

Deformità rotazionali nei pazienti deambulanti affetti da paralisi cerebrale infantile

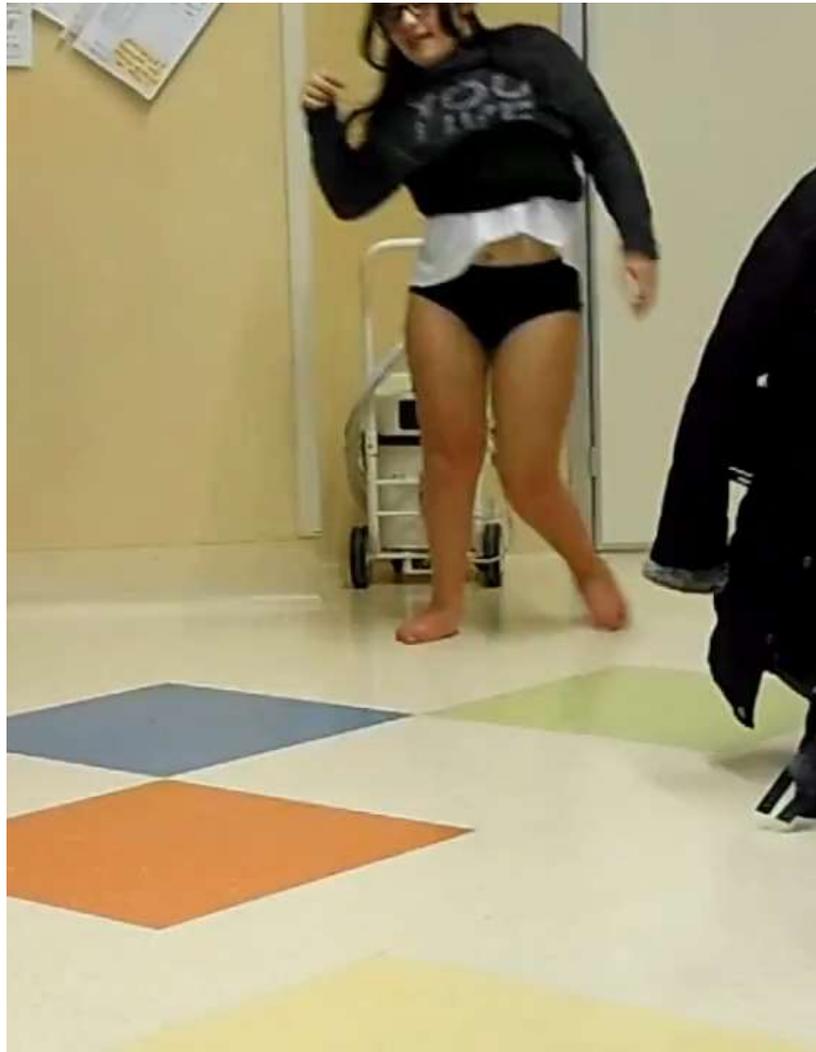
Manuele Lampasi¹, C.Bettuzzi¹, G.Lucchesi¹, R. Brunner²

¹ OrtoPediatria, Bologna

² UKBB, Basilea (Svizzera)



Deformità rotazionali: un campo minato



**Dopo derotazione
SINISTRA**

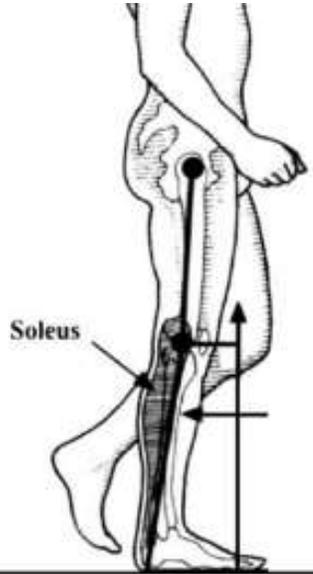


**Dopo derotazione
DESTRA**

Deformità rotazionali nel cammino

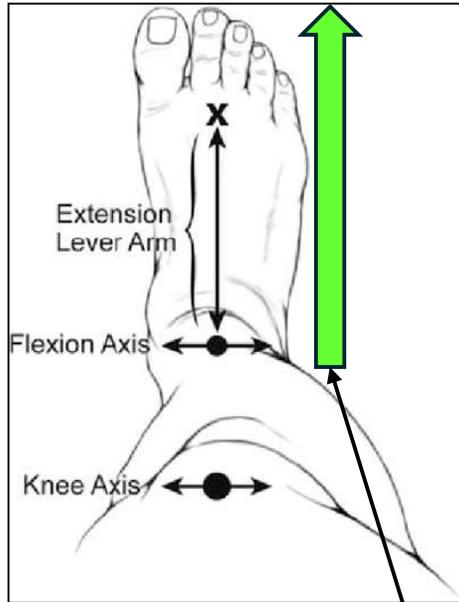
Perchè sono importanti?

Bracci di leva lavorano fuori dalla direzione del cammino

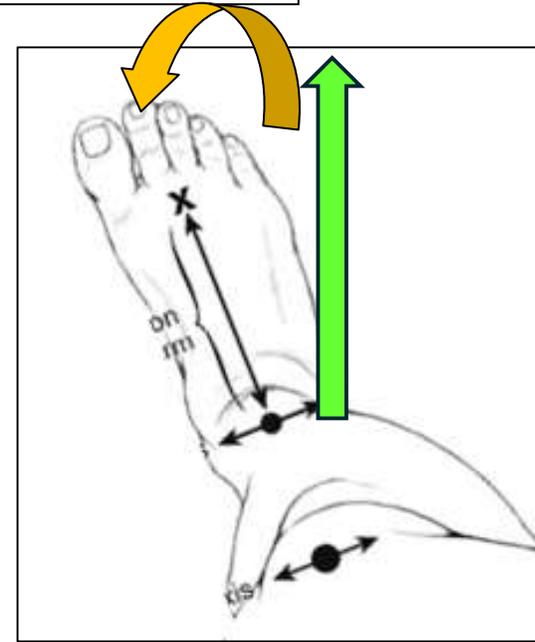
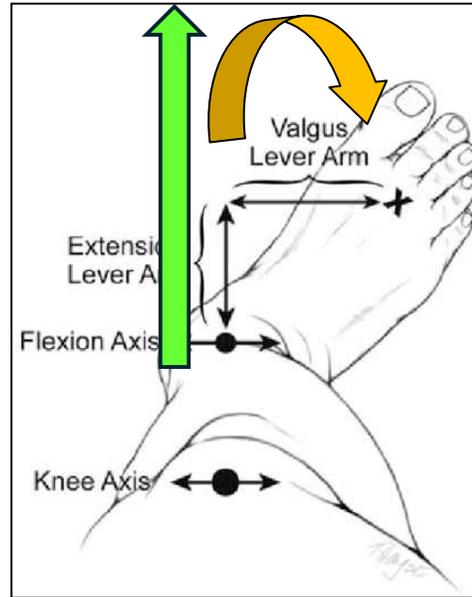


Plantar flexion-knee extension couple

=momento estensorio generato dalla GRF sul braccio di leva del piede



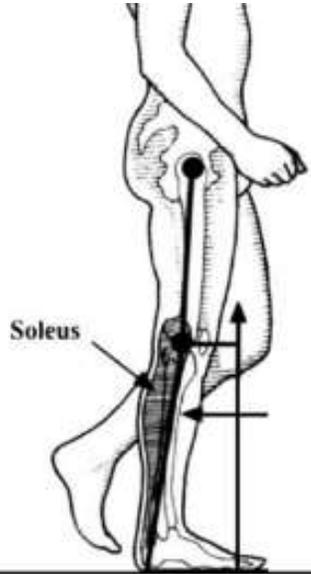
Direzione del cammino



Deformità rotazionali nel cammino

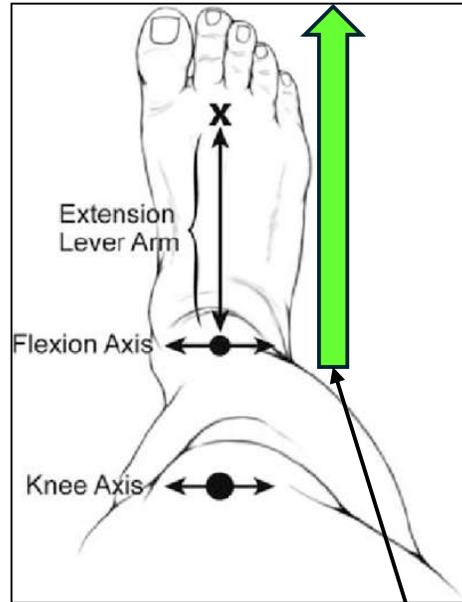
Perchè sono importanti?

Bracci di leva lavorano fuori dalla direzione del cammino

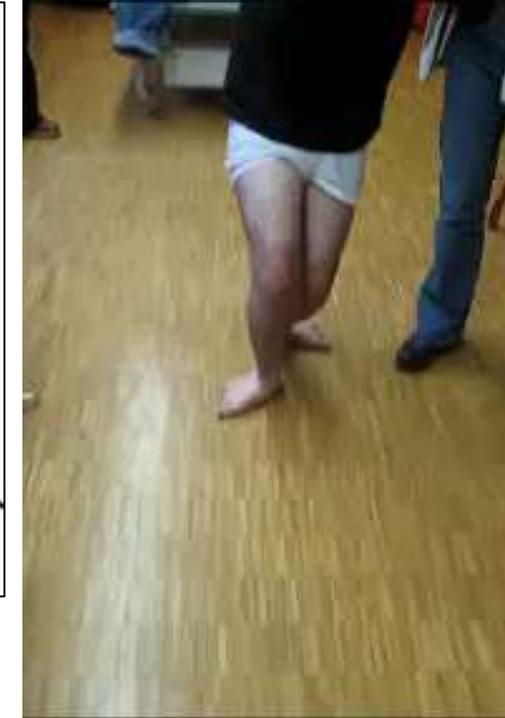
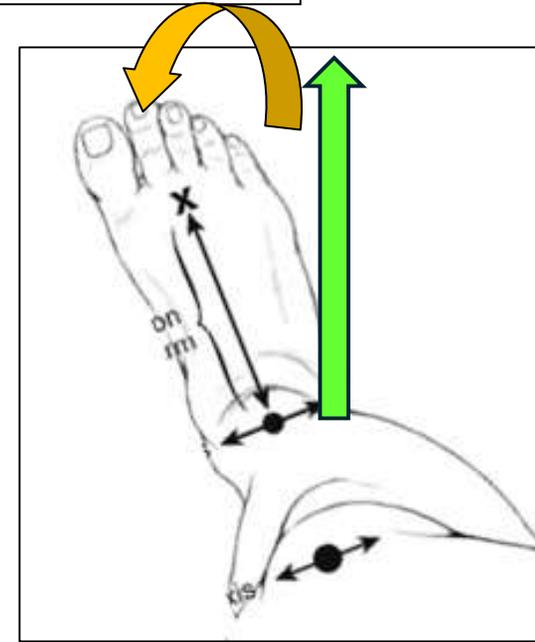
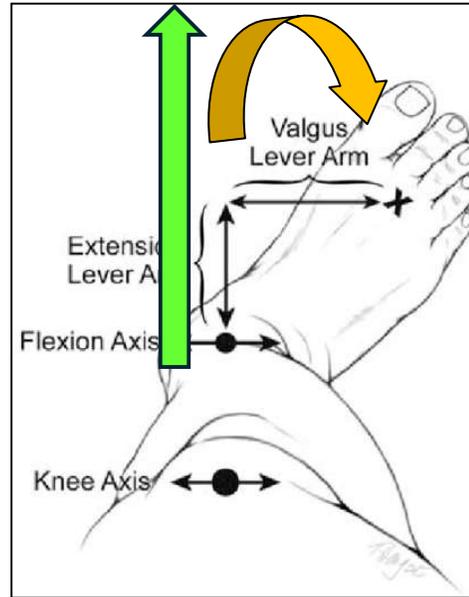


Plantar flexion-knee extension couple

=momento estensorio generato dalla GRF sul braccio di leva del piede



Direzione del cammino



➤ **Instabilità**

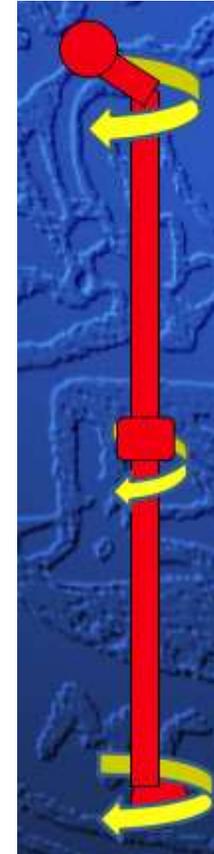
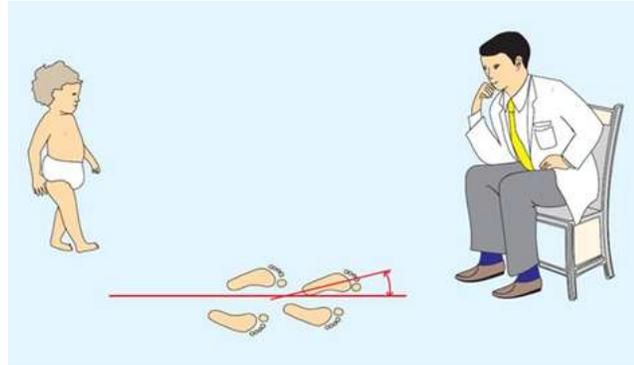
➤ **Crouch**

➤ **Knee Flexion Gait**

Deformità generalmente progressive

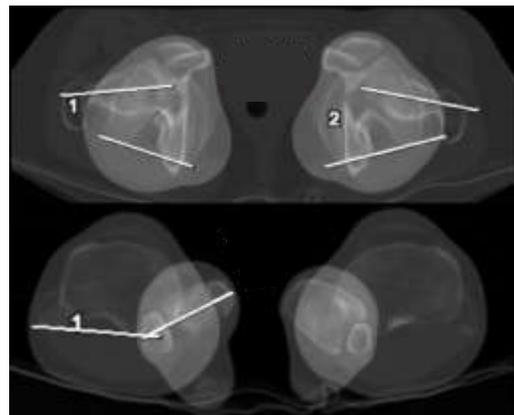
Profilo torsionale: studio

Esame clinico



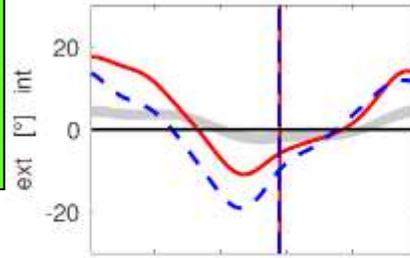
- Femore
- Gamba
- Piede

TC assi torsionali

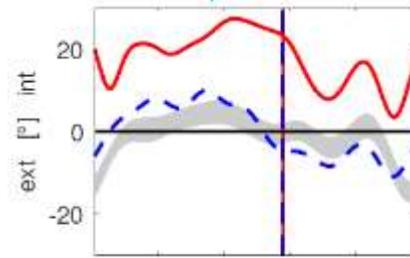


- Femore
- Tibia

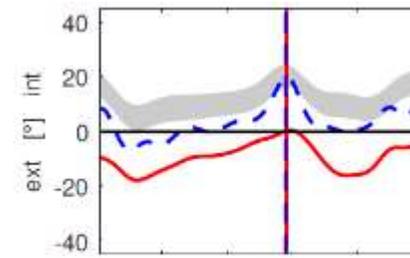
Gait analysis



Pelvic rotation
Bacino nello spazio

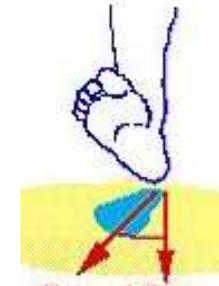
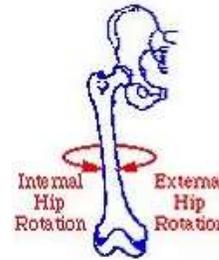
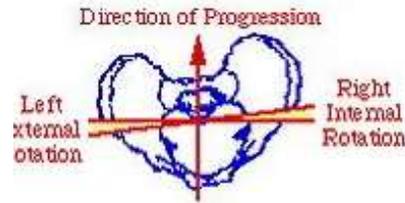


Hip rotation
Femore rispetto a Pelvi

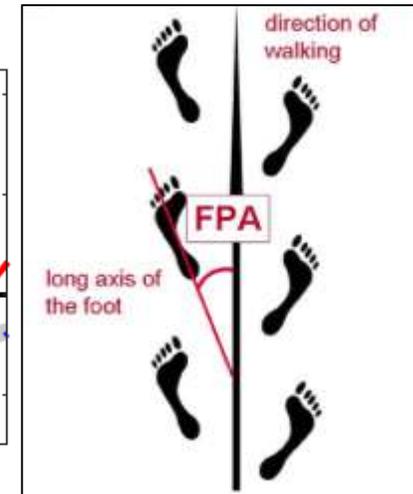
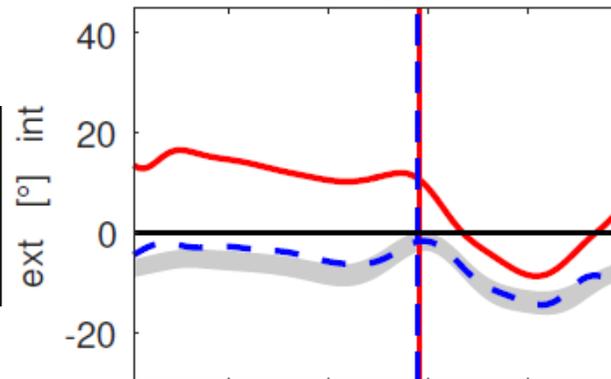


Foot/Ankle rotation
Piede rispetto a Tibia

(non sempre presente)



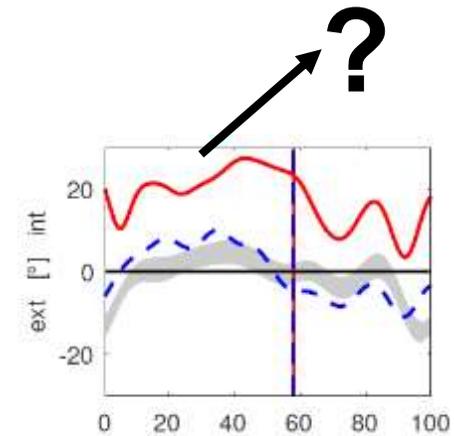
Foot progression:
rispetto alla linea di avanzamento



Gait analysis

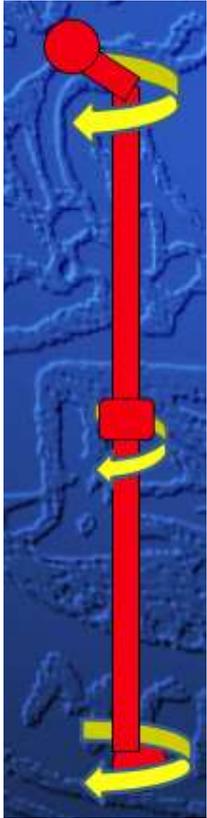
**Superiorità della gait
vs esame clinico***

**Anche la gait però
deve essere interpretata!**



* Niklasch M, Dreher T, Döderlein L, Wolf SI, Ziegler K, **Brunner R**, Rutz E. Gait Posture. 2015 Jan;41(1):52-6.

Planning chirurgico



Definito il **livello
della deformità...**
entità, funzionale/strutturale, ecc

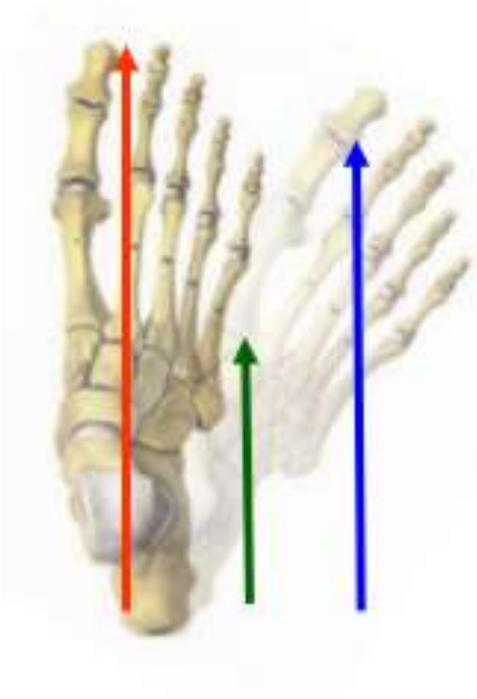
Se deformità **ossea strutturale**
è la **sola causa**

CORREZIONE OSSEA
Osteotomie derotative

Buona
affidabilità



Correzione piede



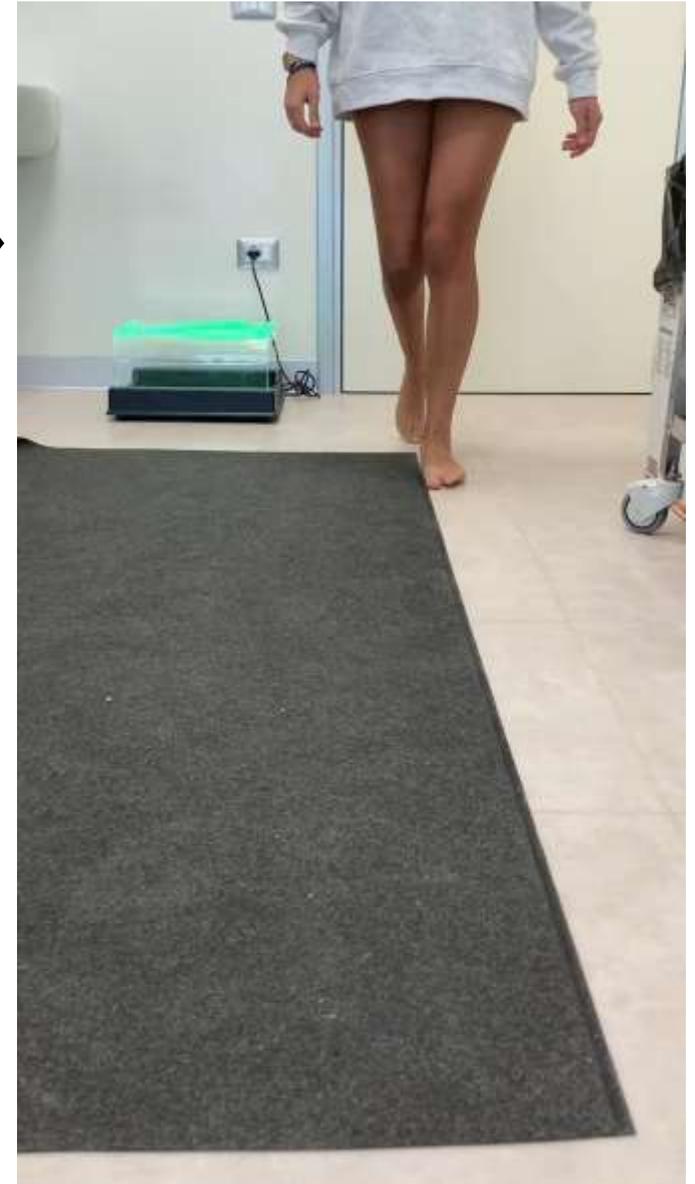
- Allungamento colonna laterale o
- Accorciamento colonna interna
(+/- artrodesi)

Deformità rotazionali

16 aa, Emiparesi
DESTRA



**Correzione
piede destro**



Correzione tibia



**Placca
LCP**



**Fili K +
gesso²**



**Chiodo
endomidollare³
(fine crescita)**

¹ Stefko 1998; Inan 2005; Aiona 2012

² Mehmet Er, Orthopaedics, 2017

³ Ferri de Barros et al JPO 2006

Deformità rotazionali – Osteotomia derotativa

**Correzione
tibia**



- Sicura
- Efficace ¹

Articolazioni adiacenti **non hanno**
movimenti funzionali rilevanti



**Placca
LCP**



**Fili K +
gesso ²**



**Chiodo
endomidollare³
(fine crescita)**



Pre



Post

¹ Stefko 1998; Inan 2005; Aiona 2012

² Mehmet Er, Orthopaedics, 2017

³ Ferri de Barros et al JPO 2006

Correzioni combinate



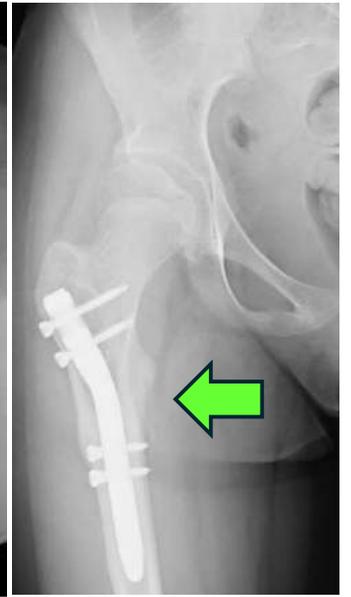
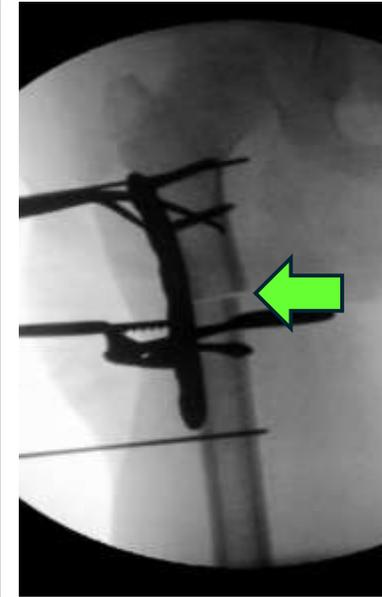
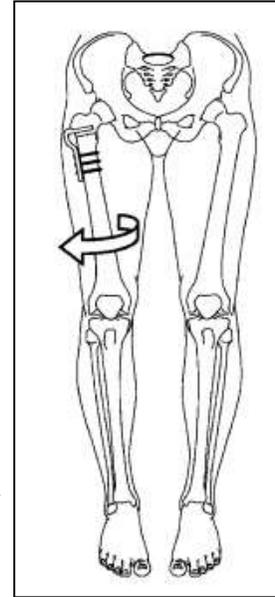
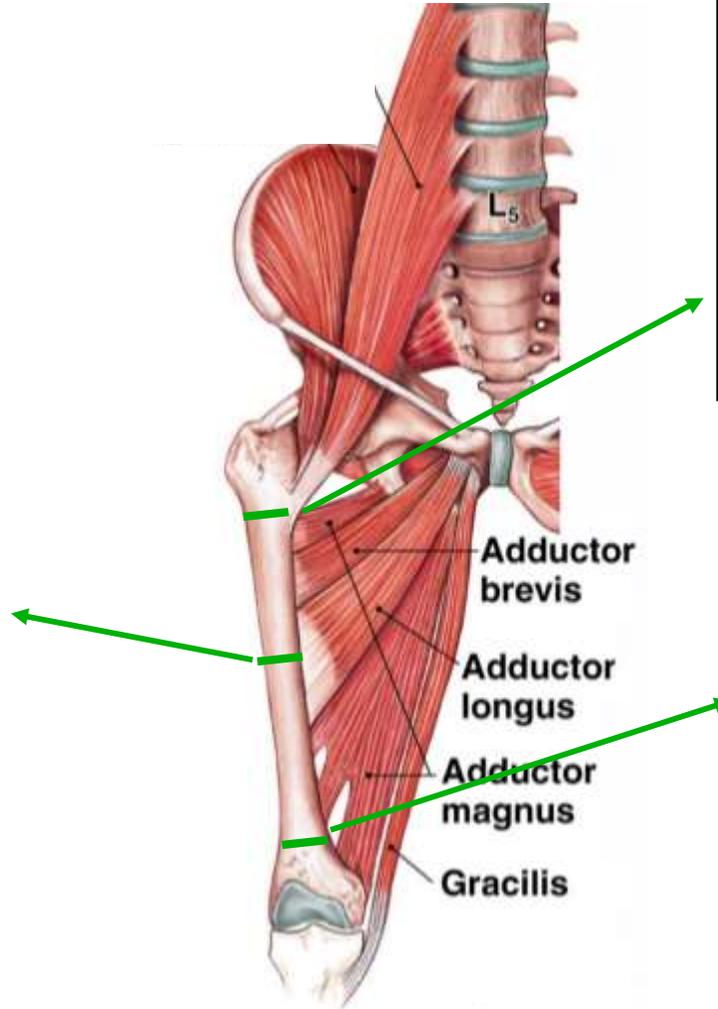
- **Derotazione tibia dx**
- **Correzione piede dx**



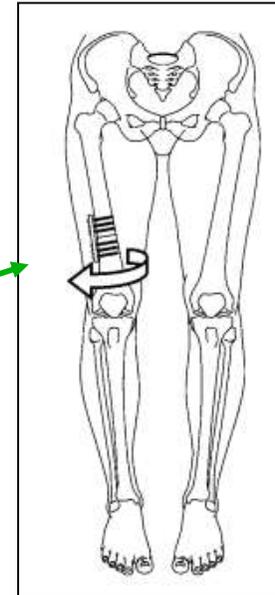
Correzione antiversione femorale



Diafisi



Proximale



Distale

**Correzione
antiversione femorale**

**Il livello non ha
rilevanza funzionale**

**Tecnica e fissazione
non sono rilevanti**

**La scelta dipende da necessità
di correzioni aggiuntive**

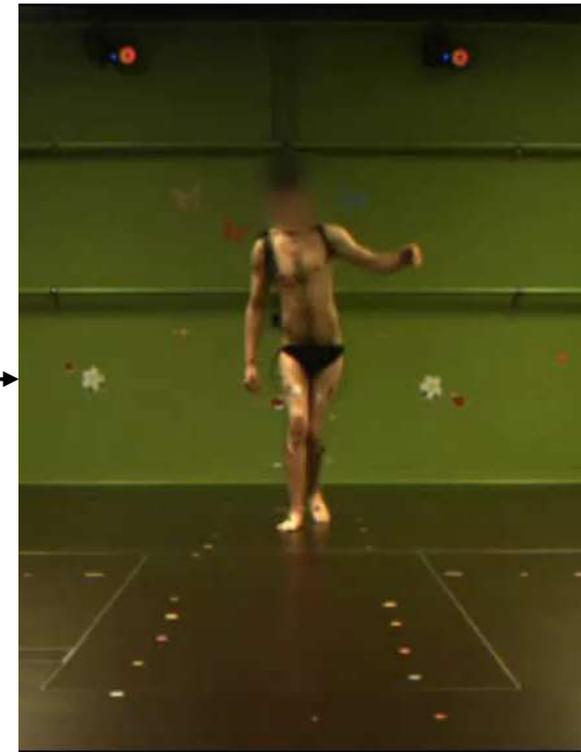


- **Centrazione Anca → Proximale**
- **Estensione ginocchio → Distale**

Osteotomia derotativa femore?



- ✓ Pazienti migliorano¹
- ✓ Buona correzione a lungo termine (a 9 e 11 aa)^{1,2}, oltre lo spurt di crescita



¹ Ounpuu S. et al., Gait & Posture, 2017

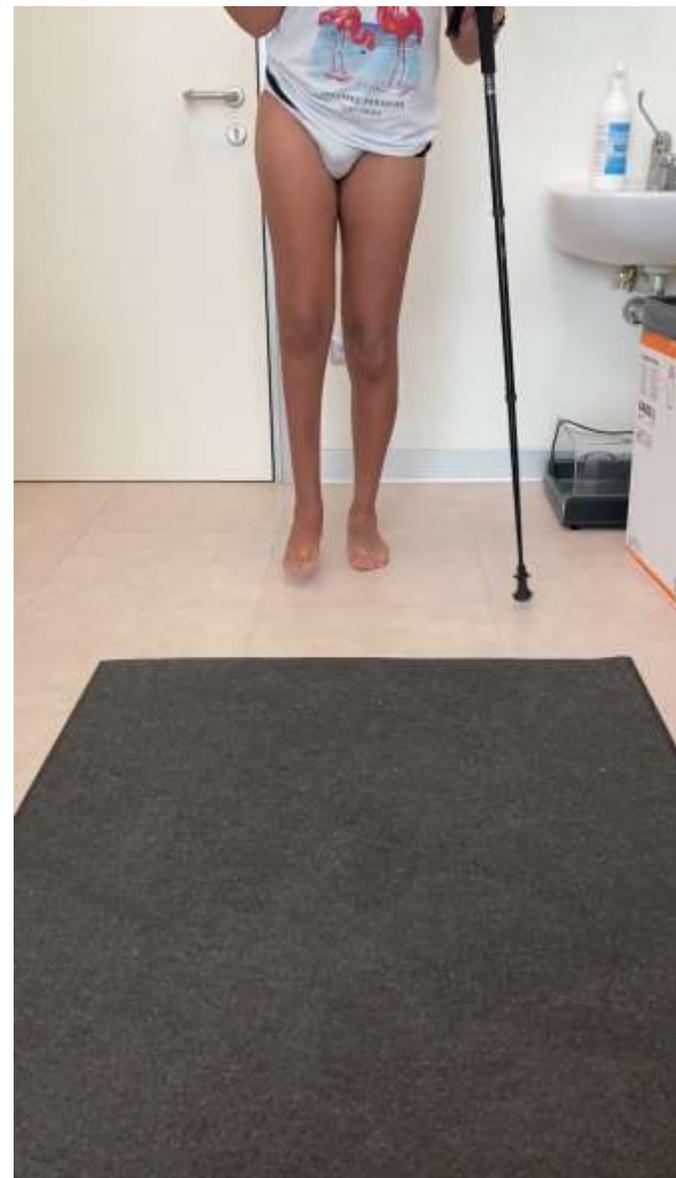
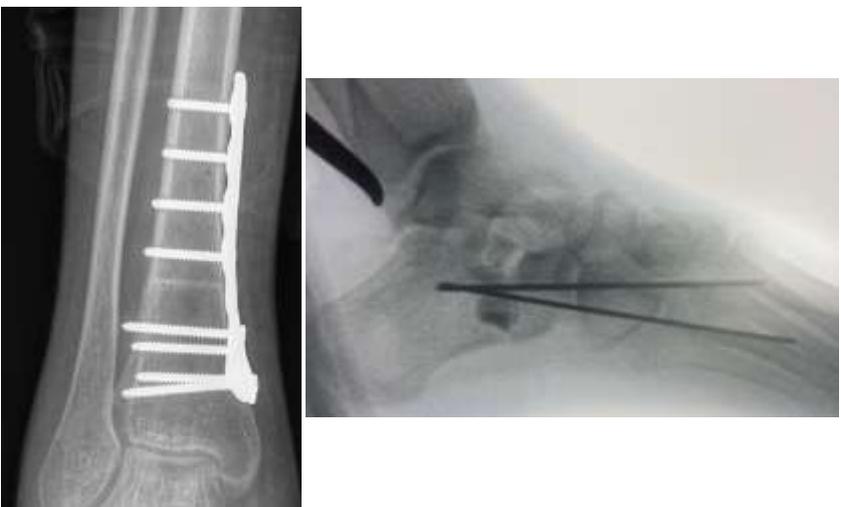
² Dreher, T., et al., Gait Posture, 2012

Deformità rotazionali

17 aa



 **Multilevel** 



Osteotomia derotativa femore?



- ✓ Pazienti migliorano¹
- ✓ Buona correzione a lungo termine (a 9 e 11 aa)^{1,2}

ma...



- ✓ **Non tutti** migliorano
- ✓ Possono **recidivare**^{5,6}
- ✓ Recidive nelle derotazioni maggiori²
- ✓ **Considerare altri fattori**²
- ✓ **Non è affidabile** per correggere rotazione interna^{3,4}

¹ Ounpuu S. et al., Gait & Posture, 2017

² Dreher, T., et al., Gait Posture, 2012

³ Kay, R.M., et al., J Pediatr Orthop, 2003

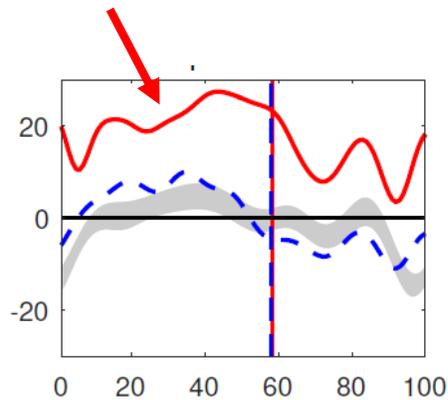
⁴ Dreher, T., et al., Gait Posture, 2007

⁵ Brunner, R. and J.U. Baumann, J Pediatr Orthop, 1997

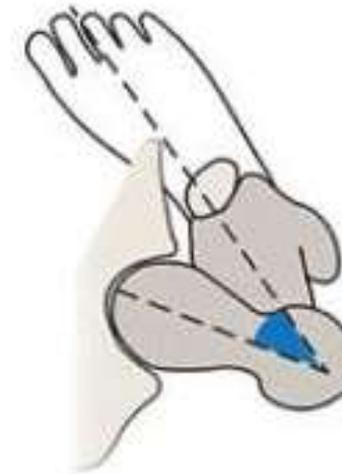
⁶ Kim, H., M. Aiona, and M. Sussman, J Pediatr Orthop, 2005

Questioni

Rotazione interna dell'anca nel cammino
= ↑ antiversione femorale ?



≠



Occorre
considerare
altri fattori

Increased Femoral Anteversion is not associated with Internal Hip Rotation Gait in Cerebral Palsy

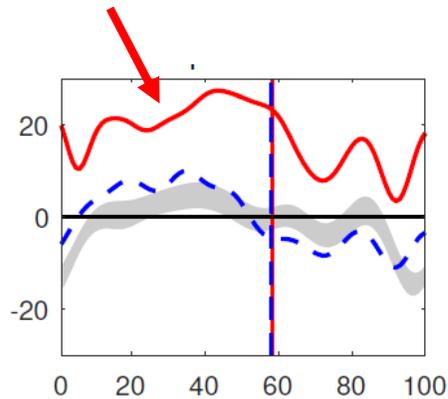
Christoph J Reichlin CJ, Thomas S, Brunner R, Rutz E. Ideas 2019

Torsional profile versus gait analysis: consistency between the anatomic torsion and the resulting gait pattern in patients with rotational malalignment of the lower extremity

Radler C, Kranzl A, Manner HM, Hoglinger M, Ganger R, Grill F. Gait & posture. 2010;32(3):405-10.

Questioni

**Rotazione interna dell'anca nel cammino
= antiversione femorale ?**



➤ Fattori locali

➤ Fattori indiretti:

- ✓ Equino
- ✓ Appoggio tacco-punta
- ✓ Midfoot break

Rotazione interna dell'anca in PCI

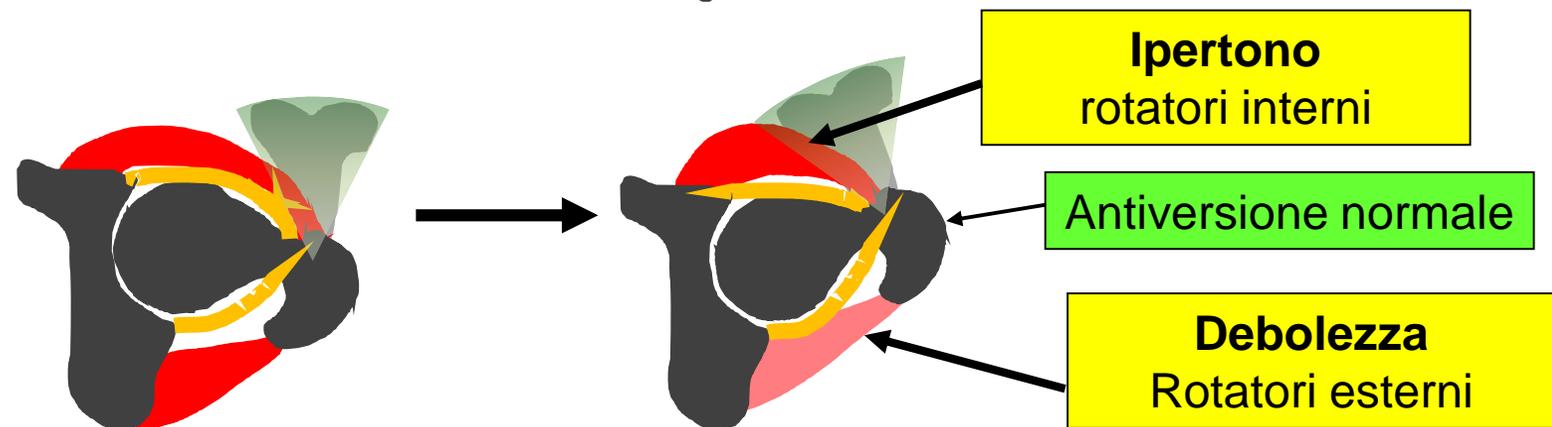
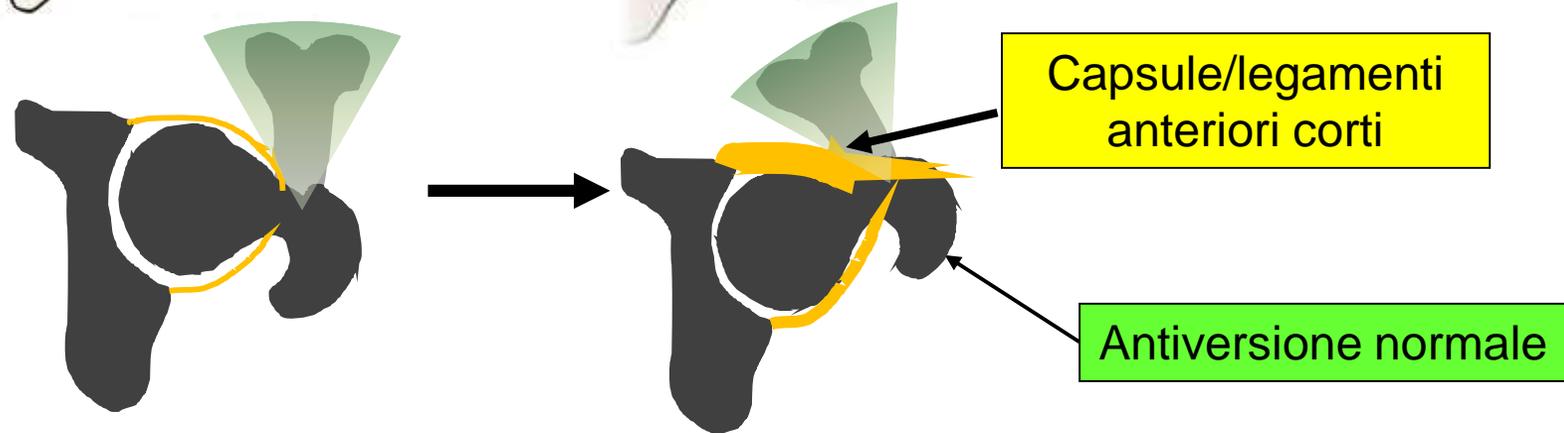
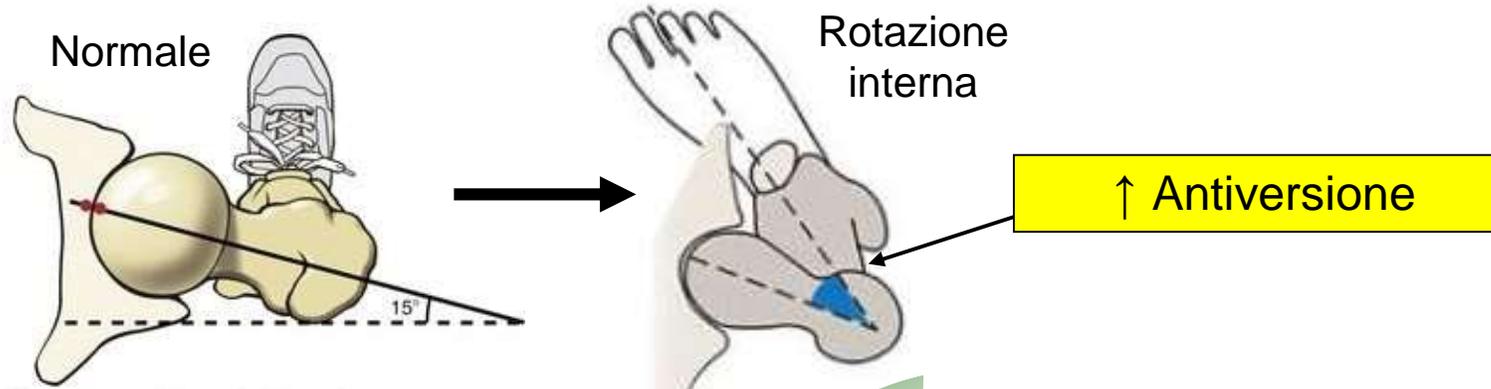
Fattori locali

↑ Antiversione

Capsule /legamenti

Possibilità teorica
Nessuno studio

Muscolari



Indiretti



Iperattività
del tricipite

Piede equino

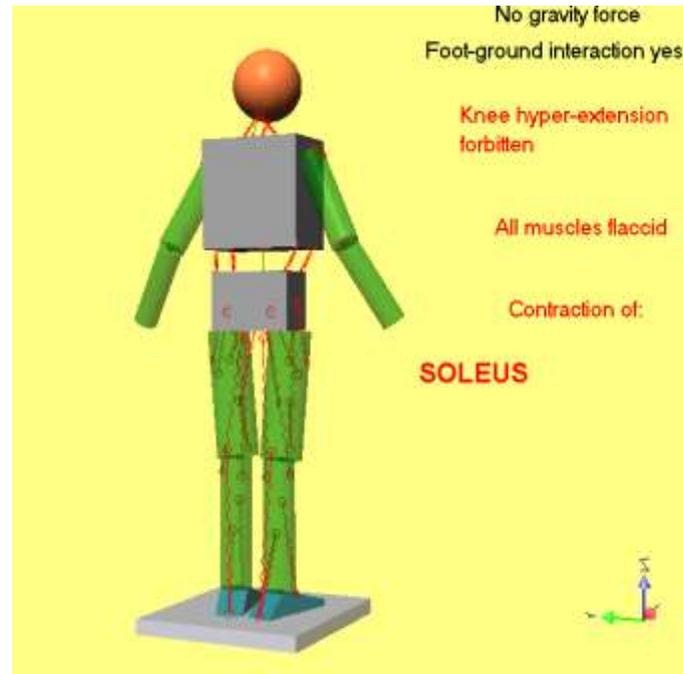
Flessione
ginocchio

Flessione
anca

Sollevamento
bacino

Rotazione
esterna
bacino

**Rotazione
interna anca**



Forward simulation: Carlo Frigo, Politecnico, Milano

Rotazione interna dell'anca in PCI

Importanza clinica

M. soleo

right
left
healthy

Piede equino

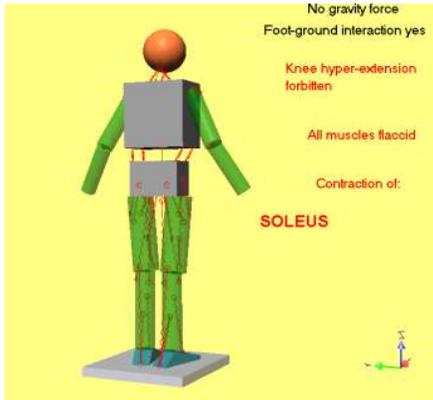
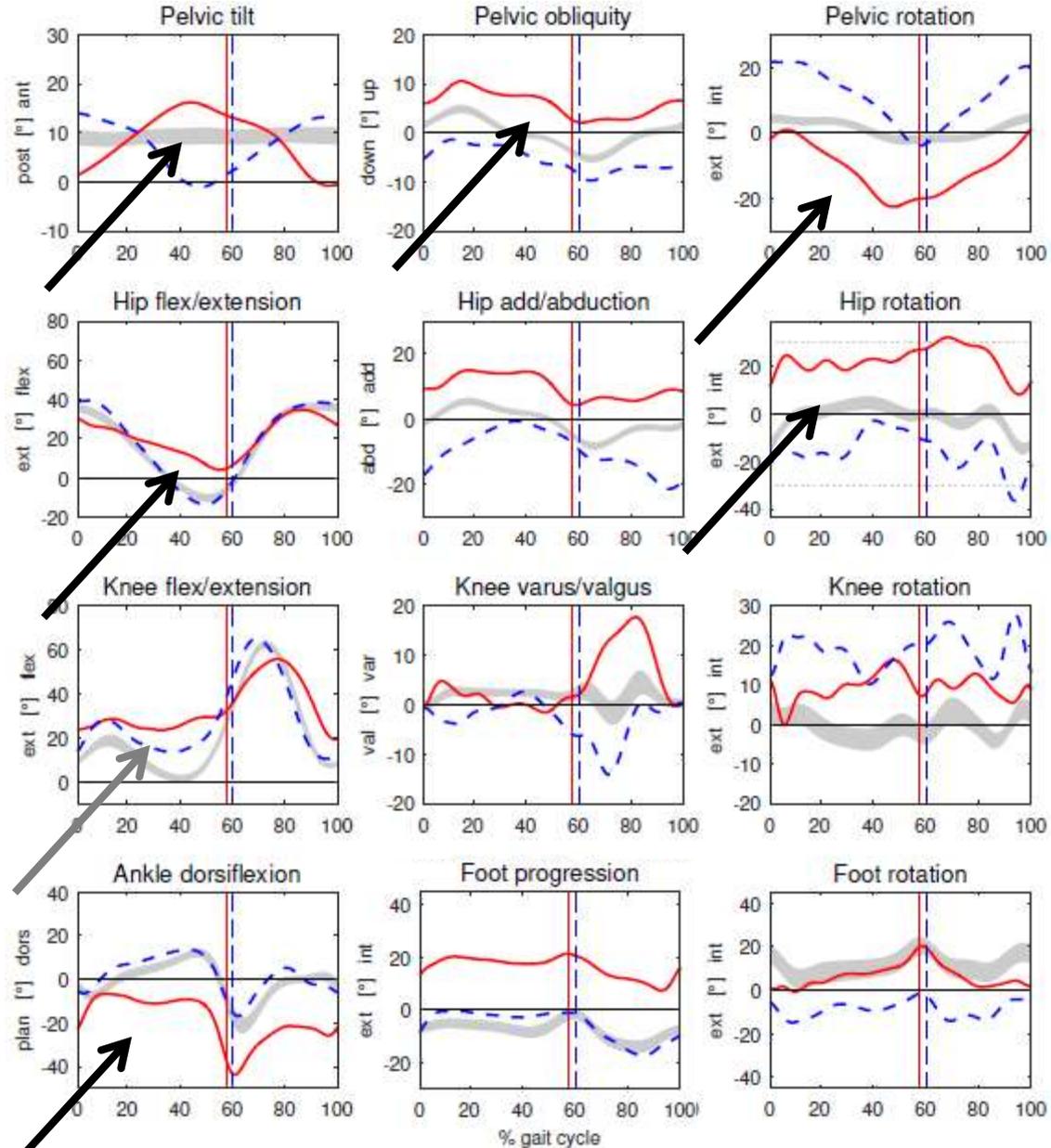
Flessione ginocchio

Flessione anca

Sollevamento bacino

Rotazione esterna bacino

Rotazione interna anca



Brunner R. et al, Gait & Posture, 2008

Forward simulation: Carlo Frigo, Politecnico, Milano

Importanza clinica

**Correzione
equino**



Pre-op



1 y post-op

**Correzione Equino DX +
Ischiocrurali e adduttori
BIL**

**No Correzione Torsioni
ossee**

Indiretti



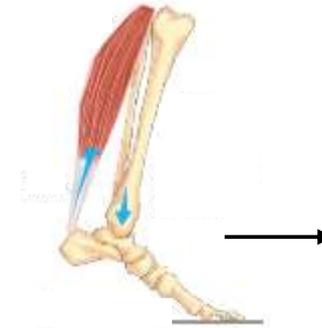
Cammino tacco-punta

Studio trasversale

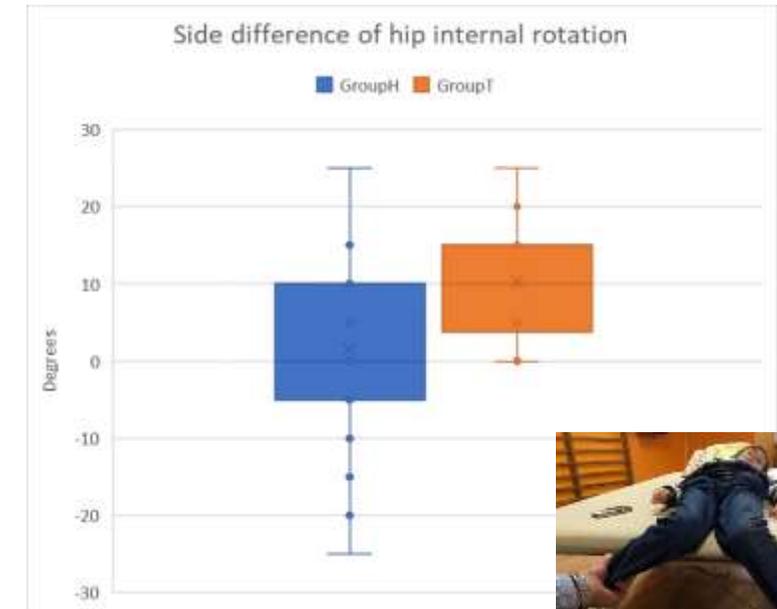
70 pz con PCI spastica unilaterale

Intervento: conversione (con **ortesi**) di **cammino in punta** → **tacco-punta**

Quesito: effetto su **rotazione interna di anca** (valutazione **clinica** ad anche estese)



	Gait pattern		p=	Hedges' g
	Heel - toe	Toe (-heel)		
N Total	56	14		
Time in orthosis / day (h)	8 or more	6 or less		
Difference hip IR RoM (mean; min - max); degrees (+ = more on affected side)	1.5; -25.0 - 25.0	10.4; 0.0 - 25.0	0.001	0.931



Indiretti



Midfoot break

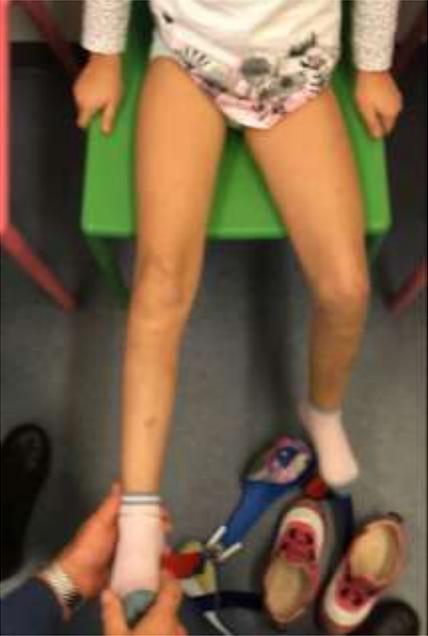


Gamba fissa
→ piede in Extra

Indiretti



Midfoot break



Gamba fissa
→ piede in Extra

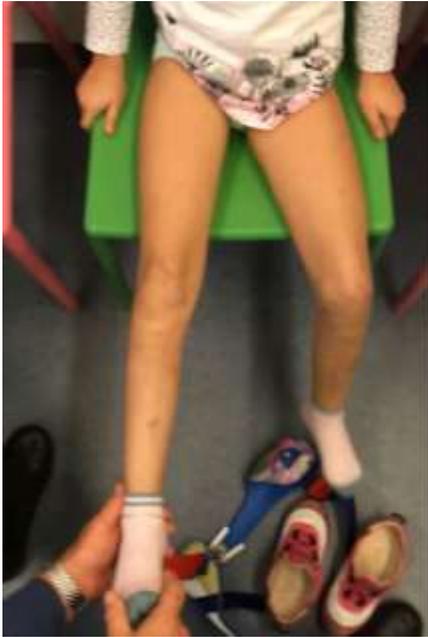


Piede fissa
→ gamba/anca in intra

Rotazione interna dell'anca in PCI

Indiretti

Midfoot break



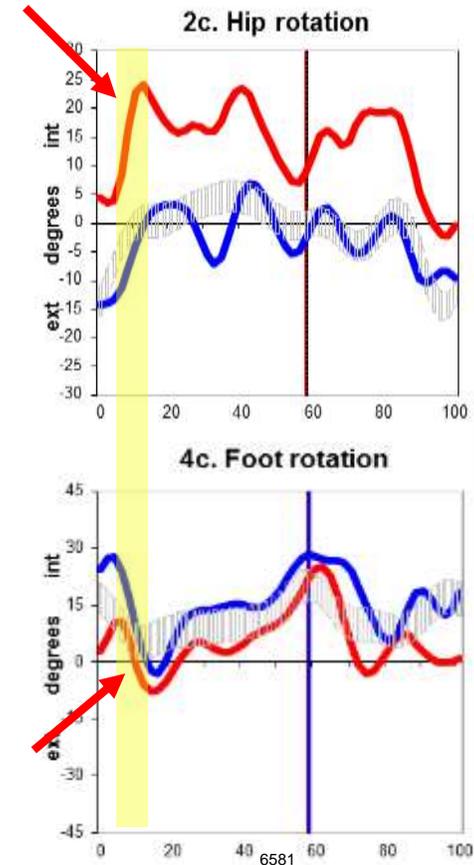
Gamba fissa
→ piede in Extra



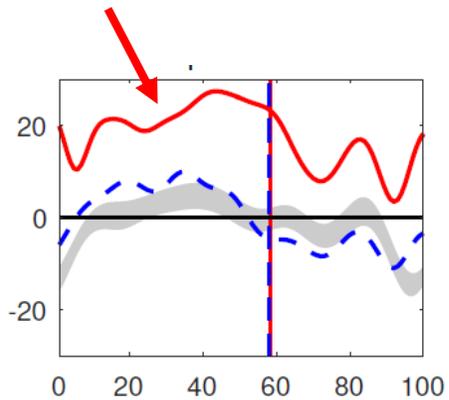
Piede fisso
→ gamba/anca in intra



Piede fisso (frizione al suolo)
→ gamba/anca in intra



Cinematica da
gait analysis



➤ Fattori locali

➤ Fattori indiretti:

- ✓ Equino
- ✓ Appoggio tacco-punta
- ✓ Midfoot break

➤ Esterni:

- ✓ Ortesi

➤ Centrali:

- ✓ controllo motorio, goffaggine, ecc

Correzione delle deformità rotazionali

- **Non è semplice “correzione ossea”**
(**solo la gamba** dipende solamente da torsione ossea tibiale)
- Prima di eseguire una correzione ossea:
considerare **aspetti funzionali!**

XXVI CONGRESSO
NAZIONALE SITOP

10, 11, 12
OTTOBRE 2024

Centro Congressi
IRCCS Ospedale Galeazzi - Sant'Ambrogio
MILANO



Deformità rotazionali nei pazienti deambulanti affetti da paralisi cerebrale infantile

M.Lampasi¹, C.Bettuzzi¹, G.Lucchesi¹,
R.Brunner²

¹ *OrtoPediatria, Bologna*

² *UKBB, Basilea (Svizzera)*

GRAZI

E