

UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR KINDERCHIRURGIE MINI-SYMPOSIUM

Kindliche Beinachsen / Fussveränderungen und
kleine Traumatologie



Donnerstag, 18.11.2021

16:30-18:00

Webex / Auditorium 02.214 SITEM, Inselehospital Bern

Programm

16:30	Begrüssung PD Dr. Kai Ziebarth
16:35 – 16:50	Beinachsen PD Dr. Kai Ziebarth
16:50 – 16:55	Diskussion
16:55 – 17:10	Kindlicher Fuss PD Dr. Thoralf Liebs
17:10 – 17:15	Diskussion
17:15 – 17:30	Physiotherapie der unteren Extremität Ruth Lacorcia–Stauffer
17:30– 17:35	Diskussion
17:35 – 17:50	Kleine Traumatologie mit Hand und Fuss Dr. Nadine Kaiser
17:50 – 18:00	Diskussion und Zusammenfassung
ca. 18:00	Apéro

<https://www.kinderortho-bern.ch>



KINDERORTHOPÄDIE UND KINDERTRAUMATOLOGIE
BERN

**Minisymposium Vorträge auf PDF ab
22.11.21 aufgeschaltet**

Willkommen Welcome Bienvenue Benvenute

<https://www.swisspedortho.ch>



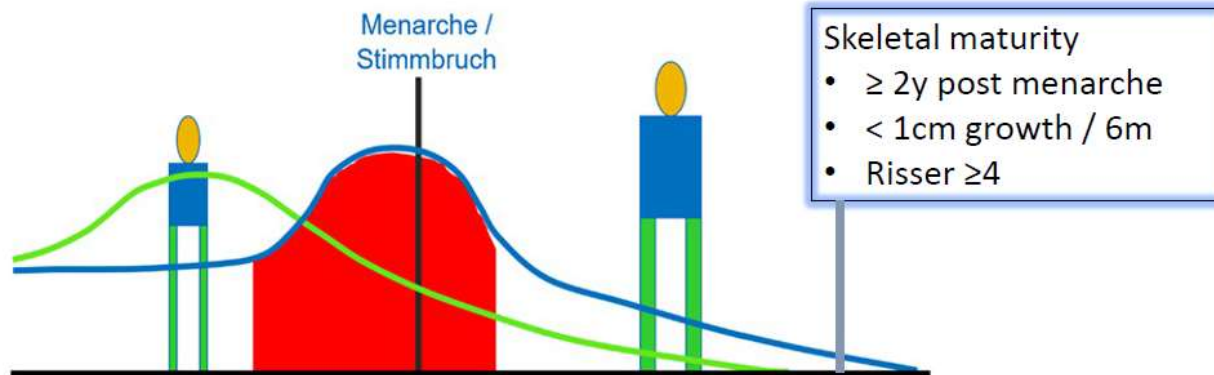
Beinachsen/Beinlänge



Kai Ziebarth
Kinderchirurgische Universitätsklinik
Leiter Kinderorthopädie/Kindertraumatologie

Wachstum

Wachstumsabschluss wenn:



0-5 yrs [62% of final height; 6x weight at birth]

5-10 yrs [$\sim 6\text{cm}$ / year: 2/3 Extremities; 1/3 Spine]

Pubertal growth spurt [2/3 Spine; 1/3 Extremities]

Beinachse/Rotation



Ursachen für Beinachsenabweichungen

Physiologic varus and valgus
Resolving
Persistent (physiologic)
valgus

Systemic abnormalities

Metabolic bone disease of any cause

Renal metabolic bone disease
Vitamin D-resistant rickets
Metaphyseal dysostosis (Schmidt, Jansen types)

Generalized bone disorders

Enchondromatosis (Ollier's disease, Maffucci's syndrome)
Osteochondromatosis (multiple hereditary exostoses)
Melorheostosis
Osteogenesis imperfecta

Physeal abnormalities

Partial physeal arrest

Physeal fracture
Physeal infection
Irradiation
Direct (surgical) injury
Langenskiöld stage VI infantile Blount's disease

Asymmetric physeal growth deceleration

Periphyseal fracture
Enchondroma or osteochondroma
Infantile and adolescent Blount's disease

Asymmetric physeal growth stimulation

Proximal tibial metaphyseal fracture

Long-bone malunion

Congenital long-bone deformity
Posteromedial bowing of the tibia


Anterolateral bowing of the tibia

Variants of congenital pseudarthrosis of the tibia
Resolving anterolateral bowing of the tibia (rare)

Congenital limb deficiency

Distal femoral valgus associated with congenital femoral deficiency
Anteromedial bowing of tibia associated with congenital fibular deficiency

Ursachen für Beinachsenabweichungen in Kinderorthopädischer Sprechstunde:

- Übergewicht
- Idiopathisch (Familie/Eltern anschauen)  physiologisch
- Posttraumatisch
- Relativ selten gravierende Pathologien (M. Blount, Rachitis, epiphysäre Dysplasie)
- Tibiales Bowing

Tibiales Bowing 3 Formen

anteromedial



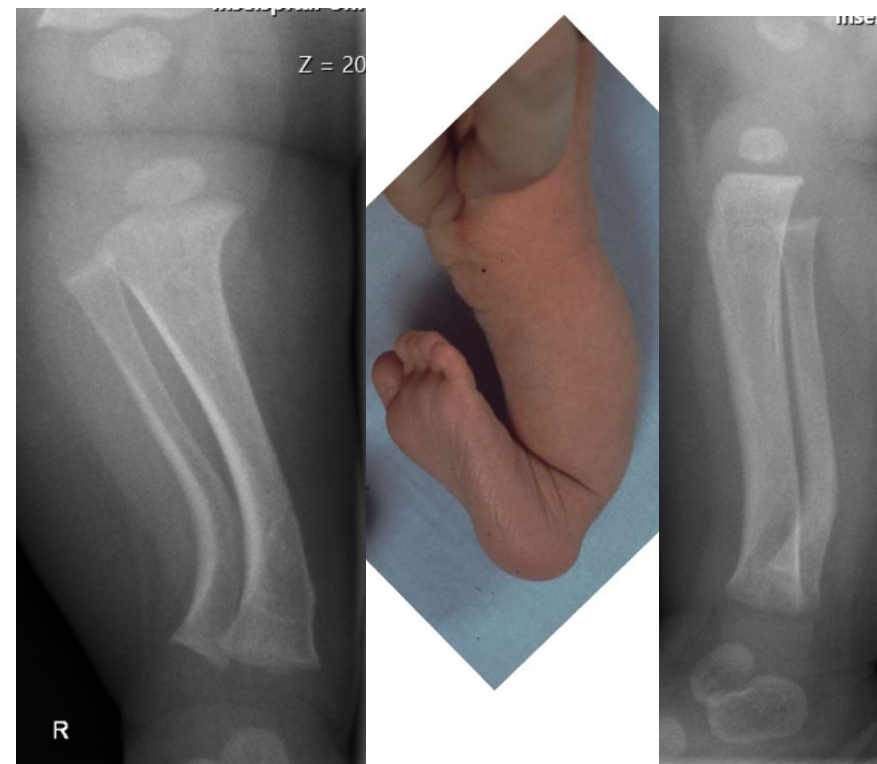
Cave fibuläre Hemimelie

anterolateral



Cave Tibiapseudarthrose mit NF Typ1

posteromedial



Meist harmlos

Ursachen für **Malrotation Intoeing/Outtoeing**

- **Coxa antetorta**
- **Habituelles Gangbild (altersentsprechend)**
- **Koordinativ postural (grosse Kinder, grosse Füße...)**
- **Fussfehlstellung (z.B. post Klumpfuss)**
- **Posttraumatische Rotationsfehlstellung (femoral, tibial)**
- **Coxa retrotorta (selten)**
- **M. Perthes**
- **Epiphysiolyse capitis femoris (positives Drehmann Zeichen)**

Was ist normal!?

**Müssen wir alles
therapieren?!**



Normwerte femorale Torsion CCD Winkel

(aus Tachdjians Pediatric Orthopedics)

Antetorsion:
Norm 15-20°

CCD Norm
125°



Children with
anteverted hip
mean values for
normal anteversion

Age (years)



Fig. 3.140a-g. Development of the neck-shaft angle: a at birth, b at the age of 1 year, c 3 years, d 5 years, e 9 years, f 15 years, g in adulthood. (After [14])

Normwerte Tibiarotation

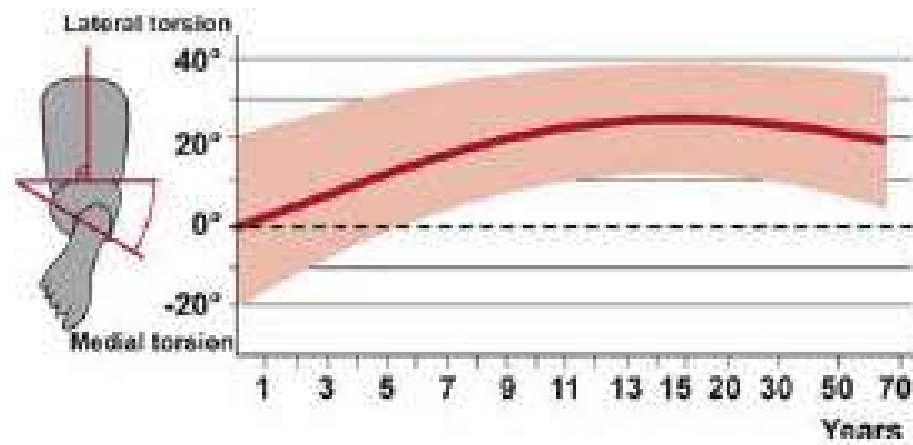


Fig. 4.5. Malleolar axis compared to the femoral axis (as an expression of the tibial torsion) during growth. (After [14])

Norm Aussenrotation Malleolarachse 10-40°

Normwerte Beinachse?!



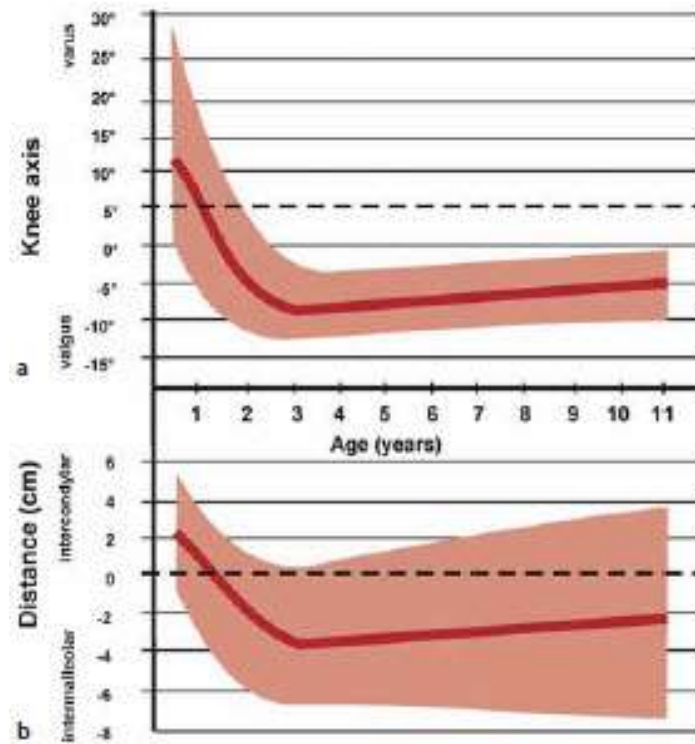
**Neugeborene 10-15°
varus**

14-22 Monate neutrale Beinachse

**3-4 jährig, maximaler valgus
10° -15°**

**Normale Beinachse mit 6-8 (10)
Lebensjahr 5° -7° valgus**

Normwerte intercondylar/intermalleolar Abstand



**Intercondylar Abstand
2-4 cm**

**Intermalleolar Abstand
2-4 cm**

Fig. 4.6a, b. Knee axis (a) and intermalleolar / intercondylar distance (b) during growth. (After [14])

Verlauf der Beinachse ab Geburt



Immer Patient im Stehen unter Belastung untersuchen und mit Beinachse im Liegen vergleichen

Häufig vorgetäuschte Fehlstellung (kindliche Laxizität)

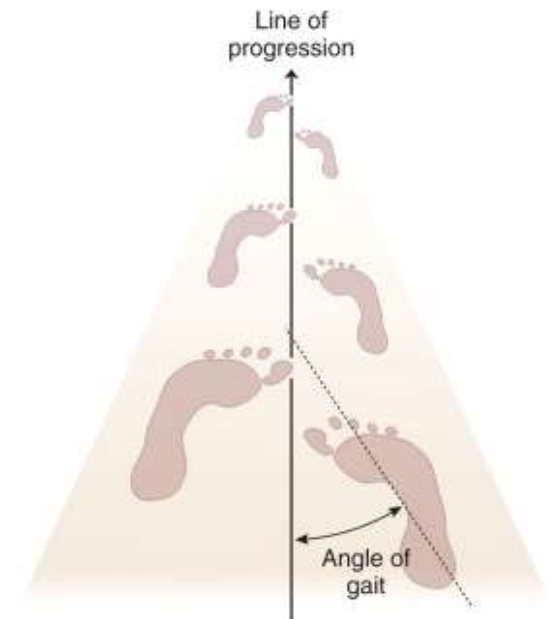
Einwärtsgang/Auswärtsgang

Meistens harmlos!!

Für die Eltern sehr besorgniserregend (Nachbarn/Grosseltern fragen Eltern andauernd wann sie mit Kind endlich zum Arzt gehen....)

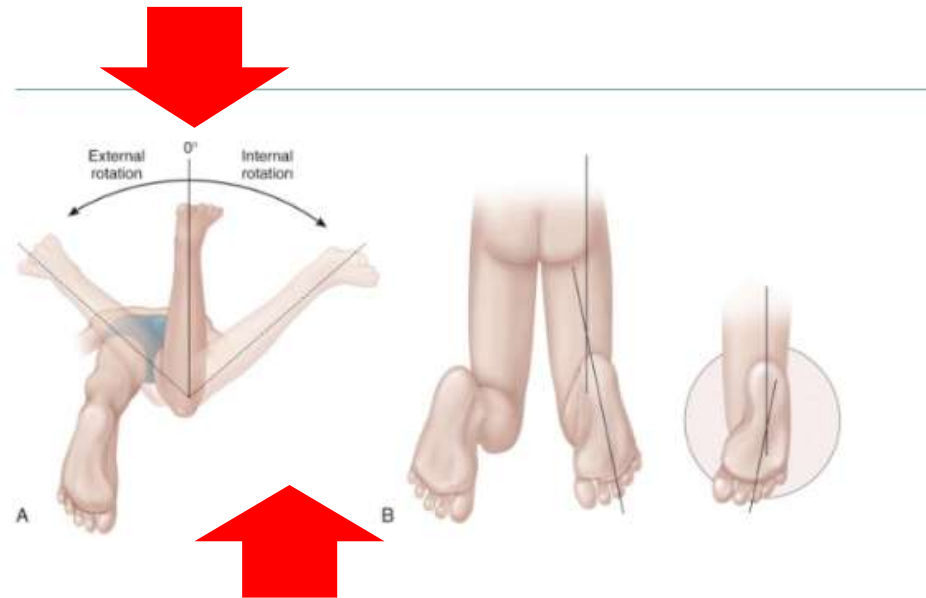
Ursachen:

- Ohne anatomisches Korrelat
- Erhöhte/verminderte tibiale Innenrotation
- Erhöhte/verminderte femorale Antetorsion
- Metatarsus Adductus/Abductus
- Willentlich („Tic“)
- **Neurologische Erkrankung**



Untersuchung ob die „Fehldrehung“ femoral oder tibial begründet ist

Innen-Aussenrotation der Hüfte in
Bauchlage und Rückenlage messen



Unterschenkel torsion/Malleolarachse messen
Fussstellung beurteilen Adductus/Abductus

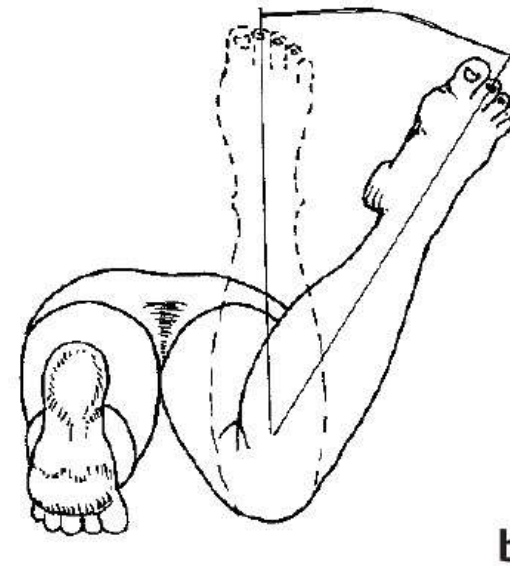
Erhöhte aussenrotierte Tibiatorsion



Klinische Einschätzung der femoralen Antetorsion

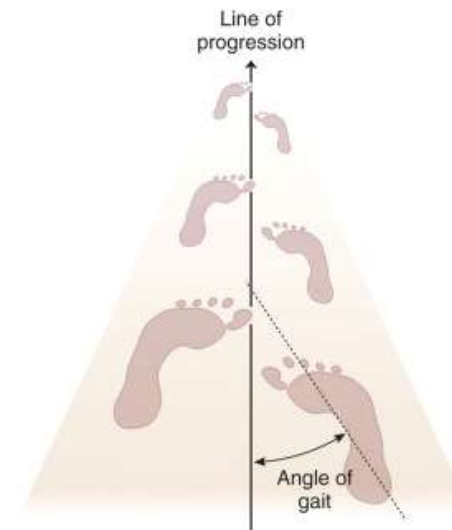
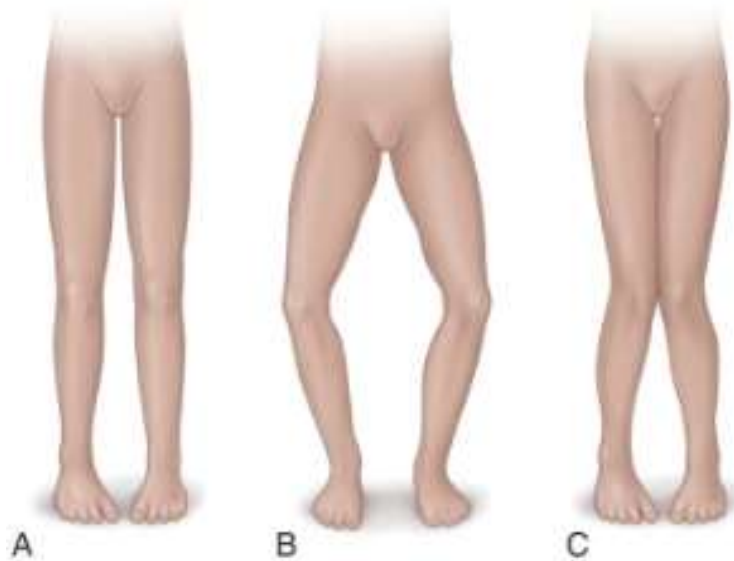


Fig.5.15a, b Antetorsion test:
a flexion of the knee to 90°,
b assess antetorsion



Untersuchung

Verminderte
Tibiaaussenkreiselung Femorale Antetorsion



A foot progression negativ, Patella nach vorne gerichtet

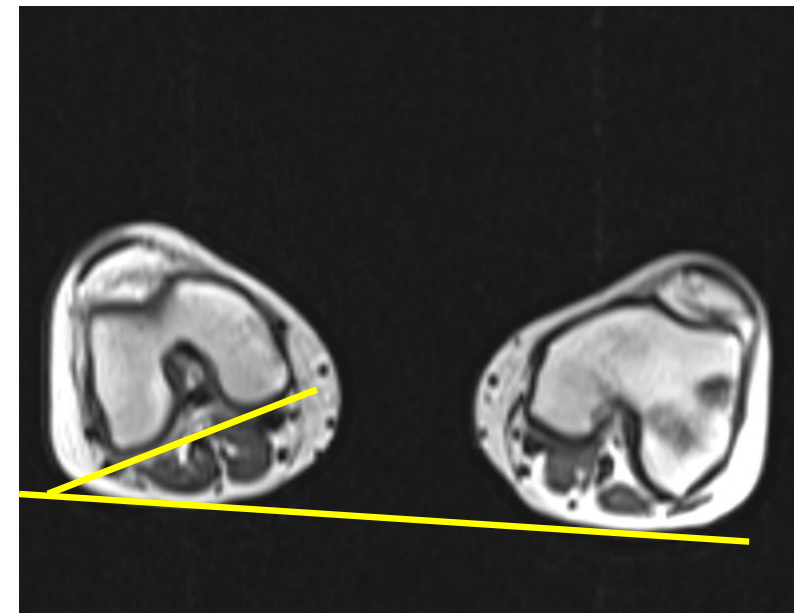
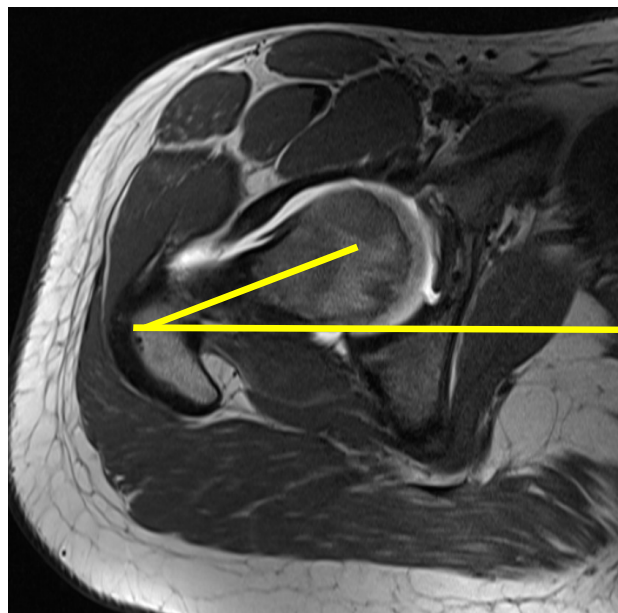
B Korrektur mit neutralem footprogression angle, Patella zeigt nach aussen

C negativer foot progression angle, Patellae einwärts gedreht

Bei Verdacht auf relevanter Achs/ Rotationsfehlstellung

- Durchführung eines Orthoradiogrammes
- Rotations MRI/CT (verschieden Techniken beschrieben)

Ganglabor

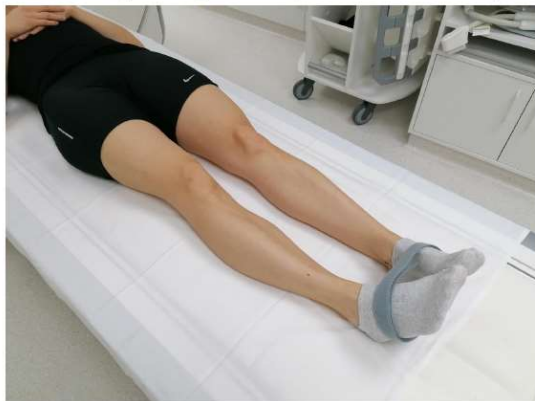


The Effect of Modality and Landmark Selection on MRI and CT Femoral Torsion Angles

Florian Schmaranzer, MD • Jennifer R. Kallini, BSc • Patricia E. Miller, MSc • Young-Jo Kim, MD, PhD • Sarah D. Bixby, MD • Eduardo N. Novais, MD

Standardized MRI patient positioning

- Toes taped together to prevent involuntary movement

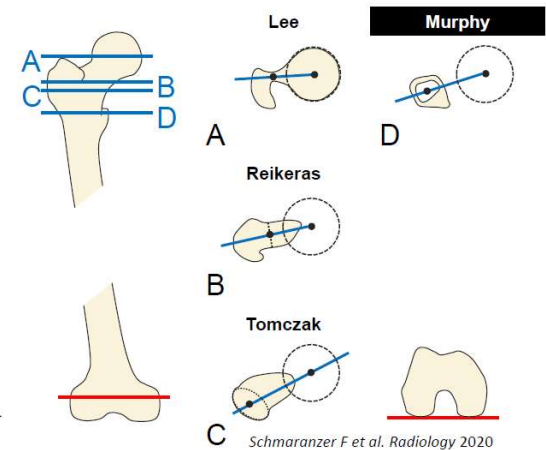


- Proximal
 - FH center
 - Base of the neck at level LT

- Distal
 - Condyles

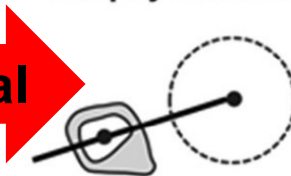
Boston Children's Hospital
Orthopedic Center

HARVARD MEDICAL SCHOOL
TEACHING HOSPITAL



Murphy method

- Hohe Reliabilität
- Korreliert am Besten mit dem tatsächlichen AT Winkel



Standard Inselehospital

Therapie von Malrotationen

Generell:

- Wenn asymmetrisch
- Leidensdruck(stolpern, psychisch)
- Wenn keine Korrektur mit dem Wachstum zu erwarten ist

Femorale Torsion Therapie



Coxa antetorta:

- **Generell keine Therapie**
- **keine Prä-Arthrose (Hüfte)**
- **Kann femoropatelläre Probleme im Erwachsenenalter hervorrufen (Frauen)**
- **kann Patellamalalignment fördern**
- **(laterales Reiten der Patella auf der Trochlea)**

Femorale Torsion Therapie



coxa retrotorta:

- Seltener
- Präarthrose
- **Wenn excessiv (d.h. Schmerzen z.B. bei Impingement)**
- **OP Indikation (intertrochantäre Derotations-Osteotomie)**

Therapie Torsion Unterschenkel

OP Indikation bei Tibiainnenkreiselung

<5° (Aussenkreiselung)

OP Indikation Tibiaaussenkreiselung >40°

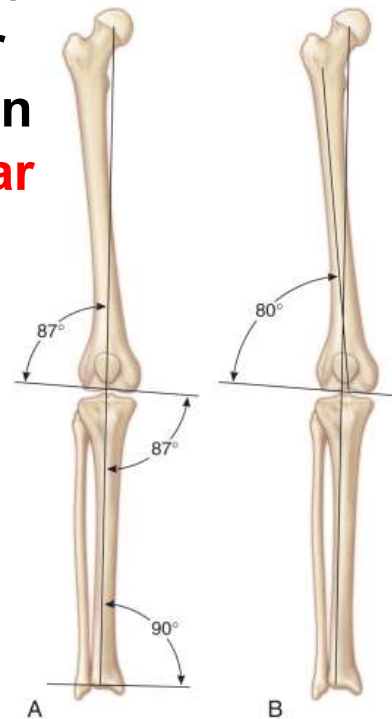
**Ausschluss von anderen Ursachen z.B. milde
Cerebralparese oder
spastische Diplegie als Ursache der Malrotation**

Pes Adductus/Abductus als Ursache ebenfalls ausschliessen!

**Alle OP Indikationen nicht vor dem
8-10 Lebensjahr (wegen physiologischer Spontankorrektur!!!)**

Abklärung bei Varus/Valgus Knie: Anatomische und mechanische Achsen (Norm)

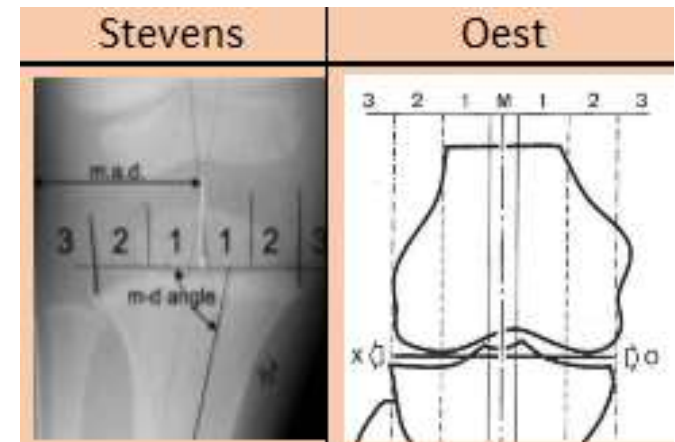
Wieviel Abweichung von der Norm für Kinder pathologisch ist, ist in der Literatur **nicht klar definiert**



Mechanische Beinachse

Anatomische Beinachse

Messung der Abweichung der mechanischen Achse



Konservative Therapie genu valgum/varum

- keine Evidenz für Orthesen etc., es sei denn es liegt eine Grunderkrankung vor (z.B. M. Blount, fibuläre Hemimelie)
- Orthese ggf. zur symptomatischen Behandlung bei Schmerz/Instabilität
- **Gewichtsreduktion einzig wahre Therapiemaßnahme bei Gelenkfehlstellung durch Überlastung**

Wenn OP:


8 Plates,

definitive Epiphysiodese (ältere Kinder vor Wachstumsabschluss)

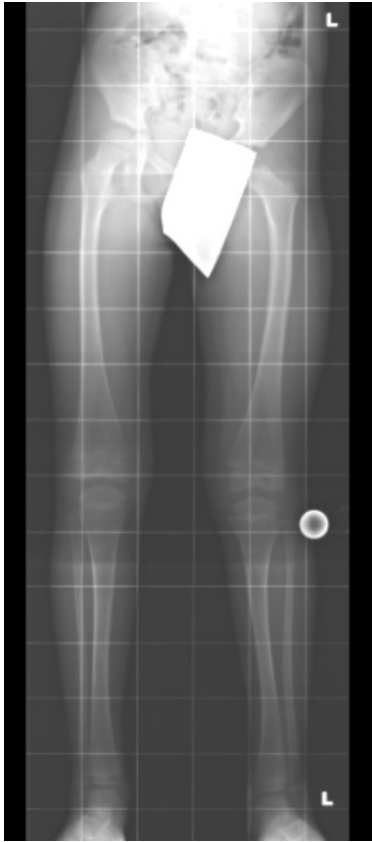
Osteotomien

Fixateur extern

Genu valgum/varum Therapie

1. Wenn Achsfehlstellung asymmetrisch oder Mikulic Linie das Gelenk **knapp/nicht** mehr durchläuft (Präarthrose z.B. genu varum)  Alter des Pat. berücksichtigen
2. Wenn Gelenkinstabilität droht (excessives genu valgum or varum)
3. Schmerz
4. Grunderkrankung z.B. M. Blount, Rachitis, Bowing bei z.B. NF Typ1
5. Nicht vor dem 8 Lebensjahr wegen Spontankorrektur (Ausnahme wenn Achsabweichung massiv)

Beinlängendifferenz



Schweregrad

+



-

Beinlängendifferenz (BL)

- **Inzidenz: 1-2cm; zwischen 23%- 30%**(Rush WA, Steiner HA: [A study of lower extremity length inequality. AJR Am J Roentgenol 1946; 56:616.](#)) (Hellsing AL: [Leg length inequality: A prospective study of young men during their military service. Ups J Med Sci 1988; 93:245.](#))
- **Einfluss von BL Differenz auf Körper nicht sicher beurteilbar**
- **Erst ab 5% Differenz der Endlänge der Extremität (ca. 4cm) Nachteile bewiesen**
- **Literatur kontrovers**
- **Frgl. Erhöhung des Kraftvektor auf das längeres Bein beim Gehen**
- **Frgl. Druckerhöhung auf Facettengelenke der WS**
- **Keine direkte Korrelation mit Skolioseentwicklung**

Ursachen für Beinlängendifferenz

- **Idiopathisch/physiologisch temporär**
- **Hemihypertrophy/Hemihypotrophy**
- **Syndromal (Russel Silver, Klippel Trenaunay,)**
- **Posttraumatisch (auch nach Infekten!)**
- **Congenital (PFFD, Hemimelie)**
- **Genu valgum/varum**
- **Tumoren**

Untersuchung



Therapie

- **Therapiebeginn:** ab 2cm Differenz
- **Alter:** je nach Ausmass der Differenz
- **Unter 2cm BL je nach Befund und Klinik ggf. Einlagen**
- **Ausnahme:** Skoliose und BL Differenz dann ggf. eher Therapie

Optionen der Operative Korrektur:

Guided growth =temporäre Epiphysiodese (8Plates)

Definitive Epiphysiodese (Ausbohrung der Wachstumsfuge nach Canale)

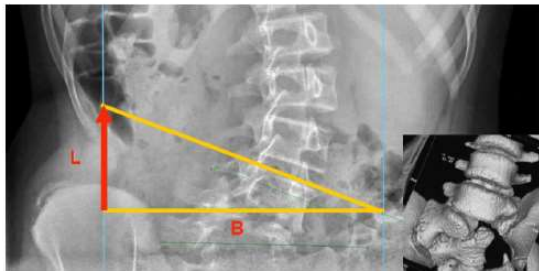
Verlängerung der kürzeren Extremität

Ausnahmen

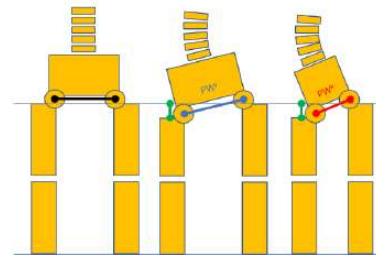
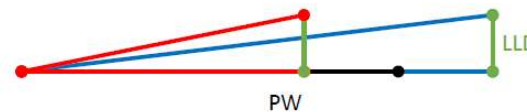
Wenn durch die Beinlängendifferenz eine Skoliose zunimmt (RX Bild mit und ohne BL Ausgleich)

Wenn Schrägstellung von L5 zunimmt

Trigonometry



$$\tan \text{Winkel alpha} = \text{LLD} / \text{PW}$$



$$\tan \text{Winkel alpha} = L / B$$

$$L = B * \tan \text{Winkel alpha}$$

	B	L
5°	25	2.2
10°	25	4.4
20°	25	9
30°	25	14.4

PW	LLD	Winkel α
20	0	0°
15	3	11.5°
25	3	6.9°

von D. Studer, UKBB, SwissPOS Fomation Day 2021

Fallbeispiele

Mädchen 8 Jahre posttraumatische Fehlstellung

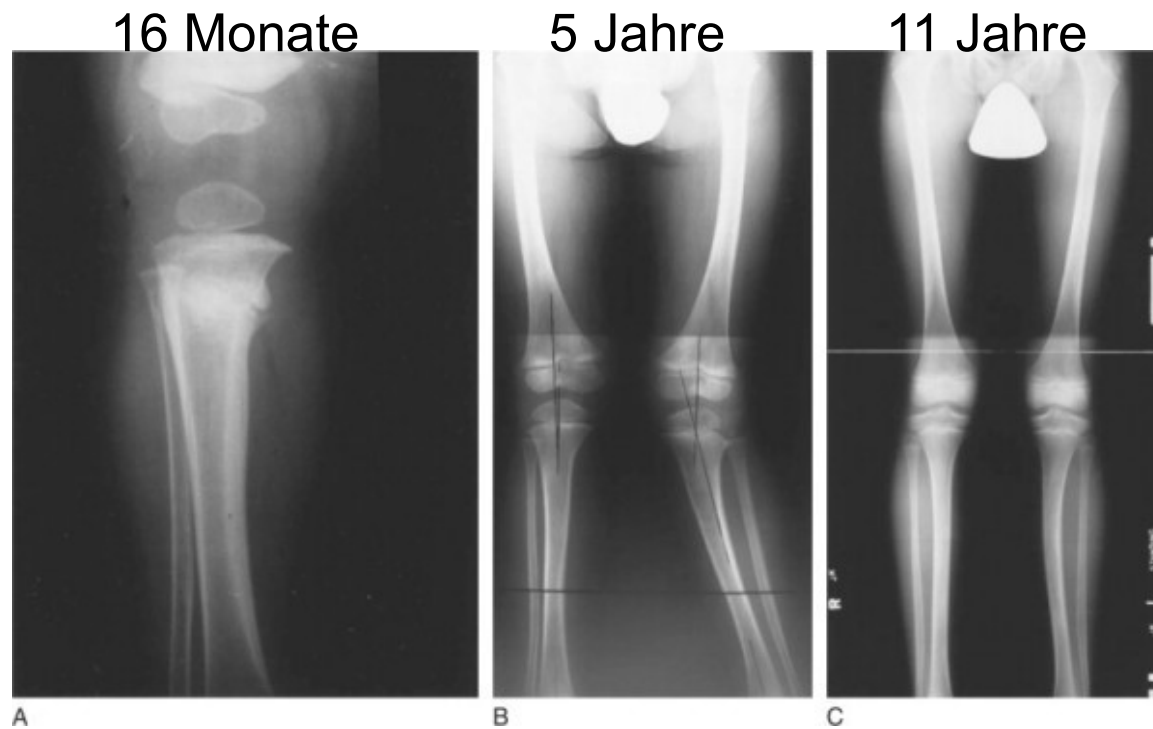
Präoperativ erhöhte tibiale Aussenrotation



Postoperativ



**St.n. Tibiafraktur prox. Tibia, konsekutive genu valgum
wegen Wachstumsstimulation
«Cozen Phänomen»**



Spontankorrektur durch remodelling!!!!

**Knabe 3 Jahre alt,
Zunahme der
Fehlstellung, Eltern
akzeptierten nicht mehr
länger zu warten**

**Muss mit Eltern diskutiert
werden:**

**Vorraussichtlich hätte sich
die Fehlstellung im
Verlaufe des Wachstums
korrigiert**



Mädchen 11 Jahre, excessive genua valga bds., Schmerzen/Instabilität



Korrektur mittels 8-
Plates nach 9
Monaten



Junge 13 Jahre, Leistungssport, Mediale Knieschmerzen

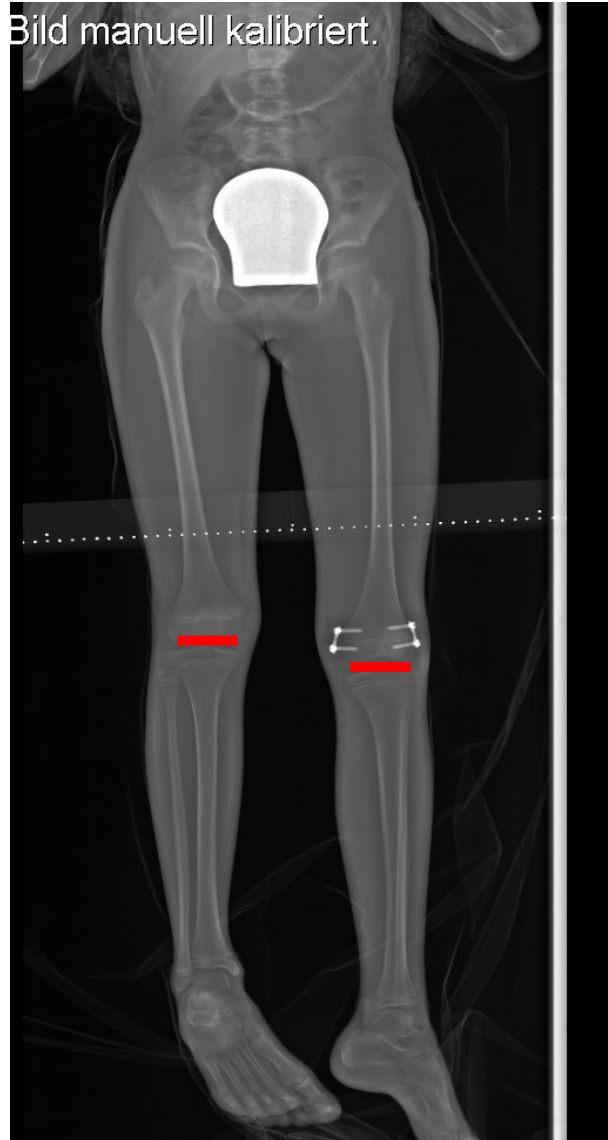


Mädchen 10 Jahre, hypophosphatämische Rachitis



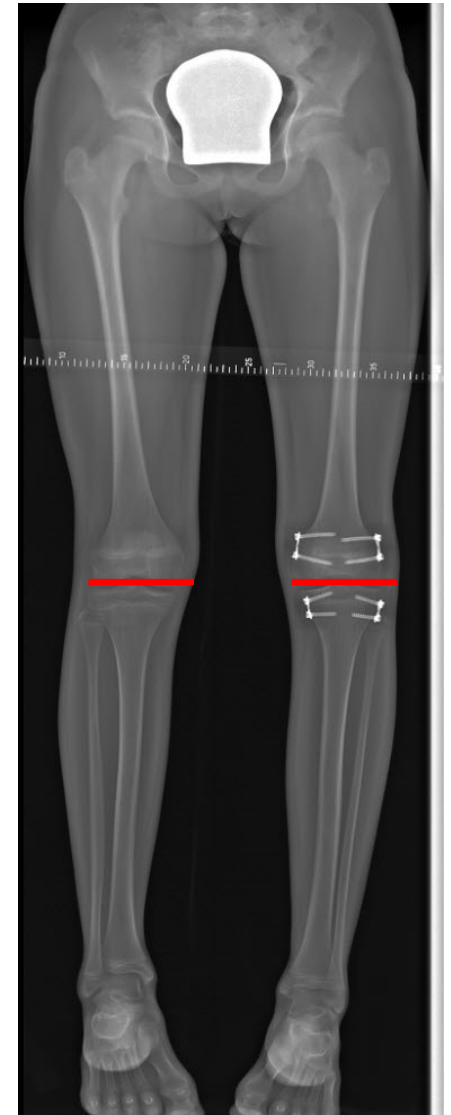
Bild manuell kalibriert.

BL Differenz 2.5 cm
Mädchen 11 Jahre
8 Plate femoral
brachten nicht den
gewünschten Effekt



Vollständige temporäre Epiphysiodese Bis BL Ausgleich

CAVE: **Reboundphänomen** bei allen Korrekturen
bei temporärer Epiphysiodese möglich



Beinverlängerung

Mädchen
14 Jahre
Ärzte wollten
Wachstum
abwarten!!!
4 cm BL Differenz

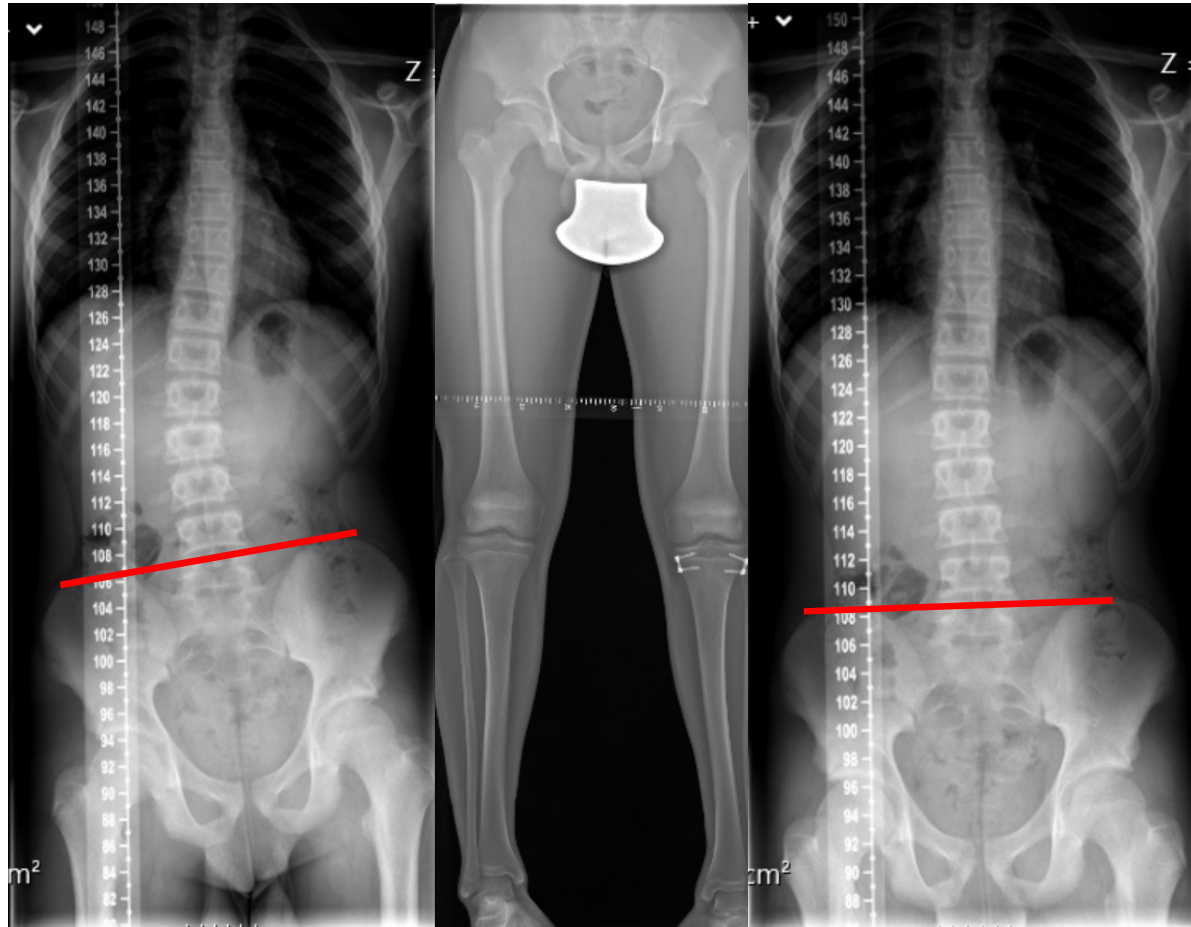


Nach Verlängerung Beckengeradstand



Knabe 14 J, 1,5cm BL Differenz, tibial betont

Ohne BL Ausgleich



Mit BL Ausgleich

Zusammenfassung

Achsdeviationen/Malrotationen sind häufig harmlos (physiologisch, funktionell, idiopathisch, familiär) «wait and see»

Ausnahmen:

- Asymmetrie (auch diese kann physiologisch sein)
- Schmerzen (M. Perthes, Epiphysiolysis cap. Femoris)
- Zunehmende oder exzessive Fehlstellung (Präaarthrose!)
- **Grunderkrankung z.B: M. Blount/Rachitis etc.**
- **Posttraumatisch mit Fugenerstörung/Verschluss (kein remodelling zu erwarten)**

Zusammenfassung

- BL Differenz bis 2 cm harmlos (Eltern beruhigen)
- Folgeschäden erst ab 4-5 cm gemäss Literatur
- **In Zusammenhang mit Skoliose früher zu therapieren**
- Konservative Behandlung möglich
(Einlage, Schuhzurichtung)
- Bei Unterschied $>3-4$ cm Beinverlängerung des kürzeren Beines diskutieren

Merci für die Aufmerksamkeit



KINDERORTHOPÄDIE UND KINDERTRAUMATOLOGIE
BERN

<https://www.kinderortho-bern.ch>