



## **Cours de préparation à l'examen professionnel supérieur pour bottiers/-ères orthopédistes**

### **Module 25a**

Zofingue, le 02.09.2019

Dr Martin Berli, Orthopédie technique, Clinique universitaire Balgrist

## **LITTÉRATURE**

- **Technique orthopédique de chaussures**  
*R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus*  
C. Maurer Verlag, 2<sup>e</sup> édition
- **Analyse de la marche au cabinet**  
*Oliver Ludwig*  
C. Maurer Verlag, 2<sup>e</sup> édition
- **Notes CMBO 3a - 3f**

## **Mauvaises positions du pied (définition, causes, traitement):**

### **Pied bot équin**

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## DÉFINITION

Pied qui ne peut être tiré de la flexion plantaire sur la position neutre (0°) dans l'articulation tibio-tarsienne.

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## CAUSES I

1. Congénitale
  - a. Composante du pied bot
  - b. Aplasie du péroné
2. Neurogène
  - a. Niveau cérébral (congénitale, après une hémorragie ou un infarctus, après un traumatisme, une tumeur)
  - b. Niveau de la moelle épinière (troubles du développement tels que spina bifida ou myéloméningocèle, polio, paraplégie, sclérose multiple, SLA)
  - c. Niveau des nerfs périphériques (hernies discales, paralysie du nerf sciatique, paralysie du nerf péronier)

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## CAUSES II

3. Maladie musculaire
4. Post-traumatique
  - a. Fractures
  - b. Lésion des tissus mous (brûlure, gelure, brûlure chimique)
5. Maladies métaboliques
  - a. Neuropathie
  - b. Pied de Charcot
6. CRPS (maladie de Sudeck)

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## FORMES I

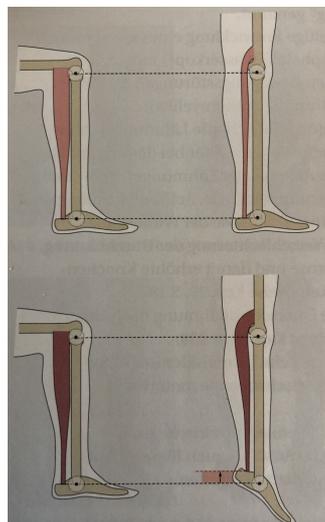
1. Steppage (pied tombant)
  - Pied qui passe passivement en position neutre lorsque le genou est tendu
  - Traitement: orthèse du releveur du pied réglée en position plantigrade
2. Pied bot équin contracté
  - Pied qui **ne passe pas** passivement en position neutre lorsque le genou est tendu

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## FORMES II

### 3. Pied bot équin fonctionnel

- Pied qui, en cas de paralysie spastique/musculature raccourcie, est réglé en position neutre lors d'une flexion du genou à 90°, mais qui passe en un pied bot équin contracté lors du mouvement



Tiré de «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller,  
H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage»

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## FORMES III

### 4. Pied plat congénital

- appelé aussi déformation „rocker bottom“ (variante anglaise)
- Le talon est en position de pied bot équin, l'avant-pied en talus valgus (pes calcaneus)
- Typique pour le pied de Charcot

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## CONSÉQUENCES

- Position de pied bot équin-pied creux (formes sévères)
- Pied bot équin-pied plat avec abduction accrue de l'avant-pied (surtout dans les paralysies spastiques)
- Le talon bascule en varus (mauvaise position en valgus également possible dans des paralysies)
- Allongement de la jambe
- Talon surélevé

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## EXAMEN

- Callosité des semelles
- Usure des supports, chaussures, orthèses
- ROM hanche, genou et pied
- Longueur des jambes en station debout
- Démarche
- Force musculaire
- Sensibilité

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## PRINCIPE THÉRAPEUTIQUE

- But: création d'un angle droit entre l'axe longitudinal de la jambe et l'unité pied/chaussure
- Un léger pied bot équin résiduel peut être toléré voire s'avérer nécessaire
- Une sur-correction du pied talus direct ne doit pas être tolérée
- En cas d'extension dorsale maximale douloureuse: reprise de la correction de 10°
- Barre d'avant-pied reculée
- Compensation de la différence de longueur de jambe sur le côté controlatéral

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TRAITEMENT I

### Pied bot équin léger (0-20°)

- Surélévation du talon, barre d'avant pied reculée
- Pied tombant: orthèse du releveur du pied
- Compensation au niveau du talon controlatéral

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TRAITEMENT II

### Pied bot équin modéré (20-45°)

- Pied tombant: orthèse du releveur du pied, éventuellement neurostimulation
- Pied bot équin contracté: orthèse pied-jambe ou chaussure orthopédique sur mesure
- Le talon doit être ajusté en position horizontale
- Barre du métatarse, talon à aile vers l'extérieur
- Compensation controlatérale au niveau du talon et de la semelle sous forme de roulement

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TRAITEMENT III

### Pied bot équin sévère (> 45°)

- Pied tombant: orthèse du releveur du pied, éventuellement neurostimulation
- Pied bot équin contracté: orthèse pied-jambe ou chaussure orthopédique sur mesure
- Tige jusqu'au milieu de la jambe
- Talon amortisseur, compensation du raccourcissement et barre du médio-tarse au niveau controlatéral

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TRAITEMENT IV

### Interventions correctrices

- Allongement du tendon d'Achille
- Arthrodèse du tarse

### Physiothérapie

- Étirement de la musculature du mollet (surtout en cas de pied bot équin fonctionnel avec une musculature du mollet raccourcie)

## Pied en adduction (Pes adductus)

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## DÉFINITION

Pied qui se trouve en adduction de l'avant-pied et en valgus du tarse, généralement la voûte longitudinale est aplatie



Tiré de «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage»

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## CAUSE

- On parle d'une composante héréditaire
- Un manque de place dans l'utérus est aujourd'hui l'hypothèse principale
- Elle est corroborée par la présence simultanée fréquente de:
  - davantage de torsion tibiale
  - mauvaise position de rotation interne de la jambe
  - diminution de la rotation externe de la hanche

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## MODIFICATIONS ANATOMIQUES

- Calcaneus valgus:
  - Trouble du développement de l'os cunéiforme médial
  - De ce fait, la tête du talus s'écarte en direction plantaire et médiale
- Déformation d'adduction:
  - Déséquilibre neuromusculaire avec raccourcissement du muscle abducteur de l'hallux
  - Distalisation de l'insertion du muscle tibial antérieur (surtout supination accrue)
  - Variante: insertion du muscle tibial postérieur sur l'os cunéiforme médial
- Conséquence: les tendons péroniers sont distendus

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## BASES THÉRAPEUTIQUES

- En principe, le traitement commence après la naissance
- Pes adductus flexible: traitement de redressement
- Pes adductus contracté: opération
  - Enfants: release des parties molles
  - Adultes: ostéotomies correctrices

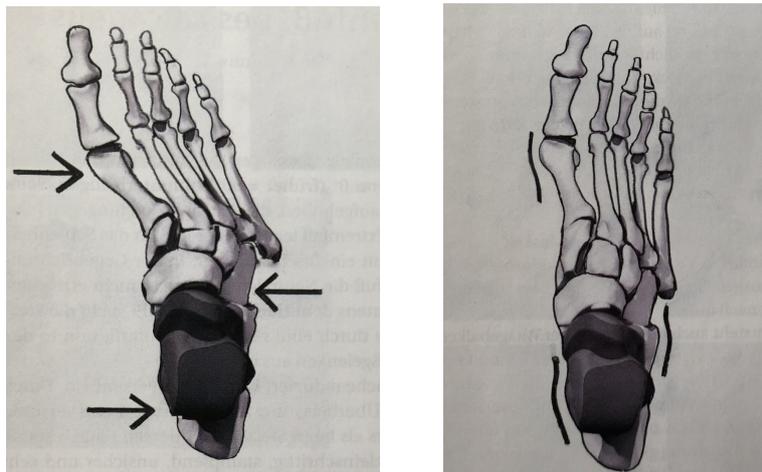
MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## TRAITEMENT I

- Pes adductus léger:
  - Redressement manuel en abduction de l'avant-pied plusieurs fois par jour
  - Enveloppement élastique en abduction de l'avant-pied
  - Traitement avec plâtre si le redressement manuel n'est pas possible (abduction de l'avant-pied sur hypomochlion de l'os cuboïde, latéralisation et supination du talus)

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## PLÂTRE SELON LE PRINCIPE DES TROIS POINTS



Tiré de «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage»

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## TRAITEMENT II

- Pes adductus léger modéré à sévère:
  - Orthèse de redressement pour le traitement de suivi
  - Combinaison avec la physiothérapie
- Combinaison avec mauvaise position de la rotation du genou
  - Plâtre de la cuisse avec rotation externe maximale possible de la jambe

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES ADDUCTUS

## TRAITEMENT III

- Après le début de la marche
  - Confection de supports (par analogie avec le principe du plâtre en trois points)
  - Supports proprioceptifs également possibles
  - Attelle pour la nuit
  - Éventuellement chaussure antivarus possible (cas légers)
- Adultes
  - Support de lit plantaire, éventuellement avec modification de la chaussure
  - Chaussure orthopédique de série ou sur mesure pour les cas graves

## Pied bot

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

### DÉFINITION

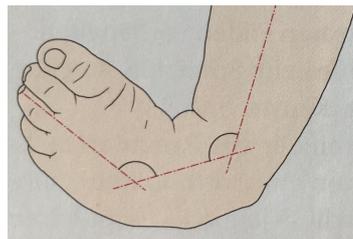
Forme du pied en mauvaise position

„CAVE“

- Cavus (pied creux)
- Adductus (adduction de l'avant-pied)
- Varus (tarse en varus)
- Equinus (pied bot équin)

La pose du diagnostic, le traitement et le pronostic varient en fonction de la cause

Tiré de «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller,  
H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage»



MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## CAUSES I

- Congénitale (idiopathique)
  - La mauvaise position congénitale la plus fréquente en Europe, 1:1000
  - Pas de paralysies, les os et les muscles sont tous normaux
- Aplasie du tibia
  - Absence de développement du tibia, le pied pointe vers le bas
  - Déplacement chirurgical du péroné au niveau du tibia
  - Le genou reste instable -> une orthèse est nécessaire
- Troubles cérébraux du mouvement
  - Pied bot congénital, après un traumatisme ou une maladie

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## CAUSES II

- Spina bifida ou myéloméningocèle
  - Absence de sensibilité et atrophie musculaire due à une paralysie
  - Domaines de la correction chirurgicale
- Poliomyélite
  - Pied bot dans le cadre de paralysies flasques et de contractures
- Paraplégie

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## CAUSES III

- Syringomyélie
  - Malformation de la moelle épinière avec déficits sensorimoteurs
- Sclérose latérale amyotrophique (SLA)
  - Maladie avec paralysies progressant lentement
- Lésions nerveuses périphériques
  - Prolapsus discaux
  - Lésion du nerf sciatique ou péronier

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## CAUSES IV

- Maladies musculaires
- Arthrogrypose
  - Maladie systémique avec raideur des articulations
- Arthropathie de Charcot
- Post-traumatique

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## POSE DU DIAGNOSTIC

- Anamnèse:
  - Présent depuis la naissance?
  - Traitement avec plâtre éventuel comme nouveau-né?
  - Indices de maladies spinales, cérébrales ou systémiques?
- Identification de la mauvaise position sur le plan clinique
- Hyperkératoses plantaires (bord latéral du pied)
- Force musculaire
- Sensibilité

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## TRAITEMENT: EN PRINCIPE

- Congénital: essai de redressement conservateur
- Une correction chirurgicale est souvent nécessaire
- Une confection de technique orthopédique de chaussures (en règle générale chaussure orthopédique sur mesure) facilite la capacité de marcher avec assurance mais elle ne rend généralement pas superflue une correction chirurgicale

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## TRAITEMENT: PIED BOT CONGÉNITAL

- Début d'un redressement par étapes en position neutre avec des traitements sériés au plâtre (méthode Ponsetti)
- Séquence de la correction 1. Cavus 2. Adductus 3. Varus 4. Equinus
- Le pied n'est souvent contrôlable que par un allongement du tendon d'Achille
- Après la correction, maintien en abduction dans une attelle spéciale jusqu'à la 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> année
- Des supports (dans les cas légers) ou des orthèses minimisent le risque de rechute

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT

## TRAITEMENT: CHIRURGICAL

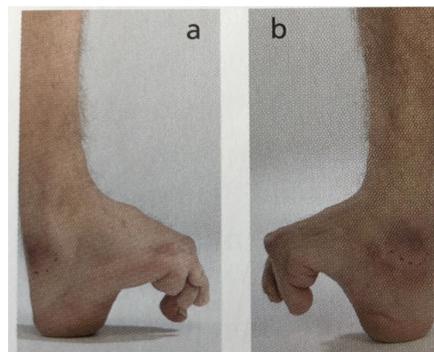
- Pendant la période de croissance, aucune correction osseuse (perturbation de la croissance), interventions purement sur les parties molles
- Arthrodèse à l'âge adulte
  - Technique de Lambrinudi avec raidissement de l'articulation astragalo-calcaneenne
  - Dans les cas graves, arthrodèse plantaire
- Méthodes opératoires spécifiques pour les diverses causes, plus simples que des arthrodèses
  - Par ex. résection du talus en cas de spina bifida (orthèse de toute façon nécessaire)

## Pes calcaneus

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES CALCANEUS

### DÉFINITION

Pied qui ne peut pas être amené en position neutre à partir de l'extension dorsale.



Tiré de «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller,  
H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage»

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES CALCANEUS

## ANATOMIE PATHOLOGIQUE

- Perturbation de l'équilibre musculaire entre les fléchisseurs plantaires et les extenseurs dorsaux
- Déficit de la flexion plantaire: les extenseurs dorsaux tirent le pied „sans frein“ vers le haut
- ATTENTION: La position du pes calcaneus est fréquente chez le nourrisson, sans conséquence tant qu'elle peut être corrigée en position neutre, car en général la correction se fait spontanément

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES CALCANEUS

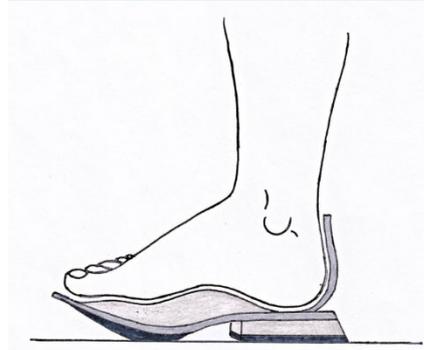
## CAUSE

- Spina bifida
- Troubles cérébraux du mouvement
- Polio
- Traumatisme ou tumeur (le retrait du calcanéum entraîne un déséquilibre musculaire)

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PES CALCANEUS

## TRAITEMENT

- Talon Lifty
  - Allongement du releveur du pied
  - Relèvement précoce du talon
  - Agrandissement de la surface de station debout
- Complément avec une barre du médio-tarse
- Fréquemment, chaussure dépassant en plus les malléoles



Tiré de «Orthopädieschuhtechnik R. Baumgartner, M. Möller,  
H. Stinus C. Maurer Verlag, 2. Auflage»

## Syndrome du pied diabétique

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## APERCU I

- Glucose = source d'énergie pour le cerveau, les globules rouges et la médulla rénale
- Insuline = hormone qui contrôle la captation du glucose dans les cellules
- Diabète = trouble métabolique de la gestion de l'insuline

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## APERCU II

- **Diabète sucré de type I:**  
Carence absolue en insuline  
(les cellules de Langerhans du pancréas sont défectueuses: pas de production):
  - origine autoimmune
  - origine idiopathique
- **Diabète sucré de type II:**  
Trouble de l'action de l'insuline  
(par ex. résistance à l'insuline = mauvaise réponse)

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## INTRODUCTION

- Dans 85% des amputations non traumatiques chez des sujets diabétiques, il y a un ulcère du pied à l'origine de la chaîne funeste de causalité.

Larsson et al. 1998, Pecoraro et al. 1990

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## INTRODUCTION

### La chaîne funeste de causalité:

1. Ulcère
2. Infection
3. (gangraine)
4. Amputation/résection

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## INTRODUCTION

- Chez 80% des sujets diabétiques, un traumatisme extérieur (marche à pieds nus, chaussures non adaptées, corps étranger dans les chaussures, soins des pieds inadéquats, chute/accident) précède l'ulcère du pied.

International Consensus on the Diabetic Foot 1999

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## INTRODUCTION

- 75 % de ces amputations seraient évitables par une identification précoce et un traitement préventif des sujets diabétiques menacés d'un ulcère.

Bowker and Wade 2001

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

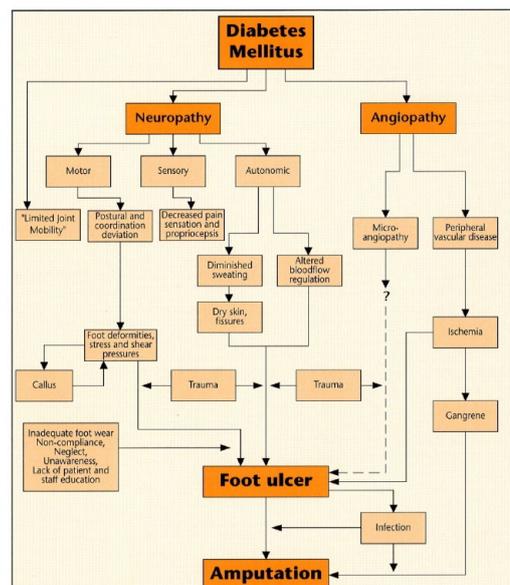
## INTRODUCTION

- En règle générale:  
**La rencontre de plusieurs causes partielles distinctes entraîne l'apparition d'un ulcère.**

La recherche efficace de toutes les causes partielles entrant en ligne de compte exige l'engagement unifié et concentré de toutes les parties impliquées.

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## PATHOGENÈSE



International Consensus  
on the Diabetic Foot 1999

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## LIMITATION DU MOUVEMENT

- Étiologie: hyperglycémie
- Physiopathologie: interconnexion transversale du collagène, résistance à la collagénase > perte d'élasticité
- Conséquence: limitation du mouvement: spécialement dans l'articulation tibio-tarsienne et l'articulation métatarso-phalangienne (hallux rigidus) > pics de pression plantaire > ulcère

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## COUSSINET GRAISSEUX PLANTAIRE

- Étiologie: hyperglycémie, ischémie
- Physiopathologie: perturbation du métabolisme lipidique, dystrophie > diminution du coussinet graisseux plantaire
- Conséquence: diminution de l'amortissement des forces de cisaillement et de pression > pics de pression plantaire et charge non physiologique de structures profondes (os, articulations) > ulcère

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## CAUSE PARTIELLE: COUSSINET GRAISSEUX PLANTAIRE



Matériel d'illustration: Clinique  
universitaire Balgrist utilisation  
ultérieure non autorisée

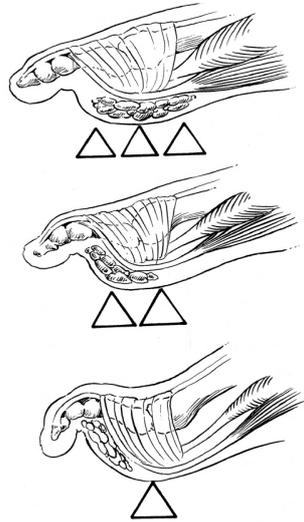
SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE MOTRICE

- Étiologie: neuropathie motrice
- Physiopathologie: atrophie des petits muscles (intrinsèques) du pied
- Conséquence: Prédominance des extenseurs des orteils > déformations (orteils en marteau ou en griffe, plantarisation des têtes métatarsiennes) et déplacement du coussinet de déroulement des têtes métatarsiennes en direction distale vers le pli de fléchissement des orteils > diminution de l'atténuation des forces de cisaillement et de pression > ulcère

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE MOTRICE



Tanenberg et al. 2001

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE SENSORIELLE

- **!!!CAUSE PRINCIPALE!!!**
- Étiologie: neuropathie sensorielle
- Physiopathologie: hypoesthésie, anesthésie > trouble de la coordination du mouvement, micro- et macro-traumatismes, diminution ou suppression de la fonction de protection
- Conséquence: mauvaise charge ou surcharge de la peau > ulcère; des ligaments, tendons et os > ruptures / fractures / ostéo-arthropathie neuropathique diabétique (DNOAP) > déformation / limitation de mouvement > ulcère

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE SENSORIELLE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE AUTONOME

- Étiologie: neuropathie autonome
- Physiopathologie: trouble de la sudomotricité (diminution de la sécrétion de sueur hypo-/anhydrose) > peau sèche, crevassée, peu élastique; trouble de la vasomotricité > augmentation du shunt AV (> DNOAP) et, de ce fait, diminution de la microcirculation
- Conséquence: baisse de la résistance aux forces de cisaillement et de pression > ulcère; DNOAP > difformité/limitation du mouvement > ulcère

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE AUTONOME



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NEUROPATHIE AUTONOME



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## CHAUSSURES



(Helmut Newton, X-Ray, French Vogue, Paris 1994)

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## CHAUSSURES



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## CHAUSSURES



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## ANGIOPATHIE

- Étiologie: angiopathie
- Physiopathologie: ischémie > troubles trophiques, neuropathie (vasa nervorum)
- Conséquence: baisse de la résistance mécanique des tissus > ulcère

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## ANGIOPATHIE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## ANAMNÈSE

- Depuis combien de temps le diabète sucré est-il présent?
- Depuis combien de temps l'ulcère est-il présent?
- S'enquérir des circonstances associées (traumatisme): quelles chaussures sont portées dans la maison/hors de la maison? Marche à pieds nus? Blessures (surfaces chaudes, exposition au soleil, substances chimiques)? Quels soins sont apportés aux pieds (couper les ongles, râpe à corne, crème pour la peau)?
- Quelle est la sensation dans les jambes?

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## EXAMEN CLINIQUE

- Neuropathie: vibration 128 Hz < 5/8, monofilament 10g négatif
- Angiopathie: pouls pédieux, temps de remplissage capillaire > 3 s
- Infection: rougeur (> 2 cm menaçant les extrémités), oedème, lymphangite, fièvre, frisson, odeur, sécrétion

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## EXAMEN CLINIQUE

- Ulcère: localisation, taille, profondeur (probe to bone)
- Biomécanique du pied: atrophie ou dislocation du coussinet graisseux plantaire, callosités, atrophie des muscles intrinsèques du pied, difformités, limitations du mouvement
- Chaussures: corps étranger, pression de la chaussure

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## PROFONDEUR DE L'ULCÈRE

University of Texas Diabetic Wound Classification System				
Stage	Grade			
	0	I	II	III
A (no infection or ischemia)	Pre- or post- ulcerative lesion completely epithelialized	Superficial wound not involving tendon, capsule, or bone	Wound penetrating to tendon or capsule	Wound penetrating to bone or joint
B	Infection	Infection	Infection	Infection
C	Ischemia	Ischemia	Ischemia	Ischemia
D	Infection and ischemia	Infection and ischemia	Infection and ischemia	Infection and ischemia

- Profondeur
- Infecté oui/non
- Ischémie oui/non

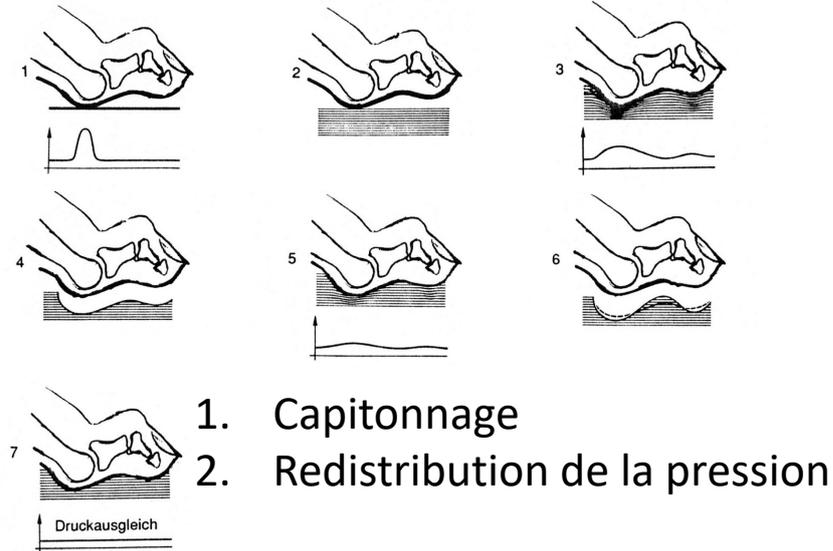
SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## CONCEPT THÉRAPEUTIQUE

- Menace pour les extrémités: rougeur > 2 cm, ulcère jusqu'à l'os:
  - Hospitalisation, décharge complète (alitement souple)
  - Biopsie/débridement/ traitement de la plaie
  - Antibiothérapie (seulement après prélèvement d'échantillon osseux)
  - Mesures de revascularisation
  - En dernier ressort: amputation
- Sans menace pour les extrémités: rougeur < 2cm, ulcère de grade 0-2:
  - Gestion ambulatoire
  - Débridement/ traitement de la plaie non occlusif
  - Antibiotiques
  - Décharge (cannes, plâtre, chaussure pansement)
  - Contrôle serré 24-72 h
  - Si les conditions sont stables (régression de l'enflure, aucun pansement exigeant de la place n'est nécessaire): confection de technique de chaussures orthopédiques

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## PRINCIPES DE LA DÉCHARGE DE PRESSION



## Amputations dans le syndrome du pied diabétique

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

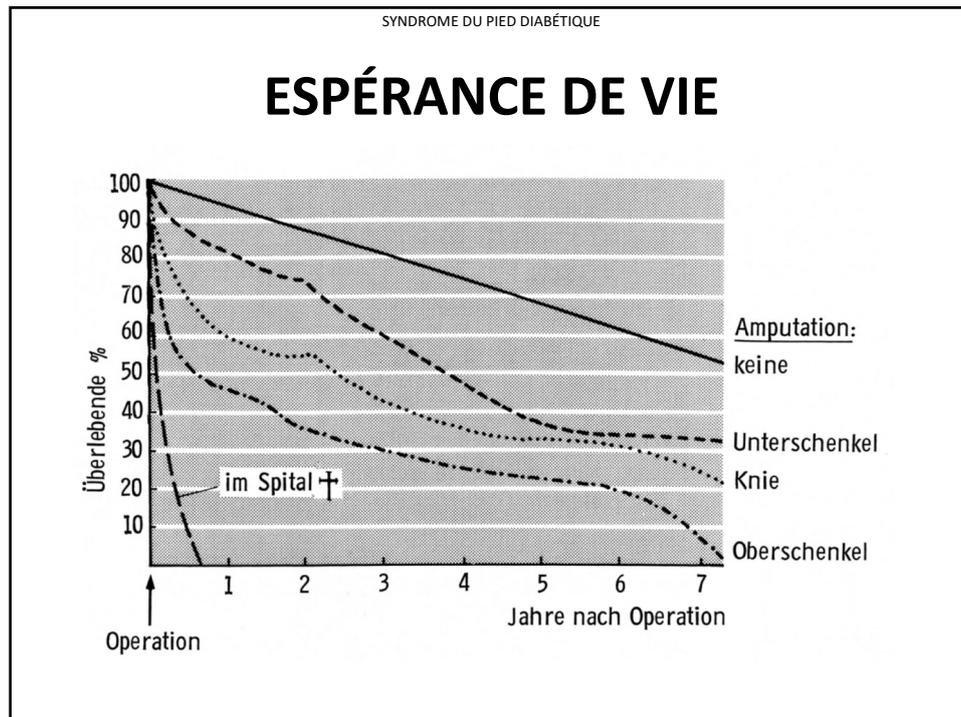
## ÉTIOLOGIE DES AMPUTATIONS

	Danemark n = 2400	Togo n = 300
1. Trouble de la perfusion artérielle		
- sans diabète sucré	60%	6%
- avec diabète sucré	27%	7%
- total	87%	13%
2. Traumatismes	4%	13%
3. Infections	2%	20%
4. Tumeurs	2%	42%
5. Malformations congénitales	0,2%	0,2%
6. Divers	5%	1%

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## COMORBIDITÉS CHEZ LES SUJETS AMPUTÉS

	%
Insuffisance cardiaque	80
dont état consécutif à un infarctus du myocarde	10
Insuffisance respiratoire: bronchite chronique, emphysème	75
Artériosclérose cérébrale	40
Démence sénile	35
Dépression	16
Troubles de l'équilibre	9
Hémiplégie	6
Maladie de Parkinson	4
Diabète sucré	45
Néphropathie diabétique	20
Polyneuropathie diabétique	10
Rétinopathie diabétique avec troubles de la vision	20
Surdité	9
Troubles cliniques manifestes de l'irrigation sanguine de la partie controlatérale	50



SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

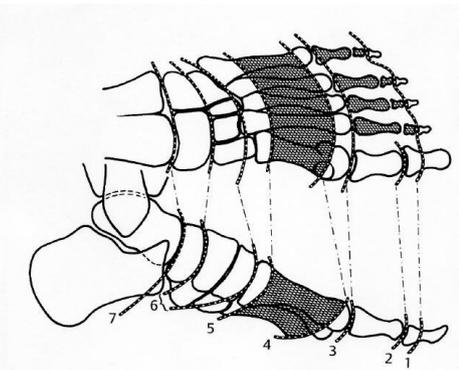
## RÉSISTANCE, CONSOMMATION D'ÉNERGIE, CAPACITÉ DE MARCHÉ

	Avant-pied	Tarse	Jambe	Exarticulation du genou	Jambe	Exarticulation de la hanche
Résistance de l'extrémité en moignon	100%	75- 100%	30-50%	100%	20-30%	100%
Marche sans prothèse possible en cas d'amputation unilatérale:						
- sur de courtes distances	oui	oui	en sautillant non	en sautillant non	en sautillant non	en sautillant non
- sur d'assez longues distances	oui	partiellement	nécessaire	nécessaire	nécessaire	nécessaire
École de la marche	superflue	facultative				
Dépense d'énergie accrue pour la locomotion	0- 10%	0- 25%	25-50%	25-50%	50-100%	50- 100%
Performance de marche avec prothèse limitée de	0- 20%	0- 50%	0- 70%	20- 70%	30- 90%	50- 100%
Performance de marche limitée en cas d'amputation de la partie contrôlatérale au niveau:						
- de la jambe	de 50%	50%	50%	25%	100%	90- 100%
- du genou	de 50%	50%	50%	20%	100%	Fauteuil roulant
- Cuisse	de 70%	75%	30%	90- 100%	Fauteuil roulant	Fauteuil roulant
- Hanche	de 80%	75%	30%	90- 100%	Fauteuil roulant	Fauteuil roulant

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NIVEAU DE L'AMPUTATION DU PIED

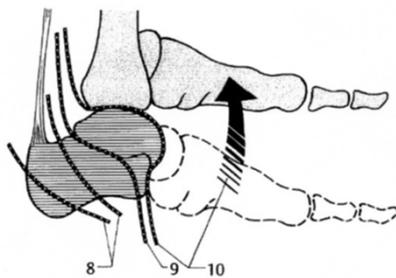
Niveau de l'amputation du pied (selon Baumgartner)



- a) Niveaux de l'amputation du pied  
(les zones hachurées ne conviennent pas)
- 1 Extrémité d'orteil
  - 2 Exarticulation de l'articulation médiane du gros orteil
  - 3 Exarticulation de l'articulation de la base de l'orteil
  - 4 Têtes métatarsiennes
  - 5 Trans-métatarsienne à la base
  - 6 Articulation de Lisfranc, articulation de Bona-Jaeger
  - 7 Articulation de Chopart

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATIONS AU NIVEAU DU TALON

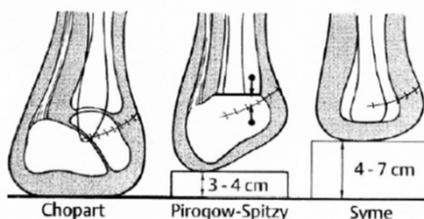


b) Amputations au niveau du talon

- 8 Calcanectomie partielle avec et sans insertion du tendon d'Achille
- 9 Calcanectomie totale (non recommandée)
- 10 Résection du talon, du calcanéum et de la fourchette malléolaire. Déplacement du métatarse et de l'avant-pied sur l'avant du tibia. La semelle est préservée.

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATIONS AU NIVEAU DU TARSE



c) Amputations au niveau du tarse

À gauche: dans l'articulation de Chopart  
Au centre: selon Pirogoff-Spitzky  
À droite: selon Syme

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE

- Problèmes de l'amputation:
  - Perte d'intégrité irréversible (psychisme)
  - Détérioration de la fonction biomécanique du pied (augmentation de la pression plantaire avec ulcère de transfert, diminution de la surface de station debout, avec insécurité de la station debout/de la marche)
  - Douleurs fantômes (rarement un problème dans la polyneuropathie diabétique après des amputations dans la région du pied)

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE

Indication de l'opération - Critères locaux:

1. ischémie / nécrose:

- L'ischémie peut-elle être améliorée par angioplastie/opération de bypass?
- La nécrose peut-elle faire l'objet d'un traitement conservateur ou être débridée chirurgicalement? (par ex. en cas de nécroses superficielles circonscrites en dehors des zones de sollicitation)

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE

Indication de l'opération - Critères locaux:

### 2. Infection

- L'infection peut-elle être traitée sans amputation?
- Par ex. par antibiothérapie, débridement chirurgical et traitement moderne de la plaie (phlegmons plantaires), résection interne de l'os ou de l'articulation en cas d'ostéomyélite.

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE

Niveau de l'amputation - Critères locaux:

### 3. Biomécanique:

- Après amputation de la zone limite, un moignon biomécaniquement fonctionnel subsiste-t-il ?
- Par ex., après des résections aux rayons, une amputation de Chopart, de Bona-Jaeger ou de Syme ou une calcanectomie; *difformité/limitation de mouvement/ulcère/état consécutif à une amputation/neuropathie/DNOAP/ conditions d'irrigation sanguine*

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE

Niveau de l'amputation - Critères systémiques:

1. Tableau clinique septique-toxique: ablation sans compromis du tissu infecté et nécrotique
2. Volonté du patient après explication approfondie et réaliste
3. Potentiel et objectifs de réhabilitation: capacité de transfert, de marche, marcheur à l'intérieur et à l'extérieur, exigences professionnelles

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

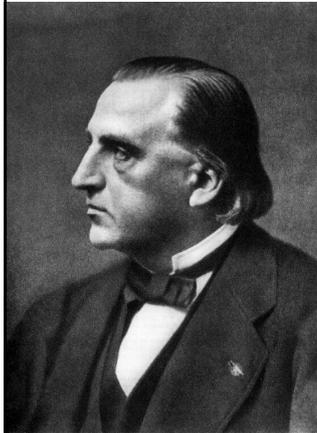
## AMPUTATION DU PIED DIABÉTIQUE

Technique opératoire - Principes:

- pas de garrot (éventuellement à disposition)
- Technique atraumatique:
  - incision suffisante de la peau
  - pas d'écarteurs acérés pour la peau
  - décharger constamment les écarteurs émoussés
  - aussi peu que possible de sutures sous-cutanées
  - bon drainage (easy flow)
  - dans le doute, traitement de la plaie ouverte / traitement aspiratif
- Après l'opération: Position allongée, changement de pansement quotidien

## Pied de Charcot (pose du diagnostic et évolution)

## Jean Martin Charcot (1825-93): Pied de „Charcot“: pied tabétique 1883



Vol. VI.

Novembre 1883.

N° 18

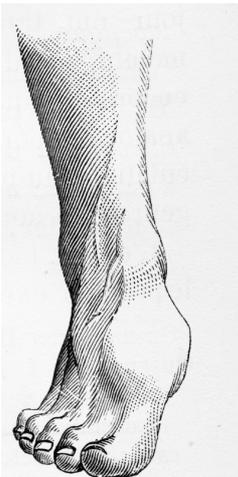
ARCHIVES DE NEUROLOGIE

CLINIQUE NERVEUSE

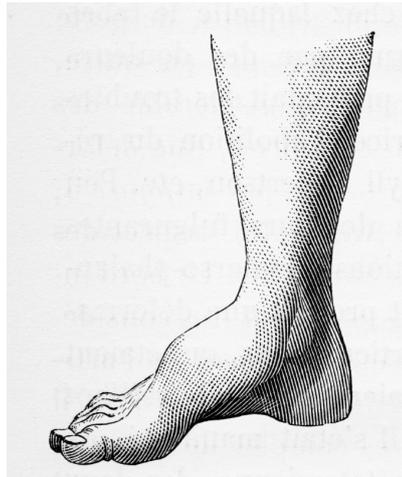
AFFECTIONS OSSEUSES ET ARTICULAIRES DU PIED  
CHEZ LES TABÉTIQUES (*Pied tabétique*);

Par MM. J.-M. CHARCOT et Ch. FÉRÉ.

## Jean Martin Charcot (1825-93): Pied de „Charcot“: pied tabétique 1883

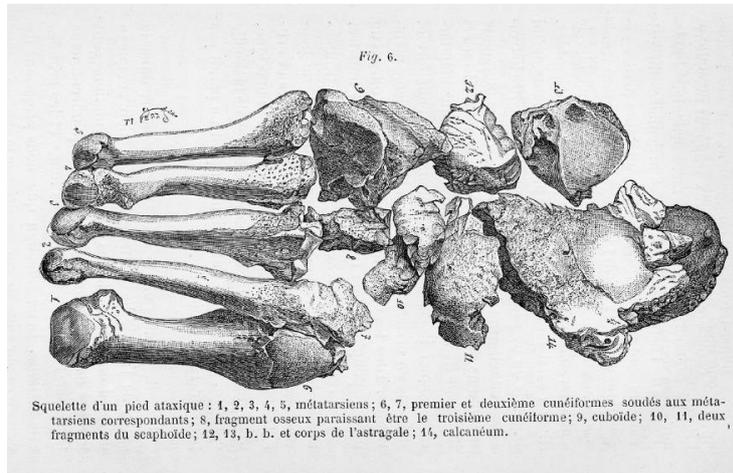


*Fig. 3.* — Arthropathie du pied droit.



*Fig. 4.* — Arthropathie du pied droit.

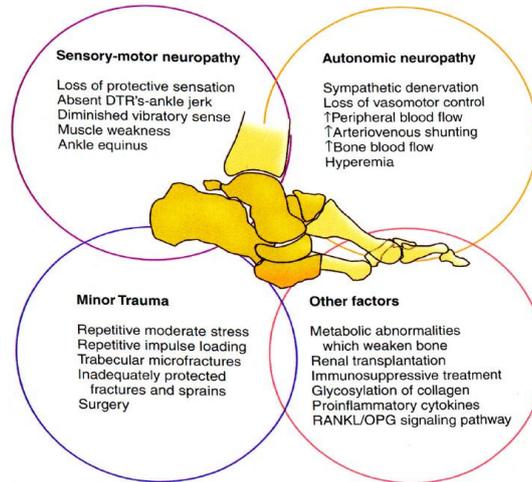
## Jean Martin Charcot (1825-93): Pied de „Charcot“: pied tabétique 1883



### Définition du pied de Charcot

- = trouble non infectieux de l'os et de l'articulation ou difformité du pied causée par une maladie périphérique ou centrale du système nerveux (synonyme: neuro-ostéo-arthropathie, DNOAP)

## Pathogenèse: Pied de „Charcot“ (DNOAP)



## STADES (EICHENHOLTZ)

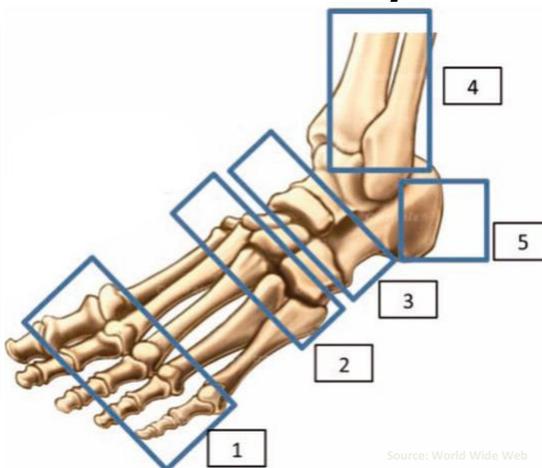
Stade		Caractéristiques
0	Stade prodromique*	C: début d'œdème, hyperémie, hyperthermie R: négatif, uniquement positif à l'IRM avec œdème
I	Évolution	C: œdème, hyperémie, hyperthermie R: ostéopénie, fragmentation de l'os et du cartilage, dislocation ou subluxation
II	Coalescence	C: œdème, hyperémie et hyperthermie en régression R: absorption des fragments, sclérose, début de consolidation
III	Reconstruction	C: articulations affectées stables, tégument sans particularités R: Diminution de la sclérose, arrondissement des fragments, ankyloses, amincissement des interlignes articulaires

Eichenholtz SN. Charcot Joints. Springfield, IL, USA: Charles C. Thomas; 1966.

\*Shibata T. J Bone Joint Surg Am. 1990;72:749–56.

## RÉPARTITION TOPOGRAPHIQUES (SANDERS ET FRYKBERG)

Type	Localisation	%
1	Orteils, avant-pied	15
2	Articulation de Lisfranc, os de la racine du pied	40
3	Articulation de Chopart	30
4	Articulation tibio-tarsienne	10
5	Talon, articulation astragalo-calcanéenne	5



Source: World Wide Web

Sanders LJ, Frykberg RG (1993) Diabetic neuropathic osteoarthropathy: The Charcot foot. Livingstone, New York

## Thèmes

1. Prévention
2. Détection précoce et traitement précoce pour prévenir ou limiter la difformité et l'instabilité
3. Méthodes thérapeutiques pour la création d'un pied résistant, plantigrade, pouvant faire l'objet d'une confection de technique orthopédique de chaussures (shoetable, braceable)

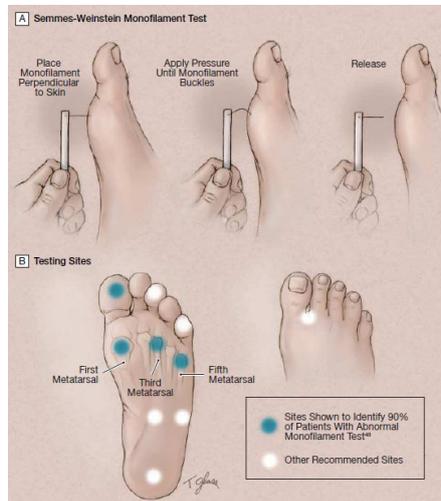
## Prévention

- A. Ajustement optimal du diabète pour prévenir une neuropathie diabétique
- B. Détection précoce de la neuropathie
- C. Chaussures orthopédiques protectrices à partir du niveau de risque 2 (avec neuropathie)
- D. Traitement des neuropathies traitables indépendantes du diabète (par ex. carence en vit. B 12 ou en acide folique)
- E. Traitement des ostéopathies ostéopéniques traitables

## Prévention

- B. Détection précoce de la neuropathie
  - Incapacité de ressentir la courbure du monofilament de 10 g de Semmes-Weinstein
  - Incapacité à ressentir le diapason de 128 Hz (<math><5/8</math>) à deux endroits osseux sur trois sur le dos des orteils
  - Absence du réflexe du tendon d'Achille

## Monofilament - diapason de 128 Hz



JAMA. 2005;293:217-228

## Prévention

- C. Orthopédie protectrice: chaussures à partir du niveau de risque 2 (avec neuropathie)
- Protection contre les plaies: le traumatisme bagatelle (traumatisme mineur) est un facteur déclenchant important du pied de Charcot\*

\* Frykberg et al. 1978/1995, Harris et al. 1966, Johnson 1967, Sanders et al. 1991

## Chaussure pré-confectionnée pour diabétique



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Détection précoce

- A. Principaux symptômes cliniques:
- pied enflé, rougi, hyperthermique, indolore (ou peu douloureux), avec une peau intacte, sans ou avec difformité. Le patient continue à marcher sur son pied, discordance éventuelle entre l'apparence et les troubles décrits.
- B. Condition sine qua non:
- neuropathie, (diabète sucré)

## But: Détection précoce sur le plan clinique



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Détection précoce sur le plan clinique



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Détection précoce à l'IRM



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Détection précoce: imagerie

- Au stade prodromique (stade 0), les radiographies peuvent être négatives
- Si la clinique est positive mais que les radiographies du pied sont négatives, l'IRM est utile. Alternatives: répétitions des radiographies au bout de 10 à 14 jours, (scintigraphie)

Shibata et al. 1990, Sella, Barette 1999, Sanders, Frykberg 2007, Eymontt et al. 1981

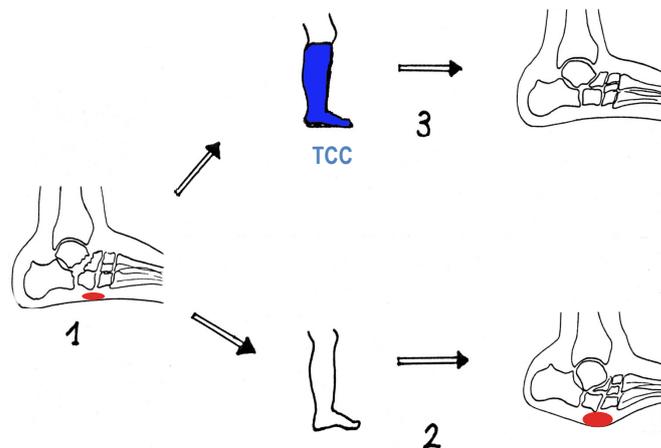
## Traitement précoce

- Un traitement précoce (stade 0-1) systématique avec décharge et immobilisation (hospitalisation, alitement, décharge, botte plâtrée, orthèse) peut stopper la progression de la difformité dans le pied de Charcot.

Harris/Brand 1966, Chantelau 2005, Sanders/Frykberg 1991, Lippmann et al. 1976

## Traitement précoce avec botte plâtrée

### TCC



## Évolution après un traitement précoce



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Évolution après un traitement précoce



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Évolution sans traitement précoce



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Planification du traitement

### Critères décisionnels

1. Stade
2. Modèle d'atteinte anatomique
3. Ampleur (difformité, instabilité) et type (fracture, luxation, nécrose, résorption, sclérose) de la lésion
4. Complications: ulcère, infection, récurrences

## Méthodes thérapeutiques

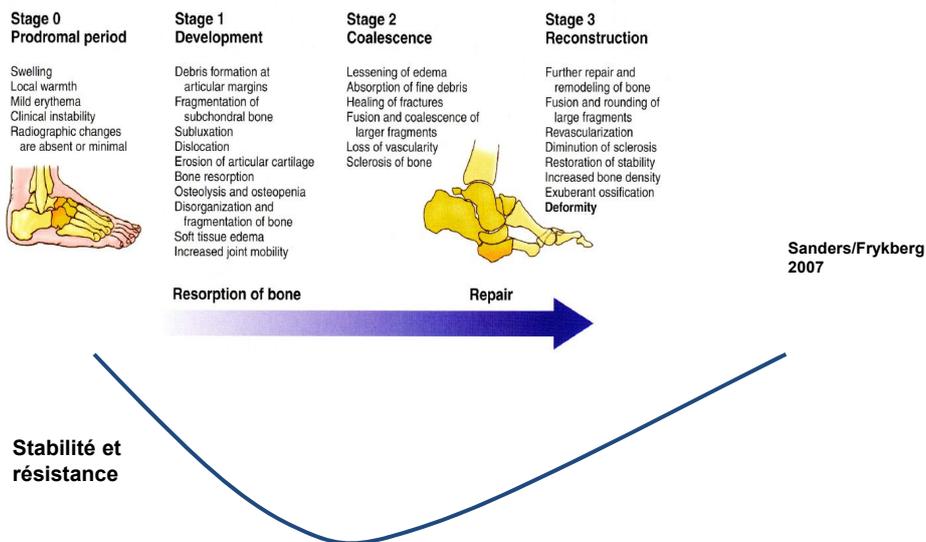
Traitement conservateur:

- Immobilisation et décharge (hospitalisation, alitement, cannes, botte plâtrée, botte plâtrée réductible, orthèse sur mesure/confection, chaussures orthopédiques)

Traitement chirurgical:

- Repositionnement, fixation (int./ext.), arthrodèse, exostosectomie/réséction

## Stabilité/résistance au cours des divers stades



## Évolution des mesures de décharge

Stade 0-1

Stade 2

Stade 3



TCC

rTCC

Orthèse

Chaussures  
orthopédiques sur  
mesure

Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Critère thérapeutique au stade 1



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Critère thérapeutique au stade 0-1

Traitement conservateur:

- Première intention: hospitalisation, décharge (alitement), plâtre pour jambe couchée
- Deuxième intention: botte plâtrée, décharge (cannes)

Traitement chirurgical:

- Doit être évité: activation du processus destructeur\*, augmentation du risque de complications (enflure)
- Exception: luxation, fracture avec difformité massive/instabilité

Harris/Brand 1966, Johnson 1967

## Botte plâtrée TTC



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Critère thérapeutique au stade 2



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Critère thérapeutique au stade 2

Traitement conservateur:

- Botte plâtrée, orthèse de décharge, décharge partielle (cannes)

Traitement chirurgical:

- En cas d'instabilité incontrôlable ou de difformité avec/sans complications (ulcère, infection)

## Orthèse de décharge



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Orthèse de décharge



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Critère thérapeutique au stade 3

Traitement conservateur:

- Chaussures orthopédiques de série, chaussures orthopédiques sur mesure (niveau de risque 4)

Traitement chirurgical:

- Lorsque le pied ne peut pas faire l'objet d'une confection de technique orthopédique de chaussure et ne peut pas être chargé sans complications (ulcère, infection) en raison d'une difformité/instabilité persistante

## Chaussure orthopédique de série/sur mesure



Lit plantaire adapté pour le diabète (technique en sandwich) environ -25% de pression



Barre de déroulement/durcissement de la semelle environ -12,5% de pression



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Critère thérapeutique Complications

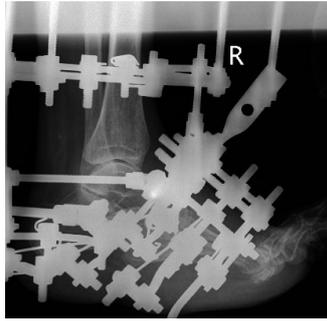
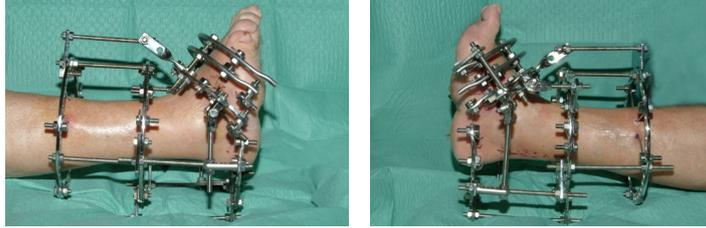
- Les ulcères et les infections récidivants en raison d'une difformité ou d'une instabilité non contrôlables par un traitement conservateur représentent une indication pour une opération.
- Attention: une mauvaise observance joue aussi un rôle pour le traitement chirurgical

## Reconstruction du métatarse



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Reconstruction du métatarse



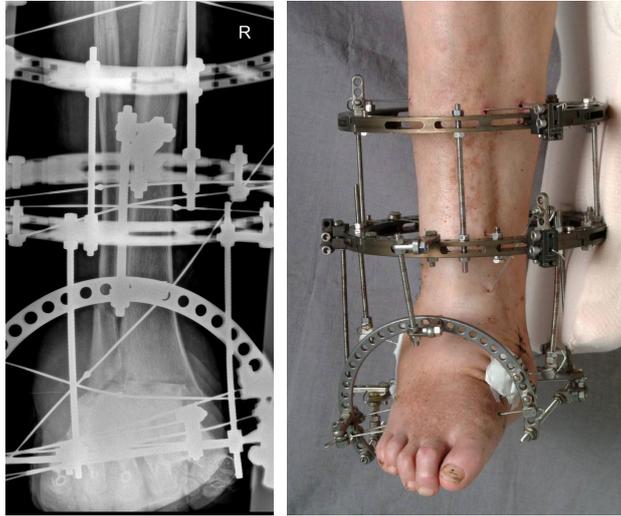
Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Reconstruction du métatarse



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Anneau fixateur externe



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée.

## Mesures de technique orthopédique de chaussures

- Chaussure passant par-dessus la malléole
- Contrefort d'arthrodèse
- Durcissement de la semelle
- Lit plantaire adapté pour le diabète
- Barre de déroulement du métatarse
- Rabat capitonné durci

## Durée du traitement du pied de Charcot

**Il n'y a pas de durées de référence comme pour le traitement des fractures!**

- **Stade 0-1 : 3-12 mois**  
Hospitalisation (alitement), suivie d'une immobilisation (TCC) et d'une décharge (cannes), aussi longtemps que la rougeur, l'enflure et l'hyperthermie persistent: au moins pendant 3 mois.
- **Stade 2: 3-12 mois**  
botte plâtrée (rTCC) ou orthèse amovible après disparition de la rougeur et régression importante de l'enflure et de l'hyperthermie, ainsi que néoformation osseuse, résorption de débris et sclérose à la radiologie.
- **Stade 3 : dure le reste de la vie**  
Critères: pas de rougeur, d'enflure ou d'hyperthermie, à la radiologie remodelisation osseuse/fusion démontrable. Chaussures orthopédiques pour toute la vie (chaussures orthopédiques de série ou sur mesure), exceptionnellement orthèse

## Exemple



27.04.2012

Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Exemple



23.08.2012

Diagnostic? Traitement?

Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

## Exemple



21.08.2012

Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

# Amputations

AMPUTATIONS: CAUSES

## ÉTIOLOGIE DES AMPUTATIONS

	Danemark n = 2400	Togo n = 300
1. Trouble de la perfusion artérielle		
- sans diabète sucré	60%	6%
- avec diabète sucré	27%	7%
- total	87%	13%
2. Traumatismes	4%	13%
3. Infections	2%	20%
4. Tumeurs	2%	42%
5. Malformations congénitales	0,2%	0,2%
6. Divers	5%	1%

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## PRONOSTIC APRÈS AMPUTATION

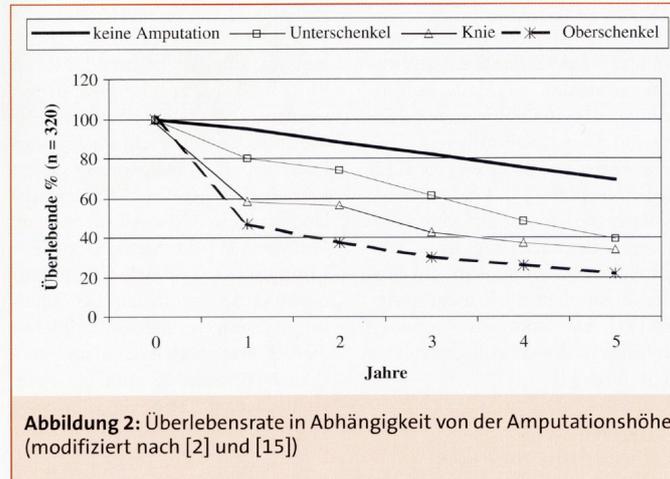


Abbildung 2: Überlebensrate in Abhängigkeit von der Amputationshöhe (modifiziert nach [2] und [15])

Tautenhahn et al. (2009) (Baumgartner 1985 [2] Jensen 1983 [15])

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## MOBILITÉ ET NIVEAU DE L'AMPUTATION

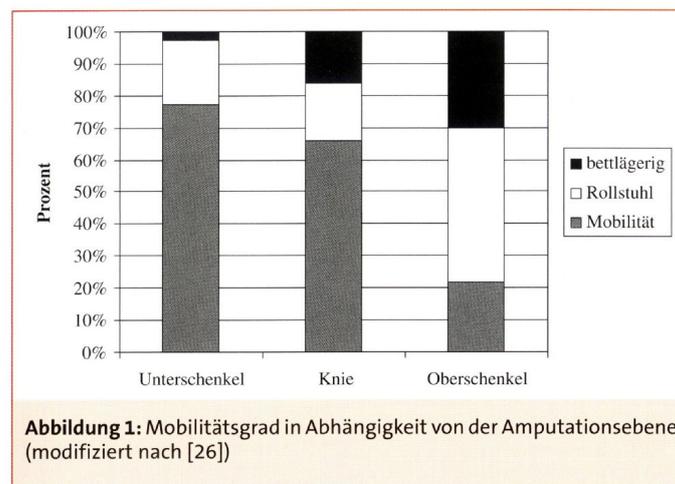


Abbildung 1: Mobilitätsgrad in Abhängigkeit von der Amputationsebene (modifiziert nach [26])

Tautenhahn et al. (2009) (Baumgartner 1985 [2] Jensen 1983 [15])

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUESTIONS CRUCIALES AVANT L'AMPUTATION

1. L'irrigation sanguine peut-elle être améliorée par des mesures angiologiques ou de chirurgie vasculaire?
2. Y a-t-il des possibilités alternatives de traitement, par ex. en cas d'infection associée (résection interne de l'os et de l'articulation)?
3. Faut-il absolument amputer ou peut-on s'en tenir à la nécrose?

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## ALTERNATIVES À L'AMPUTATION



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## RÉSECTION TRANS-MÉTATARSIENNE INTERNE

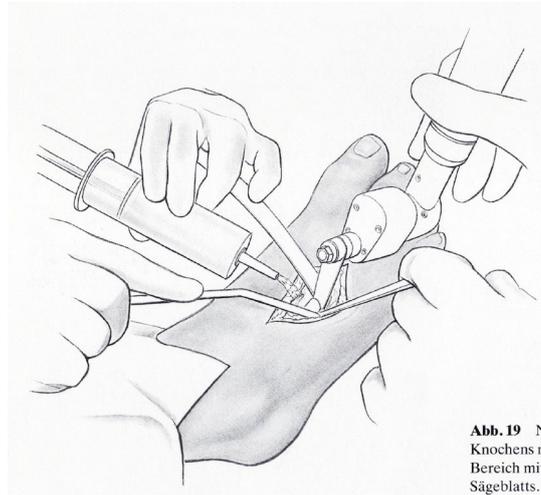
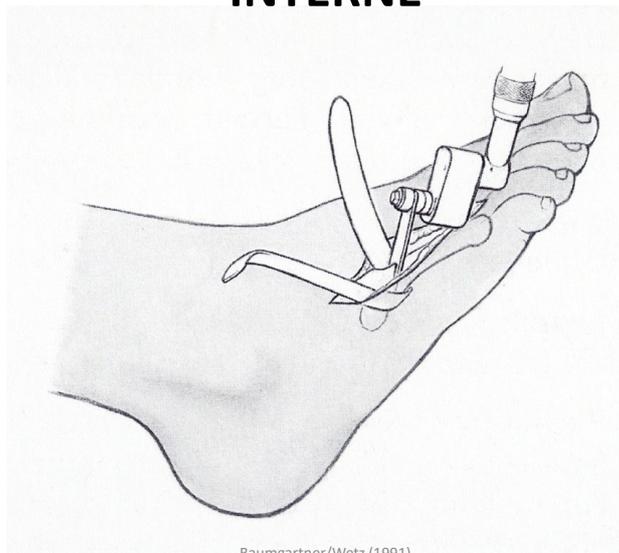


Abb. 19 Na  
Knochens mi  
Bereich mit c  
Sägeblatts. C

Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

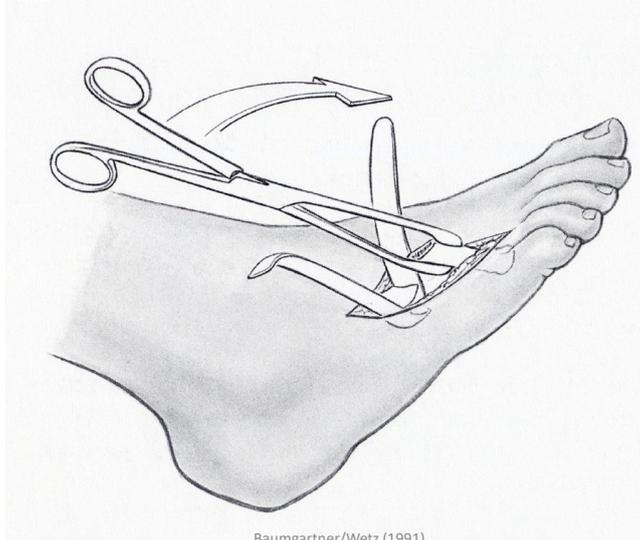
## RÉSECTION TRANS-MÉTATARSIENNE INTERNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

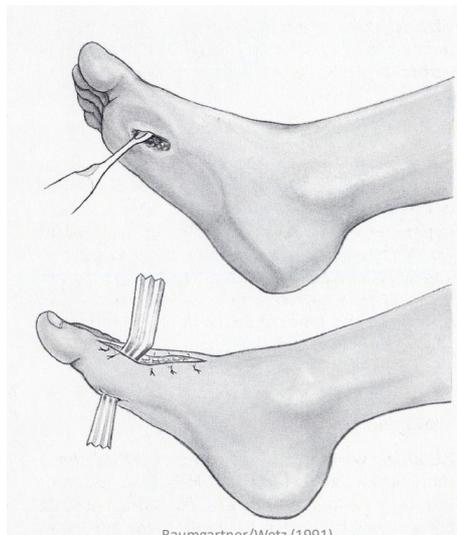
## RÉSECTION TRANS-MÉTATARSIENNE INTERNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## RÉSECTION TRANS-MÉTATARSIENNE INTERNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CRITÈRES POUR LE CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

- A. Cicatrisation
- B. Qualité du moignon / biomécanique
- C. Réduction de la douleur (en cas de douleur ischémique)
- D. Potentiel de réhabilitation
- E. Souhait du patient

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION

Taux de guérison après amputation de la jambe:

- 73% Bickel 1947
- 74% Baker et al. 1977
- 91% Brückner 1992
- 93% Murdoch 1988

Taux de guérison après amputation de la cuisse:

- 72% Dale/Capps 1959
- 66% Boontje 1980

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION

- A1 Conditions d'irrigation sanguine:
  - Macrocirculation
  - Microcirculation
- A2 Infection

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION - IRRIGATION SANGUINE

Macrocirculation:

- Pouls (amputation de la jambe): pouls aortique pos: 57% de guérison, pouls fémoral +: 81% de guérison, pouls poplité +: 100% de guérison
- Pression malléolaire: >70 mmHg certaine, 50-70 mmHg probable, <50 mmHg incertaine, pression au niveau des orteils > 30-45mmHg certaine

Microcirculation:

- Pression partielle d'oxygène transcutanée (tcpO<sub>2</sub>): >40 mmHg guérison certaine, 20-40 mmHg douteuse, <20 mmHg impossible

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## MESURE TRANSCUTANÉE DE LA PRESSION PARTIELLE D'OXYGÈNE (TCPO2)



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION - IRRIGATION SANGUINE

### tcpO2

<20 mmHg en décubitus

>40 mmHg en décubitus

<20 et > mmHg en décubitus et élévation de la  
jambe (30 – 45° sur 3 min)

<10 mmHg en position assise

>40 mmHg en position assise

<20 mmHg en station debout

>20 mmHg en position assise

### Pronostic

s'attendre à des problèmes de cicatrisation

très bonne probabilité de guérison

baisse de la tcpO2 de <10 mmHg: Guérison dans 80% de toutes les  
plaies  
baisse de la tcpO2 de <10 mmHg: pas de guérison dans 80% des  
plaies

85% des patients sont amputés

5% des patients sont amputés (Rooke 1998)

amputation au niveau proximal

amputation au niveau distal (Becker et al. 1988)

Baumgartner 2008

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## **CICATRISATION - IRRIGATION SANGUINE**

- Taux de révision du moignon et d'amputations ultérieures acceptables dans la MAOP et le diabète sucré:
- 25-30 %
- Si aucune capacité de marche n'est escomptée (degré de mobilité 0), il faut choisir un niveau d'amputation sûr.
- Souhait du/de la patient-e (informed consent)

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## **CICATRISATION - INFECTION**

- En cas d'infection menaçant des extrémités ou engageant le pronostic vital, l'assainissement sans compromis de l'infection par débridement chirurgical radical, traitement moderne de la plaie et antibiothérapie revêt une priorité absolue, les interventions angiologiques et de chirurgie vasculaire se font après le traitement primaire aussi rapidement que possible. Assainissement de l'infection ne signifie pas toujours amputation (vidange de l'abcès, résection interne)

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## CICATRISATION - INFECTION

- Assainissement de l'infection possible par débridement chirurgical radical (vidange de l'abcès, résection interne de l'os ou de l'articulation en cas d'ostéomyélite, retrait du tissu nécrotique, antibiotiques et traitement moderne de la plaie (traitement VAC)
- *Les conditions d'irrigation sanguine sont décisives pour une guérison après assainissement de l'infection*

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE

- Résistance, résistance finale, mauvaises positions du moignon, contractures/paralysies à proximité de l'amputation, qualité de la peau, sensibilité à la protection, irrigation sanguine

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE

- Après amputation de la zone limite, un moignon biomécaniquement fonctionnel subsiste-t-il ?
- Par ex., après des résections aux rayons, une amputation de Chopart, de Bona-Jaeger ou de Syme ou une calcanectomie
- *Difformité/limitation de mouvement/ulcère/état consécutif à une amputation/neuropathie/DNOAP/conditions d'irrigation sanguine*

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE

Problème du moignon: mauvais rapport os/parties molles après  
amputation métatarsienne pour une infection dans le diabète



AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE

Problème du moignon: ulcère chronique en cas de mauvais  
rapport os/parties molles après amputation métatarsienne



AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE

Problème du moignon: mauvais rapport os/parties molles après  
amputation métatarsienne



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE



Traitement:

Amputation ultérieure de Lisfranc  
avec lambeau de transposition  
latéral et libération du muscle  
gastrocnémien

Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## QUALITÉ DU MOIGNON / BIOMÉCANIQUE



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

## POTENTIEL DE RÉHABILITATION

- Si aucune capacité de marche n'est escomptée (degré de mobilité 0), il faut choisir le niveau d'amputation le plus sûr possible.

AMPUTATIONS: CHOIX DU NIVEAU DE L'AMPUTATION

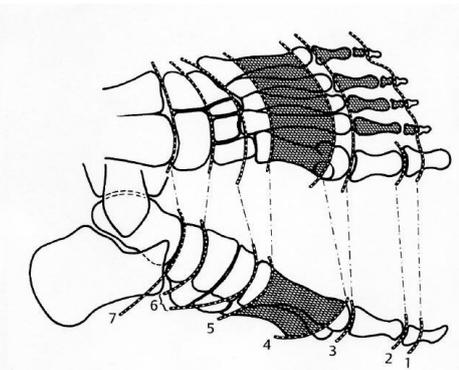
## SOUHAIT DU PATIENT

- Après avoir été informé de ses chances réalistes de guérison, le patient doit exprimer son souhait quant au niveau de l'amputation.
- Le médecin ne doit pas consentir à un niveau d'amputation s'il n'y voit aucune chance réaliste de guérison.

SYNDROME DU PIED DIABÉTIQUE

## NIVEAUX DE L'AMPUTATION DU PIED

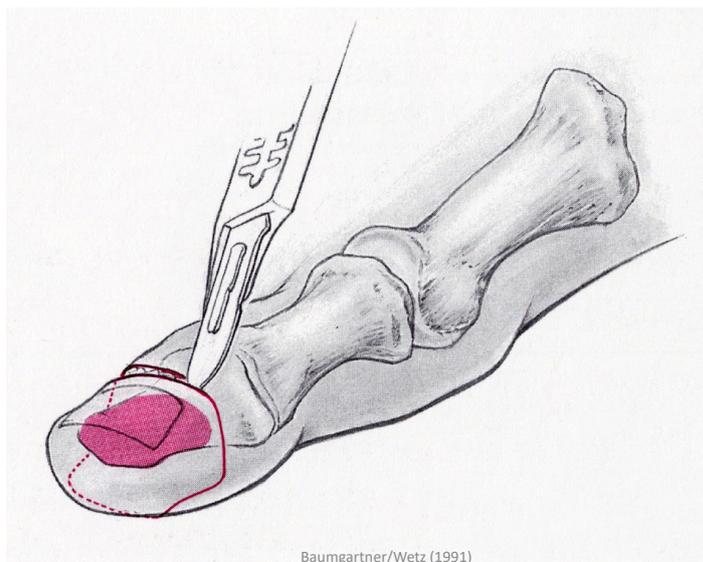
Niveau de l'amputation du pied (selon Baumgartner)



- a) Niveaux de l'amputation du pied  
(les zones hachurées ne conviennent pas)
- 1 Extrémité d'orteil
  - 2 Exarticulation de l'articulation médiane du gros orteil
  - 3 Exarticulation de l'articulation de la base de l'orteil
  - 4 Têtes métatarsiennes
  - 5 Trans-métatarsienne à la base
  - 6 Articulation de Lisfranc, articulation de Bona-Jaeger
  - 7 Articulation de Chopart

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

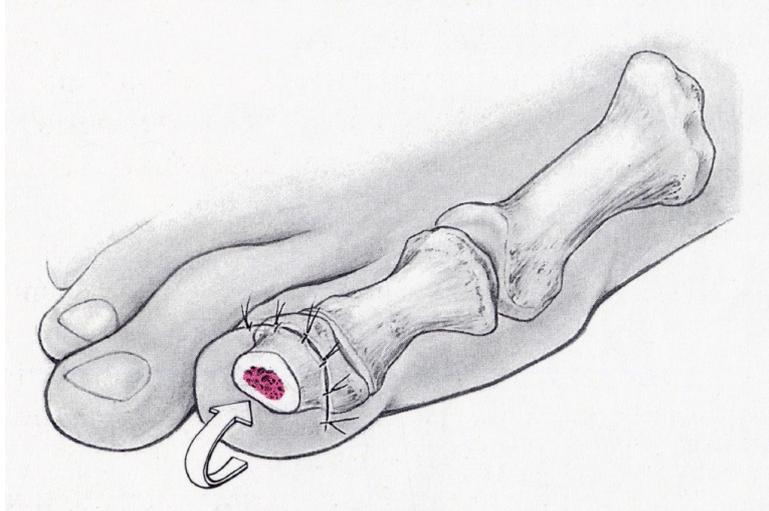
## AMPUTATION EN ZONE LIMITE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

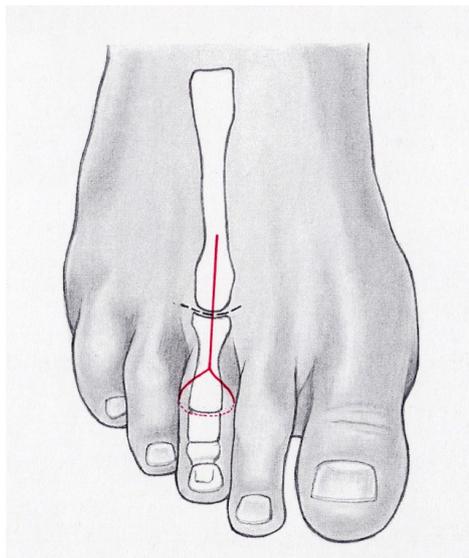
## AMPUTATION EN ZONE LIMITE



Baumgartner/Wetz (1991)

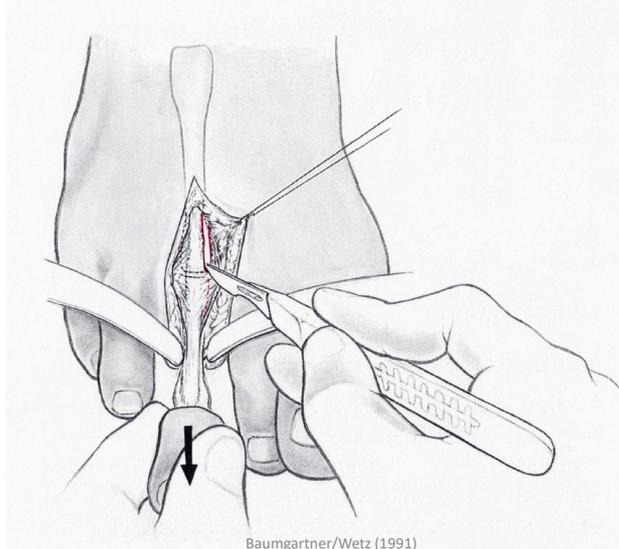
AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION D'ORTEILS



AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

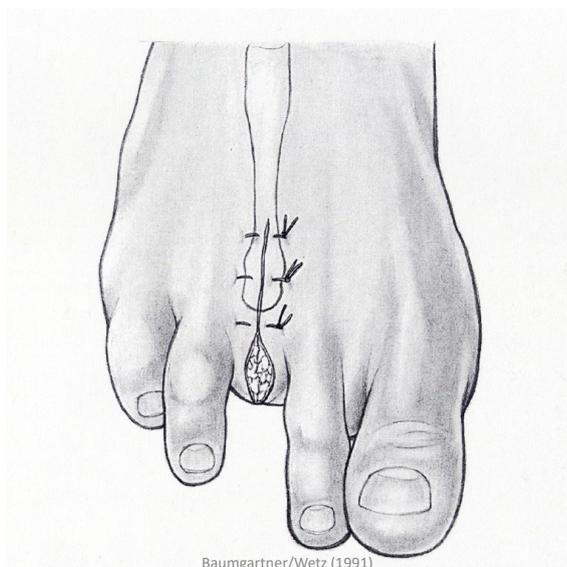
## AMPUTATION D'ORTEILS



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

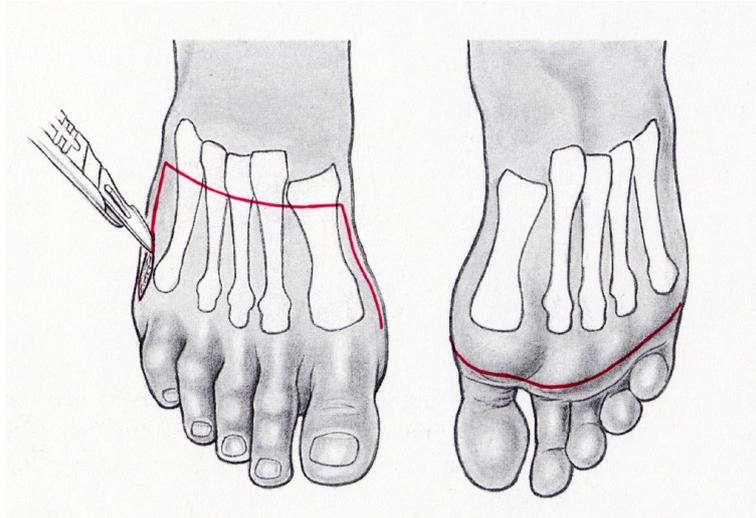
## AMPUTATION D'ORTEILS



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

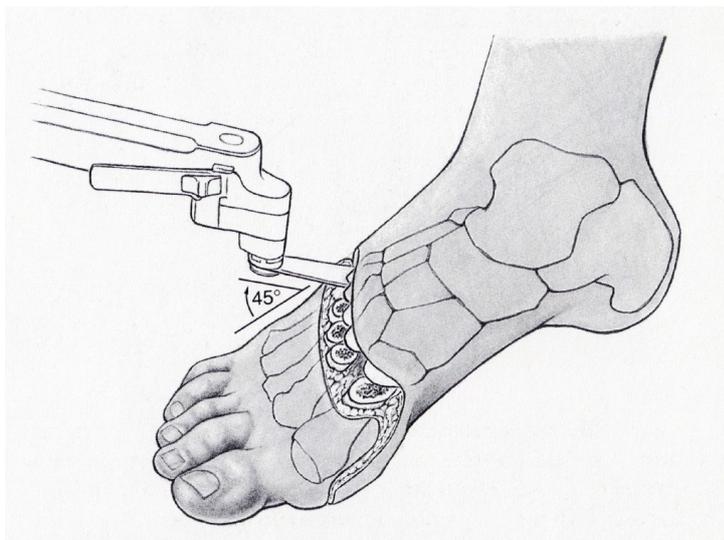
## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

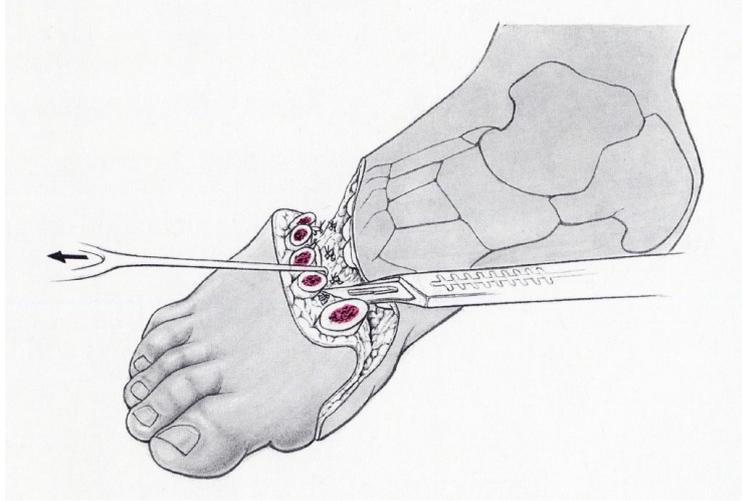
## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

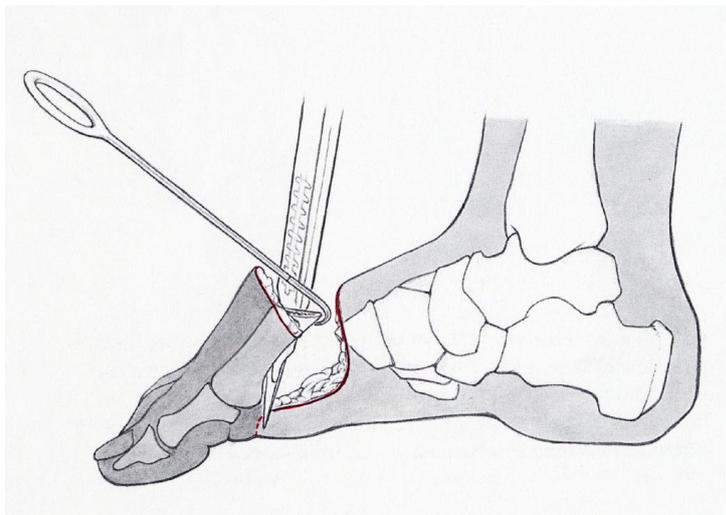
## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

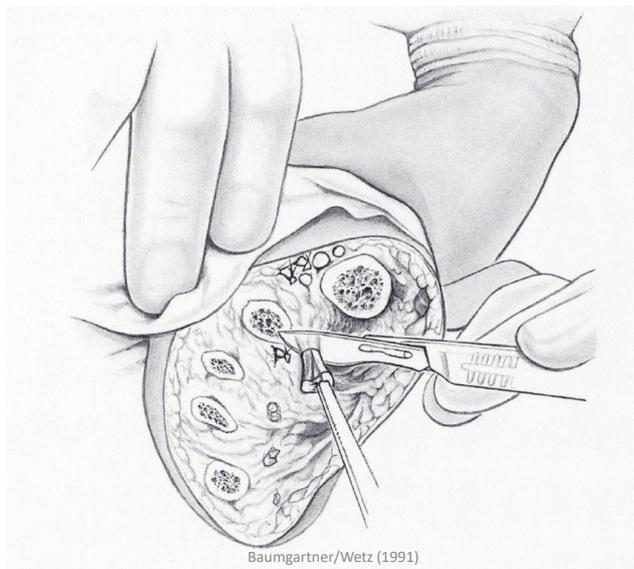
## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

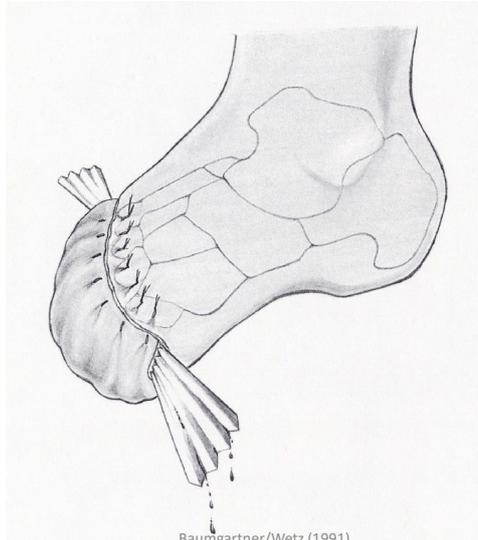
## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

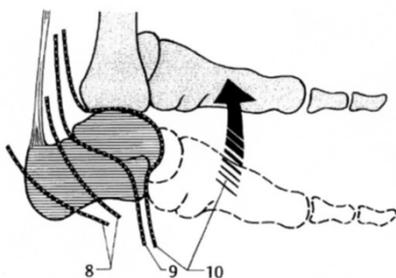
## AMPUTATION TRANS-MÉTATARSIENNE



Baumgartner/Wetz (1991)

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATIONS AU NIVEAU DU TALON



**b) Amputations au niveau du talon**

8 Calcaneotomie partielle avec et sans insertion du tendon d'Achille

9 Calcaneotomie totale (non recommandée)

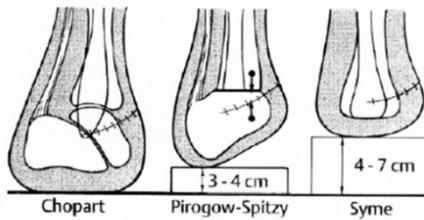
10 Résection du talon, du calcanéum et de la fourchette malléolaire Déplacement du métatarse et de l'avant-pied sur l'avant du tibia. La semelle est préservée.

La calcaneotomie totale pour ostéomyélite est insatisfaisante dans le diabète sucré!

Baumgartner 1995

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATIONS AU NIVEAU DU TARSE



c) Amputations au niveau du tarse

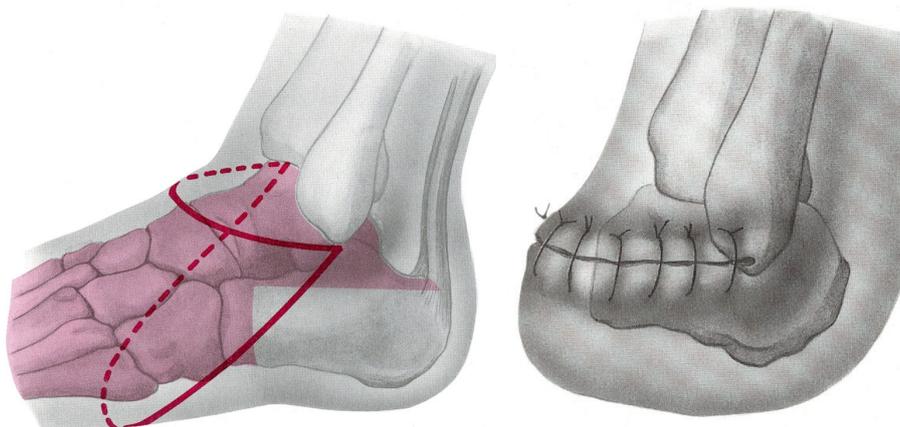
À gauche: dans l'articulation de Chopart  
Au centre: selon Pirogoff-Spitzzy  
À droite: selon Syme

Condition: artère tibiale postérieure suffisante (angiosome)

Baumgartner 1995

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## OPÉRATION DE BOYD



Baumgartner 1995

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION DE SYME (ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE)

- James Syme (1799-1870): „Amputation at the ankle joint“, London and Edinburgh Month. J. of Med. Sc. 1843, 3: 93-96
- Exarticulation dans l'articulation tibio-tarsienne avec ostéotomie des malléoles et couverture par la peau du talon
- Avantage: résistance terminale, capacité de marche sans prothèse pour de courtes distances (WC)
- Raccourcissement de jambe de 4-7 cm

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION DE SYME



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION DE SYME



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION DE SYME



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

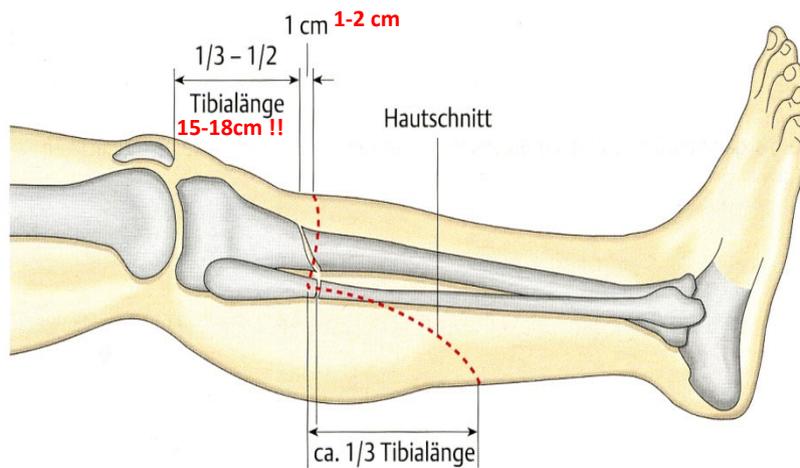
## AMPUTATION DE SYME



Matériel d'illustration: Clinique universitaire Balgrist  
Utilisation ultérieure non autorisée

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

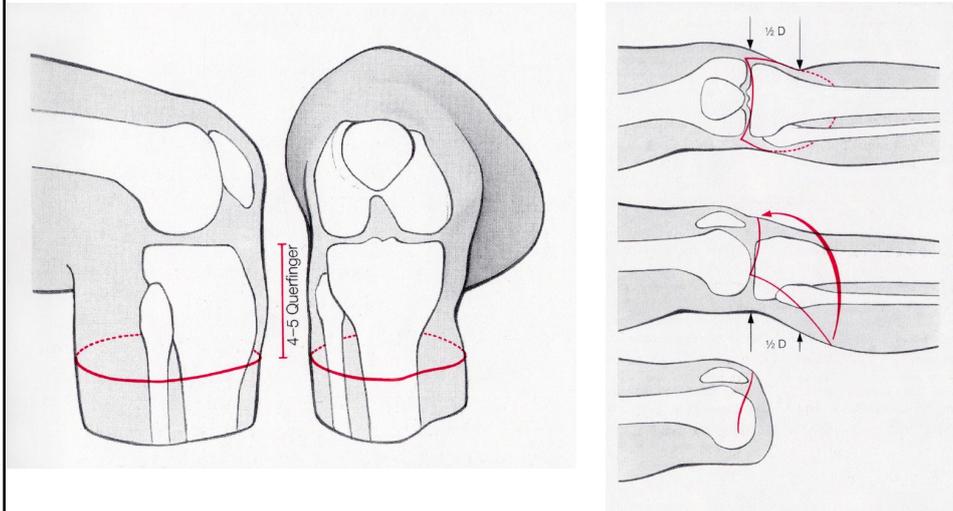
## AMPUTATION DE LA JAMBE



Baumgartner 1995

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

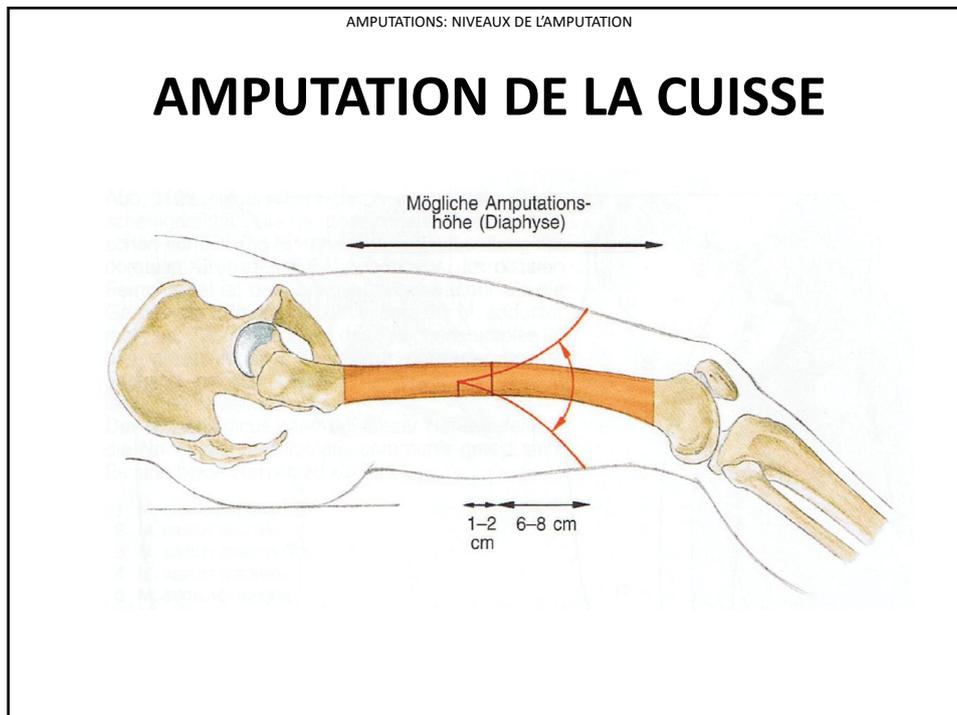
## EXARTICULATION DU GENOU



Baumgartner 1995

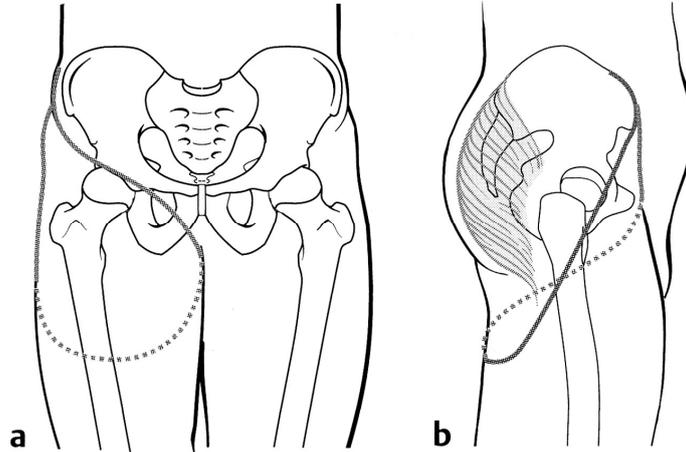
AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## AMPUTATION DE LA CUISSE



AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

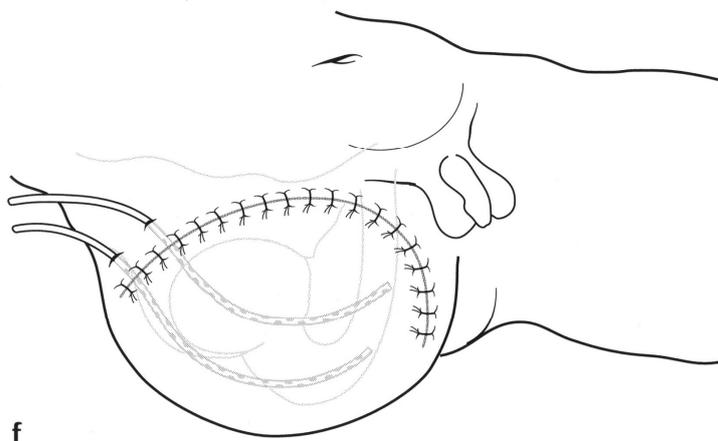
## EXARTICULATION DE LA HANCHE



Baumgartner 1995

AMPUTATIONS: NIVEAUX DE L'AMPUTATION

## EXARTICULATION DE LA HANCHE



Baumgartner 1995

## **Cours de préparation à l'examen professionnel supérieur pour bottiers/-ères orthopédistes**

### **Module 25b**

Zofingue, le 03.09.2019

Dr Martin Berli, Orthopédie technique, Clinique universitaire Balgrist

## **LITTÉRATURE**

- **Technique orthopédique de chaussures**  
*R. Baumgartner, M. Möller, H. Stinus*  
C. Maurer Verlag, 2<sup>e</sup> édition
- **Analyse de la marche au cabinet**  
*Oliver Ludwig*  
C. Maurer Verlag, 2<sup>e</sup> édition
- **Notes CMBO 3a - 3f**

# Polyarthrite rhumatoïde et diagnostic différentiel de la fibromyalgie

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## DÉFINITION

Maladie articulaire  
inflammatoire auto-immune,  
dans laquelle des cellules  
mal dirigées du système  
immunitaire attaquent des  
structures propres au corps,  
comme par exemple le  
cartilage articulaire



POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## ANATOMIE PATHOLOGIQUE

- Libération d'enzymes qui dégradent le cartilage
- Modification des propriétés mécaniques des tissus
- Mort de cellules du cartilage
- Déséquilibre entre synthèse et dégradation du cartilage
- Synovite réactionnelle associée
- Sclérose sous-chondrale
- Formation de kystes osseux et destruction des articulations

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## POSE DU DIAGNOSTIC („CRITÈRES ACR“)

Il y a polyarthrite rhumatoïde lorsque  $\geq 4$  critères sont positifs:

- Raideur matinale > 1 heure (> 6 semaines)
- Enflure de > 3 régions articulaires (> 6 semaines)
- Enflure des articulations de la main, de la base des doigts ou du milieu des doigts
- Enflure symétrique des articulations
- Altérations radiologiques typiques
- Nodules sous-cutanés („nodules rhumatismaux“)
- Facteur rhumatoïde dans le sang

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## DD FIBROMYALGIE

- Syndrome de douleurs très étendues dans diverses régions du corps, troubles du sommeil et épuisement, éventuellement raideur matinale et dépression
- Ce n'est pas une maladie inflammatoire
- Diagnostic par exclusion de maladies rhumatismales
  - Absence d'altérations radiologiques typiques
  - Absence de signes d'inflammation et de facteur rhumatoïde dans le sang
  - Échelle de points (nombre de régions du corps douloureuses, gravité des symptômes, états d'épuisement, sommeil non réparateur et limitations cognitives ) comme outil diagnostique

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## ATTEINTE DU PIED

- Inflammation articulaire du tarse, du méta-tarse et de **l'avant-pied**
  - Conséquence: enflure de l'avant-pied, douleurs diffuses
- Difformités
  - La synovite entraîne la destruction de la capsule articulaire et des ligaments latéraux, dysfonctionnement du muscle jambier postérieur
  - (Sub)-luxation d'orteils en direction dorsale
  - Hallux valgus, écartement latéral des petits orteils
  - Orteils en marteau ou en griffe
  - Le coussinet graisseux plantaire est atrophié et s'avance en direction distale (métatarsalgies et hyperkératoses comme conséquences)
  - Métatarse et tarse: arthrose

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## EXEMPLE I



À gauche: Case courtesy of Dr Ian Bickle, Radiopaedia.org, rID: 27301  
À droite: Case courtesy of Dr Roberto Schubert, Radiopaedia.org, rID: 14925

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## EXEMPLE II



Tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

## EXEMPLE III



Tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TRAITEMENT: NON CHIRURGICAL

- Réduction de l'activité
- AINS
- Médicaments qui modulent le système immunitaire
- Injections de cortisone
- Synoviorthèse radio-isotopique
  - Oblitération synoviale par injection d'un isotope radioactif
- Thérapie physique-balnéologique

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TRAITEMENT: CHIRURGICAL

- Arthrodèse de MTP-1
  - Pas de correction normale de l'hallux valgus car l'atteinte des parties molles entraînerait une rapide récurrence
- Correction du petit orteil
  - Arthroplastie par résection de PIP
  - Résection des têtes métatarsiennes
- Arthrodèses du métatarse ou du tarse
- Prothèse de l'articulation tibio-tarsienne

MAUVAISES POSITIONS DU PIED: PIED BOT ÉQUIN

## TECHNIQUE ORTHOPÉDIQUE DE CHAUSSURES

Stade	Pathologie
1	Trouble fonctionnel mais possibilité conservée d'une correction ACTIVE sous charge en station debout  <i>Supports, modification, chaussure sur mesure interne ou externe</i>
2	Trouble fonctionnel mais possibilité conservée d'une correction PASSIVE ou d'une correction ACTIVE sous décharge  <i>Supports, modification, chaussure sur mesure interne ou externe</i>
3	Difformité fixée  <i>Lit plantaire, modification, chaussure sur mesure interne ou externe</i>

# Troubles cérébraux du mouvement

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## DÉFINITION

Troubles du mouvement dus à des lésions cérébrales durables. L'ampleur des troubles est déterminée par la localisation et l'étendue de la lésion.

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## DÉFINITIONS DE CONCEPTS I

- Plégie: paralysie flasque
- Parésie: paralysie spastique
- Monoparésie: un seul membre est atteint
- Diparésie: les deux jambes sont atteintes
- Triparésie: les deux jambes et un bras sont atteints
- Tétraparésie: les deux jambes et les deux bras sont atteints
- Hémiparésie: le bras et la jambe du même côté sont atteints

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## DÉFINITIONS DE CONCEPTS II

- Spasticité: tonus élevé et rigidité élevée des extrémités, tronc plutôt hypotonique. Plus prononcée au niveau de la ceinture pelvienne et de l'extrémité inférieure.
- Athétose: changement entre tonus musculaire hypertonique et hypotonique. Plus prononcée au niveau de la ceinture pelvienne et de l'extrémité supérieure.

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## DÉFINITIONS DE CONCEPTS III

- **Ataxie:** lésion du cervelet, qui entraîne un trouble du contrôle du déroulement du mouvement et de la motricité fine:
  - Déroulements du mouvement non contrôlés
  - absence de motricité fine
  - tremblement
  - mouvements maladroits

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## DÉFINITIONS DE CONCEPTS IV

- **Tonus:** tonus physique de base.
- **Hypotonie:** manque de force musculaire et de tonus musculaire.
- **Hypertonie:** tonus musculaire inhabituellement élevé

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## PRINCIPES DE CONFECTION

- Tonus: tonus physique de base.
- Hypotonie: manque de force musculaire et de tonus musculaire.
- Hypertonie: tonus musculaire inhabituellement élevé

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## PRINCIPES DE CONFECTION

1. Prise en considération intégrale du/de la patient-e
  - Examen des membres supérieurs et inférieurs et de la colonne vertébrale
  - Seulement alors, regard sur le problème de peau
  - Capacité de marche (échelle GMFCS, voir diapositive suivante)?
2. Comparaison des côtés
  - Souvent deux modèles complètement différents de mauvaises positions entre la gauche et la droite
  - Souvent, des confections très individuelles sont requises, des solutions confectionnées ne sont possibles que très rarement
3. Évaluation des forces musculaires déformantes
  - La position du pied peut-elle être corrigée?
  - Le tarse est le point crucial pour d'autres possibilités de correction de la racine du pied et du tarse
    - Les empreintes en plâtre doivent se faire avec une correction maximale du tarse
4. Évaluer la mobilité résiduelle autorisée des articulations
  - Une grave absence
  - de mobilité résiduelle peut empêcher des mouvements de compensation pour la station debout et la marche
  - Une mobilité sans correction aggrave le pronostic

TROUBLES CÉRÉBRAUX DU MOUVEMENT

## GMFCS

- Niveau I: marche sans limitations 
- Niveau II: marche avec limitations 
- Niveau III: marche en utilisant un accessoire de marche 
- Niveau IV: locomotion autonome limitée, un fauteuil roulant peut être utilisé 
- Niveau V: est poussé-e dans un fauteuil roulant 

**GMFCS = Gross Motor Function  
Classification System**

Système de classification clinique à 5 niveaux, qui décrit la fonction motrice globale de l'être humain atteint de parésie cérébrale sur la base des capacités de mouvement volontaire.

## Apoplexie (cérébrale)

APOPLEXIE

## DÉFINITION

Apoplexie = trouble soudain de l'irrigation sanguine d'un organe.

Apoplexie cérébrale = accident vasculaire cérébral.

APOPLEXIE

## FORMES

- Irrigation sanguine diminuée (= infarctus cérébraux principalement ischémiques)
- Hémorragies cérébrales
- Effusions de sang dans l'espace de liquide céphalorachidien qui entoure le cerveau (hémorragies sous-arachnoïdiennes)
- Accidents vasculaires cérébraux d'origine inconnue

APOPLEXIE

## CAUSES

- Embolies artérielles (caillots sanguins)
- Thromboses des vaisseaux veineux sortants
- Rétrécissement d'un vaisseau
- Fissures dans la paroi vasculaire: spontanées ou par ex. en cas d'hypertension
- Hémorragies spontanées en cas de troubles de la coagulation
- Hémorragie sous-arachnoïdienne, hématomes sous-duraux ou épiduraux

APOPLEXIE

## SYMPTÔMES

- Troubles de la conscience (sommolence, coma), troubles de l'orientation
- Perte de sensibilité, paralysie ou faiblesse au visage, à un bras, une jambe ou une moitié entière du corps
- Confusion, troubles de la parole, de la recherche de mots, de l'écriture ou de la compréhension
- Troubles de la déglutition
- Trouble indolore de la vision à un oeil ou aux deux yeux, dilatation unilatérale de la pupille, perte de champ visuel, doubles images
- Vertige, trouble de la marche, trouble de l'équilibre ou de la coordination (ataxie)
- Très fortes céphalées sans cause identifiable, en présence éventuellement d'une tension artérielle incontrôlée (excessivement élevée), nausée, vomissements
- Perte de la perception d'une partie de l'environnement ou de son propre corps (neglect)

APOPLEXIE

## POSE DU DIAGNOSTIC

- Examen clinique
  - Capacité d'orientation (lieu, temps, personne)
  - Examen de la pupille
  - Fonctionnement des nerfs crâniens
  - Motricité, sensibilité des bras et des jambes
  - Station debout/marche
- Imagerie
  - CT ou IRM pour exclure une hémorragie
  - Éventuellement imagerie des vaisseaux (angiographie)

APOPLEXIE

## TRAITEMENT

- Lors de toute suspicion d'accident vasculaire cérébral:  
admission immédiate dans une „stroke unit“
- En cas de caillot sanguin: „lysethérapie“ possible en l'espace de 4,5 heures
- Réhabilitation
  - Physiothérapie
  - Logopédie
  - Ergothérapie
  - Éventuellement moyen auxiliaire de technique orthopédique

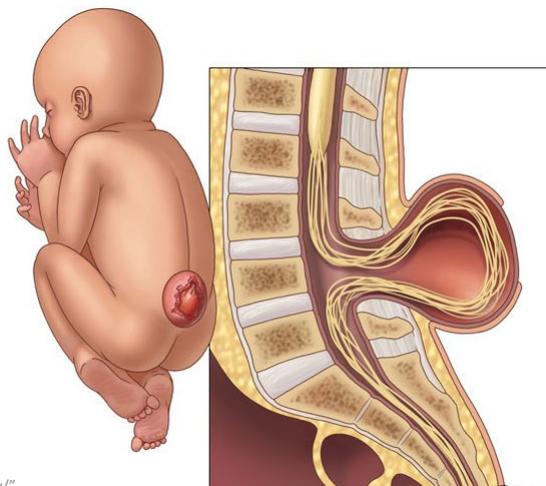
## Spina bifida

SPINA BIFIDA

### DÉFINITION

Malformation de la partie  
inférieure  
de la colonne vertébrale et de la  
moelle épinière qu'elle contient

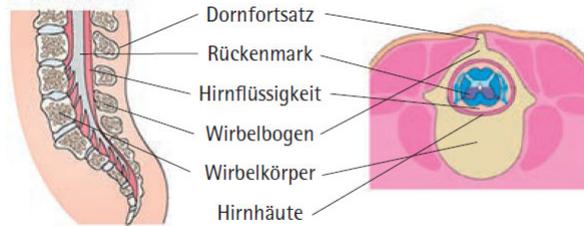
(tube neural = ébauche pour le  
développement du système  
ventriculaire du cerveau et de la  
moelle épinière)



tiré de "<https://blog.cirm.ca.gov/>"

SPINA BIFIDA

## ÉBAUCHE NORMALE



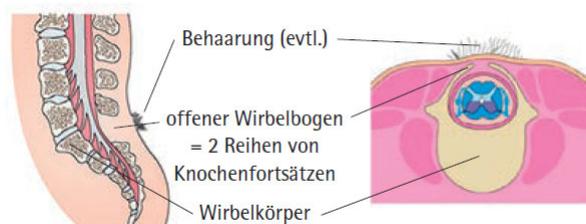
Apophyse épineuse =  
Moelle épinière =  
Liquide céphalo-rachidien =

Arc vertébral =  
Corps vertébral =  
Méninges =

tiré de "https://www.spv.ch/\_/frontend/handler/document/42/2787/spina\_bifida\_1\_15\_d.pdf"

SPINA BIFIDA

## SPINA BIFIDA (SB) OCCULTA



- Fréquent
- Sans valeur pathologique
- Éventuellement avec sinus  
dermique

Pilosité (évent.):  
Arc vertébral ouvert  
= 2 rangées d'apophyses épineuses:  
Corps vertébral:

tiré de "https://www.spv.ch/\_/frontend/handler/document/42/2787/spina\_bifida\_1\_15\_d.pdf"

SPINA BIFIDA

## SB APERTA: MÉNINGOCÈLE



- Protrusion des méninges
- En général, aucun trouble neurologique ou seulement de faibles troubles neurologiques

Méninges =

Protrusion de la peau et des méninges =

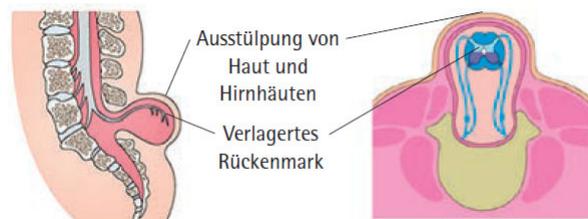
Liquide céphalo-rachidien =

Moelle osseuse =

tiré de "[https://www.spv.ch/\\_/frontend/handler/document/42/2787/spina\\_bifida\\_1\\_15\\_d.pdf](https://www.spv.ch/_/frontend/handler/document/42/2787/spina_bifida_1_15_d.pdf)"

SPINA BIFIDA

## SB APERTA: MYÉLOMÉNINGOCÈLE



- Protrusion des méninges et du tissu nerveux
- Déficits neurologiques fréquents
- Forme la plus fréquente de spina bifida

Protrusion de la peau et des méninges =

Moelle osseuse déplacée =

tiré de "[https://www.spv.ch/\\_/frontend/handler/document/42/2787/spina\\_bifida\\_1\\_15\\_d.pdf](https://www.spv.ch/_/frontend/handler/document/42/2787/spina_bifida_1_15_d.pdf)"

SPINA BIFIDA

## CONSÉQUENCES GÉNÉRALES

- Handicap dépendant du degré de gravité de la malformation
- Problèmes de marche allant jusqu'à la paralysie des jambes et à une diminution ou une perte complète de la sensibilité (paraplégie)
- Limitation / perte du contrôle de l'intestin et de la vessie
- Développement cognitif de l'enfant normal dans 70% des cas
- Associée à un hydrocéphale (développement cognitif plutôt anormal)
- Allergie au latex plus fréquente que la moyenne

SPINA BIFIDA

## CONSÉQUENCES ORTHOPÉDIQUES I

- Colonne vertébrale
  - Scoliose
  - Cyphose
  - Domaine du traitement chirurgical, bracing inefficace
- Hanche
  - Dysplasie de la hanche
    - Au début, observation, opération pour la préservation de la capacité de s'asseoir
  - Contractures
    - Une opération pour libérer les tendons est souvent nécessaire

SPINA BIFIDA

## CONSÉQUENCES ORTHOPÉDIQUES II

- Genou
  - Faiblesse du quadriceps
    - Orthèse du genou
  - Contractures de flexion
    - Personnes en fauteuil roulant: généralement, aucun traitement n'est nécessaire
    - Mauvaises positions sévères: correction chirurgicale
  - Contractures d'extension
    - Traitement par série de plâtres jusqu'à l'obtention d'une flexion de 90° (permettant une position assise en fauteuil roulant)
  - Difformités tibiales de la rotation
    - < 5 ans d'observation, > 5 ans opération en présence de troubles de la position assise ou de la marche

SPINA BIFIDA

## CONSÉQUENCES ORTHOPÉDIQUES III

- Pied
  - Pied bot
    - Traitement par série de plâtres
    - Libération des parties molles si le traitement par plâtres a échoué
  - Contracture d'extension dorsale
    - Orthèse si correction possible en position neutre
    - Transfert du muscle jambier antérieur si la correction n'est pas possible
  - Pied bot convexe
    - Traitement par série de plâtres
    - Libération des parties molles si le traitement par plâtres a échoué

# Paraplégies

PARAPLÉGIES

## DÉFINITION

Déficits des fonctions sensorielles, motrices et  
végétatives distales par rapport à la lésion, causés par  
une compression de la moelle épinière

PARAPLÉGIES

## GÉNÉRALITÉS

- Paralyse complète = plégie
- Paralyse partielle = parésie
- Paraplégie = paralysie des membres inférieurs
- Tétraplegie = paralysie des quatre membres
- Rapport tétraplégiques vs. paraplégiques 40:60%
- Hommes vs. femmes 70:30%
- Généralement conséquences d'un accident (circulation > travail > sport > maladies)

PARAPLÉGIES

## ÉVOLUTION

- Stade aigu:
  - Hypoesthésie ou anesthésie en-dessous du niveau de la lésion
  - Paralyse flasque et hypotonique de la musculature, de la vessie et du rectum
- Stade chronique:
  - développement d'une paraplégie spastique avec augmentation des réflexes

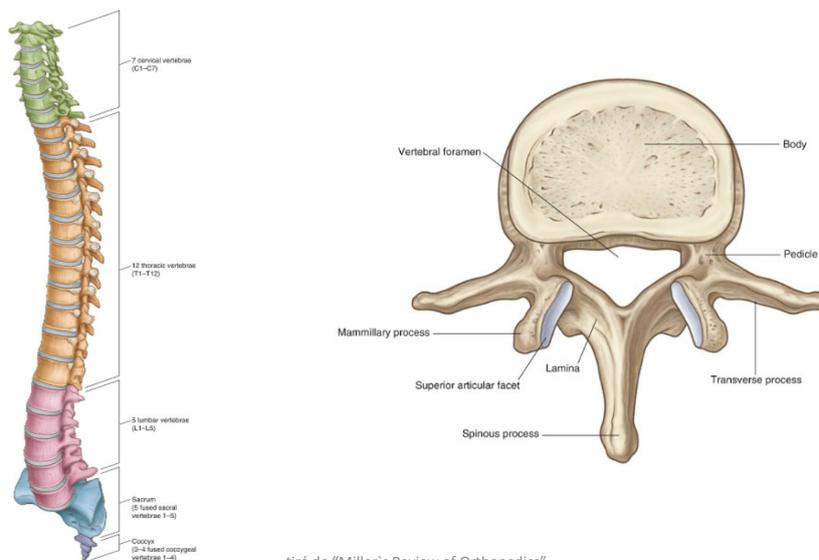
PARAPLÉGIES

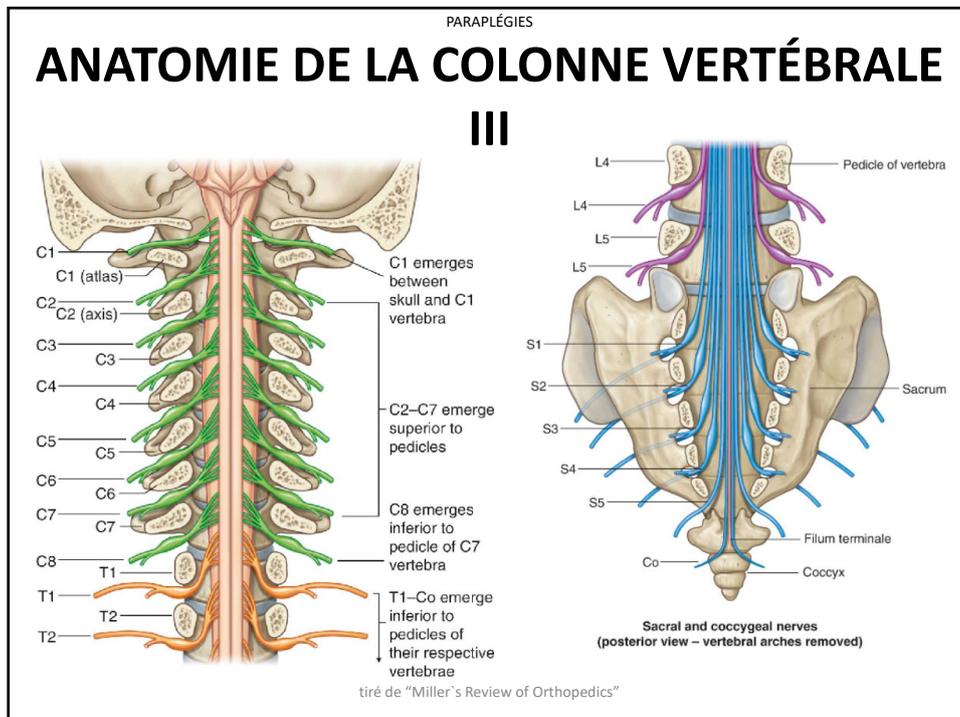
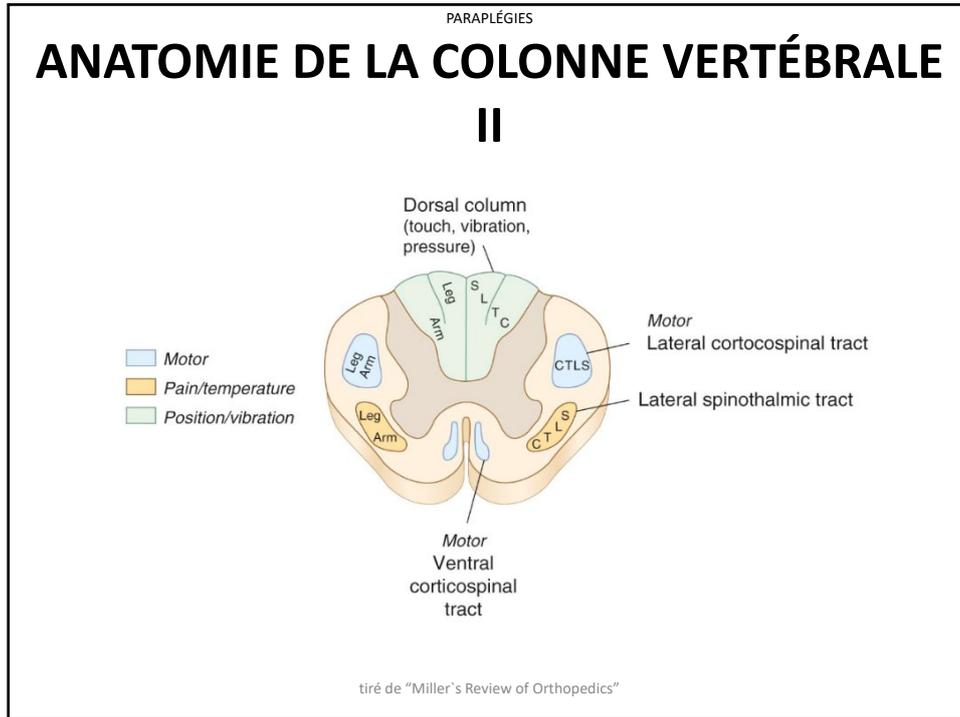
## PRINCIPES THÉRAPEUTIQUES

- Atténuation des dommages et des déficits fonctionnels, possibilité d'insertion professionnelle et sociale par
  - Le positionnement, la prophylaxie des escarres de décubitus
  - Physiothérapie
  - Ergothérapie
  - Orthèses
  - Moyens auxiliaires
- Le pronostic dépend du niveau de la lésion

PARAPLÉGIES

## ANATOMIE DE LA COLONNE VERTÉBRALE I





PARAPLÉGIES

## ANATOMIE DE LA COLONNE VERTÉBRALE IV

**CLINICAL EVALUATION OF NEUROLOGIC LEVELS C5 TO T1**  
(symptoms and signs in extremities)

Mnemonics	Motor	Reflex	Sensation
<b>C5</b>	Shoulder abduction	Biceps tendon	Hand
<b>C6</b>	Wrist extension	Brachio radialis tendon	Hand
<b>C7</b>	Wrist flexion	Triceps tendon	Hand
<b>C8</b>	Finger flexion	None	Hand
<b>T1</b>	Interosseal	None	Hand

**DIAGNOSTIC TESTS OF CERVICAL NERVE ROOTS**

**Upper Extremity Neurologic Examination**

**Summary**

**Reflex**

tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

PARAPLÉGIES

## ANATOMIE DE LA COLONNE VERTÉBRALE V

**CLINICAL EVALUATION OF NEUROLOGIC LEVELS L4 TO S1**  
(symptoms and signs in extremities)

Mnemonics	Motor	Reflex	Sensation
<b>L4</b>	Tibialis anterior	Patellar tendon	Medial malleolus
<b>L5</b>	Extensor digitorum longus	None	Lateral malleolus
<b>S1</b>	Peroneus longus and brevis	Achilles tendon	Medial malleolus
<b>S2 to S5</b>	Clawing of toes	Anal "wink"	Perineal area

**DIAGNOSTIC TESTS OF LUMBOSACRAL NERVE ROOTS**

**Lower Extremity Neurologic Examination**

**Summary**

**Reflex**

**Most lumbar HNP's are paracentral herniations and thus affect the traversing nerve root (e.g., the L5 root at an L4-L5 herniation).**

tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU C4-1

- Dépendance totale de tiers
- Respiration complètement paralysée
- Dépendance d'un respirateur ou d'un pacemaker pour les nerfs diaphragmatiques
- Fauteuil roulant avec dossier réglable, coussin de siège et appuie-tête, éventuellement avec moteur électrique
- Contrôle par la mâchoire inférieure, la bouche ou l'air respiré

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU C6-5

- Large dépendance de tierces personnes
- Volume respiratoire diminué
- Capacité de prise des mains (orthèses mues électriquement ou mécaniquement, contrôlées par les muscles de la tête, du cou)
- Fauteuil roulant avec dossier réglable, coussin de siège et appuie-tête, éventuellement avec moteur électrique
- Les cas favorables peuvent rouler en voiture

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU C7-6

- Dépendance partielle de tierces personnes
- Volume respiratoire diminué
- Fauteuil roulant pliable avec siège en coque (courtes distances), moteur électrique pour les longues distances
- Supports / moyens auxiliaires pour les avant-bras
- Conduite de voiture possible avec commande manuelle

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU T1-C7

- Faible dépendance de tierces personnes
- Volume respiratoire diminué
- Fauteuil roulant pliable avec siège en coque (courtes distances), moteur électrique pour les longues distances
- Capacité de rester debout avec des orthèses ou un moyen auxiliaire fixé
- Incapacité de marcher
- Conduite de voiture possible avec commande manuelle

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU T1-2

- Faible dépendance de tierces personnes
- Volume respiratoire diminué
- Fauteuil roulant pliable avec siège en coque (courtes distances), moteur électrique pour les longues distances
- Capacité de rester debout avec des orthèses ou un moyen auxiliaire fixé
- Incapacité de marcher
- Conduite de voiture possible avec commande manuelle

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU T3-11

- Indépendance totale
- Volume respiratoire seulement minimalement réduit voire non réduit
- Capacité de marcher (quelques pas sur terrain plat)
- Capacité de rester debout avec des orthèses ou un moyen auxiliaire fixé
- Fauteuil roulant avec ou sans moteur électrique
- Conduite de voiture possible avec commande manuelle

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU L1-TH12

- Indépendance totale avec orthèses de la cuisse
- Cannes
- Marche oscillante possible sur terrain plat
- Fauteuil roulant avec siège coque
- Fauteuil roulant de sport
- Conduite de voiture possible avec commande manuelle

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU L2-L4

- Indépendance totale à la maison et au dehors
- Un fauteuil roulant n'est souvent pas nécessaire
- Capacité de marcher avec des orthèses de jambe
- Conduite de voiture possible avec commande manuelle

PARAPLÉGIES

## RÉHABILITATION ET NIVEAU L5-S2

- Indépendance totale
- Pas de fauteuil roulant nécessaire
- Supports, chaussures montantes, chaussures internes
- Troubles de la sensibilité au niveau du pied
- Paralysies au niveau du pied
- Conduite de voiture avec servo-assistance

## Lésions nerveuses radiculaires (hernies discales)

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## DÉFINITION

Compression d'une racine nerveuse par du tissu de  
disque intervertébral

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## GÉNÉRALITÉS

- Surviennent surtout dans la 4<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> décennie de vie
- Hommes: Femmes 3:1
- Seuls 5% développent des symptômes
- RACHIS LOMBAIRE (L5/S1 > L4/L5) > RACHIS  
CERVICAL > RACHIS THORACIQUE

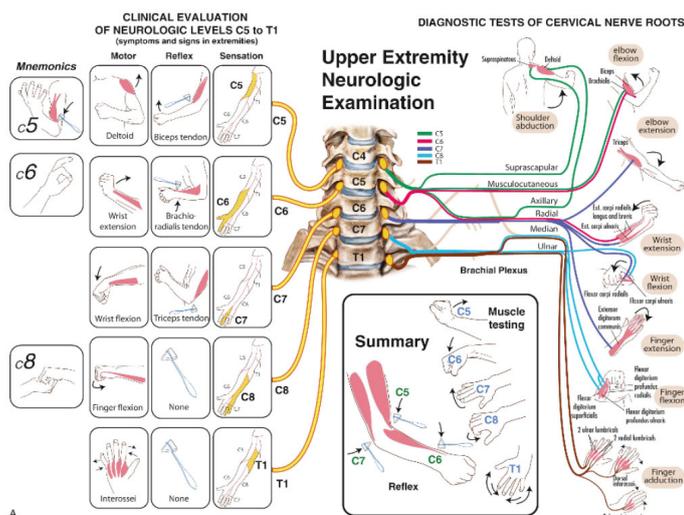
LÉSIONS NERVEUSES RADICAIRES (HERNIÉS DISCALES)

## SYMPTÔMES

- Douleurs lombaires ou cervicales
- Douleurs qui irradient (dans la jambe ou le bras) le long du dermatome
- Déficits de sensibilité
- Symptômes de paralysie
- Pertes de réflexes
- „Cauda“
  - Douleurs bilatérales aux jambes
  - Faiblesse dans les jambes
  - Anesthésie en selle
  - Trouble de la vidange intestinale ou vésicale

LÉSIONS NERVEUSES RADICAIRES (HERNIÉS DISCALES)

## ANATOMIE DE LA COLONNE VERTÉBRALE RACHIS CERVICAL



tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## ANATOMIE DE LA COLONNE VERTÉBRALE RACHIS LOMBAIRE

Lower Extremity  
Neurologic  
Examination

**CLINICAL EVALUATION OF NEUROLOGIC LEVELS L4 to S1**  
(symptoms and signs in extremities)

Mnemonics	Motor	Reflex	Sensation
<b>L4</b>	Tibialis anterior	Patellar tendon	L4
<b>L5</b>	Extensor digitorum longus	None	L5
<b>S1</b>	Peroneus longus and brevis	Achilles tendon	S1
<b>S2 to S5</b>	Clawing of toes	Anal "wink"	S2 to S5

*achilles S: 1 weak spot*

**DIAGNOSTIC TESTS OF LUMBOSACRAL NERVE ROOTS**

Most lumbar HNP's are paracentral herniations and thus affect the traversing nerve root (e.g., the L5 root at an L4-L5 herniation).

tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## LOCALISATION ET DÉFICIT

- RACHIS CERVICAL:  
7 corps vertébraux < 8 nerfs
- Les nerfs sortent au-dessus de pédicules
- RACHIS THORACIQUE (12) RACHIS LOMBAIRE (5):  
Nombre de corps vertébraux = nombre de nerfs
- Les nerfs sortent au-dessous des pédicules

**LUMBAR SPINE**

**CERVICAL SPINE**

Both discs affect same nerve root in cervical spine, different than lumbar spine

C8 and above Pedicle / Nerve Root MISMATCH

Extra C8 Nerve Root (without C8 pedicle) allows transition from MISMATCH to MATCH

T1 and below Pedicle / Nerve Root MATCH

Lumbar Spine Pedicle/nerve Root MATCH

tiré de "www.orthobullets.com"

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## POSE DU DIAGNOSTIC

- Examen clinique:
  - Fonctions caractéristiques
  - Sensibilité
  - Réflexes caractéristiques
- Questionner sur les symptômes de cauda
- Radiographie
- IRM

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

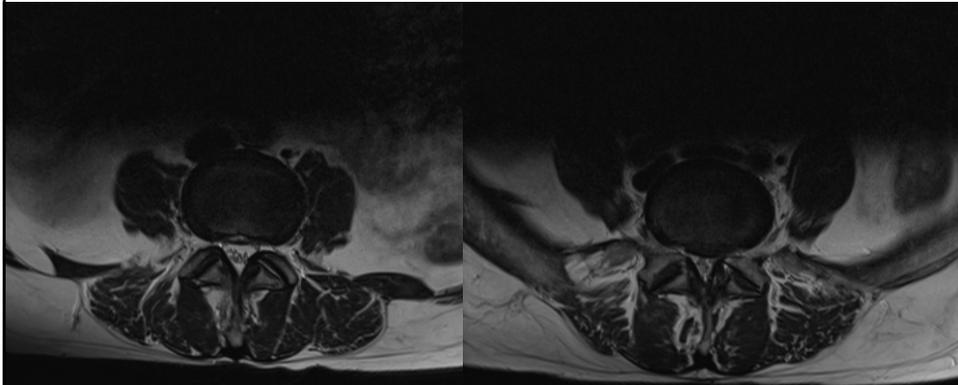
## EXEMPLE (♀ 58 ans)



Illustrations de la Clinique universitaire Balgrist, utilisation ultérieure non autorisée

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## EXEMPLE (♀ 58 ans)



**L3/4**

**L4/5**

Illustrations de la Clinique universitaire Balgrist, utilisation ultérieure non autorisée

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## TRAITEMENT

- Conservateur pendant au moins 6 semaines
  - Ménagement
  - Physiothérapie
  - AINS
- Blocage de la racine nerveuse (injection ciblée de cortisone)
- Ablation chirurgicale du tissu du disque intervertébral
  - Cauda equina (immédiatement, urgence orthopédique)
  - Augmentation de la faiblesse musculaire
  - Absence de soulagement des douleurs au bout de 6 semaines de traitement conservateur

## Sténose du canal spinal

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

### DÉFINITION

Rétrécissement du canal spinal ou des neuroforamens,  
qui entraîne une compression des racines nerveuses,  
une ischémie de la racine et un tableau de troubles  
disparate en termes de douleurs au dos et aux jambes

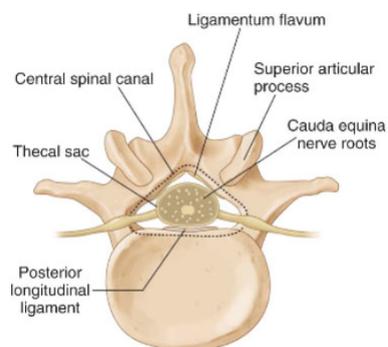
STÉNOSE DU CANAL SPINAL

## GÉNÉRALITÉS

- Survient surtout à partir de la 7<sup>e</sup> décennie de vie
- Hommes: femmes 1,5:1
- L4/5: site principal
- Facteurs de risque
  - Caucasiens
  - IMC élevé
  - Anomalies congénitales de la colonne vertébrale

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

## ANATOMIE

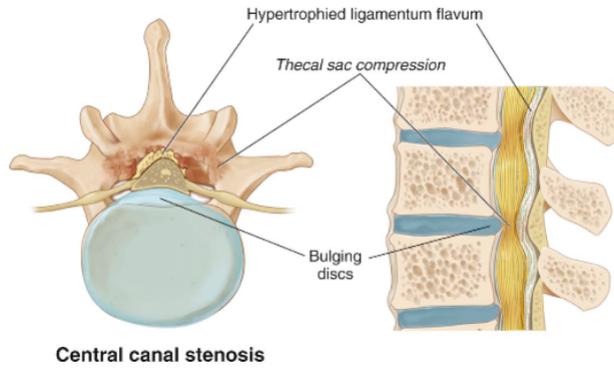


Normal

tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

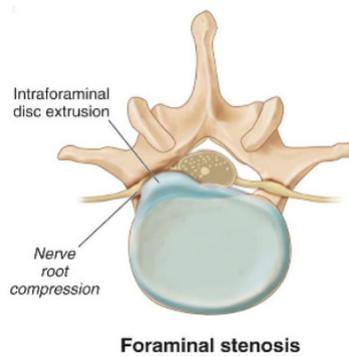
## STÉNOSE CENTRALE



tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

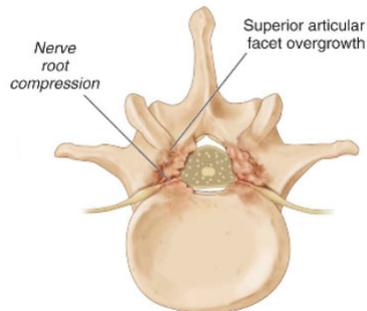
## STÉNOSE FORAMINALE



tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

## STENOSE DU RÉCESSUS



Lateral recess stenosis

tiré de "Miller's Review of Orthopedics"

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

## SYMPTÔMES

- Douleurs dorsales irradiant dans les fesses
- Douleurs aux jambes (souvent d'un seul côté)
- Claudication (la douleur s'aggrave à l'extension, s'améliore à la flexion (position assise, sommeil en position foetale))
- Faiblesse musculaire
- Troubles vésicaux
- Rarement, symptômes de cauda equina

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

## CLAUDICATION: VASCULAIRE/NEUROGÈNE

	Neurogène	Vasculaire
Influence de l'attitude sur la douleur	Oui (mieux à la flexion)	Non
Marcher le dos droit	Douleur (plus forte lorsqu'on se tient droit)	Douleur
Station debout	Provoque des douleurs	Améliore les douleurs
Position assise	Améliore les douleurs	Améliore les douleurs
Monter des escaliers	Plus facile en montant (dos courbé)	Plus facile en descendant (dos tendu)
Hometrainer	Améliore les douleurs (dos courbé)	Provoque des douleurs
Pouls	Palpables	Pathologiques

STÉNOSE DU CANAL SPINAL

## POSE DU DIAGNOSTIC

- Examen clinique:
  - Fonctions caractéristiques
  - Sensibilité
  - Réflexes caractéristiques
- Questionner sur les symptômes de cauda
- Radiographies
  - Penser à une spondylolisthésis
- IRM

LÉSIONS NERVEUSES RADICULAIRES (HERNIES DISCALES)

## TRAITEMENT

- Conservateur
  - Infiltration de cortisone
  - Physiothérapie
  - Antalgiques
- Décompression chirurgicale
  - Douleurs pendant 3 à 6 mois en dépit du traitement conservateur
  - Déficits neurologiques croissants
- Décompression chirurgicale et enraidissement
  - Instabilité (due à l'ébauche ou à une décompression antérieure)