

‘Bestaat er correlatie tussen Delta T en Cardiac Index bij de patiënt met sepsis?’

Annelotte van Dijk, *Circulation Practitioner i.o.*

Attila Karakus, *Internist Intensivist, medisch begeleider*

Marjolein van Zanten en Jacqueline Rietveld, *afdelingsmanagers*

Afdeling Intensive Care

Diakonessenhuis Utrecht

18 oktober 2017

Inhoud

- Introductie
- Onderzoek
- Aanleiding

- Methode
- Resultaten
- Discussie

- Limitatie
- Conclusie
- Mijn rol als Circulation Practitioner

- Literatuurlijst

Introductie: wie ben ik?



Diakonessenhuis ✦ Diakonessenhuis Utrecht (1)

- Opgericht in 1844
- Eerste Diakonessenhuis in NL
- Eerste locatie huurhuis in binnenstad
- 1^e jaar 47 patiënten verpleegd
- 1^e jaar 3 diakonessen werkzaam
- 'Diakones'



Diakonessenhuis ✦ Diakonessenhuis Utrecht (2)

2016 in cijfers:

2.715 personeelsleden
(in loondienst)

23.956 dagverplegingen

1.036 verpleegkundigen

46 arts-assistenten i.o.

500 bedden

23.268 opnamen

13 IC-bedden

396.023 polikliniekbezoeken

197 medisch specialisten

301 vrijwilligers



Intensive Care

Totaal aantal IC bedden	13 (12+1 calamiteiten bed)
Totaal aantal beademingsbedden	9
Niveau	2
Fte verpleegkundigen	39,45
Fte intensivisten	5,8

	2015	2016
Behandeldagen	4.009	4.163
Opnames	1.057	1.070
Beademingsdagen	1.596	1.571
Bedbezetting	103%	100%

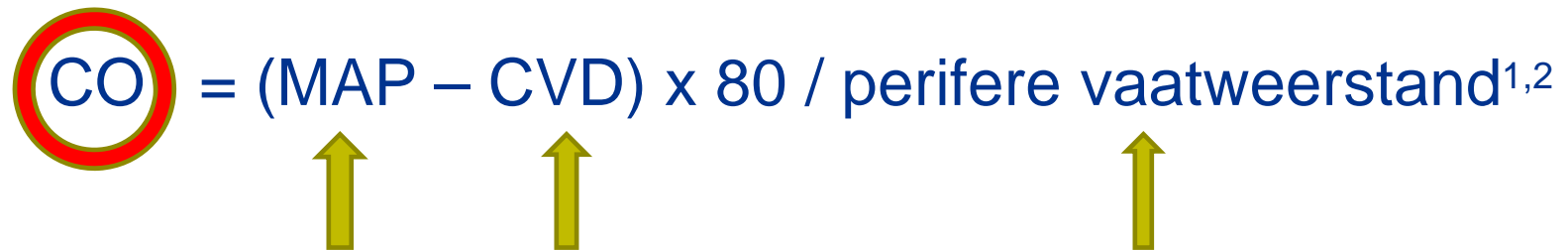


- Regionaal samenwerkingsverband Intensive Care Midden-Nederland

Onderzoek

‘Bestaat er correlatie tussen Delta T en Cardiac Index bij de patiënt met sepsis?’

- Beoordeling hemodynamiek m.b.v. MAP...? Bloeddruk
- Cardiac Output (CO) Bloedflow
- Perifere vaatweerstand, i.c.m. MAP:

$$\text{CO} = (\text{MAP} - \text{CVD}) \times 80 / \text{perifere vaatweerstand}^{1,2}$$
The equation is displayed with the term 'CO' circled in red and green. Three yellow arrows point upwards from below to the terms 'MAP', 'CVD', and 'perifere vaatweerstand' in the equation.

→ Delta T als maat voor perifere vaatweerstand

1. Boerma, C. (2013)

2. Brink, van den G.T.W.J. (2011)

Subjectieve beoordeling perifere temperatuur als eerste stap, maar wel i.c.m. andere parameters. – *Kaplan (2001)*

Delta T laat een goed verband zien met mate van perifere perfusie, ScvO₂, lactaatklaring en IC-mortaliteit. – *Yang (2011), Houwink (2016), Leante-Castellanos (2012)*

Relatie tussen Delta T en CO bij patiënten na hartoperatie, een review, toonde wisselende resultaten, van sterkte tot afwezige correlatie. – *Schey (2010)*

Doel

- Onderzoeken of er correlatie bestaat tussen Delta T en Cardiac Index bij patiënten met sepsis.
- Maat voor perifere vaatweerstand: Delta T
= centrale temperatuur minus perifere temperatuur
- Bestaat er een relatie? → in toekomst Delta T monitoren bij patiënten met sepsis, waaruit, i.c.m. MAP, CI voorspeld kan worden.

Voordelen:

- Non-invasief
- Eenvoudig
- Snel



**Toekomst visie
hemodynamische monitoring**

Methode

- 1 februari 2017 t/m 31 juli 2017
- Prospectief observationeel onderzoek op IC Diakonessenhuis Utrecht

Inclusiecriteria

- Patiënten 18 jaar en ouder;
- Patiënten met septische shock;
- Patiënten waar PiCCO-katheter was ingebracht.

Exclusiecriteria

- Perifeer vaatlijden, Fontaine-classificatie 3 en 4;
- Acute arteriële afsluiting beenvaten.

Methode

Dataverzameling

- PiCCO-katheter (*Pulsion Medical systems ME*)
- Perifere thermometer (*Smiths Medical Level 1 Skin Temperature Sensor*)

CI: thermodilutie-methode, 8x per 24 uur door IC vpk, middels PiCCO

Delta T:

- Centrale temperatuur, continue meting, middels PiCCO-katheter;
- Perifere temperatuur, continue meting, middels perifere thermometer op voetrug.

CI vergeleken met Delta T, waarna Pearson correlatiecoëfficiënt berekend

Resultaten (1)

- 11 patiënten geïncludeerd, 3 patiënten afgevallen, n=8

Patiënt N=8	<u>Geslacht</u>	<u>Leeftijd (jaren)</u>	<u>Duur aan PiCCO (uren)</u>	<u>Aantal metingen</u>	<u>Vasoactieve medicatie</u>
1	Man	72	51	16	Noradrenaline
2	Man	73	68	15	Noradrenaline, dobutamine
3	Vrouw	54	45	11	Noradrenaline, dobutamine
4	Man	65	110	15	Noradrenaline, dobutamine, enoximone, adrenaline
5	Vrouw	89	58	19	Noradrenaline, dobutamine
6	Man	77	349	83	Noradrenaline, dobutamine
7	Vrouw	67	203	49	Noradrenaline, dobutamine, enoximone, adrenaline
8	Vrouw	65	92	28	Noradrenaline
Gemiddelde		70,2	122	29,5	
Mediaan		69,5	80	17,5	

Tabel 1. Patiëntkarakteristieken

Patiënt (n=8)	1	2	3	4	5	6	7	8	Totale populatie
Gemiddelde CI (L/min/m ²)	3,62	3,25	4,45	5,35	2,86	4,12	3,28	4,14	3,88
Gemiddelde Delta T (graden Celsius)	4,45	2,86	2,55	13,73	8,41	5,23	6,00	1,50	5,60

Tabel 2. Mean CI en mean Delta T

Resultaten (3)

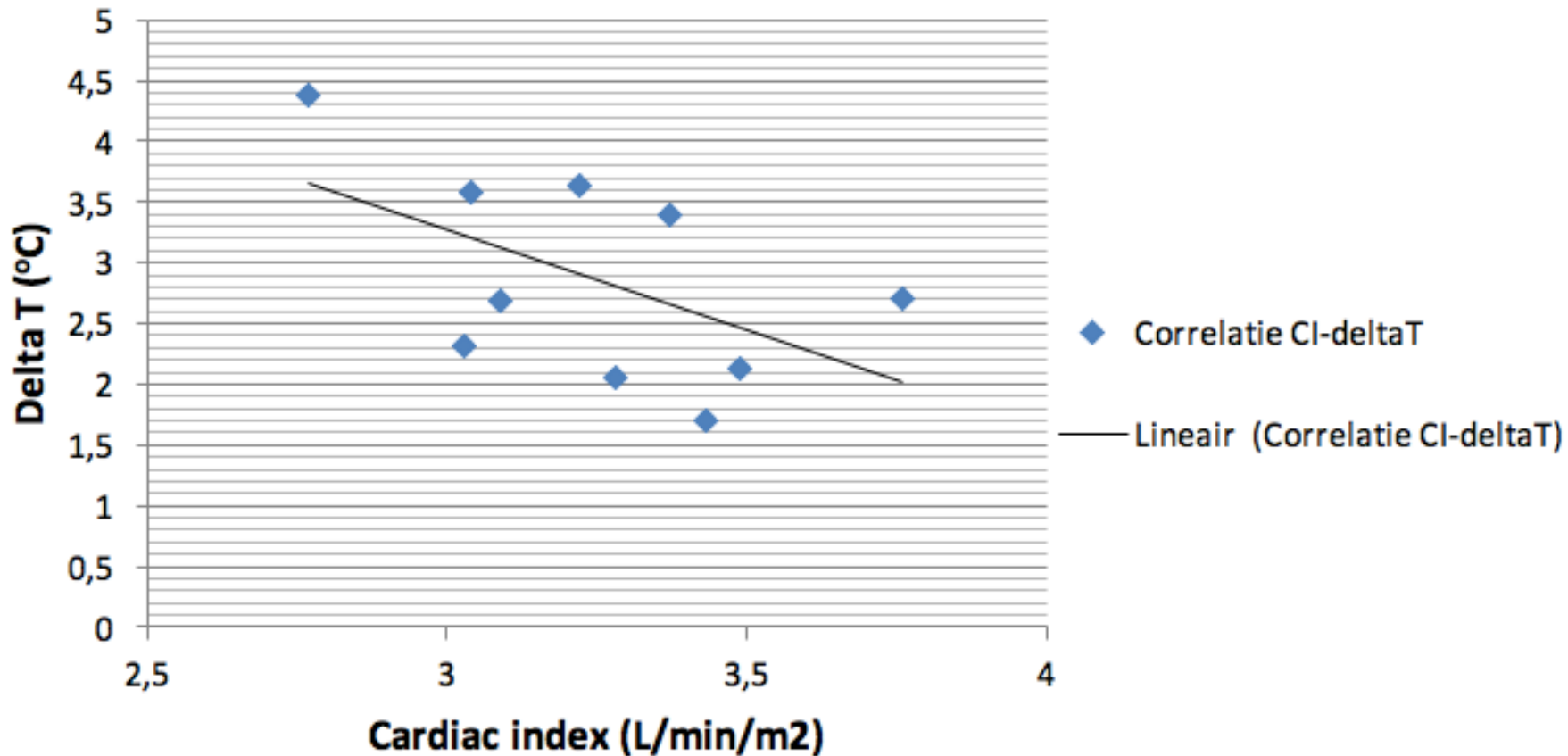
Patiënt (n=8)	1	2	3	4	5	6	7	8	Gemiddelde alle patiënten
Correlatiecoëfficiënt (R)	-0.57	-0.54	-0.10	-0.57	-0.50	-0.38	-0.54 (-0.85 en -0.60)	-0.50	-0,51

Tabel 2. Pearson correlatiecoëfficiënt per patiënt.

R	Interpretatie kracht verband
< 0,3	zeer zwak
0,3 - 0,5	zwak
0,5 - 0,7	matig
0,7 - 0,85	sterk
0,85 - 0,95	zeer sterk
> 0,95	uitzonderlijk sterk (suspect!)

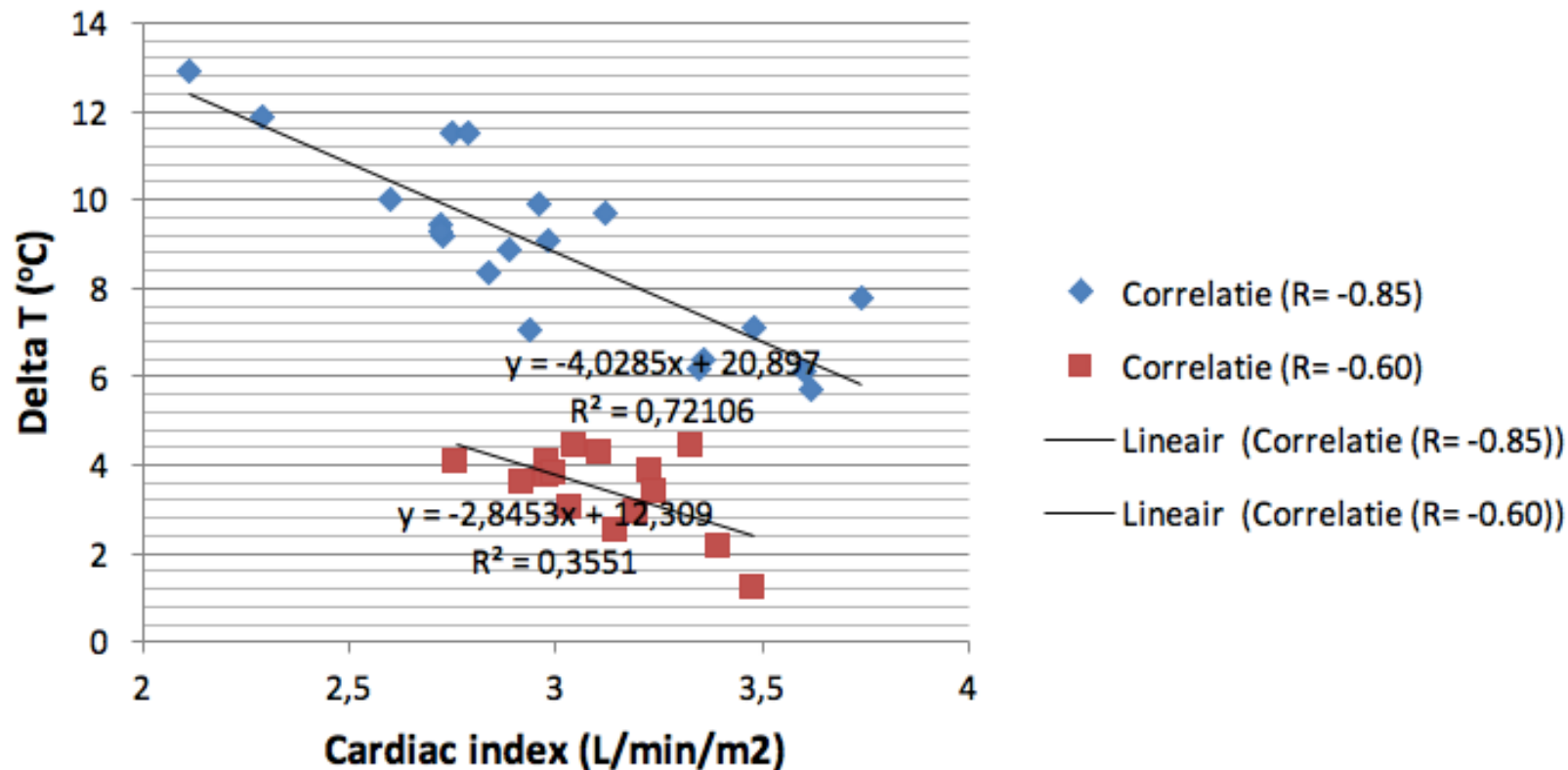
Tabel 3. Interpretatie Pearson correlatiecoëfficiënt. Universiteit Leiden (1998)

Correlatiecoëfficiënt (R= -0.54)



Figuur 2. Patiënt 2: matige correlatiecoëfficiënt. Noradrenaline afgebouwd van 0.13 naar 0 μ /kg/min.

Correlatie in twee perioden



Figuur 1. Patiënt 7: data opgesplitst in 2 periodes. Blauw: noradrenaline wordt langzaam opgehoogd van 0.21 naar 1.45 μ /kg/min. Rood: noradrenaline wordt afgebouwd van 1.42 naar 0.25 μ /kg/min.

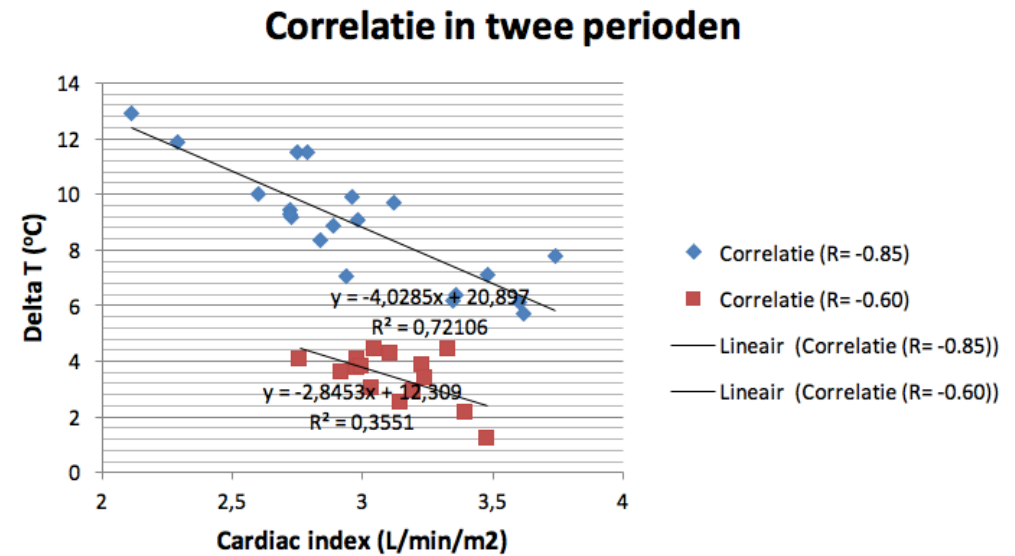
- 2 van de 8 patiënten zeer zwakke en zwakke correlatiecoëfficiënt gevonden (-0.10 en -0.38).
- 6 van de 8 patiënten matige correlatiecoëfficiënt gevonden.
- Patiënt 7 ($R = -0.54$): 8,5 dag metingen gedaan. Periode splitsen? Gaf verbetering correlatiecoëfficiënt: -0.85 en -0.60.
- Patiënt 6 ($R = -0.38$): 14 dagen metingen gedaan. Periode splitsen? Gaf geen verbetering correlatiecoëfficiënt.

Belangrijkste bevinding:

Gemiddeld genomen wordt er een matige, negatieve correlatie gevonden tussen CI en delta T ($R=-0.55$)

- Slechts 1 patiënt sterke correlatie gevonden, na splitsing periode.
- Verschuiving van correlatielijn. Verklaring: afname vasoactieve medicatie en afname sepsis.

Is dit een verklaring voor de gevonden matige correlatie...?



Discussie (2)

- **Onvermogen om (vasoactieve)medicatie gecontroleerd toe te dienen.** – *Schey (2009)*
- **Systemische hemodynamische parameters niet specifiek genoeg om regionale hypoperfusie te detecteren.** – *Lima (2005)*
- **Naast meten systemische parameters, ook beoordelen perifere weefsels → geeft een completer beeld van hemodynamische status.** – *Ait-Oufella (2016)*
- **Meerdere perifere perfusievariabelen bij beoordeling perifere weefsels (CRT, skin mottling, Tskin-diff)** – *van Genderen (2012)*

Discussie (3)

- Resultaten onderzoek komen overeen met resultaten literatuur.
- Steeds duidelijker: status van microcirculatie correleert slecht met status van macrocirculatie
- Maar... Beschikbare studies zijn klein en het is moeilijk om factoren, die perifere weefsels beïnvloeden, weg te nemen.

Limitatie

- Bias:
 - Omgevingstemperatuur;
 - Wisselend toedekken met dekens;
 - Uniforme wijze metingen uitvoeren;
 - Meetapparatuur.
- Vasoactieve medicatie;
- Fluctuaties in MAP; $CO = (MAP - CVD) \times 80 / \text{perifere vaatweerstand}$
- Korte tijdspanne voor includeren patiënten.

Conclusie

- Gemiddeld genomen: matige negatieve correlatie gevonden tussen CI en delta T bij patiënten met septische shock ($R = -0.55$).
- Met name verstoring door snelle fluctuaties in toegediende vasoactieve medicatie.

Het meten van delta T, als maat voor perifere vaatweerstand, is geen betrouwbare parameter voor de beoordeling van CI bij patiënten met septische shock.

Mijn rol als Circulation Practitioner

m.b.t. onderzoek

- Een aanvullend onderzoek uitvoeren:
 - Rol van MAP toevoegen;
 - Meer tijd, meer patiënten;
 - Uitgebreide opfris scholing aan collega's, waardoor:
 - Meer uniformiteit m.b.t. uitvoering metingen;
 - Zoveel mogelijk bias wegnemen.

Mijn rol als Circulation Practitioner

- Functieprofiel CP voor mijn IC ontwikkelen; *Op korte termijn*
- Medische hemodynamiek protocol;
- Begeleiden IC leerling bij onderzoek PLR;

- Opzetten hemodynamiek toets voor IC verpleegkundigen;
- Inventariseren waar aandachtspunten voor scholing liggen (toets);
- Vaste scholingsmomenten plannen;

- Meer bedside teaching en casusbesprekingen organiseren;
- Testen van nieuwe arterielijnen;
- Huidig onderzoek vervolgen.

Mijn rol als Circulation Practitioner

Op korte en lange termijn

- Op de hoogte blijven van nieuwste ontwikkelingen, onderzoek;
- Mijn collega's informeren over- en betrekken bij nieuwe belangrijke ontwikkelingen;
- Vraagbaak voor collega's;

- Nieuw onderzoek opzetten;
- Nieuwe apparatuur testen;
- Nieuwe protocollen ontwikkelen;

- Les geven op Antonius Academie;
- Actief deelnemen als lid van vakgroep CPNed.

1. Brink van den, G.T.W.J, F. Lindsen, Th.J.A. Uffink (2011) *Leerboek intensive-care-verpleegkundige deel 1*. Vierde druk. Amsterdam: Reed Business.
2. Boerma C. (2013) *Shock. Een praktische handleiding*. Twaalfde druk. Venticare.
3. Kaplan, L.J., K. McPartland, T.A. Santora, S.Z. Trooskin (2001) *Start with a Subjective Assessment of Skin Temperature to Identify Hypoperfusion in Intensive Care Unit Patients*. The Journal of Trauma. 50: 620-628.
4. Yang, C.C., C.K. Tan, K.L. Tseng, H.M. Chen, C.L. Lu, K.C. Cheng (2011) *Central Peripheral Temperature Gradient Correlated with the Simultaneous ScvO₂ and Lactate Level in Severe Sepsis and Septic Shock Patients*. J Emerg Crit Care Med. 22(1): 20-27
5. Houwink, A.P.I, S. Rijkenberg, R.J. Bosman, P.H.J. van der Voort (2016) *The association between lactate, mean arterial pressure, central venous oxygen saturation and peripheral temperature and mortality in severe sepsis: a retrospective cohort analysis*. Critical Care 20: 56.
6. Leante-Castellanos, J.L., J.M. Lloreda-García, A. García-González, C. Llopis-Baño, C. Fuentes-Gutiérrez, J.A. Alonso-Gallego, A. Martínez-Gimeno (2012) *Central-peripheral temperature gradient: an early diagnostic sign of late-onset neonatal sepsis in very low birth weight infants*. J Perinat Med 22;40(5):571-6.
7. Schey, B.M., D.Y. Williams, T. Bucknall (2010) *Skin temperature and core-peripheral temperature gradient as markers of hemodynamic status in critically ill patients: A review*. Heart & Lung. 39: 27-40.
8. Lima, A., J. Bakker (2015) *Clinical assessment of peripheral circulation*. Current Opinion in Critical Care. Volume 21; 3.

9. Ait-Oufella, H., J. Bakker (2016) *Understanding clinical signs of poor tissue perfusion during septic shock*. Intensive Care Medicine, Volume 42 –issue 12 p. 2070-2072.
10. Lima, A., J. Bakker (2005) *Non-invasive monitoring of peripheral perfusion*. Intensive Care Medicine; 3: 1316-1326.
11. Benes, J., E. Kasal (2015) *New Fully Non-invasive Hemodynamic Monitoring Technologies: Groovy or Paltry Tools*. Intensive Care and Emergency Medicine 249-258
12. Schey, B.M., D.Y. Williams, T. Bucknall (2009) *Skin temperature as a noninvasive marker of haemodynamic and perfusion status in adult cardiac surgical patients: an observational study*. Intensive Crit Care Nursing: Feb; 25(1):31-7.
13. Coudroy, R., A. Jamet, J.P. Frat, et al (2014) *Incidence and impact of skin mottling over the knee and its duration on outcome in critically ill patients*. Intensive Care Med. 41: 452-9
14. Genderen, van G.E., J. van Bommel, A. Lima (2012) *Monitoring peripheral perfusion in critically ill patients at the bedside*. Curr Opin Crit Care. Jun; 18(3): 273-9.

Vragen?

