

Transfusie indicatie op de intensive care

Floris Kranenburg

MD/PhD-student

Sanquin Research, Centrum voor Klinisch Transfusiegeneskundig
Onderzoek, Leiden

Leids Universitair Medisch Centrum, Klinische Epidemiologie & Intensive
Care, Leiden

ORIGINAL ARTICLE

Weer één!

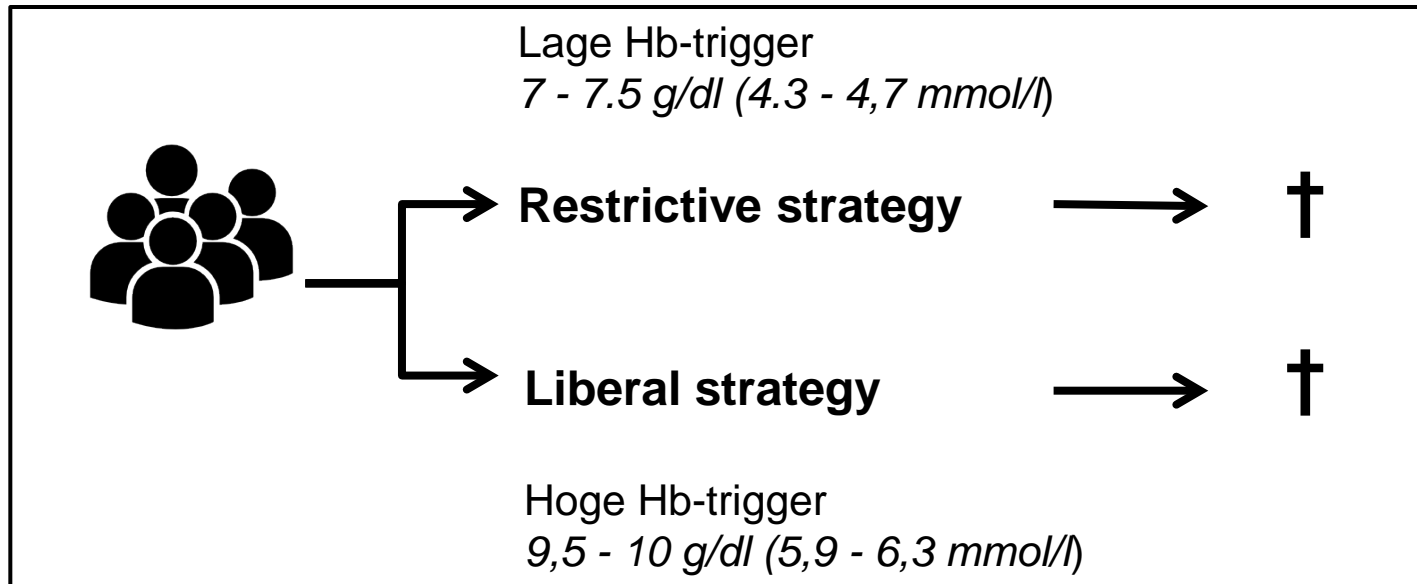
Restrictive or Liberal Red-Cell Transfusion for Cardiac Surgery

C.D. Mazer, R.P. Whitlock, D.A. Fergusson, J. Hall, E. Belley-Cote, K. Connolly, B. Khanykin, A.J. Gregory, É. de Médicis, S. McGuinness, A. Royse, F.M. Carrier, P.J. Young, J.C. Villar, H.P. Grocott, M.D. Seeberger, S. Fremes, F. Lellouche, S. Syed, K. Byrne, S.M. Bagshaw, N.C. Hwang, C. Mehta, T.W. Painter, C. Royse, S. Verma, G.M.T. Hare, A. Cohen, K.E. Thorpe, P. Jüni, and N. Shehata, for the TRICS Investigators and Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group*

November 2017

Trigger trial

Restrictive or Liberal Red-Cell Transfusion for Cardiac Surgery



ORIGINAL ARTICLE

Restrictive or Liberal Red-Cell Transfusion for Cardiac Surgery

C.D. Mazer, R.P. Whitlock, D.A. Fergusson, J. Hall, E. Belley-Cote, K. Connolly, B. Khanykin, A.J. Gregory, É. de Médicis, S. McGuinness, A. Royse, F.M. Carrier, P.J. Young, J.C. Villar, H.P. Grocott, M.D. Seeberger, S. Frenes, F. Lellouche, S. Syed, K. Byrne, S.M. Bagshaw, N.C. Hwang, C. Mehta, T.W. Painter, C. Royse, S. Verma, G.M.T. Hare, A. Cohen, K.E. Thorpe, P. Jüni, and N. Shehata, for the TRICS Investigators and Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group*

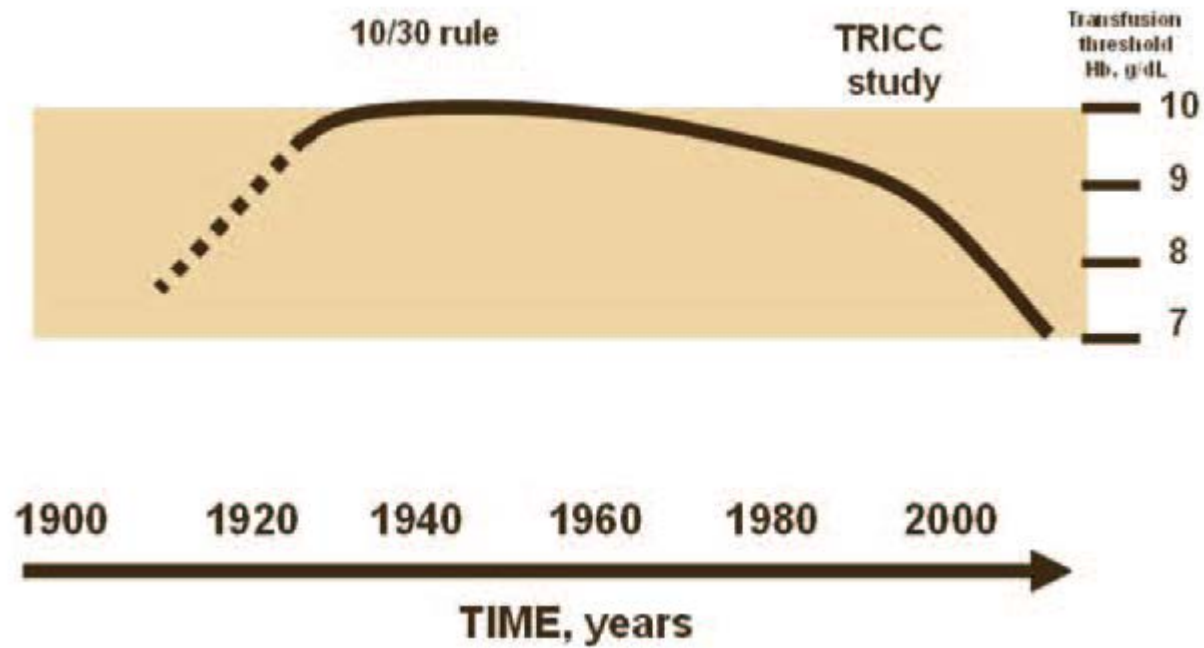
Restrictief == Liberaal

- **Reduceert aantal benodigde transfusies**
- **Minder kans op bijwerkingen**
- **Lagere kosten**

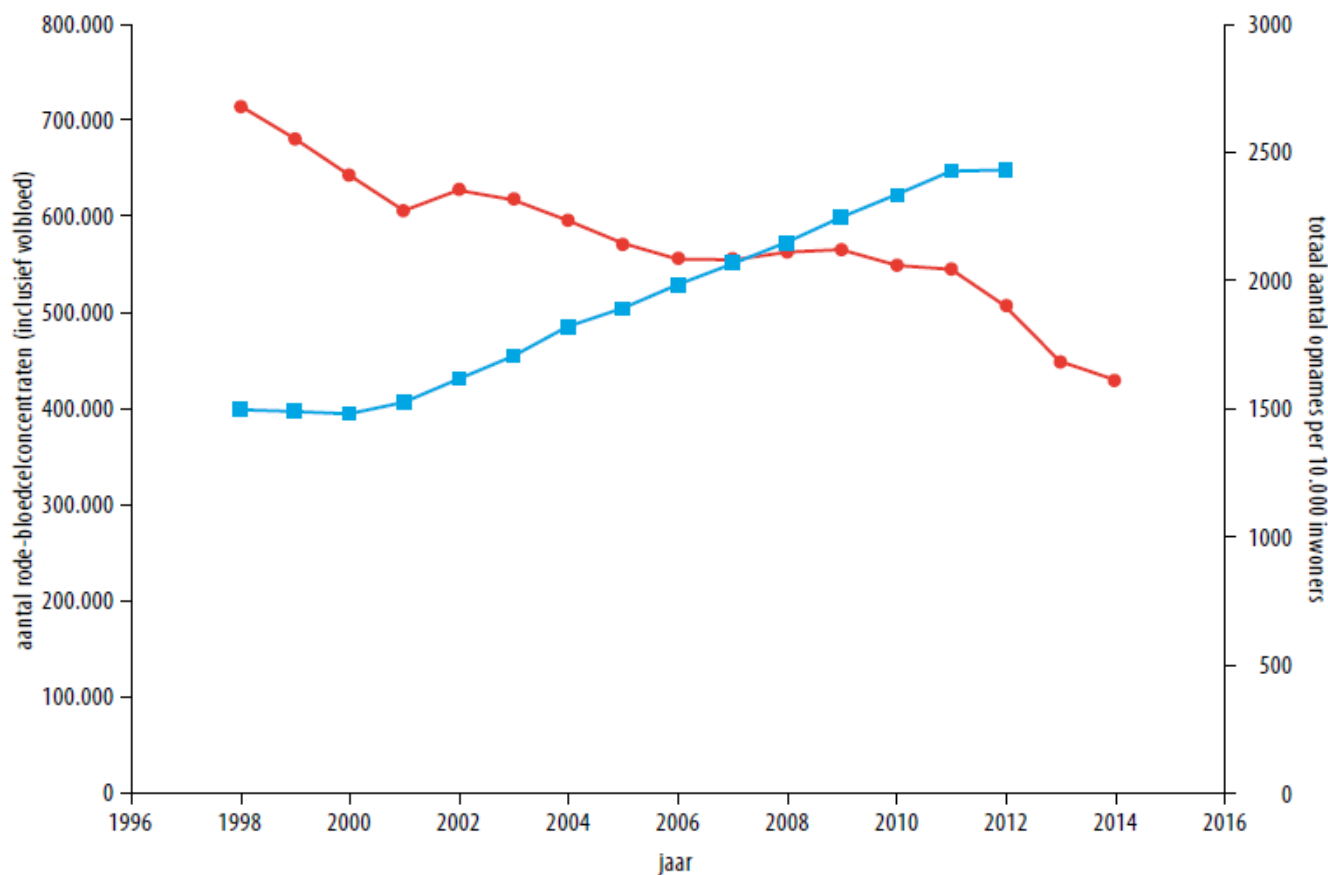
Je hoeft geen
dokter te zijn om
een leven te redden.

Geef bloed, red een leven. Word bloeddonor op www.ikgeefbloed.nl





Bloedverbruik in Nederland



FIGUUR Bloedverbruik per jaar in Nederland, gerekend in aantallen rode-bloedcelconcentraten, inclusief volbloed (rode lijn; bron: Sanquin Bloedvoorziening). Ter vergelijking zijn ook de aantallen ziekenhuisopnames per jaar weergegeven (blauwe lijn: totaal aantal opnames per 10.000 inwoners; bron: CBS, Kerncijfers).

Waarom blijven we bloed transfunderen?

1. Relatief hoge prevalentie

- Europa: 63% opname Hb <12 g/dl; 29% <10 g/dl

2. Associatie met mortaliteit en morbiditeit

TABLE 4. Mortality or morbidity stratified by postoperative Hb level*

Postoperative Hb (g/dL)	Total study population	30-day in-hospital mortality and/or morbidity†	No cardiovascular disease (n = 199)		Cardiovascular disease (n = 57)	
			Number	30-day in-hospital mortality and/or morbidity†	Number	30-day in-hospital mortality and/or morbidity†
1.1-2.0	4	4 (100)	2	2 (100)	2	2 (100)
2.1-3.0	12	11 (91.7)	9	8 (88.9)	3	3 (100)
3.1-4.0	19	10 (52.6)	14	6 (42.9)	5	4 (80.0)
4.1-5.0	26	15 (57.7)	18	9 (50.0)	8	6 (75.0)
5.1-6.0	49	14 (28.6)	34	8 (23.5)	15	6 (40.0)
6.1-7.0	50	11 (22.0)	40	9 (22.5)	10	2 (20.0)
7.1-8.0	96	9 (9.4)	82	8 (9.8)	14	1 (7.1)

* Analysis limited to multicenter data (n = 256); postoperative Hb is prior to event.

† Defined as arrhythmia, congestive heart failure; myocardial infarction, bacteremia, pneumonia, deep wound infection, or death; 74 patients with at least one event. Data reported as number (%).

Wanneer is anemie gevaarlijk voor mijn patiënt?

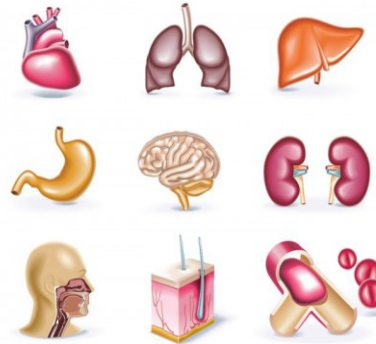
Zuurstof: vraag en aanbod

Verbruik

Aanbod > Vraag

Aanbod
Zuurstof toevoer

Cardiac Output
x
Arterieel O₂



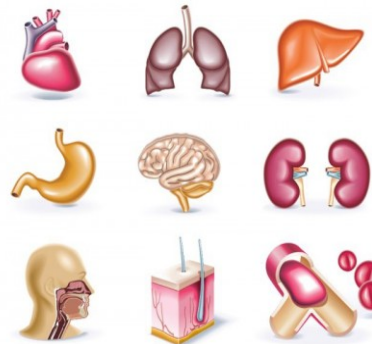
Vraag
Zuurstof consumptie

Anemie

Verbruik

Aanbod
Zuurstof toevoer

↓
Arterieel O₂



Vraag
Zuurstof consumptie

Compensatiemechanismen

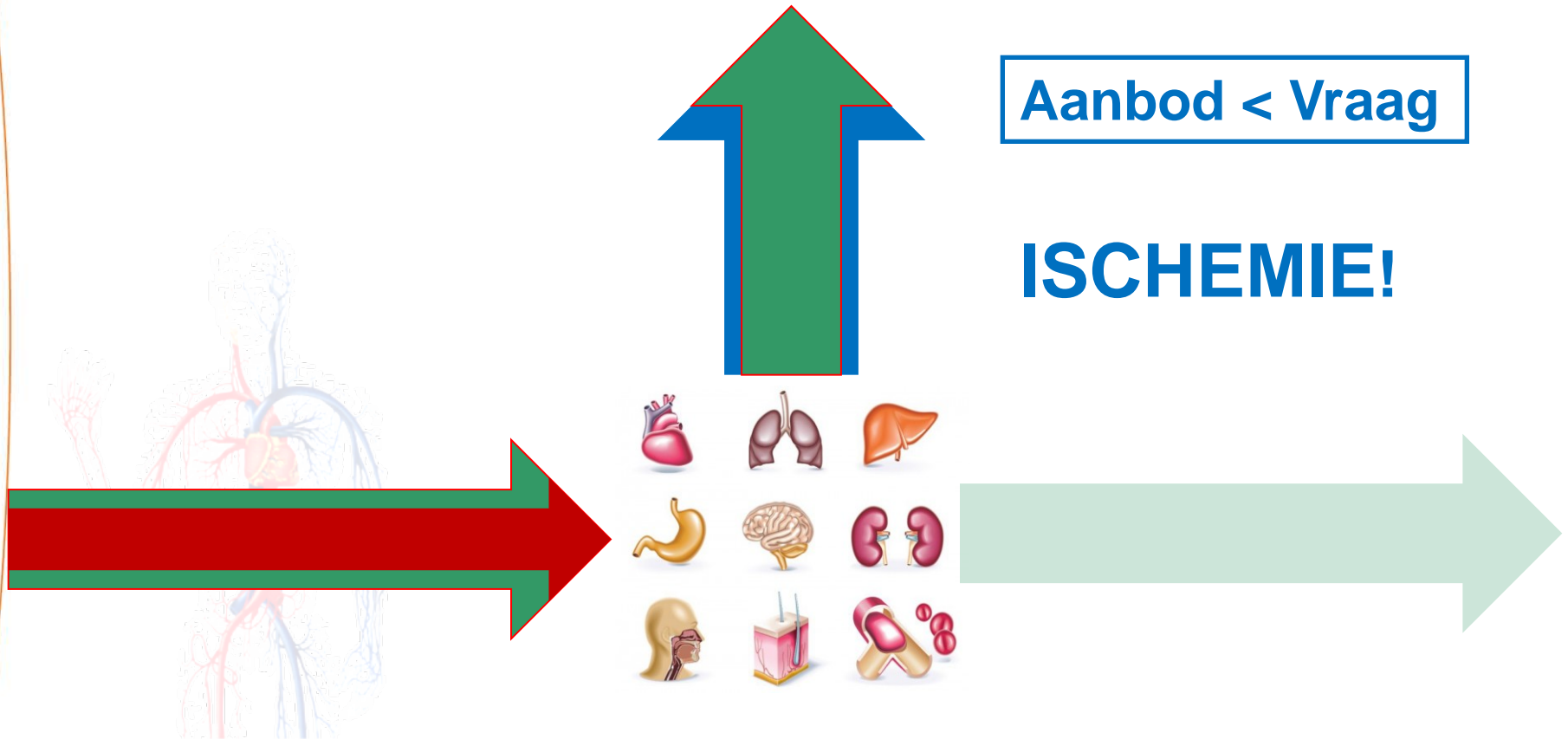
Vraag > Aanbod

Verbruik

- **Toename van cardiac output**
- **Redistributie**
- **Verschuiving zuurstofdissociatiecurve naar rechts**



Kritische hemoglobine waarde



Tabel 5. Harris & Benedict-formule van Roza en Sizgal, 1984

1. Harris & Benedict formule (1984):

Mannen (kcal) : $88.362 + (13.397 \times Wt) + (4.799 \times Ht) - (5.677 \times Age)$

Vrouwen (kcal) : $447.593 + (9.247 \times Wt) + (3.098 \times Ht) - (4.33 \times Age)$

Wt = gewicht in kg

Ht = lengte in cm

Age = leeftijd in jaren

Tabel 5. Harris & Benedict-formule van Roza en Sizgal, 1984

1. Harris & Benedict formule (1984):

Mannen (kcal) : $88.362 + (13.397 \times Wt) + (4.799 \times Ht) - (5.677 \times Age)$
Vrouwen (kcal) : $447.593 + (9.247 \times Wt) + (3.098 \times Ht) - (4.33 \times Age)$

Wt = gewicht in kg

Ht = lengte in cm

Age = leeftijd in jaren

2. Berekening toeslagen (waarbij het maximum van 50% niet mag worden overschreden) voor:

a. Activiteit:

- bedlegerig +10%
- ambulant +20%
- geringe activiteit +30%

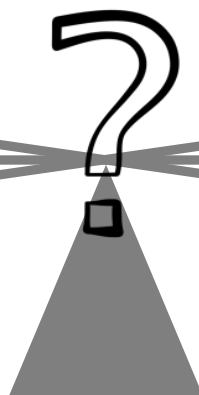
b. Metabole stress:

- Geen metabole stress +0%
- Geringe metabole stress en/of $+1^{\circ}$ C koorts +10%
- Matige metabole stress en/of $+2^{\circ}$ C koorts +20%
- Ernstige metabole stress en/of $+3^{\circ}$ C koorts +30%

c. Extra toeslag indien gewichtstoename is gewenst

- Maximaal 30%

Energiebalans

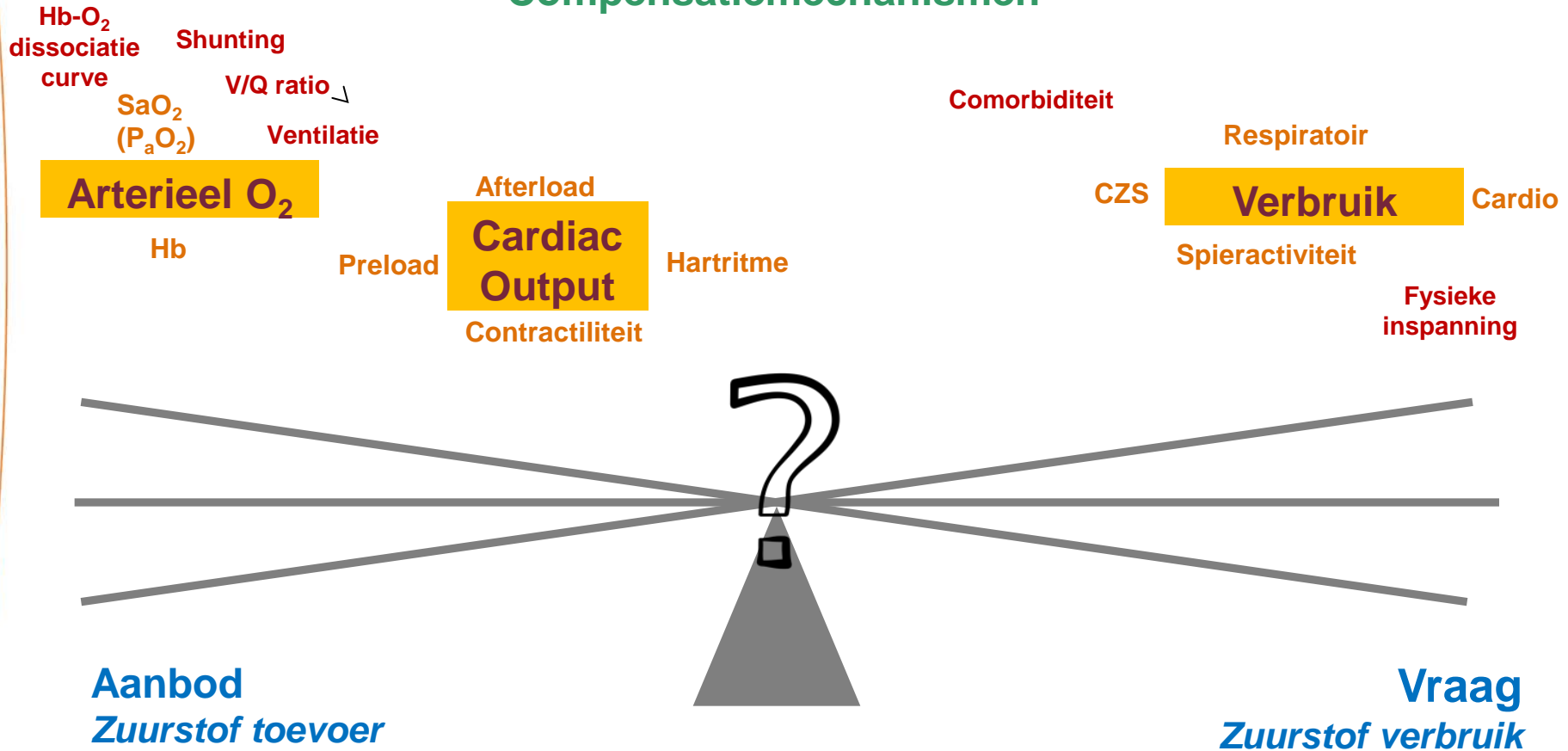


Aanbod
Energie inname

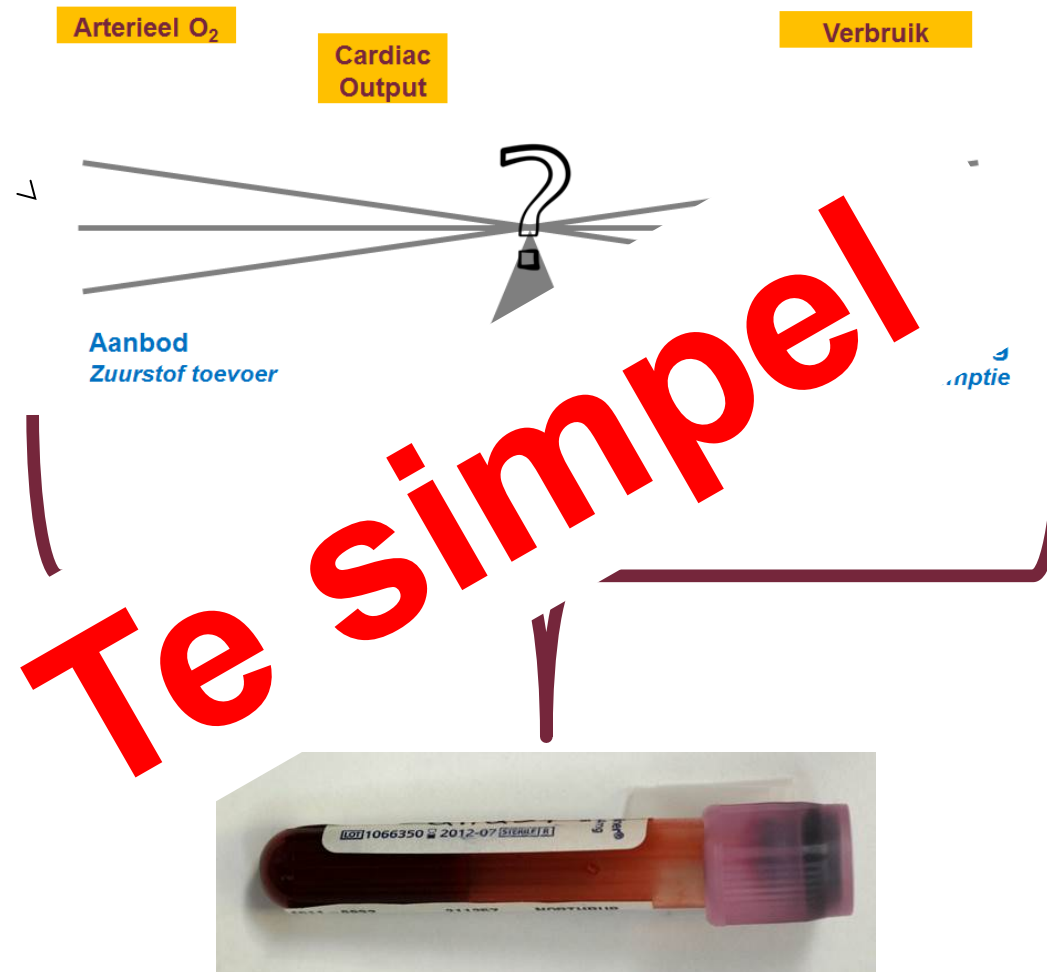
Vraag
Energie verbruik

Zuurstofbalans

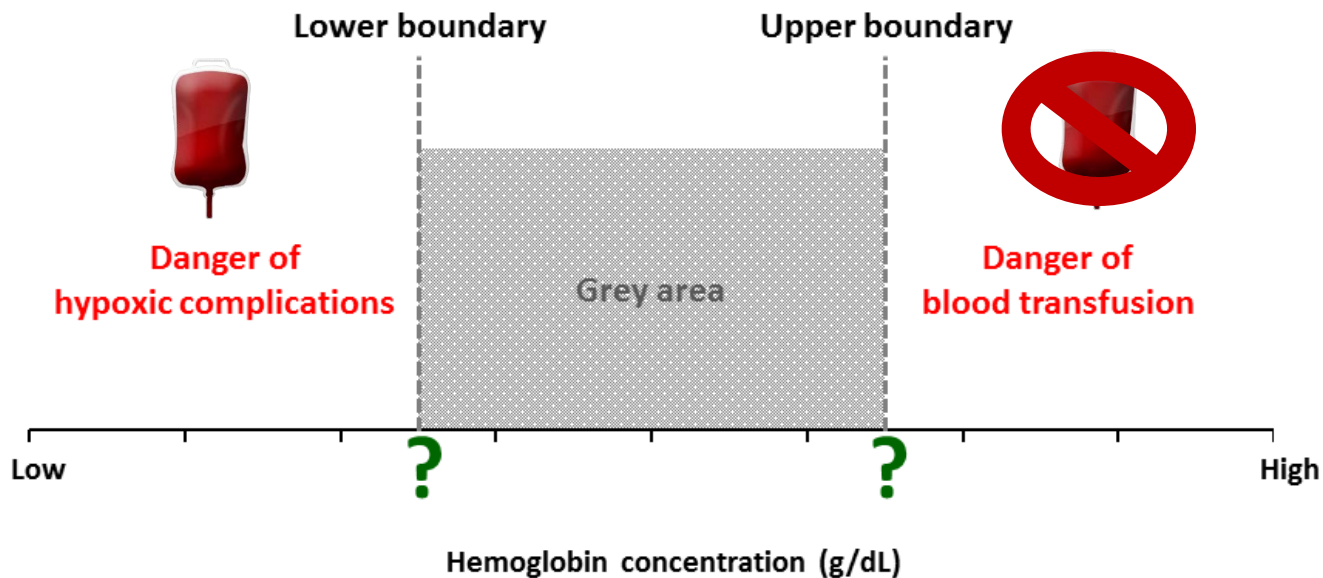
Compensatiemechanismen



Hemoglobine als transfusie trigger

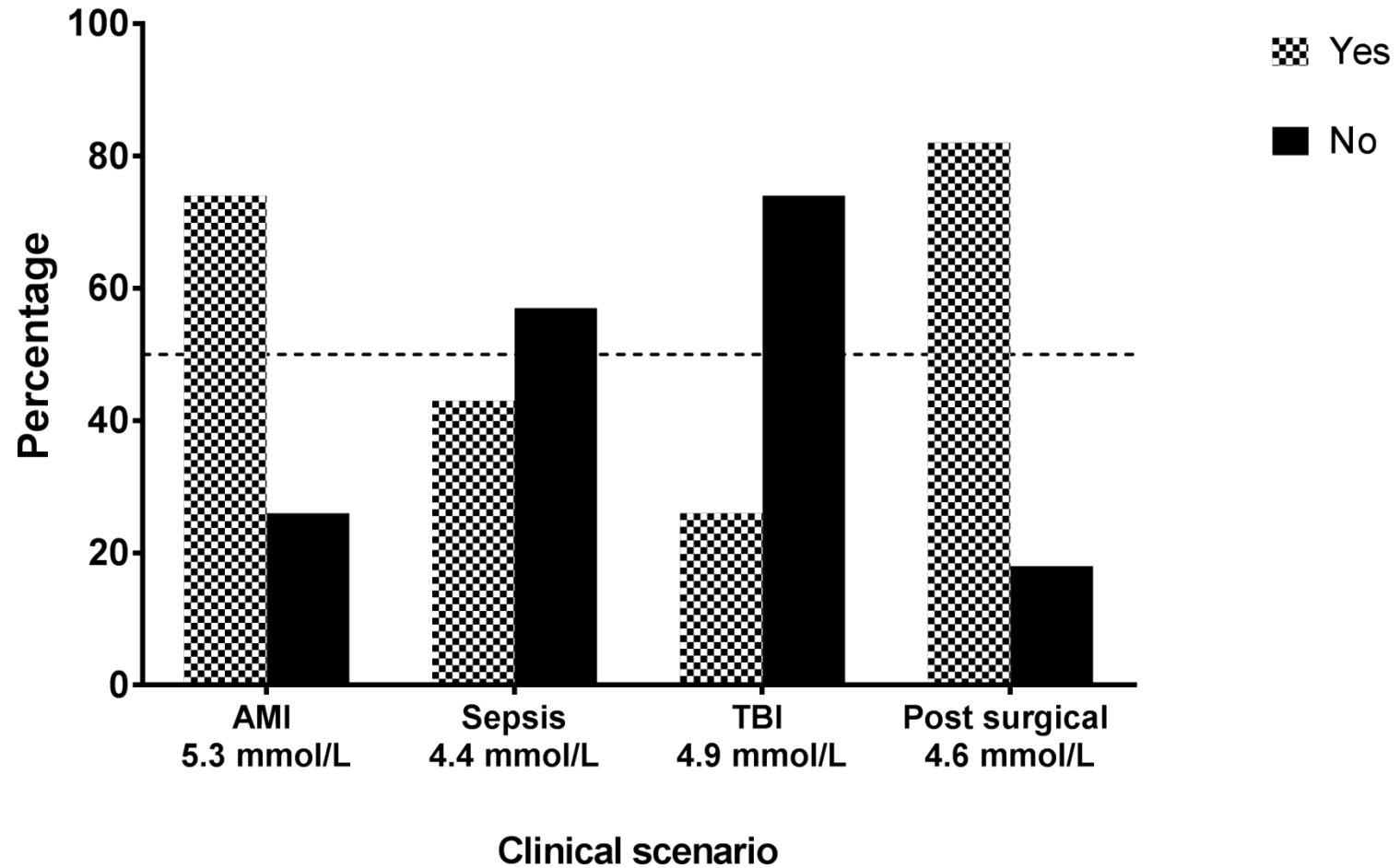


Het grijze gebied





Variatie in transfusiepraktijk

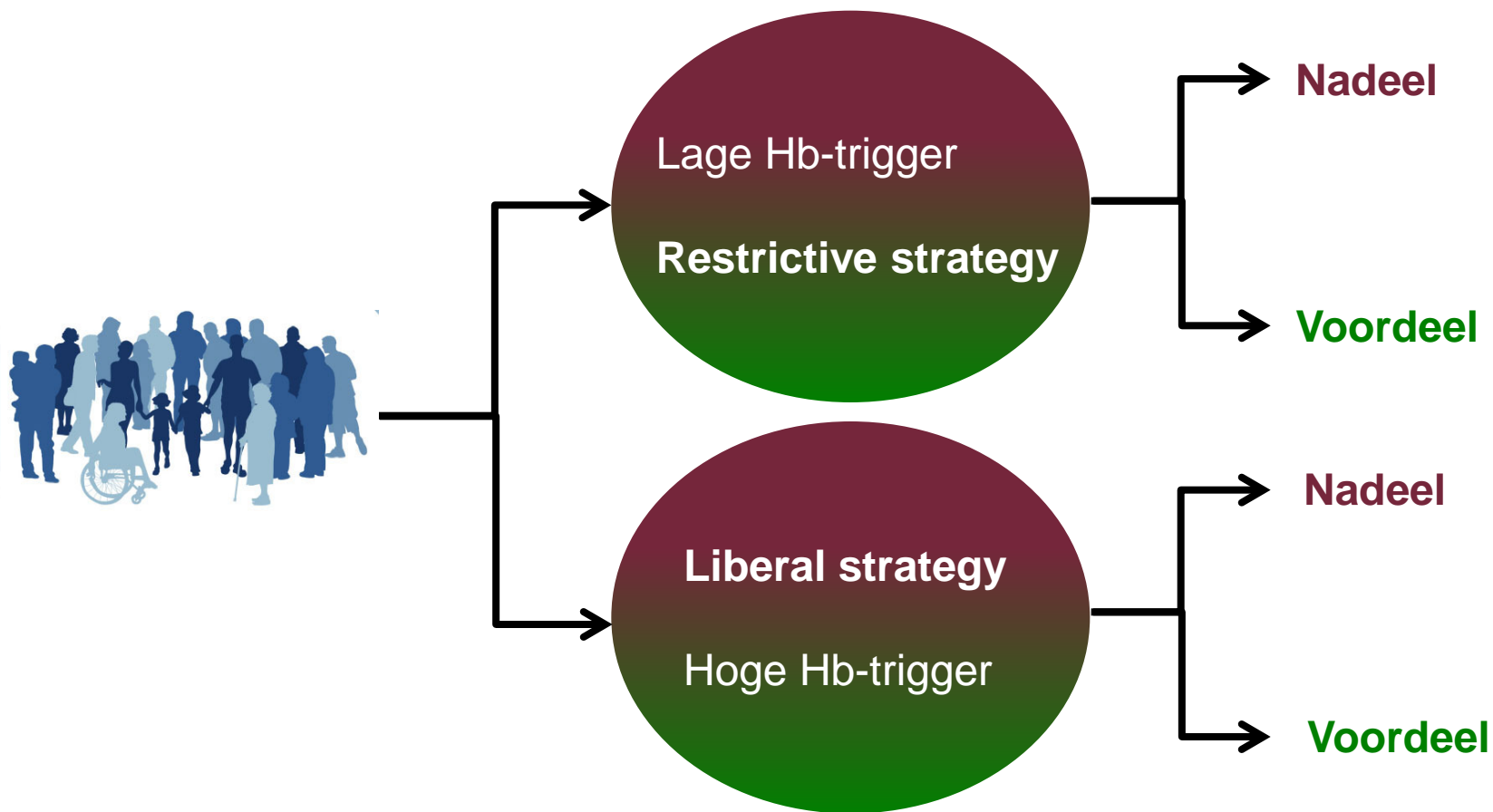


Hoe kunnen we dat wel uitzoeken?

Beperkingen van de RCT's

- **Geen “standaard beleid” als controlegroep**
- **‘Practice misalignment’**
- **Ongeblindeerde onderzoeksopzet (‘performance bias’)**
- **Studie protocol relatief vaak niet gevolgd (‘escape transfusie’)**
- **Selectieve inclusie (lage generaliseerbaarheid)**
- **Heterogene populatie**

Heterogene populatie

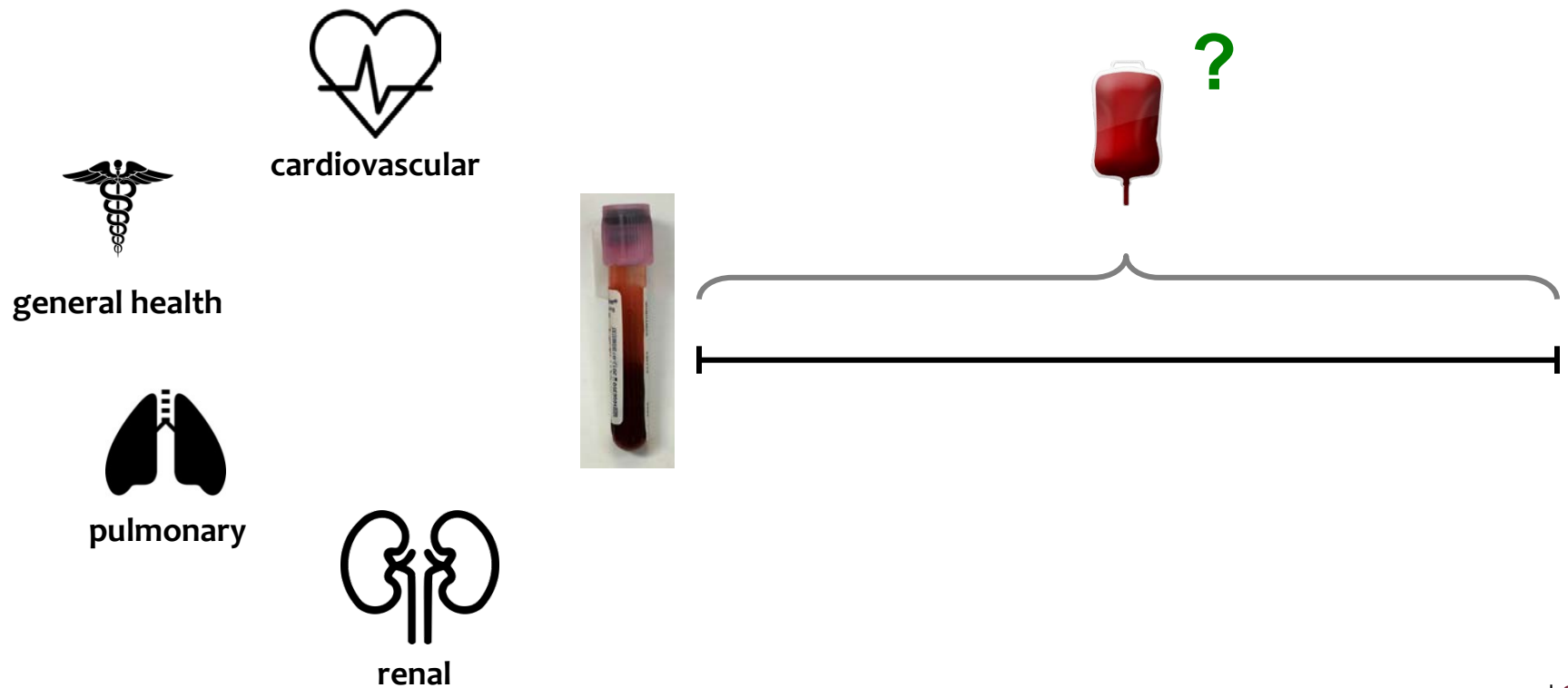


Observationeel onderzoek

INOX-ICU

Op weg naar “personalized RBC transfusion therapy”

11 681 IC opnames met minimaal één Hb waarde <6.3 mmol/L



INOX-ICU: Determinanten van de transfusiebeslissing



general health



cardiovascular



pulmonary

Other

Hb

Previous Hb

Time to previous Hb

No. of Hb

Non-routine Hb

Referring
department

APACHE II score

APACHE
submission

diagnosis subgroup

Lactate

Troponin

Ventilation mode

PaO₂/FiO₂ ratio

Respiratory rate

Diuresis

Creatinine

Thrombocyte

Bilirubin

Albumin

Results questionnaire

Voorspellen van het effect van bloedtransfusie op orgaanfunctie in individue

Huidige hemoglobine concentratie (mmol/l)	
Vorige hemoglobine concentratie (mmol/l)	
Vorige SOFA score	
Leeftijd	
Geslacht	
APACHE II opnamediagnose groep	
Lactaat (mmol/L)	
Troponine I (ug/L)	
Gemiddelde systolische bloeddruk	
Gemiddelde hartfrequentie	
Diuresis (ml/uur)	

Voorspellen van het effect van bloedtransfusie op orgaanfunctie in individue

Huidige hemoglobine concentratie (mmol/l)	5,6
Vorige hemoglobine concentratie (mmol/l)	6,0
Vorige SOFA score	8
Leeftijd	67
Geslacht	Man
APACHE II opnamediagnose groep	Cardiovasculair
Lactaat (mmol/L)	200
Troponine I (ug/L)	5.6
Gemiddelde systolische bloeddruk	109
Gemiddelde hartfrequentie	94
Diuresis (ml/uur)	30

Voorspellen van het effect van bloedtransfusie op orgaanfunctie in individu

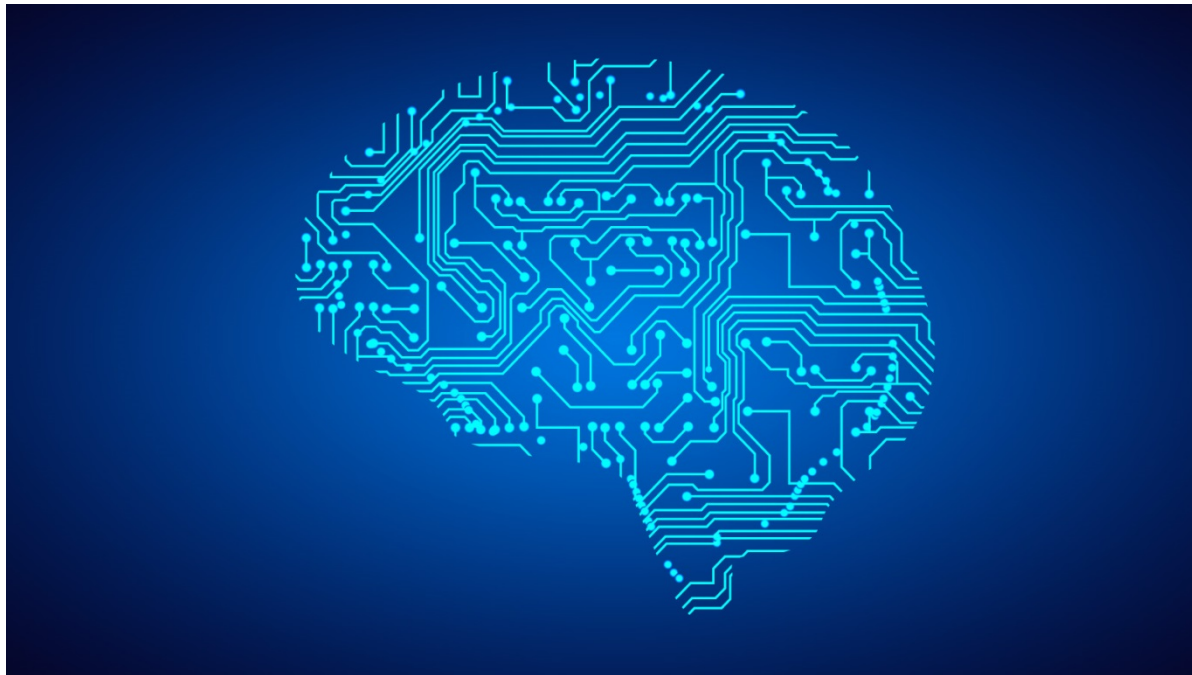
Huidige hemoglobine concentratie (mmol/l)	5,6
Vorige hemoglobine concentratie (mmol/l)	6,0
Vorige SOFA score	8
Leeftijd	67
Geslacht	Man
APACHE II opnamediagnose groep	Cardiovasculair
Lactaat (mmol/L)	200
Troponine I (ug/L)	5.6
Gemiddelde systolische bloeddruk	109
Gemiddelde hartfrequentie	94
Diuresis (ml/uur)	30

	Volgende SOFA
RBCT +	8
RBCT -	9

Machine learning

In samenwerking met:

- ICT afdeling, LUMC
- Leiden Institute of Advanced Computer Science (LIACS)



Take home messages

- Hemoglobine = matige proxy voor de balans tussen zuurstofaanvoer en zuurstofverbruik
- Kliniek van bloedtransfusie = maatwerk

Validatie van onze resultaten in andere IC-populatie!?