

VERBAND FUSS & SCHUH  ASSOCIATION PIED & CHAUSSURE  
Orthopädieschuhtechnik und Schuhservice Schweiz  
Technique Orthopédique de Chaussures et Cordonnerie Suisse

Der **Balgrist**

**Vorbereitungskurse auf die Höhere Fachprüfung  
für Orthopädie-Schuhmacher/-innen**

**Modul 3c**

Zürich, 03.10.2018  
Dr. Felix Waibel, Technische Orthopädie, Universitätsklinik Balgrist

## LITERATUR

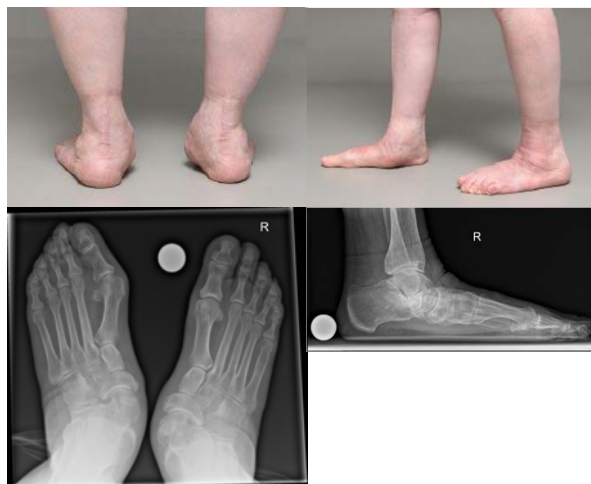
- **Orthopädieschuhtechnik**  
*R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus*  
C. Maurer Verlag, 2. Auflage
- **Ganganalyse in der Praxis**  
*Oliver Ludwig*  
C. Maurer Verlag, 2. Auflage

# Fussfehlstellungen

(Definition, Diagnostik, Ursachen)

1. Knick-Senkfuss, Knick-Plattfuss
2. Hohlfuss
3. Spreizfuss

## KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

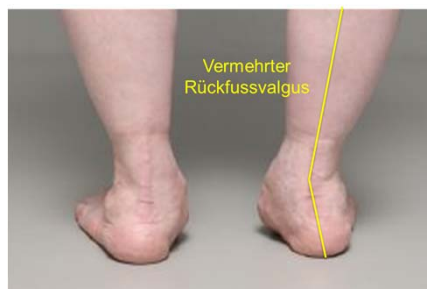
## DEFINITION

**Knickfusskomponente<sup>1</sup>** (Valgusfehlstellung  
Calcaneus) und **Senkfusskomponente**  
(Abflachung mediales Längsgewölbe)

<sup>1</sup>kann isoliert auftreten: Knickfuss

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## DEFINITION



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## „KRANKER FUSS“?

- Vererbbar (Familien, Rasse)
  - Meist leistungsfähiger Fuss ohne Behandlungsbedarf
- Physiologisch bei Säugling und Kleinkind
  - Spontanes Aufrichten im Wachstum
  - Meist keine Behandlung nötig
- Krankhafte Form
  - Vielfältige Ursachen

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## PATHOANATOMIE

- Calcaneus knickt unter Belastung in Valgus
- Talus richtet sich nach plantar aus
- Vorfuss wird abduziert
- 1. Strahl: Supination und Dorsalextension
- Längsgewölbe flacht ab

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## ABFLACHUNGSRADE

1. Längsgewölbe abgeflacht aber residuell vorhanden = Knick-Senkfuss
2. Längsgewölbe aufgehoben = Knick-Plattfuss
3. Längsgewölbe konvex = Schaukelfuss

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## KORREKTURPOTENTIAL

- Lockerer KS/KP:  
Korrigierbar ohne Kraftaufwand
- Kontrakter KS/KP:  
Keine Korrektur ohne Kraftaufwand möglich



Differenzierung entscheidend für  
orthopädieschuhtechnische Versorgung

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## DER LOCKERE KS/KP

- „Muskelkräftige Variante“:  
Im Zehenstand korrigiert sich der Rückfuss aus dem Valgus in einen Varus
- „Muskelschlaffe Variante“:  
Fuss hat nicht die Kraft, sich aufzurichten -> Dominoeffekt (siehe Pathoanatomie)

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## DIAGNOSTIK

Stand



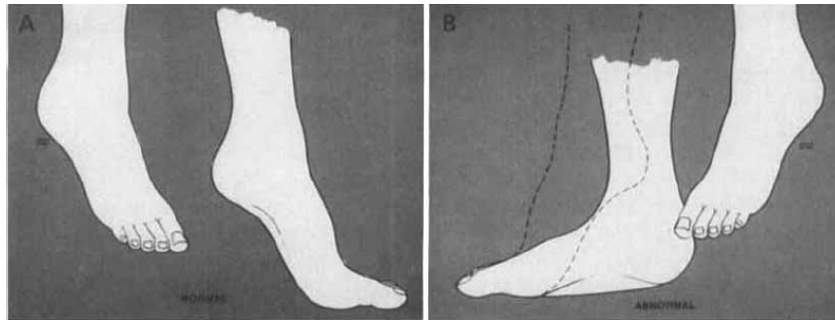
Funktioneller Zehenstand



Aus «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage S.241»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## SINGLE HEEL RISE



Aus «Johnson K. Tibialis posterior tendon Dysfunction CORR 1989;239:196-206 »  
»

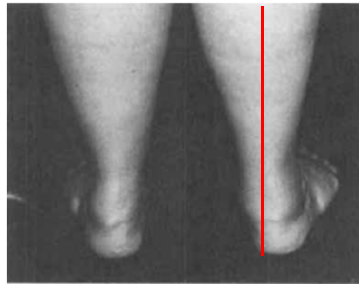
FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## DER KONTRAKTE KS/KP

- Fehlstellung ohne Kraftaufwand nicht korrigierbar
- Rückfussmobilität eingeschränkt
- USG in Pronation (Valgus) blockiert
- Vorfussabduktion („Too many toes“ sign)
- Lot Tibia am inneren Fussrand oder weiter medial

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## TOO-MANY-TOES SIGN



**Vorfüsshyperabduktion „Too many Toes Sign“**

Aus «Johnson K. Tibialis posterior tendon Dysfunction CORR 1989;239:196-206 »  
»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## DER KONTRAKTE KS/KP - URSACHEN

1. Angeborene Fehlbildungen:
  - Coalitio talo-navicularis oder talo-calcanearis
  - Talus verticalis
  - Fibulaaplasie
2. Osteogenesis imperfecta (Glasknochenkrankheit)
3. Lähmungen
4. Unbehandelter Klumpfuß
5. Posttraumatisch
6. Ruptur Tibialis posterior Sehne

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## COALITIO



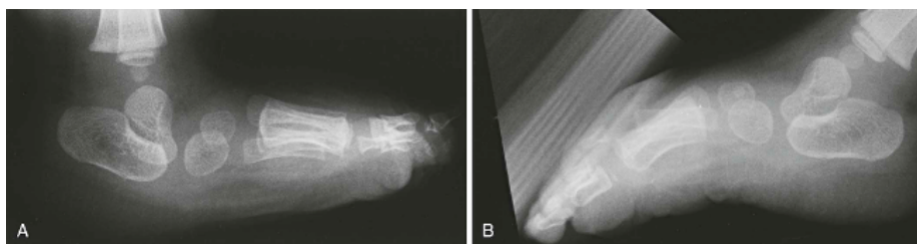
Bandförmige, knorpelige oder knöcherne Verschmelzung der Knochen

- a. „Ant eater nose“
- b. Mediale Facette irregulär und verschmälert
- c. Knochenbrücke im Subtalargelenk

Aus «Miller's Review of Orthopaedics, 7th edition, S. 288»  
»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## TALUS VERTICALIS



Talus steht senkrecht neben Calcaneus

Aus «Miller's Review of Orthopaedics, 7th edition»  
»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## FIBULAAPLASIE



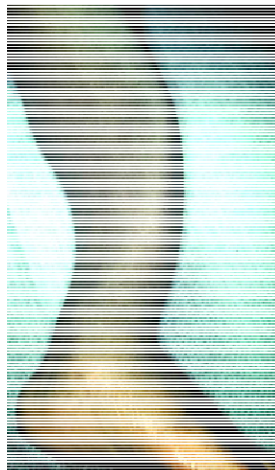
Fibula nicht angelegt, meist auch seitliche Strahlen -> Gegenhalt  
Aussenknöchel fehlt -> Valgusfehlstellung

Aus «www.orthobullets.com»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## OSTEOGENESIS IMPERFECTA

- Verminderte oder abnormale Kollagen Typ I Produktion
- Knochen bricht leicht, heilt in Fehlstellung
- Vererbbar
- Neben Knick-Senkfuss: Skoliose, multiple Frakturen, gebogene Extremitäten („Säbelscheidentibia“)



Aus «www.orthobullets.com»  
»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## POSTTRAUMATISCH

- Calcaneusfrakturen
- Talusnekrose nach Taluskopffraktur
- häufig Kombination aus operativer Versorgung und orthopädieschuhtechnischer Versorgung nötig



Aus «www.orthobullets.com»  
»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## RUPTUR TIBIALIS POSTERIOR

- Funktion: Rückfussupination, Hauptstabilisator Fusslängsgewölbe
- Funktionsverlust durch Degeneration (Alter, Grunderkrankung) oder Trauma
- Konsequenz: Versagen der talonaviculären Kapsel und Pfannenband -> Talus wandert nach medial plantar -> Ferse geht in den Valgus

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Schuhzurichtung:
  - Fusseinlage/-bettung nach Mass mit medialer Abstützung
  - Aussparung / Entlastung Sehnenverlauf bei Tibialis posterior Insuffizienz
  - Rückfussführung durch Verstärkung der medialen Fersenkappe
  - Evtl. mediale Absatzverbreiterung
  - Flügelabsatz
- Ossa-Orthese
- Innenschuhorthese
- Orthopädische Massschuhe (schwere Deformität)

FUSSFEHLSTELLUNGEN: KNICK-SENKFUSS, KNICK-PLATTFUSS

## THERAPIE: OPERATIV

TABLE I  
TREATMENT OF DYSFUNCTION OF THE POSTERIOR TIBIAL TENDON

| Stage           | Characteristics                                                                                     | Treatment                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                     | Non-Operative                                                                                                                                       | Operative                                                                                                                                    |
| Tenosynovitis   | Acute medial pain and swelling, can perform heel-rise, seronegative inflammation, extensive tearing | Anti-inflammatory medication, immobilization for 6-8 wks; if symptoms improve, ankle stirrup-brace; if symptoms do not improve, operative treatment | Tenosynovectomy, tenosynovectomy + calcaneal osteotomy, or tenosynovectomy + tenodesis of flexor digitorum longus to posterior tibial tendon |
| Rupture Stage I | Medial pain and swelling, hindfoot flexible, can perform heel-rise                                  | Medial-heel-and-sole shoe wedge, hinged ankle-foot orthosis, orthotic arch-supports                                                                 | Debridement of posterior tibial tendon, flexor digitorum longus transfer, or flexor digitorum longus transfer + calcaneal osteotomy          |
| Stage II        | Valgus angulation of heel, lateral pain, hindfoot flexible, cannot perform heel-rise                | Medial-heel-and-sole shoe wedge, stiff orthotic support, hinged ankle-foot orthosis, injection of steroids into the sinus tarsi                     | Flexor digitorum longus transfer + calcaneal osteotomy or flexor digitorum longus transfer + bone-block arthrodesis at calcaneocuboid joint  |
| Stage III       | Valgus angulation of heel, lateral pain, hindfoot rigid, cannot perform heel-rise                   | Rigid ankle-foot orthosis                                                                                                                           | Triple arthrodesis                                                                                                                           |
| Stage IV        | Hindfoot rigid, valgus angulation of talus                                                          | Rigid ankle-foot orthosis                                                                                                                           | Tibiotalar calcaneal arthrodesis                                                                                                             |

Myerson M. Instructional Course Lectures- Adult Acquired Flatfoot Deformity. Treatment of Dysfunction of the posterior tibial tendon JBJS 1996;78-A:780-92

## HOHLFUSS



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

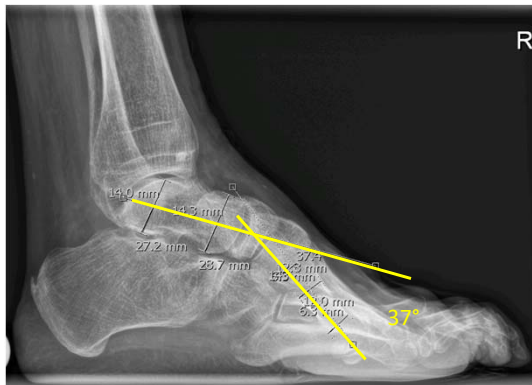
FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## DEFINITION

**Rückfuss in Neutral- oder Varusstellung, die Längswölbung ist überhöht, nur Ferse und Vorfuss haben Bodenkontakt**

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## DEFINITION



Meary-Winkel ( $0^\circ \pm 4^\circ$ )



18° Varus

Rückfussachse ( $0-5^\circ$  Valgus)

Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## PATHOANATOMIE

- Verstärkte Längswölbung
- Fussrückenhöcker über 1. Mittelfussstrahl
- Bodenkontakt: nur Ferse und Ballen
- Fuss kürzer, Vorfuss breiter
- Vorfuss steht in Supination
- Hammer-/Krallenzehen, Hallux valgus
- Ferse steil gestellt und im Varus
- OSG häufig vermindert beweglich
- Achillessehne verkürzt

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## SYMPTOME

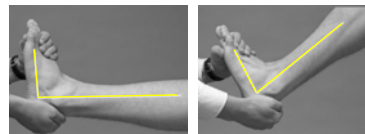
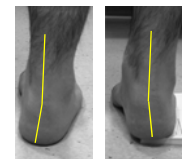
- Metatarsalgien u. Fussaussenrandüberlastung  
-> Metatarsale-Stressfrakturen
- Chronische laterale Instabilität  
-> Peronealsehnenläsionen
- USG/OSG-Arthrose

Younger, J Am Acad Orthop Surg 13:302, 2005

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## DIAGNOSTIK

- Rückfussvarus
- Peek-a-boo heel sign
- Hohes Längsgewölbe
- Druckdolente Hyperkeratosen
- Coleman Block Test



Abbasian, Foot Ankle Clin 18:629, 2013  
Klammer, Foot Ankle Clin 1:57, 2012

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## BEISPIEL



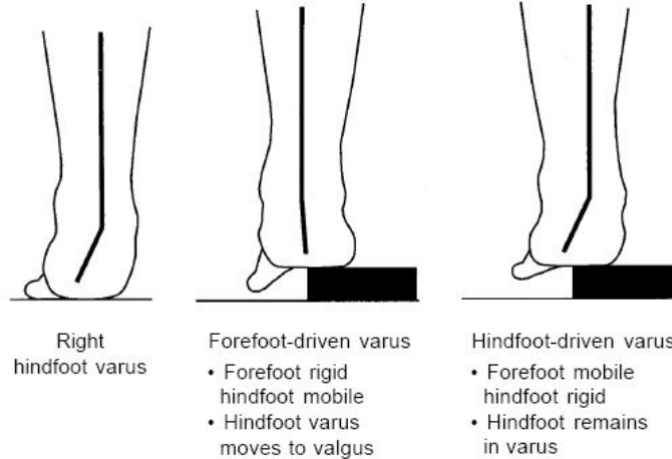
Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

## COLEMAN BLOCK TEST



Bild aus: Alazzawi Set al. Foot and ankle history and clinical examination: A guide to everyday practice. World J Orthop 2017; 8(1): 21-29

## COLEMAN BLOCK TEST



Aus: <https://musculoskeletalkey.com/pes-cavus-3/>

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## URSACHEN

- **Neurologisch:** Hereditäre motorisch-sensible Neuropathien, Schlaganfall, Cerebralparese, spinale Pathologien, Poliomyelitis (Achtung: Migranten -> Fallzahlen wieder steigend -> Buchangabe „hat bald nur noch historische Bedeutung“ nicht mehr à jour!)
- **Traumatisch:** Kompartmentsyndrom, N. peroneus Läsion, Malunion von Talushalsfrakturen
- **Residueller Klumpfuss**
- **Idiopathisch**

Younger, J Am Acad Orthop Surg 13:302, 2005

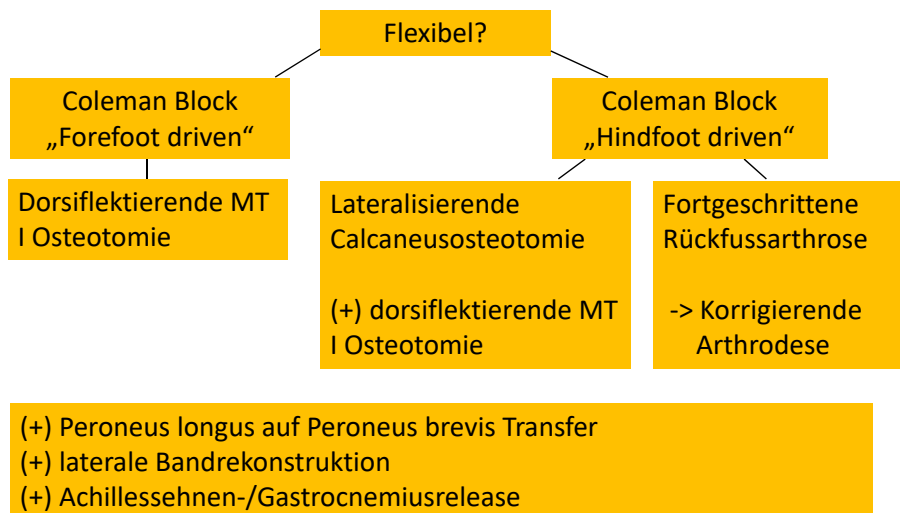
FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Keine stützende Einlage -> verschlimmert Hohlfuss!
- Quere Brücken- oder Stufeneinlage mit querer retrocapitaler Abstützung zur Ballenentlastung
- Herstellung Zehenkontakt
- Ballenrolle
- Gepufferter Keilabsatz

FUSSFEHLSTELLUNGEN: HOHLFUSS

## THERAPIE: OPERATIV



Modifiziert aus: Coughlin, Mann's Surgery of the Foot and Ankle. Elsevier 2013

## SPREIZFUSS



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## DEFINITION

Absinken Mittelfussköpfchen 2-4 mit erhöhtem Bodendruck. Aufspreizen der Mittelfussknochen mit konsekutiver Vorfussverbreiterung.

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

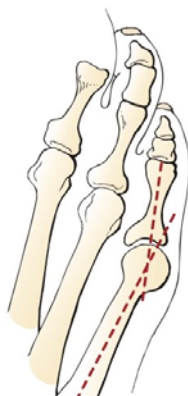
## PATHOANATOMIE

- Vorfuss verbreitert
- Quergewölbe nach plantar durchgedrückt
- Mittelfussköpfchen 2-4 überlastet
- Haut: Hyperkeratosen (ggfs. schmerzhaft)
- Sohlenhaut und -muskulatur atroph
- Entstehung von Pseudoexostosen und Schleimbeuteln seitlich (Dig. 1 und 5)
- Häufig sekundäre Zehenfehlstellungen: Hallux valgus und Digitus quintus varus, Hammer-/Krallenzehen
- Häufig kombiniert als Senk-/Spreizfuss oder Hohl-/Spreizfuss

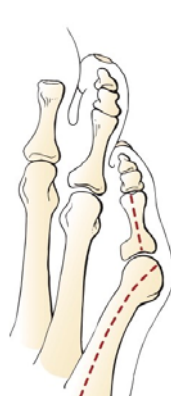
FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## EXKURS: BUNIONETTE DEFORMITÄT

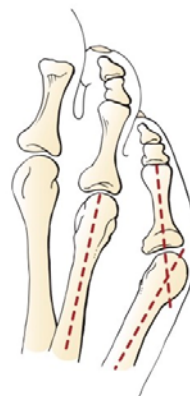
Typ I



Typ II



Typ III



Aus «Miller's Review of Orthopaedics, 7th edition»  
»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## DIAGNOSTIK

- Druckschmerz Metatarsaleköpfchen
- Plantare Beschwielung (Hyperkeratosen)
- Pseudoexostosen Dig. I und V



Bilder aus: „Schuh, A., Jezussek, D., Scheller, A. et al. MMW - Fortschritte der Medizin (2016) 158: 60.“

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## URSACHEN

- **Familiäre Disposition**
- **Muskel- und Bandlaxizität**
- **Schuhwerk:** enge Vorfusskappe, weiche Sohle, Absatz („Rutschbahnschuh“)
- **Fussdeformität:** Spitz- oder Hohl Fuss -> Überlastung
- **Rheumatoide Arthritis**

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## THERAPIEZIELE

- Schmerzreduktion
- Korrektur Fehlstellung
- Funktionsverbesserung (Abstossphase)

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Fusseinlage/-bettung nach Mass mit breiter retrocapitaler Abstützung
- Ggfs. Abrollhilfe
- Sohlenversteifung

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

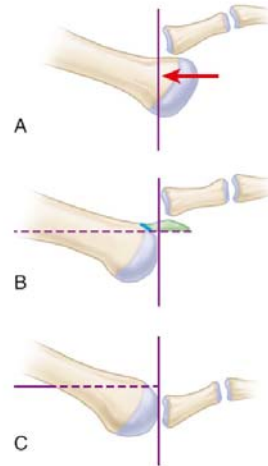
## THERAPIE: OPERATIV

Belastungsreduktion:

- „Weil-Osteotomie“
- Resektion Metatarsaleköpfchen

Pseudoexostosen

- Korrektur Hallux valgus
- Korrektur Bunionette-Deformität



Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage S.252-255  
Bild aus: «Miller's Review of Orthopaedics, 7th edition»

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## BEISPIEL



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

FUSSFEHLSTELLUNGEN: SPREIZFUSS

## BEISPIEL



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

# Vorfussprobleme

(Definition, Diagnostik, Ursachen)

1. Metatarsalgie vs Morton Neuralgie
2. Sesamoiditis
3. Hyperkeratose, Hühneraugen, Dornwarzen
4. Zehendeformitäten (Hallux valgus, Hallux rigidus, Kleinzehendeformitäten, Quintus varus)
5. Gicht (Arthritis urica)

## METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

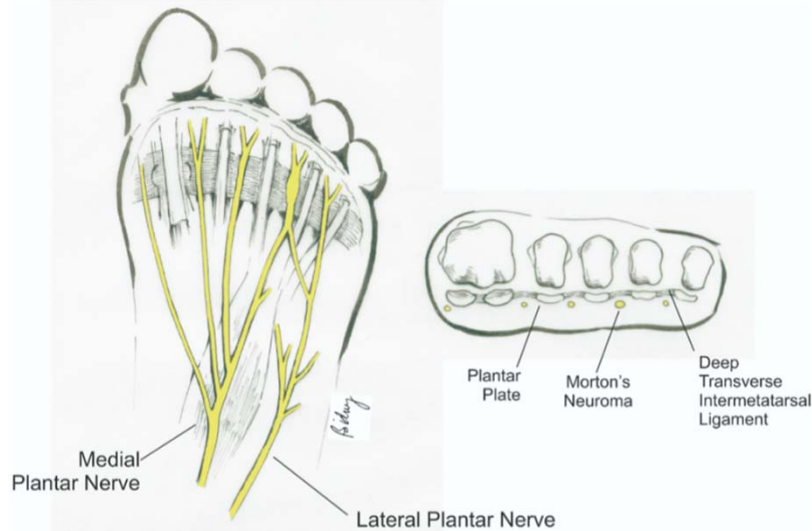


Bild aus: "Richardson, Foot Ankle Clin 19(3):437, 2014"

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

### DEFINITION

**Metatarsalgie:** Schmerzen unter den Mittelfussköpfchen infolge Fussdeformitäten.

**Morton Neuralgie:** Schmerzen interdigital infolge Verdickung N. digiti plantaris communis und relativer Raumenge.

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## DIAGNOSTIK METATARSALGIE

- Druckschmerz Metatarsaleköpchen
- Plantare Beschwiellung (Hyperkeratosen)

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## DIAGNOSTIK MORTON NEUROM

- Keine Schwellung oder Entzündung
- Divergenz der benachbarten Zehen
- Druckdolenz des distalen Spatium intermetatarsale
- Mulder's Click
- Squeeze-Test
- Tinel-Zeichen
- +/- Sensibilitätsstörung

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

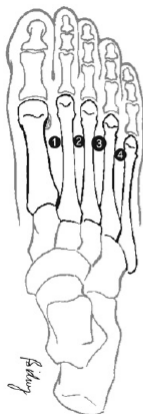
## DIAGNOSTIK METATARSALGIE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## LOKALISATION



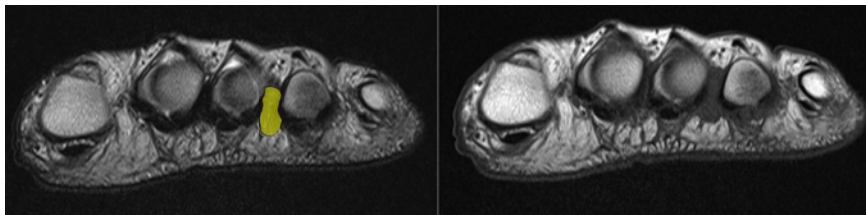
**Figure 2** Intermetarsal Neuroma  
Frequency of Interspace Involvement

| Author                         | Number of Patients | 1    | 2   | 3   | 4  |
|--------------------------------|--------------------|------|-----|-----|----|
| Bartolomei & Wertheimer (1983) | 233                | 1%   | 29% | 64% | 6% |
| Addante et al (1986)           | 100                | 2.5% | 18% | 66% | 4% |
| Bennett et al (1995)           | 100                | -    | 32% | 68% | -  |
| Friscia et al (1992)           | 222                | -    | -   | 91% | -  |

Chaney, J Foot Ankle Surg 48(2):251, 2009

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## BEISPIEL



• T2 transversal

• T1 transversal

Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## URSACHE

- Metatarsalgie
  - Lastübertragung Dig I-III ca. 80%
  - Reduktion plantares Fettpolster durch Spreizfuss
  - Transferschmerz bei hypermobilem 1. Strahl
- Morton Neurom
  - Verdickung des Plantarnerven

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Metatarsalgie
  - Fusseinlage/-bettung nach Mass mit breiter retrocapitaler Abstützung
  - Ggfs. Abrollhilfe und Sohlenversteifung
- Morton Neurom
  - s.o. aber lokal gezielte retrocapitale Abstützung (verstärkt manchmal Beschwerden!)
  - Breiter Vorfuss, ggfs. Brandsohlenverbreiterung

VORFUSSPROBLEME: METATARSALGIE VS MORTON NEURALGIE

## THERAPIE: OPERATIV

- Metatarsalgie
  - Verkürzungsosteotomien (z.B. „Weil-Osteotomie“)
- Morton Neurom
  - Neurektomie
  - Dekompression mit Spaltung des Lig. metatarsale transversum
  - Kryoablation

# SESAMOIDITIS

VORFUSSPROBLEME: SESAMOIDITIS

## DEFINITION

Entzündung der Sesambeine  
unterschiedlicher Genese

VORFUSSPROBLEME: SESAMOIDITIS

## URSACHE

- Akutes Trauma (tibiales Sesamoid häufiger betroffen da grösser und mehr belastet)
- Chronische Überlastung (Mikrotraumata)
- Infekt
- Rheumatoide Erkrankungen (häufig bilateraler Befall)

VORFUSSPROBLEME: SESAMOIDITIS

## DIAGNOSTIK

- Anamnese: Schmerzen unter Grosszehe, am schlimmsten am Ende der Standphase
- Druckdolenz lokal
- Evtl. Schwellung, Rötung, Überwärmung
- Evtl. eingeschränkte Dorsalextension Grosszehe
- Röntgen / MRI (Fraktur- und Infektausschluss)

VORFUSSPROBLEME: SESAMOIDITIS

## **THERAPIE: KONSERVATIV**

- Fraktur: Gips für 6 -12 Wochen
- Fusseinlage/-bettung nach Mass mit konkaver Weichbettung und retrocapitaler Stufe
- Hyperkeratosenabtragung b.Bedarf

VORFUSSPROBLEME: SESAMOIDITIS

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Entfernung Sesamoide bei
  - anhaltenden Beschwerden trotz konservativer Therapie > 3-12 Monate
  - Osteomyelitis (in Kombination mit Antibiotika)

## HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN



Bild aus "Rinderknecht JD, Goldinger SM, Rozati S, et al. RASopathic Skin Eruptions during Vemurafenib Therapy. Smalley K, ed. PLoS ONE. 2013;8(3):e58721. doi:10.1371/journal.pone.0058721."

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

### DEFINITION

**Hyperkeratose:** Plantare Hornhautbildung durch internen Druck durch Metatarsaleköpfchen

**Hühnerauge:** Umschriebene Hornhautschwiele durch externen Druck auf knochen nahe Haut

**Dornwarze:** Scharf begrenzte plantare Hornhautschwielen durch Infektion mit humanen Papillomaviren

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## URSACHE

- **Hyperkeratose**
  - Atrophie plantares Fettpolster
  - Nach plantar-flektierter erster Strahl
  - Spitzfusskontraktur
  - Intrinsic-minus Zehenkontraktur
  - Hypertrophie Sesambeine
- **Hühnerauge**
  - Reibung / Druck über Knochenprominenzen
- **Dornwarze**
  - Virale Schmierinfektion

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## DIAGNOSTIK

- Inspektion
- Druckdolenz lokal
- Abtragung Hyperkeratose (evtl. Druckulcus)
- Röntgen (Knochenprominenz)

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## BEISPIEL: HYPERKERATOSE



Bild aus "Rinderknecht JD, Goldinger SM, Rozati S, et al. RASopathic Skin Eruptions during Vemurafenib Therapy. Smalley K, ed. PLoS ONE. 2013;8(3):e58721. doi:10.1371/journal.pone.0058721."

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## BEISPIEL: HÜHNERAUGE



Bild aus " Kouba R. (2012) Podologie. In: Sabo D. (eds) Vorfußchirurgie. Springer, Berlin, Heidelberg"

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## BEISPIEL: HÜHNERAUGE



Bild aus " Kouba R. (2012) Podologie. In: Sabo D. (eds) Vorfußchirurgie. Springer, Berlin, Heidelberg"

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## BEISPIEL: DORNWARZEN



Bild aus " Longhurst B, Bristow I., The Treatment of Verrucae Pedis Using Falknor's Needling Method: A Review of 46 Cases. J Clin Med. 2013"

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## **THERAPIE: KONSERVATIV**

- Lokales Abtragen (Podologie)
- Fussbett: lokale Entlastung

VORFUSSPROBLEME: HYPERKERATOSEN, HÜHNERAUGEN, DORNWARZEN

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Hyperkeratose
  - Beseitigung der druckausübenden Ursache
- Hühnerauge
  - Exostosenabtragung
- Dornwarze
  - Chemisches Abtragen (Warzen“verätzung“)
  - Operatives Abtragen

## HALLUX VALGUS



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## DEFINITION

Komplexe Grosszehendeformität mit  
Valgusfehlstellung der Phalangen und  
Varisierung des Metatarsale I

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## URSACHE

- Intrinsische Faktoren:
  - Genetische Disposition (63-94% <sup>1,2</sup>)
  - Geschlecht (w:m 3:1 - 15:1)<sup>1,3</sup>
  - Hypermobilität TMT-1-Gelenk<sup>5</sup>
  - Ligamentäre Laxizität<sup>1</sup>
- Extrinsische Faktoren
  - Schuhwerk<sup>4</sup>

1 Coughlin Foot Ankle Int 1995; 16:682-97

2 Hardy JBJS Br. 1951; 33:376-91

3 Nery Foot Ankle Int 2013; 34:629-35

4 Sim-Fook JBJS 1958; 50(5): 1058-62

5 Klaue Foot Ankle Int 1994; 15(1): 9-13

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

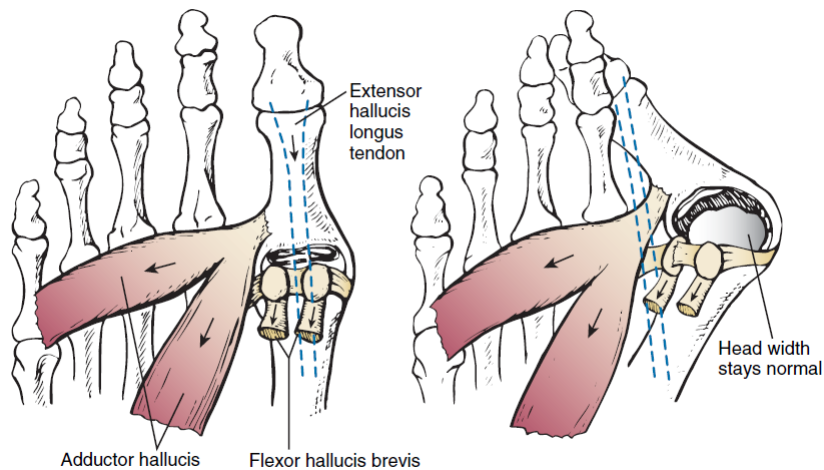
## PATHOANATOMIE

- Schwächung mediale Kapsel
- Lateraldeviation Phalanx proximalis:
  - Migration M. abductor hallucis nach plantar-lateral  
→ Pronation Phalanx
- Lateraldeviation FHL / EHL
- Sekundär Kontraktur laterale Kapsel, AHL

Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage S.240-244

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## PATHOANATOMIE

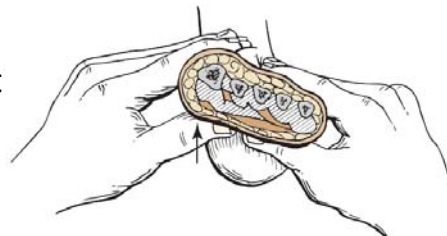


Coughlin Surgery of the Foot and Ankle, 8th Edition, Mosby 2007

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## DIAGNOSTIK

- Inspektion
- Palpation
  - TMT1: Schmerzen?
  - MTP1: Schmerzen?
- Funktion
  - TMT1: Hypermobilität
  - MTP1: ROM?



Coughlin Surgery of the Foot and Ankle, 8th Edition, Mosby 2007

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

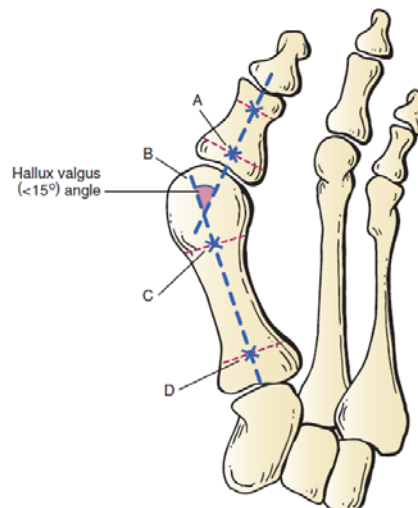
## RADIOLOGISCHE DIAGNOSTIK

- stehend DP / schräg / lateral
- Arthrose TMT1- oder MTP1-Gelenk?
- Kongruenz MTP1?
- Winkelbestimmung:
  - Hallux valgus Winkel
  - Hallux valgus interphalangeus Winkel
  - Intermetatarsale Winkel
  - Distaler artikulärer MT1-Winkel
- Lateralisation Sesamoide?

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## HALLUX VALGUS WINKEL (HVA)

- normal  $< 15^\circ$

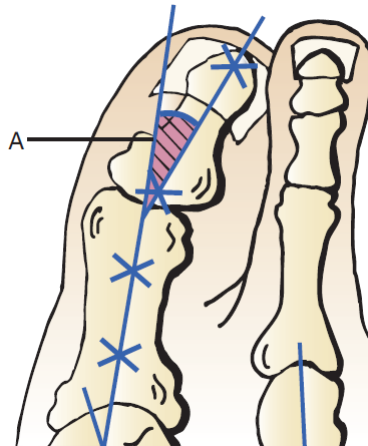


Miller: Review of Orthopaedics, 6th Ed., 2012 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## H. V. INTERPHALANGEUS WINKEL

- normal  $< 10^\circ$

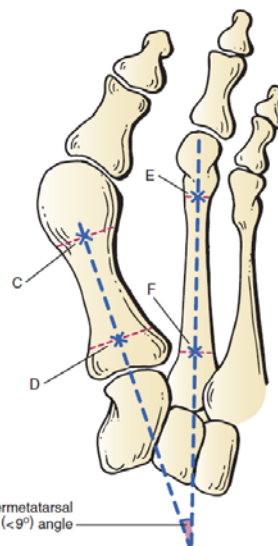


Miller: Review of Orthopaedics, 6th Ed., 2012 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## INTERMETATARSAL WINKEL

- normal  $< 9^\circ$

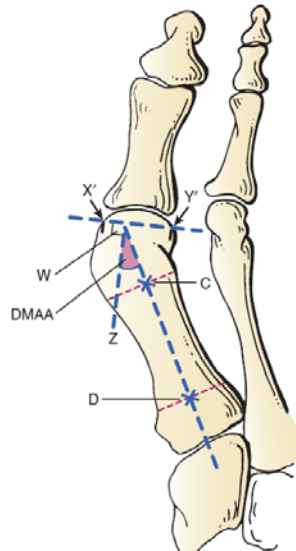


Miller: Review of Orthopaedics, 6th Ed., 2012 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## DMAA WINKEL

- normal  $< 6-10^\circ$



Miller: Review of Orthopaedics, 6th Ed., 2012 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Eingeschränkte Möglichkeiten!
- Schaftanpassung über Pseudoexostose
- Brandsohlenverbreiterung
- Fusseinlage mit retrocapitaler Abstützung
- Ballenrolle
- Sohlenversteifung

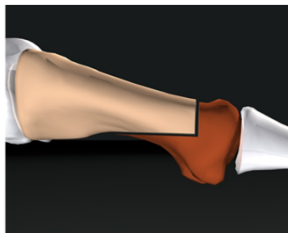
VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## THERAPIE: OPERATIV

- Symptomatischer Hallux valgus mit hohem Leidensdruck
- Vielfältige Operationsmethoden beschrieben
- Metatarsale Osteotomie (ReveL, Scarf, Chevron, Akin Osteotomie)
- TMT1 Hypermobilität oder TMT1 Arthrose: TMT1 Arthrodesse
- MTP1 Arthrose oder rheumatoide Arthritis: MTP1 Arthrodesse

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

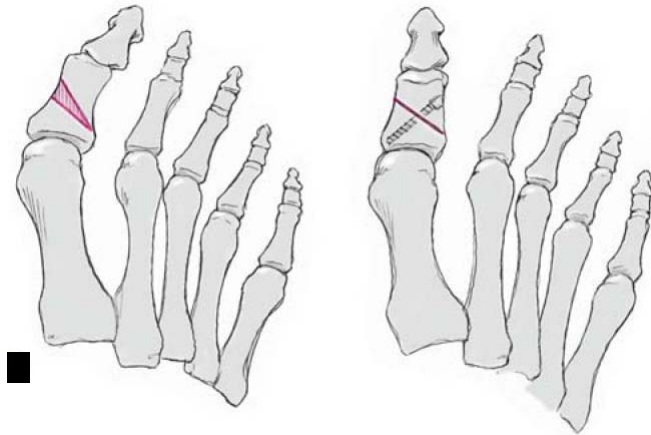
## REVEL-OSTEOTOMIE



Espinosa Techniques in Foot and Ankle Surgery 2006; 5(3): 190-97

VORFUSSPROBLEME: HALLUX VALGUS

## AKIN-OSTEOTOMIE



Arnold Operative Orthopädie und Traumatologie 2008; 20(6): 477-83

## HALLUX RIGIDUS



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

VORFUSSPROBLEME: HALLUX RIGIDUS

## DEFINITION

Schmerzhafte Einsteifung des  
Grosszehengrundgelenkes, meist durch Arthrose  
bedingt

VORFUSSPROBLEME: HALLUX RIGIDUS

## URSACHE

- Unklar
- assoziiert mit:
  1. Hallux valgus interphalangeus
  2. weiblichem Geschlecht
  3. positiver FA bei bilateraler Erkrankung
- nicht-assoziiert mit:
  1. Hypermobilität des 1. Strahls
  2. Länge MT-I
  3. Achillessehnen-/Gastrocnemiuslänge
  4. verschiedenen Fussfehlstellungen
  5. Hallux valgus
  6. Schuhwerk
  7. Beruf

Coughlin, Foot Ankle Int 24, pp731, 2003

VORFUSSPROBLEME: HALLUX RIGIDUS

## DIAGNOSTIK

- Inspektion
- Palpation
  - MTP1: Schmerzen?
- Funktion
  - MTP1: ROM - > reduzierte sagittale Beweglichkeit (v.a. Dorsalextension, normal 40°)

VORFUSSPROBLEME: HALLUX RIGIDUS

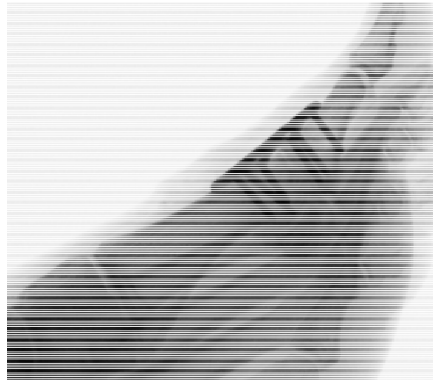
## THERAPIE: KONSERVATIV

- Schmerzmedikation
- Infiltration (Cortison)
- Orthopädieschuhtechnisch:
  - Fusseinlage/-bettung nach Mass mit retrocapitaler und medialer Abstützung
  - Abrollhilfe
  - Sohlenversteifung

VORFUSSPROBLEME: HALLUX RIGIDUS

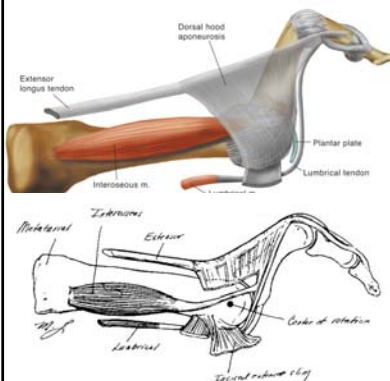
## THERAPIE: OPERATIV

- Gelenk-erhaltend: Cheilektomie
- Gelenk-opfernd: MP-I-Arthrodesese



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

## KLEINZEHENDEFORMITÄTEN



Rechts: Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt  
Links: Trnka HJ et al; Foot Ankle Int; 22: 47, 2001

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

## DEFINITION

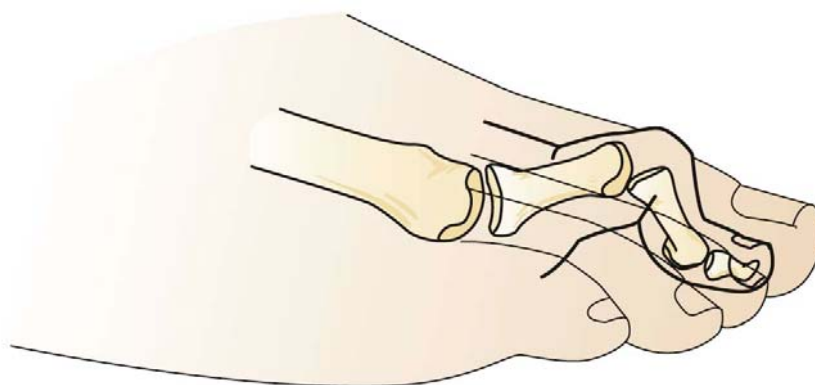
**Hammerzehe:** MTP überstreckt, PIP kontrakt gebeugt, DIP neutral

**Krallenzehe:** MTP überstreckt, PIP und DIP kontrakt gebeugt

**Malletzehe:** MTP und PIP neutral, DIP gebeugt

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

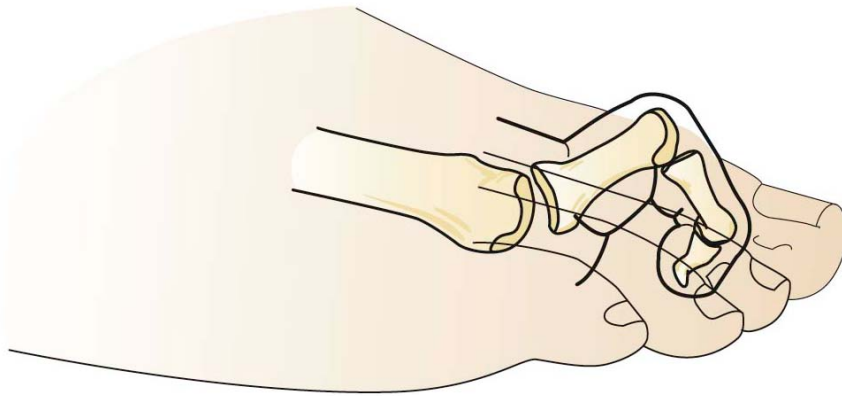
## HAMMERZEHE



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

## KRALLENZEHE



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

## MALLETZEHE



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

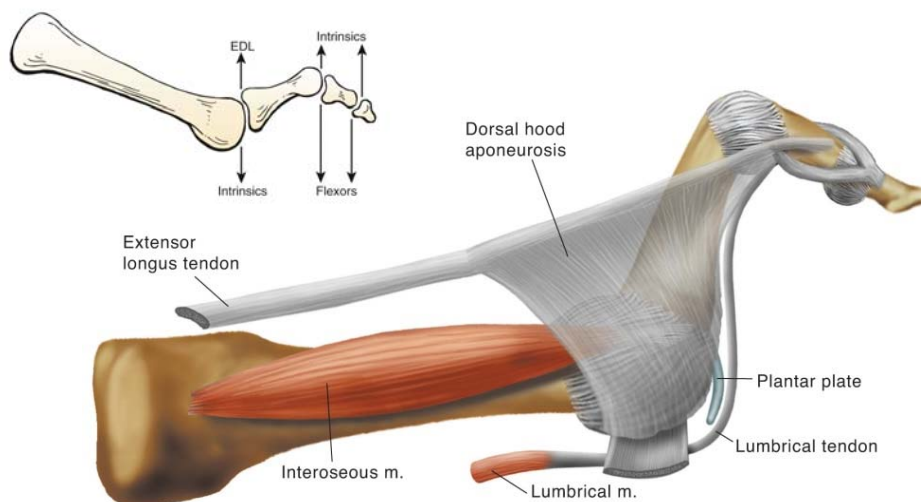
VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHENDEFORMITÄTEN

## URSACHE

- Extrinsisch:
  - zu enges Schuhwerk
- Intrinsisch:
  - Dysbalance der dynamischen Komponenten
  - Hohlfuss
  - Spastische Kontrakturen
  - Polyneuropathie
  - Kompartmentsyndrom Fuss

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHENDEFORMITÄTEN

## PATHOANATOMIE



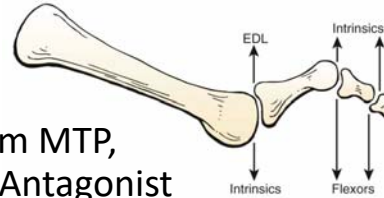
Copyright © 2011 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

Oben links: Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier  
Unten rechts: Trnka HJ et al; Foot Ankle Int; 22: 47, 2001

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

## PATHOANATOMIE

- Extrinsische Muskulatur stärker als intrinsische
- EDL: 1. stärkster Extensor im MTP, 2. Extensor PIP und DIP, 3. Antagonist Flexion im PIP und DIP (2. und 3. wird durch Extension der Phalanx proximalis neutralisiert)
- Flexoren: 1. FDL flektiert im DIP, 2. FDP im PIP, 3. FDL Antagonist zur Extension im MTP (3. wird durch Extension der Phalanx proximalis neutralisiert)



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

## DIAGNOSTIK

- Inspektion
  - Fehlstellung
  - Hyperkeratosen und Druckulcera (klassisch dorsal auf dem PIP und Zehenkuppe)
- Palpation
- Funktion
  - Flexibel oder kontrakt?
  - Push-up-Test = Druck retrocapital simuliert Pelotte, Deformität flexibel wenn durch Druck aufgehoben

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHENDEFORMITÄTEN

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Zehenorthese (Silikon)
- Schaftanpassung (Ausweiten Vorfussskappe)
- Fussbettung: Aussparung und Entlasten der Zehenkuppen (retrocapitale Abstützung)
- Ggfs. Abrollhilfe (Zehenrolle),  
Sohlenversteifung
- Für flexible und kontrakte Deformitäten

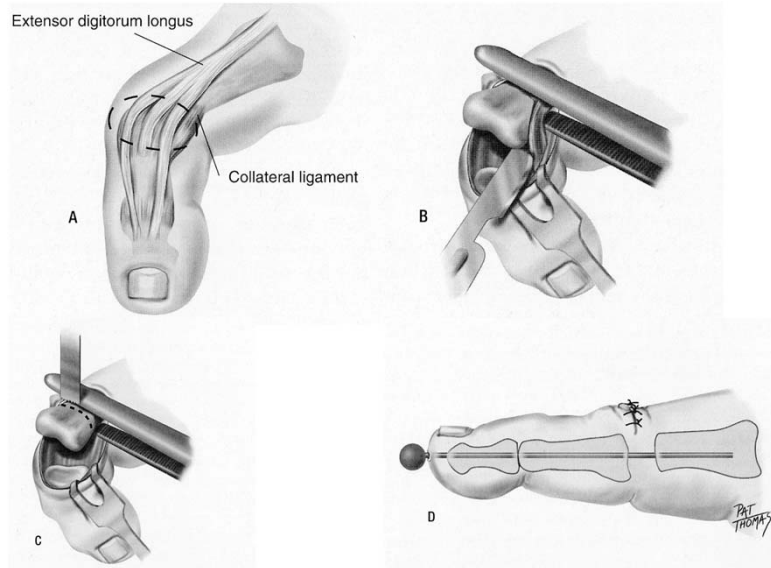
VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHENDEFORMITÄTEN

## THERAPIE: OPERATIV

- Flexible Deformität:      Sehnentransfer
- Kontrakte Deformität:      Hohmannprozedur

VORFUSSPROBLEME: KLEINZEHEDEFORMITÄTEN

## THERAPIE: OPERATIV



Kelikian, Foot and ankle surgery, 1996

## DIGITUS QUINTUS VARUS



Aus: Liepold, Tailor's Bunion und Digitus quintus varus, Fuss & Sprunggelenk, 2005

VORFUSSPROBLEME: DIGITUS QUINTUS VARUS

## DEFINITION

Transversale Achsenabweichung der 5. Zehe im  
MTP-Gelenk nach medial

VORFUSSPROBLEME: DIGITUS QUINTUS VARUS

## URSACHE

- Häufig anlagebedingt, genaue Ursache unklar
- Verstärkter Zug Beugesehne mögliche Ursache
- Neurogene Genese

VORFUSSPROBLEME: DIGITUS QUINTUS VARUS

## DIAGNOSTIK

- Fehlstellung: super- oder subductus?
- Hyperkeratose MTP V Köpfchen plantar?
- Druckulcus interdigital?



Aus: Liepold, Tailor's Bunion und Digitus quintus varus, Fuss & Sprunggelenk, 2005

VORFUSSPROBLEME: DIGITUS QUINTUS VARUS

## THERAPIE: KONSERVATIV

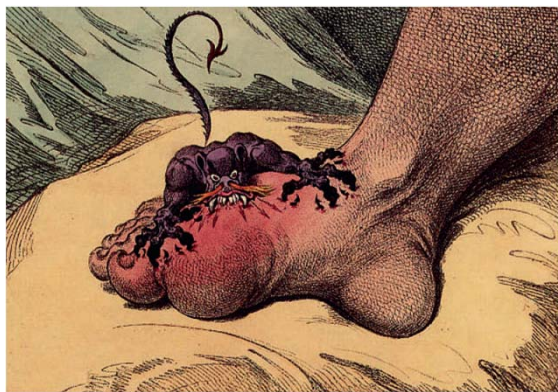
- Zehenorthese (Silikon)
- Fussbettung: Aussparung und Entlasten der Zehenkuppen (retrocapitale Abstützung)

VORFUSSPROBLEME: DIGITUS QUINTUS VARUS

## THERAPIE: OPERATIV

- Sehnentransfer (FDL auf EDL) oder Beugesehnnendurchtrennung
- Resektion Grundphalanx

## GICHT



Links: Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt  
Rechts: Gillray J, The Gout 1799

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## DEFINITION

Ablagerung von Harnsäurekristallen in Gelenken

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## URSACHE

- Harnsäureüberangebot durch zu hohe Bildung oder zu niedrige Ausscheidung
- Am häufigsten alimentär:
  - Alkohol
  - Fleisch
  - Hülsenfrüchte

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## DIAGNOSTIK

- Schmerzhaftes, gerötetes MTP1-Gelenk
- Evtl. Tophi sichtbar
- Evtl. Ulcera

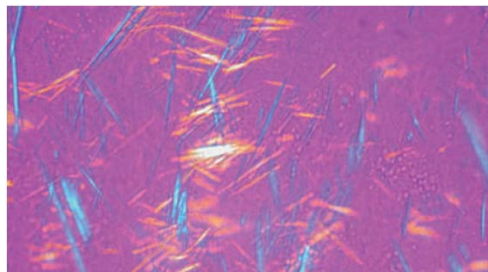


Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## DIAGNOSTIK

- Kristallnachweis in Synovialflüssigkeit oder Tophus
  - Polarisationsmikroskop: stark negativ doppelbrechende feine Nadeln



Forster A, Schweiz Med Forum 2013

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## DIAGNOSTIK



Richette P, Lancet 2010

Choi HK, Ann Rheum Dis 2009 und Glazebrook KN, Radiology 2011

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## THERAPIE: KONSERVATIV

- intraartikuläre Steroide
- systemisch Steroide (z.B. Prednison 20-50mg/d) oder NSAR
- Harnsäuresenkung nicht stoppen und nicht neu einleiten
- Orthopädieschuhtechnisch:
  - Druckvermeidung befallenes Gelenk
  - Genug Platz für chronische Schwellung
  - Weiches Oberleder

VORFUSSPROBLEME: GICHT

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Resektion befallener Gelenke
- Resektion von Tophi
- Arthrodesse

## **Rückfussprobleme** (Definition, Diagnostik, Ursachen)

1. Fersenspornsyndrom versus Plantarfasciitis
2. Achillodynie, Apophysitis calcanei
3. Sinus tarsi-Syndrom / Tarsaltunnelsyndrom
4. Tibialis posterior-Syndrom
5. Peronealsehnenreizung
6. Degenerative Sehnenläsionen
7. Mittelfussarthrosen

## FERSENSPORN VS. PLANTARFASCIITIS

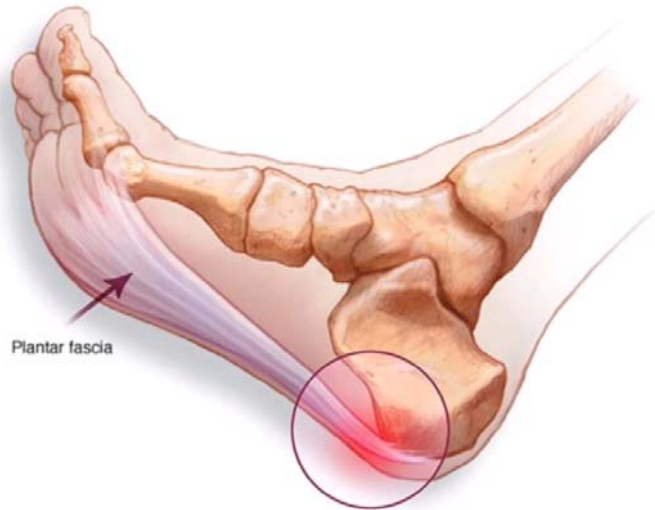


Bild: <https://www.thebodyrestorationstudio.com/blog/2018/3/14/plantar-fasciitis>

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

### DEFINITION

#### **Plantarer Fersensporn:**

1. Engpass des N. plantaris lateralis (Baxter-Neuritis)
2. Ursprungstendinose kurze Fussmuskulatur am Tuber calcanei, ggfs. mit Knochenspornbildung

#### **Hinterer Fersensporn:**

Ansatzstendinose Achillessehne am Calcaneus, ggfs. mit Knochenspornbildung

#### **Plantarfasziitis:**

Überlastungssyndrom mit entzündlicher Reaktion an der Plantarfaszie und deren Ursprung am Fersenbein

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## URSACHE

- Plantarer Fersensporn:
  - Engpass des N. plantaris lateralis
  - Tendinopathie Sehnenursprung kurze Fussmuskeln
- Hinterer Fersensporn:
  - Ansatz-tendinopathie Achillessehne, meist mit Verkürzung Gastrocnemius-Soleus-Komplex
- Plantarfasziitis:
  - Entzündliche Reaktion durch Überlastung (exzessives Training, Dauerbelastung auf hartem Untergrund, Verkürzung Achillessehne bei Knick-Senkfuss oder Hohlfuss)

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## DIAGNOSTIK

- Plantarer Fersensporn:
  - (Druck-) Schmerzen dorso-medialer Fussrand, Anlaufschmerz bei Sprint und Sprung
  - Tinel-Zeichen
- Hinterer Fersensporn:
  - Gerötete, harte, schmerzhaft Prominenz Ansatz Achillessehne
- Plantarfasziitis:
  - Druckschmerz Verlauf Plantarfaszie
  - Dehnungsschmerz bei Anspannung Gastrocnemius-Soleus-Komplex
  - Silfverskjöld-Test

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## DIAGNOSTIK



Bild: <https://www.orthobullets.com/foot-and-ankle/7025/plantar-fasciitis>

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## THERAPIE: KONSERVATIV

*„Grundsätzlich konservativ. Den wichtigsten Beitrag leistet die Orthopädieschuhtechnik.“*

*(Orthopädieschuhtechnik, R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus, C. Maurer Verlag, 2. Auflage)*

**NEIN!**

**Die Kombination macht es -> Dehnen plus  
vorgefertigte Einlage**

Pfeffer, Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis., Foot Ankle Int. 1999 Apr;20(4):214-21.

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## THERAPIE: KONSERVATIV

- **DEHNEN, DEHNEN, DEHNEN**
- Weichbettungseinlage
- Fersenerhöhung beidseits (Reduktion Sehnenzug)
- Pufferabsatz
- Absatzrolle
- Sohlenrolle mit rückversetzter Scheitellinie
- Hinterer Fersensporn: plus Anpassung Fersenkappe
- Nachtlagerungsschiene in 5° Dorsalextension
- **DEHNEN, DEHNEN, DEHNEN**

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Schmerzmittel: NSAR
- Lokale Infiltrationen
- Extrakorporelle Stosswellentherapie
- Elektrotherapie
- Röntgenbestrahlung
- Spiraldynamik
- Physiotherapie (DEHNEN, DEHNEN, DEHNEN)

RÜCKFUSSPROBLEME: FERSENSPORN VS PLANTARFASZIITIS

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Selten nötig (nur falls therapierefraktär):
  - Nervendekompression
  - Spornresektion
  - Plantarfaszienrelease

## **ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI**

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

## DEFINITION & URSACHE

### ACHILLODYNIE

1. Haglundexostose: Vergrößerung posterosuperiorer Calcaneus
2. Retrocalcaneale Bursitis: Schleimbeutelentzündung zwischen posterioem Calcaneus und ventralem Anteil Achillessehne
3. Achillessehnentendinopathie: Verdickung und Degeneration Achillessehne aufgrund mechanischer Überlastung

### Apophysitis calcanei (Morbus Sever):

Überlastung knöcherner Ansatz Achillessehne am Calcaneus im Jugendalter

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

## DIAGNOSTIK

- **Haglundexostose**
  - Schmerz anterior und 2-3cm proximal der Achillessehneninsertion
  - Schwellung und Druckschmerz medial und lateral der Sehne
  - Schmerz bei Dorsalextension
  - Knochenvorsprung Achillessehneninsertion
- **Retrocalcaneale Bursitis**
  - Schmerzen bei "Zangengriff" um Achillessehne am Calcaneusoberpol
  - Lokale Entzündungszeichen

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

## DIAGNOSTIK

- **Achillessehntendinopathie**
  - Sehnenverdickung und Druckschmerzhaftigkeit 2- 6 cm proximal der Achillessehneninsertion
  - Schmerzen im gesamten ROM
- **Apophysitis calcanei**
  - verkürzte Achillessehne
  - positiver squeeze Test (Schmerz bei medial-lateraler Kompression über dem Tuber calcanei)
  - Druckschmerz über der Apophyse

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

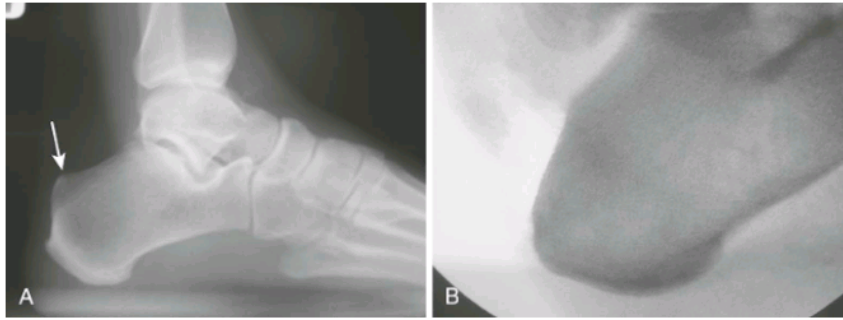
## DIAGNOSTIK



Bild: [http://www.esn-ortho.de/images/S\\_24\\_28.pdf](http://www.esn-ortho.de/images/S_24_28.pdf)

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

## DIAGNOSTIK



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Aussparende Fersenkappe
- evtl. Absatzerhöhung bzw. Fersenkeil
- schalenförmige Einlage mit Fersenpuffer
- Silikonkappen
  
- NSAR
- Achillessehnentendinopathie: Physiotherapie
- Extrakorporelle Stosswellentherapie

RÜCKFUSSPROBLEME: ACHILLODYNIE, APOPHYSITIS CALCANEI

## THERAPIE: OPERATIV

### Haglundexostose

1. Abtragung Exostose

### Bursitis

2. 1. + Débridement Bursa subachillea

### Tendinopathie

3. 1.+ 2. + Sehnendébridement und ggfs.  
Sehnentransfer (Transfer falls > 50%  
Sehnenanteil zerstört)

### Apophysitis

- Keine operative Therapie

## SINUS TARSI SYNDROM

RÜCKFUSSPROBLEME: SINUS TARSI SYNDROM

## DEFINITION

Diffuse Schmerzen, Schwellung und Reizung  
am Sinus tarsi

(Ausschlussdiagnose und streng genommen nur  
Lagebezeichnung von Schmerzen)

RÜCKFUSSPROBLEME: SINUS TARSI SYNDROM

## ANATOMIE

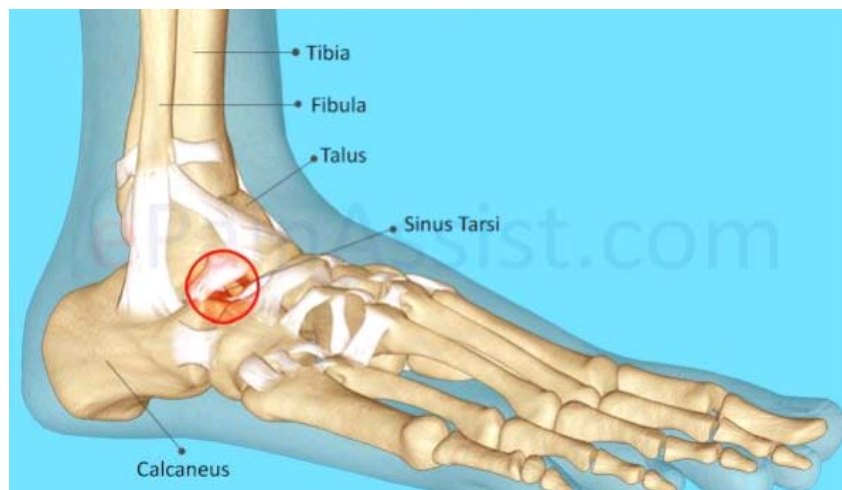


Bild aus: <https://www.pinterest.at/pin/686236061941308398/>

RÜCKFUSSPROBLEME: SINUS TARSI SYNDROM

## URSACHE

- Supinationstraumata
- Rezidivierende Umknicktraumata
- Schädigung Ligamentum bifurcatum

➡ Reizung Weichteile des Sinus tarsi

RÜCKFUSSPROBLEME: SINUS TARSI SYNDROM

## DIAGNOSTIK

- Ausschlussdiagnose!!!
- Druckschmerz am Sinus tarsi plus
- Frakturausschluss im Röntgen
- Arthroseausschluss im Röntgen (USG)
- Ganglienausschluss im MRI

RÜCKFUSSPROBLEME: SINUS TARSI SYNDROM

## **THERAPIE: KONSERVATIV**

- Aussenranderhöhung um 2mm gg. Instabilität des Bandapparates
- Auslösende Situationen vermeiden (Sport)
- Kräftigung der sprunggelenksstabilisierenden Muskulatur
- Evtl. Kortisoninfiltration

RÜCKFUSSPROBLEME: SINUS TARSI SYNDROM

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Bei therapierefraktären Beschwerden
- Arthroskopisches vs. Offenes Débridement

# TARSALTUNNEL SYNDROM

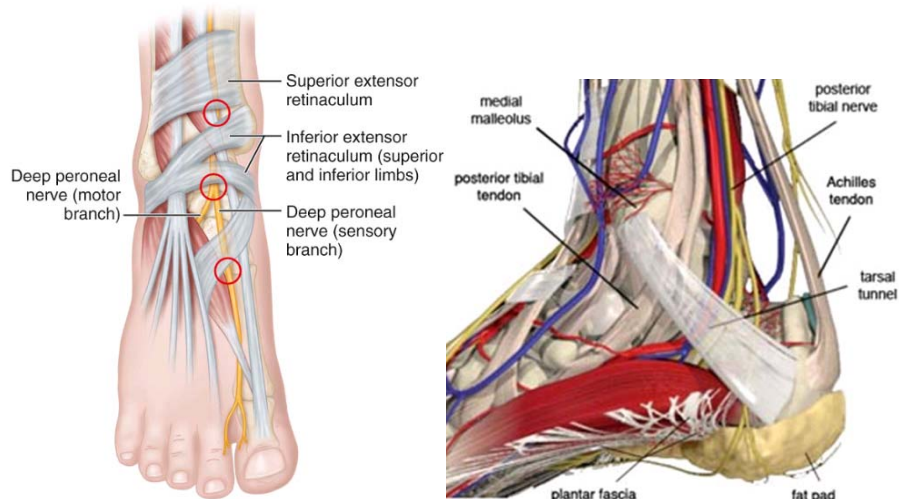
RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## DEFINITION

Neuropathie des N. peroneus profundus (anteriores TTS) bez. des N. tibialis posterior (posteriores TTS) durch Kompression

RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## ANATOMIE



Links: Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier  
Rechts: www.orthobullets.com

RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## URSACHE

### Intrinsisch

- Ganglien
- Tendinopathie, Tenosynovitis
- Lipom oder andere Tumore
- Fibrose Nervenscheide (Perineurium)
- Osteophyten

### Extrinsisch

- Schuhe
- Trauma
- Anatomische Deformität (Tarsale Coalitio, Rückfussvalgus)
- Postoperative Narben
- Systemische entzündliche Erkrankungen
- Unterschenkelödem

RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Schmerzen bei langem Stehen
  - Häufig unspezifische mediale Schmerzen
  - Auch scharfe, brennende Schmerzen beschrieben
- Tinelzeichen
- Sensibilitätsstörung
- Atrophie der intrinsischen Fussmuskulatur
- Schmerz mit Dorsalextension und Eversion des OSG
- “Compression test” Plantarflexion und Inversion des OSG plus Druck über dem Tarsaltunnel löst Schmerzen aus

RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## DIAGNOSTIK

- Röntgen
  - Ausschluss Osteophyten
  - Hinweis auf allfällige Coalitio
- MRI
  - Ausschluss Tumor
  - Ausschluss Sehnenpathologien
- Neurologische Untersuchung
  - Elektrophysiologie = Nervenleitgeschwindigkeit
  - ENG häufiger pathologisch als EMG

RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## **THERAPIE: KONSERVATIV**

- Temporär Gips zum Ruhigstellen
- OSG-stabilisierende Orthese
- Mediale Fussranderhöhung zur Valguskorrektur
- NSAR
- Antidepressiva (gg. Nervenschmerz)
- Physiotherapie (Dehnen)

RÜCKFUSSPROBLEME: TARSALTUNNEL SYNDROM

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Häufig nötig!!!
- Dekompression des Nerven = Beseitigung der Druckursache
- Sofern kein klarer Grund erkennbar -> Spaltung der Retinacula -> schlechtere Erfolgsraten

# **TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM**

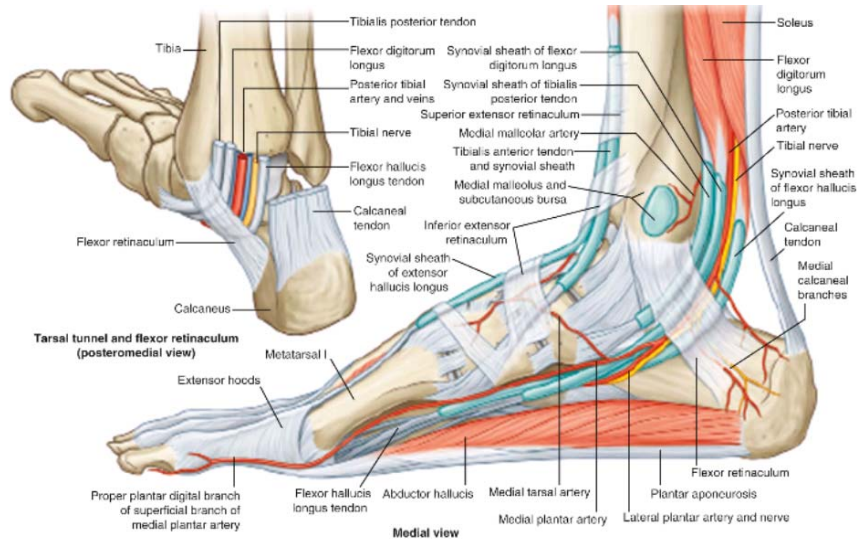
RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## **DEFINITION**

Erworbene oder degenerative Insuffizienz der Tibialis posterior Sehne, die schleichend zur Entwicklung eines Pes planovalgus führt

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## ANATOMIE



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## URSACHE

- Häufigster Grund für einen Pes planovalgus im Erwachsenenalter
- Traumatisch vs. Degenerativ
- Risikofaktoren für Degeneration:
  - Übergewicht
  - Diabetes
  - Hypertonie
  - Erhöhtes Alter
  - Steroide
  - seronegative rheumatische Erkrankungen

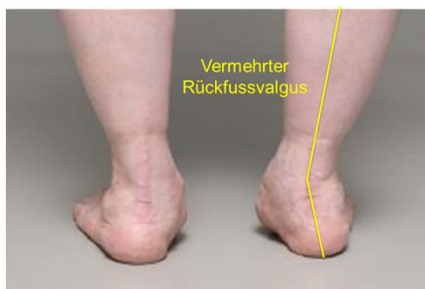
RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Schmerzen mediales OSG
  - Schrittweises Abflachen Fusslängsgewölbe
- Inspektion:
  - Knick-/Senkfuss
  - Too-many toes sign
- Untersuchung:
  - Druckdolenz retromalleolär
  - Schmerzen bei Inversion gegen Widerstand
  - Single heel rise Test pathologisch
- MRI

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

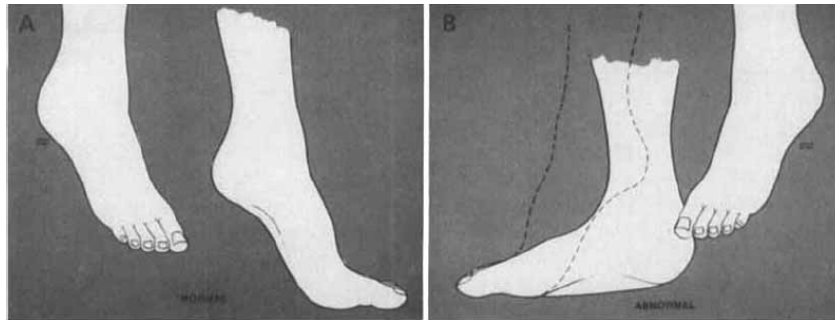
## DEFINITION



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

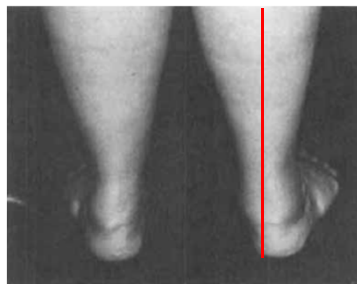
## SINGLE HEEL RISE



Aus «Johnson K. Tibialis posterior tendon Dysfunction CORR 1989;239:196-206 »  
»

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## TOO-MANY-TOES SIGN



**Vorfußhyperabduktion „Too many Toes Sign“**

Aus «Johnson K. Tibialis posterior tendon Dysfunction CORR 1989;239:196-206 »  
»

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## STADIEN

TABLE I  
TREATMENT OF DYSFUNCTION OF THE POSTERIOR TIBIAL TENDON

| Stage           | Characteristics                                                                                     | Treatment                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                     | Non-Operative                                                                                                                                     | Operative                                                                                                                                    |
| Tenosynovitis   | Acute medial pain and swelling, can perform heel-rise, seronegative inflammation, extensive tearing | Anti-inflammatory medication, immobilization for 6-8 wks; if symptoms improve, ankle strap-brace, if symptoms do not improve, operative treatment | Tenosynovectomy, tenosynovectomy + calcaneal osteotomy, or tenosynovectomy + tenodesis of flexor digitorum longus to posterior tibial tendon |
| Rupture Stage I | Medial pain and swelling, hindfoot flexible, can perform heel-rise                                  | Medial-heel-and-sole shoe wedge, hinged ankle-foot orthosis, orthotic arch-supports                                                               | Debridement of posterior tibial tendon, flexor digitorum longus transfer, or flexor digitorum longus transfer + calcaneal osteotomy          |
| Stage II        | Valgus angulation of heel, lateral pain, hindfoot flexible, cannot perform heel-rise                | Medial-heel-and-sole shoe wedge, stiff orthotic support, hinged ankle-foot orthosis, injection of steroids into the sinus tarsi                   | Flexor digitorum longus transfer + calcaneal osteotomy or flexor digitorum longus transfer + bone-block arthrodesis at calcaneocuboid joint  |
| Stage III       | Valgus angulation of heel, lateral pain, hindfoot rigid, cannot perform heel-rise                   | Rigid ankle-foot orthosis                                                                                                                         | Triple arthrodesis                                                                                                                           |
| Stage IV        | Hindfoot rigid, valgus angulation of talus                                                          | Rigid ankle-foot orthosis                                                                                                                         | Tibiotalocalcaneal arthrodesis                                                                                                               |

Johnson K. Tibialis posterior tendon Dysfunction CORR 1989;239:196-206

Myerson M. Instructional Course Lectures- Adult Acquired Flatfoot Deformity. Treatment of Dysfunction of the posterior tibial tendon JBJS 1996;77-A:780-92

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Gipsruhigstellung während 4-6 Wochen kann Symptome lindern
- Fusseinlage/-bettung nach Mass mit den Sehnenverlauf aussparender und entlastender medialer Abstützung
- Rückfussführung durch Verstärkung der medialen Fersenkappe
- Evtl. Absatzverbereitung nach medial
- Flügelabsatz
- Bei schwerer Deformität: Orthopädische Massschuhe

RÜCKFUSSPROBLEME: TIBIALIS POSTERIOR SYNDROM

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Tenosynovektomie im Anfangsstadium
- Fortgeschrittene Stadien:
  - Sehmentransfers und Calcaneusosteotomien
  - Triple-Arthrodesse (= Calcaneocuboidalgelenk , Talonaviculargelenk, USG)
  - OSG- und USG-Arthrodesse

## **PERONEALSEHNENREIZUNG**

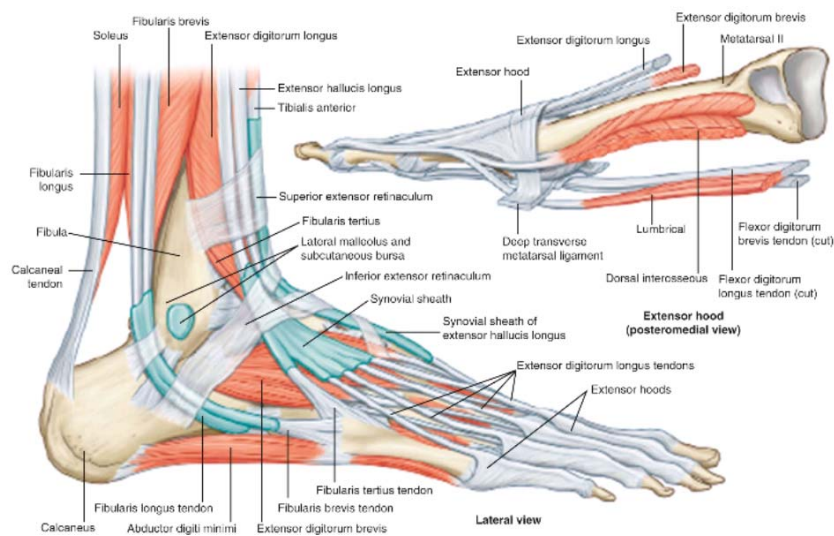
RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## DEFINITION

Schmerzhafte Reizung der Peronealsehnen  
unterschiedlicher Ätiologie

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## ANATOMIE



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## URSACHE

- Tendinitis / Tenosynovitis
  - Pes cavus
  - Überlastung
- Sehnen(sub)luxation
  - Forcierte Eversion und Dorsalextension führt zu Zerreißen des superioren Strecksehnenretinaculums
  - In der Folge häufig degenerative Sehnenrisse durch fehlende retromalleoläre Führung
- Sehnenriss im Rahmen einer Fraktur (selten)

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## BEGÜNSTIGENDE FAKTOREN

- Os peroneale
- Anomalie retromalleoläre Grube
- varische Rückfussachse
- OSG Instabilität (1/4 mit Peroneus brevis Rupturen)
- hypertrophierter Processus trochlearis
- Peroneus quartus Muskel

Palmanovich, Muscles, Ligaments and Tendons Journal, 2011  
Cerrato et al., Foot Ankle Clin N Am 14, 299-312, 2009  
Yamine et al., Surg Radiol Anat., Epub ahead of print, 2015

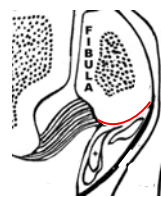
RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## OS PERONEALE

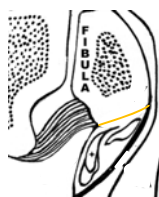


RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

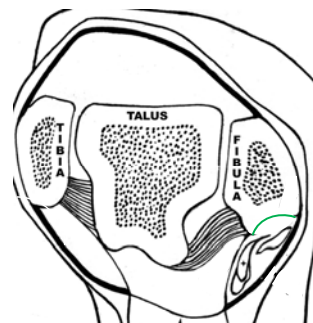
## ANNOMALIE RETROMALLEOLÄRE GRUBE



konvex



gerade

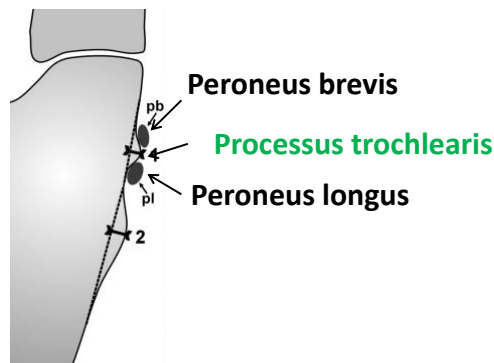


konkav

Athavale et. al, J Bone Joint Surg Am, 2011

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## CALCANEUS: HYPERTROPHIERTER PROCESSUS TROCHLEARIS

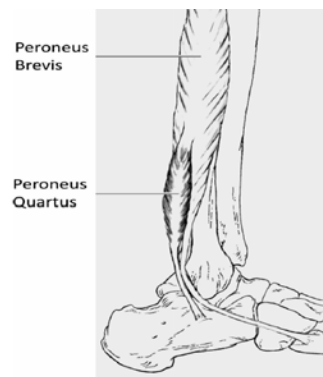


Saupe et al., Radiology 242, 509-517, 2007

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## PERONEUS QUARTUS MUSKEL

- 1870 akzessorische Peronealmuskeln beschrieben
- Prävalenz: 12 - 22%
- häufig asymptomatisch
- Split der Peroneus brevis Sehne durch Impingieren des Muskels



Cerrato et al., Foot Ankle Clin N Am, 299-312, 2009  
Yammine et al., Surg Radiol Anat., Epub ahead of print, 2015  
Chudzinski, Rev. Soc. Anthropol, 398 -414, 1875  
Henle, J, Vieweg, 1871.  
Selmani et al., Foot&Ankle international, 2006

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Schmerzen laterales OSG
  - Instabilitätsgefühl, repetitive Supinationstraumata
- Inspektion:
  - Evtl. Pes cavovarus
  - Schwellung über dem lateralen Malleolus
  - Verdickung im Verlauf der Sehne
- Untersuchung:
  - Druckdolenz retromalleolär
  - Schmerzen bei Eversion gegen Widerstand
  - Single heel rise Test pathologisch
- MRI

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Gipsruhigstellung während 4-6 Wochen kann Symptome lindern
- Fusseinlage/-bettung nach Mass
- Rückfussführung durch Verstärkung der lateralen Fersenkappe
- Innenschuhorthese
- Bei schwerer Deformität: Orthopädische Massschuhe

RÜCKFUSSPROBLEME: PERONEALSEHNENREIZUNG

## THERAPIE: OPERATIV

- Beide Sehnen weitgehend (>50%) intakt
  - Débridement und tubularisierende Naht
- eine Sehne intakt, eine nicht (<50%)
  - Tenodese z.B. Peroneus brevis auf longus
- beide Sehnen nicht intakt
  - Muskelexkursion erhalten: Allograft
  - Muskelexkursion erloschen: FHL / FDL Transfer
- Instabilität
  - Naht Retinaculum
  - „groof deepening“ v.a. bei Rezidiv

## MITTELFUSSARTHROSEN

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## DEFINITION

Progressive Knorpeldegeneration der  
Mittelfussgelenke

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## URSACHE

- Primär
  - Knorpeldegeneration ohne erkennbare Ursache
  - V.a. MTP-1-, Lisfranc-, Intercuneiforme-, Naviculocuneiforme- und Talonavicular- Gelenk(e)
- Sekundär
  - Posttraumatisch
  - Entzündlich
  - V.a. OSG und Lisfranc

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Belastungsabhängige Schmerzen
  - Morgendlicher Anlaufschmerz
- Inspektion:
  - Evtl. Osteophytenkranz dorsal
  - Evtl. Schwellung
  - Häufig Abflachung Längsgewölbe und Vorfussabduktion unter Belastung
- Untersuchung:
  - Druckdolenz über betroffenem Gelenk
  - Rotationsschmerz
- Röntgen
- (CT)
- (MRI)

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## DIAGNOSTIK



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## DIAGNOSTIK



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Fusseinlage/-bettung nach Mass mit medialer Abstützung
- Abrollhilfe (Mittelfussrolle)
- Sohlenversteifung
- Pufferabsatz
- NSAR
- Cortisoninfiltration

RÜCKFUSSPROBLEME: MITTELFUSSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV

- Mittelfussarthrodese
- Realignierend falls Plattfuss infolge Arthrose
- TMT IV und V aussparen wegen Anpassung Fuss in Standphase



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

# Sprunggelenks- arthrosen

(Definition, Diagnostik, Ursachen)

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## DEFINITION

Progressive Knorpeldegeneration des oberen  
und/oder unteren Sprunggelenkes

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## KLASSIFIKATION

Nach Aetiologie:

- Primär oder idiopathisch
- Sekundär

Nach Lokalisation:

- Symmetrisch (Panarthrose)
- Asymmetrisch/isoliert (Valgus- Varus, anterior-posterior)

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## SEKUNDÄRE ARTHROSE

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| - posttraumatisch             | - Plattfuss             |
| - postinfektiös               | - Akromegalie           |
| - Dysplasie                   | - M. Paget              |
| - aseptische Nekrose          | - Ehlers-Danlos-Syndrom |
| - rheumatoide Arthritis       | - M. Gaucher            |
| - Hämophilie                  | - Stickler-Syndrom      |
| - Neuroarthropathie (Charcot) | - Hämochromatose        |
| - Klumpfuss                   | - Gicht                 |
|                               | - Ochronose             |
|                               | - Talusnekrose          |

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## DIAGNOSTIK

### Anamnese

- Schmerzen (Anlaufschmerzen, Belastungsschmerzen)
- Verminderte Gehgeschwindigkeit und Gehstrecke

### Untersuchung

- Schwellung
- Evtl. Fehlstellung
- Druckdolenz Gelenkspalt
- Bewegungseinschränkung (OSG: Dorsalextension-Plantarflexion; USG: Inversion-Eversion)

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## DIAGNOSTIK

- Konventionelles belastetes Röntgen von Fuss und OSG in 2 Ebenen (Mortise, Saltzman)
- CT, Arthro-CT, SPECT-CT
- MRI, Arthro-MRI
- Gelenkpunktion (Bakteriologie, Serologie, Kristalle)
- Arthroskopie

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## BEISPIELE



Barg, Pagenstert, Hügler et al. Foot Ankle Clin N Am 2013 (18)

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

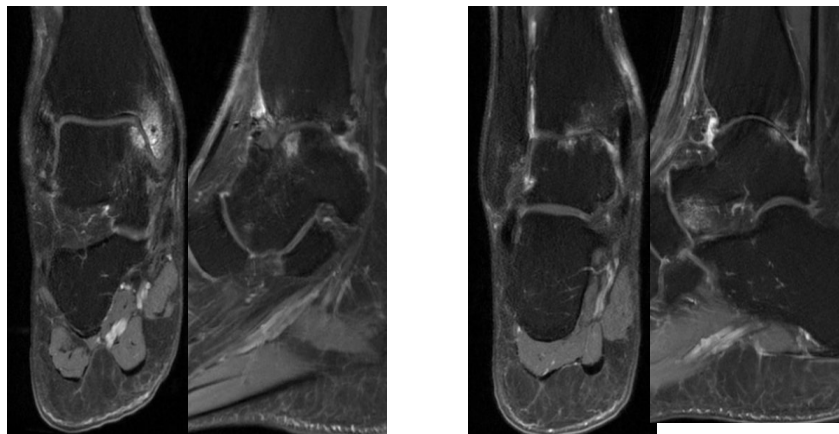
## BEISPIELE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## BEISPIELE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## BEISPIELE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: KONSERVATIV

### Rheumatologisch:

- Pharmakologisch-systemisch: Antirheumatika, Analgetika, Glukosamin, Chondroitin
- Pharmakologisch-topisch: intraartikuläre Injektion: Steroide/Lokalanästhetika, Knorpelaufbaupräparate: Viscosupplementation mit Hyaluronsäure, plättchenreiches Plasma (PRP)

### Physiotherapeutisch:

- Kryotherapie, Thermotherapie, Elektrotherapie, Ultraschall, Laser, TENS, Massage, Taping, ADL-Instruktion

### Orthopädisch:

- Probatorischer Gips
- Orthopädieschuhtechnik
- Orthetik

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## ORTHOPÄDIESCHUHTECHNIK

- Dämpfung:
  - Pufferabsatz
  - dämpfende Einlage/Fussbettung
  - dämpfende Sohle (Luftkissen)
- Stabilisation:
  - dynamisch: seitliche Führung (bei lat./med. Instabilität)
  - dosierte Bewegungseinschränkung (Dorsal-/Ventralanschlag)
  - statisch: Ruhigstellung in Neutral- oder Entlastungsstellung)
- Gelenkeinstellung:
  - Varisierend/valgisierend
  - Positiv-/Negativabsatz
- Entlastung:
  - Abrollabsatz, Rolle rückversetzt
  - Sohlenverstärkung (Rocker): Keilabsatz, Sohlenverstärkung/-versteifung, Kondylenabstützung (Entlastungsohse)

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV

- Palliative OSG-Arthroskopie
  - Bei Impingement, fehlender „Kissinglesion“
- OSG-Prothese
  - Kontraindikation: hohe alltägliche Belastungen (z.B. Bauarbeiter)
- USG und oder OSG-Arthrodesen

Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV

OSG-Prothesen:

Patientenprofil:

- Symptomatische end-stage OSG-Arthrose (prim. besser als sek.)
- ältere Patienten (> 60a), niedriges Aktivitätsprofil, BMI < 30
- regelrechte Rückfussachse (5° Valgus +/- 5°)
- OSG-Stabilität (Talusvorschub < 10mm)

Prognose:

- 10a-Überleben 70-90%

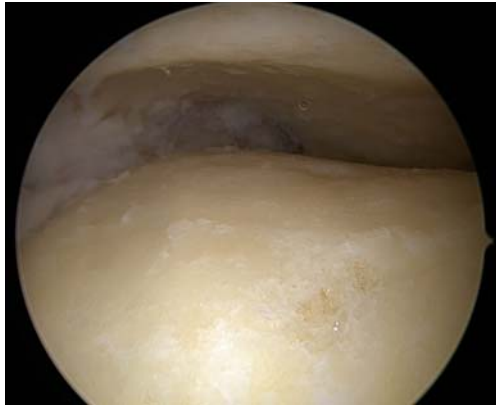
Arthrodese nach Prothese:

- Salvage vs. prim. Arthrodese
- Salvage ↓ Funktion, ↑ Schmerz
- Salvage spätere Fusion (50 vs. 23w)
- Fusionsraten n.s. (SA 73% vs. 70% PA)

Soo Hoo N, JBJS Am, 2007  
Manegold S, JBJS Am, 2013  
Zaidi R, Bone Joint J, 2013  
Di Iorio A, Int Orthop, 2017  
Rahm S, Foot Ankle Int, 2015

SPRUNGGELENKSARTHROSEN: OSG

## THERAPIE: OPERATIV



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV

### OSG-Arthrodesen

- Kadaverstudien: Belastungen subtalar & talonavikulär ↑ ↑
- - 100% (subtalar) radiolog. Zeichen Anschlussdegeneration
- - 7% symptom. Anschlussarthrose innerhalb 2a postop
- - 5% Anschlussarthrodesen innerhalb 7a postop
- Limitationen im tägl. Leben:
- Laufen uneingeschränkt
- Rennen verkürzte Schrittlänge
- Normales Schuhwerk möglich

Ling J, JBJS Am, 2015  
Gougoulias N, Foot Ankle Int, 2007  
Yasui Y, J Foot Ankle Surg, 2016

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV

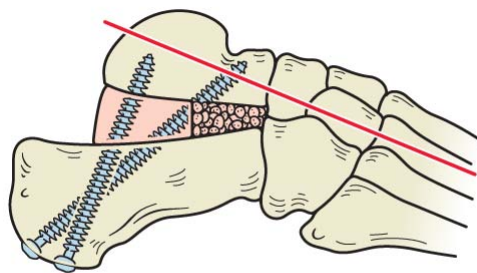
### USG-Arthrodesen

- Isolierte Arthrodesen wenn Arthrose isoliert
- Medial double (USG und Talonavikulargelenk (TN)) falls TN ebenfalls mit Arthrose
- Triple Arthrodesen falls USG, TN und Calcaneocuboidalgelenk
- Risikofaktoren für Nonunion: OSG-Arthrodesen > Rauchen
- Knochenblock-Arthrodesen falls Calcaneusfraktur mit Höhenverlust

Ling J, JBJS Am, 2015  
Gougoulias N, Foot Ankle Int, 2007  
Yasui Y, J Foot Ankle Surg, 2016

SPRUNGGELENKSARTHROSEN

## THERAPIE: OPERATIV



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

# **Achsenfehlstellungen Knie**

**(Definition, Diagnostik, Ursachen)**

**1. Arthrose**

**2. Genu valgum vs. varum**

**3. Genu flexum vs. recurvatum**

## **Gonarthrose**

Gonarthrose

## DEFINITION

Progressive Knorpeldegeneration des Kniegelenkes

Gonarthrose

## URSACHE

Primär vs. Sekundär

Sekundär

- Posttraumatisch
- Fehlstellungen (Genu valgum, Genu varum)
- Entzündliche Erkrankungen (rheumatoide Arthritis, Pseudogicht)
- Hämophilie
- Neuroarthropathie (Charcot)
- ....siehe Sprunggelenksarthrose

Gonarthrose

## DIAGNOSTIK

### Anamnese

- Schmerzen: morgendliche Anlaufschmerzen, Belastungsschmerzen (Treppensteigen, Hügel, Sitzen-zu-Stehen)
- Verminderte Gehgeschwindigkeit und Gehstrecke

### Untersuchung

- Evtl. Fehlstellung
- Druckdolenz Gelenkspalt
- Bewegungseinschränkung

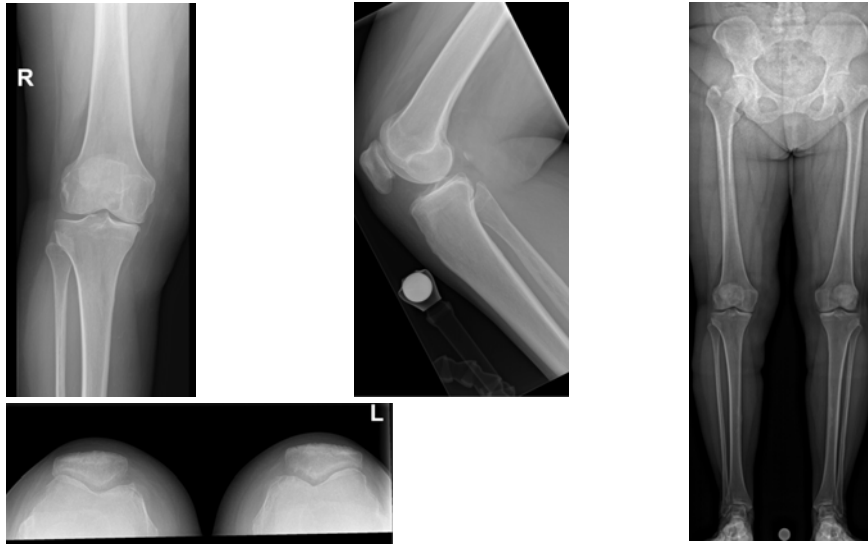
Gonarthrose

## DIAGNOSTIK

- Knieröntgen ap/lateral und Patella tangential
- Orthoradiogramm
- MRI nur bei unklarem Arthroseausmass (Entscheidungshilfe Teil- vs. Totalprothese) oder bei Osteonekroseverdacht
- CT nur bei unklarem Knochenstock bei posttraumatischer Arthrose oder Dysplasie

Gonarthrose

## BEISPIEL



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Gonarthrose

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Belastungsreduktion
- Physiotherapie
- Gewichtsreduktion
- NSAR
- Infiltration mit Cortison
  
- Füsseinlage mit Fussranderhöhung

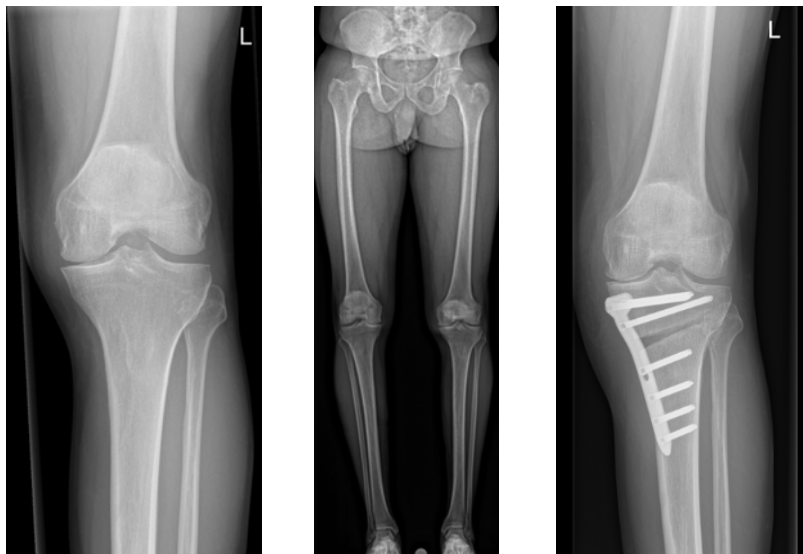
Gonarthrose

## THERAPIE: OPERATIV

- Umstellungsosteotomie
  - «Jüngerer» Patient mit unikompartmentaler Arthrose
- Teilprothese
  - Unikompartmentale Arthrose, «älterer» Patient
- Totalprothese
  - Arthrose, die in mehr als einem Kompartiment symptomatisch ist
- (Arthroskopie)
  - Früher häufig verwendet
  - Heute vor allem als diagnostisches Mittel zur Bestimmung Arthroseausmass eingesetzt (Beispiel: Umstellungsosteotomie vs. Prothese)

Gonarthrose

## UMSTELLUNGSOSTEOTOMIE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Gonarthrose

## TEILPROTHESE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Gonarthrose

## TOTALPROTHESE



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

## Genu valgum vs. Genu varum

Genu valgum vs. Genu varum

### DEFINITION



#### **Genu valgum**

Abweichen der Kniemitte nach innen  
(X-Bein)

#### **Genu varum**

Abweichen der Kniemitte nach aussen  
(O-Bein)

#### **Merkspruch**

«Oh Varus, gib mir meine Legionen  
wieder» (Kaiser Augustus nach römischer  
Niederlage gegen Germanen 9 nach Chr.)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_gefl%C3%BCgelter\\_Worte/V#/media/File:VarusHaltern\\_2.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_gefl%C3%BCgelter_Worte/V#/media/File:VarusHaltern_2.jpg)

Genu valgum vs. Genu varum

## PHYSIOLOGISCHES WACHSTUM

- Genu varum normal bei Kindern < 2 Jahre
- Genu varum wird neutral nach ca. 14 Monaten
- Ausbildung maximales Genu valgum nach ca. 3 Jahren
- Genu valgum bildet sich zurück zu normalen physiologischem Valgus bei ca. 7 Jahren (Physiologisch = < 12°)

Genu valgum vs. Genu varum

## URSACHE: GENU VALGUM

- Physiologisch bei Kindern > 2 Jahren
- Bilateral
- Renale Osteodystrophie
  - Skelettdysplasien
- Unilateral
- Wachstumsfugenverletzungen
  - Proximale Tibiafraktur
  - Gutartige Knochentumoren

Genu valgum vs. Genu varum

## URSACHE: GENU VARUM

- Physiologisch bei Kindern < 2 Jahren
- Morbus Blount
- Rachitis
- Osteogenesis imperfecta
- Spondyloepiphyseale dysplasia
- Metaphysäre Dysostosen
- Fokaler fibrocartilaginärer Defekt
- TAR Syndrom (Thrombozytopenie – Absent Radius – Syndrom)
- Wachstumsfugenverletzungen

Genu valgum vs. Genu varum

## DIAGNOSTIK

- Inspektion
- Palpation Gelenkspalt
- Stabilität Seitenbänder
- Beinlängendifferenz (Beckenkamm oder Malleolenabstand)
- Orthoradiogramm
  - Mikulicz-Linie

Genu valgum vs. Genu varum

## DIAGNOSTIK

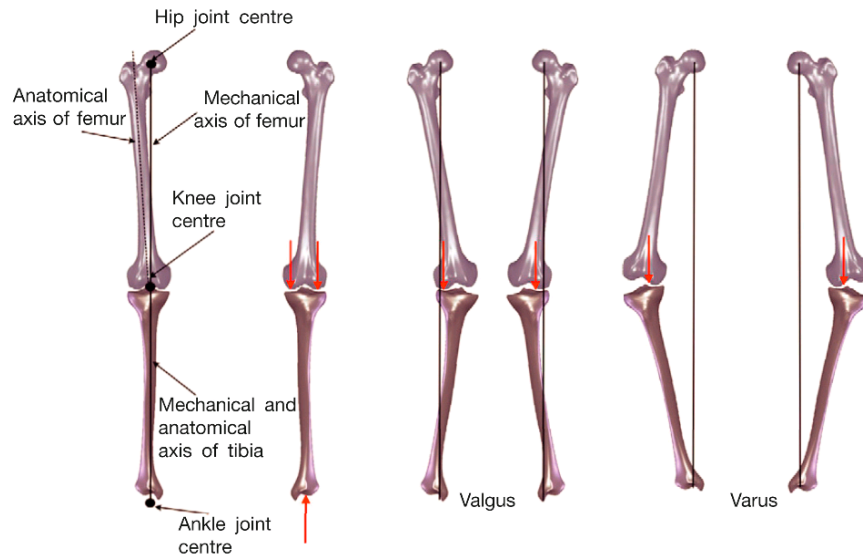


Bild aus: Monk AP, Biomechanics of the lower limb, Surgery (Oxford) Volume 34, Issue 9, September 2016, Pages 427-435

Genu valgum vs. Genu varum

## THERAPIE: GENU VALGUM

- Asymptomatisches Kind  $<15^\circ$ :  
Beobachtung
- Orthesen: ineffektiv
- Valgus  $> 15-20^\circ$ :
  - Hemiepiphydiotomie  
mediale Wachstumsfuge  
wenn Wachstumspotential
  - Umstellungsosteotomie falls  
kein Wachstumspotential

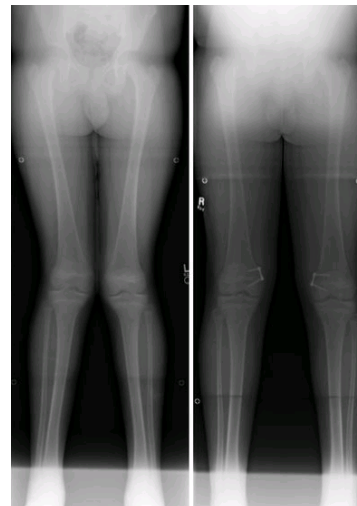


Bild aus: www.orthobullets.com

Genu valgum vs. Genu varum

## THERAPIE: GENU VARUM

- Knie-Knöchel-Fuss-Orthese wenn Beginn mit spätestens 3 Jahren
- Tragedauer mindestens 2 Jahre
- Gutes Outcome wenn unilateral
- OP bei Start > 4 Jahre oder fehlgeschlagene KAFO:
  - Valgisierende Osteotomie
  - Wachstumsmodulation

Genu valgum vs. Genu varum

## THERAPIE: ERWACHSENE

- Konservativ:
  - Einlage mit medialer (Genu valgum) bzw. lateraler (Genu varum) Fussranderhöhung
- Operativ:
  - Im Zuge Arthrosebehandlung:
    - Umstellungsosteotomie
    - Teilprothese
    - Totalendoprothese

## Genu recurvatum

Genu recurvatum

### DEFINITION

Überstreckbares Knie(bis 10°  
physiologisch), das **unter Belastung**  
nach hinten herausgedrückt wird

Genu recurvatum

## DEFINITION

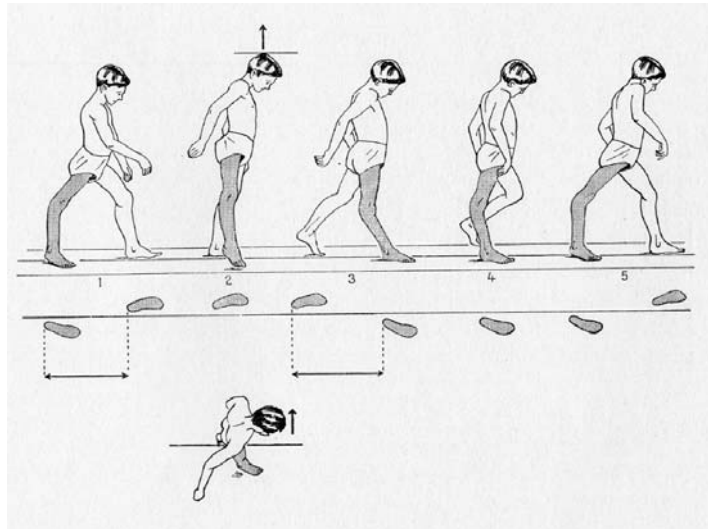


Bild aus: Ducroquet: La marche et les boïteries 1965

Genu recurvatum

## URSACHE

- Posttraumatisch
  - Tibiakopffrakturen
  - Wachstumsfugenfrakturen Kind
  - Iatrogen nach Elmslie-Trillat-Roux-Operation (Korrektur Patellaluxation)
  - Kombinationsverletzung hinteres Kreuzband und posterolaterale Ecke
- Konstitutionell (Bandlaxizität, syndromal)
- Quadricepslähmung

Genu recurvatum

## PATHOPHYSIOLOGIE

- Posttraumatisch:
  - Fehlstellung übersteigt Kompensationskraft M. quadriceps
- Quadricepslähmung:
  - Stabilisierendes Moment auf Knie fehlt
  - Dorsales Einknicken = Überstrecken des Knies
  - Passive Stabilisation durch HKB und dorsalen Kapsel-Bandapparat -> Überdehnung der Strukturen -> Zunahme Fehlstellung

Genu recurvatum

## BEISPIEL



Bild aus: Shirley, Ehlers-danlos syndrome in orthopaedics: etiology, diagnosis, and treatment implications., Sports Health (2012)

Genu recurvatum

## EXKURS: BANDLAXIZITÄT

### Beighton-Score



Pull little finger back  
beyond 90°  
(one point for each side)



Pull thumb back to  
touch forearm  
(one point for each side)



Bend elbow backwards  
beyond 10°  
(one point for each side)



Bend knee backwards  
beyond 10°  
(one point for each side)



Lie hands flat on floor  
while keeping knees  
straight and bending  
forward at waist

| Beweglichkeitstest                                                                                                                                        | Auswertung                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Kleiner Finger, passive Extension über 90 Grad                                                                                                            | Jeweils 1 Punkt rechts und links |
| Daumen, passive Bewegung bis Unterarm                                                                                                                     | Jeweils 1 Punkt rechts und links |
| Ellenbogen, Überstreckung mehr als 10 Grad                                                                                                                | Jeweils 1 Punkt rechts und links |
| Kniegelenke, Überstreckung mehr als 10 Grad                                                                                                               | Jeweils 1 Punkt rechts und links |
| Flexion der Wirbelsäule, Patient kann beide Handflächen bei gestreckten Knien ablegen                                                                     | 1 Punkt                          |
| Der Test ist positiv ab:<br>4 von 9 Punkten bei Erwachsenen bis 50 Jahre<br>3 von 9 Punkten bei Erwachsenen über 50 Jahren<br>5 von 9 Punkten bei Kindern | Maximale Punktzahl: 9            |

Bild rechts aus: <https://www.physiotherapeuten.de/hypermobilitaet-der-gelenke/#.W30qppplK9I>  
Bild links aus: <https://www.ehlers-danlos.com/assessing-joint-hypermobility/beighton-score-2017-grfx/>

Genu recurvatum

## DIAGNOSTIK

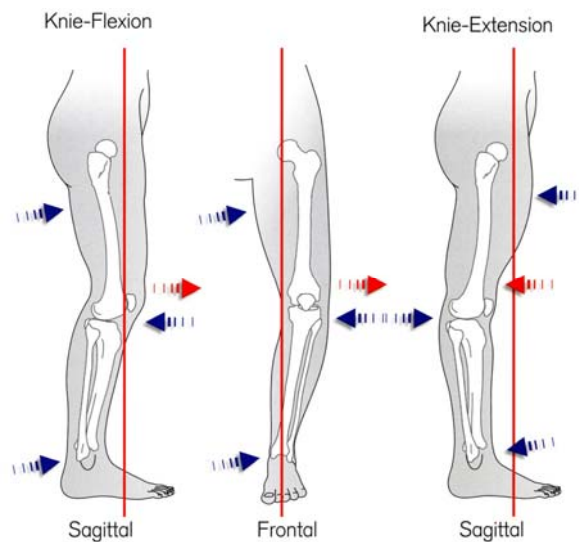
- Inspektion
  - Stand seitlich
  - Gangbild seitlich
- Untersuchung
  - ROM: Ausmass Recurvatum
  - Ligamentäre Stabilität
    - Hintere Schublade (HKB)
    - Posterior Sag Sign (HKB)
    - Dial-Test (Posterolaterale Ecke)
  - Muskelkraft Quadriceps

Genu recurvatum

## THERAPIE: KONSERVATIV

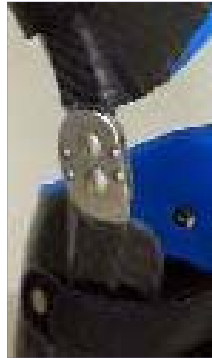
- Physiotherapie: Kräftigung Quadriceps (isometrische Übungen)
- Sobald Muskulatur dekompenziert oder bei Lähmung: keine Physiotherapie möglich
- Knieorthese oder KAFO
- Vollständige Instabilität: Orthese mit Anschlagssperre

## ABWEICHUNG UND KORREKTURKRÄFTE IN DER SAGITTAL- UND FRONTALEBENE



Otto Bock 2010

## KO MIT DORSALANSCHLAG



Polizentrisches Knie-  
Orthesen-Gelenk

**Knie-Orthese mit ventraler Schale am Oberschenkel und dorsale Schale am Unterschenkel zur Stabilisierung bei Genu recurvatum**

Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

## KAFO MIT UNILATERALEM RÜCKVERSETZTEM KNIEGELENK UND STEIFEM KNÖCHEL

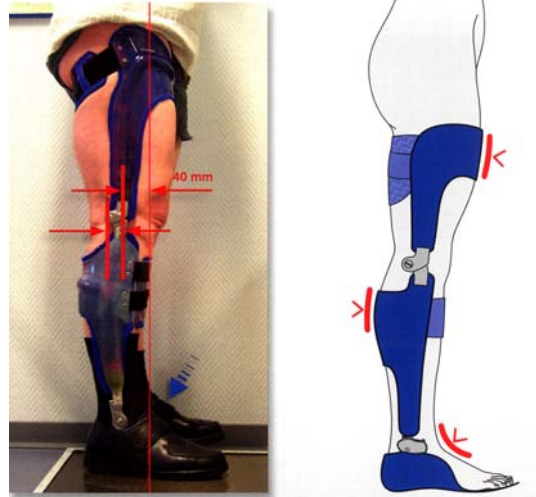


**Mässige Quadricepparese und Fallfuss, geringes Körpergewicht**

Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

## KAFO MIT RÜCKVERSETZTEM GELENK MIT DORSALANSCHLAG

40-60 mm



Otto Bock 2010

## STANDSICHERUNG DURCH HYPEREXTENSION

Ohne Orthese



Mit Orthese



Otto Bock 2010

Genu recurvatum

## THERAPIE: OPERATIV

- Korrekturosteotomie
  - CAVE: bei Quadricepislähmung kann eine zu grosse Korrektur zu einem Abknicken nach vorne führen
- Arthrodesse

## Genu flexum

Genu flexum

## DEFINITION

Flexionskontraktur = nicht mehr  
vollständig streckbares Kniegelenk

Genu flexum

## DEFINITION

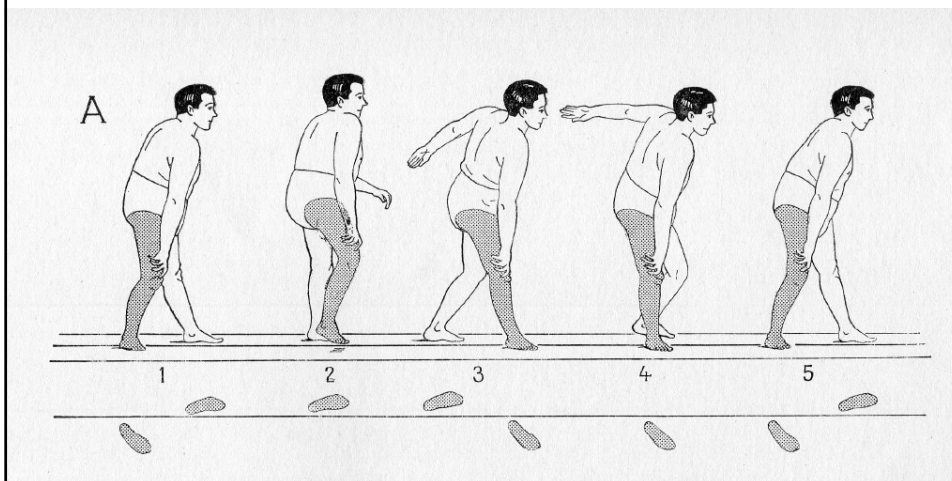


Bild aus: Ducroquet: La marche et les boiteries 1965

Genu flexum

## URSACHE

- Am häufigsten: Gonarthrose
- Posttraumatisch
- Postinterventionell (Klassiker:  
Knieprothesenimplantation, Patient verlangt  
Kissen in der Kniekehle)
- Syndromale Erkrankungen (z.B. Arthrogrypose)

Genu flexum

## PATHOPHYSIOLOGIE

- Quadriceps ist daueraktiviert, um das gebeugte Knie zu stabilisieren
- Häufig Schmerzen und Ermüdung ventraler Oberschenkel
- Bei Schwäche Kompensation durch Händedruck

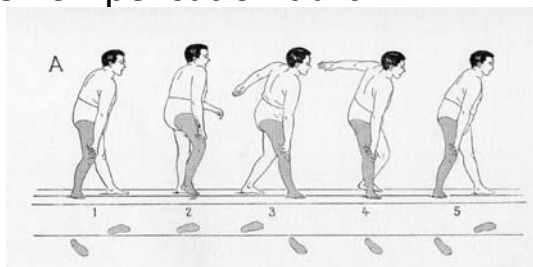


Bild aus: Ducroquet: La marche et les boiteries 1965

Genu flexum

## DIAGNOSTIK

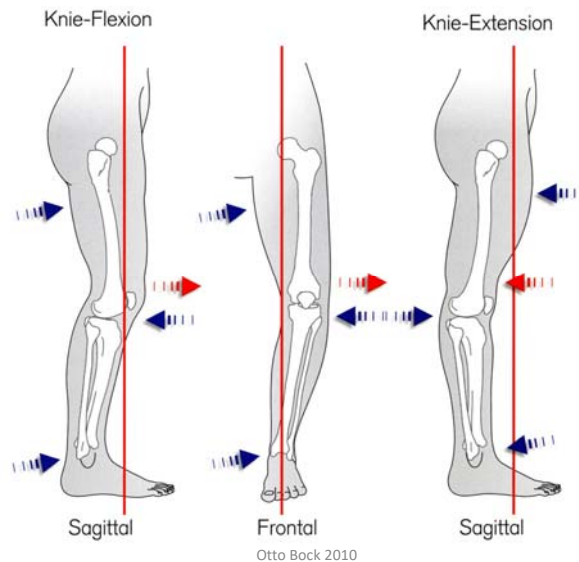
- Inspektion
  - Stand seitlich
  - Gangbild seitlich
- Untersuchung
  - ROM: Ausmass Kontraktur
  - Beinverkürzung
  - Spitzfuss oder Hackenfuss
  - Vermehrter Druck Femoropatellargelenk (Anpress- und Verschiebeschmerz Patella)

Genu flexum

## THERAPIE

- Nach OP's: Prophylaxe!!!!
  - Gestreckte Lagerung
  - Streckübungen
- Behandlung der Grunderkrankung
- Quengelschiene (selten umsetzbar)
- Operativ
  - Vernarbungslösung
  - Korrekturosteotomien

## **ABWEICHUNG UND KORREKTURKRÄFTE IN DER SAGITTAL- UND FRONTALEBENE**



## **Überlastungssyndrome an Tibia und Knie**

(Definition, Diagnostik, Ursachen)

1. Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)
2. Chondropathia patellae
3. Iliotibiales Bandsyndrom (Runner's knee)
4. Proximales Fibulaköpfchen
5. Morbus Osgood-Schlatter

## **Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)**

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

### **DEFINITION**

Knochenhautentzündung der Tibia aufgrund  
mechanischer Überlastung

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## PATHOMECHANISMUS

- Traktions- (zugbedingte) Periostitis
  - anterolateral (Tibialis anterior und Membrana interossea)
  - posteromedial (Tibialis posterior und Soleus)

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## URSACHEN

- Knick-Senkfuss
  - KS und ungeeignetes Schuhwerk -> vermehrte Pronation -> FDL, FHL und TP -> Überlastung, v.a. Tibialis posterior
- Verkürzte Achillessehne
- Eversion Rückfuss mid-stance Phase
- Inversion Rückfuss push-off
- (Funktionelles Kompartmentsyndrom)
  - Mangel durchblutung durch Druckerhöhung Muskelloge während Training
  - Cave! In Orthopädie nicht mit Shin-splints gleichgesetzt
  - Unterschied Schmerz: Shin-splints bessern beim Joggen, das FKS wird durch Joggen ausgelöst

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## AUSLÖSER

- Ungenügende Schockabsorption (Läufer)
- Trainingsfehler (plötzliche Erhöhung Trainingsintensität, -dauer)
- Joggen > 30km/Woche
- Zu frühes Bergauftraining
- Stattgehabte Verletzungen
- Vermehrte tibiale Innenrotation
- Vermehrte Pronation

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Schmerz entlang mittlere distale Tibia, besser bei Joggen (DD FKS) (Frühphase)
  - Häufigeres Joggen: früheres Auftreten Schmerzen (Spätphase)
- Inspektion
  - Knick-Senkfuss
  - Achillessehnenverkürzung
- Untersuchung
  - Druckschmerz entlang posteromediale Schienbeinkante 4-12cm proximal Malleolus medialis
  - Schmerz bei forcierter Plantarflexion
- Röntgen (Ausschluss Stressfraktur)
- MRI (Ödem Knochenhaut, Ausschluss anderer Weichteilverletzungen)

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Aktivitätsreduktion
  - ↓ Trainingsdistanz, -frequenz, -intensität um 50%
  - Low-impact-Training
  - Fokus auf Stretching und Muskelkräftigung (Invertoren und Evertoren Unterschenkel)
  - Training auf Tartanbahn
  - Vermeidung von unebenem oder hartem Untergrund
- Fusseinlage/-bettung mit medialer Abstützung
- Trainingsschuhe alle 400-800 Trainingskilometer austauschen: verlieren Schockabsorptionskapazität

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## THERAPIE: OPERATIV

- Nur bei fehlgeschlagener konservativer Therapie
- Release der tiefen Beugerloge plus Release der schmerzhaften Knochenhaut
- Selten 100% Schmerzreduktion

## Chondropathia patellae

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

### DEFINITION

Schmerzen hinter der Kniescheibe bei Bewegung oder Druck gegen die Kniescheibe durch Aufrauen oder Schädigung des Patellaknorpels

(in der Orthopädie zunehmend weniger benutzt: wird mit anderen Beschwerden zusammengefasst als «anterior knee pain» oder «Patellofemoralsyndrom»)

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK

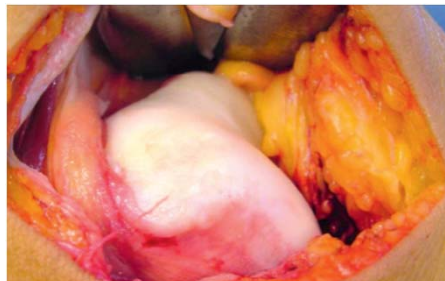
### Patellofemorale Stabilität

- A Statischer Faktor: Knochen (Trochlea)
- B Passiver Faktor: Bänder und Kapsel (der mediale patellofemorale Komplex)
- C Aktiver Faktor: Muskeln (Quadricepsmuskulatur (VMO))
- Diese 3 Faktoren stehen in einem Wechselspiel

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK

- A Statischer Faktor: Knochen (Trochlea):
- Trochlea: Von 30-100° Beugung wird die Patella vor allem durch den Sulcus trochleae stabilisiert



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK

- B Passiver Faktor: Medialer patellofemoraler Komplex
- Das Ligamentum patellofemorale mediale (MPFL) ist der primäre Stabilisator der Patella gegen die laterale Translation in strecknaher Position

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK

- C Aktiver Faktor: Muskeln (Quadricepsmuskulatur (VMO)):
- ab 60° Flexion hat der Muskel eine stabilisierende Wirkung
- Patella schon in die Notch eingetreten

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

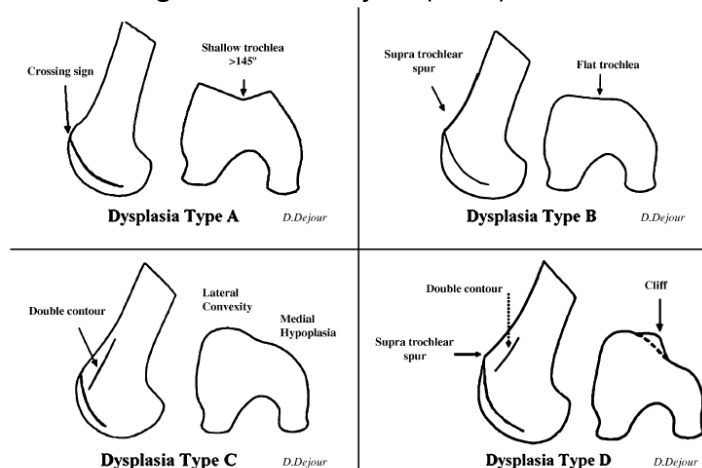
## URSACHEN

- Vermehrte Anteversion Femur
- Mediale Femurrotation
- Patellahochstand
- Trochleadysplasie
- Lateralisierte Tuberositas tibiae
- Laterale Tibiartorsion
- Verstärkte Pronation Fuss
- Verkürzter Tractus iliotibialis
- Verkürzung oder Schwäche M. rectus femoris
- Dysbalance Mm. vastus medialis und lateralis
- Vergrößerter Q-Winkel
- Verkürzung oder Schwäche M. gastrocnemius

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## URSACHEN: TROCHLEADYSPLASIE

- Einteilung nach David Dejour (1998)

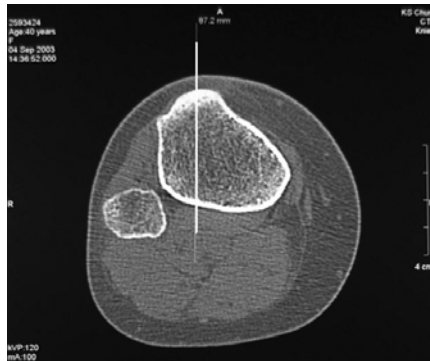


Douleurs et instabilité rotulienne. Essai de classification. D Dejour, Méd Hyg 1998

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## URSACHEN: LATERALISIERTE TUBEROSITAS TIBIAE

- TTTG (TAGT): Abstand zwischen Sulcus trochleae und Tuberositas tibiae in 2 übereinander projizierten axialen CT-Schichten
- Normal <15mm, Grenzwert 15-20mm, Krankhaft >20mm

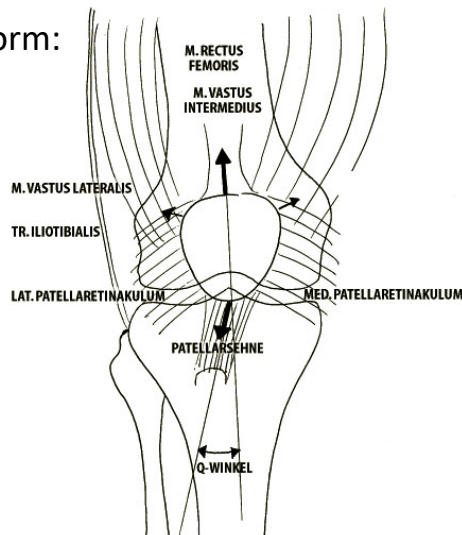


Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## URSACHEN: Q-WINKEL

- Q Winkel Norm:
  - m < 17°
  - w < 20°



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## DIAGNOSTIK: KLINIK

- Anamnese
  - Diffuse Schmerzen peri- oder retropatellär
  - Schleichendes Auftreten
  - Verschlechterung durch: Treppensteigen, langes Sitzen mit gebeugtem Knie, Squats, Knien
- Inspektion
  - Quadricepsatrophie
  - Innenrotiertes Gangbild (Füsse zeigen nach medial)
  - Genu valgum
  - Patellatracking
- Untersuchung
  - Krepitieren bei Patellatracking
  - Patellaanpress- oder Verschiebeschmerz

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

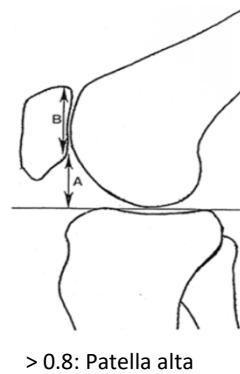
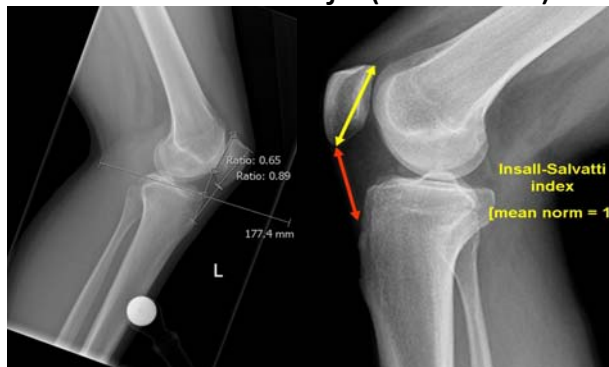
## DIAGNOSTIK: RADIOLOGIE

- Röntgen
  - Unregelmässige Patellarrückfläche
  - Evtl. subchondrale Zysten
  - Beurteilung Patellahoch- oder Tiefstand (z.B. Insall-Salvatti-Index)
- CT(-Beinrotation)
  - Beurteilung Anteversion Femur
  - Beurteilung Beintorsion
  - Patellofemorales Alignement
  - Geometrie der Trochlea
- MRI
  - Bestes nicht-invasives Mittel zur Knorpeldiagnostik (T2)

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## DIAGNOSTIK: RÖNTGEN

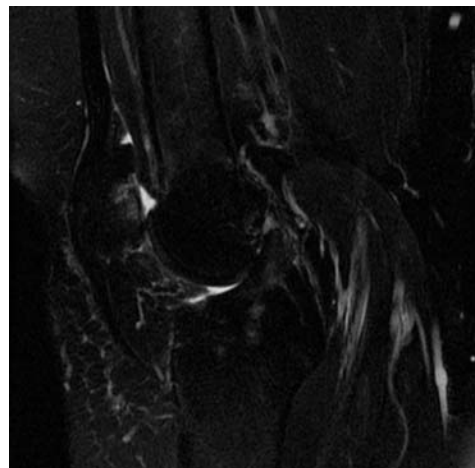
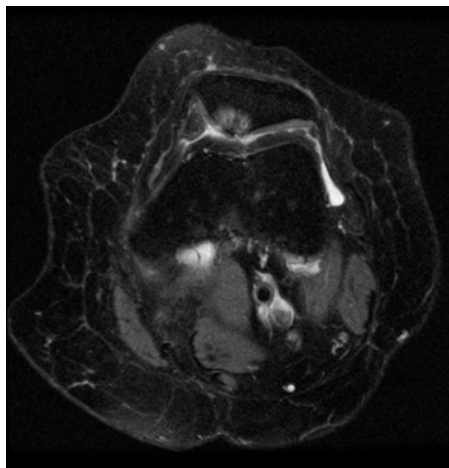
- Beurteilung Patellahöhe: Insall-Salvatti-Index  
> 1.2: Patella alta (Hochstand)  
< 0.8: Patella baja (Tiefstand)



Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## DIAGNOSTIK: MRI

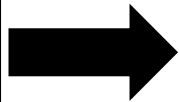


Case courtesy of Dr Hani Salam, Radiopaedia.org, rID: 12320

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Schienbeinkanten-Syndrom (Shin-Splints)

## THERAPIE: KONSERVATIV

- Reduktion Aktivität, Physiotherapie, NSAR
- Vastus medialis Kräftigung
- Stärkung Rumpfmuskulatur
- Quadricepskräftigung



Therapiedauer mindestens 1 Jahr

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## THERAPIE: OPERATIV

- Nur bei fehlgeschlagener konservativer Therapie
- Arthroskopisches Débridement
- Patellarealignement
  - MPFL-Rekonstruktion
  - Tuberositas-Osteotomie (Ziel: Verkleinerung TTTG, ggfs. auch Reduktion Patellahochstand)
- Korrektur Trochleadysplasie

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## THERAPIE: MPFL-REKONSTRUKTION

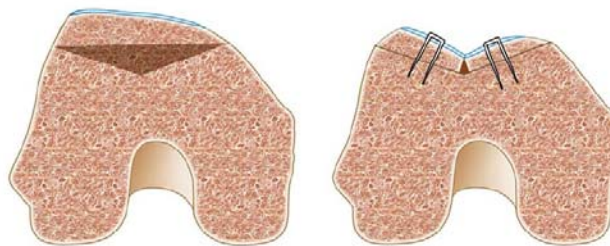


Bildmaterial der Universitätsklinik Balgrist, Weiterbenutzung ohne schriftliche Genehmigung untersagt

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Chondropathia patellae

## THERAPIE: TROCHLEAPLASTIK

- Osteotomie beider Femurkondylen
- V-förmige Trochleagrube



Dejour H, Walch G, Nevret P, Adeleine P. Dysplasia of the femoral trochlea. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1990;76:45-54

## **Iliotibiales Bandsyndrom (Runner's knee)**

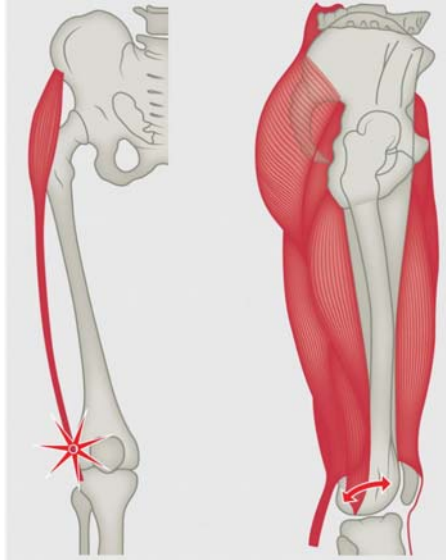
Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

### **DEFINITION**

Schmerzhafte Reizung des Tractus iliotibialis am  
lateralen Femurcondylus durch Reibung

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK



- Tractus wird beim Laufen repetitiv über dem lateralen Condylus vor- und zurückgeschoben
- Hauptkonflikt geschieht bei 30° Knieflexion
- Bandverkürzung und v.a. Entzündung

Bild aus: Jerosch, J. CME (2017) 14: 9. <https://doi.org/10.1007/s11298-017-5974-5> c

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## URSACHEN

- Training
  - Plötzliche Intensitätssteigerung
  - Unangepasstes Schuhwerk
- Anatomie
  - Genu varum oder recurvatum
  - Beinlängendifferenz
  - Exzessive Mittelfusspronation
  - Hüftabduktorenschwäche
  - Verkürzung Tractus iliotibialis
- Biomechanisch
  - Differenz zwischen Quadriceps- und Hamstringstärke
  - Erhöhte Landekräfte
  - Erhöhter Kniewinkel beim heel strike

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## DIAGNOSTIK: KLINIK

- Anamnese
  - Ausdauerathlet mit aktivitätsassoziierten Schmerzen laterales Knie
  - Schmerzunterschied je nach Laufterrain
  - Schmerz hört in Ruhe auf
- Inspektion
  - Achsenmalalignment
  - Lokale Entzündungszeichen (v.a. Schwellung)
- Untersuchung
  - Lokaler Druckschmerz
  - ROM Knie und Hüfte reduziert im Vgl. Gegenseite
  - Hüftabduktorenschwäche
  - Schmerz kann mit single leg squat reproduziert werden
  - Ober-Test pathologisch

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## DIAGNOSTIK: OBER-TEST



Abb. 17

Ober-Test. **a** Der Patient liegt mit angezogenen Beinen. **b** Das Bein wird im Hüftgelenk gestreckt, wodurch der Tractus iliotibialis über dem Trochantermassiv angespannt wird

Bild aus: Grifka, J., Keshmiri, A., Maderbacher, G. et al. Orthopäde (2014) 43: 1115. <https://doi.org/10.1007/s00132-014-3044-1>

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## DIAGNOSTIK: RADIOLOGIE

- Ausschlusscharakter!
- Röntgen
  - Kann assoziierte Knochenpathologien zeigen:
    - Mediale Gelenkspaltverschmälerung
    - Patellamalignement
    - Frakturen
- MRI
  - Ausschluss Weichteilproblematik
    - Z.B. Aussenbandverletzungen
    - Z.B. Aussenmeniskusverletzungen
  - Evtl. Signalveränderungen im Tractus oder im lateralen Recessus

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## DIAGNOSTIK: MRI



Bild: Case courtesy of Dr Franco A. Scola, Radiopaedia.org, rID: 49962

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## **THERAPIE: KONSERVATIV**

- Reduktion Aktivität, Physiotherapie, NSAR (oral oder topisch)
- Dehnung Tractus iliotibialis, laterale Faszie und Glutealmuskulatur
- Kräftigung Hüftabduktoren
- Propriozeptionstraining
- Trainingsschuhe alle 400-800 Trainingskilometer austauschen

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Iliotibiales Bandsyndrom

## **THERAPIE: OPERATIV**

- Nur bei fehlgeschlagener konservativer Therapie!!
- Entfernung eines Pseudoschleimbeutels oder des lateralen Synovialrezessus (falls reiner Weichteilbefund und Tractus im MRI unauffällig)
- Eliptische Exzision Tractus
- Z-förmige Verlängerung Tractus

## Proximales Fibulaköpfchen

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

### DEFINITION

Blockade des proximalen Tibiofibulargelenkes

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK

### Funktion:

1. Verteilung von Torsionskräften im OSG
2. Verteilung von lateralen Biegekräften der Tibia
3. Zugbelastung (> als Druckbelastung)

### Bewegung:

- Fibula «reitet» auf Talus
- Taluskipfung hebt Fibula nach proximal
- Korrespondierende Bewegung im proximalen Tibiofibulargelenk

Bild aus: Jerosch, J. CME (2017) 14: 9. <https://doi.org/10.1007/s11298-017-5974-5> c

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

## ANATOMIE UND BIOMECHANIK

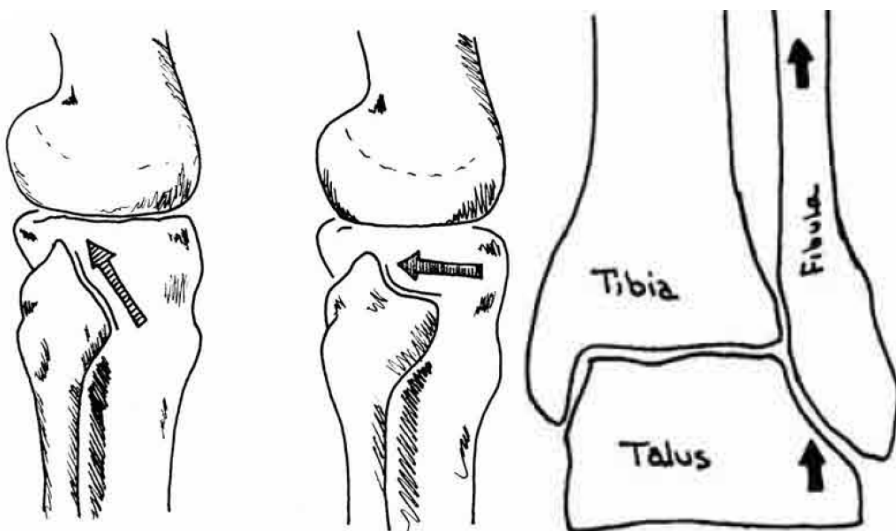


Bild aus: Radakovich, The Superior Tibiofibular Joint: The Forgotten Joint, The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 1982

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

## URSACHEN

- Knick-/Senkfuss
  - Durch Rückfusseversion (Talus rutscht nach medial, Calcaneus kippt nach innen) wird Fibula angehoben und innenrotiert -> Gelenkblockade
- Trauma: Gelenksluxation durch:
  - Direktes Trauma proximal
  - Indirektes Trauma via OSG

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Schmerzen laterales Knie / posterolateraler Oberschenkel
- Inspektion
  - Ggfs. Knick-Senkfuss
- Untersuchung
  - Lokaler Druckschmerz (nicht obligat)
  - Ggfs. Schmerzen Bicepsansatz am Fibulaköpfchen
  - Ggfs. Schmerzen bei Knieflexion gegen Widerstand
  - Ggfs. Schmerzen bei Rütteln am Fibulaköpfchen
  - Schmerzreproduktion bei: Laufen mit maximal dorsalextendiertem OSG, Zehengang, Gang mit flektiertem Knie,
  - Helfet-Test

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

## DIAGNOSTIK: HELFET-TEST

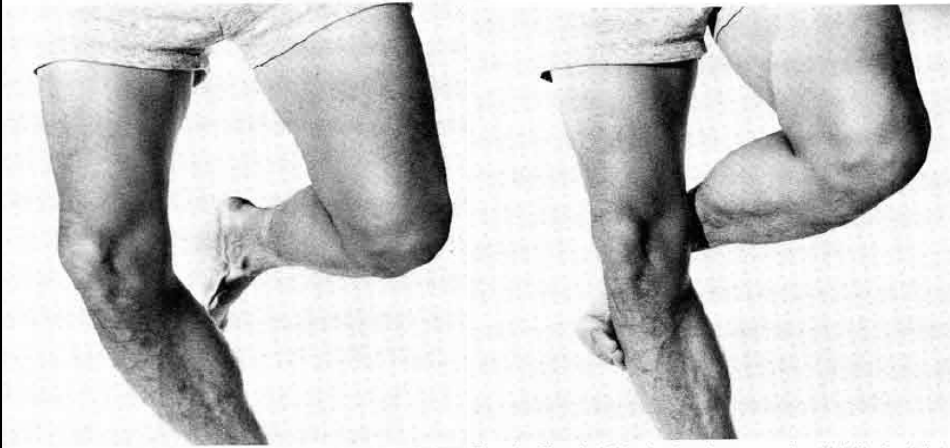


Bild aus: Radakovich, The Superior Tibiofibular Joint: The Forgotten Joint, The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 1982

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Proximales Fibulaköpfchen

## THERAPIE

- Reduktion Aktivität, NSAR
- Korrigierende Einlage bei Knick-Senkfuss
- Ggfs. temporäre Teilbelastung
- Intraartikuläre Infiltration (Cortison)
- Wenn fehlende Spontanreposition:
  - Manuelle Reposition:
    - Passive Knieflexion zu 90°
    - Direkter Druck auf das Fibulaköpfchen
- Therapiefrektär: OP (Köpfchenresektion, Arthrodesse)

## Morbus Osgood-Schlatter

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

### DEFINITION

Schmerzen über dem Ansatz des Ligamentum patellae  
bei Jugendlichen

(Jungen (12-15 J) > Mädchen(8-12 J))

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## ANATOMIE



Bild aus: Jerosch, J. CME (2017) 14: 9. <https://doi.org/10.1007/s11298-017-5974-5> c

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## PATHOMECHANISMUS

- Mechanische Überlastung der Apophyse (=Knochen-/Sehnenübergang) des Streckapparates
- Resultat: Störung der Verknöcherung
- Der bereits verknöcherte Anteil unterliegt höherer Belastung
- Ggfs. Verdickung

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## URSACHE

- Mechanische Überlastung der Apophyse
- Risikogruppe
  - Sprinter
  - Basketballer
  - Volleyballer

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Anteriore Knieschmerzen
  - Schlimmer durch Knien
- Inspektion
  - Vergrösserte Tuberositas tibiae
- Untersuchung
  - Lokaler Druckschmerz
  - Schmerzprovokation durch Kniestreckung gegen Widerstand
- Röntgen
  - Laterale Aufnahme Knie: Tuberositas tibiae
  - Irregularität
  - Fragmentation

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## DIAGNOSTIK

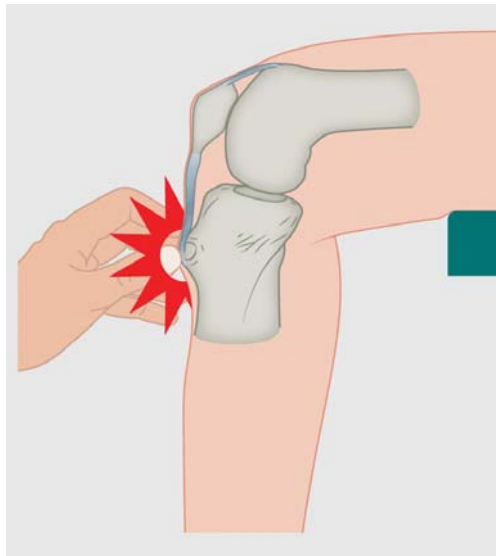


Bild aus: Jerosch, J. CME (2017) 14: 9. <https://doi.org/10.1007/s11298-017-5974-5> c

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## DIAGNOSTIK



Bild links aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)  
Bild rechts: Case courtesy of Dr Hani Salam, [Radiopaedia.org](http://Radiopaedia.org), rID: 9740

Überlastungssyndrome an Tibia und Knie : Morbus Osgood-Schlatter

## **THERAPIE**

- Reduktion Aktivität, NSAR, Kühlen
- Aktivitätsreduktion breit gefächert:
  - Schulsportdispens
  - Ggfs. Gehstöcke
  - Ruhigstellung im Gipstutor für 6 Wochen im Extremfall
- Operativ: Ossikelresektion
  - Therapieversager (ca. 10%)
  - Erwachsene mit abgelaufener Erkrankung und mechanischen Beschwerden

# **Angeborene Knochenanomalien**

**1. Akzessorische Knochen**

**2. Synostosen**

## Akzessorische Knochen

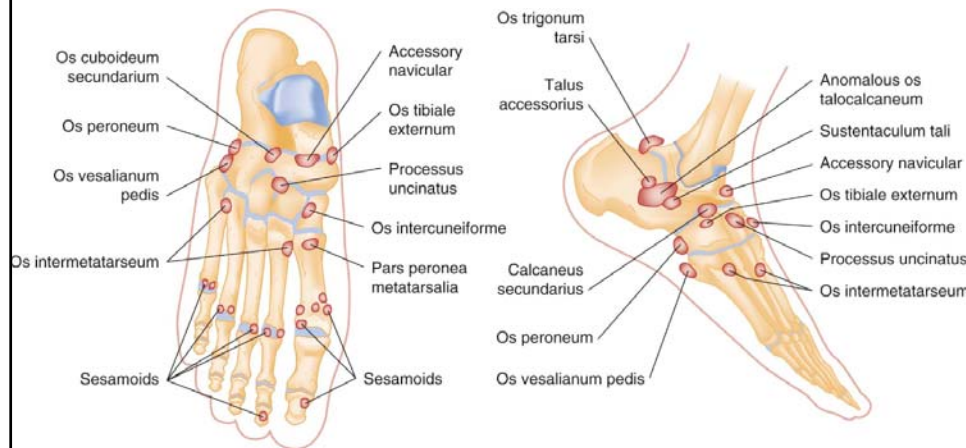
Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

### DEFINITION

Sekundäre Verknöcherungszentren, die dauerhaft  
getrennt vom normalen Knochen bleiben

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## ÜBERSICHT



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TRIGONUM: ÜBERSICHT

- Separiertes Tuberculum posterius tali
- Bei 10-25% vorhanden
- Häufig bei Ballettänzern symptomatisch aufgrund extremer Plantarflexion («en pointe»)
- Flexor hallucis longus: häufig Sehnenscheidenentzündung oder Entrapement durch Os trigonum



Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TRIGONUM: KLINIK

- Anamnese
  - Schmerzen bei starker Plantarflexion
- Inspektion
  - Ggfs. Schwellung über dem FHL
- Untersuchung
  - Lokaler Druckschmerz
  - Posterolaterale OSG-Schmerzen bei passiver Plantarflexion
- Röntgen



Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TRIGONUM: THERAPIE

- NSAR
- Ruhe
- Ruhigstellung
- Evtl. Teilbelastung
- Resektion falls Beschwerden persistieren



Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS VESALIANUM

- Selten (bei 2%)
- Symptome selten
- Falls Beschwerden:
  - Bettende Einlage
  - Ggfs. Schaftanpassung



Bild: Case courtesy of Dr Henry Knipe, Radiopaedia.org, rID: 31148

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TIBIALE EXTERNUM

- Grösste Bedeutung OST
- Sekundäres Verknöcherungs-Zentrum Tuberositas fusioniert nicht mit Rest des Naviculare
- 12%
- Assoziiert mit Knick-/Senkfuss und Tibialis posterior Insuffizienz
- Synonym: Akzessorisches Os naviculare

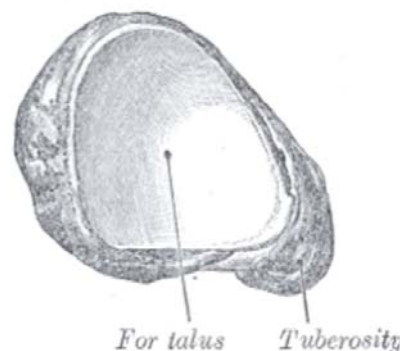


Bild aus: www.orthobullets.com

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TIBIALE EXTERNUM

### Geist-Klassifikation

- I. Knochen in Substanz der Tibialis posterior Sehne
- II. Knochen zum Os naviculare via Synchronrose angebunden  
(Synchronrose = knorpelige Verbindung zwischen 2 Knochen)
- III. Os naviculare cornutum

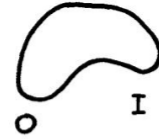


Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TIBIALE EXTERNUM: DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Schmerzen mediales Längsgewölbe
- Inspektion
  - Ggfs. Schwellung lokal
- Untersuchung
  - Lokale Druckdolenz
  - Ggfs. Knochenprominenz
- Röntgen
  - Beste Ansicht in schräger Aufnahme

Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TIBIALE EXTERNUM

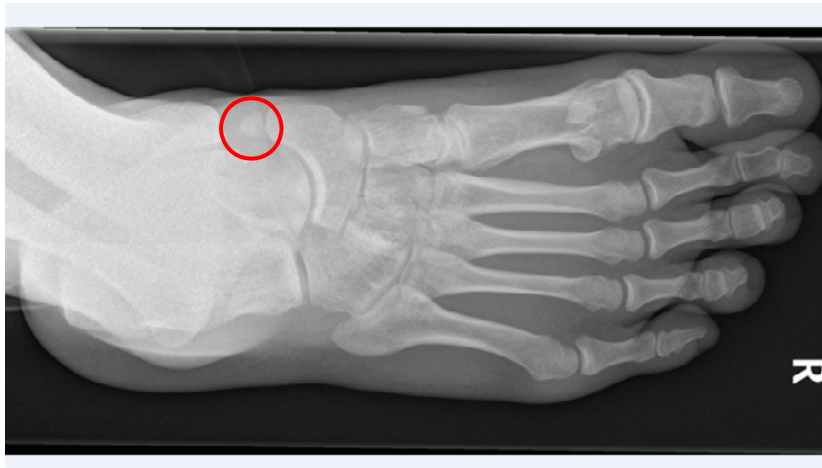


Bild :Case courtesy of Dr Craig Hacking, Radiopaedia.org, rID: 36715

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## OS TIBIALE EXTERNUM



Bild :Case courtesy of Dr Matt Skalski, Radiopaedia.org, rID: 40164

Angeborene Knochenanomalien: Akzessorische Knochen

## **OS TIBIALE EXTERNUM: THERAPIE**

### **Konservativ**

- Fusseinlage/-bettung nach Mass
- Höcker aussparende und entlastende mediale Abstützung und Fersensupination
- Schaftanpassung

### **Operativ**

- Exzision bei therapierefraktären Fällen (selten nötig)

## **Synostosen**

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Coalitio

## DEFINITION

Knöchernes Zusammenwachsen zweier oder mehrerer Knochen. Dies geht im kindlichen Wachstumsprozess aus einer Syndesmose oder Synchondrose hervor.

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Coalitio

## FORMEN FUSS

- Coalitio calcanearisnavicularis (am häufigsten)
- Coalitio talocalcanearis
  - Aus Knochen, Knorpel, Bindegewebe
- Syndaktylie
  - Zwei benachbarte Zehen sind miteinander verwachsen (nur Haut oder Knochen plus Haut)

## COALITIO

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Coalitio

### URSACHE

- Angeboren (mit Abstand am häufigsten)
  - Nicht-syndromal: autosomal-dominant
  - Auftreten im Rahmen diverser syndromaler Erkrankungen
- Traumatisch
- Postinfektiös
- Degenerativ

## EPIDEMIOLOGIE/FORMEN

- Beginn Symptome abhängig von Lokalisation
  - Calcaneonavicular: 8-12 Jahre
  - Talocalcaneal: 12-15 Jahre
- Formen
  - Bindegewebe (Syndesmose)
  - Knorpelig (Synchondrose)
  - Knöchern (Synostose)

## KLINIK

- Anamnese
  - 75% asymptomatisch
  - Schmerz Sinus tarsi, meist belastungsabhängig
- Inspektion
  - Pes planovalgus
- Untersuchung
  - Pes planovalgus: rigide
  - Keine Rückfussvarisierung im Zehenspitzenstand
  - ROM USG vermindert

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Coalitio

## RADIOLOGIE



- Röntgen
- CT
- ggfs. MRI
- a. „Ant eater nose“
- b. Mediale Facette irregulär und verschmälert
- c. Knochenbrücke im Subtalgelenk

Aus «Miller's Review of Orthopaedics, 7th edition, S. 288»  
»

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Coalitio

## THERAPIE

- Einlage/Fussbettung mit medialer Abstützung (Indikation bei Beschwerdefreiheit umstritten)
- bei Symptomen: temporär Gips für ca. 6 Wochen (erfolgreich bei ca. 30%)
- Operation bei fehlgeschlagener konservativer Therapie
  - falls Coalitio < 50% Gelenksfläche betrifft:  
Coalitioresektion mit Interposition von Fett/Muskel ± Korrektur Fehlstellung:
  - falls Coalitio > 50% Gelenksfläche betrifft:  
Arthrodesse (subtalar oder Triple (CC, TN, USG))

# Syndaktylie

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Syndaktylie

## DEFINITION

Angeborene Fusion zweier benachbarter Zehen

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Syndaktylie

## URSACHE

- Meist autosomal-dominant vererbt
- Auftreten im Rahmen syndromaler Erkrankungen beschrieben
- Inkomplette oder ausbleibende Apoptose (= programmierter Zelltod) während Extremitätenentwicklung

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Syndaktylie

## TYPEN

- Simple
  - Lediglich Hautverbindung
- Komplex
  - Haut und Knochen verbunden



Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Angeborene Knochenanomalien: Synostosen - Syndaktylie

## DIAGNOSTIK / THERAPIE

### Diagnostik:

- Blickdiagnose
- Röntgen zum Beweis / Ausschluss komplexer Typ (knöcherne Verbindung)

### Therapie:

- Simple Syndaktylie: Beobachtung
- Komplexe Syndaktylie: operative Zehenteilung

## Aseptische Knochennekrosen

1. Morbus Köhler I
2. Morbus Köhler II

# Morbus Köhler I

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler I

## DEFINITION

Aseptische Knochennekrose Os naviculare pedis  
unklarer Aetiologie

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler I

## URSACHE

- unklar
- Auftreten zwischen 4-7 Jahren
- Jungen : Mädchen 4:1
- 25% beidseitiger Befall
- Selbstlimitierend: Symptombdauer 1-3 Jahre

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler I

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Asymptomatisch oder dorsomediale Mittelfussschmerzen
- Inspektion
  - Lokal: optional Schwellung, Rötung und Überwärmung
  - Gangbild: optional Schonhinken
- Untersuchung
  - Lokaler Druckschmerz Os naviculare
- Radiologie
  - Röntgen in aller Regel ausreichen
  - Ggfs. ergänzend CT/MRI bei unklarem Befund

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler I

## DIAGNOSTIK



Bild: Case courtesy of Dr Maulik S Patel, Radiopaedia.org, rID: 18657

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler I

## DIAGNOSTIK

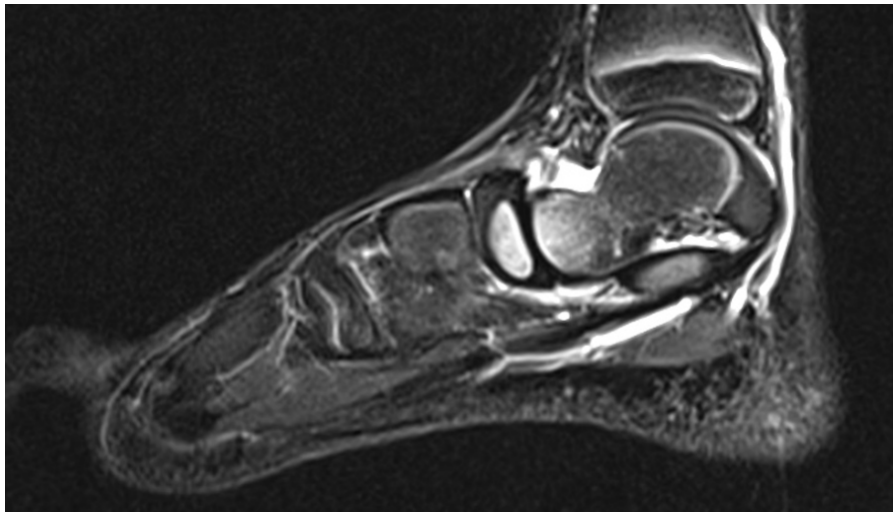


Bild: Case courtesy of Dr Aditya Shetty, Radiopaedia.org, rID: 34919

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler I

## THERAPIE

- Fusseinlage/-bettung nach Mass mit medialer Abstützung des Längsgewölbes
- Abrollhilfe (Mittelfussrolle)
- Sohlenversteifung
- Pufferabsatz
- Gipsruhigstellung kann Symptombdauer verkürzen
- Operation hat keinen Stellenwert

## Morbus Köhler II

**Synonym: Morbus Freiberg**

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## DEFINITION

Aseptische Knochennekrose Köpfchen Os metatarsale

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## URSACHE

- Unklar
  - Mikrotraumata??
  - Überlastung??
- Auftreten zwischen 13-18 Jahren
- Jungen : Mädchen 1:4
- Am häufigsten MT II > III
- MT IV und V sehr selten

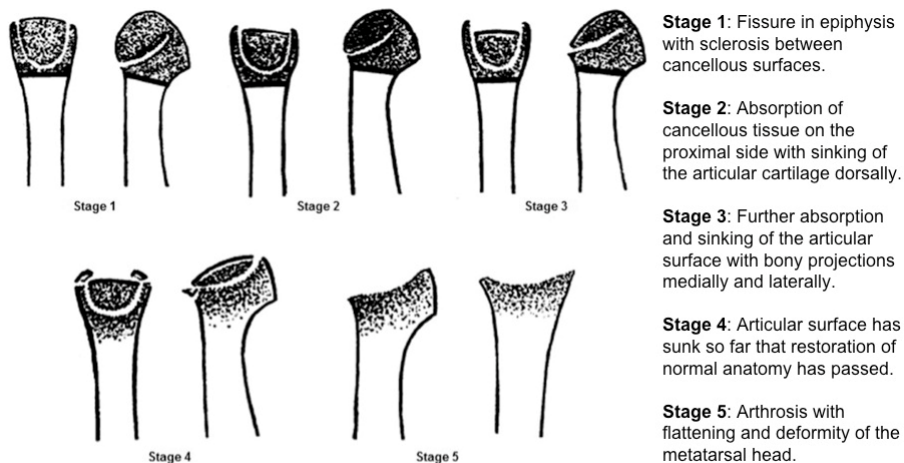
Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Vorfusssschmerzen
  - Dauernd vorhanden, unter Belastung schlechter
- Inspektion
  - Lokale Schwellung
  - Gangbild: optional Schonhinken
- Untersuchung
  - Lokaler Druckschmerz
  - ROM vermindert
- Radiologie
  - Röntgen
  - Ggfs. ergänzend CT/MRI bei unklarem Befund

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## STADIEN



Smillie's classification

Bild aus: [www.orthobullets.com](http://www.orthobullets.com)

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## DIAGNOSTIK



Bild links: Case courtesy of Dr Hani Salam, Radiopaedia.org, rID: 9296  
Bild rechts: Case courtesy of Dr Ahmed Abdrabou, Radiopaedia.org, rID: 31251

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## DIAGNOSTIK



Bild: Case courtesy of Dr Domenico Nicoletti, Radiopaedia.org, rID: 29096

Aseptische Knochennekrosen: Morbus Köhler II

## **THERAPIE**

- Fusseinlage/-bettung nach Mass mit gezielter retrocapitaler Abstützung des betroffenen Metatarsale
- Abrollhilfe (Ballenrolle)
- Sohlenversteifung
- Gipsruhigstellung bei massiven Beschwerden
- Operativ:
  - Umstellungsosteotomie (dorsal zuklappend)
  - Partielle Köpfchenresektion (DuVries-Arthroplastie)

## **Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten**

- 1. Haglund-Exostose**
- 2. Silfverskiöld-Exostose**
- 3. Grosszehenendglied**
- 4. Morbus Ledderhose**
- 5. Ganglion**
- 6. Fremdkörpergranulom**
- 7. Tumor**

## **DEFINITION: EXOSTOSE**

Reaktive, gutartige Knochenneubildung durch chronische Traumatisierung (Schuhwerk, Arbeit, Sport, Weichteilverletzung, Knochenverletzung)

## **Haglund-Exostose**

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Haglund-Exostose

## DEFINITION

Vergrösserung posterosuperiorer Calcaneus

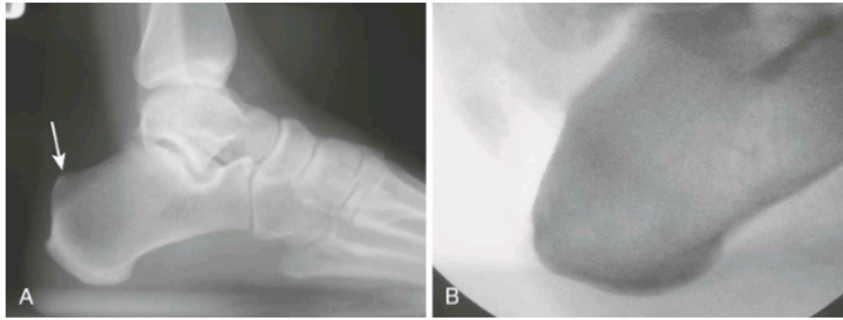
Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Haglund-Exostose

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Schmerz anterior und 2-3cm proximal der Achillessehneninsertion
- Inspektion:
  - Schwellung
- Untersuchung
  - Druckschmerz medial und lateral der Sehne
  - Schmerz bei Dorsalextension
  - Knochenvorsprung Achillessehneninsertion
- Radiologie
  - Knochenvorsprung (Seitbild)

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Haglund-Exostose

## DIAGNOSTIK



Miller: Review of Orthopaedics, 7th Ed., 2016 Elsevier

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Haglund-Exostose

## THERAPIE

- Aussparende Fersenkappe (punktuell, Exostose liegt immer asymmetrisch)
- evtl. Absatzerhöhung bzw. Fersenkeil
- schalenförmige Einlage mit Fersenpuffer
- Silikonkappen
- Operativ: Exostosenabtragung

## Silfverskiöld-Exostose

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Silfverskiöld-Exostose

### DEFINITION

Knochenhöcker dorsal am Os cuneiforme mediale und  
Basis Os metatarsale I

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Silfverskiöld-Exostose

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Schmerz dorsaler Mittelfuss
- Inspektion:
  - Knochenprominenz
  - Ggfs. Schwellung, Rötung
- Untersuchung
  - Druckschmerz TMT-1-Gelenk
- Radiologie
  - Knochenvorsprung (Seitbild)

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Silfverskiöld-Exostose

## DIAGNOSTIK



Wirth: Fusschirurgie in der Praxis, Thieme Verlag

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Silfverskiöld-Exostose

## THERAPIE

- Polsterung oder Aussparende, entlastende Lasche
- Keine Schnür- oder Klettverschluss über der Exostose
- Operativ:
  - Abtragen falls konservative Therapie scheitert

## Grosszehenendglied-Exostose

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Grosszehenendglied-Exostose

## DEFINITION

Knochenhöcker der medialen oder lateralen Basis des  
Grosszehenendgliedes

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Grosszehenendglied-Exostose

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Evtl. Schmerz oder Druckstelle Grosszehe
- Inspektion:
  - Knochenprominenz
  - Druckstelle Grosszehe, bei lateralem Befund auch korrespondierend an Dig. 2
- Untersuchung
  - Druckschmerz lokal
- Radiologie
  - Knochenvorsprung

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Grosszehenendglied-Exostose

## THERAPIE

- Sohlenspitze und Einlagen: Unebenheiten ausschliessen, ggfs. beseitigen
- Silikonkappe
- Ausreichend weite Vorfusskappe
- Operativ:
  - Exostosenabtragung

## Morbus Ledderhose

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Morbus Ledderhose

## DEFINITION

Faszienknoten und Kontrakturen an der Fusssohle  
aufgrund einer Proliferation von Myofibroblasten

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Morbus Ledderhose

## DIAGNOSTIK

- Anamnese:
  - Evtl. Schmerzen und/oder Knoten Fusssohle
- Inspektion:
  - Evtl. Knotenbildung ersichtlich
- Untersuchung
  - Gut palpable, nicht verschiebliche Knoten
  - Ggfs. lokale Druckdolenz
- Radiologie
  - Ultraschall
  - MRI (Vorteil: bessere Abgrenzung zu anderen Tumoren)

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Morbus Ledderhose

## DIAGNOSTIK



Y. Omor et al. "Ledderhose Disease: Clinical, Radiological (Ultrasound and MRI), and Anatomopathological Findings," Case Reports in Orthopedics, vol. 2015, Article ID 741461, 3 pages, 2015

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Morbus Ledderhose

## THERAPIE

- Füsseinlage/-bettung nach Mass mit gezielter Aussparung der Faszienknoten
- Physiotherapie
- NSAR
- Gezielte Injektion von Enzymen (Kollagenasen)
- Operativ (beim Scheitern der konservativen Therapie)
  - Radikale Exzision

# Ganglien

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Ganglien

## DEFINITION

Flüssigkeitsgefüllt Synovialzyste

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Ganglien

## URSACHE

- Trauma
- Degeneration (Arthrose)
- Aussackung Sehnenscheiden

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Ganglien

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Oft asymptomatisch, evtl. kosmetisches „Problem“
  - Selten Schmerz
- Inspektion
  - Kugelförmige Schwellung
  - lichtdurchlässig
- Untersuchung
  - Umschrieben, prall-elastisch
  - Haut gut darüber verschieblich, gegen Unterlage häufig nicht verschieblich
- Radiologie
  - Sonographie
  - MRI

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Ganglien

## DIAGNOSTIK

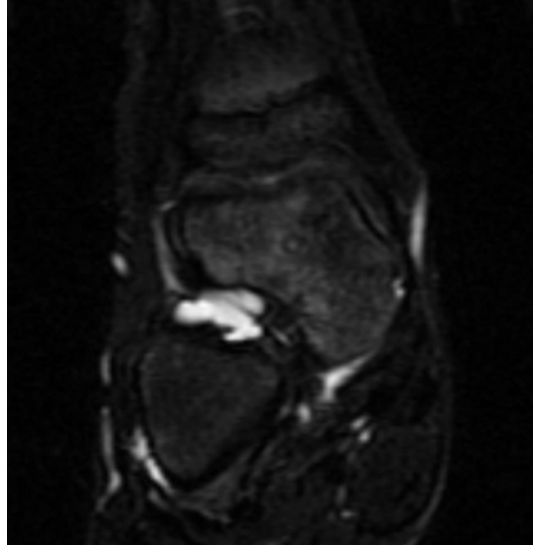


Bild: Case courtesy of Dr Roberto Schubert, Radiopaedia.org, rID: 16488

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Ganglien

## THERAPIE

- Beobachtung (Erstlinientherapie)
- Aspiration: hohe Rezidivgefahr
- Operative Entfernung
  - Starke Schmerzen
  - Neurovaskuläre Symptome

## Fremdkörpergranulom

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Fremdkörpergranulom

### DEFINITION

Durch einen sich im Körper befindlichen Fremdkörper  
ausgelöste chronische Entzündungsreaktion

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Fremdkörpergranulom

## URSACHE

- Wunden (Metall, Holz)
- Atmung (Abestfaser, quarzhaltiger Staub)
- Medizinische Implantate
  - Klassiker: Subcutannähte
  - Netze bei Leistenbruchchirurgie
  - Silikonbrüste

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Fremdkörpergranulom

## DIAGNOSTIK/THERAPIE

### Diagnostik:

- Klinischer Befund!
- Stechender Schmerz
- Sichtbarer Knoten

### Therapie:

- Beobachtung (oft selbstlimitierend)
- Entfernung (Persistenz, Eiterbildung)

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Fremdkörpergranulom

## DIAGNOSTIK/THERAPIE



Bilder: [www.dermis.net](http://www.dermis.net)

## Tumore

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Tumore

## DEFINITION

Gut- oder bösartiges Wachstum abnormaler Zellen  
über normale Grenzen hinaus

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Tumore

## URSACHE

- Sponate Neubildung
- Genetisch:
  - Träger bestimmter Genmerkmale
  - Syndromale Erkrankungen
- Exogen:
  - Medikamentös
  - Bestrahlung
  - Asbest

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Tumore

## DIAGNOSTIK

- Anamnese
  - Ruhe- oder Nachtschmerzen
  - Langsam grössenprogrediente Schwellung
- Inspektion
  - Evtl. Schwellung
  - Kann auch unauffällig sein
- Untersuchung
  - Nicht verschiebliche Schwellung
  - Schmerzlos oder schmerzhaft
  - Ggfs. Einschränkung ROM oder Sehnenexkursion
  - Lymphknoten Leiste (Weichteilsarkome!!!)

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Tumore

## DIAGNOSTIK

- Röntgen
  - Evtl. Verkalkungen
  - Knochenunterbrechung
- CT
  - Verkalkungen
- MRI
  - Zeigt Ausmass und gibt Hinweis auf infiltratives Wachstum
- Biopsie
  - Diagnosesicherung und Therapieplanung

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Tumore

## FUSSTUMORE

- Tumorartige Läsionen
  - Ganglien, Fremdkörpergranulome, Epitheloidzysten
- Gutartige Tumore
  - Riesenzelltumoren (Sehnenscheide)
  - Morbus Ledderhose
- Bösartige Tumore
  - Osteosarkom, Ewingsarkom (junge Patienten, selten)
  - Synovialsarkom (häufigster Weichteiltumor)
  - Epitheloidzellsarkom, Klarzellsarkom
  - Chondrosarkom (am häufigsten > 40)

Exostosen, Fibromatosen, Ganglien, Zysten: Tumore

## THERAPIE

- Abhängig vom Tumortyp
  - Spektrum: Beobachtung bis Unterschenkelamputation
- Orthopädieschuhtechnik:
  - Schuheinlage/Fussbettung bei gutartigen Tumoren
  - Zehenplatzhalter nach Teilamputationen
  - Orthopädische Serienschuhe oder Massschuhe nach Teilamputationen

# Beinlängendifferenzen

Beinlängendifferenzen

## INHALT

1. Definitionen, Klassifikationen, Schweregrade
2. Vorkommen (Epidemiologie)
3. Ursachen (Aetiologie)
4. Abklärung
5. Prognose
6. Folgeschäden
8. Behandlungsstrategie

Beinlängendifferenzen

## DEFINITION

Beinlängenunterschied: direkt oder indirekt (Beckenschiefstand, Sakrumschiefstand) gemessener Unterschied (klinisch 1 cm oder mehr, unter 1 cm irrelevant)

Beinlängendifferenzen

## KLASSIFIKATIONEN

- **Strukturelle**, echte, reelle (engl. true, structural) Beinlängendifferenz (SLLD) = knöcherne Verkürzung
- **Funktionelle**, vermeintliche, scheinbare (engl. functional, apparent) Beinlängendifferenz (FLLD) = Gelenkskontraktur /-ankylose, Deformitäten / Achsenfehlstellungen (aus geometrischen Gründen)

Beinlängendifferenzen

## KLASSIFIKATIONEN

- Seit Kindheit bestehend:  
es werden grössere Beinlängenunterschiede ertragen
- Im Erwachsenenalter erworben:  
Toleranz geringer, stärker behindert bei gleich grossem Beinlängenunterschied

Beinlängendifferenzen

## SCHWEREGRADE

- Mild : 0 – 30 mm
- Mässig : 30 – 60 mm
- Schwer : > 60 mm
  
- Mild : < 15 mm
- Mässig : 15 – 50 mm
- Schwer : > 50 mm

VAC 2002  
McCaw and Bates 1991  
Reid and Smith 1984

Beinlängendifferenzen

## VORKOMMEN (EPIDEMIOLOGIE)

- Häufigkeit: 40 – 70%
  - Ein Beinlängenunterschied ist daher «physiologisch» oder normal
- Beinlängendifferenz > 20 mm:
  - 1 : 1000
  - männlich : weiblich = 2 : 1

Subotnik 1981  
Woerman 1984  
Guichet 1991

Beinlängendifferenzen

## URSACHEN SBLD WACHSTUMSALTER

|                 | Durch Wachstumsdepression                                                                                                                                                                                                                                                          | Durch Wachstumsstimulation                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kongenital      | Kongenitale Hemiatrophie (essentielle Hypoplasie)<br>Kongenitale Atrophie mit Skelettanomalie (Fibulaplasie, Femuraplasie, Coxa vara usw.)<br>Dyschondroplasia Ollier<br>Dysplasia epiphysealis hemimelica<br>Exostosenkrankheit<br>sog. angeborene Hüftgelenkluxation<br>Klumpfuß | Partieller Riesenwuchs mit Gefäßanomalien (Klippel-Trenaunay-Weber-Syndrom; Hämorrhose bei Hämophilie, Proteus-Syndrom)                                                                                                                                                         |
| Infektionen     | Zerstörung der Epiphysenfugen durch Osteomyelitis (Femur, Tibia)<br>Tuberkulose (Hüftgelenk, Kniegelenk, Fuß)<br>Arthritis purulenta                                                                                                                                               | Osteomyelitis der Diaphyse von Femur und Tibia, Brodie-Abszess<br>Tuberkulose der Metaphyse von Femur und Tibia (Tumor albus genus)<br>Arthritis purulenta<br>Syphilis von Femur und Tibia<br>Elephantiasis nach Weichteilinfektionen<br>Thrombose der Femoral- und Iliakalvene |
| Lähmungen       | Poliomyelitis<br>Andere (spastische) Lähmungen                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tumoren         | Osteochondrome (solitäre Exostosen)<br>Riesenzelltumoren<br>Ostitis fibrosa cystica generalisata<br>Neurofibromatosis Recklinghausen                                                                                                                                               | Hämangiome<br>Lymphangiome<br>Riesenzelltumoren<br>Ostitis fibrosa localisata cystica<br>Neurofibromatosis Recklinghausen<br>Fibrose Dysplasie (Albright-Syndrom)                                                                                                               |
| Traumata        | Verletzungen der Epiphysenfuge (Lösungen, Operationen usw.)<br>Schwere Verbrennungen                                                                                                                                                                                               | Dia- und Metaphysenfrakturen von Femur und Tibia (Osteosynthese!)<br>Operationen an der Metaphyse (Periostlösung, Spanentnahme, Osteotomie usw.)                                                                                                                                |
| Mechanik        | Langdauernde Ruhigstellung<br>Entlastungsapparat (?)                                                                                                                                                                                                                               | Traumatische arteriovenöse Aneurysmen                                                                                                                                                                                                                                           |
| Andere Ursachen | Legg-Calvé-Perthes-Krankheit<br>Epiphyseolysis capitis femoris<br>Röntgenbestrahlung von Femur- und Tibiaepiphysenfugen<br>Durch Achsenfehlstellung<br>X-Bein<br>O-Bein<br>Genu antecurvatum<br>Genu recurvatum<br>Kombinationsform: „Korkenzieherbein“                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Hefti 1998 nach Grill 1991 und Taillard 1965

Beinlängendifferenzen

## URSACHEN SBLD ERWACHSENENALTER

- Frakturen
- Korrekturosteotomien (zB. Valgisations- oder Varisationsosteomie der Hüfte)
- Gelenkersatz an der unteren Extremität (Hüfte >> Knie, OSG)
- Arthrodeese an der unteren Extremität (Hüfte, Knie, OSG, USG)
- Amputationen und Gelenkresektionen an der unteren Extremität
- Tumorresektionen

Beinlängendifferenzen

## URSACHEN FBLD ERWACHSENENALTER

- Knieflexionskontraktur (Genu flexum)
- Kniehyperextension (Genu recurvatum)
- Hüftflexionskontraktur
- Hüftabduktionskontraktur (Verkürzung gegenseitig)
- Hüftadduktionskontraktur (Verkürzung gleichseitig)
- Einseitiger oder asymmetrischer Spitzfuss
- Einseitiger Knicksenkplattfuss
- Kombinationen (zB. posttraumatische spastische Hemiparese mit Flexionskontraktur Hüfte, Knie, Spitzfuss)
- Skoliosen (fixierte Krümmung, speziell lumbal, lumbosakral)

Beinlängendifferenzen

## KLINISCHE UNTERSUCHUNG

### Indirekte Beinlängenmessung:

- Beurteilung des Beckenschiefstandes mittels Brettchen (normierter Dicke) im Stehen, beste klinische Methode

### Direkte Beinlängenmessung:

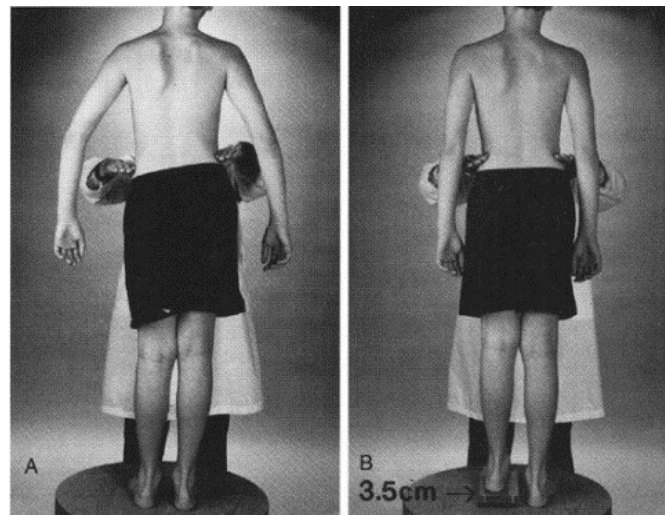
- Distanz Spina: iliaca anterior superior – medialer oder lateraler Malleolus (lateraler Malleolus besser)

### Galleazzi-Ellis-Test:

- Unterschenkel / Oberschenkel

Beinlängendifferenzen

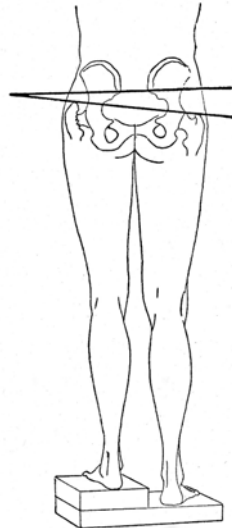
## INDIREKTE BEINLÄNGENMESSUNG



Dahl 1996

Beinlängendifferenzen

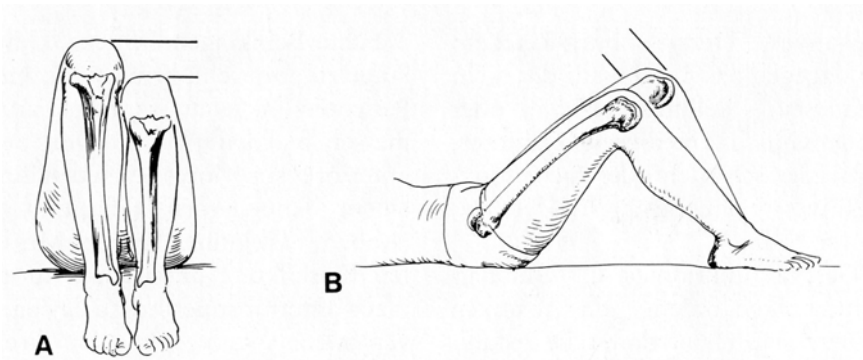
## TROCHANTERHOCHSTAND



Chapchal 1954

Beinlängendifferenzen

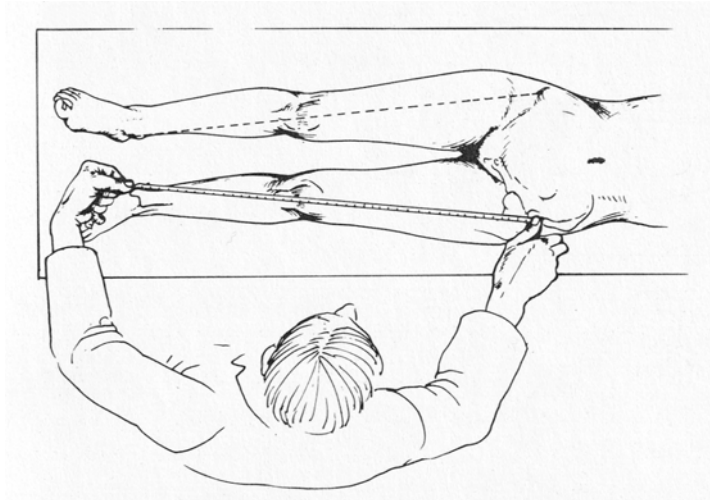
## GALEAZZI-ELLIS-TEST



Hoppenfeld 1982

Beinlängendifferenzen

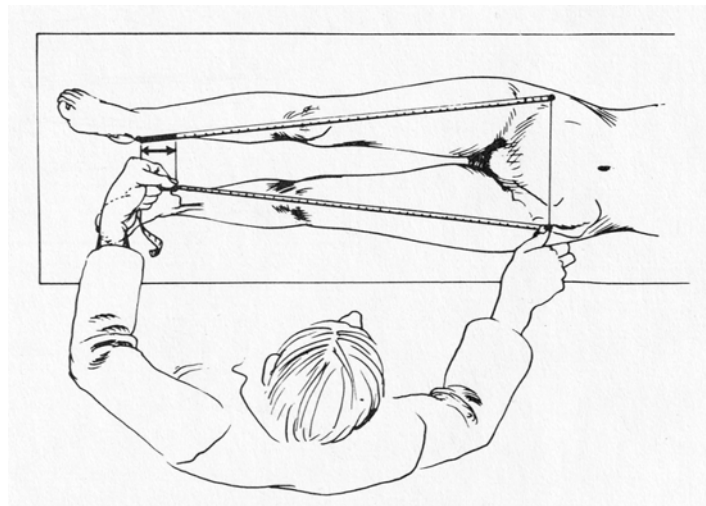
## DIREKTE BEINLÄNGENMESSUNG



Hoppenfeld 1982

Beinlängendifferenzen

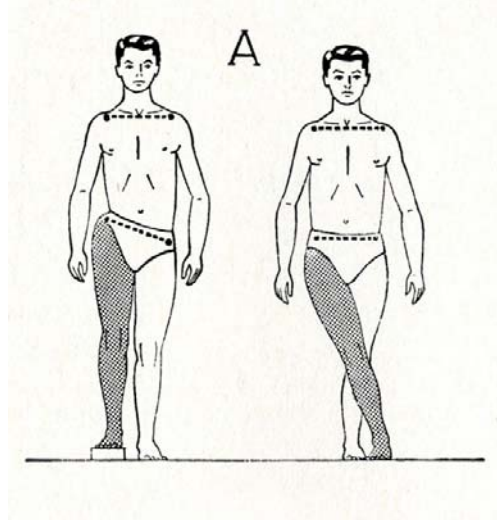
## STRUKTURELLE BEINVERKÜRZUNG



Hoppenfeld 1982

Beinlängendifferenzen

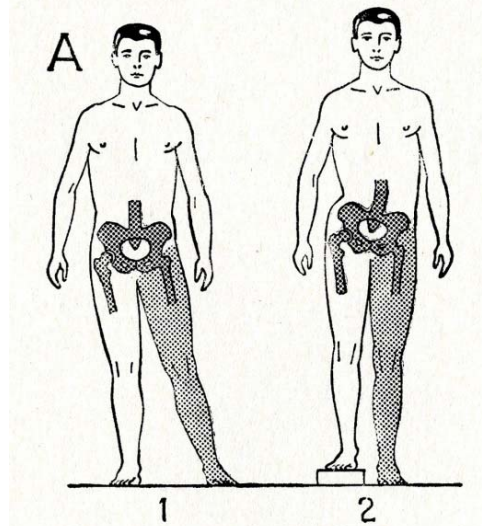
## FBLD RECHTS BEI HÜFTADDUKTIONSKONTRAKTUR RECHTS



Ducroquet 1965

Beinlängendifferenzen

## FBLD RECHTS BEI HÜFTABDUKTIONSKONTRAKTUR LINKS



Ducroquet 1965

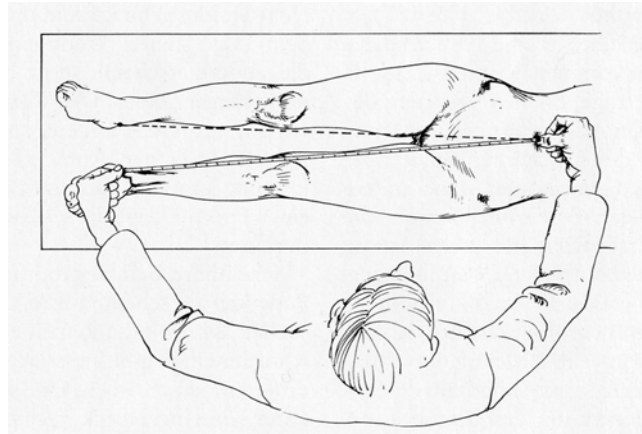
Beinlängendifferenzen

## MESSMETHODE FBLD

Distanz: Nabel (oder  
Processus xyphoideus  
sterni) – medialer  
Malleolus

Mobiler Referenzpunkt  
Nabel

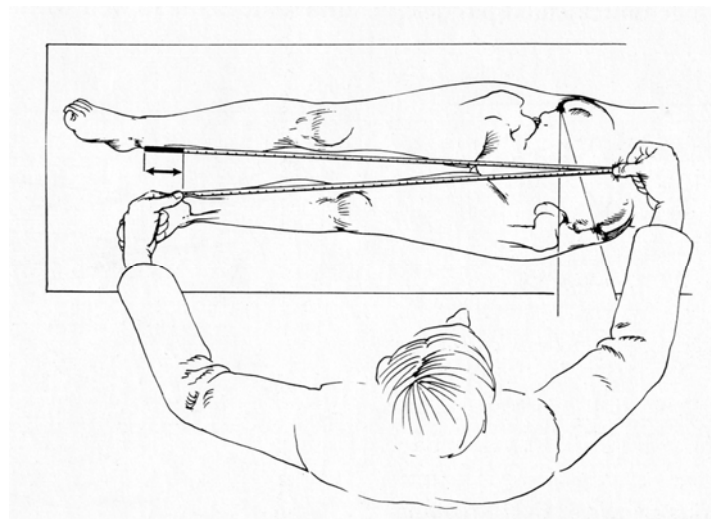
Achtung: immer  
direkte  
Beinlängenmessung  
zum Ausschluss einer  
echten  
Beinlängendifferenz



Hoppenfeld 1982

Beinlängendifferenzen

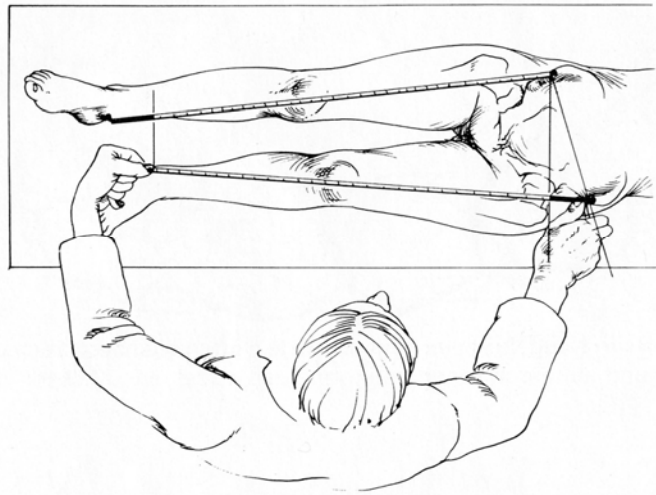
## FUNKTIONELLE BEINLÄNGENDIFFERENZ



Hoppenfeld 1982

Beinlängendifferenzen

## KONTROLLE DURCH DIREKTE BEINLÄNGENMESSUNG



Hoppenfeld 1982

Beinlängendifferenzen

## PROGNOSE

- Erwachsenalter: +/- stabil (Ausnahme: progrediente Deformität, Gelenkszerstörung)
- Wachstumsalter: schwierig zu stellen
- Voraussetzung: 3 Längenmessungen mit dazugehöriger Skelettaltersbestimmung über einen Zeitraum von 1,5 Jahren
- Methoden: Straight-Line-Graph Methode (Moseley), Arithmetische Methode (Menelaus 1966, Westh und Menelaus 1981)

Beinlängendifferenzen

## PROGNOSE IM WACHSTUMSALTER

- «Wachstumsstörung in %» =  $\frac{\text{Wachstum normale Seite} - \text{Wachstum verkürzte Seite}}{\text{Wachstum normale Seite}}$
- Schweregrade:
  - Leicht : 0 – 10 %
  - Mässig : 11 – 20 %
  - Schwer : 21 – 30 %
  - Sehr schwer : > 30 %

Beinlängendifferenzen

## PROBLEME DER PROGNOSESTELLUNG

1. Annahme: Wachstumsstörung proportional während des ganzen Wachstums (nicht der Fall bei vollständiger Zerstörung einer Epiphysenfuge)
2. Perzentile spielt eine grosse Rolle (zB. Verbleibendes distales Femurwachstum bei 12-jährigem Knaben: 10. Perzentile = 5 mm, 90. Perzentile = 25 mm)
3. Operative Massnahmen verändern das Wachstum nicht in zuverlässig voraussagbarer Weise: Unterschenkelverlängerung vermindert restliches Beinwachstum, Oberschenkelverlängerung verstärkt restliches Beinwachstum

Beinlängendifferenzen

## FOLGESCHÄDEN

- Literatur nicht einheitlich, überwiegend werden Folgeschäden bejaht.
- Rücken:
  - Skoliose (konvex auf die kürzere Seite)
  - Rückenschmerzen (LBP)
  - degenerative Wirbelsäulenerkrankungen
- Hüfte: (längere Seite)
  - Hüftschmerzen
  - Coxarthrose
  - Bursitis trochanterica
- Knie: (längere Seite)
  - Knieschmerzen
  - Gonarthrose
  - Patellaspitzensyndrom
- Stressfrakturen: mehr als doppelt so häufig , bei Frauen mit Beinlängendifferenz 70%, ohne 36%

Beinlängendifferenzen

## THERAPIEMÖGLICHKEITEN

1. Konservativ
2. Operativ (Kniegelenkhöhe gleich, max. 2 cm Differenz)
  - a. Wachstumsverzögerung durch Epiphyseodese – temporär oder definitiv
  - b. Verkürzung: Oberschenkel maximal 4 cm, Unterschenkel maximal 3 cm
  - c. Verlängerung: ab 5 cm, einzige Möglichkeit bei zu erwartender Beinlängendifferenz bei Wachstumsabschluss von mehr als 8 cm, am Ort der Verkürzung

Beinlängendifferenzen

## BEINLÄNGENAUSGLEICH KONSERVATIV



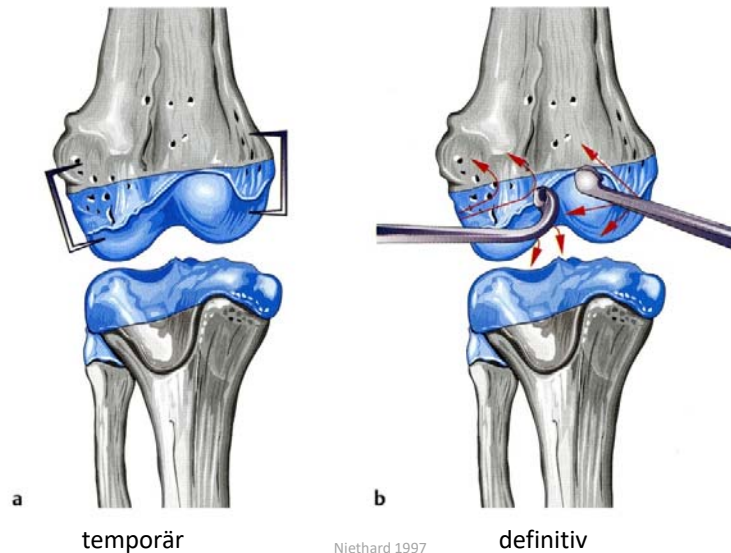
Beinlängendifferenzen

## BEINLÄNGENAUSGLEICH KONSERVATIV



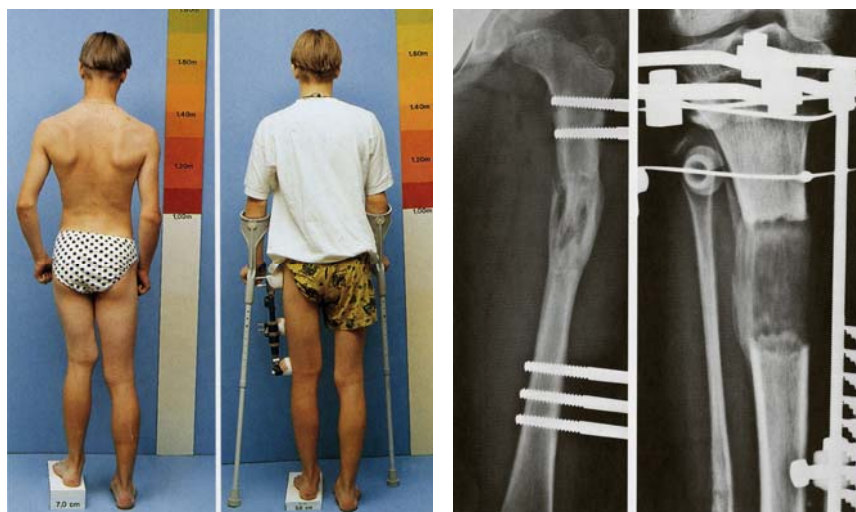
Beinlängendifferenzen

## OPERATIV: EPIPHYSEODESE



Beinlängendifferenzen

## BEINVERLÄNGERUNG OPERATIV



Niethard 1997

Beinlängendifferenzen

## BEHANDLUNGSSTRATEGIE

- Funktionelle Beinlängendifferenzen: werden nicht ausgeglichen (Ausnahme Symptome)
- Strukturelle Beinlängendifferenzen im Wachstumsalter:
  - < 1 cm : kein Ausgleich (ausser bei Symptomen)
  - 1 - 2 cm : Ausgleich in der Pubertät (bei Symptomen früher)
  - 2 - 6 cm : konservativ, Epiphyseodese, Verkürzung
  - 6 - 20 cm : Verlängerung
  - > 20 cm : Orthoprothese, Amputation und Prothese

Beinlängendifferenzen

## BEHANDLUNGSSTRATEGIE

- Strukturelle Beinlängendifferenzen im Erwachsenenalter:
  - < 1 cm : bei funktionellen Einschränkungen (Sportler), bei muskuloskeletalen Erkrankungen
  - > 2 cm : Ausgleich soll vorgenommen werden, Vorsicht bei älteren asymptomatischen Patienten, Absatz sollte nur 1 cm höher sein
  - > 3 cm: Ausgleich am Konfektionshalbschuh nicht mehr möglich