



HÔPITAL DU SACRÉ-CŒUR  
DE MONTRÉAL

HSCM *Doués pour la vie*

# Les trauma orthopédiques: Plus que des os cassés!

**Mélanie Bérubé**

*Conseillère clinique, Ortho-Trauma  
Coordonnatrice à la recherche, DSI*

# Trauma orthopédique

## *Épidémiologie*

- 79% des patients admis en trauma présentent des fractures, le plus souvent aux membres inférieurs;
- Les blessures orthopédiques sont souvent associées à d'autres traumatismes importants;
- Souvent « non life-threatening », mais associées à une longue période de récupération et à des déficits permanents.

# Trauma orthopédique

## *Biomécanique*

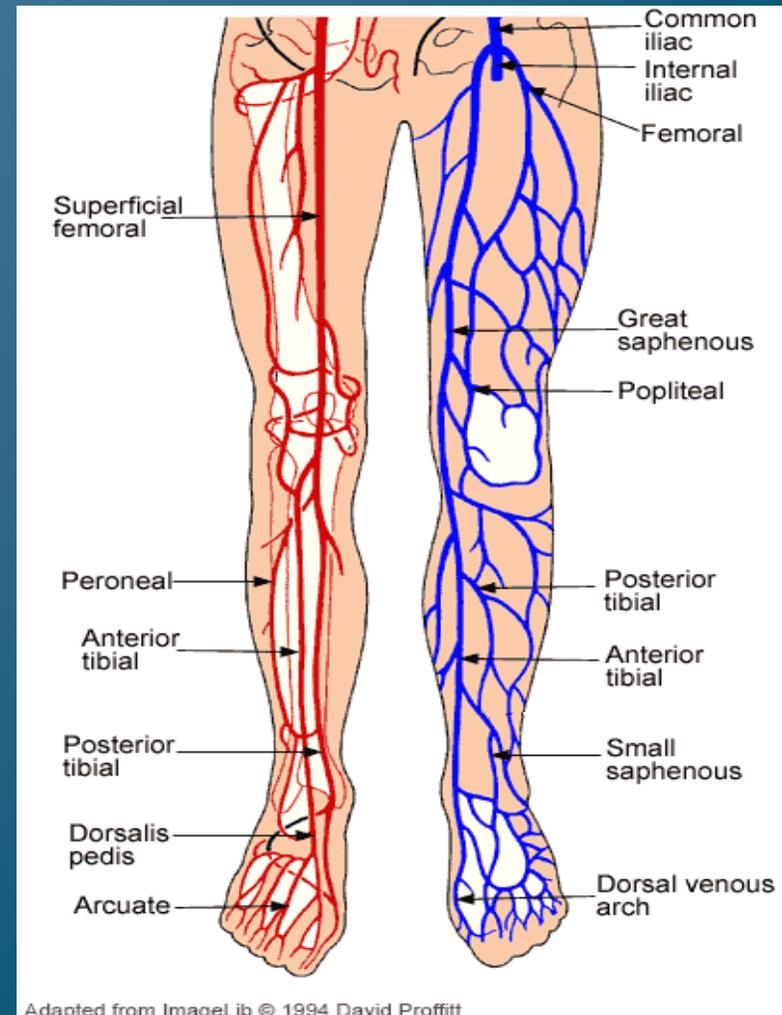
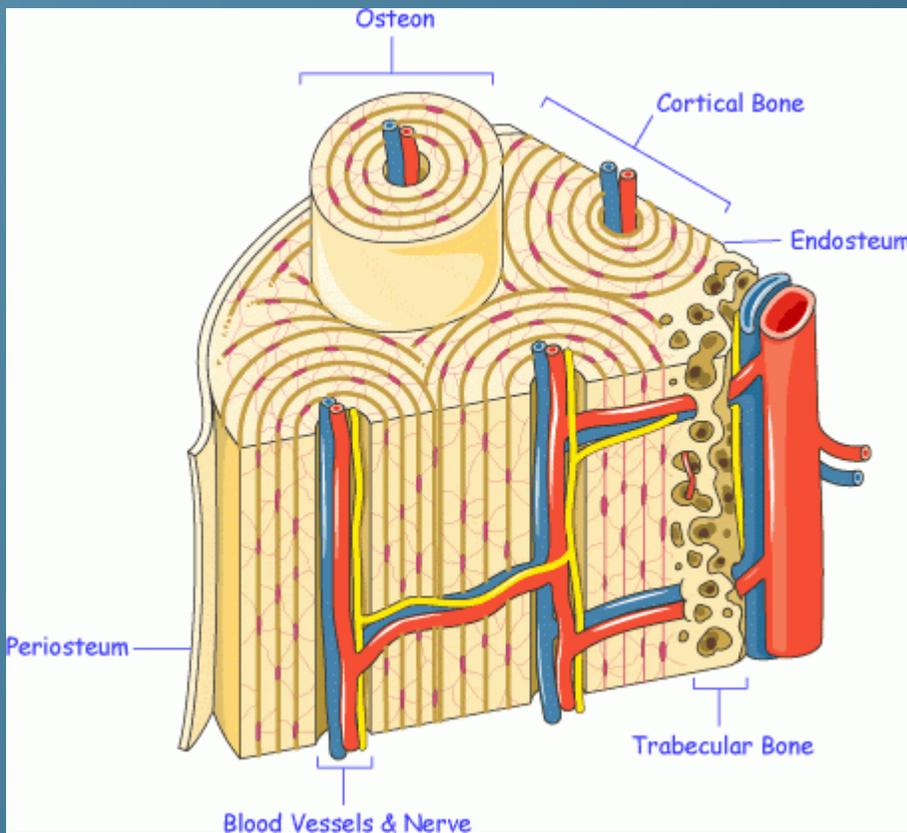
- Forces en jeu: accélération-décélération, tension, compression, flexion, torsion.
- Déterminer le point d'impact:
  - Frontal vers le bas dans CVM: bassin, fémur, genoux, chevilles. Dislocation postérieure de la hanche possible.
  - Latéral dans CMV: Épaule, clavicule, bassin.
  - Moto: collision angulaire associée à des Fx des membres inférieurs.
  - Piéton: Bassin, fémurs, genoux, tibia, péroné.
  - Chute sur les talons: calcanéums, chevilles, bassin, colonne dorsolombaire.
  - Chute chez la personne âgée: bassin, fémur.

# Éléments d'évaluation particuliers

- Plus qu'une atteinte osseuse!
  - Tissus mous
  - Muscles
  - Nerfs
  - **Vaisseaux sanguins**
- Fx des membres:
  - Suspecter atteintes neurovasculaires
- Fx du bassin:
  - Suspecter atteintes vasculaires (20% artérielle);
  - Suspecter atteintes abdominales et génito-urinaires;
  - Lacérations du rectum et du vagin peuvent survenir suite à une fracture ouverte.

# Type de blessures

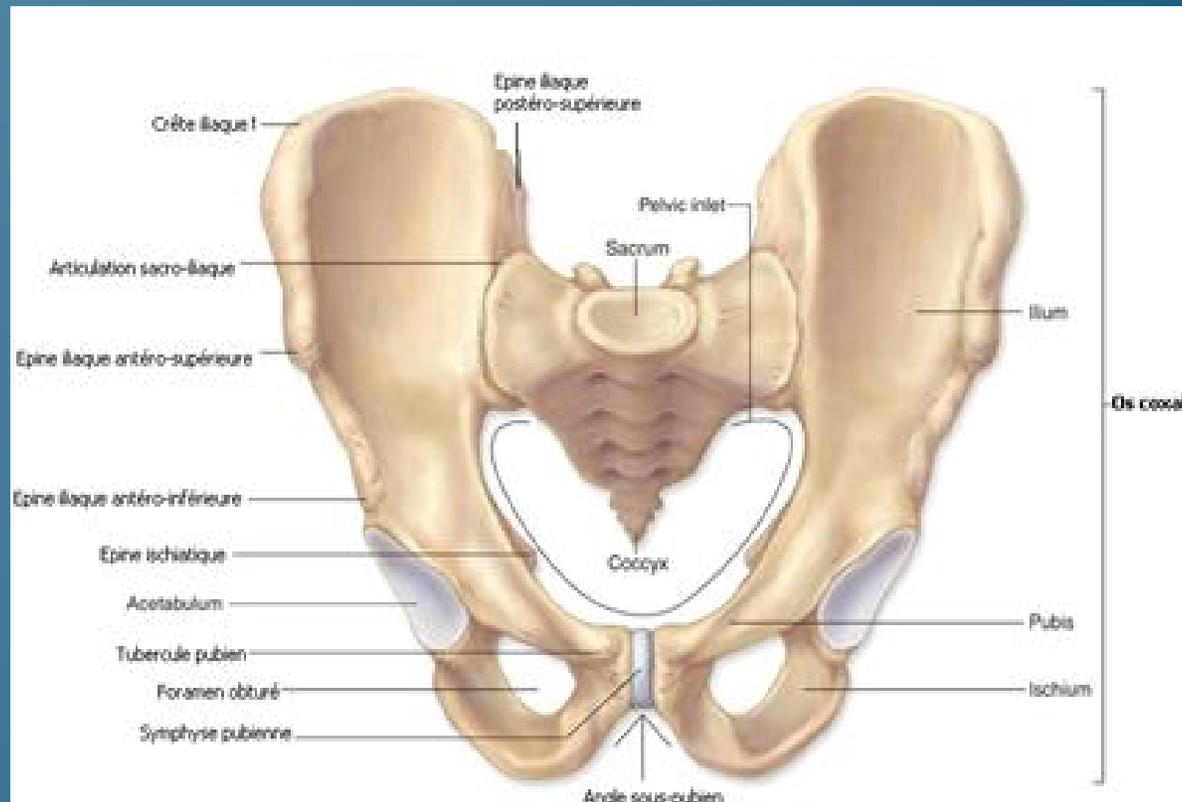
## Anatomie – membre inf.

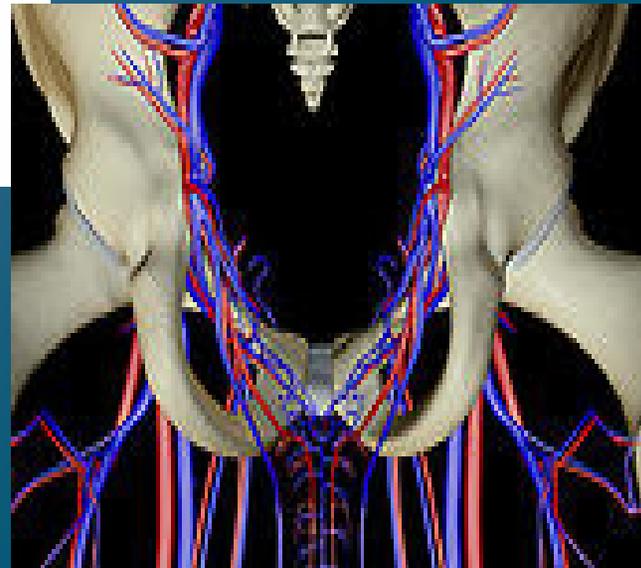
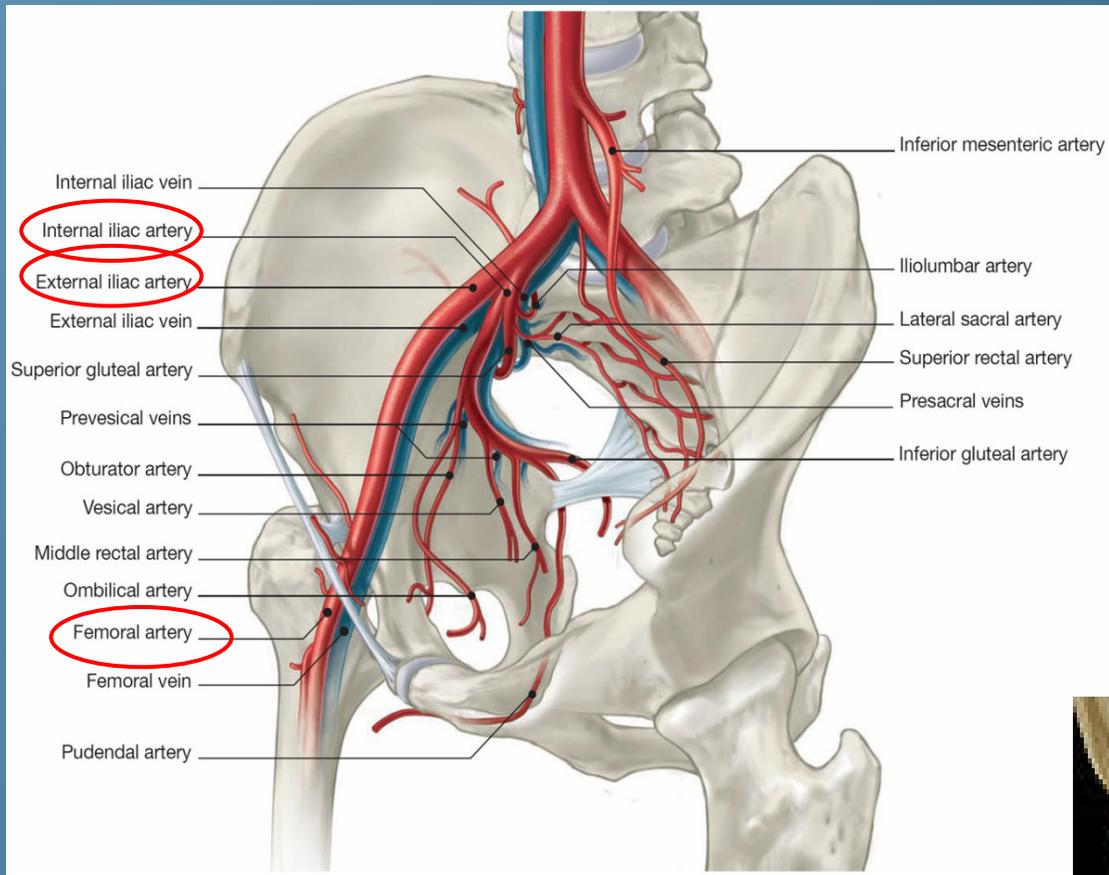


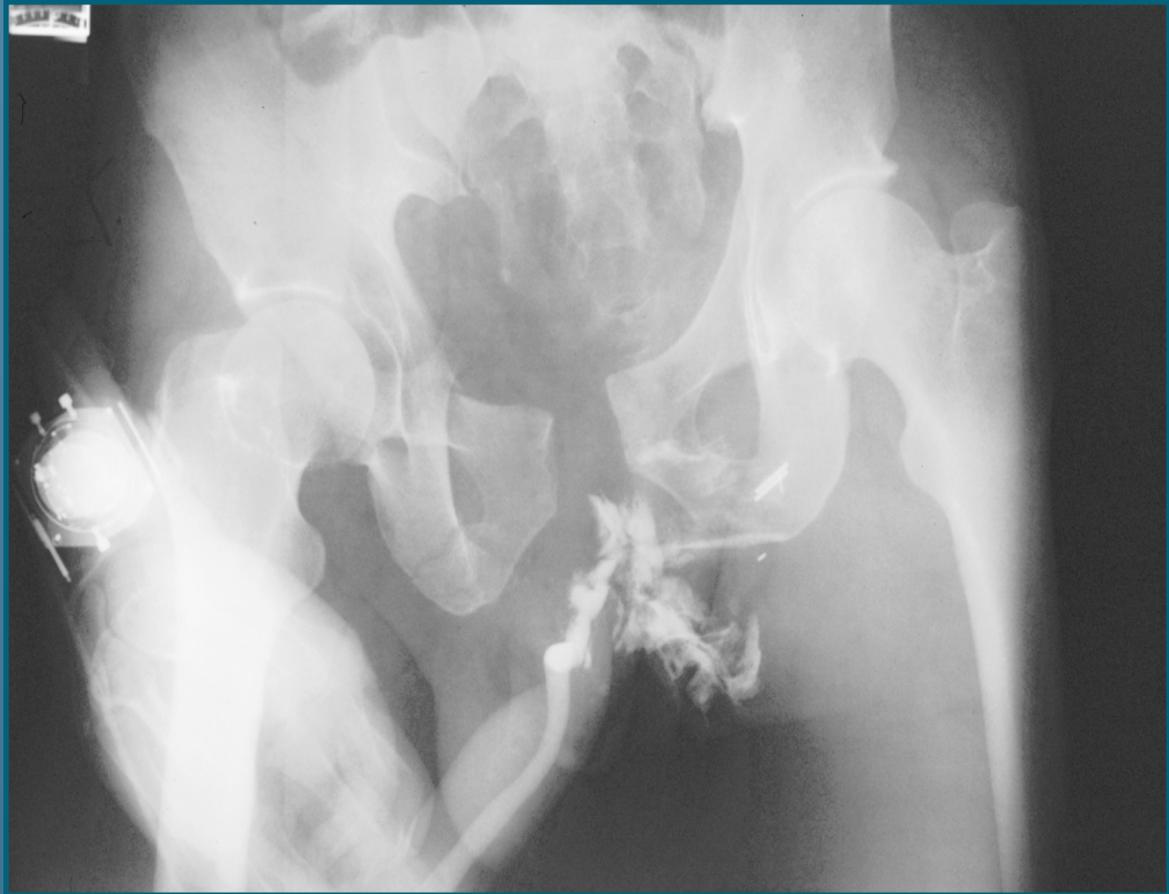
Adapted from ImageLib © 1994 David Proffitt

# Type de blessures

## Anatomie - bassin







# *Pertes sanguines associées aux fractures*

<b>Fracture</b>	<b>Perte sanguine (ml)</b>
Humérus	500 à 1,500
Coude	250 à 750
Radius-cubitus	250 à 500
Bassin	750 à 6000
Fémur	500 à 3000
Tibia-péroné	250 à 2000
Chevilles	250 à 1000

# Éléments d'évaluation particuliers

- Les Fx du bassin sont associées à 5-10% de lésion à la vessie et à 1-11% de lésion à l'urètre.
- 94% à 97% des patients avec lésion à la vessie ont une Fx du bassin ou des os longs.

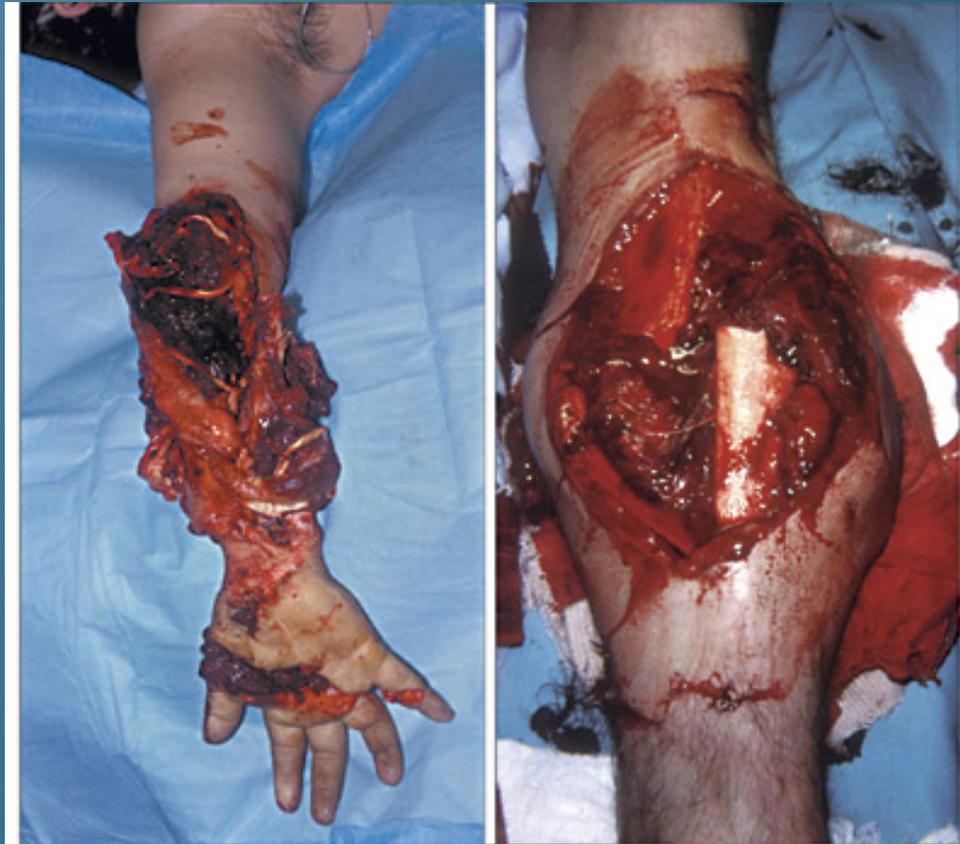
Aihara et al. *J Trauma* 2002, 52: 205-209

Demetriades et al. *J Am Coll Surg* 2002, 195: 1-10

Ziran et al. *J Trauma* 2005, 58: 533-537.

# Attention!

Les blessures orthopédiques ne sont souvent pas une urgence, à l'exception des fractures importantes du bassin et des amputations traumatiques



# Cas clinique - ortho

## *Histoire*

- Femme de 27 ans
- Cinétique de l'accident:
  - Trauma auto-décor à haute vitesse
  - Déformation importante de l'habitacle du côté conducteur
  - Incarcérée pendant 45 min
- Scène de l'accident:
  - A: Crie et pleure
  - B: FR – 28/min
  - C: FC – 115, TA: 122/65
  - D: Pas d'histoire de perte de conscience
  - E: Déformation, quasi amputation du membre inf. droit, lacération aux orteils. Pas de saignement important.
  - Évaluation secondaire: retour capillaire > 2 sec., pas de pouls pédieux au membre inférieur D.

# Cas clinique ortho

## *Arrivée à l'urgence*

### Évaluation initiale primaire:

- ⊙ A: Vocalise, sang séché dans le nez et la bouche, collet cervical et mobilisation en bloc;
- ⊙ B: FR - 26/min, n'utilise pas les muscles accessoires, ↓ MV poumon D., pas de déviation de la trachée, SpO<sub>2</sub>: 100% avec venti-masque à 100%;
- ⊙ C: FC – 128/min, TA: 126/75, pâle, pas de saignement actif visible;
- ⊙ D: Score à l'échelle de Glasgow: 14 (Y:4, V:4, M:6), agitée, collabore peu et se plaint de douleur. Pupilles égales et réactives;
- ⊙ E: Fracture ouverte membre inférieur D., rotation externe membre inférieur D. et multiples lacérations pieds droit et gauche.

# Cas clinique ortho

## *Arrivée à l'urgence*

Interventions découlant de l'évaluation primaire:

- A et B: OK
- C: 2 accès veineux avec cathéter calibre 14 et court. Groupé-croisé, 2 litres de NS 0.9% chauds.
- D: Fentanyl 100 mcg IV

# Cas clinique ortho

## *Arrivée à l'urgence*

### Évaluation initiale secondaire:

- F: bilan sanguin dont BHCG; péricarde et abdomen normaux à l'ECMU; sonde urinaire?; scan cerveau, Rx poumons, bassin, colonne en latérale, MID et MIG demandées; pas d'angiographie des vaisseaux péri-bassin requis car stabilisation hémodynamique après réanimation liquidienne; Adacel; pas de famille présente.
- G: Immobilisation membres inférieurs. Traction squelettique membre inférieur D. 10 lbs. Salle d'opération pour chx orthopédique demandée.

# Cas clinique ortho

## *Arrivée à l'urgence*

### Évaluation initiale secondaire (suite):

- H: Pas d'antécédents médicaux selon la pte, pas d'allergie, prends des anovulants.
- H: Évaluation head to toe:
  - Déformation du nez;
  - Force segmentaire difficile à évaluer car ne collabore pas, bouge légèrement les extrémités à l'exception du membre inférieur D., bassin instable, pas de sang au périnée.
    - Drap installé au niveau du bassin

# Cas clinique ortho

## *Arrivée à l'urgence*

### Évaluation initiale secondaire (suite):

- H: Évaluation head to toe:
  - « 6 P »:
    - **P**ain: Difficilement localisable
    - **P**allor: Pied droit pâle
    - **P**aresthesia: Difficile à évaluer
    - **P**ressure: Œdème membre inférieur D., extrémités non sous tension.
    - **P**aralysis: Ne bouge pas membre inférieur D.
    - **P**ulses: pouls pédieux et tibial postérieur D. faibles, pouls poplité et fémoral normaux.

# Cas clinique ortho

## *Arrivée à l'urgence*

### Évaluation initiale secondaire (suite):

- I: Pas de lésion apparente à la surface postérieure, pas de collaboration pour douleur à la palpation, pas de sang au niveau rectal, T: 35,4°C.

# Cas clinique ortho

## Bilan lésionnel:

- Scans cerveau et colonne cervicale normaux;
- Rx colonne: Fx T12 non instable, Fx S1 sacrum G.;
- Rx poumons: Fx côtes à D., contusions hémorragiques plage pulmonaire D., petit hémothorax D.;
- Rx bassin: Fx comminutive complexe de l'acétabulum D., luxation postérieure de l'acétabulum G., Fx 4 rameaux pubiens avec diastasis de la symphyse pubienne (open book);
- Fx tibia/péroné D. comminutive ouverte type IIIB;
- Luxation tibioastragalienne G. ouverte;
- Fx 1<sup>è</sup> à 4<sup>è</sup> métatarses D. ouvertes.

# Cas clinique - ortho

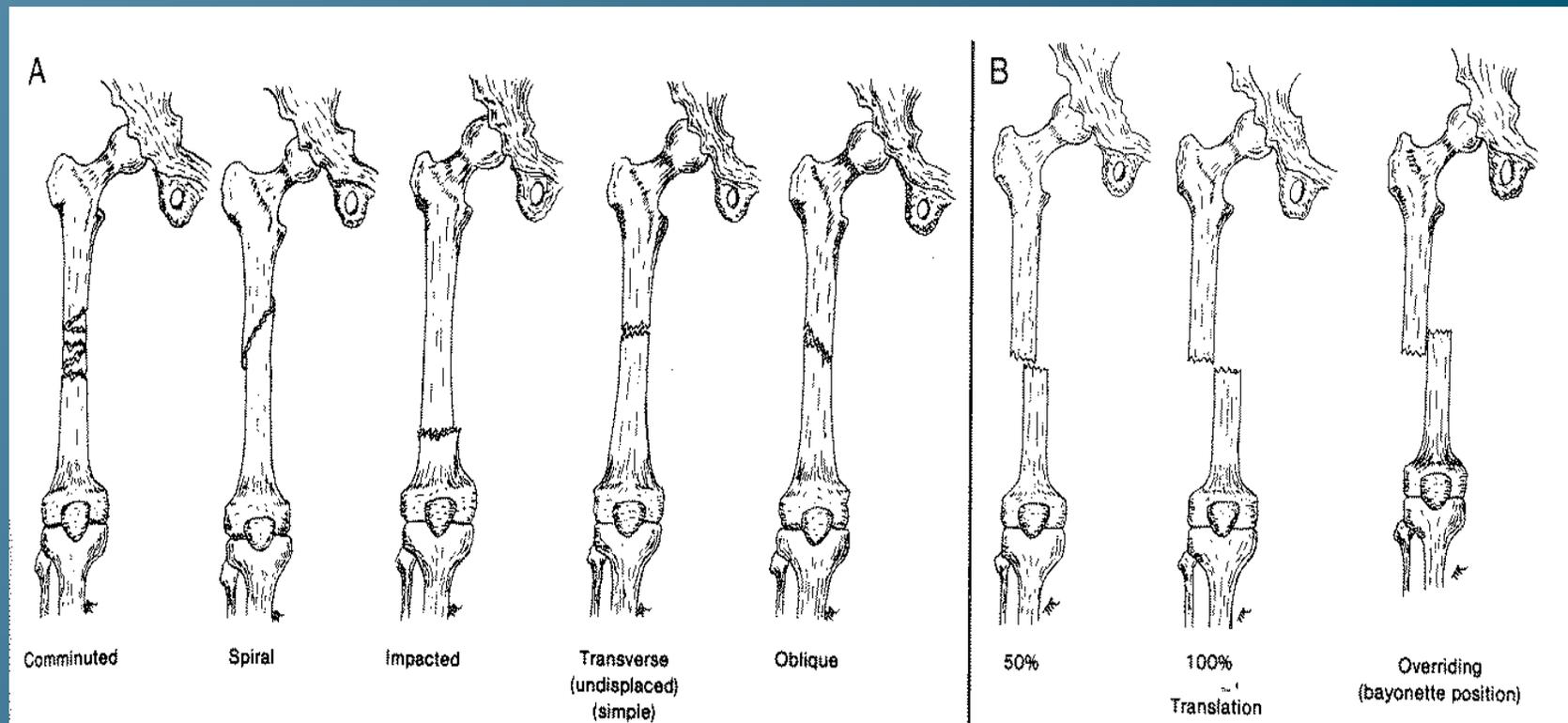
## *Avant la chirurgie*

- Intubée au glide scope avec etomidate 20 mg et anectine 100 mg;
- Perfusion de fentanyl à 100 mcg/h;
- Perfusion de propofol pour un RASS à -1, perfuse à 100 mg/h;
- Attelle plâtrée MID et MIG;
- Traction squelettique au membre inférieur D. installée. Retour capillaire à 2 sec. et pouls pédieux bien perceptible.

# Type de blessure

## Fractures des extrémités

### ● Classification

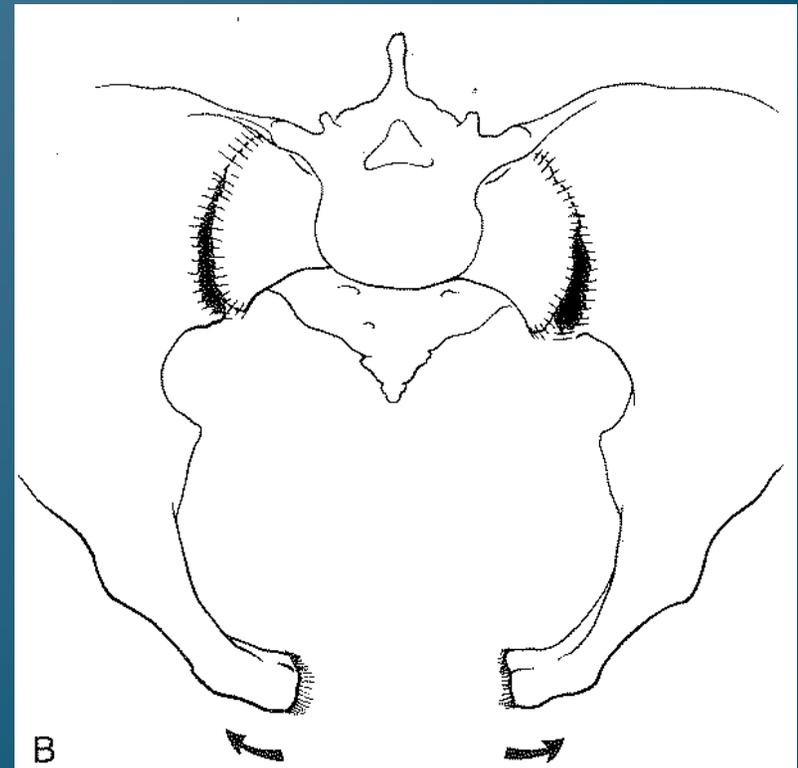
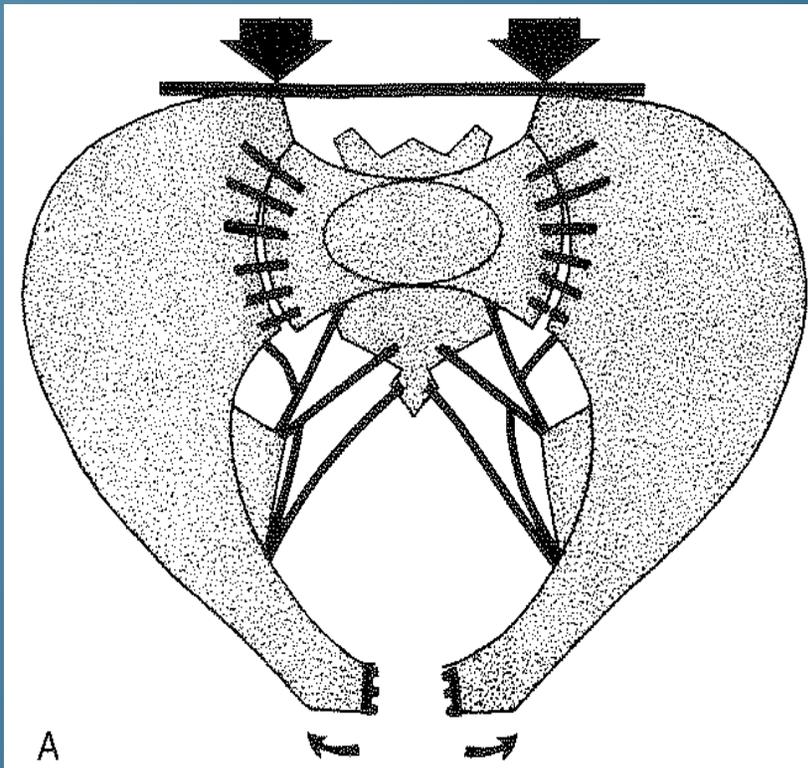


# Type de blessures

## *Fractures du bassin*

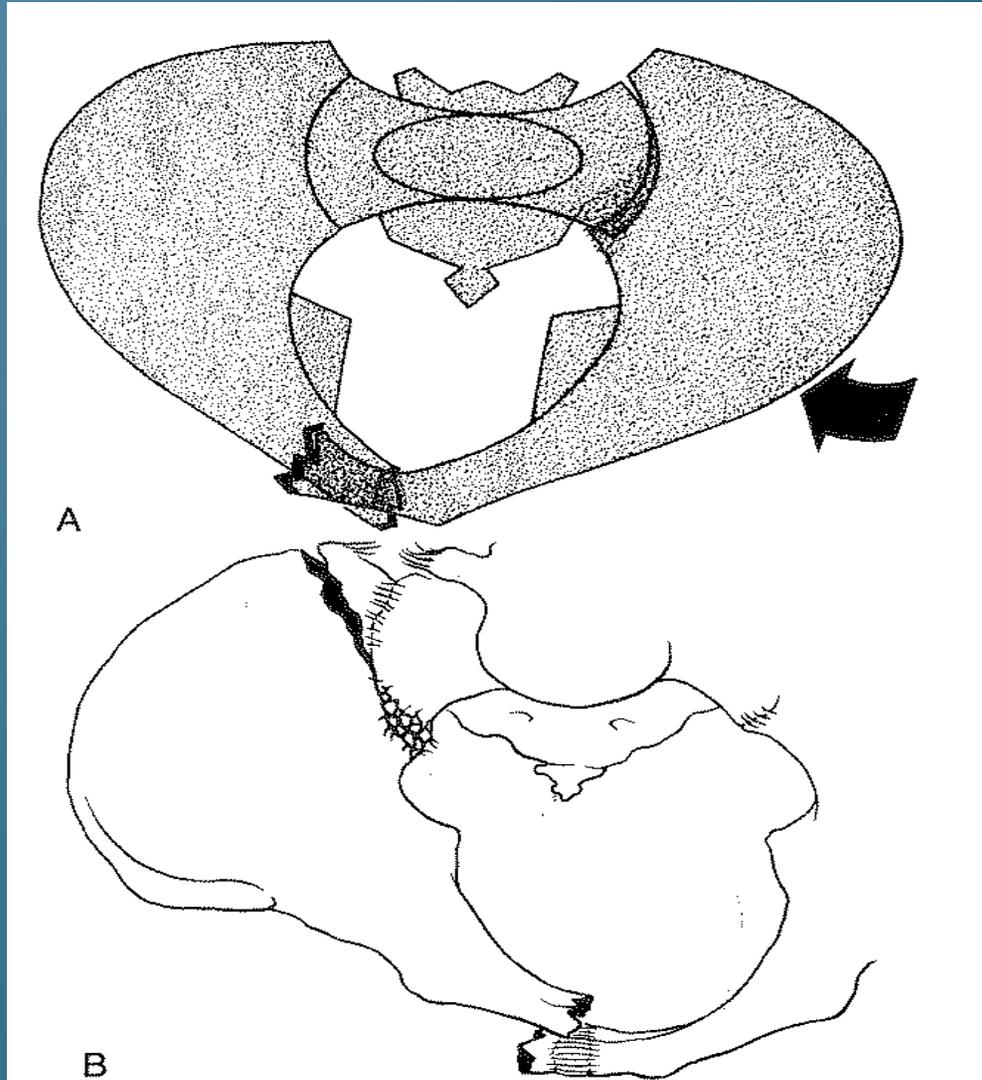
- Stable (2/3) ou instable (1/3);
- Instable (↑ risque de lésions vasculaires): bassin fracturé à au moins 2 endroits, donc déplacements du bassin à 2 endroits;
- Classification:
  - Compression antéropostérieure (stable)
  - Compression latérale (stable)
  - Cisaillement vertical (instable)
  - Complexe (instable)

# *Compression antéropostérieure*

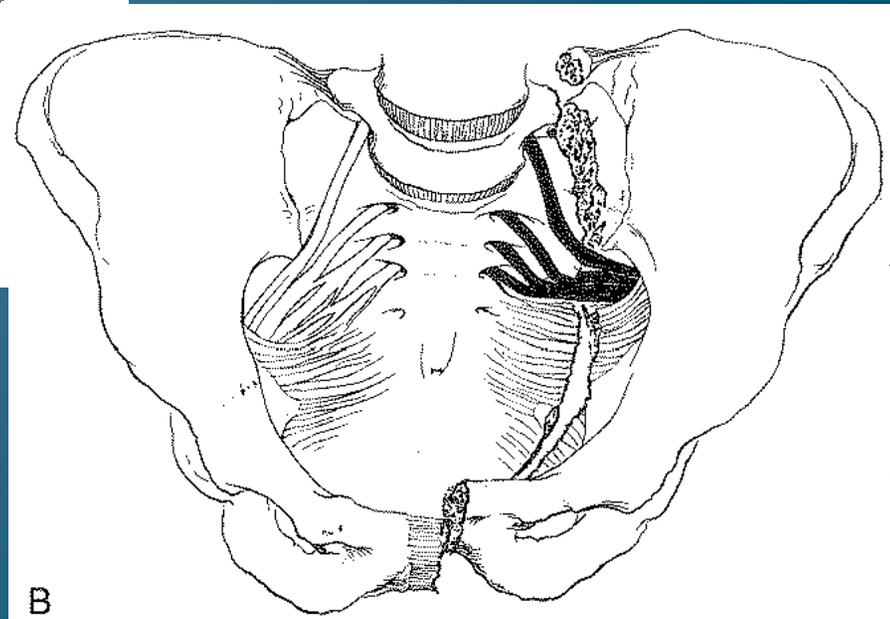
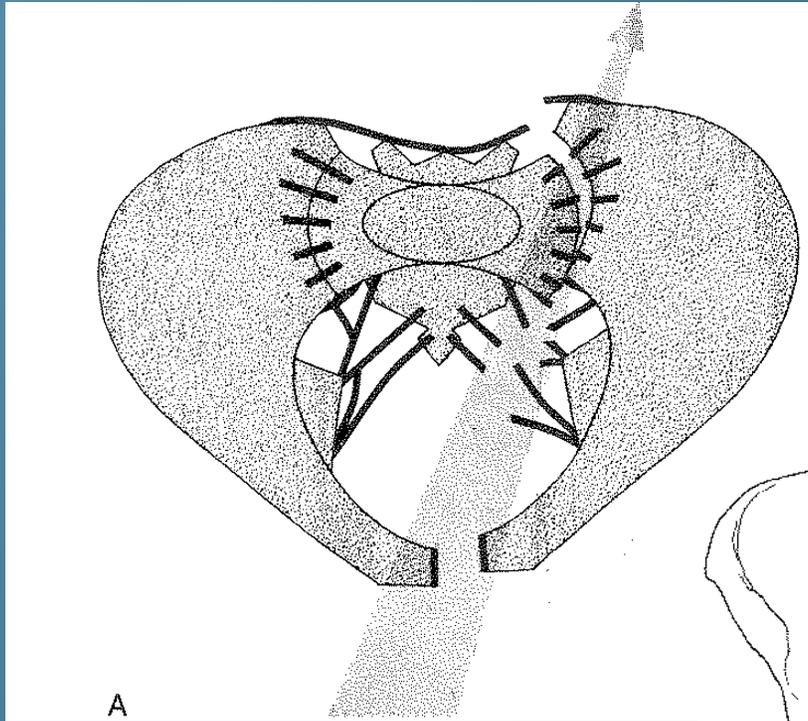


Open book

# *Compression latérale*



# *Cisaillement vertical et complexe*



# Type de blessures

## *Fractures ouvertes*

Type	Description
I	Lésion à la peau < 1 cm Fx: transverse ou oblique simple qui ponctionne la peau Contamination minimale
II	Lésion > 1 cm Fx: comminutive/lésion par écrasement Contamination modérée
III	Lésion extensive aux tissus mous impliquant les muscles, la peau et les structures neurovasculaires Fx: comminutive sévère et instable Amputation Contamination importante

Type I



Type II



Type IIIA



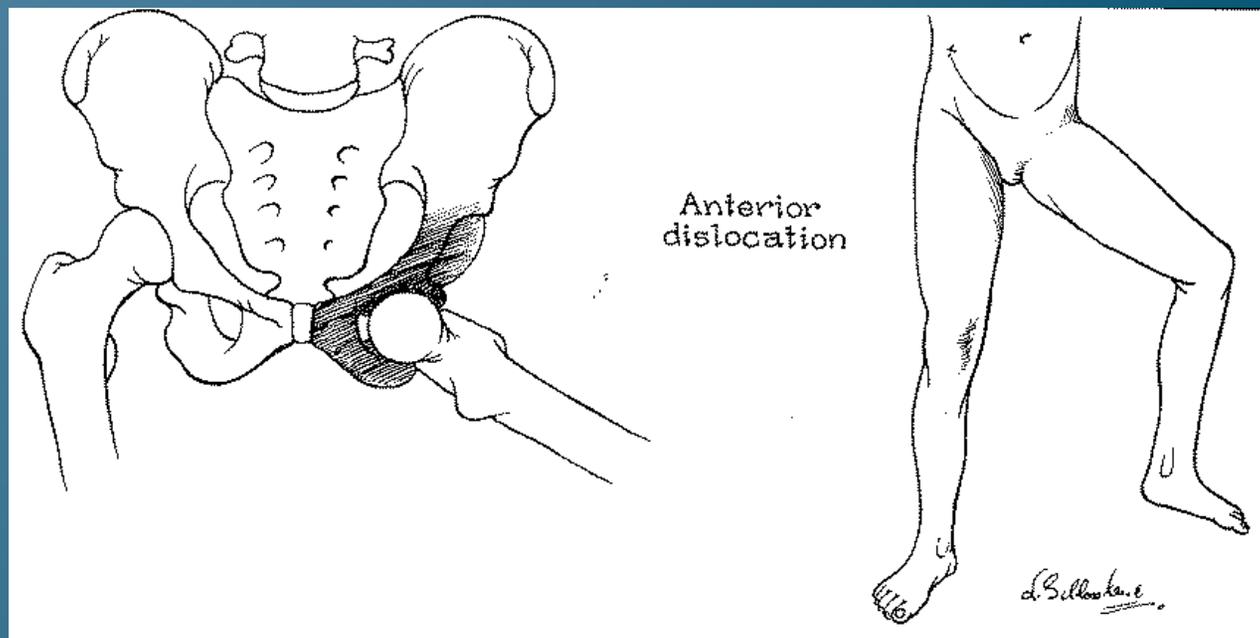
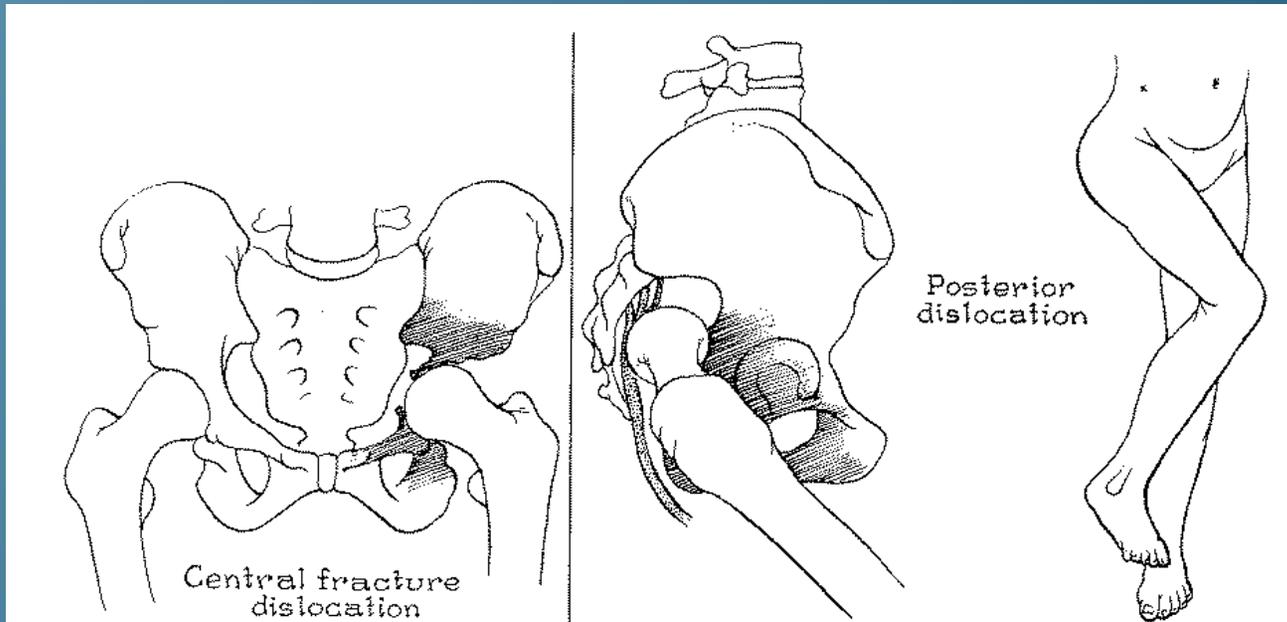
Type IIIB

Type IIIC

# Type de blessures

## *Dislocation - Subluxation*

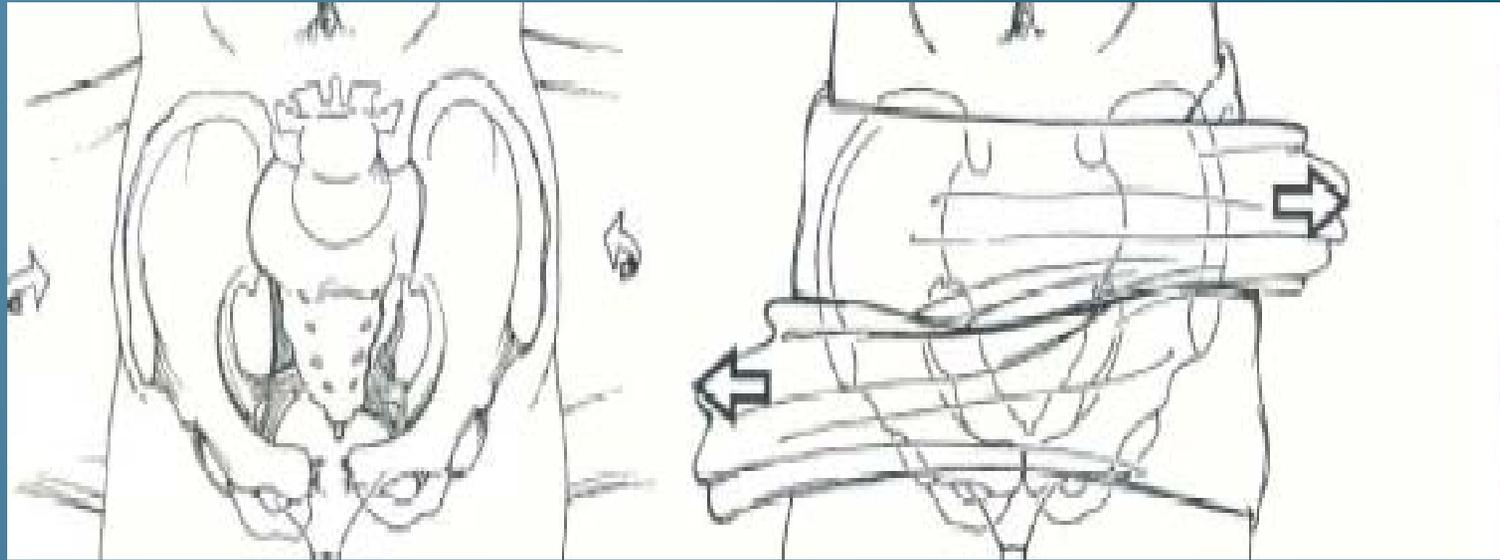
- Désalignement d'une surface articulaire;
- Dislocation: désalignement complet;
- Subluxation: désalignement partiel;
- Décrit en fonction de la position de la partie distale par rapport à la partie proximale (ex: dislocation du coude implique le radius);
- Aussi associées à des atteintes neurovasculaires.



**Quelles sont les priorités  
d'intervention chez un patient  
avec trauma orthopédique en  
phase préopératoire?**

# Priorités d'intervention avant SO

- Surveillance de la condition hémodynamique:
  - Pte en quelle phase de choc à son arrivée?
  - Vérifier rétablissement des paramètres hémodynamiques et des signes d'hypoperfusion après les traitements.
- Limiter l'hémorragie et les lésions:
  - Élévation du membre;
  - Immobilisation: attelles;
  - Stabilisation: drap ou ceinture autour du bassin instable;
  - Traction cutanée ou squelettique;
  - Fx du bassin: angio-embolisation et fixateur externe;
  - Amputation: compression et élévation, garrot en dernier recours.



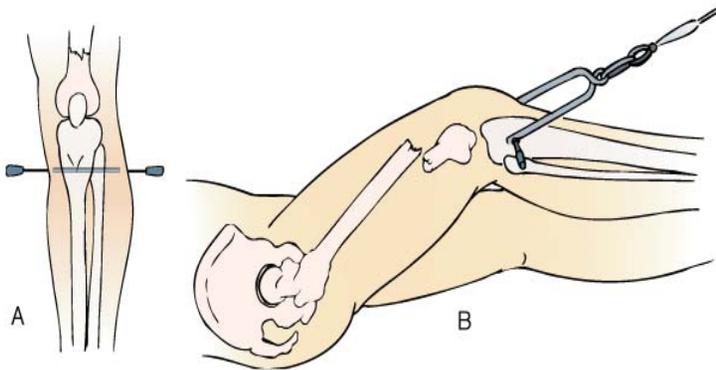


Figure 25-21 The application of skeletal traction. (A) A pin transects the bone. (B) Traction is applied.

Copyright © 2005 Lippincott Williams & Wilkins. Instructor's Resource CD-ROM to Accompany *Timby's Fundamental Nursing Skills and Concepts*, Eighth Edition, by Diana L. Rupert and GERALYN FRANDSEN.

# *Soins associés aux tractions des membres inférieurs*

Éviter de relâcher l'effet de traction étant donné le risque de lésions neurovasculaires:

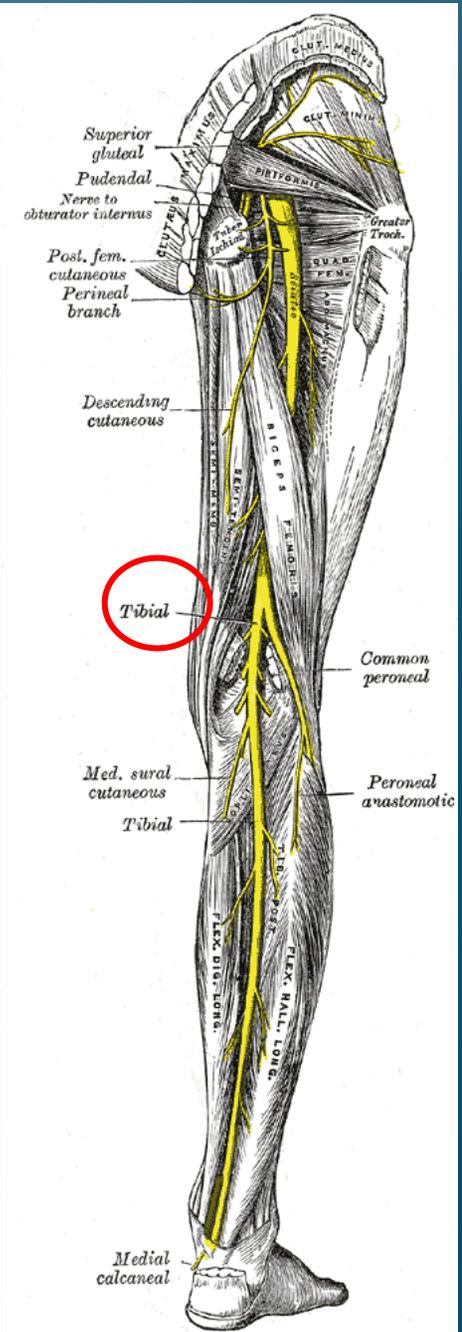
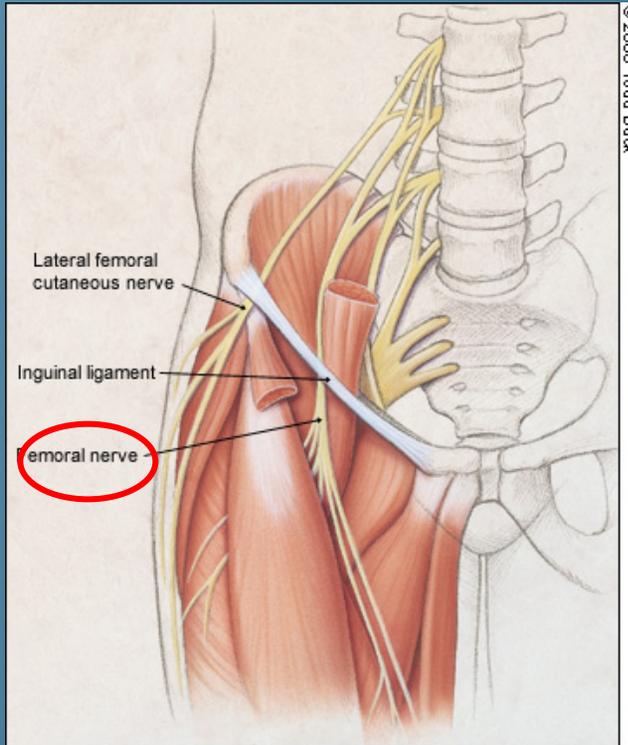
- Corde et poids de la traction ne doivent pas être en contact avec aucune surface autre que la poulie;
- Ne pas soulever les poids lors de la mobilisation au lit. Soutenir plutôt le membre;
- Stabiliser la corde avec les mains lors du transport;
- Retirer les poids seulement pour le transfert de surface à surface. Réévaluer les signes neurovasculaires après avoir réappliquer la traction;
- Surveiller les signes de syndrome du compartiment.

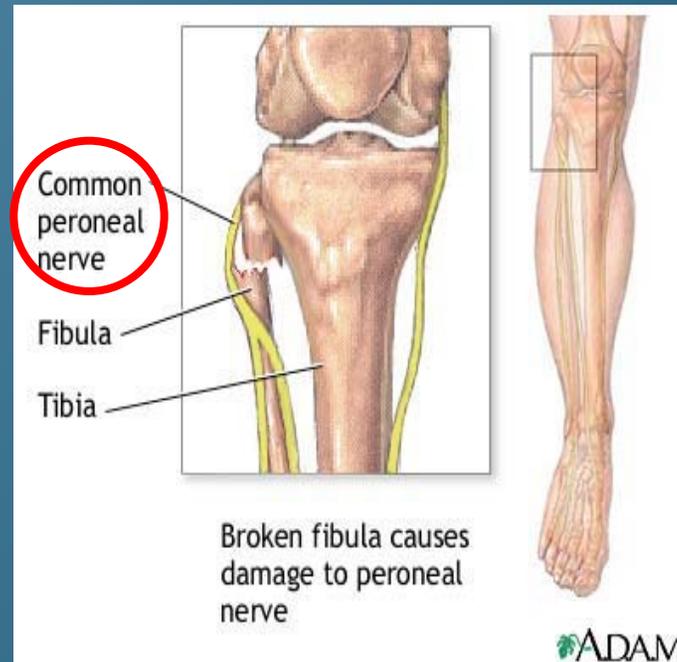
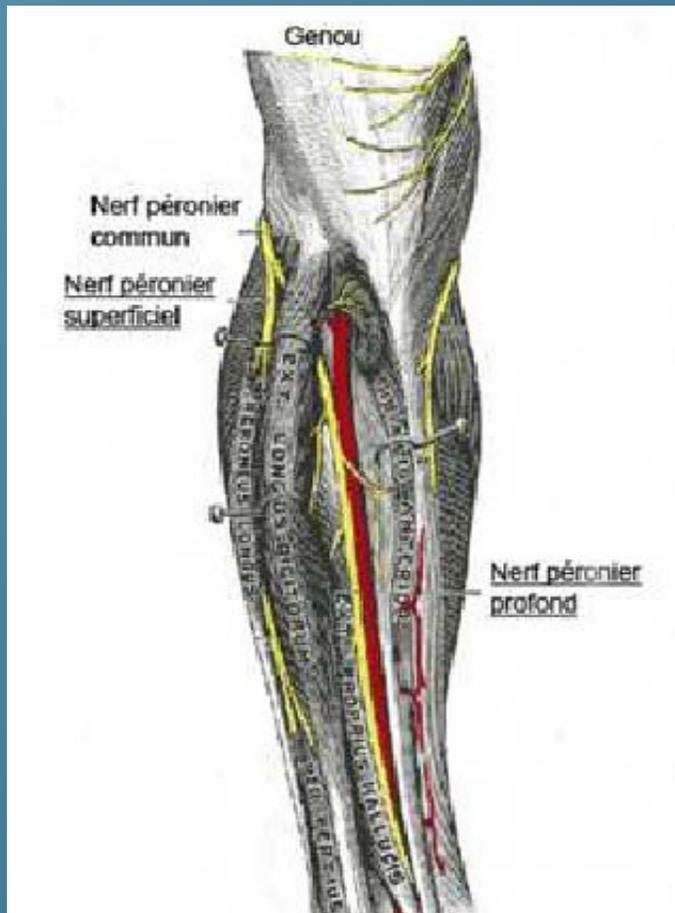
# Priorités d'intervention avant SO

- ⊙ Prévention des infections
  - Nettoyer les plaies avec NS 0.9%
  - Mettre pansement stérile humide sur les plaies
  - Antibiotiques le plus tôt possible
- ⊙ Soulagement de la douleur
  - Immobilisation et stabilisation
  - Traction
  - Opioïdes en mode régulier, perfusion continue. Des hautes doses peuvent être requises.
- ⊙ Surveillance/prévention du syndrome de compartiment:
  - Les 6 P, mais surtout douleur difficilement soulageable
  - Attention: perte de pouls est un signe tardif
  - Membre au niveau du cœur, ø surélevé.

# Priorités d'intervention avant SO

- Évaluation atteinte neurologique périphérique:
  - 4 nerfs principaux au niveau des membres inf.
    - Nerf émergeant du plexus lombaire – L3, L4
      - Nerf fémoral
    - Nerfs émergeant du plexus sacré et du nerf sciatique L4 à S3
      - Nerf tibial
      - Nerf péronier (branche profonde)
      - Nerf péronier (branche superficielle)
  - Fibres sensitive et motrice à évaluer





# Nerf fémoral



# Nerf péronier profond

**Dorsiflexion**



# Nerf péronier superficiel



Nerf tibial

**Flexion**



# Cas clinique ortho

## *Chirurgies*

- ⊙ Débridement/lavage MID et pied G. avec billes d'antibiotiques;
- ⊙ Fixation temporaire MID;
- ⊙ Réduction et fixateur externe cheville G.;
- ⊙ Réduction ouverte tibia D + fixateur externe;
- ⊙ Fasciotomie MID loge postérieure superficielle et loge antérieure;
- ⊙ Réduction fermée bassin + fixateur externe;
  - Perte sanguine: 300 ml
- 2è chx à prévoir dans 2 jours:
  - Fixation tibia D. et de l'acétabulum D.
  - VAC
- Consultation en plastie pour dégantement et épidermolyse à la jambe G.

# Cas clinique ortho

## À l'unité des soins intensifs

### À l'arrivée de SO:

- Intubée: VS, FiO<sub>2</sub>: 40%, AI: 10, PEEP: 5
- Signes vitaux: TA: 135/70, FC: 100, FR: 24/min, SpO<sub>2</sub>: 100%, T: 37,3°
- Gaz artériels: 7,36; 36; 229; 20, 98%
- Labos: Hb:108 (2 culots en SO), Na: 140, K: 4.0, Cl: 114, lactate 2.7, bilan hépatique normal, CK: 3958, troponine: 0.08
- Perfusions:
  - NaCl 0.9% à 80 ml/h
  - Fentanyl 50 mcg/h et propofol pour RASS à -1.
  - Non soulagée par fentanyl et agitée:
    - Ajout de bolus de fentanyl de 25 à 50 mcg q 10 min.
    - Propofol pour RASS à 0
    - Lorazepam 1 mg x 1

# Cas clinique ortho

## *À l'unité des soins intensifs*

Progression 3<sup>ème</sup> jour:

- Auto-extubation
- Soulagement de la douleur et anxiété difficilement contrôlables:
  - Perfusion de fentanyl changée pour hydromorphone SC 0,5 à 1 mg q 3 hres PRN avec entre-dose de 0,5 mg q 90 min PRN. Puis, hydromorphone ↑ à 2 mg.
  - Propofol cessé, reçoit quelques doses de lorazepam et prescription d'aviser si FC > 120/min.

# Cas clinique ortho

## *À l'unité des soins intensifs*

Progression 3<sup>ème</sup> jour:

- Demeure hémodynamiquement stable, mais tachycarde 110-120. Fait de la fièvre à compter de jour #1, GB?
- Reçoit quelques bolus de voluven et de Lactate Ringer.
- Évolution des résultats de laboratoire: Hb demeure stable, CK ↑ 4318 et ↓, ↓ lactate.
- Pas de thromboprophylaxie en post-op car risque de saignement au niveau des fascias.

# Cas clinique ortho

## *Salle d'op #2*

- 2<sup>nd</sup> look: débridement/lavage MID;
- Plan: Réduction ouverte avec fixation interne bassin et tibia D. (ROFI) MID lorsque chirurgien orthopédique disponible. Puis, lambeau avec greffe cutanée.

**Selon les signes et  
symptômes de la  
patiente ainsi que les  
résultats de laboratoire,  
quelles complications  
devriez-vous suspecter et  
quelles interventions  
devraient être effectuées?**

# Complications – blessures orthopédiques

- Douleur
- Thrombophlébite profonde et embolie pulmonaire
- Syndrome du compartiment et rhabdomyolyse
- SIRS et sepsis
- Embolie graisseuse
- Infection
- Atteinte nerveuse

# Cas clinique ortho

## *Retour aux soins intensifs*

- Post-op # 1: Angioscan r/o embolie pulmonaire;
- Confirmation d'embolie pulmonaire distale G.;
- Traitements:
  - Cesser LMWH
  - Protocole héparine IV
  - Filtre veine cave inférieure
  - Hb q 6h

# *Thrombophlébite et embolie pulmonaire*

Plusieurs facteurs de risque chez la pte:

- Triade de Virchow: stase veineuse, dommage vasculaire et hypercoagulabilité;
- Immobilisation prolongée;
- Longue chirurgie;
- État de choc;
- Fx des os longs et du bassin;
- Anovulants;
- Difficulté à appliquer les mesures préventives: thromboprophylaxie et compression mécanique.

# Thrombophlébite et embolie pulmonaire

**Table 4—Approximate Risks of DVT in Hospitalized Patients (Section 1.2)\***

Patient Group	DVT Prevalence, %
Medical patients	10–20
General surgery	15–40
Major gynecologic surgery	15–40
Major urologic surgery	15–40
Neurosurgery	15–40
Stroke	20–50
Hip or knee arthroplasty, HFS	40–60
Major trauma	40–80
SCI	60–80
Critical care patients	10–80

\*Rates based on objective diagnostic screening for asymptomatic DVT in patients not receiving thromboprophylaxis.

# Thrombophlébite et embolie pulmonaire

## Score de Wells – Thrombophlébite

Cancer actif (en cours de traitement ou découvert depuis moins de 6 mois ou en traitement palliatif) (+1)

Paralysie, parésie, immobilisation plâtrée du membre suspect (+1)

Alitement récent de plus de 3 jours ou chirurgie majeure datant de moins de 4 semaines (+1)

Douleur localisée sur un trajet veineux profond (+1)

Tuméfaction de tout un membre (+1)

Tuméfaction unilatérale du mollet de plus de 3 cm par rapport au mollet controlatéral (+1)

Oedème prenant le godet (+1)

Veines superficielles (non variqueuses) collatérales (+1)

Présence d'un diagnostic alternatif aussi ou au moins aussi probable que celui de la thrombose veineuse profonde (-2)

Score  $\geq 3$  = probabilité élevée

# Thrombophlébite et embolie pulmonaire

Score de Wells Embolie pulmonaire	Points
Antécédents de TVP ou d'EP	1,5 pts
Fréquence cardiaque > 100	1,5 pts
Chirurgie ou immobilisation récente	1,5 pts
Signes de thrombophlébite	3 pts
Diagnostic alternatif moins probable qu'une EP	3 pts
Hémoptysie	1 pt
Cancer	1pt

Score > 6 = probabilité élevée (60%)

# *Thrombophlébite et embolie pulmonaire*

# CHEST<sup>®</sup>

Official publication of the American College of Chest Physicians

## **Prevention of VTE in Orthopedic Surgery Patients : Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines**

Yngve Falck-Ytter, Charles W. Francis, Norman A. Johanson, Catherine Curley, Ola E. Dahl, Sam Schulman, Thomas L. Ortel, Stephen G. Pauker and Clifford W. Colwell, Jr

*Chest* 2012;141:e278S-e325S  
DOI 10.1378/chest.11-2404

**8.4.1. For major trauma patients, we suggest use of LDUH (Grade 2C), LMWH (Grade 2C), or mechanical prophylaxis, preferably with IPC (Grade 2C), over no prophylaxis.**

**8.4.4. For major trauma patients, we suggest that an IVC filter should not be used for primary VTE prevention (Grade 2C).**

**8.4.5. For major trauma patients, we suggest that periodic surveillance with VCU should not be performed (Grade 2C).**

**8.4.3. For major trauma patients in whom LMWH and LDUH are contraindicated, we suggest mechanical prophylaxis, preferably with IPC, over no prophylaxis (Grade 2C) when not contraindicated by lower-extremity injury. We suggest adding pharmacologic prophylaxis with either LMWH or LDUH when the risk of bleeding diminishes or the contraindication to heparin resolves (Grade 2C).**

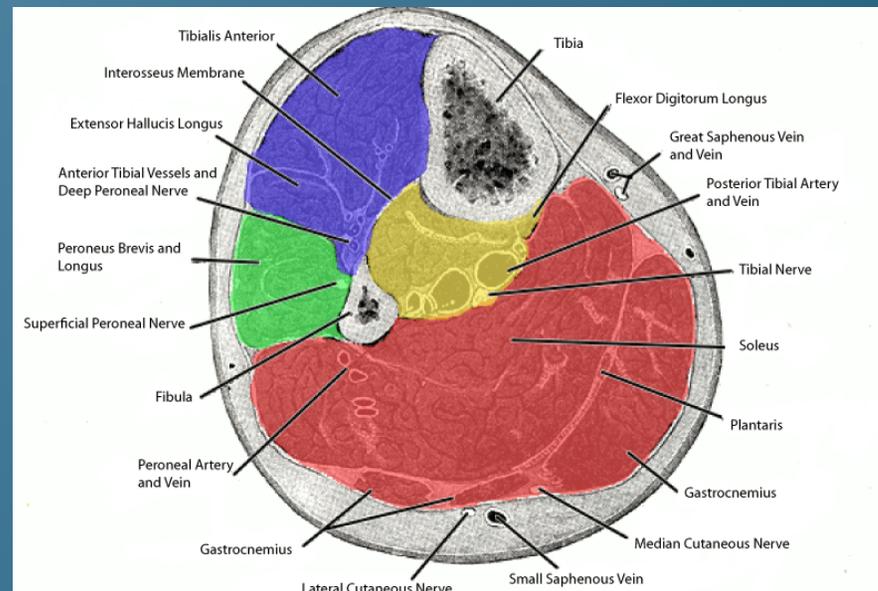
# *Thrombophlébite et embolie pulmonaire*

## Prévention/Exercices et mobilisation précoce:

- ⦿ L'immobilisation au lit provoque une stase veineuse. Le contact des jambes avec le lit ↑ davantage la stase en plus de causer des dommages à l'endothélium des vaisseaux.
- ⦿ Aucun essai randomisé répertorié pour déterminer l'effet des exercices de mobilisation précoce sur la prévention des thromboembolies.

# Syndrome du compartiment

- Un compartiment: espace clos contenant des muscles, des nerfs et des structures vasculaires entourés par une gaine appelée fascia.



- Les compartiments plus souvent atteints: jambe et avant-bras.

Balogh et al. *Crit Care Med* 2010; 38: S445-S451  
McQuillan et al. (2009)

# Syndrome du compartiment

## Causes

Interne:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trauma par compression ou écrasement</li><li>• Fracture ouvertes ou fermées</li><li>• Contusion aux tissus ou vaisseaux sanguins</li><li>• État de choc prolongé</li><li>• Infiltration de site IV</li><li>• Morsures avec venin</li></ul>
Externe:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plâtre, attelles, traction, pansement circonférentiel</li><li>• Pression exercée sur un compartiment pendant une longue période: demeurer dans une même position pour longtemps</li><li>• Eschare suite à une brûlure</li></ul>



# Syndrome du compartiment

## Signes et symptômes:

- Les 6 P:  
Pain, Pallor, Pressure, Paresthesia, Paralysis, Pulse
- ↑ CK , AST, K<sup>+</sup>, PO<sup>4</sup>
- Acidose métabolique
- ↑ pression dans le compartiment (> 20 mmHg)
- Libération de myoglobine
  - Signes d'insuffisance rénale: oligurie, ↑ créatinine;
  - Urine qui passe du rose foncé, rouge et brune (coke).

Balogh et al. *Crit Care Med* 2010; 38: S445-S451

Criddle, 2003. *Crit Care Nurs*; 2003; 23: 14-30

McQuillan et al. (2009)

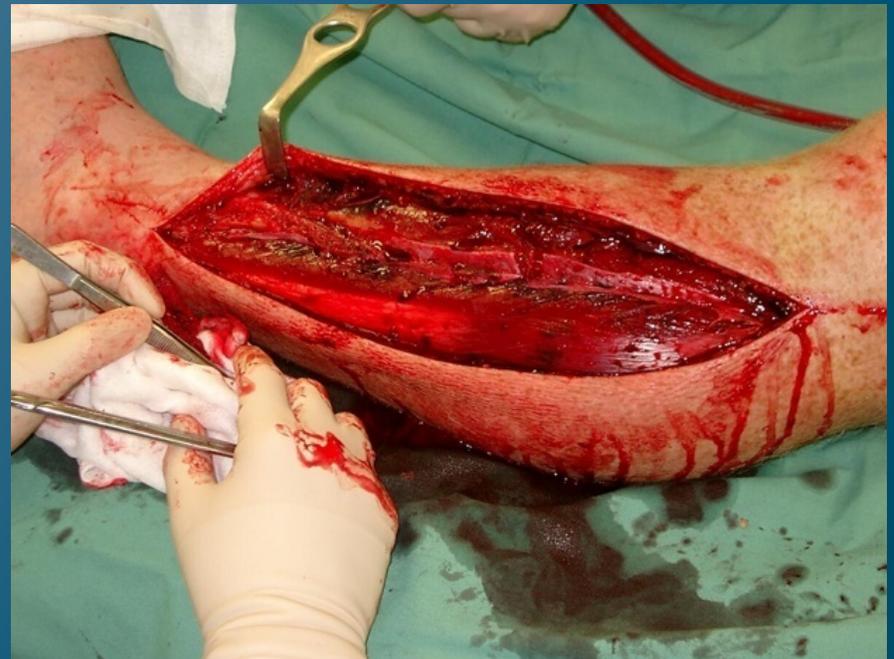
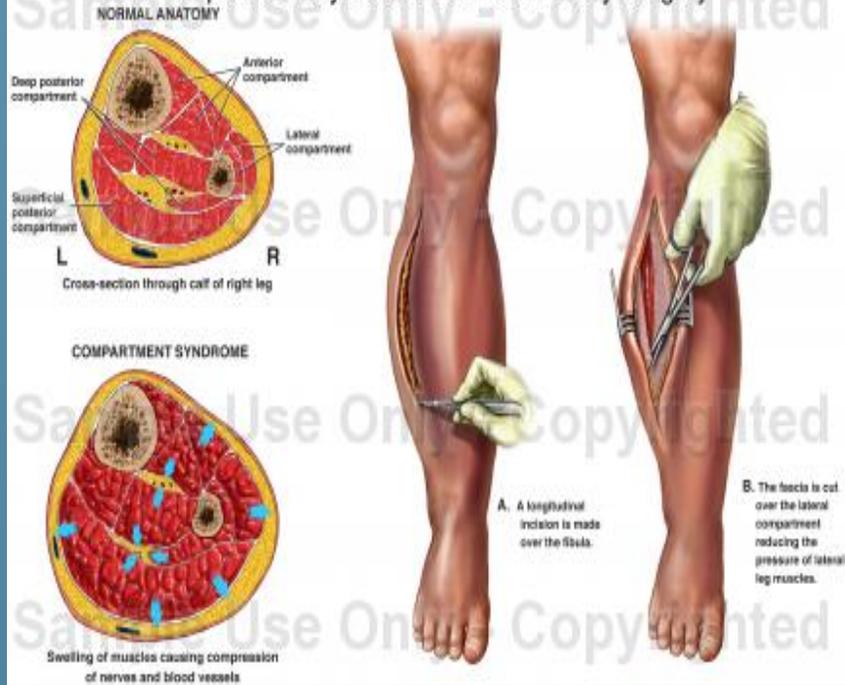
# *Syndrome du compartiment*

- Fenêtre de 6 à 8 h pour intervenir et éviter dommages irréversibles.
- Interventions – Traitements:
  - Membre au niveau du cœur
  - Surveillance accrue et mesure fréquente de la pression dans le compartiment;
  - Fasciotomie: habituellement lorsque la pression > 30 mmHg. La clinique est aussi importante dans la prise de décision!



© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

## Compartment Syndrome with Fasciotomy Surgery



# Rhabdomyolyse

- Destruction des muscles squelettiques causant l'extravasation d'éléments intracellulaires toxiques dans la circulation sanguine.

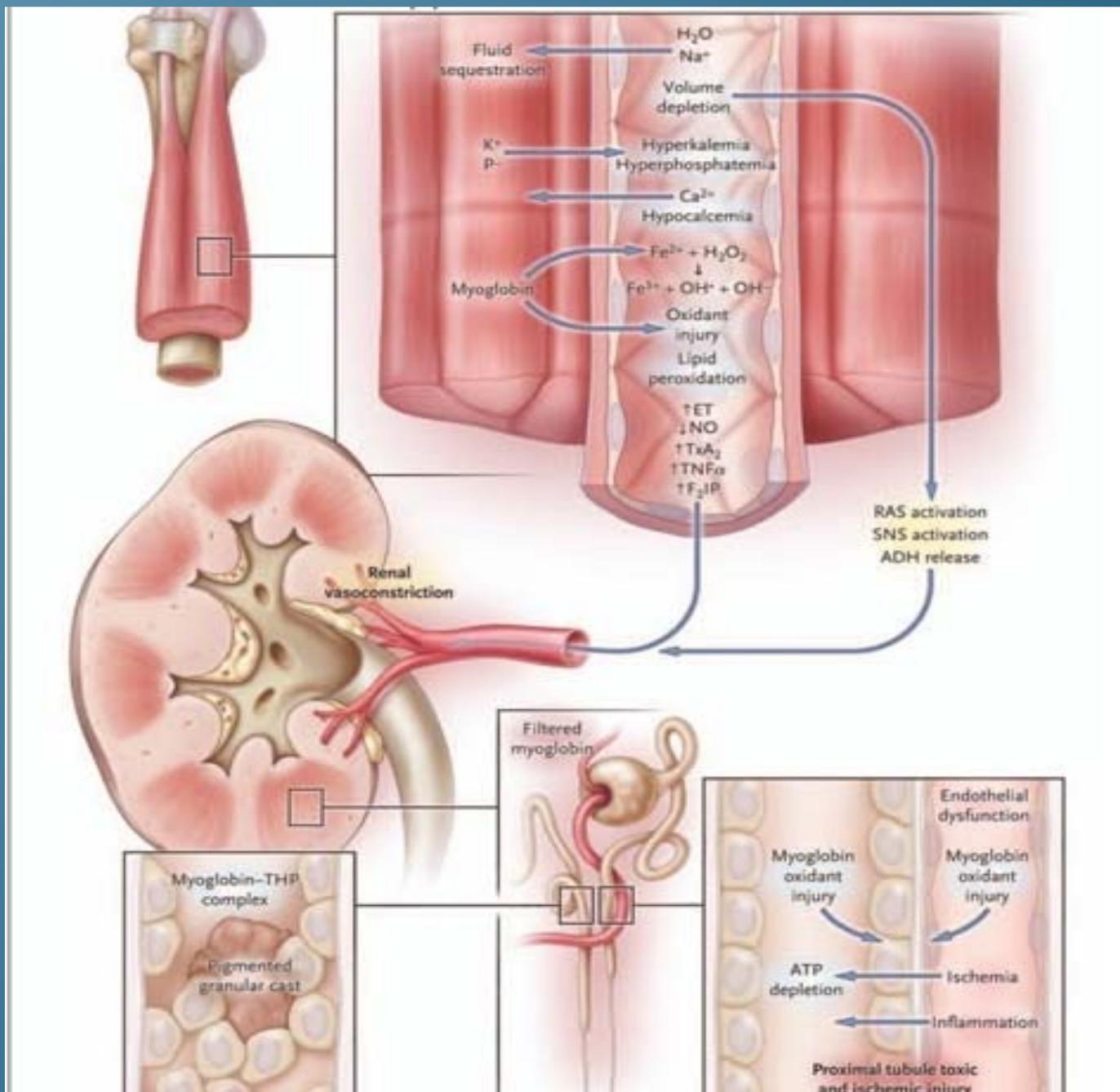
**Table 3** Cellular changes in rhabdomyolysis

Change	Consequences
Influx from the extra cellular compartment	
Water	Hypovolemia, cellular edema,
Sodium	hemodynamic instability, prerenal
Chloride	failure, intrarenal failure
Calcium	Hypocalcemia, calcium deposition in damaged muscle cells
Efflux from damaged muscle cells	
Potassium	Hyperkalemia, cardiotoxic effects
Phosphate	Hyperphosphatemia
Lactic and other organic acids	Metabolic acidosis, aciduria
Purines	Hyperuricemia, uric acid crystals
Myoglobin	Nephrotoxic effects
Thromboplastin and tissue plasminogen	Disseminated intravascular coagulation
Creatinine	Increased ratio of creatinine to urea nitrogen
Creatine kinase	Extreme elevations in creatine kinase

Criddle. *Crit Care Nurs* 2003; 23: 14-30

# Rhabdomyolyse

- Jusqu'à 33% des patients avec rhabdomyolyse développe une insuffisance rénale.
- Physiopathologie:
  - Dommages musculaires engendrés par une  $\uparrow$  de  $\text{Ca}^{++}$  intracellulaire causant un épuisement cellulaire par activité musculaire persistante;
  - Dommages rénaux engendrés par 3 mécanismes:
    - Vasoconstriction intrarénale;
    - Lésions directes et ischémiques au niveau des tubules rénaux (par oxydation de la partie ferrique de la myoglobine  $\text{Fe}^{2+}$  -  $\text{Fe}^{3+}$ )
    - Obstruction des tubules rénaux.



# *Rhabdomyolyse*

Traitements:

- Traiter la cause

## American Thoracic Society Documents

### **An Official ATS/ERS/ESICM/SCCM/SRLF Statement: Prevention and Management of Acute Renal Failure in the ICU Patient**

An International Consensus Conference in Intensive Care Medicine

*Panel recommendations.*

- In patients with initial serum levels of creatinine greater than 150  $\mu\text{mol/L}$  as well as creatine kinase greater than 5,000 U/L, we recommend close monitoring of renal function. *Remark:* Initial elevation of serum levels of creatinine ( $>150 \mu\text{mol/L}$ ), as well as creatine kinase greater than 5,000 U/L, is associated with increased risk of AKI or need for RRT.
- We suggest intensive hydration with isotonic crystalloids after volume restoration to maintain a large urine output. *Remark:* The amount of volume administration is not established. Maintaining a urine pH greater than 6.5 or 7 is desirable.
- We suggest that using sodium bicarbonate is not necessary. Diuretics should be used with caution, avoiding hypovolemia. *Remark:* Bicarbonate has not been shown to be superior to saline diuresis in increasing urine pH.
- CVVH may help remove some myoglobin, but the clinical efficacy of this measure has not been established. The evidence is not sufficient for recommending its use.

# *Embolie graisseuse*

- Particules graisseuses dans la microcirculation pulmonaire et systémique avec ou sans conséquence clinique;
- Survient habituellement entre 24-72 h post trauma;
- Syndrome d'embolie graisseuse (FES): se manifeste par des pétéchies en forme de rash, une altération de l'état de conscience et une insuffisance respiratoire progressive. Survient souvent dans le 1<sup>er</sup> 24 h suite au trauma;
- Incidence: entre 0,25 à 35%;
- Patients à risque: fx des os longs, fx de côtes multiples, fx du bassin ou une combinaison de fx multiples.

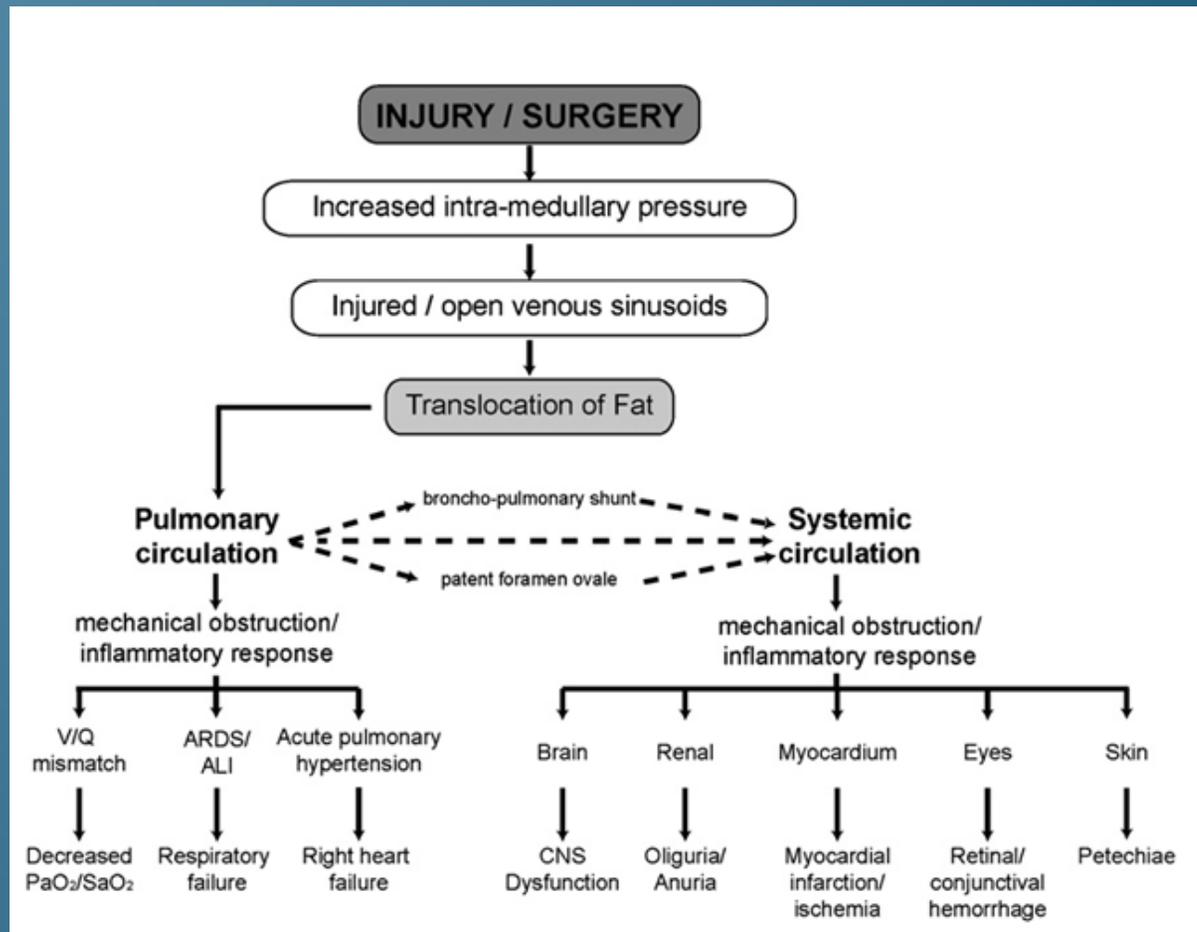
Akhtar. *Anesth Clin* 2009; 27: 533-550

Gurd & Wilson. *J Bone Surg Am* 1974; 56: 1350-1356

Turillazzi et al. *Pathol Res Pract* 2008; 204: 259-266

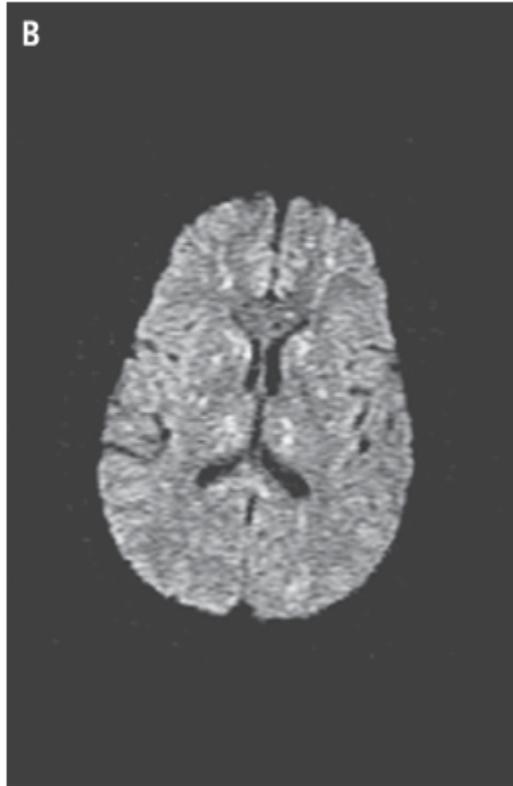
# Embolie graisseuse

Deux hypothèses physiopathologiques: mécanique et biochimique



# *Embolie graisseuse*

- Diagnostic d'exclusion
- Critères de Gurd and Wilson (1 majeur + 4 mineurs + microglobuline graisseuse):
  - Majeurs:
    - Insuffisance respiratoire
    - Atteinte neurologique
    - Pétéchies en rash
  - Mineurs:
    - Fièvre
    - Tachycardie
    - Atteinte à la rétine
    - Ictère
    - Oligurie ou anurie
    - Thrombocytopénie (< 50% de la valeur initiale)
    - ↑ vitesse de sédimentation



# *Embolie graisseuse*

## Traitements:

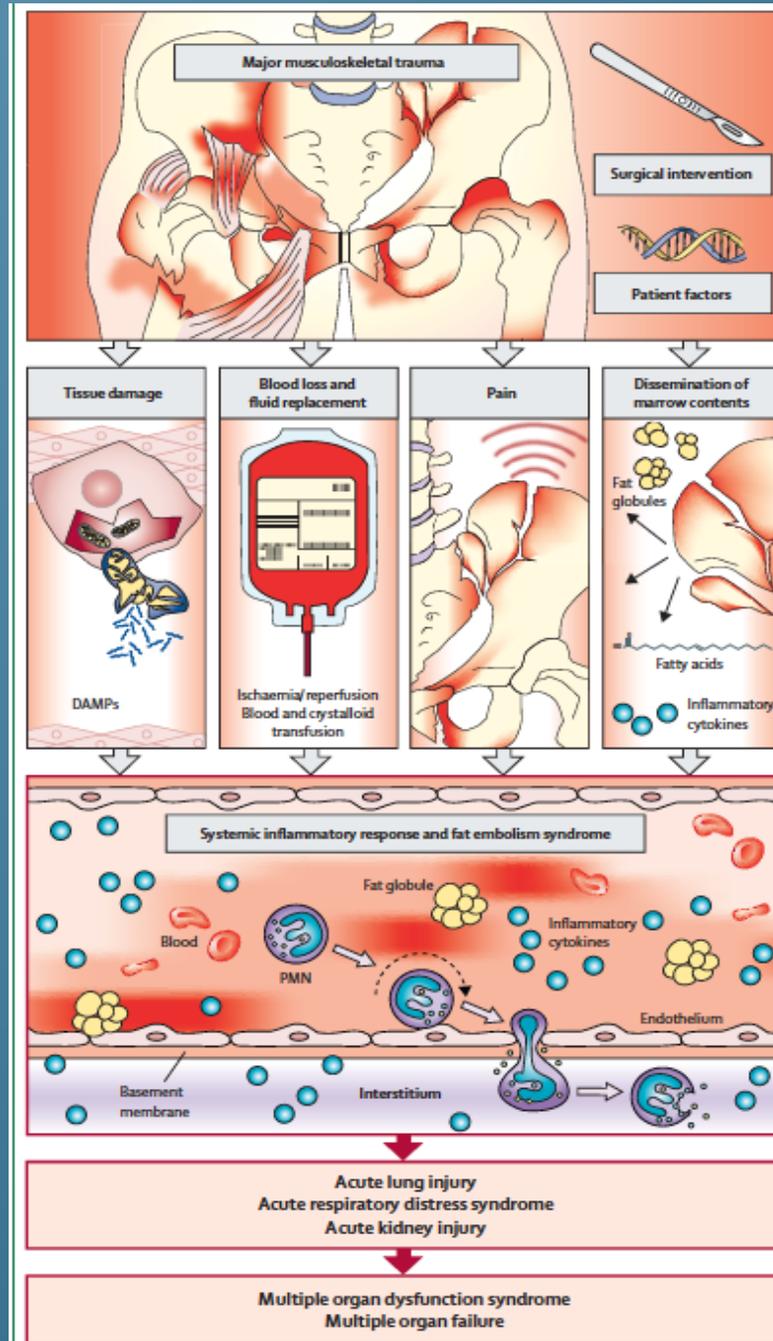
- Prévention:
  - Stabilisation précoce des fx des os longs ou du bassin au moyen de fixateur externe en présence d'un patient instable et par fixateur interne lorsque le patient est stable. *Réduit de 70% le risque de développer une insuffisance respiratoire.*
  - Techniques chirurgicales visant à prévenir une ↑ importante de la pression dans le canal médullaire.
- Une fois le FES développé, le traitement vise le soutien des organes atteints.

# *SIRS - Sepsis*

- Lésions primaires et insultes secondaires pourraient engendrer une réponse inflammatoire systémique.
- Critères (au moins 2):
  - Température:  $< 36^{\circ}$  ou  $> 38^{\circ}$
  - Fréquence cardiaque:  $> 90/\text{min}$
  - Fréquence respiratoire:  $> 20$  ou  $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ mmHg}$
  - Globules blancs:  $< 4000/\text{mm}^3$  ou  $> 12,000/\text{mm}^3$
- Si infection confirmée: sepsis

# *SIRS - Sepsis*

- ◉ Est-ce inquiétant?
- Cascade de 3 événements menant potentiellement à une défaillance organique:
  - Inflammation
  - Activation de la coagulation
  - Inhibition de la fibrinolyse



Balogh et al. *Lancet* 2012; 380: 1109-1119

# *Douleur*

2 types principaux:

- ⦿ Douleur nociceptive – associée aux dommages tissulaires et à l'inflammation;
- ⦿ Douleur neuropathique – associée à des lésions neuronales afférentes.

# Cas clinique ortho

## *Salle d'op #3*

- ROFI acétabulum D.;
- Enclouage tibia D.;
- VAC à -120 mmHg plaie tibia D.;
- Attelle MIG;
- Perte sanguine de 1075 ml.

# Cas clinique - ortho

## *Douleur*

- En post-op, patiente présente de la douleur à 10/10 au MID, sent une aspiration, bouge constamment, essaie de trouver une position confortable;
- Gémit
- Délirium
- Reçoit hydromorphone 2 mg q 3h. A reçu les doses régulièrement depuis sortie de SO.
- Infirmière de nuit au chevet a atteint les limites de sa patience...

# Cas clinique – ortho

## *Douleur*

### Ajustements des traitements:

- Hydromorphone 2 mg q 2 h régulier, entredose de 0.5-1 mg q 1h PRN, acétaminophène 1g q 6h régulier, diminuer VAC à -100.
- Présence et attention +++
- À la tournée médicale: acétaminophène 1 g po q 6 h régulier, hydromorphone 1-2 mg q 2h régulier, keterolac 30 IV q 6h x 3 jours, augmenter haldol à 2 mg IV BID régulier et 1 mg q 6 h PRN.

# The Impact of Open Reduction Internal Fixation on Acute Pain Management in Unstable Pelvic Ring Injuries

*David P. Barei, MD, FRCSC, Brian L. Shafer, MD, Daphne M. Beingessner, MD, FRCSC,  
Michael J. Gardner, MD, Sean E. Nork, MD, and M. L. Chip Routt, MD*

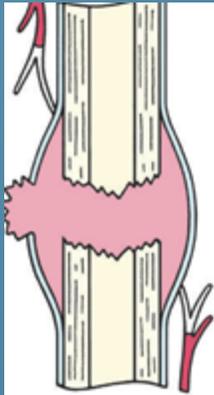
**Conclusions:** Operative reduction and fixation of unstable pelvic ring injuries significantly decreases acute pain. This has substantial physiologic benefits, particularly by improving mobilization, and should be an additional factor when determining surgical indication and timing.

*(J Trauma. 2010;68: 949–953)*

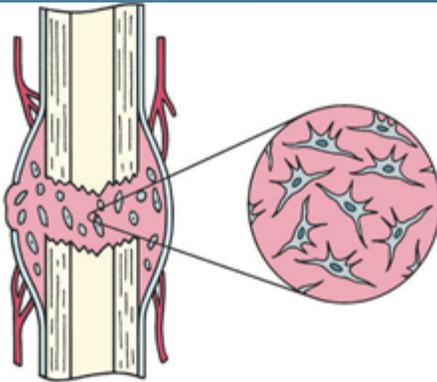
## **Do steroids, conventional non-steroidal anti-inflammatory drugs and selective Cox-2 inhibitors adversely affect fracture healing?**

**L.A. Boursinos, T. Karachalios, L. Poultides, K.N. Malizos**

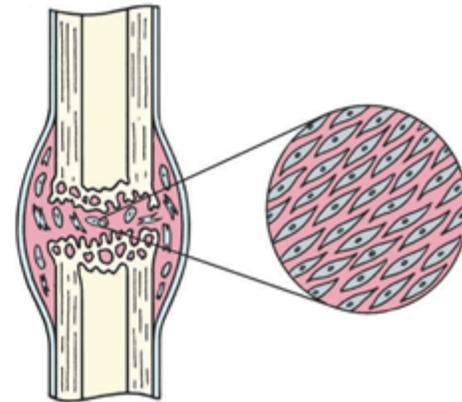
needs. Steroids and older non-selective anti-COX-2 agents adversely affect, to a varying degree, fracture healing. Concerning modern selective anti-COX-2 agents the literature is inconclusive, with their action on fracture healing probably being time- and dose-dependent. Clinicians must be aware of all previously mentioned data, in making decisions. In the authors' opinion, when NSAIDs are used after a fracture as an analgesic, selective COX-2 inhibitors should be preferred as long as the duration is short-term, possibly no more than 10 days. At least in theory, these inhibitors must be avoided in patients who smoke, take corticosteroids, suffer from diabetes or if the fracture shows signs of delayed or non-union.



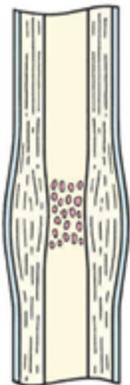
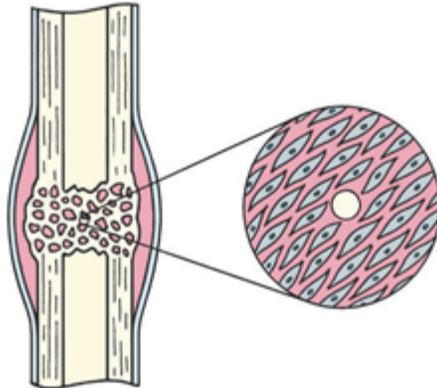
- Fracture occurrence
- Blood vessel disruption
- Hematoma formation



- Chemotactic invasion of osteoprogenitor
- Mitogenic and osteogenic molecules released
- Cellular proliferation begins
- Formation of granulation tissue
- Neovascularization



- Soft callus is formed
- Differentiation starts



# The Effect of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drug Administration on Acute Phase Fracture-Healing: A Review

Andrew P. Kurmis, BMBS, PhD, Timothy P. Kurmis, BMBS, Justin X. O'Brien, BMBS, and Tore Dalén, MD, PhD

*Investigation performed at the Department of Orthopaedics, Repatriation General Hospital, Daw Park, South Australia, Australia,*

**J Bone Joint Surg Am.** 2012;94:815-23

**Background:** The analgesic efficacy of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) is well established, and these agents often form an integral part of posttraumatic pain management. However, potentially deleterious effects of resulting prostaglandin suppression on fracture-healing have been suggested.

**Methods:** A systematic literature review involving searches of electronic databases and online sources was performed to identify articles exploring the influence of NSAIDs on fracture-healing.

**Results:** A structured search approach identified 316 papers as potentially relevant to the topic, and these were manually reviewed. The majority described small-scale studies that were retrospective or observational in nature, with limited control of potentially confounding variables, or presented little key information that was not also present in other studies.

**Conclusions:** Although increasing evidence from animal studies suggests that cyclooxygenase-2 (COX-2) inhibition suppresses early fracture-healing, in vivo studies involving human subjects have not provided convincing evidence to substantiate this concern. We found no robust evidence to attest to a significant and appreciable patient detriment resulting from the short-term use of NSAIDs following a fracture. The balance of evidence in the available literature appears to suggest that a short-duration NSAID regimen is a safe and effective supplement to other modes of post-fracture pain control, without a significantly increased risk of sequelae related to disrupted healing.

ORIGINAL ARTICLE

---

Pain and satisfaction in hospitalized trauma patients: The importance of self-efficacy and psychological distress

Kristin R. Archer, PhD, DPT, Renan C. Castillo, PhD, Stephen T. Wegener, PhD, Christine M. Abraham, MA, and William T. Obrebsky, MD, MPH, *Baltimore, Maryland*

*(J Trauma. 2012;72: 1068–1077. Copyright © 2012 by Lippincott Williams & Wilkins)*

**BACKGROUND:** Unmanaged pain has been found to predict delayed return to work, psychological distress, and chronic pain and disability in patients with traumatic injury. However, little is known about the pain experience during hospitalization. The primary objective of this study was to determine pain intensity, pain interference, and satisfaction with pain treatment in orthopedic trauma patients at hospital discharge. A secondary objective was to examine whether patient self-efficacy and psychological distress were associated with pain and satisfaction.

**METHODS:** Two hundred thirty-three orthopedic trauma patients were enrolled and completed a discharge assessment at a Level I trauma center. Pain was measured with the Brief Pain Inventory and satisfaction with the American Pain Society Patient Outcome Questionnaire.

**RESULTS:** Ninety-seven percent of patients reported pain at the time of hospital discharge, with 59% and 73% reporting moderate to severe pain intensity and interference, respectively. Overall, 86% of patients were satisfied with pain treatment. Multivariable regression analyses demonstrated that decreased self-efficacy was associated with moderate to severe pain intensity, increased depression was associated with moderate to severe pain intensity and interference, and increased pain intensity was associated with decreased satisfaction ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSIONS:** Results suggest that orthopedic trauma patients have a significant pain burden but are satisfied with pain treatment during the hospital stay. Efforts are needed to improve pain assessment and management and findings imply that addressing self-efficacy and depressive symptoms may decrease pain and increase satisfaction at hospital discharge. Brief educational interventions that incorporate pain coping skills and self-management techniques may be a feasible approach to improving self-efficacy in the acute care setting. Additional recommendations include routine hospital screening for depression and increased communication between surgeons and mental health providers to identify patients at high risk for unmanaged pain and facilitate provision of early mental health services. (*J Trauma*. 2012;72: 1068–1077. Copyright © 2012 by Lippincott Williams & Wilkins)

LEVEL OF

# Infection

- Toutes les fractures ouvertes sont considérées comme étant contaminées.
- Infection = conséquences graves: retard de l'union osseuse ou non-union, ostéomyélite chronique, amputation du membre, retard dans la réadaptation.
- Signes et symptômes: ↑ douleur, ↓ amplitude des mouvements, œdème, érythème, écoulement purulent.
- SO le plus tôt possible pour irrigation, débridement des tissus dévitalisés et fixation. Si délai, irrigation des plaies avec grand volume de NaCl 0.9% à faible pression.

# Infection

## Soins des sites d'insertion de fixateur externe:



Published Online: 8 OCT 2008  
Assessed as up-to-date: 21 JUN 2011

Metal pins are sometimes used to apply traction or to attach other external fixation devices into broken arms or legs. These pins pierce through the skin. The way they are cared for may affect the frequency of infection. Different solutions are used for cleaning around pins, different dressings can be used, scabs may or may not be removed and massage might be used to drain fluids around them. Few clinical trials have investigated this area, and they were of poor quality. As a result, this review found no strong evidence that one pin care technique was better than any other for reducing the chance of infection and other complications.

# Atteinte nerveuse

Pte a eu plusieurs chirurgies limitant l'évaluation:

## ⦿ Fémoral:

- Sensation normale à D. et G.
- Motricité difficile à évaluer due à restriction de mouvement et douleur

## ⦿ Péronier profond:

- Sensation diminuée à G. et absente à D.
- Motricité réduite à D. et à G. (légère dorsiflexion)

## ⦿ Péronier superficiel:

- Sensation normale à G. et absente à D.
- Motricité difficile à évaluer (re: douleur)

## ⦿ Tibial:

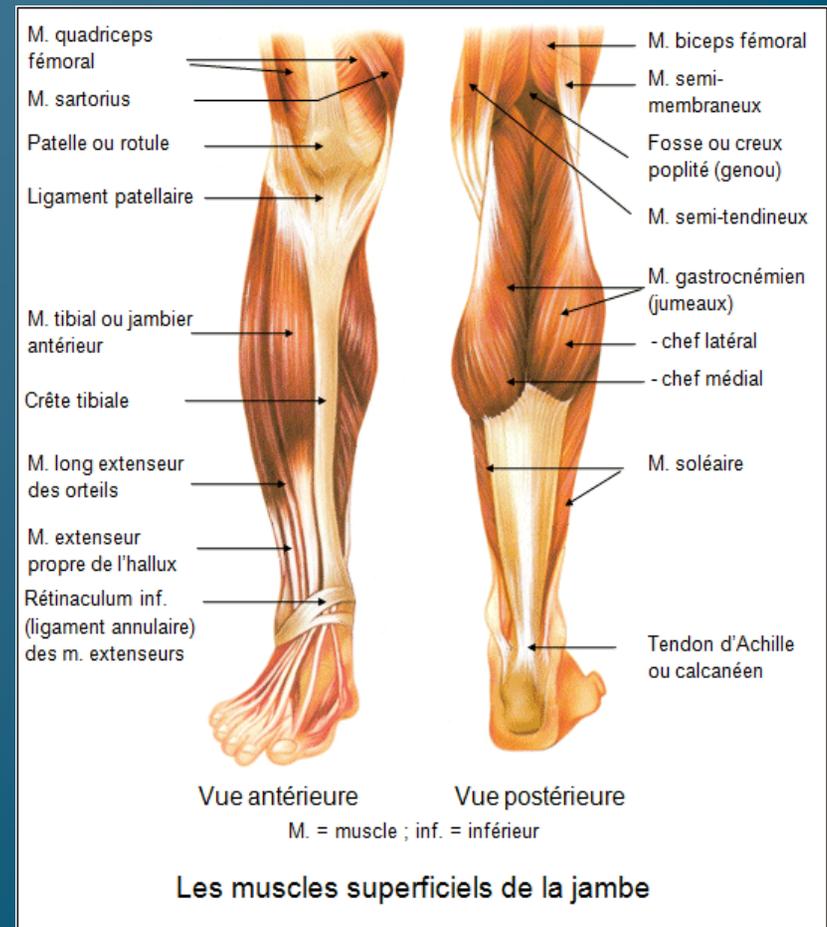
- Sensation normale à D. et G.
- Motricité réduite à D. et à G.

# Cas clinique - ortho

## Dernière SO

### Plastie:

- Débridement extensif
- Lavage en jet
- Lambeaux musculaires:
  - Gastrocnémien médial
  - Soléus
  - Greffe cutanée de 150 cm<sup>2</sup>
- VAC sur lambeaux:
  - Permet une meilleure adhérence de la greffe au lit de la plaie par ↓ de l'exsudat et de l'œdème.



Ouf!

