

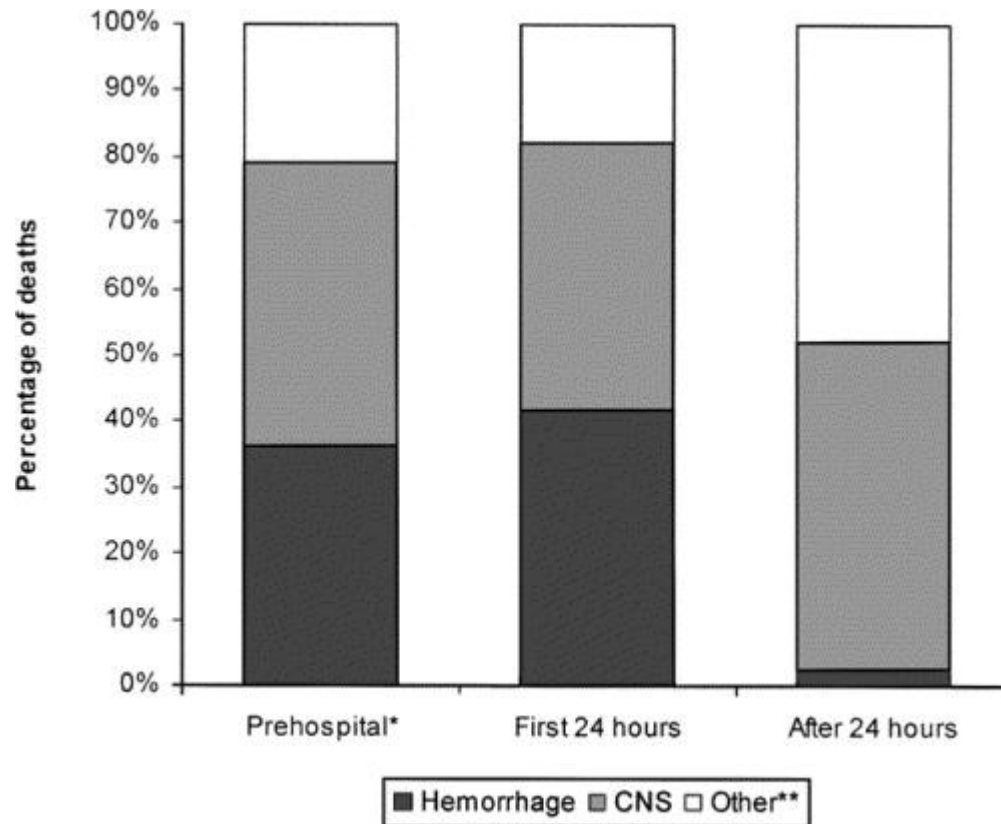
Le choc du blessé de guerre

Éléments de réflexion pour la prise en charge en rôle 1

Pourquoi ?

Le choc du blessé de guerre

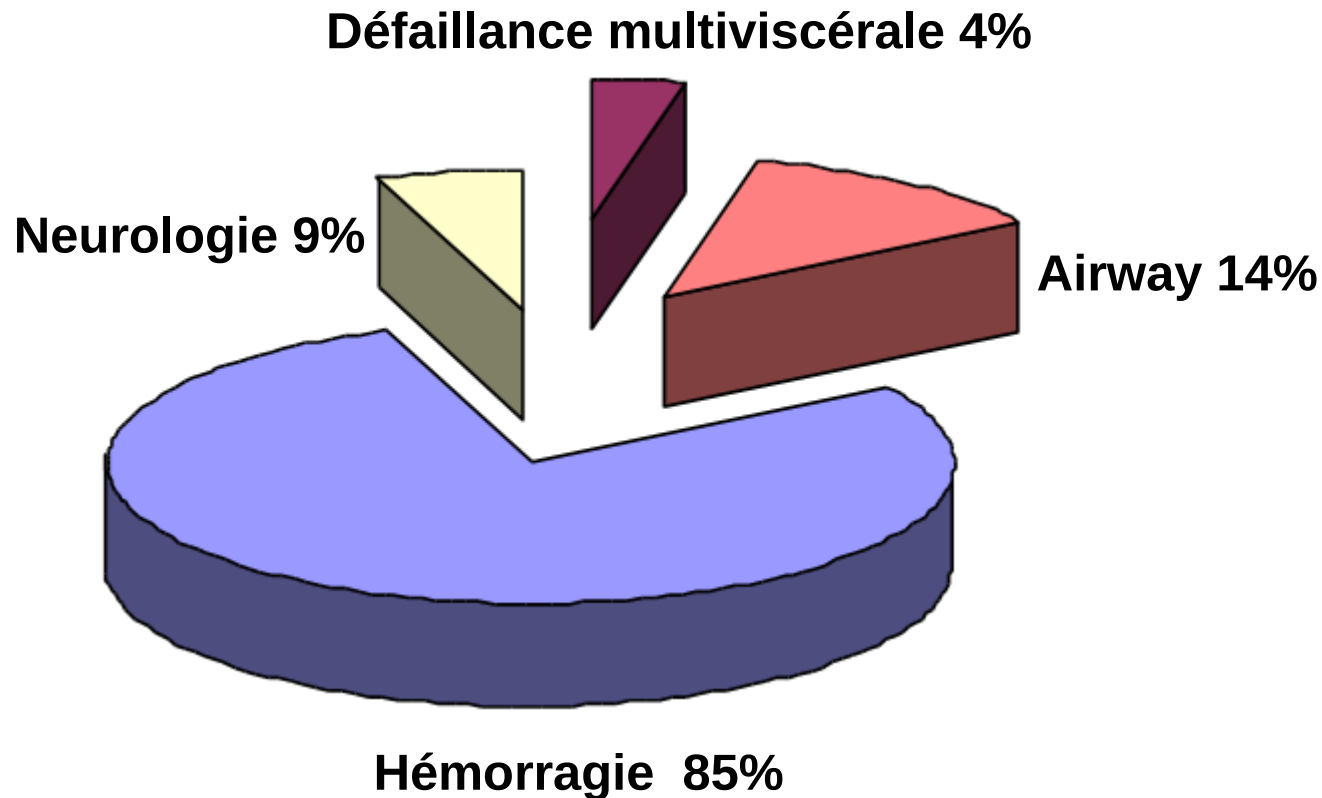
Une cause majeure de décès de tout traumatisé grave



Essentiellement HEMORRAGIE

Le choc du blessé de guerre

Des décès évitables dans 20% des cas

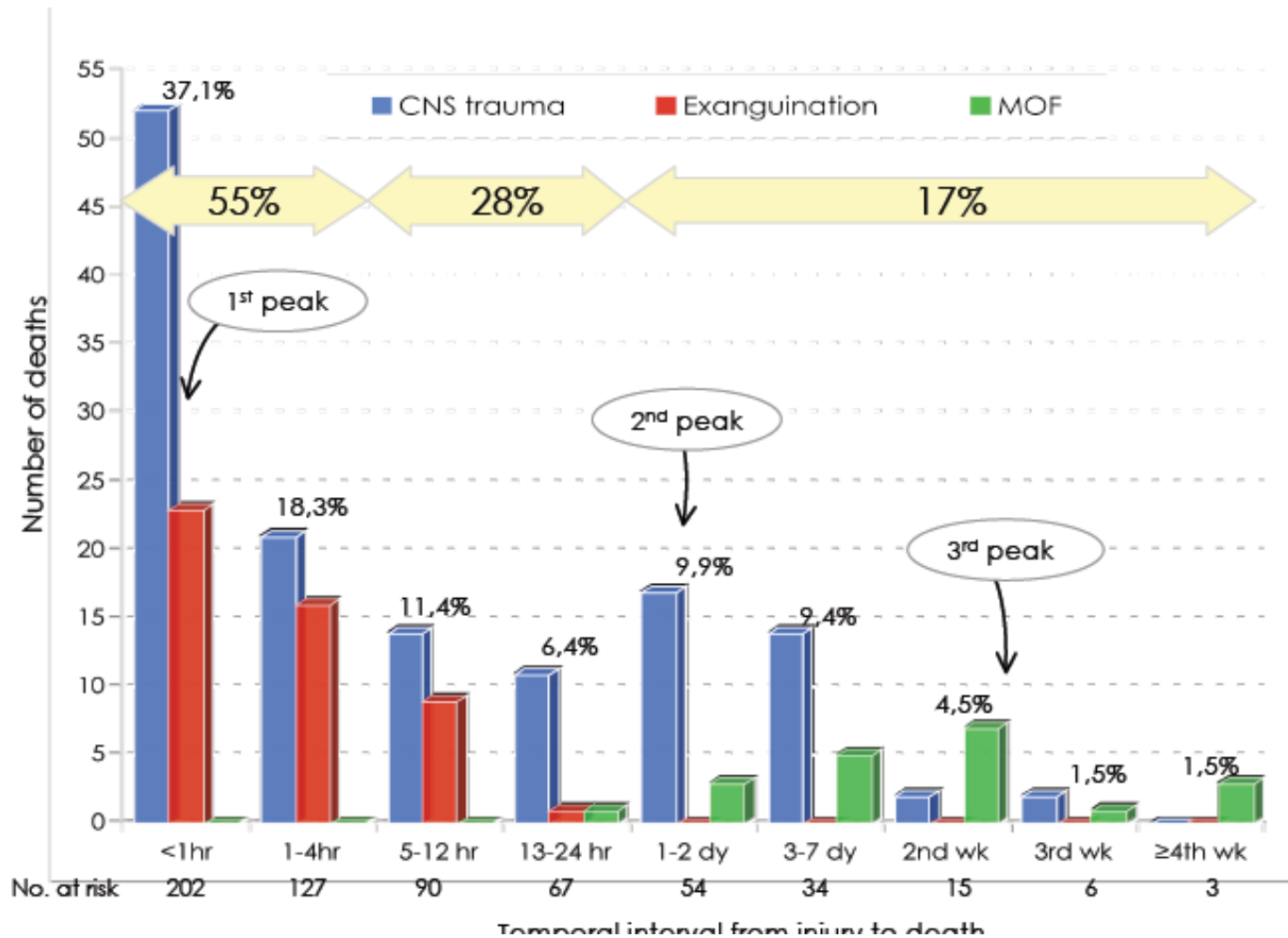


AVANT TOUT éviter les exsanguinations

Le choc du blessé de guerre

Une prise en charge basée sur 3 concepts

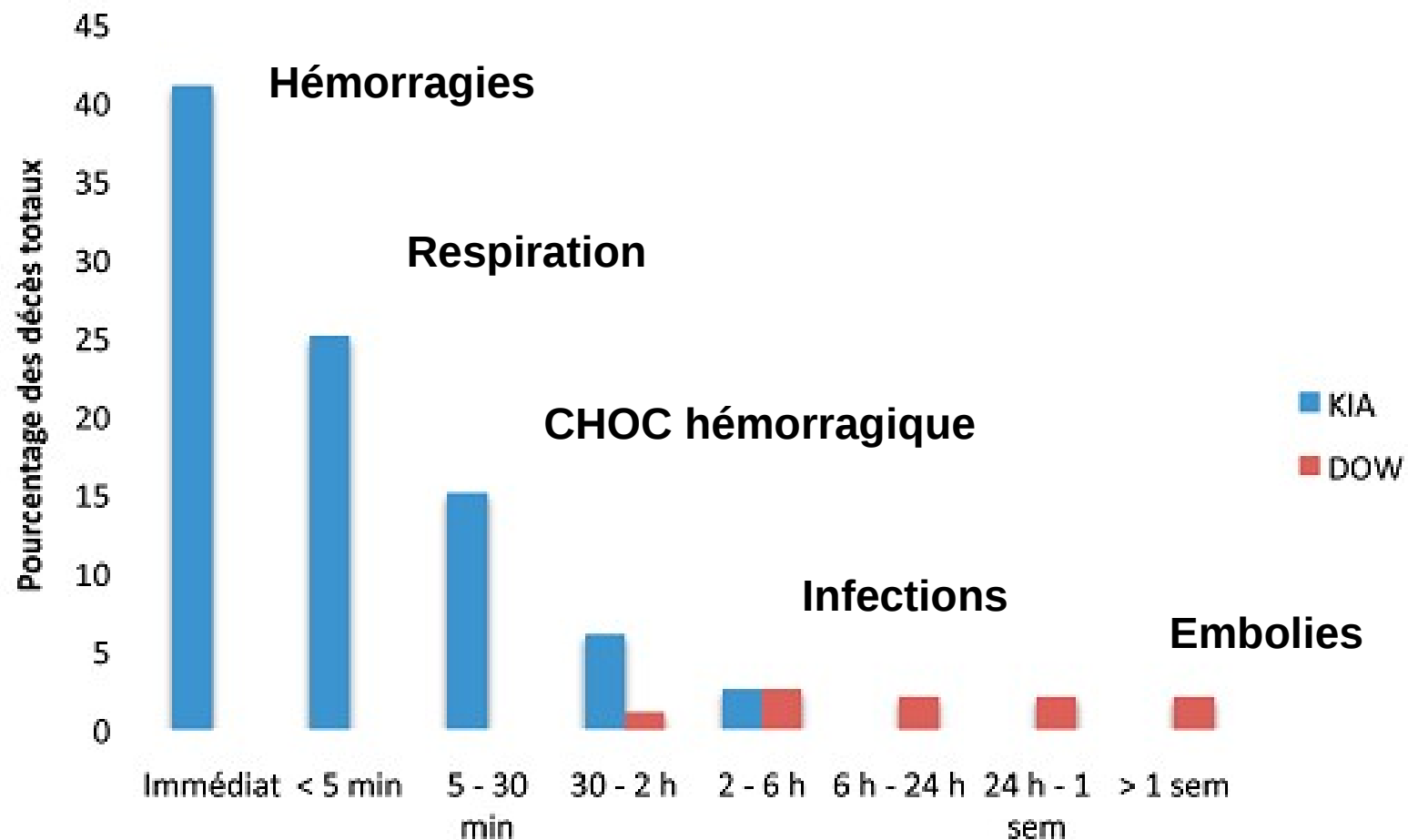
La Golden Hour et la très discutable répartition trimodale des causes de décès



Le choc du blessé de guerre

Une prise en charge basée sur 3 concepts

La Golden Hour et la très discutable répartition trimodale des causes de décès



Le choc du blessé de guerre

Une prise en charge basée sur 3 concepts

L'hypotension permissive

Among the 289 patients who received delayed fluid resuscitation,

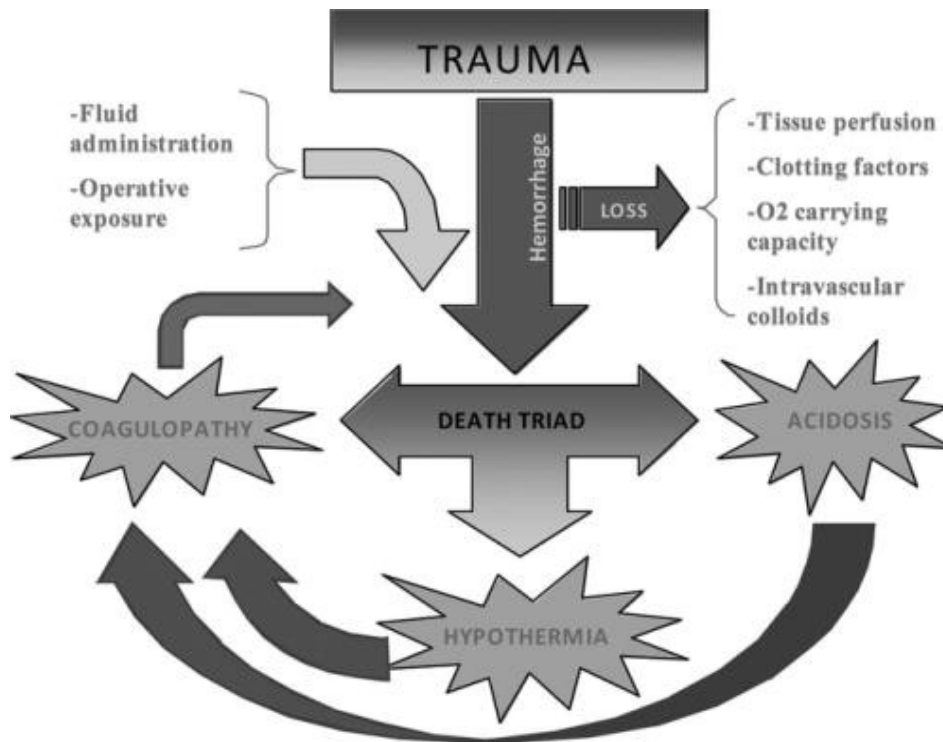
203 (70 percent) survived and were discharged from the hospital, as compared with 193 of the 309 patients (62 percent) who received immediate fluid resuscitation (P = 0.04).

The mean estimated intraoperative blood loss was similar in the two groups. Among the 238 patients in the delayed-resuscitation group who survived to the postoperative period, 55 (23 percent) had one or more complications (adult respiratory distress syndrome, sepsis syndrome, acute renal failure, coagulopathy, wound infection, and pneumonia), as compared with 69 of the 227 patients (30 percent) in the immediate-resuscitation group (P = 0.08). The duration of hospitalization was shorter in the delayed-resuscitation group.

Le choc du blessé de guerre

Une prise en charge basée sur 3 concepts

Le damage control surgery and resuscitation



Arrêt des hémorragies
Des interventions courtes
Une réanimation spécifique

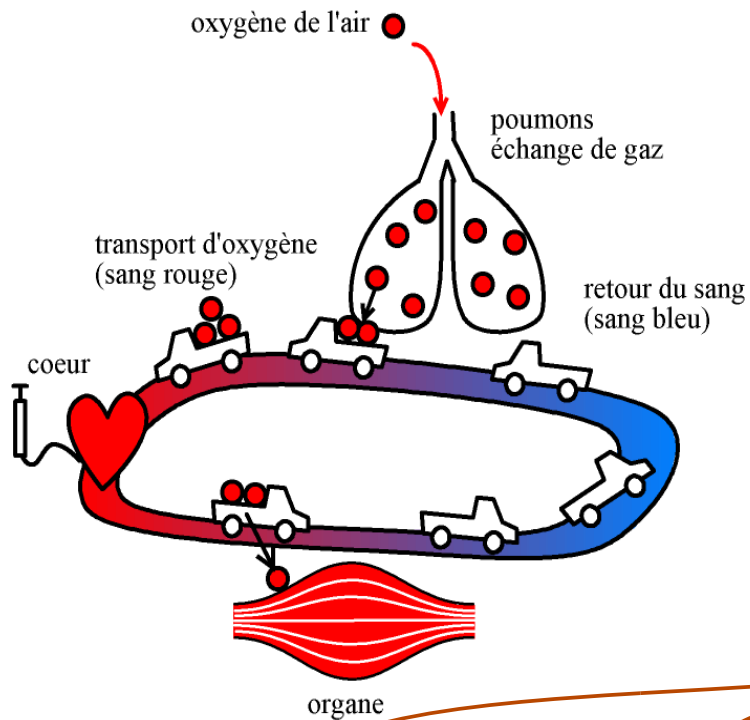
Prévention triade léthale : Coagulopathie-Acidose-Hypothermie

Rappels de physiopathologie

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O2 et la quantité délivrée aux tissus

Les déterminants du transport en oxygène



$$TaO2 = CaO2 \times Qc \quad [10 \text{ ml/kg/min ou } 500 \text{ ml/min/m}^2]$$

$$CaO2 = 0,003 \times PaO2 + 1,34 \times Hb \times SaO2$$

$$VO2 = Qc \times (CaO2 - CvO2) \quad [250 \text{ ml/min}]$$

$$Qc = \text{VES} \times f \quad [5 \text{ l/min} = 70 \text{ ml} \times 70/\text{min}]$$

La volémie

La contraction

Les résistances

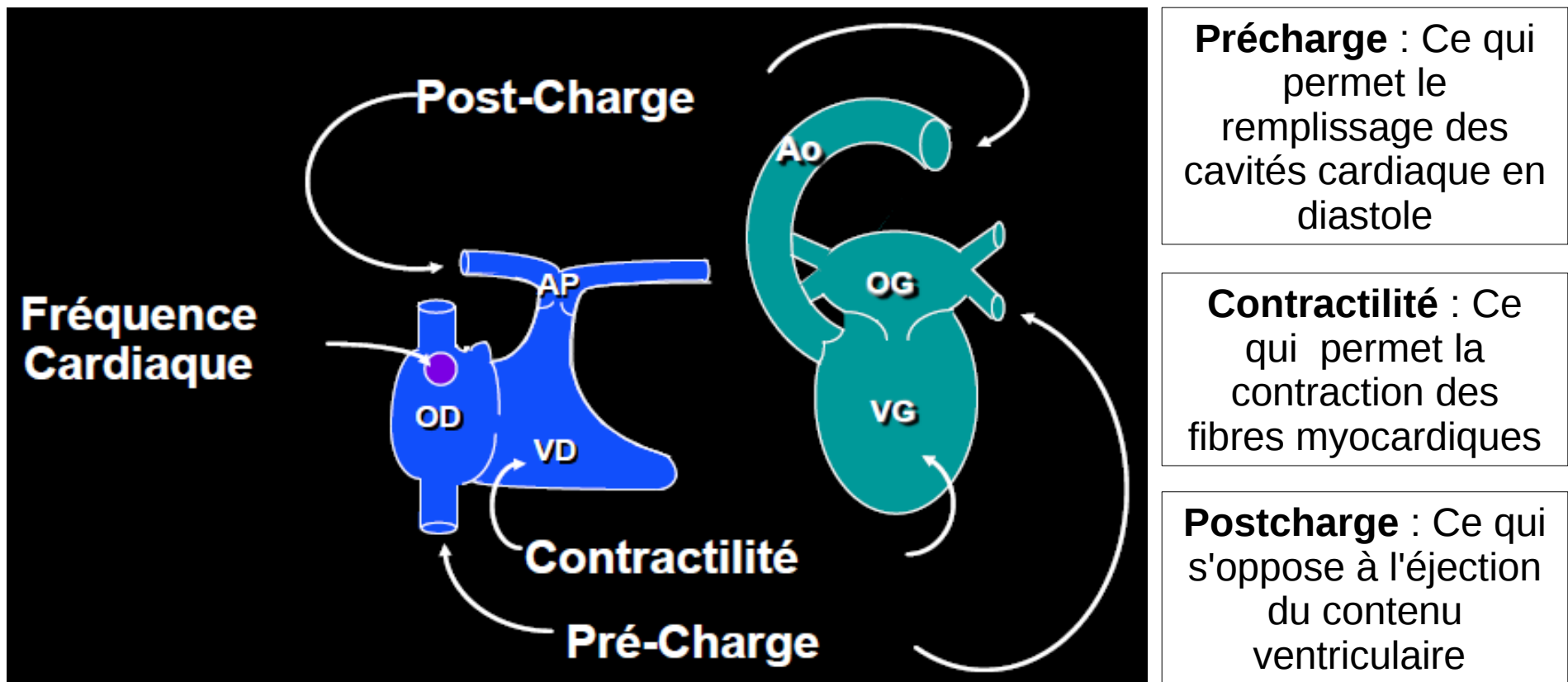
Le baroréflexe

Le cœur : Une pompe qui doit être amorcée pour pouvoir pousser dans un réseau de 100 km

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O₂ et la quantité délivrée aux tissus

Une histoire de pompe cardiaque et de pression

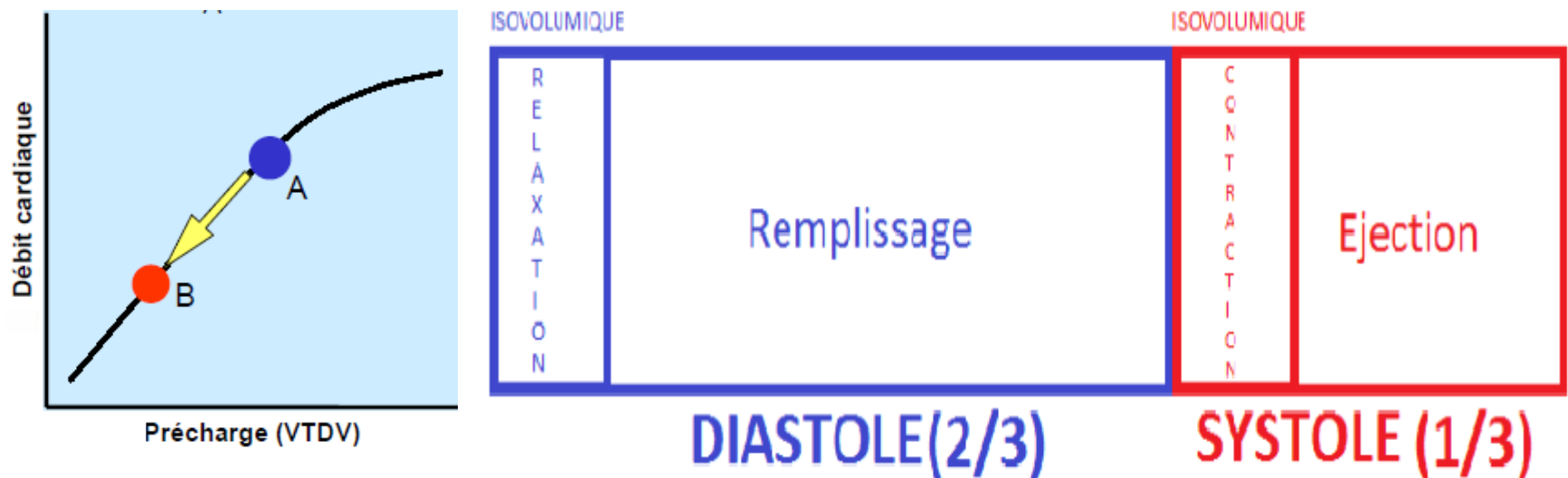


Deux pompes en série dans un circuit CLOS

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O2 et la quantité délivrée aux tissus

Hypovolémie, le cœur ne se remplit pas pendant la diastole : La précharge



Choc hypovolémique : Hémorragies, brûlures, Syndromes compartimentaux

Notion de volémie : 70 ml/kg, 1/13 poids du corps, Adulte : 5 l de sang

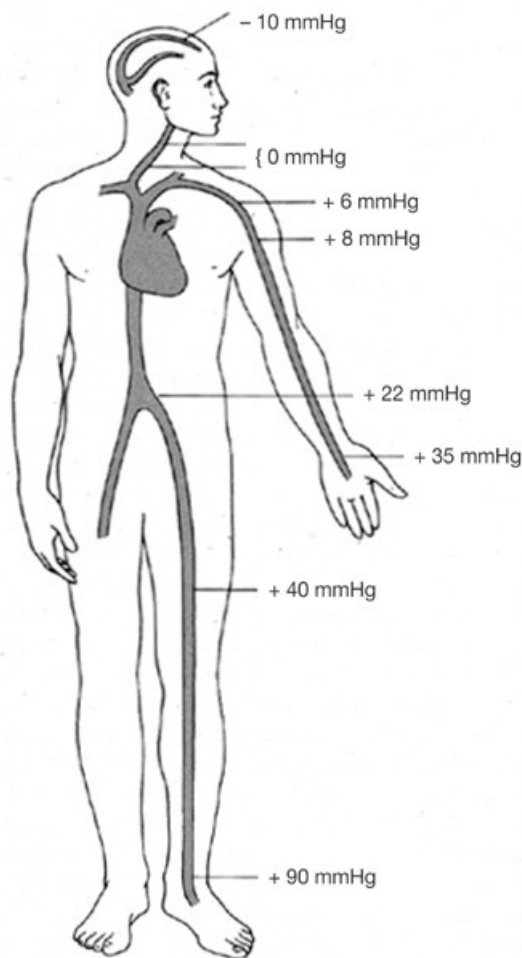
Le sang : 65% veines périphériques, 12% poumon, 15% artères, 8% coeur,

Le sang veineux : 70% du sang total

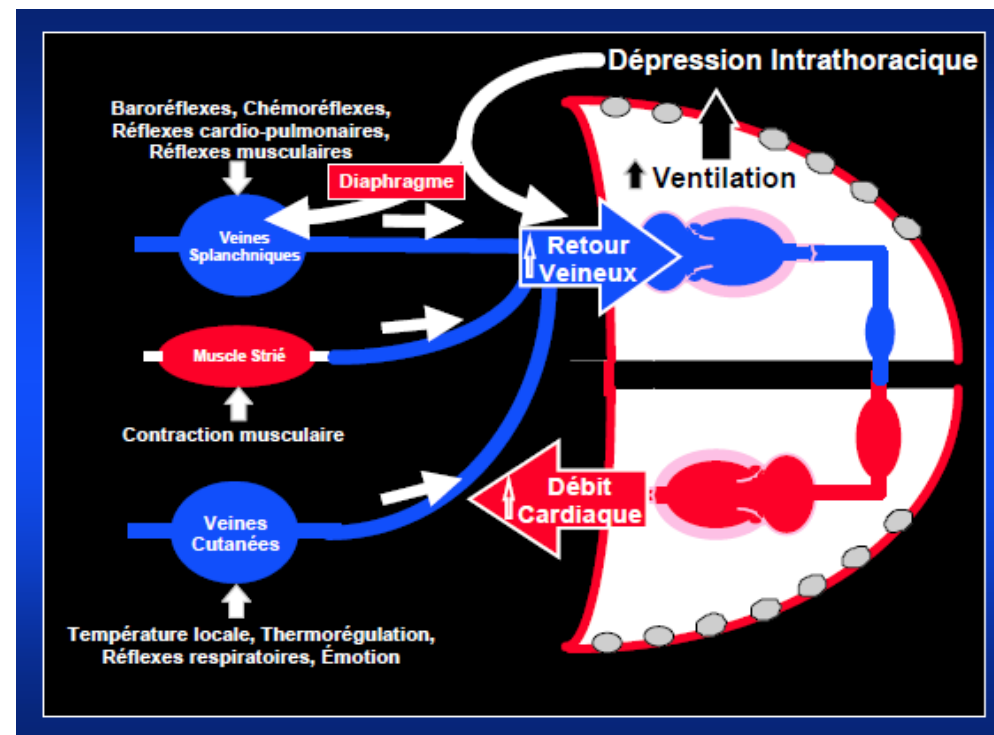
Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O2 et la quantité délivrée aux tissus

Hypovolémie, le cœur ne se remplit pas pendant la diastole : Concept de retour veineux



$$\text{Retour veineux} = P_{sm} - P_{OD} / RRV$$

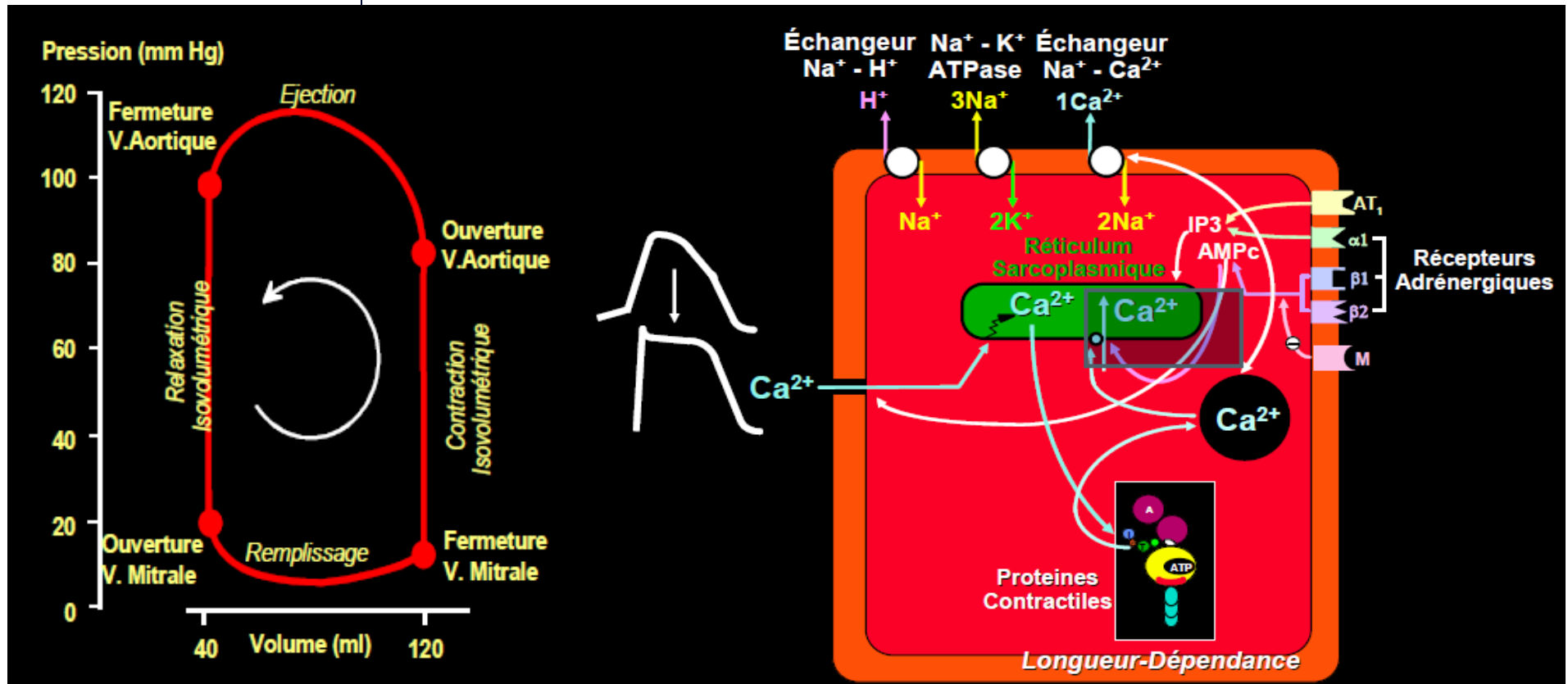


Pompe thoracique, compression des viscères, compression des muscles, vasomotricité veineuse

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O2 et la quantité délivrée aux tissus

Le cœur ne se contracte pas bien : Concept d'inotropisme



Effet Franck et Starling

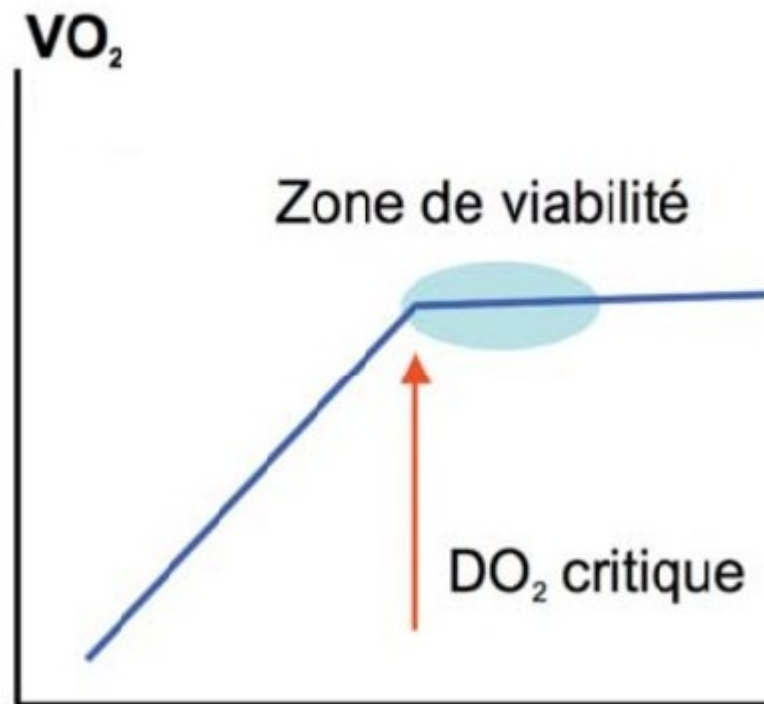
Couplage Fréquence/Contraction

Effet Anrep

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O₂ et la quantité délivrée aux tissus

L'oxygène n'est pas extrait



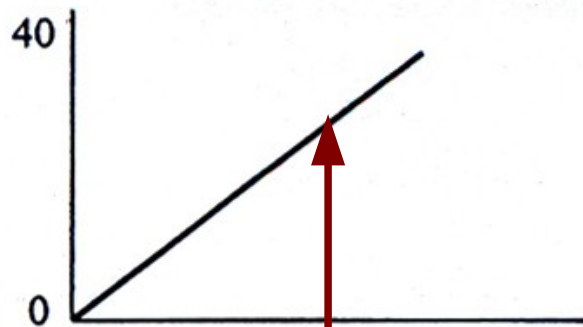
Importance d'assurer toujours une délivrance en O₂ minimale

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O₂ et la quantité délivrée aux tissus

Des mécanismes d'adaptation qui sont vite dépassés

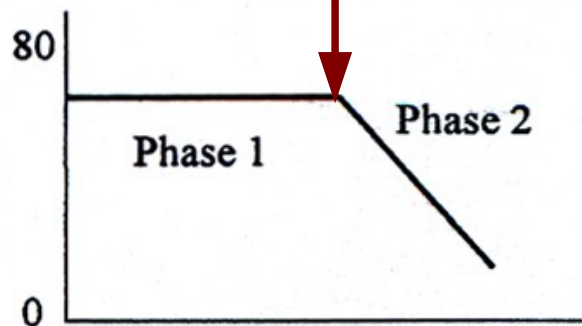
Hémorragie (% de masse sanguine)



Phase 1 : Sympatho-excitatrice

Phase 2 : Sympatho-inhibitrice

Pression artérielle

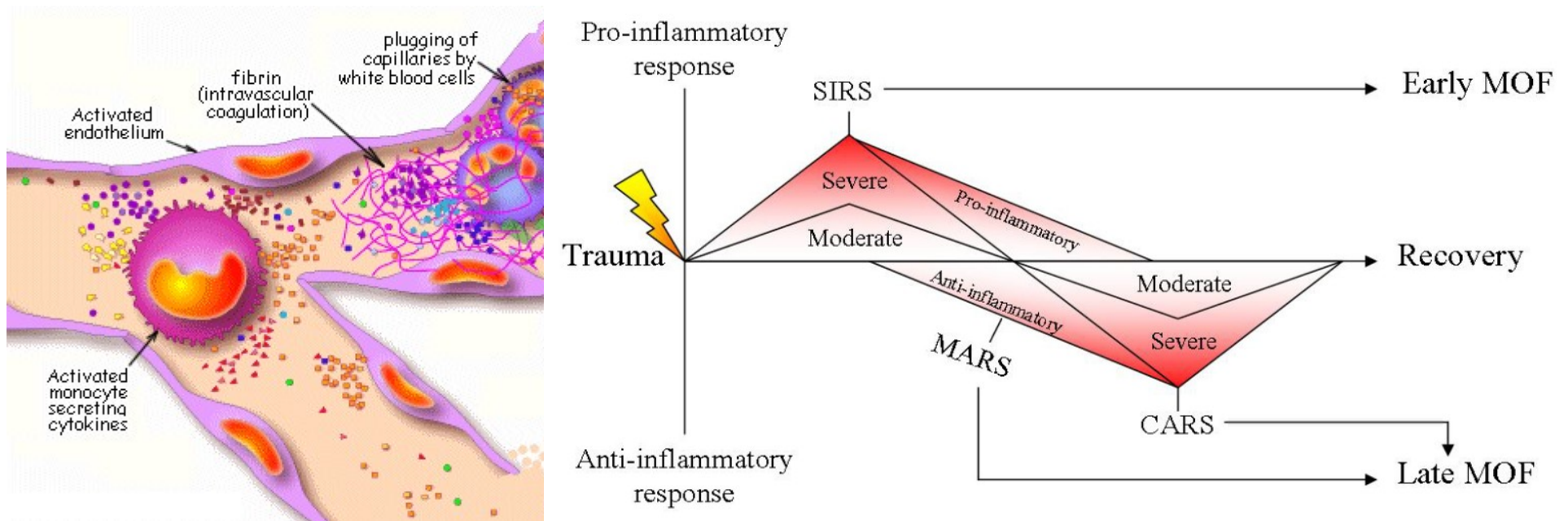


Pas de retard de TRANSFUSION

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O₂ et la quantité délivrée aux tissus

Une cascade de réactions inflammatoires

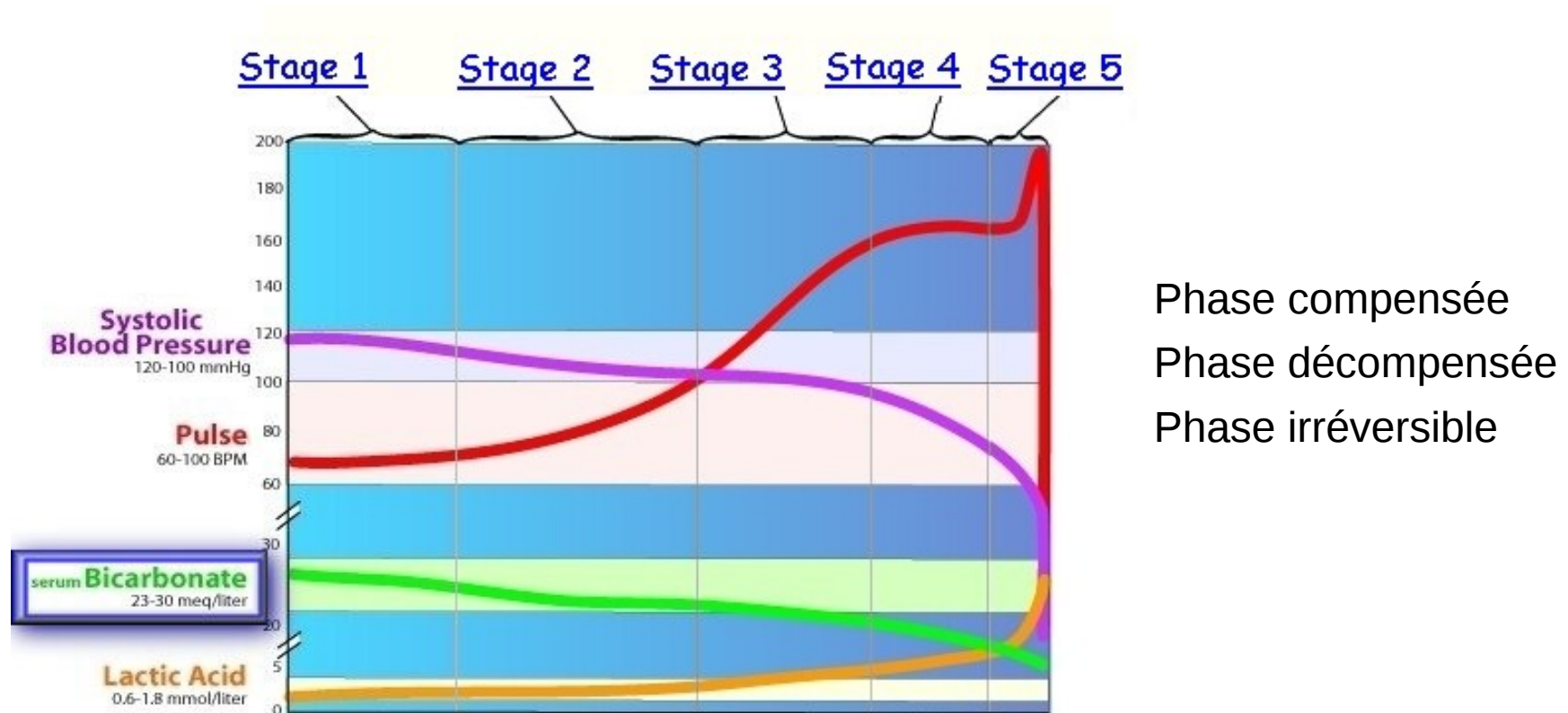


Eviter la souffrance cellulaire. ***Pas de lactates > 2 mmoles/l***

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O₂ et la quantité délivrée aux tissus

Une installation en plusieurs phases

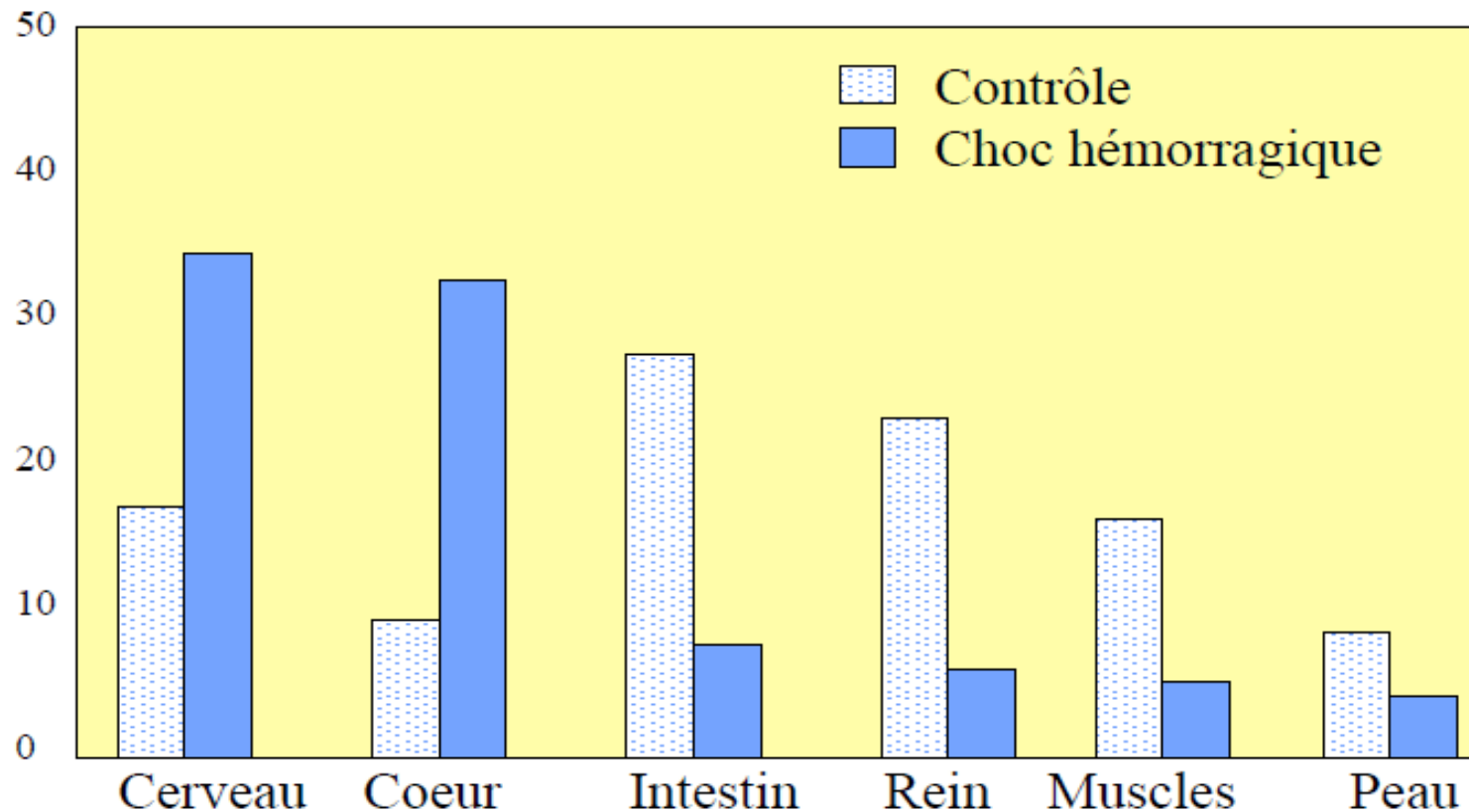


Souffrance digestive, rénale et musculaire des hypotensions prolongées

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O2 et la quantité délivrée aux tissus

Une souffrance cellulaire sévère TOUT particulièrement dans le choc hémorragique

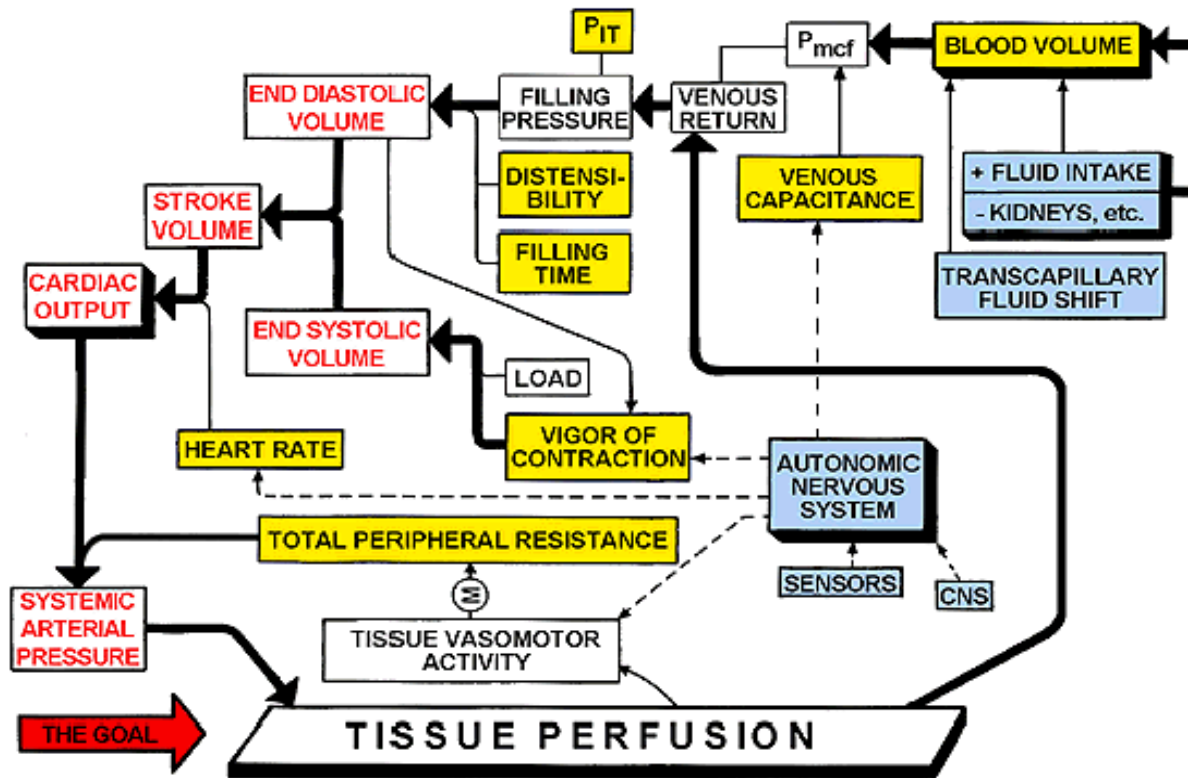


Souffrance digestive, rénale et musculaire des hypotensions prolongées

Quelques éléments de physiologie

Choc = Inadéquation entre les besoins en O₂ et la quantité délivrée aux tissus

Au final une histoire complexe, qu'il vaut mieux éviter



Et qui n'est pas qu'hypovolémique/hémorragique

Reconnaître

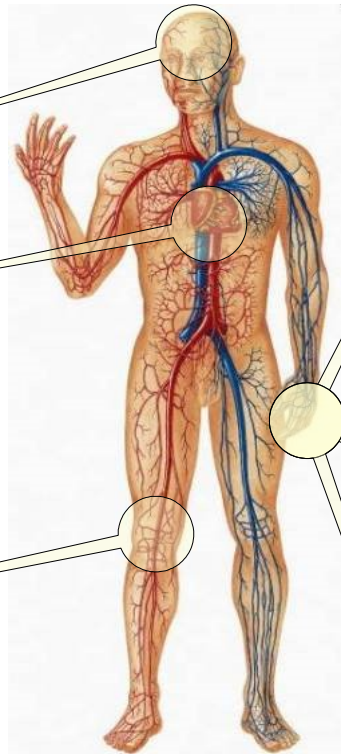
Reconnaître le choc

Pas si simple

Anxieux, agité, inconscient



Polypnée



Marbrures cutanées

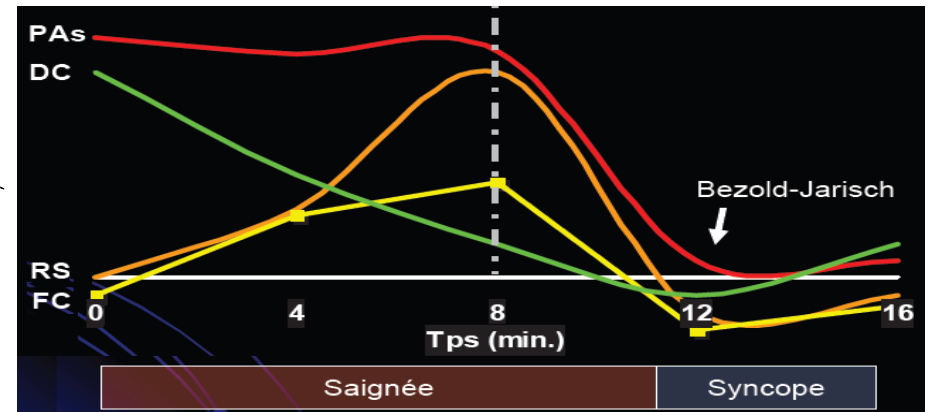


Hypotension



≥ 80 mmHg 70-80mmHg 60-70mmHg

Fréquence cardiaque



Pouls capillaire



Reconnaître le choc

Pas si simple

La classification ATLS est discutable

	Class I	Class II	Class III	Class IV
Blood loss* (ml)	Up to 750	750-1500	1500-2000	>2000
Blood loss (% blood volume)	Up to 15%	15%-30%	30%-40%	>40%
Pulse rate	<100	100-120	120-140	>140
Blood pressure	Normal	Normal	Decreased	Decreased
Pulse pressure (mmHg)	Normal or increased	Decreased	Decreased	Decreased
Respiratory rate	14-20	20-30	30-40	>35
Urine output (ml/h)	>30	20-30	5-15	Negligible
Central nervous system/mental status	Slightly anxious	Mildly anxious	Anxious, confused	Confused, lethargic
Fluid replacement	Crystalloid	Crystalloid	Crystalloid and blood	Crystalloid and blood

L'hypotension est un signe **TARDIF** du choc hémorragique
 Une bradycardie relative est un signe **non RARE** du choc hémorragique

Reconnaître le choc

Pas si simple

Les hémorragies ne sont pas forcément visibles

Sur le sol, dans le brancard, dans les pansements **ET** :

- Le thorax
- L'abdomen
- Le pelvis et le rétropéritoine
- Les os long et ce qui les entoure

Fracture du pelvis	: 3 litres
Hémothorax unilatéral	: 2 litres
Fracture du fémur fermée	: 1,5 litres
Fracture costale simple	: 0.150 ml par côte

Reconnaître le choc

Pas si simple

TOUJOURS rechercher une cause associée à l'hémorragie pour expliquer l'hypotension

C : Cardiogénique. Le muscle cardiaque ne fonctionne pas
Contusion du cœur, intoxication CN

H : Hypovolémique. Il existe une réduction de la volémie autre par hémorragie
Brûlés, Syndrome des loges

O : Obstructif. Il existe un obstacle à l'éjection systolique
Pneumothorax compressif*, tamponnade cardiaque*, syndrome compartimental abdominal*

C : Circulatoire. Le système vasculaire n'est plus régulé par l'équilibre $O\Sigma / P\Sigma$
Infection*, choc spinal, dysautonomie sévère du blast

* Ces pathologies associent plusieurs de ces mécanismes

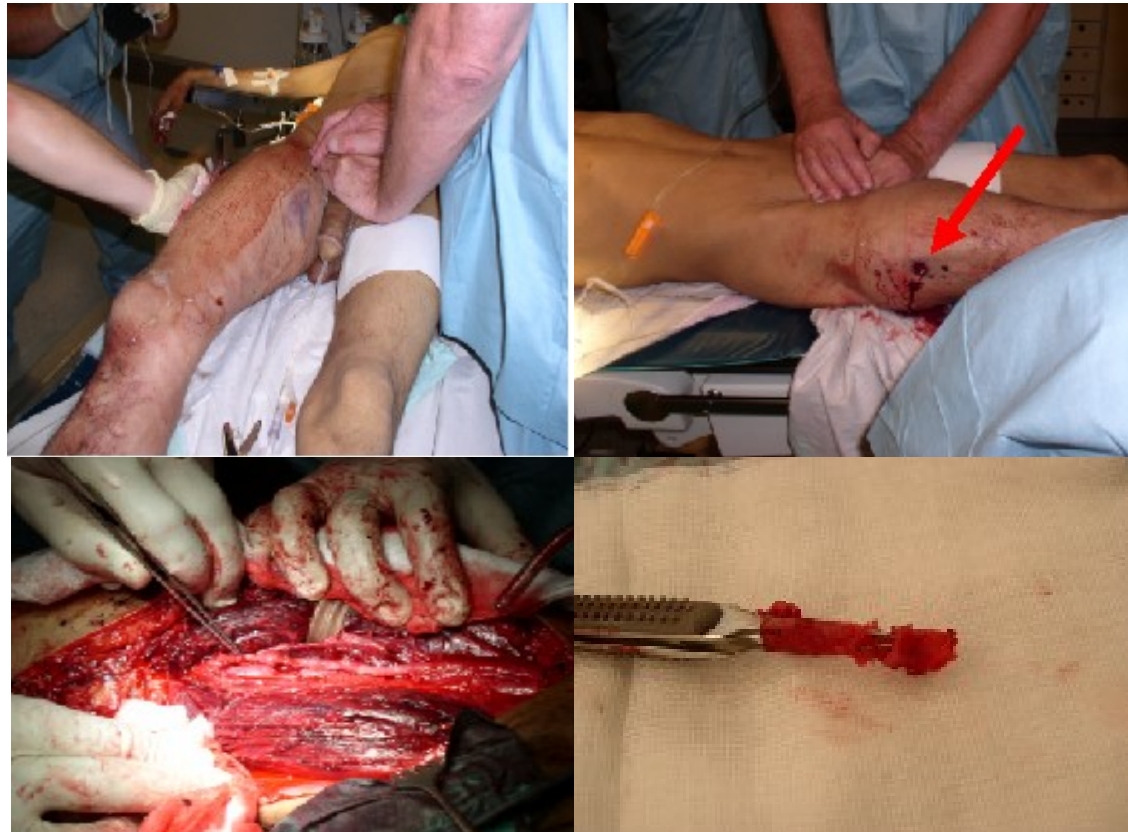
Traiter

OBJECTIF 1: Tout faire pour arrêter l'hémorragie

Arrêter l'hémorragie

Par compression manuelle

directe ou sur un point en amont



Si vous n'êtes pas exposé au feu de l'ennemi

Arrêter l'hémorragie

Par compression assistée La problématique des hémorragies jonctionnelles

Rappel :

20% de morts évitables dont 80% par hémorragies dont 70% non garrotables/comprimables



Pour une compression INGUINALE (compression fémorale)

ou

PELVIENNE (au milieu de la ligne EIAS-Pubis, compression Iliaque externe)

Arrêter l'hémorragie

Par la mise en place d'un garrot, *et si besoin de plusieurs*

	Tourniquet (%)	No Tourniquet (%)	<i>p</i> *
No bleeding on arrival	83.3	60.7	0.033
No bleeding on arrival (injuries requiring primary or debridement amputations)	92	50	0.058 (NS)
No bleeding on arrival (reconstructable vascular injuries)	69	60	0.456 (NS)
No bleeding on arrival (upper extremity injuries)	85	40	0.037
No bleeding on arrival (lower extremity injuries)	83	72	0.308 (NS)
No bleeding on arrival (ISS >15)	85	17	<0.0001

Dans près de 15% des cas un garrot posé en contexte tactique n'est pas efficace

Importance de disposer d'un garrot **pneumatique** dans tout vecteur d'EVASAN

Arrêter l'hémorragie

Par la mise en place d'un garrot, *et si besoin de plusieurs*



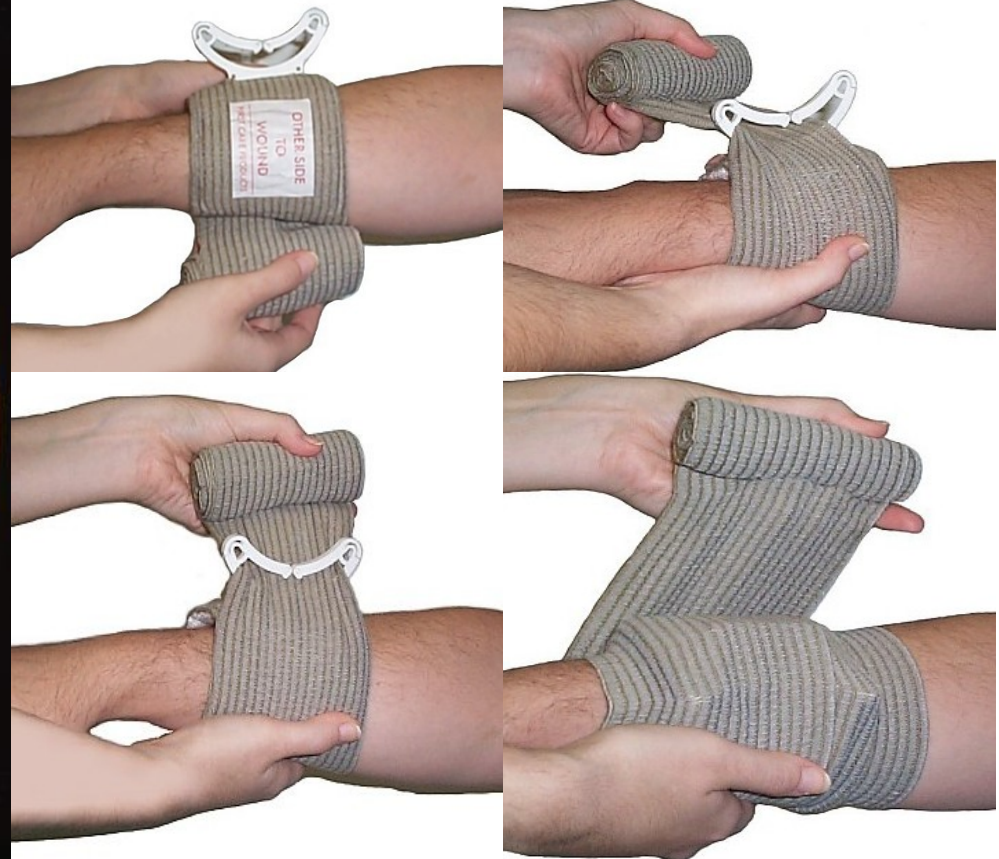
SOFT, CAT, Delfi EMT

Le concept du garrot tactique

- Le plus rapide pour arrêter hémorragie
- A la RACINE du membre
- T avec heure de pose
- Si possible apparent
- Réévaluation ++++ dès que possible pour :
 - * Resserrer
 - * Remplacer/Associer à pansement compressif
 - * Repositionner plus bas
 - * Desserrer et laisser en attente
- Ne pas desserrer si :
 - * Instabilité tensionnelle
 - * Inconscient
 - * Quasi amputation
 - * Chirurgien à moins d'une heure
 - * En place depuis + de 4h

Arrêter l'hémorragie

Par pansement compressif simple



Efficace sur les hémorragies veineuses. ***Pour le reste serrer fort***

Arrêter l'hémorragie

Par pansement compressif simple



Table 6-2. Blood loss.

Size designation	Small	Medium	Large	ABD
Measurement (inch)	4 x 7	7.5 x 8	11.75 x 11.75	18 x 22
Saturation (mL)	300	750	1,000	2,500

Serrer fort pour limiter l'accumulation de sang dans le pansement

Arrêter l'hémorragie

Par pansement compressif associé à un « packing » de plaie



Avec l'**Olaes modular bandage** ou toute bande de gaze notamment le **Quikclot Combat gauze**

Le packing de plaie : Une action **CAPITALE** pour l'arrêt des hémorragies

Arrêter l'hémorragie

Par pansement compressif associé à un pansement hémostatique

Hemcon



Chitosan, USA

Quikclot



Zeolithe, USA, FR

Celox



Chitosan, UK, SP

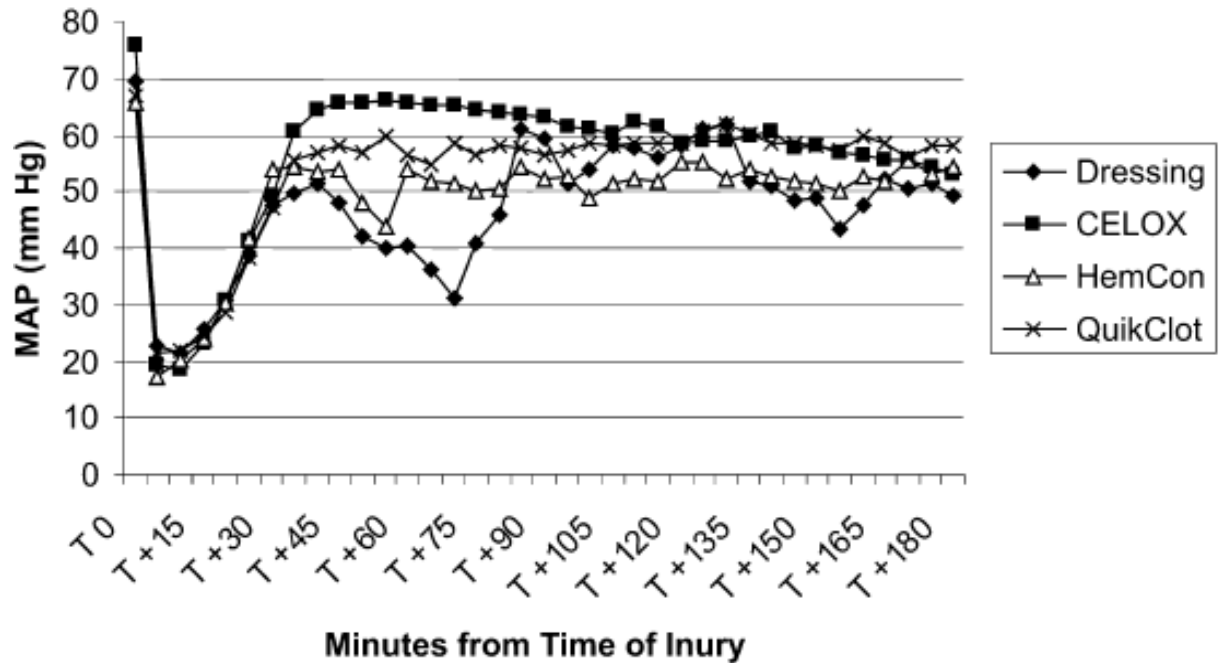
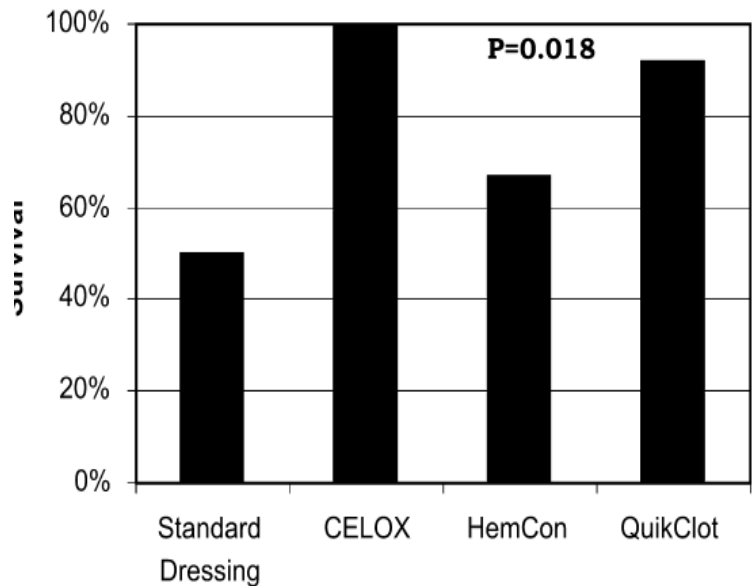
Pour être efficace: A appliquer AU **CONTACT** de la lésion qui saigne

Une compression d'au moins 2 idéalement 4 minutes

Ont une efficacité *sur un modèle d'hémorragie fémorale porcine*

Arrêter l'hémorragie

Par pansement compressif associé à un pansement hémostatique



Ne se substituent pas au pansement compressif

Arrêter l'hémorragie

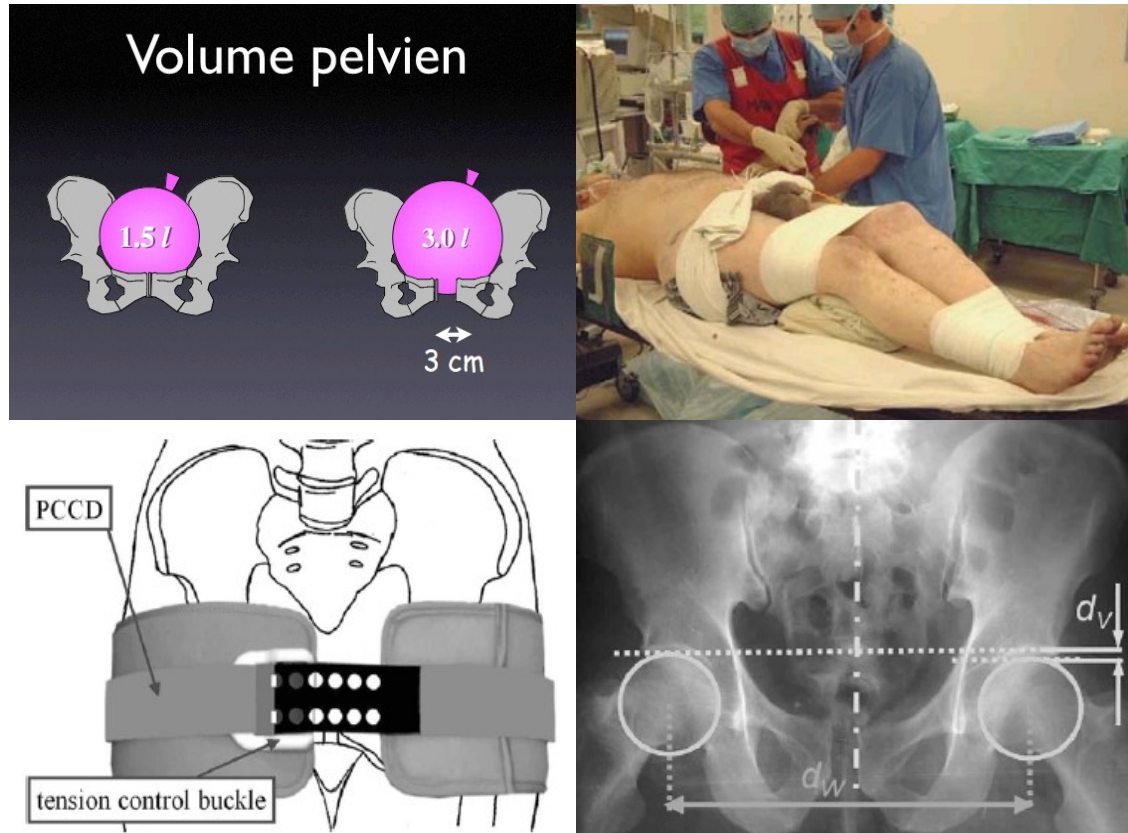
Par la réalisation de bandage extensif compressif



En cas d'hémorragie persistante

Arrêter l'hémorragie

Par la stabilisation pelvienne



IED forte puissance, blast solidien, « *Claque de pont* »

Arrêter l'hémorragie

Par pansement compressif:

Cela peut être difficile



Packing par pansement hémostatique et compressif, plutôt que suture sur le terrain rarement possible



Difficile +++. Compression manuelle directe pendant le transport

Arrêter l'hémorragie

Par compression autre:

Cela peut être difficile



Combat ready Clamp



Comprimer le périnée

Le problème des hémorragies jonctionnelles

Objectif 2 : Une pouls radial perçu !

Remplissage ? Lutte contre l'hypothermie ? Les médicaments ?

Compenser les pertes hémorragiques

Avec quoi ? Par quelle voie ? Quels objectifs au combat ?

Compenser les pertes hémorragiques

Des objectifs limités ?

Table 1 Outcomes of Patients Enrolled in the Fluid Resuscitation in Trauma Study, by Target Blood Pressure Group (Means \pm SD)

	SBP > 100 mm Hg	SBP = 70 mm Hg	p Value
Patients enrolled	55	55	
Average SBP during bleeding (mm Hg)	114 \pm 12	100 \pm 17	<0.001
Length of active hemorrhage (h)	2.97 \pm 1.75	2.57 \pm 1.46	0.20
Died	4	4	
Average ISS	19.55 \pm 11.6	23.91 \pm 13.8	0.08
Predicted survival rate (TRISS)	94.0 \pm 12%	90.2 \pm 17%	0.18
Actual survival rate (%)	92.7	92.7	

Respecter l'hypotension avec un remplissage modéré n'aggrave pas le pronostic

A l'hôpital !

Compenser les pertes hémorragiques

Des objectifs limités ?

Au combat, ne pas mettre en place un abord vasculaire **n'est pas une hérésie**

CHARACTERISTIC	IMMEDIATE RESUSCITATION (N = 309)	DELAYED RESUSCITATION (N = 289)
Age (yr)	31 ± 11	31 ± 10
Male sex (% of patients)	88	91
Systolic blood pressure (mm Hg)	58 ± 35	59 ± 34
Injury Severity Score	26 ± 14	26 ± 14
Revised Trauma Score	5.4 ± 2.1	5.6 ± 2.1
Probability of survival	69	72
Mechanism of injury (% of patients)		
Gunshot wound	65	67
Stab wound	29	30
Shotgun-blast wound	6	3
Primary site of surface injury (% of patients)		
Neck	5	3
Chest	33	35
Abdomen	63	62
Patient care times (min)		
Response interval	8 ± 5	8 ± 6
Scene interval	9 ± 8	7 ± 6
Transport interval	13 ± 6	12 ± 6
Trauma-center interval	44 ± 65	52 ± 99
Intraoperative interval	114 ± 105	134 ± 101†

« For hypotensive patients with penetrating torso injuries, delay of aggressive fluid resuscitation until operative intervention improves the outcome »

Pas de perfusion si

- Pouls radial perç
- Parfaitement conscient
- Le soluté doit être porté

Prehospital Fluid Resuscitation (J Trauma. 67 (2): 389-402, Aug 2009)

*Plus-minus values are means ±SD.

†P = 0.028 for the comparison between groups.

Pour les trauma pénétrants, si le blessé est dans l'heure dans un Trauma Center

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de respecter le pouvoir d'expansion volémique

TYPE DE SOLUTE	Osmolalité	Composition	Pouvoir d'expansion	Durée
Cristalloïdes isotoniques				
Ringer lactate (RL)	277	NaCl 0,6 % + lactate	0,19	-
NaCl 0,9 %	308	NaCl 0,9 %	0,22	-
Isofundine®	304	NaCl 0,8 % + acétate	0,2	-
Cristalloïdes hypertoniques				
Hyperhes®	2464	NaCl 7,2% + HEA	2-3	-
RescueFlow®	2400	NaCl 7,5% + dextran 70	2-3	-
Gélatines				
<i>Gélatines fluides modifiées</i>				
à 3% : Plasmion®	320	RL	0,8-1	3
à 3 % : Plasmagel®	350	NaCl 0,9 %	0,8-1	3
à 2.5 % : Plasmagel® désodé	320	G 5 %	0,8-1	3
à 4 % : Gelofusine®	308	NaCl 0,9 %	0,8-1	3
<i>Gélatine à pont d'urée</i>				
A 3,5 % : Haemaccel®	300	NaCl 0,9 %	0,8-1	3
Hydroéthylamidons				
<i>Haut poids moléculaire (≥ 200 Kd)</i>				
à 6 % : Elohes®	304	NaCl 0,9 %	1-1,4	12-24
à 6 % : Hestérial®	308	NaCl 0,9 %	1-1,4	3-6
à 6 % : Heafusine®	310	NaCl 0,9 %	1-1,4	3-6
à 10 % : Heafusine®	310	NaCl 0,9 %	1,2-1,5	3-6
<i>Bas poids moléculaire (130 Kd)</i>				
à 6 % : Voluven® (amidon de maïs)	308	NaCl 0,9 %	1	6
à 6 % : Restorvol® (amidon de pomme de terre)	309	NaCl 0,9 %	1	6

La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de respecter le pouvoir d'expansion volémique

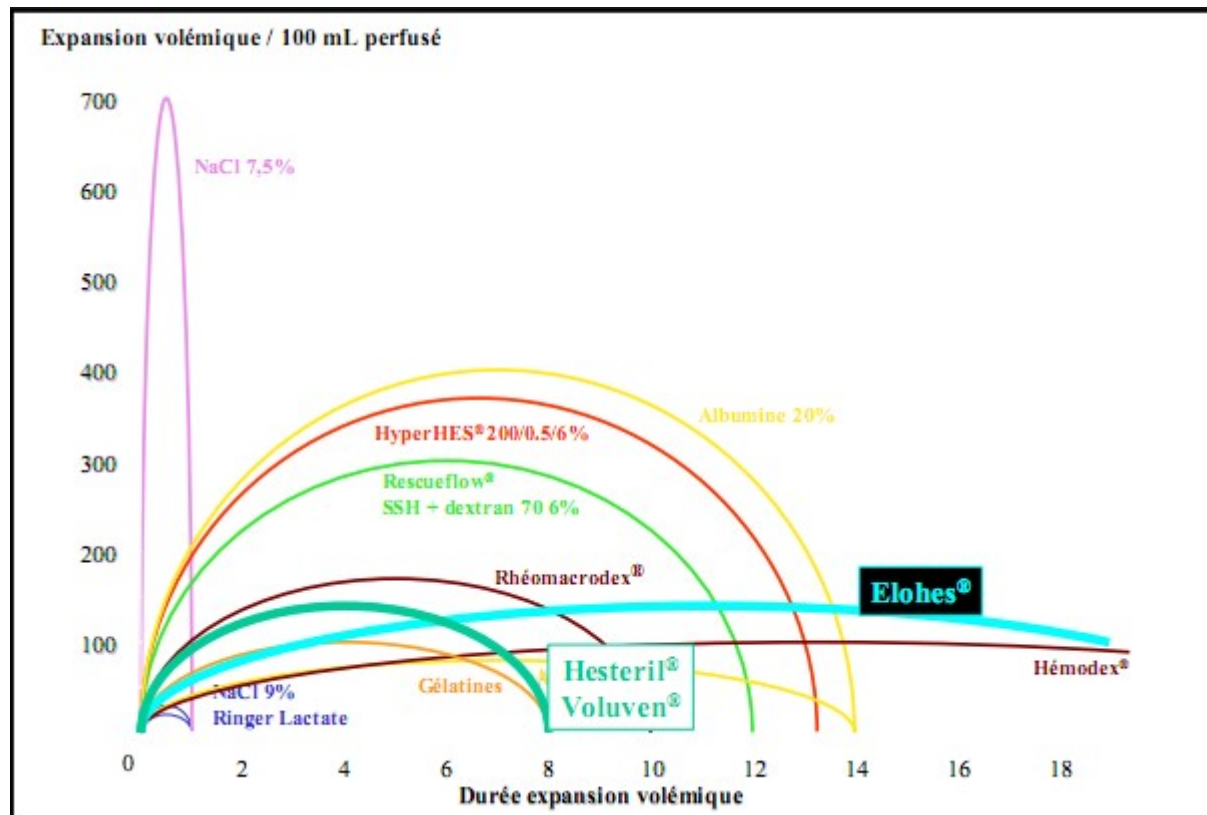


La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de respecter l'expansion volémique et sa durée



La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de connaître les incertitudes concernant l'emploi des colloïdes

« The preferred use of colloidal solutions for resuscitation of patients with acute hypovolemia is based on rationales that are not supported by clinical evidence. Synthetic colloids are not superior in critically ill adults and children but must be considered harmful depending on the cumulative dose administered. Safe threshold doses need to be determined in studies in high-risk patients and observation periods of 90 days. Such studies on HES 130/0.4 are still lacking despite its widespread and increasing use. Because there are safer and equally effective alternatives in the form of crystalloids, use of synthetic colloids should be avoided except in the context of clinical studies »

La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de connaître les incertitudes concernant l'emploi des HEA

TABLE III Characteristics of different HES solutions

	<i>HES</i> 70/0.5	<i>HES</i> 130/0.4	<i>HES</i> 200/0.5	<i>HES</i> 200/0.5; 260/0.5 (<i>Pentastarch</i>)	<i>HES</i> 200/0.62	<i>HES</i> 450/0.7 (<i>Hetastarch</i>)
Concentration (%)	6	6	6	10	6	6
Volume efficacy (%)	80-90	100	100	130-150	100	100
Volume effect (hr)	1-2	3-4	3-4	3-4	5-6	5-6
Mean molecular weight (Mw) (Daltons)	70,000 260,000	130,000	200,000	200,000	200,000	450,000
Degree of molar substitution (MS)	0.5	0.4	0.5	0.5	0.62	0.7
C2/C6 ratio	4:1	9:1	6:1	6:1	9:1	4.6:1
Max. dose (mL.kg ⁻¹)	33	33-50	33	20	33	20

Néphrotoxicité

Tendance au saignement

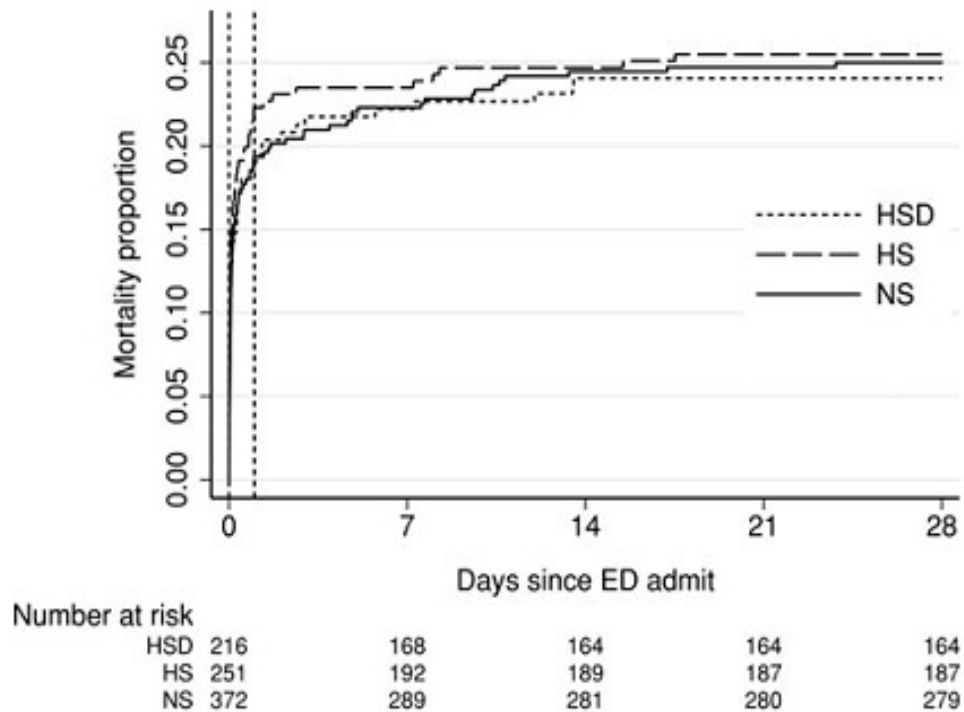
Accumulation

La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de connaître les incertitudes sur les solutés de remplissage en général



« Among injured patients with hypovolemic shock, initial resuscitation fluid treatment with either HS or HSD compared with NS, did not result in superior 28-day survival »

La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

La nature du soluté importe peu

A condition de connaître les intérêts théoriques des solutés hypertoniques

Effets hémodynamiques et cérébraux des solutés de sérum hypertonique ⁽⁵⁾	
Effets	Mécanismes
Amélioration de la pré-charge ventriculaire droite	↑ volume plasmatique vasoconstriction artériolaire et veineuse (territoire musculo-cutané)
Inotrope positif*	Hypothèses : hyperosmolarité échangeurs Na ⁺ -Ca ²⁺
Amélioration des conditions de perfusion et d'oxygénation tissulaires	Vasodilatation artériolaire précapillaire splanchnique, rénale et coronaire Effet rhéologique (↓ volume des hématies et des cellules endothéliales)
Action anti-œdémateuse cérébrale**	Hyperosmolarité plasmatique
Amélioration de la pression de perfusion cérébrale***	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ pression artérielle moyenne (PAM) par ↑ volume plasmatique • ↓ pression intracrânienne
<p>* Action évoquée mais les résultats observés lors d'études expérimentales et cliniques varient selon l'espèce animale étudiée ** La diminution de Pression intracrânienne (PIC) résultante est comparable à celle induite par le mannitol 20% mais semble de plus courte durée *** Pression de Perfusion Cérébrale (PPC) : PAM - PIC</p>	

<http://www.urgence-pratique.com/2articles/medic/Solute.ht>

La base du remplissage vasculaire: les solutés cristalloïdes

Compenser les pertes hémorragiques

Des objectifs raisonnables en milieu « difficile »

Ce qu'il faut éviter

- Un pouls radial non perceptible
- Une pression artérielle systolique < 80 mmHg
- Une conscience anormale

Assurer une oxygénation cellulaire minimale par l'apport d'oxygène si disponible

Compenser les pertes hémorragiques

En pratique

Ce qui est recommandé dans le [sauvetage au combat](#)

Dès lors qu'une des conditions est présente :

- Plaie abdominale
- Absence de pouls radial et conscience anormale

Perfuser :

- 250 ml de sérum salé hypertonique à 7,5% en 20 min
- Puis 500 ml de macromolécules type VOLUVEN (à défaut par 250 ml NaCl 7,5%)

Un compromis poids / efficacité: Porter 250 g ou 1 kg ?

Remarque : Hyperhes non recommandé car solution d'HEA 200/0,5 à 6% néphrotoxique

Compenser les pertes hémorragiques

Ne pas oublier : Low flow resuscitation ne signifie pas zero flow resuscitation

TABLE 5. Mortality and Complications Data From 1,200 PROMMTT Patients by Prehospital IVF Status

Mortality	IVF Group (n = 1,009)	No IVF Group (n = 191)	p	Cox Regression	
				HR (95% CI)	p
Overall	212 (21%)	45 (23%)	0.43	0.84 (0.72-0.98)	0.03
Exsanguination	82 (8%)	14 (7%)	0.71	1.08 (0.86-1.33)	0.52
Head injury	95 (9%)	16 (8%)	0.65	0.69 (0.54-0.88)	<0.01
Airway	29 (3%)	7 (4%)	0.56	0.64 (0.40-1.0)	0.07
Sepsis	7 (0.7%)	1 (0.5%)	0.79	*	*
Multiorgan failure	23 (2%)	6 (3%)	0.48	0.64 (0.36-1.14)	0.13
Cardiovascular	45 (4%)	6 (3%)	0.41	0.99 (0.71-1.37)	0.94
Other	24 (2%)	13 (7%)	<0.01	0.75 (0.48-1.19)	0.22
Complications					
Cardiac arrest	9 (1%)	2 (2%)	0.83	0.37 (0.12-1.18)	0.09
Pulmonary embolism	24 (3%)	5 (4%)	0.83	1.25 (0.87-1.80)	0.24
Myocardial infarction	2 (0.3%)	1 (0.8%)	0.40	*	*
Deep venous thrombosis	43 (6%)	13 (10%)	0.13	1.14 (0.84-1.55)	0.39
Cerebrovascular event	11 (2%)	2 (2%)	0.97	*	*
Septic shock	19 (3%)	3 (2%)	0.77	1.00 (0.58-1.73)	0.99
Vasopressor-dependent shock	11 (1%)	1 (0.8%)	0.48	*	*
ACS	5 (0.7%)	6 (5%)	<0.01	0.49 (0.17-1.43)	0.19
Renal failure	17 (3%)	3 (2%)	0.92	1.02 (0.55-1.91)	0.95
Acute lung injury	0 (0%)	0 (0%)	**	**	**
Adult respiratory distress syndrome	2 (0.2%)	0 (0%)	0.54	*	*
Multiple-organ failure	13 (1%)	2 (1%)	0.78	0.96 (0.52-1.77)	0.88

*Model did not converge, too few were events reported.

**No cases reported.

Significant difference, $p \leq 0.05$.

1242 patients

84 % perfusés de 700 ml

Non perfusé = + compliqué

Etude PROMMTT : Le remplissage pré-hospitalier raisonné réduit la mortalité hospitalière

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

Mettre en place un abord vasculaire mais comment ?



Cela ne s'improvise pas

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

Mettre en place un abord vasculaire mais comment ?



Cela prend du temps
4,4 +/- 2,8 min

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

Mettre en place un abord vasculaire mais comment ?

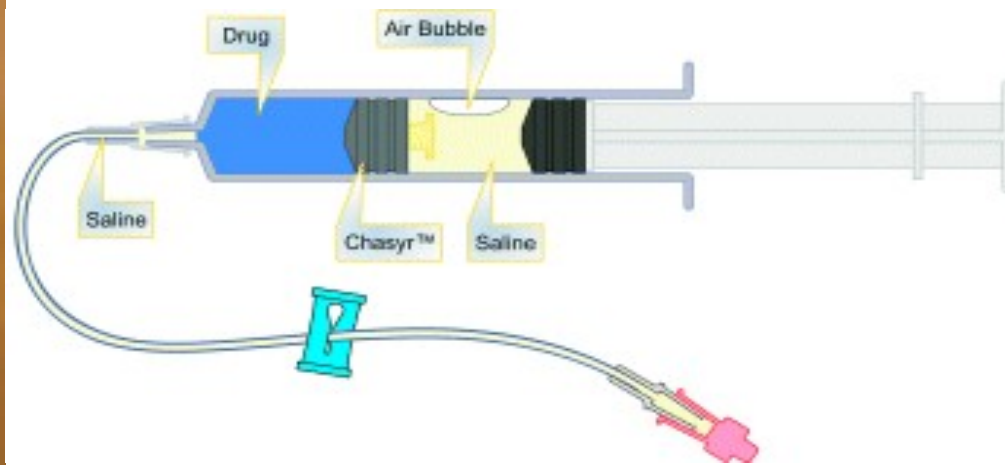


Cela peut être difficile à gérer

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

Mettre en place un abord vasculaire sans perfuser n'est pas une hérésie



Concept de verrou salé avec un robinet 3 voies

Prêt pour remplissage Injection antalgiques, adrénaline, antibio Simplification brancardage

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

La perfusion intraosseuse

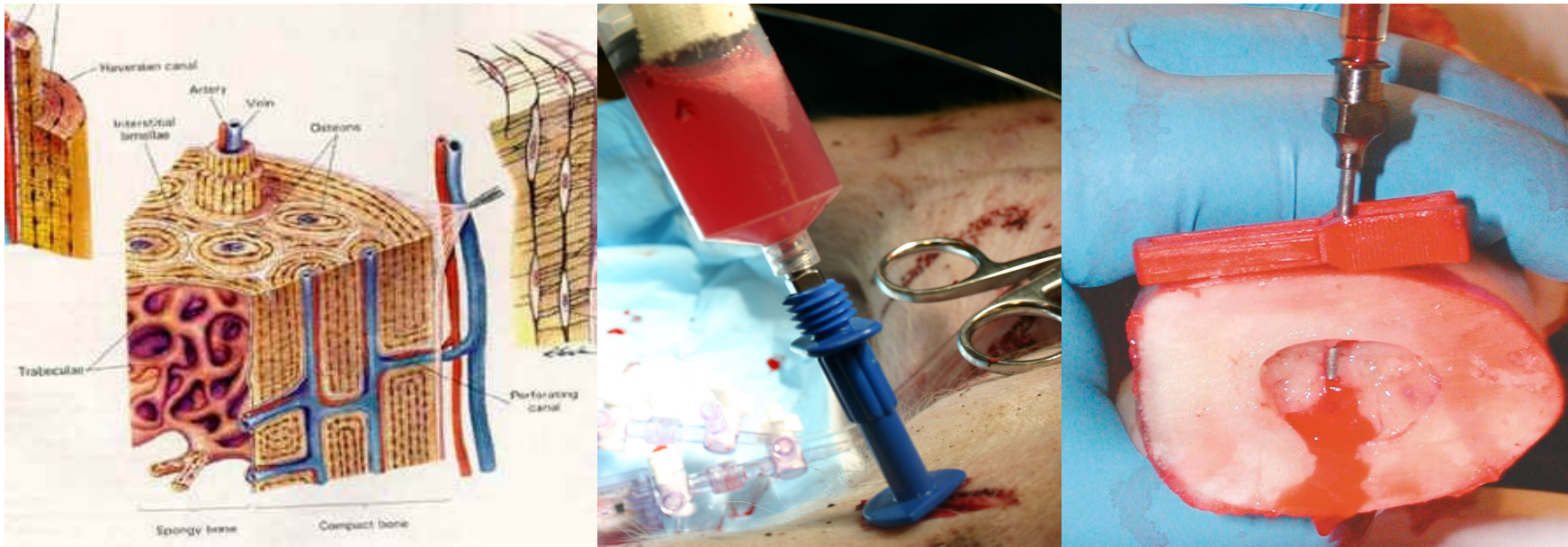


Une alternative réelle

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

La perfusion intraosseuse



Une alternative réelle

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

La perfusion intraosseuse



Jamshidi



Bone Injection Gun



FAST



EZ-IO

Une alternative réelle

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

La perfusion intraosseuse : ***Une alternative réelle***

1. Ponction au bon endroit
2. Avec le bon matériel
3. En ayant recours à la lidocaïne pour la douleur
4. En effectuant une purge préalable à la perfusion
5. En utilisant un dispositif de mise en pression du soluté

Les 5 critères de succès

Compenser les pertes hémorragiques

Quel abord vasculaire ?

Les petites choses de la vie



Être discret



Une paire de mains « UTILES »



Avoir prévu



L'abord vasculaire et son emploi ne s'improvisent pas

Lutter contre l'hypothermie

Lutter contre l'hypothermie

L'hypothermie même modérée aggrave le saignement

Table 2
Univariate analysis of parametric variables among hypothermia subcategories

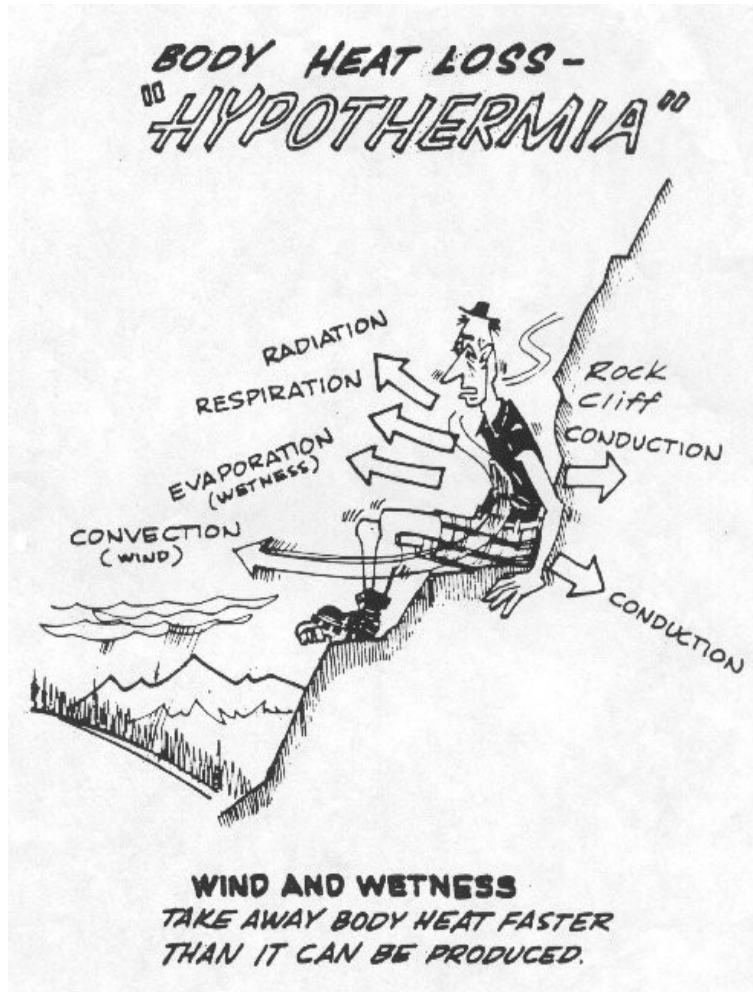
Variable	Normothermic (T >36°C)	Mild hypothermia (T = 34–36°C)	Moderate-severe hypothermia (T <34°C)	Significance within groups (<i>P</i>)	Correlation (<i>r</i>)
FST					
Operative time (min)	125 (±58)	125 (±25)	93 (±68)	.550	—
Time to evacuation (min)	308 (±272)	201 (±39)	204 (±82)	.151	—
Arrival vitals/labs					
SBP (mm Hg)	128.5 (±18.4)*	122.4 (±25.5)*	113.1 (±30.6)*	<.01	-.145
HR	91 (±21)	93 (±25)	99 (±25)*	<.01	.057
GCS	13.9 (±3.1)*	12.6 (±4.4)*	7.7 (±5.6)*	<.01	-.234
HCT (mg/dL)	39.5 (±7.6)*	36.7 (±8.5)*	31.5 (±9)*	<.01	-.193
pH	7.34 (±.1)*	7.3 (±.1)*	7.2 (±.2)*	<.01	-.280
BD	4.5 (±3.8)*	6.3 (±5.2)*	10.4 (±7.3)*	<.01	.288
Perioperative data					
EBL (mL)	370 (±910)*	806 (±1206)*	1317 (±2581)*	<.01	.215
PRBC (units)	4.8 (±5)	6.5 (±5)	9.6 (±9)*	<.01	.227
Whole blood (units)	5.6 (±5)	5.5 (±5)	3.8 (±2)	.490	-.106
FFP (units)	4.9 (±5)	5.5 (±4)	6.4 (±4)	.214	.105
Operative time (min)	133 (±89)*	173 (±94)	173 (±86)	<.01	.173
Postoperative data					
ICU (days)	3.7 (±5)	3.9 (±5)	8.7 (±11)*	<.01	.118
ISS	11.2 (±9)*	18.2 (±15)*	29.7 (±15)*	<.01	.296

SBP = systolic blood pressure; HR = heart rate; GCS = Glasgow Coma Scale; HCT = hematocrit; BD = base deficit; EBL = estimated blood loss; ISS = Injury Severity Score.

* Group is significantly different ($P < .05$) than the other 2 groups by Tukey post hoc analysis.

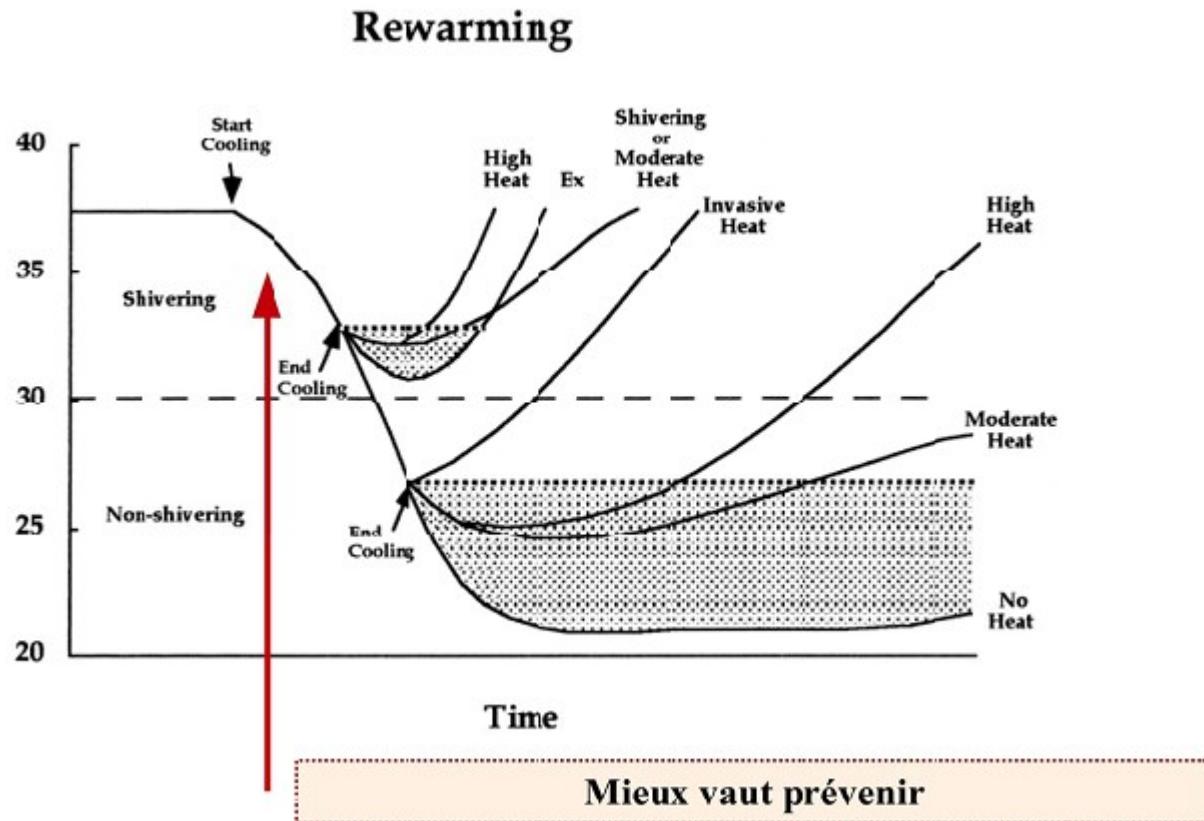
Lutter contre l'hypothermie

Le contexte s'y prête



Lutter contre l'hypothermie

Mieux vaut prévenir



Lutter contre l'hypothermie

Mieux vaut prévenir :

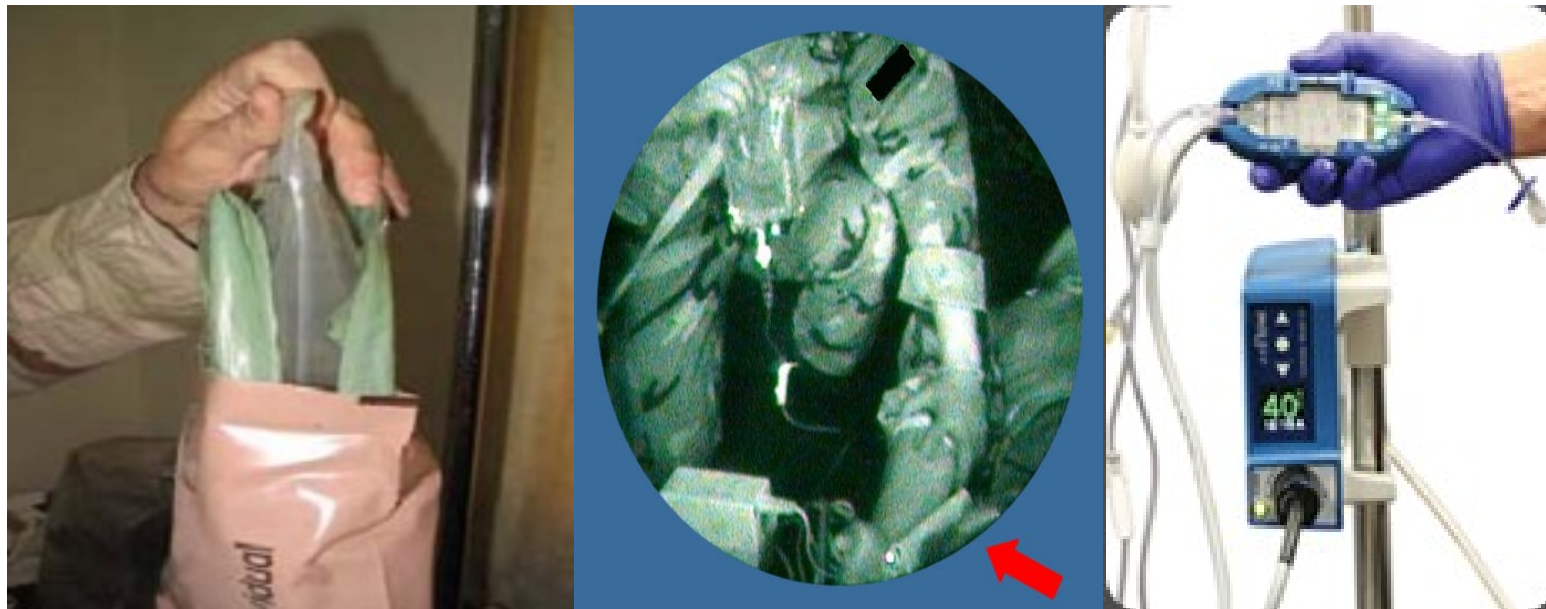
Réduire les pertes thermiques corporelles



Lutter contre l'hypothermie

Mieux vaut prévenir :

Réchauffer ce qui peut l'être



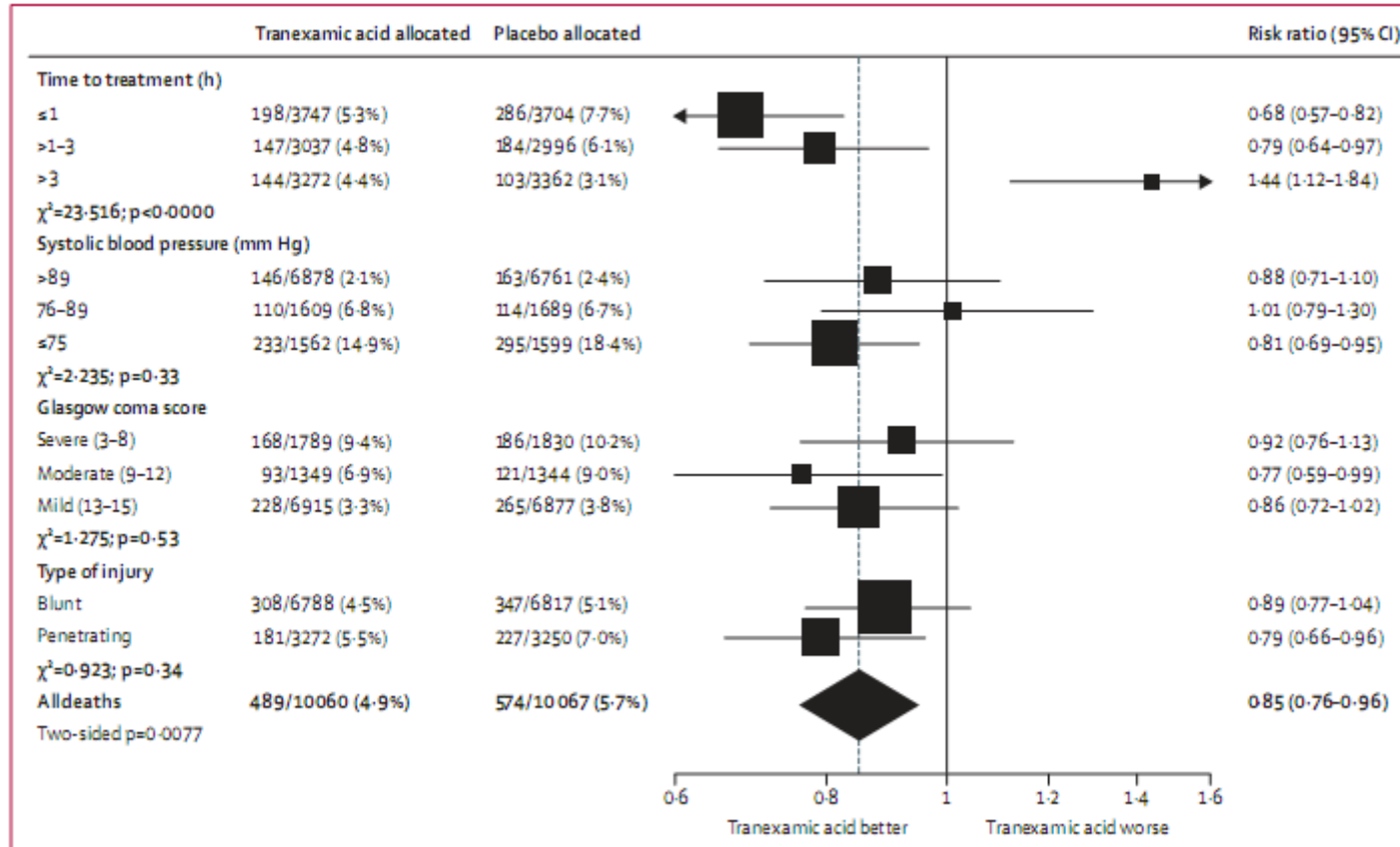
Les perfusions à 35°C ?

Pas si simple que cela en condition de combat

Réduire l'hyperfibrinolyse

Réduire l'hyperfibrinolyse

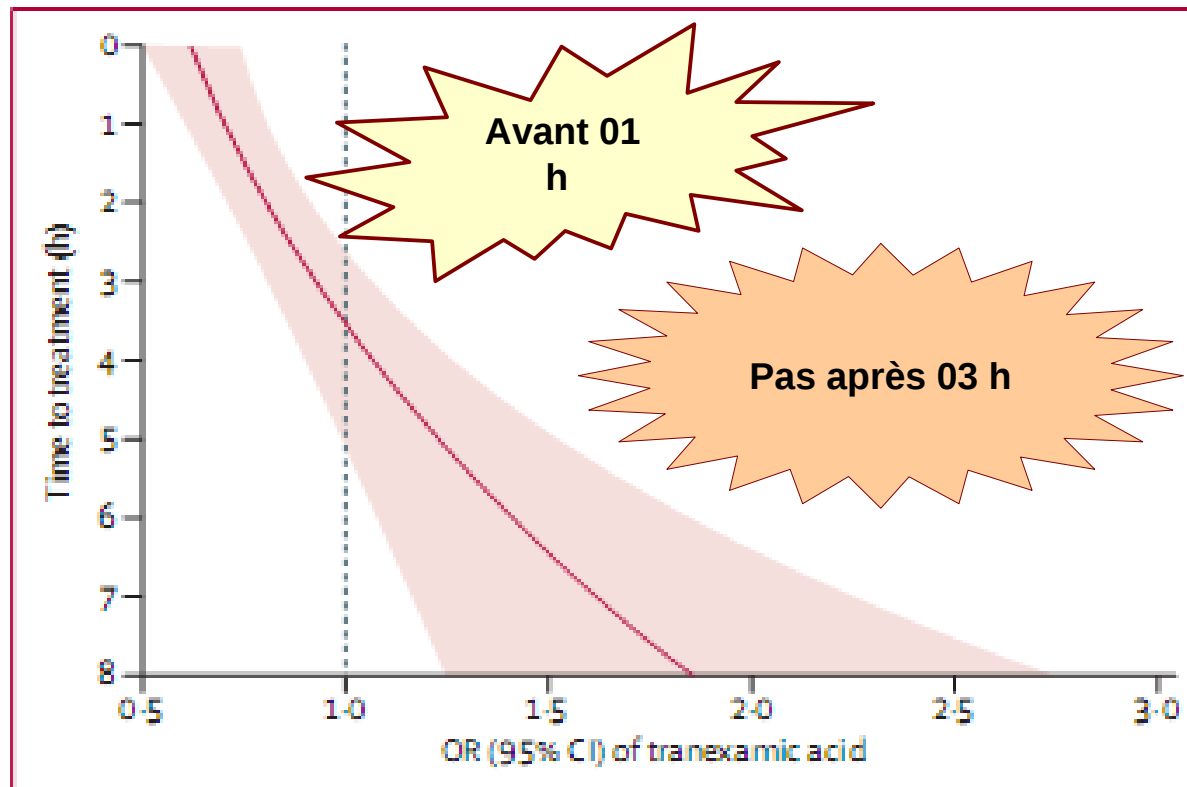
L'acide tranexaminique



Etude CRASH 2 : 20 211 trauma, 1 g Exacyl en 10 min puis 1 g sur 08h

Réduire l'hyperfibrinolyse

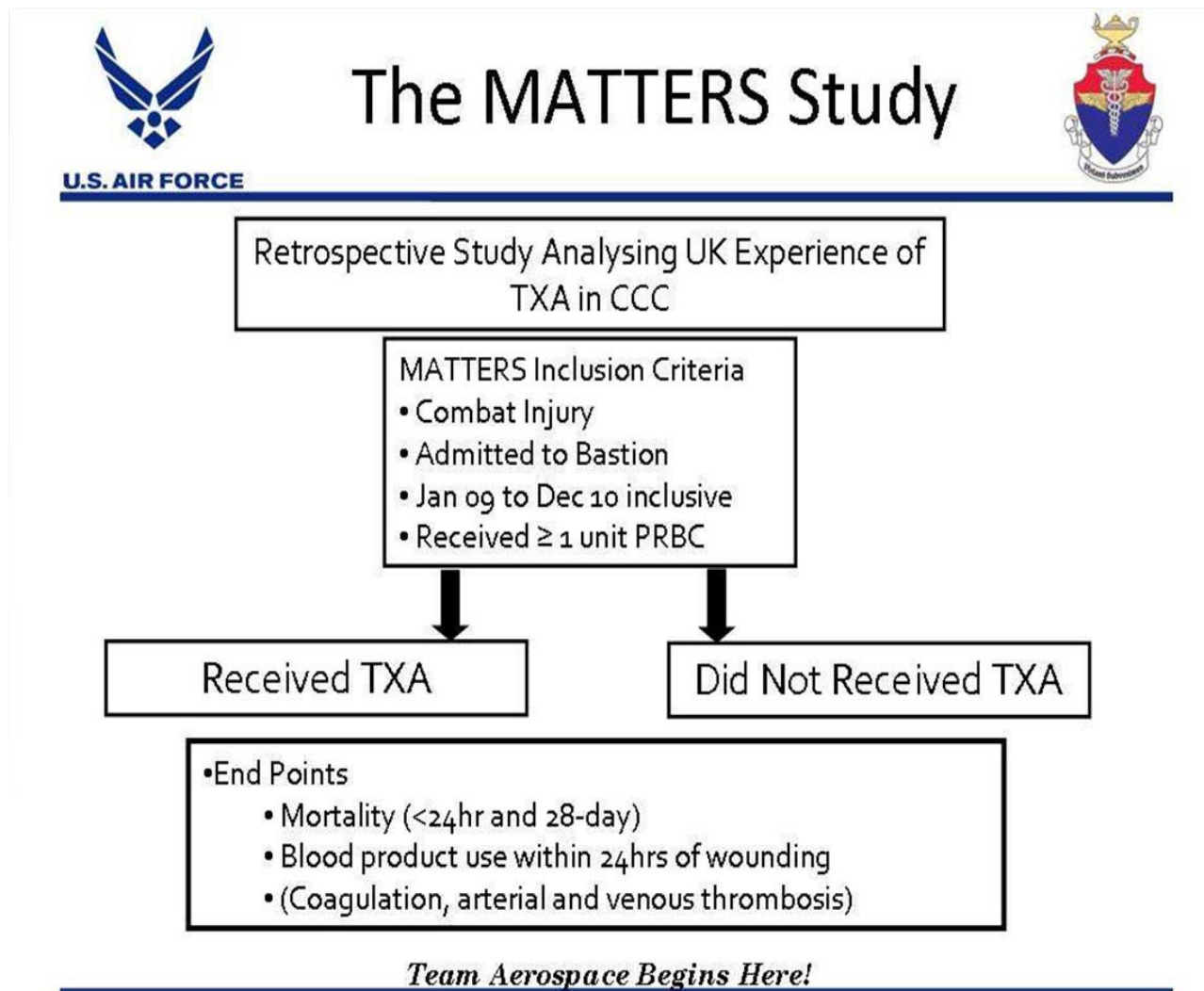
L'acide tranexaminique



Etude CRASH 2 : 20 211 trauma, **1 g Exacyl en 10 min puis 1 g sur 08h**

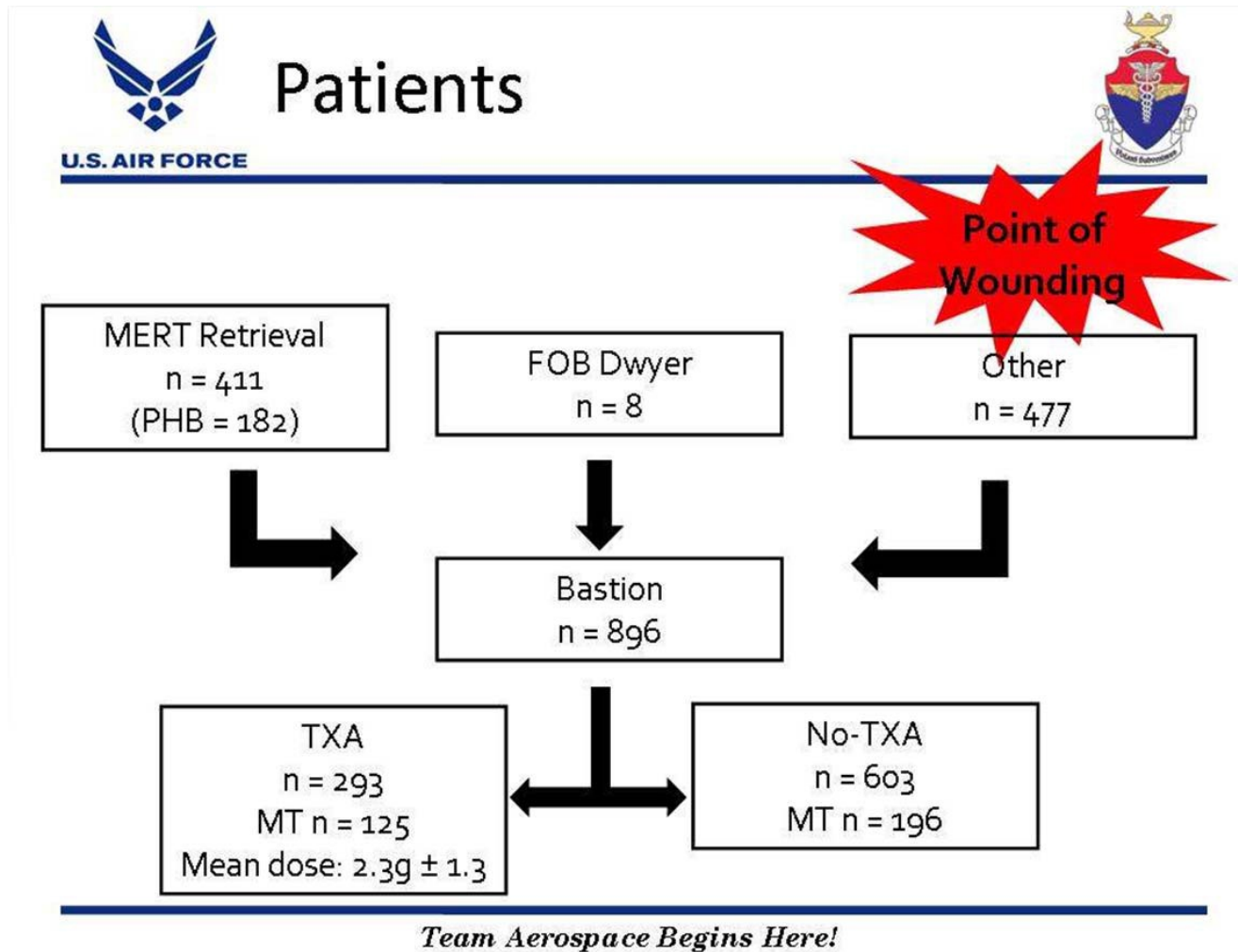
Réduire l'hyperfibrinolyse

L'acide tranexaminique



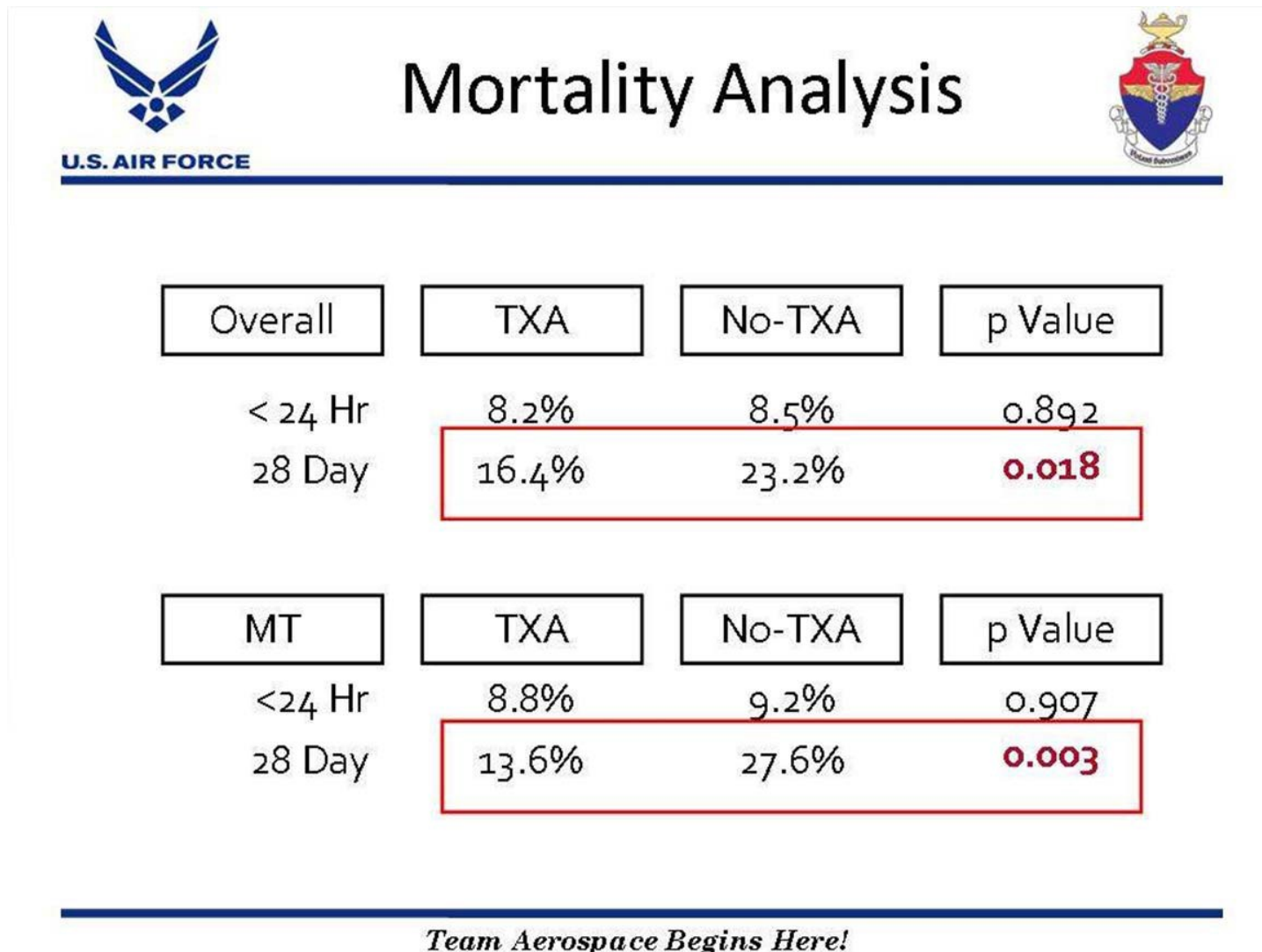
Réduire l'hyperfibrinolyse

L'acide tranexaminique



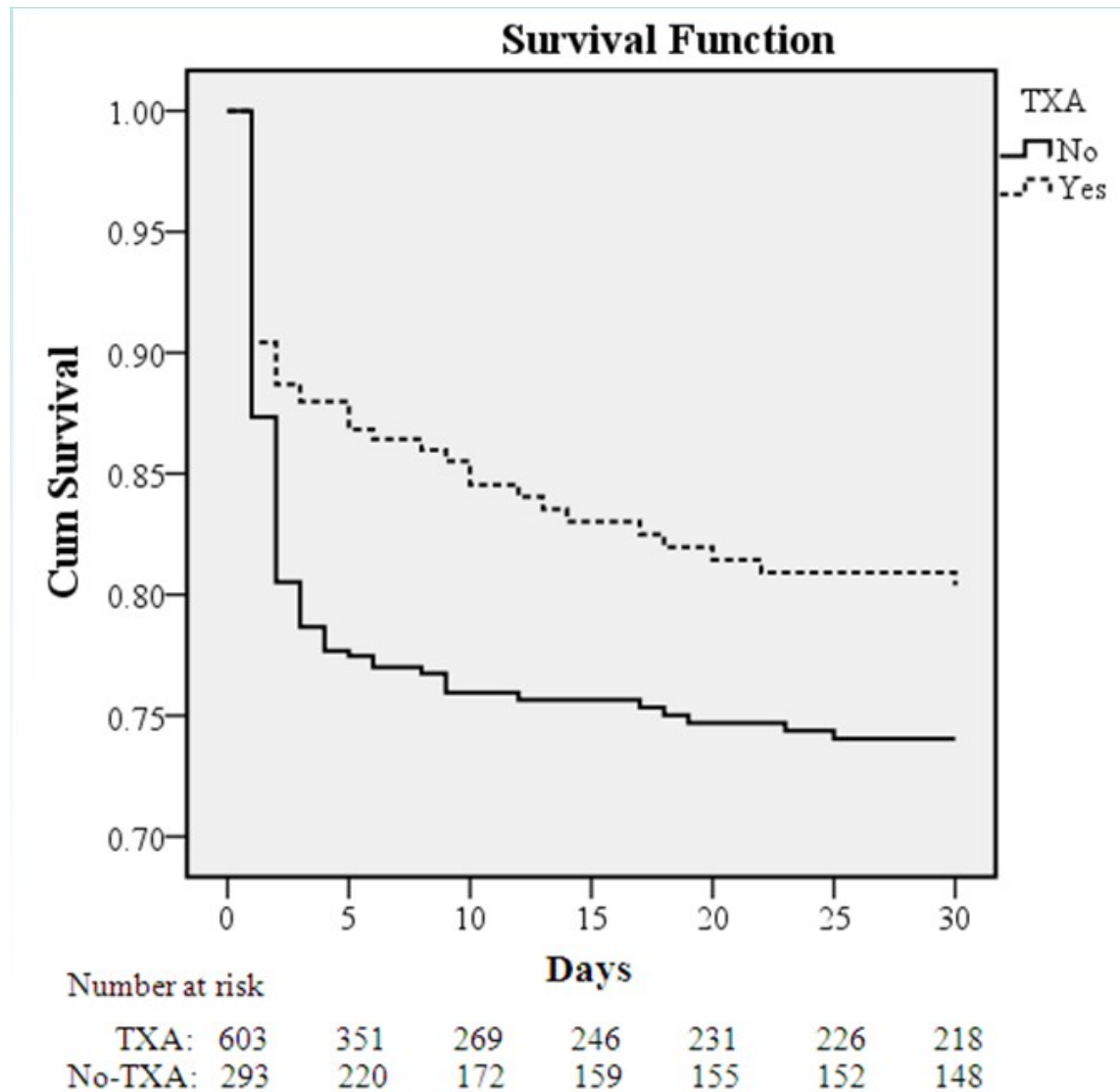
Réduire l'hyperfibrinolyse

L'acide tranexaminique



Réduire l'hyperfibrinolyse

L'acide tranexaminique



Avoir recours aux vasopresseurs

En condition de combat : l'adrénaline IV ou intraosseuse



	Récepteurs α	Récepteurs β_1	Récepteurs β_2
Adrénaline	+++	+++	+++
Noradrénaline	+++	+++	0
	ADRENALINE	NORADRENALINE	
Demi-vie plasmatique (min)	2-3	0.6-3	
Volume de distribution (l/kg)	?	?	
Clairance plasmatique (ml.kg.min)	35-90	20-100	

1mg dans 10 ml. Pas en perfusion, mais TITRATION des effets

Bolus initial de 0,5 mg possible, ml par ml qsp le pouls radial perceptible

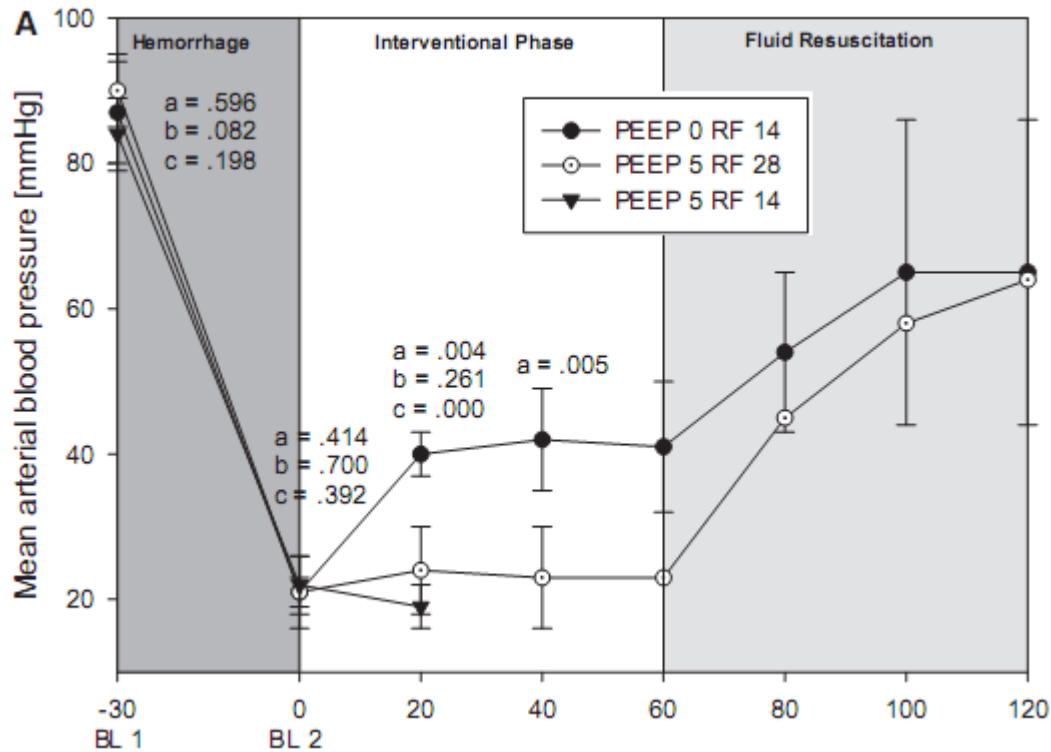
Juste ce qu'il faut : Vasoconstriction splanchnique

Par ailleurs : Le médicament de l'anaphylaxie

Ne pas aggraver l'hypotension

Ne pas aggraver l'hypotension

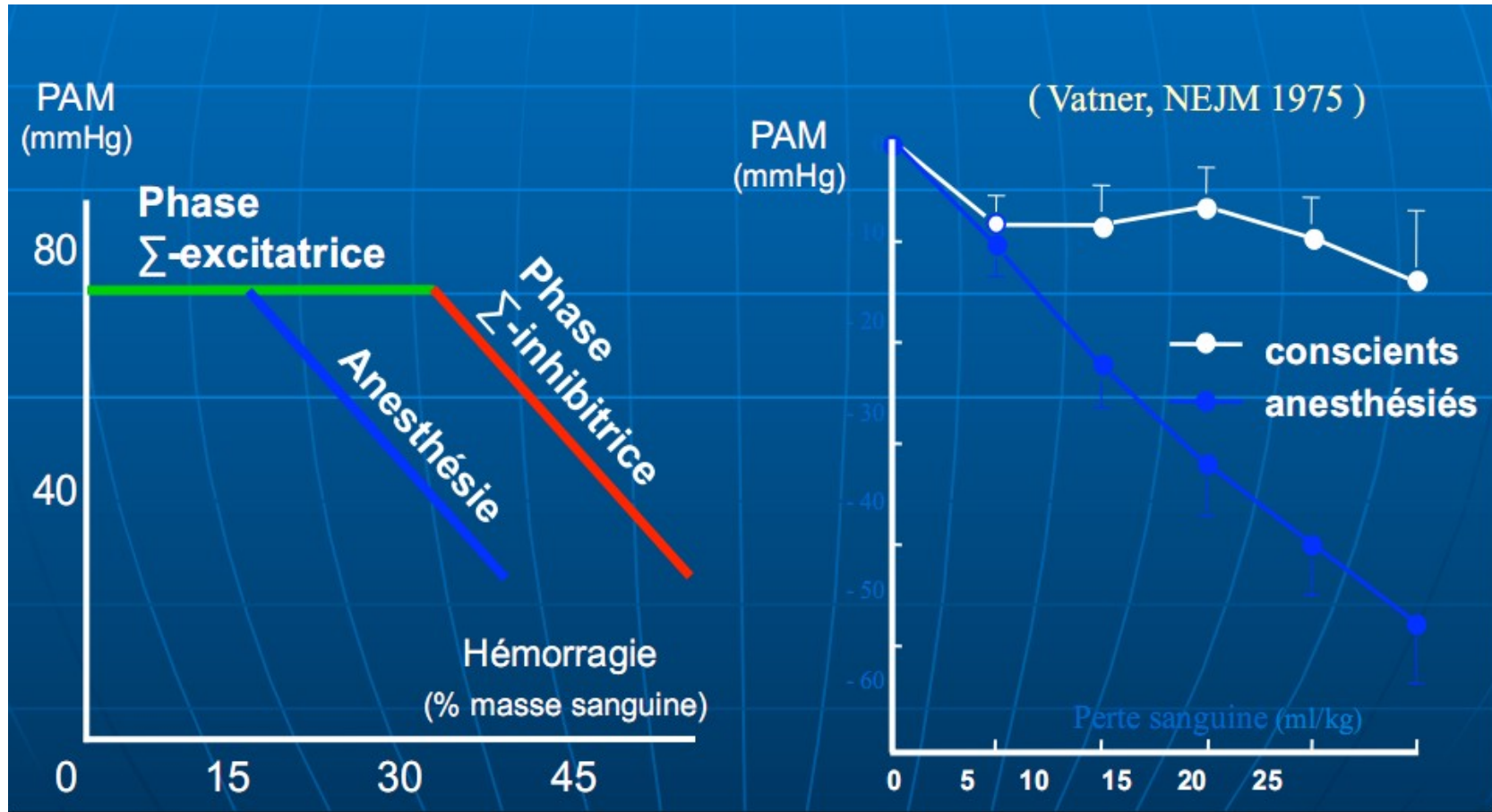
La ventilation en pression positive peut aggraver l'hypotension



- Ventiler SANS PEEP
- Avec une fréquence rapide
- Et un volume courant bas

Ne pas aggraver l'hypotension

La sédation peut aggraver l'hypotension



Thiopental *Non* – Propofol *Non* - Midazolam *Prudence* – Kétamine 0,5 à 1,5 mg/kg – Etomidate 0,2 à 0,4 mg/kg - GammaOH 50 à 75 mg/kg surtout entretien 15 à 30 mg/kg/h

N'oubliez pas

Ce qui sauve la vie



Celui du camarade de combat, le vôtre, celui du chirurgien

Ce qui sauve la vie



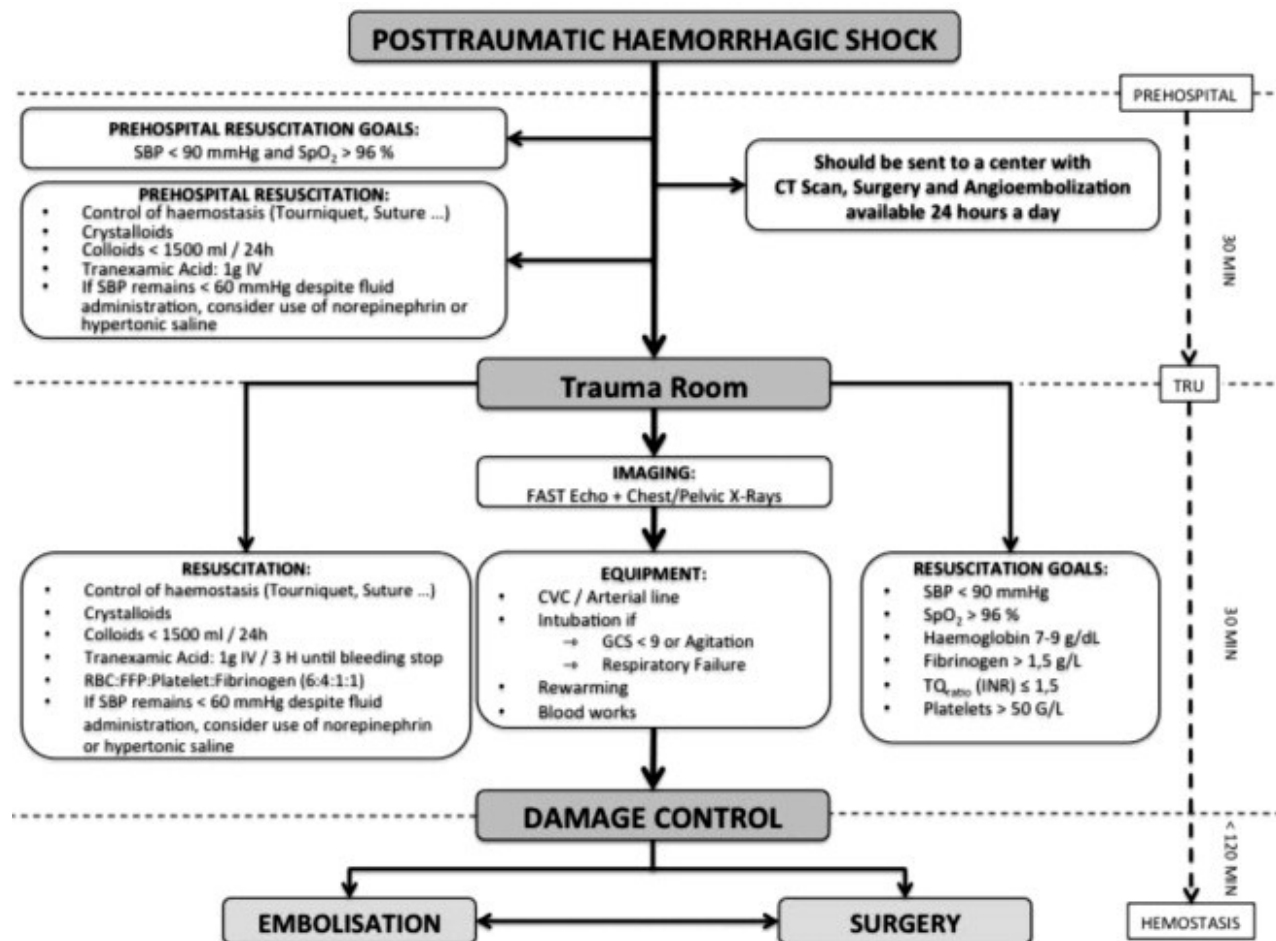
Une évacuation sanitaire rapide au mieux médicalisée

Ce qui sauve la vie



Une structure chirurgicale appliquant les principes modernes de chirurgie du traumatisé

Ce qui sauve la vie



Une structure chirurgicale appliquant les principes modernes de réanimation du traumatisé

Pour toute information de théâtre actualisée :

CeFOS
Camp militaire de La Valbonne
BP 30016 – 01160 DAGNEUX-MONTLUEL
Standard : 04 26 22 79 65 - Fax : 04 26 22 84 16

Pour accéder au cours en ligne



<http://citerahiadesgenettes.hautetfort.com/>