

**Cours de préparation aux examens professionnels  
supérieurs  
pour maîtres bottiers/ières-orthopédistes**

**Module 3b**

Zürich, 26.09.2018

Dr. med. Martin Berli, chef d'équipe remplaçant  
de l'orthopédie technique  
Clinique universitaire Balgrist

Images à user uniquement durant la formation

## LITERATUR

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

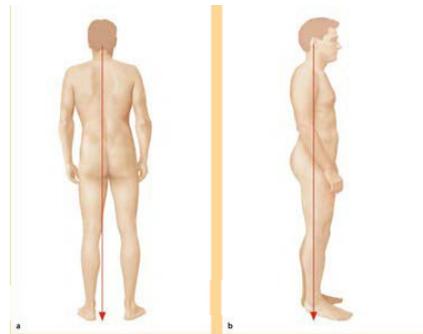
## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad

Examen clinique en marchant	
Boiter	Boiterie déchargeante / évitante vs. boiterie parétique
Marche sur les pointes des pieds	Pour examiner la force de flexion plantaire du pied (S1)
Marche sur les talons	 <p>Sert à examiner la force de flexion dorsale du pied (L4/5)</p>
Monter une chaise	Faiblesse quadricipitale ou du m iliopsoas

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad

Examen debout	
Balance	<p>Balance coronaire: l'aplomb de C7 tombe dans la rima ani</p> <p>Balance sagittale: l'aplomb du méat acoustique externe tombe via le grand trochanter sur la malléole latérale</p> 

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad



Scoliose ?  
Tenue scoliotique?  
Position du bassin à travers?  
Raccourcissement de la jambe?

## Examen clinique de la colonne vertébrale

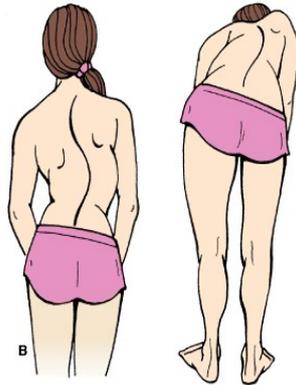
Prof. Mazda Farshad



Scoliose: asymétrie des triangles de la taille, déplacement de l'aplomb (dépassé à droite)

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad



Bosse costale et pli lombaire  
(observation en penchant le  
patient en avant)  
Test de Adam

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad



### Forme du dos

Dos décambé (lordose augmentée)

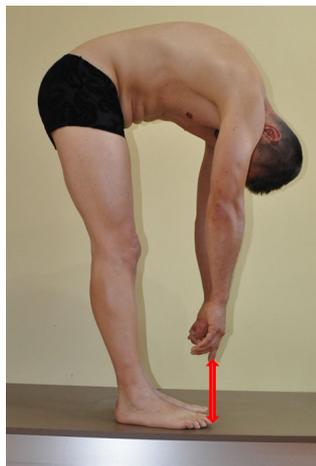
Dos cambré (cyphose thoracique  
augmentée)

Combinaison de forme cambrée et  
décambée (lordose lombaire et  
cyphose thoracique augmentées)

Marche au niveau des processus  
lombo-sacrales (spondylolisthèse)

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad



Distance doigt-sol

Démontre la mobilité des articulations de la hanche, de la colonne lombaire, ainsi que l'état d'extension de la musculature ischio-crurale

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad

- Mm fléchisseurs de la hanche (L1/2)
- Mm adducteurs de la hanche (L2/3)
- Mm abducteurs de la hanche (L5)
- M quadriceps (L2,3,4), réflexe patellaire
- Extension dorsale du pied (L4/5)
- Extension dorsale de l'hallux (L5)
- Supination du pied (L5), réflexe m tib post.
- Flexion plantaire et pronation du pied, réflexe du tendon d'Achille





## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad

**Tableau des muscles identifiantes / réflexes ES et EI:**

Nerve root	Muscle	Reflex	Differential diagnosis for peripheral neuropathy
C3/4	diaphragm deltoid muscle	deltoid reflex (inconsistent)	phrenic nerve (tumor)
C5	deltoid muscle, biceps muscle	biceps reflex	axillary nerve musculocutaneous nerve (normal innervation of the brachioradialis muscle, normal sensation of the thumb)
C6	biceps muscle extensor carpi muscle	biceps reflex, brachioradial reflex	musculocutaneous nerve radial nerve
C7	triceps, wrist flexors, finger extensors	triceps reflex	median nerve (carpal tunnel syndrome, disturbed sweat secretion)
C8	abductor digiti minimi muscle interossei muscles	–	ulnar nerve (sharp sensory deficit of the ulnar half of the ring finger)
L2	iliopsoas muscle (hip flexion)	adductor reflex (inconsistent)	obturator nerve
L3	quadriceps muscle	patellar tendon reflex	lateral cutaneous nerve (meralgia paresthetica – normal motor function)
L4	tibialis anterior	patellar tendon reflex	femoral nerve (intact innervation of the saphenous nerve)
L5	extensor hallucis longus muscle, gluteus medial muscle	tibialis posterior reflex (inconsistent)	peroneal nerve (intact hip abduction)
S1	peroneus brevis, triceps muscle	Achilles	tibial nerve (extensor hallucis longus weakness)

## Examen clinique de la colonne vertébrale

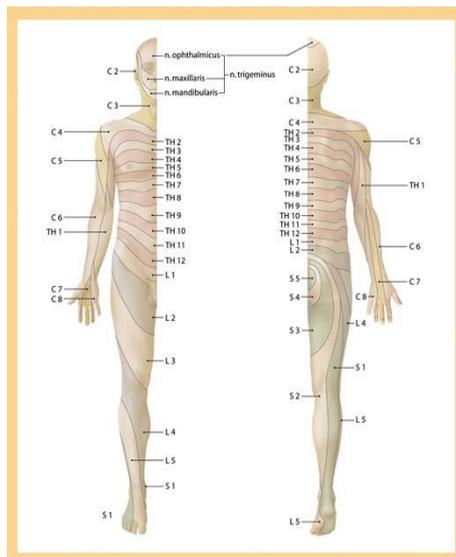
Prof. Mazda Farshad

### **Atrophie musculaire due à une parésie des nerfs spinaux**

- Grand et moyen fessiers
- M quadriceps
- Mm extenseurs du pied
- Muscles de la ceinture scapulaire
- Muscles de la main

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad



Dermatomes: ségments de la moëlle épinière et des nerfs spinaux

## Examen clinique de la colonne vertébrale

Prof. Mazda Farshad

Neurologie système des nerfs centraux

Signe de Babinski: flexion dorsale lente de l'hallux après la stimulation de la plante du pied (signe d'atteinte du système pyramidal = système des nerfs centraux)





## Examen clinique de la hanche

PD Dr. Patrick Zingg

### Examen clinique

- **Anamnèse**

- Douleurs:

- Localisation (aine, trochanter, glutéale)?*

- Caractère (aigu, sourd)?*

- Quand (repos, nuit, mouvement, en charge)?*

- Distance de marche indolore?*

- Analgésiques?*

- Limitation fonctionnelle:

- Quels activités sont limitées (sport, hygiène, habillement)?*

- Parcours temporaire?*

- **Inspection**

- Déshabillage (*dimension de la limite fonctionnelle!*)

- Analyse de marche:

- Boitement antalgique, Boitement*

- de Trendelenburg Boitement de*

- Duchenne, Boitement de*

- raccourcissement*

- Achses de la jambe (Varus,*

- Valgus)*

- Symétrie des tissus mous

- Différence de longueur des jambes (réelles, fonctionnelles)

## Examen clinique de la hanche

PD Dr. Patrick Zingg

- **Palpation**

- Aine

- Trochanter

- Insertions musculaires

- **Test fonctionnel**

- Signe de Trendelenburg

- Limites de la mobilité: passif et actif, indolent?

FL/EX 100 - 0 - 20

RE/RI 40 - 0 - 20

ABD/ADD 40 - 0 - 20

- Tests fonctionnels (signe de conflit, test d'appréhension, test du tractus en charge, test fonctionnel des mm abducteurs, test du m iliopsoas: page suivante)

- **Neurologie**

- N. fémoral

- N. sciatique

- Racines des nerfs, jambes

## Examen clinique du genou

PD Dr. Sandro Fucentese

### Axe des jambes:

#### **Physiologique:**

Condyles fémoraux et malléoles ensemble  
(valgus anatomique 5-9°, axe mécanique 180°)

#### **Varus:**

Distance condyles fémoraux,  
malléoles ensemble

#### **Valgus:**

Distance malléolaire, condyles fémoraux ensemble



## Examen clinique du genou

PD Dr. Sandro Fucentese



Pathologique chez les hommes: > 17°  
Pathologique chez les femmes: > 20°

### Flexibilité

Mesurer avec un goniomètre/ Documentation avec la méthode neutrale-zéro

Mobilité physiologique:	160-0-5
Déficit:	160-10-0
Hyperextension:	160-0-20
Déficit des Flexions:	110-0-5

## Etiologie de la différence de longueur des jambes chez les adultes

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

- Hefti 1998  
selon Grill  
1991 et  
Taillard 1965

## Etiologie de la différence de longueur des jambes chez les adultes

- Fractures
- Ostéotomies de corrections (valgisation ou varisation de la hanche)
- Prothèses de la jambe (hanche >> genou, art. de la cheville)
- Arthrodèses de la jambe (hanche, genou, art. de la cheville, art. sous-taliennne)
- Amputations et résections articulaires de l'extrémité inférieure
- Résections tumorales

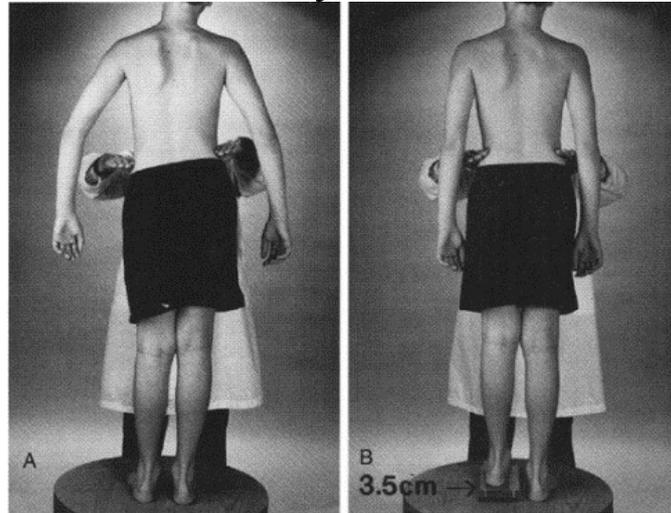
## Etiologie de la différence de longueur des jambes chez les adultes

- Contraction du genou (Genu flexum)
- Hyperextension du genou (Genu recurvatum)
- Contraction en flexion de la musculature de la hanche
- Contraction en flexion (raccourci contralatérale)
- Contraction en raccourci (raccourci)
- Symétrique ou asymétrique)
- Pied en pointe unilatérale ou bilatérale
- Pied bot
- Combinaisons (zB. Hémiparèse, hémiparèse postopératoire posttraumatique spastique Hemiparèse mit Flexionskontraktur Hüfte, Knie, Spitzfuss)
- Skoliosen (fixierte Krümmung, speziell lumbal, lumbosakral)

## Examen clinique

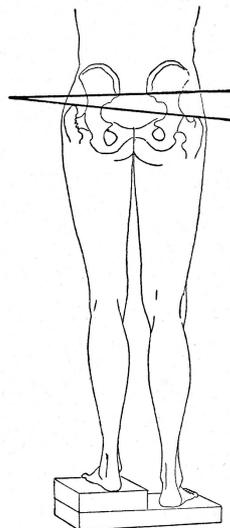
- Détermination indirecte de la longueur de jambe:
- Détermination de l'obliquité du bassin avec des petits planches en bois (épaisseur normée), debout, meilleure méthode clinique Woerman 1984
- Détermination directe de la longueur de jambe:
- Distance spina iliaca antérieure supérieure – malléole médiale ou latérale (mieux) Woerman 1984
- Test selon Galeazzi-Ellis: jambe / cuisse

## Détermination indirecte de la longueur des jambes



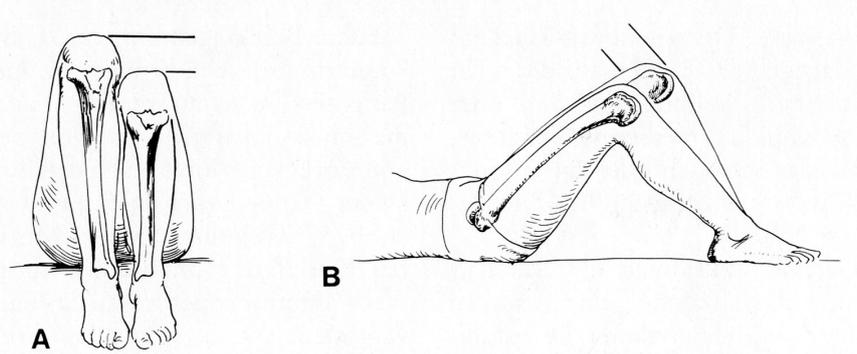
Dahl 1996

## Dépassement du trochanter



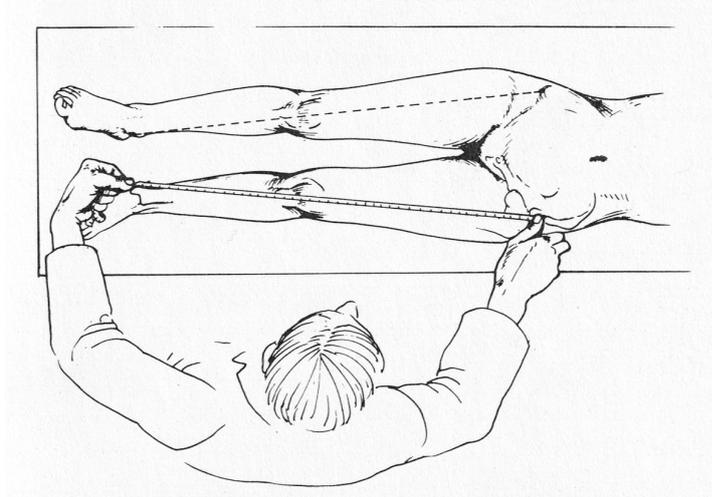
Chapchal 1954

## Test selon Galeazzi-Ellis



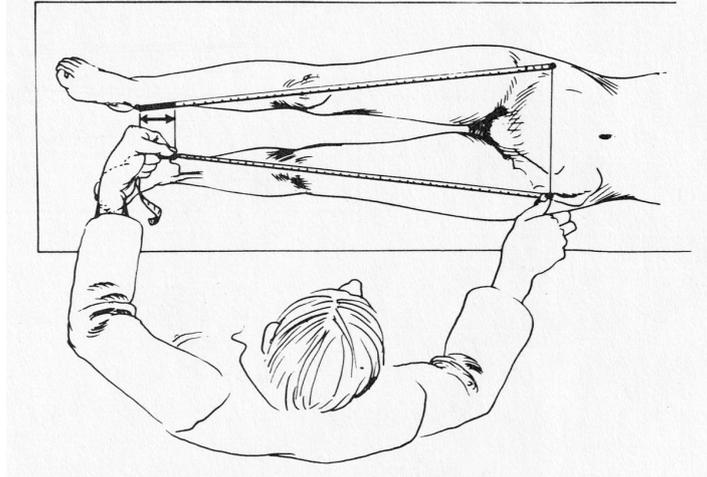
Hoppenfeld 1982

## Détermination directe de la longueur de jambe



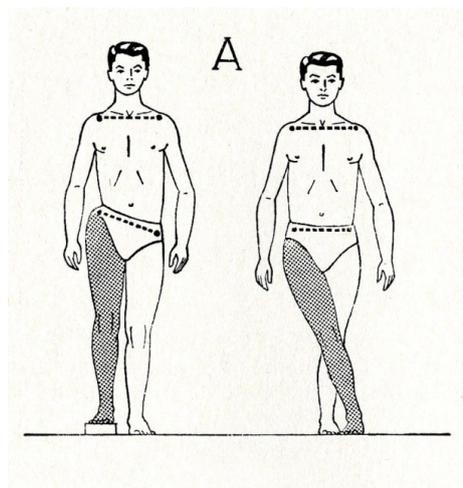
Hoppenfeld 1982

## Mensuration directe de la longueur de jambe – raccourcissement structurel



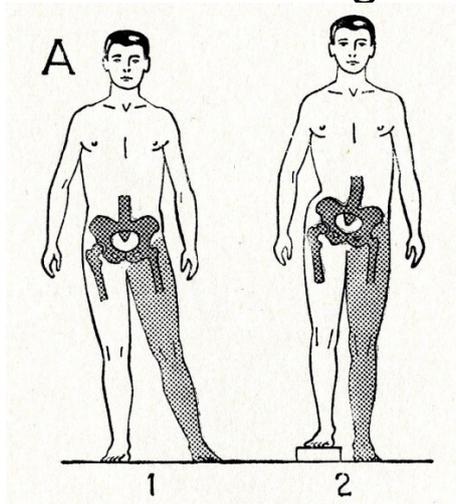
Hoppenfeld 1982

## Raccourcissement fonctionnel droite du à un raccourcissement des mm adducteurs de la hanche droite



Ducroquet 1965

## Raccourcissement fonctionnel droit avec des combinaisons de la part des mm abducteurs à gauche



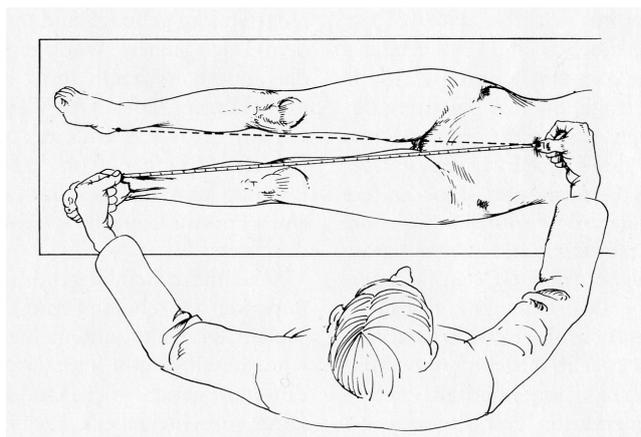
Ducroquet 1965

## Mensuration de la différence fonctionnelle de longueur de jambes

Distance: nombril (ou processus xyphoideus sterni) – malléole médiale

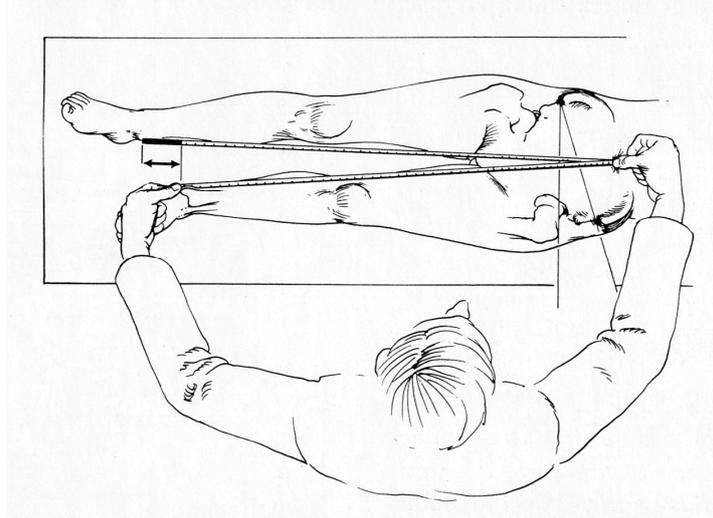
Point de référence mobile: nombril

Attention: toujours mensuration directe de la longueur des jambes pour exclure une vraie différence de longueur



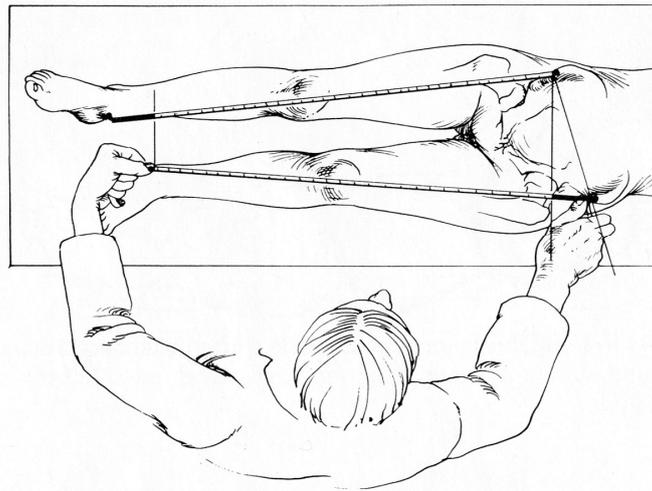
Hoppenfeld 1982

## Différence de longueur fonctionnelle



Hoppenfeld 1982

## Contrôle par la mensuration directe de la longueur des jambes

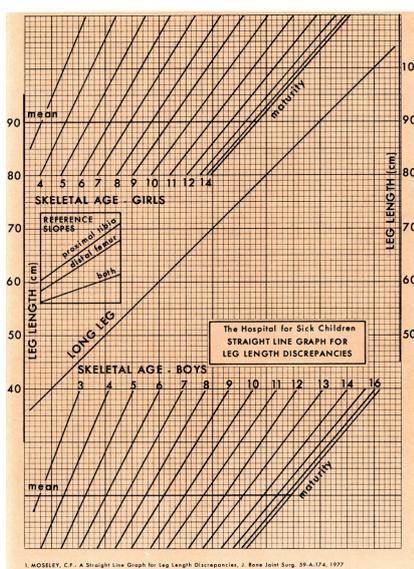


Hoppenfeld 1982

## Pronostic

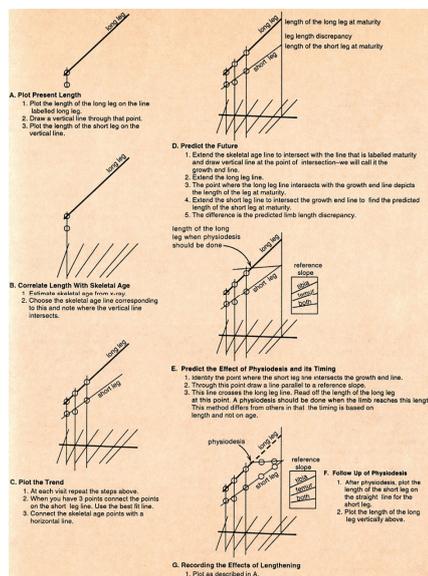
- Adultes: +/- stable (exception: déformité progressive, destruction des articulations)
- Puberté: difficile à poser
- Prérequis: 3 mensurations de longueur avec une détermination de l'âge du squelet durant un total de 1.5 ans
- Méthodes: Straight-Line-Graph (Moseley), arithmétique (Menelaus 1966, Westh und Menelaus 1981)
- 

## Moseley – Graph Paper / Chart



Wenger et Rang 1993

## Straight-Line Graph (Moseley)



Wenger et Rang 1993

## Pronostic dans la puberté

- «Perturbation de la croissance en %» = croissance du côté normal – croissance du côté raccourci, divisée par la croissance du côté normal
- Classification:
 

Léger	: 0 – 10 %
Moyen	: 11 – 20 %
Grave	: 21 – 30 %
Sévère	: > 30 %

## Problème du pronostic

1. Supposition: perturbation de croissance durant toute la croissance (exclu avec une destruction complète de l'épiphyse)
2. Annahme: Wachstumsstörung proportional während des ganzen Wachstums (nicht der Fall bei vollständiger Zerstörung einer Epiphysenfuge)
3. Percentile est importante (pE. garçon de 12 ans avec croissance restante du fémur distal: 10ème percentile = 5 mm, 90ème percentile = 25 mm)
4. Les interventions chirurgicales n'influencent pas la croissance d'une façon suffisamment fiable: le rallongement de la jambe empêche la croissance du reste de l'extrémité inférieure, le rallongement de la cuisse augmente la croissance du reste de l'extrémité inférieure

## Dommmages consecutifs

- La littérature scientifique n'est pas homogène, en général les dommages consecutifs sont en majorité approuvés

### Dos:

- Scoliose (convexe sur le côté plus court), douleurs du dos (lombalgies), maladies dégénératives de la colonne vertébrale

### Hanche: (côté plus longue)

- Coxalgies, coxarthrose, bursite trochantérique

### Knie: (côté plus longue)

- Gonalgies, gonarthrose, syndrome de la pointe rotulienne

Fractures de stress: double fréquence (Brunet 1999) chez des femmes avec une différence de longueur des jambes avec 70%, versus 36% (Bennel 1966) chez les femmes sans différence de longueur

## Options thérapeutiques

1. Conservateur
2. Chirurgical:(Hauteur des articulations du genou égale, max. 2 cm de différence)
  - a. Ralentissement de la croissance par une epiphyseodèse – temporaire ou définitive
  - b. Raccourcissement: cuisse maximal 4 cm, jambe maximal 3 cm
  - c. Rallongement: à partir de 5 cm, seule possibilité si on s'attend à une différence de longueur des jambes de plus que 8cm à la fin de la croissance, au lieu d'un raccourcissement

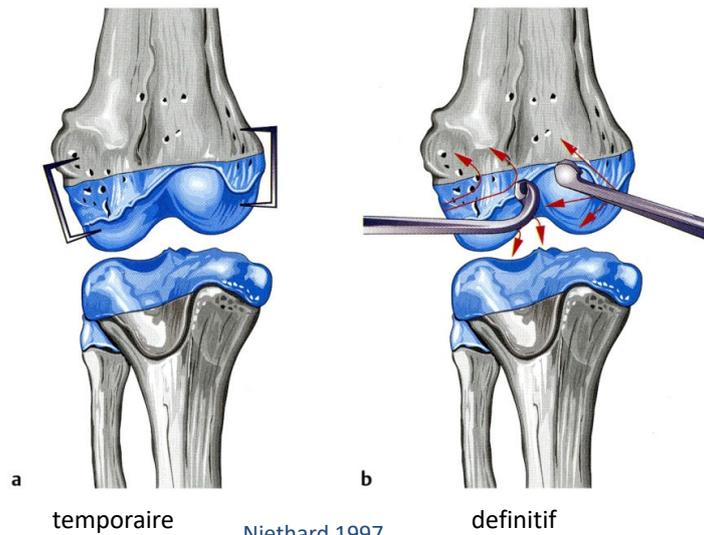
## Compensation de la DDLDJ conservateur



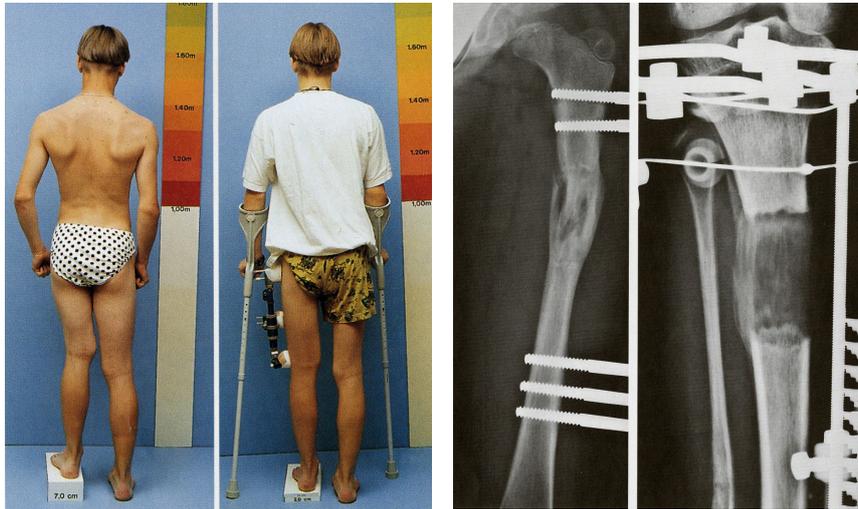
## Compensation de la DDLDJ conservateur



## Raccourcissement chirurgical de la jambe par une épiphyseodese



## Rallongement chirurgical de la jambe



Niethard 1997

## Stratégie du traitement

- Différences de longueur des jambes fonctionnelles: ne sont pas compensées (sauf si symptomatique)
- Différences de longueur des jambes structurelles en puberté:
  - < 1 cm : pas de compensation (sauf si symptomatique)
  - 1 - 2 cm : compensation dans la puberté (plus tôt si symptomatique)
  - 2 - 6 cm : conservateur, épiphyseodese, raccourcissement
  - 6 - 20 cm : rallongement
  - > 20 cm : orthoprothèse, amputation et prothèse

## Stratégie du traitement

- Différences de longueur des jambes structurelles chez l'adulte:
- < 1 cm : en cas de limitation fonctionnelle (sportif), en cas de maladie musculosquelettique
- > 2 cm : compensation devrait être effectuée, attention chez les patients âgés et asymptomatiques, le talon ne devrait être plus haut que d' 1cm
- > 3 cm: compensation à la chaussure de confection n'est plus possible

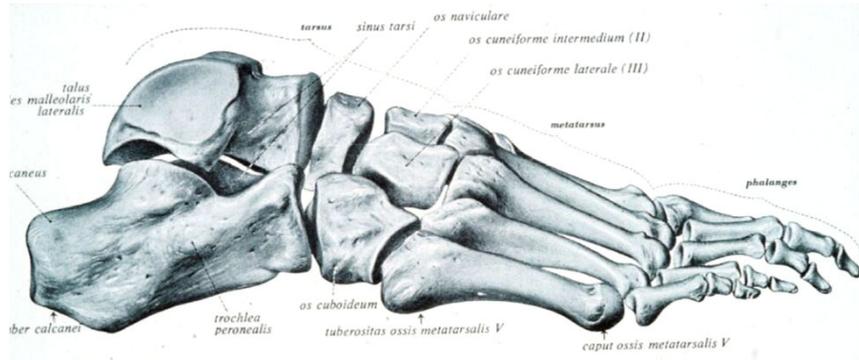
## Anatomie fonctionnelle et biomécanique du pied

KD Dr. Thomas Böni





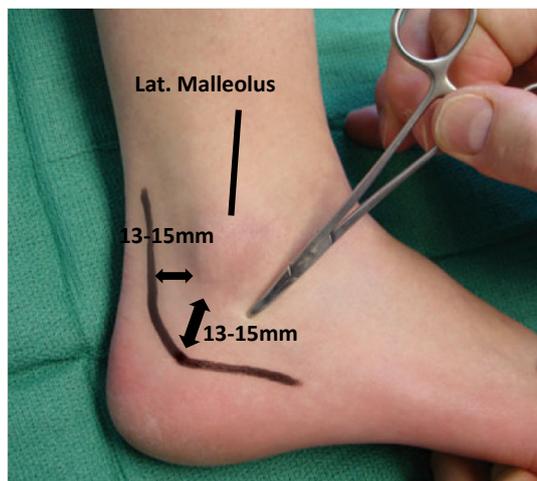
## ANATOMIE GÉNÉRALE



## ANATOMIE ARRIÈRE-PIED, RÉGION LATÉRALE

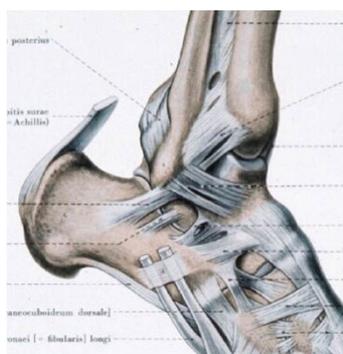


## ANATOMIE ARRIÈRE-PIED, RÉGION LATÉRALE

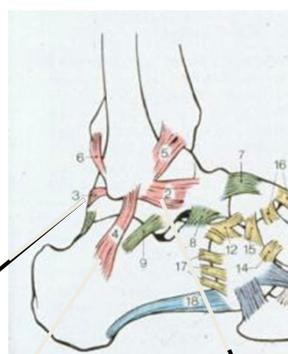


Passage du nerf sural

## ARRIÈRE-PIED RÉGION LATÉRALE



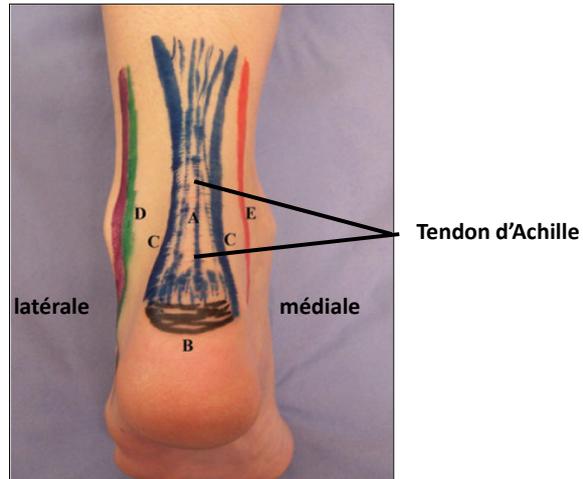
Lig. fibulotalaire postérieur



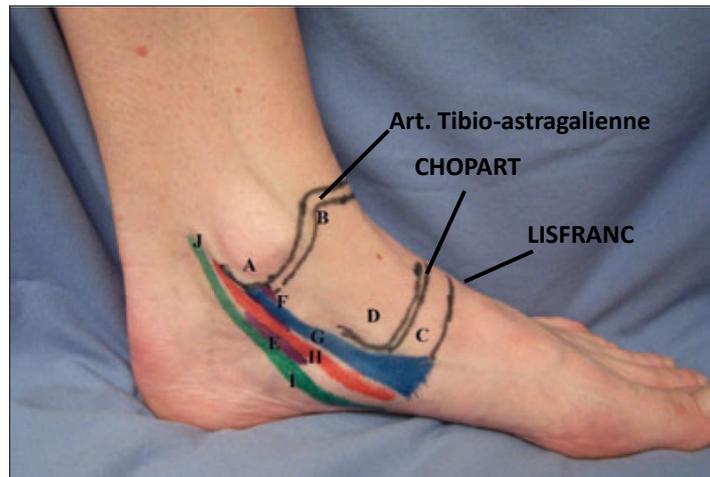
Lig. fibulotalaire antérieur

Lig. fibulocalcanéaire

## ANATOMIE ARRIÈRE PIED RÉGION POSTÉRIURE



## ANATOMIE ARRIÈRE PIED RÉGION MÉDIALE





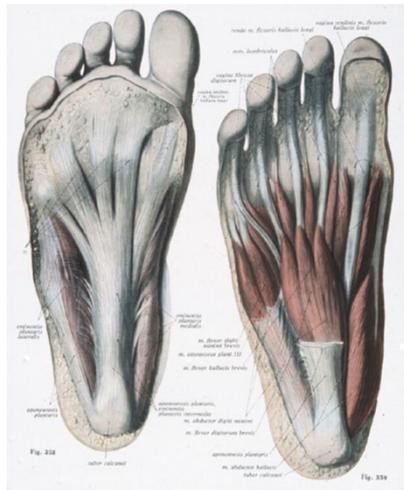


## ANATOMIE PLANTE DU PIED

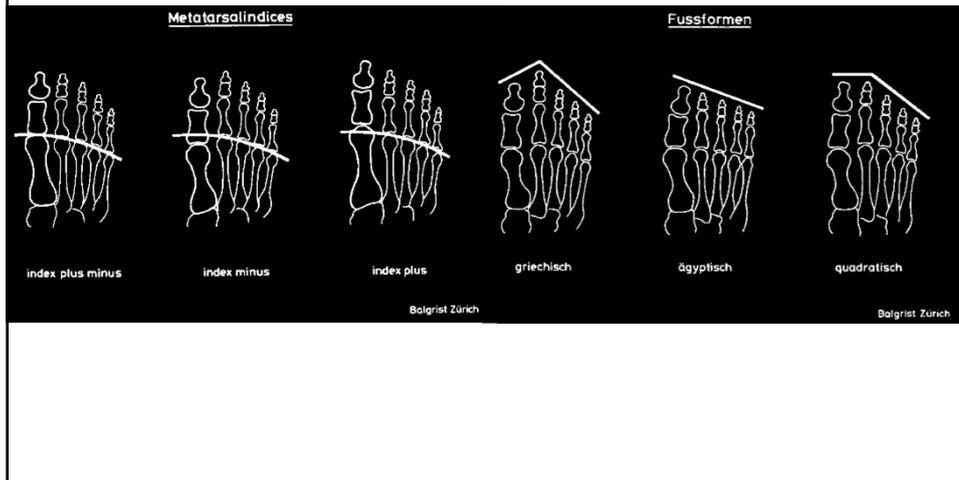


Copyright © 2007 by Mosby an imprint of Elsevier Inc.

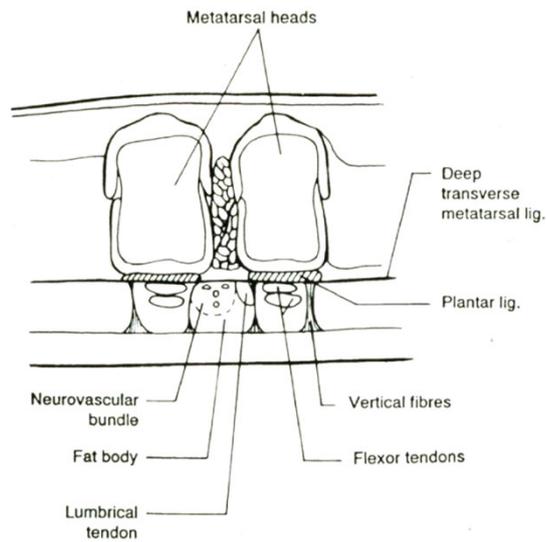
## PLANTE DU PIED



## L'AVANT-PIED CONFIGURATIONS



## L'AVANT-PIED ESPACE INTERMÉTATARSALE

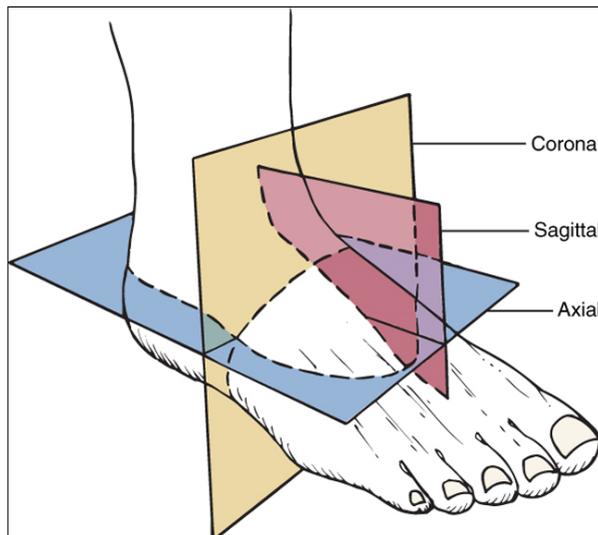


## L'AVANT-PIED ESPACE INTERMÉTATARSALE

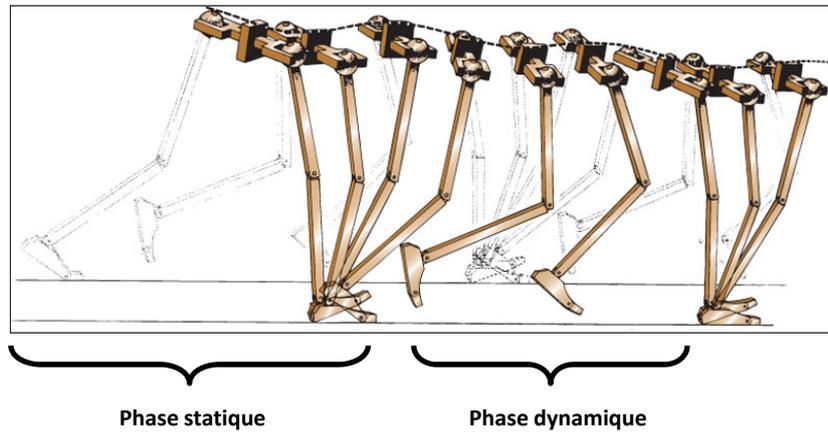


Nerf interdigital et sa localisation

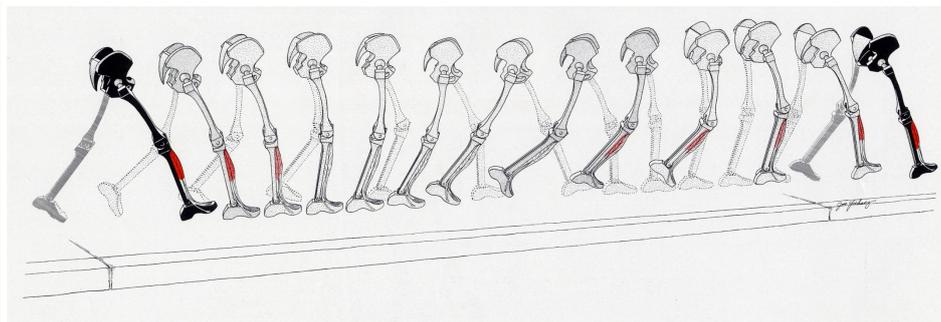
## BIOMÉCANIQUE



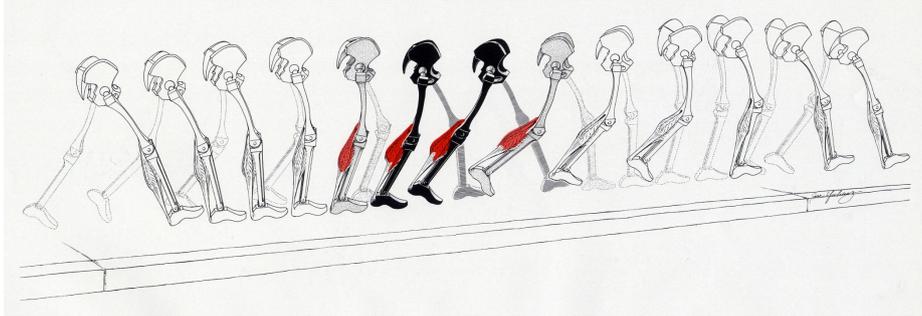
## BIOMÉCANIQUE ANALYSE DE MARCHÉ



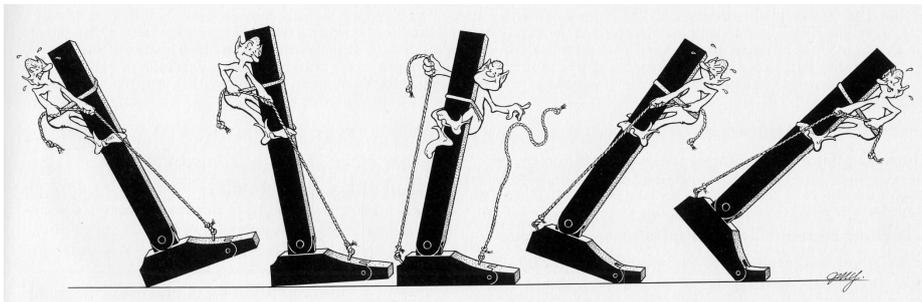
## Biomécanique Marche



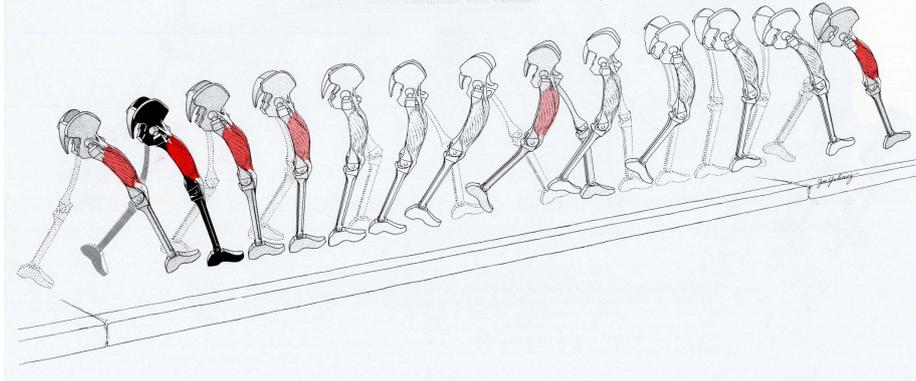
## Biomécanique Marche



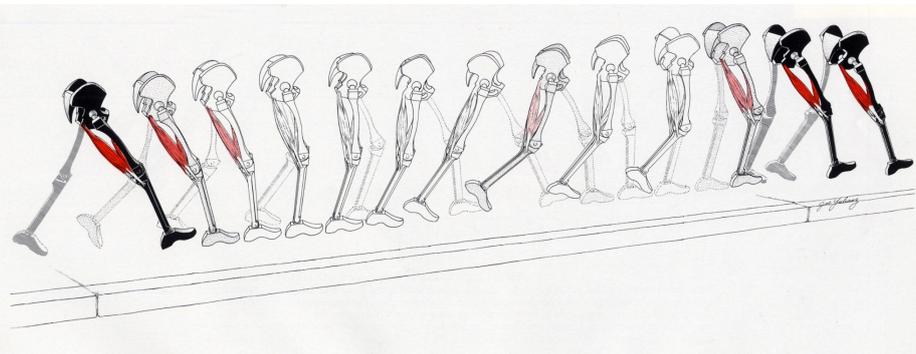
## Biomécanique Marche



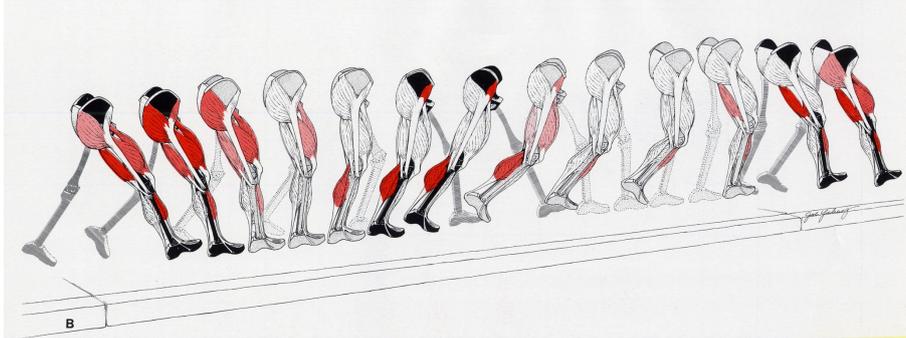
## Biomécanique Marche



## Biomécanique Marche

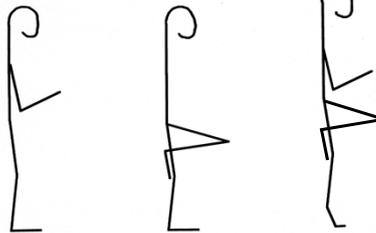


## Biomécanique Marche



## Debout: sur 2 pieds, sur 1 pied, sur les orteils

Position:



Surface:

300 cm<sup>2</sup>

150 cm<sup>2</sup>

50 cm<sup>2</sup>



Drerup 2009

Charge:

2,5 N/cm<sup>2</sup>  
25 kPa

5,0 N/cm<sup>2</sup>  
50 kPa

15,0 N/cm<sup>2</sup>  
150 kPa



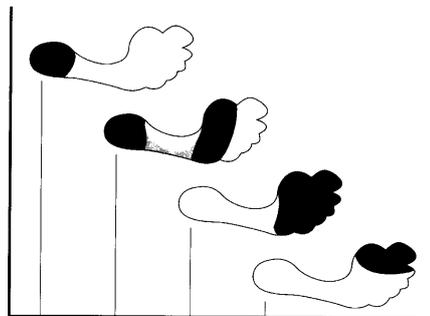
## Surface chargée et déroulement

• Charge augmentée par rapport à la position debout par:

– Déroulement:

Diminue la surface de charge momentanée

– Effets dynamiques:  
Levage / Abaissement du barycentre



Impact du talon

Phase stable

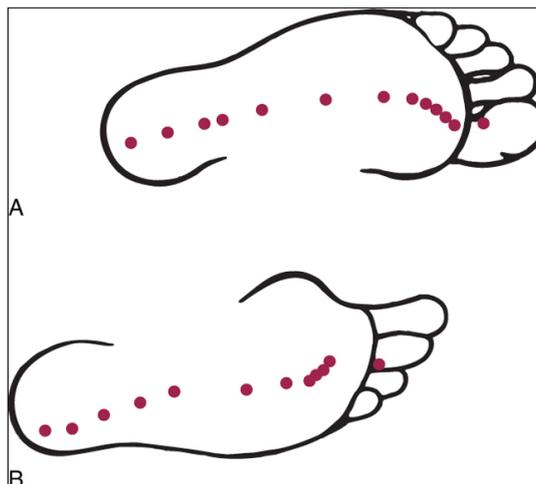
Perry, 1992

Fin phase stable

Préparation phase dynamique



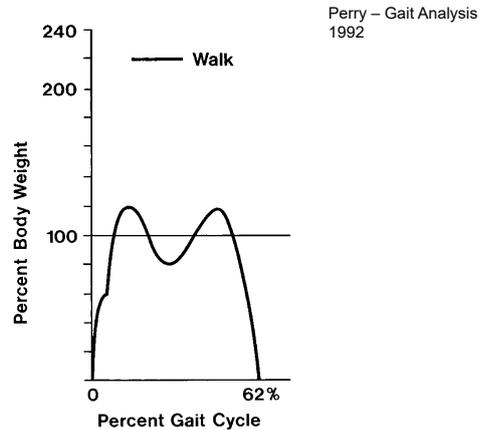
## BIOMECHANIQUE DÉROULEMENT





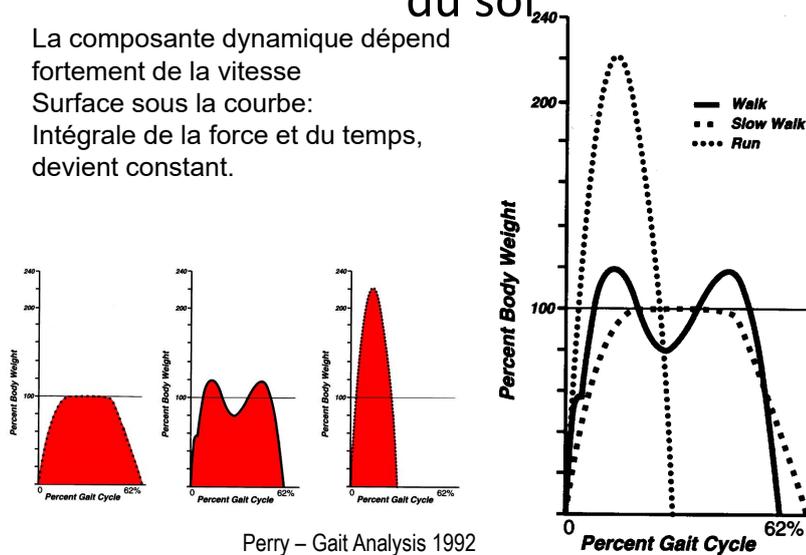
## Marche: force du poids et force réactionnelle du sol

Graphe à deux pointes de la force du sol  
Oscille autour de la valeur du poids corporel  
Poids corporel: composante statique  
Composante dynamique par le déplacement du barycentre



## Marche: vitesse et force réactionnelle du sol

La composante dynamique dépend fortement de la vitesse  
Surface sous la courbe:  
Intégrale de la force et du temps, devient constant.



## Impact du talon: (heelstrike)

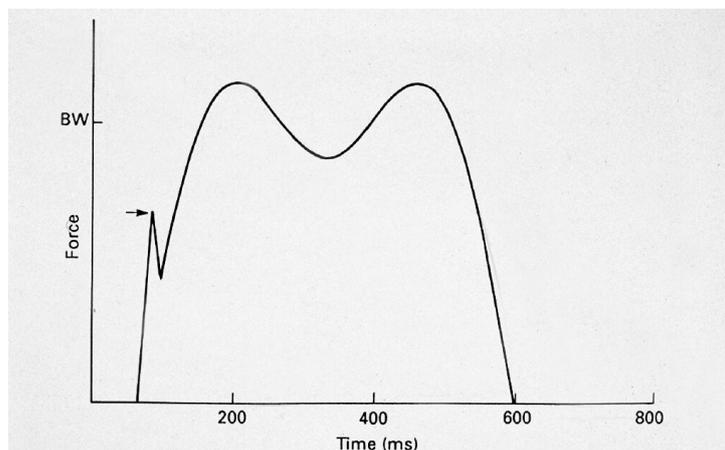
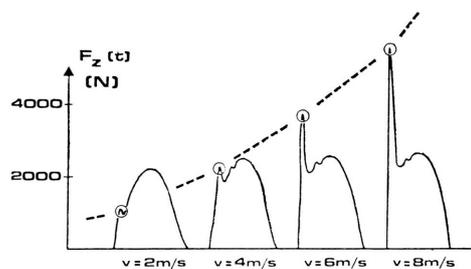


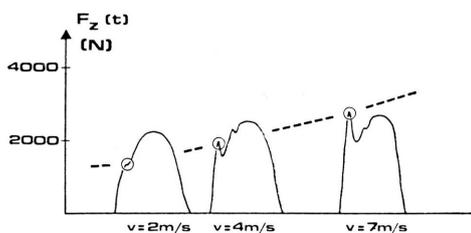
Fig. 2.8 Plot of vertical ground reaction force against time, showing the heelstrike transient (arrowed). BW = body weight.

## Impact du talon = f (vitesse de marche)

Nigg et al. 1981



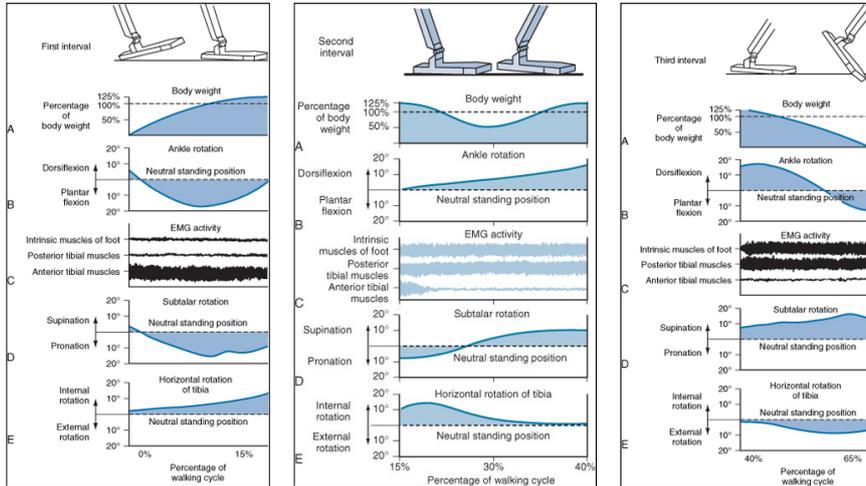
Sans amortisseur



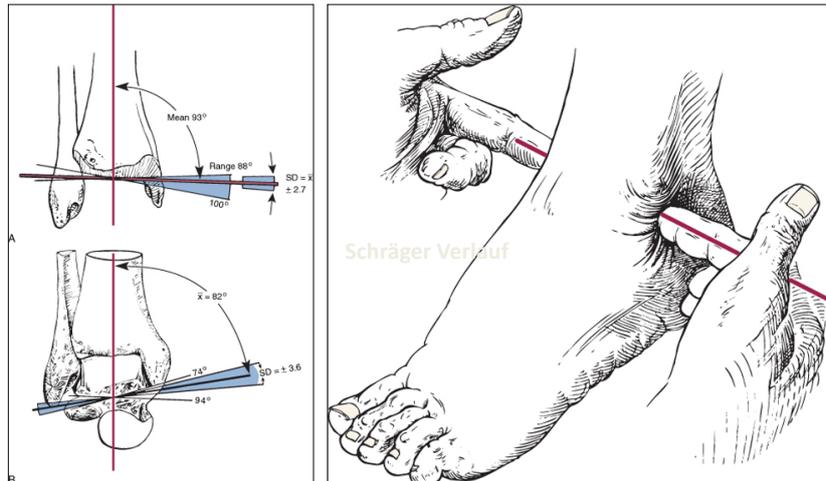
Avec amortisseur



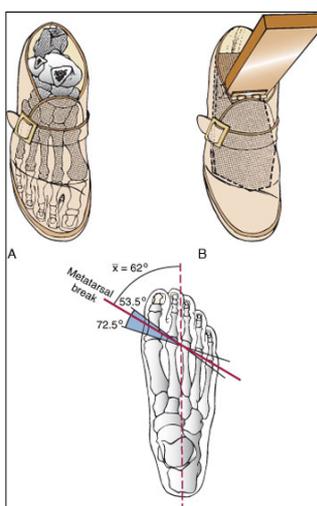
## BIOMÉCANIQUE ANALYSE DE MARCHÉ



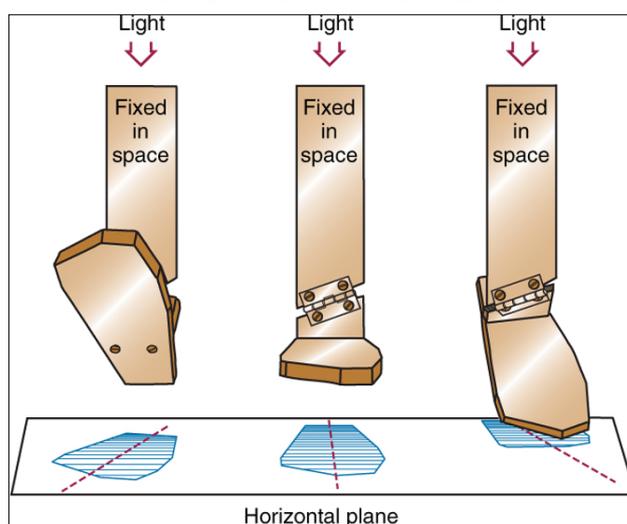
## BIOMÉCANIQUE LIMITES DE LA MARCHÉ



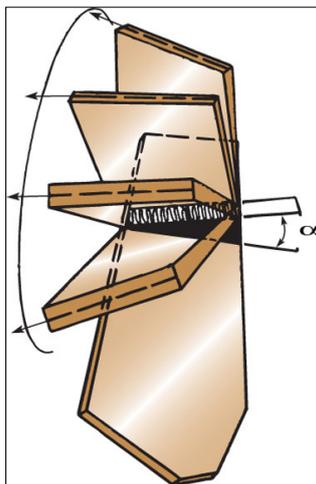
## BIOMÉCANIQUE SITUS TIBIO-ASTRAGALIEN



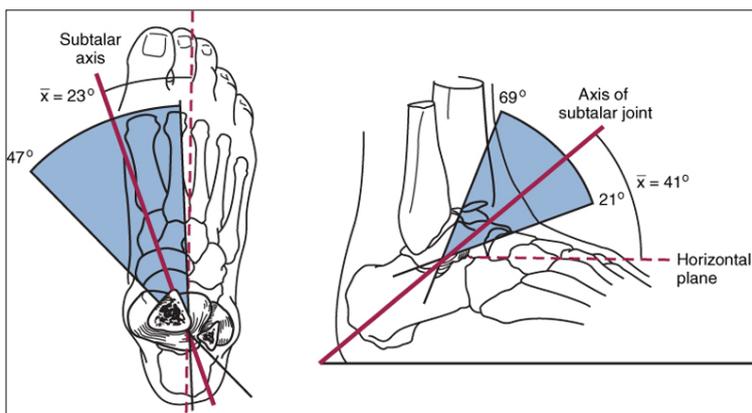
## BIOMÉCANIQUE DÉROULEMENT DU PAS AU NIVEAU TIBIO-ASTRAGALIEN



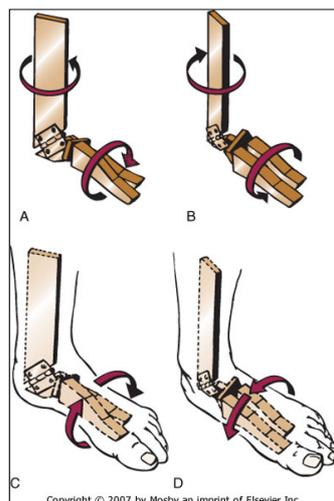
## BIOMÉCANIQUE DÉROULEMENT DU PAS AU NIVEAU TIBIO-ASTRAGALIEN



## BIOMÉCANIQUE ARTICULATION SOUSTALIEENNE, AXES DU MOUVEMENT

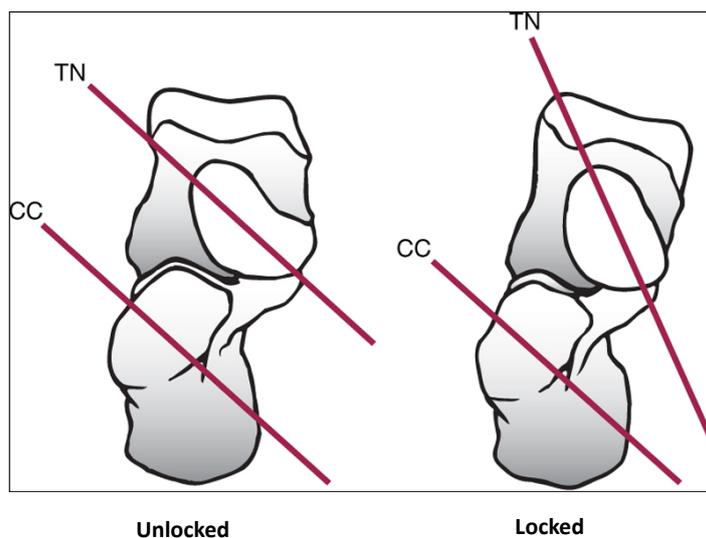


## BIOMÉCANIQUE: ARTICULATIONS TIBIO-ASTRAGALIENNE ET SOUSTALIENNE

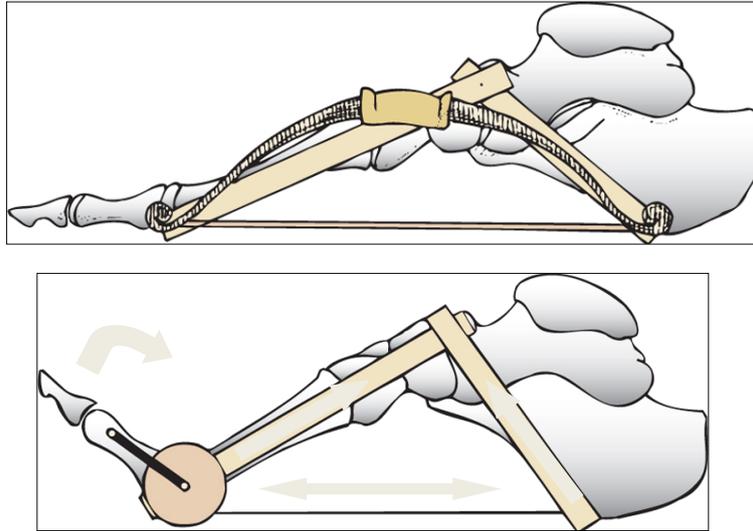


In- et éversion avec la rotation interne-/externe du tibia

## BIOMÉCANIQUE



## WINDLASS-MÉCANISME

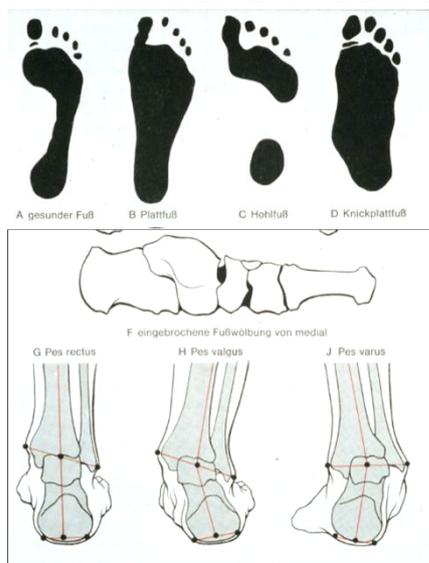


## WINDLASS-MÉCANISME



La dorsiflexion de l'hallux provoque une plantarisation du 1<sup>er</sup> métatarsien avec une augmentation de la voûte plantaire longitudinale

## BIOMÉCANIQUE ARRIÈRE-PIED ANORMAL



-PIED PLAT

-PIED CREUX

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

Le pied et les articulations tibio-astragalienne et sous-talienne sont des organes complexes de l'appareil locomoteur. Leur fonctionnement est réglé par des structures statiques (os, ligaments) et dynamiques (muscles et tendons).

L'anamnèse exacte avec un questionnement détaillé des plaintes et indispensable avant le début de l'examen clinique. Il est important, si pEx les symptômes apparaissent seulement sous charge ou aussi au repos. Chez les patients sportifs, il faut en plus enquêter la modalité de l'entraînement. L'examen clinique demande des bonnes connaissances en anatomie et en biomécanique.

L'examen clinique précise dans la phase chargée (debout et marche = séquence fermée) et non-chargée (assis = séquence ouverte) donne des informations concernant la pathologie examinée et amène ensemble avec l'anamnèse, la base pour le diagnostic et éventuellement l'indication pour des examens apparatives accessoires. À la fin, tous ces pas influencent le sens du traitement à choisir.

Il est donc approprié d'avancer systématiquement avec l'examen clinique. L'examen clinique est divisé en inspection, palpation et examen fonctionnel. Avec ceci, on ne devrait jamais oublier d'examiner les membres inférieurs libres pour pouvoir juger les axes et les relations entre les diverses articulations.

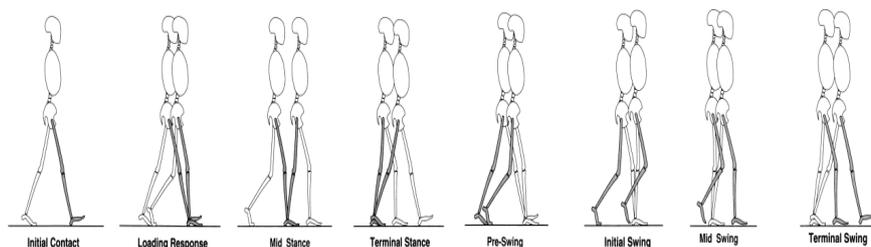
## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### L'INSPECTION

#### L'analyse de marche en gros (img. 1)

Le patient doit se promener à pieds nus dans la salle d'examen avec une vitesse de marche normale. Les extrémités inférieures doivent être libre de vêtements jusqu'au genou. La marche normale, sur la pointe des orteils et sur les talons et jugée. L'observation est menée à l'avant, par derrière, et éventuellement du côté..



**img. 1** Phases détaillées debout et à la marche (jambe marquée). La phase debout couvre 68% du cycle de marche entier. (J. Perry, Gait Analysis).

## Examen clinique de marche (boiterie)

#### **Boiterie évitante:**

Temps en charge de la jambe atteinte raccourci, à cause de douleurs

#### **Boiterie selon Trendelenburg et Duchenne:**

Déplacement du torse sur le côté de la hanche malade pour diminuer le levier (insuffisance du moyen fessier)

#### **Boiterie parétique:**

Steppage (marche sur la pointe des pieds) avec un pied tombant (pEx parésie du n. peroné)

Genou recurvatum en cas de parésie du m. quadriceps (pEx. polio)

#### **Boiterie arthrodésique:**

Arthrodèse de l'articulation de la hanche, du genou, de l'articulation tibio-talienne

#### **Boiterie de raccourcissement:**

À partir d'une différence de longueur de jambes de ca. 4-5 cm

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Les axes de la jambe

Les patients sont examinés en étant debout. L'appréciation a lieu à l'avant et depuis l'arrière.

On juge la position du bassin (Crista iliaca post. sup.), la rotation de la cuisse et de la jambe, des axes en varus et en valgus au niveau du genou et de l'arrière-pied, la position des jambes, la forme du calcaneus, et d'autres malpositions.

### Résultats pathologiques...

- ... position oblique du bassin (scoliose?, différence de longueur de jambe fonctionnel ou structurel?),
- ... malposition en varus ou en valgus (posttraumatique, arthrose, ou est le lieu de la déformation?)
- ... atrophies musculaires / - hypertrophies (compensatrices)
- ... contractures musculaires
- ... parésies

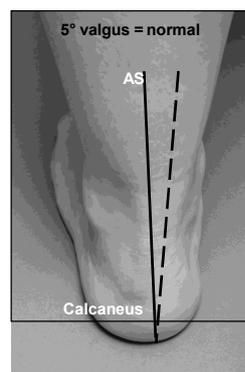
## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Inspection globale du pied

Au début, on examine les patients en charge (debout). Le pied est inspecté à l'avant, par derrière, ainsi que du côté latéral et médial. Vu par derrière, on peut juger l'axe de l'arrière-pied par la position du calcaneus en relation de la force du tendon d'Achille (**img 2a**).

L'axe physiologique de l'arrière-pied montre un valgus léger d'environ 5°.



**Img. 2a** Axe physiologique de l'arrière-pied

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



**Img. 2b** Varus à droite, physiologique à gauche

Les axes de l'arrière-pied sont clairement pathologiques à partir de 10° ou s'ils sont en varus (**img. 2b**).

Des maladies du tendon d'Achille sont identifiables grâce à des changements des contours (tendinopathies, ruptures, **img. 3**).



**Img 3** Tendinopathies du tendon d'Achille bilatérales

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

La voûte plantaire longitudinale est inspecté du côté médial. Un abaissement ou un élèvement peuvent indiquer un pied en varus ou en valgus (**img. 4 et 5**) ou un pied creux (**img. 6**). La position du métatarse en relation à l'arrière-pied ne peut être jugée correctement que par derrière. Normalement on ne peut voir du côté latéral que le 5<sup>ème</sup> (parfois aussi le 4<sup>ème</sup>) orteil. En cas d'abduction massive du métatarse, on peut observer par le derrière plus d'orteils, ce qu'on appelle le „Too-many-toes-sign“.



**Img 4** Abaissement de la voûte plantaire

A l'envers, une adduction du métatarse peut faire sembler prominent le gros orteil du côté médial.



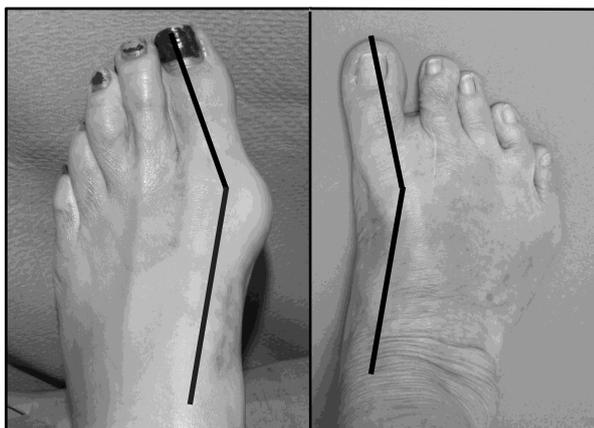
**Img. 5** Sévère malposition en varus de l'arrière-pied



**Img. 6** Pied creux pour des raisons neurologiques

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



Img. 7 Hallux valgus (le gros orteil part vers le côté latéral)

Img. 8 Hallux varus (le gros orteil part vers le côté médial)

L'inspection des orteils a aussi lieu en position debout. On juge les déviations d'axe dans le plan transversal, sagittal et frontal. L'hallux valgus (img. 7) et varus (img. 8) sont des exemples pour des déviations d'axe transversales du gros orteil. Le petit orteil peut être classé en marteau, griffe ou superductus. Il est important de juger le contact des orteils avec le sol.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



L'examen clinique du pied sans charge a lieu au patient assis ou couché. Il faut juger particulièrement la plante du pied. Des changements trophiques potentiels contiennent des callosités, la rougeur dans le contexte avec des inflammations, des exanthèmes, mycoses, et des points de pression pathologiques (pEx avec des chaussures trop étroites). Les callosités se composent d'une augmentation de l'épaisseur de la peau cornée, sont localisées ou diffuses et démontrent une surcharge locale de pression.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Résultats pathologiques...

Déviations de l'arrière-pied en varus  
(DD: posttraumatique, arthroses, neurogène: Charcot-Marie-Tooth)  
Déviations de l'arrière-pied en valgus  $\geq 10^\circ$   
(DD: insuffisance du m. tibiale post., insuffisance du lig. deltoïde; insuffisance de la colonne médiale, pEx. hypermobilité de l'articulation TMT-I )  
« too many toes-sign »  
(abduction augmentée de l'avant-pied en cas de pied en varus, en valgus, ou dans le cas d'un pied plat)  
Pied bot (arrière-pied en varus et adduction/supination/pied en pointe) hallux valgus / varus  
Orteil en marteau / en griffe (contact avec le sol, position fixée)  
Callosités plantaires localisées ou diffuses  
Rougeur, tuméfaction, autres dérangements trophiques (dystrophie selon Sudeck)  
Digitus quintus varus (petit orteil en varus, pied étalé)

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### LA PALPATION

#### L'examen clinique de l'arrière-pied

Il est recommandé d'exécuter la palpation adaptée aux symptômes. En générale on commence l'examen clinique à l'arrière-pied. Le patient est placé d'une façon qui permet à l'examineur de prendre le pied en main. Même qu'on peut aussi examiner le tendon d'Achille dans cette position, il faut des fois changer en position ventrale pour mieux pouvoir examiner cette structure spéciale. Durant la palpation il faut examiner au niveau du tendon d'Achille s'il y a des douleurs localisées, des épaisseurs dans le cours du tendon (tendinopathies) ou à l'insertion (tendinopathie d'insertion ou syndrome de Haglund) ou s'il y a des lacunes (rupture). Les douleurs d'insertion du tendon d'Achille peuvent être aggravées par un manoeuvre de tenailles au niveau du tuber calcanei. Des douleurs au niveau postéro-médiale de l'articulation tibio-talienne, entre le tendon d'Achille et la malléole médiale, peuvent être signe d'une pathologie tendineuse du long fléchisseur de l'hallux, d'un syndrome d'impingement postéro-médial, ou d'une fracture du processus postérieur du talus. Des douleurs directement derrière la malléole médiale indiquent un problème du tendon du m. tibiale postérieur (tendinopathie, rupture) ou du nerf tibiale (syndrome du tunnel tarsien). Un phénomène de Tinnel peut être cherché en percutant le nerf durant son passage. (La pression sur le nerf cause des douleurs électrisantes, irradiantes dans le sens distal).

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



Abb. 9 Palpation du sinus tarsi



Img. 10  
Palpation de  
l'articulation tibio-  
talienne au niveau  
du «soft-spot» entre  
le m. tibiale ant. et la  
malléole médiale

On peut continuer la palpation dans le segment postéro-latérale de l'articulation tibio-tarsienne, entre la malléole externe et le tendon d'Achille. Des douleurs dans cette région indiquent un syndrome d'impingement postéro-latérale ou une pathologie des compartiment tendineux péronéales (ténosynovite, tendinite, rupture). Une palpation douloureuse directement derrière, devant ou sous la pointe du péroné indiquent souvent une rupture des ligaments latéraux. L'interligne articulaire sous-talienne peut facilement être palpée dans les quadrants postéro-latérale, -médiale, antéro-latérale (sinus tarsi), et -médiale, près du sustentaculum tali (img. 9). En cas de douleurs dans tous les quatre quadrants, une pathologie sous-talienne est fortement probable. L'articulation tibio-talienne par contre, est mieux palpée dans le «soft spot» entre le bord antérieur de la malléole médiale et le tendon du m. tibiale antérieure (img. 10).

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

Des douleurs dans cette région indiquent une possible participation pathologique de l'articulation tibio-talienne (arthrose, arthrite, syndrom d'impingement). Des douleurs antéro-latérales de la même articulation peuvent indiquer une arthrose, des arthrites ou des lésions ligamentaires (lig fibulo-talienne antérieure, syndésмосe antérieure). Des ostéophytes sont également palpables. Pour examiner le dôme du talus, le pied doit être positionné en flexion plantaire maximale. Dans cette position l'articulation tibio-talienne peut être examinée par l'antérieur. Analogie à ces tendons postérieurs, les tendons passants antérieurement (m. tib ant, ext dig long, ext hall long) peuvent être palpés. L'examen de la plante du pied est rendu difficile par la couche de graisse. Malgré ceci, le diagnostic d'une fasciite plantaire peut facilement être posé. La pression sur l'insertion de l'aponévrose plantaire au niveau plantaire du calcaneus central déclenche des douleurs. En cas de douleurs médio-plantaires on doit considérer comme diagnostic différentiel une irritation du nerf de Baxter, qui alimente le m. abducteur du 5<sup>ème</sup> orteil.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### **L'examen du tarse**

L'examen clinique contient les articulations talo-naviculaires et calcanéocuboidales. Des douleurs de palpation dans cette région indiquent une possible arthrose ou arthrite.

On plus on peut facilement palper des ostéophytes potentiels, des tuméfactions ou épanchements. Des douleurs bousculantes peuvent indiquer une fracture de stress. Il est très important d'identifier les lieux d'insertion des tendons principaux (péronéen court, tib ant, tib post) et de les examiner concernant une douleur de palpation. Il se peut, que des ballonnements et des douleurs démontrent une maladie dégénérative ou une rupture partielle. Dépendent du tendon concerné, l'éversion, l'extension dorsale ou l'inversion contre résistance peuvent aggraver la douleur. Sur le côté médiale on trouve parfois l'os tibiale externe. Il est difficile de palper la transition du tarse au métatarse. En cas de douleurs en tordant l'articulation de Lisfranc, on doit postuler une pathologie dans cette région.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### **L'examen clinique du métatarse et de l'avant-pied**

En principe, il est plus simple de palper les rayons du métatarse et les orteils. Des douleurs de palpation et de torsion dans la région métatarsienne indiquent une fracture de stress. Les articulations de base des orteils se forment de la tête métatarsienne et de la base de la phalange proximale. Des douleurs au niveau de l'articulation de base indiquent une arthrose ou arthrite. Des ostéophytes dorsales peuvent être facilement palpés. Des douleurs de palpation au niveau des têtes métatarsiennes II-IV indiquent une métatarsalgie centrale. Les sésamoïdes au-dessous du 1<sup>er</sup> os métatarsien sont rarement douloureux. En fléchissant plantairement et dorsalement on peut relativement bien palper ces structures. Des douleurs de palpation des sésamoïdes peuvent indiquer une ostéonécrose, une arthrose, une arthrite ou une tendinopathie d'insertion du tendon du long fléchisseur de l'hallux. En cas de déformation de hallux valgus on constate fréquemment une rougeur locale médiale au-dessus des pseudo-exostoses (la tête du 1<sup>er</sup> métatarsien est ici très prominent, il ne s'agit donc pas d'une vraie exostose). La pseudexostose est souvent palpable et douloureux en cas de hallux valgus symptomatique.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



**Img. 11** Palpation des articulations des bases des orteils

Des douleurs entre les métatarsiens et les espaces interdigitaux (particulièrement II/III et III/IV) apparaissent souvent dans le contexte d'une névralgie de Morton.

La palpation de l'espace interdigitaire avec une compression transversale de l'avant-pied (**img. 11**) peut mener à un clic audible ou perceptible («mouder click sign»). Les articulations interphalangéennes peuvent facilement être palpées au niveau des orteils.

Des douleurs dans cette région indiquent une éventuelle arthrose. La palpation contient aussi le test de la sensibilité et de la vascularisation.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Résultats pathologiques...

Maladies inflammatoires (rougeur, chaleur, tumeur, fonction lésée), arthrite (AR, goutte, infection) capsulitides, ténosynovites

Maladies dégénératives (tuméfaction, effusion, douleur à la palpation): arthrose, tendinopathies, fasciite plantaire, rupture (lacune, creux), déformités

Exostoses, pseudoexostoses

Néoplasies (tuméfaction des parties molles ou indurations)

Tumeurs bénignes ou malignes

Métatarsalgies (douleur à la palpation en dessous les têtes métatarsiennes)

Névrome de Morton, métatarsalgie centrale (callosité)

Fractures (douleur à la palpation et crépitation)

Des fractures de stress ou traumatiques

Absence des pouls (AOMI) – les artères du dos du pied et la tibiale postérieure doivent toujours être testées!

Polynéuropathie (troubles de sensibilité sous forme de chaussette)

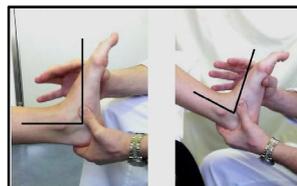
## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Examen clinique fonctionnel

#### Examen clinique de mobilisation

On utilise la méthode neutre-zéro. Au niveau de l'articulation tibio-talienne on examine la flexion dorsale et plantaire maximale passive et active. Un raccourcissement des muscles ischio-cruraux peut limiter la flexion dorsale à ce niveau. Le test selon Silferskjöld est positif, si la limitation de la flexion dorsale disparaît avec une flexion du genou de 90° (img. 12). En cas de différence de plus de 15° on considère le résultat significatif. L'articulation sous-talienne peut être examinée concernant l'inversion et l'éversion.



Img. 12 Test selon Silferskjöld

Au niveau de l'articulation talo-naviculaire on peut bien examiner le déroulement des mouvements entre l'astragale et le scaphoïde. Le volume de mobilité n'est quasiment jamais saisi au niveau de l'articulation de Chopart.

La flexion dorsale et plantaire maximale au niveau des articulations des bases des orteils est aussi mesurée.

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Examen clinique de sensibilité

Au niveau de l'arrière-pied il faut principalement examiner la stabilité des ligaments collatéraux latéraux. Il est important de comparer les deux côtés.

Le ligament fibulo-astragalien antérieur est testé par le tiroir ventral. Pour ce test, le pied est posé en flexion plantaire maximale. Une main fixe le tibia du côté ventral, la deuxième main tire le talon de postérieur vers l'antérieur. Un déplacement ventral significatif indique une lésion ligamentaire (img. 13).



Img. 13 Tiroir ventrale

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



Img. 14 Tilt latéral

Pour l'examen clinique du ligament fibulo-calcaneéen le pied doit être placé en position neutre ou en extension dorsale. On fixe le tibia aussi avec une main et le talon avec l'autre. Dans cette position on exécute un manoeuvre d'inversion au calcaneus. Une ouverture augmentée indique une lésion de ce ligament (**img. 14**).

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

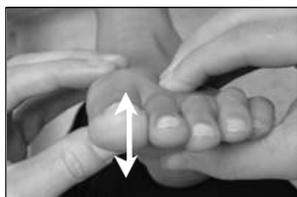


Img. 15 Examen clinique de la syndésiose antérieure

Le test le plus fiable de l'intégrité de la syndésiose est le test selon Cotton. Ce test est très sensitive et spécifique, et est effectué de la façon suivante: le patient est assis avec le genou en flexion à 90°. La main adominante fixe la jambe. La main dominante saisit l'arrière-pied et fixe celui-ci en position neutre. Maintenant on tord l'arrière-pied vers le côté latéral. Des douleurs au niveau du compartiment antérolatérale de l'articulation tibio-astragaliennne indiquent une lésion de la syndésiose (**img. 15**).

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth



**Img. 16** Hypermobilité du premier rayon

Une instabilité du premier rayon du pied, une hypermobilité, peut être objectivée de la façon suivante: la main adominante tient l'avant-pied du 2<sup>ème</sup> au 5<sup>ème</sup> rayon. La main dominante pousse le premier os métatarsien en direction dorsale et plantaire. Une mobilité de plus qu'une épaisseur du fût osseux en direction dorsale ou plantaire indique und hpermobilité (**img. 16**).

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Test de force

- M0= Sans activité
- M1= Fasciculations (contractions visibles ou perceptibles sans effet)
- M2= Mouvement possible en éliminant la gravitation
- M3= Mouvement possible contre la gravitation
- M4= Mouvement possible contre la gravitation et contre une résistance
- M5= Force normale

**Tous les groupes musculaires doivent être testés contr résistance (img. 17)**



**Img. 17** Test de force démontré à l'aide de l'inversion

## EXAMEN CLINIQUE DU PIED

KD Dr. Stephan Wirth

### Extension dorsale

Mm tibiales antérieurs, troisième péronéen, long extenseur de l'hallux, long extenseur des orteils,

### Flexion plantaire

Mm triceps surae, long fléchisseur de l'hallux, long fléchisseur des orteils, tibiales postérieurs

Le tendon du m tibiales antérieurs est particulièrement examiné par rapport à une éventuelle insuffisance: **img. 18.**

Le patient doit se poser répétitivement sur une jambe sur la pointe du pied. L'attention est focalisée sur la variation de l'arrière-pied. En cas d'une insuffisance du m tibiales postérieurs, le tendon est incapable de remettre le pied sur la pointe. On parle d'un «single heel rise test» positif. Une insuffisance latente n'est aperçue que durant le test répétitif.

Les patients rapportent une fatigue.

### Eversion

Mm péronéens long et court

### Inversion

Mm tibiales postérieurs, tibiales antérieurs

Groupe musculaire intrinsèque du pied



**Img. 18** Single-heel-rise Test

## DÉROULEMENT DE L'EXAMEN CLINIQUE

- INSPECTION
- PALPATION
- EXAMEN CLINIQUE FONCTIONNEL
- TESTS MANUELS SPÉCIAUX

## TECHNIQUE D'EXAMEN CLINIQUE INSPECTION I



## INSPECTION II

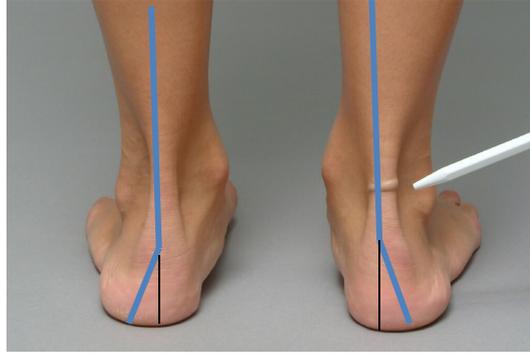


Pied en valgus avec une voûte plantaire abaissée

### INSPECTION III



Normal  
(5° Valgus)



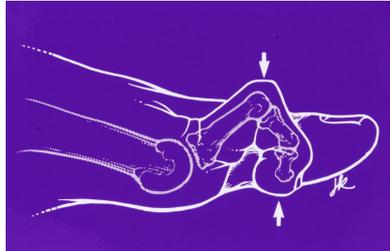
Pied en valgus  
(> 5° Valgus)

### INSPECTION IV

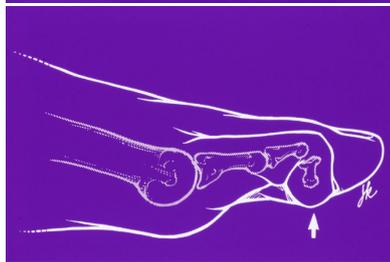




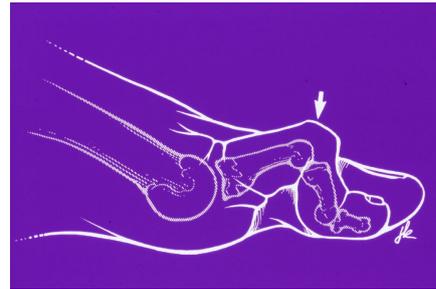
## INSPECTION V



Orteils en griffe



Orteils en marteau



Digitus malleus

## INSPECTION VI



## INSPECTION VI



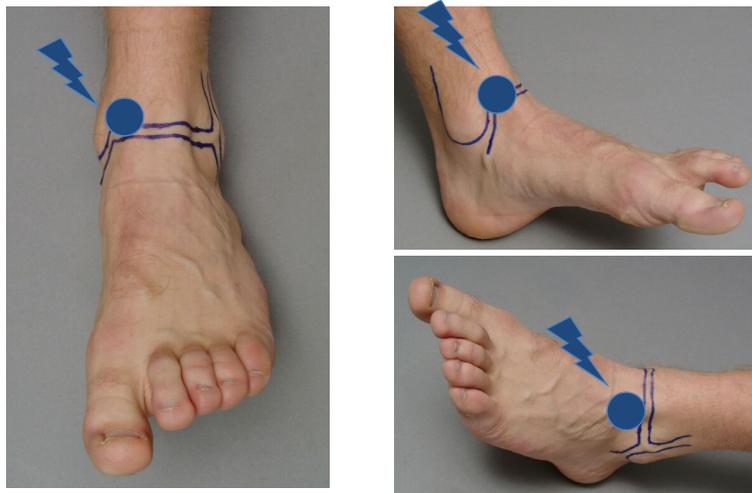
## INSPECTION VI



## INSPECTION VII



## PALPATION I IMPORTANTS POINTS DE PRESSION A L'ARTICULATION TIBIO-ASTRAGALIENNE



**PALPATION II**  
**SINUS TARSI / ARTICULATION TIBIO-  
ASTRAGALIENNE ANTÉROLATÉRALE OSG**



**PALPATION III**  
**ARTICULATION TIBIO-ASTRAGALIENNE  
POSTÉROLATÉRALE**



**PALPATION IV**  
**ARTICULATION TIBIO-ASTRAGALIENNE**  
**POSTÉROMÉDIALE**



**PALPATION V**  
**ARTICULATION TIBIO-ASTRAGALIENNE**  
**ANTÉROMÉDIALE**

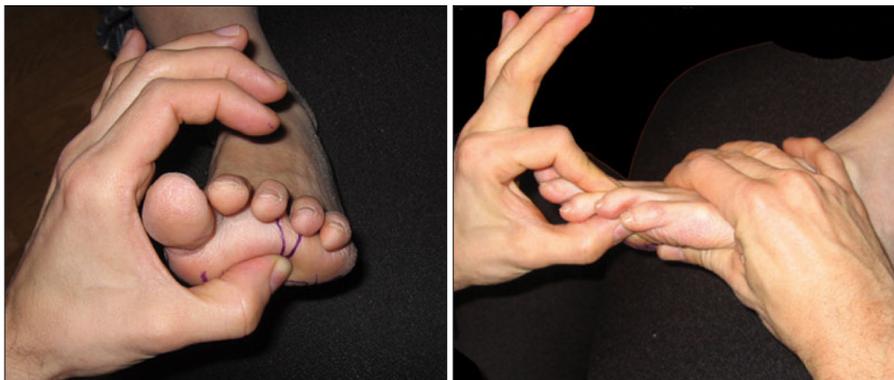


## PALPATION VI AVANT-PIED



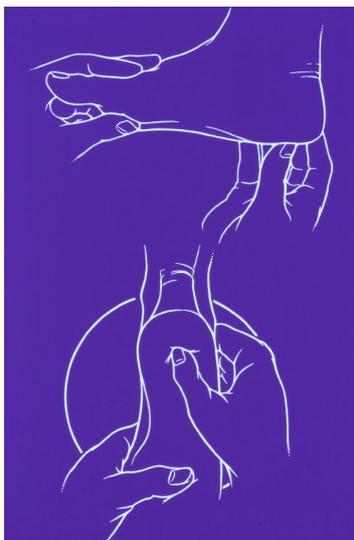
Palpation espaces intermétarsiens et signe de Gänsslen (névrome de Morton)

## PALPATION VII NÉVROME DE MORTON

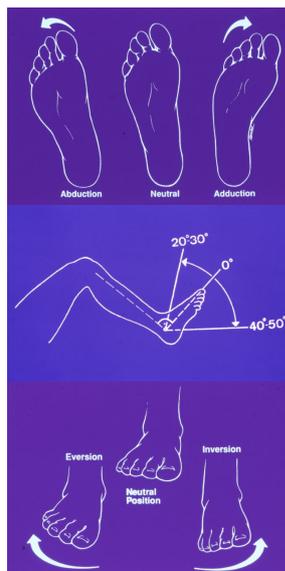
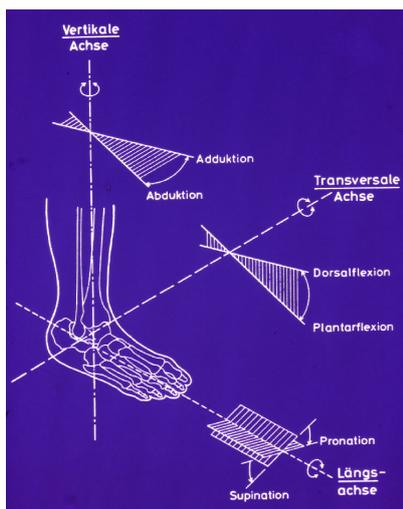


Examen clinique provoquant une douleur plantaire de palpation et un signe Click de Moulder

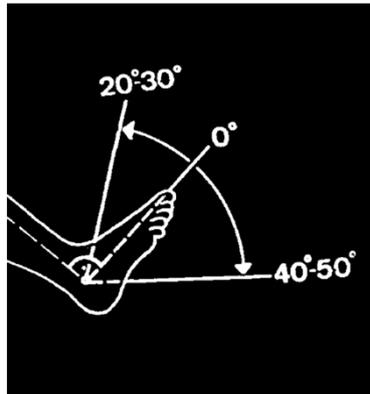
## PALPATION VIII FASCÉITE PLANTAIRE/ÉPINE CALCANÉENNE



## TESTS FONCTIONNELS I



## TESTS FONCTIONNELS I



Dorsi-/Plantarflexion

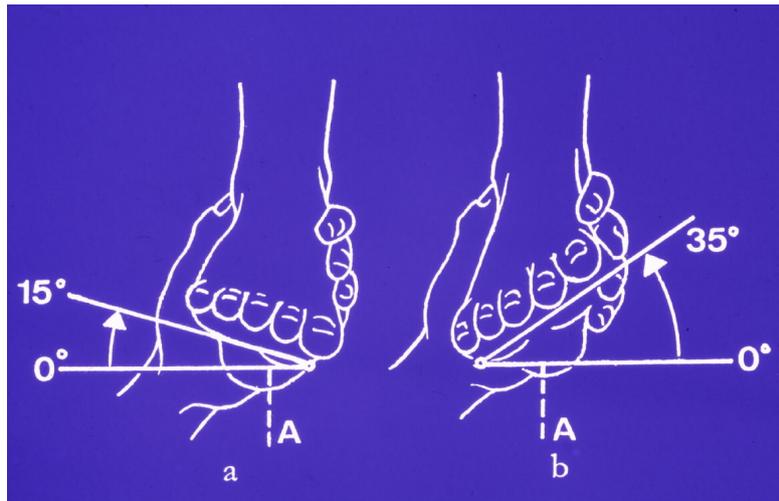
## TESTS FONCTIONNELS III



## TESTS FONCTIONNELS IV

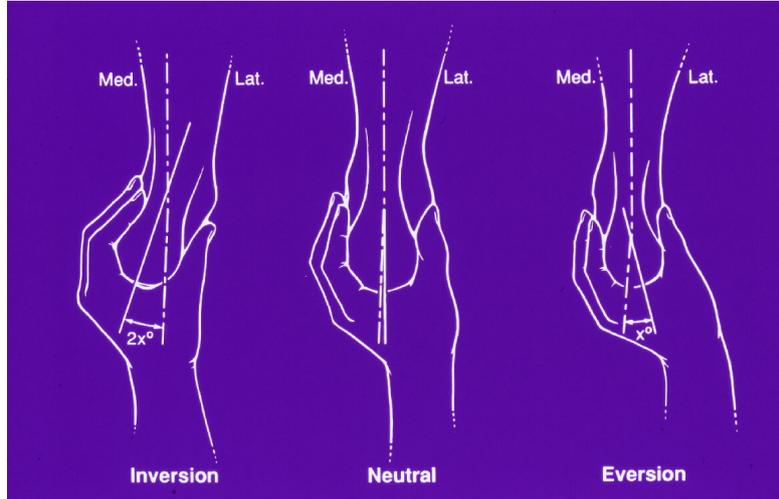


## TESTS FONCTIONNELS V

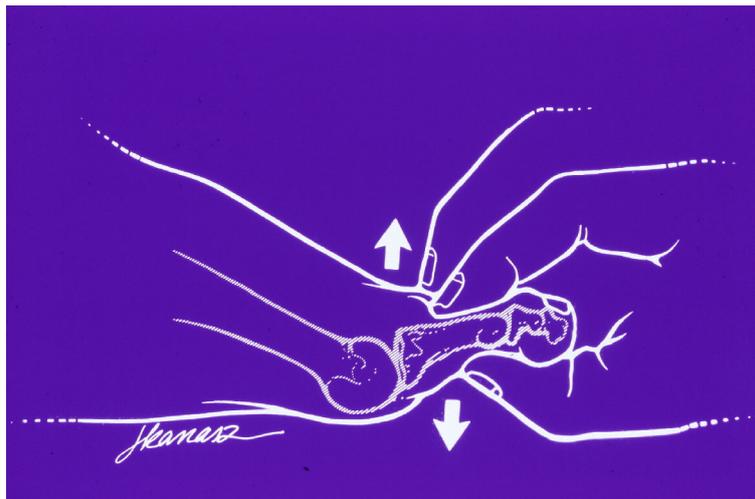


Inversion / Eversion

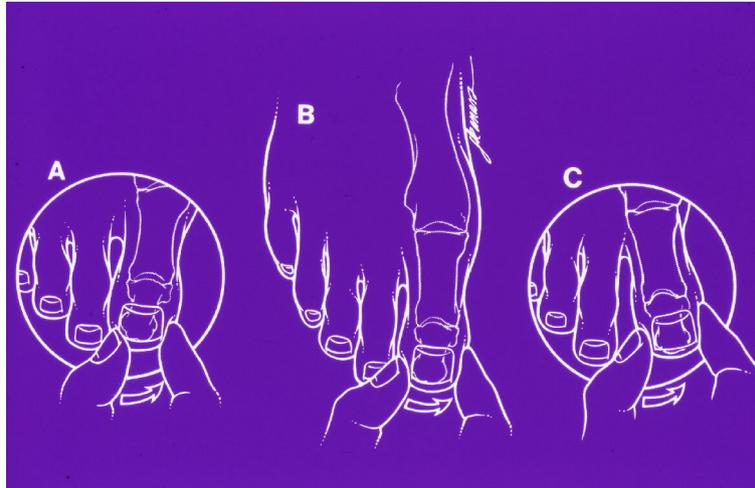
## TESTS FONCTIONNELS VI



## TESTS FONCTIONNELS VII



## TESTS FONCTIONNELS VIII



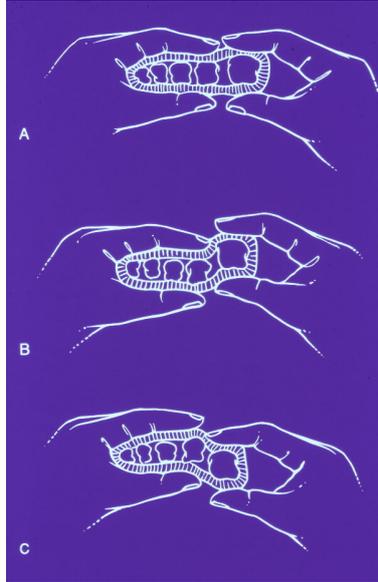
## TESTS FONCTIONNELS IX



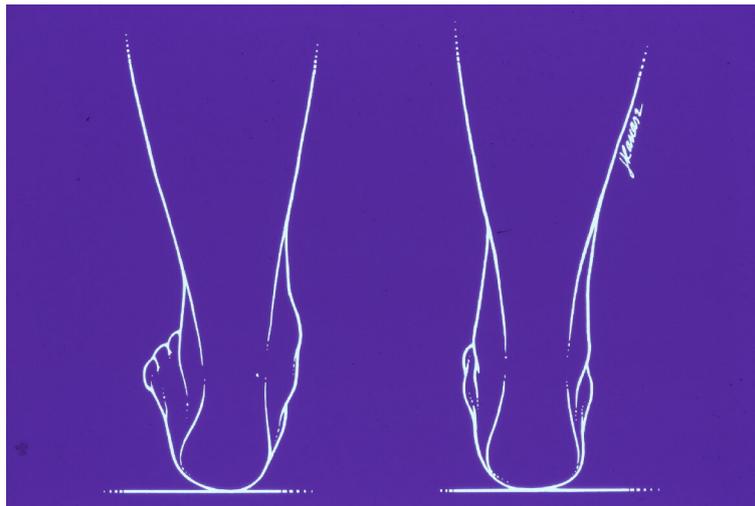
### HYPERMOBILITÉ DU 1<sup>er</sup> RAYON

- GRADE I: <50% de l'épaisseur du fût osseux  
GRADE II: 50-100% de l'épaisseur du fût osseux  
GRADE III: >100% de l'épaisseur du fût osseux

## TESTS FONCTIONNELS X



## TESTS FONCTIONNELS XI

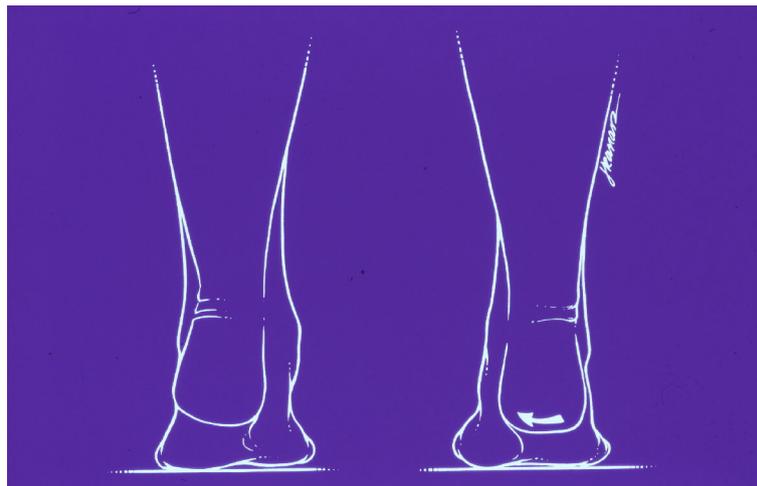


## TESTS FONCTIONNELS XII

Single-heel rise test  
Diagnostic d'une insuffisance  
tendineuse du m tibial postérieur



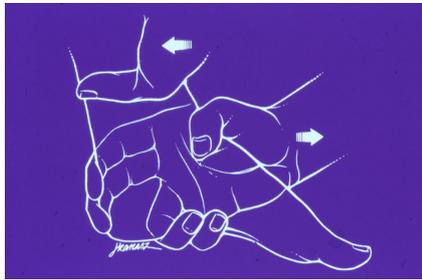
## TESTS FONCTIONNELS XIII



## TESTS FONCTIONNELS XIV



Tiroir antérieur



## TESTS FONCTIONNELS XV



Talar tilt

## TESTS FONCTIONNELS XVI

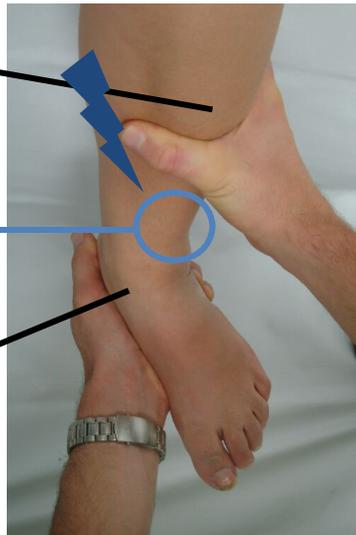


## TESTS FONCTIONNELS XVII

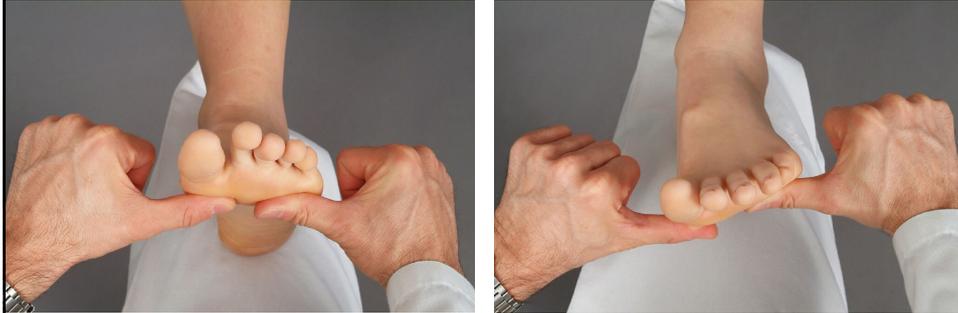
- Fixation jambe

- SYNDÉSMOSE

- RE ARTICULATION TIBIO-ASTRAGALIENNE



## TESTS FONCTIONNELS XVIII



**Examen clinique d'une hyperactivité du m péronéen long  
(flexion plantaire augmentée du 1<sup>er</sup> rayon et pronation de l'avant-pied)**

## TESTS FONCTIONNELS XIX



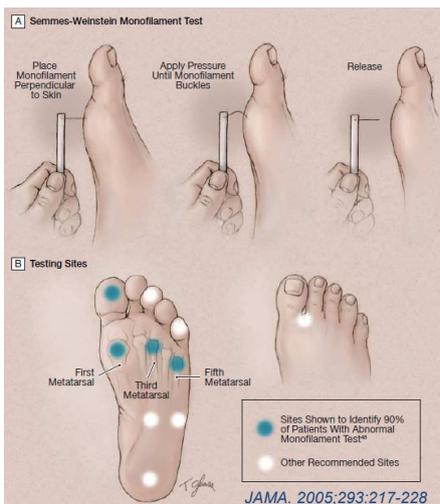
## EXAMEN CLINIQUE DE FORCE (NEUROLOGIE)

**Eversion contre résistance**



**Inversion contre résistance**

## EXAMEN CLINIQUE DE LA SENSIBILITÉ



128 Hz diapason

Monofilament Semmes-Weinstein

## EXAMEN CLINIQUE DES VAISSEAUX ET PERTURBATION DE LA VASCULARISATION

- Identification rapide d'une macroangiopathie
- Appréciation de la sévérité de l'ischémie
- Jugement du pronostic de la guérison des ulcères
- Localisation d'une obstruction avant une revascularisation

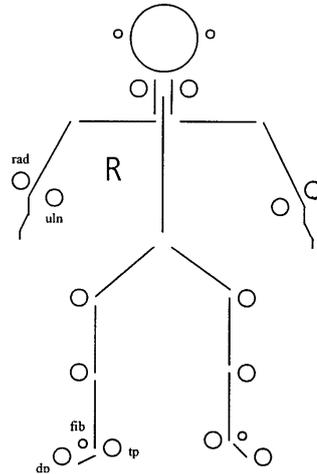
## INSPECTION



CAVE: Infection / microangiopathie / neuropathie causent avec une ischémie critique un pied rouge, malgré une position élevée!

## Palper les pouls

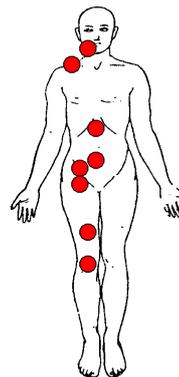
- Les pouls manquent depuis la naissance chez des enfants sans AOMI:
  - A. tib. posterior dans 2%
  - A. dors. pedis dans 8.7%
- Grand nombre de constats faussement positifs / négatifs



Ludbrook J., Br. Med. J. 1962:I;1724-1726

## Auscultation

- **Toutes les stations vasculaires**



- **Au repos et si possible en charge**
- **Des bruits de vaisseaux manquent souvent à cause de la localisation crurale des obstructions**

## Tonométrie au niveau de la cheville



- Souvent faussement élevé (calcinosse de la média)

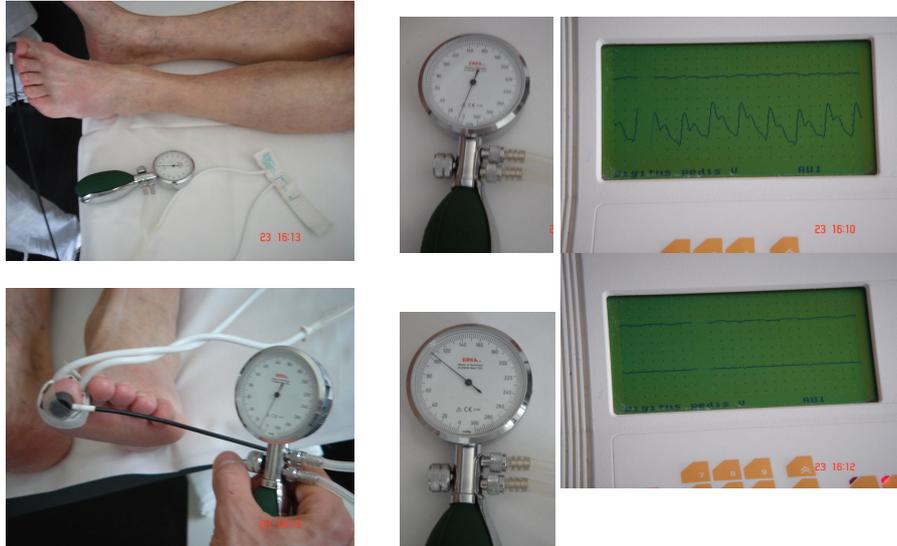
## Ankle-Brachial-Index (ABI)

$$\text{ABI} = \frac{\text{Tension artérielle maximale au niveau de la cheville}}{\text{Tension artérielle maximale au niveau du bras}}$$

### **ABI-interprétation:**

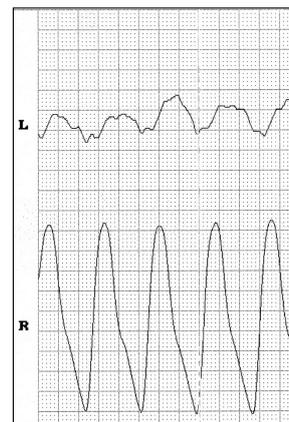
- > 1.3      incompressible → measurement au niveau du gros orteil
- 0.90 - 1.3   normale
- 0.40 - 0.90   AOMI légère à modérée
- < 0.40      AOMI sévère

## TA au niveau du gros orteil (Toe pressure)



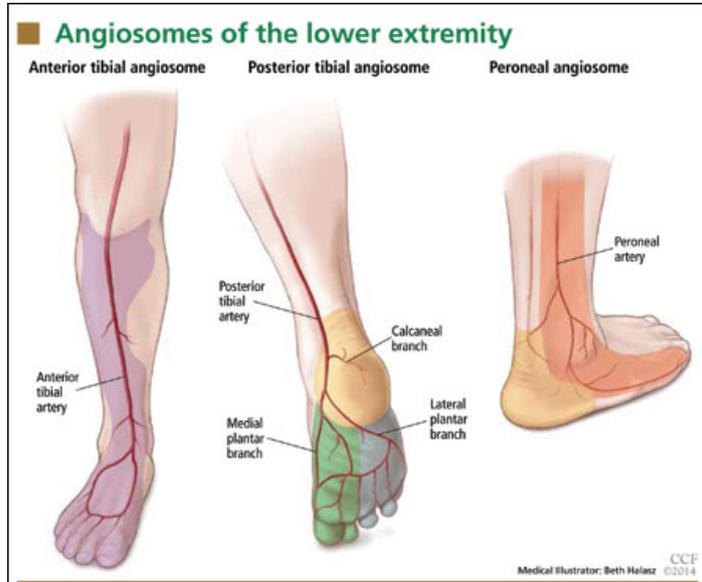
## Oscillographie

→ Localisation de l'obstruction

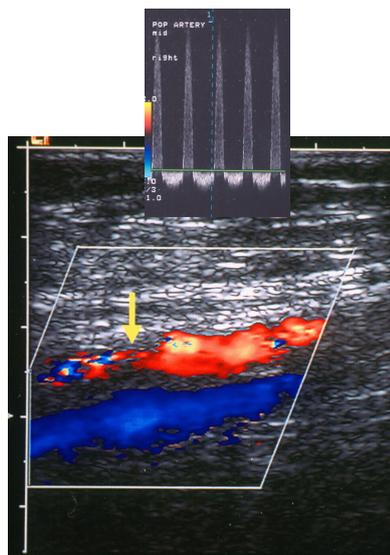




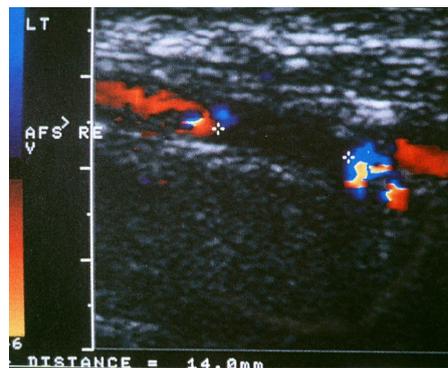
## Angiosomes du pied



## Sonographie Duplex codée en couleur



obstruction



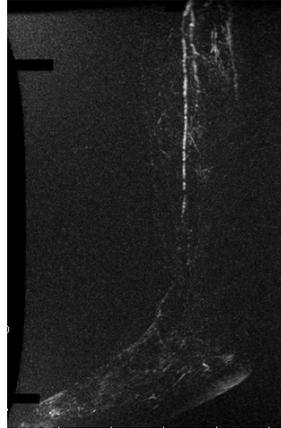
occlusion

## Angiographie

- Pat de 60a, diabétique, AOMI stade III



**Angiographie  
digitale de  
soustraction**



**Angiographie de résonance  
magnétique**

(mis à disposition par Prof D. Weishaupt)

Possible guérison d'un ulcère?

## Valeurs de tension critiques pour la guérison

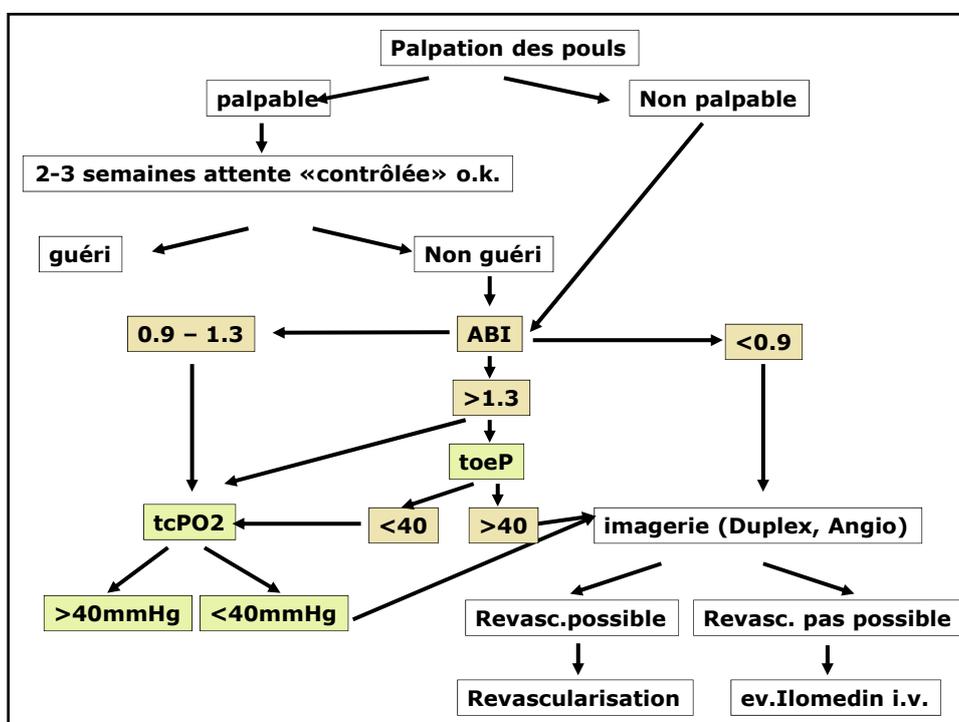
- TA cheville < 50 mmHg
- TA gros orteil < 40 mmHg

## Mensuration transcutanée de la tension d'oxygène (TcPO<sub>2</sub>)



## Mensuration transcutanée de la tension d'oxygène (TcPO<sub>2</sub>)

TcPO <sub>2</sub> (mmHg)	Potentiel de guérison de l'ulcère
> 40	Bon („likely to heal“)
20 – 40	Limité („borderline“)
< 20	Mauvais („unlikely to heal“)



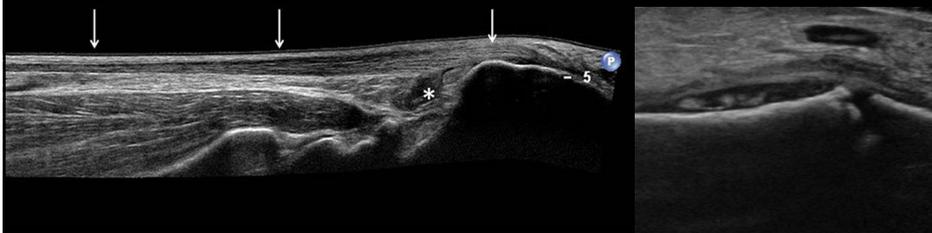
## Imagerie médicale

PD Dr. Andrea Roskopf

- Ultrason
- Radiographies
- Scanner (CT)
- Imagerie à résonance magnétique (IRM)

## Ultrason

- **Bonne appréciation:** tissus mous
- Avantage: examen dynamique, pas d'irradiation
- Désavantage: dépendant de l'examineur
- **Pas appréciable:** os



## Radiographies



- **Bonne appréciation:** os (fracture?)
- **Mauvaise appréciation:** tissus mous
- **Avantage:** disponibilité, bonne vue d'ensemble, bon marché
- **Désavantage:** irradiation (légère)

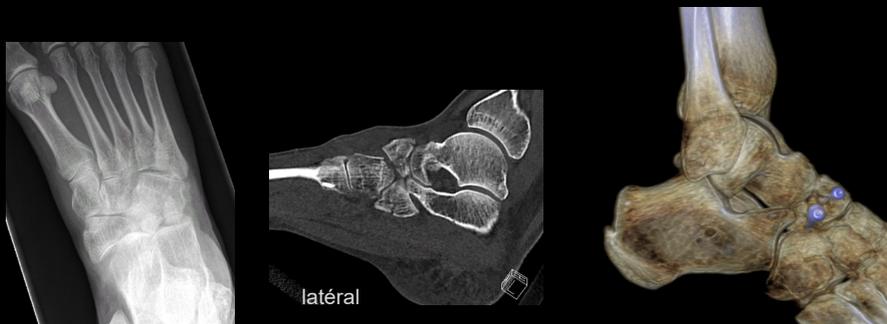


Stiell G. et al; JAMA. 1993;269:1127-1132

The Balgrist

## Scanner (CT)

- **Avantage:** définition détaillée: bilan de fractures exacte, fractures occultes, reconstruction dans les 3 plans, modèles 3D, durée d'examen courte
- **Désavantage:** irradiation, appréciation limitée des tissus mous



Termtat FM et al. : J Bone Joint Surg Am. 2005;87 (11): 2464-71.

The Balgrist

## Imagerie de résonance magnétique (IRM)

- **Avantage:** bonne appréciation des os ET des tissus mous,  
3 plans: axial, coronaire, sagittal  
Très sensitive: réactions de stress
- **Désavantage:** chère, disponibilité limitée, contreindications (claustrophobie, pacemaker, etc), durée longue d'examen

