



CHU | U V C
BRUGMANN



Le fluid challenge

Journée de Médecine Critique

03/12/2015

Dr Thomas NGUYEN
Service des Soins Intensifs
Service de Cardiologie
CHU Brugmann



Plan

- ▶ Définition
- ▶ Pourquoi faire un fluid challenge?
- ▶ Déterminants du débit cardiaque
- ▶ Le fluid challenge en pratique
- ▶ Dangers de l'administration de trop de liquides
- ▶ Quel liquide?
- ▶ Comment évaluer la réponse au fluid challenge
- ▶ Illustration: étude des effets métaboliques du fluid challenge
- ▶ Take home messages

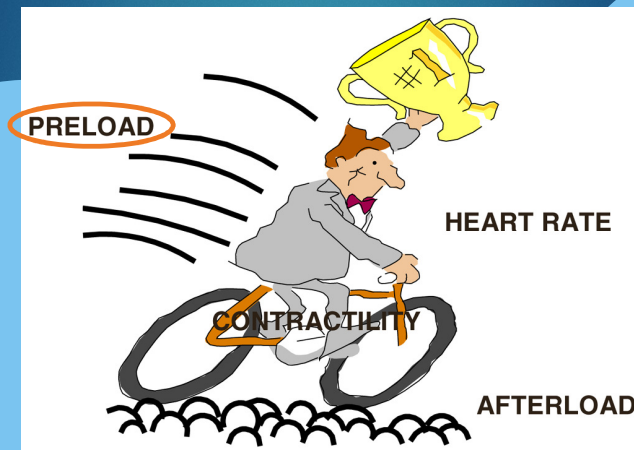
Définition

- ▶ Administration rapide et contrôlée de liquide intraveineux
- ▶ But = augmentation du débit cardiaque
- ▶ Test diagnostique et thérapeutique

Pourquoi faire un fluid challenge?

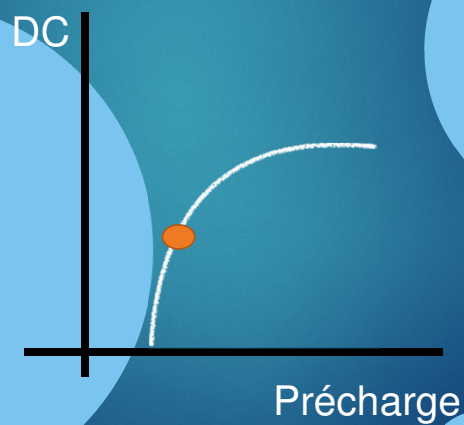
- ▶ Impression clinique que le DC est inadéquat
- ▶ PAS < 90 mmHg
- ▶ FC > 120bpm
- ▶ Oligurie (diurèse < 0.5ml/kg/h)
- ▶ Acidose lactique
- ▶ Extrémités froides
- ▶ Index cardiaque < 2.5-3.5l/min
- ▶ Nécessité de vasopresseurs
- ▶ PAPO < 18 mmHg

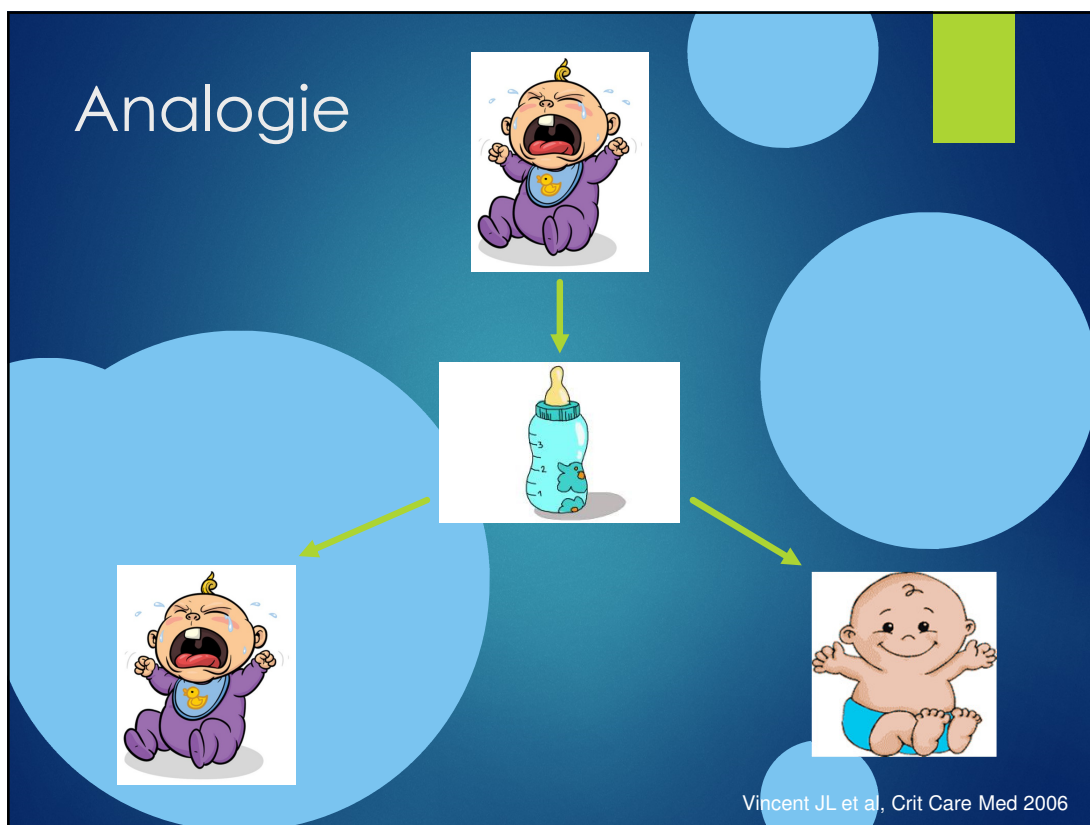
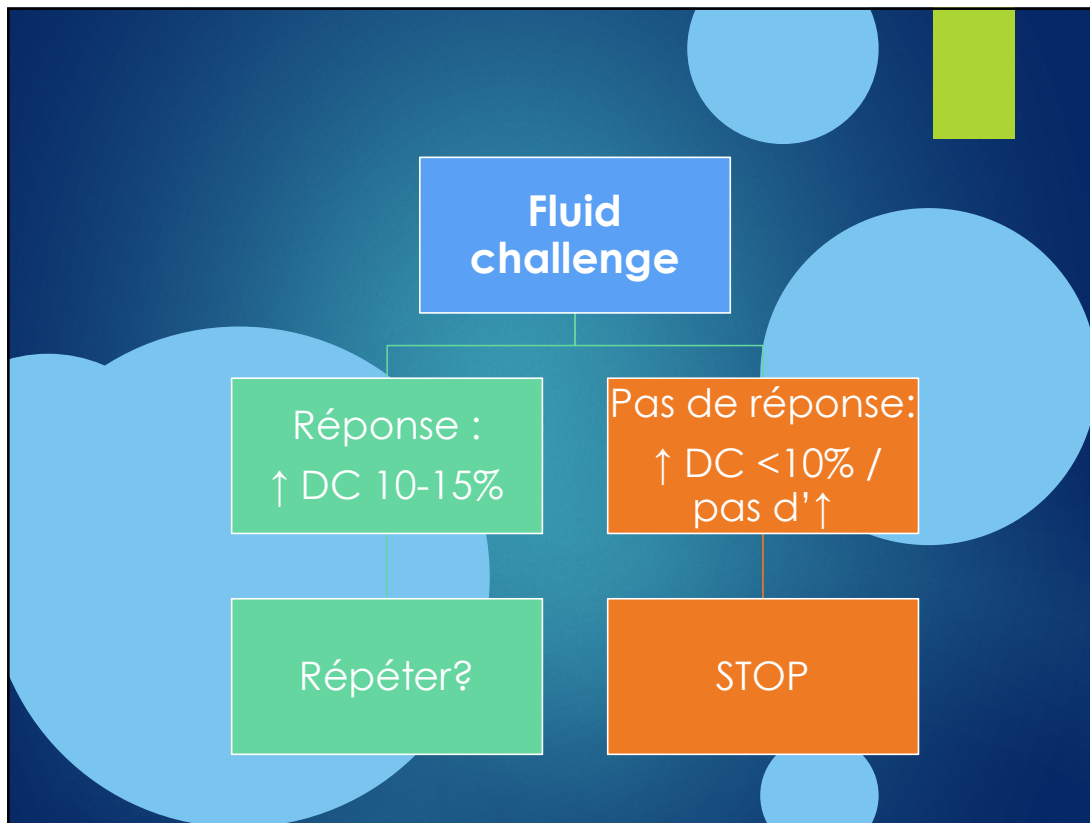
Déterminants du débit cardiaque (DC)

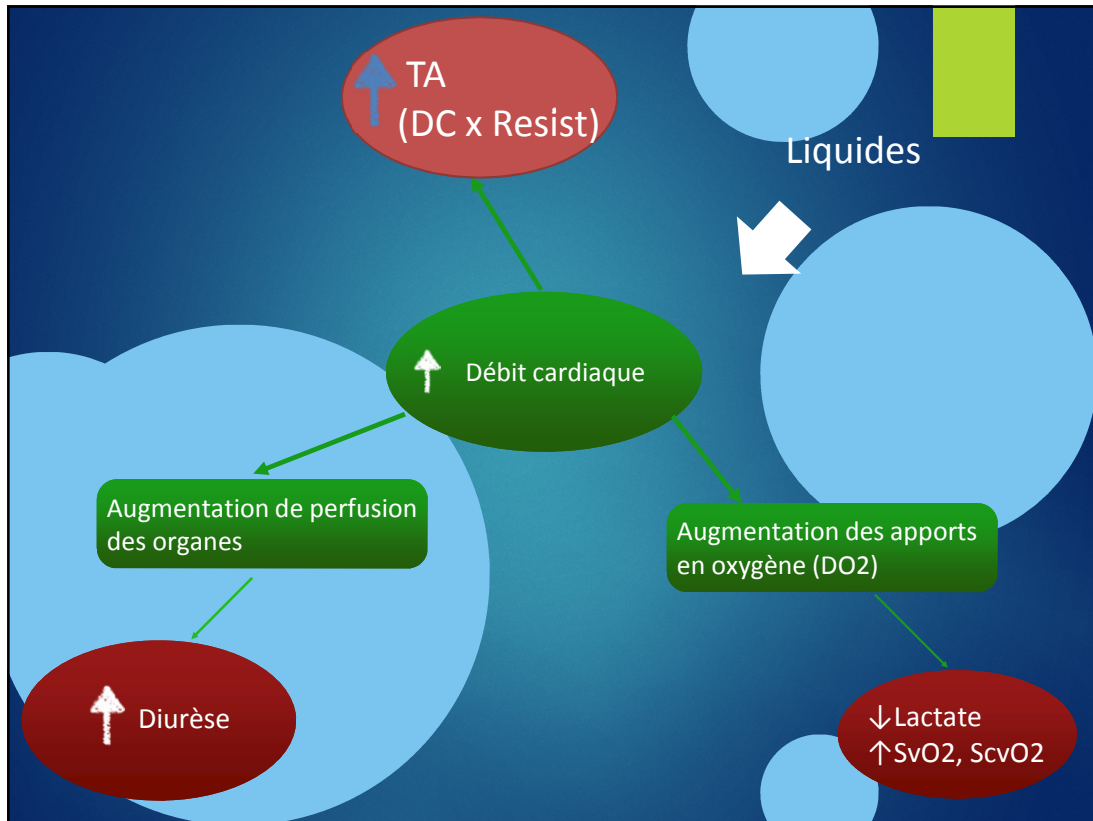


Vincent JL, Critical Care 2008

Définition de réponse au liquide = \uparrow DC $>10-15\%$







Le fluid challenge en pratique

1. Type de liquide
2. Débit de perfusion
3. But à atteindre
4. Limites à ne pas dépasser

Le fluid challenge en pratique: exemple

Patient de 54 ans, hémorragie digestive haute, FC 120/', TA 80/50, IPP en continu, en attente de transfusion GR

1. Type de liquide: NaCl 0.9%
2. Débit de perfusion: 1L en 30min
3. But à atteindre: PAS>90mmHg
4. Limites à ne pas dépasser: augmentation PVC >5mmHg

Dangers de l'administration de trop liquides

PeerJ

The association between fluid balance and mortality in patients with ARDS was modified by serum potassium levels: a retrospective study

Zhongheng Zhang and Lin Chen
Department of Critical Care Medicine, Linhua Municipal Central Hospital, Linhua hospital of Zhejiang University, Zhejiang, PR China

Fluid resuscitation in septic shock: A positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality*

John H. Boyd, MD, FRCP(C); Jason F James A. Russell, MD, FRCP(C)

Fluid o in critically w

Manu L.N.G. Malbrain

Journal of Critical Care

Impact of positive fluid balance on critically ill surgical patients: A prospective observational study

Galina Baramana, MD¹, Douglas Liao, MD², Debora Lee, BS³, Nicole Fierro, BS³, Matthew Bloom, MD⁴, Eric Ley, MD², Ali Salim, MD², Marko Bakur, MD^{2,4*}

¹ Department of Surgery, Division of Acute Care Surgery, Golden State Medical Center, Los Angeles, CA

Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Emergency Medicine

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

Original Contribution

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812 JUNE 30, 2011 VOL. 364 NO. 26

Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection

Kathryn Maitland, M.B., B.S., Ph.D., Sarah Kiguli, M.B., Ch.B., M.Med., Robert O. Opoka, M.B., Ch.B., M.Med., Charles Engoru, M.B., Ch.B., M.Med., Peter Olupot-Olupot, M.B., Ch.B., Samuel O. Akech, M.B., Ch.B., Richard Nyeko, M.B., Ch.B., M.Med., George Mtove, M.D., Hugh Reyburn, M.B., B.S., Trudie Lang, Ph.D., Bernadette Brent, M.B., B.S., Jennifer A. Evans, M.B., B.S., James K. Tibenderana, M.B., Ch.B., Ph.D., Jane Crawley, M.B., B.S., M.D., Elizabeth C. Russell, M.Sc., Michael Levin, F.Med.Sci., Ph.D., Abdel G. Babiker, Ph.D., and Diana M. Gibb, M.B., Ch.B., M.D., for the FEAST Trial Group*


Luciano Cesar Pontes de Azevedo, MD, PhD, Havia Ribeiro Machado, MD, PhD*

Sepsis in European intensive care units: Results of the SOAP study*

Jean-Louis Vincent, MD, PhD, FCCM; Yasser Sakr, MB, BCh, MSc; Charles L. Sprung, MD; V. Marco Ranieri, MD; Konrad Reinhart, MD, PhD; Herwig Gerlach, MD, PhD; Rui Moreno, MD, PhD; Jean Carlet, MD, PhD; Jean-Roger Le Gall, MD; Didier Payen, MD; on behalf of the Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients Investigators

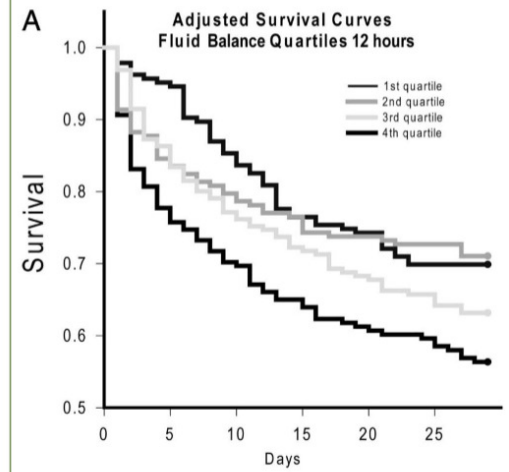
Fluid resuscitation in septic shock: A positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality*

John H. Boyd, MD, FRCP(C); Jason Forbes, MD; Taka-aki Nakada, MD, PhD; Keith R. Walley, MD, FRCP(C); James A. Russell, MD, FRCP(C)

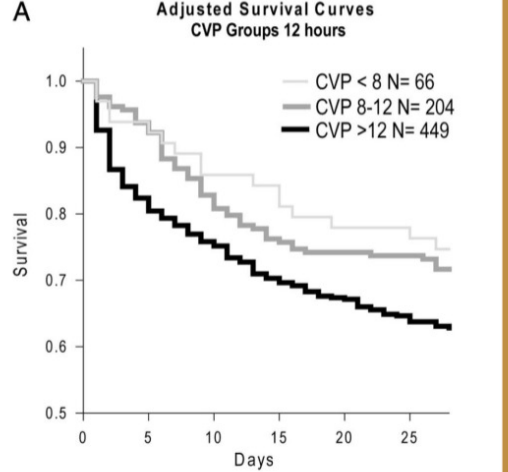


FACULTY OF
MEDICINE & DENTISTRY
UNIVERSITY OF ALBERTA

A Adjusted Survival Curves Fluid Balance Quartiles 12 hours



A Adjusted Survival Curves CVP Groups 12 hours



Boyd et al CCM 2011

Quel liquide?

Cristalloïdes vs colloïdes



HES (Voluven®, Volulyte®)



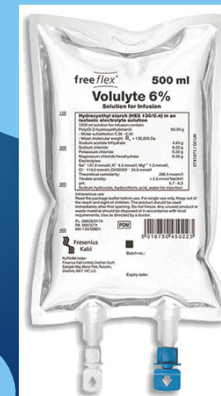
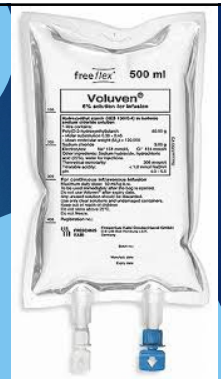
EUROPEAN MEDICINES AGENCY
SCIENCE MEDICINES HEALTH

19 décembre 2013
EMA/809470/2013

Les solutions d'hydroxyéthylamidon (HEA) ne doivent plus être utilisées chez les patients souffrant de sepsis ou de blessures par brûlure, ou chez les patients souffrant d'une maladie critique

L'HEA restera disponible pour des populations de patients restreintes.

- ▶ Les HEA sont associées à une augmentation de mortalité et de technique de remplacement rénal
- ▶ Surtout chez les patients critiques



Choix du liquide

- ▶ Sujet à controverse+++
- ▶ Les colloïdes ne présentent pas de bénéfice clinique par rapport aux cristalloïdes
- ▶ Colloïdes 1.2-1.5 x effet volémique cristalloïdes, sans amélioration du pronostic
- ▶ Le liquide de première ligne est un cristalloïde de type NaCl 0.9% ou solution salée balancée
- ▶ NaCl 0.9% associé à acidose métabolique hyperchlorémique
- ▶ L'albumine est contre-indiquée chez les patients avec trauma crânien

British Journal of Anaesthesia 113 (5): 772–83 (2014)
doi:10.1093/bja/aeu301

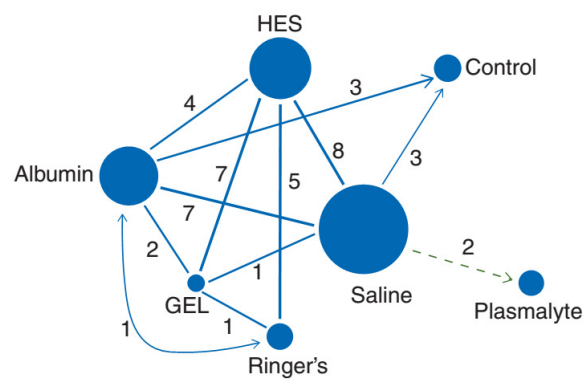
BJA

Choice of fluid in acute illness: what should be given? An international consensus[‡]

K. Raghunathan^{1†}, P. T. Murray^{2*†}, W. S. Beattie³, D. N. Lobo⁴, J. Myburgh⁵, R. Sladen⁶, J. A. Kellum⁷, M. G. Mythen⁸ and A. D. Shaw¹ for the ADQI XII Investigators Group

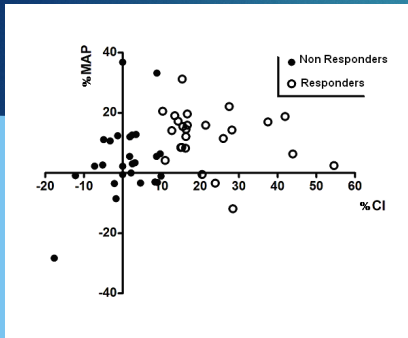
Editor's key points

- The authors explore the rationale for the selection of i.v. fluids.
- They conclude that there is little evidence of superiority for any i.v. fluid.
- They note that the chloride content of i.v. fluids may have an important bearing.



Le fluid challenge fonctionnera peu importe le liquide utilisé si le patient est répondeur

Comment évaluer la réponse au fluid challenge?



Les variations de PAM ne sont pas corrélées aux variations de DC

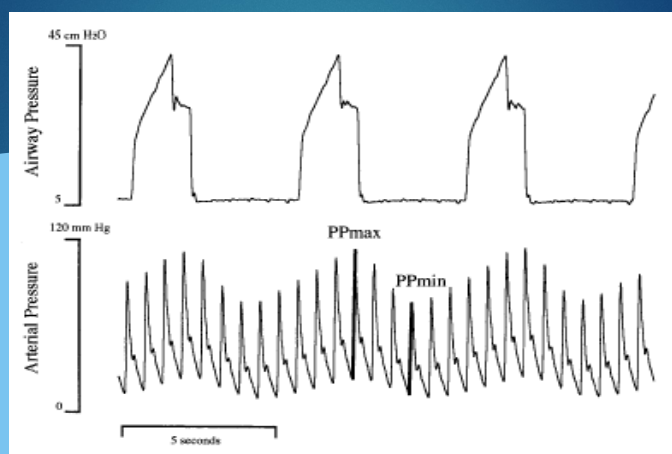
Pierrakos C ICM 2012

La Scvo2 n'est pas un indicateur universel de réponse aux liquides

Kuiper AN JT 2011

Le lactate peut être augmenté à cause de plusieurs autres facteurs en dehors de l'ischémie tissulaire.

Bakker J AIC 2013



Donc:

La seule façon d'identifier la
réponse aux liquides est de
mesurer le débit cardiaque
avant et après le fluid
challenge

Moyens de mesure du
débit cardiaque

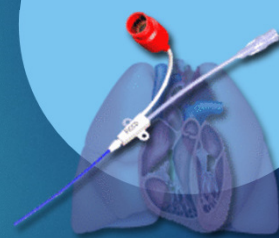
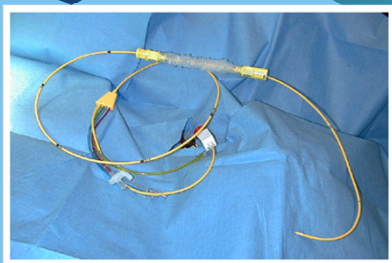


Illustration: étude des effets métaboliques du fluid challenge

$$\frac{VCO_2}{DO_2} = \frac{10 \times CI \times (CvCO_2 - CaCO_2)}{10 \times CI \times CaO_2}$$

DO₂ = 10 x CI x CaO₂

VCO₂ = 10 x CI x (CvCO₂ - CaCO₂)

$$\frac{VO_2}{DO_2} = \frac{10 \times CI \times (CaO_2 - CvO_2)}{10 \times CI \times CaO_2}$$

VCO₂ = 10 x CI x (PvCO₂ - PaCO₂)

VO₂ = 10 x CI x (CaO₂ - CvO₂)

$CaO_2 = (1.34 \times SaO_2 \times Hg) + (0.003 \times PaO_2)$

O₂

CO₂

Buts de l'étude

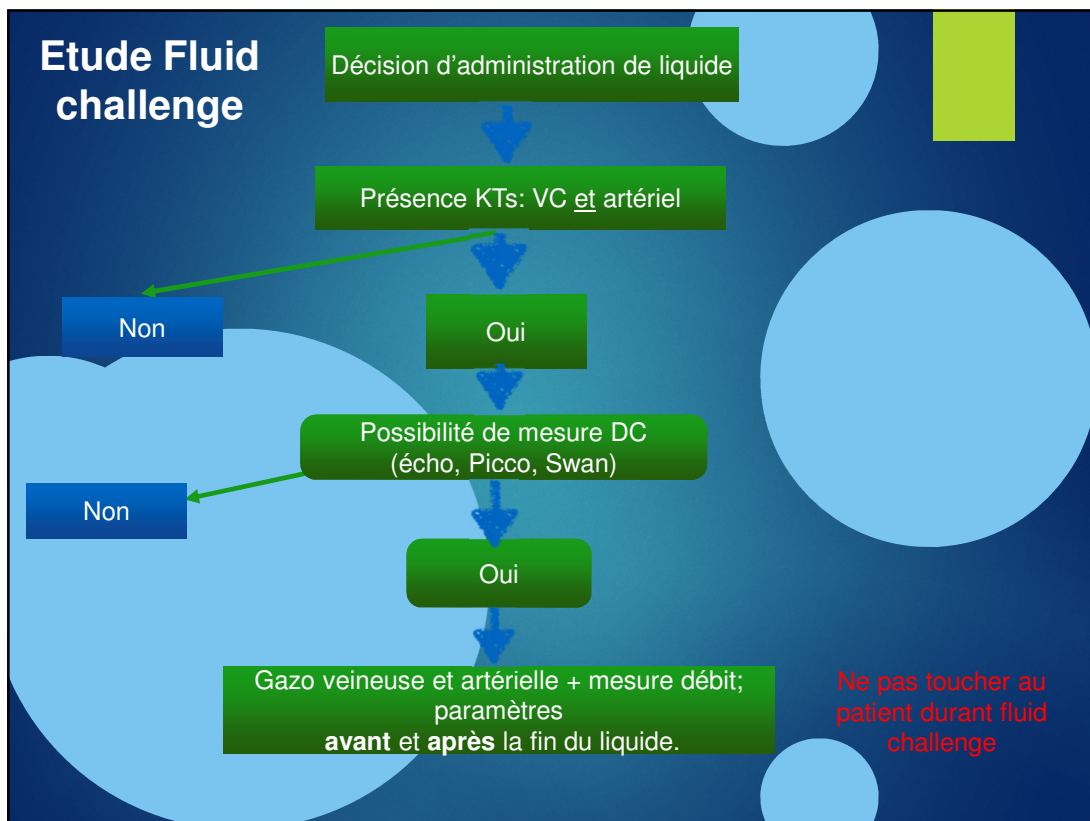
- Effets de l'augmentation de DC par administration des liquides sur la DO₂.
- Effets de l'augmentation du DC par administration des liquides sur: lactate, ScvO₂.
- Utilité de VCO₂/DO₂ pour identification des répondeurs au « fluid challenge ».

Méthodes

- ▶ Design: étude observationnelle prospective à l'USI
- ▶ Critères d'inclusion: >18 ans, cathéter veineux central & artériel
- ▶ Critères d'exclusion: ECMO ou ECCO₂R, PCO₂<25mmHg, PCO₂> 70mmHg
- ▶ Mesures: gazométries veineuse centrale & artérielle avant et après remplissage, mesure du débit cardiaque, paramètres hémodynamiques

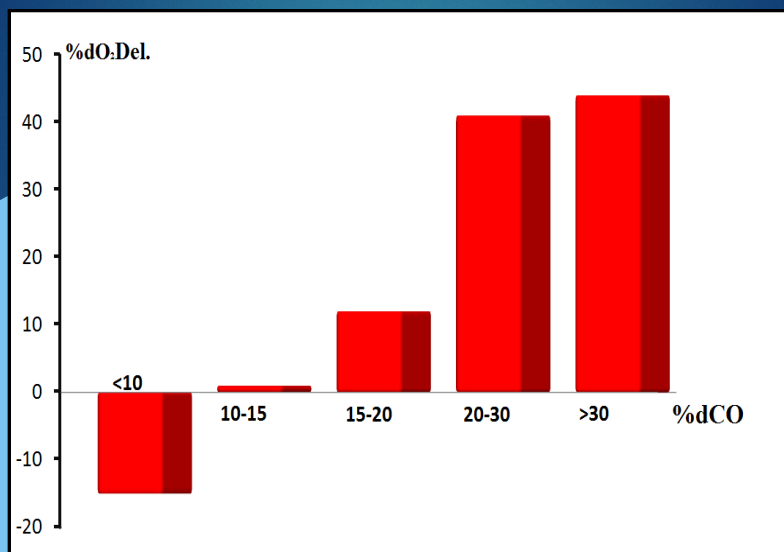
Méthodes 2 (Définitions)

- ▶ **Non-Responders**= Pas de changement ou changement de DC <10% après fluid challenge.
- ▶ **Moderately Responders**= Changement de DC 10-20% après fluid challenge.
- ▶ **Highly Responders**= Changement de CO >20% après fluid challenge.

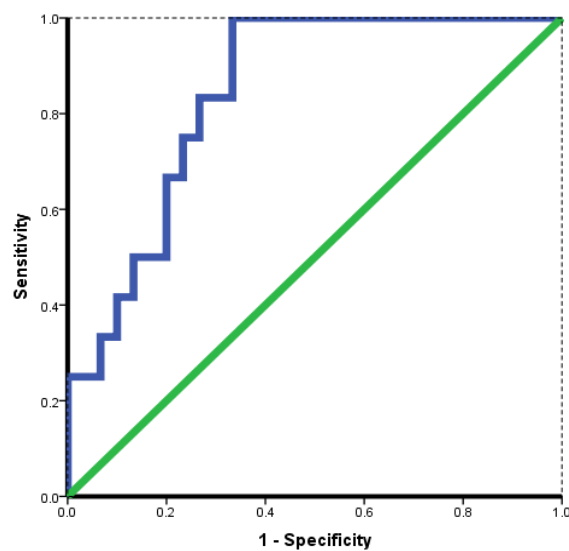


Résultats préliminaires

	Non responders	Moderately Responders	Highly Responders	p values
No of patients	18	12	11	
Age	72±13	67±15	69±29	0.75
APACHE II score	24±8	21±9	19±8	0.41
Sepsis (%)	13 (76)	6 (12)	4(27)	0.01
Shock (%)	11 (65)	3 (25)	5 (45)	0.09
Lactate (mg/dL)	22±17	22±11	21±15	0.97
ScvO2 (%)	63±13	67±8	63±7	0.56
Sedation (%)	6 (35)	2 (17)	3 (27)	0.53
Mechanical Ventilation(%)	10 (58)	5 (41)	5(45)	0.62
Colloids (%)	9 (53)	6 (50)	8(73)	0.62



	No-Responders	Moderately Responders	Highly Responders	p values
dDO2	-15% ±18	5% ±10	49% ±31	<0.01
dVO2	-5% ±36	8% ±40	38% ±31	0.02
dVCO2	21% ±72	85% ±196	-3% ±28	0.19
dVCO2/VO2	48% ±121	74% ±189	-28% ±20	0.18
dVO2/DO2	15% ±31	3% ±36	-4% ±11	0.25
dVCO2/DO2	55% ±83	76% ±196	-32% ±16	0.06
dScvO2	-5% ±22	0.5% ±10	2% ±8	0.46
dLact	7% ±39	3% ±20	20% ±23	0.41



AUC=0.84, 95%CI 0.72-0.96, p<0.01
 Cut-off value : -15% Sensitivity:84% (95%CI 52-97),
Specificity:74% (95%CI 54-88),
Negative predictive value: 92% (95%CI 72-98), Positive Predictive value: 56% (95% CI31-78)

Remerciements

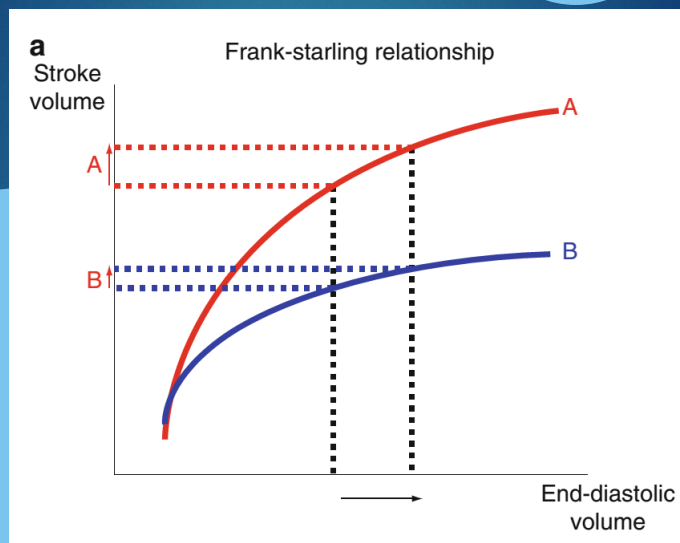
- ▶ Le personnel infirmier des soins intensifs (sites Brien et Horta)
- ▶ Drs De Bels, Pustetto, Gottignies, Cudia, Reper, Pierrakos et Devriendt

Take home messages

- ▶ Le but du fluid challenge est d'augmenter le débit cardiaque
- ▶ L'administration excessive de liquides est délétère
- ▶ La réponse au fluid challenge augmente le transport d'oxygène et par contre la non-réponse pourrait le diminuer
- ▶ Le rapport production CO₂/transport O₂ pourrait être utile pour monitorer la réponse au fluid challenge en l'absence de moyen de mesure du débit cardiaque



Merci de votre attention



De Backer, Echocardiography in the critically ill 2011