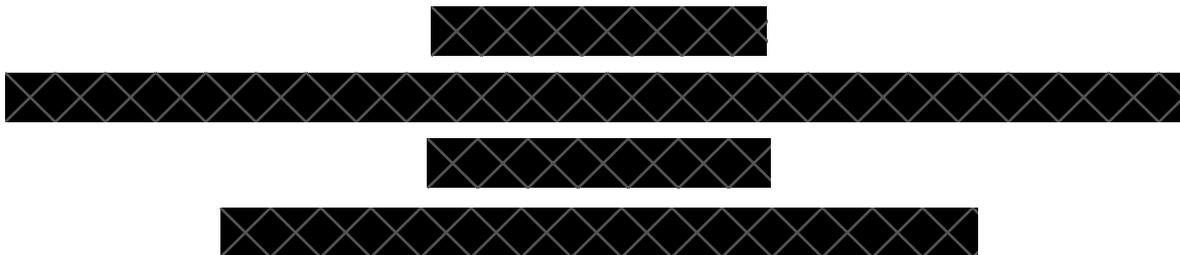




## *Hémorragies non compressibles en Pré-hospitalier: Quelles pistes pour diminuer la mortalité?*

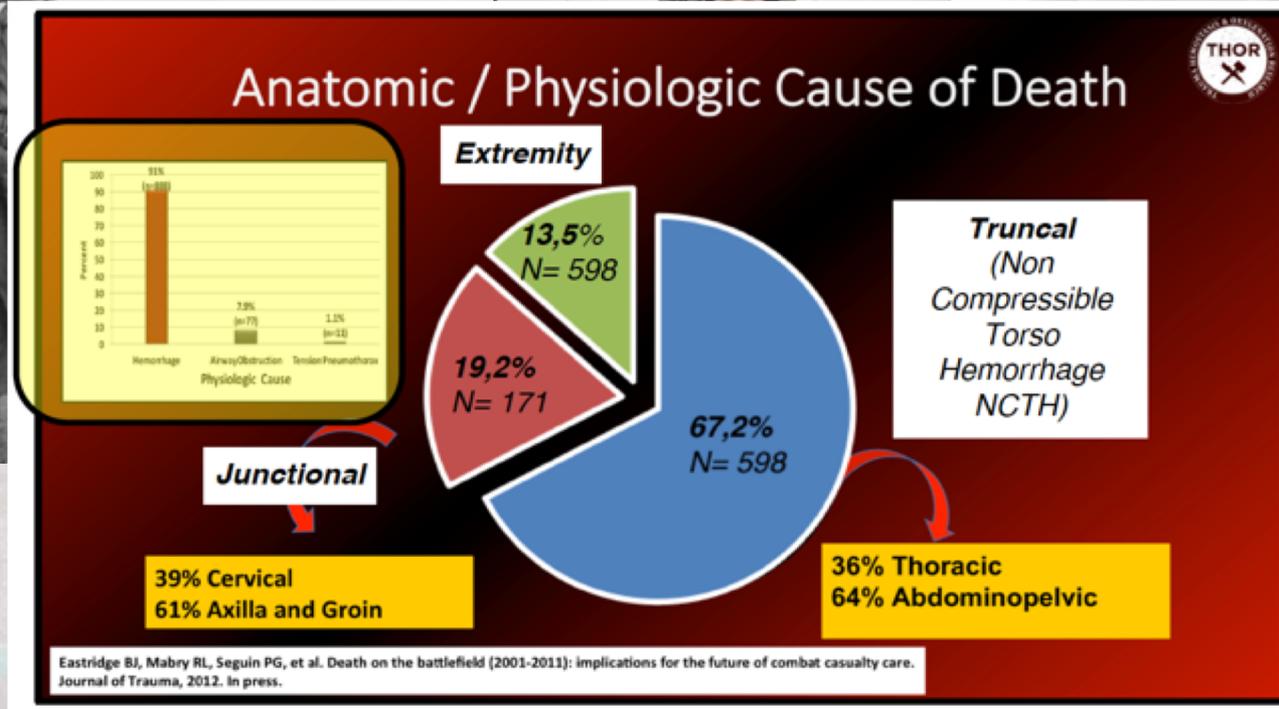


**Table 2** Distribution of Penetrating Wounds by Campaign

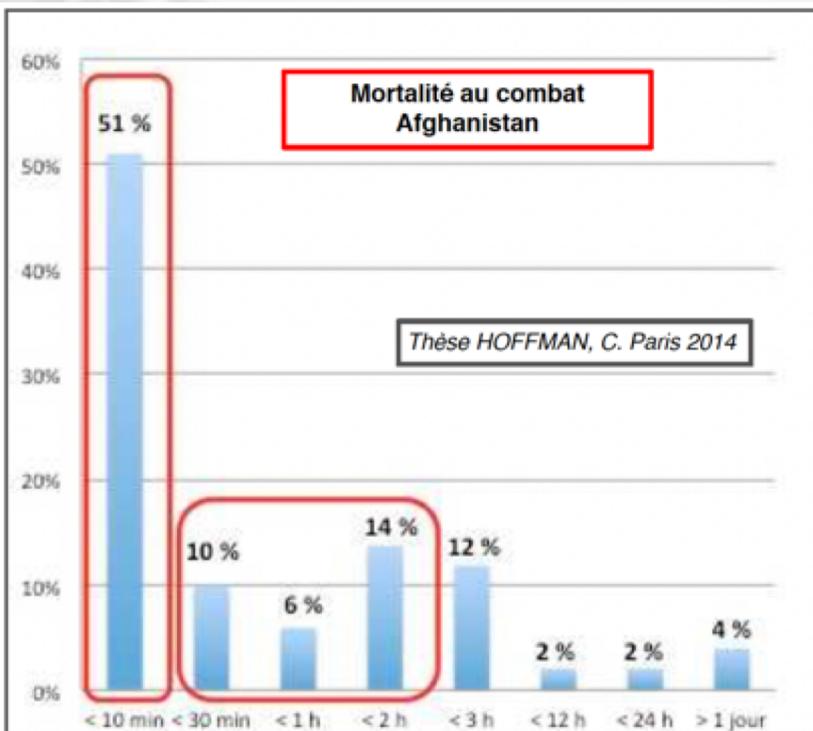
	Head and Neck (%)	Thorax (%)	Abdomen (%)	Limbs (%)	Other (%)
Iraq*	13	10	8	56	13
Afghanistan	16	12	11	61	
Somalia	20	8	5	65	2
Chechnya	24	9	4	63	
Gulf War (US)	11	8	7	56	18
Vietnam	14	7	5	74	
Korea	17	7	7	67	2
World War II	4	8	4	75	9

\* Distribution of injuries presenting to the 555FST.

Champion HR, Bellamy RF, Roberts P, Leppaniemi A. A Profile of Combat Injury. J Trauma. 2003;54:S13-S19.

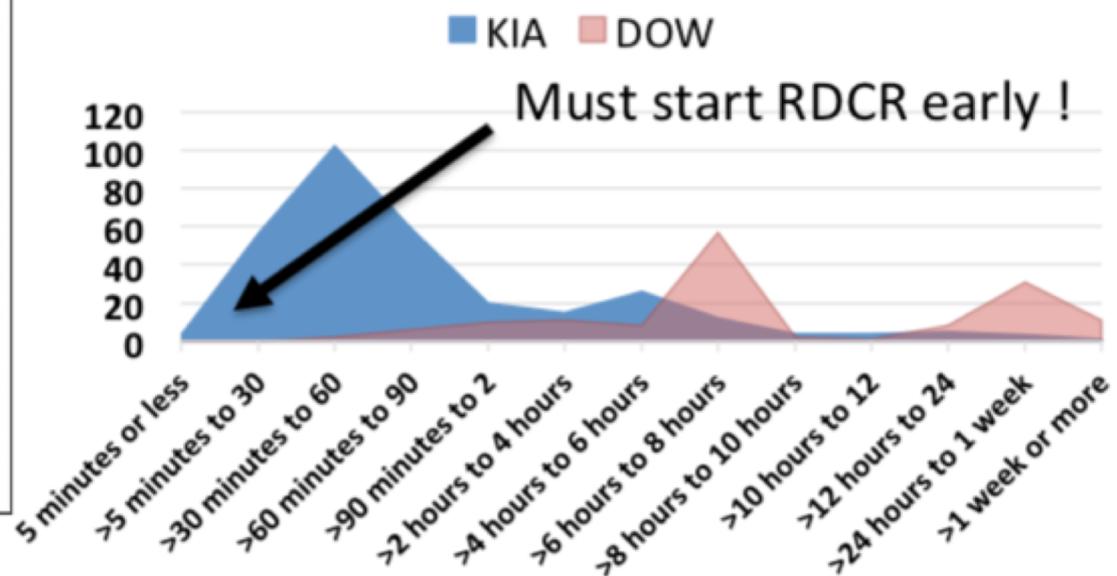


➔ Hémorragies Tronc + Jonctionnelles = 20%des blessés mais 87% de la mortalité évitable !



## Number of KIA and DOW Deaths by Time Increment (AFG)

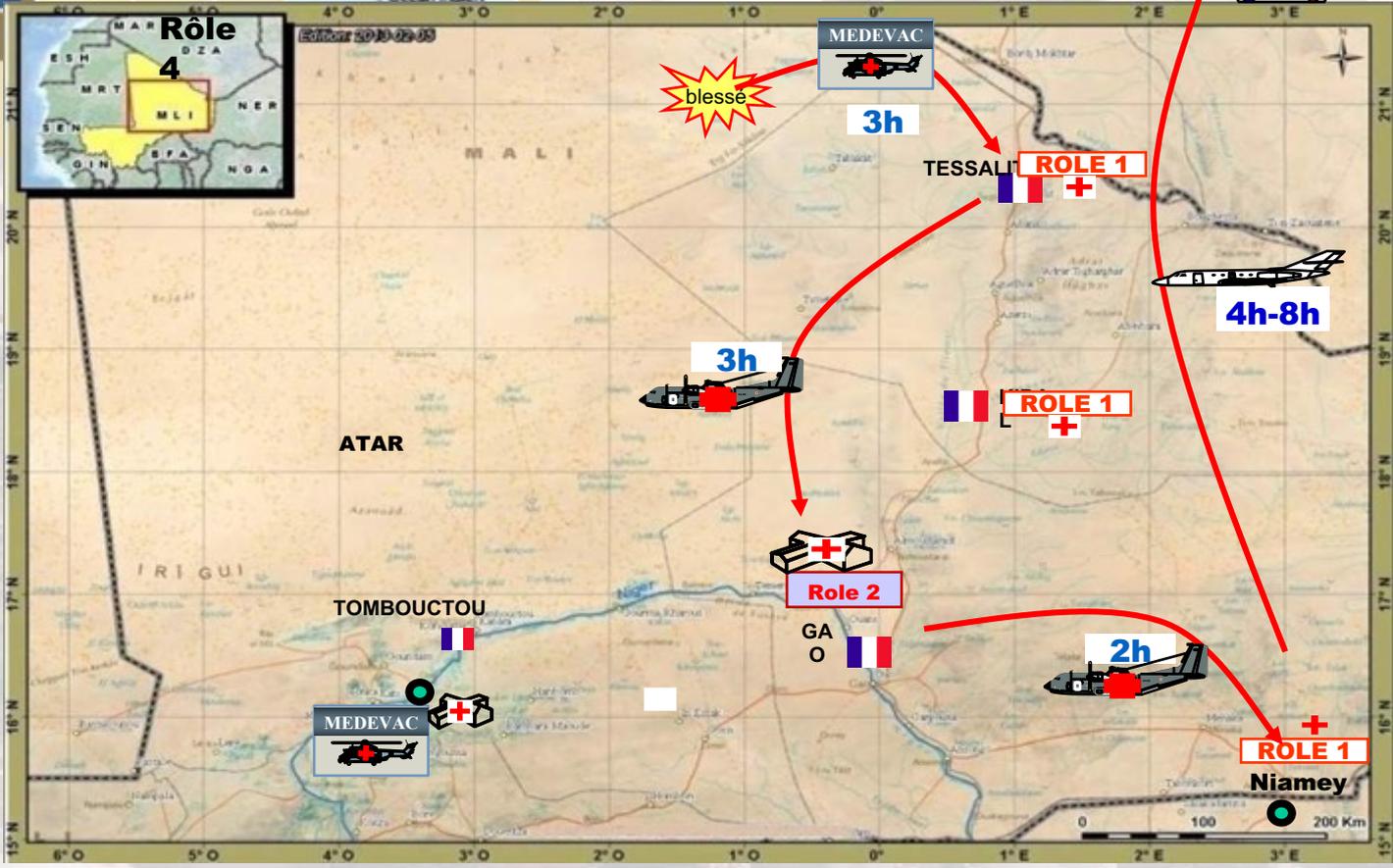
N=457



Shackelford et al, JTS 2016

Holcomb JB et al, (PROMM), JAMA Surg 2013

Eastridge BJ et al, J Trauma Acute Care Surg. 2012



**Quelles solutions en attendant la chirurgie ?**



**Damage control resuscitation !**

# solutions mécaniques pour les hémorragies jonctionnelles

## IT CLAMP 50

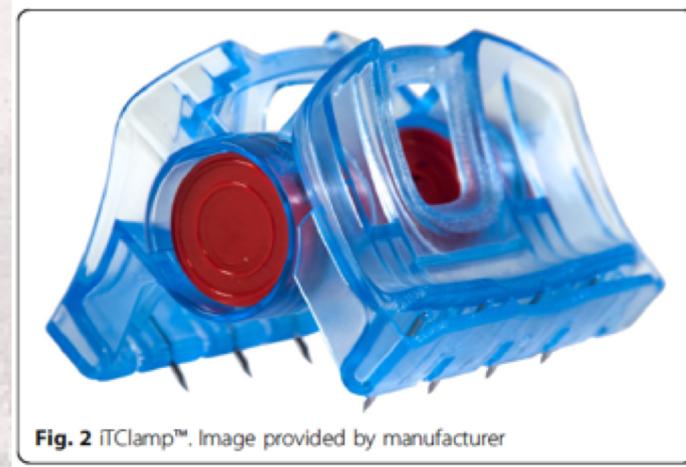
Niveau d'expertise



Niveau de preuve



- Clamp à griffe
- 5 cm de large
- Enfouissement dans la peau 0,4 mm , 1 cm max



# solutions mécaniques pour les hémorragies jonctionnelles

## Garrots jonctionnels : Junctional tourniquets

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



Table 3. Comparison of junctional tourniquets

	Combat Ready Clamp (CRoC, Combat Medical Systems, LLC)	Junctional Emergency Treatment Tool (JETT, North American Rescue, LLC)	SAM Junctional Tourniquet (SJT, SAM Medical Products)
Mechanism	Mechanical	Mechanical	Pneumatic
FDA-approved regions of application	Delto-pectoral groove Groin (unilateral) Neck (as a "last resort" for significant carotid artery bleeding) Unbilicus (as a "last resort" for significant bilateral bleeding or unilateral bleeding not controllable by another method)	Groin*	Delto-pectoral groove Groin
Vessel occluded	Axillary artery Common femoral artery Carotid artery Aortic bifurcation	Common femoral artery	Axillary artery Common femoral artery
Notes	Unilateral use	Bilateral use (for groins) Literature supports use as pelvic stabilizer <sup>29</sup>	Bilateral use (for groins) FDA approved as pelvic stabilizer



Fig. 1 CRoC™. <https://combatmedicalsyste.ms.wordpress.com/2013/05/06/combat-ready-clamp-roctm-makes-tactical-medicine-history/>

FDA, US Food & Drug Administration.

\*Device allows for concurrent bilateral occlusion of bleeding from both groins.



Fig. 4 JETT™. Image provided by manufacturer

Kotwal RS et al. Management of junctional hemorrhage in combat casualty care: TCCC guidelines proposed change 13-03. J Spec Oper Med. 2013

# Solutions physico chimiques pour les hémorragies non compressibles

## Pansements hémostatiques

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



### Cristaux



### Agents mucoadhésifs (chitosan)



### Bandes imprégnées de pro coagulants (Fibrinogène, Ca, Facteur VIII, Thombine etc ...) et Kaolin



	Haemostatic agent							
	Celox	Celox gauze	Chito-Gauze	HemCon	QuikClot	QuikClot ACS+	QuikClot Combat Gauze	Not reported
2006				M (11)				
2007								
2008					C & M (9)			
2009				C (18) M (10)	M (10)			
2010							M (25)	
2011	M (24)	C (27)		M (21)				
2012								M (22)
2013								
2014								
2015		C (20)					C (30) M (26)	
2016			C (19)				C (23) C (29)	
2017							M (13)	

Figure 2 Haemostatic agent use by year and setting. References are indicated in parentheses. C, civilian; M, military.

# Pansements hémostatiques avec action mécanique

## X-STAT

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



Action mécanique (90 mini éponges) seringue de 60 cc

Action chimique (chitosan)

Non FDA approved dans les plaies abdo/thorax



# Clampage endovasculaire aortique le REBOA

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



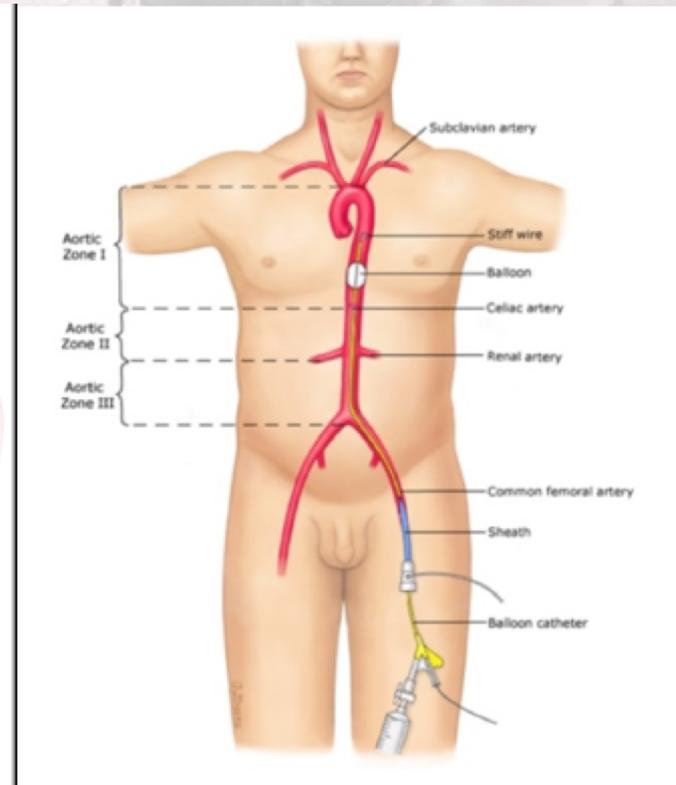
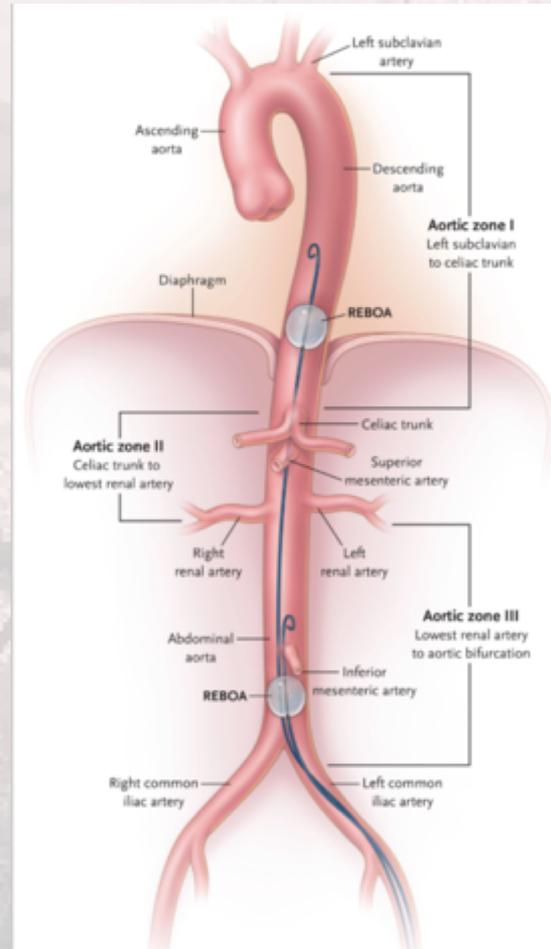
Ressuscitative

Endovascular

Balloon

Occlusion of the

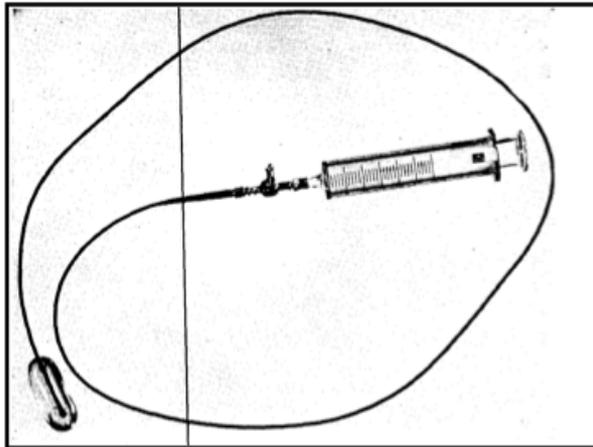
Aorta



USE OF AN INTRA-AORTIC BALLOON CATHETER TAMPONADE FOR  
CONTROLLING INTRA-ABDOMINAL HEMORRHAGE IN MAN

LIEUTENANT COLONEL CARL W. HUGHES, MEDICAL CORPS, UNITED STATES ARMY,  
WASHINGTON, D. C.

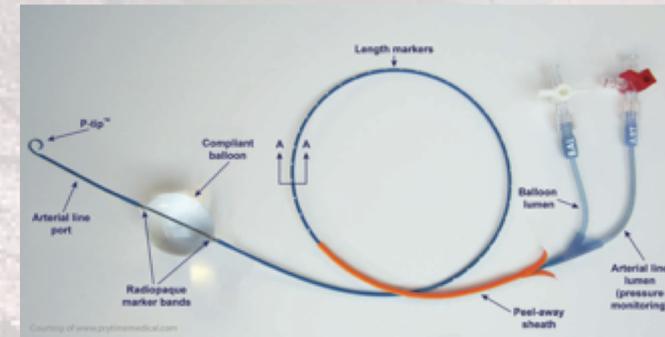
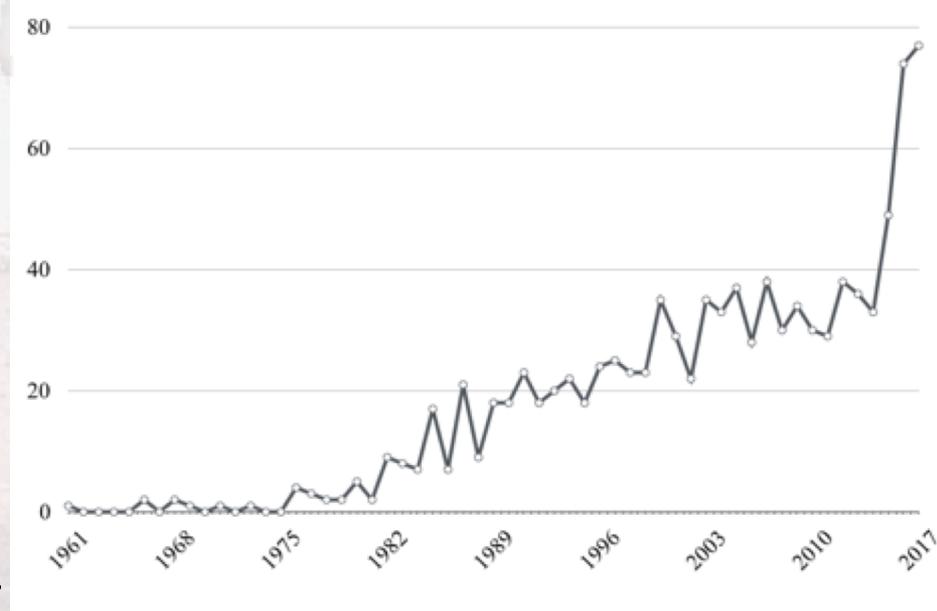
*Surgery* 1954;36(1):65-68



# Sujet à la mode et très clivant

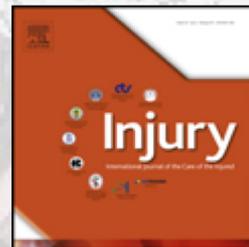
➔ Première pose  
préhospitalière Londres 2014

➔ 870 cas publiés en 2018



Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in the pre-hospital setting: An additional resuscitation option for uncontrolled catastrophic haemorrhage. SadekS, Lockey Dj, Lendrum RA, Perkins Z, Price J, Davies GE, Resuscitation. 2016 Oct

# Nationwide Analysis of Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta in Civilian Trauma



## Consensus on resuscitative endovascular balloon occlusion of the Aorta: A first consensus paper using a Delphi method

B.L.S. Borger van der Burg<sup>a,\*</sup>, B. Kessel<sup>b</sup>, J.J. DuBose<sup>c</sup>, T.M. Hörer<sup>d</sup>, R. Hoencamp<sup>a,e,f</sup>

### Consensus:

- Pour les hémorragies sous diaphragmatiques
- En milieu civil, pas de consensus sur le pré hospitalier
- En milieu militaire, en fonction de l'isolement, possibilité de pose extra hospitalière
- Moins de 30 min en Zone 1, 60 min en zone 3

JOINT TRAUMA SYSTEM CLINICAL PRACTICE GUIDELINE (JTS CPG)



**Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) for Hemorrhagic Shock (CPG ID: 38)**  
Reviews the range of accepted management approaches to profound shock and post-traumatic cardiac arrest and establishes indications for considering REBOA as a hemorrhage control adjunct.

1<sup>er</sup> COURS APPLIQUÉ D'ENDDOCLAMPAGE AORTIQUE EN MISSION EXTERIEURE  
6 et 7 novembre 2018



# Clampage externe de l'aorte: le garrot abdominal

## AAJT

300 mmHg de pression , 1h max

Pour les lésions pelviennes, inguinales, jonctionnelles

2 cas publiés lesion jonctionnelles

Mais lésions pénétrantes de l'abdomen sont une CI !

Aussi bien qu'un REBOA en zone 3 ... Chez le cochon



Jason M *et al.*, Comparison of zone 3 Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta and the Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet in a model of junctional hemorrhage in swine. J Surg. Rese. Juin 18

# La chirurgie par les non chirurgiens ?

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



## Thoracotomie de ressuscitation avec clampage de l'aorte

→ Survie de 3 à 18% pour les traumatismes pénétrants du thorax

→ Recommandé US (JTS) et UK (civil) en pré hospitalier



*The joint trauma system clinical practice guideline 38 (JTS CPG 38). 2019  
Should pre-hospital resuscitative thoracotomy be reserved only for  
penetrating chest trauma? Nevins et al, J Eur J Trauma Em Surg., 2018*

# Plaies abdominales: des solutions d'avenir?

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



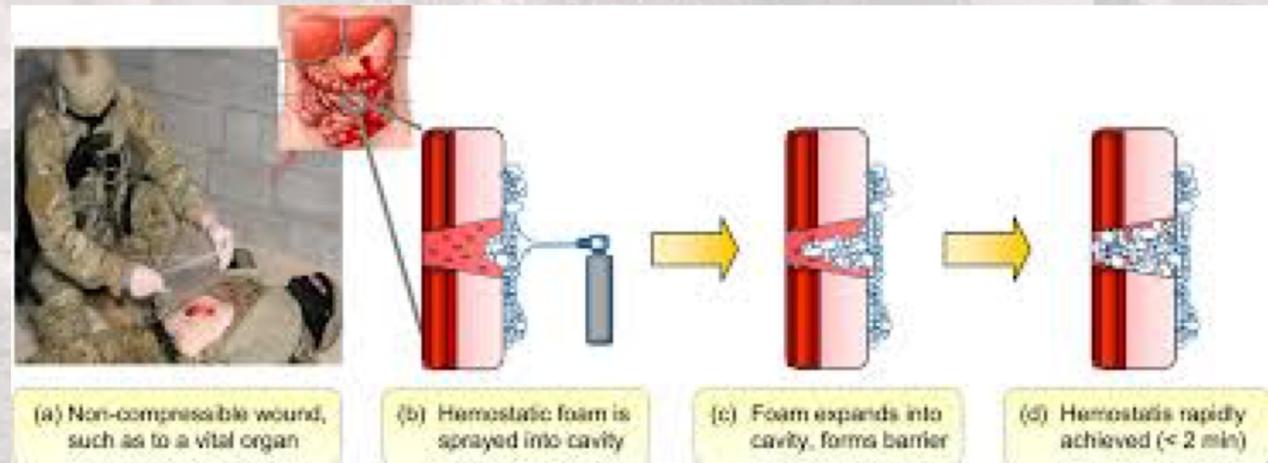
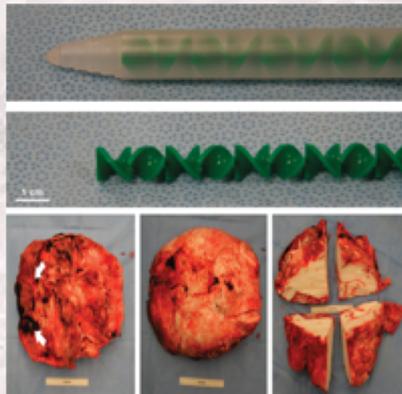
## Self expanding foam (mousses expansives)

Polyol et Isocyanate avec fibrine

Injection percutanée, expansion x29

Non FDA approved (études animales seulement)

Risque du **Foamothorax** si plaie diaphragmatique !



# Plaies abdominales: des solutions d'avenir?

Niveau d'expertise



Niveau de preuve



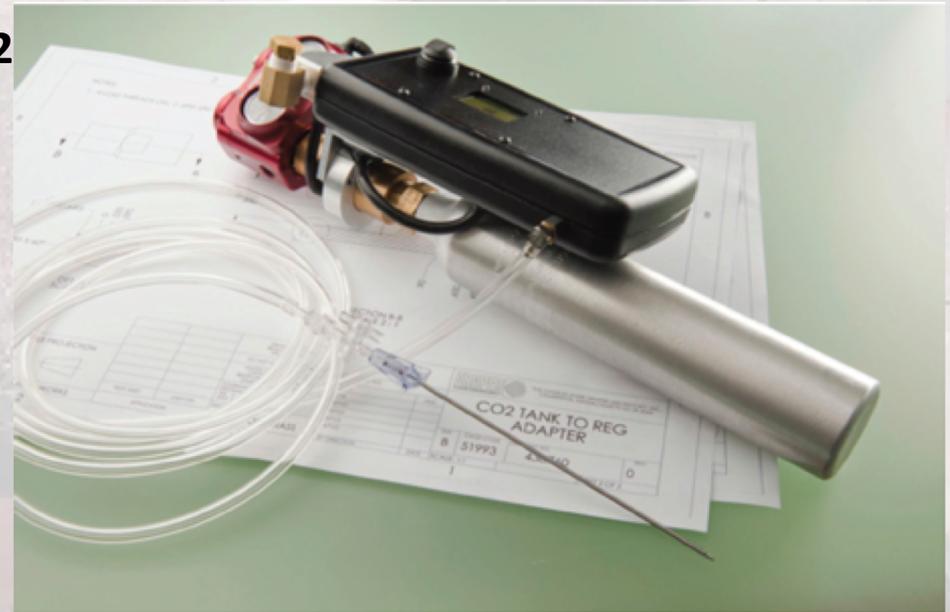
## Insufflation Gaz intra Abdominal

Injection par aiguille de 20 mm Hg d'eau C02

Etude animal seulement

30 min sur la rate, 20 min sur le foie

Problème si plaie thoracique → PNT



*Mesar T et al. Human dose confirmation for self-expanding intra-abdominal foam: A translational, adaptive, multicenter trial in recently deceased human subjects. J Trauma Acute Care Surg. 2015*

# conclusion

- Mortalité reste élevée
- une addition de petites épargnes sanguine, chaque globule compte !
- REBOA à suivre avec pragmatisme mais intérêt
- Formations à des gestes de chirurgie de sauvetage pour l'urgentiste ?
- Solutions techniques d'avenir