Ankle Int 28 (2007) 581-583.
5. **GEHRMANN RM, RENARD RL:** Current concepts review: stress fractures of the foot. Foot Ankle Int 27 (2006) 750-757.
6. **HERRERA-SOTO JA, SCHERB M, DUFFY M, ALBRIGHT JC:** Fractures of the fifth metatarsal in children and adolescents. J Pediatr Orthop 27 (2007) 427-431.
7. **HUSAIN ZS, DEFONZO DJ:** Relative stability of tension band versus two cortex screw fixation for treating of fifth metatarsal avulsion fractures. J Foot Ankle Surg 39 (2000) 89-95.
8. **JONES R:** Fracture of the Base of the Fifth Metatarsal Bone by Indirect Violence. Ann Surg 35 (1902) 697-700.
9. **LEUMANN A, PAGENSTERT G, FRIGG A, EBNETER L, HINTERMAN B, VALDERRABANO V:** Fuß- und Unterschenkel-Stressfrakturen im Sport. Fuss Sprungg 4 (2006) 150-157.
10. **QUILL GE:** Fracture of the proximal fifth metatarsal. Orthop Clin North Am 26 (1995) 353-361.
11. **STRAYER SM, REECE SG, PETTRIZZI MJ:** Fractures of the proximal fifth metatarsal. Am Fam Physician 59 (1999) 2516-2522.
12. **TORG JS, BALDUINI FC, ZELKO RR, PAVLOV H, PEFF TC:** Das M. Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity. Classification and guidelines for non-surgical and surgical management. J Bone Joint Surg Am 66 (1984) 209-214.
13. **VAN AAKEN J, BERLI MC, NOGER M, GAMBIRASIO R, FRITSCHY D:** Symptomatic treatment of non-displaced avulsion and Jones fractures of the fifth metatarsal: a prospective study. Rev Med Suisse 3 (2007) 1792-1817.

**Korrespondenzadresse:**

**Dr. Sebastian Andreas Müller**  
**Behandlungszentrum Bewegungsapparat**  
**Orthopädische Klinik, Universitätsspital Basel**  
**Spitalstrasse 21**  
**4031 Basel**  
**Schweiz**  
**E-Mail: semueller@uhbs.ch**