

Damage Control Surgery

Patrick Limoges, m.d
Anesthésiologiste

Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal

LIFE



TRAUMA

Présentation de cas:

- » ♂ 69 ans, Trauma piéton-camion (~18h)
 - » Hématome cervical D
 - » Hémopneumothorax D
 - » FAST +
 - » Open-book
- » Réanimation initiale à l'urgence, puis en radiologie pour embolisation

(suite)

En salle d'op (~21h30):

A- intubé, trachée déviée a G

B- Hémopneumothorax mal drainé

C- Instable, TA 80 syst, Pouls 110 FA

D- CGS 15 initial, actuellement sédation

E- Temp. 30,8°C

Gaz: 7,01 /56 /-18 /14 /287 /115

Plan:

- 1. Quoi?
- 2. Pourquoi?
- 3. Qui?
- 4. Quand?
- 5. Comment?
- 6. Comp. abdom.

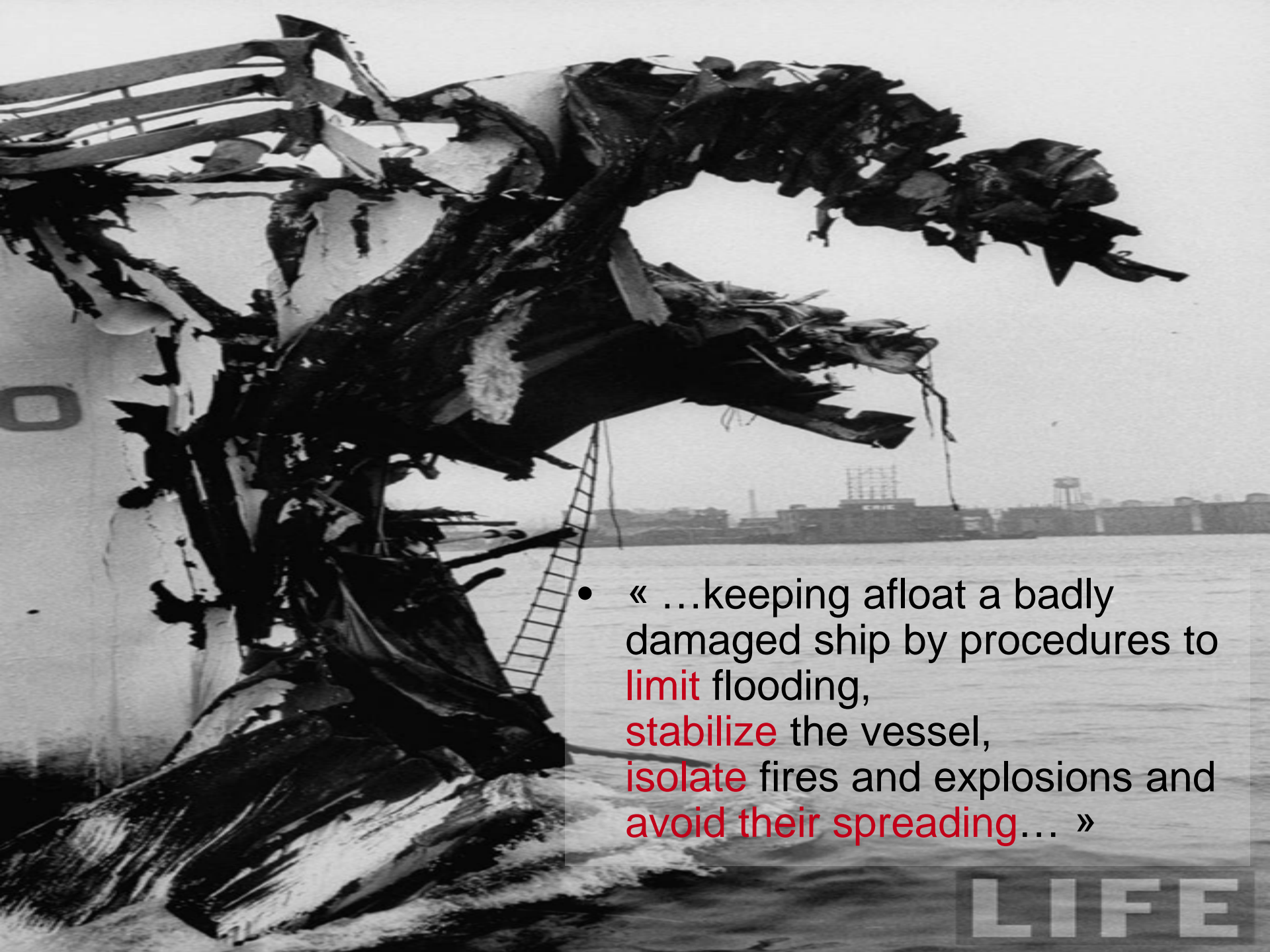


1. *Quoi?*

- | 1908: Pringle
- | 1913: Halsted
- | 1983: Stone et al. / Rotondo et al.
 - | Paquetage abdominal et fermeture temporaire rapide

Principes de base:

- | 1- Contrôler hémorragie
- | 2- Prévenir contamination
- | 3- Limiter sepsis
- | 4- Protéger vs autres lésions

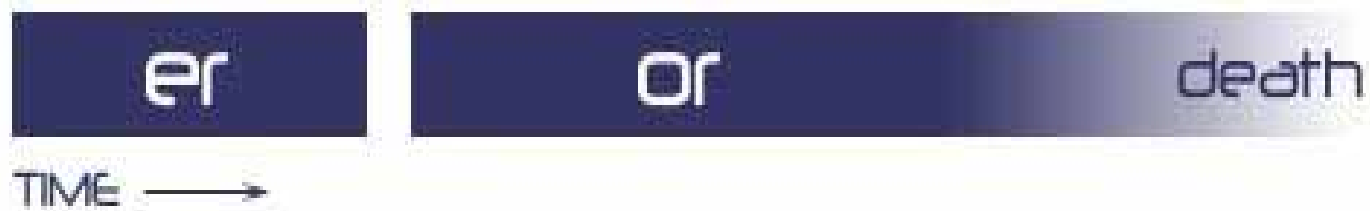


- « ...keeping afloat a badly damaged ship by procedures to **limit** flooding, **stabilize** the vessel, **isolate** fires and explosions and **avoid their spreading...** »

LIFE

2. Pourquoi?

- “a fully repaired but dead patient.”



- Éviter ou corriger la triade léthale



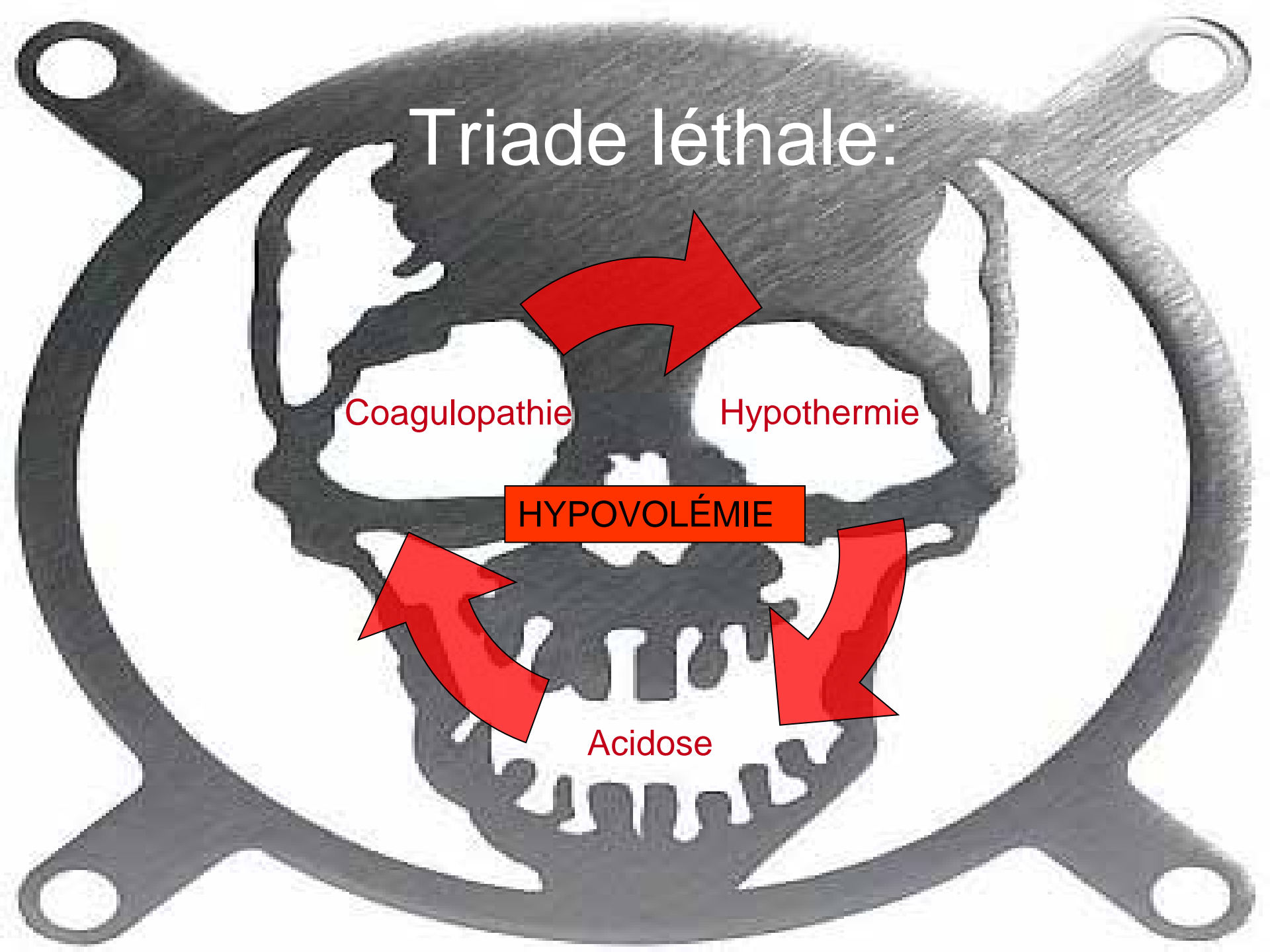
Triade léthale:

Coagulopathie

Hypothermie

HYPOVOLÉMIE

Acidose



2.1.Hypothermie

- | Cardio: - D.C.,- RVS, Arythmies
- | Rénal: - TFG, diurèse au froid
- | Acidose métabolique
- | Shift à gauche courbe HbO₂
- | Coagulopathie: dysfct plaquettaire
 dysfct voies de coag
 - fibrinolyse

Hypothermie

- $< 35^{\circ}\text{C}$
- Mortalité - avec - T°
 - $< 34^{\circ}\text{C}$ \Rightarrow mortalité 40%
 - $< 33^{\circ}\text{C}$ \Rightarrow mortalité 69%
 - $< 32^{\circ}\text{C}$ \Rightarrow mortalité 100%

• Jurkovich et al, J Trauma 1987;27:1019-24

2.2. Acidose

- | Acidose métabolique 2^{aire} métabolisme anaérobie
- | Acidose hyperchlorémique
- | Cardio: - contractilité, - réponse inotropes
- | Neuro: - PIC
- | Coagulopathie: - PTT, - activité facteur V
CIVD, Coag. trauma

Acidose: lactates

- Normalisation des lactates:

– < 24h	↳	100% de survie
– 24 - 48h	↳	78%
– > 48 h	↳	14%

» Abramson et al, J Trauma 1993;35:4

2.3. Coagulopathie

- | Facteurs contributants:
 - | Dilution, perte continue
 - | Hypothermie
 - | Acidose
 - | Thrombocytopénie, dysfct plq
 - | Hypocalcémie
 - | - synthèse facteurs 2^{aire} insulte hépatique
 - | Fibrinolyse-



TRAUMA

Acute Traumatic Coagulopathy

- | Brohi et al, J of Trauma 54:1127-30, 2003
 - | HEMS Londres
 - | 1088 patients, temps moyen 72min.
 - | À arrivée à urgence:
 - | 28% PT aN
 - | 8% PTT aN
 - | Coagulation normale: 10,9% mortalité
 - | Coagulopathes: 46% mortalité

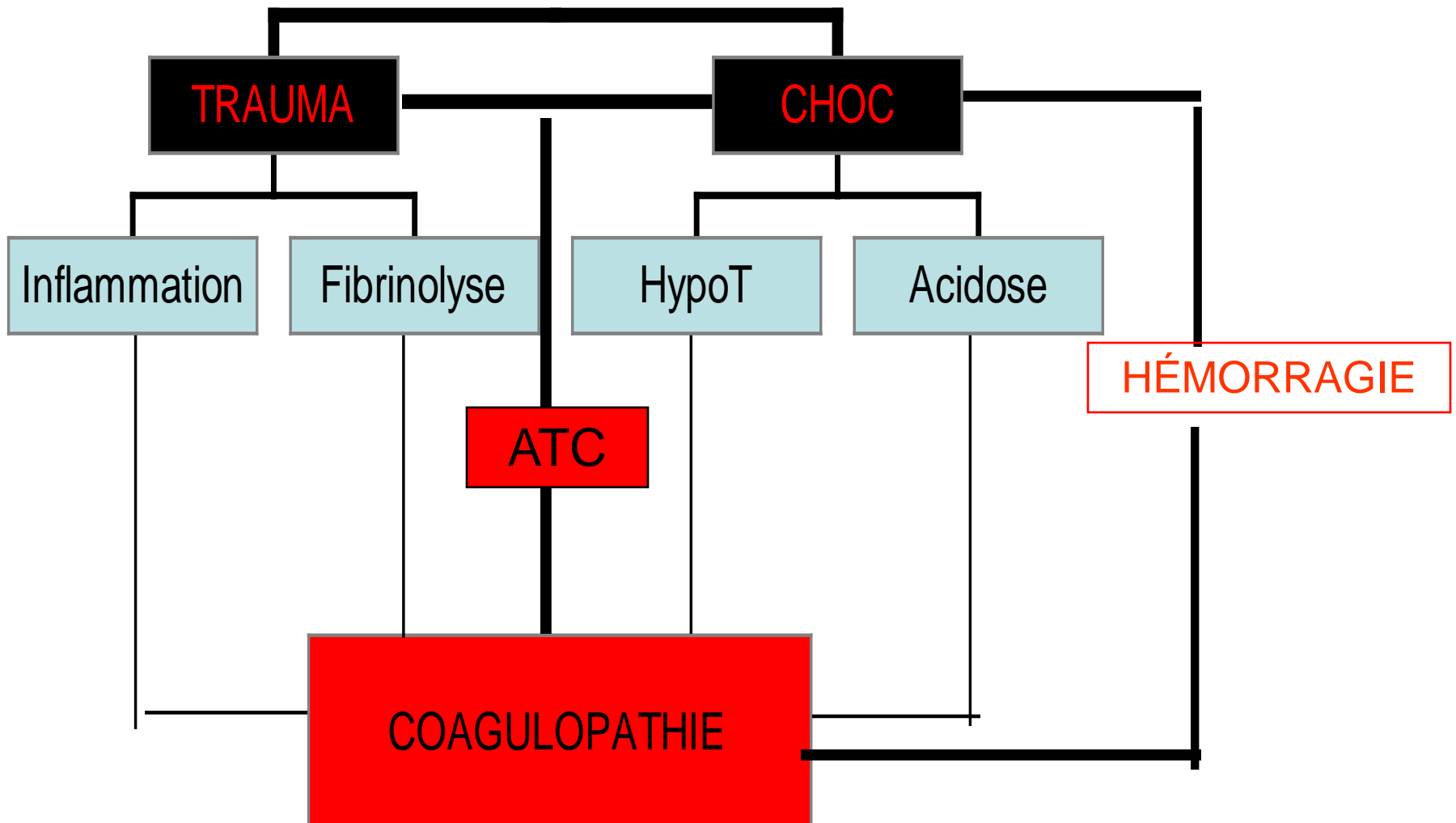
Coagulopathie: PT, PTT

- PT initial - = risque décès - 35%
- PTT initial - = risque décès - 325%

MacLeod et al. J Trauma 2003;55:39-44

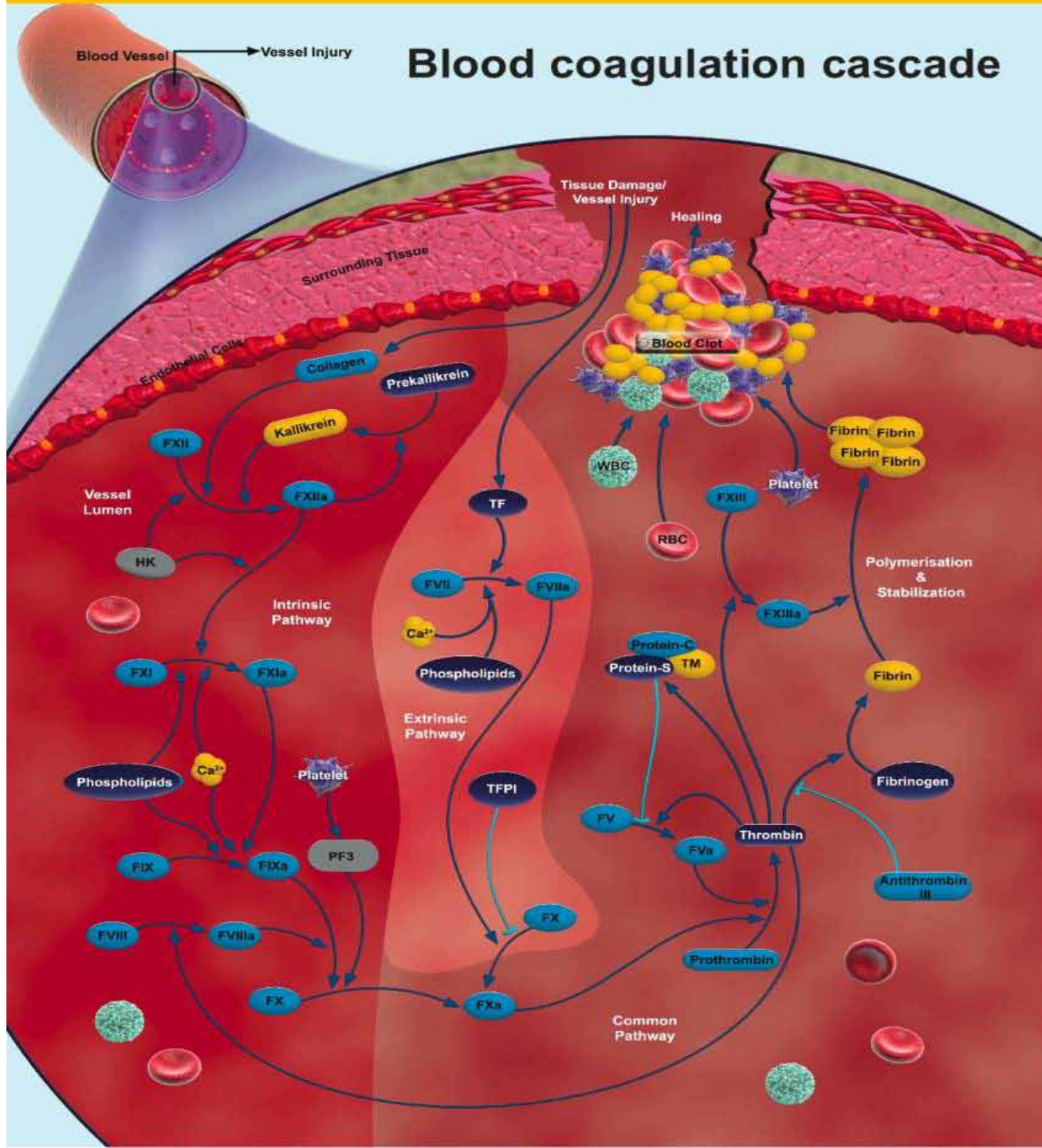
LIFE

Acute Traumatic Coagulopathy

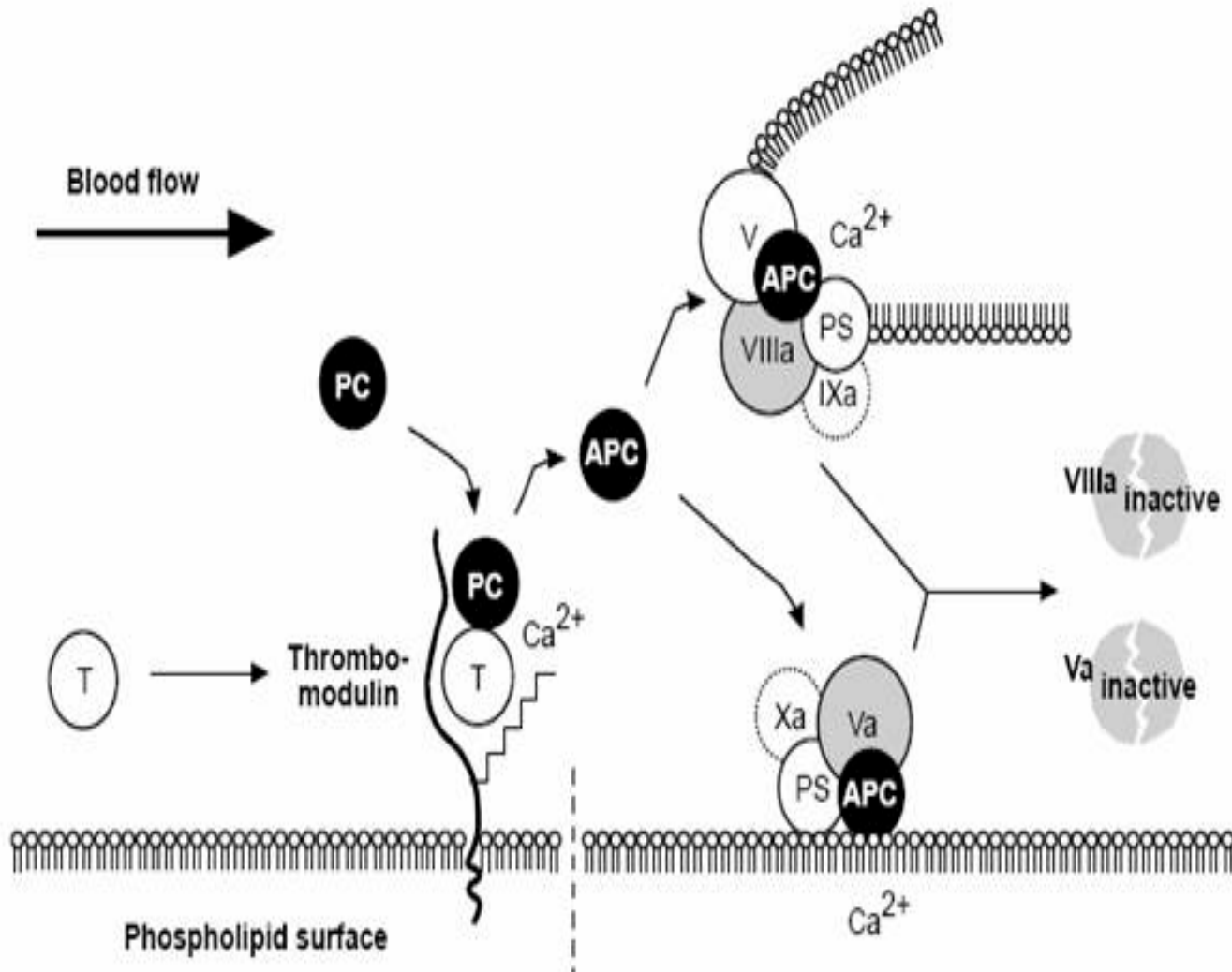


Blood Vessel → Vessel Injury

Blood coagulation cascade



« Thrombin switch »



Acute Traumatic Coagulopathy

- 1) « *Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties* » Niles SE et al.
J Trauma. 2008 Jun;64(6):1459-63; discussion 1463-5
- 2) « *Acute traumatic coagulopathy: initiated by hypoperfusion: modulated through the protein C pathway?* » Brohi K et al.
Ann Surg. 2007 May;245(5):812-8
- 3) « *Hemostatic resuscitation during surgery improves survival in patients with traumatic-induced coagulopathy.* »
Duchesne JC et al.
J Trauma. 2009 Jul;67(1):33-7; discussion 37-9.

3. Qui?

- Pts avec exsanguination:
 - Instabilité hémodynamique
 - Pertes de sang initiales > 40%
 - Saignement actif important
 - Lésions propices à exsanguination

- Lésions sévères techniquement difficiles
- Chirurgies extensives



Qui?

- | Multiples traumatisés (mass casualties)
- | Lésions abdominales majeures et
 - | Lésions multisystémiques
 - | Fracture bassin ouverte
 - | Amputation traumatique
- | Lésions vasculaires majeures (thorax ou abdo.)
- | Nécessité de thoracotomie
- | HypoTA (<90mmHg) prolongée (>60min)
- | Angioembolisation nécessaire
- | Lésions hépatiques complexes

4. Quand?

- Paramètres physiologiques prédictifs:
 - $T^{\circ} < 34^{\circ}\text{C}$
 - $\text{pH} < 7.2$
 - $\text{HCO}_3^- < 15\text{mEq/L}$
 - $> 4000\text{mL}$ sang ou
 - $> 5000\text{mL}$ produits sanguins
 - $> 12\,000\text{mL}$ intraop
 - Évidence clinique de coagulopathie

Quand?

- | Avant épuisement physiologique

- | Facteurs pronostiques à l'arrivée aux SI:

- | pH < 7.2
- | PTT > 78 sec
- | (T° < 32°C)

= 100% mortalité

Aoki et al, American Journal of Surgery, 2000; 180

| Donc:

- | Emphase TÔT sur damage control
- | Basé srt sur blessures et physiologie
- | Indicateurs pê tardifs dans le processus

5. Comment?

Étape 1: Salle d'op

Contrôle hémorragie, contamination

Prévenir hypothermie

Fermeture abdominale temporaire

Étape 2: Soins intensifs

Correction acidose, hypothermie, coagulopathie

Oxygénation, ventilation, perfusion

Pression intra-abdominale

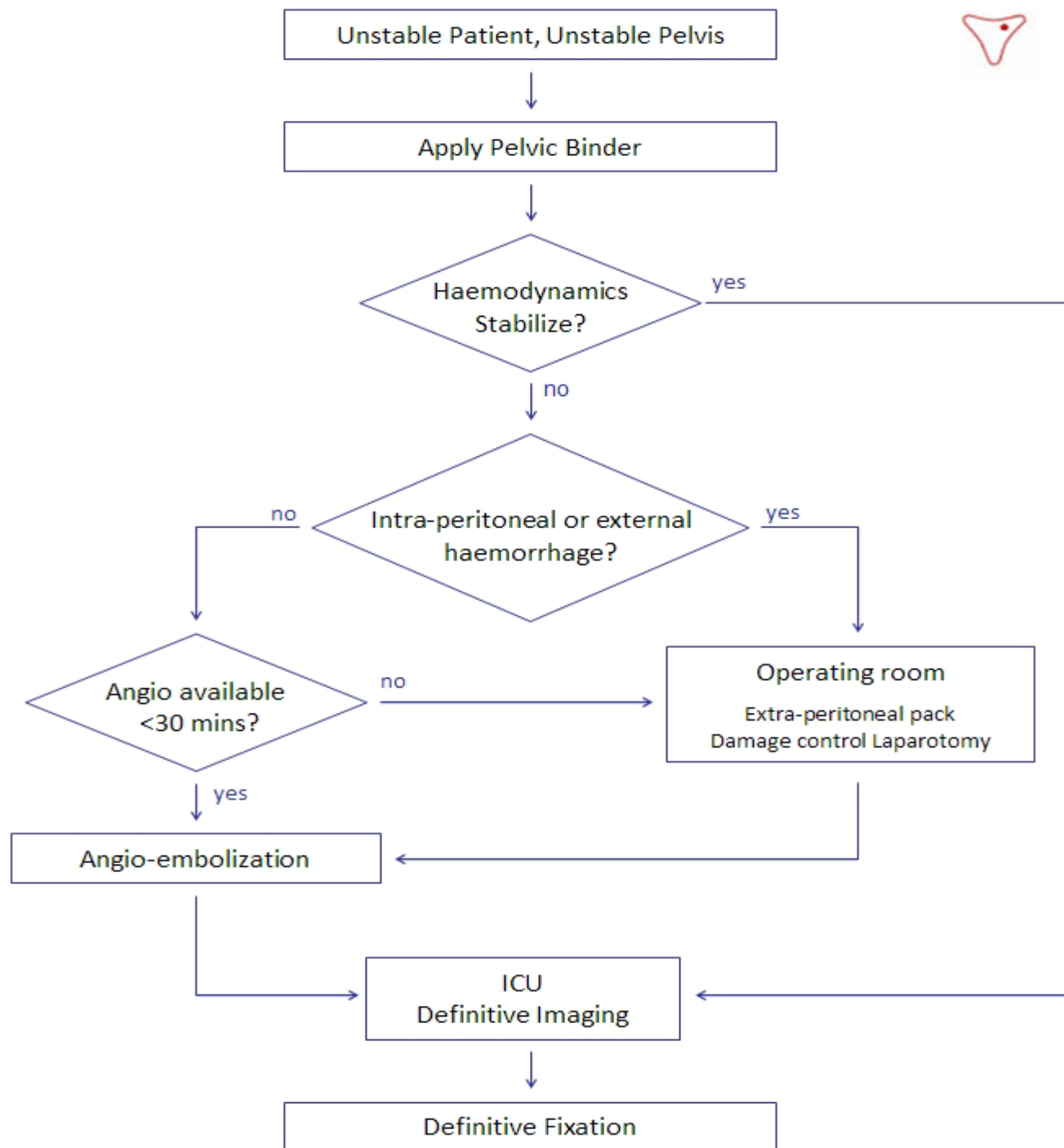
Étape 3:

Chirurgie définitive

Fermeture abdominale

Lorsque physiologie N sauf exceptions

LIFE



Comment?

- | 3 Exceptions:
 - | Saignements persistants
 - | Contamination manquée
 - | Syndrome du compartiment abdominal
- | « Timing » du retour en salle d'op:
 - | < 72 heures

Syndrome du compartiment abdominal

- 1984: Kron et al.
- 2004: World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS)

LIFE

Synd. Comp. Abdo. (suite)

- | PIA = $< 5\text{mmHg}$
- | PIA = $5 - 10\text{mmHg}$ aux SI
- | HIA $\geq 12\text{mmHg}$
 - | Grade 1 PIA 12-15 mmHg
 - | Grade 2 PIA 16-20 mmHg
 - | Grade 3 PIA 21-25 mmHg
 - | Grade 4 PIA $\geq 25\text{ mmHg}$

Synd. Comp. Abdo. (suite)

| SCA: PIA > 20mmHg

ET

Dysfct d'organe(s)

| Classification:

- | Primaire: lié à conditions abdominopelv.
- | Secondaire: ailleurs que abdominopelv.
- | Récurrent: suite à Tx pour primaire ou 2aire



Primaire ou secondaire???

Synd. Comp. Abdo. (suite)

- | Facteurs de risque:
 - | Acidose, Hypothermie
 - | Hemorragie intra abdo / rétropéritonéale
 - | Coagulopathies / Polytransfusions
 - | Chirurgie abdominale
 - | Péritonite (pancréatite), Iléus
 - | Dysfct Pulm. / Rénale / Hépatique pré-exist.
 - | Résuscitation liquidienne massive (>5L / 24h)

Synd. Comp. Abdo. (suite)

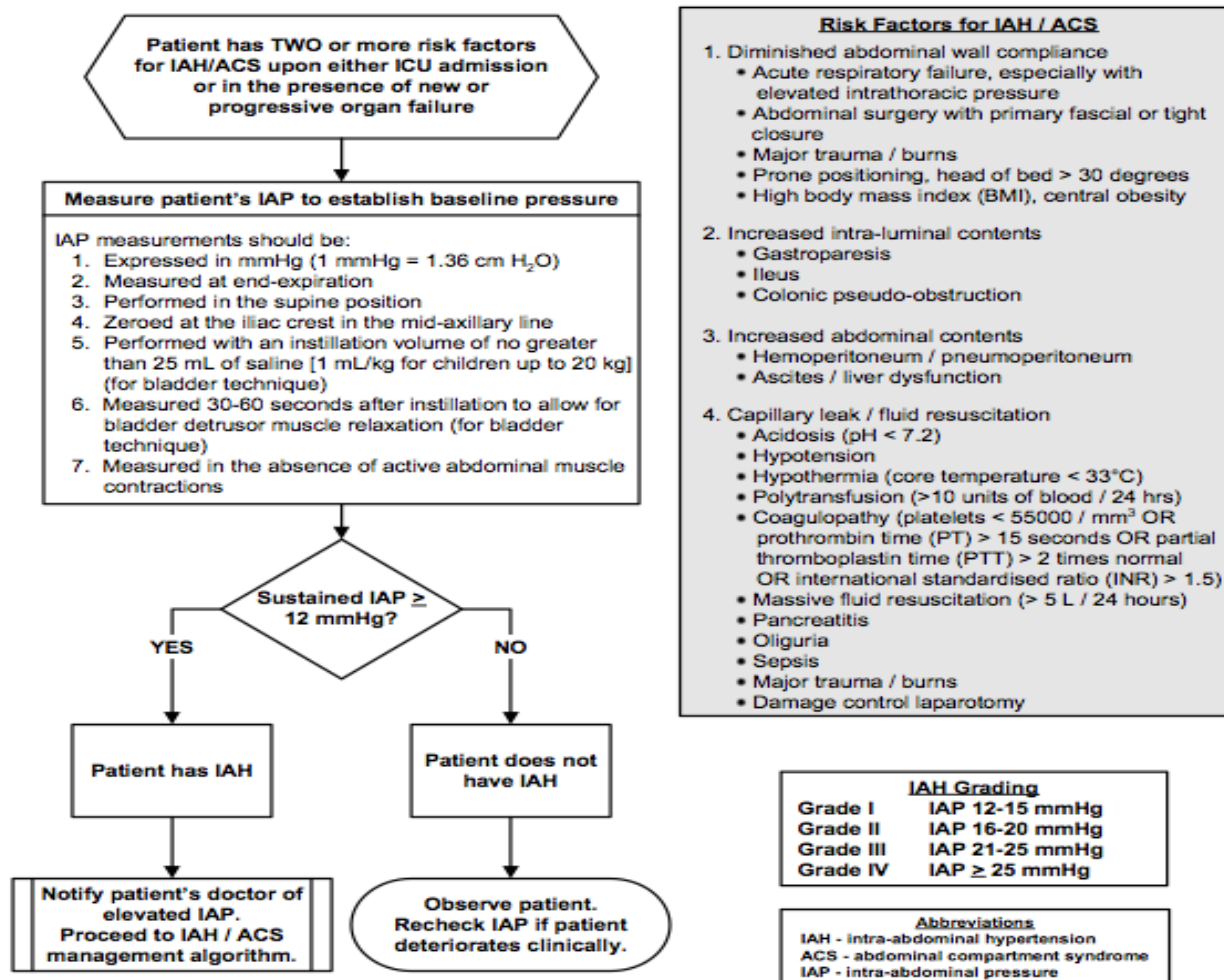
- | Maintenir APP > 60mmHg
- | Atteinte des organes-cibles:
 - | Rénale
 - | Cardiovasculaire
 - | Pulmonaire
 - | Viscérale
 - | Cérébrale
 - | Humorale

Synd. Comp. Abdo. (suite)

- | Examen physique insensible
- | Options de Tx:
 - | Sédation/Analgésie/BNM
 - | Positionnement
 - | Décompression gastrique/colon
 - | Diurétiques/Hémofiltration
 - | Décompression percutanée
 - | Décompression chirurgicale

INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION (IAH) ASSESSMENT ALGORITHM

- Patients should be screened for IAH/ACS risk factors upon ICU admission and with new or progressive organ failure.
- If two or more risk factors are present, a baseline IAP measurement should be obtained.
- If IAH is present, serial IAP measurements should be performed throughout the patient's critical illness.



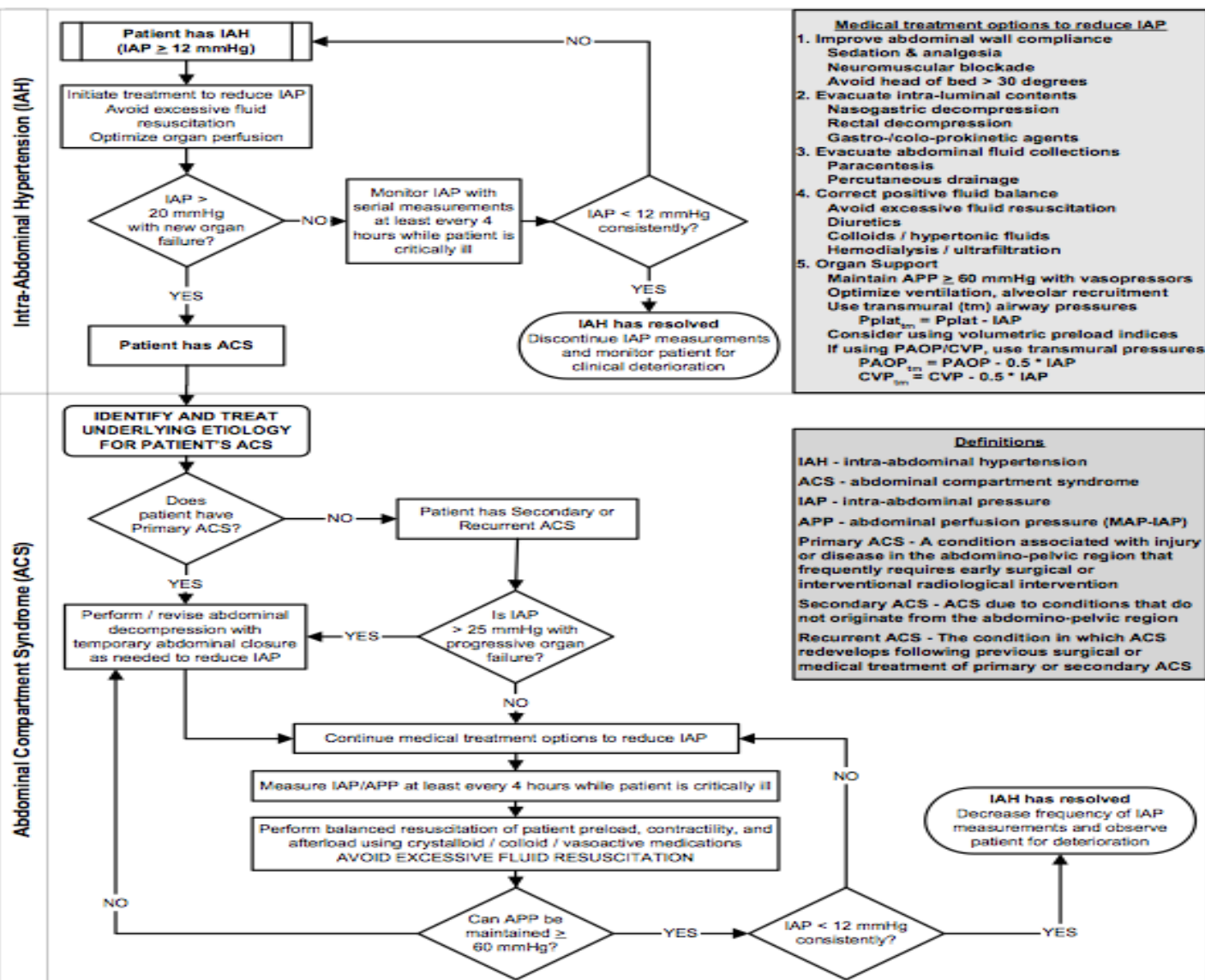
Adapted from *Intensive Care Medicine* 2006;32(11):1722-1732 & 2007;33(6):951-962
© 2007 World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. All rights reserved.



World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS)

ZNA Stuivenberg, Lange Beeldekensstraat 267, B-2060 Antwerpen 6, Belgium
Tel: +32 3 2177092 Fax: +32 3 2177279 e-mail: info@wsacs.org
Website: <http://www.wsacs.org>

INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION (IAH) / ABDOMINAL COMPARTMENT SYNDROME (ACS) MANAGEMENT ALGORITHM



Adapted from *Intensive Care Medicine* 2006;32(11):1722-1732 & 2007;33(6):951-962
© 2007 World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. All rights reserved.



World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS)

ZNA Stuivenberg, Lange Beeldekensstraat 267, B-2060 Antwerpen 6, Belgium
Tel: +32 3 2177092 Fax: +32 3 2177279 e-mail: info@wsacs.org
Website: <http://www.wsacs.org>

Damage Control STRATEGY

Implique Communication /
Coordination:

- Pré-hospitalier
- Urgence
- Salle d'opération
- Soins Intensifs
- Banque de sang, pharmacie, Radiologie

Protocole de transfusion massive (HSCM)

Tableau A : Séquence de fourniture des produits sanguins

Étape	Temps (h/min)	CULOTS	Plasma	PLAQUETTES	CRYO- PRÉCIPITÉS
1	0	4	0	N.B. : Inscrire le nom des patients sur les bordereaux (parties supérieure et inférieure) des culots O-	
2	30 min	4	2		
3	1h	4	2	5 (1 sac)	
4	1h30	4	2		10 (1 sac)
5	2h	4	2	5 (1 sac)	
6	2h30	4	2		
7	3h	4	2	5 (1 sac)	10 (1 sac)
8	3h30	4	2		
9	4h	4	2	5 (1 sac)	
10	4h30	4	2		10 (1 sac)
11	5h	4	2	5 (1 sac)	
12	5h30	4	2		
13	6h	4	2	5 (1 sac)	10 (1 sac)

**LABORATOIRES
À CHAQUE HEURE :**

FSC
INR-PTT
Fibrinogène
Na-K-Cl-Ca
Acide lactique
gaz artériel ou capillaire

Tableau A : Séquence de fourniture des produits sanguins

Étape	Temps (h/min)	CULOTS GLOB.	PLASMAS	PLAQUETTES	CRYOPRÉ-CIPITÉS
1	0	4	4		
2	30 min	4	4		10 (1 sac)
3	1 h	4	4	5 (1 sac)	
4	1 h 30	4	4		10 (1 sac)
5	2 h	4	4	5 (1 sac)	
6	2 h 30	4	4		
7	3 h	4	4	5 (1 sac)	10 (1 sac)
8	3 h 30	4	4		
9	4 h	4	4	5 (1 sac)	
10	4 h 30	4	4		10 (1 sac)
11	5 h	4	4	5 (1 sac)	
12	5 h 30	4	4		
13	6 h	4	4	5 (1 sac)	10 (1 sac)

**LABORATOIRES
À CHAQUE HEURE :**

FSC

INR-PTT

Fibrinogène

Na-K-Cl-Ca

Acide lactique

Gaz artériel ou capillaire