



Course n°: *2 Cardiovascular*

Sub-category: *.2.11.*

Date: *18-09 2013*

Language: Romanian

City: Tg.Mures

Country: Romania

Speaker: *Sanda-Maria Copotoiu*

Tensiunea arterială

- **Conținutul noțiunii și definiția TA**
- **Semnificația TA**
- **Interpretarea valorilor TA**
- **Interpretarea traseului grafic al TA**
- **Monitorizarea TA**

Tensiunea arterială din perspectiva anesteziștilor

Parametru principal

- **Gravitatea urgențelor**
- **Reușita resuscitării**

Wo CJ et al, Crit Care Med, 1993;21 (2):218-223

Tensiunea arterială din perspectiva anesteziștilor

Parametru principal

- Gravitatea urgențelor
- Reușita resuscitării

Wo CJ et al, Crit Care Med, 1993;21 (2):218-223

Definiția TA

Presiunea exercitată de sânge lateral asupra pereților arteriali în timpul revoluției cardiace.

TAS 120 ± 25 mmHg

TAD 75-80 mmHg

$PP = \Delta TAS - TAD; 120 - 80 = 40$ (mmHg)

$$TA = DC \times RVS$$

$$TAM = TAS + 2TAD/3$$

RVS, RVP $\neq$ postsarcina

??? Înțelegerea intuitivă a circulației.

Motive de abținere de la manipularea terapiei prin RVS, RVP

1. **RVS = variabilă derivată**
2. **Combinând pres cu fluxul amplificăm erorile de măsurare**

Semnificația TA

1. Starea de repleție a patului vascular – DC

Pro:

Contra:

Semnificația TA

1. Starea de repleție a patului vascular – DC

Pro:

- Cateterul pt AP; POAP
măsoară individual atât
PVP cât și PAS

Contra:

Semnificația TA

1. Starea de repleție a patului vascular – DC

Pro:

- Cateterul pt AP; PAOP măsoară individual atât PVP cât și PAS
- Dacă Pres juxtacard N + ventricul compliant, PAP = 25mmHg ↔ hipervolemie

Contra:

Semnificația TA

1. Starea de repleție a patului vascular – DC

Contra:

Pro:

- Cateterul pt AP; PAOP măsoară individual atât PVP cât și PAS
 - Dacă Pres juxtacard N + ventricul compliant, PAP = 25mmHg ↔ hipervolemie
- ↑pres juxtacardiace (tamponadă, pericardită constrictivă), 25mmHg se pot asocia cu LVEDV ↓ sau N

Semnificația TA

1. Starea de repleție a patului vascular – DC

Pro:

- Cateterul pt AP; PAOP măsoară individual atât PVP cât și PAS
- Dacă Pres juxtacard N + ventricul compliant, PAP = 25mmHg ↔ hipervolemie

Contra:

- ↑pres juxtacardiace (tamponadă, pericardită constrictivă), 25mmHg se pot asocia cu **LVEDV ↓** sau **N**
- ↓complanța pulm (IMA + disf diastolică) → **LVEDV ↓** sau **N**

Semnificația TA

1. Starea de repleție a patului vascular – DC

Pro:

- Cateterul pt AP; PAOP măsoară individual atât PVP cât și PAS
- Dacă Pres juxtacard N + ventricul compliant, PAP = 25mmHg ↔ hipervolemie

Contra:

- ↑pres juxtacardiace (tamponadă, pericardită constrictivă), 25mmHg se pot asocia cu LVEDV ↓ sau N
- ↓ complianța pulm (IMA + disf diastolică) → LVEDV ↓ sau N

PAP = 25mmHg

Limite

- **TA se relaționează slab sau deloc cu testul de încărcare cu fluide**

- **TA se relaționează slab sau deloc cu testul de încărcare cu fluide**
- **Evaluarea presarcinii:**
 - Parametri statici PVC, POAP, RVEDV, GEDV
 - Parametri dinamici ai stării volemicd: SVV, PPV, SPV, PVC, $\emptyset$ VCI, $\emptyset$ VCS, POP, viteza fluxului în Ao și a brahială pe durata fiecărui ciclu resp

- TA se relaționează slab sau deloc cu testul de încărcare cu fluide

- Evaluarea presarcinii:

- Parametri statici PVC, POAP, RVEDV, GEDV

- Parametri dinamici SVV, PPV, SPV, PVC, $\emptyset$ VCI, $\emptyset$ VCS, POP, viteza fluxului în Ao și a brahialei pe durata fiecărui ciclu resp

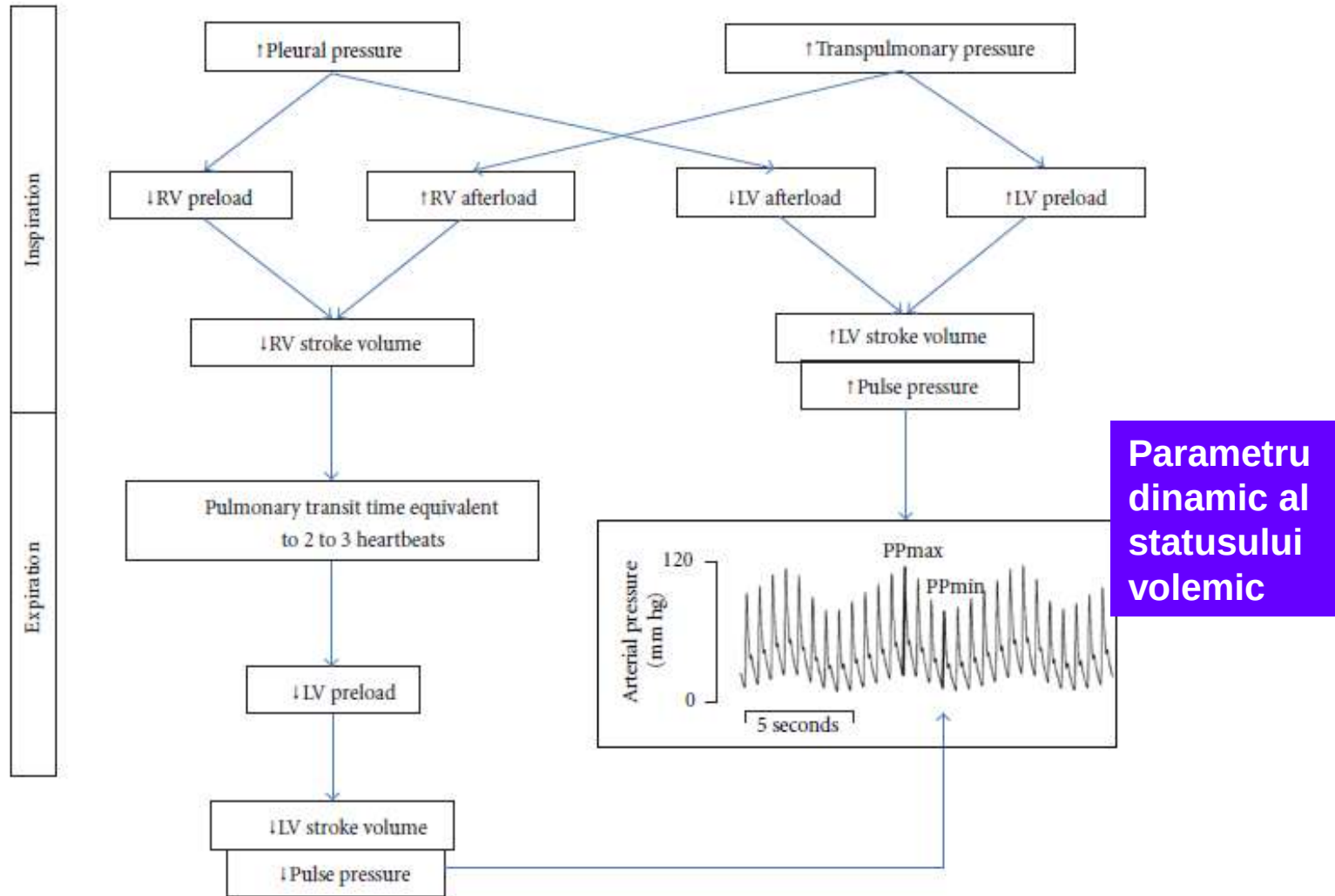
? TA

Deplasarea paradigmei

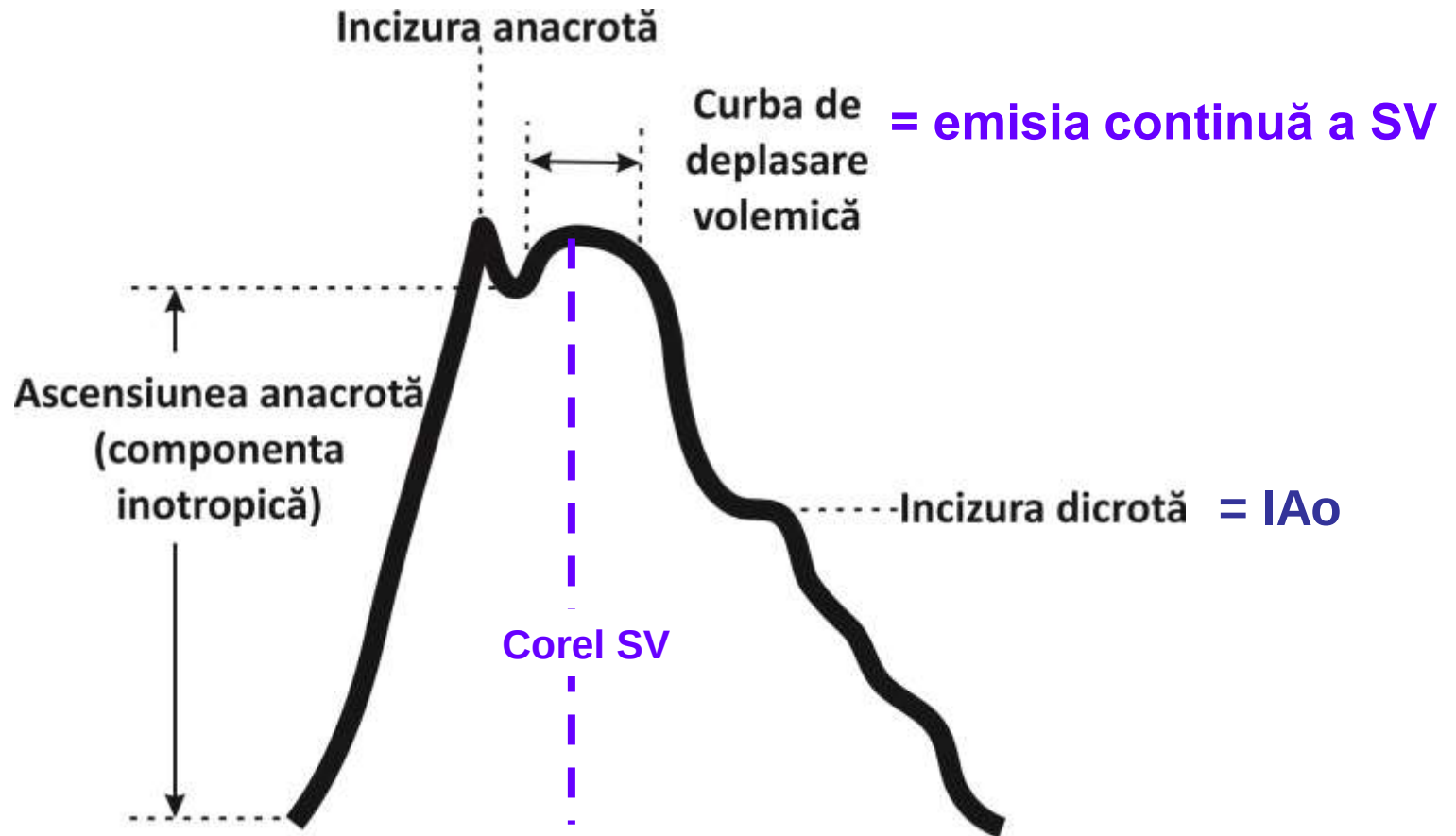
Optimization of Preload in Severe Sepsis and Septic Shock

Adil Shujaat and Abubakr A. Bajwa

VM IPPV

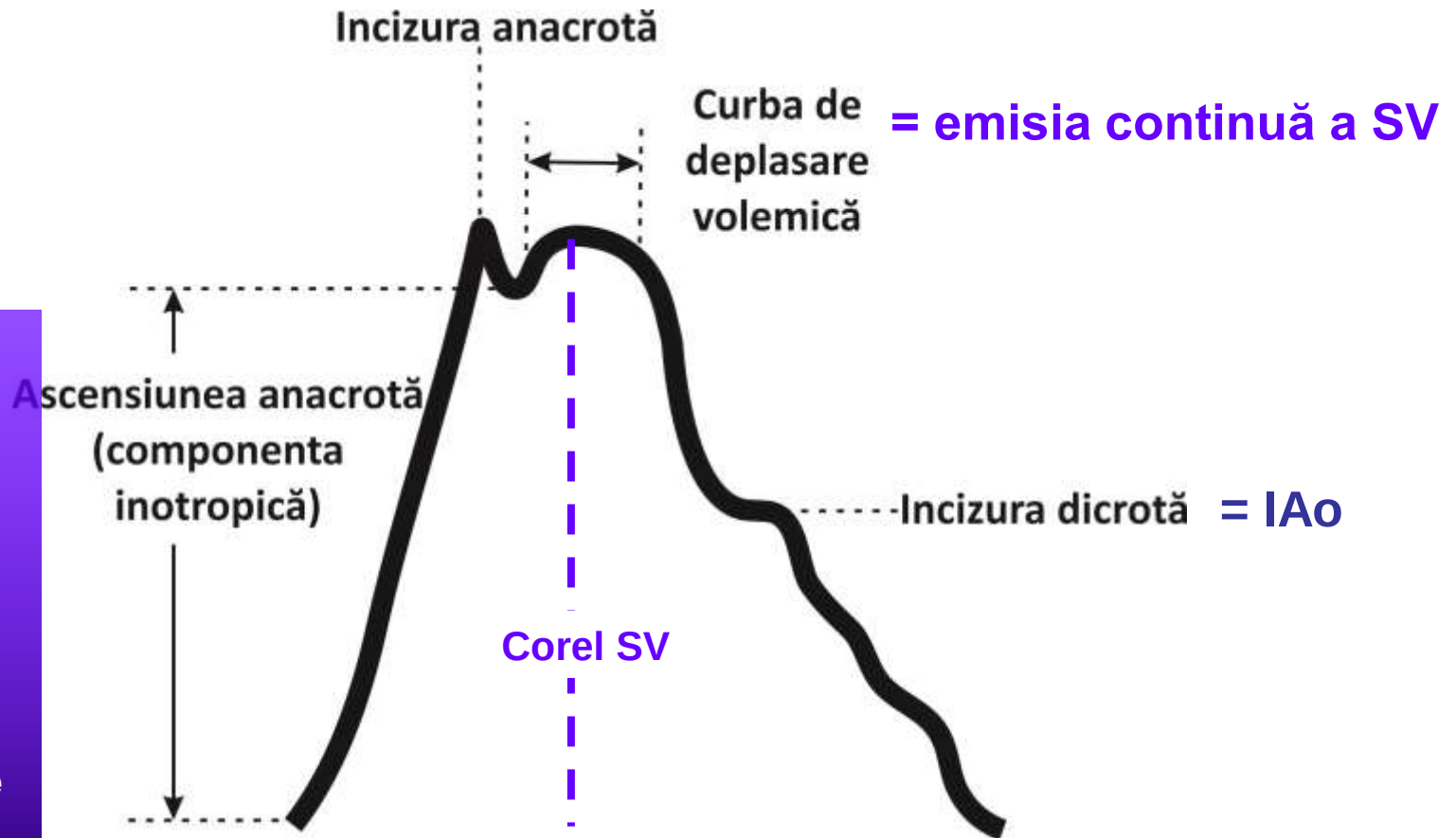


Traseul TA în varianta impecabilă

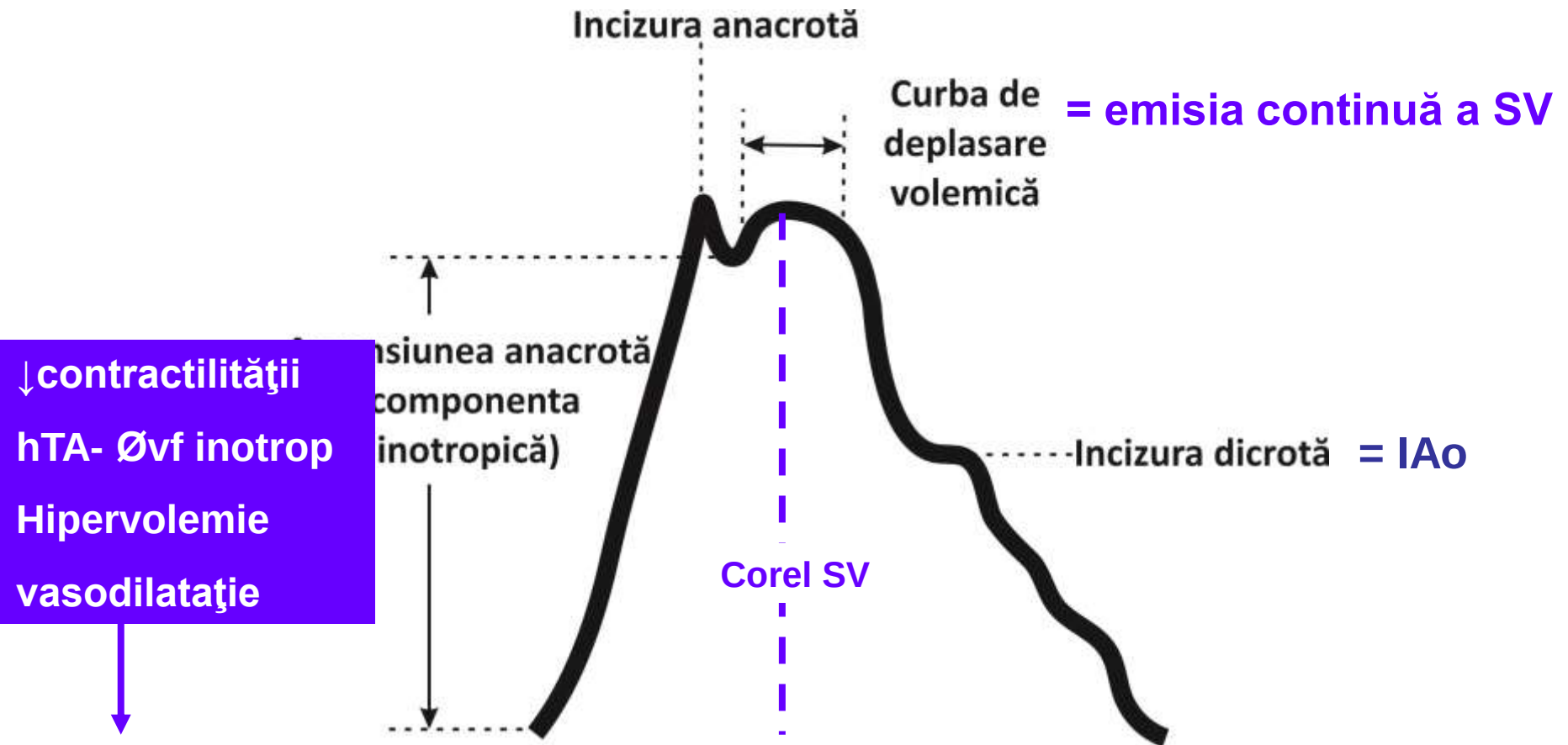


Traseul TA în varianta impecabilă

Artefact
 = overshoot
 ↑ contractilității
 ↑ viteza de
 generare a
 presiunii
 HTA
 vasoconstricție



Traseul TA în varianta impecabilă



Pulse Oximeter Plethysmographic Waveform Changes in Awake, Spontaneously Breathing, Hypovolemic Volunteers

Susan P. McGrath, PhD,* Kathy L. Ryan, PhD,† Suzanne M. Wendelken, MS,*
Caroline A. Rickards, PhD,† and Victor A. Convertino, PhD†

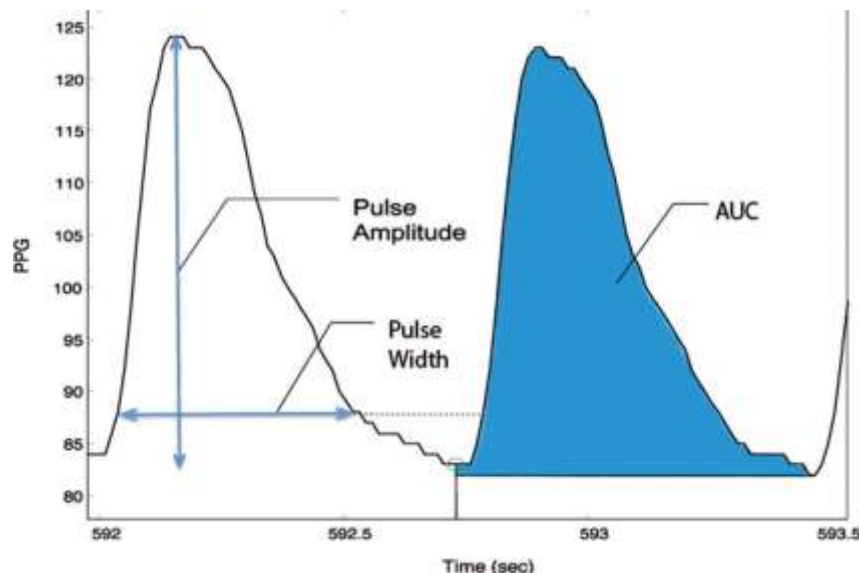


Table 1. Amalgamated Correlation Coefficients (R^2) Derived from Linear Regression Analysis of Changes in Photoplethysmogram (PPG) Pulse Shape Features with Changes in Stroke Volume Measurements

PPG parameter	Ear	Finger	Forehead
Pulse amplitude	0.69	0.36	0.95
Pulse width	0.59	0.90	0.71
AUC	0.91	0.44	0.97

AUC = area under the curve.

CONCLUSIONS: These results support the use of pulse oximeter waveform analysis as a potential diagnostic tool to detect clinically significant hypovolemia before the onset of cardiovascular decompensation in spontaneously breathing patients. (Anesth Analg 2011;112: 368–74)

Pulse Oximeter Plethysmographic Waveform Changes in Awake, Spontaneously Breathing, Hypovolemic Volunteers

Susan P. McGrath, PhD,* Kathy L. Ryan, PhD,† Suzanne M. Wendelken, MS,*
Caroline A. Rickards, PhD,† and Victor A. Convertino, PhD†

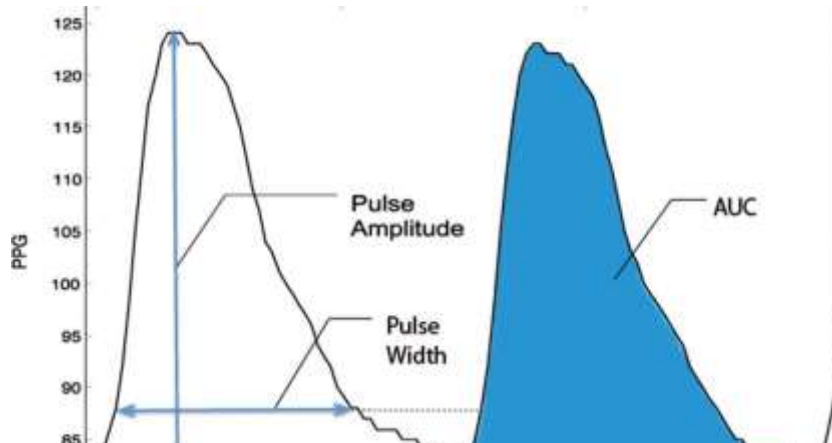


Table 1. Amalgamated Correlation Coefficients (R^2) Derived from Linear Regression Analysis of Changes in Photoplethysmogram (PPG) Pulse Shape Features with Changes in Stroke Volume Measurements

PPG parameter	Ear	Finger	Forehead
Pulse amplitude	0.69	0.36	0.95
Pulse width	0.59	0.90	0.71
AUC	0.91	0.44	0.97

Rezerve: 18 voluntari sănătoși, test de presiune negativă externă.

CONCLUSIONS: These results support the use of pulse oximeter waveform analysis as a potential diagnostic tool to detect clinically significant hypovolemia before the onset of cardiovascular decompensation in spontaneously breathing patients. (Anesth Analg 2011;112: 368–74)

Non-invasive assessment of fluid responsiveness by changes in partial end-tidal CO₂ pressure during a passive leg-raising maneuver

Manuel Ignacio Monge García*, Anselmo Gil Cano, Manuel Gracia Romero, Rocio Monterroso Pintado, Virginia Pérez Madueño and Juan Carlos Díaz Monrové

	Baseline	PLR	Preinfusion	After VE
SAP, mmHg				
Responders	107 ± 21	120 ± 21	108 ± 21	122 ± 25
Non-responders	107 ± 14	111 ± 14	105 ± 15	111 ± 18
DAP, mmHg				
Responders	61 ± 11	65 ± 12 ^a	61 ± 12	64 ± 12 ^c
Non-responders	63 ± 11	66 ± 10 ^a	63 ± 10	65 ± 10 ^c
MAP, mmHg				
Responders	76 ± 14	83 ± 13 ^a	75 ± 14	83 ± 15 ^c
Non-responders	78 ± 12	82 ± 12 ^a	77 ± 12	81 ± 13 ^c
PP, mmHg				
Responders	45.8 ± 15.7	55.3 ± 18.3 ^b	46.9 ± 13.6	57.7 ± 19.7 ^{a,c}
Non-responders	42.1 ± 10.1	45.2 ± 11.9 ^b	42.1 ± 11.3	45.9 ± 12.9 ^c
CPO, W				

p<0.05
vs baseline

P<0.05 vs
preinfusion

Monge García et al. *Annals of Intensive Care* 2012, **2**:9
<http://www.annalsofintensivecare.com/content/2/1/9>

Non-invasive assessment of fluid responsiveness by changes in partial end-tidal CO₂ pressure during a passive leg-raising maneuver

Manuel Ignacio Monge García*, Anselmo Gil Cano, Manuel Gracia Romero, Rocio Monterroso Pintado, Virginia Pérez Madueño and Juan Carlos Díaz Monrové

Modificările induse de PETCO₂ în timpul PLR ar putea fi utilizate pentru evaluarea variațiilor DC în anticiparea răspunsului la fluide a pts în insuficiență circulatorie acută, VM cu MV fix și producție ct de CO₂.

Insuf
circulatorie



TAS < 90mmHg sau
↓ ≥ 50 mmHg

Monge García et al. *Annals of Intensive Care* 2012, **2**:9
<http://www.annalsofintensivecare.com/content/2/1/9>

REVIEW**Open Access**

Hemodynamic parameters to guide fluid therapy

Paul E Mark^{1*}, Xavier Monnet², Jean-Louis Teboul²

Metoda	Tehnologia	AUC IC95%
PPV Pulse pressure variation	Curba arterială	0.94 (0.03-0.95)
SPV Systolic pressure variation	Curba arterială	0.86 (0.82-0.90)
SVV Stroke volume variation	Pulse contour analysis	0.84 (0.78-0.88)

REVIEW

Open Access

Hemodynamic parameters to guide fluid therapy

Paul E Merik^{1*}, Xavier Monnet², Jean-Louis Teboul²

Metoda

Tehnologia

AUC IC95%

PPV Pulse pressure variation	Curba arterială	0.94 (0.03-0.95)
SPV Systolic pressure variation	Curba arterială	0.86 (0.82-0.90)
SVV Stroke volume	Pulse contour	0.84 (0.78-0.88)

Explicația: curba de pulsoximetrie pletismografică diferă de unda de presiune arterială pentru că măsoară mai degrabă volumul decât variațiile presiunii în paturile arterial și venos.

REVIEW

Open Access

Hemodynamic parameters to guide fluid therapy

Paul E Merik^{1*}, Xavier Monnet², Jean-Louis Teboul²

Metoda

TAM Ø tabel!

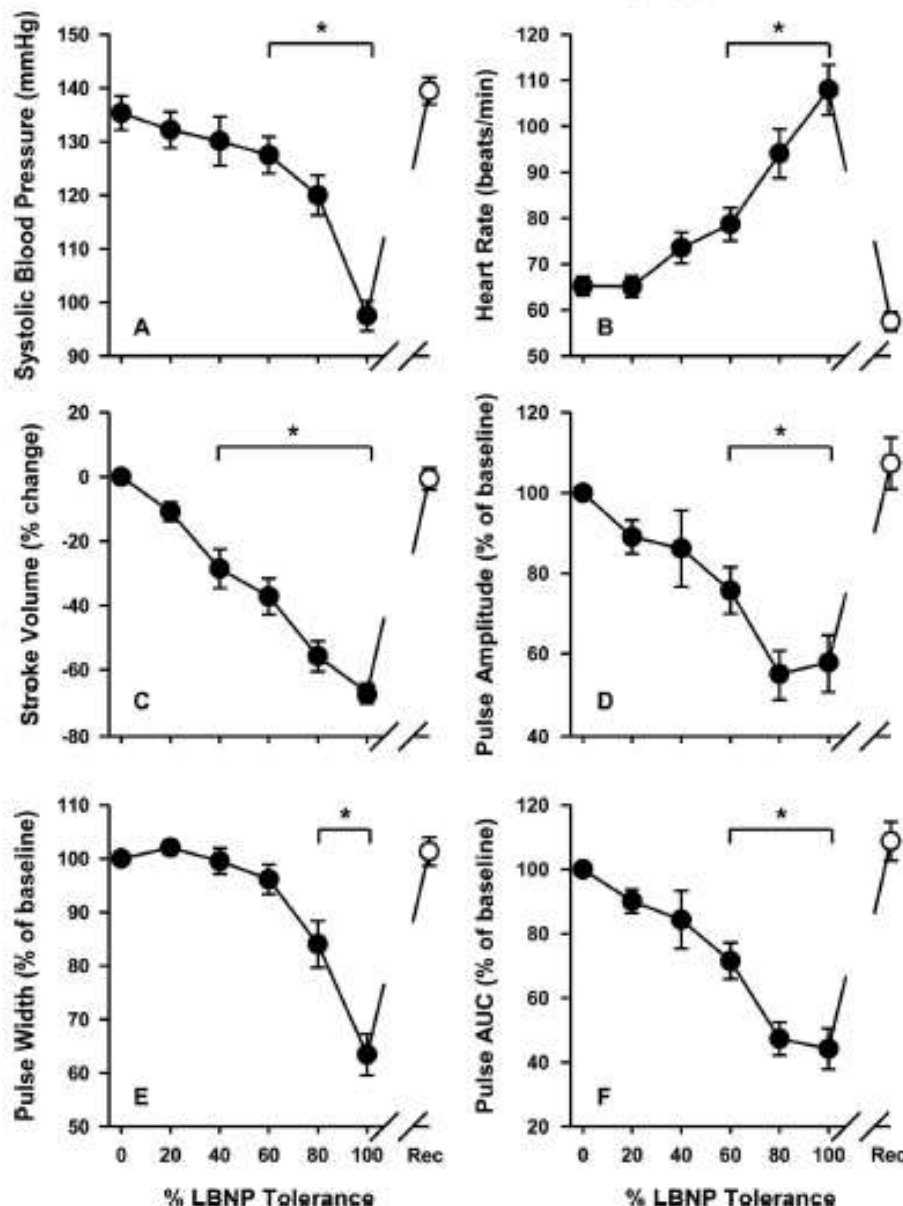
C95%

PPV Pulse pressure variation	Curba arterială	0.94 (0.03-0.95)
SPV Systolic pressure variation	Curba arterială	0.86 (0.82-0.90)
SVV Stroke volume	Pulse contour	0.84 (0.78-0.88)

Explicația: curba de pulsoximetrie pletismografică diferă de unda de presiune arterială pentru că măsoară mai degrabă volumul decât variațiile presiunii în paturile arterial și venos.

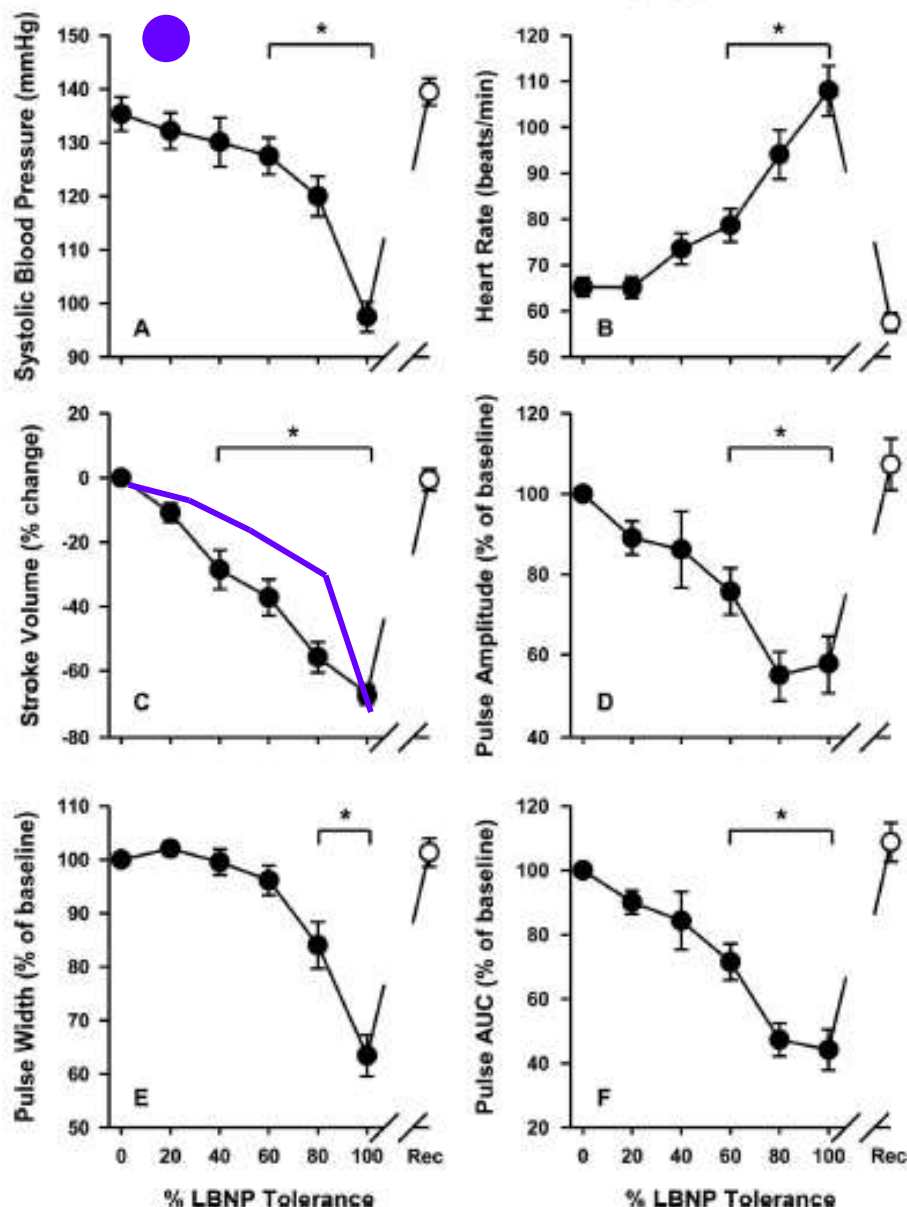
Pulse Oximeter Plethysmographic Waveform Changes in Awake, Spontaneously Breathing, Hypovolemic Volunteers

Susan P. McGrath, PhD,* Kathy L. Ryan, PhD,† Suzanne M. Wendelken, MS,*
Caroline A. Rickards, PhD,† and Victor A. Convertino, PhD†



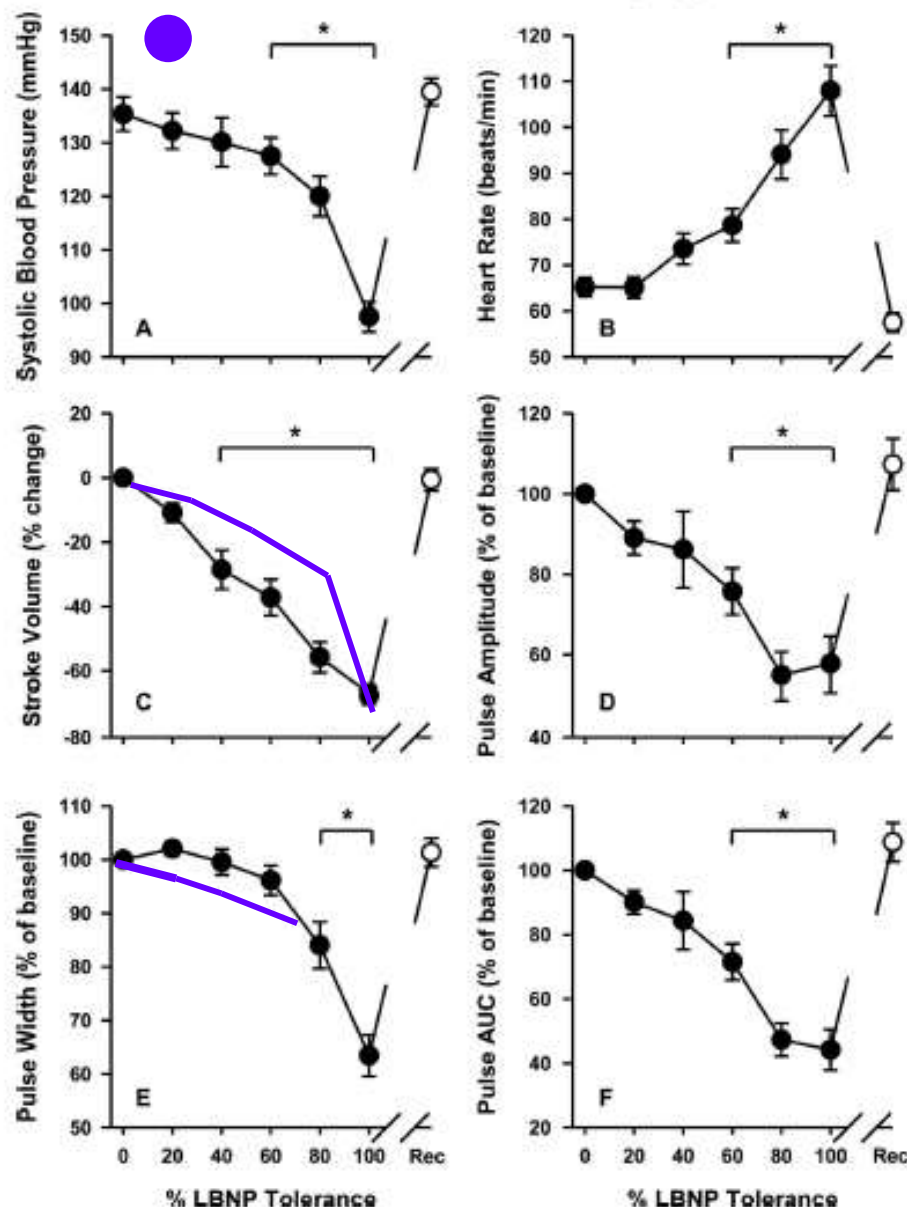
Pulse Oximeter Plethysmographic Waveform Changes in Awake, Spontaneously Breathing, Hypovolemic Volunteers

Susan P. McGrath, PhD,* Kathy L. Ryan, PhD,† Suzanne M. Wendelken, MS,*
Caroline A. Rickards, PhD,† and Victor A. Convertino, PhD†



Pulse Oximeter Plethysmographic Waveform Changes in Awake, Spontaneously Breathing, Hypovolemic Volunteers

Susan P. McGrath, PhD,* Kathy L. Ryan, PhD,† Suzanne M. Wendelken, MS,*
Caroline A. Rickards, PhD,† and Victor A. Convertino, PhD†



Semnificația TA cont

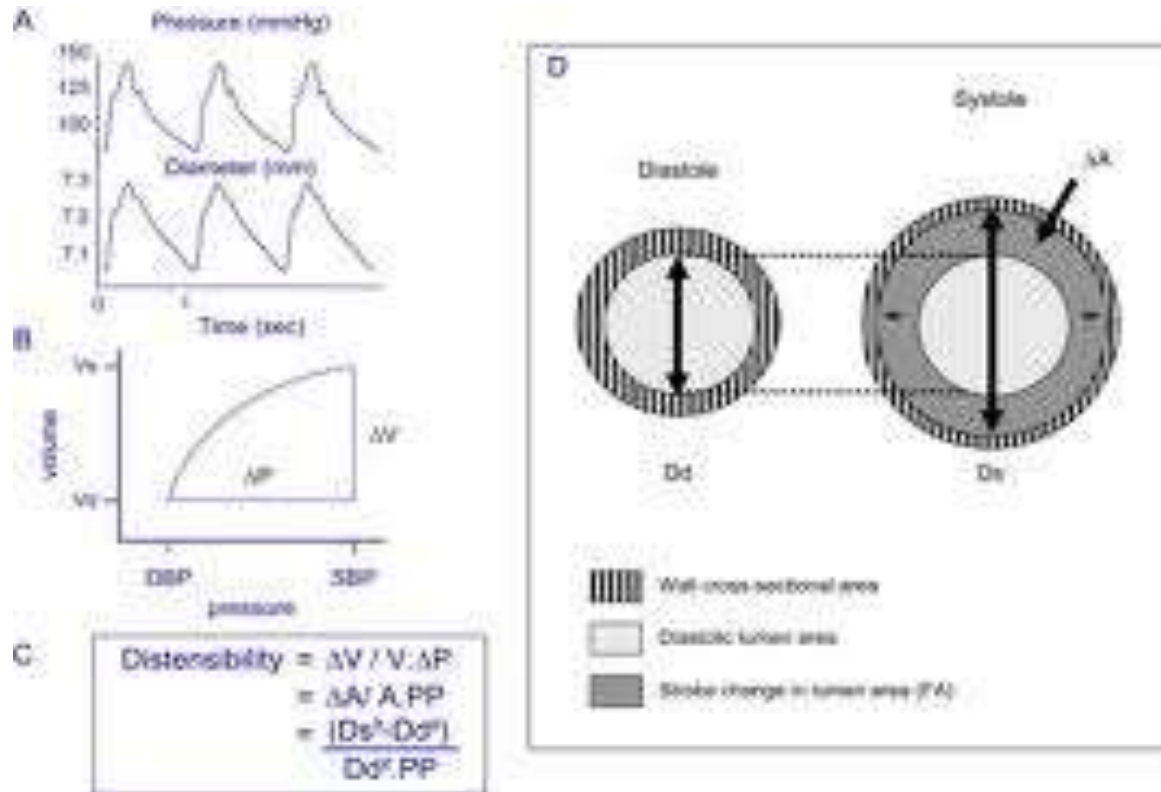
**2. Starea contractilității cordului
VE.**

3. Capacitatea de distensie a patului vascular

4. Perfuzia de organ

5. Tonusul vascular

3. Capacitatea de distensie a patului vascular



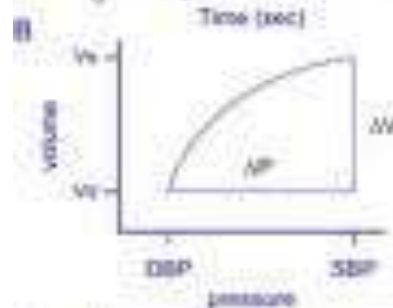
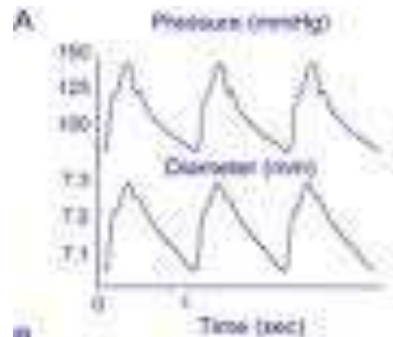
Villani F, Perret C, Jequier E et al. Eur J Clin Pharmacol, 1974; 7(1):11-16

Semnificația TA cont

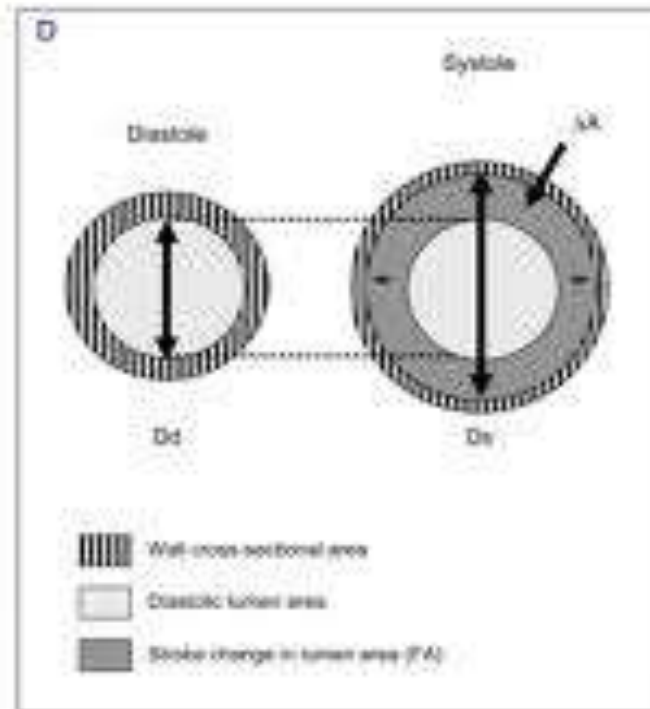
3. Capacitatea de distensie a patului vascular

Fentolamin 5mg/h

↑FC, TA + DS antebrat ct



$$\begin{aligned} \text{Distensibility} &= \Delta V / V \cdot \Delta P \\ &= \Delta A / A \cdot PP \\ &= (Ds^2 - Dd^2) / Dd^2 \cdot PP \end{aligned}$$

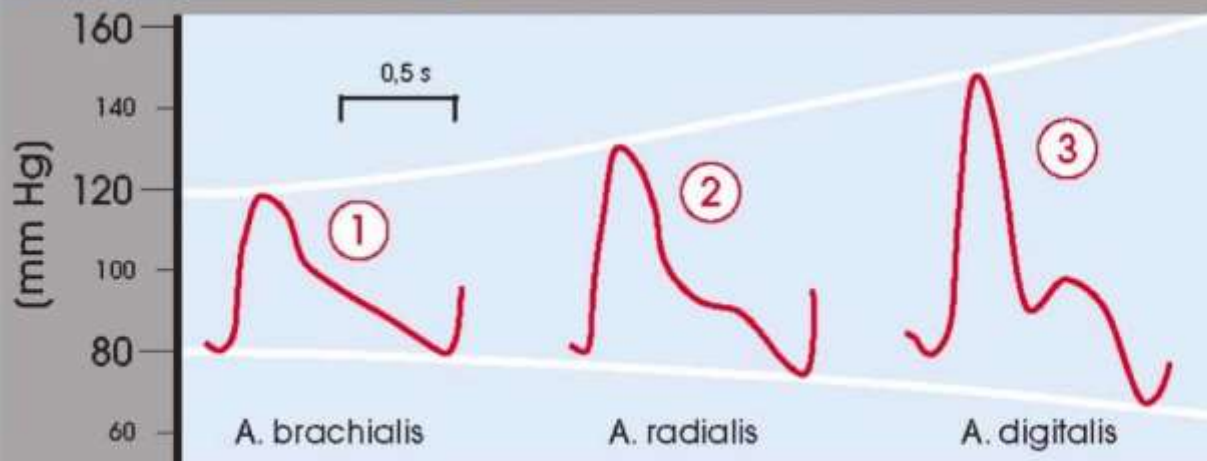
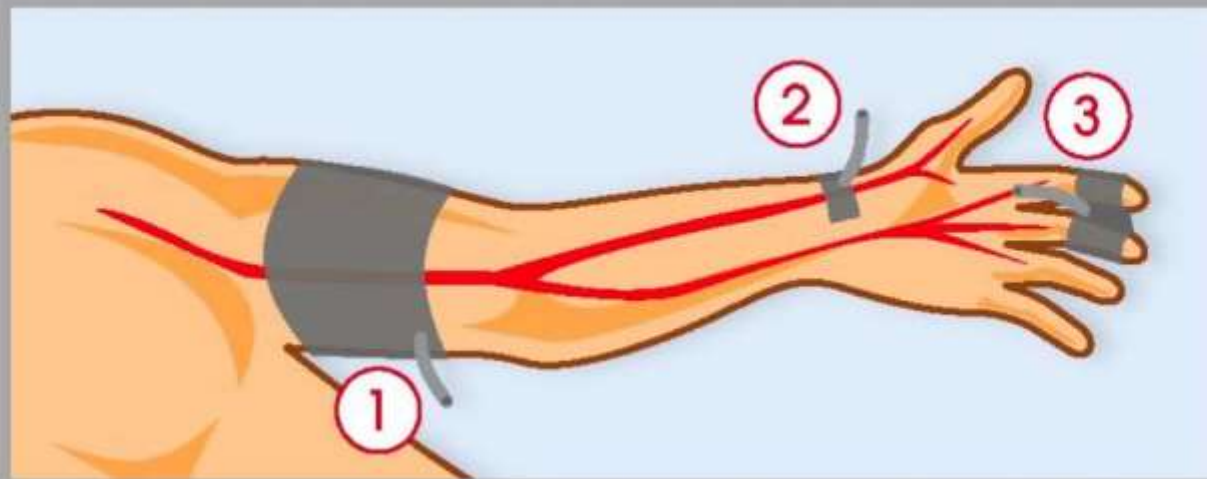


Pletismografie de ocluzie

↑vol venos cu 20/30%, pres ven efectiva ct

Lequier E et al. Eur J Clin (1987);11-16

4. Perfuzia de organ PP în artere diferite Wikipedia



Grafica TA -interpretare



Normal



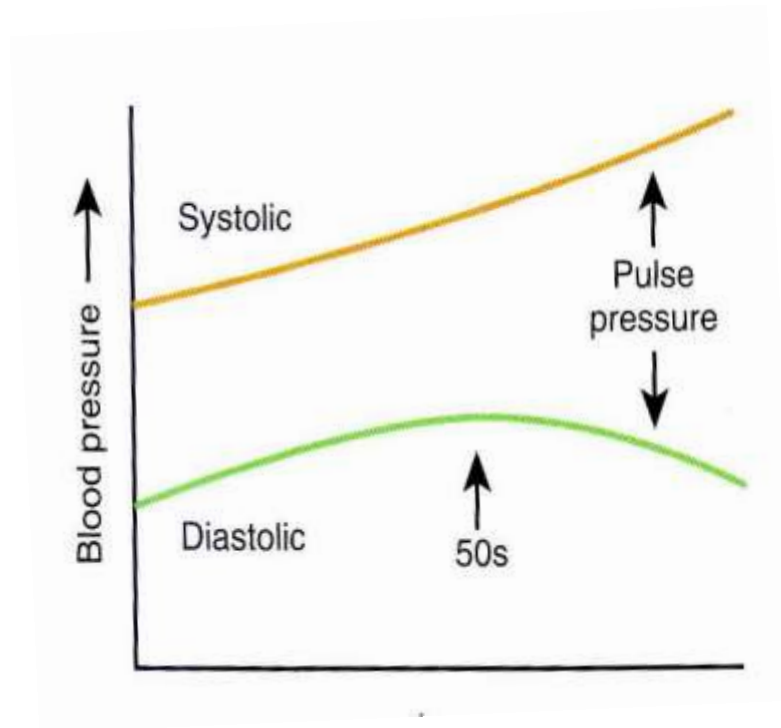
Artefact tip overshoot



Damping

Interpretarea valorilor TA

Variația cu vârsta



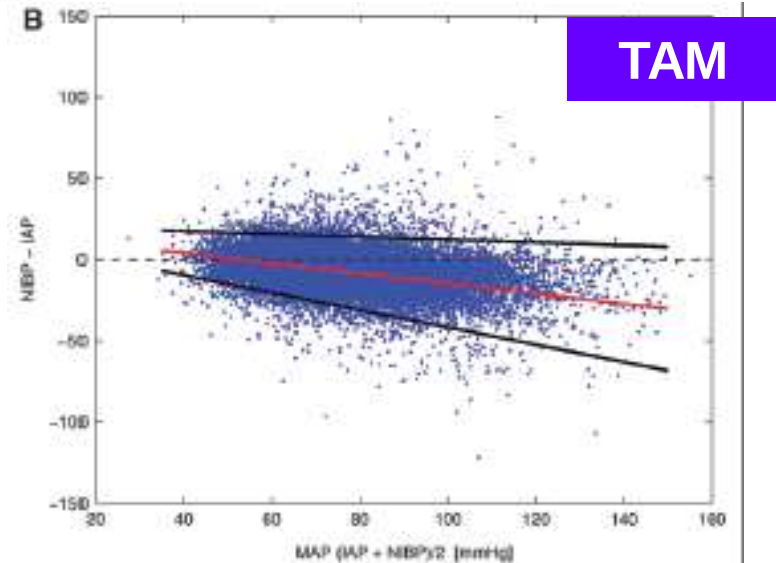
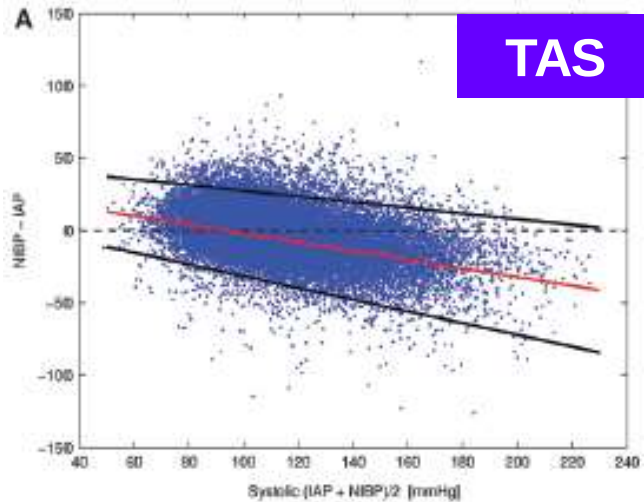
Categorie	TAS	TAD
N	<120	<80 și
PreHT	120-139	80-90 sau
HTA		
Stadiul 1	140-159	90-99 sau
Stadiul 2	≥160	≥100

Prokopowicz G, Hypertension, The Johns Hopkins Board Review 3rd Ed, Ed Miller G, Ashar BH, Sisson SD, Mosby, 2010

Li-wei H. Lehman, PhD^{1,2}; Mohammed Saeed, MD, PhD^{1,2,3}; Daniel Talmor, MD⁴;

Roger Mark, MD, PhD^{1,2}; Atul Malhotra, MD⁵

www.ccmjournal.org January 2013 • Volume 41 • Number 1

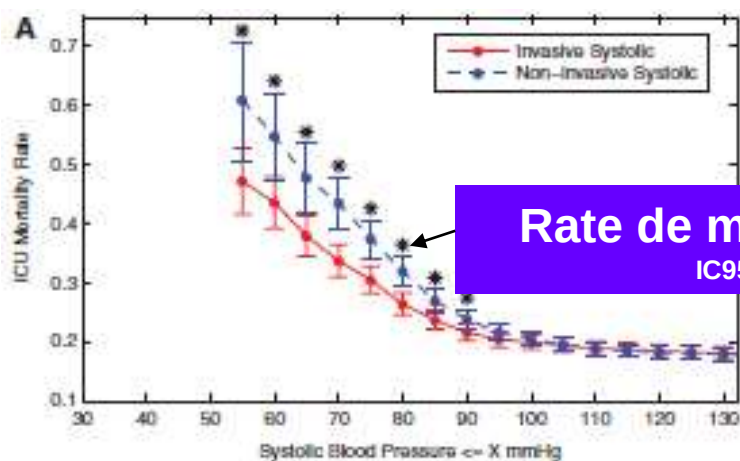
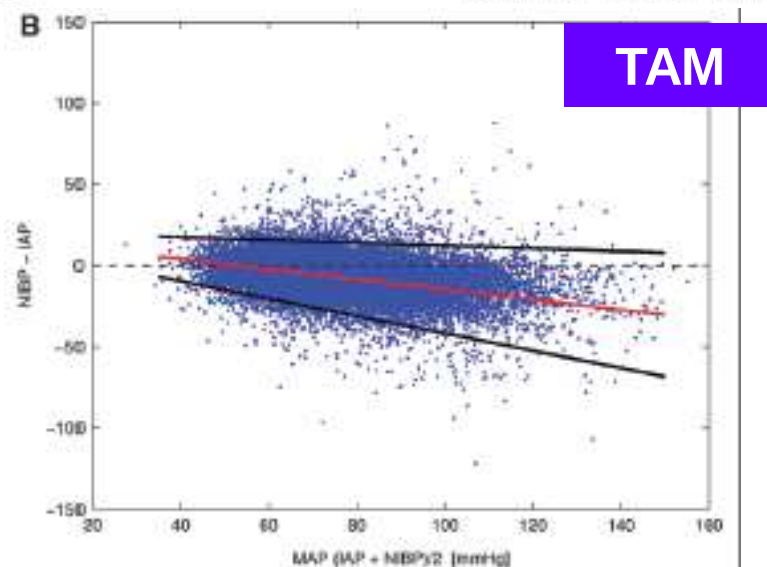
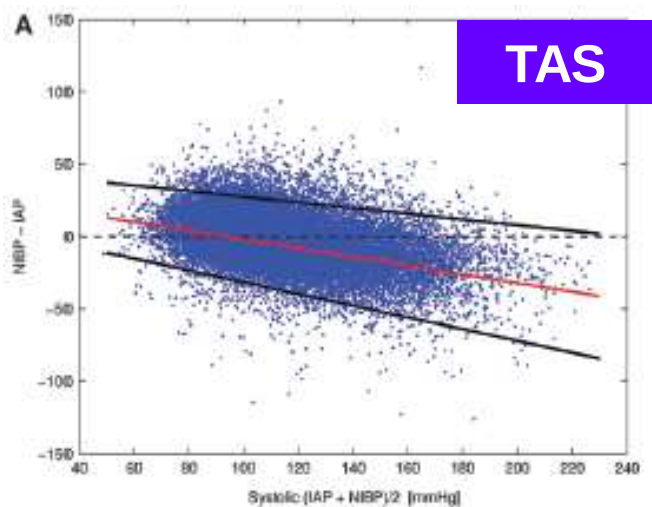


Diferențele tind să fie pozitive la TAS < 95mmHg și negative la TAS ≥ 95mmHg.

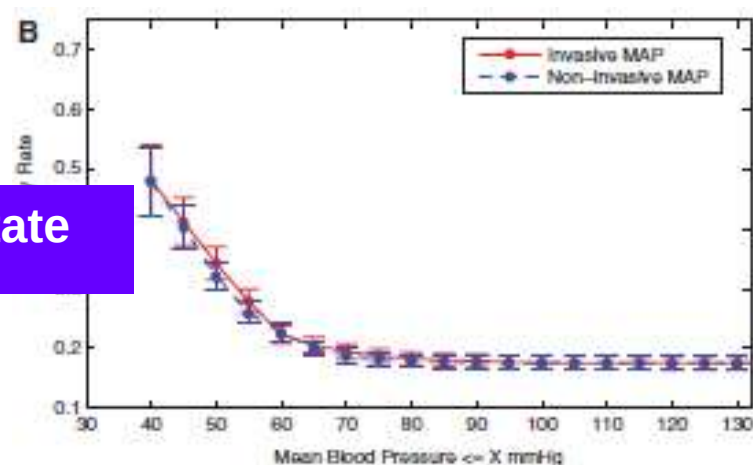
Li-wei H. Lehman, PhD^{1,2}; Mohammed Saeed, MD, PhD^{1,2,3}; Daniel Talmor, MD⁴;

Roger Mark, MD, PhD^{1,2}; Atul Malhotra, MD⁵

www.ccmjournal.org January 2013 • Volume 41 • Number 1



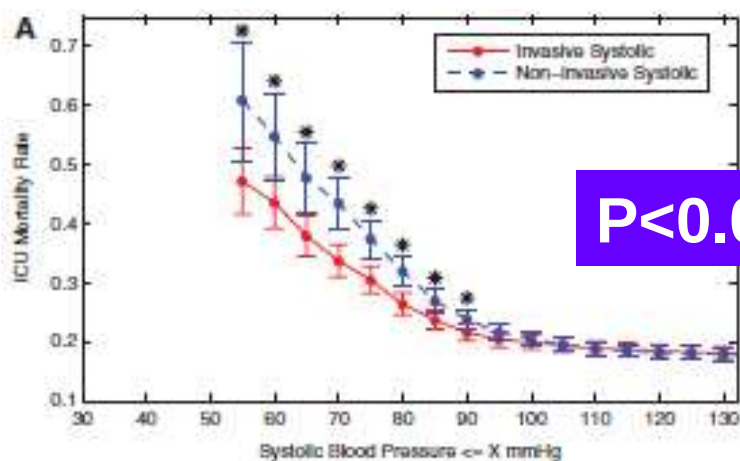
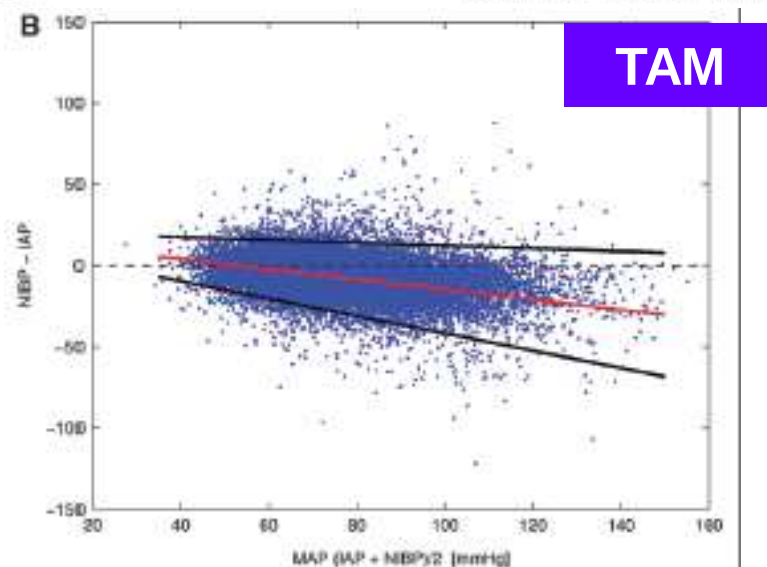
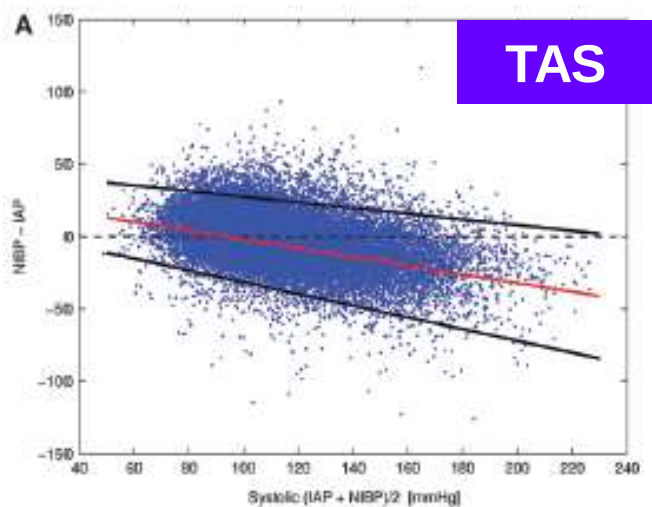
Rate de mortalitate
IC95%



Li-wei H. Lehman, PhD^{1,2}; Mohammed Saeed, MD, PhD^{1,2,3}; Daniel Talmor, MD⁴;

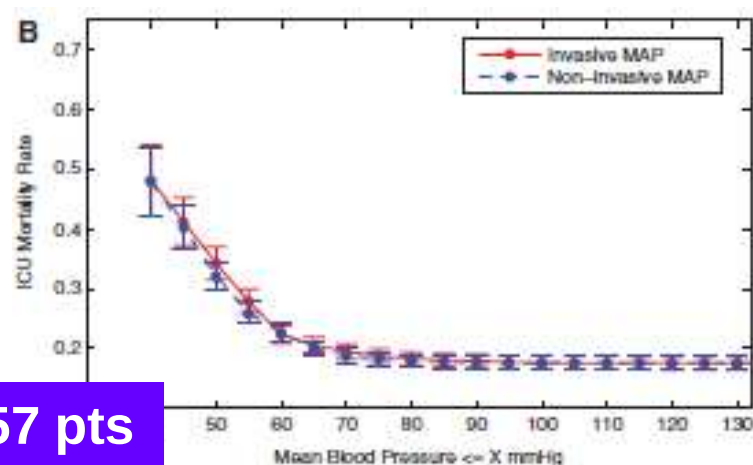
Roger Mark, MD, PhD^{1,2}; Atul Malhotra, MD⁵

www.ccmjournal.org January 2013 • Volume 41 • Number 1



P<0.05

4957 pts



Cui bono ?!

1. Sepsa

- **Definiția sepsei severe**
- **Sdr șoc toxic stafilococic vs streptococic**

Cui bono ?!

1. Sepsa

- **Definiția sepsei severe**

hTA indusă de sepsă TAS <90mmHg

TAM <70mmHg

↓TAS >40mmHg sau <2DS sub VN în lipsa altei cauze

- **Sdr șoc toxic stafilococic vs streptococic**

staf. TAS ≤90mmHg

↓TADortostatic ≥ 15mmHg

streptoc.

TAS ≤ 90mmHg

Cui bono?

Protocolul Rivers

- $TAS \leq 90\text{mmHg}$ sau $TAM \leq 65\text{mmHg}$ + tablou cl de sepsă = hipoperfuzia sepsei

2. $TAM \uparrow$ = durere; HTA de novo

3. Ghidarea terapiei – PP- HIC, PPV

- Variațiile parametrilor măsurați:
 - $\approx$ direct prop: DC, VE, contractilitatea, RVS, vâscozitatea, forțele de frecare, volemia
 - $1/\approx$ invers prop: $\varnothing$ arterelor, complianța arterială
 - Aspectul traseului

4. Valoare prognostică

- Incidența AVC
- ESRD
- IC congestivă
- BIC boala ischemică coronariană
- <50 ani – TAD
- >50 de ani - TAS

Cui bono?

5. Interpretarea valorilor /metoda de monitorizare



*"Oh, there's nothing really wrong with our marriage.
We'd just like to figure out a way to monetize it."*

Vademecum TA

Date despre parametri măsurați vs judecată clinică

Vademecum TA

Date parametri măsurați vs judecată clinică

Nu știi destul?!

Vademecum TA

Date parametri măsurați vs judecată clinică

Nu știi destul?!

**Inteligență speculativă, intuitivă = arta practicării
medicinii**

Gândirea intuitivă vs imaginația gratuită, periculoasă



“Careful in the bathroom—we just had it reimaged.”

Gândirea intuitivă vs imaginația gratuită, periculoasă



Thinking outside the box!