

XI congresso nazionale

simeu

ROMA 24-26 MAGGIO 2018

**RUOLO DEL MONITORAGGIO EMODINAMICO NON INVASIVO
CLEARLIGHT SYSTEM NELLA VALUTAZIONE PRECOCE E
NELL'ORIENTAMENTO TERAPEUTICO DEL PAZIENTE SETTICO**

**VITO NICOLA DI LECCE
DEA POLICLINICO TOR VERGATA ROMA**

Dichiaro di non aver intrattenuto alcun tipo di rapporto professionale, economico e/o personale con aziende farmaceutiche e/o di strumenti o presidi sanitari, e dunque l'assenza di conflitto di interessi.

The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)

Sepsi:

“una disfunzione d’organo, pericolosa per la vita, causata da una disregolata risposta dell’ospite alle infezioni”.

Shock settico:

“è un sottoinsieme della sepsi, in cui le sottostanti anomalie circolatorie e metaboliche cellulari sono tali da aumentare la mortalità in maniera significativa”.

In pratica, lo shock settico viene identificato nei pazienti in cui la sepsi si associa alla necessità di impiego di vasopressori per mantenere MAP \geq 65 mmHg e valori di lattato sierico \geq 2 mmol/l.



accp/sccm consensus conference

Definitions for Sepsis and Organ Failure and Guidelines for the Use of Innovative Therapies in Sepsis

THE ACCP/SCCM CONSENSUS CONFERENCE COMMITTEE:

Roger C. Bone, M.D., F.C.C.P., Chairman

Robert A. Balk, M.D., F.C.C.P.

Frank B. Cerra, M.D.

R. Phillip Dellinger, M.D., F.C.C.P.

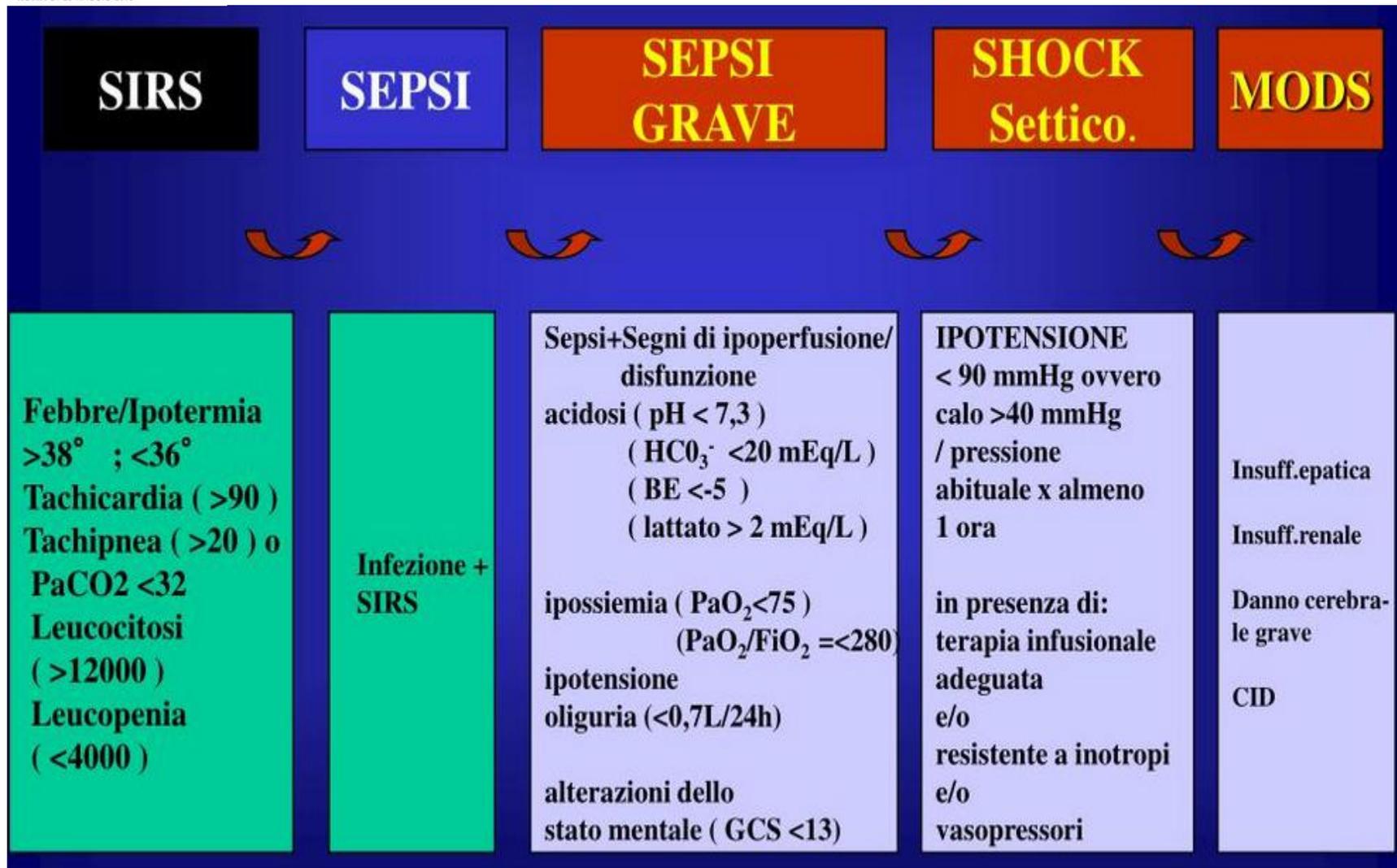
Alan M. Fein, M.D., F.C.C.P.

William A. Knaus, M.D.

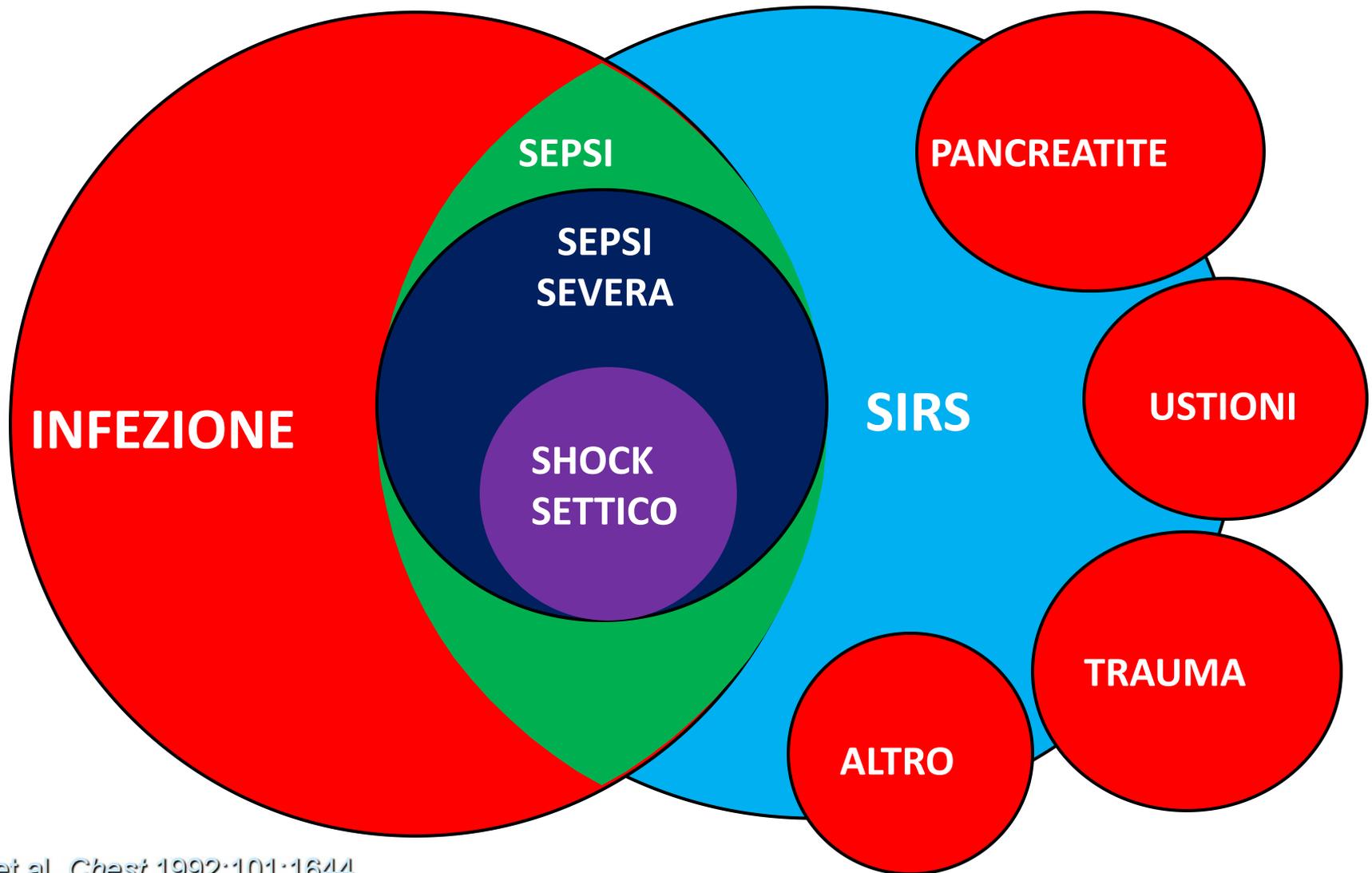
Roland M. H. Schein, M.D.

William J. Sibbald, M.D., F.C.C.P.

Chest 1992; 101:1644-55



Relazione fra Infezione, SIRS, Sepsis , Sepsis severa e Shock settico



Intensive Care Med (2003) 29:530–538
DOI 10.1007/s00134-003-1662-x

EXPERT PANEL

Mitchell M. Levy
Mitchell P. Fink
John C. Marshall
Edward Abraham
Derek Angus
Deborah Cook
Jonathan Cohen
Steven M. Opal
Jean-Louis Vincent
Graham Ramsay
for the International Sepsis
Definitions Conference

2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference

La SIRS può essere innescata da una varietà di condizioni infettive e non infettive. Segni di infiammazione sistemica possono riscontrarsi in assenza di infezione tra i pazienti con ustioni, pancreatite e altri stati patologici.

A causa delle limitazioni del SIRS è stato inserito un elenco di possibili segni di infiammazione sistemica in risposta alle infezioni.

È importante sottolineare che nessuno di tali segni è specifico per la sepsi

Definizioni

Sepsi

infezione (certa o documentata) con manifestazioni sistemiche di infezione.

Sepsi severa

sepsi + ipoperfusione tissutale o disfunzione d'organo.

L' ipoperfusione tissutale indotta dalla sepsi è definita da ipotensione correlata all'infezione, oliguria, aumento dei lattati.

L' ipotensione indotta dalla sepsi è definita come una PAS di < 90 mmHg o PAM < 70 mmHg o decremento della PAS di > 40 mmHg dal valore basale

Shock settico

ipotensione indotta dalla sepsi e persistente nonostante una adeguata somministrazione di liquidi.

Table 1. Diagnostic criteria for sepsis

Infection,^a documented or suspected, and some of the following:^b

General variables

Fever (core temperature $>38.3^{\circ}\text{C}$)

Hypothermia (core temperature $<36^{\circ}\text{C}$)

Heart rate $>90\text{ min}^{-1}$ or >2 SD above the normal value for age

Tachypnea

Altered mental status

Significant edema or positive fluid balance ($>20\text{ mL/kg}$ over 24 hrs)

Hyperglycemia (plasma glucose $>120\text{ mg/dL}$ or 7.7 mmol/L) in the absence of diabetes

Inflammatory variables

Leukocytosis (WBC count $>12,000\ \mu\text{L}^{-1}$)

Leukopenia (WBC count $<4000\ \mu\text{L}^{-1}$)

Normal WBC count with $>10\%$ immature forms

Plasma C-reactive protein >2 SD above the normal value

Plasma procalcitonin >2 SD above the normal value

Hemodynamic variables

Arterial hypotension^b (SBP $<90\text{ mm Hg}$, MAP <70 , or an SBP decrease $>40\text{ mm Hg}$ in adults or <2 SD below normal for age)

$\text{S}\bar{\text{v}}\text{O}_2 >70\%^b$

Cardiac index $>3.5\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{M}^{-2.3}$

Organ dysfunction variables

Arterial hypoxemia ($\text{Pao}_2/\text{Fio}_2 <300$)

Acute oliguria (urine output $<0.5\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ or 45 mmol/L for at least 2 hrs)

Creatinine increase $>0.5\text{ mg/dL}$

Coagulation abnormalities (INR >1.5 or aPTT $>60\text{ secs}$)

Ileus (absent bowel sounds)

Thrombocytopenia (platelet count $<100,000\ \mu\text{L}^{-1}$)

Hyperbilirubinemia (plasma total bilirubin $>4\text{ mg/dL}$ or 70 mmol/L)

Tissue perfusion variables

Hyperlactatemia ($>1\text{ mmol/L}$)

Decreased capillary refill or mottling

Dellinger et al

TABLE 2. Severe Sepsis

Severe sepsis definition = sepsis-induced tissue hypoperfusion or organ dysfunction (any of the following thought to be due to the infection)

Sepsis-induced hypotension

Lactate above upper limits laboratory normal

Urine output $< 0.5 \text{ mL/kg/hr}$ for more than 2 hrs despite adequate fluid resuscitation

Acute lung injury with $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$ in the absence of pneumonia as infection source

Acute lung injury with $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ in the presence of pneumonia as infection source

Creatinine $> 2.0 \text{ mg/dL}$ ($176.8 \text{ }\mu\text{mol/L}$)

Bilirubin $> 2 \text{ mg/dL}$ ($34.2 \text{ }\mu\text{mol/L}$)

Platelet count $< 100,000 \text{ }\mu\text{L}$

Coagulopathy (international normalized ratio > 1.5)

Adapted from Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al: 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003; 31: 1250–1256.

Special Communication | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)

Mervyn Singer, MD, FRCP; Clifford S. Deutschman, MD, MS; Christopher Warren Seymour, MD, MSc; Manu Shankar-Hari, MSc, MD, FFICM; Djillali Annane, MD, PhD; Michael Bauer, MD; Rinaldo Bellomo, MD; Gordon R. Bernard, MD; Jean-Daniel Chiche, MD, PhD; Craig M. Coopersmith, MD; Richard S. Hotchkiss, MD; Mitchell M. Levy, MD; John C. Marshall, MD; Greg S. Martin, MD, MSc; Steven M. Opal, MD; Gordon D. Rubenfeld, MD, MS; Tom van der Poll, MD, PhD; Jean-Louis Vincent, MD, PhD; Derek C. Angus, MD, MPH

JAMA 2016; 315: 801-10

The third International Consensus Definitions for sepsis and Sepsyic Schock

Sepsi:

“una disfunzione d’organo, pericolosa per la vita, causata da una disregolata risposta dell’ospite alle infezioni”.

Shock settico:

“è un sottoinsieme della sepsi, in cui le sottostanti anomalie circolatorie e metaboliche cellulari sono tali da aumentare la mortalità in maniera significativa”.

L'attenzione passa quindi dal **riconoscimento dell'inflammazione**, su cui si concentravano i criteri della SIRS (febbre, temperatura corporea, frequenza cardiaca) **alla disfunzione d'organo**.

Mentre l'inflammazione evidenziata dalla SIRS è aspecifica e potrebbe addirittura rappresentare una risposta adeguata dell'organismo all'infezione, la comparsa di un'insufficienza d'organo è conseguenza invece di un processo anormale dell'ospite, che arriva a danneggiare i suoi stessi tessuti.

La disfunzione d'organo è rappresentata da un incremento del SOFA score (Sequential Organ Failure Assessment score) rispetto al valore di baseline \geq a 2.

Il SOFA è un sistema a punteggio per determinare l'entità della funzione d'organo di un paziente. Il punteggio finale si basa sulla valutazione di sei diverse categorie cliniche (sistema respiratorio, cardiovascolare, neurologico, coagulazione, funzione renale ed epatica).

Se questo non è noto, si assume che sia zero.

Pazienti in questa categoria presentano una mortalità del 10% circa.

Non è semplice calcolare il SOFA score al di fuori delle Unità di Terapia Intensiva. Pertanto, gli Autori delle nuove linee guida propongono di utilizzare il quick-SOFA (o qSOFA), per l'identificazione rapida dei pazienti con sospetta infezione a rischio di evoluzione negativa (decesso o ricovero prolungato in rianimazione).

Il qSOFA è “positivo” se almeno due dei seguenti criteri sono soddisfatti:

- **Frequenza respiratoria ≥ 22 atti/min**
- **Alterazione dello stato di coscienza**
- **Pressione arteriosa sistolica ≤ 100 mmHg**

SSC Guidelines and Sepsis-3 Definitions

- *“Sepsis”* in place of *“Severe Sepsis”*
- Sepsis-3 clinical criteria (i.e. qSOFA) were not used in studies that informed the recommendations in this revision

quick-SOFA

Il ruolo di questo score clinico non è quello di diagnosi né di infezione, né di sepsi ma è quello di permettere una semplice e precoce identificazione dei pazienti a maggior rischio di prognosi infausta.

JAMA. 2016;315(8):801-810

“deve spingere il clinico a fare ulteriori accertamenti per valutare la presenza di insufficienza d’organo, per avviare o potenziare la terapia a seconda dei casi e per prendere in considerazione il trasferimento in Terapia Intensiva”

La task force inoltre ritiene che i criteri positivi del qSOFA dovrebbero stimolare la riflessione sulla presenza di una possibile infezione in pazienti non precedentemente riconosciuti come infetti.

“il mancato raggiungimento di due o più criteri del SOFA e del qSOFA non dovrebbe spingere a rimandare l’approfondimento o il trattamento di un quadro di infezione, o qualsiasi altro aspetto del trattamento ritenuto necessario”

Il qSOFA non può essere considerato un test di “screening” per la sepsi e deve essere validato prospetticamente al fine di entrare nella pratica clinica.

CONFERENCE REPORTS AND EXPERT PANEL



Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016

Andrew Rhodes^{1*}, Laura E. Evans², Waleed Alhazzani³, Mitchell M. Levy⁴, Massimo Antonelli⁵, Ricard Ferrer⁶, Anand Kumar⁷, Jonathan E. Sevransky⁸, Charles L. Sprung⁹, Mark E. Nunnally², Bram Rochweg³, Gordon D. Rubinfeld¹⁰, Derek C. Angus¹¹, Djillali Annane¹², Richard J. Beale¹³, Geoffrey J. Bellinghan¹⁴, Gordon R. Bernard¹⁵, Jean-Daniel Chiche¹⁶, Craig Coopersmith⁸, Daniel P. De Backer¹⁷, Craig J. French¹⁸, Seitaro Fujishima¹⁹, Herwig Gerlach²⁰, Jorge Luis Hidalgo²¹, Steven M. Hollenberg²², Alan E. Jones²³, Dilip R. Karnad²⁴, Ruth M. Kleinpell²⁵, Younsuk Koh²⁶, Thiago Costa Lisboa²⁷, Flavia R. Machado²⁸, John J. Marini²⁹, John C. Marshall³⁰, John E. Mazuski³¹, Lauralyn A. McIntyre³², Anthony S. McLean³³, Sangeeta Mehta³⁴, Rui P. Moreno³⁵, John Myburgh³⁶, Paolo Navalesi³⁷, Osamu Nishida³⁸, Tiffany M. Osborn³¹, Anders Perner³⁹, Colleen M. Plunkett²⁵, Marco Ranieri⁴⁰, Christa A. Schorr²², Maureen A. Seckel⁴¹, Christopher W. Seymour⁴², Lisa Shieh⁴³, Khalid A. Shukri⁴⁴, Steven Q. Simpson⁴⁵, Mervyn Singer⁴⁶, B. Taylor Thompson⁴⁷, Sean R. Townsend⁴⁸, Thomas Van der Poll⁴⁹, Jean-Louis Vincent⁵⁰, W. Joost Wiersinga⁴⁹, Janice L. Zimmerman⁵¹ and R. Phillip Dellinger²²

RIANIMAZIONE INIZIALE 1

La sepsi e lo shock settico sono emergenze mediche, ed è raccomandato che il trattamento e la rianimazione inizino immediatamente.

È raccomandato che, nella rianimazione dell'ipoperfusione indotta dalla sepsi, siano somministrati entro le prime 3 ore almeno 30 ml/Kg di cristalloidi per via endovenosa.

È raccomandato che, successivamente all'iniziale rianimazione volemica, siano somministrati fluidi in base a frequenti valutazioni dello stato emodinamico.

RIANIMAZIONE INIZIALE 2

La rivalutazione dovrebbe includere un esame clinico completo e una valutazione delle variabili fisiologiche misurabili (frequenza cardiaca, pressione arteriosa, SO₂, frequenza respiratoria, temperatura corporea, diuresi e altri, se disponibili) così come altri monitoraggi non invasivi o invasivi, se disponibili.

È raccomandata una valutazione dello stato emodinamico (come, ad esempio, la funzionalità cardiaca) per determinare il tipo di shock se l'esame clinico non conduce a una diagnosi chiara.

RIANIMAZIONE INIZIALE 3

È suggerito che l'andamento delle variabili dinamiche piuttosto che le statiche, quando disponibili, sia utilizzato per predire la risposta al riempimento volemico.

È raccomandato un target iniziale di PAM di 65 mmHg nei pazienti con shock settico che richiedono la somministrazione di vasopressori.

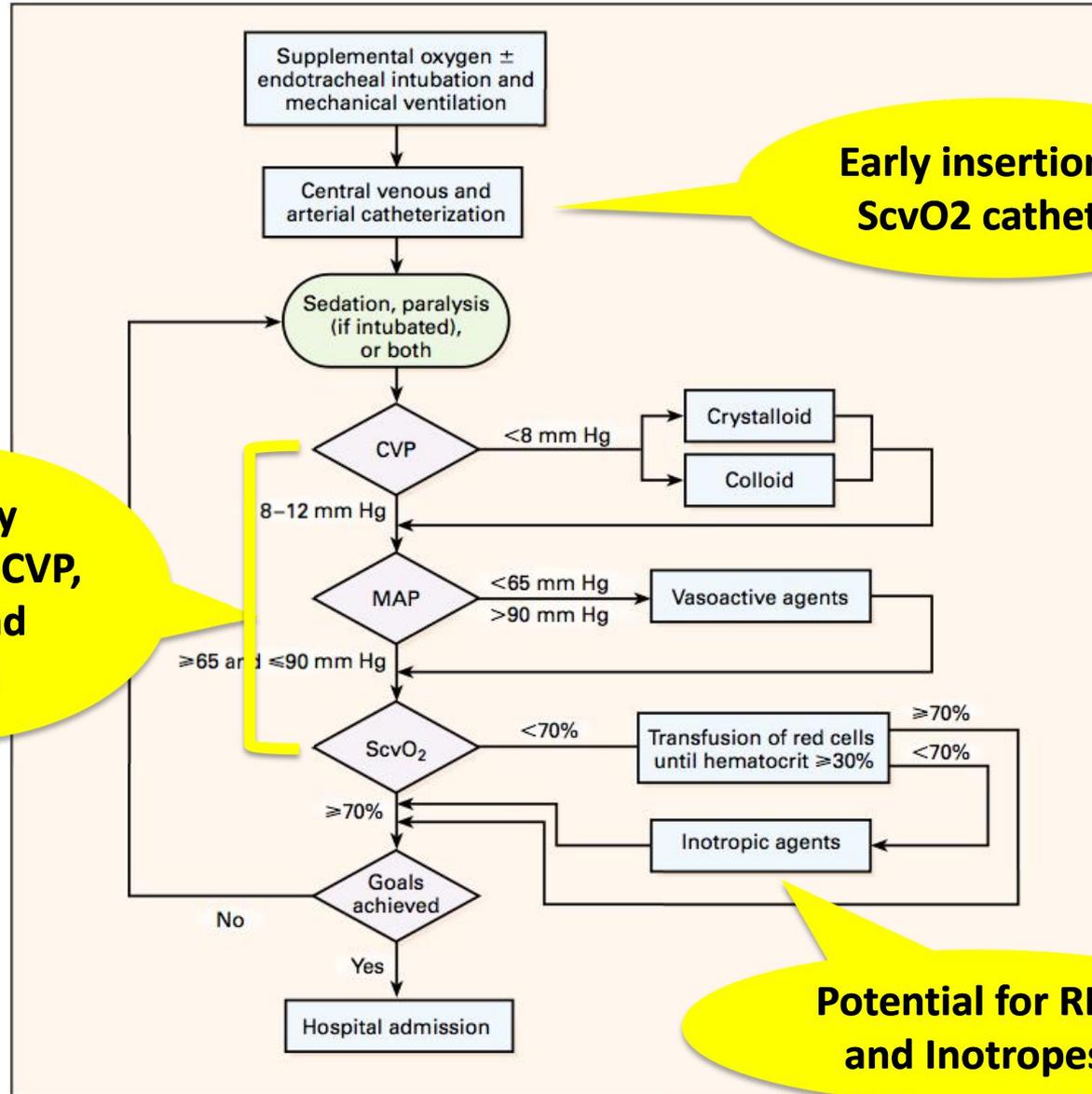
È suggerito che la rianimazione sia guidata al fine di normalizzare i lattati nei pazienti con elevati livelli di lattacidemia in quanto marker di ipoperfusione tissutale.

2012 Recommendation for Initial Resuscitation Surviving Sepsis Campaign

We recommend the **protocolized**, quantitative resuscitation of patients with sepsis- induced tissue hypoperfusion. During the first 6 hours of resuscitation, the **goals of initial resuscitation should include all of the following as a part of a treatment protocol:**

- a) CVP 8–12 mm Hg
- b) MAP \geq 65 mm Hg
- c) Urine output \geq 0.5 mL/kg/hr
- d) Scvo2 \geq 70%.

In patients with elevated lactate levels targeting resuscitation to normalize lactate



Early insertion of ScvO2 catheter

Therapy titrated to CVP, MAP and ScvO2

Potential for RBC and Inotropes

Caveats / Limitations of ProCESS, ARISE & Promise

- **The overall management of sepsis has changed...**
 - **In all three studies patients had early antibiotics, > 30ml/kg of intravenous fluid prior to randomization.**
- **We need therefore to be very careful about over interpreting the results in areas where this paradigm is not valid.**

The River's work was useful....

- **As it provided us a construct on how to understand resuscitation:**
 - **Start early- (give antibiotics)**
 - **Correct hypovolaemia**
 - **Restore perfusion pressure**
 - **And in some cases a little more may be required..!**
- **These concepts are as important today as they ever were.**

La Consensus Conference propone ora la seguente definizione per lo shock settico: “

Lo shock settico è un sottoinsieme della sepsi, in cui le sottostanti anomalie circolatorie e metaboliche cellulari sono tali da aumentare la mortalità in maniera significativa”.

In pratica, lo shock settico viene identificato nei pazienti in cui la sepsi si associa alla necessità di impiego di vasopressori per mantenere MAP \geq 65 mmHg e valori di lattato sierico \geq 2 mmol/l.

il dibattito è ancora aperto sulla corretta gestione dell'instabilità emodinamica, ed in particolare sulla quantità di liquidi da somministrare e sulle migliori modalità di monitoraggio.

L'uso della PVC da sola per guidare la terapia con fluidi non è più giustificato.

Scarsa affidabilità nel predire lo stato volemico quando la PVC è entro valori normali (8-12 mmHg).

Per quanto riguarda la SvcO₂, il monitoraggio seriato dei lattati ematici può rappresentare una valida alternativa se, non la metodica di scelta, quando non vi siano altre concomitanti situazioni cliniche che giustifichino, in un determinato paziente, il posizionamento di un catetere venoso centrale.

Due metanalisi con 647 pazienti arruolati hanno dimostrato una moderata riduzione della mortalità quando è stata utilizzata una strategia precoce di clearance dei lattati rispetto alla usual care oppure alla strategia di normalizzazione della SvcO₂.

**Intensive Care Med 2015; 41:1862–1863
J Crit Care 2016; 36:43–48**

La MAP o pressione arteriosa media è il più accurato indice della perfusione tissutale.

Mentre la perfusione di organi critici come il cervello o il rene può essere garantita anche in caso di ipotensione sistemica, per mezzo dell'autoregolazione della perfusione regionale, al di sotto di una soglia di MAP, la perfusione tissutale diventa linearmente dipendente dalla pressione arteriosa.

N Engl J Med 2014; 370:1583–1593

Nelle nuove linee guida è raccomandato il raggiungimento di una MAP di 65 mmHg come obiettivo iniziale o non troppo superiore (minore rischio di fibrillazione atriale, minore dose di vasopressori richiesta, mortalità sovrapponibile con 85 mmHg)

**RUOLO DEL MONITORAGGIO EMODINAMICO NON
INVASIVO CLEARLIGHT SYSTEM NELLA VALUTAZIONE
PRECOCE E NELL'ORIENTAMENTO TERAPEUTICO DEL
PAZIENTE SETTICO**

Monitoraggio emodinamico non invasivo

ClearSight System

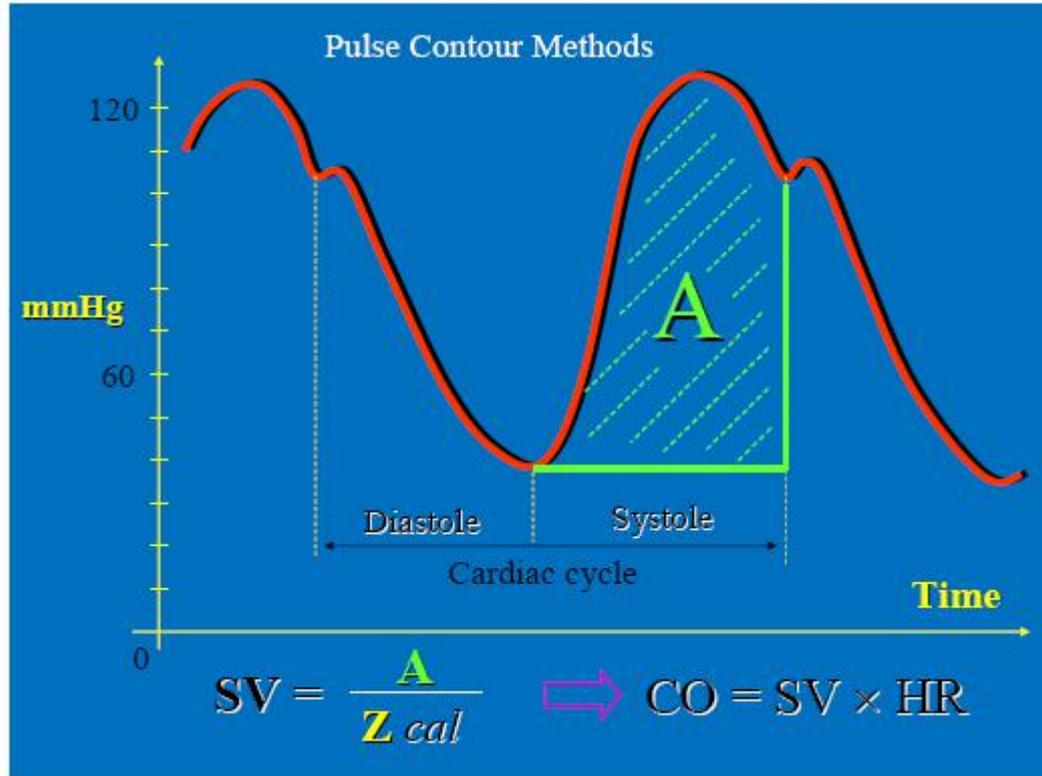
(evoluzione della tecnologia ccNexfinBP)

FINI

-
-
-
-

METODI

-
-
-



PARAMETRI EMODINAMICI CHIAVE

- MAP, CO, CI, SV, SVV

nogra

ica

d)



Parametri emodinamici chiave

Cardiac Output, o portata cardiaca:

- Valore normale 5-5,5 l/min

Stroke Volume, o gittata sistolica:

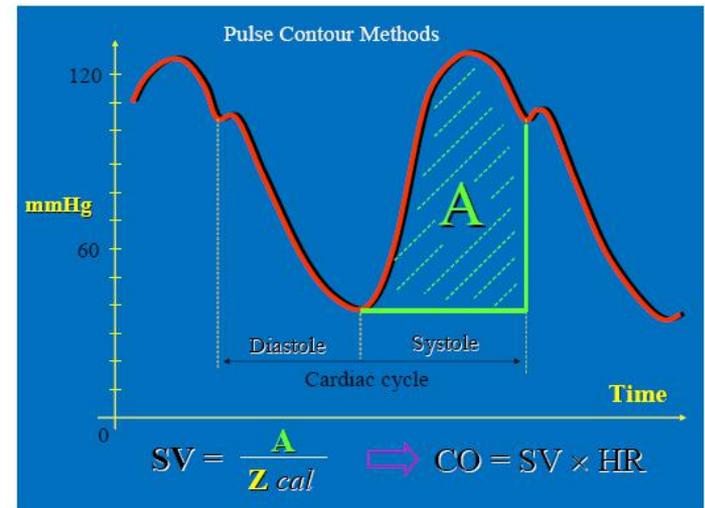
- Valore normale 60-100 ml per battito

Cardiac Index, ovvero il rapporto tra portata cardiaca e superficie corporea:

- Valore normale 2,6-4,2 L/min/m²

Stroke Volume Variation (SVV):

- Predittore di responsività alla fluidoterapia e quindi alle strategie di incremento del precarico
- In pazienti sottoposti a ventilazione meccanica



Cardiac Output Validation Studies

Vs. Pulmonary thermodilution		Percentage Error
Bubenek-Turconi – Anesth & Analg 2013	25 post CABG patients	39%
Bogert et al – Anaesthesia 2010	25 post CABG patients	30%
Stover et al – BMC Anesthesiology 2009	10 severely ill ICU patients	29%
Vs. Transpulmonary thermodilution		
Broch et al – Anaesthesia 2012	40 cardiac surgery patients	23%/26% ¹
Monnet et al – Critical Care 2012	45 severely ill ICU patients	57%
Vs. Trans-thoracic echo-Doppler		
Van der Spoel et al. – J Clin Anesth 2012	40 ASA 1&2 patients	39%
Van Geldorp et al. – Europace 2011	23 CRT patients	15% ²
Vs. Esophageal echo-Doppler		
Chen et al. J Clin Anesth 2012	23 ASA 1-3 patients	37%

¹ Pre- and post-bypass, ² Tracking changes in stroke volume

Il Cardiac Output o gittata cardiaca, caratterizzato da un valore normale di 5,5 l/min, ha mostrato una correlazione positiva con la sopravvivenza nei paz con sepsi . Il tasso di mortalità aumenta del 43% per ogni 1 l/min di riduzione del CO.
International Journal of Scientific Research 2015 aug; 4(8)

Una misura accurata e non invasiva di CO è diventata l'obiettivo primario della maggior parte delle tecniche emergenti di valutazione emodinamica.
Crit Care Clin 2009; 25:803-823

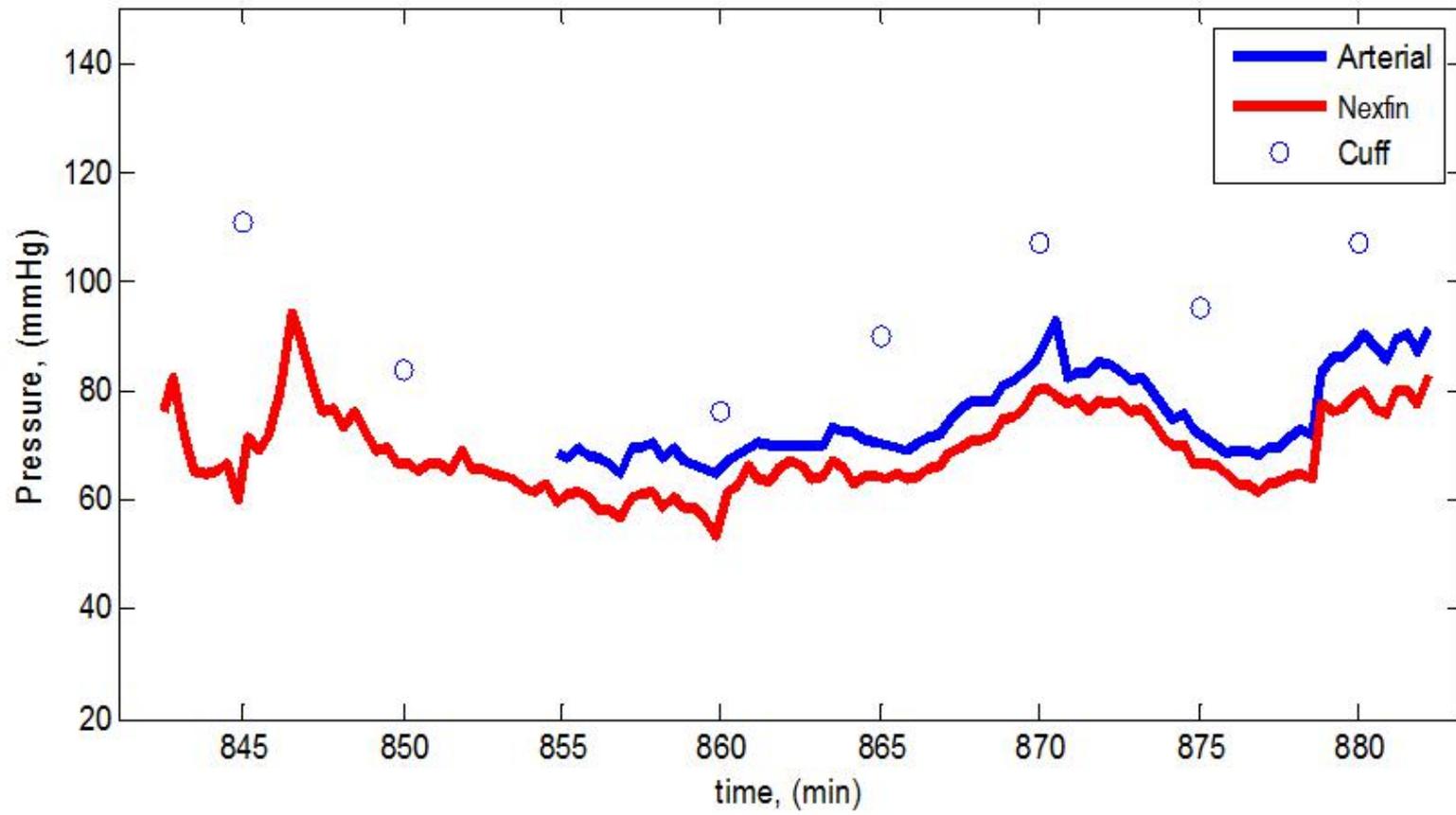
Le tecniche non invasive di misurazione continua del CO rendono il monitoraggio di routine dello stesso prontamente disponibile, facilitando le operazioni di valutazione della fluido risposta e la successiva applicazione di una fluidoterapia "goal-directed".

Journal Clin Monit Comput 2012; 26(4): 267-78

Blood Pressure Validation Studies

Vs. Noninvasive upper arm cuff		Bias ± SD	
Nowak et al. – Am J Emergency Med 2011	40 ED patients	SYS	-0.9±23.3
		DIA	1.2±15.3
Akkermans et al. – Hypertension in Pregnancy 2009	33 pregnant patients	SYS	2.3±6.8
		DIA	0.8±6.3
Eeftinck Schattenkerk et al. – Am J Hypertension 2009	104 volunteers	SYS	4.3±9.3
		DIA	-2.5±8.1
Vs. Invasive radial line			
Martina et al. – Anesthesiology 2012	50 cardiac surgery patients	MAP	2.2±6.4
Fischer et al. – Brit J Anesthesia 2012	44 cardiac surgery patients	MAP	4.6±6.5
Martina et al. – ASAIO J 2010	18 patients during CPB	MAP	-1.3±6.5
Kalmar et al. – ASA 2012	110 OR patients	MAP	3.0±9.0

Pat BTMC29 -MAP



Monitoraggio in DEA

NIBP (cuffia brachiale)

- **No precisione assoluta della misurazione**
- **No stima di parametri emodinamici chiave quali CO, CI, SV, SVV**
- **No fluidoterapia goal directed**
- **Rischio di overrianimazione**

INVASIVO (reperimento linea arteriosa e CVC)

- **Danno vascolare**
- **Rischio infettivo secondario**
- **Necessità di personale esperto**
- **Unità di terapia intensiva**

Obiettivi

- **Variazione dei parametri emodinamici chiave con fluidoterapia (correlazione positiva)**
- **Influenza dei parametri emodinamici chiave nella tempestività dell'intervento e nell'orientamento terapeutico nel paziente con sepsi severa e shock settico**
- **Variazione della pressione arteriosa media (MAP) e della concentrazione dei lattati quali indici di perfusione tissutale**

Reclutamento

26 pazienti, di età media pari a 75,9 anni, con un'incidenza quasi sovrapponibile tra uomini (53,85%) e donne (46,15%), reclutati in DEA, **rispondenti ai criteri di sepsi e shock settico**

BRACCIO A monitoraggio non invasivo **ClearSight System**

BRACCIO B monitoraggio NIBP (cuffia brachiale)

Randomizzati sulla base della presenza del personale addetto al monitoraggio con ClearSight System, nell'arco delle 24h

Caratteristiche di base Gruppo a e Gruppo B

	GRUPPO A 13 paz	GRUPPO B 13 paz
ETA'	74.5 (±15)	77.3 (±13.2)
SESSO	F 8 (61.5%) M 5 (38.5%)	F 4 (30.8%) M 9 (69.2%)
HB (g/dL)	11.1 (±2.7)	11.1 (±2.1)
GB(mila/microL)	16.45 (±8.6)	22.19 (±10.9)
PCR (mg/L)	117.2 (±116.7)	186.8 (±90)
PH	7.41 (±0,12)	7.44 (±0.09)
LATTATI (mmol/L)	3.1 (±2.9)	3.6 (±2.5)
PAS (mmHg)	74 (±19)	84 (±17)
PAD (mmHg)	47 (±7)	52 (±10)
MAP (mmHg)	56 (±9)	63 (±12)
FC (b/m)	92 (±18)	94 (±18)

BRACCIO A PARAMETRI EMODINAMICI

Miglioramento generale dei parametri emodinamici chiave
CO, CI, SV, SVV in corso di fluidoterapia

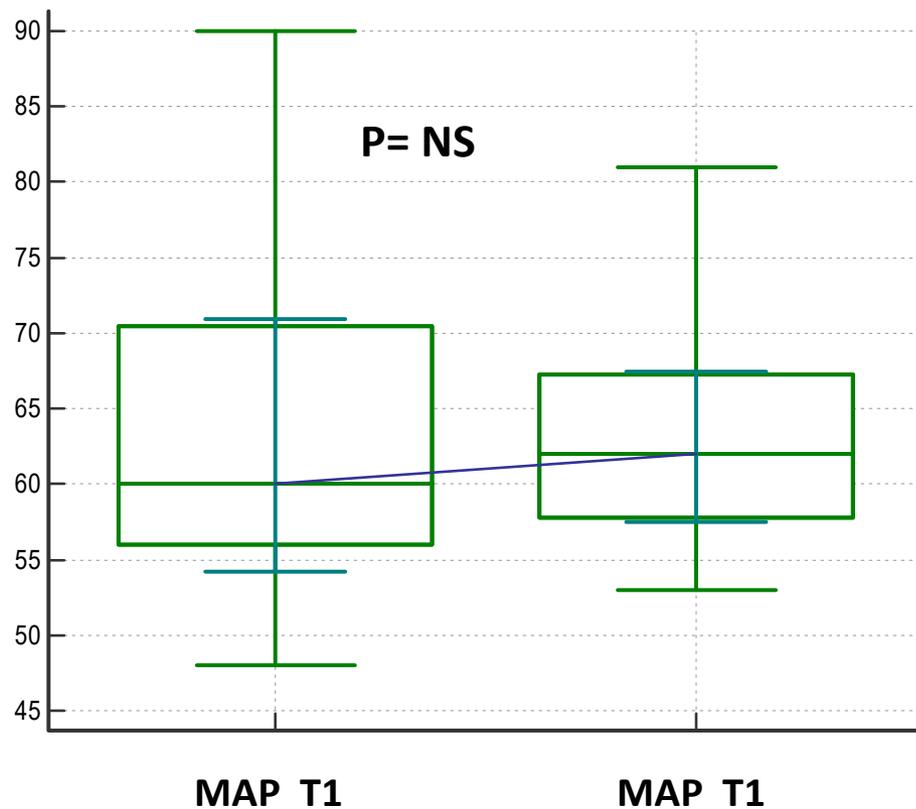
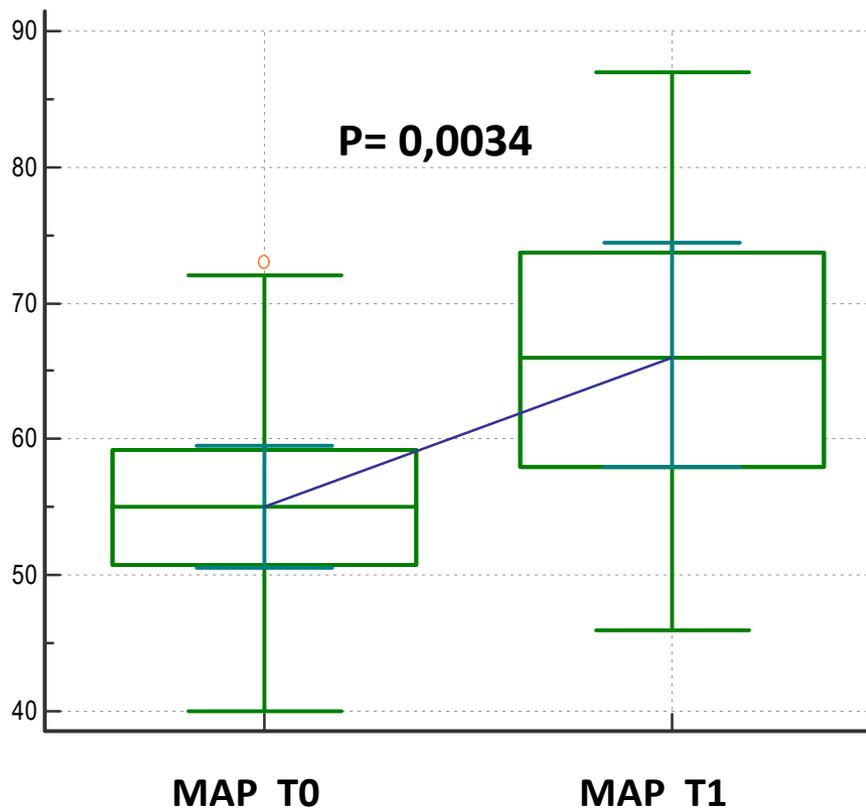
Parametro	Group A / Clearsight System Mean±SD N=13	P-value	Parametro	Group A / Clearsight System Mean±SD N=13	P-value
<u>CO l/min</u>			<u>SV ml</u>		
Basal	4.1±1.5	0,0002	Basal	46±16	0,0005
Final	5.6±2.0		Final	62±22	
Improvement	1.5±1.3		Improvement	16±15	
<u>CI l/min/m2</u>			<u>SVV%</u>		
Basal	2.2±0.7	0,0002	Basal	22±11	0,0002
Final	2.9±0.9		Final	12±5	
Improvement	0.8±0.6		Improvement	-11±9	

Confronto Braccio A- Braccio B

- **MAP: miglioramento Braccio A > rispetto al Braccio B**
- **Correlazione positiva e significativa tra infusione e miglioramento del parametro ► indice di terapia mirata e più efficace**

Parametro	Controllo N=13	P value	Clearsight System N=13	P value
<u>Map mmHg</u>				
Basale	63±12		56±9	
Finale	64±8		66±12	
Variazioni	1±16	1.000	10±10	0,0034

Miglioramento MAP Braccio A > rispetto al Braccio B



Grafici di correlazione

Braccio A

- Presenza di correlazione positiva e significativa ($P=0,0134$) tra terapia infusionale e miglioramento dei valori di MAP

Braccio B

- Assenza di correlazione positiva ($P=0,2041$) tra terapia infusionale e valori di MAP
- Maggiore dispersione dei punti (dato concorde con la maggiore deviazione std delle variazioni del valore da T0 a T1)
- Terapia inefficace e scarsamente finalizzata

Grafico 1a. Analisi di correlazione Cristalloidi vs differenza T1-T0 MAP

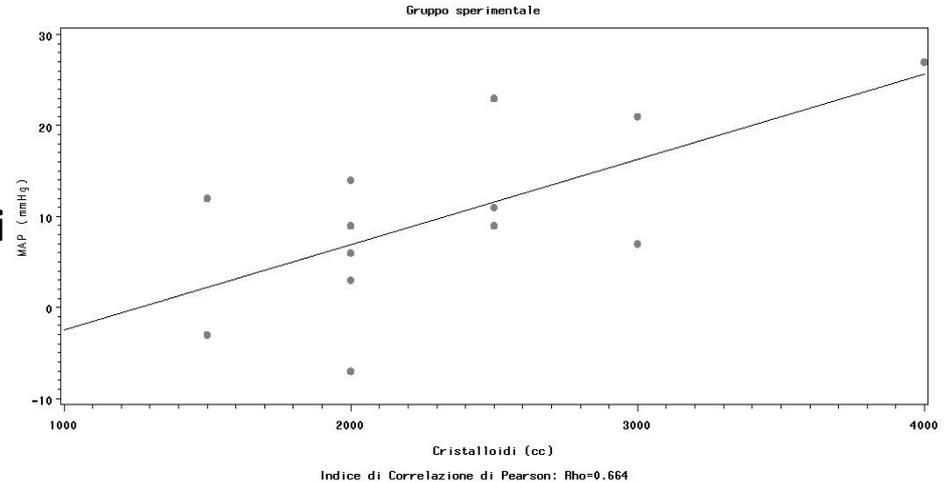
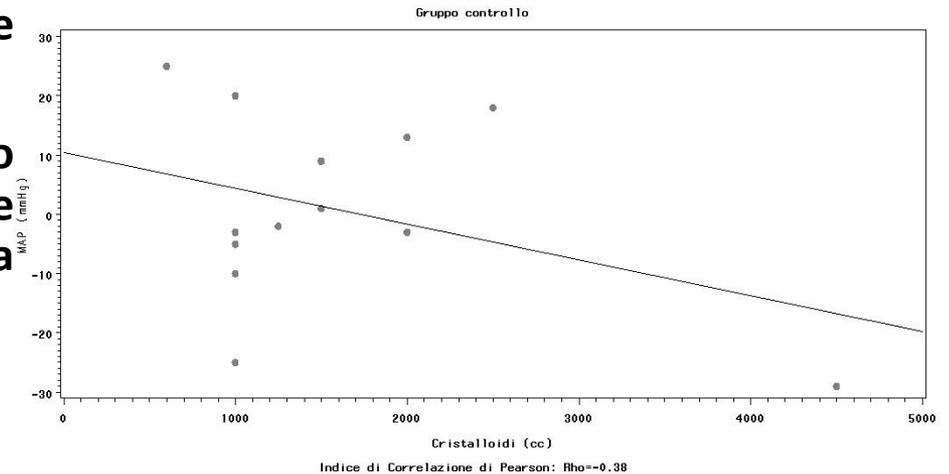


Grafico 1b. Analisi di correlazione Cristalloidi vs differenza T1-T0 MAP

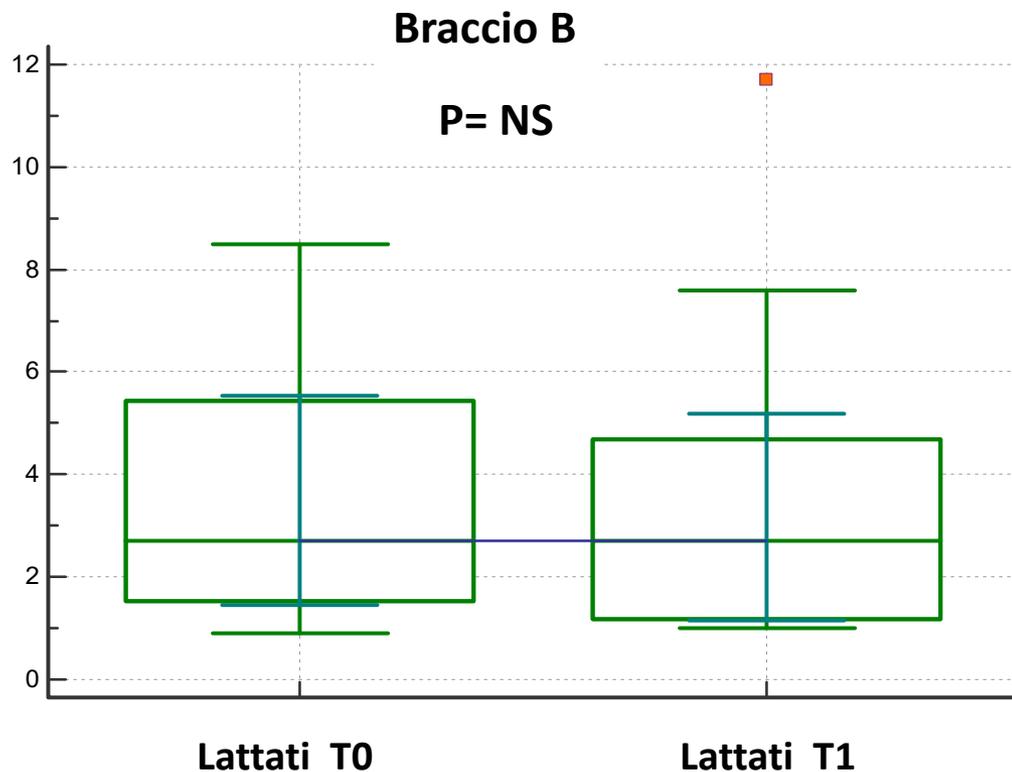
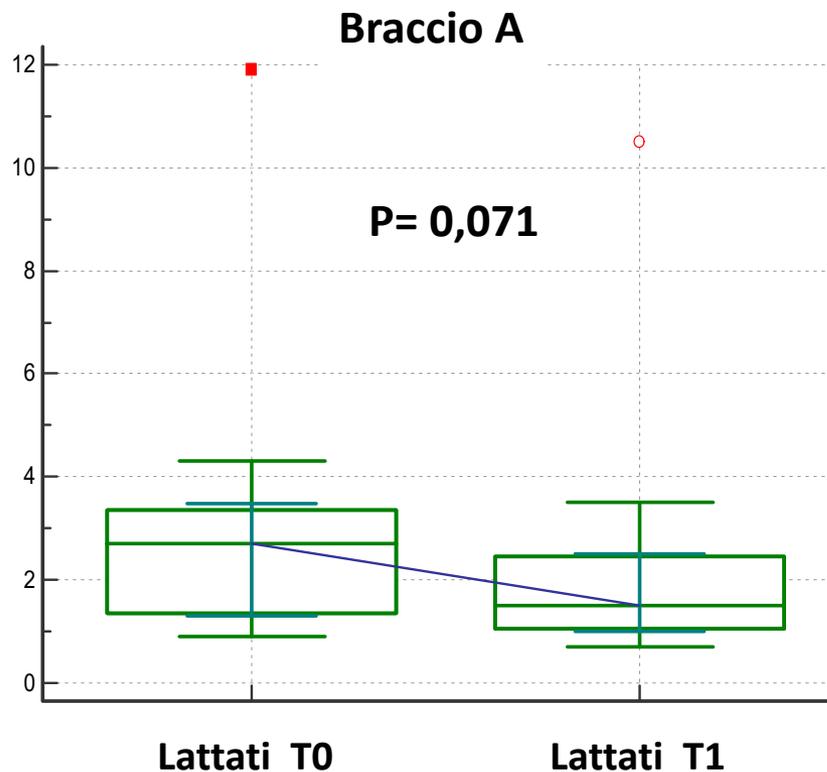


Confronto Braccio A- Braccio B

- **LATTATI: miglioramento Braccio A (25,8%) > rispetto al Braccio B (2,7%)**
- **Correlazione positiva tra infusione e miglioramento del parametro ► indice di terapia mirata e più efficace**

Parametro	Controllo N=13	P value	Clearsigh t System N=13	P value
<u>Lattati mmol/L</u>				
Basale	3.6±2.5		3.1±2.9	
Finale	3.5±3.2		2.3±2.6	
Variazione	0.1-±3.0	0,7869	0.8 ±1.1	0.0171

Miglioramento Lattati Braccio A > rispetto al Braccio B



Utilità del monitoraggio emodinamico non invasivo ClearSight System

- Parametri emodinamici chiave a disposizione del medico che orientano la scelta terapeutica
- **Fluidoterapia goal directed**
- Intervento terapeutico più conforme alle linee guida rispetto ad una rianimazione quantitativa volemica “alla cieca”
- Meno timore di incorrere nell’overrianimazione nell’applicare l’Early Goal

Tabella 3 - Confronto cristalloidi braccio A-B

Parametro	Statistiche	Controllo N=13	Clearsight System N=13
<u>Cristalloidi cc</u>	Media±Std.Deviation	1604±1020	2346±689

Fonte: 7