



Bénéfices, contraintes et limites de l'utilisation de l'échographie au cours de la prise en charge des blessés de guerre



P-F WEY, B PRUNET, C DUBECQ, A LAMBLIN

14/06/2018



Déclaration de liens d'intérêt avec les industries de santé en rapport avec le thème de la présentation (loi du 04/03/2002)

Intervenant : PF WEY

Titre : Bénéfices, contraintes et limites de l'utilisation de l'échographie au cours de la prise en charge des blessés de guerre



L'orateur ne souhaite pas répondre.

Consultant ou membre d'un conseil scientifique

OUI NON

Conférencier ou auteur/rédacteur rémunéré d'articles ou documents

OUI NON

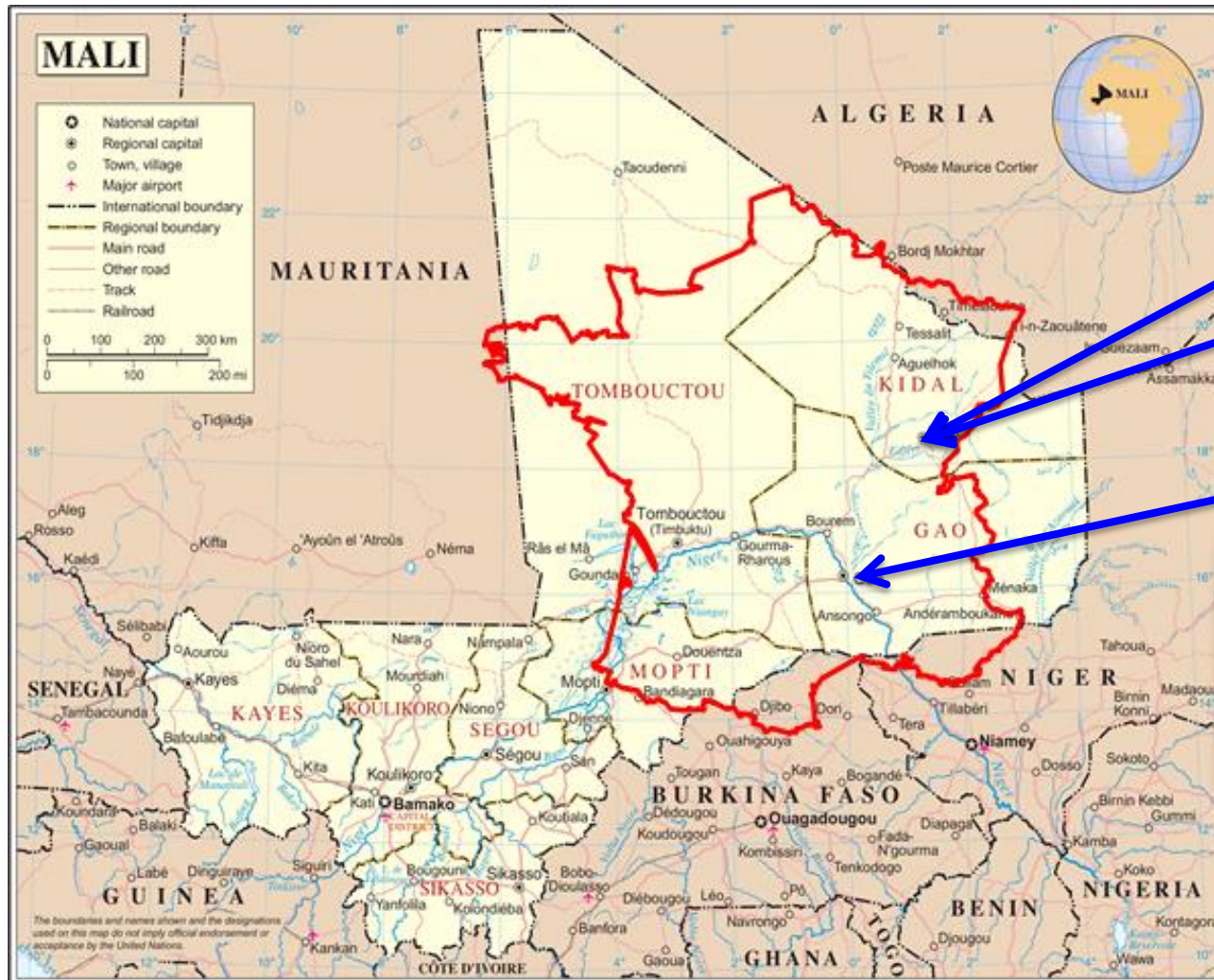
Prise en charge de frais de voyage, d'hébergement ou d'inscription à des congrès ou autres manifestations

OUI NON

Investigateur principal d'une recherche ou d'une étude clinique

OUI NON

○ — Ce matin, à 7h17, une patrouille est prise à partie dans le nord du Mali. On signale un blessé grave par balle.



Impact
Med-Inf

Chir-réa



1 blessé GSW – ½ heure depuis blessure



M: Plaie hémorragique
A: RAS
R: Symétrique – RR 25/ min
C: Tachycarde – pouls filant
H: Algique – conscient
E: Rôle 2 à 1 heure de vol

Terrain

M: pansement compressif
A: RAS
R: O₂
C: PLYO – Small Volume Resusc
H: Morphine Sc 10 mg
E: Rôle 2 à 1 heure de vol

○ — Echographie et blessé de guerre

Faut-il faire une échographie à ce blessé?

Quel type d'échographie?

Qui peut réaliser cette échographie?

Quand et où faut-il la réaliser?

Pas si simple en pratique....

○ — Echographie et blessé de guerre

- **D**octrine d'emploi
- **O**rganisation
- **R**essources humaines
- **E**ntrainement
- **S**outien
- **E**quipement
- **R**ecommandations?
- **O**rganisation des soins
- **Q**ui fait l'écho?
- **Q**uelle Formation?
- **E**ntretien des compétences?
- **Q**uel échographe?



Recommandations





CrossMark

Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures 2014

Société française d'anesthésie et de réanimation ¹, Société française de médecine d'urgence ²

Proposition 2A

En complément de l'examen clinique, les experts suggèrent que l'échographie pleuropulmonaire soit associée à la FAST échographie en préhospitalier à la recherche d'un épanchement gazeux ou liquidien associée à une évaluation péricardique. Cet examen doit être réalisé par un praticien expérimenté et ne doit pas retarder la prise en charge (G2+).

Au déchochage, les experts recommandent l'échographie pleuropulmonaire associée à la FAST écho- et la radiographie du thorax en première intention (G1+).

Des évidences scientifiques

Rossaint et al. *Critical Care* (2016) 20:100
DOI 10.1186/s13054-016-1265-x

Critical Care

RESEARCH

Open Access



The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition

Rolf Rossaint¹, Bertil Bouillon², Vladimír Cerny^{3,4,5,6}, Timothy J. Coats⁷, Jacques Duranteau⁸, Enrique Fernández-Mondéjar⁹, Daniela Filipescu¹⁰, Beverley J. Hunt¹¹, Radko Komadina¹², Giuseppe Nardi¹³, Edmund A. M. Neugebauer¹⁴, Yves Ozier¹⁵, Louis Riddez¹⁶, Arthur Schultz¹⁷, Jean-Louis Vincent¹⁸ and Donat R. Spahn^{19*}

R7: We recommend early imaging (ultrasonography or contrast-enhanced CT) for the detection of free fluid in patients with suspected torso trauma. (Grade 1B)



Recommandations Formalisées d'Experts

PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISMES PELVIENS GRAVES A LA PHASE PRECOCE (24 premières heures)

RFE commune SFMU-SFAR 2017

Faut-il faire une eFAST échographie (*Extended Focus Assessment with Sonography for Trauma*) chez un patient victime d'un traumatisme pelvien grave ?

R2.3 – Il est probablement recommandé de réaliser une eFAST échographie chez tous les patients présentant un traumatisme sévère lors de la prise en charge d'un patient suspect d'un traumatisme grave du bassin.

(GRADE 2+) Accord FORT



Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence.

Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par
consensus formalisé.

2016

Un portfolio d'indications et de gestes échographiques à maîtriser
21 recommandations fortes
Une formation à structurer
Des appareils à choisir

○ — Echographie et blessé de guerre

Faut-il faire une échographie à ce blessé?

OUI

Quel type d'échographie?

E-FAST

Qui peut réaliser cette échographie?

MÉDECIN

Quand et où faut-il la réaliser?

POCUS



Organisation des soins



Quelques particularités en traumatologie de guerre

- Epidémiologie et typologie des blessures

- Une grande majorité de **blessés par explosion**



Mechanism of injury (%).

Reference	No. BC	GSW	Explosion
Zouris et al. [23]	279	70 (25)	130 (46)
Owens et al. [24]	1566	270 (19)	1146 (79)
Belmont et al. [6]	390	35 (9)	341 (87)
Lechner et al. [25]	4695	593 (13)	3005 (64)
Belmont et al. [26]	7877	1564 (20)	5862 (74)
Eastridge et al. [27]	4596	1016 (22)	3387 (74)
Hoencamp et al. [28]	268	40 (16)	185 (69)
Total	19,671	3588 (18)	14,056 (72)

BC: indicates battle casualty; GSW: gunshot wound; Other: accident, motor vehicle accident,

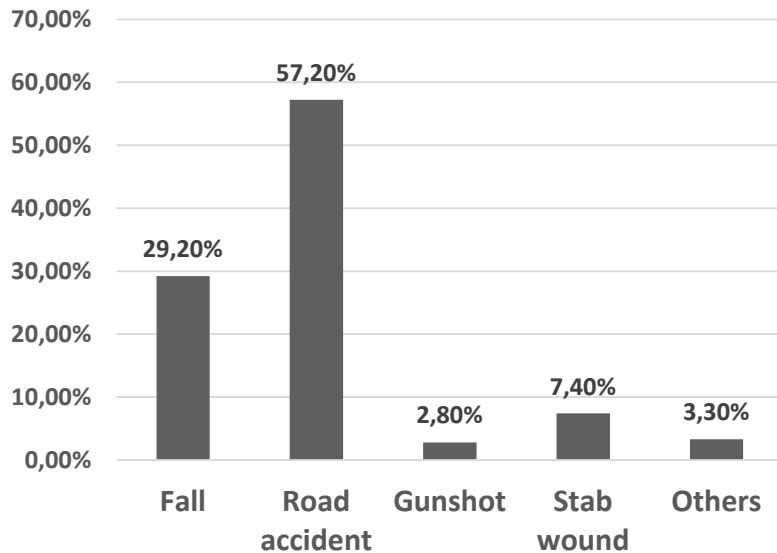
Hoencamp, Injury 2014

Quelques particularités en traumatologie de guerre

- Mécanismes lésionnels différents

Milieu civil :

- 90% de trauma fermés
- 10% de trauma pénétrants



Milieu militaire :

- 75% de trauma pénétrants
- Explosions +++

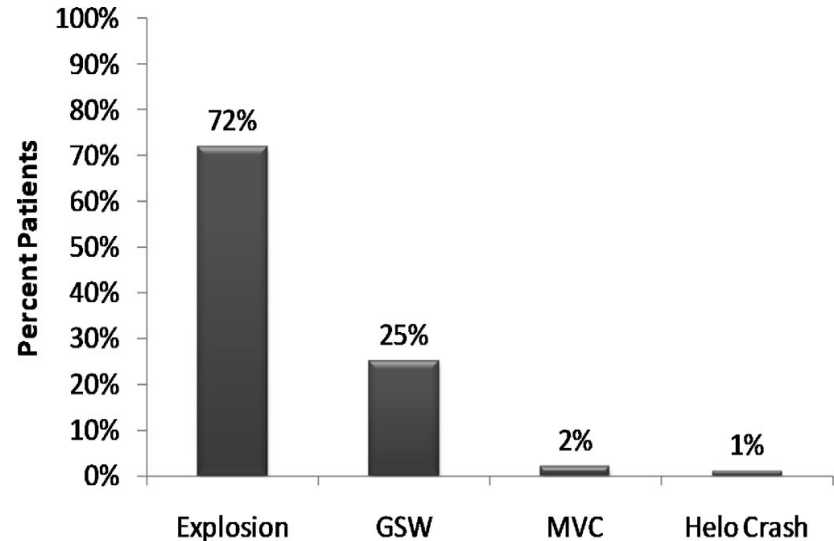


Figure 2. DOW injury agents.

Eastridge, J Trauma 2011
Raux, Anesthesiology 2017

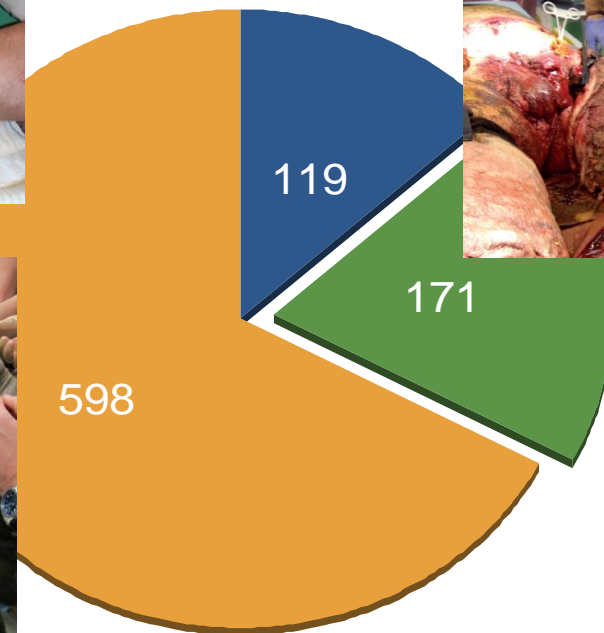
Quelques particularités en traumatologie de guerre

- Epidémiologie et typologie des blessures

Les 2/3 des morts évitables par hémorragie sont liées à des lésions du tronc

Localisation anatomique des hémorragies responsables de décès évitables (PS)

■ Extrémités ■ Jonctionnelle ■ Tronc



Eastridge J Trauma 2012



Quelques particularités en traumatologie de guerre

"Blessé mobile"

Rôle 1

Rôle 2

Rôle 3

Auxiliaires
sanitaires

Equipes
médicales

SC2

SC3

< 1 heure

< 2 heures

Equipes
chirurgicales

GMC GAO

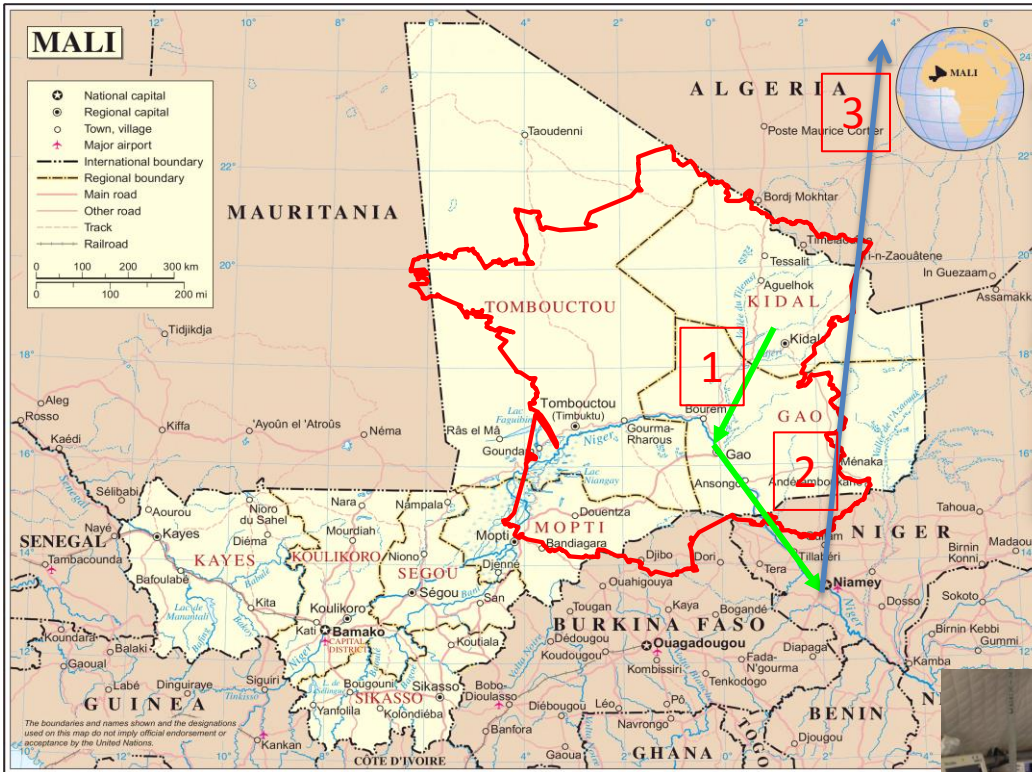
MEDEVAC
tactiques

MEDEVAC
stratégiques

Rôle 4

Hôpital médico-
chirurgical

Quelques particularités en traumatologie de guerre



1- Forward MEDEVAC



Délais d'évacuation longs

- 1: Tessalit – Gao: 1h30 de vol
- 2: Gao – Niamey : 1h20 de vol
- 3: Niamey – France: 6h de vol

2- Tactical MEDEVAC



Quelques particularités en traumatologie de guerre

- Blessé mobile et timeline idéale

Soins sous le feu

< 10 min



EVASAN
TACTIQUE

< 1h



Chirurgie précoce

< 2h



EVASAN
stratégique
< 24h



**UNE CHAÎNE DE SECOURS
ADAPTÉE À L'ENVIRONNEMENT
HOSTILE ET À LA PATHOLOGIE
DE GUERRE**

Quelques particularités en traumatologie de guerre

- Blessé mobile et timeline idéale

Soins sous le feu

< 10 min



EVASAN
TACTIQUE

< 1h



Chirurgie précoce

< 2h



EVASAN
stratégique
< 24h



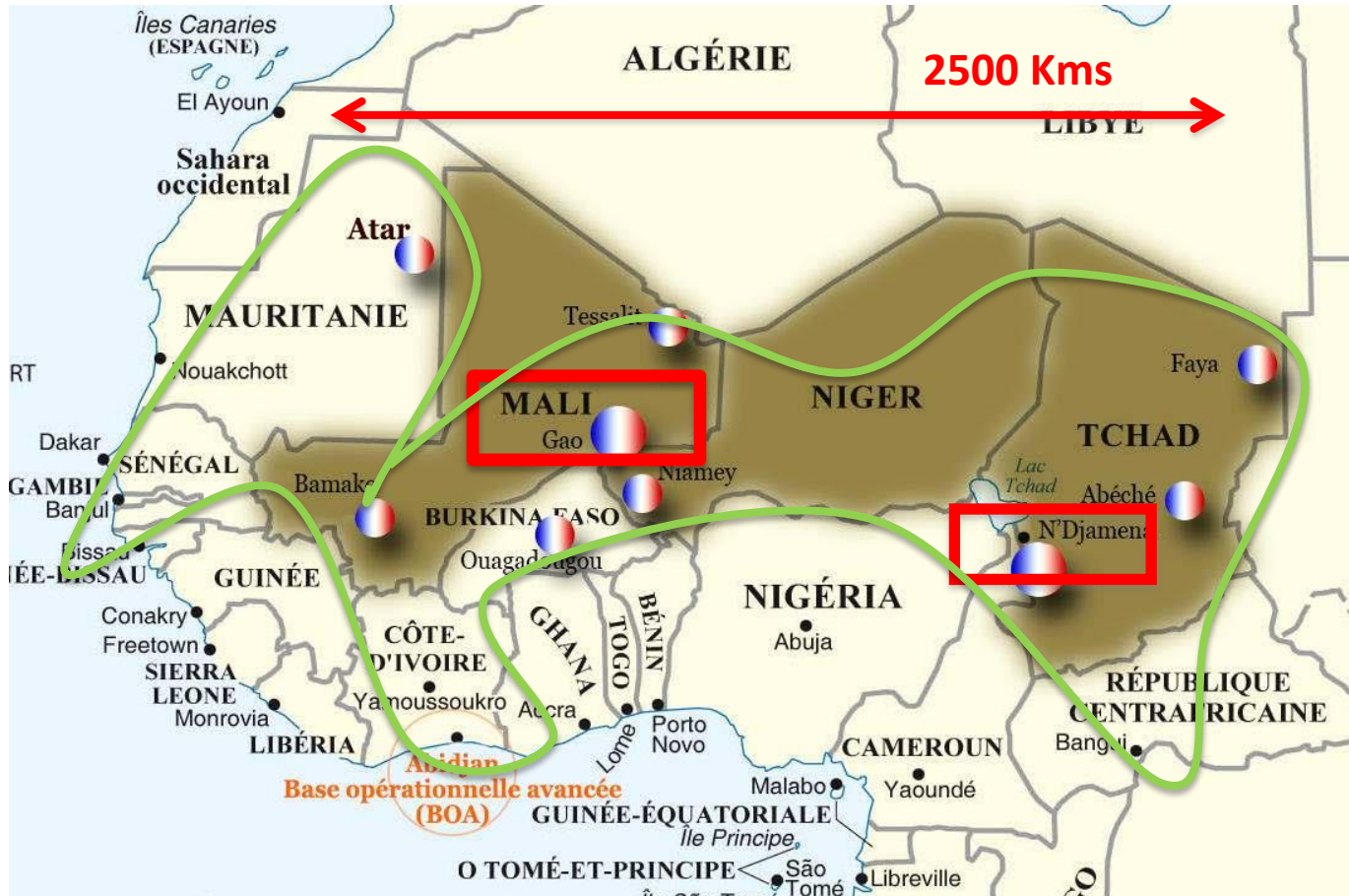
ECHOGRAPHIE CIBLEE – DIAGNOSTIC ET MONITORAGE

**UNE CHAINE DE SECOURS
ADAPTEE A L'ENVIRONNEMENT
HOSTILE ET A LA PATHOLOGIE
DE GUERRE**



Quelques particularités en traumatologie de guerre

- Contexte et éloignement



- 2400 soldats français + force multinationale
- **2 scanners**

Opération Barkhane

○ — Un outil hospitalier utilisable en environnement austère

Gestion de ressources limitées

- Russel, Ultrasound in the austere environment, Military Medicine, 2013
- Kolkebeck, The FATS exam in a forward-deployed combat emergency department, Ann Emerg Med 2006

Prioriser l'accès au bloc opératoire depuis la zone avant

Mil Med. 2005 Feb;170(2):99-102.

Ultrasonography in a forward-deployed military hospital.

Rozanski TA¹, Edmondson JM, Jones SB.

○ — pour adapter la prise en charge

Orientation et Priorité chirurgicale

Review

Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review

D. O'Dochartaigh^{a,*}, M. Douma^b

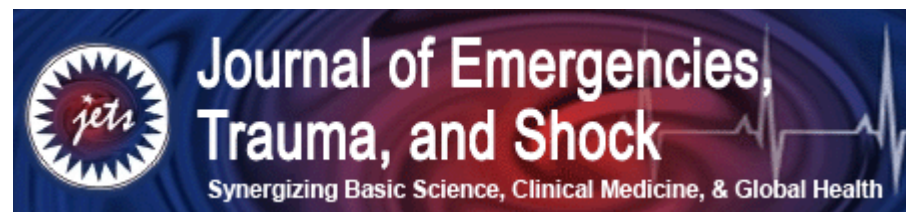
^aAir Medical Crew, Shock Trauma Air Rescue Society, Suite 100, 1519 35 Ave E, Edmonton Int'l Airport, Alberta T9E 0V6, Canada

^bClinical Nurse Educator, Emergency Services, Royal Alexandra Hospital, 10240 Kingsway Avenue NW, Edmonton, Alberta T5H 3V9, Canada

2015



Synthèse



Prehospital Ultrasound in Trauma: A Review of Current and Potential Future Clinical Applications. El Zahran, J Emerg Trauma Shock. 2018

Qui fait l'échographie? Qu'en attendre?



Médecins



	Type d'échographie	Apport	Image cible/chiffres clefs
M	Focus Assessment with Sonography in Trauma (FAST)	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de saignements : hémopéritoine/hémothorax/hémopéricarde 	Lame épanchement dans → le cul de sac de Douglas → l'espace spléno-rénal → l'espace hépatorénal → le péricarde
A	Échographie superficielle	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation ou réévaluation de la position de la sonde d'intubation ou de coniotomie 	
R	Échographie pulmonaire	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de pneumothorax Guidage/repérage d'exsufflation ou drainage 	→ Abolition du glissement pleural → Absence de lignes B → Point poumon → Disparition du pouls pulmonaire
C	Échographie cardiaque et hémodynamique	<ul style="list-style-type: none"> Appréciation du choc : Mesure de la veine cave inférieure (VCI) Évaluation de la fraction d'éjection Guidage/repérage de pericardiocentèse Échorepérage/guidage de la mise en place d'une Voie veineuse centrale (VVC) /Voie veineuse périphérique (VVP) 	VCI < 15 mm 15 < VCI < 25 mm VCI > 25 mm Profil de de la fraction d'éjection (FE) Mesure des ondes E/A
H	Doppler transcranien Échographie oculaire	<ul style="list-style-type: none"> Recherche d'hypertension intra crânienne Doppler de l'artère cérébrale moyenne Mesure du diamètre du nerf optique (NO) 	→ Index de pulsabilité (IP) > 1,4 → Vitesse diastolique (Vd) < 20cm/s → Gaine NO > 6 mm
E		Triage des blessés pour le message d'évacuation type 9 Lines	Catégorisation A/B/C
R			
Y			
A	Échographie superficielle	<ul style="list-style-type: none"> Guidage/repérage d'anesthésie locorégionale (ALR) 	Repérage : Bloc Ilio Fascial (Garrot ++) Bloc médian, radial, cubital
N			

Le virage incontournable de l'échographie en médecine des forces. Bilan de dix ans d'utilisation et perspectives

C. Dubecq^a, L. Aigle^{b, c}, A. Couret^d, G. Morand^a, Y. Levallant^a, B. Paklepa^a *médecine et armées*, 2017, 45, 2, xxx-xxx

○ — Rentabilité par Paramedics ?

PROSPECTIVE EVALUATION OF PREHOSPITAL TRAUMA ULTRASOUND DURING AEROMEDICAL TRANSPORT

33 Flights Nurse / Paramedics / Formation 3h

1963 Vols / 293 Patients / 211 eFASTs / ISS = 16

Méthode de référence TDM

	Sensibilité	Spécificité	Sensibilité & Spécificité augmentent si épanchements abondants
Hémopéritoine	46 (27 - 94)	94 (89 - 97)	
Pneumothorax	19 (9 - 33)	99 (98 - 99)	

Press J Emerg Med 2014

Données comparables à CHU HYUN, FAST & Emergency Medical technicians, in *Prehospital Emergency Care-2012*



TELETRANSMISSION?

Quelles écho ciblées à l'avant ?

- Protocole « MARCH-E Echographique »

M : FAST + plèvres

A : Coniotomie écho-repérée

R : Plèvres, drainage échorepéré

C : Evaluation hémodynamique,
drainage péricardique échoguidé

H : Recherche HTIC (NO, DTC)

E : Surveillance et monitoring - MEDEVAC



1 blessé GSW – ½ heure depuis blessure



M



M: Plaie hémorragique

A: RAS

R: Symétrique – RR 25/ min

C: Tachycarde – pouls filant

H: Algique – conscient

E: Rôle 2 à 1 heure de vol

Terrain

M: pansement compressif

A: RAS

R: O2

C: PLYO – Small Volume Resusc

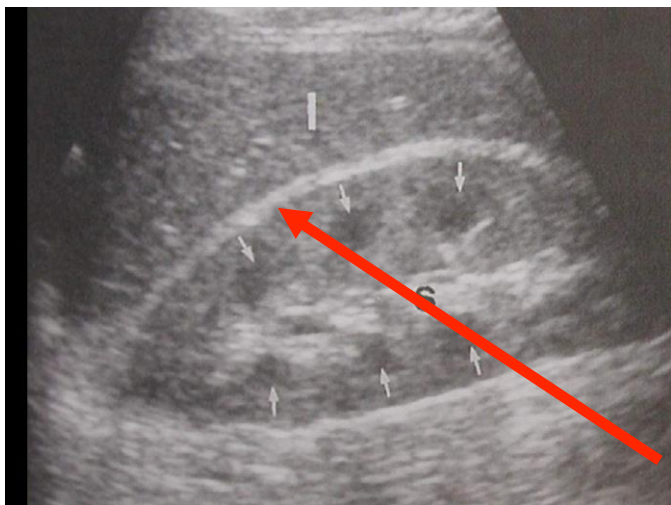
H: Morphine Sc 10 mg

E: Rôle 2 à 1 heure de vol

1 blessé - 1 HM – Role 2 à 1 heure de vol

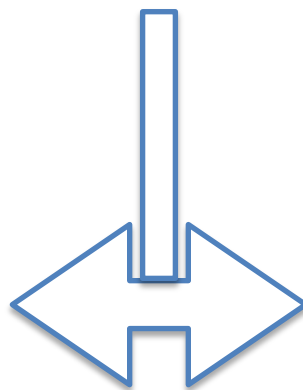


M



FAST

Plaie hémorragique
Tachycarde
Algique



FAST Négative:

- Rassurant
- A répéter

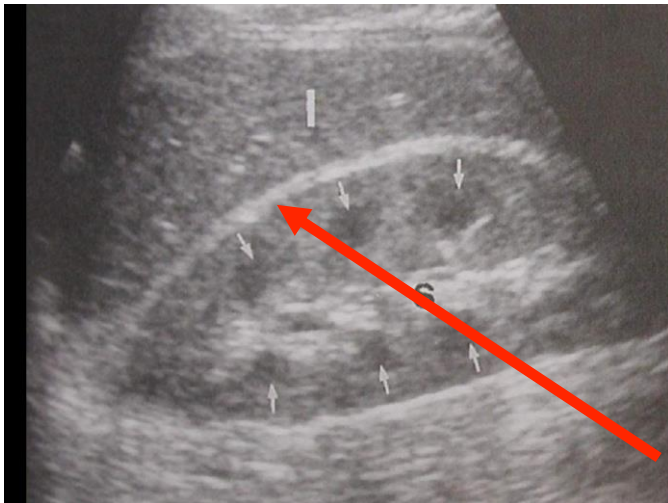
1 blessé - 1 HM – Role 2 à 1 heure de vol



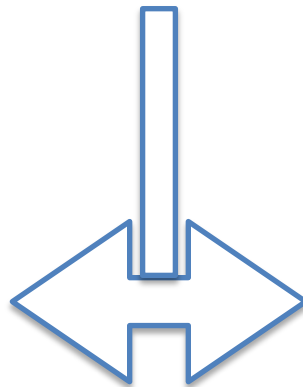
M



Pansement hémostatique
Analgésie - IMMOBILISATION



FAST



STABLE - T2

FAST Négative:

- Rassurant
- A répéter

1 blessé - 1 HM – Role 2 à 1 heure de vol



M

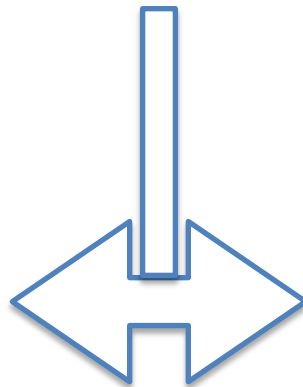


Hypotendu – Tachycarde
Obnubilé – Algique

FAST positive:

- Inquiétant
- PECC -> Role 2

FAST



1 blessé - 1 HM – Role 2 à 1 heure de vol



M

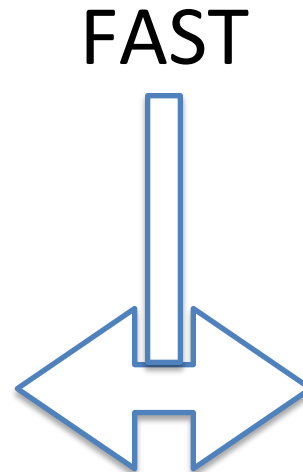


DCR – MEDEVAC – BLOC
Laparo - Packing - Fixateur

INSTABLE – T1 

FAST positive:

- Inquiétant
- PECC -> Role 2



Quelles écho ciblées à l'avant ?

- Protocole « MARCH-E Echographique »

M : FAST + plèvres

A : Coniotomie écho-repérée

R : Plèvres, drainage échorepéré

C : Evaluation hémodynamique,
drainage péricardique échoguidé

H : Recherche HTIC (NO, DTC)

E : Surveillance et monitoring - MEDEVAC

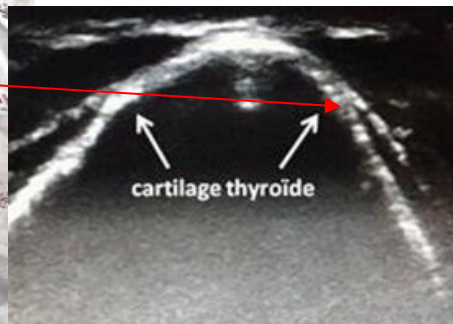
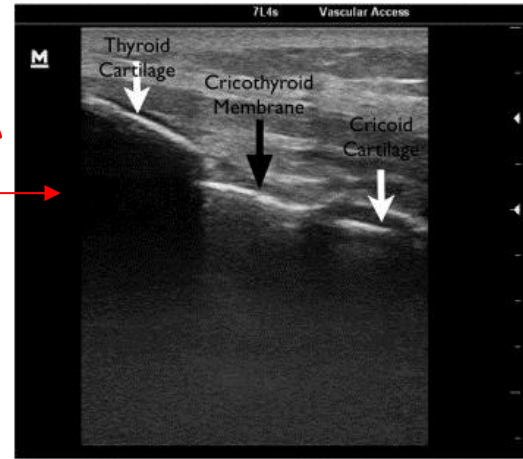


Obstruction des voies aériennes

Echo repérage de la membrane crico-thyroïdienne



A



Barbe, Ann Fr Anesth Réa 2014

Mallin, Am J Emerg Med 2014

Position intra-trachéale de la sonde

Quelles écho ciblées à l'avant ?

- Protocole « MARCH-E Echographique »

M : FAST + plèvres

A : Coniotomie écho-repérée

R : Plèvres, drainage échorepéré

C : Evaluation hémodynamique,
drainage péricardique échoguidé

H : Recherche HTIC (NO, DTC)

E : Surveillance et monitoring - MEDEVAC



Echographie Pleuro-pulmonaire

Eviter des ponctions inutiles

- Traumatisés graves en préhospitalier
- 783 échographies pleuropulmonaires
- 8,8% de modifications thérapeutiques

Dont :

- 83% d'exsufflations évitées
- 17% exsufflations indiquées



Lyon Resuscitation 2012

Eviter échecs de ponction

Chest wall thickness and decompression failure: A systematic review and meta-analysis comparing anatomic locations in needle thoracostomy[☆]

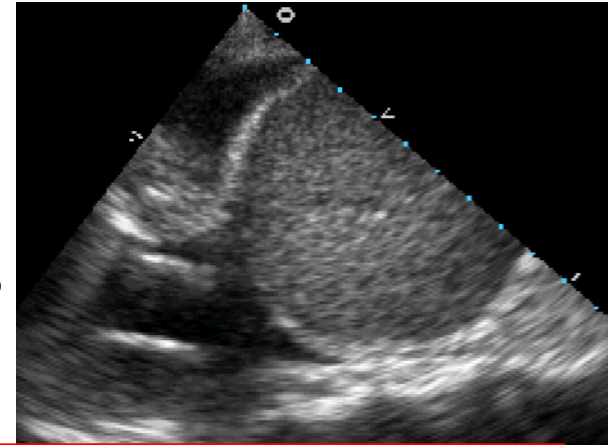


Daniel V. Laan^a, Trang Diem N. Vu^e, Cornelius A. Thiels^a, T.K. Pandian^a, Henry J. Schiller^b, M. Hassan Murad^{c,1}, Johnathon M. Aho^{a,d,*,1}

○ — Détresse respiratoire non obstructive :

Question 1 : Liberté des plèvres ?

- Facile pour hémothorax
- Rapport bénéfice/risque pour pneumothorax ?



Trauma thorax sans pouls radial = Pneumothorax compressif suspecté

Glissement pleural certain : pas d'exsufflation

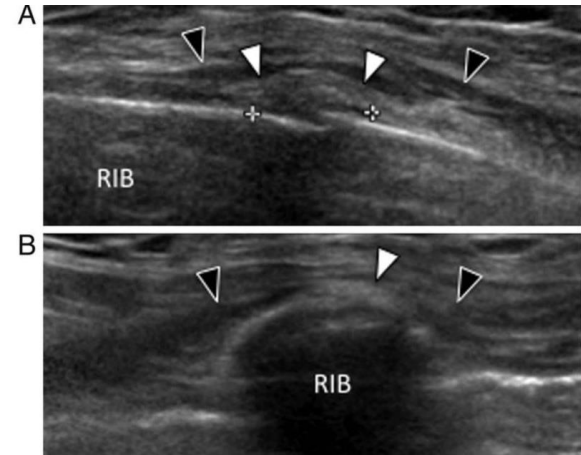
Glissement pleural douteux : exsufflation

Eviter des gestes inutiles

Use of Ultrasonography to Avoid an Unnecessary Procedure in the Prehospital Combat Environment: A Case Report . Roberts, Prehospital Emerg Care, 2006

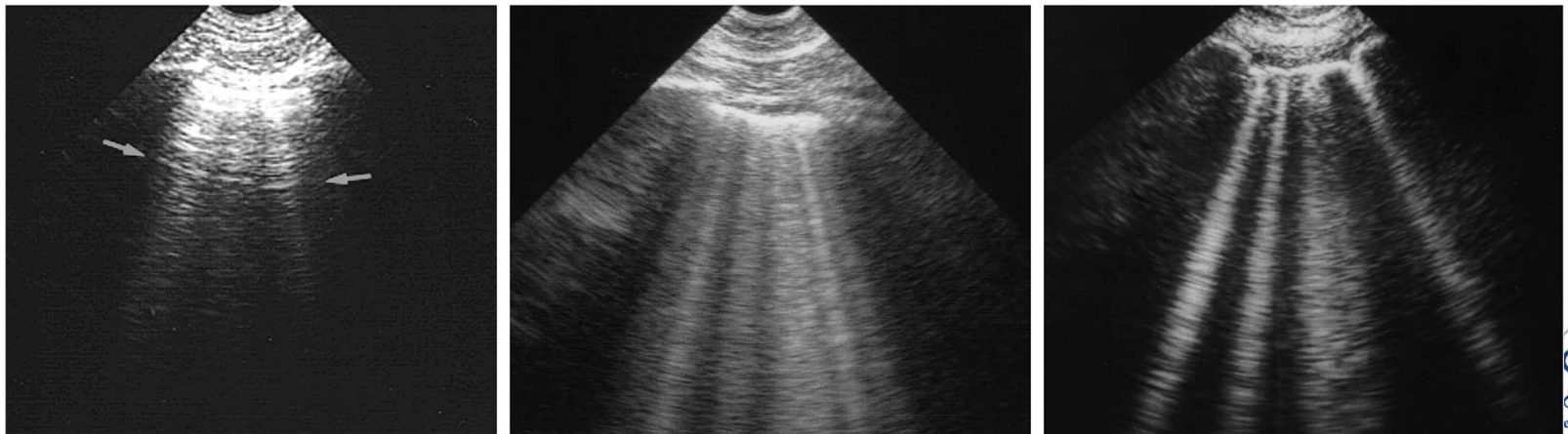
○ — Détresse respiratoire non obstructive :

Question 2 : Fractures costales ?



Question 3 : Œdème pulmonaire lésionnel ?
(blast, brûlure...)

Lignes B espacées > 7cm



Quelles écho ciblées à l'avant ?

- Protocole « MARCH-E Echographique »

M : FAST + plèvres

A : Coniotomie écho-repérée

R : Plèvres, drainage échorepéré

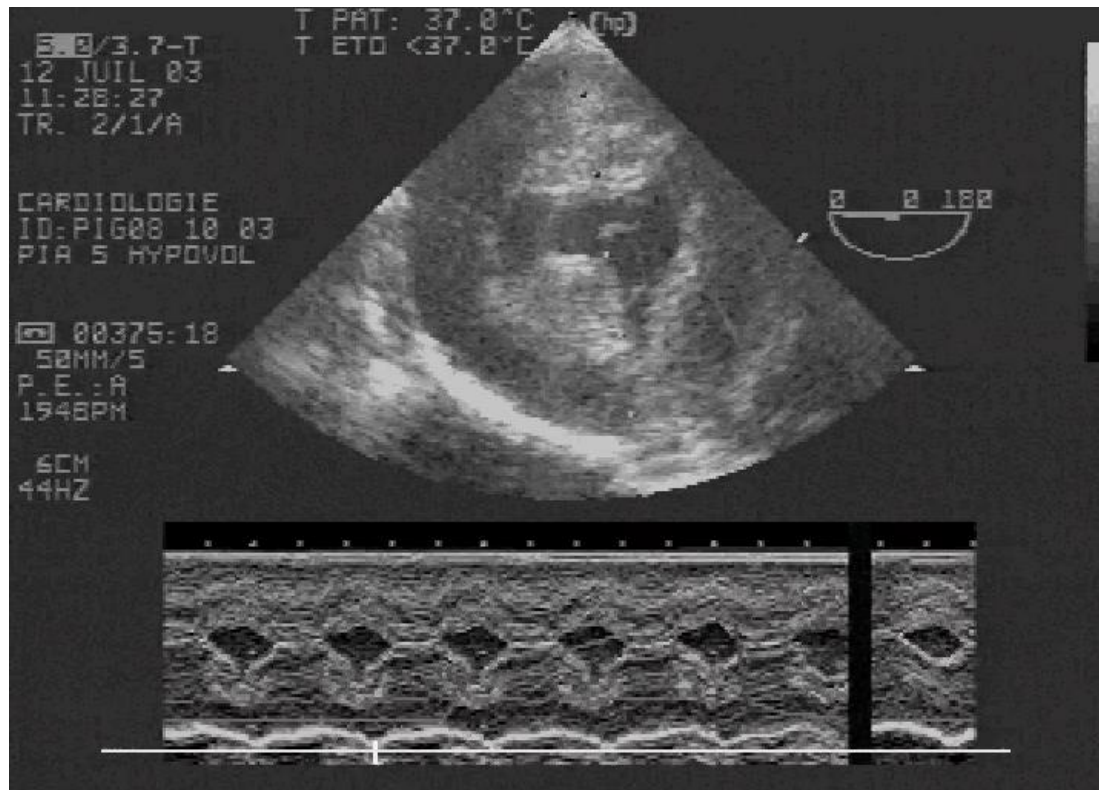
C : Evaluation hémodynamique,
drainage péricardique échoguidé

H : Recherche HTIC (NO, DTC)

E : Surveillance et monitoring - MEDEVAC



FATE - PSPAx



REMPLEISSAGE-VASOPRESSEURS-MONITORAGE?

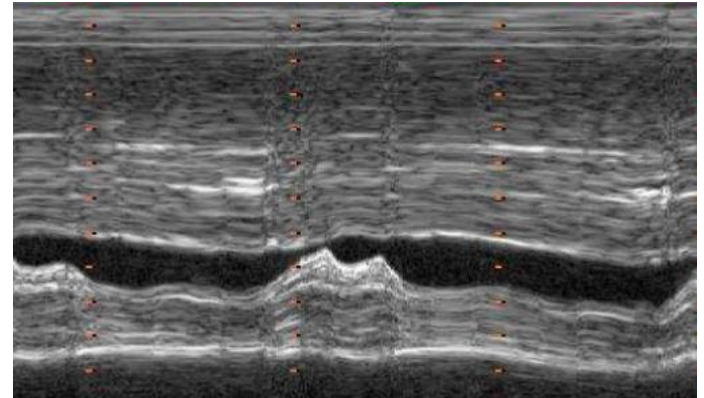
Collapsus télésystolique VG - VG Hyperkinétique
Hypovolémie Majeure

Etat de choc, exploration hémodynamique

Question 1 : Hypovolémie importante ?

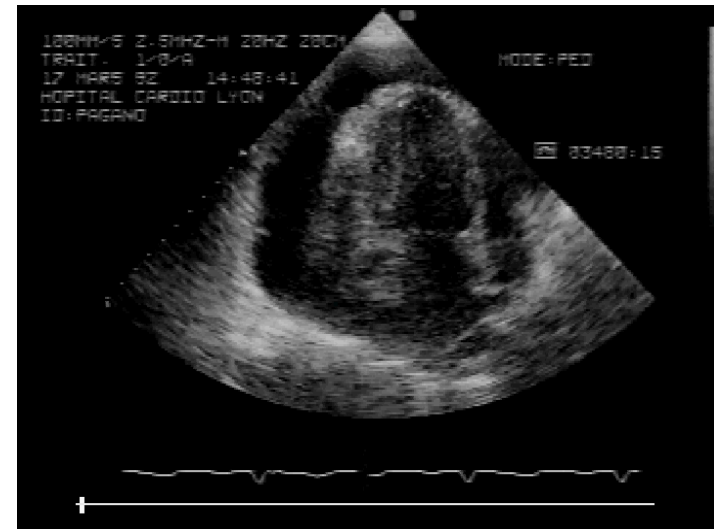
Exclusion systolique VG
Veine cave inf < 10 mm
Collapsibilité > 50%

C



Question 2 : Tamponnade ?

Epanchement péricardique
+ compression cavités droites

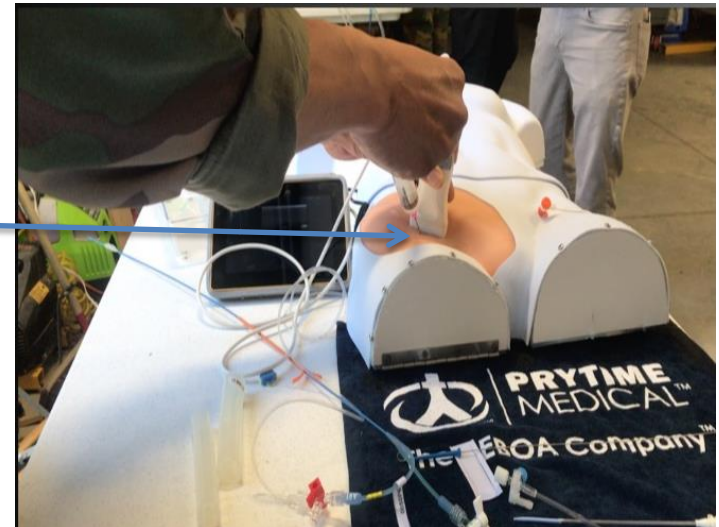


Nagdev, Resuscitation 2011

- Réévaluation, analgésie...

- Abords vasculaires :

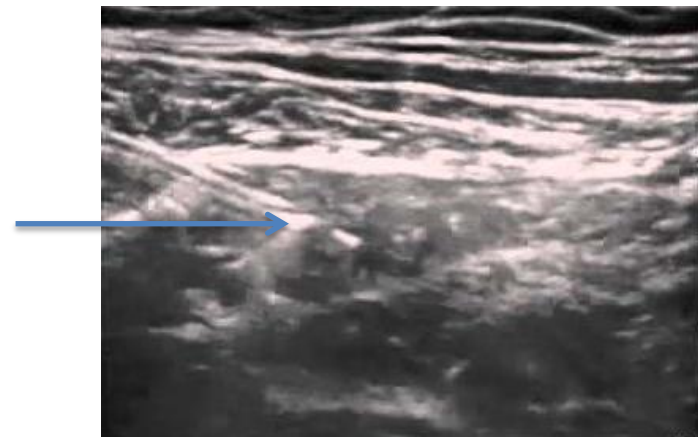
- pas de VVC à l'avant !
- Mais à l'avenir, REBOA?



- Analgésie, ALR :

Bloc iliofascial échoguidé

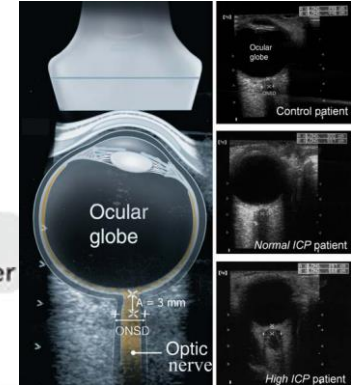
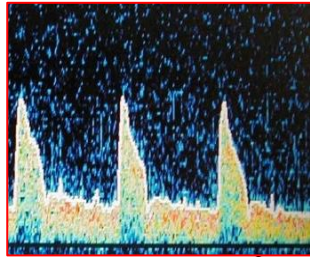
Bloc fémoral



Quelles écho ciblées à l'avant ?

F.O.R.E.S.I.G.H.T. Comprehensive Perioperative Ultrasound Examination

Focused
Perioperative
Risk
Evaluation
Sonography
Involving
Gastro-Abdominal
Hemodynamic, and
Trans-Thoracic Ultrasound



ICP Assessment
•Optic sheath diameter

Endotracheal Tube Placement

Pulmonary Evaluation

- Pneumothorax
- Pleural effusion
- Severe alveolar interstitial disease

Abdominal Evaluation

- Evaluate free fluid in interperitoneal space via 3 windows
- Assess gastric content and volume

Cardiac Evaluation
•R/L ventricular function
•Pericardial effusion
•Severe valvular abnormalities

Hemodynamics
•IVC collapsibility
•LV end diastolic area
•Respiratory variation on Doppler flow across LVOT/peripheral arteries

Vascular Access
•Demonstrate image acquisition of peripheral veins/arteries



Ramsingh, ANESTHESIOLOGY 2015; 123:670-82)

TRIER?

COMBAT CASUALTY CARE

Lessons Learned from OEF and OIF



Mise à jour 2012

- **FAST as a triage tool** has been successfully employed at Battalion Aid Stations, casualty collection points, and MEDEVAC landing zones, particularly in cases of prolonged delays in evacuation.

Pierre-François WEY, Xavier ATTRAIT, Jean-Yves MARTINEZ, Christophe LIONS, Olivier EVE, Marc PUIDUPIN, Jacques ESCARMENT.

Echographie en traumatologie de guerre

Utilisation pratique de l'échographie pour le triage de blessés de guerre en cas d'afflux massif : à propos de la prise en charge de 471 blessés tchadiens en novembre et décembre 2007. **SFAR 2008**



Stanislaw Peter Stawicki, MD, *Series Editor*

Portable ultrasonography in mass casualty incidents: The CAVEAT examination

Stanislaw Peter Stawicki, James M Howard, John P Pryor, David P Bahner, Melissa L Whitmill, Anthony J Dean

- triage médicochirurgical
- priorité d'évacuation
- révision catégorisation
- alerte équipe chirurgicale



Stanislaw Peter Stawicki, MD, Series Editor

Portable ultrasonography in mass casualty incidents: The CAVEAT examination

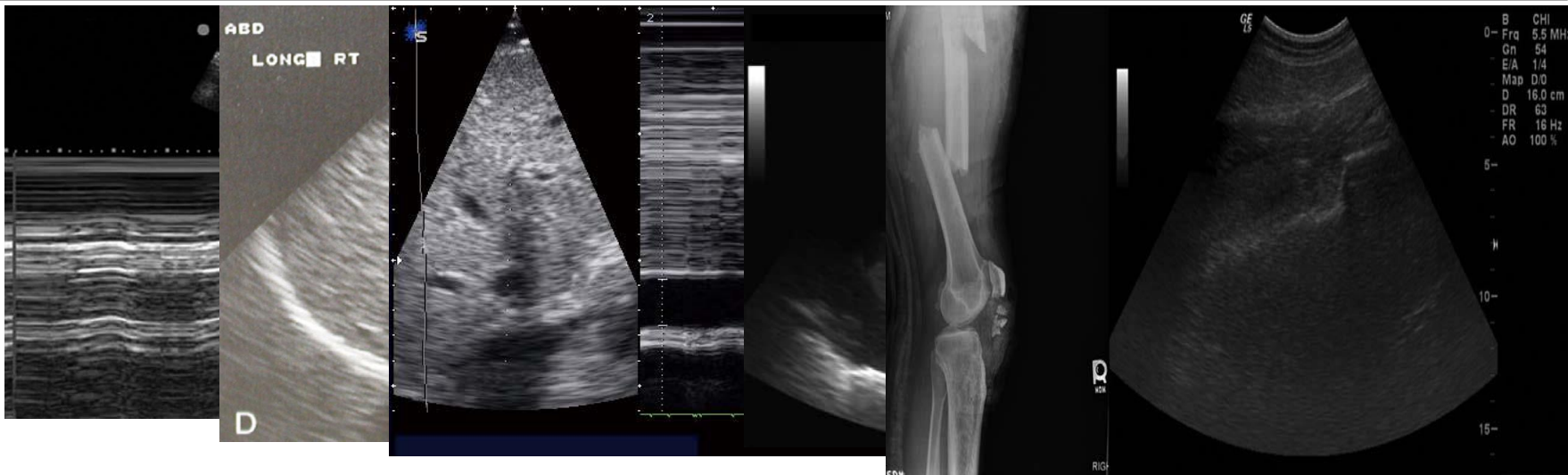


chest, abdomen, vena cava, and extremities in acute triage (CAVEAT).

Stanislaw Peter Stawicki, James M Howard, John P Pryor, David P Bahner, Melissa L Whitmill, Anthony J Dean

Table 3 The chest, abdomen, vena cava, and extremities for acute triage protocol summary

Description	Identification of immediately and potentially life-threatening injuries (FAST + pneumothorax)	Intravascular status evaluation (IVCCI)	Hemothorax assessment	Extremity assessment (lower → upper extremity sonography)
Skill level	Easy	Intermediate		Difficult
Urgency	Primary triage & assessment (Mandatory)		Secondary triage & assessment (Optional)	



TRIER?



ARTICLE IN PRESS

YAJEM-57560; No of Pages 5

American Journal of Emergency Medicine xxx (2018) xxx–xxx



Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Emergency Medicine



journal homepage: www.elsevier.com/locate/ajem



The utility of point-of-care ultrasound in targeted automobile ramming mass casualty (TARMAC) attacks☆

Hamid Shokoohi, MD, MPH, RDMS, RDCS^{a,*}, Ali Pourmand, MD, MPH, RDMS^a,
Keith Boniface, MD, RDMS, RDCS^b, Rebecca Allen, B.S.^c, Bruno Petinaux, MD^d,
Babak Sarani, MD^e, James P. Phillips, MD^f



Formation et maintien des compétences





Formation

F.O.R.E.S.I.G.H.T. Comprehensive Perioperative Ultrasound Examination

Focused
Peri **O**perative
Risk
Evaluation
Sonography
Involving
Gastro-Abdominal
Hemodynamic, and
Trans-Thoracic Ultrasound

Curriculum

25 à 30 examens supervisés

Endotracheal Tube Placement

Pulmonary Evaluation

- Pneumothorax
- Pleural effusion
- Severe alveolar interstitial disease

Abdominal Evaluation

- Evaluate free fluid in interperitoneal space via 3 windows
- Assess gastric content and volume

ICP Assessment

- Optic sheath diameter

Cardiac Evaluation

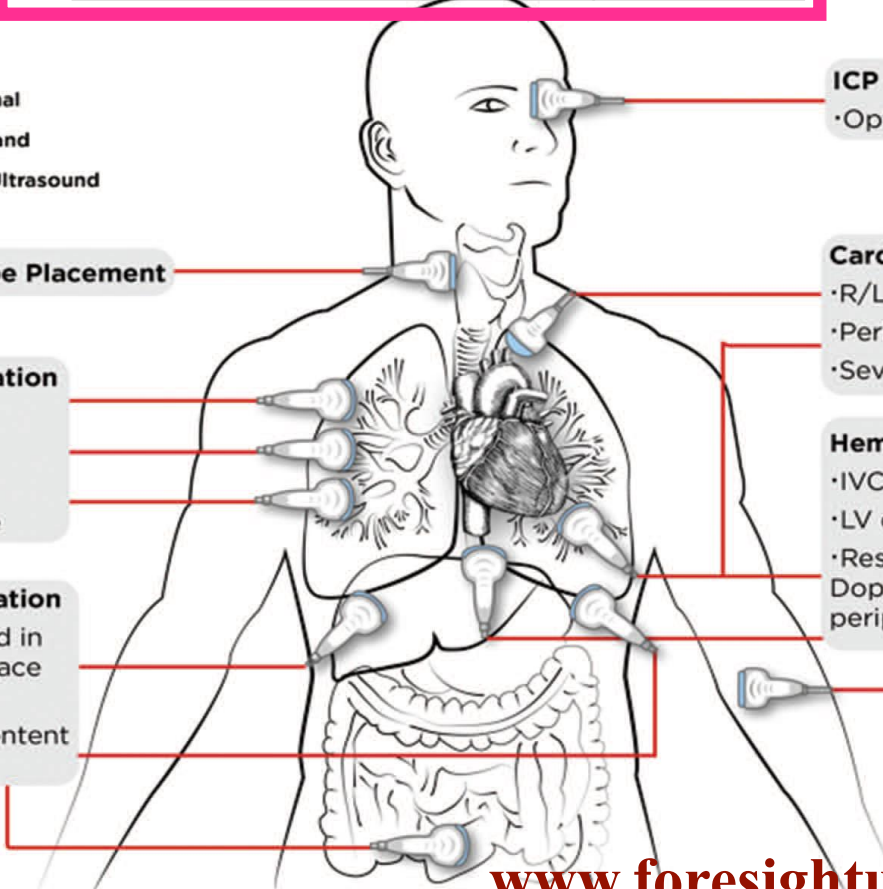
- R/L ventricular function
- Pericardial effusion
- Severe valvular abnormalities

Hemodynamics

- IVC collapsibility
- LV end diastolic area
- Respiratory variation on Doppler flow across LVOT/ peripheral arteries

Vascular Access

- Demonstrate image acquisition of peripheral veins/arteries



Quels volumes de formation ?

GGCUS: General Critical Care US Critical Care Echocardiography
CCE: Critical Care Echocardiography B&A

- Minimum horaire

GCCUS :	10 heures
CCE Basic :	10 heures
CEE Advanced :	40 heures

- Nombre minimum d'examens supervisés

GCCUS :	Pas de consensus
CCE Basic :	30 examens

- Livret de formation supervisé

- Certification non obligatoire

Types de formations actuelles à l'échographie, formations demandées si non formé

Formation à l'échographie (% de l'effectif total)	
Oui	59,9 % (n=99/162)
Financement (% de médecins formés)	
SSA	85,6 % (=83/97)
Type de Formation (% de médecins formés)	
DIU EAU (faculté)	5,1 % (n=5/97)
DIU ETUS (faculté)	4,1 % (n=4/97)
DU d'échoscopie (faculté)	0 % (n=0/97)
Stage médecin isolé (SSA)	67 % (n=65/97)
EFAST (SSA)	88,7 % (n=86/97)
Hopital (sans diplôme)	31,9 % (n=31/97)
Autodidacte (sans diplôme)	11,3 % (n=11/97)
Volonté d'être formé (% de médecins non formés)	
Oui	75,4 % (n=49/65)
Type de formation souhaitée (% des volontaires pour une formation)	
DIU EAU ou DU d'échoscopie (faculté)	14,3 % (n=7/49)
DIU échographie générale (faculté)	12,2 % (n=6/49)
Stage médecin isolé (SSA)	51 % (n=25/49)
EFAST (SSA)	18,4 % (n=9/49)

2 Ans

1 semaine

Plan global de formation



	ESA	IHA	Formation post universitaire
Infirmiers	-	-	-
Médecins des forces	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-learning ▪ Formation hospitalo-universitaire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-learning ▪ Stage EVDG 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-learning ▪ Stage EVDG ▪ DU ▪ Journée en CMA
MAR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-learning 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-learning ▪ DU ▪ CARMEX ▪ Pratique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expertise/formateur
Chirurgiens	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-learning 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CACHIRMEX 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pratique

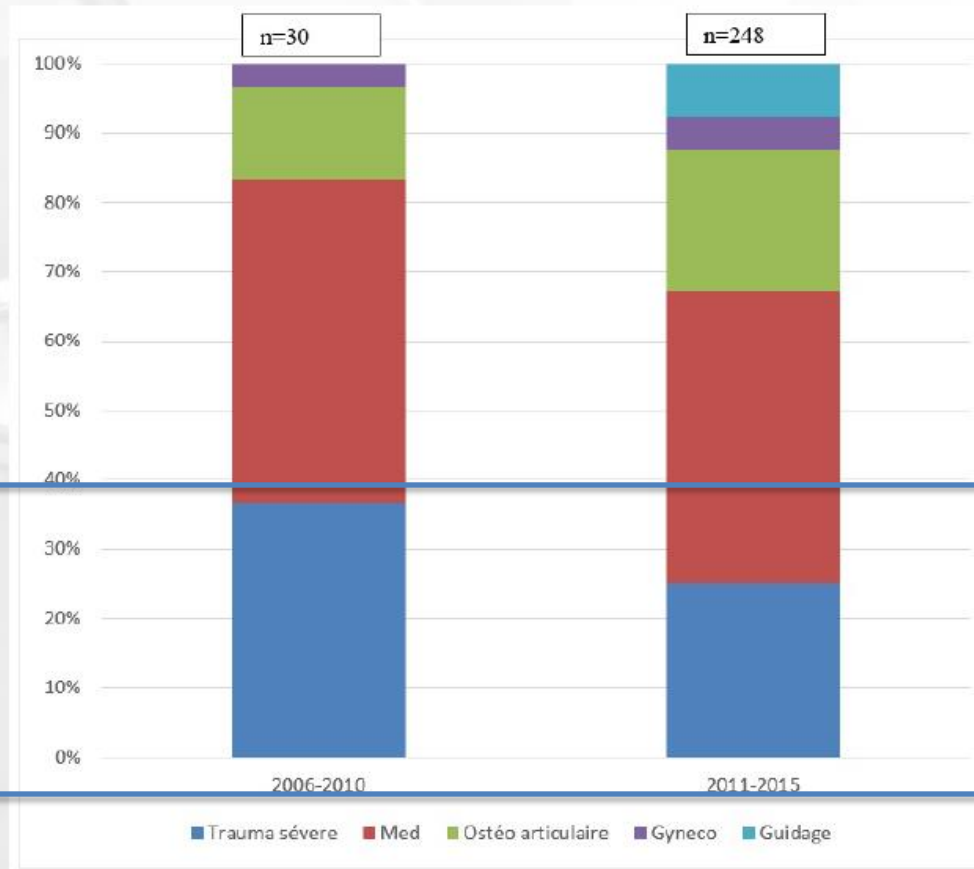
Formation SSA

Partenariats universitaires

Maintien des compétences

<30% des indications d'échographie en OPEX

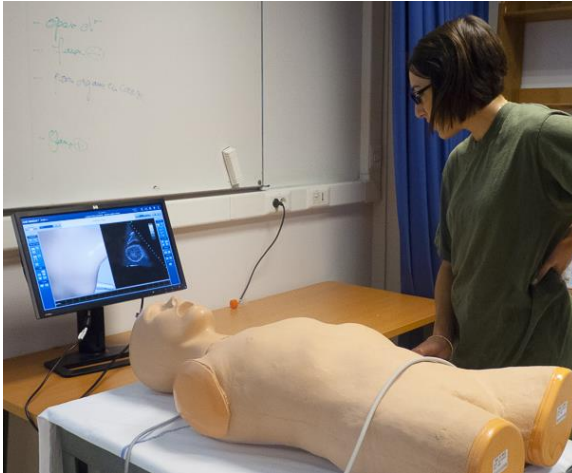
Evolution de la distribution des indications échographiques sur les cinq dernières missions (% de l'ensemble des indications) :



53

Simulation et échographie

- Equipes mobiles de simulation en échographie
 - Référents dans les HIA et CMA (diplômés)

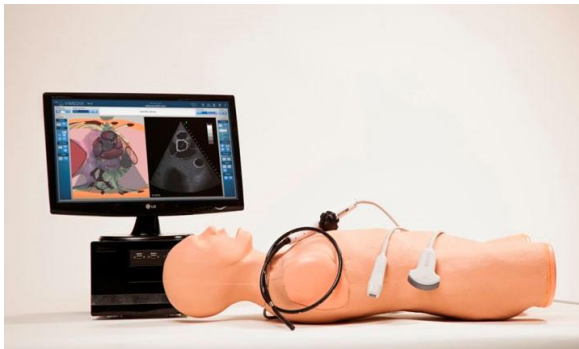


- Perspectives : Simulateur portable non captif, modules



○ — Simulation et échographie

- Perspectives : Simulateur portable et visualisation 3D



- Inclusion en scénarii cliniques

Formation CESimMO Antenne BREST



Damewood Acd Emerg Med 2011



EQUIPEMENT



○ — Ultrasonables



Philips Lumify



Sonosite iViz



GE Vscan

A Hand-Held Ultrasound Devices Available for Point-of-Care Ultrasound Bedside Assessment

Haskins, Reg Anesth Pain Med 2017

VSCAN Dual™ (GE®)



SONOSCANNER ULite®



Hexamedical® Healscan



VSCAN™ (GE®)

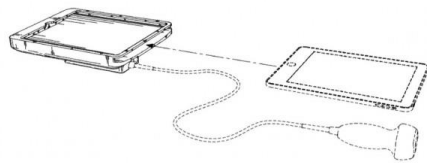


Fig. 8



58



des armées

Portables



SONOSCANNER® ORCHEOLIGHT



GE® LOGIQ V2



Philips® INNOSIGHT



SONOSITE® EDGE 2

Portables



SONOSITE® EDGE 2

M TURBO™ (SONOSITE®)

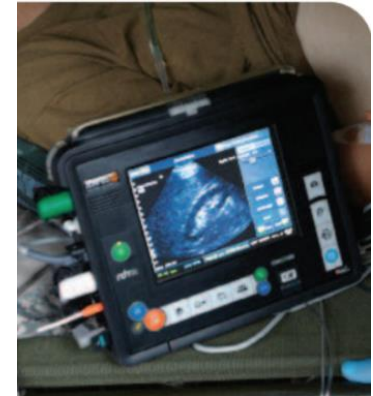


GE® LOGIQ V2

Sonosite® SII



Tempus® Pro - RTD™



La télétransmission : mythe ou réalité?

Ogedegbe et al. *BMC Emergency Medicine* 2012, **12**:19
<http://www.biomedcentral.com/1471-227X/12/19>

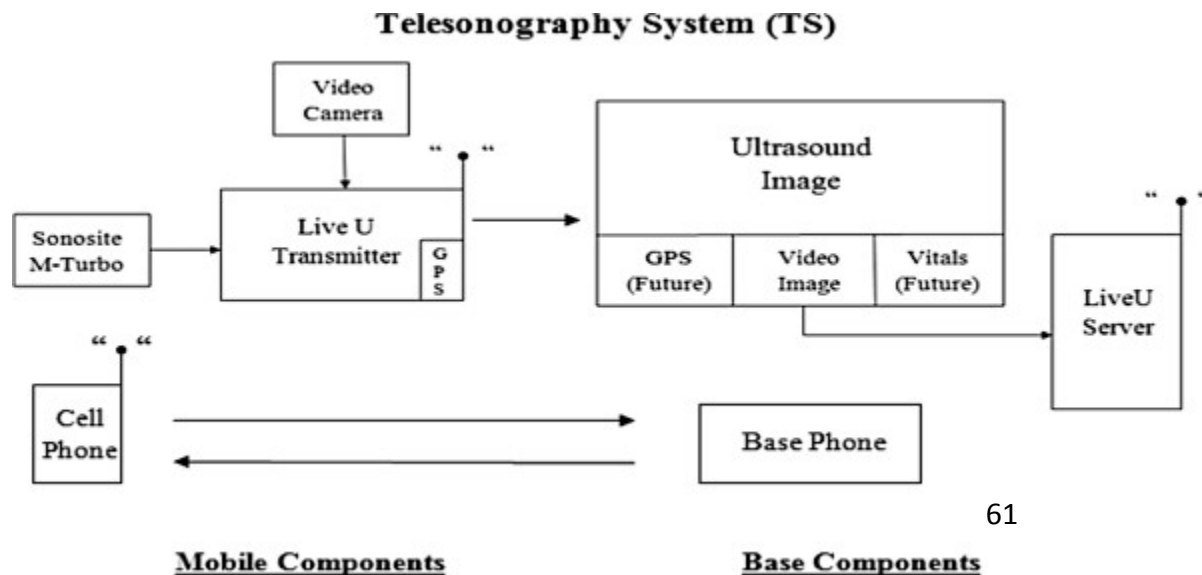


STUDY PROTOCOL

Open Access

Development and evaluation of a novel, real time mobile teleultrasonography system in management of patients with abdominal trauma: study protocol

Chinwe Ogedegbe^{1*}, Herman Morchel¹, Vikki Hazelwood¹, William F Chaplin² and Joseph Feldman¹



La télétransmission : mythe ou réalité?

Applications militaires

Enregistrement des données

Mise en œuvre
moyens de
communication

3.

4.



2.

1.



Par exemple, Tempus®:
Dossier patient
Fiche médicale de l'avant

Acquisition d'images
(Infirmier-médecin) en zone
austère isolée
Contexte clinique
Situation tactique

Transmission des images
Retour d'information
Conseils/prise en charge
Traçabilité

En somme



M

Recherche
d'épanchement
intra abdominal

A

Coniotomie
Intubation

R

Recherche de
pneumothorax

M&R

Recherche
d'hémithorax
et
tamponnade

H

HTIC?

E

Monitoring
ALR

e-FAST

DTC

Modules
complémentaires

Médecin et infirmier formés et compétents

POCUS & *En-route* CARE

Echo et traumatologie: De l'environnement austère au CHU



Réanimation



POCUS

Urgences

Chirurgie



○ — Questions?



MERCI

