

# SURCHARGE VOLÉMIQUE: ASPECTS CLINIQUES ET DIAGNOSTIC EN PÉDIATRIE

---

France Gauvin, MD, M.Sc.

Pédiatre

CHU Sainte-Justine

24 avril 2012

## Plan:

- Introduction
- Littérature
- Systèmes d'hémovigilance
- Définitions
- Étude en soins intensifs pédiatriques à Sainte-Justine
- Conclusion

## Introduction:

- L'incidence de la surcharge volémique (TACO) est mal connue en pédiatrie.
- On croit le TACO plus fréquent chez patients les plus vulnérables comme les prématurés et les patients avec insuffisance cardiaque.
- Il n'existe pas de définition particulière pour le TACO en pédiatrie.
- Comme en adulte, le diagnostic est souvent difficile, surtout chez des patients complexes ayant plusieurs atteintes systémiques et plusieurs traitements concomittants.

## Données de la littérature en pédiatrie

*Pediatr Blood Cancer* 2012;58:466–468

### BRIEF REPORT

#### Red Blood Cell Transfusion in Pediatric Patients With Severe Chronic Anemia: How Slow Is Necessary?

Anurag K. Agrawal, MD,\* Edmund Hsu, Keith Quirolo, MD, Lynne D. Neumayr, MD, and Heidi R. Flori, MD

Historic practice recommends slow transfusion for children with chronic anemia and hemoglobin less than 5.0 g/dl due to the theoretical risk of transfusion-associated circulatory overload (TACO). In our pediatric intensive care unit (PICU), we have been utilizing a more liberal transfusion practice in patients without underlying cardiopulmonary disease, and a faster transfusion rate appears

safe in this population. Rate of transfusion must be based on multiple factors including convenience, timeliness of procedures and transport to an appropriate care facility, risk of alloimmunization and wastage of blood, stress for the family, and need for PICU monitoring. *Pediatr Blood Cancer* 2012;58:466–468.  
© 2011 Wiley Periodicals, Inc.

**Key words:** anemia; red blood cell transfusion

TABLE I. Patient Characteristics

	Liberal transfusion group ( $\geq 6$ ml/kg/4 hours)	Slow transfusion group ( $< 6$ ml/kg/4 hours)	<i>P</i>
Number	20	20	
Average age $\pm$ SD (years)	4.3 $\pm$ 4.4	7.2 $\pm$ 6.4	0.15
Diagnosis (%)	Leukemia (50%) Iron def (35%) Aplasia (15%)	Leukemia (45%) Iron def (35%) Aplasia (20%)	1.0
Average pretransfusion hemoglobin $\pm$ SD (g/dl)	3.8 $\pm$ 0.9	3.2 $\pm$ 0.8	0.05
Average posttransfusion hemoglobin $\pm$ SD (g/dl)	6.3 $\pm$ 1.4	4.1 $\pm$ 0.9	<0.001
Average rate of transfusion $\pm$ SD (ml/kg/4 hours)	10.7 $\pm$ 3.5	4.1 $\pm$ 1.1	<0.001
Transfusion factor <sup>a</sup>	4.3 $\pm$ 1.7	4.2 $\pm$ 1.4	0.78
Number receiving oxygen support (%)	9 (45%)	12 (60%)	0.53
Number receiving furosemide (%)	11 (55%)	6 (30%)	0.20
Number of patients with cardiomegaly on admission chest radiograph (%) <sup>b</sup>	5 of 14 (36%)	8 of 18 (44%)	0.20
Number of unique donor exposures (%)	1 unit (45%) 2 units (45%) 3 units (5%) 4 units (5%)	1 unit (30%) 2 units (40%) 3 units (25%) 4 units (5%)	0.39
Average difference between inputs and outputs during and 4 hours after transfusion $\pm$ SD (ml)	152.6 $\pm$ 359.0	152.5 $\pm$ 459.8	0.95

<sup>a</sup>Defined as transfused blood volume/kg/change in hemoglobin; <sup>b</sup>Per the number of patients that had baseline radiography.

40 patients transfusés : aucun TACO

## Acute transfusion reactions in the pediatric intensive care unit

France Gauwin, Jacques Lacroix, Pierre Robillard, Hélène Lapointe, and Heather Hume

TRANSFUSION 2006;46:1899-1908.

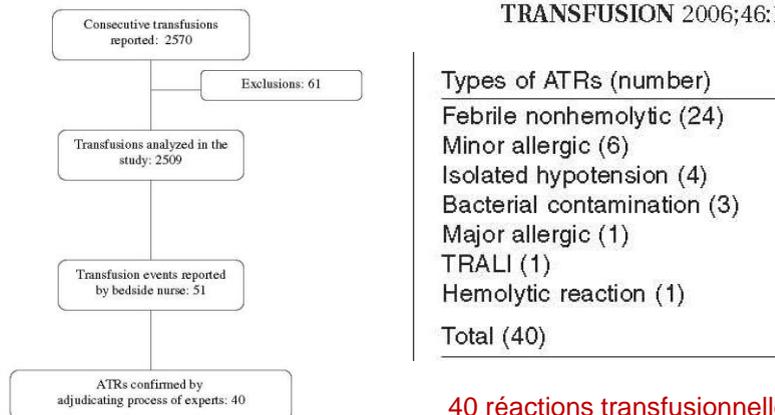


Fig. 1. Diagram of transfusions included and analyzed in the study.

40 réactions transfusionnelles:  
AUCUN TACO

## Hémovigilance: Québec 2010

**Tableau 6 – Nombre et incidence des accidents transfusionnels survenus en 2009 selon le résultat de l'investigation et le produit sanguin labile en cause**

Accidents transfusionnels	Culot globalaire (214 765 unités)		Plaquettes				Plasma (53 779 unités)		Tous les produits (338 005 unités <sup>(2)</sup> )	
	N	Ratio	Aphérese (22 972 unités)		PDST (4 822 mélanges <sup>(1)</sup> )		N	Ratio	N <sup>(3)</sup>	Ratio
Réaction fébrile non hémolytique	523	1:411	70	1:328	26	1:185	25	1:2 151	646	1:523
Réaction allergique mineure	191	1:1 124	139	1:165	30	1:161	140	1:384	502	1:673
Réaction sérologique retardée	146	1:1 471	1	1:22 972	1	1:4 822	1	1:53 779	150	1:2 253
<b>Surcharge volémique</b>	<b>65</b>	<b>1:3 304</b>	<b>4</b>	<b>1:5 743</b>			<b>9</b>	<b>1:5 975</b>	<b>78</b>	<b>1:4 333</b>
Hypertension post-transfusionnelle	48	1:4 474	2	1:11 486			5	1:10 756	55	1:6 146
Erreur de produit transfusé :	20	1:10 738	2	1:11 486			3	1:17 926	25	1:13 520
Réaction allergique majeure	9	1:23 863	4	1:5 743	1	1:4 822	7	1:7 683	21	1:16 095
Hypotension post-transfusionnelle	14	1:15 340	3	1:7 657			2	1:26 890	19	1:17 790
Réaction hémolytique immédiate	8	1:26 846	1	1:22 972					9	1:37 556
Réaction hémolytique retardée	9	1:23 863							9	1:37 556
Dyspnée post-transfusionnelle	4	1:53 691	3	1:7 657					7	1:48 286
TRALI	2	1:107 383							3	1:112 668
TRALI possible	1	1:214 765							1	1:338 005

SP497

### Increasing Incidence of Transfusion-Associated Circulatory Overload Reported to the Quebec Hemovigilance System, 2000-2006

P Robillard<sup>1</sup>, N Itaj<sup>1</sup>, A Chapdelaine<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Quebec Public Health Institute, Montreal, QC, Canada.

TRANSFUSION  
2008-Vol. 48 Supplement

- 2000 à 2006:
  - 508 TACO (4.4% des 11548 événements transfusionnels aigus rapportés)
  - Âge: moyenne = 71,5 ans
    - 0-17 ans: 2,6% (13 cas)
    - 18-49 ans: 6,9%
    - 50-59 ans: 7,3%
    - 60-69 ans: 19,3%
    - > 70 ans: 64%

## Hémovigilance: SHOT 2010

Gender		Age	
Male	<b>13</b>	≥18 years	<b>40</b>
Female	<b>27</b>	16 years to <18 years	<b>0</b>
Not known	<b>0</b>	1 year to <16 years	<b>0</b>
		>28 days to <1 year	<b>0</b>
		Birth to ≤28 days	<b>0</b>
		Not known	<b>0</b>
		Total	<b>40</b>

### Patients

There were 13 men and 27 women. The age range was 27–91 years, with 23 patients (57.5%) 70 years or more and 7 patients <50 years. There were no patients under 18 years.

## Pourquoi y a-t-il si peu de TACO en pédiatrie?

- Le TACO est-il moins fréquent en pédiatrie?

## Moins de TACO en pédiatrie?

- 1) Transfusion calculée en ml/kg et donnée une à la fois
- 2) Meilleure condition générale
  - Moins de cardiopathie
  - Moins de problèmes pulmonaires
  - Moins d'insuffisance rénale
  - Moins de co-morbidité
  - SAUF AUX SOINS INTENSIFS et HÉMATO-ONCOLOGIE

## 5 TACO: CHU Sainte-Justine 2010

- Unités:
  - Soins intensifs: 3 cas
  - Hémato-oncologie: 2 cas
- Diagnostics:
  - 1 an, TOF sévère, post-op chirurgie cardiaque J#3, complication post-op (thrombose shunt)
  - 6 ans, SHU sévère avec IRA, sous ventilation mécanique
  - 14 ans, leucémie ANL sous chimiothérapie et triple ATB
  - 18 ans, leucémie post-GMO x 3, GVH, aspergillose, H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>, sepsis
  - 19 ans, granulomatose pulmonaire chronique, pneumonie avec ARDS, IRA

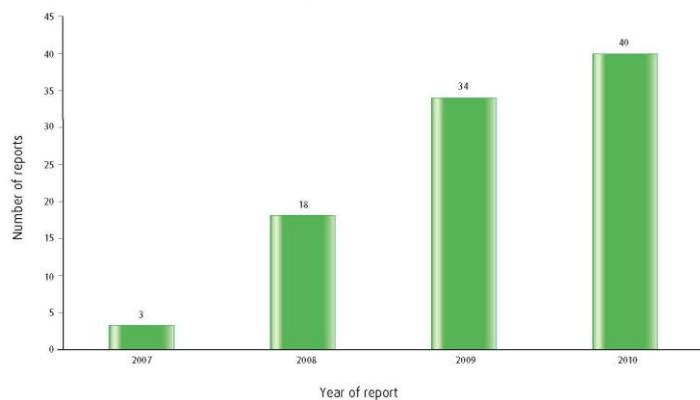
## Pourquoi y a-t-il si peu de TACO en pédiatrie?

- Le TACO est-il moins fréquent en pédiatrie?
- Le TACO est-il moins reconnu en pédiatrie?

## Occurrence ou Reconnaissance?

- SHOT 2010: nombre de cas rapportés

Figure 14  
Number of cases of TACO reported to SHOT each year



SP497

### Increasing Incidence of Transfusion-Associated Circulatory Overload Reported to the Quebec Hemovigilance System, 2000-2006

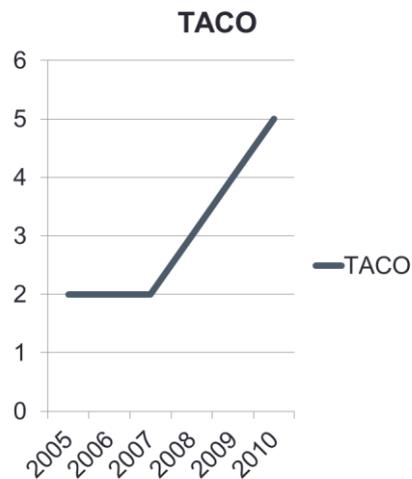
P Robillard<sup>1</sup>, N Itaj<sup>1</sup>, A Chapdelaine<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Quebec Public Health Institute, Montreal, QC, Canada.

TRANSFUSION  
2008-Vol. 48 Supplement

- L'incidence de TACO a augmenté de façon régulière durant la période de 7 ans (chi-carré pour tendance: 80,5; p <0,001)
  - 2000: 1:10306
  - 2001: 1:4584
  - 2002: 1:5302
  - 2003: 1:4185
  - 2004: 1:3632
  - 2005: 1:3703
  - 2006: 1:3003

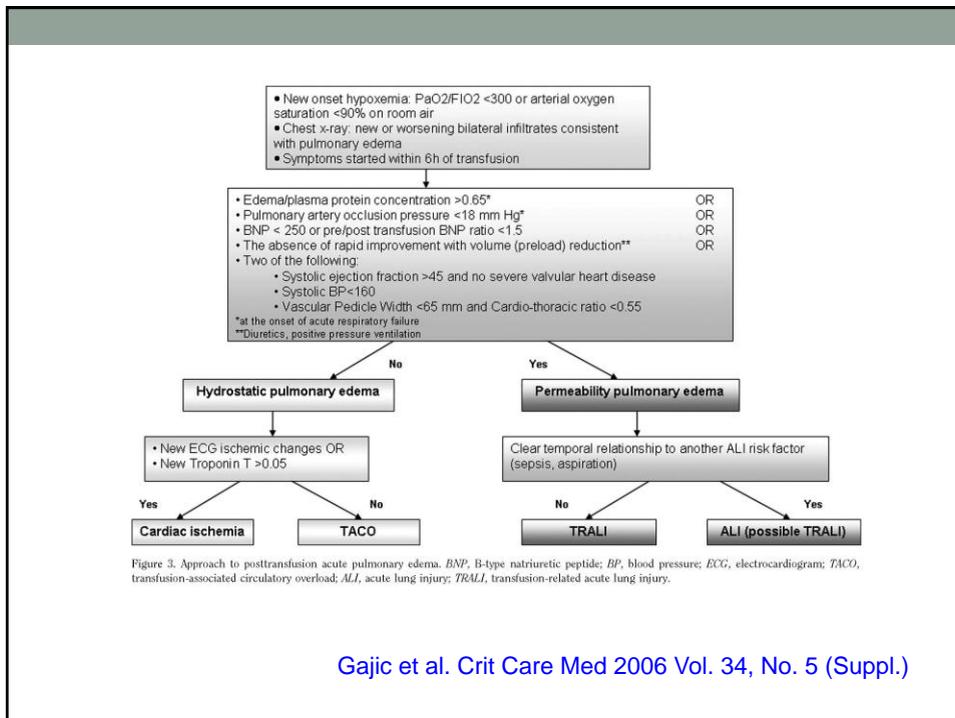
## TACO: CHU Sainte-Justine

2005: 2 TACO  
 2006: 2 TACO  
 2007: 2 TACO  
 2008: 3 TACO  
 2009: 4 TACO  
 2010: 5 TACO



## Pourquoi y a-t-il si peu de TACO en pédiatrie?

- Le TACO est-il moins fréquent en pédiatrie?
- Le TACO est-il moins reconnu en pédiatrie?
- La différence entre TACO, TRALI et autres détresse respiratoire est-elle trop difficile?



Gajic et al. Crit Care Med 2006 Vol. 34, No. 5 (Suppl.)

## Probabilité du diagnostic?

- SHOT 2010:

TACO case probability based on ISBT criteria

TACO case probability (ISBT criteria)	No. of cases
Highly likely	13
Probable	20
Possible	7
<b>Total</b>	<b>40</b>

- Québec 2000-2006:

It is difficult to isolate the effect of transfusion from other fluids patients are receiving, therefore a third of cases were only possibly associated with transfusion.

Robillard et al. Transfusion 2008

## TACO: CHU Sainte-Justine 2010

- 5 patients
- Imputabilité
  - probable: 1
    - SHU
  - possible: 3
    - Leucémie sous chimiothérapie
    - Leucémie post-GMO x 3
    - Granulomatose pulmonaire avec pneumonie
  - douteux: 1
    - cardiopathie

## Pourquoi y a-t-il si peu de TACO en pédiatrie?

- Le TACO est-il moins fréquent en pédiatrie?
- Le TACO est-il moins reconnu en pédiatrie?
- La différence entre TACO, TRALI et autres détresse respiratoire est-elle trop difficile?
- La définition du TACO est-elle appropriée?

## Définition: Hémovigilance Québec

- Dyspnée sévère
  - Hypertension
  - Tachycardie
- ET
- Signes radiologiques d'œdème pulmonaire ou d'aggravation d'œdème pulmonaire préexistant
  - Bilan liquidien positif
- Dyspnée sévère est un critère très vague
  - Aucune notion d'intervalle avec transfusion:
    - 6h? 12h? 24h?
  - Tous les critères semblent nécessaires

## Définitions: SHOT

### Definition

Transfusion-associated circulatory overload includes any four of the following occurring within 6 hours of transfusion:

- acute respiratory distress
- tachycardia
- increased blood pressure
- acute or worsening pulmonary oedema
- evidence of positive fluid balance.

### Definition

Cases were assessed by the reviewer for probability for a diagnosis of TACO based on the ISBT definition, available on the SHOT website ([www.shotuk.org](http://www.shotuk.org)).<sup>1</sup> Cases that fulfilled these criteria but occurred between 6 and 24 hours were also included.

- Acute respiratory distress n'est PAS un critère nécessaire
  - 4 critères/5
- Œdème pulmonaire est-il diagnostic sur radiographie ou autrement?
- Intervalle avec transfusion?

## Définition: ISBT 2011

TACO is characterized by any 4 of the following:

- Acute respiratory distress
- Tachycardia
- Increased blood pressure
- Acute or worsening pulmonary edema on frontal chest radiograph
- Evidence of positive fluid balance

occurring within 6 hours of completion of transfusion.

An elevated BNP is supportive of TACO.

## Pourquoi y a-t-il si peu de TACO en pédiatrie?

- Le TACO est-il moins fréquent en pédiatrie?
- Le TACO est-il moins reconnu en pédiatrie?
- La différence entre TACO, TRALI et autres détresse respiratoire est-elle trop difficile?
- La définition du TACO est-elle appropriée?
- La définition du TACO est-elle appropriée en pédiatrie?

## Définitions: Normes pédiatriques

### Tachycardie selon âge

**TABLEAU 1.2.** FRÉQUENCE CARDIAQUE PAR MINUTE AU REPOS CHEZ L'ENFANT

Âge	Garçons	Filles
Naissance	140 ± 25 <sup>a</sup>	140 ± 25
1 <sup>er</sup> -3 <sup>e</sup> jour de vie	116 ± 11	116 ± 11
4 <sup>e</sup> -7 <sup>e</sup> jour de vie	121 ± 13	121 ± 13
8 <sup>e</sup> -14 <sup>e</sup> jour de vie	141 ± 11	141 ± 11
< 1 mois	130 ± 22	130 ± 22
1 mois à 1 an	135 ± 18	126 ± 21
1-2 ans	105 ± 16	104 ± 17
2-3 ans	93 ± 12	93 ± 9
3-4 ans	87 ± 9	89 ± 9
4-5 ans	84 ± 8	84 ± 8
7-8 ans	75 ± 8	76 ± 8
10-11 ans	67 ± 7	69 ± 8
15-16 ans	61 ± 8	65 ± 8

<sup>a</sup> Moyenne ± écart type.  
Inspiré de [8, 10].

### Tension artérielle selon âge

**TABLEAU 1.4.** PRESSION ARTÉRIELLE PAR AUSCULTATION<sup>a</sup>

Âge	Garçons	Filles
< 7 jours	73 ± 10/51 ± 9 <sup>a</sup>	72 ± 9/51 ± 8
7-30 jours	82 ± 11/50 ± 11	82 ± 12/51 ± 11
1-6 mois	93 ± 13/48 ± 11	92 ± 12/50 ± 11
7-12 mois	95 ± 15/53 ± 10	95 ± 15/53 ± 10
1-2 ans	94 ± 12/53 ± 9	93 ± 13/52 ± 9
2-3 ans	95 ± 11/56 ± 9	95 ± 11/57 ± 9
3-4 ans	94 ± 13/54 ± 9	93 ± 13/55 ± 10
4-5 ans	91 ± 12/54 ± 9	91 ± 13/55 ± 9
7-8 ans	98 ± 10/61 ± 10	96 ± 10/60 ± 10
10-11 ans	102 ± 10/64 ± 10	102 ± 11/63 ± 10
15-16 ans	113 ± 12/66 ± 11	108 ± 11/66 ± 10

<sup>a</sup> Systolique / diastolique; moyenne ± écart type.  
D'après les données de [11].

## Pourquoi y a-t-il si peu de TACO en pédiatrie?

- Le TACO est-il moins fréquent en pédiatrie?
- Le TACO est-il moins reconnu en pédiatrie?
- La différence entre TACO, TRALI et autres détresse respiratoire est-elle trop difficile?
- La définition du TACO est-elle appropriée?
- La définition du TACO est-elle appropriée en pédiatrie?
- La définition du TACO est-elle appropriée en soins intensifs pédiatriques?

## Définitions: soins intensifs

- Meilleurs critères pour définir «Acute respiratory distress» chez patient intubé/ventilé
- Meilleurs critères pour évaluer détérioration chez patient déjà très malade
- Difficulté d'évaluer œdème pulmonaire radiographique chez patient qui présente déjà un infiltrat
- Presque tous les patients ont un bilan positif aux soins intensifs
- Presque tous les patients sont tachycardes aux soins intensifs

## Étude TACO aux soins intensifs pédiatriques : Sainte-Justine

- USIP CHU Sainte-Justine, avril 2009 à avril 2010
- Sous-étude d'une cohorte plus large sur les complications respiratoires associées aux transfusions (TARC) en SIP
- Inclusion: tous les patients recevant au moins une transfusion de culot globulaire
- Objectif: Décrire les TACO en soins intensifs pédiatriques

## Résultats

(Les résultats présentés ont été retirés du présent document puisqu'ils n'étaient pas validés et publiés)

## Combien de ces cas sont des TACO?

- Aucun cas rapporté à la banque de sang
  - Autre cause pour expliquer dyspnée?
  - Réaction transfusionnelle non reconnue?
  - Aucun cas réel de TACO?
- Adjudicating à faire...

## Conclusion

- TACO probablement plus rare en pédiatrie
- TACO sûrement sous-estimé en pédiatrie
- Population plus à risque: soins intensifs
- Définition
  - à clarifier en général
  - à adapter en pédiatrie selon les particularités des enfants
  - à modifier en soins intensifs pédiatriques pour les patients dont les variables sont déjà anormales avant la transfusion

**QUESTIONS?  
COMMENTAIRES!**

---

**Merci de votre  
attention!**