Seuils transfusionnels en péri-opératoire

Cours Européens
d'Enseignement en Anesthésie - Réanimation
Vendredi 24 mai 2019

Julien Imbault
Chef de Clinique Assistant
Service d'Anesthésie Réanimation SUD - Hôpital Haut Lévêque, Pessac
CHU Bordeaux

Seuils transfusionnels

Plan

- Physiologie du transport et de la consommation en O_2
- Rhéologie
- Clinique
- Seuils transfusionnels pour l'anémie péri-opératoire

Transport d'O_2

1g d'Hb peut transporter 1,39 ml d'O_2

Concentration artérielle en oxygène

$CaO_2 = (\mathbf{Hb} \times 1{,}39 \times SaO_2) + (0{,}0031 \times PaO_2)$

Transport artériel en oxygène

$TaO_2 = Q \times CaO_2 \approx Q \times \mathbf{Hb} \times 1{,}39 \times SaO_2$

Causes de baisse du TaO_2

$TaO_2 \approx Q \times Hb \times 1{,}39 \times SaO_2$

Causes de baisse du TaO_2

$TaO_2 \approx \mathbf{Q} \times Hb \times 1{,}39 \times SaO_2$

↘ **Q** : hypovolémie, hémorragie, défaillance cardiaque

Causes de baisse du TaO_2

$TaO_2 \approx Q \times \mathbf{Hb} \times 1{,}39 \times SaO_2$

↘ Q : hypovolémie, hémorragie, défaillance cardiaque

↘ **Hb** : anémie

Causes de baisse du TaO_2

$TaO_2 \approx Q \times Hb \times 1{,}39 \times \mathbf{SaO_2}$

↘ Q : hypovolémie, hémorragie, défaillance cardiaque

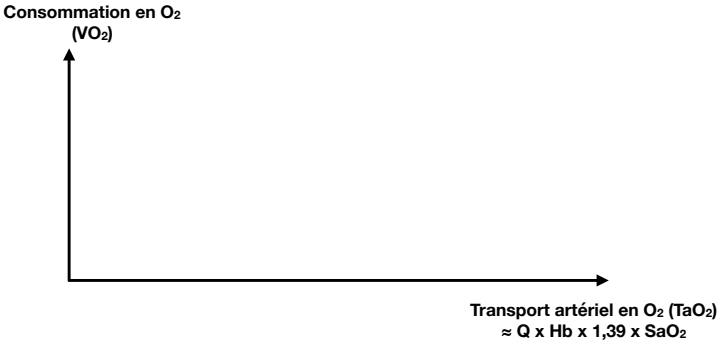
↘ Hb : anémie

↘ **SaO_2** : hypoxie, shunt

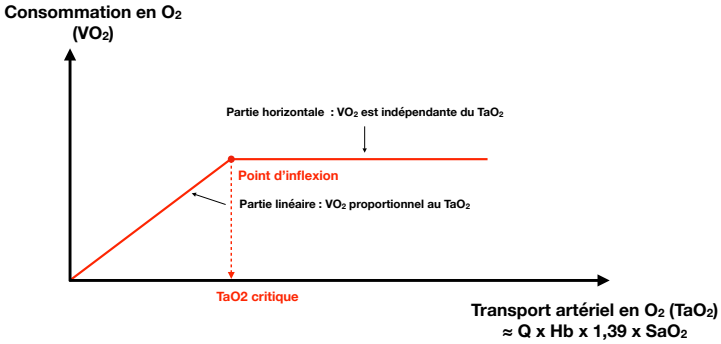
Les besoins de l'organisme sont-ils couverts ?

- Paramètre direct non accessible
- Mais on peut regarder si la consommation en O_2 (VO_2) est dépendante au transport en O_2 (TaO_2)

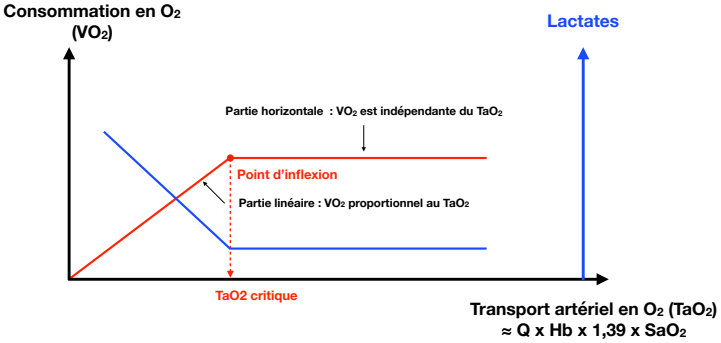
Relation théorique VO_2 / TaO_2



Relation théorique VO_2 / TaO_2



Relation théorique VO_2 / TaO_2



TaO_2 critique

- Adéquation entre le TaO_2 et les besoins tant que :

  TaO_2 > TaO_2 critique

- Si TaO_2 < TaO_2 critique

  => métabolisme anaérobie

  => acide lactique

Comment déterminer la valeur du TaO_2 critique ?

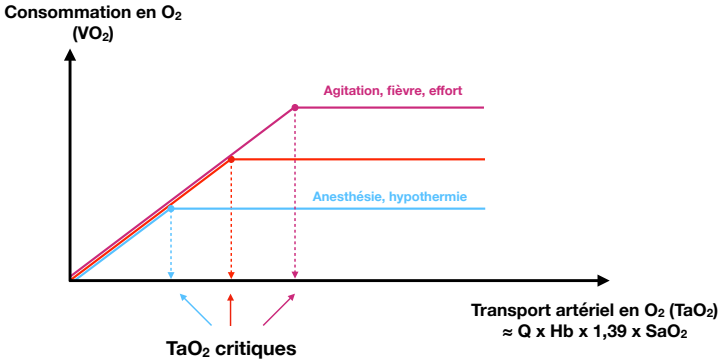
=> Variable

=> Plusieurs paramètres dont la VO_2 …

Relation VO_2 et TaO_2

- Si VO_2 basse (anesthésie, hypothermie…) TaO_2 critique ↘
- Si VO_2 élevée (agitation, fièvre, effort…) TaO_2 critique ↗

Relation théorique VO_2 / TaO_2



TaO_2 critique

Tableau 1
Valeurs de transport critique de l'O_2 (TaO_2crit) selon les espèces, avec leur correspondance en termes de concentratic ([*Ht*]) et de saturation en O_2 du sang veineux mêlé (SvO_2)

Espèce [a]	Auteur Année [Réf.]	Type d'hypoxie	TaO_2crit (mL O_2/kg minute)
Chien	Cain 1977 [8]	Hypoxémie ou hémodilution	9,8
Chien	Nelson 1987 [28]	Hémorragie	5,4
Porc	Van Woerkens 1992 [21]	Hémodilution	7,8
Porc	Räsänen 1992 [22]	Hémodilution	12,8
Agneau nouveau-né	Hershenson 1987 [26]	Hypoxémie	14,3
Homme	Van Woerkens 1992 [21]	Hémodilution	4,9
Homme	Ronco 1993 [5]	Mixte	4

[a] Tous ces résultats ont été obtenus sous anesthésie

TaO_2 critique : environ 5 ml O_2/kg/min

Sécurité = 10 ml O_2/kg/min

B Vallet/ Réanimation 12 (2003) 549-556

VO_2 et SvO_2

Principe de Fick :

- $VO_2 = Q \times (CaO_2 - CvO_2)$ avec $CaO_2 \approx Hb \times 1,39 \times SaO_2$
- $VO_2 = Q \times Hb \times 1,39 \times (SaO_2 - SvO_2)$
- **$SvO_2 = SaO_2 - VO_2 / (Q \times Hb \times 1,39)$**

Intégration dans la SvO_2 de l'augmentation du débit cardiaque à la baisse de l'Hb

Relation SvO_2 et ERO_2

- $ERO_2 = VO_2 / TaO_2 \approx (SaO_2 - SvO_2) / SaO_2$
- $SVO_2 \approx SaO_2 \times (1 - ERO_2) \approx SaO_2 \times (1 - (VO_2 / TaO_2))$
- si $SaO_2 = 1$
- VO_2 = 2,5 ml O_2/kg/min
- TaO_2 = 5 mlO_2/kg/min

} **SvO_2crit** = 1 - 2,5/5 = 0,5 = **50%**

Le seuil critique du transport de l'oxygène est atteint lorsque la moitié ou plus de l'oxygène transporté est extrait (consommé), ce qui correspond à une $SvO_2 \leq 50\%$

Résumé Physiologie

- Hb_{crit} fonction de la VO_2 et variation inverse du Q
- TaO_2 critique environ 10 mlO_2/Kg/min si VO_2 basse et SaO_2 = 100%
- Si Q n'augmente pas alors $Hb_{crit} \approx 10$ g/dL
- Si Q double $Hb_{crit} \approx 5$ g/dL
- **$SvO_2 < 50\%$** témoigne d'un TaO_2 critique atteint

Conclusion Physiologie

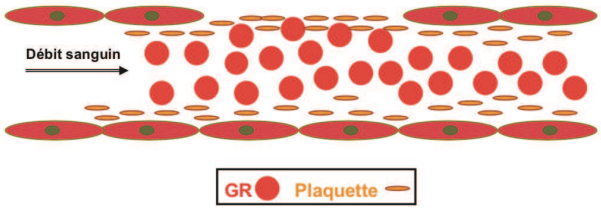
- **La seule justification de la transfusion est l'augmentation du transport d'O_2 aux tissus**
- Tolérance de l'anémie est fonction :
  - De la VO_2 (Attention au réveil du patient…)
  - De l'adaptation du Q (Fonction cardiaque, volémie)
- La meilleur surveillance : SvO_2 qui intègre tous les paramètres

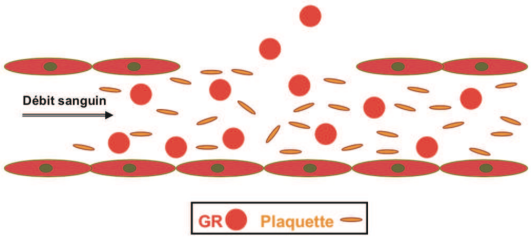
Seuils transfusionnels

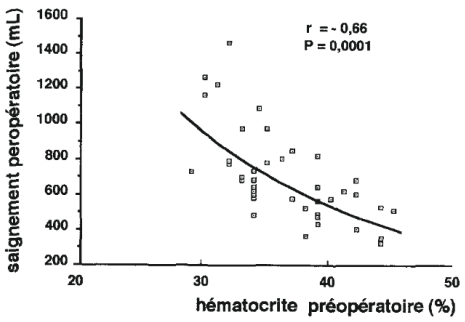
Plan

- Physiologie du transport et de la consommation en O_2
- Rhéologie
- Clinique
- Seuils transfusionnels pour l'anémie péri-opératoire

Rhéologie et coagulation







Rosencher, 1996, AFAR

Hématocrite et hémostase primaire

- Rôle de l'ATP érythrocytaire dans l'agrégation plaquettaire

Bijchman, Br J Haematol 1994

- Contrôle érythrocytaire de la production plaquettaire d'éicosanoïdes (PGs, TX)

Santos, J Clin Invest 1991, Circulation 1997

- Contribution érythrocytaire à la génération de thrombine

Peyrou, Thromb Haemost 1999

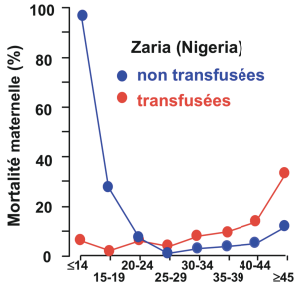
Seuils transfusionnels

Plan

- Physiologie du transport et de la consommation en O_2
- Rhéologie
- Clinique
- Seuils transfusionnels pour l'anémie péri-opératoire

Rationnel Clinique

- Peu d'études…
- Surtout avec témoins de Jéhovah ou faible accessibilité aux CE



Hémodilution et ses limites

Hb (g/dL)	Ht (%)	Donnée	Références
1,4	3,7	Valeur la plus basse publiée avec survie (sous coma et hypothermie)	Brimaccombe, 1991
4		Seuil critique du Transport en O_2 chez un patient	van Woerkens, 1991
5		Seuil per anesthésique d'apparition d'anomalies du segment ST chez un sujets ASA I ou II	Singbartl, 1992
5		Seuil péri opératoire de surmortalité chez les témoins de Jéhovah pour chirurgie non cardiaque	Viele, 1994
6	20	Seuil à partir du duquel la mortalité diminue par transfusion (Nigéria)	Harrison, 1985,1988
8		Taux pré opératoire à partir duquel apparaît une surmortalité chez les témoins de Jéhovah si saignement > 500 ml	Carson, 1988

Seuils transfusionnels

Plan

- Physiologie du transport et de la consommation en O_2
- Rhéologie
- Clinique
- Seuils transfusionnels pour l'anémie péri-opératoire

Quelques études princeps

- *Carson et al, 1998* : **rétrospectif, 8 787 fractures du col**
  . [Hb] : < 8 g/dl
  8 – 10 g/dl
  . **La transfusion entre 8 et 10 g ne modifie pas la mortalité**
- *Carson et al, 2011* : **prospectif, 2016 fractures du col**; [Hb] < 10 g
  . Gr. 1 : Transfusion si symptômes ou [Hb] < 8 g/dl
  . Gr. 2 : Transfusion si [Hb] < 10 g/dl
  . **Pas de différence de morbidité ou mortalité**
- *Wu et coll, 2001* : **rétrospectif, 78 974 infarctus** ≥ 65 ans
  . **Mortalité ↑ si Hte < 30 %**
- *Hébert et coll, 1999* : **prospectif, 838 malades de réanimation,**
  2001 : **individualisation des cardiaques**
  . Gr. 1 : Transfusion si [Hb] < 7 g/dl, puis 7-9 g
  . Gr. 2 : Transfusion si [Hb] < 10 g/dl, puis 10-12 g
  . **Pas de différence de morbidité chez les cardiaques**
  Pas de conclusion chez le coronarien instable

HAS
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

ansm
Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Transfusion de globules rouges homologues : produits, indications alternatives

Méthode Recommandations pour la pratique clinique

RECOMMANDATIONS

Novembre 2014

5 Anémie aiguë

La notion de seuil transfusionnel correspond à la valeur de la concentration d'hémoglobine en dessous de laquelle il est recommandé de ne pas descendre.

Elle a ses limites car d'autres facteurs doivent être pris en compte :

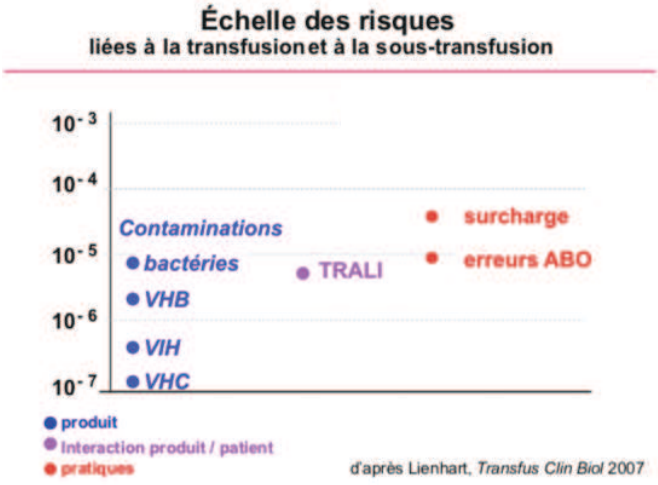
- la cinétique du saignement ;
- le degré de correction de la volémie ;
- la tolérance clinique de l'anémie (signes d'insuffisance coronarienne, d'insuffisance cardiaque, tachycardie, hypotension, dyspnée, confusion mentale, etc.).

B	Les seuils transfusionnels suivants d'hémoglobine au cours de la période périopératoire sont recommandés : • 7 g/dl chez les personnes sans antécédents particuliers ;
	• 10 g/dl chez les personnes ne tolérant pas cliniquement les concentrations d'hémoglobine inférieures ou atteintes d'insuffisance coronarienne aiguë ou d'insuffisance cardiaque avérée ou bêta-bloquées.
AE	Il est recommandé, au cours de la période périopératoire, de privilégier un seuil transfusionnel de 8-9 g/dl chez les personnes ayant des antécédents cardio-vasculaires.

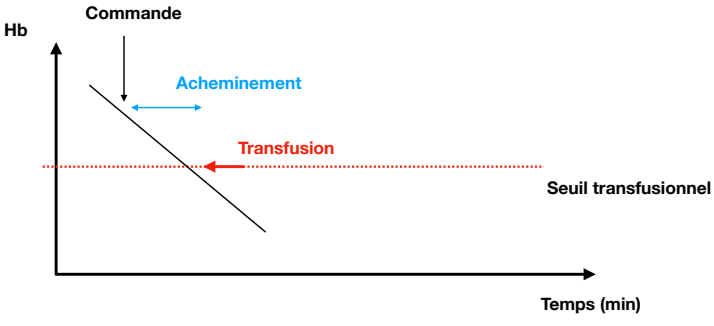
Plus récemment

- *Mazer et al, NEJM 2017*: **prospectif randomisé multicentrique**
  5 242 interventions de chirurgie cardiaque
  . **[Hb] : < 7,5 g/dl** (« restrictif ») ***vs* < 9,5** (« libéral »)
  . **Pas de différence de morbidité ou mortalité**
- *Koch, Sessler et al, Ann Thorac Surg 2017* : **randomisé**
  722 pontages aorto-coron. ou poses de valve
  . **Hte : < 24 % *vs* < 28 %**
  . **Pas de différence de morbidité ou mortalité**
  moins de transfusions dans le groupe « restrictif »
- *Mao et al, Medicine 2017* : **méta-analyse, PTH et PTG**
  3 788 patients, dans 10 études
  . **Pas de différence de morbidité ou mortalité**
  moins de transfusions dans les groupes « restrictif »
- *Simon et al, Lancet Haemat. 2017* : **méta-analyse, > 65 ans**
  5 780 patients, dans 9 études
  . **Moins bons résultats dans les groupes « restrictif »**

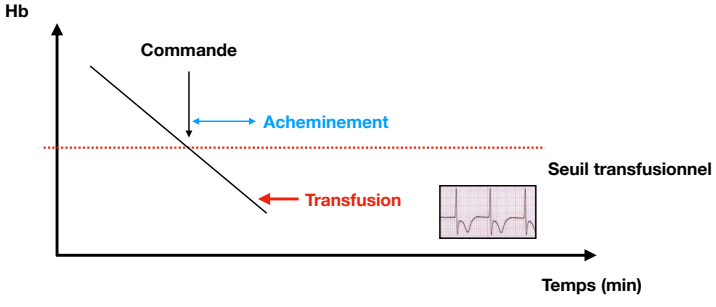
- Kheiri, J Thromb Thrombolysis, 2019 : Meta analyse en chirurgie cardiaque, 9005 patients
  - Hb 7,5 vs 9,5 g/dL
  - Pas de différence de mortalité ou morbidité
- Müller, Transfus Med Hemother 2018 : Meta analyse chirurgie orthopédique, > 3600 patients
  - Hb 8 vs 10 g/dL
  - Pas de différence de mortalité ou morbidité



Anticiper



Anticiper



Anticiper

- Type de chirurgie, patient, carte de groupe et RAI

  → Consultation d'anesthésie

- Débit du saignement

  → Surveillance

- Délai pour obtenir le résultat d'hémoglobine

  → Hémoccue, organisation des services

- Délai pour obtenir les CGR les plus compatibles

  → Logistique, TAPO

- Surveillance post opératoire

  → Clinique (Attention ischémie silencieuse), SvO_2, Troponine

En cas d'intervention à risque de transfusion intermédiaire ou élevé ou de saignement important, il est recommandé de prescrire un groupage sanguin et une RAI (GRADE 1+).

Reco SFAR Examen pré op 2012

Ischémie post opératoire

- Inadéquation entre les apports et les besoins en O_2
- 84% d'ischémie silencieuse
- Dosage troponine chez les patients à risques (coronariens)
- Seuil > 0,03 µg/l ou 30 ng/l = facteur indépendant de mortalité à j30
- La majorité dans les 48 premières heures

Devereaux P, VISION, JAMA 2012

La suite

- PBM : Patient Blood Management : Gestion du capital sanguin en péri opératoire

Points clés

- L'objectif de la transfusion est l'augmentation du transport en O_2
- Signes cliniques > Seuils transfusionnels
- Les seuils : des valeurs sous lesquelles il ne faut pas descendre
- **ANTICIPER**

Bibliographie

- HAS, Transfusion de globules rouges homologues, 2014
- A Godier, Sang Thrombose Vaisseaux 2014, 26, n°4
- A Lienhart, Indications de la Transfusion, 2018
- B Vallet, Effets de la transfusion érythrocytaire sur le transport, la consommation en O2 et sur la microcirculation, Reanimation 12 (2003) 549-556
- V Piriou, Dommage myocardique post opératoire, 2015

Que contient un concentré érythrocytaire

- Hte : 60%
- Hb : 55g
- Volume 284 ml
- Augmente l'Hb du patient d'1 point