

L'atteinte microcirculatoire au cours de l'état de choc septique

Pr Xavier MONNET

Service de réanimation médicale
Hôpital de Bicêtre

xavier.monnet@bct.aphp.fr



Conflit d'intérêt

Aucun

L'atteinte microcirculatoire au cours de l'état de choc septique

Pr Xavier MONNET



Service de réanimation médicale
Hôpital de Bicêtre

xavier.monnet@bct.aphp.fr

Qu'est ce que la microcirculation ?

UNIVERSITÉ
PARIS

FACULTÉ
DE MÉDECINE

Hôpitaux
universitaires
Paris-Sud
Antoine Béclère Bicêtre Paul Brousse

Qu'est ce que la microcirculation ?



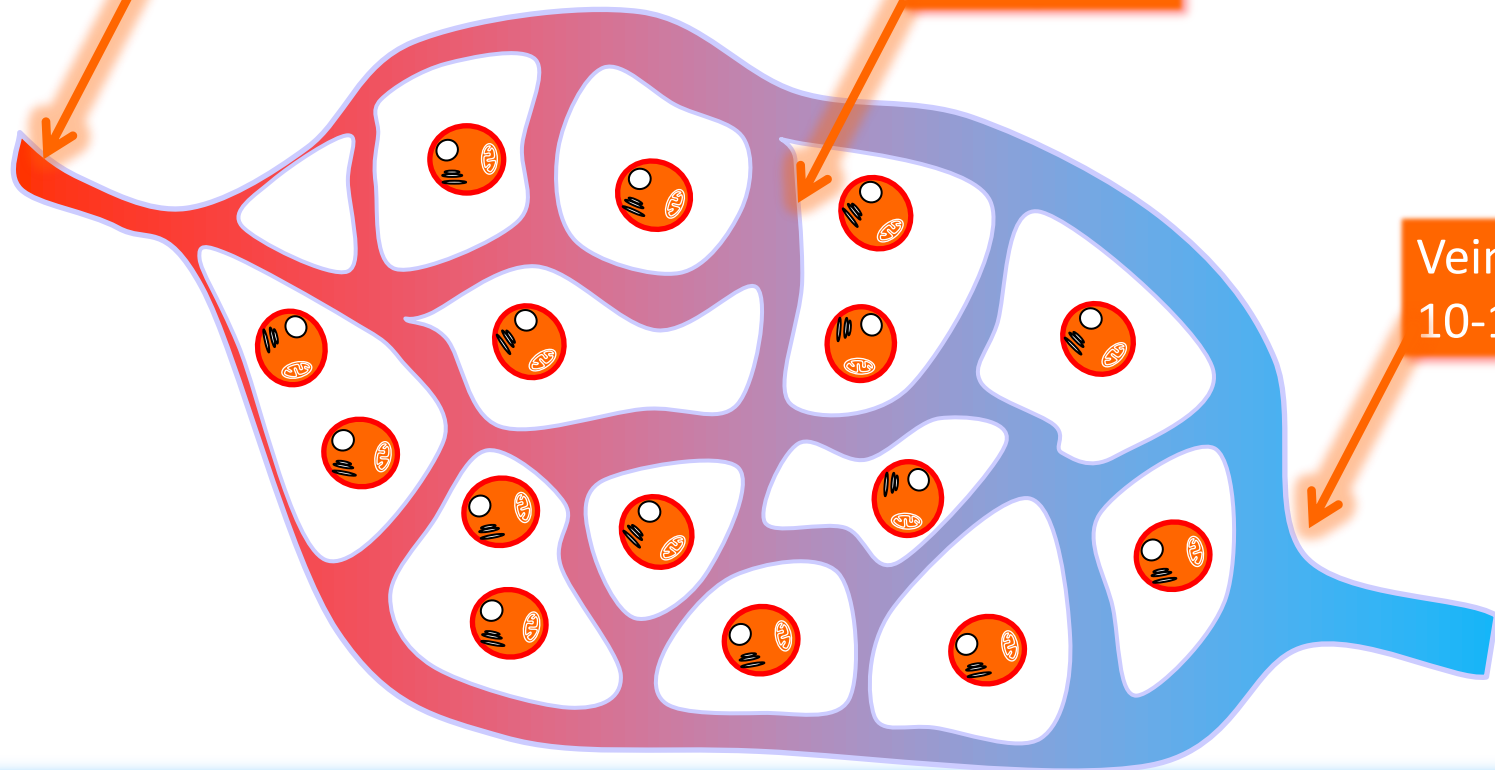
Importance physiopathologique majeure
au cours de l'insuffisance circulatoire

Vaisseaux $< 100 \mu\text{m}$

Artérioles
 $100-20 \mu\text{m}$

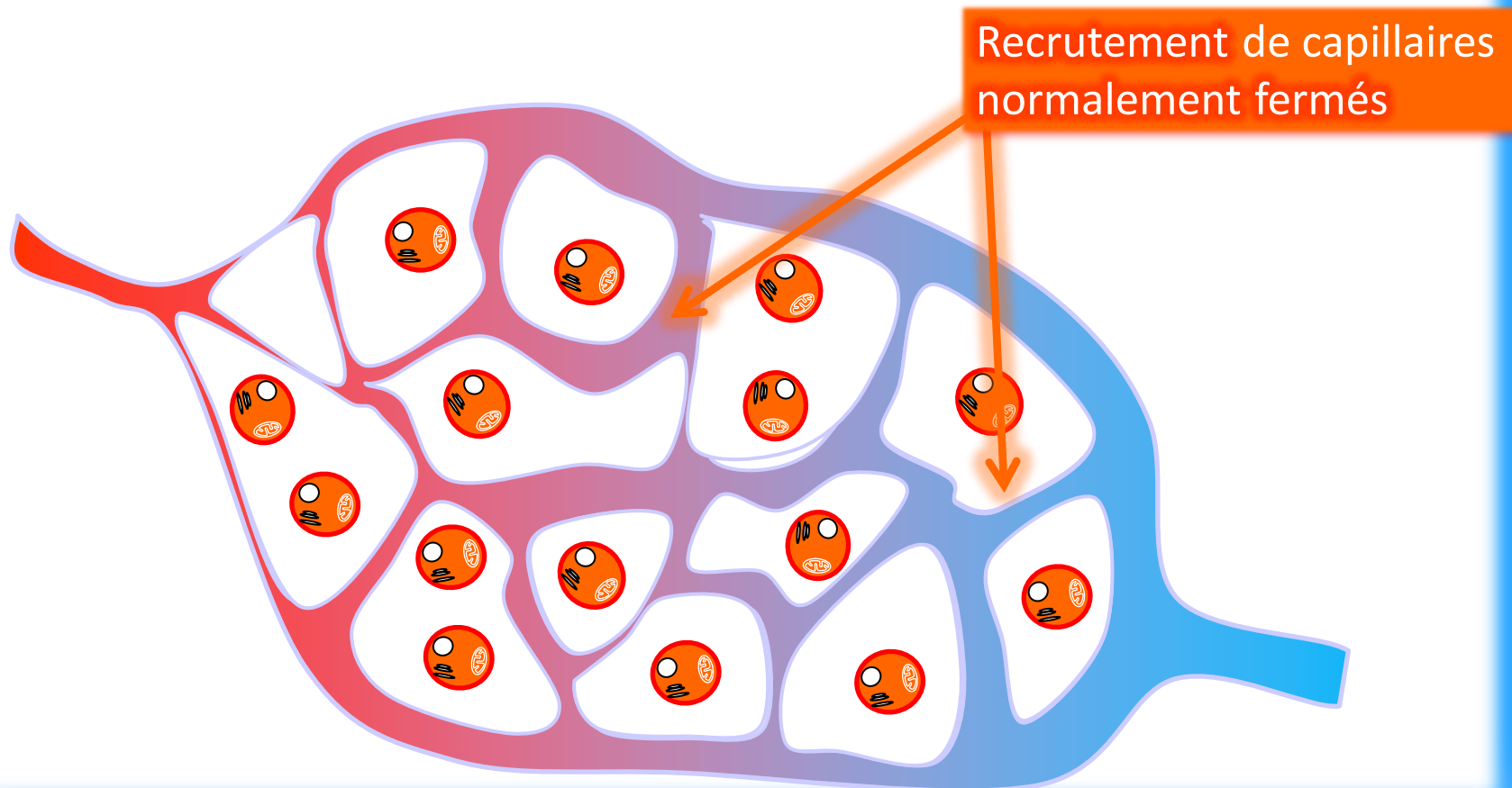
Capillaires
 $25-5 \mu\text{m}$

Veinules
 $10-100 \mu\text{m}$

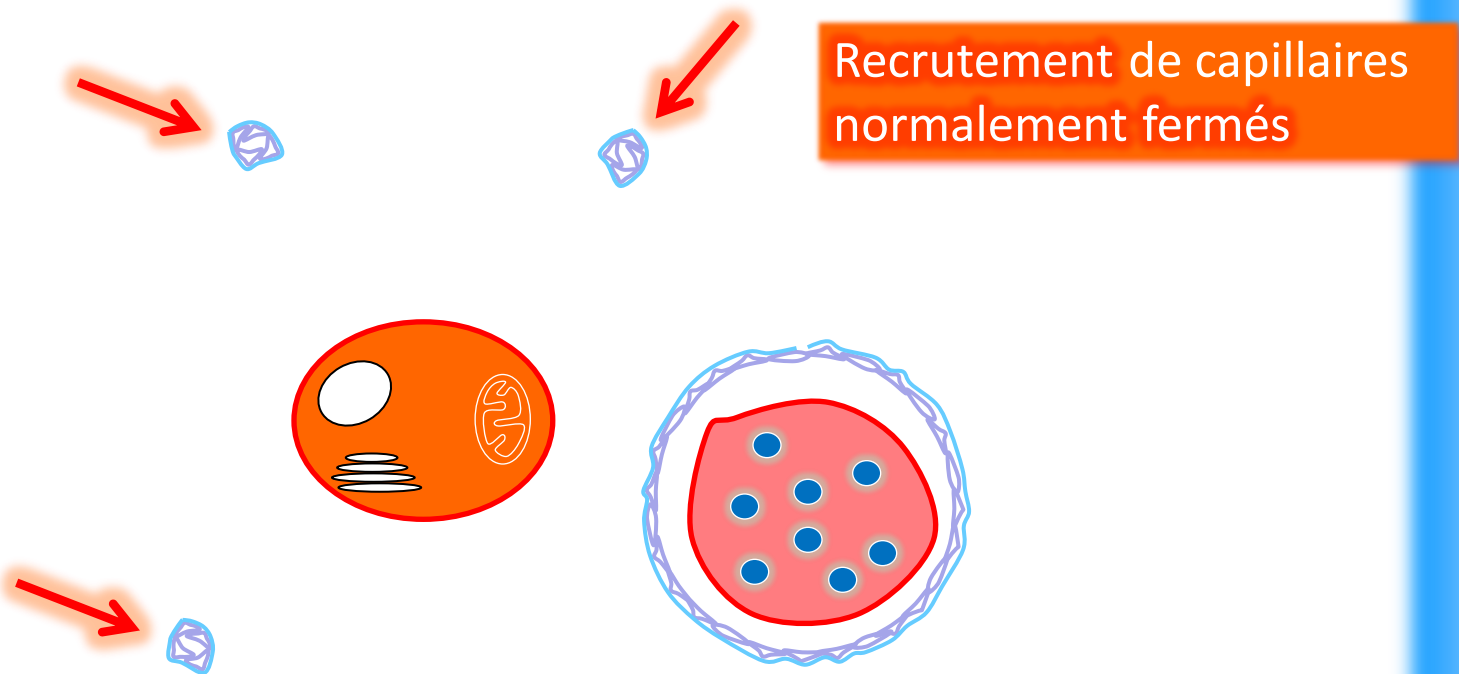


Importance physiologique de la microcirculation

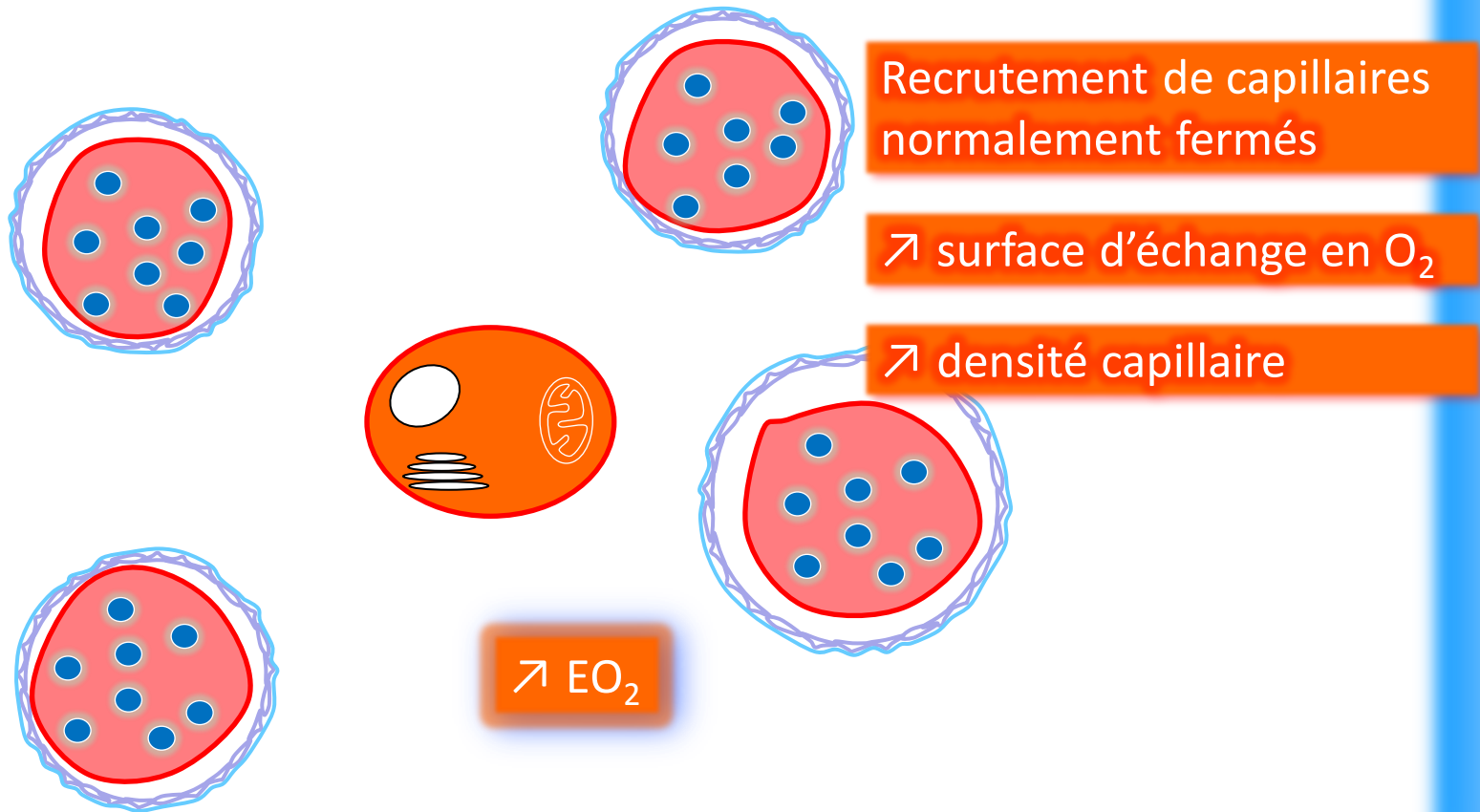
La microcirculation permet d'adapter l'apport en O_2 aux besoins métaboliques des tissus



Importance physiologique de la microcirculation



Importance physiologique de la microcirculation



Importance physiologique de la microcirculation

Early Microcirculatory Perfusion Derangements in Patients With Severe Sepsis and Septic Shock: Relationship to Hemodynamics, Oxygen Transport, and Survival

Stephen Trzeciak, MD, MPH

R. Phillip Dellinger, MD

Joseph E. Parrillo, MD

Massimiliano Guglielmi, MD

Jasmeet Bajaj, MD

Nicole L. Abate, MD

Ryan C. Arnold, MD

Susan Colilla, PhD, MPH

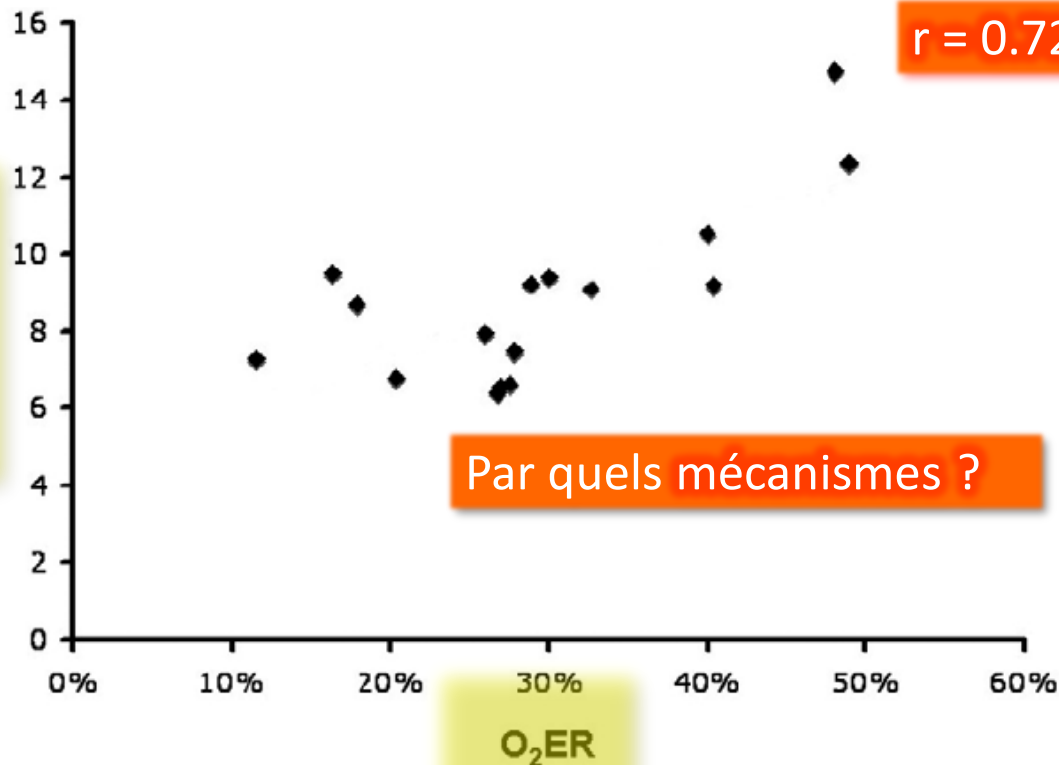
Sergio Zanotti, MD

Steven M. Hollenberg, MD

From the Microcirculatory Alterations in Resuscitation and Shock (MARS) Investigators, Division of Cardiovascular Disease and Critical Care Medicine, and the Department of Emergency Medicine, University of Medicine and Dentistry of New Jersey–Robert Wood Johnson Medical School at Camden, Cooper University Hospital, Camden, NJ.

Ann Emerg Med. 2007;49:88-98

26 patients with sepsis/septic shock
Sublingual microcirculation



Importance physiologique de la microcirculation

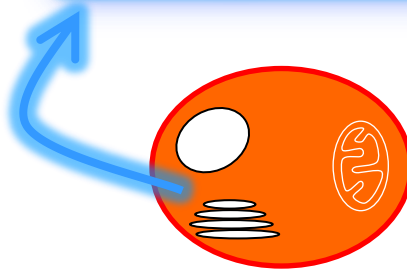
Vasodilatation de la microcirculation

Sous l'effet des systèmes ortho/para sympathiques

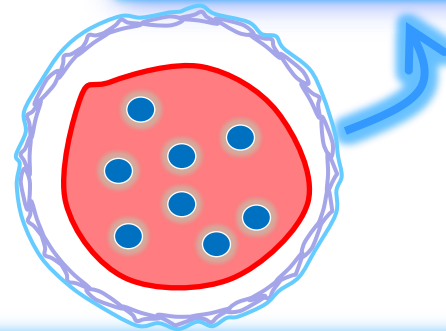
Sous l'effet de substances vasodilatrices produites localement

phénomène de l'auto-régulation métabolique

Depuis la cellule :
adénosine
prostaglandines



Depuis l'endothélium vasculaire :
NO



Les 4 messages-clés

1 La microcirculation permet l'adaptation de l'extraction en oxygène aux besoins des tissus

2

3

4

L'atteinte microcirculatoire au cours de l'état de choc septique

La microcirculation est altérée au cours
de l'état de choc septique

Service de réanimation médicale
Hôpital de Bicêtre

xavier.monnet@bct.aphp.fr



Altération de la microcirculation au cours du choc septique

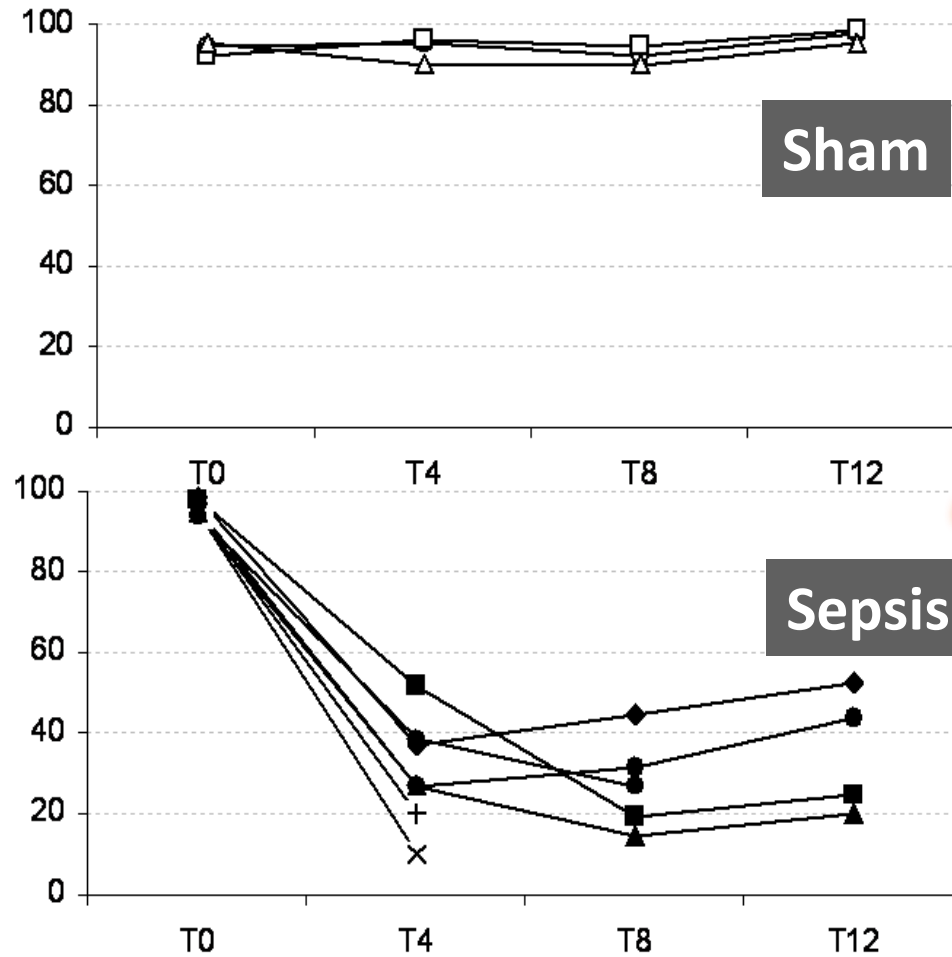
Evaluation of sublingual and gut mucosal microcirculation in sepsis: A quantitative analysis*

Colin L. Verdant, MD; Daniel De Backer, MD, PhD; Alejandro Bruhn, MD; Carla M. Clausi, MD; Fuhong Su, MD, PhD; Zhen Wang, MD, PhD; Hector Rodriguez, MD; Axel P. Pries, MD, PhD; Jean-Louis Vincent, MD, PhD, FCCM
Crit Care Med 2009; 37:2875–2881

Proportion des capillaires perfusés

Chez l'animal

% continuously perfused microvessels



10 pigs
Sham or cholangitis-induced shock
Sublingual and intestinal microcirculations

↘ dans le choc endotoxinique

Microvascular Blood Flow Is Altered in Patients with Sepsis

Daniel De Backer, Jacques Creteur, Jean-Charles Preiser, Marc-Jacques Dubois, and Jean-Louis Vincent

Department of Intensive Care, Erasme University Hospital, Free University of Brussels, Brussels, Belgium

Am J Respir Crit Care Med Vol 166. pp 98–104, 2002

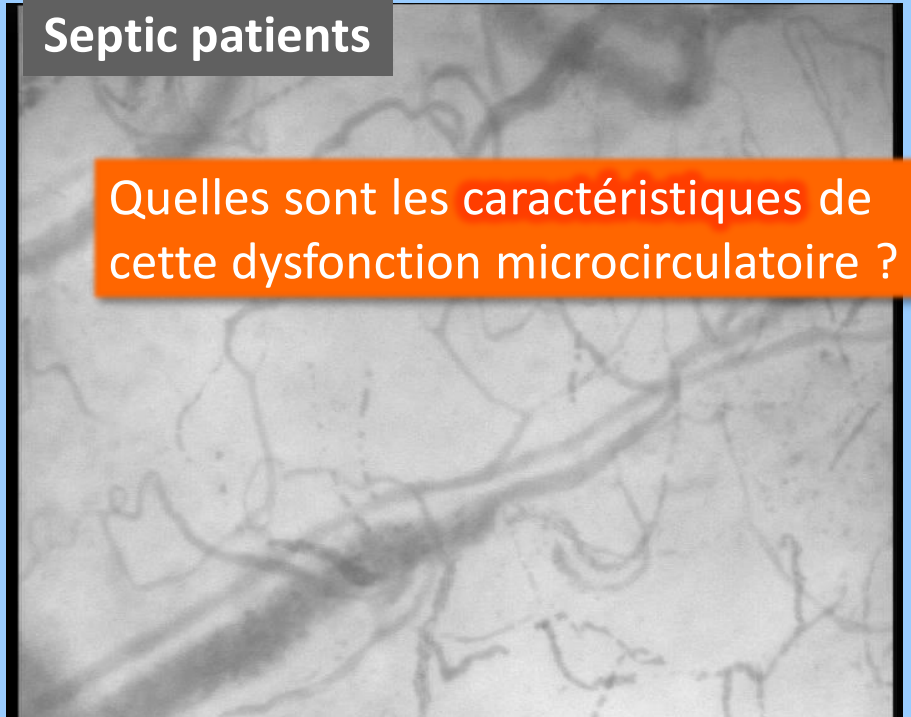
Chez
l'homme

10 healthy volunteers
50 septic patients
Sublingual microcirculation

Healthy volunteer



Septic patients



Quelles sont les caractéristiques de
cette dysfonction microcirculatoire ?

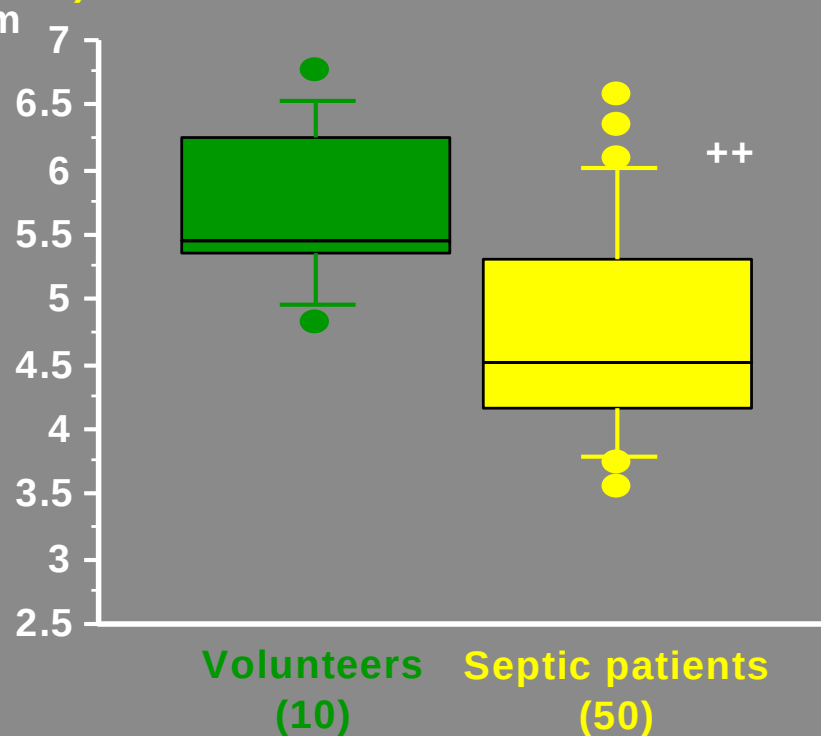
Microvascular Blood Flow Is Altered in Patients with Sepsis

Daniel De Backer, Jacques Creteur, Jean-Charles Preiser, Marc-Jacques Dubois, and Jean-Louis Vincent

Department of Intensive Care, Erasme University Hospital, Free University of Brussels, Brussels, Belgium

Am J Respir Crit Care Med Vol 166. pp 98–104, 2002

Vascular density
(all vessels)
n/mm



10 healthy volunteers
50 septic patients
Sublingual microcirculation

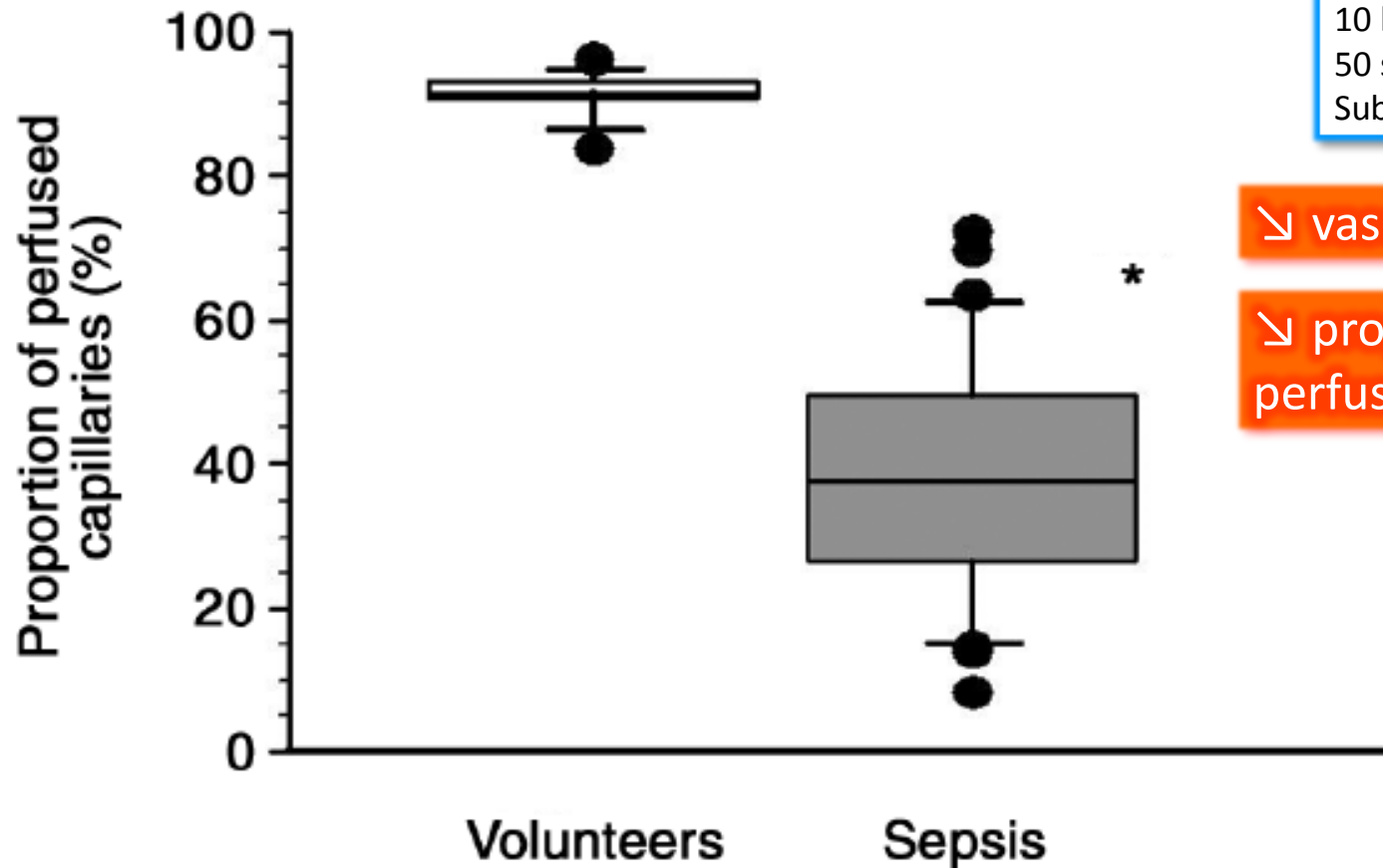
↘ vascular density

Microvascular Blood Flow Is Altered in Patients with Sepsis

Daniel De Backer, Jacques Creteur, Jean-Charles Preiser, Marc-Jacques Dubois, and Jean-Louis Vincent

Department of Intensive Care, Erasme University Hospital, Free University of Brussels, Brussels, Belgium

Am J Respir Crit Care Med Vol 166. pp 98–104, 2002



10 healthy volunteers
50 septic patients
Sublingual microcirculation

↘ vascular density

↘ proportion of
perfused capillaries

Early Microcirculatory Perfusion Derangements in Patients With Severe Sepsis and Septic Shock: Relationship to Hemodynamics, Oxygen Transport, and Survival

Stephen Trzeciak, MD, MPH

R. Phillip Dellinger, MD

Joseph E. Parrillo, MD

Massimiliano Guglielmi, MD

Jasmeet Bajaj, MD

Nicole L. Abate, MD

Ryan C. Arnold, MD

Susan Colilla, PhD, MPH

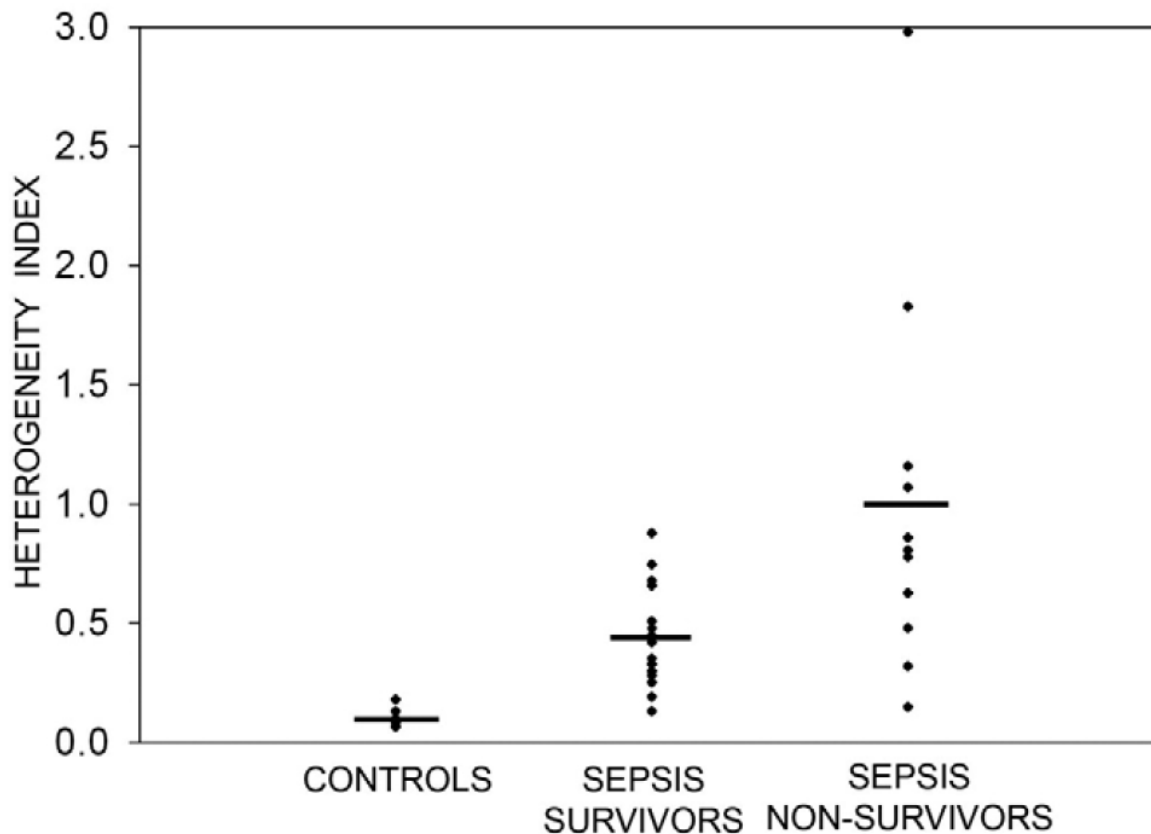
Sergio Zanotti, MD

Steven M. Hollenberg, MD

From the Microcirculatory Alterations in Resuscitation and Shock (MARS) Investigators, Division of Cardiovascular Disease and Critical Care Medicine, and the Department of Emergency Medicine, University of Medicine and Dentistry of New Jersey–Robert Wood Johnson Medical School at Camden, Cooper University Hospital, Camden, NJ.

Ann Emerg Med. 2007;49:88-98

26 patients with sepsis/septic shock
Sublingual microcirculation



↘ vascular density

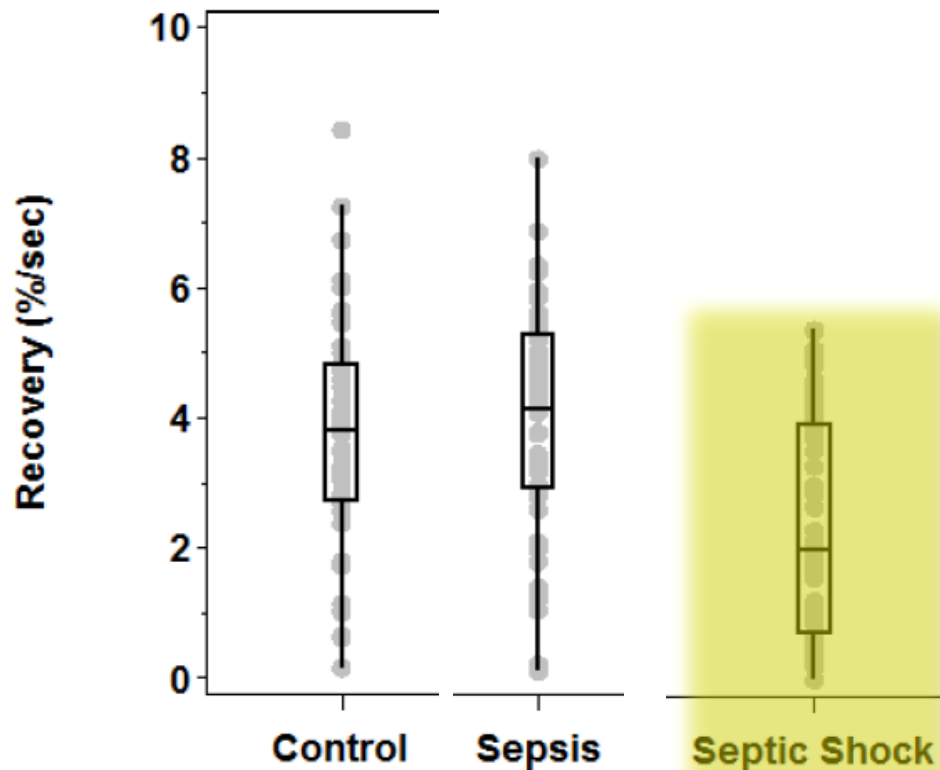
↘ proportion of perfused capillaries

↗ perfusion heterogeneity

The association of near-infrared spectroscopy-derived tissue oxygenation measurements with sepsis syndromes, organ dysfunction and mortality in emergency department patients with sepsis

Nathan I Shapiro^{1*}, Ryan Arnold², Robert Sherwin³, Jennifer O'Connor¹, Gabriel Najarro¹, Sam Singh⁴, David Lundy², Teresa Nelson⁵, Stephen W Trzeciak^{2,6} and Alan E Jones⁵, for the Emergency Medicine Shock Research Network (EMShockNet)

58 pts with septic shock
60 pts with sepsis without shock
50 pts without infection
Near infrared spectroscopy, NIRS



↘ vascular density

↘ proportion of perfused capillaries

↗ perfusion heterogeneity

↘ vascular reactivity

Les 4 messages-clés

1 La microcirculation permet **l'adaptation** de l'extraction en **oxygène** aux besoins des **tissus**

2 La microcirculation est **altérée** au cours du choc **septique**: **diminution de densité, perfusion et la réactivité, augmentation de l'hétérogénéité**

3 

Quels mécanismes ?

4

Dysfonction de la
microcirculation

Obstruction des microvaisseaux

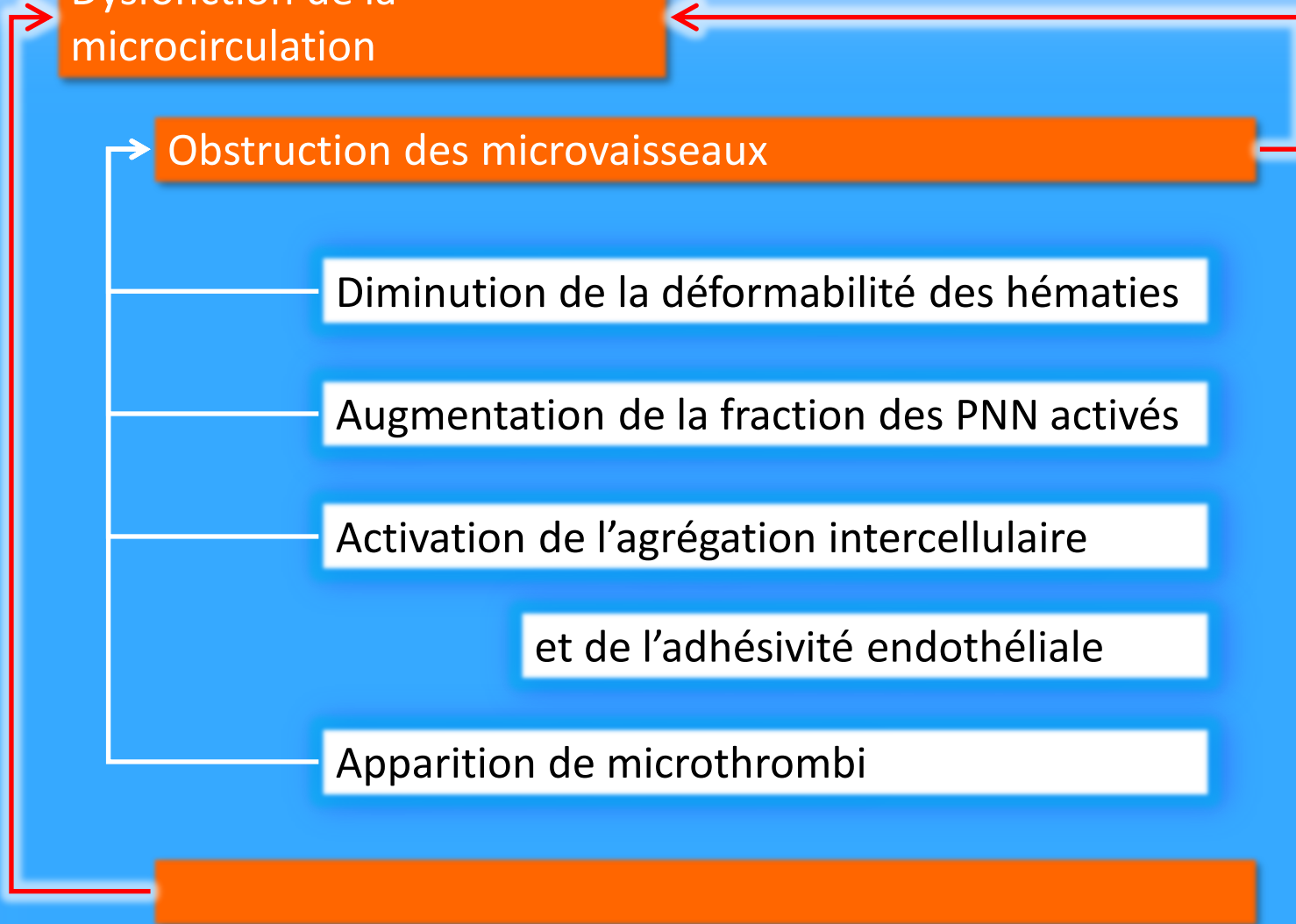
Diminution de la déformabilité des hématies

Augmentation de la fraction des PNN activés

Activation de l'agrégation intercellulaire

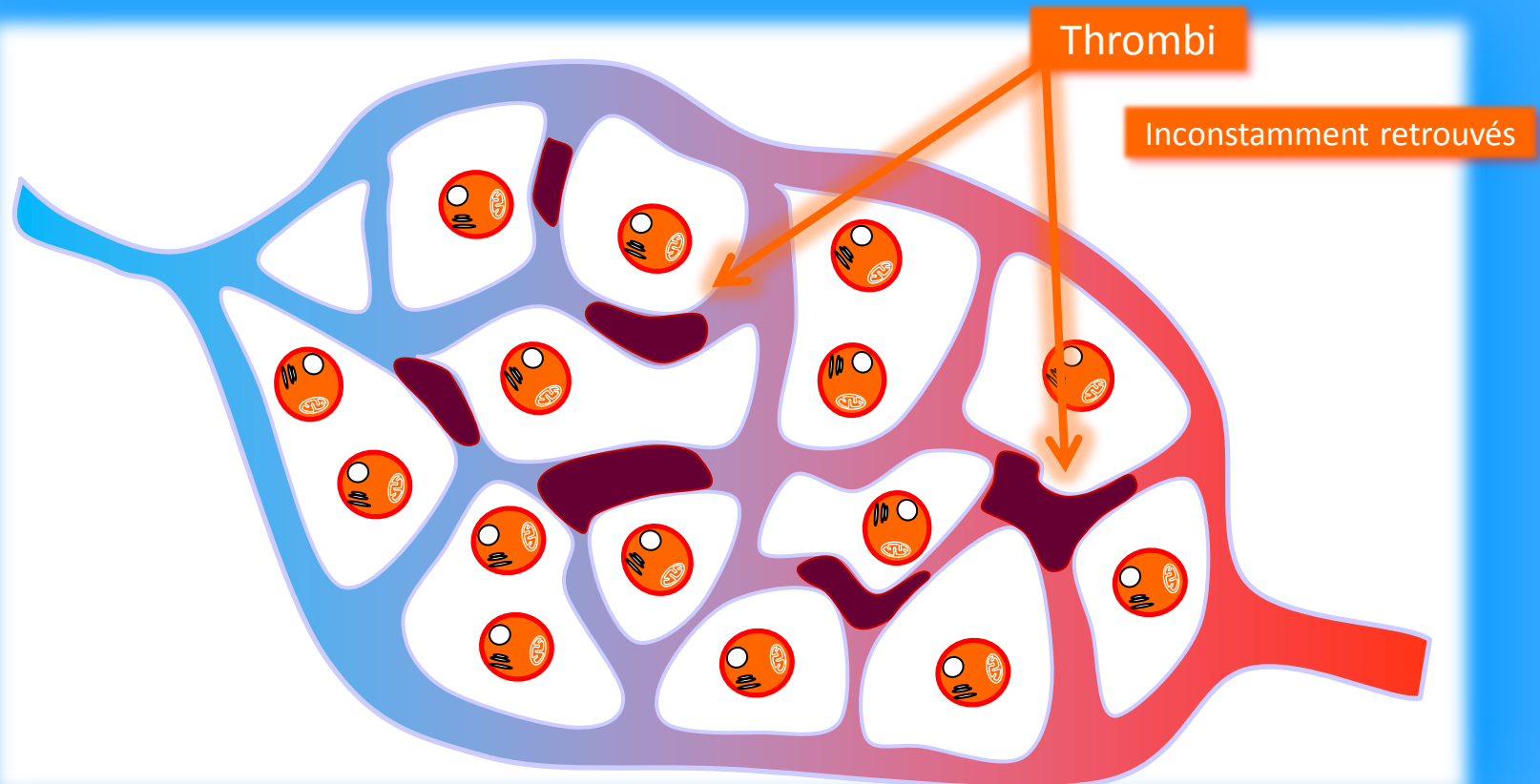
et de l'adhésivité endothéliale

Apparition de microthrombi



Dysfonction de la
microcirculation

Obstruction des microvaisseaux



Dysfonction de la microcirculation

Obstruction des microvaisseaux

Diminution de la déformabilité des hématies

Augmentation de la fraction des PNN activés

Activation de l'agrégation intercellulaire

et de l'adhésivité endothéliale

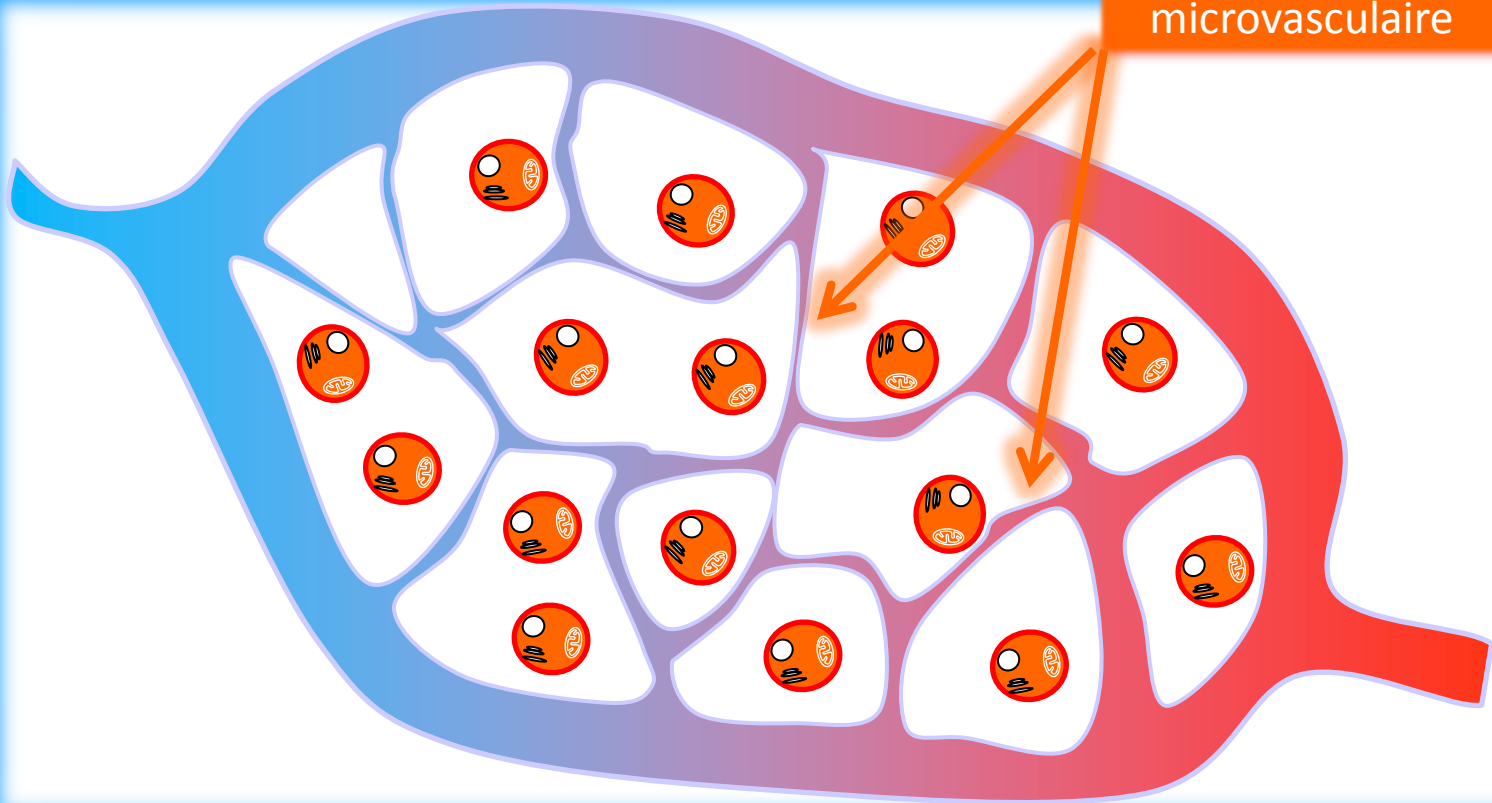
Apparition de microthrombi

Diminution de la réactivité aux signaux vasodilatateurs

Anomalies du système du NO : expression inhomogène de la NO synthase

Dysfonction de la
microcirculation

Dysfonction
microvasculaire

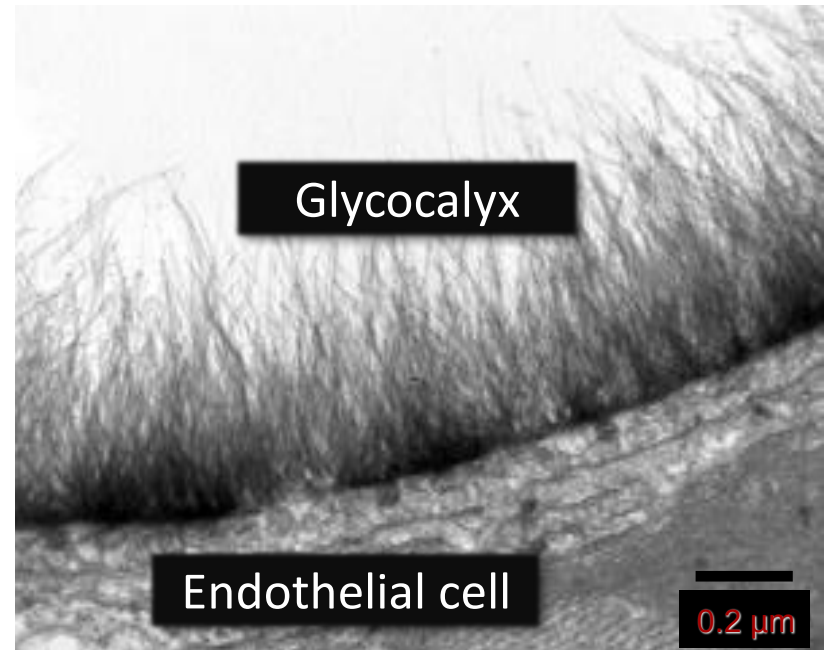
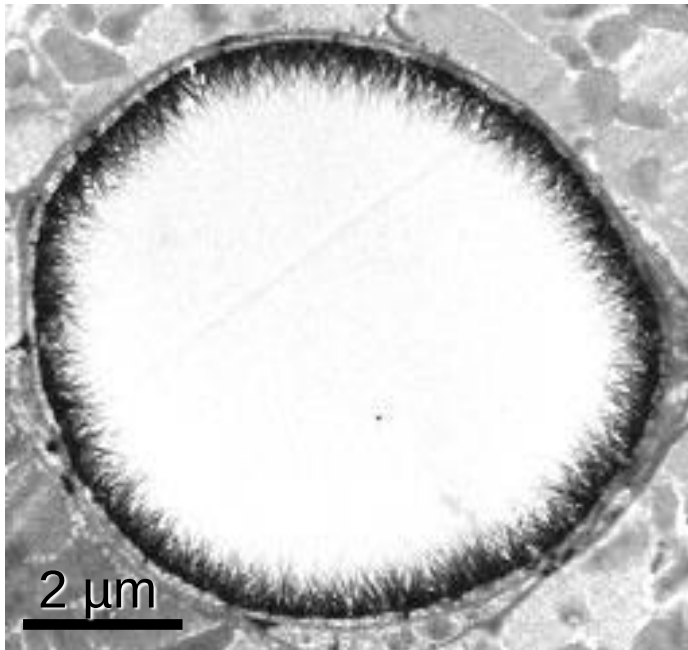


Diminution de la réactivité aux signaux vasodilatateurs

Importance du rôle du glycocalyx

Facilite le flux des hématies

Limite l'adhésion des leucocytes et des plaquettes à l'endothélium



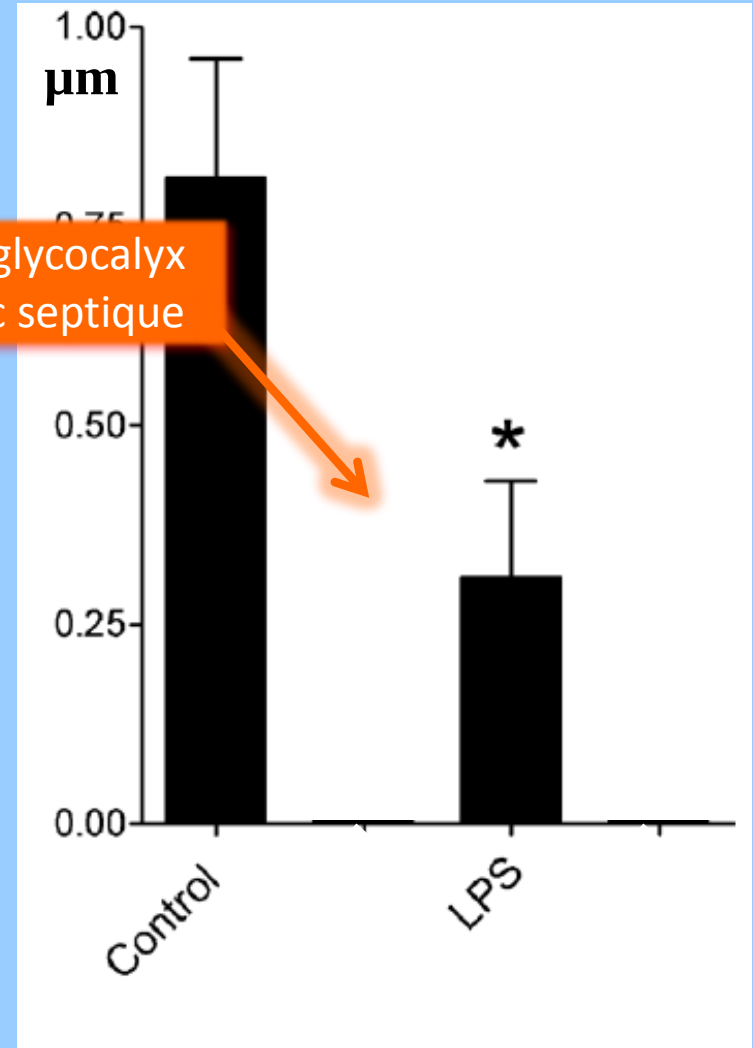
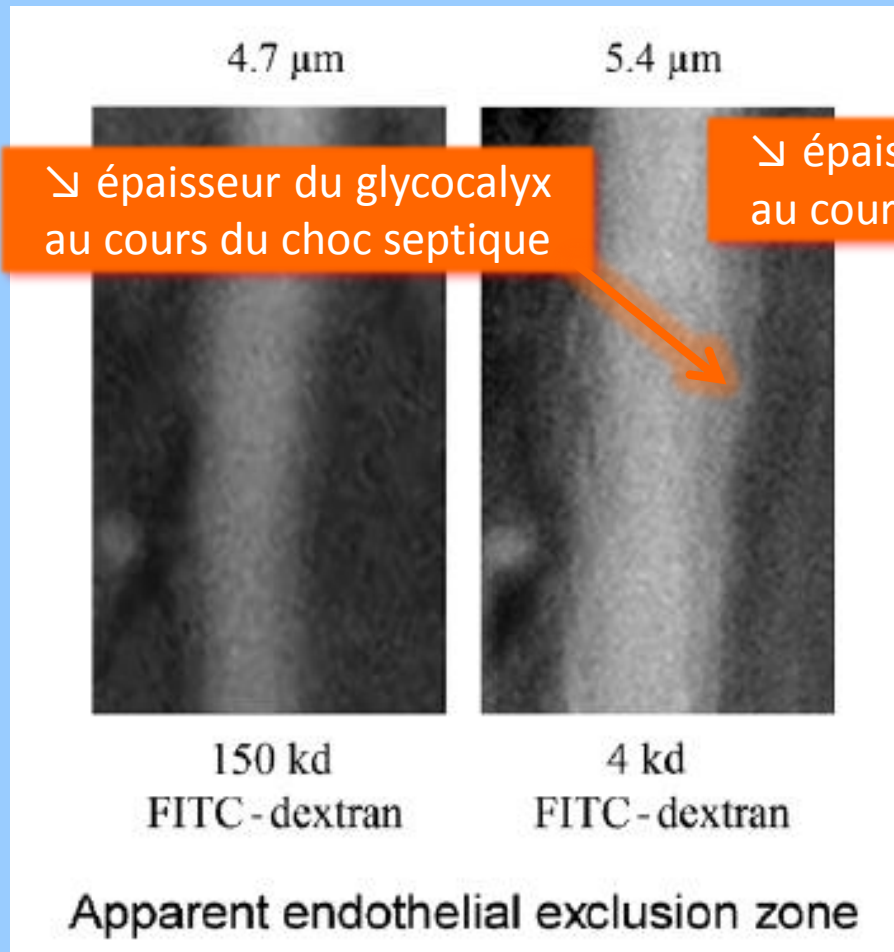
ENDOTHELIAL GLYCOCALYX DAMAGE DURING ENDOTOXEMIA COINCIDES WITH MICROCIRCULATORY DYSFUNCTION AND VASCULAR OXIDATIVE STRESS

Xavier Marechal,^{*†} Raphael Favory,^{*} Olivier Joulin,^{*} David Montaigne,^{*†}
Sidi Hassoun,^{*†} Brigitte Decoster,^{*†} Farid Zerimech,[‡] and Remi Neviere^{*†}

^{*}EA 2689, IMPRT-IFR114, Université de Lille 2; [†]Département de Physiologie, Faculté de Médecine;
and [‡]Laboratoire de Biochimie-Biologie Moléculaire, CHRU Lille, France

Shock 2009

LPS-induced shock in rats



Les 4 messages-clés

1 La microcirculation permet **l'adaptation** de l'extraction en **oxygène** aux besoins des **tissus**

2 La microcirculation est **altérée** au cours du choc **septique**: **diminution de densité, perfusion et la réactivité, augmentation de l'hétérogénéité**

→
3

Comment évaluer la microcirculation au cours du choc septique en pratique clinique ?

2 méthodes

4

Les outils disponibles pour l'évaluation de la microcirculation en clinique

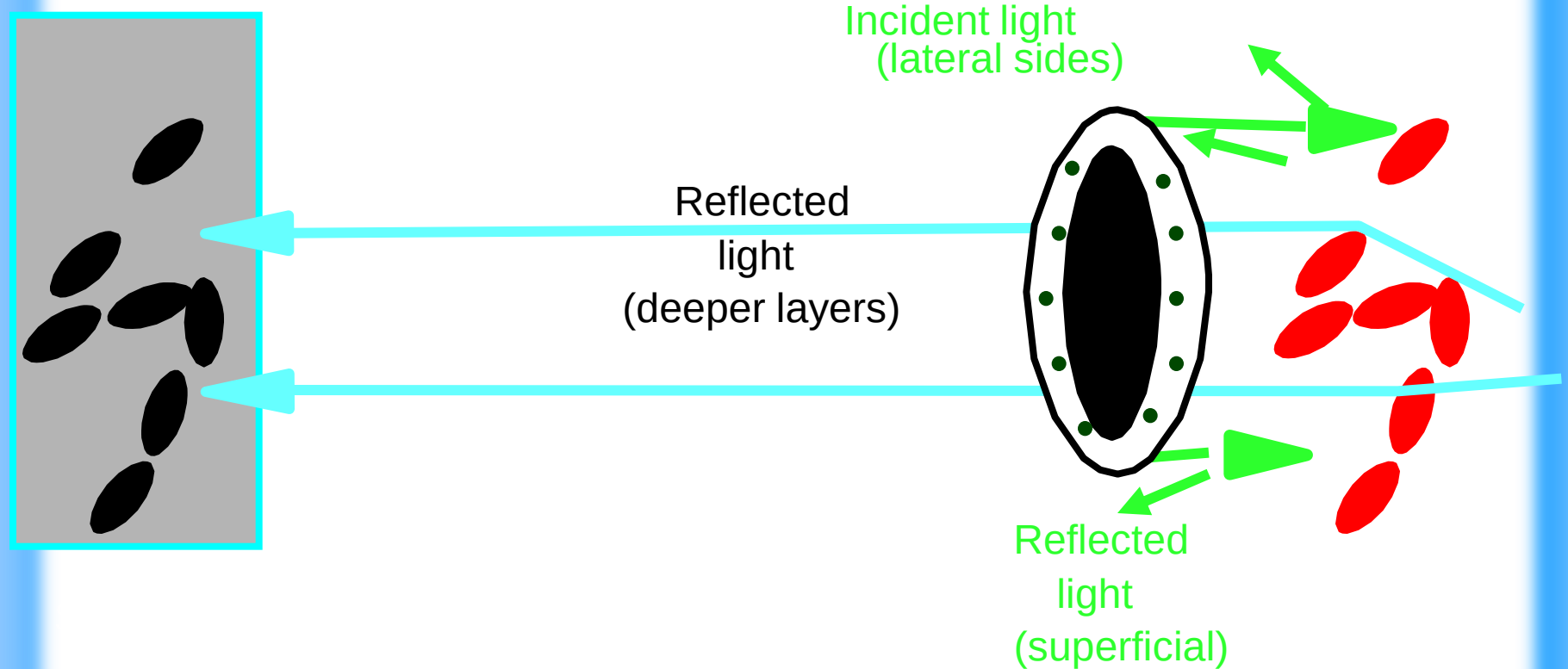
2 techniques disponibles

Side Dark Field imaging

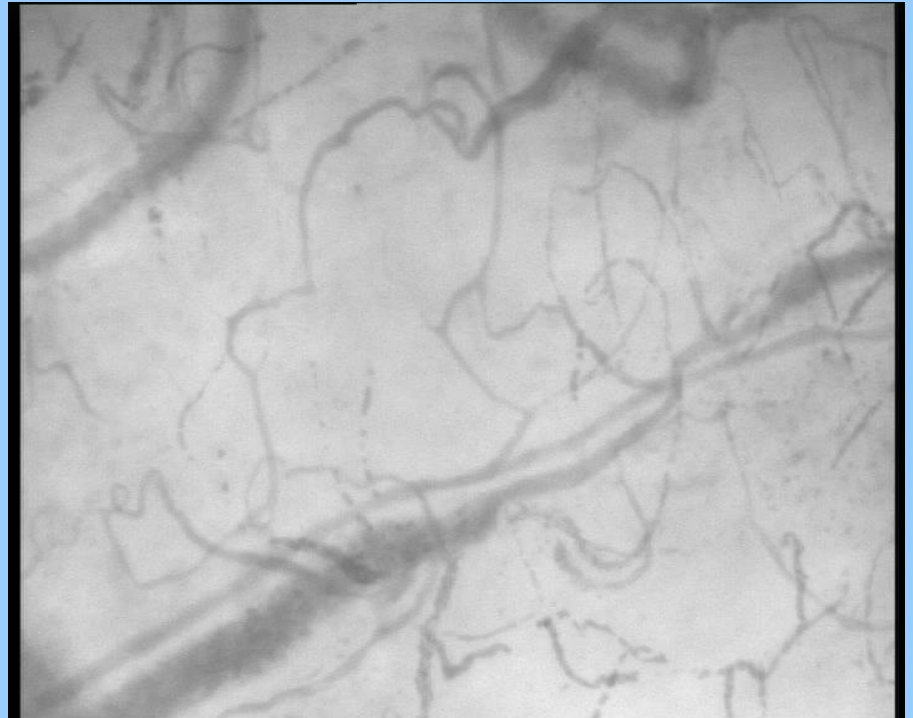
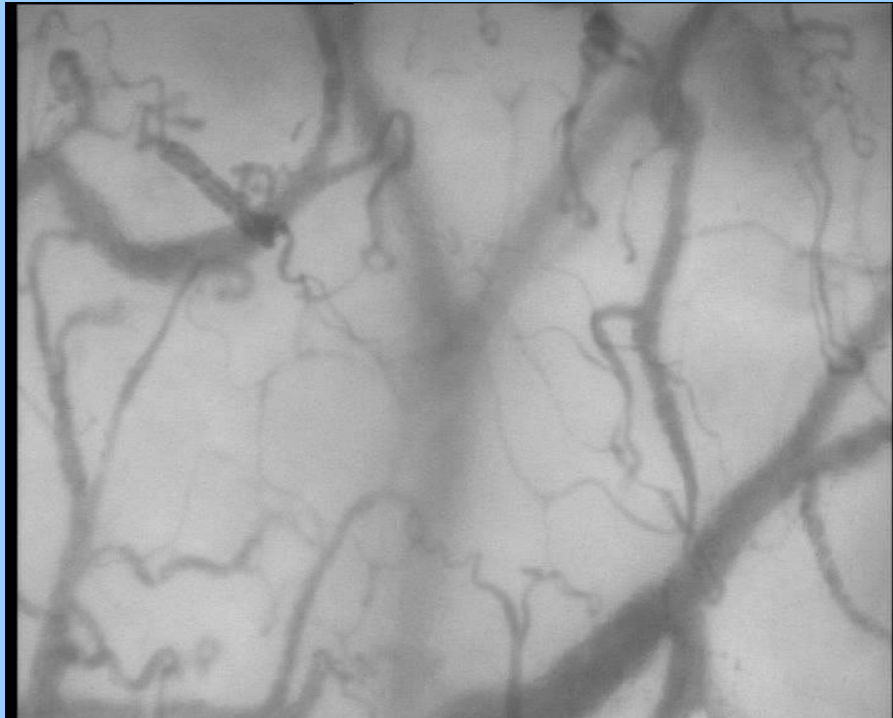
SDF

Near Infrared Spectroscopy

NIRS







Visualisation directe de la microcirculation sublinguale

Avantages

Permet une quantification des anomalies

Acquisition facile

Inconvénients

Reproductibilité incertaine

Représentativité de la microcirculation sublinguale ?

Les outils disponibles pour l'évaluation de la microcirculation en clinique

2 techniques disponibles

Side Dark Field imaging

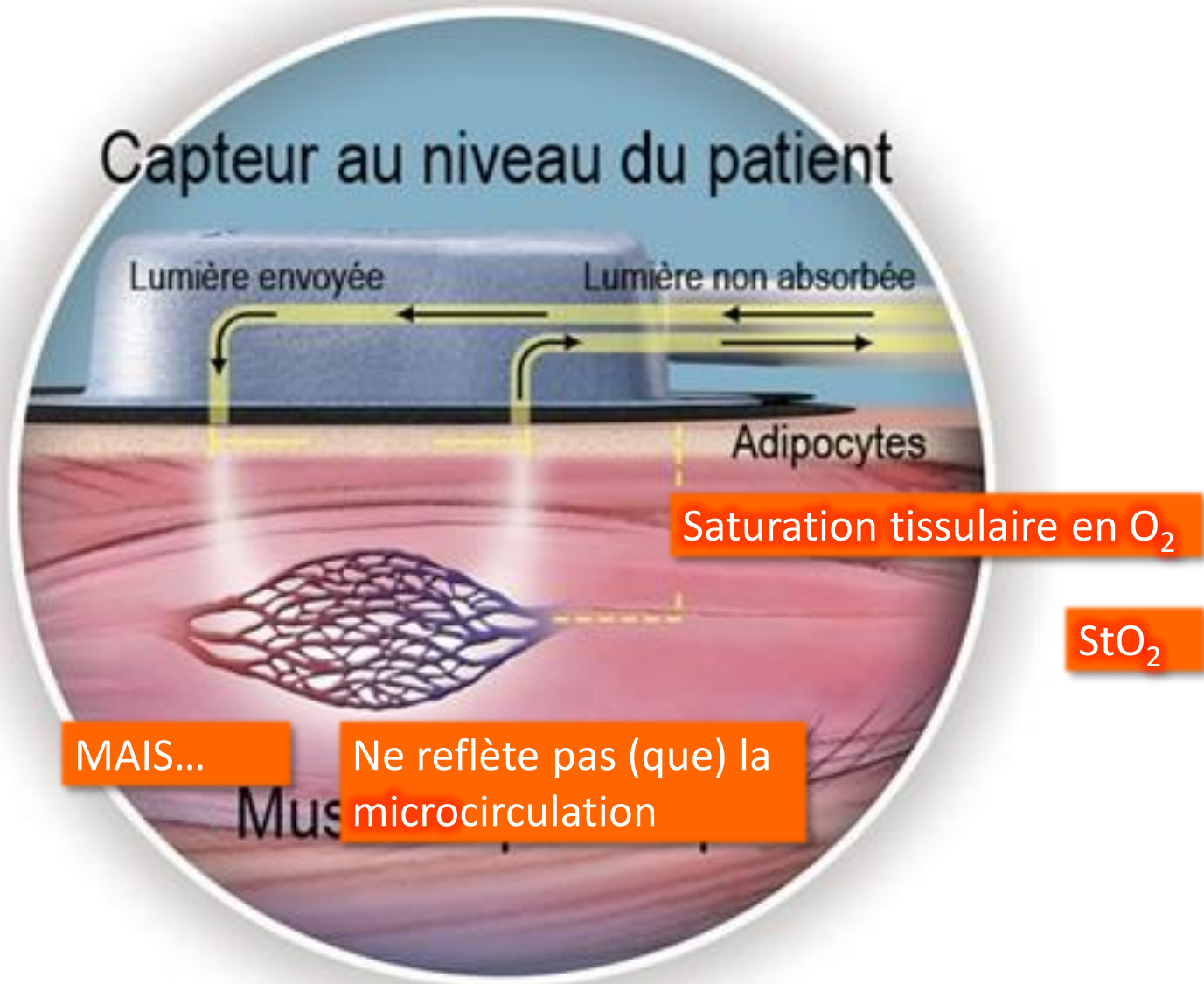
SDF

Near Infrared Spectroscopy

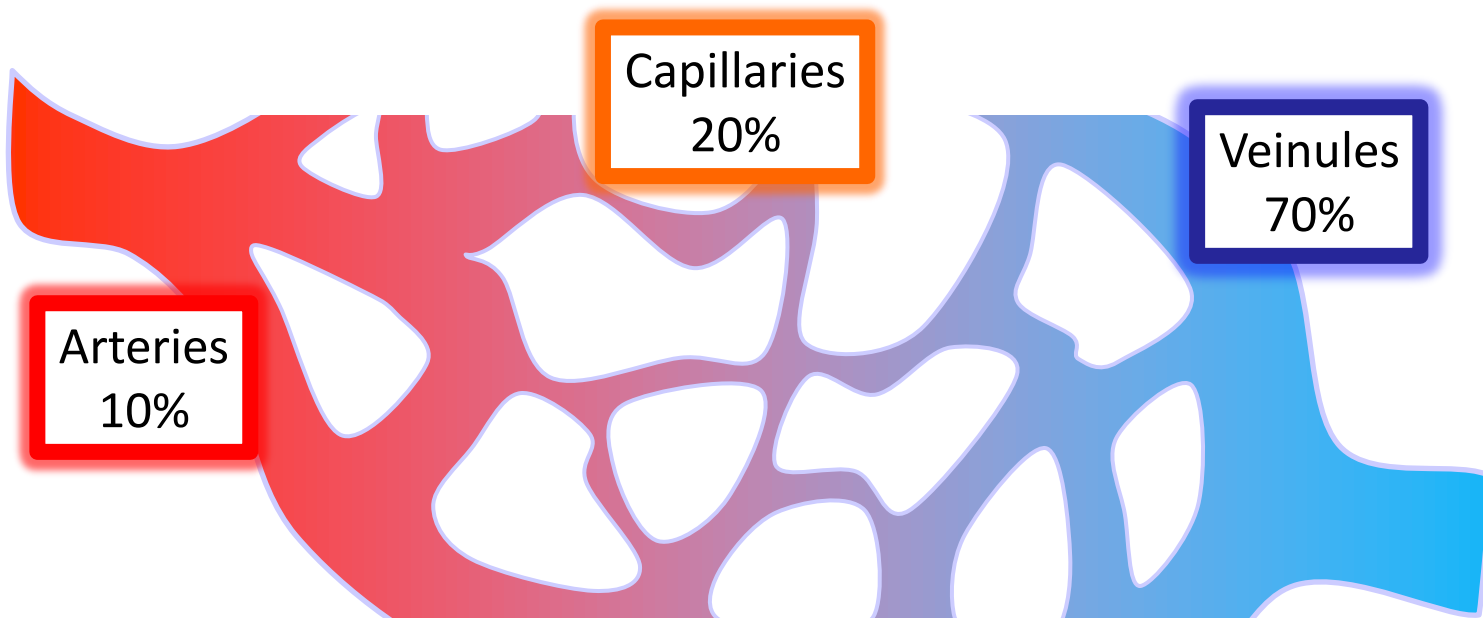
NIRS



The InSpectra™ StO₂ Sensor



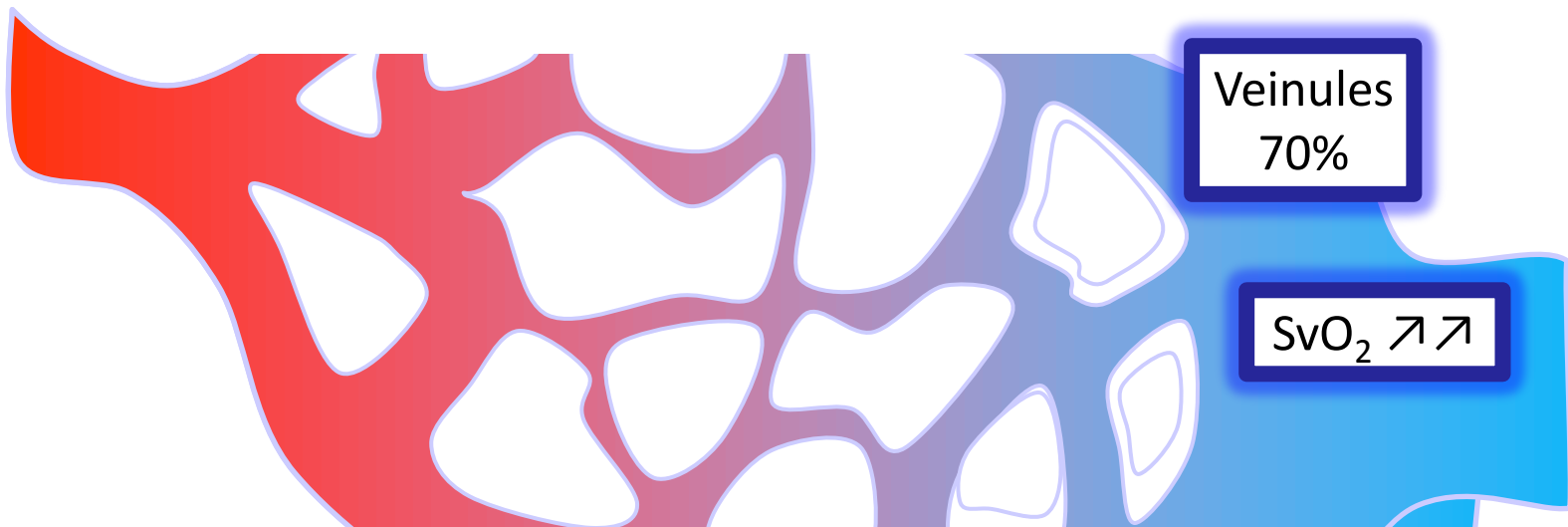
Vessels < 1 mm



La StO_2 est très influencée par le volume de sang veineux

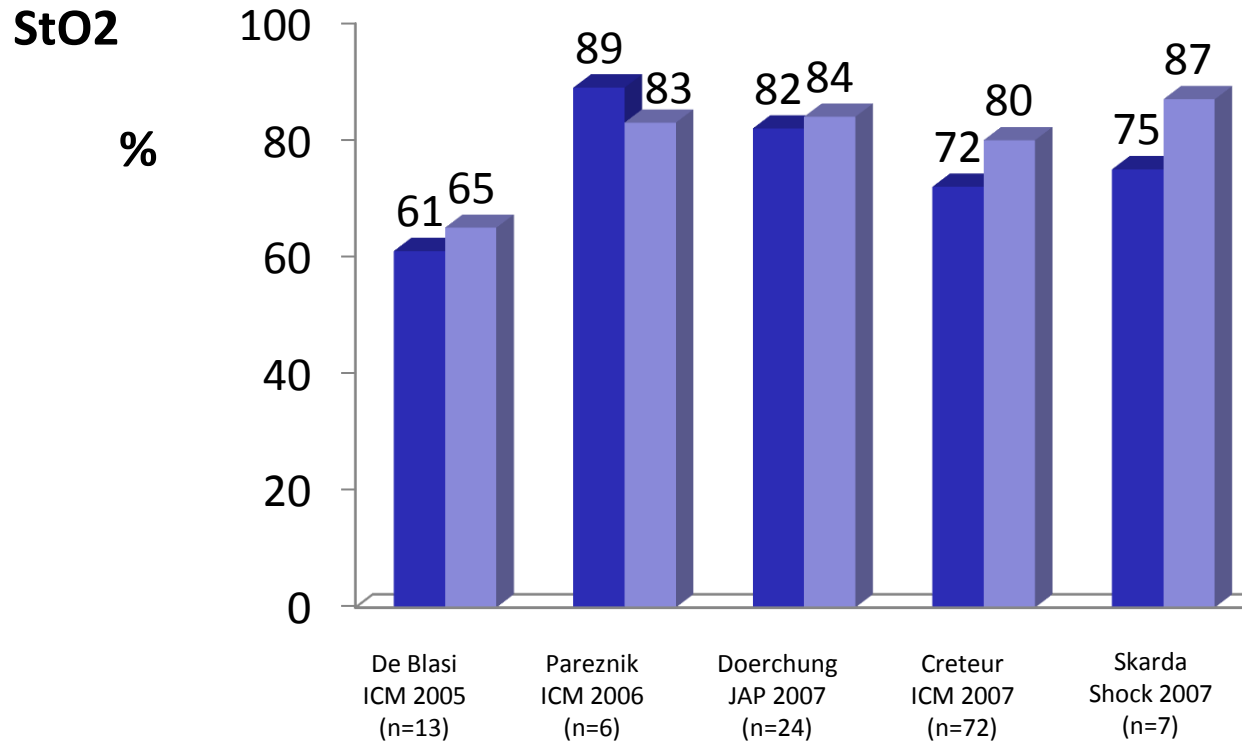
$StO_2 \nearrow$ en cas de congestion veineuse

$StO_2 \nearrow$ en cas de trouble de l'extraction en O_2 (sepsis)



La StO_2 est souvent normale en cas de choc septique

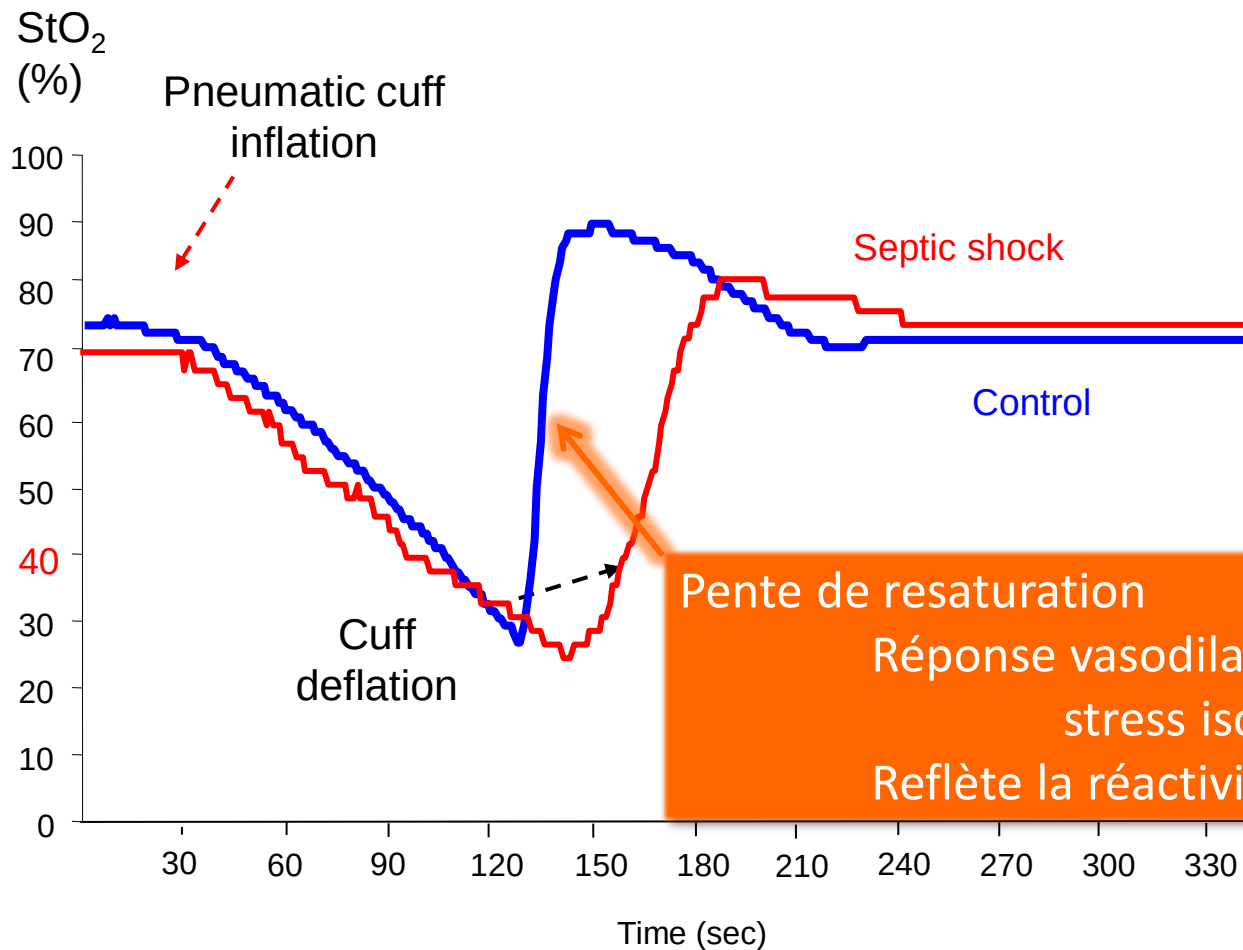
CTRL vs. Septic patients



La StO₂ est souvent normale en cas de choc septique

Mais la NIRS permet aussi une estimation de la fonction microvasculaire

La réaction de la StO_2 à un test d'occlusion vasculaire est beaucoup plus intéressante



Pente de resaturation
Réponse vasodilatatoire à un stress ischémique
Reflète la réactivité vasculaire

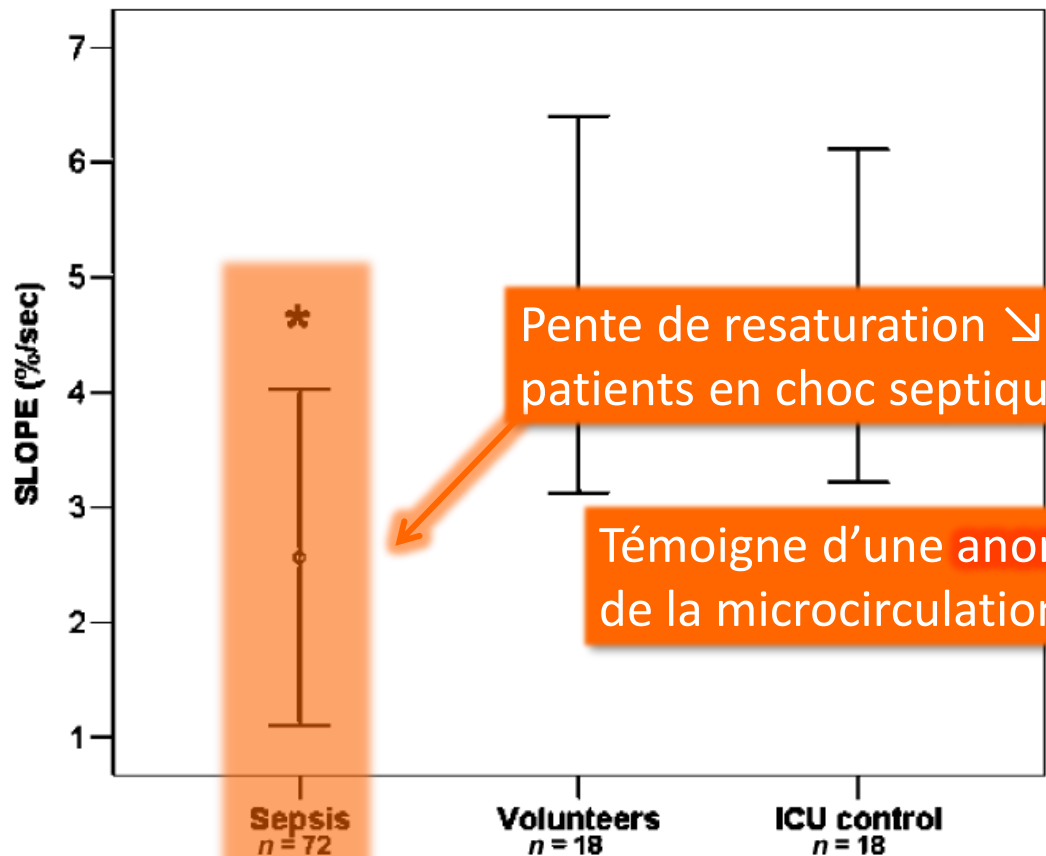
Intensive Care Med (2007) 33:1549–1556
DOI 10.1007/s00134-007-0739-3

ORIGINAL

Jacques Creteur
Tiziana Carollo
Giulia Soldati
Gustavo Buchele
Daniel De Backer
Jean-Louis Vincent

The prognostic value of muscle StO_2 in septic patients

- 18 healthy volunteers
 - 18 non septic critically ill patients
 - 18 septic patients
- NIRS of the thenar eminence



Pente de resaturation $\searrow$ chez les patients en choc septique

Témoigne d'une anomalie fonctionnelle de la microcirculation

StO₂ lors d'un test d'occlusion vasculaire : propriétés fonctionnelles de la microcirculation, capacité à être recrutée

Avantages

Bonne reproductibilité

Permet de tester la réactivité

Inconvénients

Ne reflète pas que la *micro*circulation

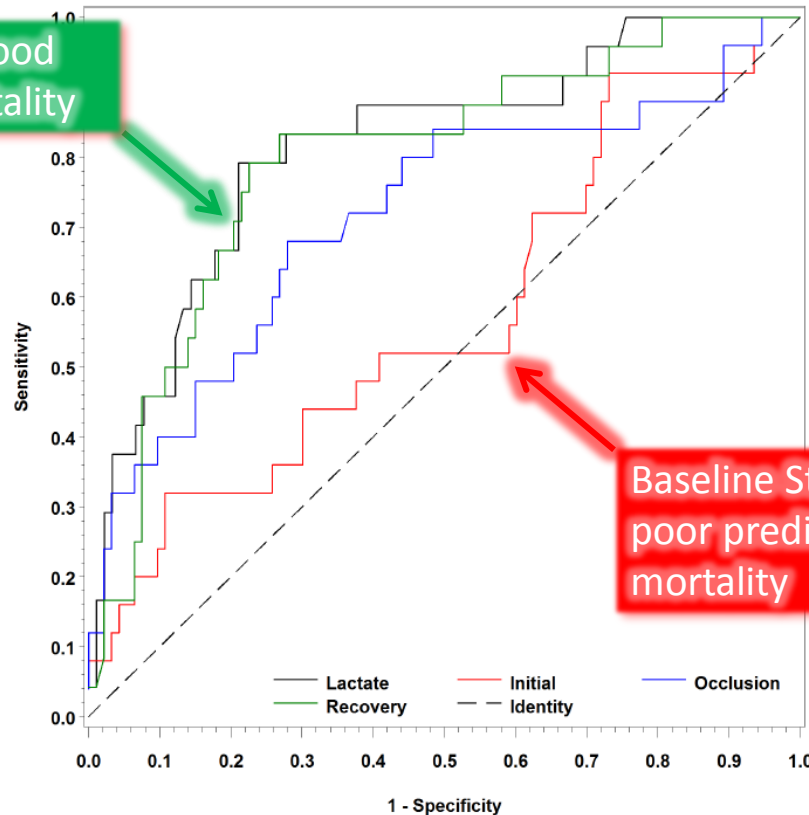
Représentativité de la circulation de l'éminence thénar ?

The association of near-infrared spectroscopy-derived tissue oxygenation measurements with sepsis syndromes, organ dysfunction and mortality in emergency department patients with sepsis

Nathan I Shapiro^{1*}, Ryan Arnold², Robert Sherwin³, Jennifer O'Connor¹, Gabriel Najjar¹, Sam Singh⁴, David Lundy², Teresa Nelson⁵, Stephen W Trzeciak^{2,6} and Alan E Jones⁵, for the Emergency Medicine Shock Research Network (EMShockNet)

58 pts with septic shock
60 pts with sepsis without shock
50 pts without infection
Near infrared spectroscopy, NIRS

Recovery slope: good prediction of mortality



Baseline StO2 value:
poor prediction of
mortality

Les outils disponibles pour l'évaluation de la microcirculation en clinique

2 techniques disponibles

Side Dark Field Imaging

Morphologie et rhéologie
de la microcirculation

Near Infrared Spectroscopy

Fonction
de la microcirculation

Les 2 sont altérés au cours
du choc septique

Les 2 sont reliés au
pronostic

Les 4 messages-clés

- 1 La microcirculation permet **l'adaptation** de l'extraction en **oxygène** aux besoins des **tissus**
- 2 La microcirculation est **altérée** au cours du choc **septique: diminution de densité, perfusion et la réactivité, augmentation de l'hétérogénéité**
- 3 **Plusieurs outils** sont aujourd'hui disponibles pour évaluer **diverses caractéristiques** de la microcirculation au lit du patient de réanimation

4

→ Quel intérêt clinique: aspects thérapeutiques ?

Les effets sur la microcirculation de

L'expansion volémique

La noradrénaline

Les dérivés nitrés

La dobutamine

La transfusion de concentrés globulaires rouges

Les IEC

La vitamine C et la tetrahydrobioptérine

ont été étudiés

Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

Améliore la microcirculation par 3 effets possibles

Amélioration des variables **macrocirculatoires**: ↗ débit cardiaque

Effet **rhéologique** bénéfique

Effet *shear stress*:

production locale de substances vasodilatrices en
réponse à une augmentation de débit

Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

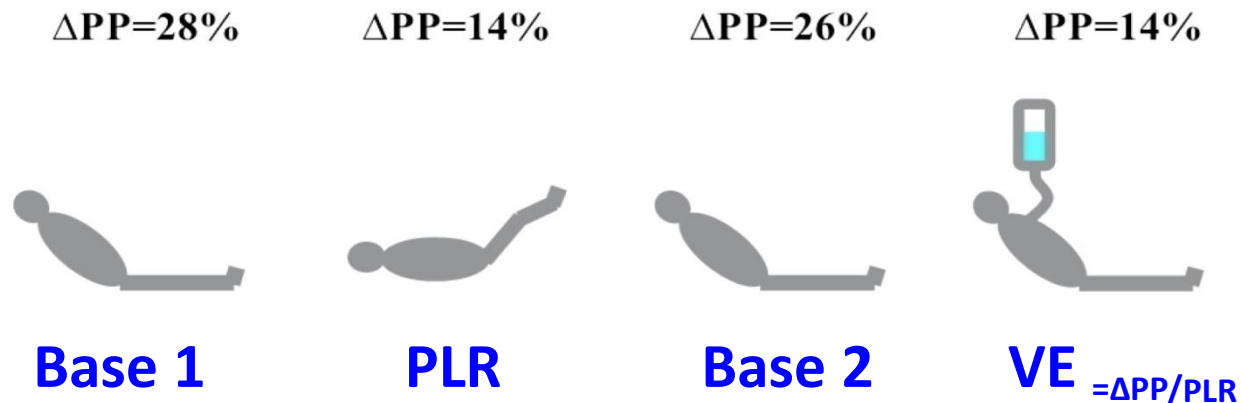
Intensive Care Med (2010) 36:1867–1874

ORIGINAL

Julien Pottecher
Stéphane Deruddre
Jean-Louis Teboul
Jean-François Georger
Christian Laplace
Dan Benhamou
Eric Vicaut
Jacques Duranteau

Both passive leg raising and intravascular volume expansion improve sublingual microcirculatory perfusion in severe sepsis and septic shock patients

- Pts with **septic shock** eligible for **fluid infusion** (pulse pressure variation $> 13\%$)
- Before fluid infusion, we performed **passive leg raising** for assessing the effects of “**auto-transfusion**” with no change in hematocrit.
- Infusion of the amount of fluid that resulted in the same ΔPP than during PLR



Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

Intensive Care Med (2010) 36:1867–1874

ORIGINAL

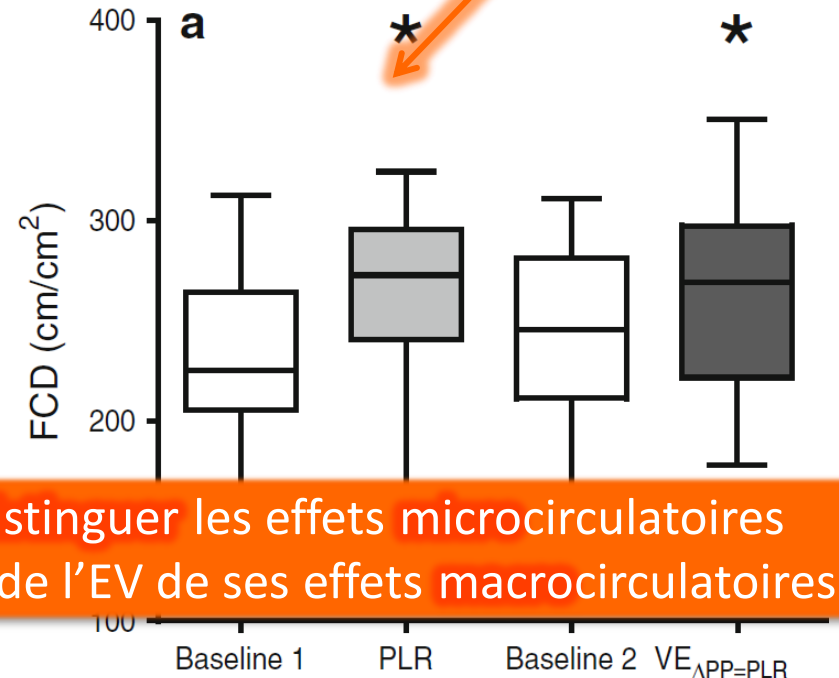
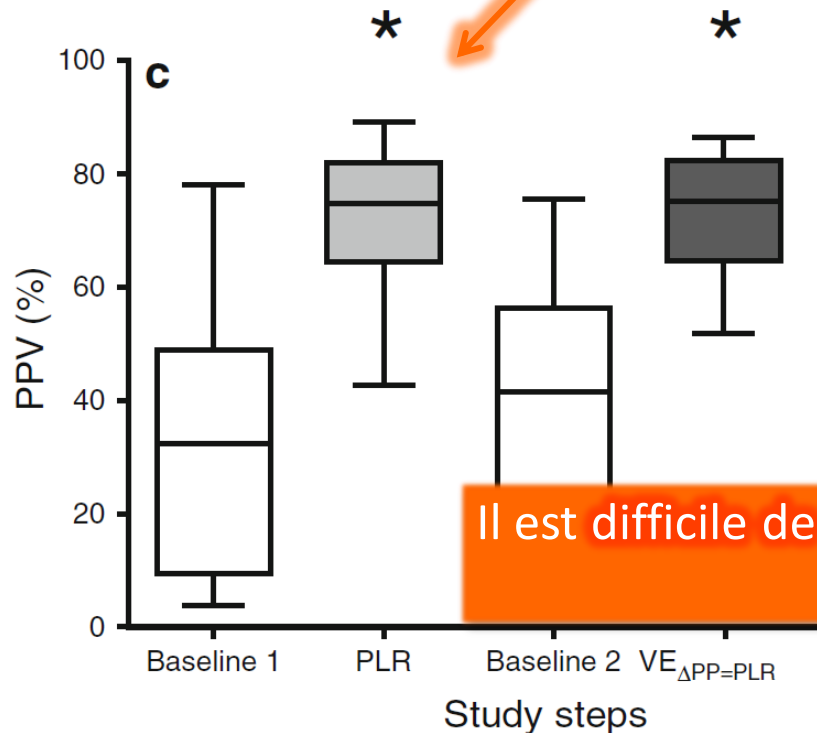
Julien Pottcher
Stéphane Derudder
Jean-Louis Teboul
Jean-François Georger
Christian Laplace
Dan Benhamou
Eric Vicaut
Jacques Duranteau

Both passive leg raising and intravascular volume expansion improve sublingual microcirculatory perfusion in severe sepsis and septic shock

Ne peut être dû qu'à une $\nearrow$ du débit cardiaque

(Pas d'hémodilution lors du lever de jambes passif)

Proportion of perfused vessels



Il est difficile de distinguer les effets microcirculatoires de l'EV de ses effets macrocirculatoires

Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

Amélioration de la microcirculation par 3 effets possibles

Amélioration des variables **macrocirculatoires**: $\nearrow$ débit cardiaque

Effet **rhéologique** bénéfique

Effet *shear stress*

Peut être contrebalancée par des effets délétères

Surcharge volémique

Hémodilution et $\searrow$ **du transport artériel en oxygène**

Effet variable selon la phase de la prise en charge

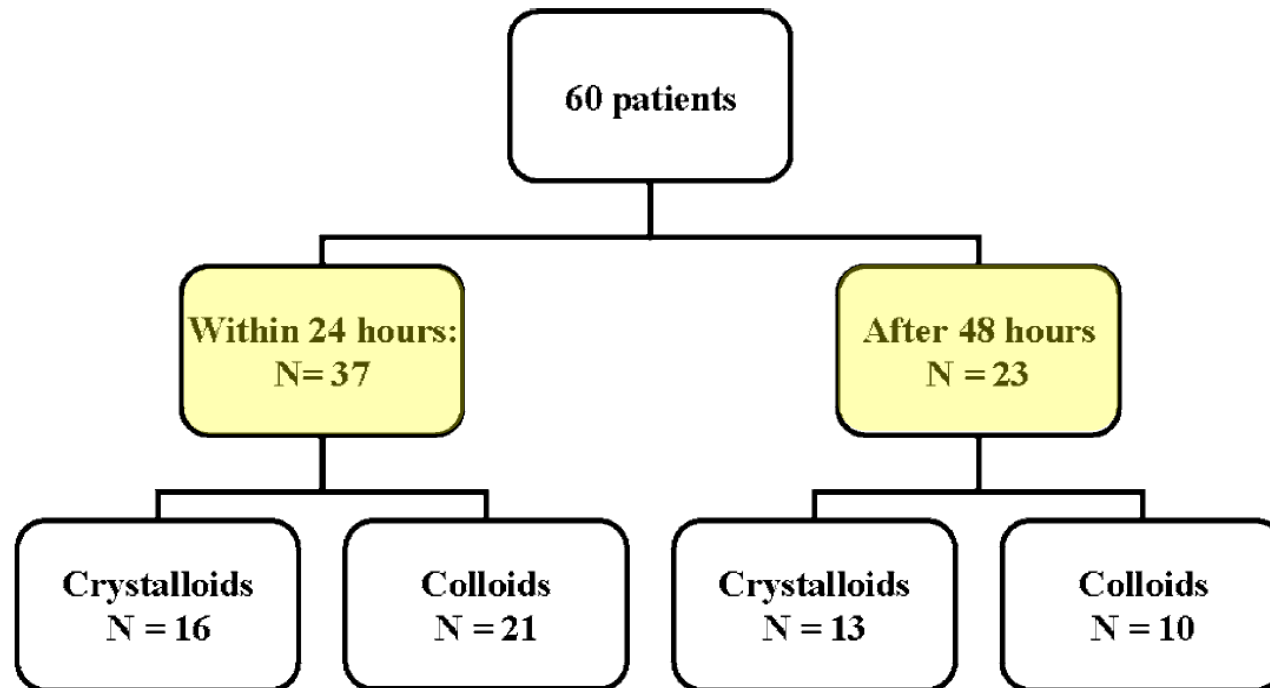
Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

Intensive Care Med (2010) 36:949–955

ORIGINAL

Gustavo Ospina-Tascon
Ana Paula Neves
Giovanna Occhipinti
Katia Donadello
Gustavo Büchele
Davide Simion
Maria-Luisa Chierago
Tatiana Oliveira Silva
Adriana Fonseca
Jean-Louis Vincent
Daniel De Backer

Effects of fluids on microvascular perfusion in patients with severe sepsis



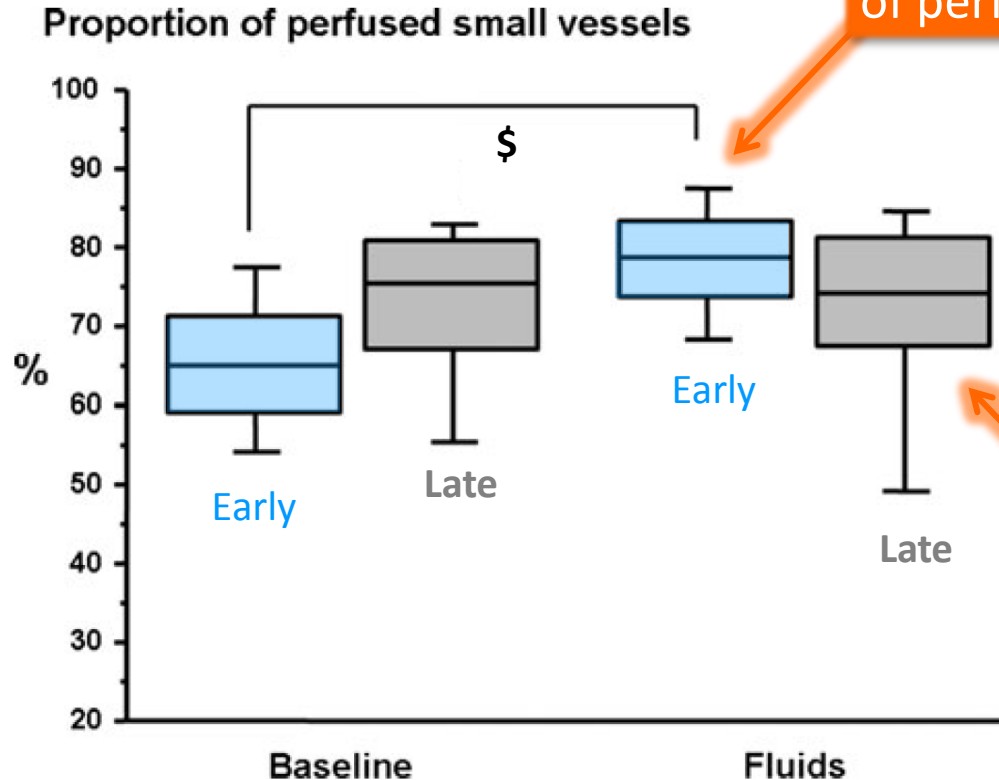
Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

Intensive Care Med (2010) 36:949–955

ORIGINAL

Gustavo Ospina-Tascon
Ana Paula Neves
Giovanna Occhipinti
Katia Donadello
Gustavo Büchele
Davide Simion
Maria-Luisa Chierago
Tatiana Oliveira Silva
Adriana Fonseca
Jean-Louis Vincent
Daniel De Backer

Effects of fluids on microvascular perfusion in patients with severe sepsis



Early: $\nearrow$ proportion of perfused vessels

Late: no effect

Effets de l'expansion volémique sur la microcirculation

Amélioration de la microcirculation par 3 effets possibles

Amélioration des variables **macrocirculatoires**: $\nearrow$ débit cardiaque

Effet **rhéologique** bénéfique

Effet *shear stress*:

Peut être contrebalancée par des effets délétères

Surcharge volémique

Hémodilution et $\searrow$ **du transport artériel en oxygène**

Effet variable selon la phase de la prise en charge

Les effets sur la microcirculation de

L'expansion volémique

La noradrénaline

Les dérivés nitrés

La dobutamine

La transfusion de concentrés globulaires rouges

Les IEC

La vitamine C et la tetrahydrobioptérine

ont été étudiés

Effets de la noradrénaline sur la microcirculation

2 effets possiblement opposés

↗ pression artérielle moyenne

Vasoconstriction artériolaire

Recrutement de microvaisseaux

Amélioration de la microcirculation

Détérioration de la microcirculation

➔ Qu'en est-il au cours du choc septique ?

The effect of increasing doses of norepinephrine on tissue oxygenation and microvascular flow in patients with septic shock*

Shaman Jhanji, MRCP, FRCA; Sarah Stirling, MRCP, FRCA; Nakul Patel, MBBS;
Charles J. Hinds, FRCP, FRCA; Rupert M. Pearce, FRCA, MD

Crit Care Med 2009

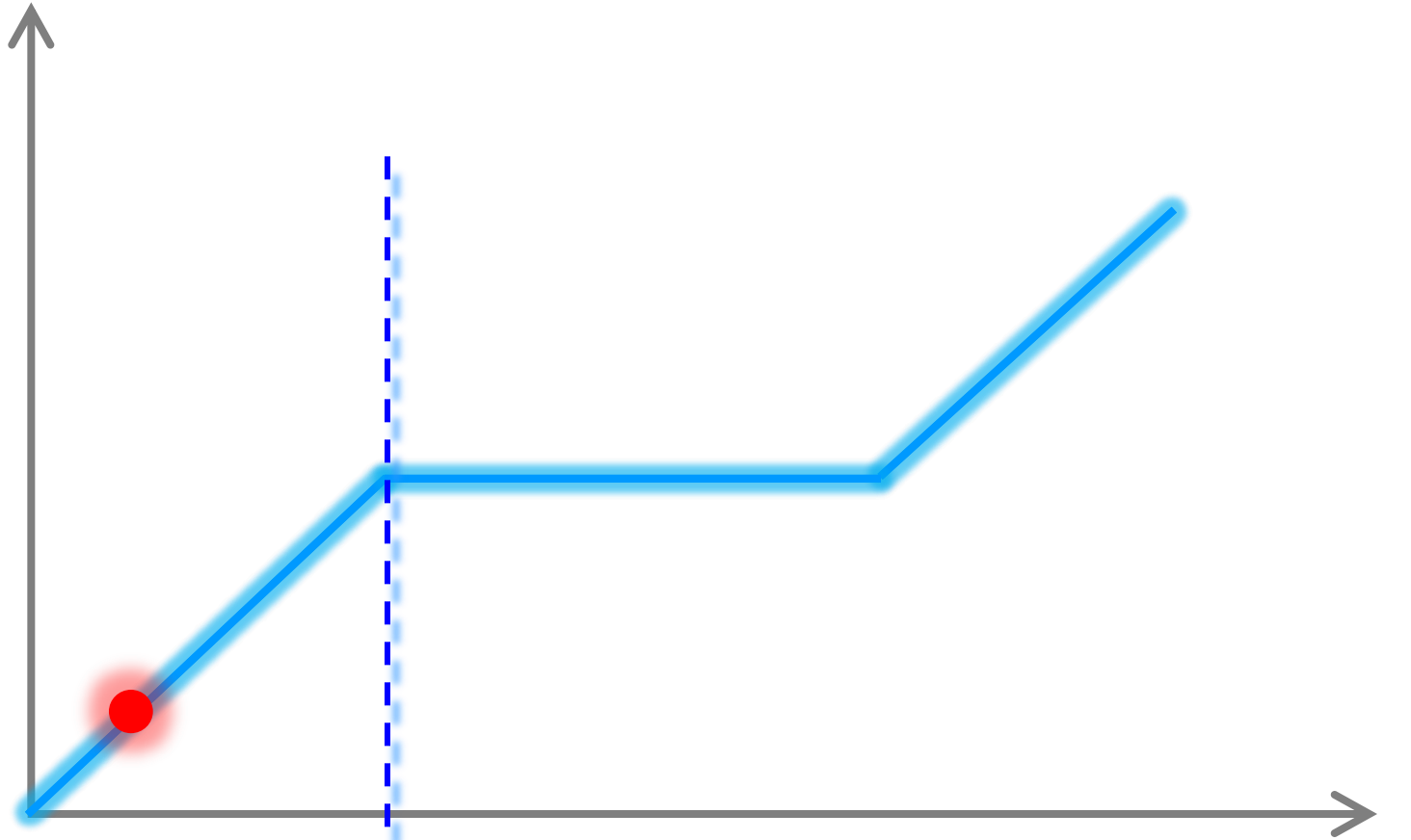
16 pts with septic shock

↗ dose of NE for reaching MAP of 60 to 90 mmHg

Cutaneous PtO_2 , cutaneous blood flow and sublingual microcirculation (SDF)

	60 mm Hg	70 mm Hg	80 mm Hg	90 mm Hg
Norepinephrine ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)	0.18 (0.18)	0.25 (0.22)	0.35 (0.27)	0.41 (0.26)
Heart rate (bpm)	87 (17)	84 (18)	86 (18)	87 (17)
Cardiac index ($\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$) ^b	3.86 (1.22)	4.24 (1.26)	4.43 (1.43) ^f	4.79 (1.61) ^e
Oxygen delivery index ($\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$)	487 (418–642)	536 (446–720)	550 (474–800)	662 (498–829)
Systemic vascular resistance index ($\text{dynes}\cdot\text{sec}^{-1}\cdot\text{cm}^{-5}\cdot\text{m}^{-2}$) ^b	1195 (448)	1260 (392)	1402 (467) ^e	1451 (571) ^e
ScvO ₂ (%) ^d	71 (6.4)	72 (6.7)	73 (7.1)	74 (6.7) ^e
Serum lactate (mmol L^{-1})	2.2 (1.4)	2.3 (1.3)	2.1 (1.2)	2.2 (1.2)

Organ
perfusion flow



Perfusion pressure

The effect of increasing doses of norepinephrine on tissue oxygenation and microvascular flow in patients with septic shock*

Shaman Jhanji, MRCP, FRCA; Sarah Stirling, MRCP, FRCA; Nakul Patel, MBBS;
Charles J. Hinds, FRCP, FRCA; Rupert M. Pearce, FRCA, MD

Crit Care Med 2009

16 pts with septic shock

↗ dose of NE for reaching MAP of 60 to 90 mmHg

Cutaneous PtO_2 , cutaneous blood flow and sublingual microcirculation (SDF)

Pas d'effet délétère
de la noradrénaline

Table 4. Indices of heterogeneity of sublingual microvascular flow for conductance with increasing mean arterial pressure

	60 mm Hg	70 mm Hg	80 mm Hg	90 mm Hg	<i>p</i>
Microvascular flow index	2.3 (0.4)	2.5 (0.3)	2.4 (0.3)	2.3 (0.4)	0.45
Vessel density (mm^{-1})	6.9 (1.5)	7.1 (1.5)	7.1 (1.3)	6.9 (0.9)	0.96
Proportion of perfused vessels (%)	75 (66–87)	84 (74–90)	85 (71–93)	77 (72–84)	0.57
Perfused vessel density (mm^{-1})	5.3 (1.9)	5.9 (1.8)	5.8 (1.5)	5.3 (1.3)	0.75
Heterogeneity index	0.41 (0.28)	0.37 (0.25)	0.32 (0.12)	0.33 (0.22)	0.84

Pas non plus d'effet bénéfique, dès lors que
la pression artérielle est déjà normale

Research

Open Access

Increasing arterial blood pressure with norepinephrine does not improve microcirculatory blood flow: a prospective study

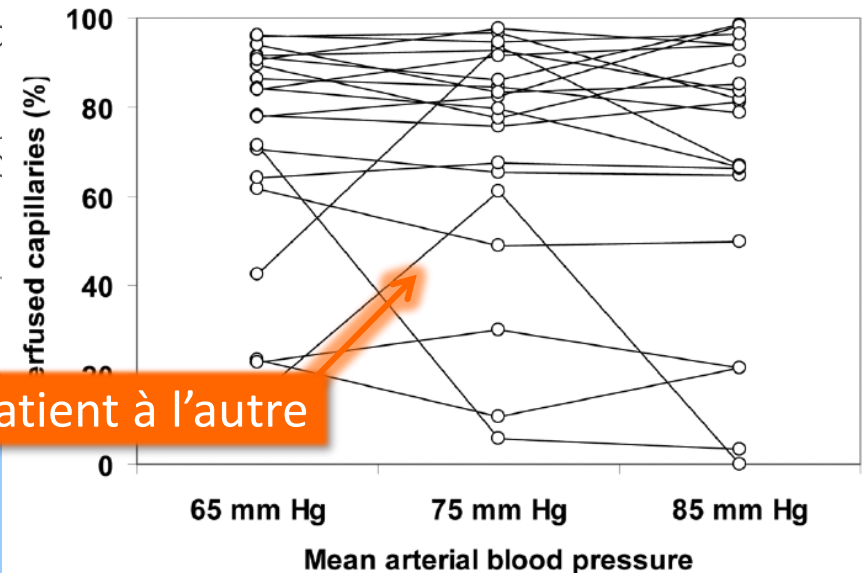
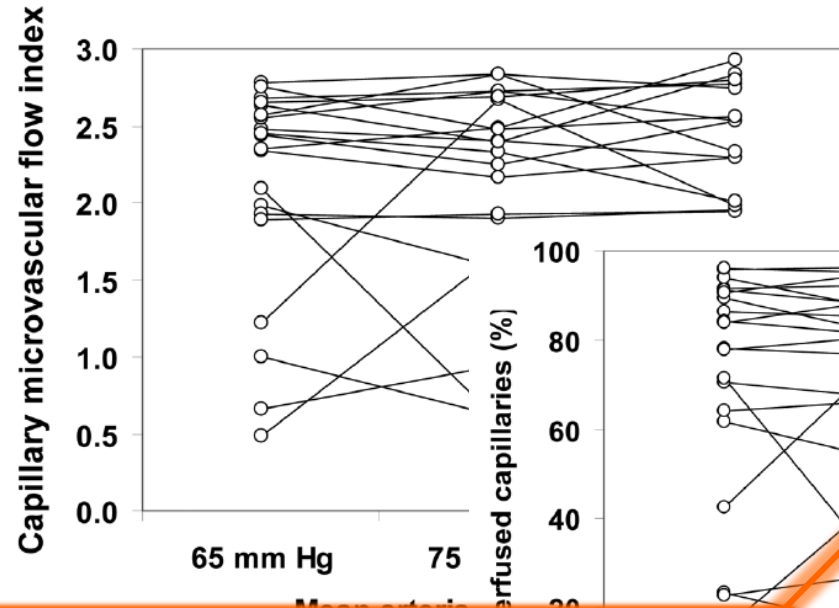
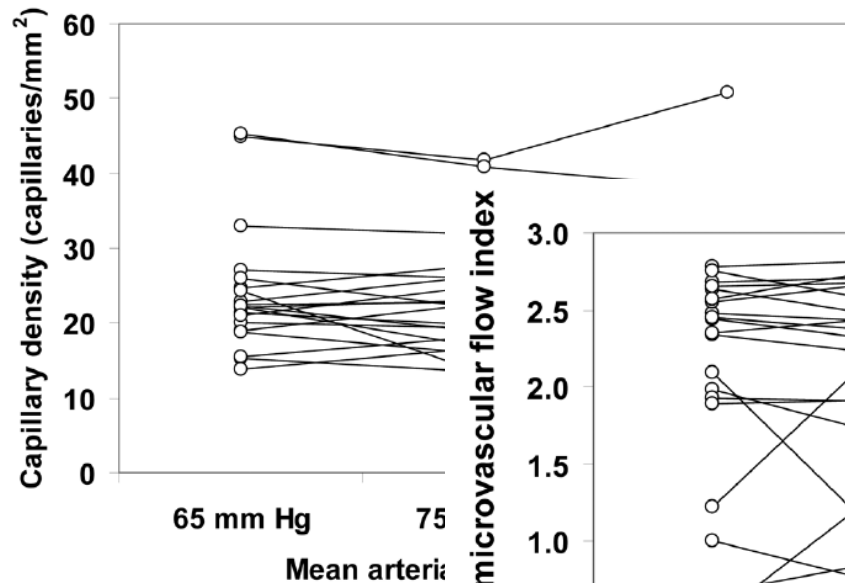
Arnaldo Dubin^{1,2}, Mario O Pozo³, Christian A Casabella¹, Fernando Pálizas Jr³, Gastón Murias³, Miriam C Moseinco¹, Vanina S Kanoore Edul^{1,2}, Fernando Pálizas³, Elisa Estenssoro⁴ and Can Ince⁵

Critical Care 2009

20 pts with septic shock

↗ dose of NE for reaching MAP of 65 to 95 mmHg
sublingual microcirculation (SDF)

No effect of NE on microcirculation



Effet très différent d'un patient à l'autre

Research

Open Access

Increasing arterial blood pressure with norepinephrine does not improve microcirculatory blood flow: a prospective study

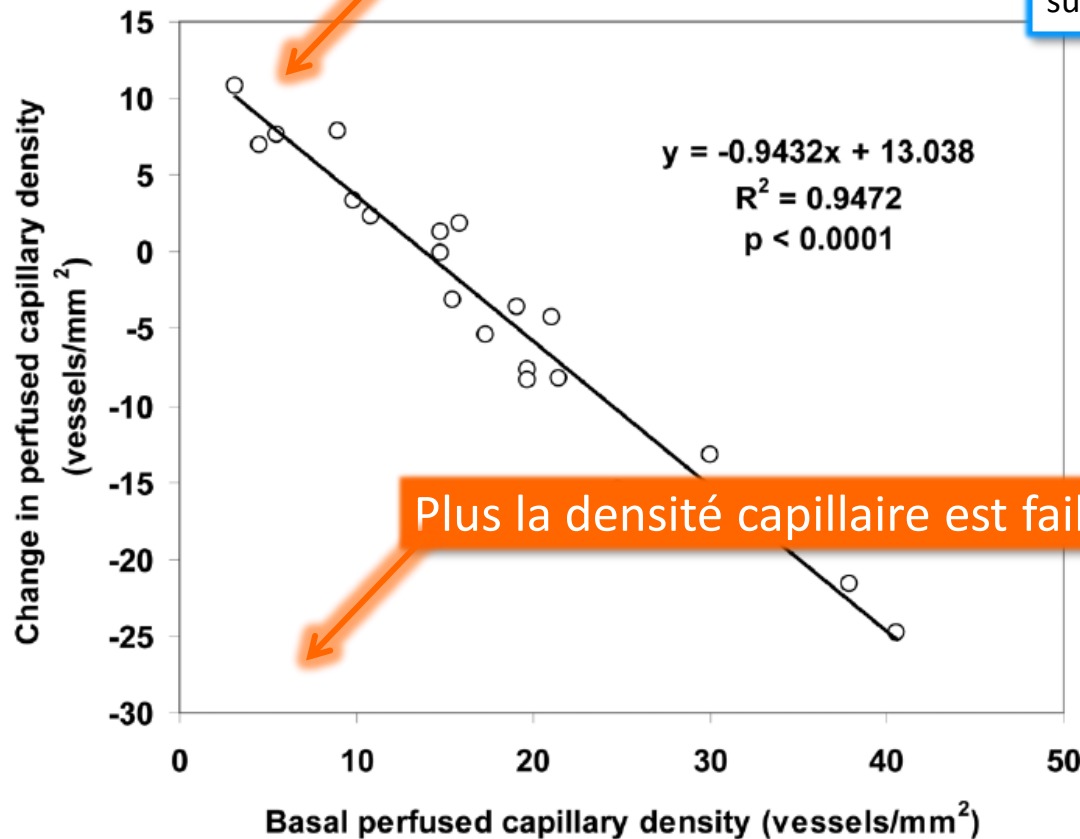
Arnaldo Dubin^{1,2}, Mario O Pozo³, Christian A Casabella¹, Fernando Pálizas Jr³, Gastón Murias³, Miriam C Moseinco¹, Vanina S Kanore Edul^{1,2}, Fernando Pálizas³, Elisa Estenssoro⁴ and Can Ince⁵

Plus la NAD exerce un effet bénéfique sur la microcirculation

shock

for reaching MAP of 65 to 95 mmHg

sublingual microcirculation (SDF)



Plus la densité capillaire est faible

Les effets sur la microcirculation de

L'expansion volémique

La noradrénaline

Les dérivés nitrés

La dobutamine

La transfusion de concentrés globulaires rouges

Les IEC

La vitamine C et la tetrahydrobioptérine

ont été étudiés

Nitroglycerin in septic shock after intravascular volume resuscitation

Peter E Spronk, Can Ince, Martin J Gardien, Keshen R M
Heleen M Oudemans-van Straaten, Durk F Zandstra

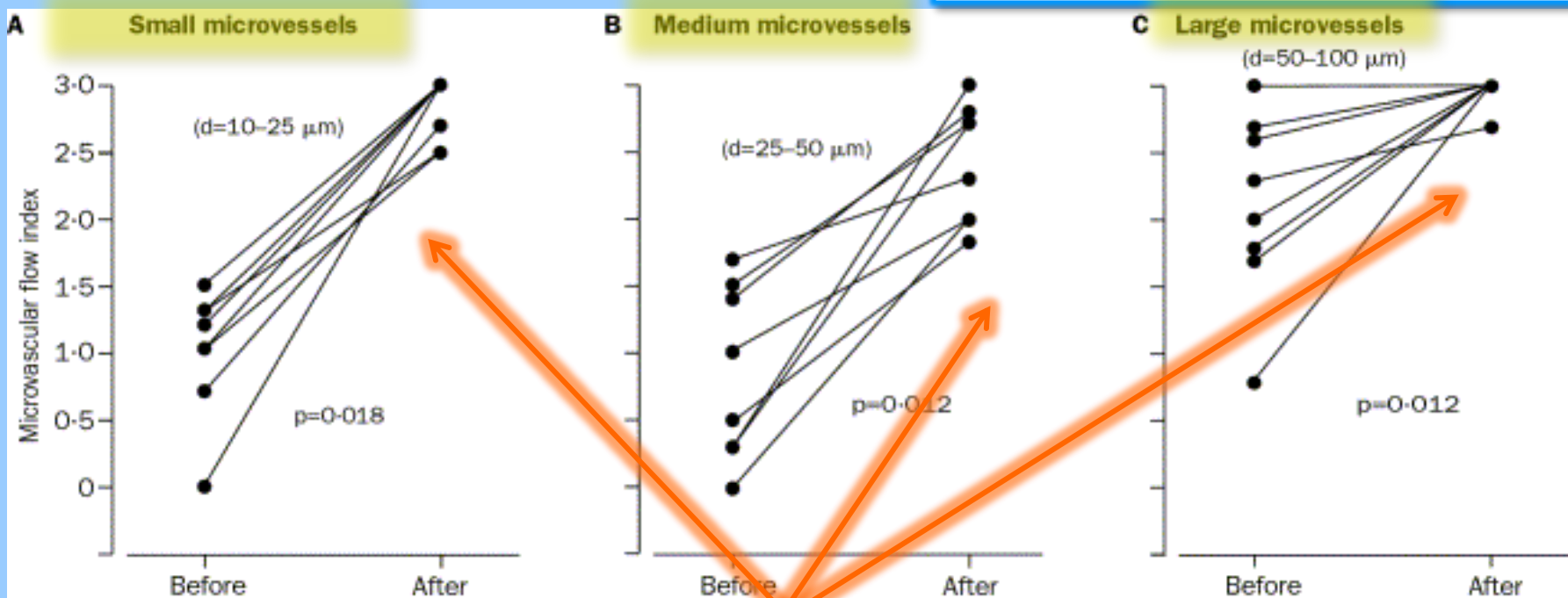
Lancet

8 septic shock patients

MAP > 60 mmHg and CVP > 12 mmHg

0.5 mg nitroglycerin

OPS



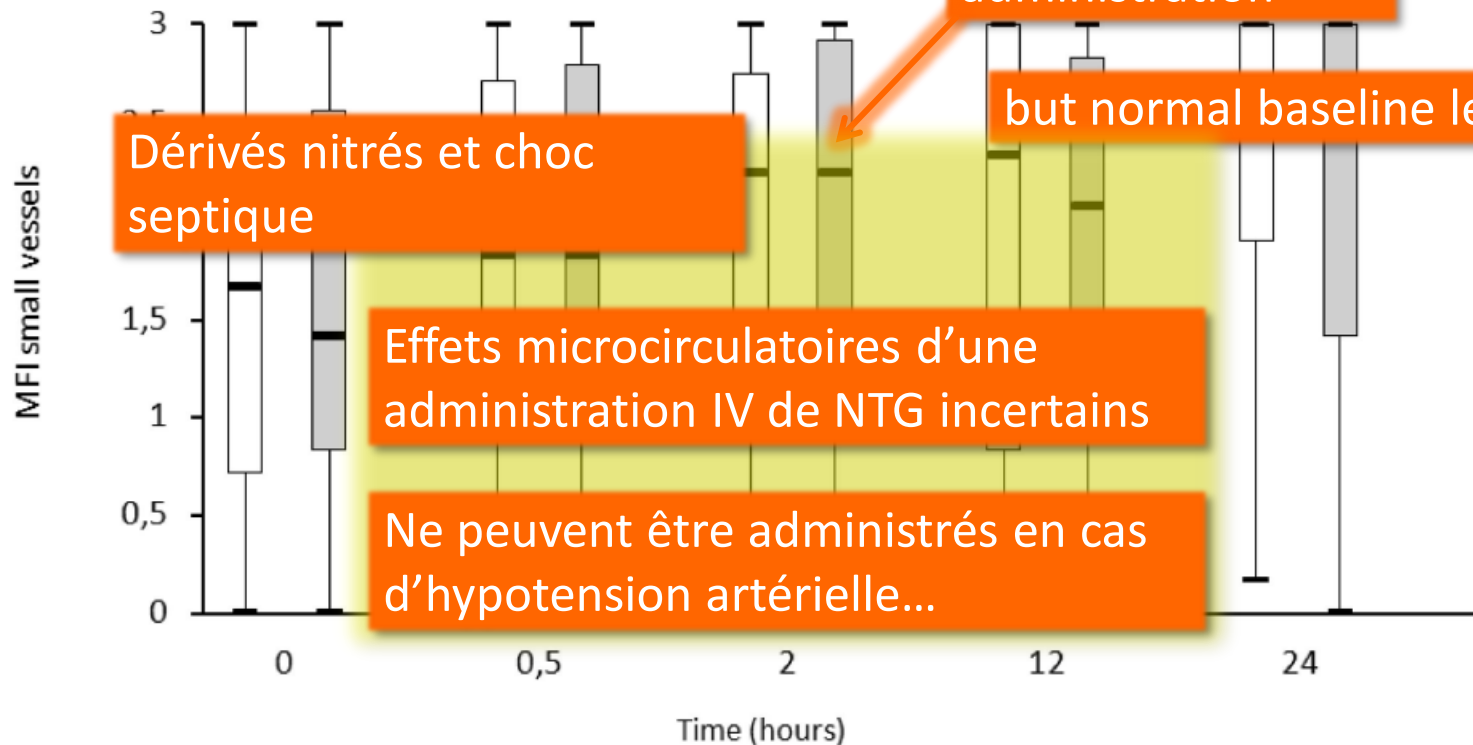
La nitroglyérine ↗ le débit sanguin dans la microcirculation

Effects of nitroglycerin on sublingual microcirculatory blood flow in patients with severe sepsis/septic shock after a strict resuscitation protocol: A double-blind randomized placebo controlled trial

E. Christiaan Boerma, MD, PhD; Matty Koopmans, RN; Arjan Konijn, MD; Katerina Kaferova, MD; Andries J. Bakker, PhD; Eric N. van Roon, PhD; Hanneke Buter, MD, PhD; Nienke Bruins, MD; Peter H. Egbers, MD; Rik T. Gerritsen, MD; Peter M. Koetsier, MD; W. Peter Kingma, MD; Michael A. Kuiper, MD, PhD, FCCP, FCCM; Can Ince, PhD

Crit Care Med 2010; 38:93-100

35 septic pts: nitroglycerin
35 septic pts: placebo



Les 4 messages-clés

- 1 La microcirculation permet **l'adaptation** de l'extraction en **oxygène** aux besoins des **tissus**
- 2 La microcirculation est **altérée** au cours du choc **septique: diminution de densité, perfusion et la réactivité, augmentation de l'hétérogénéité**
- 3 **Plusieurs outils** sont aujourd'hui disponibles pour évaluer **diverses caractéristiques** de la microcirculation au lit du patient de réanimation
- 4 Les effets thérapeutiques de **l'EV et de la NAD sont variables**. Il n'y a **pas d'indication aux dérivés nitrés aujourd'hui**

SRLF - 43e Congrès Intern. x

www.srlf.org/congres/index.phtml

Applications Importés depuis IE PubMed Google Amex La Banque Postale CIC Air France SRLF Météo-Fr Courriel APHP Google Traduction Linguee Autres favoris

Actualités | Agenda | Liens | Newsletter | Emplois [Nous contacter](#)

 **Société de Réanimation de Langue Française**
Le portail de la Réanimation

[Vous connecter à votre espace membre](#)

[Adhérer à la SRLF](#)

Accueil La SRLF Activités Congrès Médiathèque Grand public Paramédicaux Internes CCA English Rechercher

Société de Réanimation de Langue Française > Congrès

[Envoyer à un ami](#) [Partager](#) [Imprimer](#) [A A A](#)

43e Congrès International de la SRLF

Mis à jour le 16/09/2014

English 



43^e CONGRES INTERNATIONAL
PARIS 21-23 JANVIER 2015

43^e Congrès International de la SRLF
21 - 23 JANVIER 2015

Soirée de Gala : jeudi 22 janvier 2015

Inscriptions : www.srlf.org

FR  14:53
22/11/2014