



SITOP
2024

La patologia del piede piatto spastico

Prof. Nicola Portinaro

nicola.portinaro@unimi.it

Università di Milano
Policlinico di Milano Ca' Granda

ANALISI DEL CAMMINO (CINEMATICA E CINETICA)

5 pre-requisiti del cammino normale

1. Stabilità e mantenimento dell'equilibrio in ortostatismo
2. Corretta fase di volo
3. Corretta posizione del piede nella fase terminale di volo
4. Adeguata lunghezza del passo



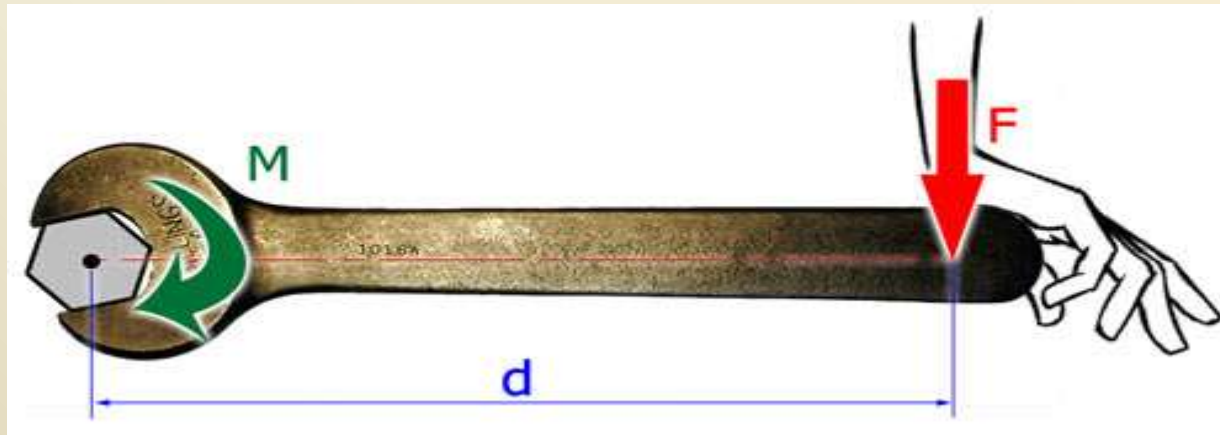
5. CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

GAIT ANALYSIS

STUDIO DEL CAMMINO (anche in condizioni statiche)

- Analisi **CINEMATICA** = Movimenti / ROM
- Analisi **CINETICA** = Forze e momenti

$$M = F \cdot b$$



Analisi nei **3 piani dello spazio** (frontale / sagittale / trasverso)

CAMMINO NORMALE

Bracci di leva anatomici

+

Adeguate potenza
muscolare



MOMENTI CORRETTI



CAMMINO NORMALE

LEVER ARM DYSFUNCTION (LAD)

Bracci di leva ALTERATI

+

ALTERATA potenza
muscolare



MOMENTI ALTERALI



CAMMINO PATOLOGICO

**IL PIEDE
nelle
PATOLOGIE NEUROLOGICHE**

FLEXIBLE LEVER ARM DISFUNCTION

equino-valgo-pronato

lussazione del mesopiede



METHODOLOGY

Open Access

Modifying the Rizzoli foot model to improve the diagnosis of pes-planus: application to kinematics of feet in teenagers

Nicola Portinaro^{1,3}, Alberto Leardini², Artemisia Panou³, Valerio Monzani³ and Paolo Caravaggi^{2*}



STUDIO VICON

analisi cinetica e
cinematica del piede



Confronto pronato valgo
vs sani

IMPORTANTE ACCORCIAMENTO DEL BRACCIO DI LEVA PIEDE



Diminuzione del momento della
forza
e
della velocità angolare

Diminuzione della potenza
della plantar flessione
Mancata estensione del ginocchio
Mancata estensione dell'anca

Equinismo



Sovraccarico
mediotarsica



Sublussazione astragalo-scafoidea



Deformità in valgo



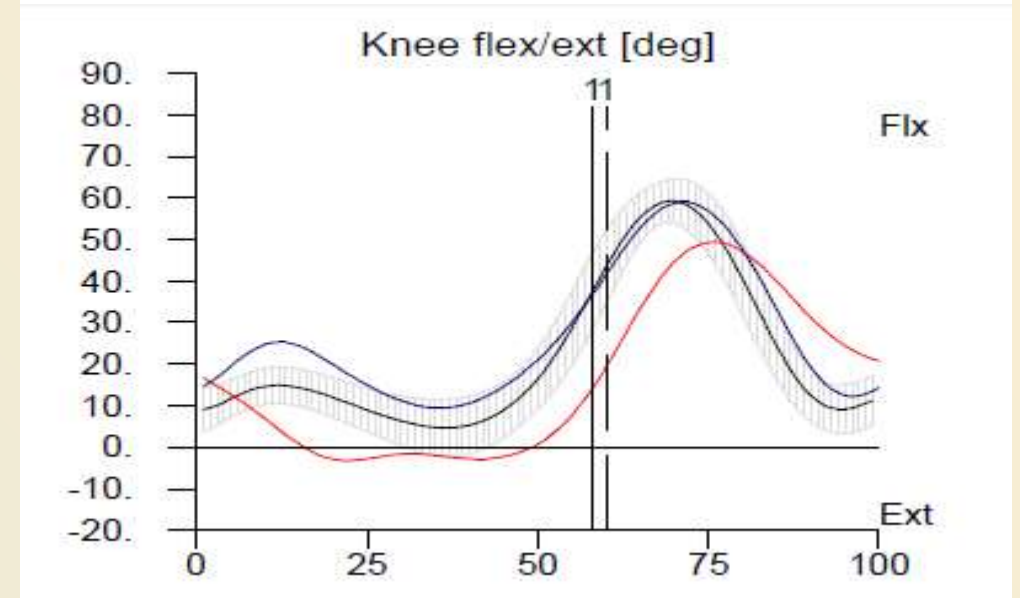
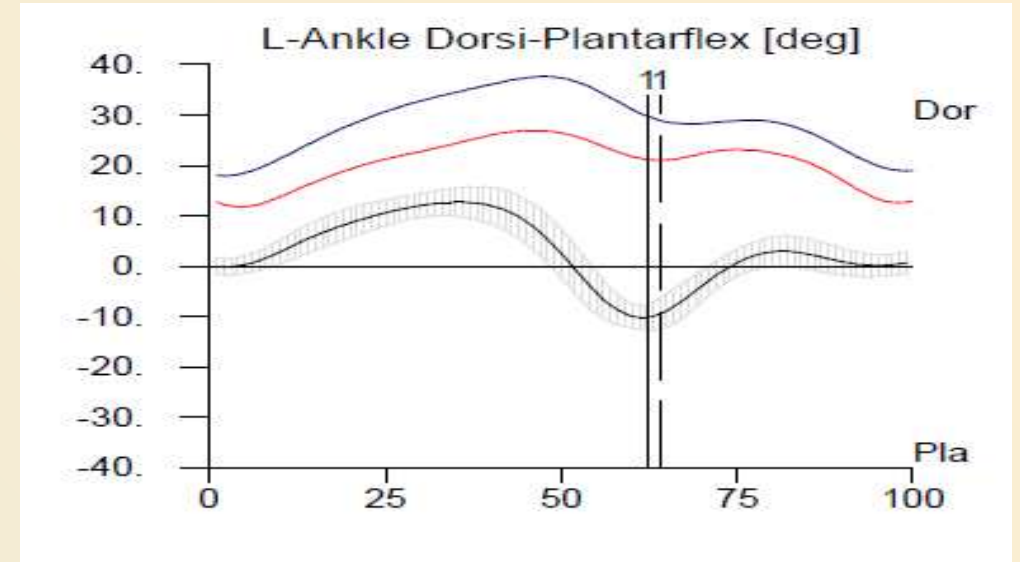
Deformità in varo



PIEDE VALGO-PRONATO

Insufficienza coppia soleo-gastrocnemio

**perdita del momento di
plantar flexion - knee extention**



PIEDE PRONATO VALGO

Possibile trattamento:

- Ortesi (sostegno mediale volta plantare)
- Chirurgia sui tessuti molli (molte recidive e insuccessi)
- Chirurgia (correzione definitiva della struttura portante)



ANALISI DEL CAMMINO (CINEMATICA E CINETICA)

Paziente deambulante

leva meccanica rigida ma flessibile
“flexible rigidity”

Paziente non deambulante

leva meccanica rigida
“rigid flexibility”

Flexible rigidity

PAZIENTE DEAMBULANTE

GMFCS 1,2,3

FMS 5,5,5 - 5,4,4

L'alternanza di pronazione e supinazione sono fondamentali per la trasmissione della GRF e per il controllo dinamico

SI OSTEOTOMIE NO ARTRODESI

Rigid flexibility

PAZIENTE NON DEAMBULANTE

GMFCS 4 e 5

FMS 4,2,2 - 3,2,2

Prediligere la solidità

Miglior *compliance* nell'ortesi

Verticalizzazione e deambulazione possibili

Maggior facilità nel controllo della pronazione

SI ARTRODESI

Osteotomie multiple del piede

3 C (Mubarak)

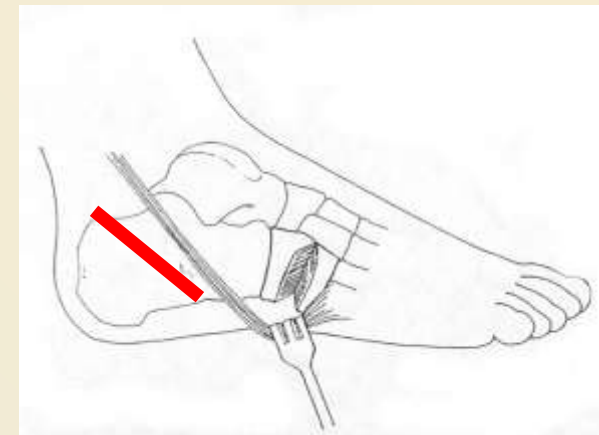
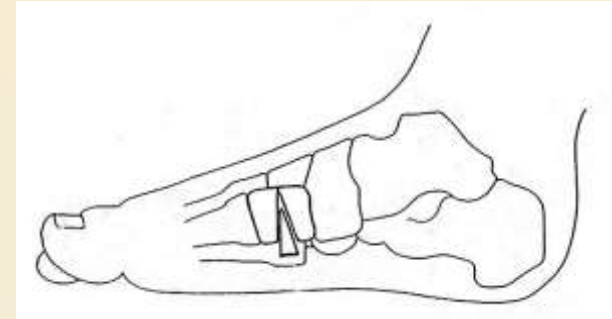
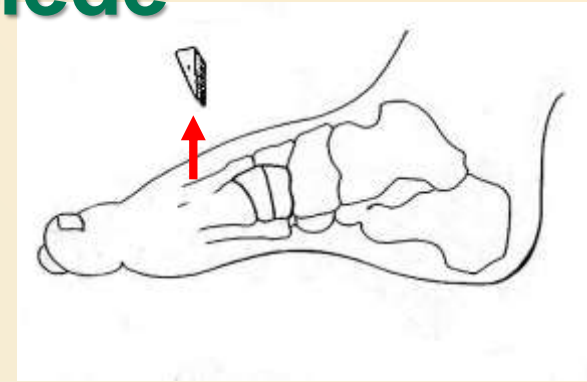
Osteotomia a cuneo di sottrazione plantare I°

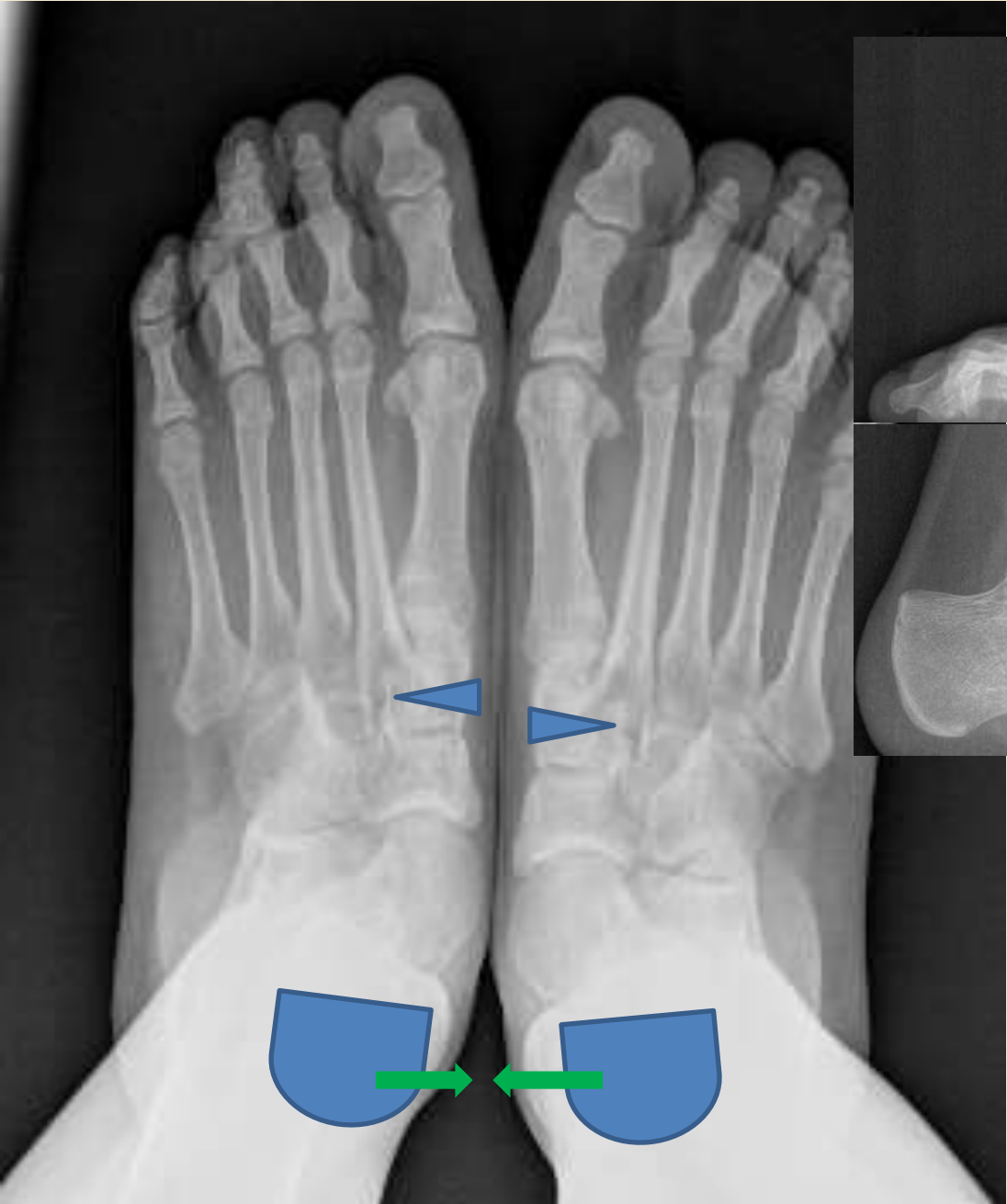
Cuneiforme +/- addizione dorsale I° mtt

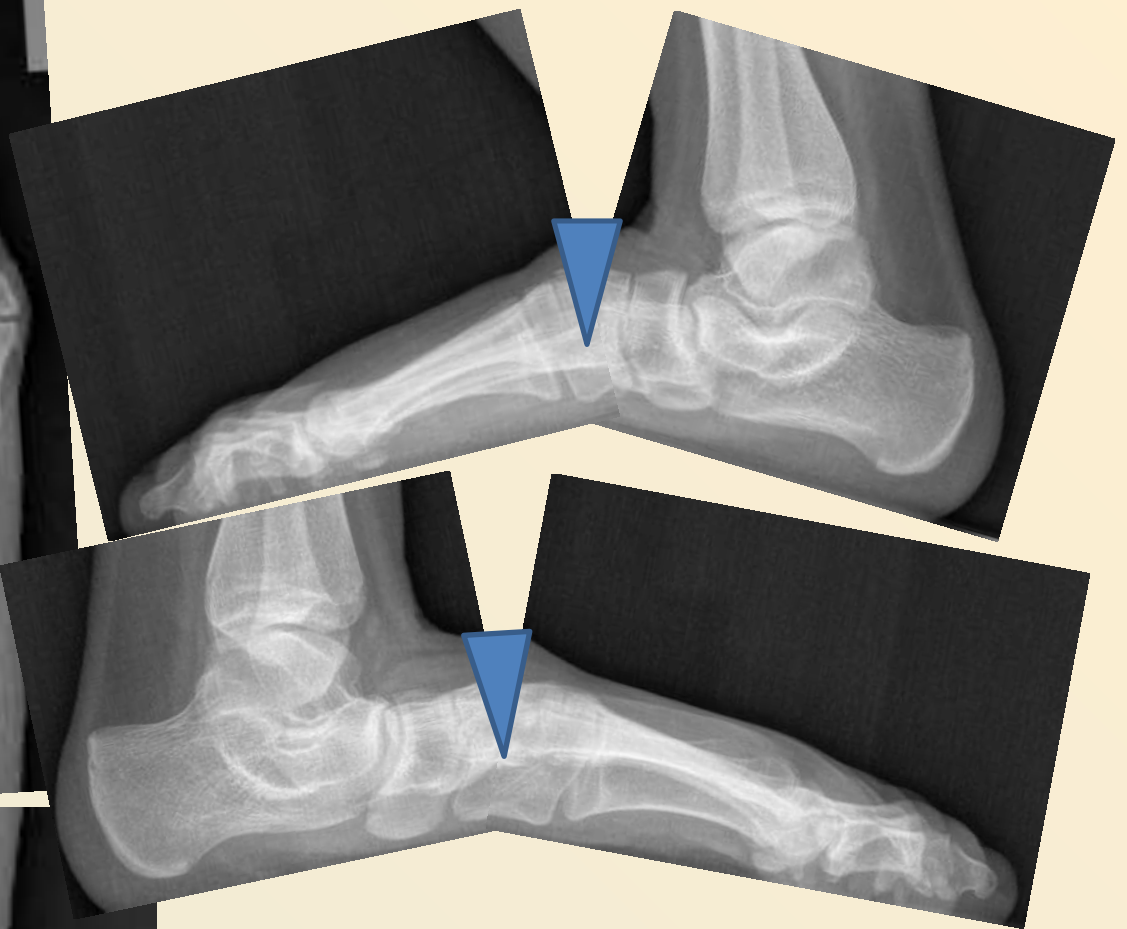
Osteotomia di addizione

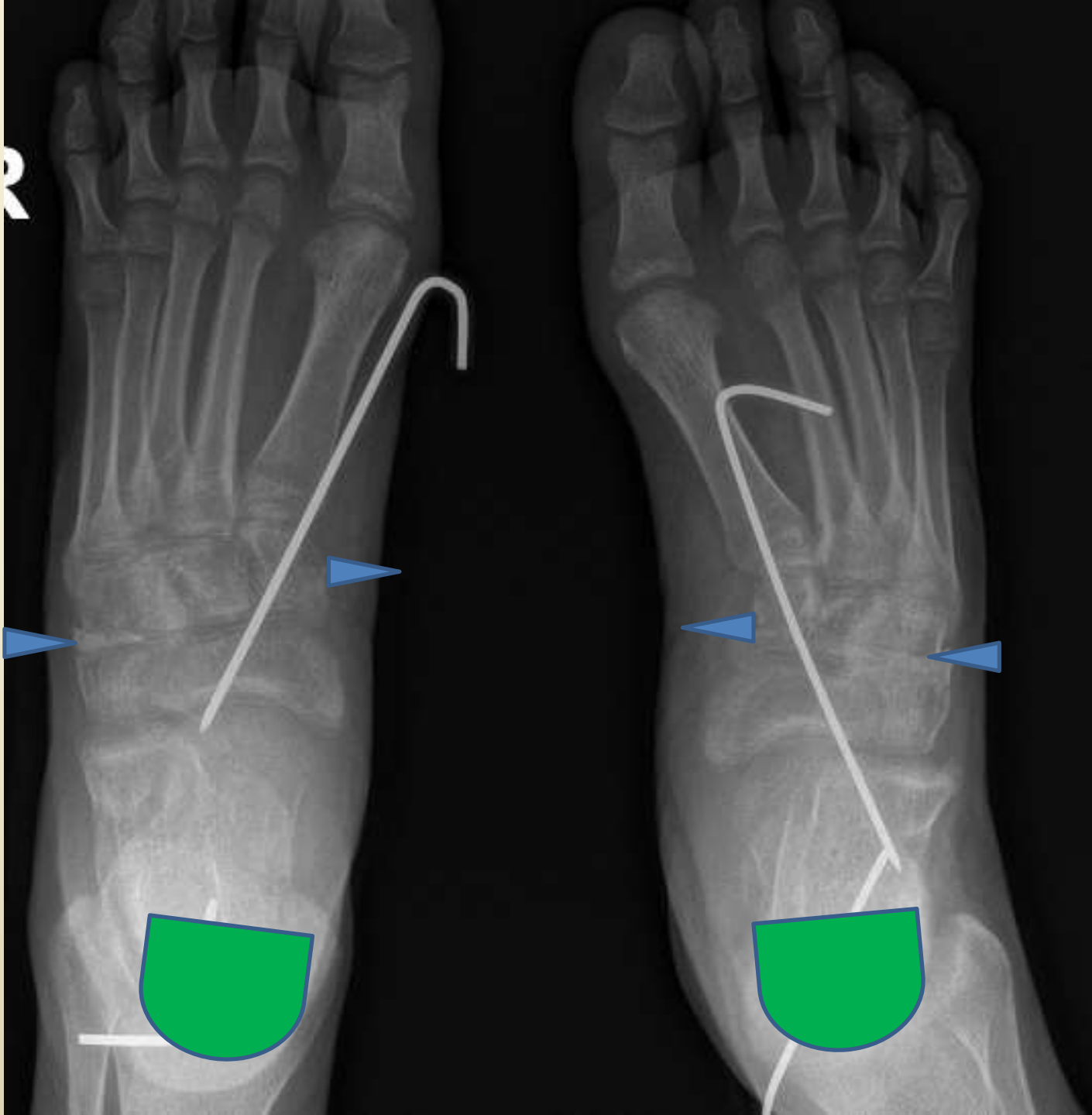
Cuboide

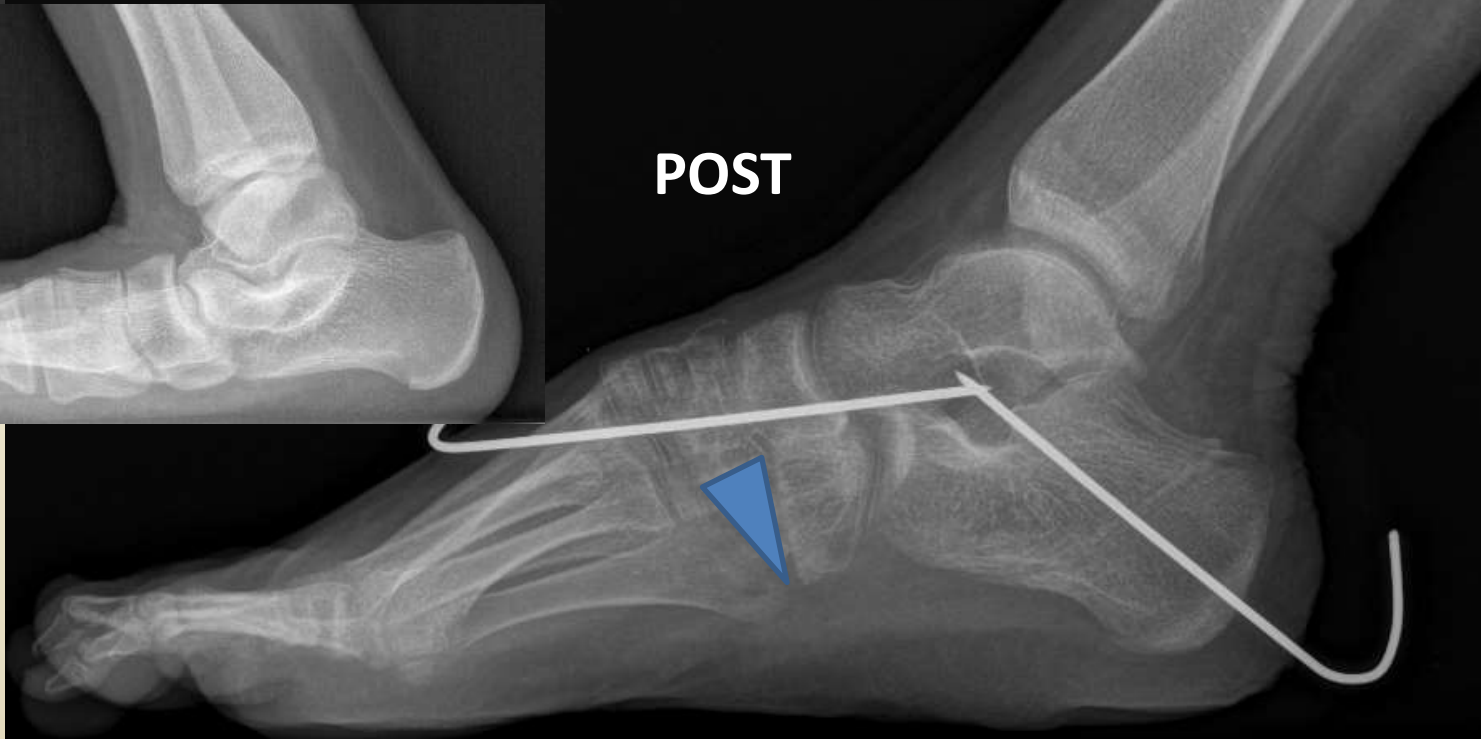
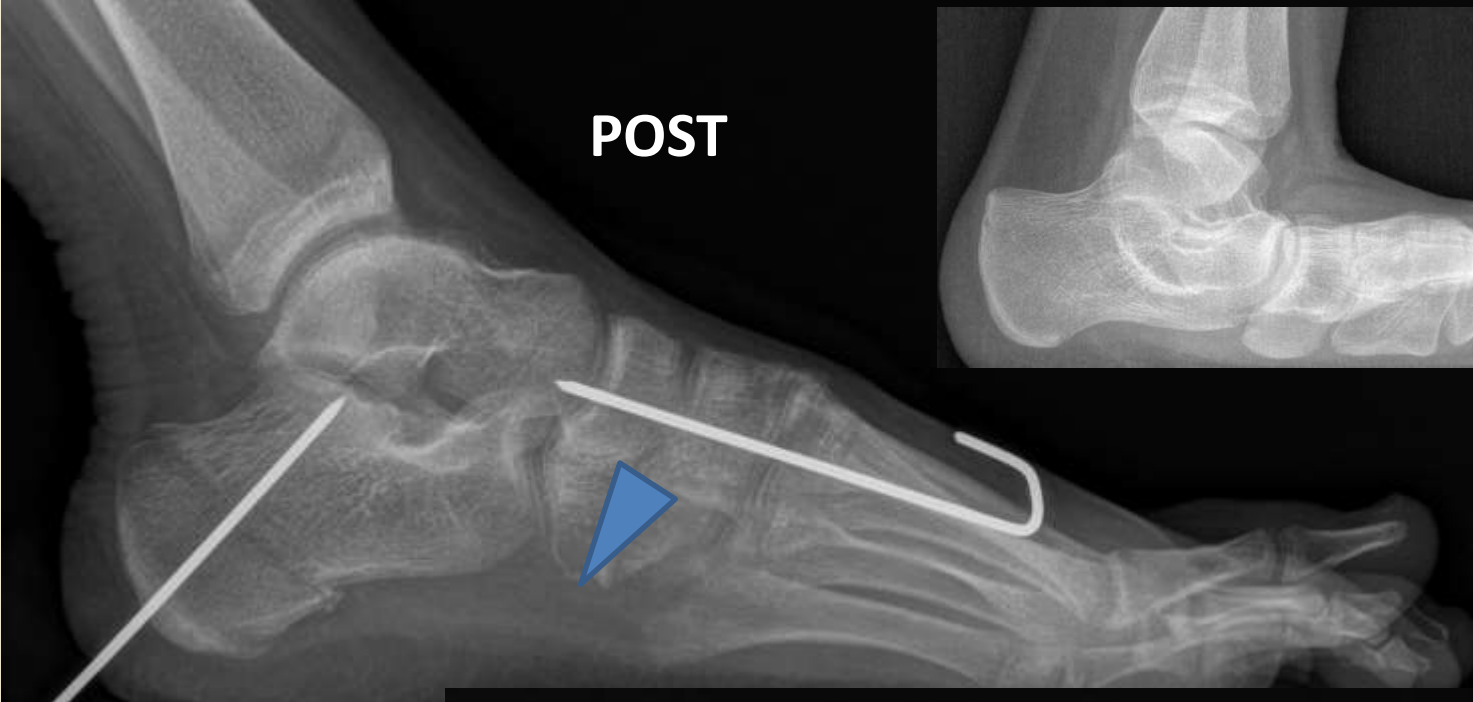
Osteotomia di medializzazione del **C**alcagno



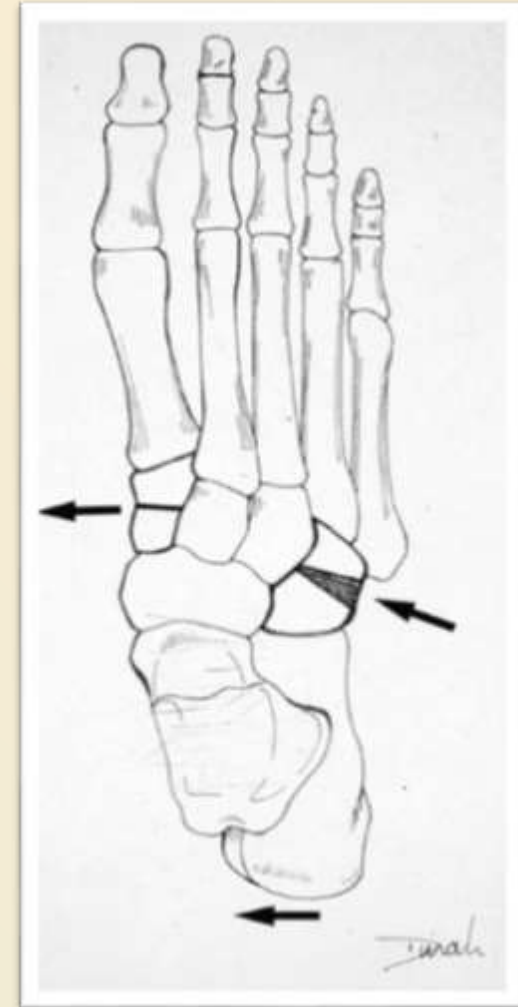






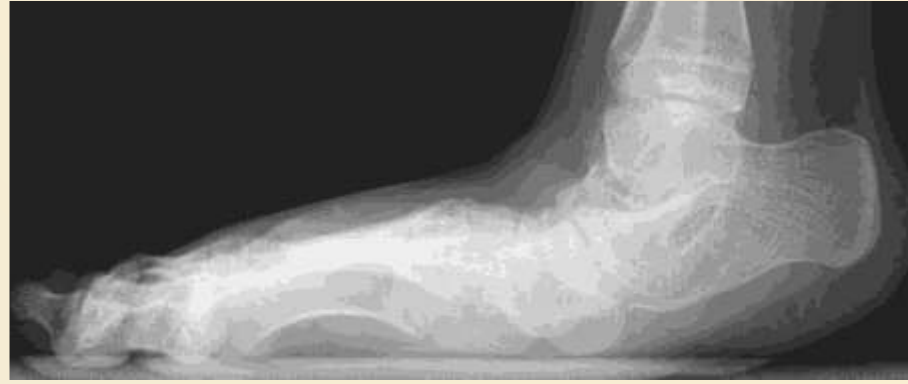


Osteotomie multiple del piede

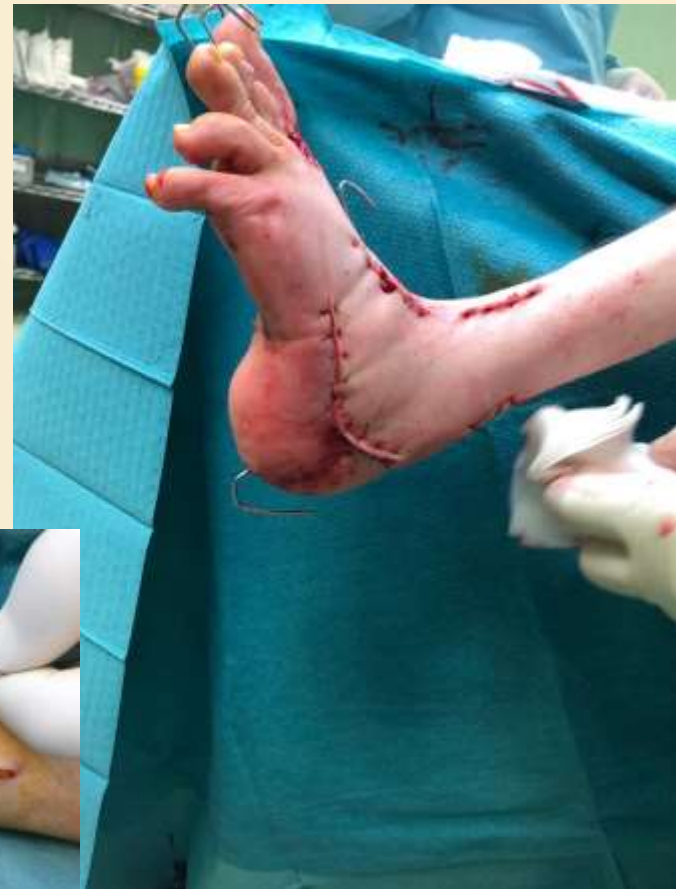


Troppo tardi per una ricostruzione funzionale
Artrodesi con osteotomie addizione\ sottrazione













Conclusioni

- Gait analysis: valido strumento per **quantificare** la l'errore nella deambulazione patologica
- PIEDE: leva fondamentale per il cammino sempre deficitaria nelle patologia neuromotorie
- CHIRURGIA PIEDE nelle patologie neurologiche : precoce e tardiva. Deve ristabilire la flessibilità e la potenza della leva flessibile distale