

Innovation et gestion du portefeuille  
Rapport annuel d'impact **2023-2024**

# SOUTENIR LA RECHERCHE ET L'ÉDUCATION

pour le système du sang  
au Canada



**Société  
canadienne  
du sang**

SANG  
PLASMA  
CELLULES SOUCHES  
ORGANES  
ET TISSUS

**Sandra Ramirez-Arcos,**  
*chercheuse principale,*  
*Société canadienne du sang*

# Table des matières

---

<b>Innovation et gestion du portefeuille</b>	<b>2</b>
Notre équipe	2
À propos de ce rapport	2
L'année en quelques chiffres	3
<b>Adapter les produits et les services aux besoins des patients et du système de santé</b>	<b>4</b>
Étude de cas : Atténuer les risques de contamination bactérienne dans la transfusion	4
Pleins feux : Possible nouveau traitement contre l'anémie falciforme	5
Étude de cas : Traitements par immunoglobulines intraveineuses : comprendre leur fonctionnement	6
Étude de cas : Utilisation des IgIV pour traiter la thrombopénie immune : prévention de la destruction des plaquettes et étude des substituts aux IgIV	8
<b>Développer et diversifier un bassin flexible et durable de donneurs et d'inscrits</b>	<b>9</b>
Étude de cas : Ouvrir le don à des milliers de personnes affectées par les restrictions liées à la forme humaine de la maladie de la « vache folle »	9
Pleins feux : La recherche communautaire pour diversifier la chaîne de vie du Canada	11
<b>Investir dans nos employés et notre culture</b>	<b>12</b>
Pleins feux : Notre engagement envers les stages de recherche	12
Pleins feux : Un nouveau réseau national pour promouvoir l'excellence dans les essais cliniques de transfusion	14
Pleins feux : Améliorer la pratique transfusionnelle avec le Camp de médecine transfusionnelle	16
<b>Bibliographie</b>	<b>18</b>

---

## **Cher lectorat,**

Chaque année, ce rapport nous donne l'excellente occasion de mettre en évidence certaines des incroyables contributions que notre équipe Innovation et gestion du portefeuille apporte à la chaîne de vie du Canada. C'est avec beaucoup de fierté que nous présentons ces accomplissements collectifs et leur précieux concours au service de notre mission : aider chaque patient, couvrir chaque besoin, servir chaque Canadien.

Dans ce rapport, vous découvrirez l'histoire de recherches novatrices qui ont apporté des bénéfices tangibles aux patients, aux donneurs et au système du sang au Canada. Il s'agit par exemple de l'amélioration des mesures de sécurité, de l'innovation de produits sanguins, de possibilités de nouveaux traitements ou encore de la modification des critères d'admissibilité, qui permet désormais à des milliers de personnes de donner leur sang au Canada. Nous espérons que les avancées réalisées et à venir présentées au fil de ce rapport seront pour vous source d'inspiration.

Comme toujours, les gens restent au centre de nos réussites actuelles et futures. Grâce aux programmes de formation que nous offrons, nous avons pu continuer à accompagner des étudiants en médecine et des chercheurs en début de carrière dans leur apprentissage et le perfectionnement de leurs compétences. Cette année, nous avons également investi dans le Groupe canadien d'essais en transfusion, nouveau réseau national d'enquêteurs et de partenaires. Par cet engagement, nous pourrions promouvoir la collaboration et l'excellence dans la recherche en médecine transfusionnelle en mettant au

point des essais cliniques de première qualité. Ensemble, nous partageons la même vision d'un système du sang sûr et durable, et c'est pour nous un honneur de soutenir les gens qui nous conduisent sur cette voie.

Nous exprimons toute notre plus profonde reconnaissance à nos bailleurs de fonds, à la Direction générale de la politique stratégique de Santé Canada, aux ministères de la Santé provinciaux et territoriaux ainsi qu'à nos partenaires et collègues du milieu de la transfusion et de la transplantation, qui font tous preuve d'un soutien continu. Nos accomplissements s'inspirent de la force de ces partenariats essentiels, et nous sommes impatients de nous engager dans la prochaine étape de notre cheminement commun.

Sincères salutations,

### **D<sup>r</sup> Isra Levy**

Vice-président  
Affaires médicales et innovation

### **D<sup>re</sup> Chantale Pambrun**

Directrice médicale principale  
Innovation et gestion du portefeuille



# Innovation et gestion du portefeuille

## NOTRE ÉQUIPE

À la faveur d'un réseau de recherche et d'éducation interdisciplinaire et collaboratif, notre équipe Innovation et gestion du portefeuille guide tous les aspects des activités de la Société canadienne du sang. Notre réseau de recherche et d'éducation rassemble des scientifiques et des stagiaires de la Société canadienne du sang, nos scientifiques associés des instituts universitaires, des chercheurs subventionnés par nos programmes de financement par concours ainsi que nos partenaires du milieu universitaire, du secteur non lucratif, des hôpitaux, du secteur privé et de la fonction publique.

Nos initiatives de recherche et d'éducation concernent :

- **Les receveurs** : Nous examinons des produits sanguins sûrs et efficaces pour couvrir chaque besoin.
- **Les donneurs** : Nous cherchons à protéger la santé des donneurs et à construire un système du sang plus inclusif en élargissant le bassin de donneurs.
- **Les professionnels de la santé** : Nous accompagnons les professionnels de la santé en élaborant des ressources pédagogiques mettant en avant les meilleures pratiques transfusionnelles.
- **Le système du sang au Canada** : Nous contribuons à de nouveaux produits et procédés qui rendent le système du sang plus durable et résilient face aux perturbations de l'approvisionnement en sang.

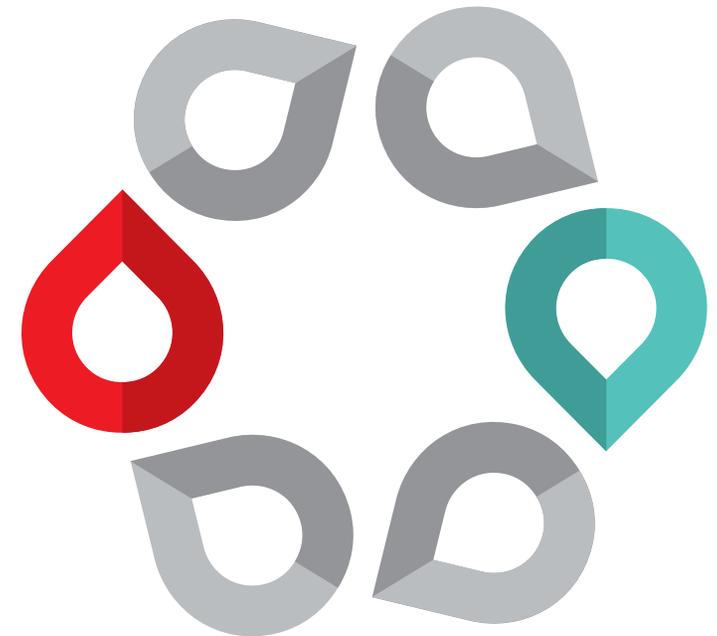
En intégrant la science dans le système du sang au Canada, nous restons fidèles aux principes énoncés par le juge Horace Krever dans le rapport de la Commission d'enquête qui a conduit à la création de la Société canadienne du sang, il y a plus de 25 ans. En 2023-2024, notre équipe internationale de scientifiques axés sur la découverte, le développement et les sciences sociales a articulé son soutien à la recherche et à l'éducation autour de trois priorités stratégiques pour la Société canadienne du sang (Société canadienne du sang, 2024c) :

- Adapter les produits et les services aux besoins des patients et du système de santé;
- Développer et diversifier un bassin flexible et durable de donneurs et d'inscrits;
- Investir dans nos employés et notre culture.

## À PROPOS DE CE RAPPORT

Ce rapport met en lumière les réussites de notre réseau de recherche et d'éducation à travers des études de cas sur les impacts et met les pleins feux sur nos travaux en cours, qui ne représentent que quelques-unes de nos réalisations. Cette année, notre équipe Innovation et gestion du portefeuille a également mené des travaux collaboratifs pour améliorer l'accessibilité du sang total et préparé la production et l'évaluation du plasma lyophilisé à titre de nouveau produit potentiel. Initialement lancé au Manitoba, un programme de surveillance sur plusieurs années est en cours pour analyser les dons de sang total durant la saison des tiques et déceler la présence du parasite *Babesia*, transmissible par transfusion. Et maintenant que nos études de séroprévalence sont complètes (pour rappel, elles avaient servi à analyser les anticorps anti-SRAS CoV-2 dans des échantillons de dons de sang durant la pandémie), nous cherchons comment en faire mieux profiter la recherche et la surveillance en santé publique.

Vous trouverez davantage d'informations sur ces initiatives dans le rapport annuel de la Société canadienne du sang (Société canadienne du sang, 2024a). Pour voir la liste complète des publications de recherche de notre réseau, rendez-vous sur notre site Web [sang.ca](http://sang.ca).



# L'année en quelques chiffres

## Nos gens

NOUS AIDONS À FORMER DES CHEFS DE FILE DANS LE SYSTÈME DU SANG.



**13**

professionnels accompagnés dans leurs travaux de recherche ou leur formation clinique

## Génération de connaissances

NOUS SOUTENONS LA RECHERCHE POUR RENFORCER LE SYSTÈME DU SANG.



Près de

**460 K\$**

consentis pour soutenir l'excellence dans les essais cliniques de transfusion

## Communication des données probantes

NOUS MOBILISONS LES CONNAISSANCES POUR MAXIMISER L'IMPACT.



**12**

mesures de sécurité du sang éclairées



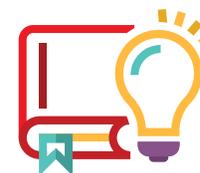
**158**

enquêteurs accompagnés dans leurs recherches



**1,3 M\$**

octroyés grâce à nos programmes par concours



**201**

produits de connaissance publiés



**2 657**

professionnels participant à nos événements d'apprentissage



**166**

projets bénéficiant d'une aide financière



**326**

possibilités d'apprentissage offertes

# Adapter les produits et les services aux besoins des patients et du système de santé

## ÉTUDE DE CAS

## Atténuer les risques de contamination bactérienne dans la transfusion

### ACCOMPLISSEMENTS

Au cours des deux dernières décennies, notre équipe de recherche a étudié la croissance des bactéries dans les composants sanguins durant leur conservation. Bien que rare, la contamination bactérienne des composants sanguins crée un risque important d'infection chez les receveurs de la transfusion. Les recherches novatrices de l'équipe ont mené, tant à la Société canadienne du sang qu'à l'échelle internationale, à des changements qui ont permis d'améliorer les mesures de sécurité et d'innover dans les produits sanguins.



Sandra Ramirez-Arcos (à gauche) avec Dilini Kumaran (à droite) dans l'un des laboratoires de la Société canadienne du sang à Ottawa



**Nos travaux ont changé le paradigme des contaminants de plaquettes qui étaient jugés “inoffensifs”. Nous sommes fiers de tous nos travaux qui révèlent que l'entreposage des plaquettes accroît la virulence des bactéries, ce qui est susceptible d'affecter la sécurité des receveurs de transfusion.**

**Sandra Ramirez-Arcos,**  
chercheuse principale,  
Société canadienne du sang

### DÉMARCHE

Les bactéries les plus fréquemment à l'origine de la contamination des produits sanguins proviennent de la peau et s'introduisent probablement au moment du don de sang. Pendant longtemps, on a jugé inoffensives les bactéries qui vivent sur la peau, comme *Staphylococcus epidermidis*. Mais en 2007, notre équipe de recherche a été la première à découvrir que ces bactéries s'attachent aux surfaces lors de l'entreposage des plaquettes (lesquelles jouent un rôle essentiel dans la coagulation du sang), ce qui crée des « biofilms » (Greco *et al.*, 2007). Des études connexes ont repéré d'autres bactéries susceptibles de former des biofilms durant l'entreposage des plaquettes, notamment les bactéries les plus susceptibles d'entraîner des complications chez les personnes ayant besoin de transfusions de sang, comme *Staphylococcus aureus* et *Serratia marcescens* (Greco-Stewart *et al.*, 2012).

L'équipe a récemment fait de nouvelles découvertes sur les changements moléculaires des bactéries au moment de leur transformation en concentrés plaquettaires (Loza-Correa *et al.*, 2021). Contrairement aux globules rouges et au plasma, qui sont entreposés à des températures froides, les plaquettes sont conservées à température ambiante. Cette température de conservation plus élevée augmente le risque de propagation des bactéries et de contamination du produit sanguin. Durant l'entreposage des plaquettes, les changements moléculaires des bactéries augmentent la production de toxines, la résistance aux antibiotiques et la sécrétion des molécules responsables des inflammations. Autant de découvertes aux implications cruciales pour les receveurs de transfusion (Chi *et al.*, 2023).

### IMPACT ET RÉSULTAT

Documentées dans plus de 90 études à comité de lecture au cours des deux dernières décennies, les données probantes générées par notre équipe de recherche ont conduit à plusieurs améliorations des processus de la Société canadienne du sang. Ces recherches ont modifié la manière de désinfecter la peau du donneur pendant le don (Ramirez-Arcos et Goldman, 2010) et ont révélé des facteurs cutanés qui affectent l'efficacité de la désinfection de la peau du donneur (Kumaran et Ramirez-Arcos, 2024). Elles ont appuyé la mise en œuvre d'un test de stérilité des composants sanguins, du sang de cordon ombilical et des cellules souches (Ramirez-Arcos *et al.*, 2015). Elles ont étayé la décision de prolonger la durée de conservation des composants plaquettaires de cinq à sept jours (Ramirez-Arcos *et al.*, 2020). Et elles ont favorisé la mise au point de nouveaux produits sanguins, tel le sang total conservé au froid (Ramirez-Arcos *et al.*, 2022). Il est également à noter qu'en 2016, les travaux de l'équipe ont mené à un important changement d'une norme du Groupe CSA (anciennement l'Association canadienne de normalisation) : la durée d'exposition possible des globules rouges à des températures non contrôlées a doublé, passant de 30 à 60 minutes (Ramirez-Arcos *et al.*, 2016).

Grâce à l'expertise de notre équipe de recherche, la Société canadienne du sang est également bien outillée pour faire face aux défis issus des pathogènes émergents. D'autres travaux explorent le risque de transfuser des composants sanguins contaminés par des bactéries transmises par les tiques comme *Anaplasma phagocytophilum*. Ces travaux compléteront nos activités de surveillance actuelles alors que les populations de tiques progressent vers le Nord en raison du changement climatique.

**DÉFIS DU TREATMENT**

L'anémie falciforme est une maladie du sang génétique qui affecte la capacité du sang à produire de l'hémoglobine, soit la protéine des globules rouges qui transporte l'oxygène des poumons vers le reste du corps. Les personnes qui en souffrent ont des globules rouges collants en forme de croissant ou de faucille qui peuvent ralentir ou bloquer la circulation du sang. Un manque de sang riche en oxygène peut entraîner des douleurs intenses ou d'autres complications et réduire l'espérance de vie (Kavanagh *et al.*, 2022).

La prise en charge de l'anémie falciforme a pour but de prévenir ou de traiter les douleurs et les complications de différentes façons, notamment par des transfusions régulières de sang ou la prise d'analgésiques. Jusqu'à récemment, le seul remède contre cette maladie était la greffe de cellules souches (Food and Drug Administration des États-Unis, 2023). Mais les greffes ne sont pas toujours efficaces, et il peut être très compliqué de trouver un donneur de cellules souches compatibles.

**L'ÉDITION GÉNÉRIQUE POUR CRÉER DES GLOBULES SAINS**

Notre équipe de recherche travaille actuellement à une thérapie à dose unique faisant appel à des cellules souches génétiquement éditées. Ce nouveau traitement potentiel supprime le besoin d'un donneur compatible et donne l'espoir d'un possible remède à l'anémie falciforme.



**Si ces travaux réussissent, les patients pourraient ne plus avoir à subir de traitements répétés ni à chercher de donneurs. Ils n'auraient plus jamais à retourner à la clinique.**

**Hari Maganti,**  
chercheur, Société canadienne du sang

Le traitement consiste à extraire des cellules souches d'une personne atteinte d'anémie falciforme et à les faire croître en laboratoire au moyen d'un protocole en instance de brevet mis au point à la Société canadienne du sang (Manesia *et al.*, 2023). Ce protocole a pour but de modifier les gènes des cellules souches pour corriger la mutation responsable de la maladie, puis de les retourner au receveur.

Parce que les cellules souches peuvent se transformer en tous types de cellules sanguines, et notamment en globules rouges, les cellules souches génétiquement éditées continuent à se transformer en globules rouges sains, et non en cellules falciformes caractéristiques de la maladie (Maganti *et al.*, 2021). Bien que ces travaux n'en soient qu'à leurs débuts, ils peuvent représenter une nouvelle option de traitement contre l'anémie falciforme ou d'autres maladies sanguines génétiques causées par la mutation d'un seul gène.

**UN NOUVEAU SYSTÈME DE DÉLIVRANCE**

Une partie essentielle de cette recherche consiste à mettre au point une nouvelle façon de délivrer les gènes édités dans les cellules souches sanguines. Certaines thérapies géniques utilisent des vecteurs viraux, mais cette méthode présente des risques pour les receveurs, notamment le risque de développer des cancers secondaires (Goyal *et al.*, 2022). En collaboration avec le Conseil national de recherches, notre équipe de recherche teste une nouvelle technologie de délivrance potentiellement plus sûre : les nanoparticules lipidiques.

À l'aide d'études animales, notre équipe de recherche a déjà montré que les nanoparticules lipidiques délivrent efficacement les cellules souches génétiquement éditées. Au cours des prochaines années, l'équipe prévoit d'autres études pour mieux comprendre tout le potentiel prometteur de ce traitement.



Bryenah Bennet (à gauche) et Tanvir Hasan (à droite) dans l'un des laboratoires de la Société canadienne du sang à Ottawa

### ACCOMPLISSEMENTS

Des scientifiques de la Société canadienne du sang étudient les mécanismes biologiques sous-jacents aux traitements par immunoglobulines intraveineuses (IgIV) afin de mieux comprendre chez quels patients ils sont le plus efficaces, et pourquoi. Bien que la première utilisation des IgIV pour traiter des patients immunodéficients remonte à 1952, leur mode de fonctionnement est encore peu connu. Les résultats de cette recherche pourront servir à soutenir la mise au point de substituts efficaces aux IgIV (Tong *et al.*, 2020).

### DÉMARCHE

Les traitements à base d'immunoglobulines utilisent des anticorps pour stimuler le système immunitaire des patients immunodéficients, luttent contre les infections chez les personnes au système immunitaire affaibli et soignent les patients souffrant de maladies autoimmunes en régulant leur système immunitaire. On appelle traitements par immunoglobulines intraveineuses les immunoglobulines qui sont administrées par intraveineuse. Les IgIV sont fabriquées à partir de plasma recueilli auprès de milliers de donneurs humains. Au Canada, c'est la Société canadienne du sang qui fournit les immunoglobulines aux hôpitaux. La demande en traitements à base d'immunoglobulines est en constante augmentation dans le monde entier, y compris au Canada.

Les patients ne répondent pas tous de la même façon aux IgIV, ce qui semble indiquer qu'un élément du système immunitaire pourrait être à l'origine de cette différence. Afin de mieux comprendre le fonctionnement des IgIV, notre réseau de recherche a examiné comment elles interagissent avec le système immunitaire des patients pour réduire l'inflammation dans le corps.

Des chercheurs de notre réseau ont découvert qu'avec les traitements à base d'immunoglobulines, les macrophages humains (des globules blancs activés) produisent de grandes quantités d'une molécule anti-inflammatoire appelée interleukine-10 (IL-10). Cette molécule IL-10 peut en partie expliquer comment les traitements à base d'immunoglobulines réduisent l'inflammation (Hubbard *et al.*, 2020; Kozicky *et al.*, 2015, 2018; Kozicky et Sly, 2017) et pourquoi ils peuvent servir à traiter différents troubles inflammatoires. Les chercheurs ont par ailleurs découvert que l'interleukine-11 (IL-11) peut elle aussi contribuer à l'effet anti-inflammatoire des traitements à base d'immunoglobulines, ce qui semble indiquer que la régulation de l'IL-11 est susceptible d'améliorer l'efficacité des traitements par IgIV (Figueiredo *et al.*, 2014; Lewis *et al.*, 2018).

Nous avons dernièrement découvert que, pour être efficaces, les IgIV régulent un processus appelé trogocytose qui stimule le système immunitaire lorsque les cellules immunitaires échangent des molécules ou des fragments de membranes (Cruz-Leal *et al.*, 2024).

Trouver le mode d'action des IgIV pourrait permettre de mettre au point des traitements plus ciblés pour les maladies autoimmunes. Il est par ailleurs important de noter qu'une étude de notre réseau de recherche a découvert un gène susceptible d'expliquer pourquoi les personnes répondent différemment aux traitements à base d'immunoglobulines. Il existe deux formes de ce gène. Lorsqu'il est présent sous sa première forme, les traitements à base d'immunoglobulines fonctionnent bien et réduisent l'inflammation. En revanche, lorsque les patients portent l'autre forme de ce gène, ces traitements ne sont pas efficaces, car ils produisent moins d'IL-10. Le séquençage de ce gène spécifique pourra aider à déterminer qui répondra le mieux aux traitements IgIV. En 2019, des chercheurs ont confirmé le modèle prédictif de ce gène grâce à des tests sur des souris (Kozicky *et al.*, 2019).



Nos recherches sur la trogocytose ont fait la couverture du numéro de février 2024 de Blood, une revue médicale à comité de lecture à fort impact.

Autre première : nos chercheurs ont découvert une façon de délivrer les IgIV à des zones spécifiques du cerveau. Les IgIV ont généralement du mal à traverser la barrière sang-cerveau, mais cette nouvelle technique a augmenté de 39 fois la délivrance d'IgIV dans l'hippocampe. Cette découverte pourra orienter l'utilisation des IgIV comme traitement potentiel de troubles et maladies neurologiques telle la maladie d'Alzheimer (Dubey *et al.*, 2020).

### **IMPACT ET RÉSULTAT**

Ces données sur le fonctionnement des IgIV ont permis de mettre au point plusieurs substituts possibles aux IgIV (voir notre étude de cas « Utilisation des IgIV pour traiter la thrombopénie immune : empêcher la destruction des plaquettes et explorer les substituts aux IgIV »). Nous espérons que ces substituts allègeront la pression sur l'approvisionnement en IgIV et amélioreront les résultats sur les patients.

Ces découvertes bénéficient considérablement aux patients et aux systèmes de santé. Une approche personnalisée du traitement peut optimiser les résultats sur les patients atteints de différents troubles du système immunitaire. Savoir qu'une variation génétique de gènes spécifiques a un impact sur la réponse des patients aux traitements IgIV peut aider à déterminer les patients qui répondront le mieux à ces traitements et ceux qui tireront davantage profit d'un autre traitement.

Les substituts aux IgIV présentent également de possibles avantages économiques. Les IgIV sont en effet coûteuses à fabriquer et à distribuer. La mise au point de substituts aux IgIV pourrait se traduire par des économies de coûts pour les systèmes de santé et faciliter l'accès aux traitements à davantage de patients.



**Albert,**  
*donneur de plasma*

# Utilisation des IgIV pour traiter la thrombopénie immune : prévention de la destruction des plaquettes et étude des substituts aux IgIV

## ACCOMPLISSEMENTS

Par le biais de nos recherches, nous comprenons mieux les mécanismes biologiques à l'origine de la destruction des plaquettes chez les patients souffrant de thrombopénie immune (TPI). Nous pouvons ainsi faire une utilisation aussi efficace que possible des IgIV ou de leurs substituts.

Une TPI survient lorsque le système immunitaire attaque et détruit par erreur les plaquettes. Cette maladie peut se traduire par une faible numération plaquettaire, ce qui accroît le risque de saignements et d'ecchymoses et, dans les cas les plus graves, peut provoquer une hémorragie interne potentiellement mortelle. Environ cinq personnes sur 10 000 sont atteintes de TPI au Canada. La thrombopénie néonatale ou fœtale allo-immune (TNFAI) est une TPI qui touche les nouveau-nés : les anticorps maternels traversent le placenta et détruisent les plaquettes du bébé. La TNFAI peut entraîner un saignement sévère chez le nouveau-né, ce qui nécessite une surveillance étroite et une intervention médicale pour gérer la maladie et empêcher les complications.

Les traitements à base d'immunoglobulines sont l'un des principaux traitements pour les patients atteints de TPI ou de TNFAI, car, en augmentant le nombre de plaquettes, ils réduisent le risque de saignement. Le mécanisme à l'origine de cette augmentation est encore peu connu. En présence de la même maladie, les traitements IgIV peuvent être plus efficaces chez certains patients que d'autres, et leur efficacité peut même varier d'un traitement à l'autre chez un même patient. La demande en IgIV est en constante augmentation car leurs propriétés de stimulation du système immunitaire en font un traitement efficace pour plusieurs maladies.

Mais les IgIV sont une ressource limitée et coûteuse, et il est donc crucial de comprendre le pourquoi et le comment de leur fonctionnement afin de les utiliser judicieusement.

## DÉMARCHE

Nos recherches ont révélé des facteurs jusque-là inconnus qui contribuent à la destruction des plaquettes (TPI) et aux fausses couches (TNFAI) (Yougbaré *et al.*, 2015), ce qui permet de mieux appréhender le diagnostic et le traitement de ces troubles de coagulation. En collaborant avec des chercheurs d'autres pays, nous avons également pu comprendre ce qui se passe lorsque le système immunitaire s'attaque par erreur aux plaquettes saines chez les patients atteints de TPI et de TNFAI, et nous avons pu déterminer les facteurs

susceptibles d'avoir un impact sur la réponse aux traitements IgIV (Zeng *et al.*, 2012).

## IMPACT ET RÉSULTAT

Il est indispensable de comprendre le fonctionnement des IgIV pour mettre au point des substituts aux IgIV. Ces données nous rapprochent de notre objectif de moins dépendre des IgIV et ouvrent la voie à des traitements plus efficaces, personnalisés et rentables.

Les chercheurs de la Société canadienne du sang étudient plusieurs solutions possibles, notamment :

- Des médicaments à petites molécules qui inhibent la phagocytose, un processus utilisé par certaines cellules pour englober et détruire les plaquettes du corps (Loriamini *et al.*, 2023; Purohit *et al.*, 2014).
- Un anticorps monoclonal qui se lie à une molécule d'adhésion déterminante sur un type de globule blanc (Norris *et al.*, 2021).
- Des protéines de fusion ou anticorps monoclonaux conçus pour bloquer les récepteurs Fc (des protéines présentes à la surface des cellules immunes) et améliorer la réponse immunitaire (Yu *et al.*, 2016; Crow *et al.*, 2019).
- Une protéine synthétique (la protéine hexamère recombinante de récepteurs Fc) qui se révèle beaucoup plus efficace pour traiter le TPI que les traitements IgIV (Lewis *et al.*, 2019).
- Les inhibiteurs de sialidase, initialement utilisés dans le traitement de la grippe, qui sont susceptibles d'aider à bloquer la destruction des plaquettes dans le foie (Li *et al.*, 2015).
- Une approche novatrice qui utilise un anticorps de synthèse pour bloquer la destruction des plaquettes en interférant avec le récepteur (récepteur Fc type III) et en médiant la phagocytose des plaquettes par des macrophages (Gonzalez *et al.*, 2024).

Notre réseau de recherche a également fait ressortir quelques substituts rentables aux IgIV. Il s'agit notamment de l'eltrombopag, un médicament par voie orale qui stimule la production de plaquettes et peut être un traitement efficace chez les patients atteints de TPI ayant besoin d'une chirurgie (Kaur *et al.*, 2022). Le fostamatinib, un autre médicament à l'efficacité prouvée, peut être une option chez certains patients atteints de TPI (Podolanczuk *et al.*, 2009).

# Développer et diversifier un bassin flexible et durable de donneurs et d'inscrits

## ÉTUDE DE CAS

## Ouvrir le don à des milliers de personnes affectées par les restrictions liées à la forme humaine de la maladie de la « vache folle »

### ACCOMPLISSEMENTS

Aujourd'hui, pour la première fois depuis des décennies, des milliers de personnes au Canada ayant séjourné dans les pays touchés par la variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob (vMCJ), la forme humaine de l'encéphalopathie spongiforme bovine, plus communément appelée « maladie de la vache folle », sont admissibles au don de sang et de plasma. En 2023, la Société canadienne du sang a reçu l'approbation de Santé Canada pour modifier les critères d'admissibilité qui excluaient du don les personnes ayant vécu ou séjourné au Royaume-Uni, en République d'Irlande ou en France dans les années 1980 et 1990.

La vMCJ est une maladie rare et mortelle, transmissible par le sang; elle peut être contractée en consommant de la viande de bœuf et des produits dérivés provenant de bêtes atteintes d'encéphalopathie spongiforme bovine. Les personnes atteintes de la vMCJ peuvent être asymptomatiques pendant plusieurs années. C'est dans les années 1990, alors que le nombre de cas atteignait des sommets à l'étranger, qu'on a pour la première fois établi un lien entre la consommation de bœuf contaminé et la vMCJ. La Société canadienne du sang et les fournisseurs de sang du monde entier ont alors fixé des critères pour exclure du don les personnes qui avaient séjourné dans les pays touchés par la vMCJ.

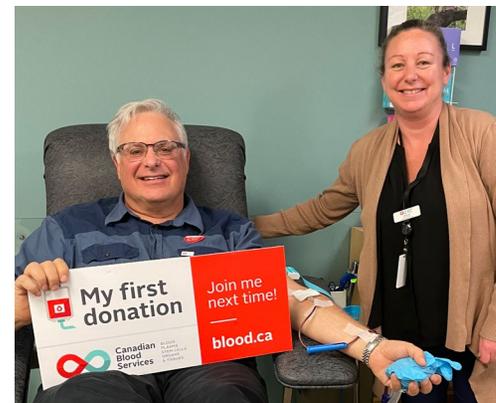
### DÉMARCHE

Trois éléments essentiels ont contribué au changement marquant récemment apporté aux critères d'admissibilité :

- **Surveillance** : La décision de lever les restrictions liées à la vMCJ est étayée par près de 30 années de surveillance exhaustive au Canada et à l'étranger. Les activités de surveillance ont montré une nette diminution des cas de vMCJ au cours des dernières années; le pic a été atteint en 2000 et le nombre de cas ne cesse de baisser depuis. Les deux derniers cas de vMCJ enregistrés dans la population générale au Royaume-Uni datent de 2013 et de 2016. Il n'y a eu aucun cas de transmission de la vMCJ par transfusion depuis 2006.
- **Modélisation des risques** : Notre équipe d'épidémiologie et de surveillance, en collaboration avec Héma-Québec, a mis au point un modèle de

simulation des risques pour évaluer le risque de transmission de la vMCJ par les dons de sang au Canada, en supposant la levée des restrictions liées à la vMCJ (Pozzo di Borgo *et al.*, 2023). Les résultats ont montré un risque minimal, sans aucun don de sang contaminé prévu dans le scénario de base sur 85 ans. Même dans l'hypothèse la plus pessimiste, le risque estimé de transmission de la vMCJ était extrêmement faible (< 1 sur 16 millions de dons). Ces résultats semblaient indiquer que les restrictions liées à la vMCJ pouvaient être levées sans mettre en péril l'approvisionnement en sang.

- **Apprentissage au contact des autres fournisseurs de sang** : Nous avons également passé en revue des recherches existantes (dont Seed *et al.*, 2018; Stratton *et al.*, 1997; Yang *et al.*, 2017) qui montraient que le risque de transmission de la vMCJ par transfusion était minime. Les avancées en matière de fabrication ont également réduit ce risque. Il y a plus de 20 ans, par exemple, la Société canadienne du sang a introduit la déleucocytation, une étape dans le processus de fabrication du sang qui supprime les globules blancs (leucocytes). Des études semblent indiquer que la déleucocytation réduit le risque de transmission de la vMCJ par transfusion. C'est ce que montrent des expériences au Royaume-Uni, où il n'y a eu aucun cas de vMCJ transmise par transfusion depuis l'introduction de la déleucocytation universelle.



Le D<sup>r</sup> Isra Levy, vice-président, affaires médicales et innovation, photographié ici avec Amanda Marcantonio, responsable du centre de donneurs, donne du sang pour la première fois. Ancien résident du Royaume-Uni, il est devenu admissible au don après la levée des restrictions liées à la vMCJ.

Des données probantes provenant d'études animales expérimentales vont dans le même sens. La décision de la Société canadienne du sang de lever les restrictions liées à la vMCJ s'est alignée sur des changements similaires apportés par des fournisseurs de sang à l'étranger, notamment aux États-Unis (2022), en Australie (2022) et en Israël (2023).

Après que Santé Canada a approuvé notre demande fondée sur la recherche de lever les restrictions liées à la vMCJ, nous avons officiellement effectué le changement. La Société canadienne du sang a communiqué les nouveaux critères d'admissibilité et mis en avant le don de différentes façons. Des milliers de donneurs potentiels ont été encouragés à prendre rendez-vous à partir du 4 décembre 2023. En janvier 2024, une campagne de recrutement a sensibilisé les donneurs qui avaient été exclus du don aux nouveaux critères d'admissibilité.

### **IMPACT ET RÉSULTAT**

La Société canadienne du sang a levé les restrictions liées à la vMCJ le 27 novembre 2023. Héma-Québec a également levé ces critères dans la foulée de notre collaboration. À la Société canadienne du sang, notre campagne de recrutement stratégique a très bien réussi à dynamiser le recrutement des donneurs. En un peu plus de quatre mois seulement, 11 158 dons de sang ont pu être faits grâce à la levée de ces restrictions.

Notre approche proactive du recrutement et de la mobilisation des donneurs a permis d'organiser des milliers de rendez-vous de don au Canada, ce qui a garanti un approvisionnement régulier en produits sanguins vitaux pour les patients. Ce changement a également favorisé l'inclusion et un sentiment de solidarité chez les donneurs potentiels. La levée des restrictions liées à la vMCJ a marqué un tournant majeur reposant sur la recherche scientifique, la mobilisation communautaire et un engagement à faire avancer la santé publique.

**Simone,**  
*receveuse de sang*



### LES SPÉCIALISTES DES SCIENCES SOCIALES ADOPTENT UNE APPROCHE COMMUNAUTAIRE POUR LA RECHERCHE AUPRÈS DES COMMUNAUTÉS RACISÉES SOUS-REPRÉSENTÉES

C'est en recrutant et en maintenant un bassin de donneurs qui reflète la diversité ethnique du Canada que la Société canadienne du sang peut le mieux répondre aux besoins des patients de toutes communautés (Société canadienne du sang, n. d.). C'est tout particulièrement important pour les personnes qui ont des groupes sanguins rares ou qui ont besoin d'une greffe de cellules souches, de traitements complexes ou encore de transfusions de sang régulières à cause de maladies comme l'anémie falciforme. Avec un bassin de donneurs diversifié, ces personnes pourront recevoir les produits sanguins adaptés à leurs besoins.

Pour recruter et mobiliser avec efficacité des donneurs de toutes communautés, il est indispensable d'adopter une approche fondée sur la recherche. Ce n'est qu'en améliorant notre compréhension des points de vue bien particuliers des différentes communautés et en intégrant les facteurs qui influencent leur aptitude au don que nous pourrions construire un bassin de donneurs plus diversifié.

Nos spécialistes des sciences sociales utilisent des approches de recherche communautaire pour recenser et éliminer les obstacles systémiques au don au sein des communautés africaines et sud-asiatiques au Canada. La recherche communautaire puise dans les forces et les ressources des communautés pour comprendre la santé et la qualité de vie des membres des communautés et déterminer les changements à apporter pour améliorer la situation. Cette approche favorise le co-apprentissage et les partenariats collaboratifs à toutes les étapes de la recherche.

### COMPRENDRE LES OBSTACLES

Deux de nos dernières études mettent à contribution plusieurs responsables et organisations communautaires, notamment l'Association d'anémie falciforme du Canada, Sikh Nation et Sant Nirankari Mission. Par le biais d'entrevues, nous avons pu étudier les obstacles systémiques au don de sang chez les personnes ayant des origines africaines, caribéennes, noires et sud-asiatiques. C'est une première au Canada de réaliser une étude sur le don au sein des communautés sud-asiatiques.

La nécessité d'un bassin de donneurs diversifié ne se limite pas au besoin de globules rouges. Dans le cadre d'un projet de recherche, nous avons défini et évalué différentes stratégies pour encourager, au Canada, les personnes ayant entre 17 et 35 ans et issues de différentes origines ethniques à s'inscrire au Registre de donneurs de cellules souches. La mobilisation des jeunes adultes et

des représentants communautaires (Société canadienne du sang, 2023) a été un élément central de ce projet, lequel a permis de mieux faire connaître le don de cellules souches et nourri les différentes réponses possibles face aux besoins des communautés.

### CONSTRUIRE UN SERVICE DU SANG AXÉ SUR L'ÉQUITÉ ET LA DIVERSITÉ

Nos chercheurs plaident pour un rôle prépondérant des sciences sociales et des études sur le don en médecine transfusionnelle plus globalement. À l'occasion de conférences nationales et internationales sur la transfusion (Haw, 2024; Haw et Holloway, 2023), ils ont montré l'importance de l'application des sciences sociales à la médecine transfusionnelle. L'une de nos publications de 2021 sur la gêne que ressentent les donneurs face aux questions sur les comportements sexuels à risque (Haw *et al.*, 2021) a été l'un des articles les plus cités dans la revue médicale à comité de lecture *Transfusion* en 2022-2023.



Jennie Haw (à gauche), Kelly Holloway (au centre) et Poojan Joshi (à droite), assistante de recherche, à la Journée de la recherche de la Société canadienne du sang à Saskatoon, en mai 2024.



**Alors que les services du sang s'efforcent partout dans le monde d'inclure de nouvelles générations de donneurs, les spécialistes des sciences sociales sont confrontés à des questions complexes : Comment communiquer la sélection fondée sur les comportements sexuels à risque? Comment travailler avec des communautés racisées pour construire un service du sang axé sur l'équité et la diversité?**

Jennie Haw, chercheuse, Société canadienne du sang

# Investir dans nos employés et notre culture

## PLEINS FEUX

## Notre engagement envers les stages de recherche

### DÉVELOPPER LA CAPACITÉ DE RECHERCHE

Grâce à notre réseau de recherche et d'éducation, nos stagiaires en recherche, qu'ils soient étudiants ou boursiers postdoctoraux, approfondissent leur connaissance des méthodologies de recherche et du système du sang et se dotent ainsi des outils nécessaires pour faire carrière en science transfusionnelle.

Nous offrons aussi aux stagiaires de précieuses occasions de parfaire d'autres compétences. L'année dernière, ils étaient plusieurs à présider notre série mensuelle de séminaires scientifiques et à nous aider à planifier la Journée de la recherche 2024; ce fut pour eux une expérience riche en communication publique et en organisation d'événement. Ils se sont également joints à nos comités d'évaluation par les pairs afin d'apprendre à bien rédiger une demande de subvention. Grâce à nos bourses de voyages, ils ont pu assister à des conférences nationales et internationales qui leur ont permis d'élargir leur réseau professionnel et d'avoir des retours sur leurs recherches. Pour illustrer leurs travaux et mettre à profit leurs compétences en application des connaissances, certains ont réalisé des vidéos et rédigé des publications pour notre blogue Research. Education. Discovery (RED).

### FAIRE CARRIÈRE DANS LE SYSTÈME DU SANG

Depuis le lancement en 2000 des programmes de stage par concours de la Société canadienne du sang, 104 étudiants diplômés et 52 boursiers postdoctoraux de tout le Canada ont reçu des bourses pour effectuer leur stage de recherche dans le domaine de la transfusion ou de la greffe de cellules souches hématopoïétiques. Des centaines d'autres stagiaires, du premier cycle au postdoctorat, ont également contribué à la recherche par le biais de projets soutenus par nos programmes de recherche par concours ou dirigés par des membres de notre équipe de recherche. Voici quelques exemples de contributions d'anciens stagiaires qui font aujourd'hui une belle carrière dans le système du sang.

### Des ingénieurs industriels au service de la chaîne de vie du Canada

Après leur stage avec l'ingénieur en recherche John Blake de la Société canadienne du sang dans le cadre du programme en génie industriel de l'Université Dalhousie, Matthew Nelson, Mazen El Ashkar et Andrea Friars ont tous trois rejoint la **chaîne de vie du Canada**. En tant qu'ingénieurs industriels, ils contribuent directement à l'excellence opérationnelle de la mise en œuvre de nouvelles technologies et d'initiatives d'amélioration continue.

### Un chercheur qui fait avancer l'évaluation de la qualité des globules rouges

Syed Qadri, ancien récipiendaire de notre bourse postdoctorale au laboratoire du chercheur principal William Sheffield de la Société canadienne du sang à l'Université McMaster, est maintenant chercheur associé à la Société canadienne du sang et professeur adjoint à l'Institut universitaire de technologie de l'Ontario. Ses recherches portent sur les mécanismes moléculaires qui régulent la qualité des globules rouges (Himbert *et al.*, 2022) pendant leur conservation et sur les facteurs qui influencent leur durée de vie.



Melika Loriani, ancienne récipiendaire de la bourse d'études supérieures de la Société canadienne du sang, et récipiendaire 2024 du prix Dana Devine de la Société canadienne du sang et du prix international de l'AABB du Meilleur résumé de stagiaire.

### **Une chercheuse en médecine de laboratoire qui améliore les pratiques cliniques hospitalières**

Melika Loriani, ancienne récipiendaire de notre bourse d'études supérieures au laboratoire du chercheur principal Donald Branch de la Société canadienne du sang à l'Université de Toronto, est maintenant cheffe de la pratique clinique à Humber River Health. Dans son nouveau rôle, elle met à profit son stage de recherche et son expérience de laboratoire médical pour améliorer les pratiques cliniques de l'hôpital.

### **La prochaine génération de chercheurs**

Yoelys Cruz-Leal, récipiendaire 2024 de notre bourse postdoctorale, continue son stage au laboratoire du chercheur principal Alan Lazarus de la Société canadienne du sang à l'Université de Toronto. Ses recherches fructueuses sur l'immunosuppression médiée par les anticorps ont fait la une de la revue à comité de lecture *Blood* en février 2024. Ces travaux pourraient améliorer les stratégies de prévention pour certaines maladies, comme la maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né (MHNNF), lorsque les anticorps maternels attaquent les cellules sanguines du fœtus en raison de groupes sanguins incompatibles.

Mahsa Yazdanbakhsh, récipiendaire 2024 de notre bourse d'études supérieures, termine son doctorat au laboratoire du chercheur principal Jason Acker de la Société canadienne du sang à l'Université de l'Alberta. Ses recherches sur l'évaluation de la qualité des concentrés de globules rouges ont été reconnues par le prix du Meilleur résumé de la Société canadienne de médecine transfusionnelle (SCMT) (Société canadienne du sang, 2024). Ses travaux pourraient contribuer à améliorer les soins aux prématurés et faire progresser la médecine transfusionnelle.



**En participant à ces événements [Journée de la recherche de la Société canadienne du sang], non seulement on contribue à l'avancement des connaissances en médecine transfusionnelle, mais on affine également nos compétences et on crée des liens qui pourront sans aucun doute nous servir dans nos futurs projets.**

**Mahsa Yazdanbakhsh,**  
*récipiendaire 2024 de notre bourse  
d'études supérieures*

## Un nouveau réseau national pour promouvoir l'excellence dans les essais cliniques de transfusion

### AMÉLIORATION DE LA PRATIQUE TRANSFUSIONNELLE

Les essais cliniques, qui fournissent des données probantes sur les effets des nouvelles interventions thérapeutiques sur la santé humaine, jouent un rôle essentiel dans l'intégration de ces interventions auprès des patients. En médecine transfusionnelle, les essais cliniques peuvent porter sur les utilisations possibles des nouveaux produits sanguins, mais aussi sur de nouvelles utilisations de produits existants. En 2023, nous avons mobilisé notre réseau pour faciliter la création du Groupe canadien d'essais en transfusion (GCET), un réseau national de chercheurs qui s'emploient à promouvoir la collaboration et l'excellence dans la conception et la réalisation des essais cliniques. En finançant ce Groupe à hauteur de 2,3 millions de dollars sur cinq ans, notre objectif est d'accélérer les essais cliniques de première qualité afin d'améliorer la pratique transfusionnelle pour les patients au Canada et à l'étranger (Université Queen's, 2023).

### UNE RECHERCHE COLLABORATIVE ET EFFICACE

Le D<sup>r</sup> Donald Arnold et la D<sup>re</sup> Jeannie Callum codirigent le GCET et représentent les communautés de recherche clinique en médecine transfusionnelle à l'Université McMaster, à l'Université Queen's et à l'Université de Toronto. Le GCET rassemble l'expertise pancanadienne de cliniciens-chercheurs, de chercheurs en transfusion, d'étudiants, de stagiaires en médecine et du personnel de recherche. Il tend vers un seul et même objectif : accélérer des essais cliniques de première qualité pour améliorer la pratique transfusionnelle.

Le GCET favorisera la collaboration et l'efficacité dans l'élaboration des protocoles d'essais cliniques, la gestion centralisée des données et la biostatistique. Le GCET travaille par ailleurs à la mise sur pied de groupes de travail pour appuyer les activités en cours concernant les essais cliniques, la mobilisation communautaire, la recherche translationnelle, les données, l'éducation et le mentorat.



**Grâce à des recherches rigoureuses et factuelles, portées par un puissant moteur de données sur la transfusion et une vaste équipe de recherche au Canada, le Groupe canadien d'essais en transfusion fera considérablement avancer notre compréhension de la transfusion sanguine.**

**D<sup>re</sup> Jeannie Callum,**  
codirectrice, Groupe canadien  
d'essais en transfusion



**Ce financement [du GCET] reconnaît la nature innovante du Groupe d'essais et souligne son potentiel à orienter, à l'échelle internationale, les meilleures pratiques en médecine transfusionnelle grâce à un réseau national et à des partenariats multidisciplinaires.**

**D<sup>r</sup> Donald Arnold,**  
codirecteur, Groupe canadien d'essais  
en transfusion



## IMPLICATIONS ET ORIENTATIONS FUTURES

### **Trouver du financement pour les essais de transfusion au Canada**

Durant sa première année d'existence, le GCET a créé un processus qui permet aux cliniciens-chercheurs d'utiliser l'expertise du Groupe pour renforcer leurs protocoles et trouver des fonds pour leurs essais cliniques. Désormais, deux fois par an, le GCET donne son avis sur les études cliniques avant que les cliniciens-chercheurs soumettent leurs demandes de bourse aux organismes de financement externes. En un an seulement, le GCET a apporté son soutien à quatre demandes. L'une de ces demandes, qui concerne l'utilisation de l'albumine pour améliorer la récupération après une insuffisance rénale aiguë chez les patients gravement malades (Clark, 2023), a reçu 416 667 \$ des Instituts de recherche en santé du Canada.

### **Faciliter l'accès aux données pour la recherche transfusionnelle et la modification des pratiques**

Le GCET a mis au point un processus qui détermine les données requises pour les études cliniques. Il s'est également associé à GEMINI Medicine pour utiliser les données de transfusion de plus de 35 hôpitaux ontariens afin de comprendre les utilisations du sang et leur évolution au fil du temps. En partenariat avec la Société canadienne du sang, le GCET a organisé une réunion pour étudier la création d'une base de données canadienne sur les dons et la transfusion. Cette base de données exhaustive et multicentrique (donneurs de sang, produits sanguins et receveurs de transfusion sanguine) serait la première en son genre au Canada.

### **Faire participer les patients et les donneurs de sang à la recherche clinique**

Le nouveau groupe de travail du GCET sur la mobilisation communautaire a participé à la mise en place d'un plan de partenariat avec les patients pour un essai clinique (McQuilten *et al.*, 2021). Cet essai étudie l'efficacité des substituts aux immunoglobulines par rapport aux antibiotiques par voie orale pour le traitement des infections chez les personnes atteintes d'hémopathies malignes. Le GCET a l'intention d'agrandir les réseaux de mobilisation des patients et des donneurs et de mettre au point des ressources de mobilisation communautaire à l'intention des chercheurs.



**Wai Yin,**  
receveuse de sang

### L'ÉDUCATION EN MÉDECINE TRANSFUSIONNELLE, UNE NÉCESSITÉ

La transfusion de sang est la procédure la plus courante en milieu hospitalier. Dans presque toutes les spécialités médicales, les médecins et les infirmiers prescrivent, gèrent ou surveillent des transfusions et les réactions aux transfusions. Pourtant, les études montrent qu'il est encore possible d'améliorer leurs connaissances en matière de médecine transfusionnelle. Il est important de les éduquer à la médecine transfusionnelle afin que les composants sanguins, qui sont des ressources vitales et limitées, soient bien utilisés et administrés.

### UN PROGRAMME RÉUSSI EN PLEINE CROISSANCE

En 2012, des spécialistes en médecine transfusionnelle de l'Université de Toronto ont créé le Camp de médecine transfusionnelle pour les résidents en médecine de différentes spécialités (hémopathies, cancer, soins intensifs, anesthésie, natalité, etc.). Le programme du Camp de médecine transfusionnelle vise à mettre en commun les pratiques transfusionnelles les plus récentes par le biais de cours magistraux de première qualité et de séminaires de formation en équipe dans lesquels les apprenants travaillent sur des études de cas de patients avec des spécialistes de médecine transfusionnelle.

En 2013, notre équipe de mobilisation des connaissances s'est pour la première fois associée au Camp de médecine transfusionnelle dans l'objectif d'étendre la portée du programme au Canada. Aujourd'hui, nous continuons à accompagner la coordination, l'élaboration des programmes, la réalisation et l'évaluation du Camp de médecine transfusionnelle en collaboration avec des éducateurs en médecine transfusionnelle, des administrateurs du programme de résidence et des organisations partenaires.

En 2020, le programme a été adapté aux infirmiers praticiens de Colombie-Britannique, qui sont désormais tenus de le suivre pour pouvoir prescrire du sang et des produits sanguins.

Depuis son lancement il y a 12 ans, le Camp de médecine transfusionnelle s'est considérablement agrandi et il est maintenant offert dans la plupart des écoles de médecine au Canada. Il est également connu à l'étranger. Au Royaume-Uni, deux écoles de médecine et quatre hôpitaux d'enseignement offrent ce Camp à leurs résidents. En 2023, les éducateurs du Camp de médecine transfusionnelle ont collaboré avec une faculté locale du Rwanda (Skelton *et al.*, 2023; Hagumimana *et al.*, 2023; Skelton, 2023) afin d'adapter le programme au contexte local et ont également animé un atelier de formation des formateurs sur deux jours. Cette action pilote a rencontré un franc succès et les offres de Camp de médecine transfusionnelle au Rwanda ne cessent de se développer.

Université de la Colombie-Britannique  
 Université de l'Alberta  
 Université de Calgary  
 Université de la Saskatchewan  
 Université du Manitoba  
 Université Western  
 Université de Toronto  
 Université Queen's  
 Université d'Ottawa  
 Université Laval  
 Université de Sherbrooke  
 Université McGill  
 Université de Montréal  
 Université Dalhousie



Durant l'année universitaire 2023-2024, le Camp de médecine transfusionnelle a été offert dans 16 écoles de médecine au Canada.

### UN OBJECTIF COMMUN

Le Camp de médecine transfusionnelle bénéficie à tous les participants, apprenants comme créateurs et fournisseurs de contenu. En 2023-2024, 64 professeurs au Canada ont participé à l'élaboration et à la réalisation du Camp de médecine transfusionnelle. Le prix de l'Éducateur remarquable du Camp de médecine transfusionnelle souligne désormais la contribution exceptionnelle du professeur en début de carrière bénéficiant des meilleures évaluations des apprenants.

Par leur implication dans le Camp de médecine transfusionnelle, les professionnels de la santé mettent en place une forte communauté de pratique et un réseau collaboratif qui permettent de mettre en commun les meilleures pratiques transfusionnelles à l'échelle nationale et internationale. Dans le cadre d'un comité directeur, les infirmiers praticiens et les médecins spécialistes en transfusion ont par exemple travaillé ensemble à adapter les séminaires de formation en équipe destinés au Camp de médecine transfusionnelle des infirmiers praticiens, qui était animé par 21 professeurs.



Nadia Gabarin, Sebastian Vuong, Lianne Rotin et Sheharyar Raza (de gauche à droite), boursiers en médecine transfusionnelle. Ces résidents en médecine ont suivi le Camp de médecine transfusionnelle et y sont maintenant éducateurs.

Au Rwanda, les médecins et les techniciens de laboratoire ayant participé à l'atelier de formation des formateurs du Camp de médecine transfusionnelle pourront étendre le programme à leur territoire et aux pays voisins, notamment à l'Ouganda.

### UN RÉEL IMPACT

En 2023-2024, près de 450 résidents en médecine, représentant 13 spécialités et provenant de 16 écoles de médecine au Canada, ainsi que 52 infirmiers praticiens ont participé au Camp de médecine transfusionnelle. À l'étranger, environ 40 résidents en médecine au Royaume-Uni et 51 médecins et techniciens de laboratoire au Rwanda ont participé au programme.

Des évaluations validées indiquent que le Camp de médecine transfusionnelle a des répercussions positives sur les résidents en médecine et les infirmiers praticiens (Yeung *et al.*, 2023). Grâce à ces possibilités d'apprentissage essentielles, les participants sont en mesure de fournir les meilleurs soins aux patients et d'agir en bons gardiens du système du sang.



**Un intensiviste et anesthésiste qui travaille et enseigne dans le Nord de l'Ontario a un accès limité aux spécialistes de la médecine transfusionnelle. L'initiative du Camp de médecine transfusionnelle se démarque par son engagement à fournir une éducation exceptionnelle en matière de médecine transfusionnelle, quel que soit l'emplacement géographique. C'est une solution inspirante de rassemblement des éducateurs cliniques qui garantit à tous les stagiaires un accès aux outils et aux connaissances dont ils ont besoin pour fournir aux Canadiens les meilleurs soins de santé possibles.**

**Sarah Mary McIsaac,**

*professeure agrégée, École de médecine du Nord de l'Ontario, et première récipiendaire du prix de l'Éducateur remarquable du Camp de médecine transfusionnelle*

# Bibliographie

## INNOVATION ET GESTION DE PORTEFEUILLE

Société canadienne du sang. (2024a). Momentum. [link]

Société canadienne du sang. (2024b). Nos publications.

<https://www.blood.ca/fr/notre-sujet/nos-activites/nos-publications>

Société canadienne du sang. (2024c). Plan stratégique.

[https://www.blood.ca/sites/default/files/StrategicPlan-2024-02-27\\_FR.pdf](https://www.blood.ca/sites/default/files/StrategicPlan-2024-02-27_FR.pdf)

## ATTÉNUER LES RISQUES DE CONTAMINATION BACTÉRIENNE DANS LA TRANSFUSION

Chi, S.I., Yousuf, B., Paredes, C., Bearne, J., McDonald, C., & Ramirez-Arcos, S. (2023).

Proof of concept for detection of staphylococcal enterotoxins in platelet concentrates as a novel safety mitigation strategy. *Vox Sanguinis*, 118(7), 543–550. <https://doi.org/10.1111/vox.13440>

Greco, C., Martincic, I., Gusinjac, A., Kalab, M., Yang, A.-F., & Ramirez-Arcos, S. (2007).

Staphylococcus epidermidis forms biofilms under simulated platelet storage conditions. *Transfusion*, 47(7), 143–1153. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2007.01249.x>

Greco-Stewart, V.S., Brown, E.E., Parr, C., Kalab, M., Jacobs, M.R., Yomtovian, R.A., & Ramirez-Arcos, S. (2012).

Serratia marcescens strains implicated in adverse transfusion reactions form biofilms in platelet concentrates and demonstrate reduced detection by automated culture. *Vox Sanguinis*, 102(3), 212–220. <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2011.01550.x>

Kumaran, D. & Ramirez-Arcos, S. (2024).

Sebum components dampen the efficacy of skin disinfectants against Cutibacterium acnes biofilms. *Microorganisms*, 12(2), 271. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020271>

Loza-Correa, M., Yousuf, B., & Ramirez-Arcos, S. (2021).

Staphylococcus epidermidis undergoes global changes in gene expression during biofilm maturation in platelet concentrates. *Transfusion*, 61(7), 2146–2158. <https://doi.org/10.1111/trf.16418>

Ramirez-Arcos, S., Evans, S., McIntyre, T., Pang, C., Yi, Q., DiFranco, C., & Goldman, M. (2020).

Extension of platelet shelf life with an improved bacterial testing algorithm. *Transfusion*, 60(12), 2918–2928. <https://doi.org/10.1111/trf.16112>

Ramirez-Arcos, S., & Goldman, M. (2010).

Skin disinfection methods: Prospective evaluation and postimplementation results. *Transfusion*, 50(1), 59–64. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2009.02434.x>

Ramirez-Arcos, S., Kou, Y., Ducas, E., & Thibault, L. (2016).

Changing the 30-min rule in Canada: The effect of room temperature on bacterial growth in red blood cells. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 43(6), 396–399. <https://doi.org/10.1159/000445753>

Ramirez-Arcos, S., Kou, Y., Kumaran, D., Culibrk, B., Stewart, T., Schubert, P., & McTaggart, K. (2022).

Assessment of bacterial growth in leukoreduced cold- stored whole blood supports overnight hold at room temperature prior to filtration: A pilot study. *Vox Sanguinis*, 117(5), 678–684. <https://doi.org/10.1111/vox.13246>

Ramirez-Arcos, S., Kou, Y., Yang, L., Perkins, H., Taha, M., Halpenny, M., & Elmoazzen, H. (2015).

Validation of sterility testing of cord blood: Challenges and results. *Transfusion*, 55(8), 1985–1992. <https://doi.org/10.1111/trf.13050>

## POSSIBLE NOUVEAU TRAITEMENT CONTRE L'ANÉMIE FALCIFORME

Goyal, S., Tisdale, J., Schmidt, M., Kanter, J., Jaroscak, J., Whitney, D., Bitter, H., Gregory, P., Parsons, G., Foos, M., Yeri, A., Gioia, M., Voytek, S., Miller, A., Lynch, J., Colvin, R., & Bonner, M. (2021).

Acute myeloid leukemia case after gene therapy for sickle cell disease. *New England Journal of Medicine*, 386(2), 138–147. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2109167>

Kavanagh, P. L., Fasipe, T. A., & Wun, T. (2022).

Sickle cell disease: A review. *Journal of the American Medical Association*, 328(1), 57–68. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.10233>

Maganti, H. B., Bailey, A. J. M., Kirkham, A. M., Shorr, R., Pineault, N., & Allan, D. S. (2021).

Persistence of CRISPR/Cas9 gene edited hematopoietic stem cells following transplantation: A systematic review and meta-analysis of preclinical studies. *Stem Cells Translational Medicine*, 10(7), 996–1007. <https://doi.org/10.1002/sctm.20-0520>

Manesia, J. K., Maganti, H. B., Almoflehi, S., Jahan, S., Hasan, T., Pasha, R., McGregor, C., Dumont, N., Laganière, J., Audet, J., & Pineault, N. (2023).

AA2P-mediated DNA demethylation synergizes with stem cell agonists to promote expansion of hematopoietic stem cells. *Cell Reports Methods*, 3(12), 100663. <https://doi.org/10.1016/j.crmeth.2023.100663>

U.S. Food and Drug Administration. (2023, December 8).  
FDA approves first gene therapies to treat patients with sickle cell disease  
[Press release].  
<https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-gene-therapies-treat-patients-sickle-cell-disease>

### **TRAITEMENTS PAR IMMUNOGLOBULINES INTRAVEINEUSES : COMPRENDRE LEUR FONCTIONNEMENT**

Cruz-Leal, Y., Norris, P. A. A., Gil Gonzalez, L., Marjoram, D., Wabnitz, H., Shan, Y., & Lazarus, A. H. (2024).

Trogocytosis drives red blood cell antigen loss in association with antibody-mediated immune suppression. *Blood*, 143(9), 807–821. <https://doi.org/10.1182/blood.2023020860>

Dubey, S., Heinen, S., Krantic, S., McLaurin, J., Branch, D. R., Hynnen, K., & Aubert, I. (2020).

Clinically approved IVIg delivered to the hippocampus with focused ultrasound promotes neurogenesis in a model of Alzheimer's disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(51), 32691–32700. <https://doi.org/10.1073/pnas.1908658117>

Figueiredo, C. A., Drohomyrecky, P. C., McCarthy, S. D., Leontyev, D., Ma, X. Z., Branch, D. R., & Dunn, S. E. (2014).

Optimal attenuation of experimental autoimmune encephalomyelitis by intravenous immunoglobulin requires an intact interleukin-11 receptor. *PLOS ONE*, 9(7), e101947. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101947>

Hubbard, J. J., Pyzik, M., Rath, T., Kozicky, L. K., Sand, K. M. K., Gandhi, A. K., Grevys, A., Foss, S., Menzies, S. C., Glickman, J. N., Fiebiger, E., Roopenian, D. C., Sandlie, I., Andersen, J. T., Sly, L. M., Baker, K., & Blumberg, R. S. (2020).

FcRn is a CD32a coreceptor that determines susceptibility to IgG immune complex-driven autoimmunity. *Journal of Experimental Medicine*, 217(10), e20200359. <https://doi.org/10.1084/jem.20200359>

Kozicky, L. K., Menzies, S. C., Hotte, N., Madsen, K. L., & Sly, L. M. (2019).

Intravenous immunoglobulin (IVIg) or IVIg-treated macrophages reduce DSS-induced colitis by inducing macrophage IL-10 production. *European Journal of Immunology*, 49(8), 1251–1268. <https://doi.org/10.1002/eji.201848014>

Kozicky, L. K., Menzies, S. C., Zhao, Z. Y., Vira, T., Harnden, K., Safari, K., Del Bel, K. L., Turvey, S. E., & Sly, L. M. (2018).

IVIg and LPS co-stimulation induces IL-10 production by human monocytes, which is compromised by an FcγRIIA disease-associated gene variant. *Frontiers in Immunology*, 9, 2676. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02676>

Kozicky, L. K., Zhao, Z. Y., Menzies, S. C., Fidanza, M., Reid, G. S. D., Wilhelmsen, K., Hellman, J., Hotte, N., Madsen, K. L., & Sly, L. M. (2015).

Intravenous immunoglobulin skews macrophages to an anti-inflammatory, IL-10-producing activation state. *Journal of Leukocyte Biology*, 98(6), 983–994. <https://doi.org/10.1189/jlb.3VMA0315-078R>

Kozicky, L. K., & Sly, L. M. (2017).

Assessment of antibody-based drugs effects on murine bone marrow and peritoneal macrophage activation. *Journal of Visualized Experiments*, 130, e56689. <https://doi.org/10.3791/56689>

Lewis, B. J. B., Leontyev, D., Neschadim, A., Blacquièrè, M., & Branch, D. R. (2018).

GM-CSF and IL-4 are not involved in IVIG-mediated amelioration of ITP in mice: A role for IL-11 cannot be ruled out. *Clinical and Experimental Immunology*, 193(3), 293–301. <https://doi.org/10.1111/cei.13144>

Tong, T. N., Blacquièrè, M., Sakac, D., Burke-Murphy, E., Yi, Q., Callum, J., Cserti-Gazdewich, C., Parmar, N., Shehata, N., Pavenski, K., Lau, W., Lin, Y., Lieberman, L., Branch, D. R., & Pendergrast, J. (2020).

The utility of a monocyte monolayer assay in the assessment of intravenous immunoglobulin-associated hemolysis. *Transfusion*, 60(12), 3010–3018. <https://doi.org/10.1111/trf.16131>

### **UTILISATION DES IGIV POUR TRAITER LA THROMBOPÉNIE IMMUNE : PRÉVENTION DE LA DESTRUCTION DES PLAQUETTES ET ÉTUDE DES SUBSTITUTS AUX IGIV**

Crow, A. R., Kapur, R., Koernig, S., Campbell, I. K., Jen, C. C., Mott, P. J., Marjoram, D., Khan, R., Kim, M., Brasseit, J., Cruz-Leal, Y., Amash, A., Kahlon, S., Yougbare, I., Ni, H., Zuercher, A. W., Käsermann, F., Semple, J. W., & Lazarus, A. H. (2019).

Treating murine inflammatory diseases with an anti-erythrocyte antibody. *Science Translational Medicine*, 11(506), eaau8217. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aau8217>

Gonzalez, L.G., Won, K.D., Tawhidi, Z., Cummins, E., Cruz-Leal, Y., Cabado, Y.T., Sachs, U.J., Norris, P.A.A., Shan, Y., Bhakta, V., Li, J., Samudio, I., Silva-Moreno, B., Cerna-Portillo, L., Oro, A.P., Bergqvist, P., Chan, P., Moorehead, A., Sholzberg, M., Sheffield, W.P., & Lazarus, A.H. (2024).

Human Fc gamma receptor IIIA blockade inhibits platelet destruction in a humanized murine model of ITP. *Blood Advances*, 8(8): 1869–1879. <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2023012155>

Kaur, M. N., Arnold, D. M., Hedde, N. M., Cook, R. J., Hsia, C., Blostein, M., Jamula, E., Sholzberg, M., Lin, Y., Kassis, J., Larratt, L., Tinmouth, A., Carruthers, J., Li, N., Liu, Y., & Xie, F. (2022).

Cost-effectiveness of eltrombopag vs intravenous immunoglobulin for the perioperative management of immune thrombocytopenia. *Blood Advances*, 6(3), 785–792. <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2021005627>

Lewis, B. J. B., Ville, J., Blacquiere, M., Cen, S., Spirig, R., Zuercher, A. W., Käsermann, F., & Branch, D. R. (2019).

Using the K/BxN mouse model of endogenous, chronic, rheumatoid arthritis for the evaluation of potential immunoglobulin-based therapeutic agents, including IVIg and Fc- $\mu$ TP-L3O9C, a recombinant IgG1 Fc hexamer. *BMC Immunology*, 20, 44. <https://doi.org/10.1186/s12865-019-0328-6>

Li, J., van der Wal, D. E., Zhu, G., Xu, M., Yougbare, I., Ma, L., Vadasz, B., Carrim, N., Grozovsky, R., Ruan, M., Zhu, L., Zeng, Q., Tao, L., Zhai, Z. M., Peng, J., Hou, M., Leytin, V., Freedman, J., Hoffmeister, K. M., & Ni, H. (2015).

Desialylation is a mechanism of Fc-independent platelet clearance and a therapeutic target in immune thrombocytopenia. *Nature Communications*, 6, 7737. <https://doi.org/10.1038/ncomms8737>

Loriamini, M., Lewis-Bakker, M. M., Frias Boligan, K., Wang, S., Holton, M. B., Kotra, L. P., & Branch, D. R. (2023).

Small molecule drugs that inhibit phagocytosis. *Molecules*, 28(2), 757. <https://doi.org/10.3390/molecules28020757>

Norris, P. A. A., Kaur, G., Khan, R., Zhu, G., Ni, H., & Lazarus, A. H. (2021). Anti-inflammatory activity of CD44 antibodies in murine immune thrombocytopenia is mediated by Fc $\gamma$  receptor inhibition. *Blood*, 137(15), 2114–2124.

<https://doi.org/10.1182/blood.2020009497>

Podolanczuk, A., Lazarus, A. H., Crow, A. R., Grossbard, E., & Bussel, J. B. (2009).

Of mice and men: An open-label pilot study for treatment of immune thrombocytopenic purpura by an inhibitor of Syk. *Blood*, 113(14), 3154–3160. <https://doi.org/10.1182/blood-2008-07-166439>

Purohit, M. K., Chakka, S. K., Scovell, I., Neschadim, A., Bello, A. M., Salum, N., Katsman, Y., Bareau, M. C., Branch, D. R., & Kotra, L. P. (2014).

Structure-activity relationships of pyrazole derivatives as potential therapeutics for immune thrombocytopenias. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 22(9), 2739–2752. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2014.03.016>

Yougbare, I., Lang, S., Yang, H., Chen, P., Zhao, X., Tai, W. S., Zdravic, D., Vadasz, B., Li, C., Piran, S., Marshall, A., Zhu, G., Tiller, H., Killie, M. K., Boyd, S., Leong-Poi, H., Wen, X. Y., Skogen, B., Adamson, S. L., Ni, H. (2015).

Maternal anti-platelet  $\beta$ 3 integrins impair angiogenesis and cause intracranial hemorrhage. *Journal of Clinical Investigation*, 125(4), 1545–1556.

<https://doi.org/10.1172/JCI77820>

Yu, X., Menard, M., Prechl, J., Bhakta, V., Sheffield, W. P., & Lazarus, A. H. (2016).

Monovalent Fc receptor blockade by an anti-Fc $\gamma$  receptor/albumin fusion protein ameliorates murine ITP with abrogated toxicity. *Blood*, 127(1), 132–138. <https://doi.org/10.1182/blood-2015-08-664656>

Zeng, Q., Zhu, L., Tao, L., Bao, J., Yang, M., Simpson, E. K., Li, C., van der Wal, D. E., Chen, P., Spring, C. M., Wang, M., Zhang, L., Ruan, C., Hou, M., Xia, R., & Ni, H. (2012).

Relative efficacy of steroid therapy in immune thrombocytopenia mediated by anti-platelet GPIIb/IIIa versus GPIIb/IIIa antibodies. *American Journal of Hematology*, 87(2), 206–208. <https://doi.org/10.1002/ajh.22211>

## **OUVRIER LE DON À DES MILLIERS DE PERSONNES AFFECTÉES PAR LES RESTRICTIONS LIÉES À LA FORME HUMAINE DE LA MALADIE DE LA « VACHE FOLLE »**

Pozzo di Borgo, A., Germain, M., O'Brien, S. F., Delage, G., Renaud, C., & Lewin, A. (2023).

Risk of variant Creutzfeldt–Jakob disease in a simulated cohort of Canadian blood donors. *Vox Sanguinis*, 118(9), 738–745.

<https://doi.org/10.1111/vox.13493>

Seed, C. R., Hewitt, P. E., Dodd, R. Y., Houston, F., & Cervenakova, L. (2018).

Creutzfeldt–Jakob disease and blood transfusion safety. *Vox Sanguinis*, 113(3), 220–231. <https://doi.org/10.1111/vox.12631>

Stratton, E., Ricketts, M. N., & Gully, P. R. (1997).

The epidemiology of Creutzfeldt–Jakob disease in Canada: A review of mortality data. *Emerging Infectious Diseases*, 3(1), 63–64.

<https://doi.org/10.3201/eid0301.970108>

Yang, H., Huang, Y., Gregori, L., Asher, D. M., Bui, T., Forshee, R. A., & Anderson, S. A. (2017).

Geographic exposure risk of variant Creutzfeldt–Jakob disease in US blood donors: A risk-ranking model to evaluate alternative donor-deferral policies. *Transfusion*, 57(4), 924–932. <https://doi.org/10.1111/trf.13971>

## **LA RECHERCHE COMMUNAUTAIRE POUR DIVERSIFIER LA CHAÎNE DE VIE DU CANADA**

Société canadienne du sang. (n. d.).

Diversifier la chaîne de vie du Canada.

<https://www.blood.ca/fr/diversite>

Société canadienne du sang. (2023).

Summer internship focuses on strategies to increase diversity in the stem cell registry.

<https://www.blood.ca/en/research/our-research-stories/research-education-discovery/summer-internship-focuses-strategies>

Haw, J. & Holloway, K. (2024, September 7).

Canadian Blood Services social scientists attend ISBT 2023. *Research. Education. Discovery.*

<https://www.blood.ca/en/research/our-research-stories/research-education-discovery/canadian-blood-services-social>

Haw, J. (2024, May 2).

Countdown to CSTM 2024: Bringing research to life. Research. Education. Discovery.

<https://www.blood.ca/en/research/our-research-stories/research-education-discovery/countdown-cstm-2024-bringing-research>

Haw, J., Walrond, J., Jayachandran, J., Dordunoo, D., Eche-Ameh, H., Muwhen, U., Phiri, P., Rastogi, J., & Tinga, B. (2023).

Sickle cell disease and the need for blood: Barriers to donation for African, Caribbean, and Black young adults in Canada. *Transfusion*, 63(7), 1324–1332.

<https://doi.org/10.1111/trf.17396>

Haw, J., Woo, H., Kohut, T., & Fisher, W. (2021).

Sexual risk behavior questions: Understanding and mitigating donor discomfort. *Journal of AABB*, 62(2), 355–364. <https://doi.org/10.1111/trf.16755>

### **NOTRE ENGAGEMENT ENVERS LES STAGES DE RECHERCHE**

Société canadienne du sang. (2024, July 9).

CSTM 2024: Reflections from Canadian Blood Services trainees, part 1. Research. Education. Discovery.

<https://www.blood.ca/en/research/our-research-stories/research-education-discovery/cstm-2024-reflections-canadian-blood>

Himbert, S., D'Alessandro, A., Qadri, S.M., Majcher, M.J., Hoare, T., Sheffield, W.P., Nagao, M., Nagle, J.F., & Rheinstädter, M.C. (2022).

The bending rigidity of the red blood cell cytoplasmic membrane. *PLOS ONE*, 17(8), e026961. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269619>

### **NEW NATIONAL NETWORK ACCELERATES IMPACT OF RESEARCH ON PATIENT CARE BY SUPPORTING HIGH-QUALITY CLINICAL TRIALS**

Clark, E. (2023).

Albumin to enhance recovery after acute kidney injury (ALTER-AKI).

<https://clinicaltrials.gov/study/NCT04705896>

McQuilten, Z.; Weinkove, R., Crispin, P., Degelia, A., Dendle, C., Gilbertson, M., Johnston, A., Keegan, A., Pepperell, D., Pullon, H., Reynolds, J., Van Tonder, T., Trotman, J., Waters, N., Wellard, C., Weston, H., Morrissey, C.O., & Wood, E. (2021, June 9–17).

Rational: A randomised controlled feasibility trial comparing prophylactic immunoglobulin with antibiotics in patients with acquired hypogammaglobulinemia secondary to haematological malignancies [Conference presentation], 26th Congress of the European Hematology Association, virtual conference.

<https://repository.monashhealth.org/monashhealthjspui/handle/1/46051>

Queen's University. (2023, July 11).

Canadian Transfusion Trials Group receives \$2.3M for innovative research network.

<https://healthsci.queensu.ca/stories/news-announcements/canadian-transfusion-trials-group-receives-23m-innovative-research>

### **AMÉLIORER LA PRATIQUE TRANSFUSIONNELLE AVEC LE CAMP DE MÉDECINE TRANSFUSIONNELLE**

Hagumimana, J., Skelton, T., Pendergrast, J., Nizeyimana, F., Masaisa, F., Kanyamuhunga, A., Gashaija, C., Chargé, S., Kapitany, C., Morgan, M., Meirovich, H., & Lin, Y. (2023).

Transfusion Camp Rwanda: A prospective feasibility study evaluating the delivery of Transfusion Camp to a multidisciplinary group of postgraduate medical trainees in Rwanda. *Transfusion*, 63(11), 2170–2178.

<https://doi.org/10.1111/trf.17568>

Skelton, T. (2023, October 31).

Canadian Blood Services supporting global efforts in transfusion medicine education. Research. Education. Discovery.

<https://www.blood.ca/en/research/our-research-stories/research-education-discovery/canadian-blood-services-supporting>

Skelton, T., Nizeyimana, F., Pendergrast, J., Hagumimana, J., Masaisa, F., Kanyamuhunga, A., Gashaija, C., Callum, J., Pavenski, K., Khandelwal, A., Lieberman, L., Chargé, S., Kapitany, C., Morgan, M., Meirovich, H., & Lin, Y. (2023).

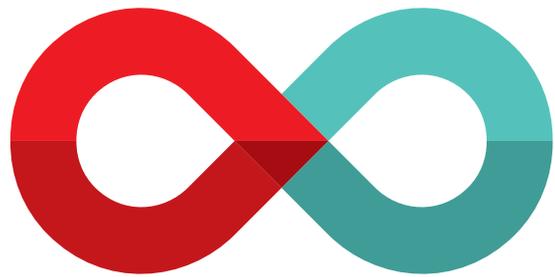
Transfusion medicine education delivery in Rwanda: Adapting Transfusion Camp to a resource-limited setting. *Transfusion*, 63(11), 2159–2169.

<https://doi.org/10.1111/trf.17531>

Yeung, K. C. Y., Kapitany, C., Chargé, S., Callum, J., Cserti-Gazdewich, C., D'Empaire, P. P., Khandelwal, A., Lieberman, L., Lee, C., Pavenski, K., Pendergrast, J., Shehata, N., Hsia, C. C., Lavoie, M., Murphy, M. F., Prokopchuk-Gauk, O., Rahmani, M., Trudeau, J., Zeller, M. P., & Lin, Y. (2023).

Transfusion camp: A retrospective study of self-reported impact on postgraduate trainee transfusion practice. *Transfusion*, 63(4), 839–848.

<https://doi.org/10.1111/trf.17278>



**Société  
canadienne  
du sang**

SANG  
PLASMA  
CELLULES SOUCHES  
ORGANES  
ET TISSUS