

Damage Control Resuscitation (DCR)

Dr LALOT Jean-Marc
Réanimation Polyvalente
CH Emile Durkheim

Epinal, 13 mars 2018



Conflit d'intérêts

- Baxter
- BBraun
- Frésenius
- LFB
- MSD
- Pfizer
- Philips
- Sanofi



Définition



- Dans la pratique civile le DC ne s'adresse qu'au sous-groupe des « **exsanguinés** » qui représentent **2 % des traumatisés graves**.
- Avec la multiplication des conflits auxquels ont pris part les armées occidentales cette dernière décennie, une importante expérience de médecine de guerre vient sans cesse enrichir cette réflexion dans le civil.
- Le *damage control surgery* a progressivement été intégré dans un concept plus large de **damage control resuscitation (DCR)** qui englobe la prise en charge préhospitalière (*damage control ground zero*) et la prise en charge transfusionnelle ou *damage control* hémostatique.

Damage Control : vision actuelle

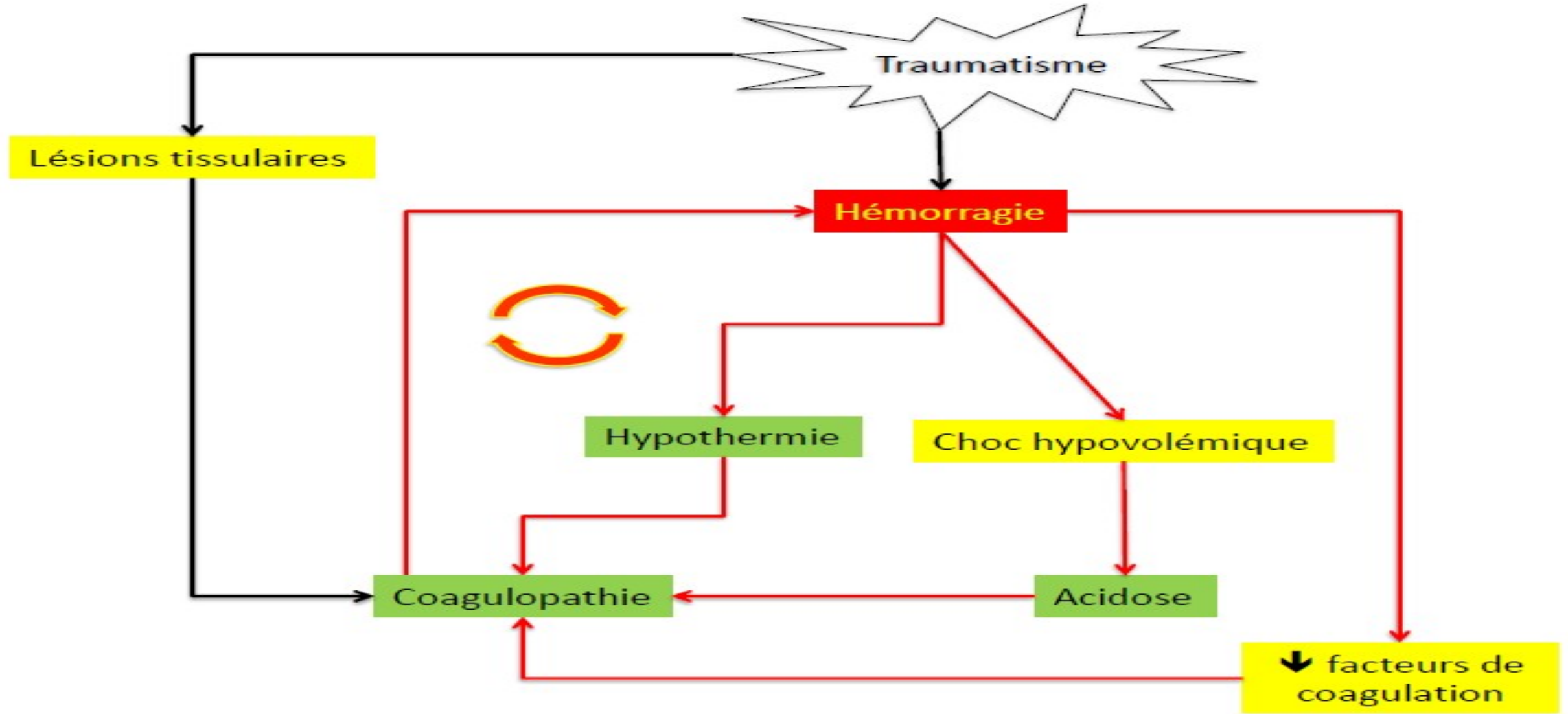
**Damage Control
Ground Zero**

Damage Control Resuscitation

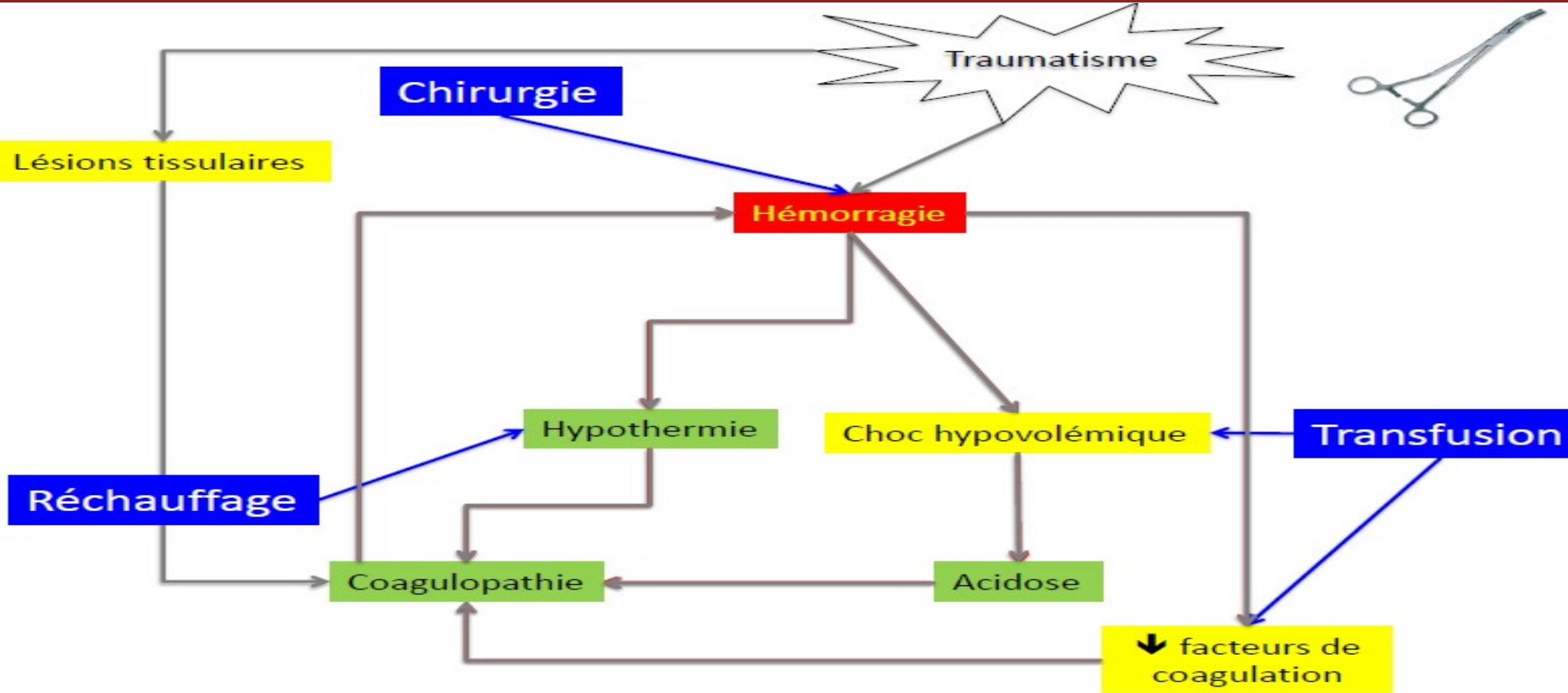
Damage Control Hématologique



Triade létale (1)



Triade létale (2)



KEEP
CALM
AND
DO DAMAGE
CONTROL



Coagulopathie:



**Aucune solution
chirurgicale !!!**





Remplissage vasculaire

Objectifs du remplissage :

- Le remplissage massif est associé à nombre de complications : **dilution, hypothermie, aggravation du saignement, inflammation systémique, oedèmes pulmonaire, cérébral et interstitiel.**
- Aussi l'objectif de la réanimation n'est pas de normaliser l'hémodynamique, mais de conduire le patient vivant au bloc opératoire où sera réalisée l'hémostase.
- La limitation du volume de soluté perfusé est la base de deux concepts :



La réanimation par faibles volumes (small volume resuscitation) de sérum salé hypertonique (SSH), malgré de nombreuses études expérimentales positives, est en perte de vitesse depuis l'absence de bénéfice en termes de survie dans une étude menée sur plus d'un millier de traumatisés.

La limitation de la quantité de cristalloïdes isotoniques administrée reste d'actualité.



Le concept d'hypotension permissive est défini par la réduction délibérée de l'objectif de PAS à 80 - 90 mmHg (*perception d'un pouls radial*), qui assure une perfusion tissulaire tolérable sur une période courte.

Ce concept a permis d'améliorer la survie dans les traumatismes pénétrants.

En cas de traumatisme cérébral ou médullaire, en revanche, l'objectif est une PAM assurant une pression de perfusion cérébrale supérieure à 70 mmHg ou une PAS supérieure à 120 mmHg.



Damage Control Resuscitation

- **Objectifs tensionnels modérés** jusqu'au contrôle du saignement
(*PAS 80-90 mmHg ou PAM 80mmHg si traumatisme crânien*)
- Réanimation **à faible volume**

IMMEDIATE VERSUS DELAYED FLUID RESUSCITATION FOR HYPOTENSIVE PATIENTS WITH PENETRATING TORSO INJURIES



VARIABLE	IMMEDIATE RESUSCITATION	DELAYED RESUSCITATION	P VALUE
Survival to discharge — no. of patients/total patients (%)	193/309 (62)*	203/289 (70)†	0.04
Estimated intraoperative blood loss — ml‡	3127 ± 4937	2555 ± 3546	0.11
Length of hospital stay — days§	14 ± 24	11 ± 19	0.006
Length of ICU stay — days§	8 ± 16	7 ± 11	0.30



Association de vasopresseurs :

L'emploi de vasoconstricteurs permet de restaurer une hémodynamique satisfaisante en évitant un remplissage massif.

Les données confirment une meilleure survie avec l'association remplissage et utilisation précoce des vasopresseurs, respectant la cible tensionnelle.

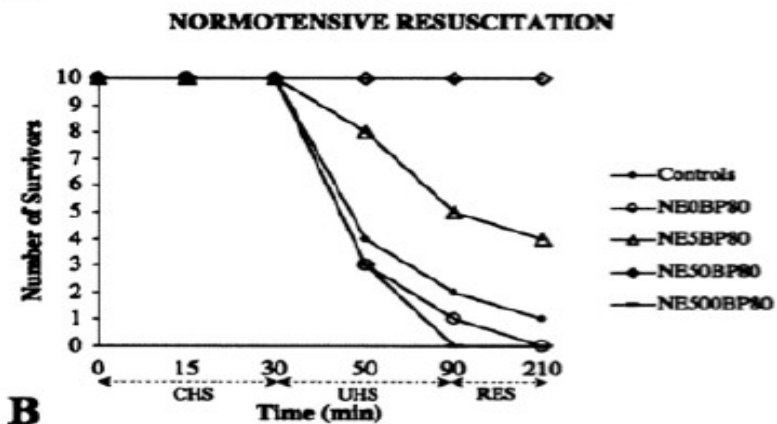
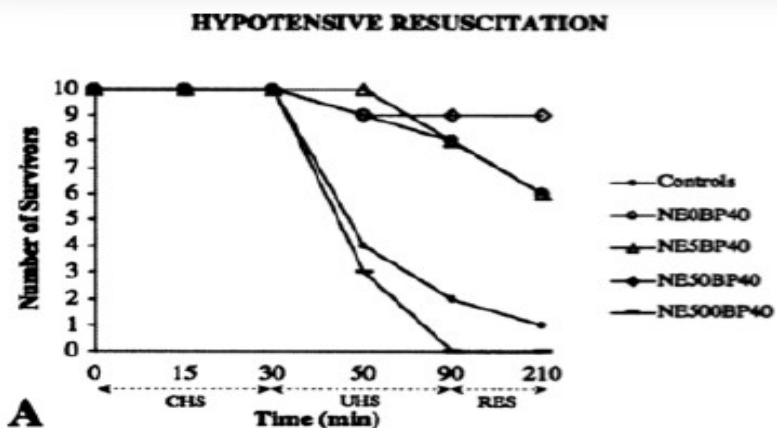
Damage Control Resuscitation

CHOC HÉMORRAGIQUE : VASOPRESSEURS D'EMBLÉE



Early Use of Vasopressors After Injury: Caution Before Constriction

Jason L. Sperry, MD, MPH, Joseph P. Minei, MD, Heidi L. Frankel, MD, Micheal A. West, MD, PhD, Brian G. Harbrecht, MD, Ernest E. Moore, MD, Ronald V. Maier, MD, and Ram Nirula, MD, MPH



- Modèle murin de choc hémorragique non contrôlé
- Différentes posologies de Noradrénaline + remplissage vasculaire titré selon l'objectif tensionnel



Poloujadoff, et al. Anesthesiology, 2007.



Choix des solutés :

Dans les traumatismes hémorragiques, les recommandations actuelles préconisent l'administration initiale de cristalloïdes puis de colloïdes en seconde intention, en respectant les doses maximales recommandées.

Les méta-analyses ne trouvent pas de réduction de la mortalité par les colloïdes comparés aux cristalloïdes. Toutefois, la limitation des volumes de cristalloïdes isotoniques est associée au développement d'une hypothermie moindre et à une amélioration de la coagulopathie et de la survie.



Damage Control hémostatique

- Depuis environ cinq ans, les pratiques transfusionnelles dans le cadre de la transfusion massive évoluent profondément.
- Cette nouvelle approche est désignée sous le terme de *damage control* hémostatique :
- **apport précoce de plasma et de plaquettes, de fibrinogène, transfusion de sang total, lutte contre l'hypocalcémie, voire utilisation de facteur VII activé recombinant.**



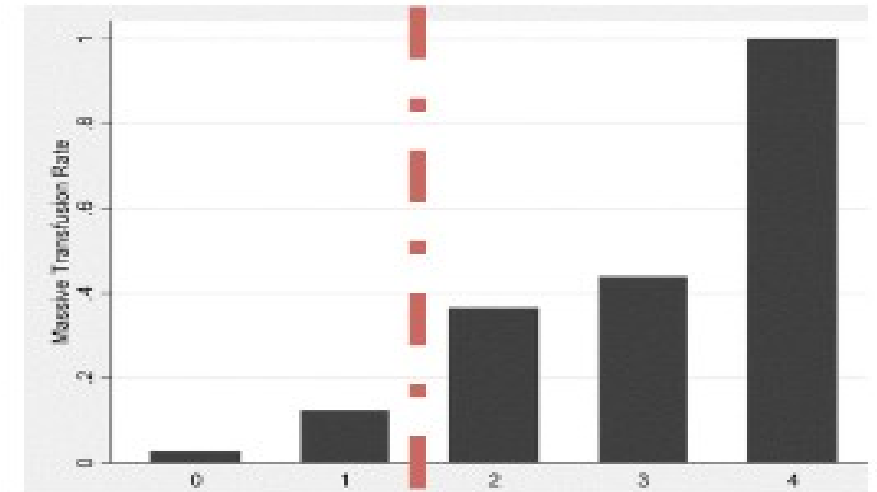
Damage Control Hématologique



- Débuter la **transfusion érythrocytaire** au plus vite
- Anticiper une **transfusion massive**

Early Prediction of Massive Transfusion in Trauma: Simple as ABC (Assessment of Blood Consumption)?

- 1 Penetrating mechanism
- 2 ED SBP of 90 mmHg or less
- 3 ED HR of 120 bpm or greater
- 4 Positive FAST





Damage Control hémostatique

- Les nombreux travaux publiés récemment sur le traumatisé nécessitant une transfusion massive recommandent une transfusion de PFC et de plaquettes dans des ratios qui se rapprochent du **ratio CGR:PFC:Plaquettes dit « 1:1:1 »**, c'est-à-dire mimant la **composition du sang total**.
- Cet apport plus précoce et plus important de plaquettes et de facteurs de coagulation permettrait de prévenir ou de corriger la coagulopathie et serait associé à une réduction significative de la mortalité et des besoins transfusionnels.
- De nombreux *trauma centers* ont élaboré avec succès des protocoles de délivrance des produits sanguins dans lesquels la banque du sang prépare un premier **pack** de 6 à 10 CGR de groupe O négatif et 4 à 6 PFC décongelés dès l'annonce de l'arrivée du traumatisé grave. Sur demande de l'équipe de réanimation ou du chirurgien, des packs ultérieurs sont délivrés, qui comprennent le même nombre de CGR, de PFC et d'unités plaquettaires (*six en général*).



Damage Control Hématologique

Administration de plasma

Revue générale

Le ratio transfusionnel PFC/CGR 1/1 : un phénomène de mode basé sur des preuves ?

1/1 plasma to red blood cell ratio: An evidence-based practice?

A. Godier ^a, Y. Ozier ^b, S. Susen ^{c*}, pour le Groupe d'intérêt en hémostase périopératoire (GIHP)

Godier, AFAR 2011

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

**The Relationship of Blood Product Ratio to Mortality:
Survival Benefit or Survival Bias?**

Snyder, Journal of trauma 2009



Damage Control hémostatique

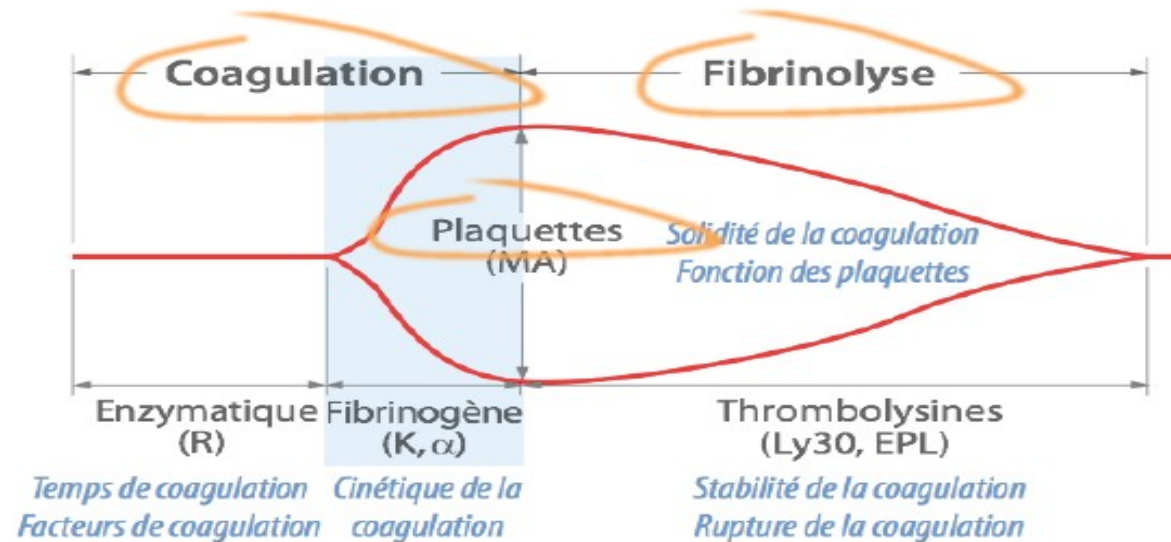
- Les recommandations traditionnelles stipulent que les plaquettes et le PFC devraient être administrés en fonction de **résultats de laboratoire**. Or, dans les situations d'hémorragie massive, ceux-ci sont toujours en **retard** sur l'évolution réelle des paramètres biologiques.
- Par ailleurs, leurs conditions de réalisation ne tiennent pas compte de l'hypothermie. Le franchissement des seuils critiques signe le plus souvent une perte sanguine de 1,5 à 2 L. C'est la raison pour laquelle la transfusion de produits dérivés de sang ne doit pas être déclenchée sur des critères directs, biologiques mais au contraire **indirects, d'ordre clinique**, qui témoignent de la coagulopathie.

Thromboélastométrie

Caractéristiques visco-élastiques du caillot : Thromboélastogramme



- Monitorage **global** de la coagulation, sur **sang total**
- Analyse **fonctionnelle** du processus hémostatique
- Résultats rapides et en **temps réel**





Damage Control Hématologique

Stratégie transfusionnelle ?

Stratégie basée sur des seuils



Délai des examens
biologiques standards

Stratégie basée sur des ratios

- Protocoles de **transfusion massive**
- « packs transfusionnels »

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

Postinjury Life Threatening Coagulopathy: Is 1:1 Fresh Frozen Plasma: Packed Red Blood Cells the Answer?

Jeffrey L. Kashuk, MD, Ernest E. Moore, MD, Jeffrey L. Johnson, MD, James Haanel, RRT, Michael Wilson, MD, John B. Moore, MD, C. Clay Cochran, MD, Walter L. Biff, MD, Anirban Basarjee, PhD, and Angela Savats, MD, PhD

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

An FFP:PRBC Transfusion Ratio $\geq 1:1.5$ Is Associated With A Lower Risk Of Mortality After Massive Transfusion

Jason L. Sperry, MD, MPH, Juan B. Gohos, MD, Scott R. Gam, MD, Louis H. Alarcon, MD, Joseph P. Minei, MD, Joseph Cascieri, MD, Manneev R. Rosengart, MD, MPH, Ronald V. Maier, MD, Timothy R. Billiar, MD, Andrew B. Peitzman, MD, Ernest E. Moore, MD, and The Inflammation the Host Response to Injury Investigators



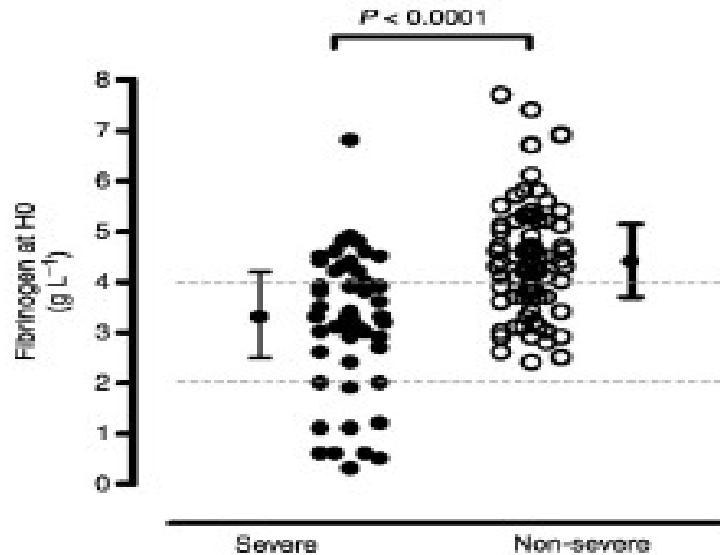
Fibrinogène:

- L'hypofibrinogénémié est la conséquence des pertes sanguines, de la dilution et de la consommation.
- L'administration de fibrinogène favoriserait une réduction des besoins transfusionnels et des pertes sanguines, avec une meilleure survie.
- Elle est recommandée en cas de taux de fibrinogène inférieur à 1,5 ou 2 g/l ou à une hypofibrinogénémié fonctionnelle révélée par la thromboélastométrie.



Damage Control Hématologique

Fibrinogène

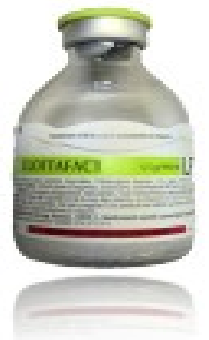


ORIGINAL ARTICLE

The decrease of fibrinogen is an early predictor of the severity of postpartum hemorrhage

Charbit, et al. J of Thromb and Haem, 2006

- **Marqueur de gravité** du choc hémorragique
- Aucun intérêt démontré d'une administration systématique
- **Monitorer** et **compenser** les hypofibrinogénémies < 1,5 – 2g/L





Calcium:

- Une hypocalcémie sévère est observée chez 10 % des patients traumatisés.
- Plusieurs mécanismes sont intriqués : hémodilution, fixation de calcium sur les gélatines, apport excessif de citrate.
- Les effets de l'hypocalcémie sur l'hémostase, qui se manifestent après l'apparition de l'altération de la contractilité myocardique et de l'hypotension, ne sont pas correctement appréhendés dans la pratique clinique : les tests d'hémostase sont effectués sur des tubes dans lesquels le calcium a été initialement chélaté puis remplacé par un excès de calcium.
- Le monitoring du calcium ionisé et l'administration systématique de chlorure de calcium, afin de maintenir le taux de calcium ionisé au dessus de 0,9 mmol.



Damage Control Hématologique

Calcium



- Hypocalcémie fréquente par **dilution**, **consommation** et **chélation**
 - => Diminution de la contractilité myocardique
 - => Vasoplégie
 - => Troubles de l'hémostase
- Monitorer et supplémenter en cas de transfusion massive

*Early hypocalcemia in severe trauma.
Vivien, et al. Crit Care Med, 2005.*



Facteur VII activé:

- Malgré l'absence d'AMM pour le traitement des hémorragies traumatiques, le rFVIIa est de plus en plus souvent prescrit et des recommandations européennes ont été publiées, faisant une place au rFVIIa dans le choc hémorragique traumatique non pénétrant si un saignement actif persiste malgré la réalisation d'une hémostase chirurgicale ou radiologique.
- Une réduction significative des besoins transfusionnels a été observée après administration de FVIIa chez les patients avec un traumatisme fermé. Le rFVIIa ne doit être administré que si les conditions suivantes sont remplies : taux de plaquettes supérieur à 50 000/mm³, taux de fibrinogène supérieur à 0,5 g/l, pH supérieur à 7,20 et hématokrite supérieur à 24 %.



Damage Control Resuscitation

- **Objectifs tensionnels modérés** jusqu'au contrôle du saignement
(*PAS 80-90 mmHg ou PAM 80mmHg si traumatisme crânien*)
- Réanimation **à faible volume**

IMMEDIATE VERSUS DELAYED FLUID RESUSCITATION FOR HYPOTENSIVE PATIENTS WITH PENETRATING TORSO INJURIES



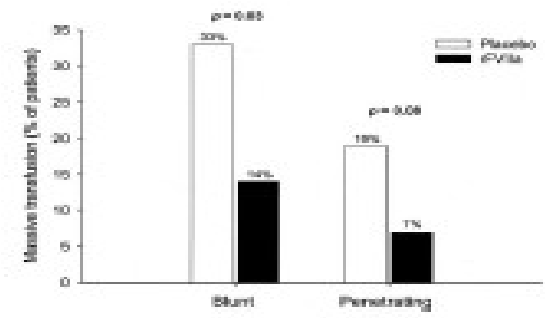
VARIABLE	IMMEDIATE RESUSCITATION	DELAYED RESUSCITATION	P VALUE
Survival to discharge — no. of patients/total patients (%)	193/309 (62)*	203/289 (70)†	0.04
Estimated intraoperative blood loss — ml‡	3127 ± 4937	2555 ± 3546	0.11
Length of hospital stay — days§	14 ± 24	11 ± 19	0.006
Length of ICU stay — days§	8 ± 16	7 ± 11	0.30



Damage Control Hématologique

Facteur rVIIa

- Diminution des besoins transfusionnels pour les **traumatismes fermés**
- Pas de différence de survie



Boffard, et al. Journal of Trauma 2005.



- Efficacité non clairement démontrée
- Coût important
- Place en **seconde intention**

Recommendations on the use of recombinant activated factor VII as an adjunctive treatment for massive bleeding. A European perspective.

Vincent, et al. AFAR 2006.



Antifibrinolytiques:

- L'administration précoce d'acide tranexamique réduit le saignement et la mortalité, sans majoration du nombre d'événements thrombotiques symptomatiques.
- Le groupe de travail européen pour la prise en charge des traumatismes hémorragiques recommande son emploi chez les patients en choc hémorragique qui présentent une fibrinolyse avérée.
- La dose de charge proposée est de 10 à 15 mg/kg, entretenue par une perfusion de 1 à 5 mg/kg/h. L'administration des antifibrinolytiques doit être monitorée par thromboélastométrie et interrompue dès que le saignement est contrôlé.



Damage Control Hématologique

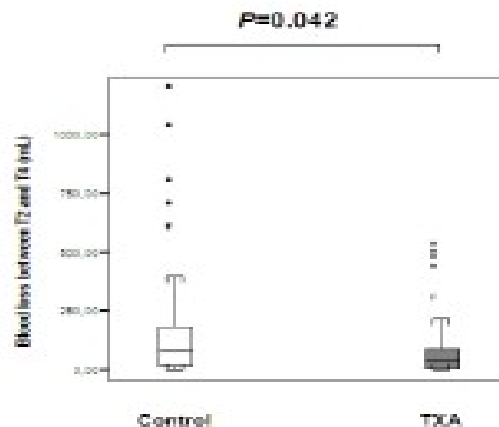
Acide tranexamique



- Etudié chez les traumatisés sévères
- **Administration précoce** 1g sur 10min puis 1g sur 8H
- Réduction de la mortalité si débuté dans les 3 heures

CRASH2

Shakur, et al. Lancet 2010



High-dose tranexamic acid reduces blood loss in postpartum haemorrhage

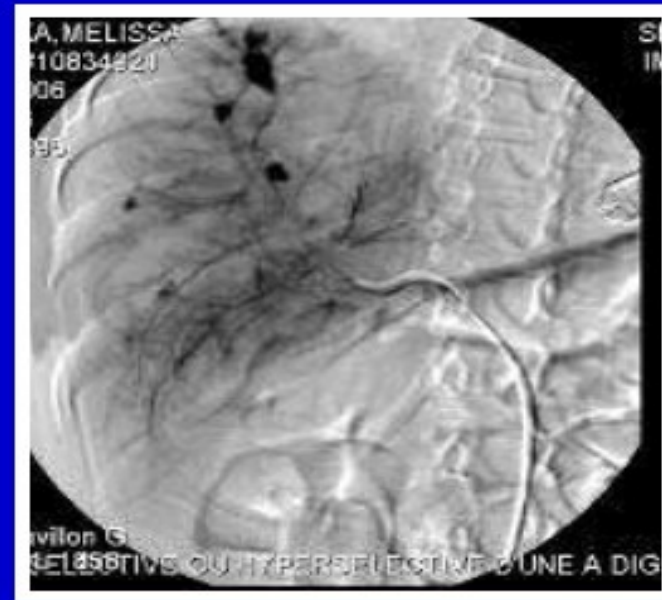
Ducloy-Bouthors, et al. Critical Care 2011



Place de l'artério-embolisation

- La radiologie interventionnelle a pris une place majeure dans le traitement des traumatismes graves du bassin ou du foie et des lésions artérielles rétro péritonéales.
- Une controverse existe quant aux indications et au temps optimal de l'artériographie chez les patients thermodynamiquement instables.
- L'organisation structurelle de chaque établissement, en particulier la disponibilité de la radiologie interventionnelle et le délai local pour obtenir une hémostase par ce moyen conditionnent l'algorithme de prise en charge.

Radio embolisation hépatique



Conclusion

- Course contre la montre et prise en charge pluridisciplinaire
- « **Le mieux est l'ennemi du bien** »
- Stratégie transfusionnelle prenant en compte la **coagulopathie**
- Réanimation : **lutte contre la triade létale**
- Interventions dans un premier temps strictement **limitées aux lésions menaçant le pronostic vital**





DAMAGE
CONTROL
SERVICES

**DISASTER
RESTORATION**
