

Traumatismes musculo-squelettiques

Mireille Nolet MD FRCPC
Anesthésiologiste

Hôpital du Sacré-Coeur
de Montréal

Mise en situation

- Le chirurgien traumatologue de garde vous appelle pour vous parler d'un patient en route...
- Travailleur de la construction. Un morceau de béton s'est détaché de l'échangeur Turcot et est tombé sur *le bas de son corps*.
- H 30 ans, pas d'ATCD, pas d'allergie. Coincé \pm 3 heures sous le béton. N'a jamais perdu conscience.

Évaluation primaire

- **A:** Voies aériennes intactes et dégagées. VM O2 100%. Collet cervical en place.
- **B:** Respire rapidement. SatO2 96%. Pas d'évidence de trauma thoracique.
- **C:** TA 80/50, pouls 130. FAST négatif. Draps sous le patient imbibés de sang. Accès IV, bilan fait, crystalloïdes en cours et sang en route.
- **D:** Glasgow 13 (E=3, M=6, V=4)
- **E:** Jambes sévèrement blessées: rotation externe des deux MI, cuisse droite très enflée et ecchymotique, plaie mutilante jambe G avec fragments osseux et tissus mous exposés.

Évaluation primaire

A: Airway OK. Collet en place.

B: Respiratio rapide. Pas d'évidence de trauma thoracique.

C: TA 80/50, pouls 130, draps imbibés de sang

D: Glasgow 13.

E: Froid, jambes blessées +++
Rotation externe des deux MI, cuisse droite très enflée et ecchymotiques, plaie mutilante jambe G avec fragments osseux et tissus mous exposés.

- Quel est le principal problème?
 - Choc hémorragique (ad preuve du contraire)
- Diagnostic différentiel?
 - Thorax
 - Abdomen
 - **Bassin et rétropéritoine**
 - **Os longs** (fémur)
 - **Saignement externe** (fracture ouverte, quasi-amputation)

La scène se poursuit...

Le résident de médecine d'urgence suspecte une fracture instable du bassin. Il veut dénouer le drap autour des hanches du patient pour faire la mise sous tension du bassin.

Est-ce une conduite appropriée?

Comment fait-on le diagnostic de fracture instable du bassin lors de l'évaluation primaire?

Fracture du bassin

La mise en tension du bassin peut aggraver l'instabilité hémodynamique, donc n'est pas indiquée lors de l'évaluation primaire.

- Maintenir un haut degré de suspicion si:
 - Instabilité hémodynamique
 - Mécanisme haute énergie
 - Signes cliniques
 - Asymétrie MI (longueur ou rotation)
 - Contusion/gonflement des flancs ou des fesses
 - Sang a/n urètre, vagin, hématome périné
 - Palpation os lors TR
 - Déficit neuro a/n MI

La scène se poursuit...

Après lecture du RX du bassin, le résident d'ortho est convaincu de la présence d'une fracture instable du bassin. Il veut annoncer le cas immédiatement en SOP.

Est-ce une conduite appropriée?

Quelles sont les priorités de traitement à cette étape-ci?

Prise en charge

- Corriger hypovolémie
 - Routine : accès IV, bilan sanguin, code 50, etc.
 - Quelle quantité de crystalloïdes? limiter à 1L
 - Quand débiter produits sanguins? dès que plus d'1L de cristalloïde est nécessaire
 - Quelle cible hémodynamique? hypotension permissive si possible (pas si
 - Quel médicament adjuvant doit-on donner?
acide tranexique 1g bolus (à débiter <3h du trauma) puis 1g/8h

Prévention hypothermie, acidose et
coagulopathie

Prise en charge

- Arrêter le saignement
 - #1 = Réduction et stabilisation de la fracture (de manière non-invasive)
 - Effet tamponnade arrête saignement veineux
 - Prévention dommages internes additionnels
 - Diminution douleur

Une fx du bassin peut contenir ad 3-4L de sang.

Prise en charge

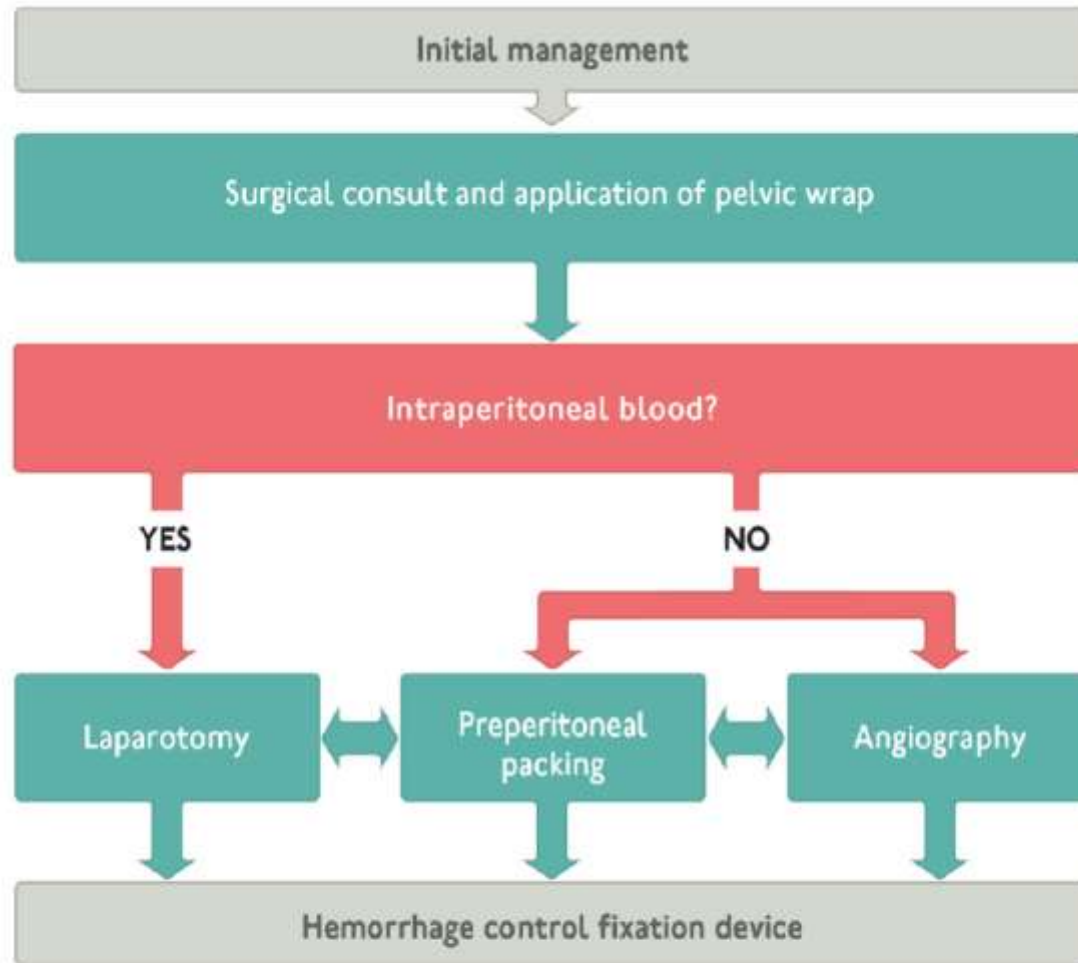
Comment installe-t-on un *pelvic binder*?

- 1. Identifier les grands trochanters.**
- 2. Appliquer rotation interne au niveau des membres inférieurs pour opposer cheville, pied et gros orteils. Fixer.**
- 3. Glisser le binder sous les genoux et diriger vers les hanches jusqu'au niveau des grands trochanters avec un mouvement de gauche à droite.**
- 4. Refermer.**

Skill Station C: Circulation



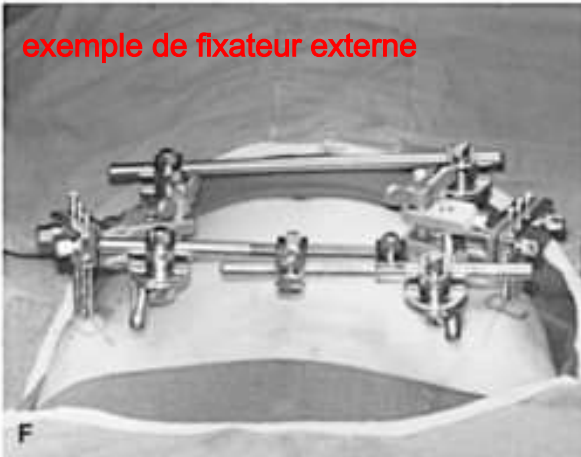
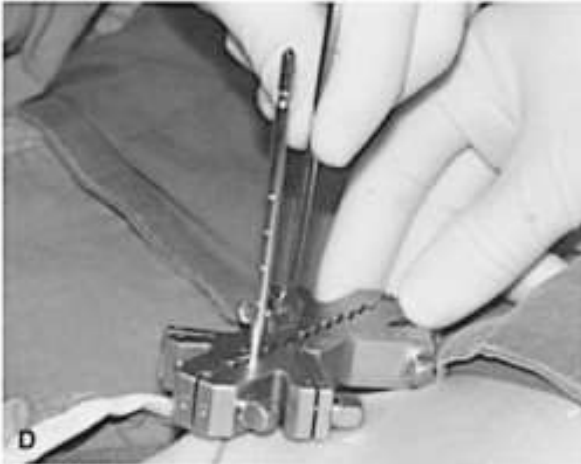
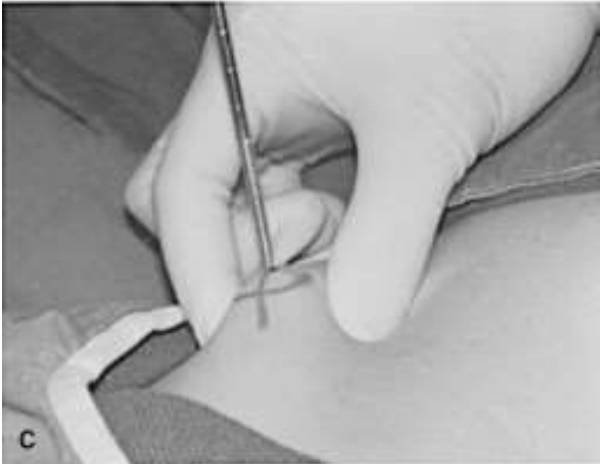
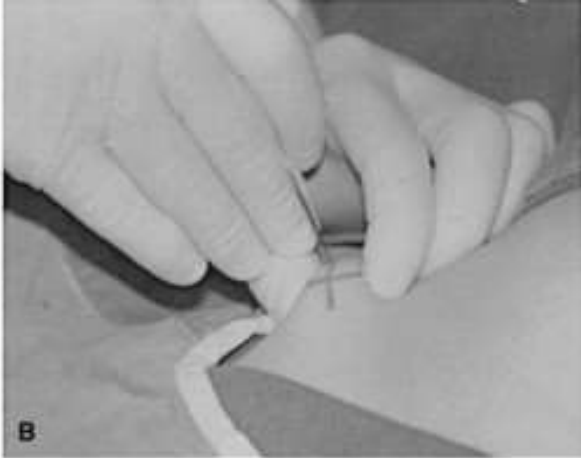
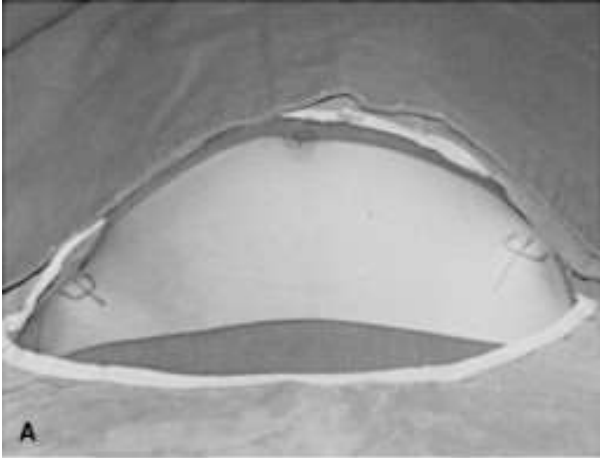
Prise en charge



■ **FIGURE 5-10** Pelvic Fractures and Hemorrhagic Shock Management Algorithm.

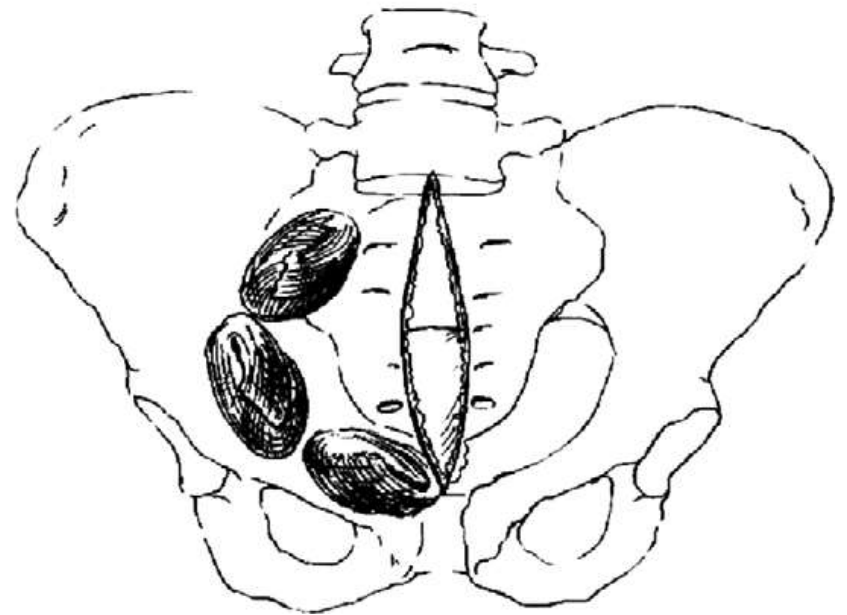
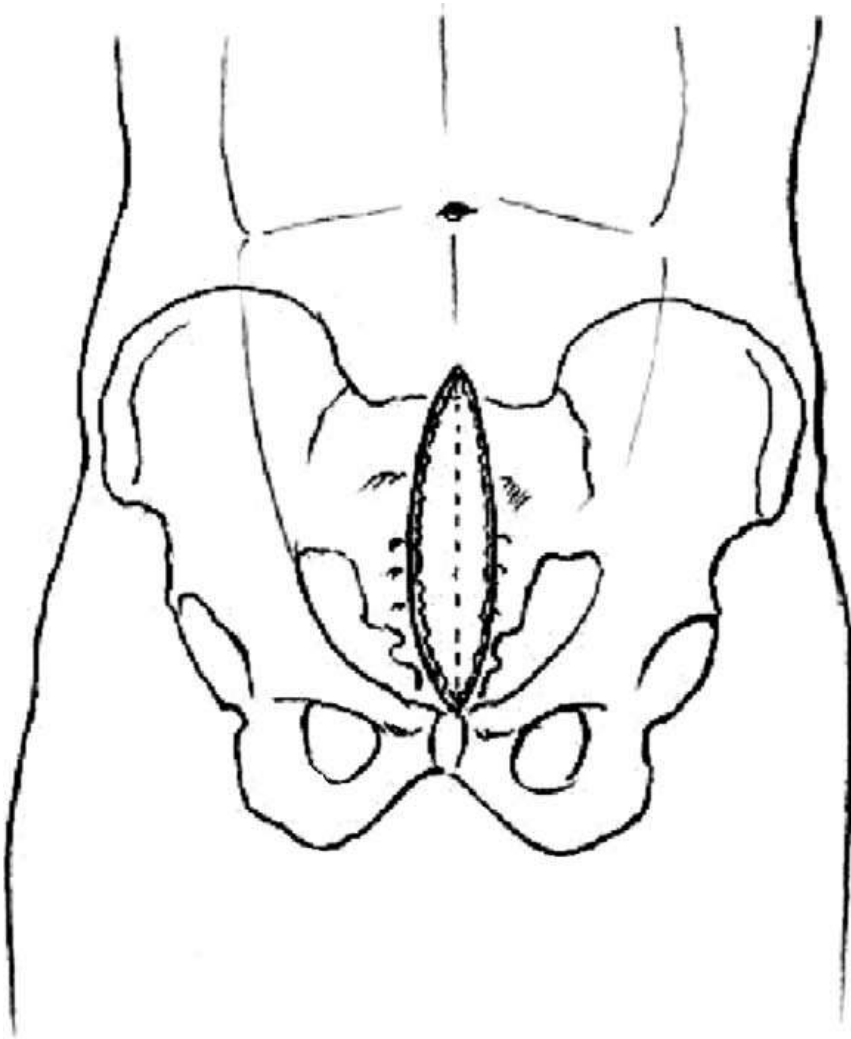


FIGURE 5-9 Pelvic Stabilization. A. Pelvic binder. B. Pelvic stabilization using a sheet. C. Before application of pelvic binder. D. After application of pelvic binder.



Pre peritoneal packing (PPP)

technique moins utilisée de nos jours



La scène se poursuit...

**Après stabilisation du bassin et
2 culots transfusés,
l'hémodynamie s'améliore de
manière transitoire (TA 100/50
et FC 100).**

**Quels sites de saignement
n'ont pas été contrôlés?**

fémurs

Comment les contrôler?

Évaluation primaire

A: Airway OK. Collet en place.

B: Respiratio rapide. Pas d'évidence de trauma thoracique.

C: TA 80/50, pouls 130, draps imbibés de sang

D: Glasgow 13.

E: Froid, jambes blessées +++
Rotation externe des deux MI, cuisse droite très enflée et ecchymotiques, plaie importante jambe G avec fragments osseux et tissus mous exposés.

You are NOT a winner...



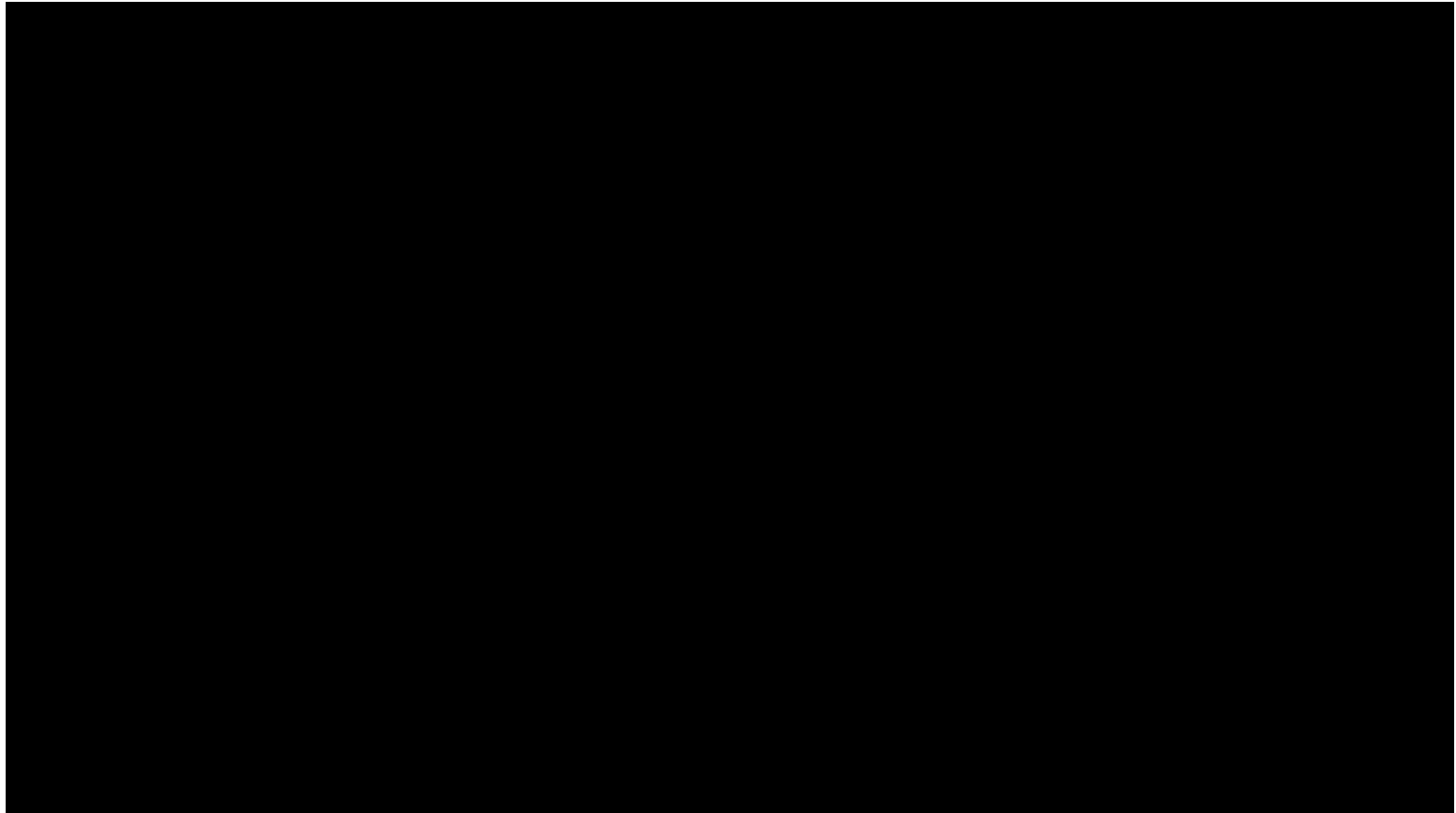
Fracture du bassin	
Fracture fémur (fermée)	150 mL
Plaie ouverte (taille d'une main)	1500 mL
Caillot (taille d'un poing)	750mL
Fracture tibia	500mL
Fracture côte	3000 mL
Hémothorax	2000 mL
Fracture humérus	

**Davantage chez obèse
et personne âgée**

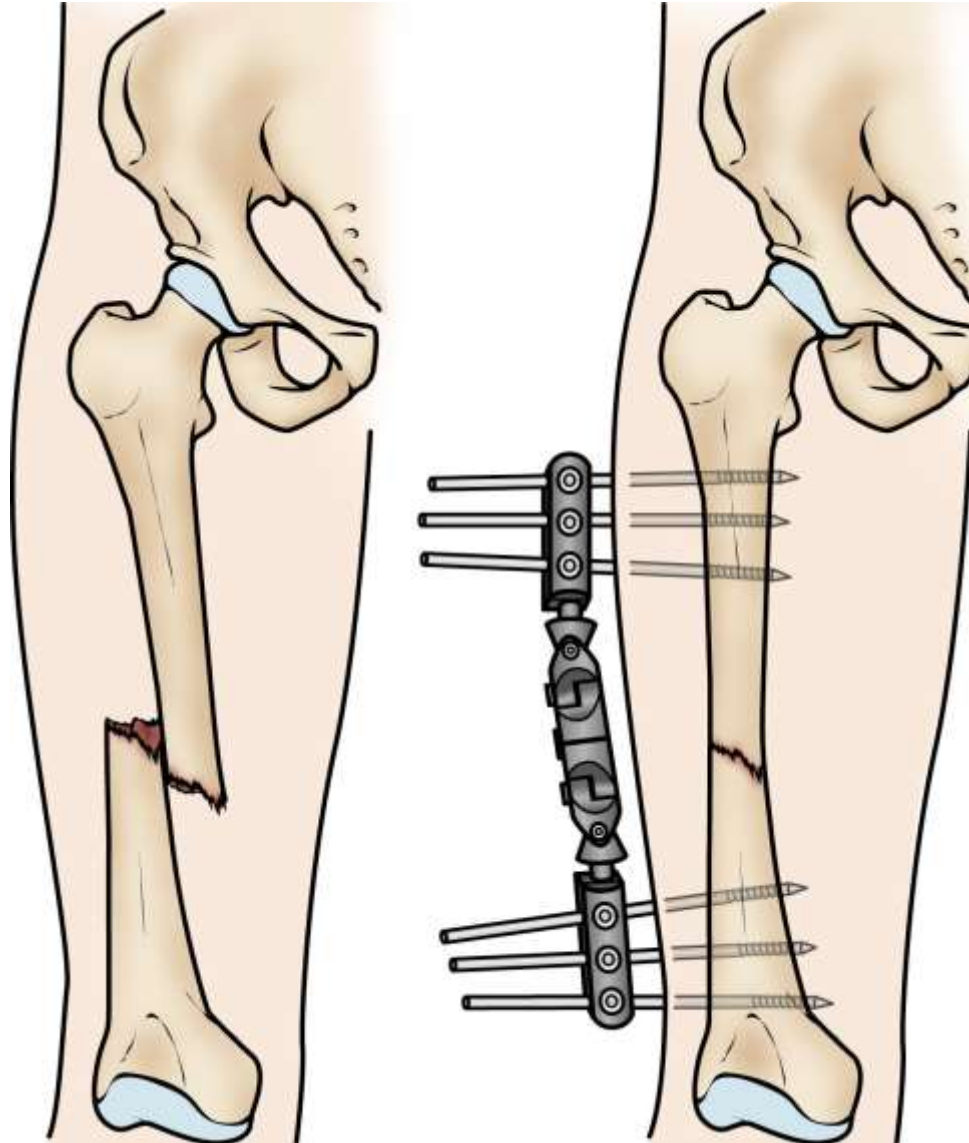
Fracture du fémur

- Suspicion si
 - Mécanisme haute énergie
 - Instabilité HD
 - Déformation, contusion ou ecchymoses cuisse
 - Déficit neuro-vasculaire distal
- Prise en charge
 - Réanimation
 - Immobilisation de la fracture réduit risque
 - Oedème, saignement et dommage aux tissus mous
 - Embolie graisseuse
 - Traction-réduction
 - effet tamponnade donc diminue saignement
 - Fixation (externe ou interne) dans les 24 heures réduit
 - Risque TPP et ulcère de décubitus
 - Sévérité synd embolie graisseuse / risque ARDS
 - Une chirurgie trop précoce (< 12 h) pourrait augmenter la mortalité: il faut stabiliser le patient *first!*

Skill Station C: Circulation



Prise en charge



Amputation traumatique

- Combinaison complexe de priorité
 - Saignement
 - Ischémie distale
 - Fracture ouverte
- Priorité
 - Réanimation et contrôle du saignement
 - Pansement compressif
 - **Garrot**
 - Réduire fracture si possible
 - Sauver le membre seulement si l'état du patient le permet...

Fracture ouverte

La priorité: nettoyer la plaie le plus rapidement possible (moins de 6 heures). Ne pas oublier antibiotiques et tétanos.

Fixer la fracture (externe le plus souvent)

Fixation définitive dans un deuxième temps.

TABLE 8-2 INTRAVENOUS ANTIBIOTIC WEIGHT-BASED DOSING GUIDELINES

OPEN FRACTURES	FIRST-GENERATION CEPHALOSPORINS (GRAM-POSITIVE COVERAGE) CEFAZOLIN	IF ANAPHYLACTIC PENICILLIN ALLERGY (INSTEAD OF FIRST-GENERATION CEPHALOSPORIN) CLINDAMYCIN	AMINOGLYCOCIDE (GRAM-NEGATIVE COVERAGE) GENTAMICIN	PIPERACILLIN/ TAZOBACTAM (BROAD-SPECTRUM GRAM-POSITIVE AND NEGATIVE COVERAGE)
Wound <1 cm; minimal con- tamination or soft tissue damage	<50 kg: 1 gm Q 8 hr 50–100 kg: 2 gm Q 8 hr >100 kg: 3 gm Q 8 hr	<80 kg: 600 mg Q 8 hr >80 kg: 900 mg Q 8 hr		
Wound 1–10 cm; moderate soft tissue damage; comminution of fracture	<50 kg: 1 gm Q 8 hr 50–100 kg: 2 gm Q 8 hr >100 kg: 3 gm Q 8 hr	<80 kg: 600 mg Q 8 hr >80 kg: 900 mg Q 8 hr		
Severe soft- tissue damage and substantial contamination with associated vascular injury	<50 kg: 1 gm Q 8 hr 50–100 kg: 2 gm Q 8 hr >100 kg: 3 gm Q 8 hr	<80 kg: 600 mg Q 8 hr >80 kg: 900 mg Q 8 hr	Loading dose in ER: 2.5 mg/kg for child (or <50 kg) 5 mg/kg for adult (i.e., 150-lb pt = 340 mg)	
Farmyard, soil or standing water, irrespective of wound size or severity				3.375 gm Q 6 hr (<100 kg) 4.5 gm Q 6 hr (>100 kg) **If anaphylactic penicillin allergy consult Infectious Disease Department or Pharmacy

Data from: Schmitt SK, Sexton DJ, Baron EL. Treatment and Prevention of Osteomyelitis Following Trauma in Adults. UpToDate. <http://www.uptodate.com/contents/treatment-and-prevention-of-osteomyelitis-following-trauma-in-adults>. October 29, 2015; O'Brien CL, Menon M, Jomha NM. Controversies in the management of open fractures. *Open Orthop J* 2014;8:178–184.

La scène se poursuit...

La réanimation et l'évaluation primaire sont complétées. Le patient est stable. Il a été intubé à l'urgence pour faciliter investigation et analgésie.

Il doit maintenant aller en SOP pour fixation externe bassin et fémur D ET exploration jambe G.

La TA baisse, la FC augmente, FV... votre diagnostic différentiel inclut:

- A. Hypothermie sévère
- B. Embolie graisseuse
- C. Acidose métabolique
- D. Crush syndrome
- E. Hypovolémie

Crush syndrome

- Rhabdomyolyse traumatique
- 3 pré-requis
 - Masse musculaire significative
 - Circulation sanguine compromise
 - Durée compression 4-6 heures (parfois moins)
- Manifestations (lors de la reperfusion)
 - Hypovolémie (ad 12 L séquestrés dans muscles)
 - Relâche systémique potassium, phosphore, myoglobine, etc.

À distinguer...

- Embolie graisseuse
 - Présence de globules graisseux dans le sang
 - Fractures os longs et leur traitement (enclouage centremédullaire) sont facteurs de risque
 - Spectre: peu ou pas de symptômes, phénomène obstructif si massif ou évolution vers syndrome embolie graisseuse
- Syndrome embolie graisseuse
 - Présentation graduelle, insidieuse
 - Triade (12-36 heures suivant blessure)
 - Symptômes respiratoires (de l'hypoxémie légère à insuffisance respiratoire)
 - Pétéchies (conjonctives, muqueuse buccale et plis cutanés cou et aisselles)
 - Symptômes neuro (sommolence – coma, convulsion, déficit focal)

La scène se poursuit...

BRAVO! Vous avez réanimé le patient avec succès (hyperkaliémie). Vous avez avisé le chirurgien de l'instabilité du patient et il terminera le plus rapidement possible.

6 heures après le retour aux SI, le chirurgien vasculaire veut conduire le patient en SOP (encore!) car MI droit ischémique.

Que doit inclure votre diagnostic différentiel?

- A. Luxation genou
- B. Lésion vasculaire 2nd fracture fémur
- C. Lésion vasculaire 2nd fracture tibia-péroné
- D. Hypoperfusion et hypothermie
- E. Syndrome compartiment

Trauma artériel

- Peut être le résultat d'un trauma fermé ou pénétrant.
- Présentation = ischémie distale > hémorragie
 - Absence ou diminution pouls, couleur, température, paresthésie ou douleur
 - *Arterial pressure index (API)* = TA syst blessé / TA syst contralatéral
 - *Ankle brachial index (ABI)* = TA syst cheville / TA syst bras

Blessures associées trauma vasculaires

Fracture ou dislocation	Structure blessée
Fracture clavicule ou première côte	Artère sous clavière
Luxation épaule	Artère axillaire
Fracture col humérus	Artère axillaire
Fracture diaphyse humérus	Artère brachiale
Fracture supracondylienne humérus	Artère brachiale
Luxation coude	Artère brachiale
Fracture diaphyse fémur	Artère fémorale superficielle
Fracture supracondylienne fémur	Artère poplitée
Luxation genou	Artère poplitée
Fracture proximale tibia ou péroné	Artère poplitée, tronc tibiopéronéen, artère tibiale ou péronéenne
Fracture distale tibia ou péroné	Artère tibiale ou péronéenne

Trauma artériel

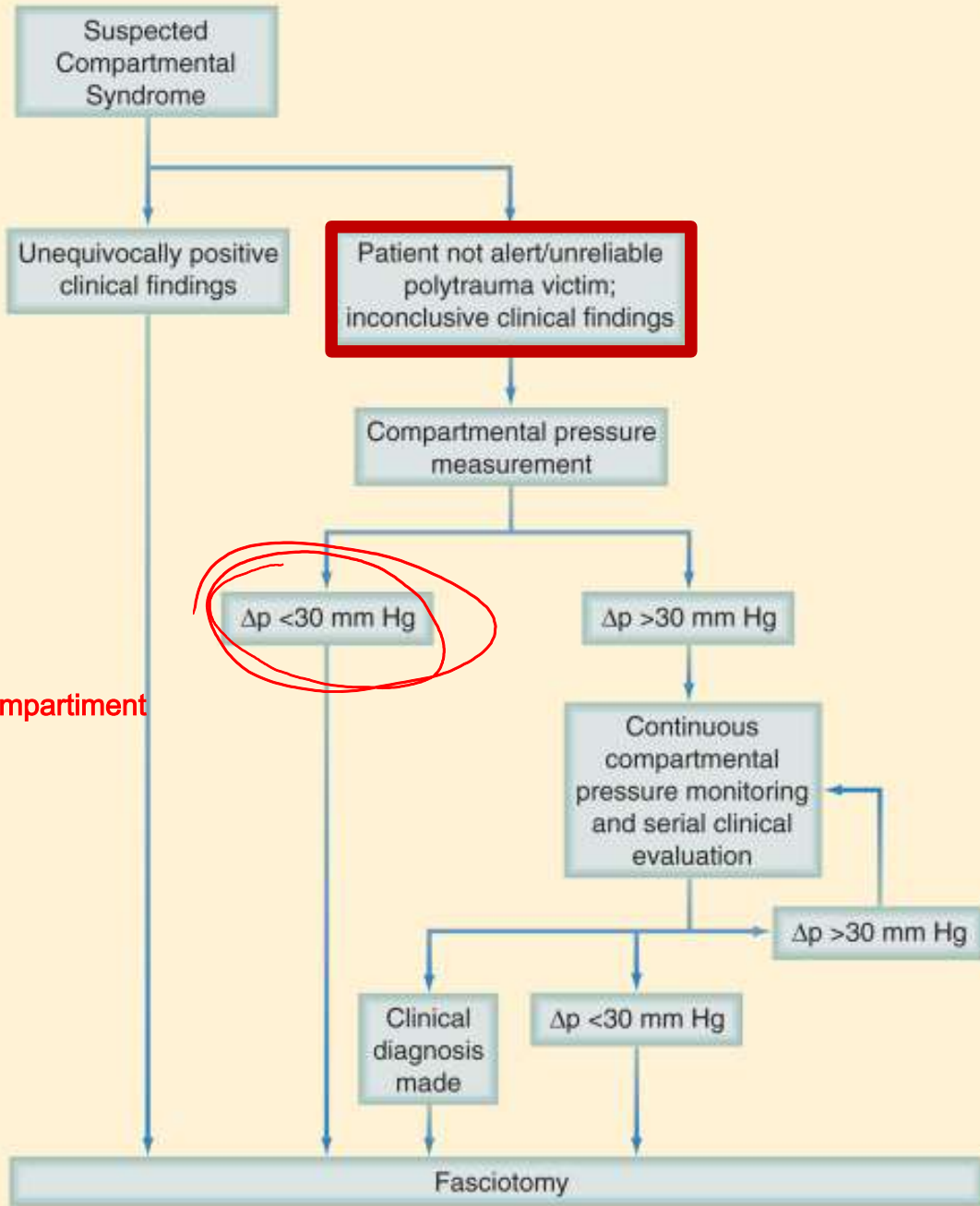
- Prise en charge si présentation ischémique
 - Éliminer et traiter bas débit / hypotension
 - Éliminer pansement restrictif ou autre cause de compression
 - Angiographie si API ou ABI < 0.9
 - Revascularisation < 6 heures pour prévenir myonécrose et dommage nerveux (avant réduction-fixation fracture)
 - Penser syndrome compartiment 2nd reperfusion = fasciotomies préventives

Syndrome du compartiment - causes

Les plus fréquentes	Les autres...
Trauma tissus mous – oedème (e.g. fracture tibia)	Extravasation liquidienne (IV, intra osseuse ou intra artérielle)
Hématome intra tissulaire	Brûlures circonférentielles
Reperfusion après trauma vasculaire – ischémie (e.g. fracture humérus)	Plaie par balle
Facteurs aggravants: (diminue volume du compartiment) <ul style="list-style-type: none">• Pansement restrictif• Réduction fracture	Morsure serpent

Sd du compartiment - manifestation

- Localisation = partout!
 - MS : main, avant-bras, bras
 - MI : pied, jambe, cuisse et fesse
- Signes et symptômes
 - Douleur hors de proportion avec la blessure
 - Douleur lors étirement passif compartiment musculaire
 - La présence d'un pouls et/ou une coloration normale n'excluent pas un syndrome du compartiment
 - Les fonctions neurologiques peuvent persister ad 60 minutes d'ischémie



DeltaP = TAd - pression compartment

Mesure pression intra compartiment

- Multitudes techniques
 - Montage CA (catheter 16 gauge au moins, capteur a/n du compartiment à mesurer)
 - STIC catheter



Traitement

- Fasciotomies
 - < 4 heures = aucune conséquence attendue
 - 6 heures = récupération variable fonctions nerveuse et musculaire
 - > 8 heures = dommage nerveux et musculaire irréversible
- Maintenir pression perfusion adéquate pré-fasciotomie

L'histoire achève...

Après réduction fermée fracture tibia-péroné à droite, vous acceptez de procéder à des fasciotomies préventives au niveau de la jambe droite.

Puisque nous y sommes, pourquoi ne pas opérer aussi ce radius cassé...?

En résumé

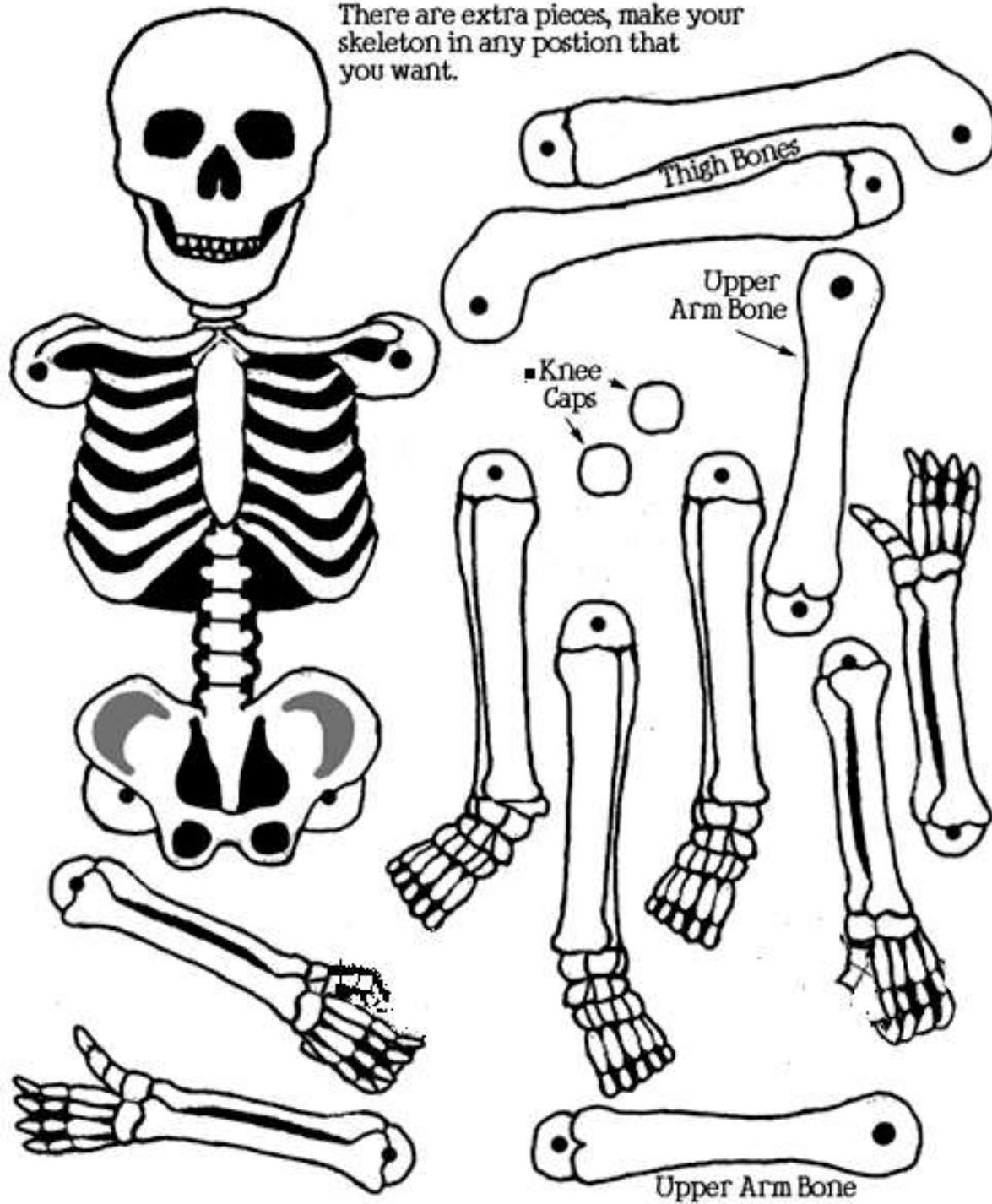
À l'exception du *preperitoneal packing*, le traitement initial des lésions orthopédiques majeures ne nécessite pas de chirurgie stat.

C'est primordial de connaître l'importance de l'ABCDE et les principes de traitement pour prioriser (*damage control*).

En résumé

- Après stabilisation du patient
 - Fixation externe bassin et os longs (condition life-threatening)
 - Traiter atteinte neuro-vasculaire (condition limb-threatening)
- Dans un délais \pm 6 heures
 - Nettoyer fracture ouverte et arthrotomie
 - Effectuer fasciotomies
- Dans les 24-48 heures
 - Fixation interne fracture fémur
 - Fixation interne bassin
- *Semi-électif* = autres!

There are extra pieces, make your skeleton in any position that you want.



Questions?

Références

- ATLS 10th edition
- Smith (2008). *Trauma Anesthesia*. Cambridge University Press.
- Townsend (2012). *Sabiston Textbook of Surgery*. Saunders.
- Browner (2008). *Skeletal Trauma*. Saunders.
- Gonzalez, Dario. Crush Syndrome. *Crit Care Med* 2005 Vol. 33, No. 1 (Suppl.) p. S34-S41.
- Aktar S. Fat Embolism. *Anesthesiology Clinics* 2009 Vol.27, p.533-550.

Blessures associées traumatismes nerveux

Fracture ou dislocation	Structure blessée
Luxation épaule	Nerf axillaire
Fracture diaphyse humérus	Nerf radial
Luxation hanche	Nerf sciatique
Luxation genou	Nerf péronéen commun
Fracture proximale tibia ou péroné	Nerf péronéen commun