

Monitorage hémodynamique en obstétrique



51^{ème} Congrès National



Etienne GAYAT (etienne.gayat@aphp.fr)
Département d'Anesthésie – Réanimation – SMUR
Hôpitaux Universitaires Saint Louis – Lariboisière,
INSERM – UMR 942
Assistance Publique – Hôpitaux de Paris
Université Paris Diderot – Paris 7

Conflit d'intérêt

- Contrat de collaboration avec [Deltex Medical](#)
- Contrat de collaboration avec [Retia Medical](#)
- Co-inventeur du [brevet](#) "Méthode d'évaluation continue du couplage ventriculo-aortique de patients à risque, par analyse de boucles Pression-Flux" (Référence du brevet : PCT/IB2015/053608)

« Take home messages »

1. L'optimisation hémodynamique des patients passe par le monitoring per-opératoire du **débit cardiaque**
2. Le **maintien de la pression de perfusion** semble également indispensable
3. Le choix du monitoring est guidé par 2 dimensions: notre **tolérance à l'erreur** et la **sévérité du patient**
4. Le **monitorage non-invasif** devient de plus en plus fiable et de moins en moins invasif
5. **Peu d'évidence dans le domaine particulier de l'obstétrique**

PubMed ▾

hemodynamic monitoring |



Search

[Create RSS](#) [Create alert](#) [Advanced](#)[Help](#)

Article types

[Clinical Trial](#)
[Review](#)
[Customize ...](#)

Text availability

[Abstract](#)
[Free full text](#)
[Full text](#)

Publication dates

[5 years](#)
[10 years](#)
[Custom range...](#)

Species

[Humans](#)
[Other Animals](#)[Clear all](#)[Show additional filters](#)

Format: Summary ▾ Sort by: Best Match ▾ Per page: 20 ▾

Send to ▾

Filters: [Manage Filters](#)

Search results

Items: 1 to 20 of 11070

<< First < Prev Page 1 of 554 Next > Last >>

Sort by:

Best match

[Most recent](#)

- ☐
- [Hemodynamic Monitoring for the Evaluation and Treatment of Shock: What Is the Current State of the Art?](#)

1. [Suess EM, Pinsky MR.](#)
Semin Respir Crit Care Med. 2015 Dec;36(6):890-8. doi: 10.1055/s-0035-1564874. Epub 2015 Nov 23. Review.
PMID: 26595049
[Similar articles](#)

- ☐
- [Functional hemodynamic monitoring.](#)

2. [Pinsky MR.](#)
Crit Care Clin. 2015 Jan;31(1):89-111. doi: 10.1016/j.ccc.2014.08.005. Review.
PMID: 25435480 [Free PMC Article](#)
[Similar articles](#)

- ☐
- [Hemodynamic monitoring: To calibrate or not to calibrate? Part 1—Calibrated techniques.](#)

3. [Peeters Y, Bernards J, Mekeirele M, Hoffmann B, De Raes M, Malbrain ML.](#)
Anaesthesiol Intensive Ther. 2015;47(5):487-500. doi: 10.5603/AIT.a2015.0073. Epub 2015 Nov 18. Review.
PMID: 26578399 [Free Article](#)
[Similar articles](#)

- ☐
- [Invasive hemodynamic monitoring.](#)

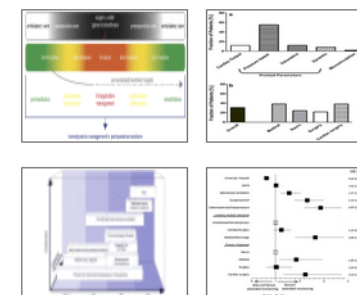
4. [Magder S.](#)
Crit Care Clin. 2015 Jan;31(1):67-87. doi: 10.1016/j.ccc.2014.08.004. Review.
PMID: 25435479
[Similar articles](#)

- ☐
- [Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring Task force of the European](#)

Results by year

[Download CSV](#)

PMC Images search for hemodynamic monitoring

[See more \(412\)...](#)

Titles with your search terms

PubMed 

Search

[Create RSS](#) [Create alert](#) [Advanced](#)[Help](#)

Article types

[Clinical Trial](#)
[Review](#)
[Customize ...](#)

Text availability

[Abstract](#)
[Free full text](#)
[Full text](#)

Publication dates

[5 years](#)
[10 years](#)
[Custom range...](#)

Species

[Humans](#)
[Other Animals](#)[Clear all](#)[Show additional filters](#)Format: Summary Sort by: Most Recent Per page: 20 Send to Filters: [Manage Filters](#)

Best matches for obstetrics and hemodynamic monitoring:

[Invasive hemodynamic monitoring in obstetrics and gynecology. ACOG Technical Bulletin Number 175--December 1992.](#)

et al. Int J Gynaecol Obstet. (1993)

[Clinical relevance of fetal hemodynamic monitoring: Perinatal implications.](#)

Pruetz JD et al. Semin Fetal Neonatal Med. (2015)

[Fetal optimization during maternal sepsis: relevance and response of the obstetric anesthesiologist.](#)

Chau A et al. Curr Opin Anaesthesiol. (2014)

[Switch to our new best match sort order](#)

Sort by:

[Best match](#)[Most recent](#)

Results by year

[Download CSV](#)

Search results

Items: 1 to 20 of 137

<< First < Prev Page 1 of 7 Next > Last >>

- ☐ [Perioperative noninvasive cardiac output monitoring in parturients with singleton and twin pregnancies undergoing caesarean section under spinal anesthesia with prophylactic phenylephrine drip: A prospective observational cohort study.](#)

Orbach-Zinger S, Razinsky E, Bizman I, Firman S, Gat R, Davis A, Ashwal E, Shmueli A, Vaturi M, Gabbay-Benziv R, Eidelman LA.

J Matern Fetal Neonatal Med. 2018 May 22;1-141. doi: 10.1080/14767058.2018.1480604. [Epub ahead of print]

PMID: 29788801

[Similar articles](#)

- ☐ [Influence of pregnancy on cardiac function and hemodynamics in women with Ebstein's anomaly.](#)

Kano H, Inai K, Shinohara T, Shimada E, Shimizu M, Tomimatsu H, Ogawa M, Nakanishi T. Acta Obstet Gynecol Scand. 2018 May 16. doi: 10.1111/aogs.13373. [Epub ahead of print]

PMID: 29768659

Titles with your search terms

[Hemodynamic monitoring in high-risk obstetrics patients, II. Pt \[Crit Care Nurse. 2003\]](#)[Hemodynamic monitoring in high-risk obstetrics patients, I. Exp \[Crit Care Nurse. 2003\]](#)[Invasive hemodynamic monitoring in obstetrics and gyn \[Int J Gynaecol Obstet. 1993\]](#)[See more...](#)

Find related data

Database: [Find items](#)

Pourquoi le monitoring per-opératoire ?

- Parce que c'est la Loi !
 - Ministère de la Santé publique et de la Sécurité Sociale. Circulaire n°394 du 30 avril 1974, relative à la sécurité des malades anesthésiés.
 - Ministère de la Santé. Circulaire n°340 DGS/POS 3A du 23 mars 1982, relative à la sécurité des malades anesthésiés.
 - Ministère des Affaires Sociales et de la Solidarité Nationale. Circulaire n° 431 DGS/3A du 27 juin 1985, relative à la sécurité des malades anesthésiés dans les établissements sanitaires hospitaliers publics et privés.
 - Décret no 94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique
- Et aussi parce que cela sauve des vies ...

Perioperative and anaesthetic-related mortality in developed and developing countries: a systematic review and meta-analysis

Lancet 2012; 380: 1075–81

Daniel Bainbridge, Janet Martin, Miguel Arango, Davy Cheng, for the Evidence-based Peri-operative Clinical Outcomes Research (EPiCOR) Group

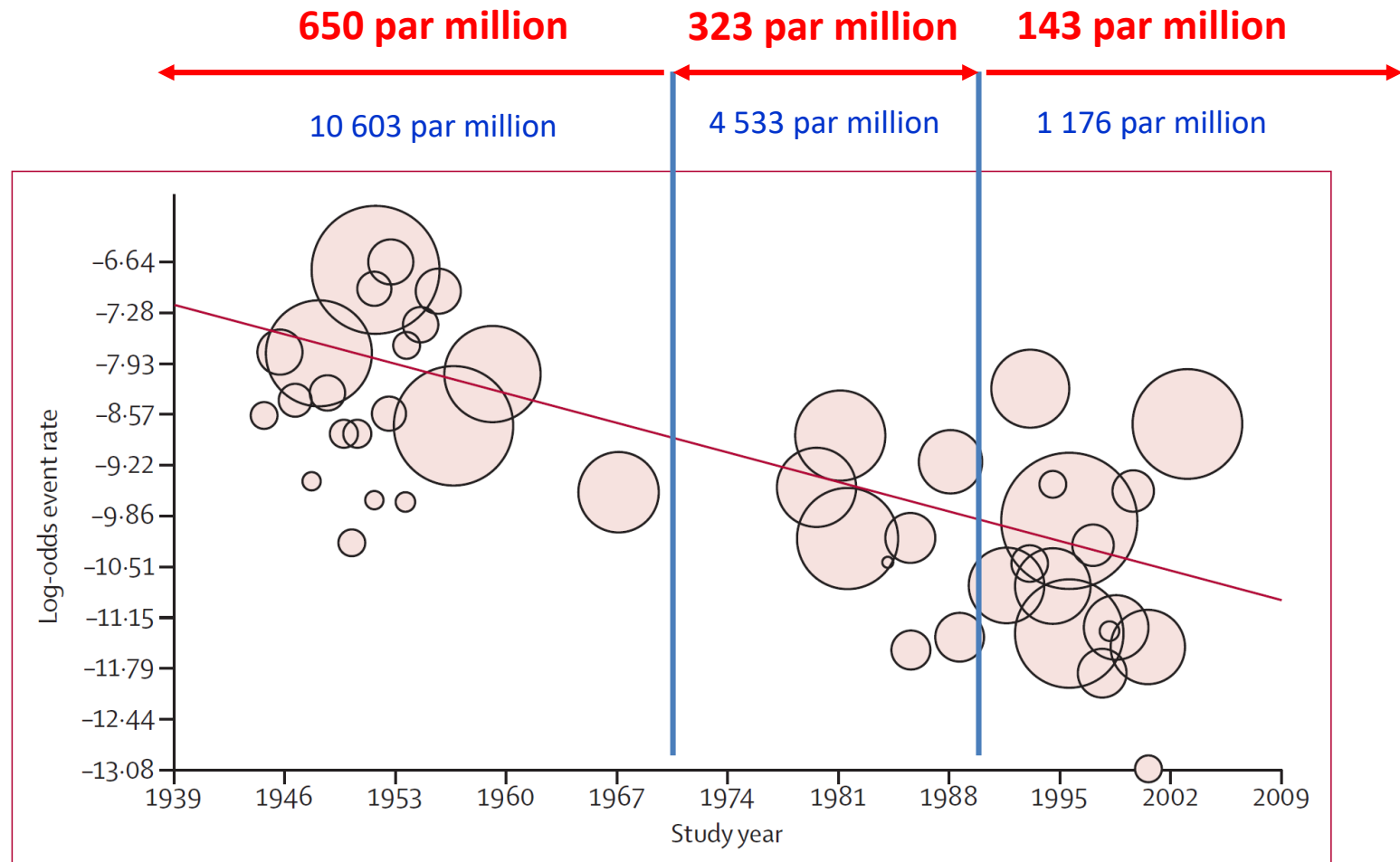
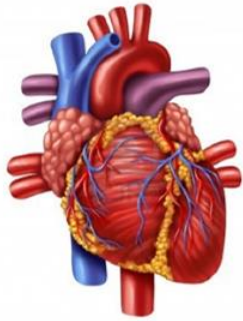


Figure 3: Meta-regression for risk of anaesthetic sole mortality by year

Quelles fonctions monitorer (*en per-opératoire – en continue*) ?



Hémodynamique
(FC, ST, PA, DC, ...)



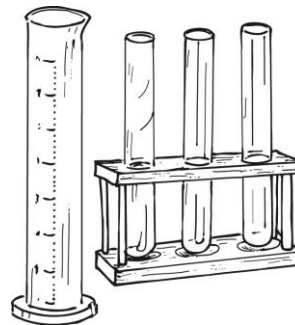
Rénale
(Diurèse)



Cérébrale
(EEG, entropie, NIRS)



Pulmonaire
(SpO2, EtCO2, Spirométrie)



Biologie
(Glycémie, Hte, Lactate)



Muscle périphérique
(Curamètre)

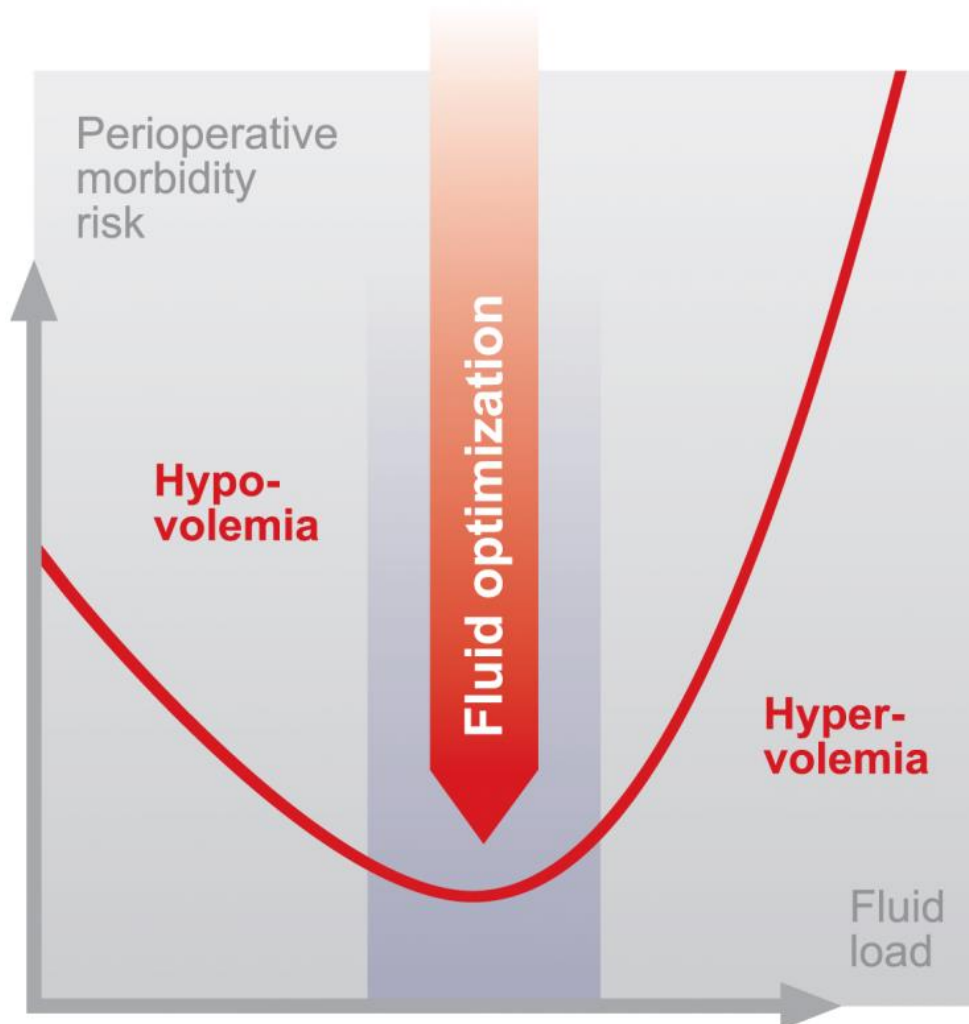
Objectifs du monitoring hémodynamique

- En l'absence d'instabilité hémodynamique
 - Optimisation dans le transport artériel en oxygène
- En présence d'une instabilité hémodynamique
 - Etablir le mécanisme physio-pathologique de l'insuffisance circulatoire
 - Choisir la stratégie thérapeutique la plus appropriée
 - Surveiller l'efficacité des actions thérapeutiques entreprises

Quels paramètres hémodynamiques ?

- Le « **basic** »: FC, SpO2, EtCO2, PA discontinue
- L' « **advanced** »: DC, PA continue
- Le « **premium** »: POD, ScvO2

Optimisation



Bellamy. Wet, dry or something else?. British journal of anaesthesia (2006)
vol. 97 (6) pp. 755-7

Intravenous fluid restriction after major abdominal surgery: a randomized blinded clinical trial

Hester Vermeulen*¹, Jan Hofland^{†2}, Dink A Legemate^{†3} and Dirk T Ubbink^{†1,3}

Trials 2009, **10**:50

Restrictif ou Liberal ?

62 patients, chirurgie abdominale majeure

Groupe standard : 2.5 L/24h

Groupe restrictif : 1.5 L/24h

	Restricted (n = 30)	Standard (n = 32)	Absolute Risk Reduction (95% confidence interval)
Postoperative hospital stay (days), mean (SD)	12.3 (12.7)	8.3 (4.5)	
Median (IQR)	9.0 (6.8–11.3)	7.0 (6.0–9.8)	0.049*
SECONDARY ENDPOINTS			
Postoperative complications	23	13	0.360 (0.133 to 0.588)
- Major complications	12	5	0.244 (0.028 to 0.460)
- Death	1	0	
- Cardiac	2	0	
- Leakage of anastomosis	6	1	0.135 (-0.011 to 0.282)
- Re-admission	3	4	
- Minor complications	11	8	0.117 (-0.112 to 0.345)

Attitude restrictive : augmentation des complications majeures et mineures

Effects of Intravenous Fluid Restriction on Postoperative Complications: Comparison of Two Perioperative Fluid Regimens



A Randomized Assessor-Blinded Multicenter Trial

Birgitte Brandstrup, MD, PhD,

Annals of Surgery • Volume 238, Number 5, November 2003

172 patients, résection colorectale

Groupe standard : 500 mL HEA puis 7, 5 et 3 ml/kg/h + compensation saignement

Groupe restrictif : compensation saignement

	Restricted Group	Standard Group	P value
Overall complications	21	40	0.003
Major complications [†]	8	18	0.040
Minor complications [†]	15	36	0.000
Tissue-healing complications [†]	11	22	0.040
Cardiopulmonary complications [†]	5	17	0.007

Attitude libérale : augmentation des complications majeures et mineures

ADAPTE !

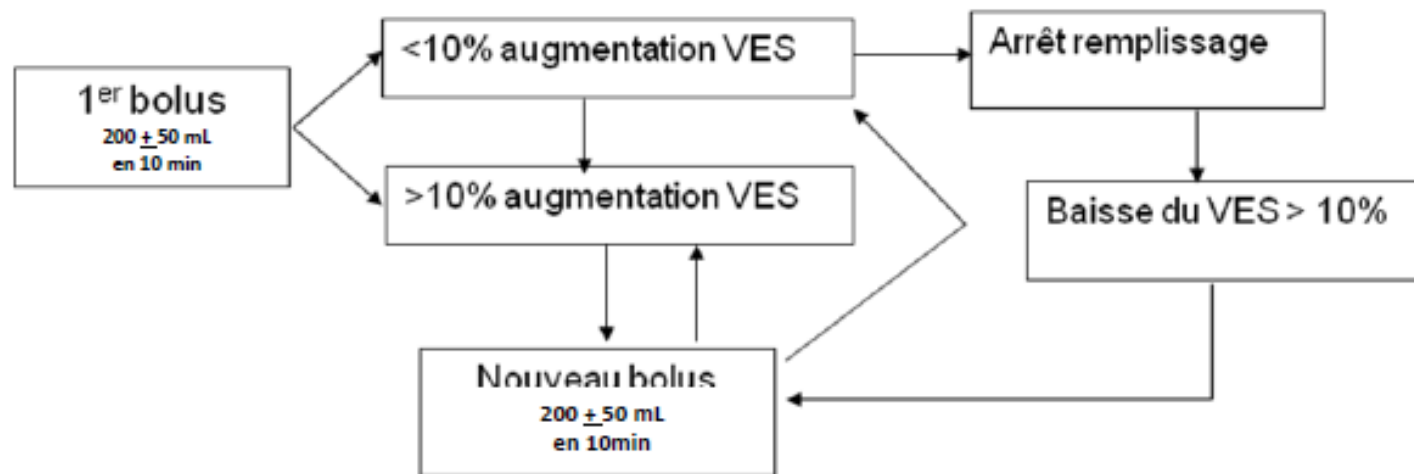
Effet optimisation hémodynamique

- Chirurgie haut risque digestive et orthopédique
 - Réduction morbidité post opératoire
 - Réduction durée de séjour
 - Diminution des infections du site opératoire
 - Reprise précoce du transit en chirurgie digestive
- Diminution de la durée de séjour en réanimation chez les polytraumatisés
- Recommandation NICE puis RFE SFAR

B. Vallet^{a,*}, Y. Blanloeil^b, B. Cholley^c, G. Orliaguet^d, S. Pierre^e, B. Tavernier^f

• Chirurgie à haut risque

- « **titrer le remplissage vasculaire (RV) peropératoire** en se guidant sur une **mesure du volume d'éjection systolique (VES)** dans le but de **réduire la morbidité postopératoire**, la **durée de séjour hospitalier**, et le **délai de reprise d'une alimentation orale** des patients de chirurgie digestive »
- « **réévaluer régulièrement le VES** et son augmentation (ou non) en réponse à une épreuve de RV, **en particulier lors des séquences d'instabilité hémodynamique** afin de s'assurer de la pertinence de cette thérapeutique »



B. Vallet^{a,*}, Y. Blanloeil^b, B. Cholley^c, G. Orliaguet^d, S. Pierre^e, B. Tavernier^f

- **Chirurgie mineure**

- « **probablement recommandé** d'administrer au moins **15 mL/kg de cristalloïdes** pour les gestes les plus courts, et de **20 à 30 mL/kg** pour les gestes de une à deux heures, pour diminuer l'incidence des nausées, des vomissements, le recours aux antiémétiques et la prescription de morphine postopératoire »

Maurizio Cecconi
Daniel De Backer
Massimo Antonelli
Richard Beale
Jan Bakker
Christoph Hofer
Roman Jaeschke
Alexandre Mebazaa
Michael R. Pinsky
Jean Louis Teboul
Jean Louis Vincent
Andrew Rhodes

Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine

Intensive Care Med (2014) 40:1795–1815

- Update of a previous consensus paper
- Antonelli M et al in Intensive Care Med in 2007
- Twelve experts from the European Society of Intensive Care Medicine
- 44 recommendations to address 5 questions:
 1. Definition, pathophysiology, features and epidemiology of shock
 2. Diagnosis of shock
 3. How and when to monitor cardiac function and hemodynamics in shock
 - 4. Monitoring preload and fluid responsiveness**
 5. Monitoring the microcirculation



	Level of evidence / Grade of recommendations
We recommend that fluid resuscitation should be guided by more than one single hemodynamic variable	Ungraded
We do not recommend routine measurement of cardiac output for patients with shock responding to the initial therapy We recommend measurements of cardiac output and stroke volume to evaluate the response to fluids or inotropes in patients that are not responding to initial therapy	IC
We suggest sequential evaluation of hemodynamic status during shock	IC
We do not recommend the routine use of the pulmonary artery catheter for patients in shock We suggest pulmonary artery catheterization in patients with refractory shock and right ventricular dysfunction We suggest the use of transpulmonary thermodilution or pulmonary artery catheterization in patients with severe shock especially in the case of associated acute respiratory distress syndrome	IIC
We recommend that less invasive devices are used , instead of more invasive devices, only when they have been validated in the context of patients with shock	Ungraded

Premier message

- Chez le patient à haut risque et chez le patient en instabilité hémodynamique, **il faut guider le remplissage sur une mesure du volume d'éjection systolique**
- Situations obstétricales potentielles
 - Procédure à haut risque hémorragique (placenta accreta)
 - Hémorragie du post-partum
 - Collapsus après induction anesthésie générale

Relationship between Intraoperative Mean Arterial Pressure and Clinical Outcomes after Noncardiac Surgery

Toward an Empirical Definition of Hypotension

Michael Walsh, M.D.,* Philip J. Devereaux, M.D., Ph.D.,† Amit X. Garg, M.D., Ph.D.,‡
 Andrea Kurz, M.D.,§ Alparslan Turan, M.D.,|| Reitze N. Rodseth, M.D.,# Jacek Cywinski, M.D.,**
 Lehana Thabane, Ph.D.,†† Daniel I. Sessler, M.D.‡‡

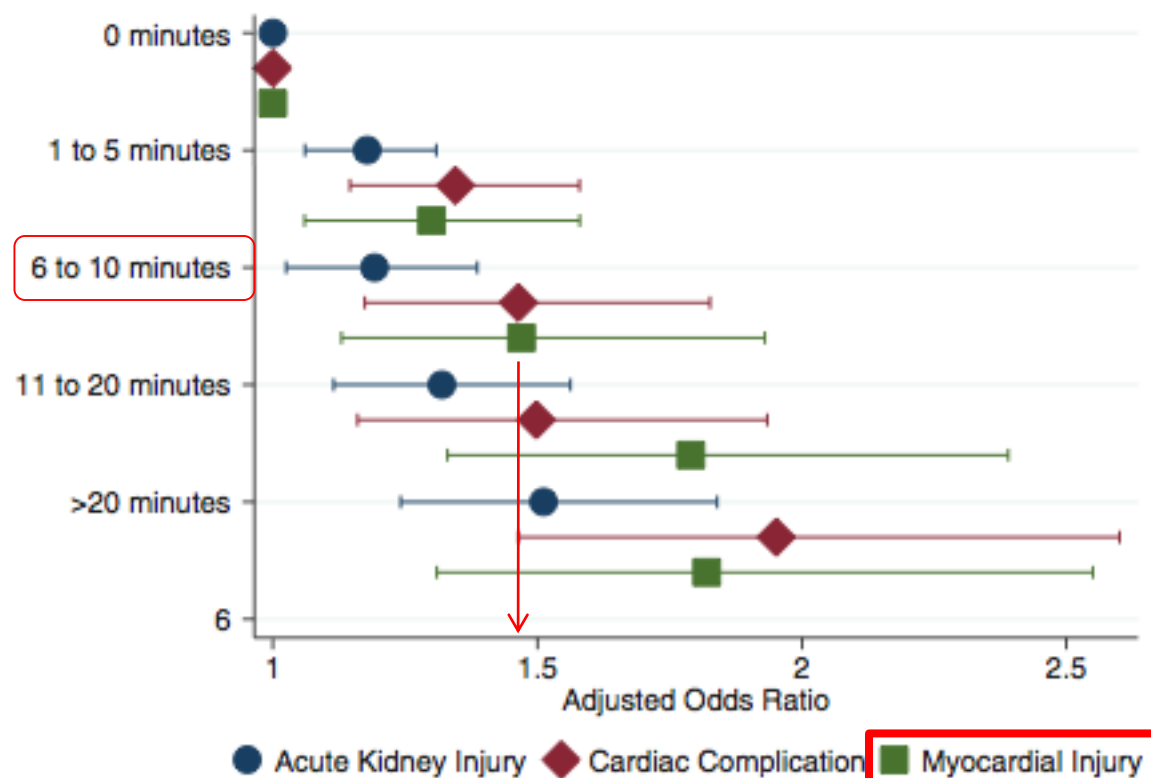
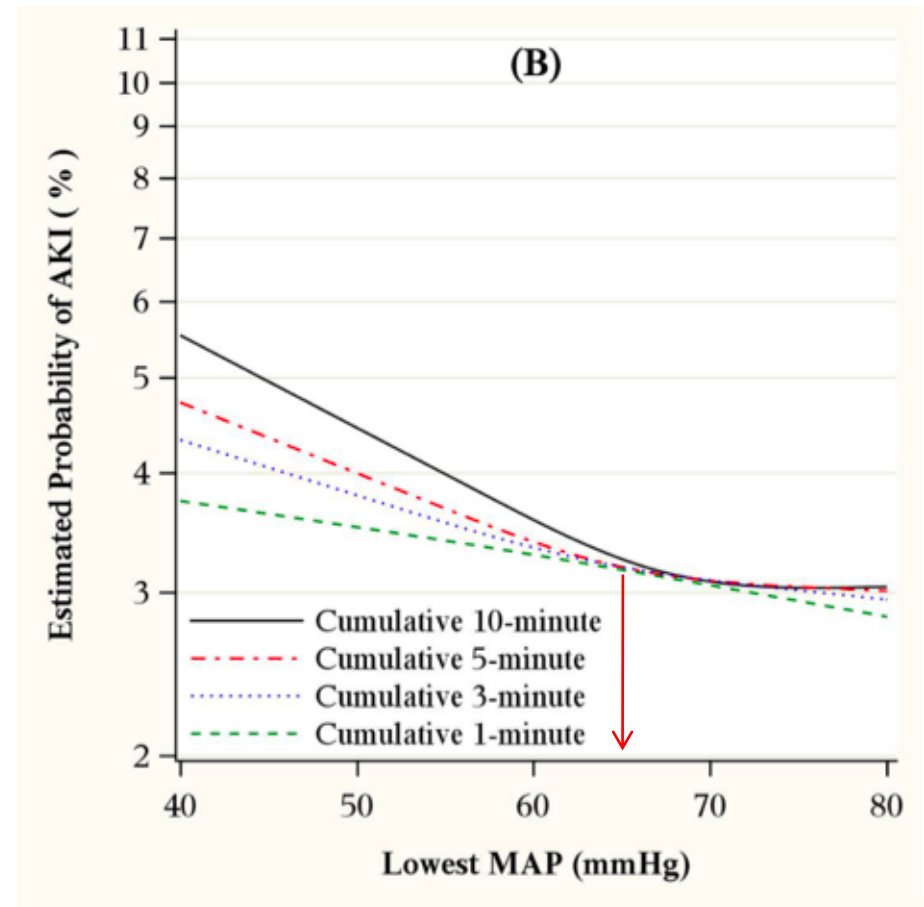
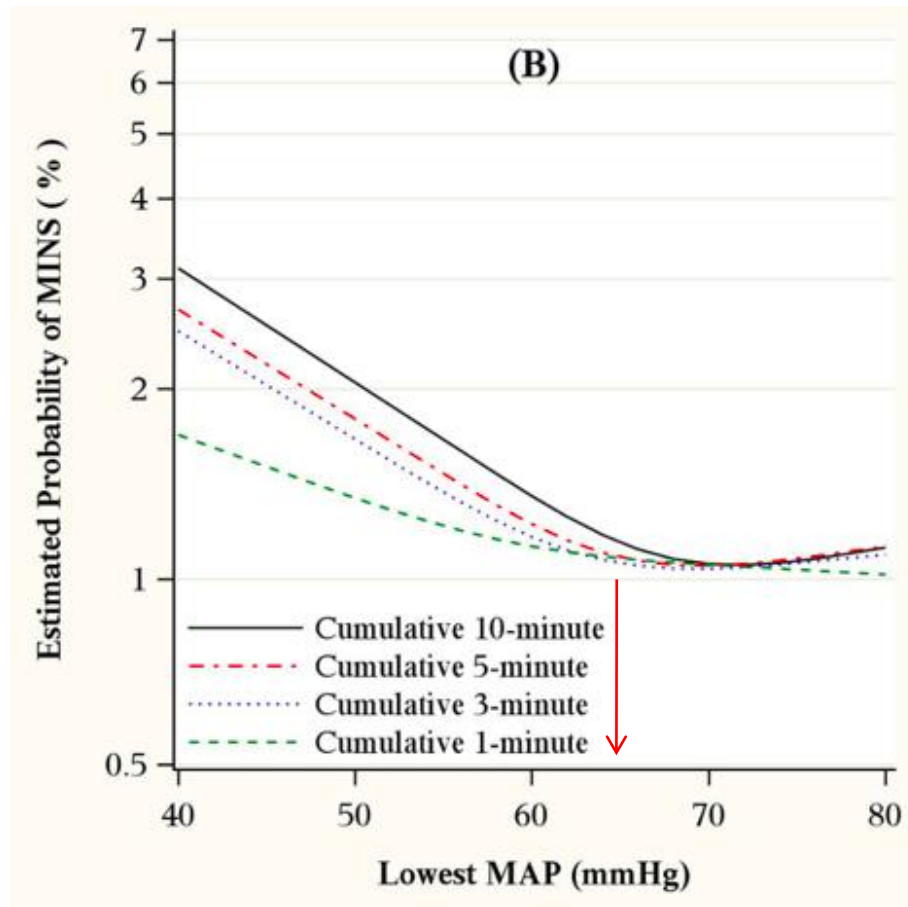


Fig. 4. Adjusted odds ratios for acute kidney injury, cardiac complications, and myocardial injury by time spent with a mean arterial pressure <55 mmHg.

Dès que la PAM est < 65 mmHg le risque de complications augmente



The Relationship between Intraoperative Hypotension and Acute Kidney and Myocardial Injury after Non-Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis

V Salmasi, K Maheshwari, D Yang, E J Mascha, A Singh, DI Sessler, A Kurz
Anesthesiology 2016

Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery A Randomized Clinical Trial

JAMA Published online September 27, 2017

Emmanuel Futier, MD, PhD; Jean-Yves Lefrant, MD, PhD; Pierre-Gregoire Guinot, MD, PhD; Thomas Godet, MD, PhD; Emmanuel Lorne, MD; Philippe Cuvillon, MD, PhD; Sebastien Bertran, MD; Marc Leone, MD, PhD; Bruno Pastene, MD; Vincent Piriou, MD, PhD; Serge Molliex, MD, PhD; Jacques Albanese, MD, PhD; Jean-Michel Julia, MD; Benoit Tavernier, MD, PhD; Etienne Imhoff, MD; Jean-Etienne Bazin, MD, PhD; Jean-Michel Constantin, MD, PhD; Bruno Pereira, PhD; Samir Jaber, MD, PhD; for the INPRESS Study Group

- Essai randomisé ouvert multicentrique (n=9) en deux groupes parallèles

Traitement standard: ephedrine par bolus de 6 mg (jusqu'à 60 mg) si PAS<80 mmHg ou PAS<60% PAS de base

vs

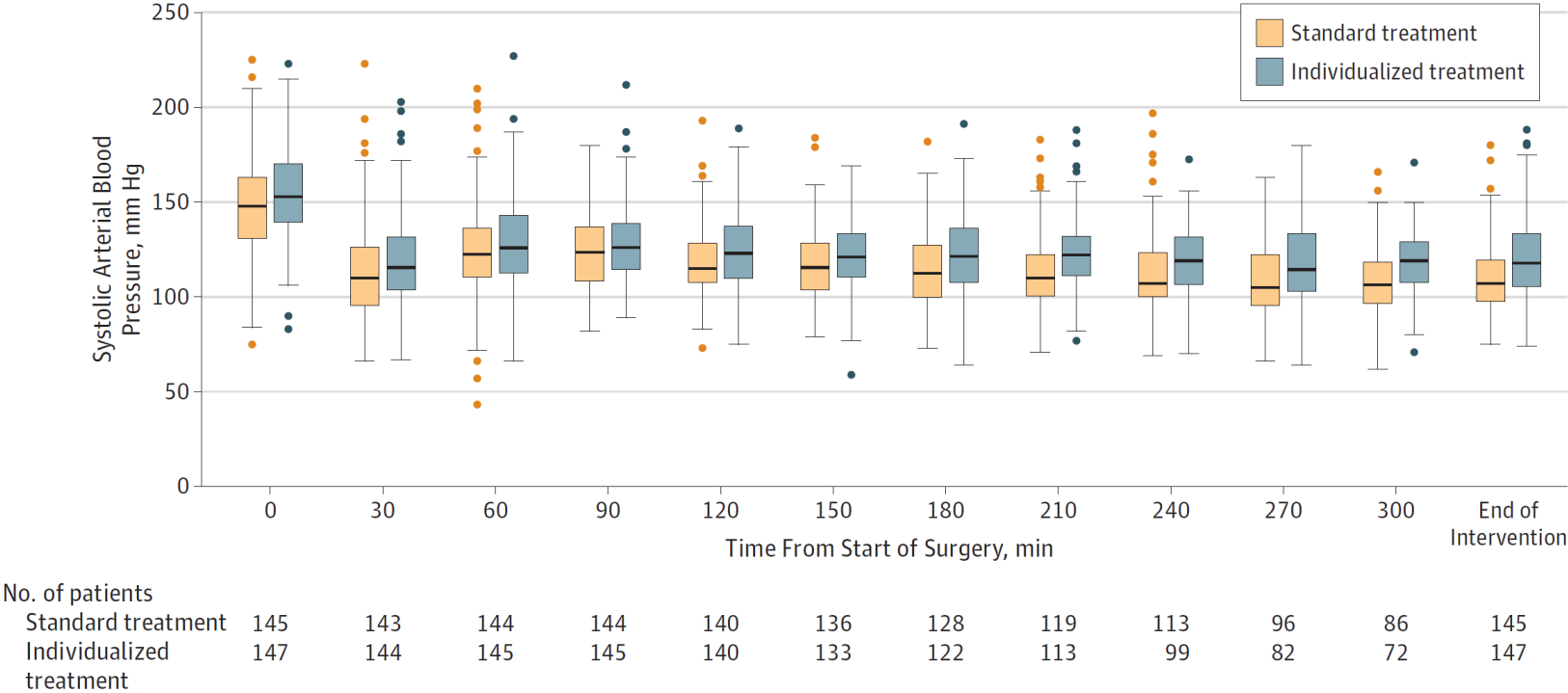
Traitement individualisé: maintien de la PAS au dessus de 90% de la PAS de reference par Noradrénaline faible dose IVSE

- Critère de jugement principal: complications post-opératoires

Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery

A Randomized Clinical Trial

JAMA Published online September 27, 2017



Variable	Individualized Treatment (n = 147)	Standard Treatment (n = 145)	Between-Group Absolute Difference, % (95% CI)	Unadjusted Relative Risk (95% CI)	P Value	Adjusted Relative Risk (95% CI) ^a	P Value
Primary Outcome							
Primary composite outcome, No. (%) ^b	56 (38.1)	75 (51.7)	-14 (-25 to -2)	0.74 (0.57 to 0.95)	.02	0.73 (0.56 to 0.94)	.02

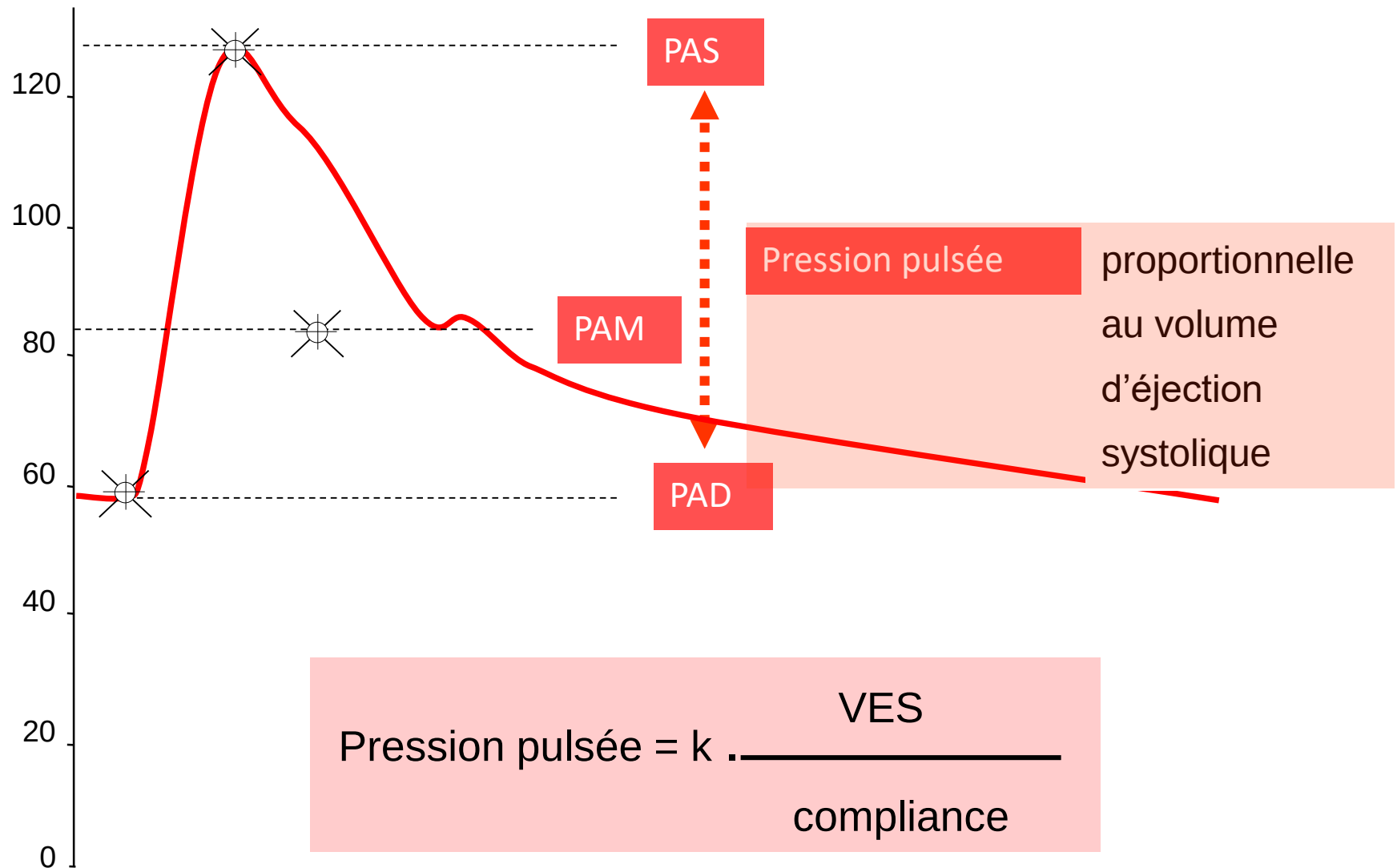
Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery

A Randomized Clinical Trial

JAMA Published online September 27, 2017

Variable	Individualized Treatment (n = 147)	Standard Treatment (n = 145)	P Value
Cumulative volume of crystalloid, median (IQR), mL	2275 (1600-3000)	2500 (1825-3225)	.09
During surgery	1500 (1000-2000)	2000 (1500-2500)	<.001
During 4 h following surgery	750 (500-1000)	600 (500-1000)	.54
Cumulative volume of colloid, median (IQR), mL	1000 (500-1500)	1000 (500-1750)	.25
During surgery	875 (500-1500)	1000 (500-1500)	.12
During 4 h following surgery	500 (300-500)	500 (400-1500)	.43
Vasoactive drug not needed, No. (%)	6 (4.1)	22 (15.2)	.001
Vasoactive drug dose during surgery ^b			
Norepinephrine			
Patients, No. (%)	140 (95.2)	38 (26.2)	
Dose, mean (SD), µg/kg/min	0.06 (0.14)	0.03 (0.03)	.03
Ephedrine			
Patients, No. (%)	1 (0.7)	122 (84.1)	
Dose, median (IQR), mg	NA	30 (15-48)	

Pourquoi la pression artérielle ne suffit-elle pas ?



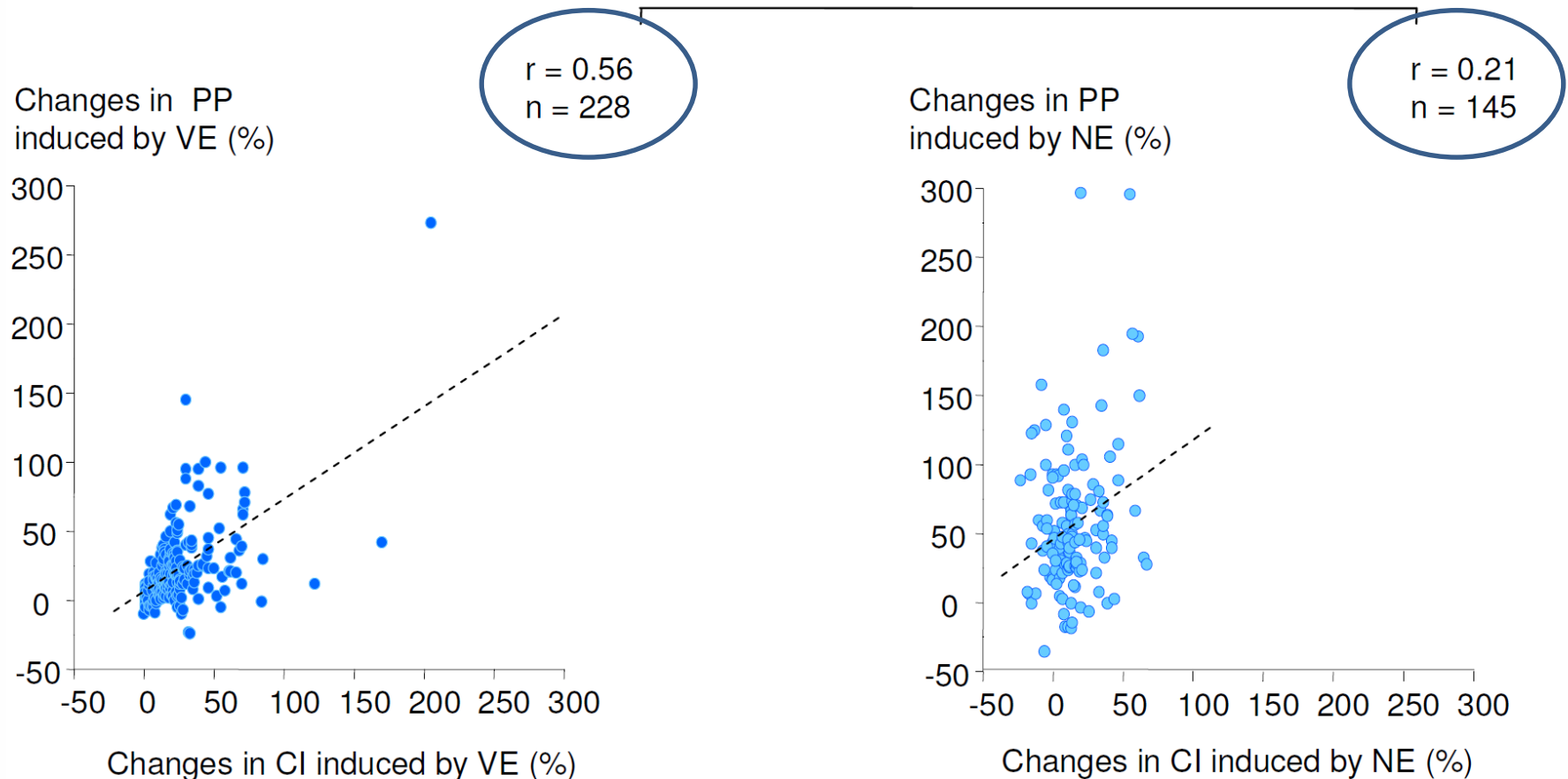
Arterial pressure allows monitoring the changes in cardiac output induced by volume expansion but not by norepinephrine*

Xavier Monnet, MD, PhD; Alexia Letierce, PhD; Olfa Hamzaoui, MD; Denis Chemla, MD, PhD; Nadia Anguel, MD; David Osman, MD; Christian Richard, MD; Jean-Louis Teboul, MD, PhD

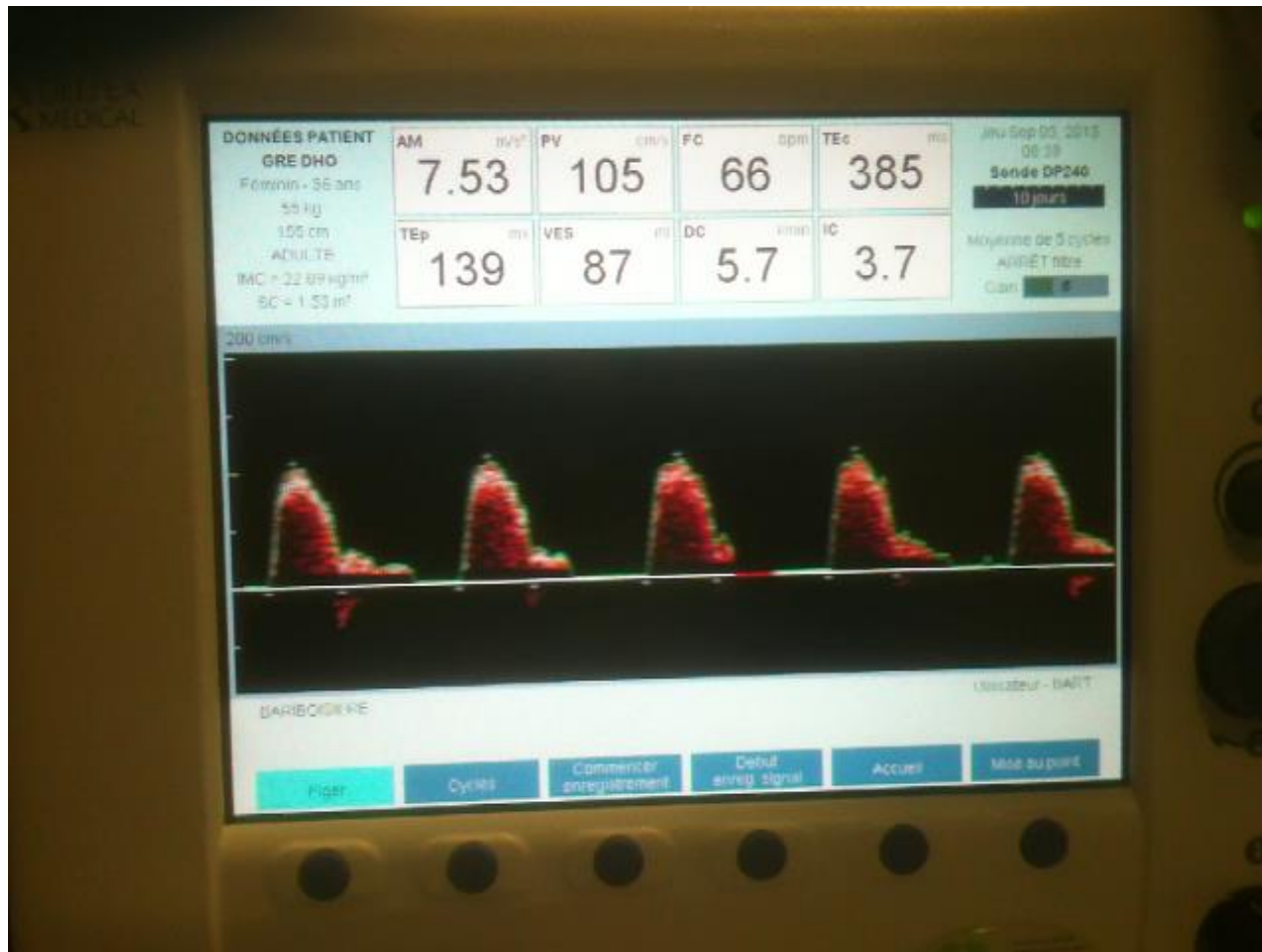
Crit Care Med 2011

228 pts receiving volume expansion
145 patients with increase of NE

*



La preuve en image ...



Second message

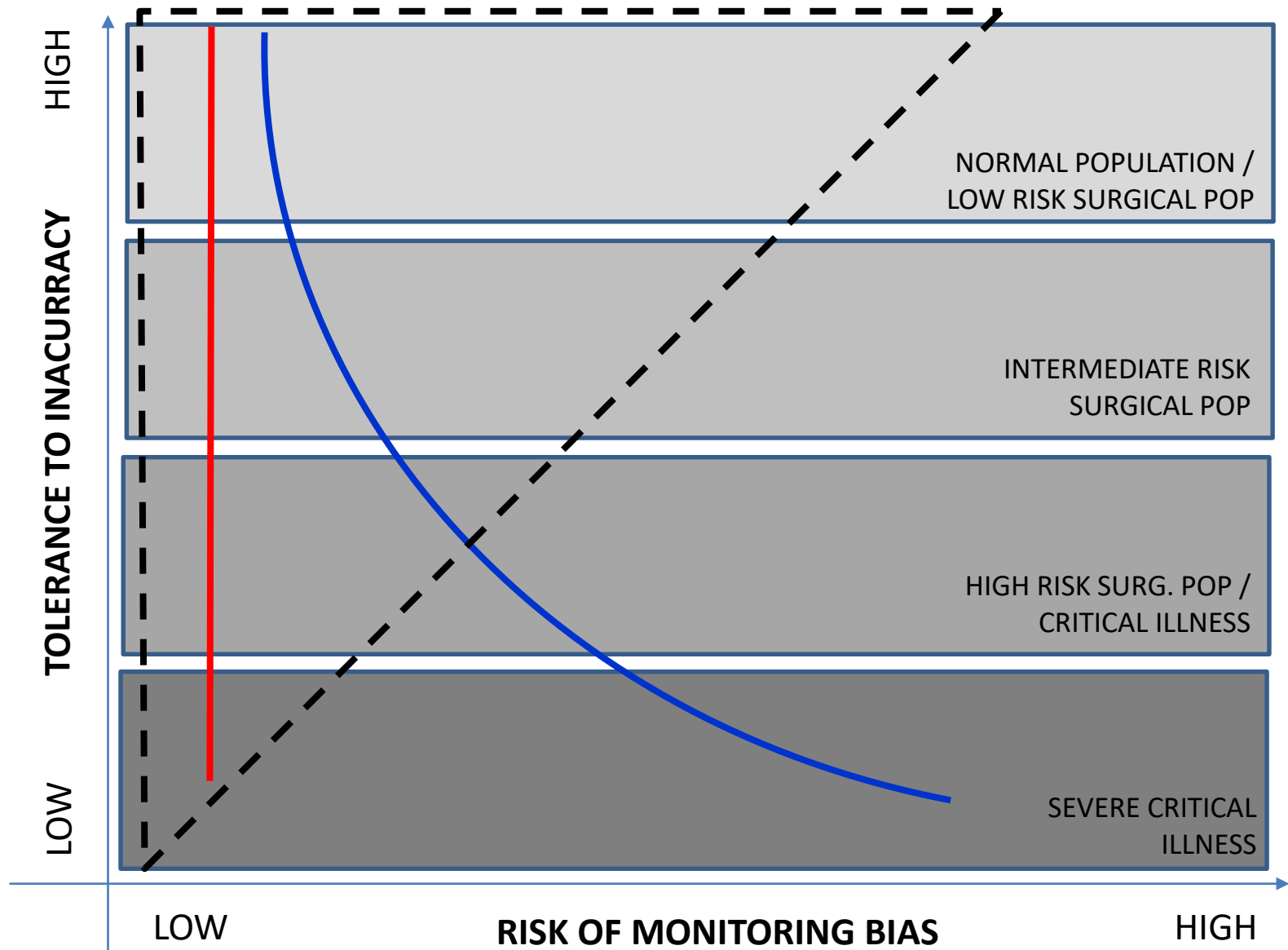
- Il n'y **pas d'hypotension artérielle per-opératoire tolérable**. Traiter agressivement l'hypotension peut prévenir les complications post-opératoires.
- Situations obstétricales potentielles
 - Vasoplégie secondaire à l'anesthésie neuro-axiale

Les outils ...



Monitoring idéal

- Le moins invasif et iatrogénique possible
- Fournir une information continue
- Etre automatique et ne pas nécessiter d'étalonnage
- Facile à utiliser
- Permettant une adaptation thérapeutique
- Précis & Reproductible
- Temps de réponse rapide
- Mesure fiable des variations
- Non opérateur dépendant
- N'engendrer qu'un surcoût tolérable pour l'utilisateur
- Bénéfique en terme de morbi-mortalité
 - ➔ impose qu'il y ait **une stratégie derrière le monitoring**



- Invasive monitoring
- Non-invasive monitoring

De nombreuses alternatives ...

Méthodes invasives

Thermodilution
(PiCCO™,
EV100™, LiDCO™)

Méthodes « moins » invasives

Doppler trans-
oesophagien

Echocardiographie
trans-oesophagienne

Analyse du contour de l'onde
de pouls avec cathéter artériel

Non calibrée

- Avec données anthropométriques (Vigileo™)
- Sans données anthropométriques (MostCare™)

Calibrée

- Sur les Doppler trans-oesophagien (CombiQ™)
- Sur la thermodilution (PiCCO™)

Méthodes totalement non invasive

Echocardiographie
transthoracique

Doppler supra-sternal
(USCOM™)

Principe de Fick
(NICO™)

Pulsatilité digitale
(CNAP™, Nexfin™)

Bioimpédance
(NICCOMO™) /
Bioréactance (NICOM™)

Temps de transit
des GR (esCCO™)

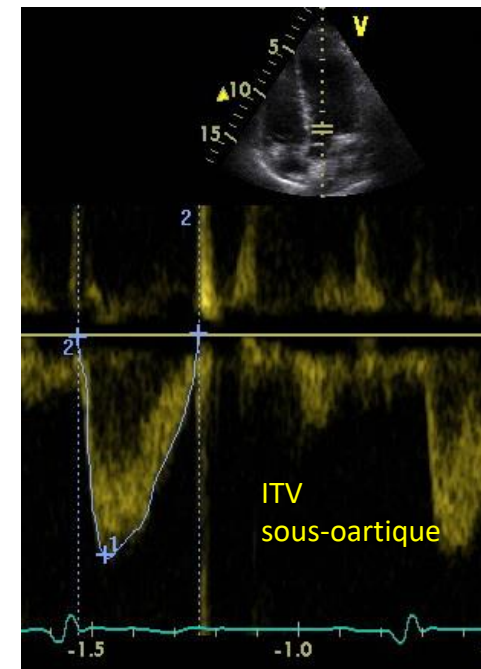
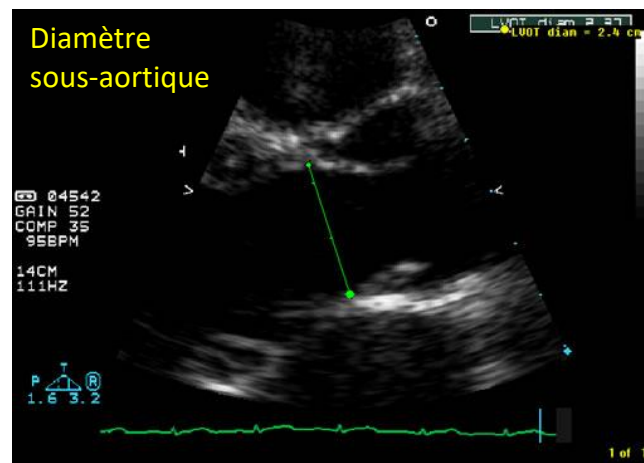
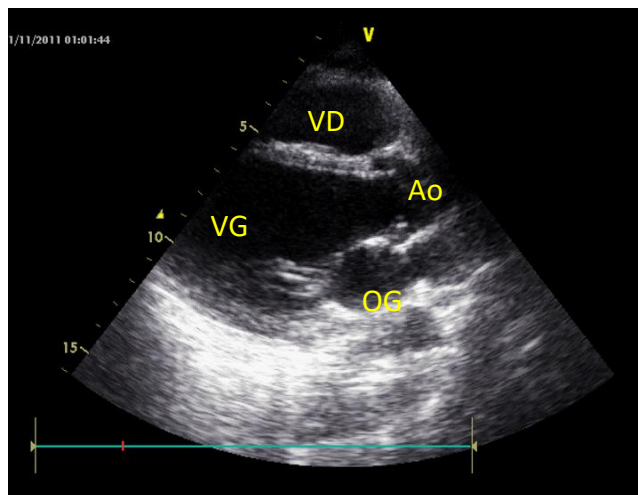
**QUID DU MONITORAGE
HEMODYNAMIQUE **TOTALEMENT NON-
INVASIF****

Echographie cardiaque

VES= surface d'un orifice x intégrale de vitesse en fonction du temps

Soit $VES = \pi d^2 / 4 \times ITV$ (avec d, diamètre de la chambre de chasse du VG)

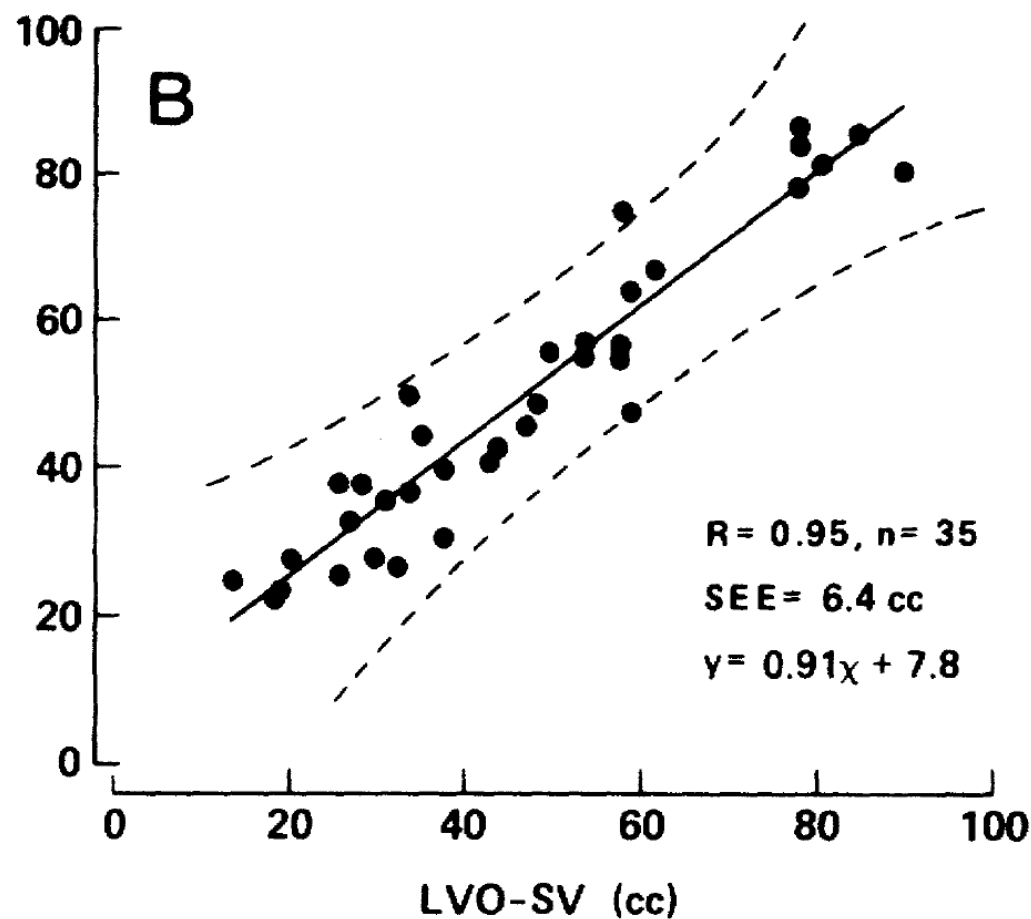
Et donc Débit (Q) = VES x FC



Pulsed Doppler echocardiographic determination of stroke volume and cardiac output: clinical validation of two new methods using the apical window

Circulation 70, No. 3, 425-431, 1984.

JANNET F. LEWIS, M.D., LAWRENCE C. KUO, M.D., JEAN G. NELSON, R.D.M.S.,
MARIAN C. LIMACHER, M.D., AND MIGUEL A. QUINONES, M.D.

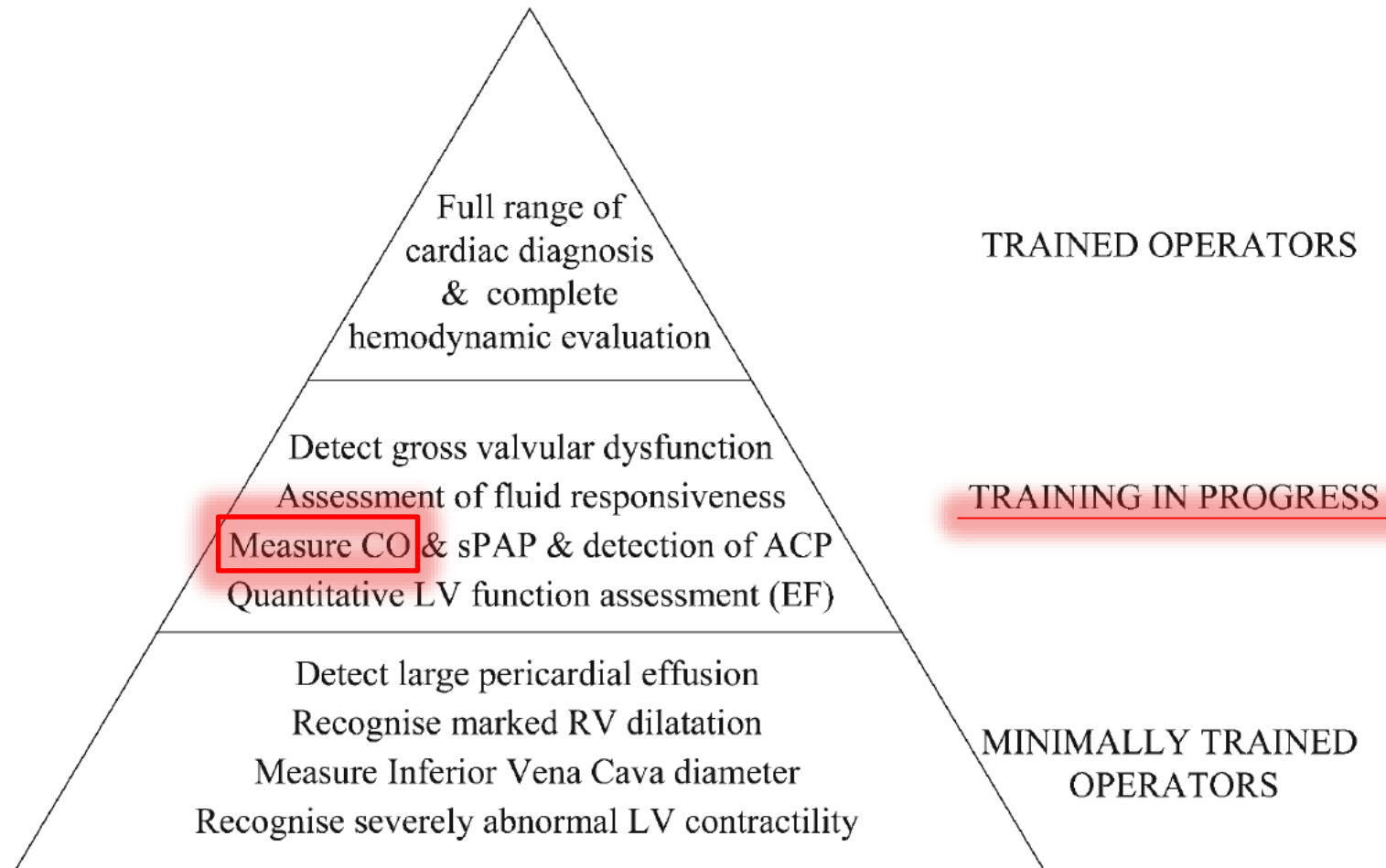




Bernard P. Cholley
Antoine Vieillard-Baron
Alexandre Mebazaa

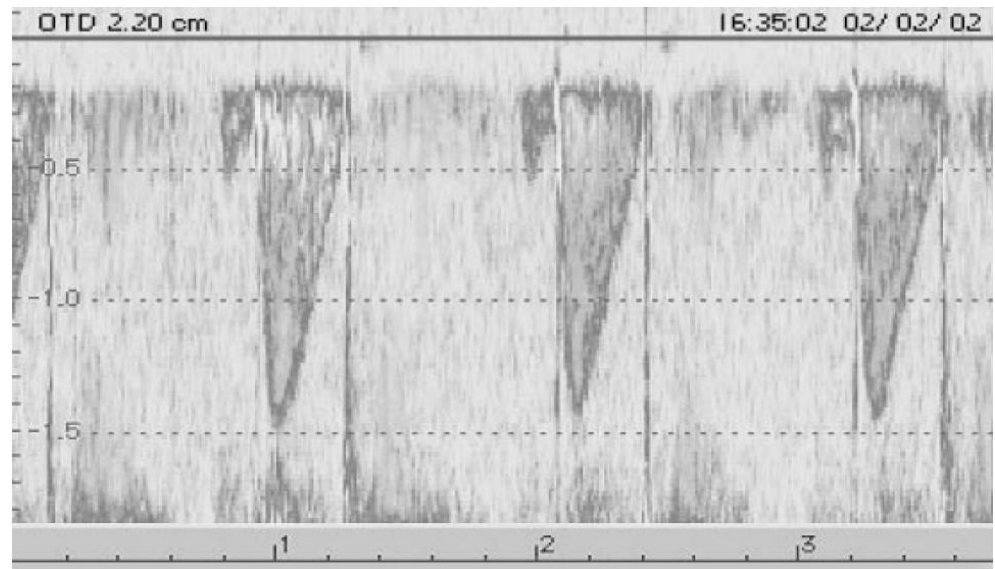
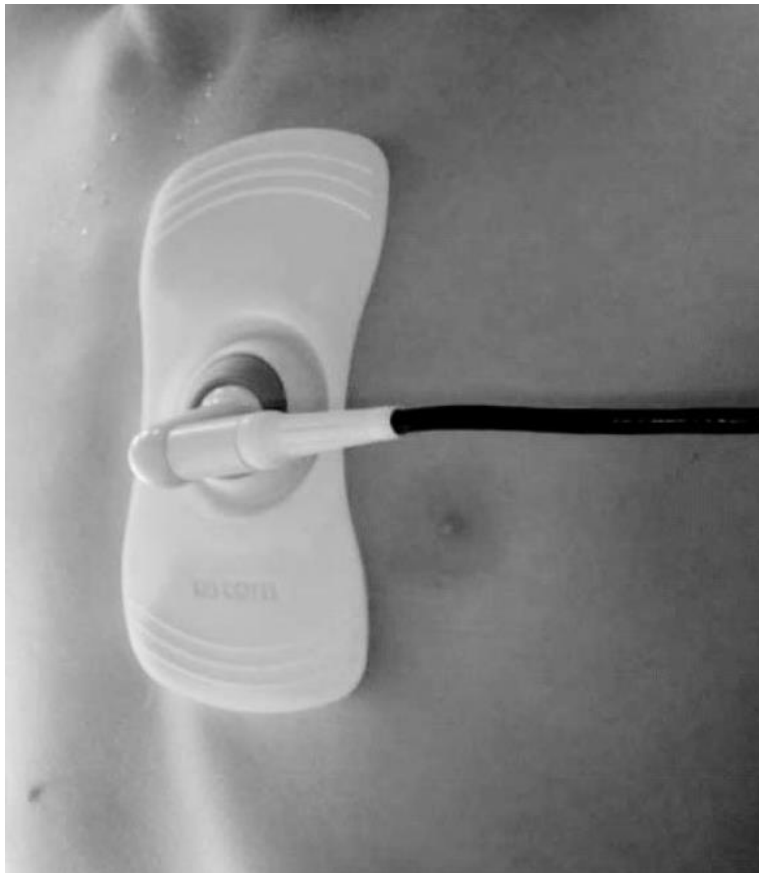
Echocardiography in the ICU: time for widespread use!

Intensive Care Med (2005) 32:9–10



Clinical evaluation of USCOM ultrasonic cardiac output monitor in cardiac surgical patients in intensive care unit

H. L. Tan, M. Pinder, R. Parsons, B. Roberts and P. V. van Heerden*

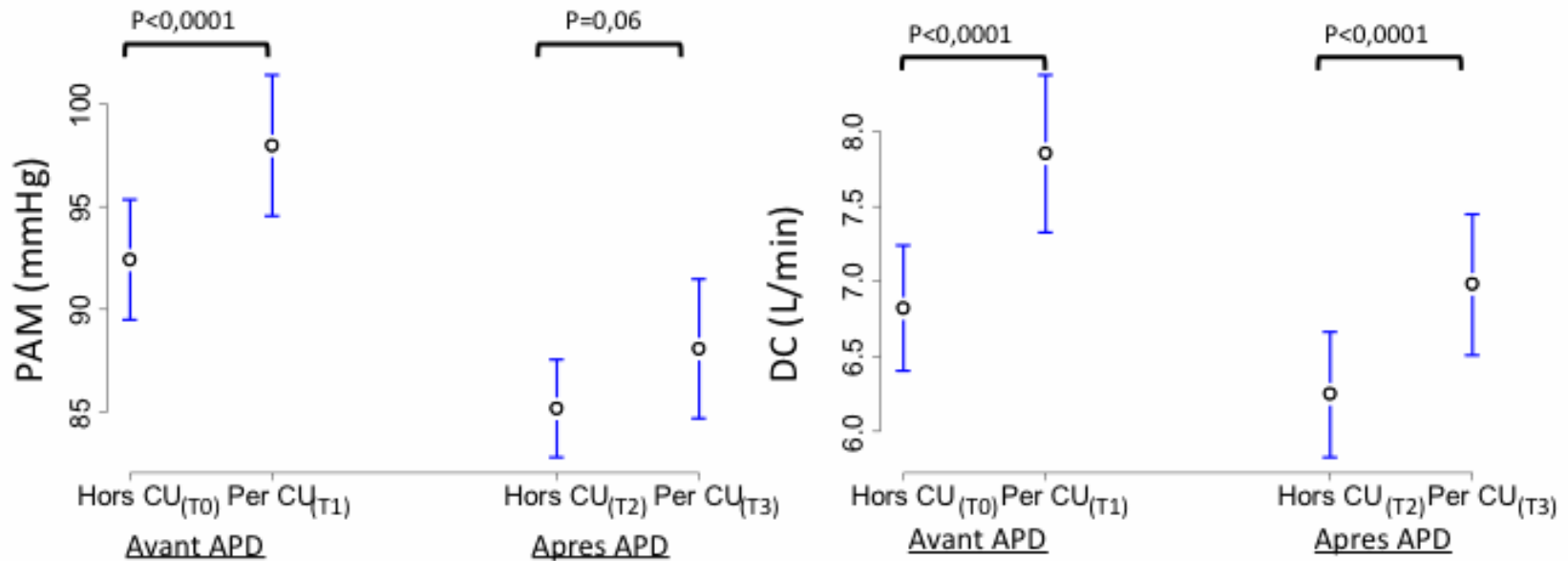


- Niveau de validation faible
- A réserver à des contextes particuliers

“The effects of epidural analgesia on uterine contraction-induced hemodynamics changes and cardiac work using supra-sternal cardiac output monitoring”

C Ventré et al. SFAR 2012

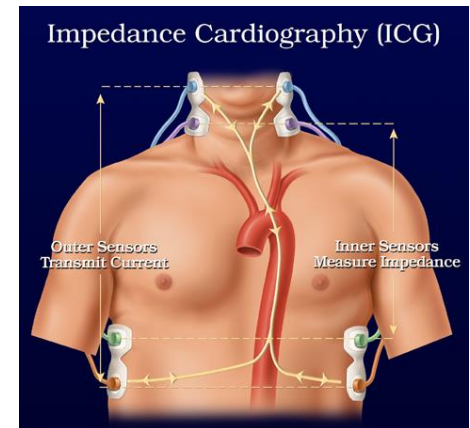
- 54 patientes (âge 30 [27-33,8] ans, terme 40 [39-40] SA)
- Mesure de la PAM et du DC (avec l'USCOM) hors et per contraction utérine (CU) avant et après analgésie péridurale



Conclusion: effet d'augmentation du RV persistant après la sympathectomie

Bio-Impedance

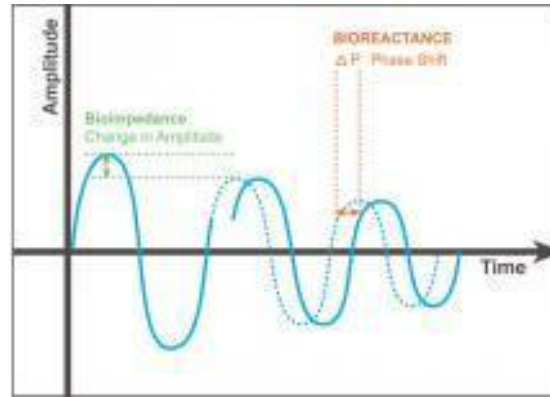
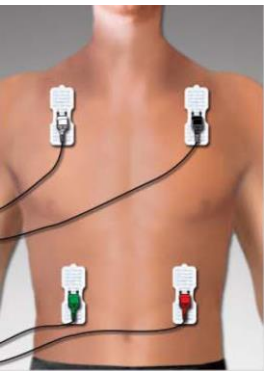
- Principe:
 - Courant alternatif (faible intensité haute fréquence) appliqué à la base du thorax et récupérer au niveau du cou
 - enregistrement de l'impédance électrique et des variations qui sont liées aux variations de volume sanguin intra-thoracique
- Plusieurs moniteurs depuis 1960
- Dernier moniteur Niccomo™



- Limites
 - Acquisition du signal (bistouri électrique, ventilation mécanique, troubles rythme cardiaque)
 - Situations modifiant impédance thoracique (obésité, grossesse, épanchements thoraciques, œdème pulmonaire, modif des propriétés de l'arbre artériel)
- Peu de validation clinique en Anesthésie Réanimation

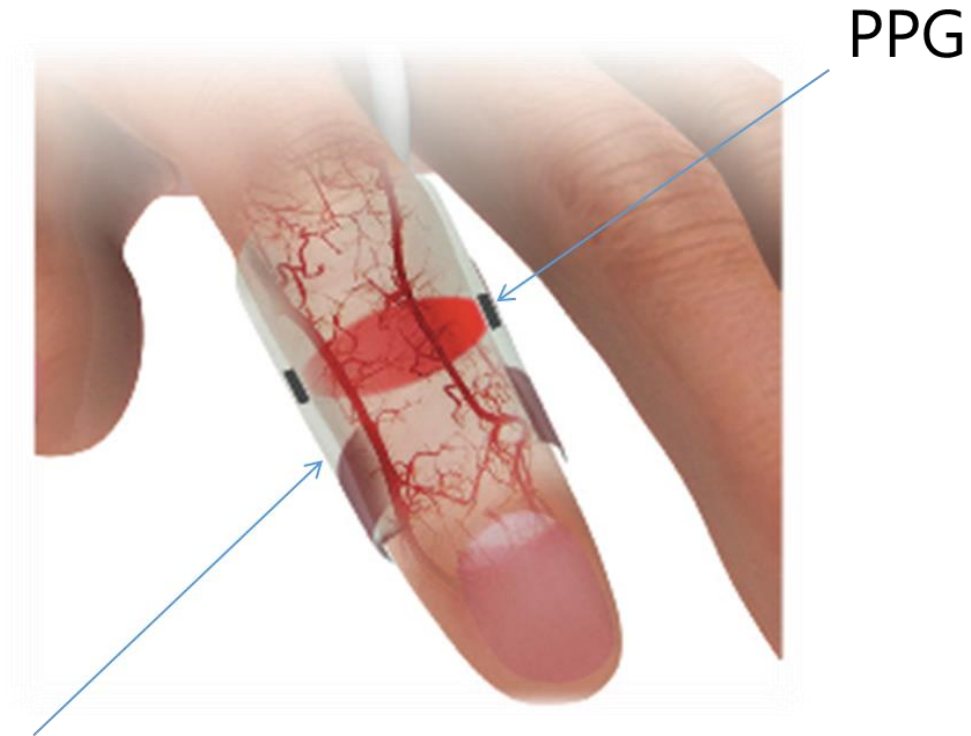
Bio-Réactance

- Idem bio impédance
- mesure du déphasage entre les courants appliqué et recueilli → plus fiable et moins sensible aux interférences.
- Plus grande fiabilité pour la mesure du débit cardiaque et de ses variations
 - A confirmer plus largement pour une utilisation courante



La pulsatilité digitale

Technique du « volume clamp »

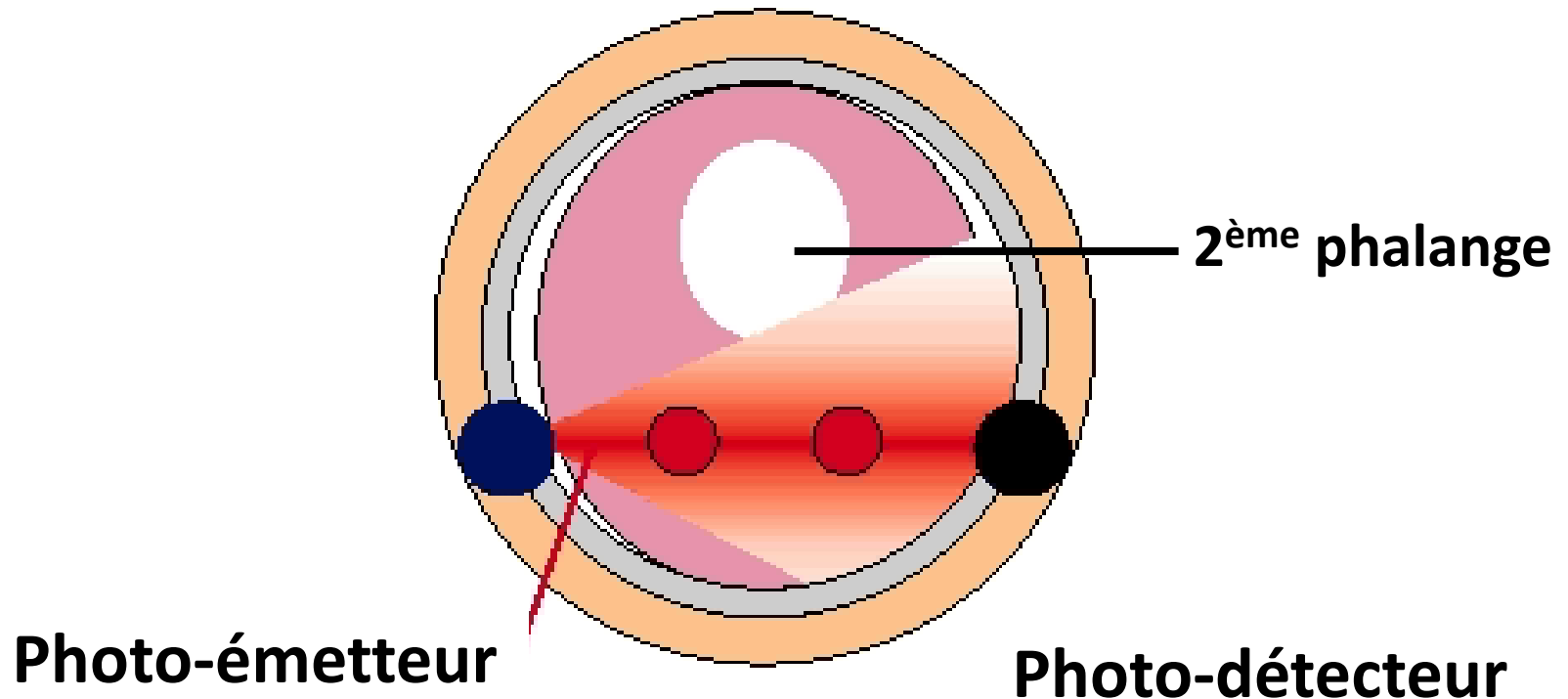


Manchette digitale

Capteur digital

1- Photopléthysmographie

Mesure continue du diamètre des artères digitales



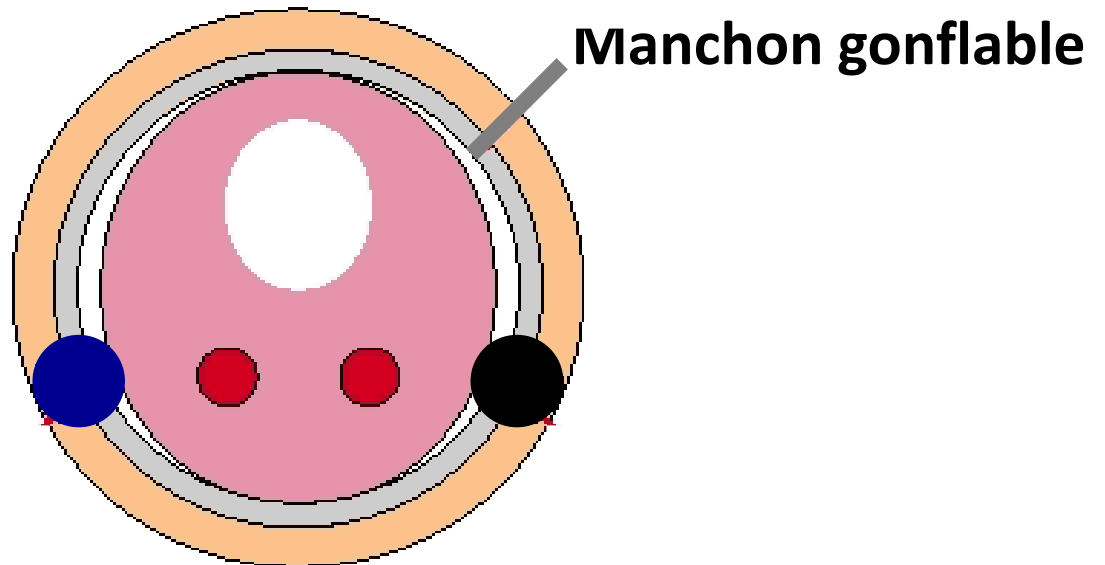
Capteur digital

2- Manchon digital

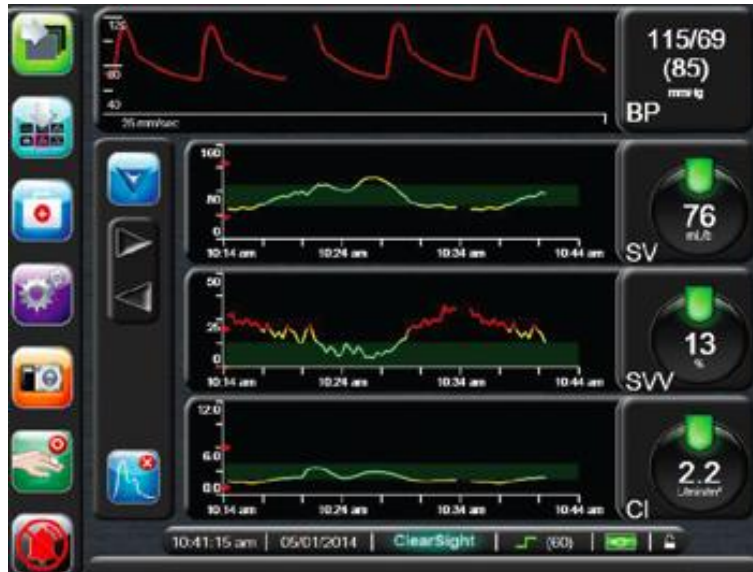
Manchon gonflé pour maintenir diamètre artère constant

Pression du manchon = PA digitale en temps réel

Reconstruction de la $PA_{\text{brachiale}}$ à partir de la Pa_{digitale}



Clearsight/Nexfin (Edwards)



CNAP (Datex-Ohmeda)



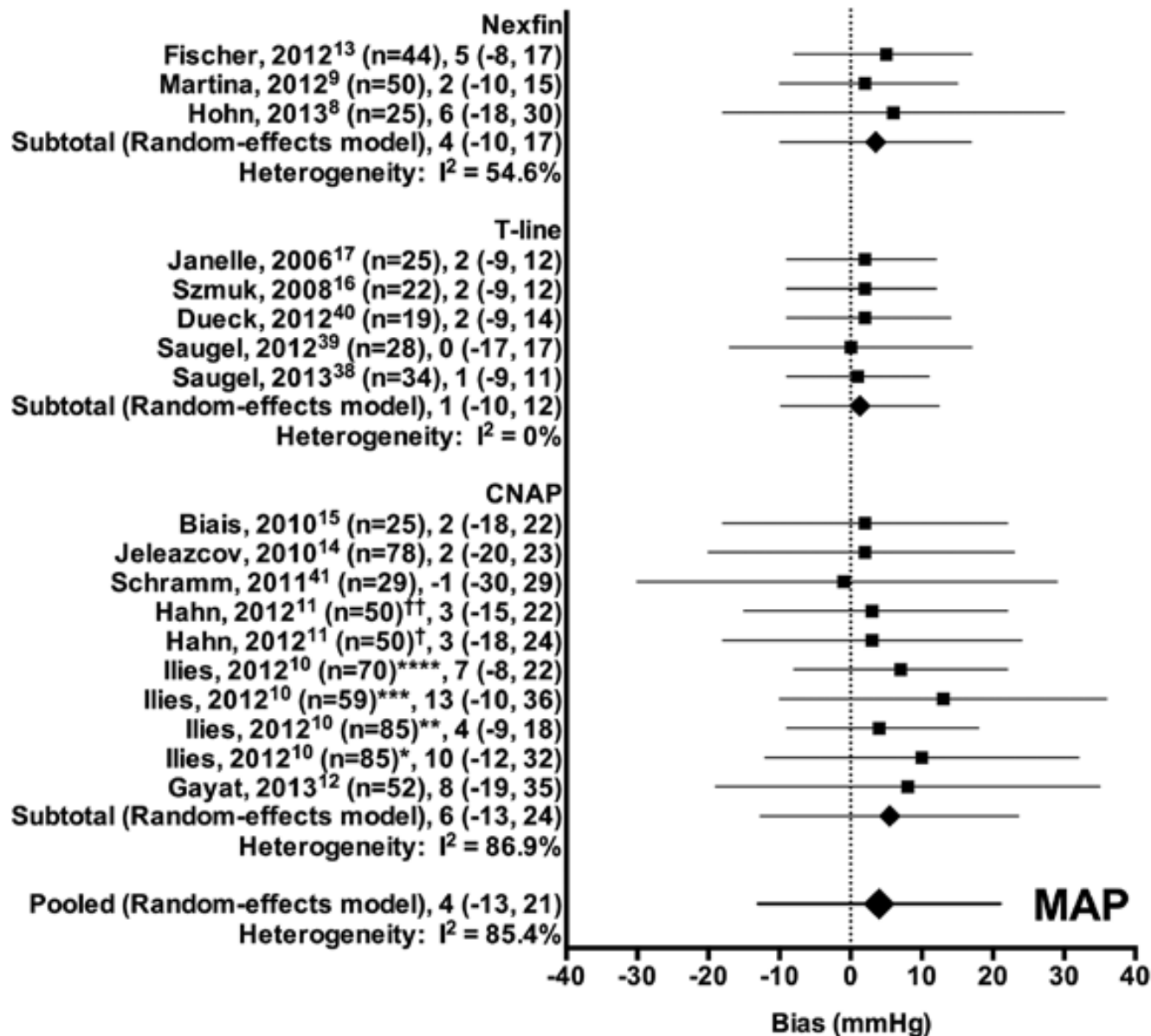
Accuracy and Precision of Continuous Noninvasive Arterial Pressure Monitoring Compared with Invasive Arterial Pressure

Anesthesiology 2014;120:1080-97

A Systematic Review and Meta-analysis

Sang-Hyun Kim, M.D., Ph.D., Marc Lilot, M.D., Kulraj S. Sidhu, M.D., Joseph Rinehart, M.D., Zhaoxia Yu, Ph.D., Cecilia Canales, M.P.H., Maxime Cannesson, M.D., Ph.D.





Pulsatilité digitale pour la mesure du DC ?

Minimally invasive or noninvasive cardiac output measurement: an update

J Anesth (2016) 30:461–480

Lisa Sangkum^{1,2} · Geoffrey L. Liu² · Ling Yu² · Hong Yan² · Alan D. Kaye³ ·
Henry Liu²

- 6 études de validation (contre PAC, PiCCO et DTO)
 - ➔ Résultats plutôt favorable
 - ➔ Pas de données chez les patients en état d'instabilité hémodynamique

Conclusion non invasif

	Impédance	Trans tracheal ICG	Réactance	Nexfin	Esco	ODM
Valeurs absolues	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Variations	± ✓	±	± ✓	± ✓	?	✓
Réponse au remplissage	✓	✓	?	?	✓	✓
Monitoring continu	±	±	±	✓	±	±
Non-invasif	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Facile d'utilisation	✓	✓	✓	✓	✓	±
Anesthésie Loco- régionale	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Bénéfice Clinique	?	?	?	?	?	✓ Etabli



Perioperative hemodynamic optimization using the photoplethysmography in colorectal surgery (the PANEX3 trial): study protocol for a randomized controlled trial

Marc-Olivier Fischer^{1,2*}, Anne-Lise Fiant¹, Mariam Boutros¹, Frédéric Flais¹, Tzetan Filipov¹, Stéphane Debroczi¹, Léa Pasqualini¹, Toufiq Rhanem¹, Jean-Louis Gérard¹, Lydia Guittet^{3,4}, Jean-Luc Hanouz^{1,2}, Arnaud Alves⁵, Jean-Jacques Parienti⁶ and For the PANEX3 study group

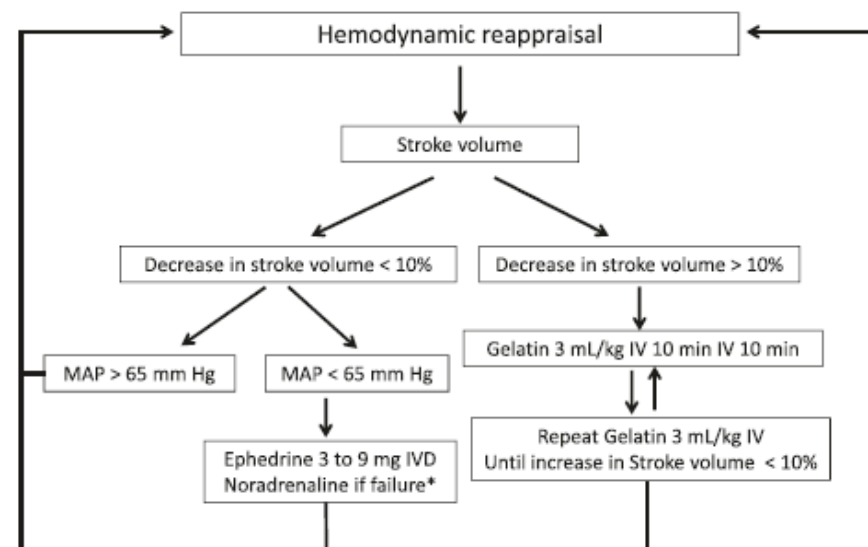
Critère de jugement:

Toute complication post-opératoire à 30 jours

2 x 80 patients

Photoplethysmography Group

Ringer Lactate infusion 5 mL/kg/h

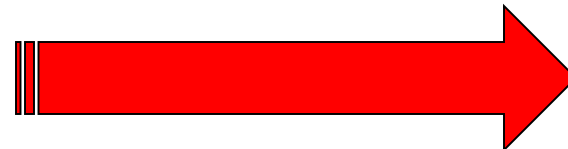
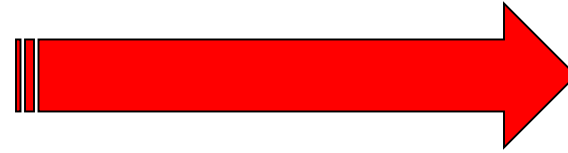


Et après le bloc opératoire

PACU, ICU



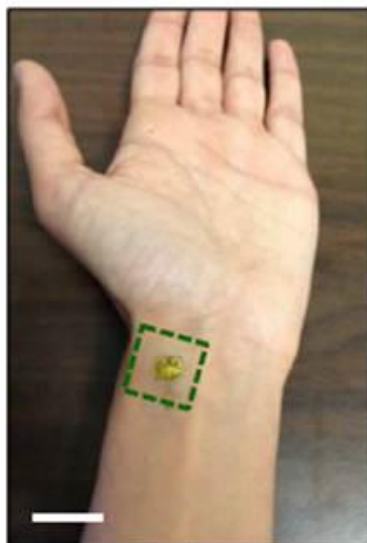
WARDS



Conformable amplified lead zirconate titanate sensors with enhanced piezoelectric response for cutaneous pressure monitoring

Canan Dagdeviren^{1,*}, Yewang Su^{2,3,4,*}, Pauline Joe¹, Raissa Yona¹, Yuhao Liu¹, Yun-Soung Kim⁵, YongAn Huang^{2,3,6}, Anoop R. Damadoran¹, Jing Xia^{2,3,7}, Lane W. Martin¹, Yonggang Huang^{2,3} & John A. Rogers^{1,8,9,10}

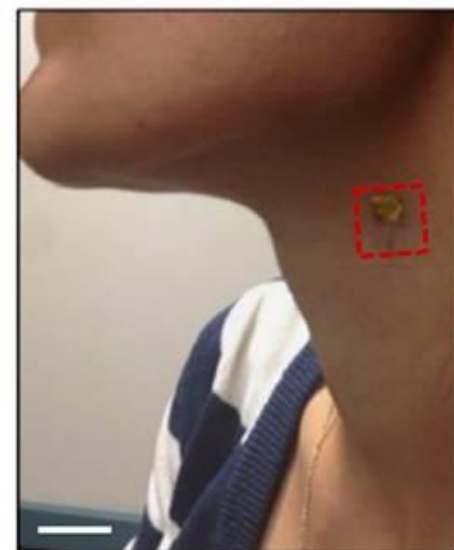
a



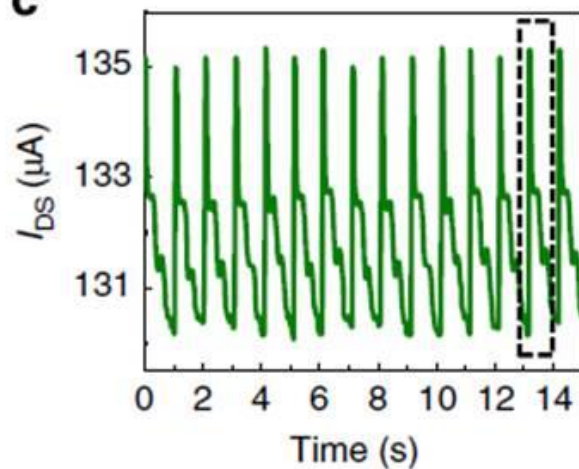
b



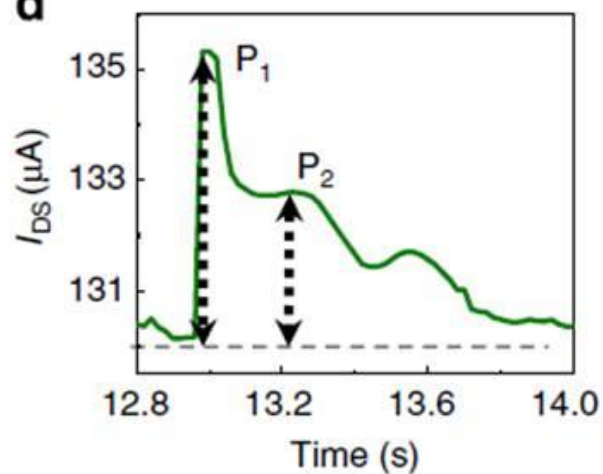
g



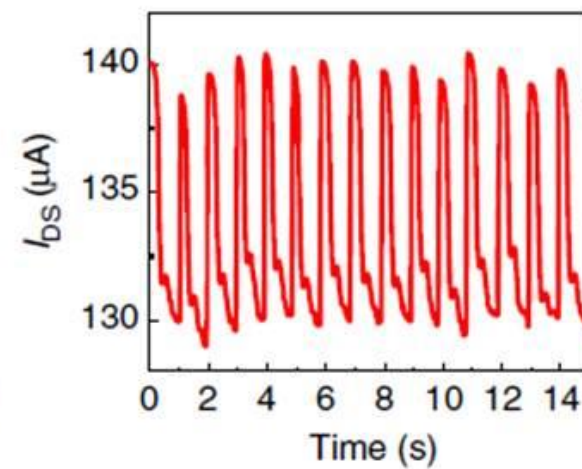
c



d



i



« Take home messages »

1. L'optimisation hémodynamique des patients passe par le monitoring per-opératoire du **débit cardiaque**
2. Le **maintien de la pression de perfusion** semble également indispensable
3. Le choix du monitoring est guidé par 2 dimensions: notre **tolérance à l'erreur** et la **sévérité du patient**
4. Le **monitorage non-invasif** devient de plus en plus fiable et de moins en moins invasif
5. **Peu d'évidence dans le domaine particulier de l'obstétrique**

Monitorage hémodynamique en obstétrique



51^{ème} Congrès National



Etienne GAYAT (etienne.gayat@aphp.fr)
Département d'Anesthésie – Réanimation – SMUR
Hôpitaux Universitaires Saint Louis – Lariboisière,
INSERM – UMR 942
Assistance Publique – Hôpitaux de Paris
Université Paris Diderot – Paris 7

Impact of the Pulmonary Artery Catheter in Critically Ill Patients

Meta-analysis of Randomized Clinical Trials

JAMA. 2005;294:1664-1670

Figure 2. Odds Ratio (PAC vs No PAC) for Mortality of RCTs Evaluating the Safety and Efficacy of the PAC

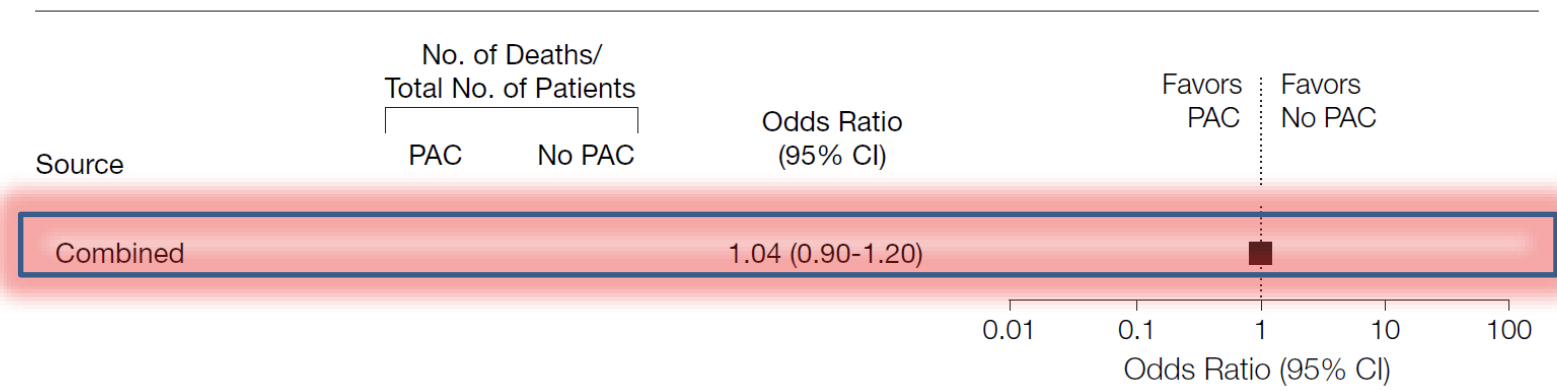
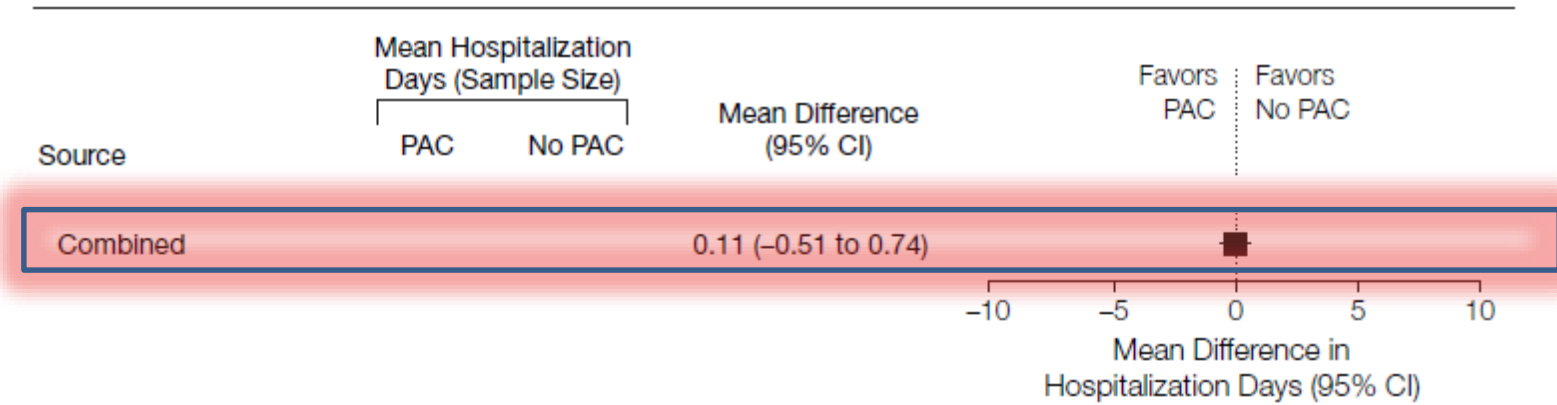


Figure 3. Mean Difference in the Average Number of Days Hospitalized in PAC Randomized Controlled Trials (Mean for PAC – Mean for No PAC)



Trends in the Use of the Pulmonary Artery Catheter in the United States, 1993-2004

Renda Soylemez Wiener, MD

H. Gilbert Welch, MD, MPH

JAMA. 2007;298(4):423-429

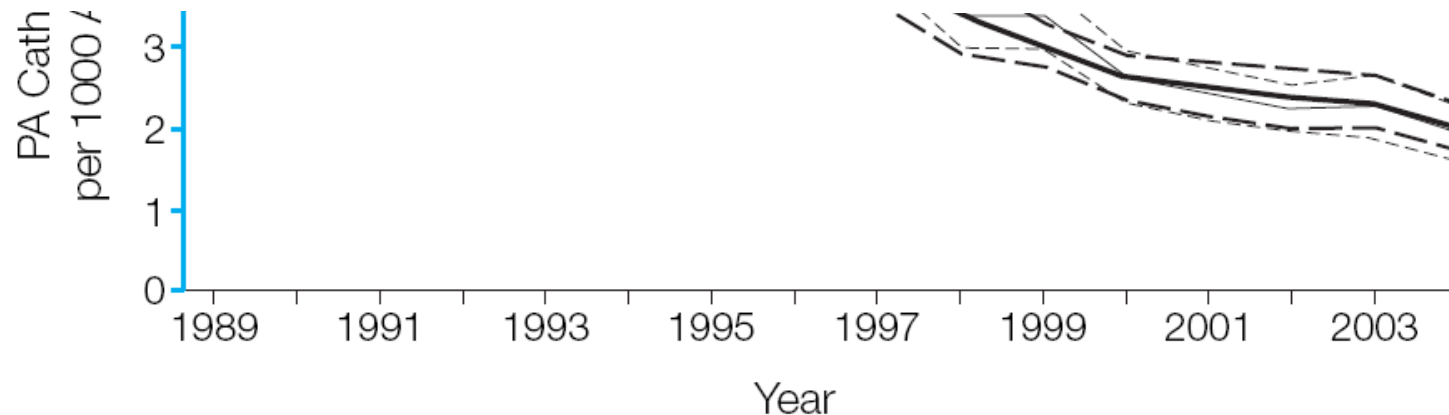
The Pulmonary Artery Catheter, 1967–2007

Gordon D. Rubenfeld, MD, MSc

Elizabeth McNamara-Aslin, BSN, RN, CCRN

Lewis Robinson, MD, PhD

JAMA, July 25, 2007



Indications du CAP

Indications	Recommendations	Level of evidence	Society
Diagnosis of acute myocardial dysfunction	Usually unnecessary Can be useful to distinguish between a cardiogenic and noncardiogenic mechanism in complex patients with concurrent cardiac and pulmonary disease, especially when echo/Doppler measurements are difficult to obtain	B	ESC/ESICM
Monitoring and guiding therapy	PAC placement may be reasonable to guide therapy in patients with refractory endstage HF and persistently severe symptoms	C	ACC/AHA
	PAC may be useful in haemodynamically unstable patients who are not responding as expected to traditional treatments	B	ESC/ESICM

ACC, American College of Cardiology; AHA, American Heart Association; ESC: European Society of Cardiology; ESICM, European Society of Intensive Care Medicine; PAC, pulmonary artery catheter.

Indication préférentielle:

Patients hémodynamiquement instables ne répondant pas aux thérapeutiques habituelles

CNAP[®] does not reliably detect minimal or maximal arterial blood pressures during induction of anaesthesia and tracheal intubation

Acta Anaesthesiol Scand 2012;

E. GAYAT^{1,2}, N. MONGARDON¹, O. TUIL¹, K. SIEVERT¹, T. CHAZOT¹, N. LIU¹ and M. FISCHLER¹

- Induction de l'anesthésie
- CNAP vs cathétérisme artériel radial



Table 1

Patient characteristics data.

Variable	<i>n</i> = 52
Age (years)	67 (59–76)
Male sex	33 (63%)
Hypertension	34 (65%)
Heart failure	8 (15%)
Diabetes mellitus	13 (25%)
COPD	11 (21%)
Obesity (body mass index > 35 kg/m ²)	10 (19%)
Long term medication	
Beta-blocker	16 (37%)
Calcium channel blocker	18 (35%)
Renin angiotensin system blocker	12 (23%)
Statin	22 (42%)
Baseline systolic arterial pressure (mmHg)*	135 [125–145]
Baseline diastolic arterial pressure (mmHg)*	80 [70–90]
ASA score	3 [2–3]
Scheduled surgery	
Cardiac surgery	32 (62%)†
Urological surgery	12 (23%)
Vascular surgery	3 (6%)
Digestive surgery	3 (6%)
Thoracic surgery	1 (2%)
Neurosurgery	1 (2%)

CNAP[®] does not reliably detect minimal or maximal arterial blood pressures during induction of anaesthesia and tracheal intubation

Acta Anaesthesiol Scand 2012;

E. GAYAT^{1,2}, N. MONGARDON¹, O. TUIL¹, K. SIEVERT¹, T. CHAZOT¹, N. LIU¹ and M. FISCHLER¹

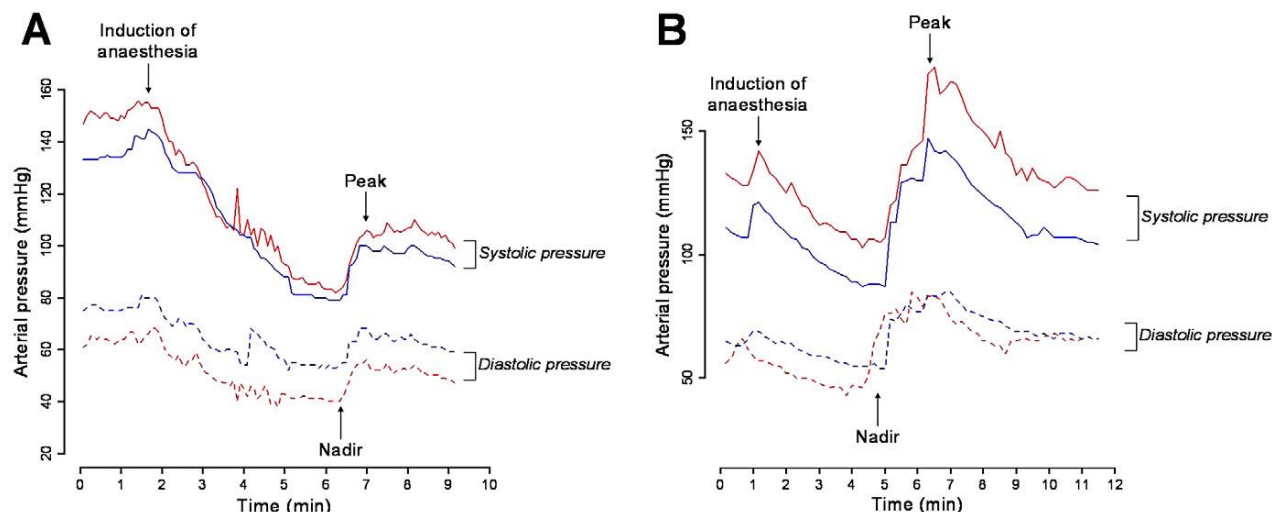


Table 3

Concordance results between invasive and non-invasive measurements of blood pressure (one value of nadir and of peak pressures for each of the 52 patients).

	Bias* (95% CI)	LLA (95% CI)	ULA (95% CI)	Percentage error (%)	ICC coefficient (95% CI)
Systolic arterial pressure					
Individual nadir values	-7 (-12; -2)	-42 (-51; -34)	27 (19; 37)	39	0.60 (0.44-0.73)
Individual peak value	5 (0; 10)	-32 (-42; -23)	42 (33; 52)	25	0.74 (0.57-0.84)
Diastolic arterial pressure					
Individual nadir values	-14 (-17; -11)	-36 (-42; -31)	9 (4; 15)	48	0.17 (0.06-0.28)
Individual peak value	-7 (-10; -4)	-29 (-35; -24)	15 (10; 20)	28	0.66 (0.54-0.75)
Mean arterial pressure					
Individual nadir values	-12 (-16; -9)	-37 (-44; -31)	13 (7; 20)	41	0.33 (0.15-0.48)
Individual peak value	-2 (-5; 2)	-28 (-35; -22)	25 (19; 32)	25	0.76 (0.66-0.83)

*Corresponds to mean difference between invasive measurement minus non-invasive method.

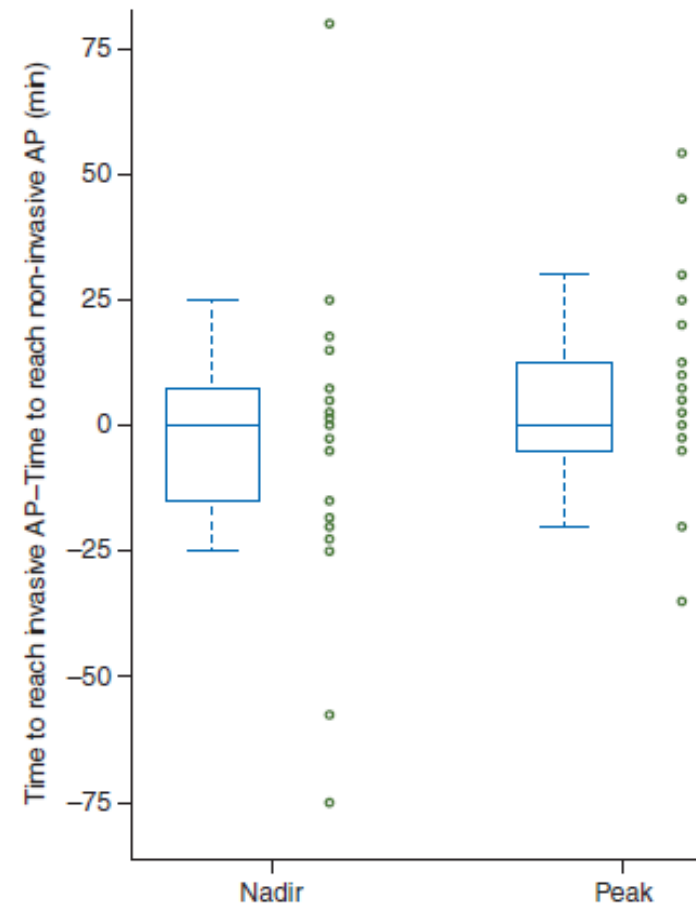
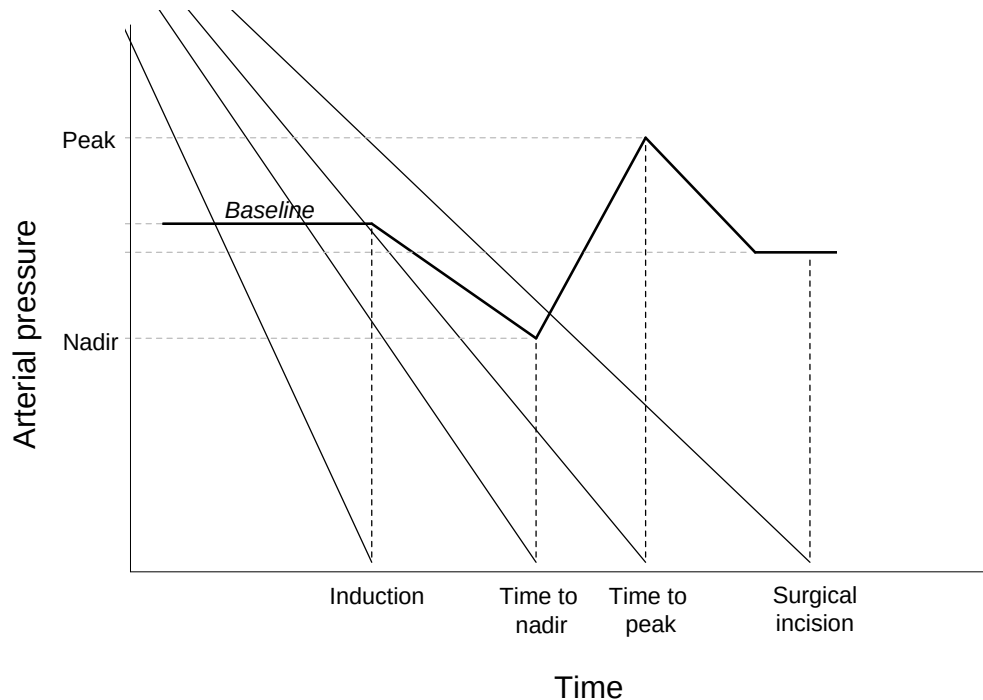
ULA, upper limit of agreement; LLA, lower limit of agreement; ICC, intraclass coefficient; CI, confidence interval.

Use of the Nexfin™ device to detect acute arterial pressure variations during anaesthesia induction

E. Weiss¹, E. Gayat², V. Dumans-Nizard¹, M. Le Guen¹ and M. Fischler^{1*}

British Journal of Anaesthesia **113** (1): 52–60 (2014)

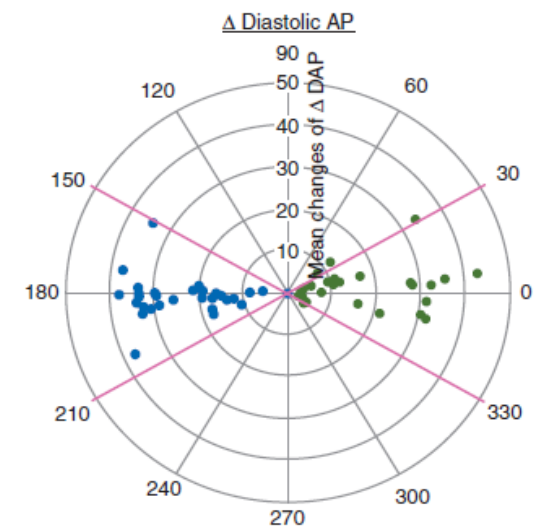
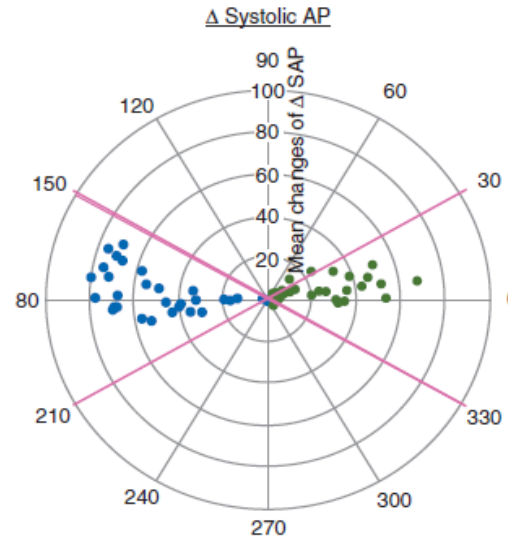
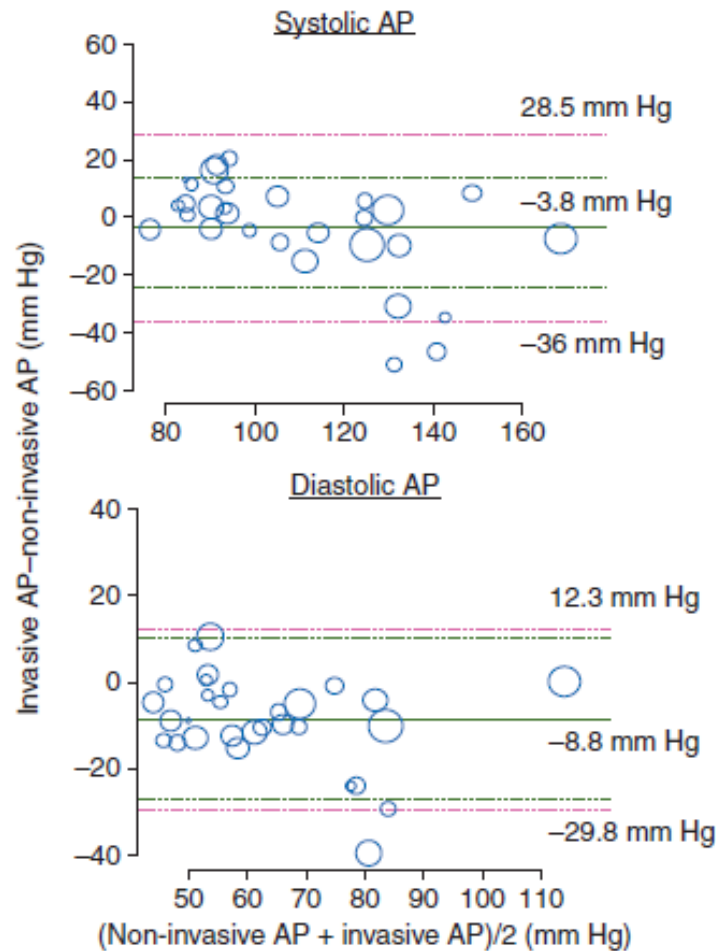
- 38 patients
 - Median age: 63 yo
 - ASA II (65%)
 - Scheduled surgery



Use of the Nexfin™ device to detect acute arterial pressure variations during anaesthesia induction

E. Weiss¹, E. Gayat², V. Dumans-Nizard¹, M. Le Guen¹ and M. Fischler^{1*}

British Journal of Anaesthesia **113** (1): 52–60 (2014)



- Limited bias
- Acceptable variability
- But not real time ...