

*Ruptures de l'anneau pelvien des croyances aux preuves :*

# Chirurgie après 4 jours, mythe ou réalité?

*Axel GAMULIN, MD*

*Service de chirurgie orthopédique et  
traumatologie de l'appareil moteur  
Hôpitaux Universitaires de Genève*

*axel.gamulin@hcuge.ch*

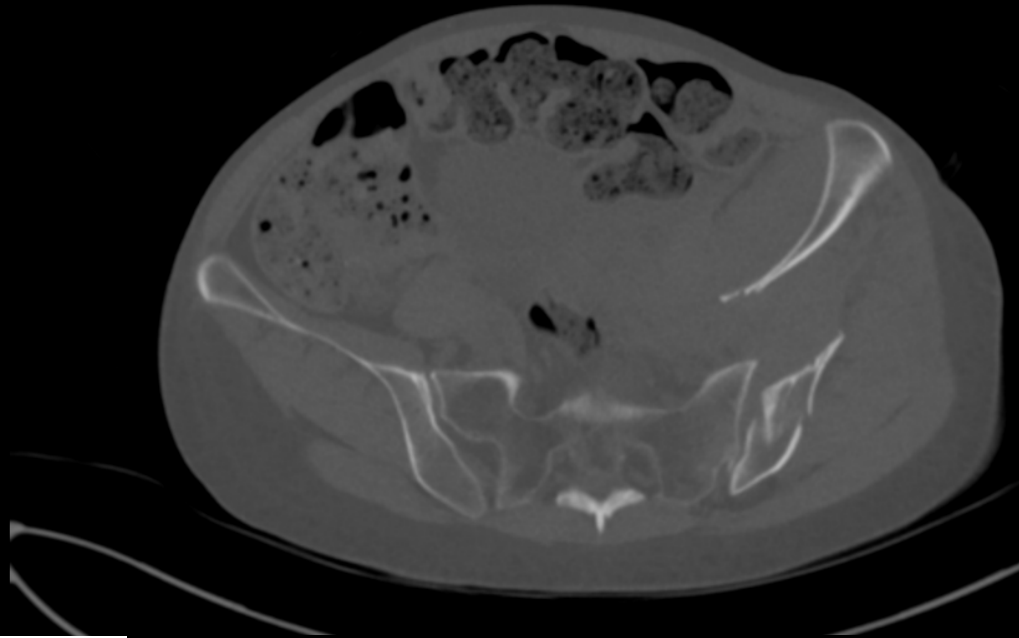
*15 juin 2019*



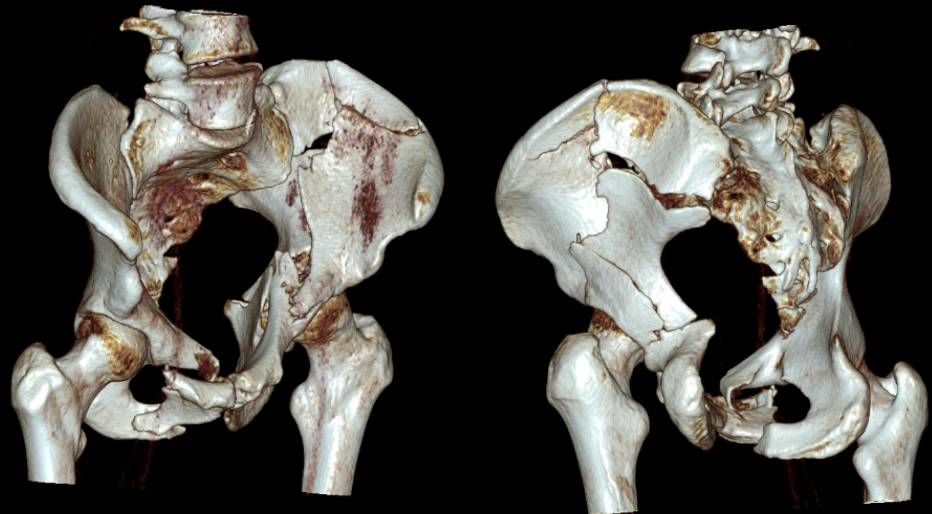
SOTEST Dijon 2019



# Femme de 43 ans, Polytrauma scooter, BSH



1°-Fracture cotyle G type ABC + PW  
2°-Fracture anneau pelvien AO 61-B2.2b  
(ASI G crescent, 4 branches), LC2



- Prophylaxie anti-thrombotique correcte
- Opération J+6
  - DD + Stoppa/fenêtre latérale
  - Prévues par la suite pour DLD + KL pour reconstruction post
- Interruption sur
  - Arrêt cardio-respiratoire
  - Echo-cardiaque: thrombus auriculaire, FO ouvert
  - CIVD

- Nécrose corticale étendue
- Décès J+1 post-chirurgie



- Pourquoi attendre J+4 / J+5 pour la fixation définitive?

- Lésion anneau pelvien avec indication opératoire = trauma à haute énergie, ISS élevé
- Trauma à haute énergie = réanimation HD et générale, Damage Control Orthopedics (DCO)



## DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS

EVOLVING CONCEPTS IN THE TREATMENT OF PATIENTS  
WHO HAVE SUSTAINED ORTHOPAEDIC TRAUMA

BY CRAIG S. ROBERTS, MD, HANS-CHRISTOPH PAPE, MD, ALAN L. JONES, MD, ARTHUR L. MALKANI, MD,  
JORGE L. RODRIGUEZ, MD, AND PETER V. GIANNOUDIS, MD

*An Instructional Course Lecture, American Academy of Orthopaedic Surgeons*

# DCO - Physiopathological basis

## 1<sup>st</sup> Hit=Trauma

– Systemic inflammatory response to trauma, **SIRS**

MOF/ARDS, death

Recovery

– Contra-inflammatory response, **CARS**

Immunosuppression  
infection

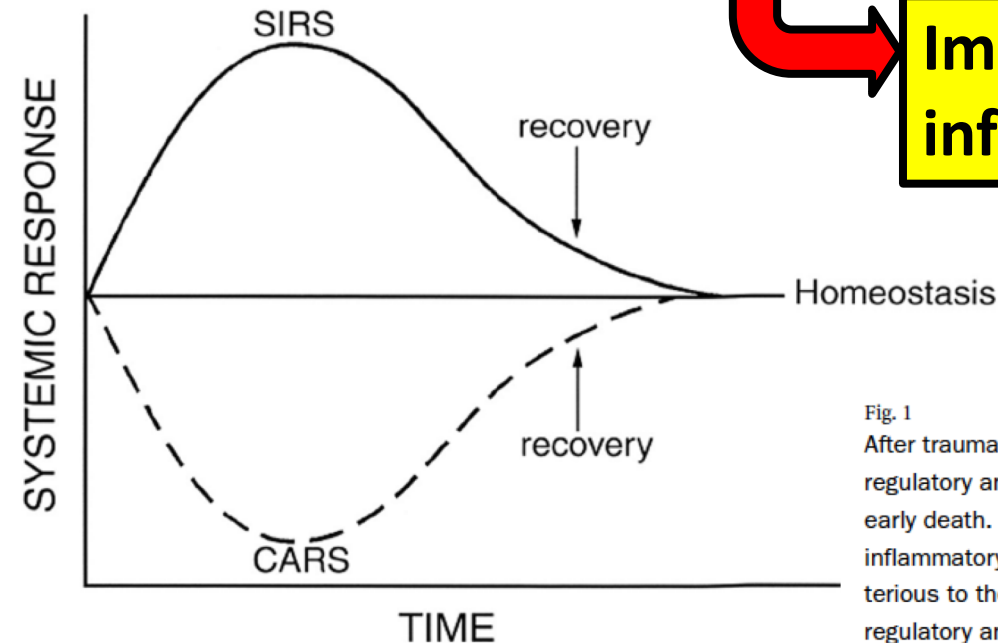


Fig. 1

After trauma, there is a balance between the systemic inflammatory response and the counter-regulatory anti-inflammatory response. Severe inflammation can lead to acute organ failure and early death. A lesser inflammatory response coupled with an excessive counter-regulatory anti-inflammatory response may also induce a prolonged immunosuppressed state that can be deleterious to the host. SIRS = systemic inflammatory response syndrome, and CARS = counter-regulatory anti-inflammatory response syndrome.



# DCO - Physiopathological basis

## ■ 2<sup>nd</sup> Hit

– Surgery

– Infection/sepsis

MOF/ARDS, death

Hyperstimulation  
of the inflammatory system

**Has to be minimised**

Adapt surgical procedures and timing  
to the physiology of the patient

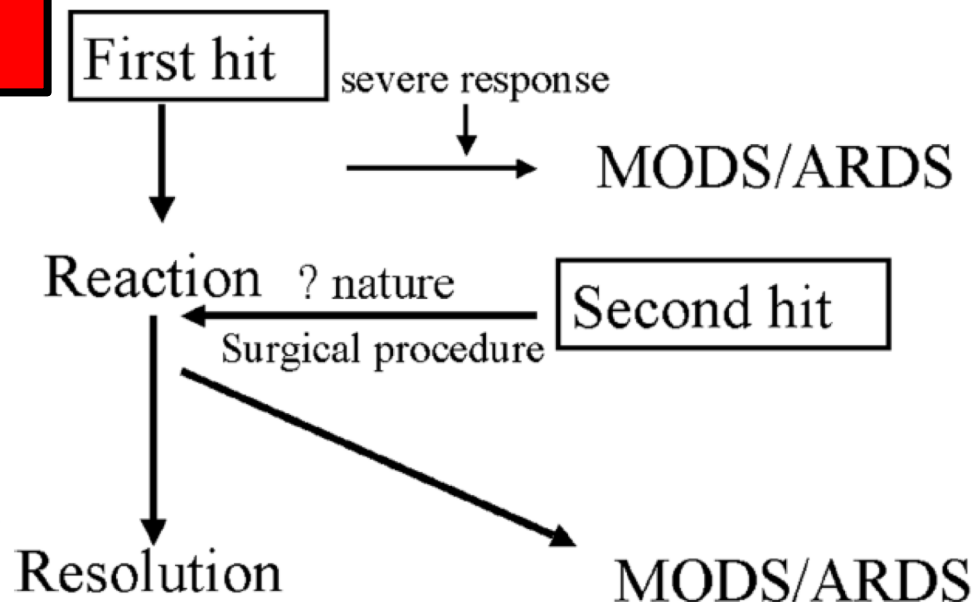


Fig. 3

The two-hit theory is shown schematically. The first hit is the initial traumatic event, and the second hit is the definitive orthopaedic procedure, usually femoral nailing. MODS = multiple organ dysfunction syndrome, and ARDS = adult respiratory distress syndrome.

## ■ 1° Immediate surgery

- Control of hemorrhage
- Management of soft-tissue injury
- Provisional fracture fixation (External Fixation)

Contain and stabilize  
orthopedic injuries  
Avoid additional insults by 2<sup>nd</sup> hit

## ■ 2° Resuscitation

Vital support in the ICU  
Improve overall patient's physiology

## ■ 3° Reoperation

- Secondary definitive fracture fixation

- **Timing of secondary definitive surgery**
  - Days 2-3-4 unsafe
    - Marked inflammatory/immune reaction
    - Coagulopathy
    - Ongoing increased generalized edema
  - Re-evaluation **after Day 4**
    - Hemodynamics, input/output, ventilation
    - Inflammatory response

**Table III.** Endpoints of resuscitation

---

Stable haemodynamics

Stable oxygen saturation

Lactate level <2 mmol/l

No coagulation disturbances

Normal temperature

Urinary output >1 ml/kg/hour

No requirement for inotropic support

---

# Risque hémorragique / général

Physiological status	Surgical intervention	Timing
Response to resuscitation	- → Life-saving surgery ? → "Damage control" + → Delayed primary surgery	Day 1
Hyperinflammation	"Second look" only	Day 2-4
Window of opportunity	Scheduled definitive surgery	Day 5-14
Immunosuppression	No surgery	Week 3
Recovery		

**Table 1.4-5** Timing of secondary surgical procedures.

Chest x-ray	No evidence for increasing infiltration of both lungs
Pao <sub>2</sub> /Fio <sub>2</sub>	> 250
Arterial blood pressure	Stable within normal limits
Fluid balance	Negative or at least balanced
Intracranial pressure	< 15 cm H <sub>2</sub> O
Temperature	Normothermic
Platelet counts	> 100,000 and increasing
Leukocytes	> 2,000 or < 15,000 (no signs of sepsis)

**Table 1.4-6** Criteria for judging the most essential organ functions of the multiply injured patient before performing secondary procedures.

Tile M et al. AOTrauma Fractures of the pelvis and acetabulum

15.06.2019 – Chirurgie après 4 jours – mythe ou réalité? – A.Gamulin, MD

# Risque hémorragique / général

- Donc délai de 4-5 jours avant l'opération définitive
  - Physiologie instable (HD, respiratoire)
    - « Ne pas tuer le patient »
  - Coagulopathie – risque hémorragique majeur
    - « Ne pas décoller les caillots fragiles »
- DCO
  - FixEx, Pelvic C-Clamp doivent être préférés initialement
  - Sx légère: symphyse & vis IS ok si patient stable < J+4
  - Abord intra-pelvien/post en DL/DV trop lourd, risque d'hémorragie mal contrôlable, d'ARDS / MOF -> à **différer**

# Risque hémorragique

- Restauration volume pelvien (saignement veineux)
- Packing (saignement veineux et artériel)
- Angio-embolisation (saignement artériel)
- **Agents pharmacologiques?**

- **Acide tranexamique – Cyclokapron**
- Traitement et prévention d'hémorragies consécutives à une fibrino(géno)lyse locale accrue
- Evidence pour PTH & PTG
- Attention: **contre-indiqué lors de CIVD**
- Attention: risque thrombotique élevé si contraception orale, tendance aux TVP, maladie thrombo-embolique (compendium)

[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)

Documed

## ■ Trauma – études

- CRASH-2, Lancet 2010; prospective RCT; 20'000+ patients, 274 hôpitaux, 40 pays
  - Diminution mortalité toutes causes
  - Diminution mortalité hémorragique
  - Pas de différence de transfusion
  - Explication pas claire
  - « Tranexamic acid should be considered for use in bleeding trauma patients »
- Stansfield R et al, Shock 2019 epub ahead of print; review of 14 articles
  - Très efficace et sûr en pré-hospitalier
  - Cliniquement et économiquement utilisable



- **Anneau pelvien / acétabulum – études**
  - Weaver MJ et al, Curr Trauma Rep 2015; review
    - Pas de vraie étude, donc pas de recommandation
  - Lack WD et al, JOT 2017; prospective RCT (acetabulum)
    - Pas de bénéfice (pertes sanguines, transfusion, TVP/EP)
    - Pas d'utilisation de routine
  - Spitler CA et al, JOT 2019 epub ahead of print; prospective RCT (anneau pelvien, acetabulum, fémur)
    - Bénéfique: diminution pertes sanguines, mais pas de diminution de transfusion; pas d'augmentation de TVP/EP
    - Besoin d'autres études pour recommander

# Risque thrombotique

- Ad 60 % TVP, MI plus facilement dx que intra-pelvienne
- FR: type VS, fracture complexe, age>55 ans, ISS>16
- 30% EP, 2% EP fatale
- AC prophylactique bien menée
- AC thérapeutique pré- et post-op?
- **Compression mécanique**

Buerger PM et al, Am Surg 1993; Knudson MM et al, J Trauma 1992; Webb LX et al, JOT 1992; Rogers FB et al, JOT 1997; Stannard JP et al, JBJSAm 2006; Kim JW et al, J Orthop Sci 2014

- Recherche systématique TVP
  - Echodoppler
    - Voit mal TVP intra-pelvienne
    - Voit diminution flux veineux pas forcément re: TVP intra-pelvienne
  - CT-injecté
    - Quand? Déjà CT pré-op et post-op
    - TVP intra-pelvienne, mais faux négatifs élevés
  - Phlébo-IRM
    - Controversée; TVP intra-pelvienne, non-invasive, sensible, peu spécifique (faux positifs élevés)
  - Phlébographie
    - Très invasive

Helfet D, J Trauma 2001; Montgomery KD et al, JOT 1997; Montgomery et al, JBJSAm 1995; Stover MD et al, JOT 2002

- Protection systématique par filtre cave / parachute?
  - Pas systématiquement
  - Pas pour fracture non-complexe du bassin
  - A discuter pour fracture complexe, age>55 ans, ISS>16, évidence TVP MI ou intra-pelvienne

# Take Home Message

- DCO - Délai de 4-5 jours avant l'opération définitive
  - Physiologie instable (HD, respiratoire)
    - « Ne pas tuer le patient »
  - Coagulopathie – risque hémorragique majeur
    - « Ne pas décoller les caillots fragiles »
  - Planification: chirurgie de jour, équipe adéquate
- Acide tranexamique
  - Résultats intéressants, de moins en moins controversés (trauma)
  - Pas encore unanimement recommandé pour anneau pelvien
- Risque thrombotique élevé, mais recherche TVP intra-pelvienne difficile – phlébo-IRM?
- Protocoles avec bottes/filtre cave/AC thérapeutique

J Trauma. 2010 Sep;69(3):677-84. doi: 10.1097/TA.0b013e3181e50914.

## **Early definitive stabilization of unstable pelvis and acetabulum fractures reduces morbidity.**

Vallier HA<sup>1</sup>, Cureton BA, Ekstein C, Oldenburg FP, Wilber JH.

J Orthop Surg Res. 2015 Oct 1;10:155. doi: 10.1186/s13018-015-0298-1.

## **Complications are reduced with a protocol to standardize timing of fixation based on response to resuscitation.**

Vallier HA<sup>1</sup>, Moore TA<sup>2,3</sup>, Como JJ<sup>4</sup>, Wilczewski PA<sup>5</sup>, Steinmetz MP<sup>6</sup>, Wagner KG<sup>7</sup>, Smith CE<sup>8</sup>, Wang XF<sup>9</sup>, Dolenc AJ<sup>10</sup>.