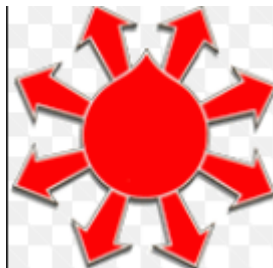


Massaal bloedverlies *kinderen*



Elise Huisman
Kinderarts-hematoloog



TRIP-NVB congres mei 2019

Introductie

Massaal bloedverlies bij kinderen

Perioperatief
verwacht
onverwacht

Trauma

✓ Top zes sterfte 0- tot 15-jarigen

Top zes van aandoeningen bij 0- tot 15-jarigen op basis van sterfte in 2017

Rangnummer	Doodsoorzaak	A
1	Aangeboren afwijkingen van het hart vaatstelsel	
2	Laag geboortegewicht	
3	Vervoersongeval	
4	Epilepsie	
5	Geweld	
6	Zelftoegebracht letsel	



✓ Top zes sterfte 0- tot 15-jarigen

Top zes van aandoeningen bij 0- tot 15-jarigen op basis van sterfte in 2017

Introductie *MT Protocol kinderen in NL*

ZH	MTP <i>volw</i>	MTP <i>kids</i>	MTP <i>neon</i>	Verhouding	TXA
EMC-SKZ	Ja	Ja, vanaf 1 jaar	0-1 jaar	2:2 / 2:2:1	Ja
LUMC	Ja	Nee	Nee	3:3:1	Ja
AMC	Ja	Opgenomen in volw. protocol, alle leeftijden	Nee, telefonisch aangepast	6:6:2	Nee
Radboud	Ja	Opgenomen in volw. protocol, vanaf 10 kg	Nee	2:2 / 3:3:1	Ja
MUMC	Ja	Nee	Nee	3:3:1 + o.g.v. ROTEM	Ja
UMCU	Ja	Ja	Ja	1:1:0,5 tot 3:3:1 (afh lft)	Ja
UMCG	Ja	Nee	Nee	4:4:1	Ja

Introductie *MTP kinderen buiten NL*

MTP Principles

Rapid st
Avoid o
Continu
Avoid a
Avoid a
Treat lo

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

HOSPITAL
An agency of the Provincial Health
Patient presents with acute blood loss
Cryo

Children <10 kg: *Blood products are to be physician order specific for any child <10kg.*

I-stat: bl
Laborate

B

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Chilk

Team Leader Responsibilities

- Call Coag Lab and send Coag requests on the Labplus Urgent form (orange border)
- Activate protocol:
 - Call Blood Bank (ext 24015)
 - "I am activating the Paediatric Massive Transfusion Protocol Alpha, Bravo or Charlie"
- Call for each box as required and send someone to pick it up
- Alternate infusions of products to avoid swings in Hb / coag
- Call Blood Bank when stopping MTP

Blood Bank Responsibilities

- Ensure X-match sample processed ASAP after O neg release
- Call NZBS Medical Officer after issuing MTP Box One
- Thaw next box in advance and await request
- Ensure supply of platelets. If no neonatal platelets for Alpha, contact TMS
- Provide red cells less than 14 days old whenever possible

Contacts

Paediatric Massive Transfusion Protocol

Massive bleeding with either shock or abnormal coagulopathy

Ensure delivery of X-match specimen to Blood Bank

ALPHA **BRAVO** **CHARLIE**

0-10kg **11-20kg** **21-45kg**

1 adult RBC
O neg or type specific
Give 15 mL/kg

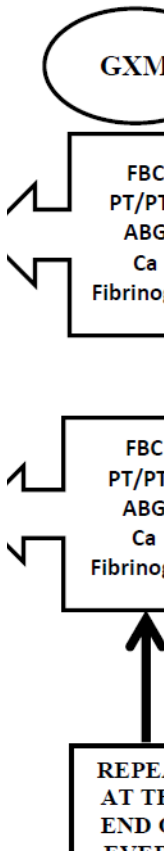
1 adult RBC
O neg or type specific
Give 150 mL

Give 1 Unit
O-neg or type specific
RBC

Ring Blood Bank to Activate Paediatric Massive Transfusion Protocol

REQUEST, DELIVER AND TRANSFUSE AS BELOW:

<p>MTP BOX ONE 1 adult RBC 1 adult FFP 1 Cryoprecipitate 1 neo Platelet Transfuse 10mL/kg of each in the</p>	<p>MTP BOX ONE 1 Whole Blood or 1 adult RBC and 1 adult FFP 0.1mL/kg CaCl</p>	<p>MTP BOX ONE 2 Whole Blood or 2 adult RBC and 2 adult FFP 0.1mL/kg CaCl</p>	<p>Check • Coags • FBC • ABGs • K⁺/Ca⁺⁺</p>
	<p>MTP BOX TWO 1 adult RBC</p>	<p>MTP BOX TWO 2 adult RBC</p>	



Immedi
life-thre

Chilk

Introductie *MTP kinderen*

Evidence Based Medicine

Introductie MTP kinderen Literatuur

- Literatuur

J Trauma Acute Care Surg. 2019 Apr;86(4):744-754. doi: 10.1097/TA.0000000000002188.

Massive transfusion in the pediatric population: A systematic review and summary of best-evidence practice strategies.

Kamyszek RW¹, Leraas HJ, Reed C, Ray CM, Naq UP, Poisson JL, Tracy ET.

CONCLUSIONS: Current practices of pediatric MT demonstrate a variety of site-specific interventions with a persistently high mortality rate. A national focus on improving techniques of MT in children has the potential to save the lives of these children.

Daily Practice *MTP kinderen*

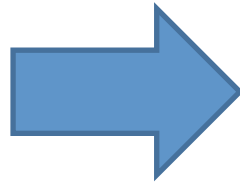
Experience Based Medicine

Consensus *Definitie MBV*

- *Definities massaal bloedverlies*
- Transfusie van $>10x$ erythrocytenconcentraat in 24 uur
- Verlies van $> 1x$ circulerend bloedvolume in 24 uur,
- Verlies van $> 50\%$ bloedvolume in 3 uur,
- Verlies van > 150 mL/min
- Verlies van > 20 ml/kg bloedvolume in periode van minuten tot één uur

Verlies hangt af van inhoud

- Meer erin → meer eruit
- Meer erin → meer reserve?



Introductie *circulerend volume*

- *Vuistregels circulerend bloedvolume bij kinderen:*
- kinderen > 1 jaar: 80 ml/kg
- kinderen 40-50 kilo: 70 ml/kg
- obese kinderen >40 kilo: 60ml/kg
- Bij kinderen is het vaak een “combinatie van kliniek” bestaande uit vitale parameters en zichtbaar bloedverlies.



(On) gecompenseerde shock

- Shock Index - Pediatric-Adapted (SIPA).
- Shock Index = hartfrequentie / leeftijdsadequate systolische bloeddruk
- Normaalwaarden te vinden in S.N. Acker et al, J. of Ped Surgery 2015
- Deze waarden komen overeen met een SI van >0.9 in volwassenen

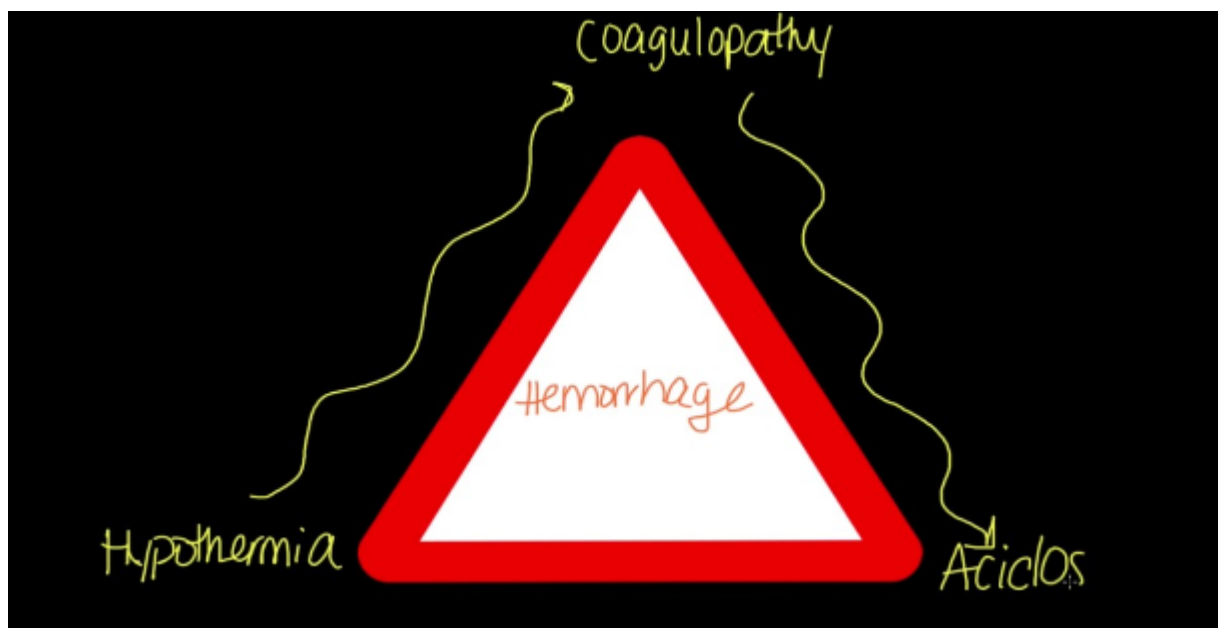
Table 1
Normal pediatric vital sign ranges based on patient age.

Age	Heart rate	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure	Respiratory rate	Maximum normal SIPA
4–6 years	65–110	90–110	60–75	20–25	1.222222222
6–12 years	60–100	100–120	60–75	14–22	1
>12 years	55–90	100–135	65–85	12–20	0.9

SIPA—shock index, pediatric age adjusted; equal to maximum normal heart rate/minimum normal SBP.

Behandeltrias

- Damage control
- Circulatoire ondersteuning
- The first clot is the strongest,
→ vermijd dilutionele coagulopathie



Behandeltrias I

Damage control

- zo spoedig mogelijk definitieve behandeling in de vorm van **chirurgische of radiologische interventie**
- Dit geldt ongeacht of er een shock is of niet



Behandeltrias II

Circulatoire ondersteuning

- Streef bij kinderen **normale tensies** na.
- **Géén permissieve hypotensie**, zoals bij volwassenen.
- Systolische streefbloeddruk tenminste $> -SD$ “age-adjusted”.
- Bij een **neurotrauma** → **hoog-normale tensies** (+1 - +2SD).
- Een grove vuistregel voor hypotensie bij kinderen:
 - een systolische bloeddruk <70 voor kinderen van 1–6 jaar
 - een systolische bloeddruk <80 voor kinderen 6-12 jaar
 - een systolische bloeddruk <90 voor kinderen > 12 jaar

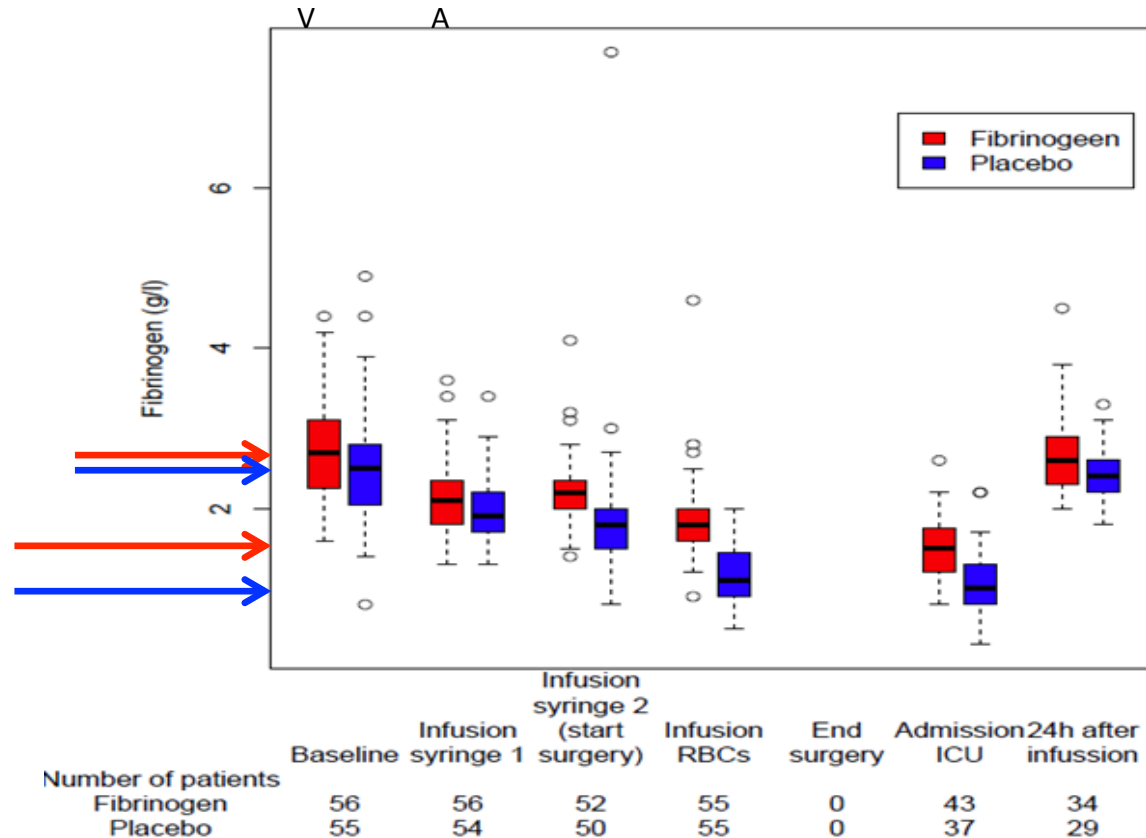
Behandeltrias III

The first clot is the strongest / vermijd dilutie

- 1^e stap → **kristalloïden**
- overweeg Sterofundin, Ringers Lactaat /NaCl 0,9%
- Vul met max. 2 x 10ml/kg kristalloïden
- Bij voorkeur géén colloïden (Voluven, Volulyte)
 - meer verdunning
 - inactivatie fibrinogeen
- Z.n. via bloedverwarmer



Daling fibrinogeen *door verlies en dilutie*



- In Fib+ group mean fibrinogen 2,7 → 1,9 after surgery
- In Fib - group mean fibrinogen 2,5 → 1,1 after surgery
(Unpublished data)

MTP *protocol EMC-Sophia*

- Massaal Transfusie Pakket
 - I → 2 plasma / 2 ery's, Ca + fibrinogeen
 - II → 2 plasma / 2 ery's / 1 trombo
- Transfusie volume kinderen
 - Shock → 10 ml/kg
 - Geen shock 15 ml/kg
- Transfusie verhouding
 - 3 plasma : 3 ery's : 1 trombocyten
- Tranexaminezuur
 - Oplaad 15mg/kg
 - Onderhoud 1-2 mg/kg/uur

MTP *Streefwaarden*

- Trombocyten $> 75 \times 10^9/L$ zolang ongoing bloedverlies
- APTT < 60 / INR < 1.5
- Fibrinogeen > 1.0 g/L
- ROTEM \rightarrow mits ervaring interpretatie (FIBTEM MCF > 7)
- Calcium geïoniseerd $> 1,1$ mol/L
 - Bij uitblijven van diagnostiek is de vuistregel om na 60ml/kg bloedtransfusies een bolus calciumgluconaat te geven
- pH > 7.0 , maar voorzichtig met NaBic
 - Risico hersenoedeem
- Temperatuur > 35 C

BEHANDELSHEMA MASSAAL BLOEDVERLIES kinderen > 1 jaar en < 50 kilo

(Bij aankondiging patient: BEL *18: geef kamernummer door en 2/ BEL 34590 transfusielaboratorium)

Kind niet in shock
(systole RR > pols / kliniek)

Geen MTP nodig
Bestel bloedproducten volgens
standaard procedure

Kind in shock
Dreigende verbloeding
(systole RR < pols / kliniek)

BEL *18 en activeer blood runner ovv kamernummer
BEL 34590 en bestel Massaal Transfusie Pack
ovv PID, MTP ophalen op Nc407 van:

MTP I bevat: 2 EF + 2 plasma
Fibrinogeen 2000mg, Calciumgluconaat 2000mg

MTP II bevat: 2 EF + 2 Plasma + 1 TF +

Damage control! Zo snel mogelijk chirurgische / radiologische interventie als bloeding
iv acces

Bloedafname

- gas, (geion) Calcium
- Bloedbeeld, PT/INR APTT, Fibrinogeen, D-dimeer
- 2x bloedgroep (type en screen)
- z.n. ROTEM incl FIBTEM

Normotensie: streef naar systole van -1 tot 1SD, > 0SD als sprake is van neurotrauma

Verwarmde infusie NaCl 0.9%, maximaal 2x 10ml/kg vullen

Direct **Tranexaminezuur** iv 15mg/kg oplaad, tenzij hematurie + overweeg onderhoud 1-2mg/kg/u

Bij gebruik **antistolling** of aangeboren **stollingsstoornis**, bel kinderhematoloog (40199)

- Streef PT <21sec / INR <1.5
- Streef APTT <60 sec
- Minimum fibrinogeen >1.0 g/L
- Streef trombocyten >75
- Streef-temperatuur >35 graden Celsius
- Streef-calcium >1.10 mmol/l, z.n. calcium gluconaat iv
- Streef-pH >7.0 z.n. NaBic 4.2% iv

Dosis omrekenen naar gewicht **KIND!**

Transfusie kind in shock: 10ml/kg

Kind niet in shock: 15 ml/kg

Tranexaminezuur iv

15mg/kg oplaad (max 1gr)

+ onderhoud 1-2mg/kg/u

Calciumgluconaat iv 2000mg ampul

0,12mmol/kg = 0.5ml/kg 10% oplossing

Fibrinogeen iv 2000mg ampul

0.5 gram fibrinogeen/10 kilo lichaamsgewicht

Natriumbicarbonaat 4.2% iv

0.33 x lichaamsgewicht (kg) x BE
= aantal mmol

Mogelijkheid tot compensatie
(systole RR > pols / kliniek)

Geen MTP
Therapie o.g.v. lab-waarden
Transfusie 1 EC: 1 plasma
15ml/kg

Dreigende verbloeding
(systole RR < pols / bedreigde vitale parameters)

Wel MTP.
1e producten z.s.m. toedienen!
Niet wachten op 1e lab-waarden

Ronde I/ 2 plasma : 2 EC
Ronde II/ 2 plasma : 2 EC : 1 TC
10 ml/kg/keer

Conclusie

- Massaal transfusie protocol / pakket kinderen
 - Weinig evidence in literatuur (alles)
 - Uitgebreid in opkomst wereldwijd
 - In Nederland minimaal uitgewerkt
 - Consensus zinvol?!



Vragen / Dank

Vragen?

Dank aan:

BTD Erasmus MC – Frank Leebeek -
Kinderhematologie Erasmus MC – Sophia –
LUMC-UMCG-MUMC-Radboud-AMC-UMCU –
M. van Bohemen – R. van de Crabbe anesthesie
R.J. Houmes Kinder IC