

# HEMORRÀGIA MASSIVA



Marta Barquero López  
C.S.P.T. - Hospital de Sabadell



## DEFINICIÓ

- Pèrdua d'una volèmia en  $< 24h$
- Dèbit  $> 150 \text{ ml / min}$





Holcomb Critical Care 2010, 14:182  
<http://ccforum.com/content/14/2/182>



## COMMENTARY

# Traditional transfusion practices are changing

John B Holcomb\*

See related research by Schochl et al, <http://ccforum.com/content/14/2/182>

### Abstract

Schochl and co-authors have described a 5-year retrospective study that outlines a novel, important and controversial transfusion concept in seriously injured trauma patients. Traditionally, clinicians have been taught to use a serial approach, resuscitating hypovolemic trauma patients with a form of crystalloid or colloid, followed by red blood cells (RBCs), then fresh frozen plasma (FFP), and lastly platelets. The data supporting this widely accepted approach are remarkably weak. Conversely, Schochl and colleagues, in an innovative, retrospective study, describe the use of fibrinogen concentrate, plasma complex concentrate, RBCs, FFP, and platelets driven by a thromboelastometry-based algorithm. Finally, [it appears that transfusion therapy is becoming driven by physiology.](#)



Grade of recommendation	Clarity of risk/benefit	Quality of supporting evidence	Implications
<b>1A</b> Strong recommendation, high-quality evidence	Benefits clearly outweigh risk and burdens, or vice versa	RCTs without important limitations or overwhelming evidence from observational studies	Strong recommendation, can apply to most patients in most circumstances without reservation
<b>1B</b> Strong recommendation, moderate-quality evidence	Benefits clearly outweigh risk and burdens, or vice versa	RCTs with important limitations (inconsistent results, methodological flaws, indirect or imprecise) or exceptionally strong evidence from observational studies	Strong recommendation, can apply to most patients in most circumstances without reservation
<b>1C</b> Strong recommendation, low-quality or very low-quality evidence	Benefits clearly outweigh risk and burdens, or vice versa	Observational studies or case series	Strong recommendation but may change when higher quality evidence becomes available
<b>2A</b> Weak recommendation, high-quality evidence	Benefits closely balanced with risks and burden	RCTs without important limitations or overwhelming evidence from observational studies	Weak recommendation, best action may differ depending on circumstances or patient or societal values
<b>2B</b> Weak recommendation, moderate-quality evidence	Benefits closely balanced with risks and burden	RCTs with important limitations (inconsistent results, methodological flaws, indirect or imprecise) or exceptionally strong evidence from observational studies	Weak recommendation, best action may differ depending on circumstances or patient or societal values
<b>2C</b> Weak recommendation, low-quality or very low-quality evidence	Uncertainty in the estimates of benefits, risks, and burden; benefits, risk and burden may be closely balanced	Observational studies or case series	Very weak recommendation; other alternatives may be equally reasonable

Reprinted with permission from the American College of Chest Physicians.  
RCTs, randomised controlled trials.

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

**FISIOPATOLOGIA**





Holcomb Critical Care 2010, 14:82  
<http://ccforum.com/content/14/1/82>



## COMMENTARY

# Traditional transfusion practices are changing

John B Holcomb\*

See related research by Schochl et al, <http://ccforum.com/content/14/1/82>

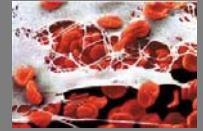
### Abstract

Schochl and co-authors have described a 5-year retrospective study that outlines a novel, important and controversial transfusion concept in seriously injured trauma patients. Traditionally, clinicians have been taught to use a serial approach, resuscitating hypovolemic trauma patients with a form of crystalloid or colloid, followed by red blood cells (RBCs), then fresh frozen plasma (FFP), and lastly platelets. The data supporting this widely accepted approach are remarkably weak. Conversely, Schochl and colleagues, in an innovative, retrospective study, describe the use of fibrinogen concentrate, plasma complex concentrate, RBCs, FFP, and platelets driven by a thromboelastometry-based algorithm. Finally, [it appears that transfusion therapy is becoming driven by physiology.](#)



# FISIOPATOLOGIA

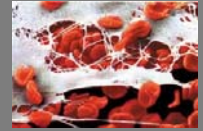
Sihler K, Napolitano L. Massive transfusion. New insights.  
Chest 2009; 136:1654-67



HEMORRÀGIA MASSIVA



↓ VOLÈMIA



## HEMORRÀGIA MASSIVA

Desequilibri  
Aport  $O_2$  - demanda  $O_2$

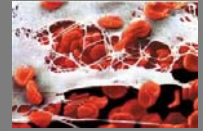
Xoc cel·lular

MESURES DE  
REANIMACIÓ

## TRÍADA LETAL







## HEMORRÀGIA MASSIVA

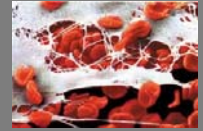
Desequilibri  
Aport  $O_2$  - demanda  $O_2$

Xoc cel·lular

MESURES DE  
REANIMACIÓ

## TRÍADA LETAL





## HEMORRÀGIA MASSIVA

Desequilibri  
Aport  $O_2$  - demanda  $O_2$

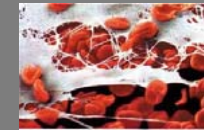
Xoc cel·lular

MESURES DE  
REANIMACIÓ

## TRÍADA LETAL



# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA

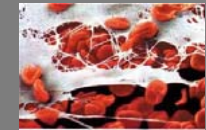


## TEORIA CEL·LULAR DE LA COAGULACIÓ (Hoffman 2001)



- Levy et al. Multidisciplinary approach to the challenge of hemostasis. *Anesth Analg* 2010; 110:254-64
- Tanaka et al. Blood coagulation: Hemostasis and thrombin regulation. *Anesth Analg* 2009; 108:1433-46

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



## TEORIA CEL·LULAR DE LA COAGULACIÓ

HEMOSTÀSIA PRIMÀRIA → Adhesió plaquetar

HEMOSTÀSIA SECUNDÀRIA

Activació plaquetar

1 Iniciació

FT + f. VII → Síntesis de trombina

2 Amplificació

Unió de fibrinògen → Fibrina activada

PH  
Temperatura  
Calci

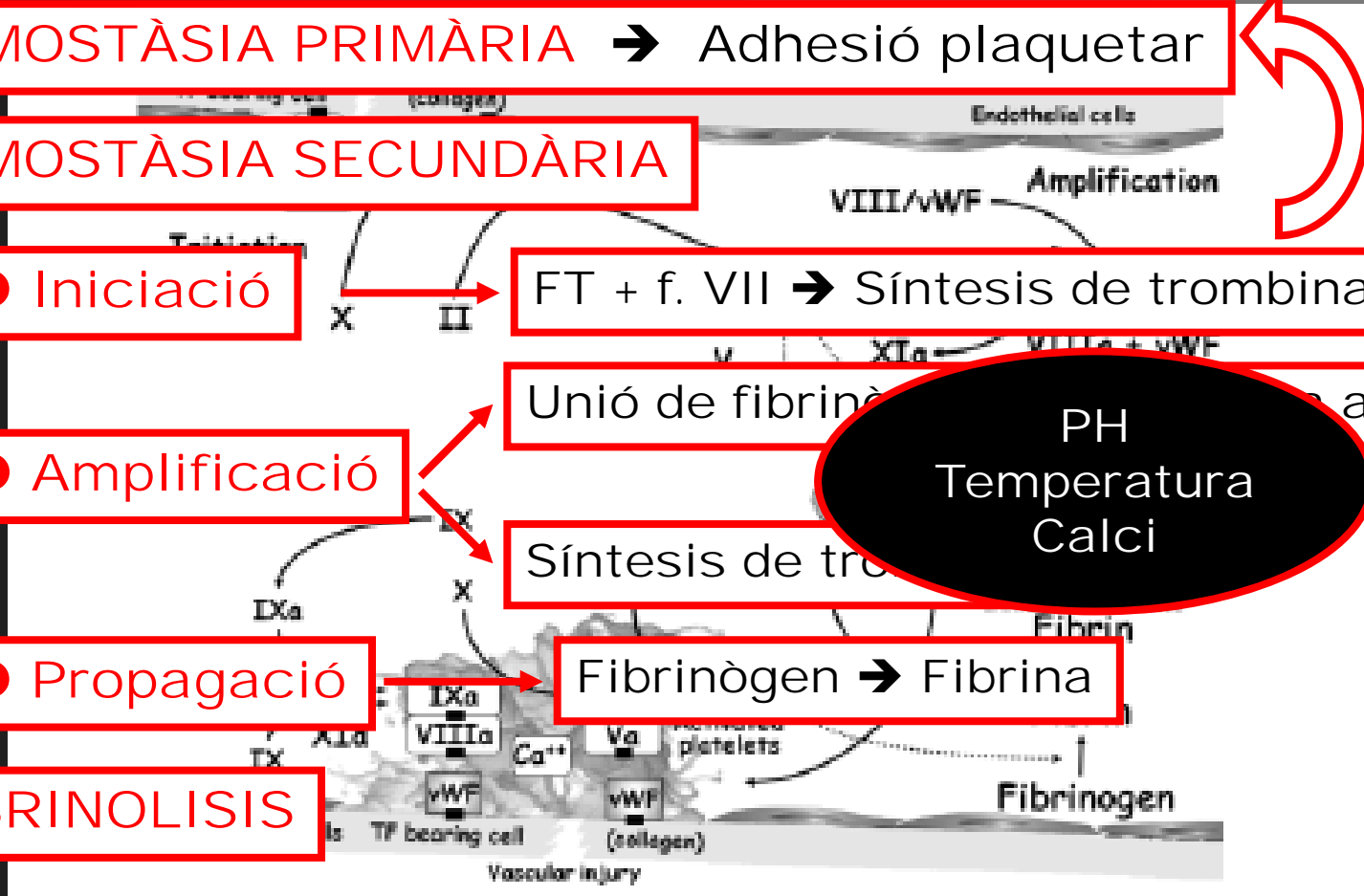
3 Propagació

Fibrinògen → Fibrina

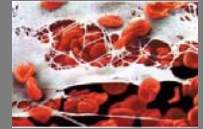
FIBRINOLISIS

Hematíes

Endoteli



# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



## COAGULOPATIA DILUCIONAL

- ↓ 1 volèmia
  - ↓ 2 volèmies
- FIBRINÒGEN** %
- ↓ Síntesi de trombina  
↑ TC

- ↓ 1 volèmia ⇒ ↓ Plaqa al 35-40%
  - ↓ 2 volèmies ⇒ ↓ Plaqa al  $50 \times 10^3 / \text{mm}^3$
- ↓ Fermesa del coall

- ↓ dilució hematòcrit
- ↓ hemodilució f. anticoagulants

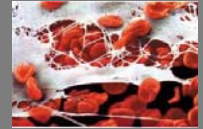
• Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review. Intensive Care Med. Feb. 2011.

• Perkins J et al. Massive transfusion and nonsurgical hemostatic agents Crit Care Med 2008; 36 (suppl 7): 325-39

• Schoechl H. Coagulation management in major trauma. Hämostaseologie 2006; 26 (suppl 1) : s50 - s55



# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

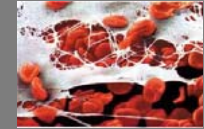
HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA



## COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

**ACIDOSIS**

Activació de la coagulació  
en els punts de lesió

**HIPOTÈRMIA**

- ↓ FC i plq

**ANÈMIA**

- Alteració en l'equilibri  
act coagulant / anticoa-  
gulant / fibrinolítica

+

**HIPERFIBRINOLISIS**

CID

**FÀRMACS / M. PRÈVIES**

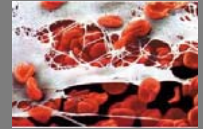
Factors predisponents: **TRÀUMES MECÀNICA**

Xoc

Gran exposició de FT **COAGULOPATIA DILUCIONAL**

sistèmic (lesió endotelial +++, teixits tous +++, embol . grassa, lesió cerebral)

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

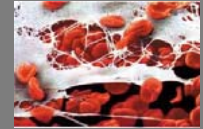
ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

COAGULOPATIA DILUCIONAL



## ACIDOSIS

### HIPOTÈRMIA

- ↓ Activitat dels FC (Ph < 7.1 ↓ 50% de la fase de propagació de la síntesi de trombina)

### ANEMIA

### HIPERFIBRINOLISIS

- ↓ Alteració estructura de la plaqueta (↓ síntesi de trombina a la seva superfície i agregació)

### FARMACS / M. PREVIES

- Activació d'anticoagulants naturals (Prot C)

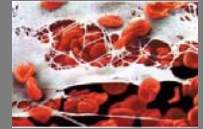
### CAUSA MECANICA

- ↑ de la fibrinolisis

### COAGULOPATIA DILUCIONAL

### COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

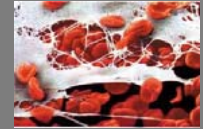
HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID



## HIPOTÈRMIA

### ANÈMIA

- Disfunció **plaquetar** (↓ activació, adhesió i agregació)

### HIPERFIBRINOLISIS

- ↓ Activitat FC (per cada °C que ↓ la T<sup>a</sup> = ↓ activitat un 10 %)

### FARMACS / M. PREVIES

### CAUSA MECÀNICA

- Si hipotèrmia severa (< 32 °C) → ↑ fibrinolisis

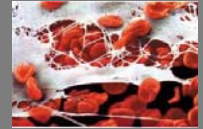
### COAGULOPATIA DILUCIONAL

### COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

### ACIDOSIS



# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

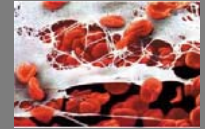
CAUSA MECÀNICA

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



**ANÈMIA**

**HIPERFIBRINOLISIS**

**FÀRMACS / M. PRÈVIES**

- Funció hemostàsica dels glòbuls vermells !

**CAUSA MECÀNICA**

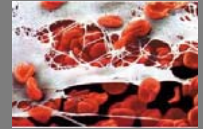
**COAGULOPATIA DILUCIONAL**

**COAGULOPATIA DE CONSUM / CID**

**ACIDOSIS**

**HIPOTÈRMIA**

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

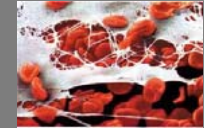
COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



## HIPERFIBRINOLISIS

### FÀRMACS / M. PRÈVIES

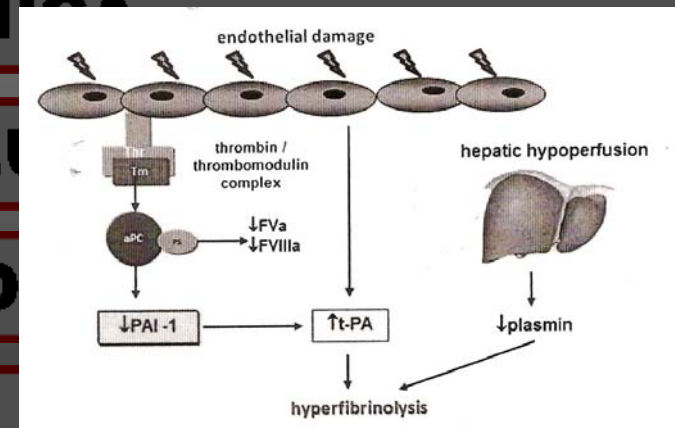
- Estímul procoagulant sistèmic → fibrinolisis

### CAUSA MECÀNICA

H. OBSTÈTRICA

PLT GREU

ACoTS



### ACIDOSIS

LESIÓ TISSULAR +++

+ ESTAT DE XOC

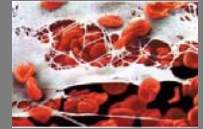
Hiperfibrinolisis

Anticoagulació sistèmica

### ANÈMIA

- Brohi K. et al. Acute coagulopathy of trauma: Hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. J Trauma 2008; 64:1211-17

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

COAGULOPATIA DILUCIONAL

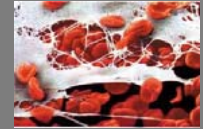
COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



## FÀRMACS / M. PRÈVIES

### CAUSA MECÀNICA

- Antiagregants - anticoagulants

### COAGULOPATIA DILUCIONAL

- Dèficits congènits o adquirits de FC

### COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

### ACIDOSIS

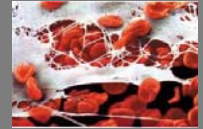
### HIPOTÈRMIA

### ANÈMIA

### HIPERFIBRINOLISIS



# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

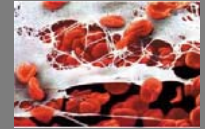
ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



## CAUSA MECÀNICA

### **COAGULOPATIA DILUCIONAL**

- Circulació extracorporea

### **COAGULOPATIA DE CONSUM / CID**

### **ACIDOSIS**

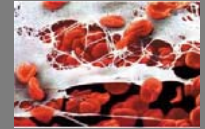
### **HIPOTÈRMIA**

### **ANÈMIA**

### **HIPERFIBRINOLISIS**

### **FÀRMACS / M. PRÈVIES**

# FISIOPATOLOGIA - COAGULOPATIA



HM en cirurgia electiva

ACIDOSI

HIPOTÈRMIA

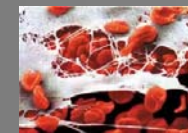
COAGULOPATIA

HM en l'àmbit d'urgències

ACIDOSI

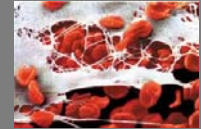
HIPOTÈRMIA

COAGULOPATIA



# MONITORITZACIÓ

# MONITORITZACIÓ



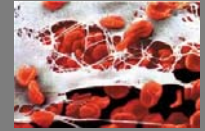
**Table 2 American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support (ATLS) classification of blood loss based on initial patient presentation**

	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

Table reprinted with permission from the American College of Surgeons [37].

\*for a 70 kg male.

- 1 Classificació de la pèrdua sanguínia segons l'American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support (ATLS) (1C)
- 2 VPP – Variació de la pressió de pols



## HEMORRÀGIA MASSIVA

Desequilibri  
Aport  $O_2$  - demanda  $O_2$

Xoc cel·lular

### ACIDOSIS

- $REO_2$
- Sat v mixta o central
- **Lactats / E-B (1B)**
- Oximetria tissular

### HIPOTÈRMIA

- Temperatura cutànea o central

### COAGULOPATIA

# MONITORITZACIÓ



## 1 TP – TTPa / Fibrinògen / Recompte plaquetar

• Brenini M et al. Successful rotation thromboelastometry – guided treatment of traumatic haemorrhage, hiperfibrinolysis and coagulopathy. Acta anaesthesiol Scand 2010; 54:114-117

## 2 Tromboelastometria

• Schöchl H et al. Successful rotation thromboelastometry (ROTEM TM) to achieve successful treatment of polytrauma with fibrinogen concentrate and prothrombin complex concentrate. Anaesthesia 2010; 65: 199-203

## 3 Tests de funció plaquetar

• Gunter et al. Coagulation monitoring: Current technics and clinical use of viscoelastic point-of-care coagulation tests. Minerva anestesiol. 2007; 73: 136-75

• Kocek. Management of coagulopathy in trauma. Minerva anestesiol. 2007; 73: 136-75

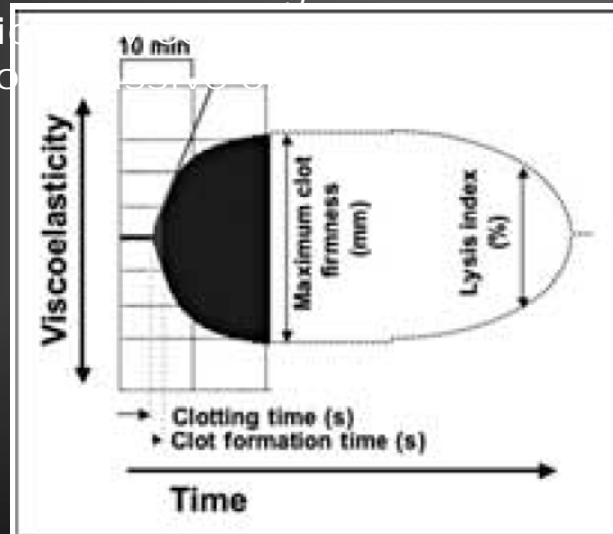


Figure 2.—Rotational thromboelastometry parameters, normal trace.

**COAGULOPATIA**

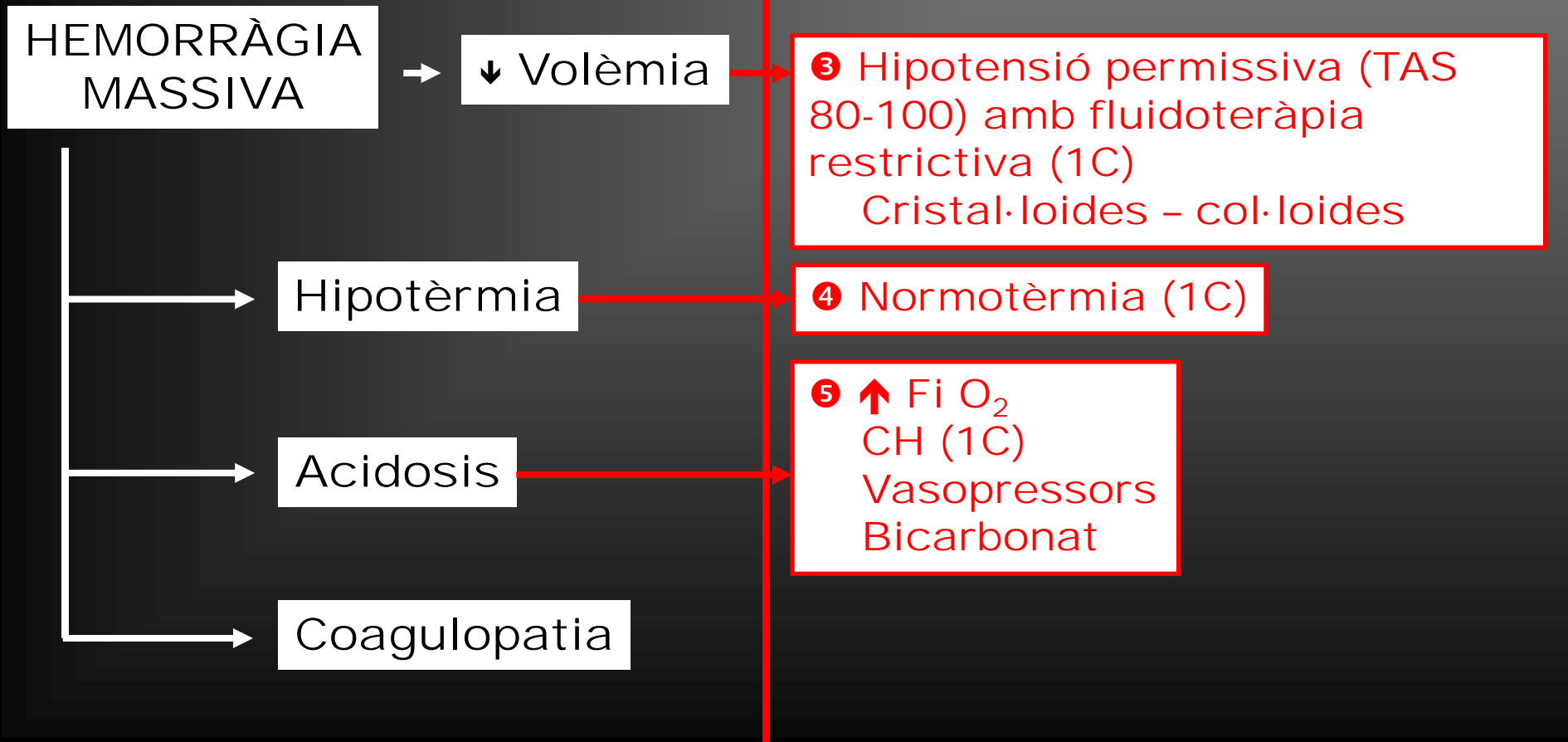
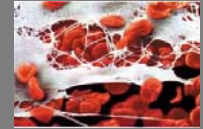
medicament per diferenciar el  
misme  
del malalt  
sagnant molt ràpidament  
↑↑↑  
osts  
fàcil d'utilitzar



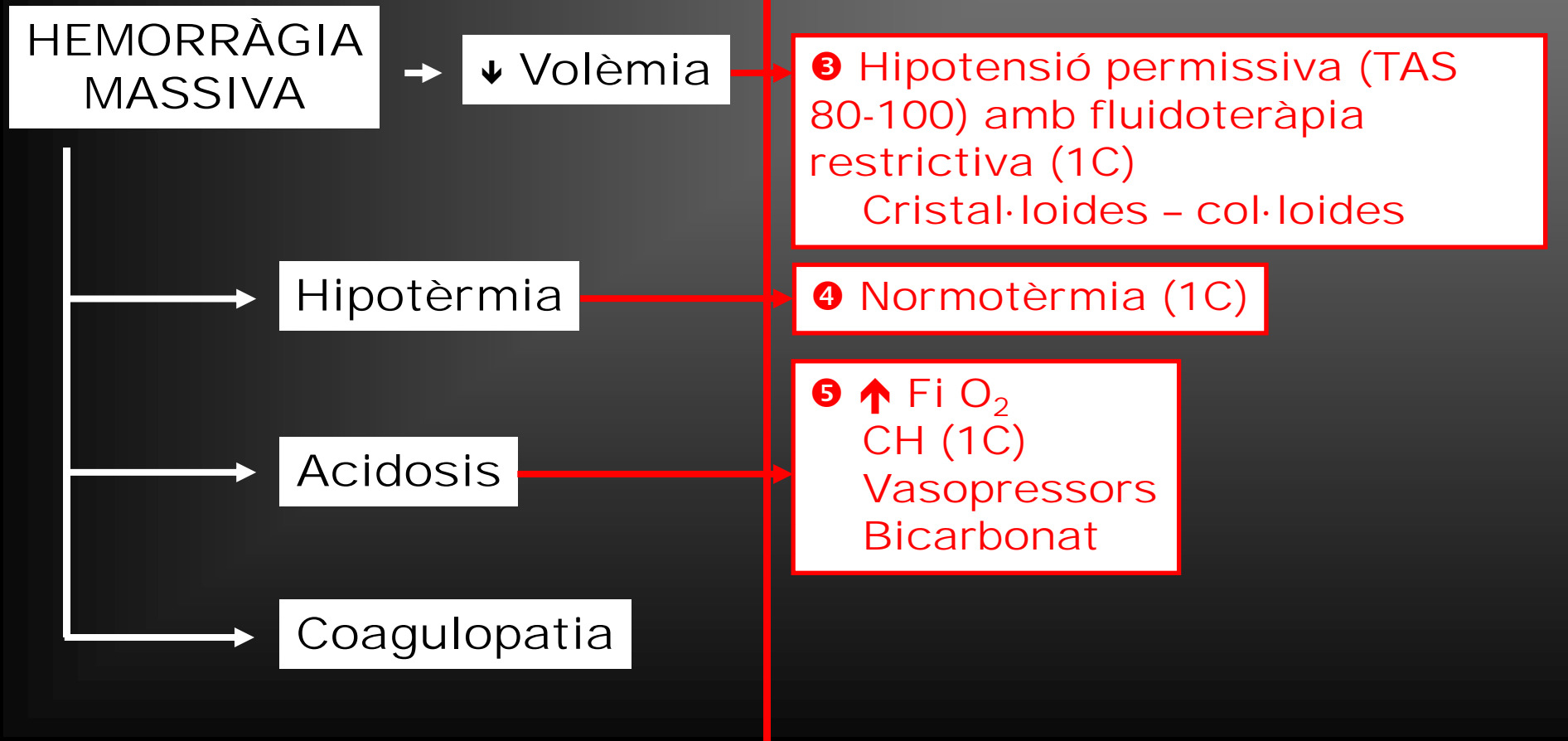
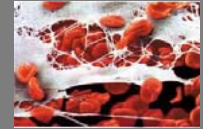
# TRACTAMENT



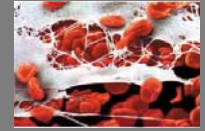
# TRACTAMENT



# TRACTAMENT



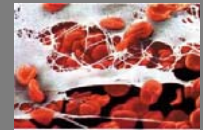
# TRACTAMENT



## Coagulopatia



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

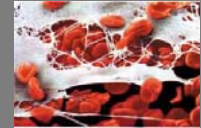


CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

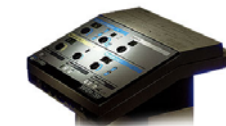
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



Morbimortalitat  
pròpia



CONMED  
CORPORATION

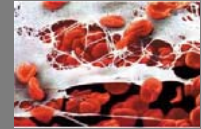


Electrobisturí de  
Argón System 7500

Sihler K. Complications of massive transfusion. Chest 2010; 137:209-20.



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Transfusió precoç en l'HM
- PT / PPTa > 1,5 ratio (1B)
- 10-15 ml / Kg
- Repetir dosis s/evolució



CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Els t. de coagulació std: pobres
- predictors dels nivells de FC
- La d. inicial en pac crític > 30 ml / Kg



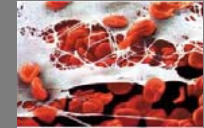
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Chowdhury. Efficacy of standard dose and 30 ml / kg fresh frozen plasma in correcting laboratory parameters of haemostasis in critically ill patients. BJ of Haematology. 125, 1

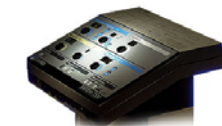
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Dosis: 30 ml / Kg
- PFC insuficient per tractar la coagulopatia (GR 0)



CONMED  
CORPORATION

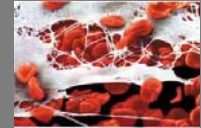


Electrobisturí de  
Argón System 7500

Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review.  
Intensive Care Med. Feb. 2011.



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Nivell  
>  $50 \times 10^9 / l$  (1C)  
Si PLT greu amb  
HM o lesió SNC:  
>  $100 \times 10^9 / l$   
(2C)
- Dosis: 1 pool  
(2C)



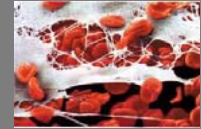
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

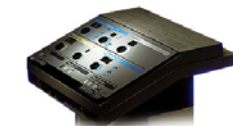
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



• Plaquetes  
>  $100 \times 10^9 / l$   
(GR 0)



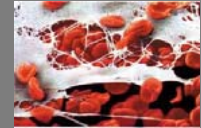
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review.  
Intensive Care Med. Feb. 2011.

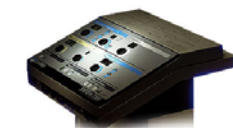
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Sagnat significatiu + Fibrinògen < 1,5 - 2 g/l (1C) o alt. tromboelastometria
- Dosis 3 - 4 g (1C)
- Valorar repetició



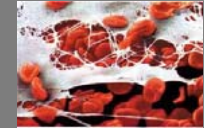
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



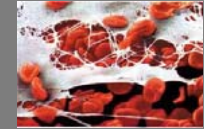
- Sagnat agut o alt risc:  
Fibrinògen > 1,5 g / l
- Determinació regular de fibrinògen (GR B)



Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review. Intensive Care Med. Feb. 2011.



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



“H. obstètrica:  
és l'únic  
paràmetre sobre  
coagulació  
associat de  
manera  
independent amb  
la HM”



CONMED  
CORPORATION  
Electrobisturí de  
Argón System 7500

Charbit B. The decrease of fibrinogen is an esrly predictor of a severity of postpartum hemorrhage. J. Thromb haemost 2007, 5:266.273

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

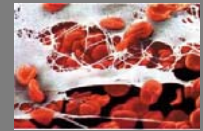


“BP coronari:  
nivell pre-op  
inversament  
correlacionat  
amb la pèrdua  
sanguínia i la  
transfusió”



Karlsson. Plasma fibrynogen level, bleeding, and transfusion after on-pump coronary artery bypass grafting surgery: A prospective observational study *Transfusion* 2008; 48:2152-2558

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

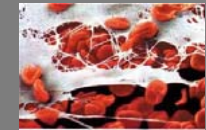


"PLT greu de guerra:  
Administració de fibrinògen millora la supervivència"



Stinger. The ratio of fibrinogen to red cells transfused affects survival in casualties reserving massive transfusions at an army combat support hospital. J Trauma 2008, 64: S79

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



“Durant la l’H. perioperatòria important l’administració de fibrinògen associat a una ↓ transfusió”

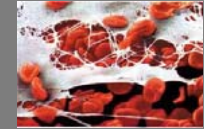


CONMED  
CORPORATION  
Electrobisturí de Argón System 7500

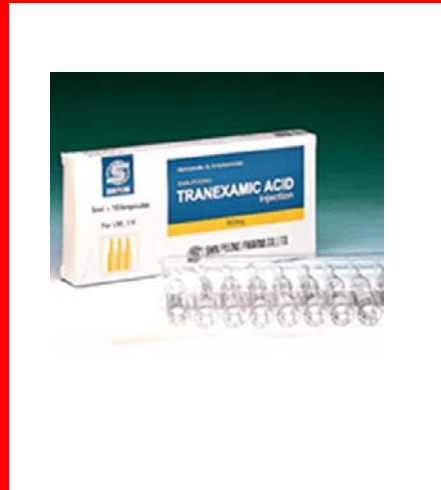
Fenger – Ericssen et al- Fibrinogen concentrate substitution therapy in patients with massive haemorrhage and low plasma fibrinogen concentrates B r J Anaesth 2008, 101-769 - 773



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

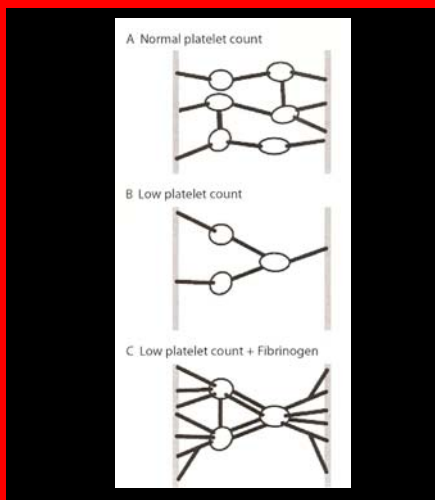
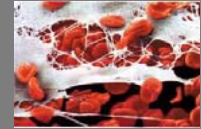


"L'alteració existent en la síntesi del coall durant una trombocitopenia millora amb l'administració de fibrinògen, ↑ supervivència, ↓ sagnat"



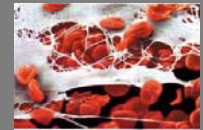
Velik et al. The effect of fibrinogen concentrate on thrombocytopenia. J. Thromb Haemost (2007) 5: 1019 - 1025

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



Lang et al. The effects of fibrinogen levels on thromboelastometric variables in the presence of thrombocytopenia. Anesth analog 2009; 108 - 751-8

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

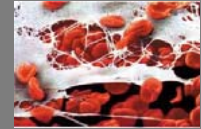


22 a de farmacovigilància no han detectat alertes en el pacient sagnant de trombogenicitat o transmissió viral



Ozier. Fibrinogen concentrate for management of bleeding: against indiscriminate use. Journal of Thrombosis and haemostasis 2011, 9: 6-8.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



FC vit - K  
depenents derivats  
de plasma humà  
(II V IX X) en forma  
inactivada +  
substàncies  
anticoagulants

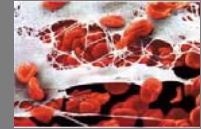


CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

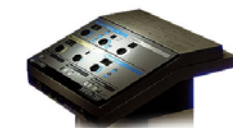
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- ↓ volum
- T<sup>a</sup> ambient
- No cal proves creuades
- Temps necessari menor
- Risc ↓↓ transmissió viral
- No provoquen lesió pulmonar aguda o TRALI



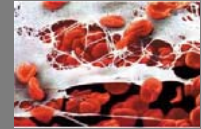
CONMED CORPORATION



Electrobisturí de Argón System 7500



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Reversió urgent dels anticoagulants orals vit K depenents. Hemofilia (1B)



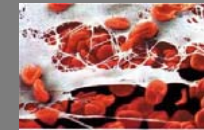
CONMED CORPORATION



Electrobisturí de Argón System 7500

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



## Ús en HM ... trombosis?

- Amb els nous CCP, a l'HM no s'han descrit complicacions trombòtiques
- Reunió d'experts: CCP (20-30 UI / Kg) si s. persistent i TC  
↑, prèvia adm. fibrinògen



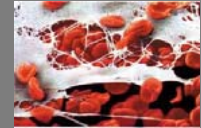
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Sorensen et al. Clinical review. Prothrombin complex concentrates – Evaluation of safety and thrombogenicity. Critical care 2011, 15: 201

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Administració de CCP en el sangant (20 - 25 UI / Kg) juntament amb PFC



CONMED CORPORATION

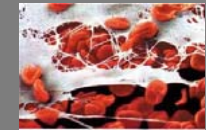


Electrobisturí de Argón System 7500

Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review. Intensive Care Med. Feb. 2011.



# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Monitoritzar la fibrinolisis, si es detecta, administrar f. antifibrinolítics(1B)
- Dosis: 10 – 15 mg / Kg seguits d'una infusió de 1-5 mg / Kg / hora



CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



## Administració empírica?

- CRASH - II: s'hauria d'administrar a. tranexàmic en el traumàtic sagnant



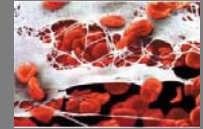
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-II): a randomised, placebo-controlled trial. Lancet 2010;376:23-32.

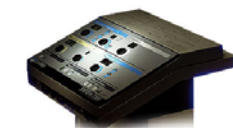
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



Administració  
s'ha de fer?  
• CRP I - II:  
s'hauria  
d'administrar a.  
traumàtic sagnant

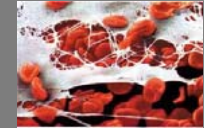


CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

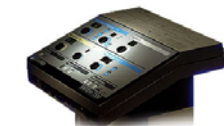


## Utilització "off-label"

- Múltiples estudis, ... poques conclusions
- Darrera revisió de la Cochrane: No es poden treure conclusions
- Empresa Novo-Nordisk i la FDA no el recomanen off-label

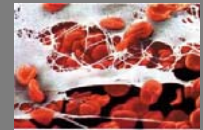


CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



Pacient amb sagnat microvascular persistent (coagulopàtic) amb correcta administració d'hemoderivats, normalització fibrinògen, plaquetes, pH, T<sup>a</sup> i calci: Considerar factor r VII a (2C)



CONMED  
CORPORATION

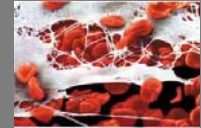


Electrobisturí de  
Argón System 7500

Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.



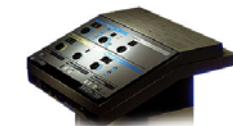
# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



- Es recomana el seu ús si sagnat persistent tot i haver exhaurit totes les opcions terapèutiques, especialment en el trauma tancat (GR B)
- Dosis: 90 µg / Kg



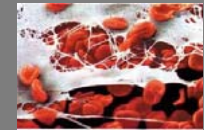
CONMED  
CORPORATION



Electrobisturí de  
Argón System 7500

Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review.  
Intensive Care Med. Feb. 2011.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA

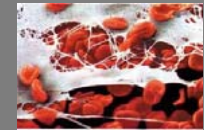


Persistència de sagnat microvascular refractari en pacient que prèviament prenia antiagregants (2C)



Rossaint et al.: Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. Critical Care 2010 14:R52.

# TRACTAMENT - COAGULOPATIA



• Sagnat  
microvascular  
persistent +  
sospita de  
trombocitopatia  
(GR 0)

• Dosis: 0,3 mg / Kg



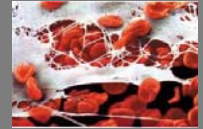
CONMED  
CORPORATION



Electrobistúrf de  
Argón System 7500

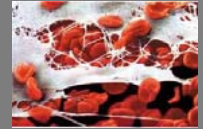
Lier et al.: Coagulation management in multiple trauma: A systematic review.  
Intensive Care Med. Feb. 2011.





# SITUACIONES CLÍNIQUES

# SITUACIONS CLÍNiques - ALGORITMES



CIRURGIA  
ELECTIVA

PLT GREU

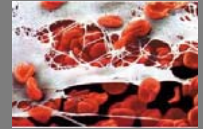
HEMORRÀGIA  
OBSTÈTRICA

ALTRES  
URGÈNCIES

A. AORTA / H. DIGESTIVA  
POSTOPERAT / PLT

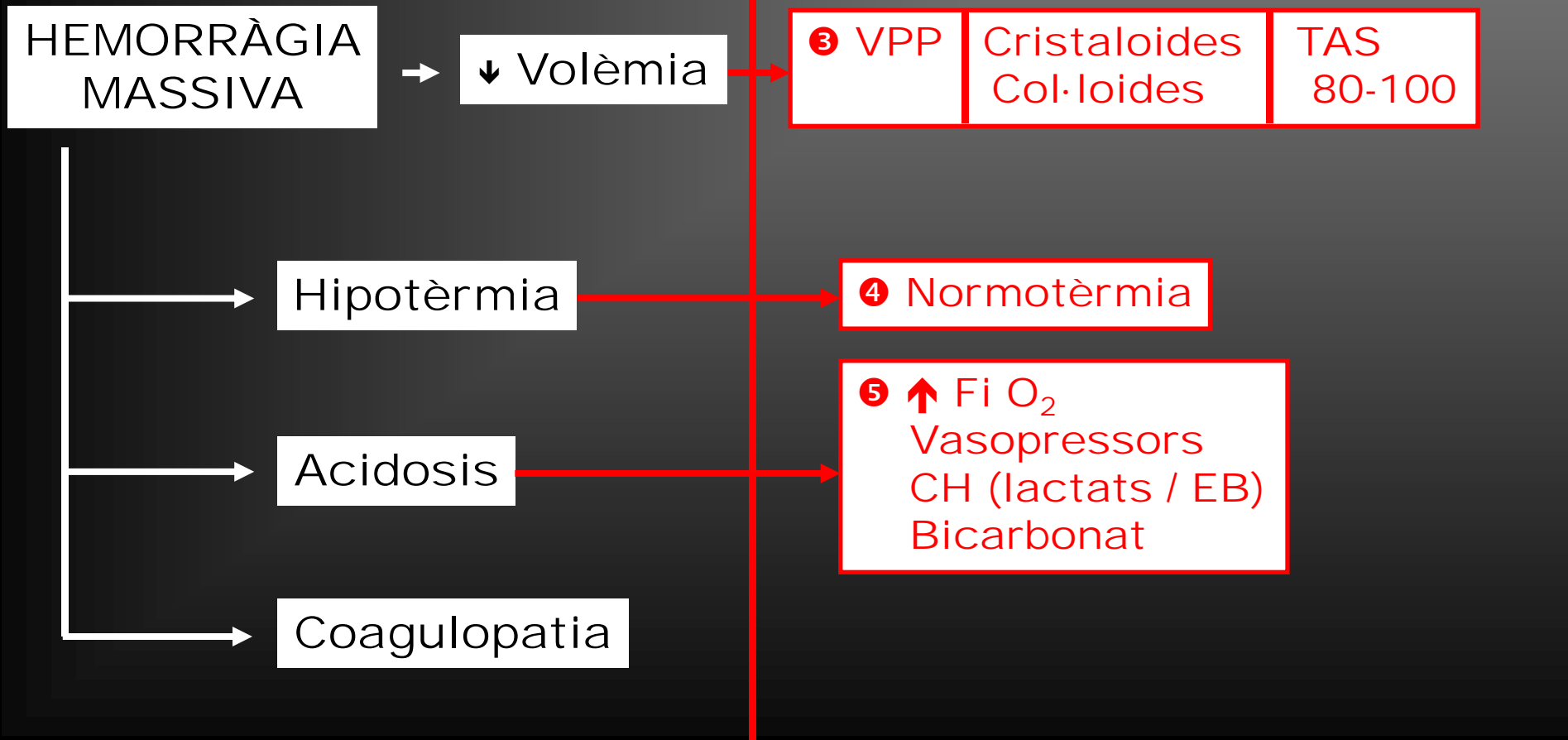
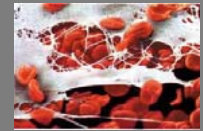
# CIRURGIA ELECTIVA

---

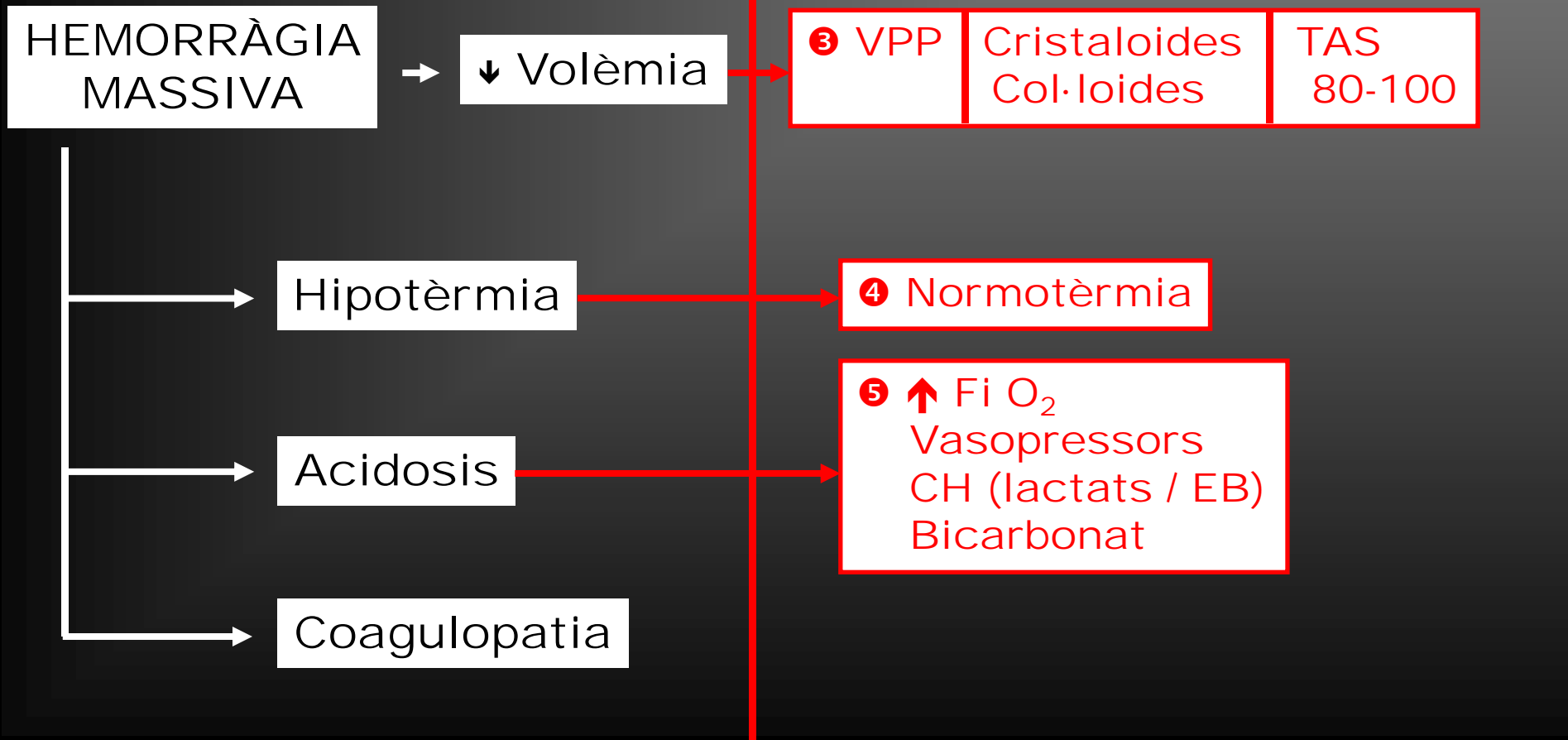


- Pacient optimitzat
- Monitorització invasiva
- En el lloc de tractament
- Lesió tissular controlada

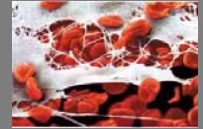
# CIRURGIA ELECTIVA



# CIRURGIA ELECTIVA



# CIRURGIA ELECTIVA



## Coagulopatia

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

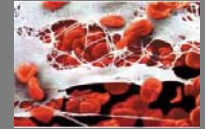
ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

# CIRURGIA ELECTIVA



COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

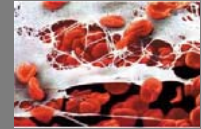
## DILUCIONAL

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA / ANÈMIA

FÀRMACS / M.PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA





## DILUCIONAL

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA / ANÈMIA

FÀRMACS / M.PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

- Antiagregants:
  - PLQ > 100.000
  - Desmopresina
- ACO: CCP
- M. Hepàtica: PFC abans
- BP C-P:
  - PLQ > 100.000
  - Desmopresina

⑥ Fibrinògen (2 - 4 g)

- ⑦ PFC si
- Coagulopatia clínica
  - TP / TTPa > 1,5

⑧ Plaquetes si < 50-100x10<sup>9</sup> / l

⑨ FIBRINÒGEN si < 2 g/L  
Desmopresina (0,3 mL / Kg)  
CCP si tromboelastometria  
(20 - 25 UI / Kg)  
F. r. VII a

- ⑩ Control analític freqüent
- Coagulació
  - Ions

# CIRURGIA ELECTIVA



## DILUCIONAL

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA / ANÈMIA

FÀRMACS / M.PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

## TROMBOELASTOMETRIA

① Fibrinògen (2 - 4 g)

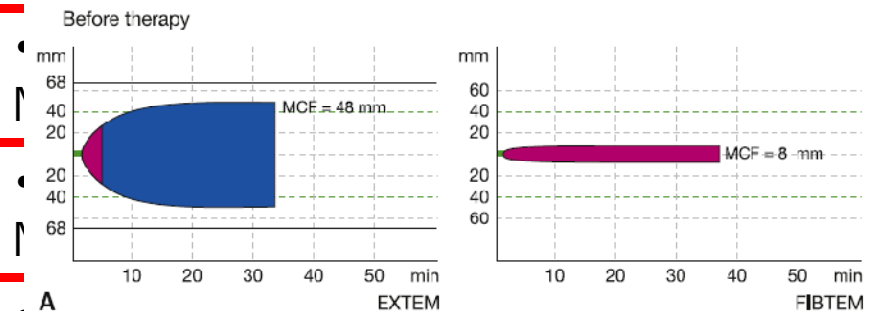
② Monitorització tromboelastometria



## GOAL-DIRECTED THERAPY

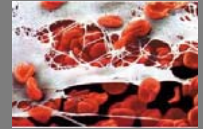
• TC ↑ → PFC / CCP

• Fibrinolisis → Ac Tranexàmic



VII a

# SITUACIONS CLÍNiques - ALGORITMES



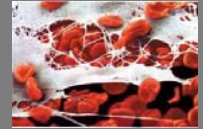
CIRURGIA  
ELECTIVA

PLT GREU

HEMORRÀGIA  
OBSTÈTRICA

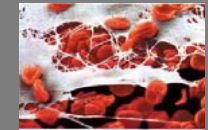
ALTRES  
URGÈNCIES

A. AORTA / H. DIGESTIVA  
POSTOPERAT / PLT



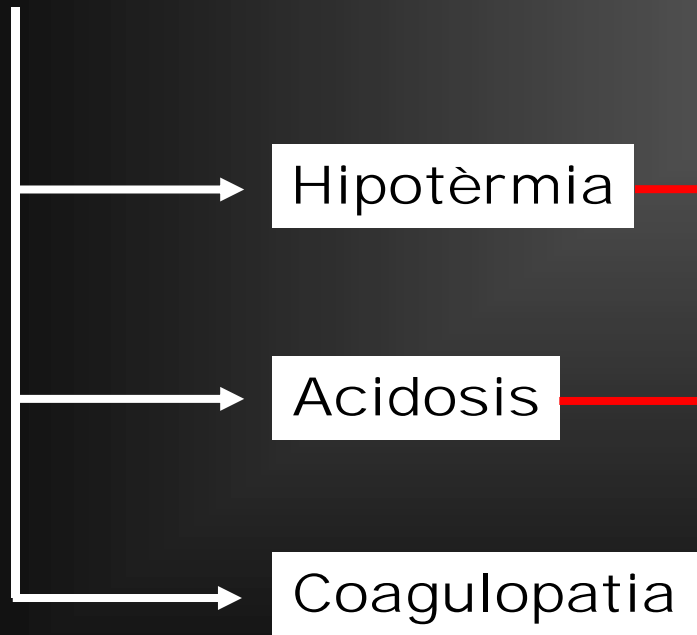
- Pacient no optimitzat
- No monitorització
- Lesió tissular +++
- HMDC inestable – Tríada letal instaurada

# PLT GREU



HEMORRÀGIA MASSIVA

→ ↓ Volèmia



1 Diagnòstic i tractament de l'HM

2 Monitorització + acc. venosos

3 Clínica	Cristaloides Col·loides	TAS 80-100
-----------	----------------------------	---------------

4 Normotèrmia

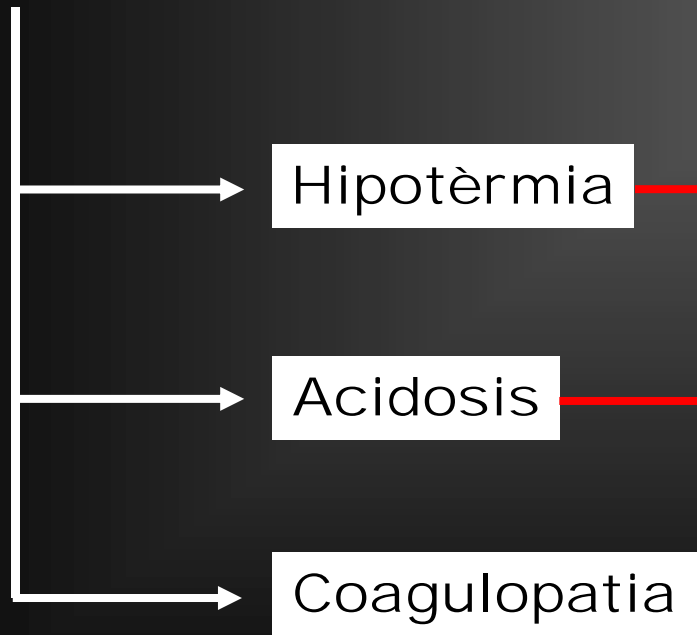
5 ↑ Fi O<sub>2</sub>  
Vasopressors  
CH (lactats / EB)  
Bicarbonat

# PLT GREU



HEMORRÀGIA MASSIVA

→ ↓ Volèmia



1 Diagnòstic i tractament de l'HM

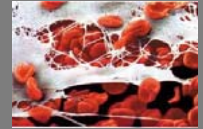
2 Monitorització + acc. venosos

3 Clínica	Cristaloides Col·loides	TAS 80-100
-----------	----------------------------	---------------

4 Normotèrmia

5 ↑ Fi O<sub>2</sub>  
Vasopressors  
CH (lactats / EB)  
Bicarbonat

# PLT GREU



## Coagulopatia

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

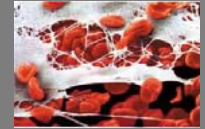
HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA



# PLT GREU



COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

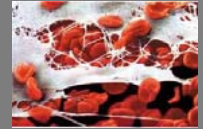
FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

AC o TS

# TIC

TRAUMA - INDUCED  
COAGULOPATHY



AC o TS

# TIC

TRAUMA - INDUCED  
COAGULOPATHY

DAMAGE  
CONTROL  
SURGERY





AC o TS

## TIC

TRAUMA - INDUCED  
COAGULOPATHY

DAMAGE  
CONTROL  
SURGERY



DAMAGE CONTROL  
RESSUSCITATION



- ① Hipotensió permissiva
- ② Tractament hipotèrmia i acidosi
- ③ Transfusions derivades de plaquetes
- ④ Monitorització freqüent (ions)

PROTOCOL DE  
TRANSFUSSIÓ  
MASSIVA

emo-



AC o TS

## TIC

TRAUMA - INDUCED  
COAGULOPATHY

- Sihler. Massive transfusion. New insights. Chest 2009; 136:1654 - 67
- Dries. The contemporary role of blood products and components used in trauma resuscitation. Scandinavian journal of trauma 2010, 18: 63
- Nunez et al. Creation, implementation and maturation of massive transfusion protocol for the exsanguinating trauma patient. J Trauma 2008; 68: 1498 - 1505
- Wafaisade et al. High plasma to red blood cell ratios are associated with lower mortality rates in patients receiving multiple transfusion. J Trauma 2011, 70:81-99

DAMAGE  
CONTROL  
SURGERY



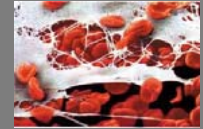
DAMAGE CONTROL  
RESSUSCITATION



- 1 Hipotensió permissiva
- 2 Tractament hipotèrmia i acidosi
- 3 Transfusions derivades
- 4 Monitorització freqüent (ions)

PROTOCOL DE  
TRANSFUSSIÓ  
MASSIVA

emo-



AC o TS

# TIC

TRAUMA - INDUCED  
COAGULOPATHY

PROTOCOL DE  
TRANSFUSSIÓ  
MASSIVA

Fibrinògen

CH / PFC / PLQ  
1:1:1

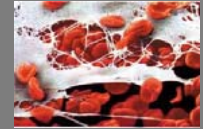


Fibrinogen

FIBRINÒGEN si  $< 2 \text{ g / l}$   
CCP si tromboelastometria  
(20 - 25 UI / Kg)  
Àcid tranexàmic (15mg/Kg)  
Desmopresina (0,3 mL / Kg)  
F. r VII a

Control analític freqüent

- Coagulació
- Ions



AC o TS

# TIC

TRAUMA - INDUCED  
COAGULOPATHY

PROTOCOL DE  
TRANSFUSSIÓ  
MASSIVA

Fibrinògen

CH / PFC / PLQ  
1:1:1

## TROMBOELASTOMETRIA

GOAL-DIRECTED THERAPY

• TC ↑ → PFC / CCP

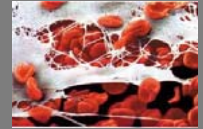
• Fibrinolisis → Ac Tranexàmic

• MCF ex - TEM / in - TEM ↓ +  
MCF fib - TEM ↓ → Fibrinògen

• MCF ex - TEM / in - TEM ↓ +  
MCF fib - TEM normal → Plq

• Valorar → Desmopresina / f.r  
VII a

# SITUACIONS CLÍNiques - ALGORITMES



CIRURGIA  
ELECTIVA

PLT GREU

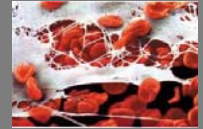
HEMORRÀGIA  
OBSTÈTRICA

ALTRES  
URGÈNCIES

A. AORTA / H. DIGESTIVA  
POSTOPERAT / PLT



# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



- Pacient no optimitzada
- Lesió tissular +++
- Unitat úter - placentària: consum + hiperfibrinolisis
- En el lloc de tractament

Ahonen, J. et al. Management of post-partum haemorrhage.  
Acta Anaesthesiol Scand 2010; 54: 1164-1178

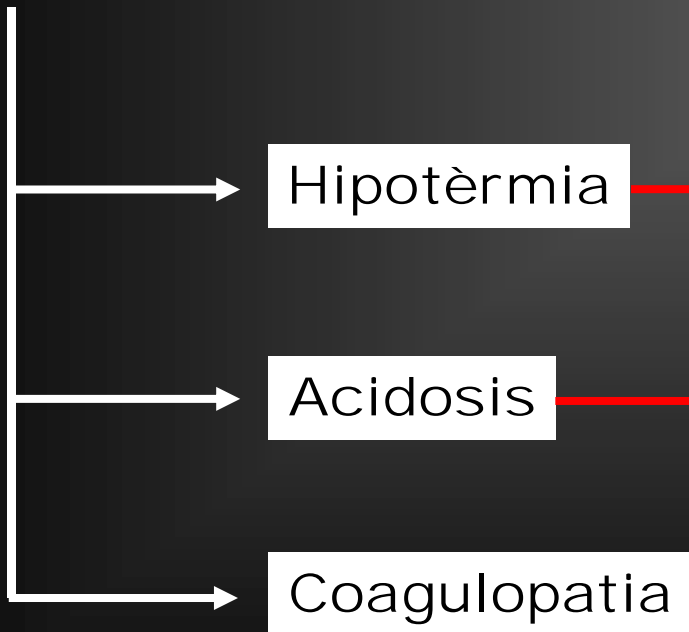
# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



- Massatge uterí
- Fàrmacs uterotònics
- Sonda tamponada
- Embolització uterina
- Histerectomia

HEMORRÀGIA MASSIVA

→ ↓ Volèmia



1 Diagnòstic i tractament de l'HM

2 Monitorització + acc. venosos

3 Clínica

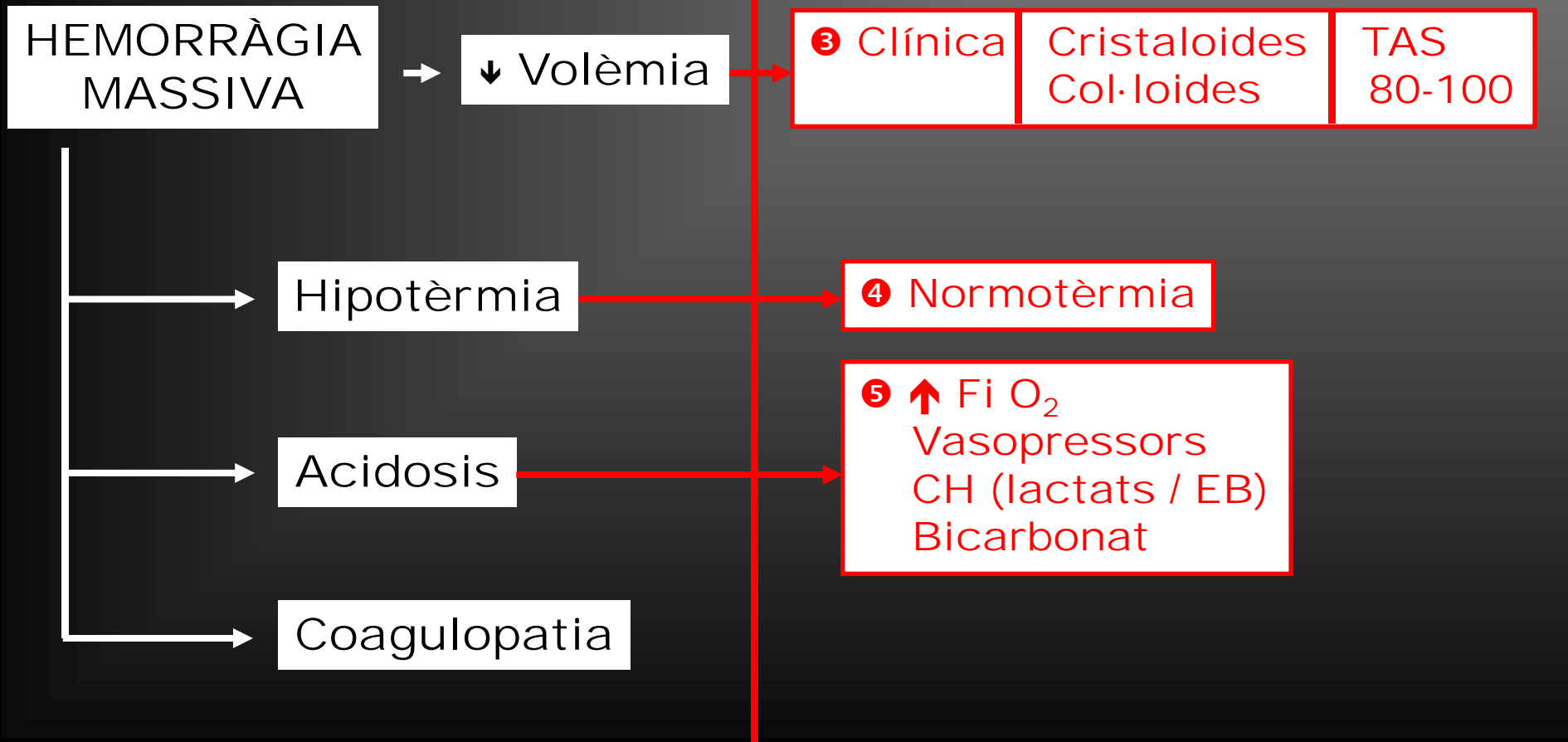
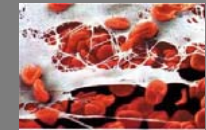
Cristal·loides  
Col·loides

TAS  
80-100

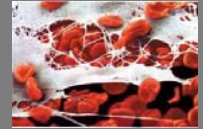
4 Normotèrmia

5 ↑ Fi O<sub>2</sub>  
Vasopressors  
CH (lactats / EB)  
Bicarbonat

# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



## Coagulopatia

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

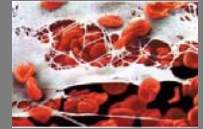
ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

DILUCIONAL

CONSUM / CID

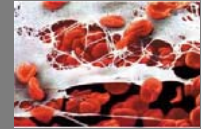
HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

ANÈMIA

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA

# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



DILUCIONAL

CONSUM / CID

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

ANÈMIA

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA

⑥ Fibrinògen (2 - 4 g)

⑦ PFC si

- Coagulopatia clínica
- TP / TTPa > 1,5

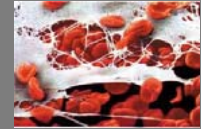
⑧ Plaquetes si <  $100 \times 10^9 / l$

⑨ FIBRINÒGEN si < 2g/L  
Desmopresina (0,3 mL / Kg)  
Ac. Tranexàmic (1 g)  
F. r VII a  
CCP si tromboelastometria  
(20 - 25 UI / Kg)

⑩ Control analític freqüent

- Coagulació
- Ions

# HEMORRÀGIA OBSTÈTRICA



DILUCIONAL

CONSUM / CID

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

ANÈMIA

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA

## TROMBOELASTOMETRIA

① Fibrinògen

② Monitorització  
tromboelastometria



### GOAL-DIRECTED THERAPY

• TC ↑ → PFC / CCP

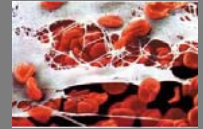
• Fibrinolisis → Ac Tranexàmic

• MCF ex - TEM / in - TEM ↓ +  
MCF fib - TEM ↓ → Fibrinògen

• MCF ex - TEM / in - TEM ↓ +  
MCF fib - TEM normal → Plq

• Valorar → Desmopresina / f.r  
VII a

# SITUACIONS CLÍNiques - ALGORITMES



CIRURGIA  
ELECTIVA

PLT GREU

HEMORRÀGIA  
OBSTÈTRICA

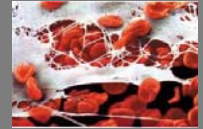
ALTRES  
URGÈNCIES

A. AORTA / H. DIGESTIVA  
POSTOPERAT / PLT



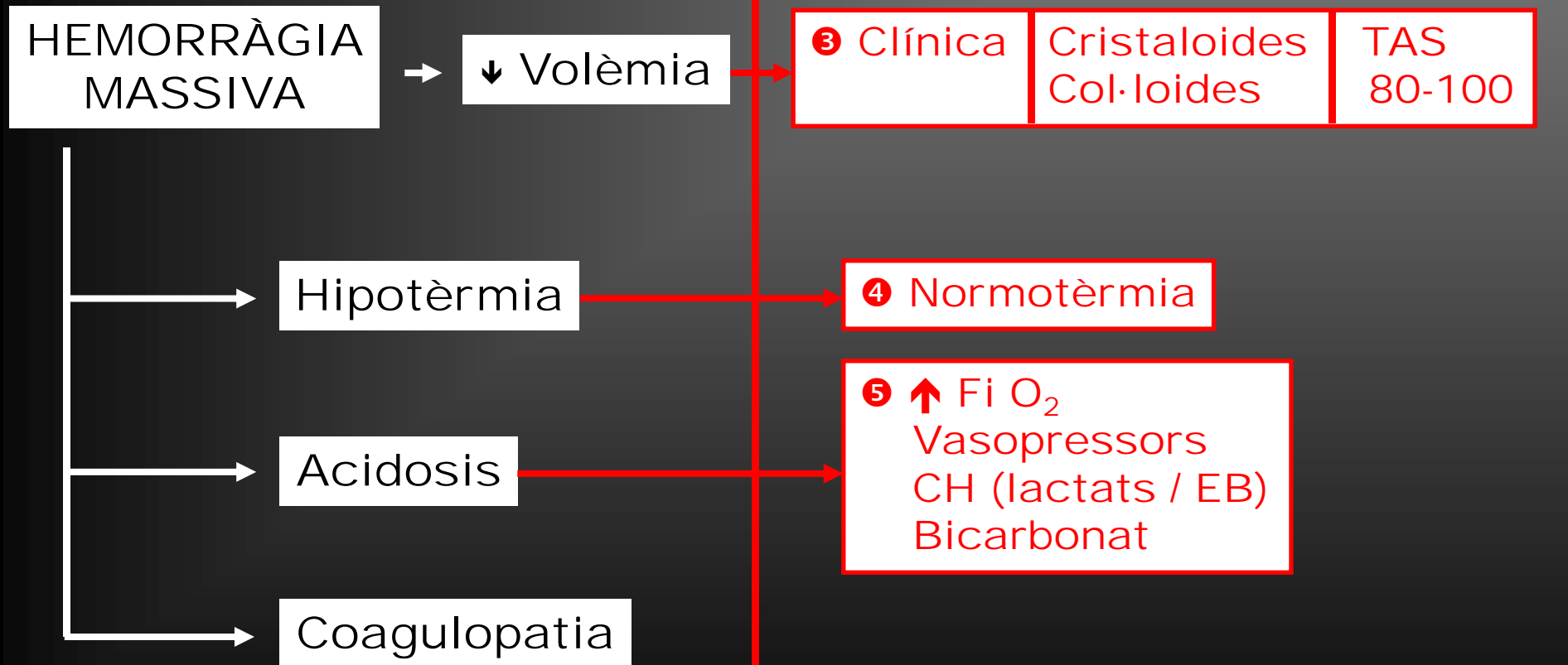
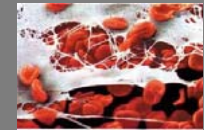
# URGÈNCIES

---

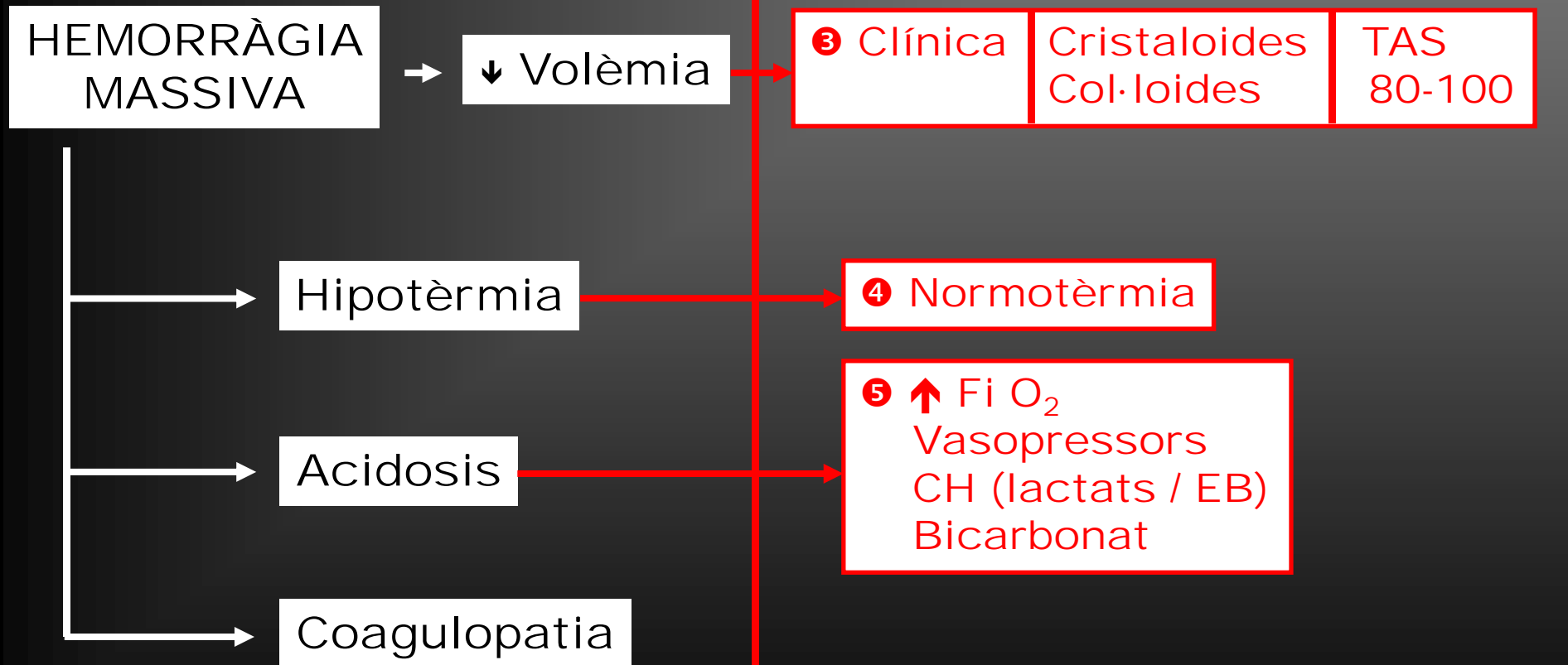
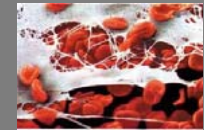


- Pacient no optimitzat
- Pacient no monitoritzat

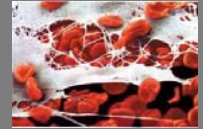
# URGÈNCIES



# URGÈNCIES



# URGÈNCIES



## Coagulopatia

COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

# URGÈNCIES



COAGULOPATIA DILUCIONAL

COAGULOPATIA DE CONSUM / CID

ACIDOSIS

HIPOTÈRMIA

ANÈMIA

HIPERFIBRINOLISIS

FÀRMACS / M. PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

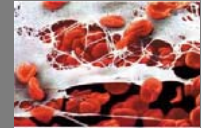
## DILUCIONAL

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA / ANÈMIA

COAGULOPATIA CONSUM / CID

FÀRMACS PATOLOGIES PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA



## DILUCIONAL

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA / ANÈMIA

COAGULOPATIA CONSUM / CID

FÀRMACS PATOLOGIES PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

- Antiagregants:
  - PLQ >  $100 \times 10^9 / L$
  - Desmopresina
- ACO: CCP
- M. Hepàtica: PFC abans
- BP C-P:
  - PLQ >  $100 \times 10^9 / L$
  - Desmopresina

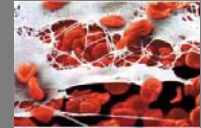
⑥ Fibrinògen (2 - 4 g)

- ⑦ PFC si
- Coagulopatia clínica
  - TP / TTPa > 1,5

⑧ Plaquetes si  $50-100 \times 10^9 / L$

⑨ FIBRINÒGEN si < 2 g / L  
Desmopresina (0,3 mL / Kg)  
CCP si tromboelastometria  
(20 - 25 UI / Kg)  
Àcid tranexàmic  
F. r. VII a

- ⑩ Control analític freqüent
- Coagulació
  - Ions



## DILUCIONAL

ACIDOSI / HIPOTÈRMIA / ANÈMIA

COAGULOPATIA CONSUM / CID

FÀRMACS PATOLOGIES PRÈVIES

CAUSA MECÀNICA

## TROMBOELASTOMETRIA

① Fibrinògen (2 - 4 g)

② Monitorització  
tromboelastometria



### GOAL-DIRECTED THERAPY

• TC ↑ → PFC / CCP

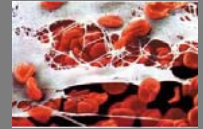
• Fibrinolisis → Ac Tranexàmic

• MCF ex - TEM / in - TEM ↓ +  
MCF fib - TEM ↓ → Fibrinògen

• MCF ex - TEM / in - TEM ↓ +  
MCF fib - TEM normal → Plq

• Valorar → Desmopresina / f.r  
VII a

# CONCLUSIONS



- L'hemorràgia massiva està lligada encara a una mortalitat molt elevada
- El maneig de l'HM està canviant, pasem de la transfusió massiva a un tractament específic de la coagulopatia
- Cal conèixer la fisiopatologia de la coagulació per saber què estem tractant
- Els sistemes de monitorització viscoelàstics ens ajuden a fer un tractament molt dirigit de la coagulopatia
- Administració empírica de fibrinògen davant tota HM
- Administració de CCP en l'HM si TC allargat
- El F. r. VII a segueix buscant el seu lloc
- Protocol de transfusió massiva en el PLT greu





... "further investigation  
is warranted"