

# Centre d'innovation

# Rapport d'étape annuel

2019-2020

27 août 2020



**Société  
canadienne  
du sang**

SANG  
PLASMA  
CELLULES SOUCHES  
ORGANES  
ET TISSUS



**Société  
canadienne  
du sang**

SANG  
PLASMA  
CELLULES SOUCHES  
ORGANES  
ET TISSUS

## Table des matières

Lettre d'introduction.....	3
2019-2020 en bref.....	4
Le Centre d'innovation .....	5
Nominations et prix .....	7
Recherche et développement .....	9
Formation, éducation et rayonnement .....	34
Gouvernance.....	45
Documents de référence cités .....	49
Annexe I : Subventions et bourses .....	55
Annexe II : Produits de connaissance et leur impact.....	67

---

# Lettre d'introduction

Cher lectorat,

Nous sommes heureux de vous présenter le rapport d'étape 2019-2020 du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang.

Le présent rapport décrit les réalisations de notre réseau de chercheurs, d'experts médicaux, de partenaires de recherche et de collaborateurs. Deuxième année d'un cycle de financement de cinq ans, l'année 2019-2020 a marqué le début de nouvelles initiatives, telles qu'un programme de recherche en sciences sociales et un autre sur les HARSAH et le don de plasma. Comme vous le découvrirez au fil des pages qui suivent, les travaux du Centre d'innovation ont eu plusieurs retombées : changements dans les critères de sélection des donneurs, amélioration des produits fournis par la Société canadienne du sang, directives sur les pratiques cliniques, découvertes prometteuses... Tout cela dans un même but : mieux répondre aux besoins des patients.

Le 11 mars 2020, quelques semaines avant la fin de l'exercice 2019-2020, la pandémie de COVID-19 s'est déclarée. Pour le Centre, ce fut un honneur de mettre la main à la pâte et de travailler aux côtés des autres divisions de l'organisation pour appuyer le plan d'action contre la COVID-19 et maintenir la chaîne de vie du Canada malgré les difficultés. Nous étions fiers de voir les employés faire preuve de souplesse, d'adaptabilité et de résilience et nous n'avons aucun doute qu'ils cultiveront ces qualités encore davantage alors que nous continuons à nous adapter à cette crise mondiale.

Nous sommes très reconnaissants du soutien que nous recevons de nos bailleurs de fonds, de la Direction générale de la politique stratégique de Santé Canada et des ministères de la Santé provinciaux et territoriaux, ainsi que de nos partenaires et collègues du milieu de la transfusion et de la transplantation. Les réalisations de notre réseau nous motivent à relever les défis qui nous attendent et à travailler ensemble dans l'intérêt de la chaîne de vie du Canada, qui assure une gestion vigilante du système canadien du sang.

Bonne lecture.



**ISRA LEVY**  
VICE-PRÉSIDENT, AFFAIRES  
MÉDICALES ET INNOVATION  
SOCIÉTÉ CANADIENNE DU  
SANG



**CHANTALE PAMBRUN**  
DIRECTRICE, CENTRE  
D'INNOVATION  
SOCIÉTÉ CANADIENNE DU  
SANG

## 2019-2020 en bref

**Découverte** La recherche menée par le Centre d'innovation a montré qu'un produit plasmatique déjà utilisé pour traiter deux maladies pourrait potentiellement en traiter d'autres ([page 19](#)). La recherche a mis au jour des liens importants entre les infections virales et la coagulation, une indication que les traitements antiviraux pourraient potentiellement cibler d'autres virus ([page 24](#)).

**Critères d'admissibilité des donneurs** Le Centre d'innovation a obtenu un financement pour explorer de nouvelles façons de déterminer l'admissibilité des donneurs de plasma. Cette étude vise spécifiquement les HARSAH (homme ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes) et sert de complément au Programme de recherche sur les HARSAH, car elle produira des données qui pourraient servir à l'évolution de la politique d'admissibilité actuelle ([page 13](#)). Le Centre a organisé un forum de synthèse des connaissances pour favoriser le dialogue avec les parties concernées ([page 13](#)). C'est à la lumière des données produites par le Programme de recherche que Santé Canada a autorisé la Société canadienne du sang à faire passer de douze mois à trois mois la période de non-admissibilité des HARSAH ([page 12](#)).

**Pratiques cliniques** Le Centre d'innovation a appuyé une étude nationale qui a révélé que le concentré de fibrinogène est aussi efficace que le cryoprécipité pour réduire les saignements après une chirurgie. Les résultats de l'étude pourraient avoir une incidence sur le traitement des patients cardiaques et sur la liste de médicaments de la Société canadienne du sang ([page 21](#)).

L'American Society of Hematology a affirmé que deux directives publiées par l'International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines, et appuyées par le Centre d'innovation, présentaient un intérêt pour les hématologues ([page 39](#)).

**Besoins des patients** En vertu du Programme d'accès spécial de Santé Canada, le Centre a préparé un produit plasmatique vital pour soigner un patient souffrant d'une déficience en plasminogène, une pathologie extrêmement rare ([page 33](#)).

**Liste des produits sanguins thérapeutiques** Le Centre d'innovation a mis au point un protocole de lyophilisation pour le plasma et mené une étude de caractérisation des produits. L'étude a démontré que le plasma lyophilisé se compare au plasma congelé, ce qui permet de croire qu'il offre les mêmes avantages cliniques. Ces travaux constituent un progrès important vers l'ajout du plasma lyophilisé à la liste de médicaments de la Société canadienne du sang ([page 30](#)).

**COVID-19** Depuis le début de 2020, le Centre d'innovation joue un rôle important dans la réponse de la Société canadienne du sang à la pandémie de COVID-19. Le Centre confirme les données qui définissent l'approche de l'organisation et facilite diverses études, dont les essais cliniques visant à tester l'efficacité et l'innocuité du plasma de convalescents dans le traitement des patients atteints du nouveau coronavirus ([page 29](#)).

**Contribution et diffusion** Le Centre d'innovation a contribué au développement de produits de recherche et soutenu 102 chercheurs par le biais de subventions de recherche concurrentielles. Les membres de son réseau ont signé 123 publications évaluées par des pairs et 30 rapports techniques qui ont aidé la Société canadienne du sang et ses parties prenantes à prendre des décisions. Le personnel médical et scientifique du Centre a fait plus de 300 exposés à des congrès régionaux, nationaux ou internationaux, et plus de 2 800 personnes ont participé à ses activités éducatives ou d'échange de savoir.

Ce rapport met en lumière les réussites du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang ainsi que les activités menées au cours de l'exercice allant du 1<sup>er</sup> avril 2019 au 31 mars 2020. Après une présentation du Centre et de ses membres suit une série d'histoires et de faits témoignant des travaux de recherche et de développement entrepris pour veiller à ce que le système canadien du sang, des produits sanguins, du plasma et des cellules souches soit sûr, efficace et constamment adapté. Pour terminer, nous vous présentons les activités de formation, d'éducation et de mobilisation, puis un volet sur la gouvernance qui souligne les résultats et les retombées des activités du Centre.

## Le Centre d'innovation



### *Notre vision*

Parfaire nos connaissances du continuum de vie afin d'orienter et d'optimiser la chaîne de vie du Canada de manière à en assurer un fonctionnement durable et progressif dans le système de santé publique.



### *Notre priorité*

Aider la Société canadienne du sang à constamment améliorer les produits sanguins et à optimiser leur utilisation afin de pouvoir **aider chaque patient, couvrir chaque besoin et servir chaque Canadien.**

**Protéger** Nous travaillons à l'appui du système du sang afin d'en garantir la sécurité, l'efficacité et l'adaptabilité. Nous veillons à ce que les produits vitaux qu'offre la Société canadienne du sang soient aussi sûrs et efficaces que possible. Pour ce faire, nous utilisons divers moyens : recherche, développement de produits et de procédés, et éducation professionnelle, ce qui comprend l'élaboration de pratiques exemplaires et de lignes directrices pour les soins cliniques. Nous aidons la Société canadienne du sang à réagir aux nouvelles menaces qui pèsent sur la sécurité des produits, leur efficacité ou l'approvisionnement.

**Mobiliser** Nous regroupons des experts en un réseau collaboratif interdisciplinaire. Nous collaborons activement avec notre réseau de chercheurs, de cliniciens et de professionnels de la santé afin que les connaissances générées par le Centre augmentent la compréhension collective du système, contribuent à l'évolution des pratiques et orientent les politiques. Nous entretenons des liens solides avec les communautés nationales et internationales pour que la Société canadienne du sang reste à la pointe du progrès dans l'intérêt de tous les Canadiens.

**Améliorer** Nous innovons pour préparer le système du sang de demain. Nous améliorons et transformons continuellement les systèmes et les procédés afin d'aider la Société canadienne du sang à réaliser son objectif ultime : améliorer la santé des Canadiens. Nous développons nos programmes en fonction des besoins. Nous accueillons toujours favorablement le changement pour évoluer vers un avenir meilleur.

## Notre équipe

Nous sommes une équipe de classe mondiale formée de chercheurs axés sur la découverte, le développement et les sciences sociales. Nos scientifiques travaillent aux côtés d'experts médicaux et sont soutenus par une équipe administrative dévouée. Nous faisons partie de la division des Affaires médicales et de l'innovation de la Société canadienne du sang. Nous sommes au carrefour de la découverte théorique et de l'application de la théorie, une position qui nous aide à optimiser la réponse de la Société canadienne du sang aux besoins du système.

## Nos activités

Nous soutenons la chaîne de vie du Canada en travaillant sur l'ensemble du continuum de vie — des donateurs aux patients. Nos activités relèvent de trois grands domaines :

**Recherche** La recherche axée sur la découverte apporte de nouvelles connaissances sur le sang, les produits sanguins, le plasma et les cellules souches; la recherche en sciences sociales favorise le don et l'engagement des donateurs.

**Développement de produits et de procédés** Les travaux de recherche appliquée améliorent les produits sanguins et les cellules souches ainsi que les technologies et les procédés utilisés pour leur production.

**Mobilisation des connaissances et alliances stratégiques** La recherche et la formation sont soutenues par des programmes de financement par concours et des activités de mobilisation des connaissances. L'appui aux professionnels de la santé se traduit par de la formation et des lignes directrices pour la pratique clinique.

## Notre réseau

Notre réseau de recherche et d'éducation compte de nombreux partenaires, tant de la Société canadienne du sang que de l'industrie, d'universités et du gouvernement. Notre rayonnement est national et international.



Nous sommes fiers de contribuer au « **lien entre les grandes découvertes de la science et le bonheur d'un retour à la santé** ».

En savoir plus sur la [mission](#) de la Société canadienne du sang.

## Nominations et prix

Le Centre a accueilli de nouveaux titulaires de poste, et des membres de son personnel et de son réseau de recherche et d'éducation ont été récompensés à l'échelle nationale et internationale.

### Nominations en recherche

En 2019-2020, le Centre d'innovation a lancé un programme de recherche en sciences sociales en plus d'accueillir **Jennie Haw** comme associée de recherche (maintenant chercheuse). S'est jointe à elle, au début de 2020, l'associée de recherche **Kelly Holloway**. Axé sur les donateurs et le processus de dons pour toutes les catégories de produits de la Société canadienne du sang, le nouveau programme qui a pour but de guider et d'optimiser les activités organisationnelles. Il visera à établir des partenariats avec des spécialistes des sciences sociales et du comportement au Canada et ailleurs dans le monde.

Les chercheurs associés de la Société canadienne du sang qui ont été accueillis dans le programme ou reconduits dans leurs fonctions sont les suivants :

**Donald Arnold** (Université McMaster)

**Robert Ben** (Université d'Ottawa)

**Nancy Heddle** (Université McMaster)

**Dean Fergusson** (Institut de recherche de l'Hôpital d'Ottawa)

**Lani Lieberman** (Réseau universitaire de santé)

**Elisabeth Maurer-Spurej** (Université de la Colombie-Britannique)

**Alan Timmouth** (Institut de recherche de l'Hôpital d'Ottawa)



Dana Devine,  
Narges Hadjesfandiari et  
Michael F. Murphy de l'AABB

### Prix pour résumés et publications

Le chercheur principal **Heyu Ni** a reçu le **prix Keating 2019** du programme d'hématologie de l'Université de Toronto qui a consacré « meilleur article de l'année » sa publication intitulée « *GPIIb is required for platelet-mediated hepatic thrombopoietin generation* ».

La boursière postdoctorale **Narges Hadjesfandiari** (photo à gauche), du laboratoire de la chercheuse en chef **Dana Devine**, a obtenu le **prix 2019 de l'AABB du meilleur résumé de stagiaire** pour son exposé oral à l'assemblée annuelle de 2019 de l'AABB.

Un article de l'assistante de recherche principale **Roya Pasha** et de coauteurs du laboratoire du chercheur principal **Nicolas Pineault**, intitulé « *Overcoming the deceptively low viability of CD45+ cells in thawed cord blood unit segments* », faisait partie de la présélection pour le **prix du meilleur article de Vox Sanguinis pour 2019**.

Un résumé scientifique du boursier postdoctoral **Javed Manesia** et de coauteurs du laboratoire de **Nicolas Pineault** a été choisi pour un **prix d'excellence de résumé scientifique** à la conférence de l'American Society of Hematology de 2019.

Boursière en médecine transfusionnelle de la Société canadienne du sang, **Aditi Khandelwal** est la lauréate du **concours de vulgarisation scientifique 2020 de la Société canadienne du sang**.

Dans le cadre de son **initiative de revue systématique**, l'organisme **NHS Blood and Transplant** a reconnu l'importance de la contribution de plusieurs membres du réseau du Centre d'innovation à des publications. En avril 2019, deux articles de ces membres comptaient parmi les dix principaux titres :

*Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference.* [JAMA](#). 2019 Mar 12;321(10):983-997.

*Fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: Recommendations for evidence-based practice, an international approach.* [Br J Haematol](#). 2019. May;185(3):549-562.

### Reconnaissance et distinctions

En reconnaissance de plus de 40 années d'importantes contributions en médecine transfusionnelle et en hématologie, l'AABB a décerné au chercheur principal **Donald Branch** (photo ci-dessous) le **prix commémoratif et la bourse de conférencier Tibor Greenwalt 2019**.

Par ailleurs, la Michigan Association of Blood Banks a décerné à **Donald Branch** la **bourse de conférencier Kay Beattie 2019** lors de son assemblée annuelle.

Le chercheur principal **Heyu Ni** a reçu le **prix Keenan Legacy** de l'hôpital Unity Health de Toronto, décerné à un chercheur qui accroît la notoriété de la recherche biomédicale ou translationnelle et dont le travail contribue au développement de la prochaine cohorte de chercheurs.

La chercheuse **Yulia Lin** du programme **QUEST** a reçu le **prix du président 2019 de l'AABB** en reconnaissance de son éminent rôle pédagogique en médecine transfusionnelle, en particulier dans le cadre du programme « Transfusion Camp ».

En reconnaissance de ses services remarquables, la chercheuse associée **Lani Lieberman** a reçu le **prix Blum 2019** lors de la conférence annuelle de la Société canadienne de médecine transfusionnelle.

Le chercheur associé et directeur du **McMaster Centre for Transfusion Research (MCTR)**, **Donald Arnold**, a reçu le **prix d'excellence en mentorat et en supervision** du Département des méthodes de recherche en santé, des bases factuelles et des impacts de l'Université McMaster.



Donald Branch  
recevant le prix  
commémoratif  
et la bourse de  
conférencier Tibor  
Greenwalt 2019

## Faits saillants de 2019-2020 : Jason Acker honoré



**Jason Acker** est chercheur principal au Centre d'innovation et professeur au département de médecine de laboratoire et de pathologie de l'Université de l'Alberta. Qu'il fasse de la recherche pour mieux comprendre les produits sanguins ou pour trouver de nouvelles méthodes de préservation des cellules, il se concentre sur la qualité : la qualité des produits sanguins et l'importance de cette qualité pour les patients. Il espère que les technologies qu'il étudie changeront un jour la façon dont les produits sanguins sont entreposés et évalués, dans une perspective d'amélioration de la qualité au profit des patients. Marquée par une multitude de publications et de prix, l'année 2019-2020 a été importante pour **Jason Acker** et son équipe.

### Une science qui n'a pas froid aux yeux

**Jason Acker** démontre depuis longtemps un intérêt qui ne se dément pas pour la cryobiologie. Il a travaillé au développement d'inhibiteurs de recristallisation de la glace, de nouvelles molécules qui protègent les cellules et les tissus pendant la congélation. En collaboration avec son collègue Robert Ben, de l'Université d'Ottawa, **Jason Acker** a examiné différentes formes de cryoprotection.

**Jason Acker** et ses collaborateurs ont reçu l'**ACS Editor's Choice**, soit le prix du choix de la rédaction, pour leur manuscrit *Modulating intracellular ice growth with cell permeating small molecule ice recrystallization inhibitors* publié en juin 2019 dans la revue scientifique *Langmuir*.<sup>1</sup>

### Évaluation de la qualité des globules rouges

Le laboratoire **Acker** et ses collaborateurs à Toronto étudient de nouveaux moyens d'évaluer la qualité des globules rouges :

- Reposant sur une technologie de cytométrie de flux ultramoderne, la nouvelle technique de **Jason Acker** ouvre d'intéressantes perspectives d'étude des liens entre la morphologie des globules rouges et les lésions causées par l'entreposage du sang.<sup>2</sup>

- Mettant au point une méthode photo-acoustique novatrice, **Jason Acker** mesure la saturation en oxygène des globules rouges dans leurs sacs d'entreposage. Ce test non invasif pourrait être utilisé pour évaluer la qualité de produits sanguins, sans en compromettre la stérilité.<sup>3</sup>

### Mentorat auprès de la prochaine génération

En 2019, **Jason Acker** a reçu de l'association des étudiants diplômés de l'Université de l'Alberta le **prix de supervision des étudiants diplômés**. Ce prix revêt un sens particulier pour le professeur, dont la candidature a été soumise par son étudiante diplômée Ruqayyah Almizraq (photo à droite) – ce qui l'a beaucoup touché.



**Jason Acker** a aussi reçu de la faculté de médecine et de dentisterie de l'Université de l'Alberta le **prix d'excellence en mentorat (sciences fondamentales de niveau 1)** de 2020, en reconnaissance de son remarquable travail de mentorat de stagiaires de recherche.

### Financement et diffusion de la recherche

La recherche novatrice requiert du financement, et **Jason Acker** est reconnaissant envers les nombreuses organisations qui financent son laboratoire. Le financement actuel comprend :

- Des subventions directes de 1,12 M\$ accordées à l'initiative de chercheurs et évaluées par les pairs, y compris le **Programme de subventions pour la recherche intramuros** et le **Programme de bourses visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation du sang** de la Société canadienne du sang, ainsi qu'une subvention accordée dans le cadre du Community Research Integration Support Program du Women & Children's Health Research Institute.
- Plus de 3 M\$ de financement additionnel provenant de subventions de recherche de collaborateurs, y compris par l'entremise des Instituts de recherche en santé du Canada et des National Institutes of Health des États-Unis.

En 2019-2020, le laboratoire de **Jason Acker** a :

- eu **15** ouvrages publiés ou acceptés;
- effectué **24** présentations;
- accordé **3** entretiens aux médias;
- soutenu **4** projets appuyant directement les activités opérationnelles de la Société canadienne du sang.

### Reconnaissance internationale

En raison de son apport exemplaire au domaine de la cryobiologie, **Jason Acker** a reçu le titre de **Fellow de la Society for Cryobiology**. Ce prestigieux prix international a été décerné à seulement 27 chercheurs, et **Jason Acker** est l'un des 4 Canadiens qui l'ont obtenu au cours des 55 années d'existence de la Société. À son assemblée générale de 2020, qui a eu lieu à San Diego, la Société a décerné à **Jason Acker** la **médaille Basile-J.-Luyet 2019** en reconnaissance de ses nombreuses contributions scientifiques, de la formation qu'il a donnée aux cryobiologistes de la prochaine génération et de ses éminents services à la Société (photo ci-dessous).

Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. [Centre for Innovation scientist recognized for his contributions to the field of cryobiology.](#)

« C'est un honneur incroyable de recevoir le titre de **Fellow** de la **Society for Cryobiology**. J'ai eu la chance de pouvoir contribuer de manière significative à cette formidable science qui permet d'améliorer la façon dont nous entreposons les biomatériaux utilisés en médecine transfusionnelle, en transplantation, en biotechnologie et en biologie de la conservation. »

*Jason Acker*



# Recherche et développement

## Sécurité

« Au Canada, le sang transfusé provient toujours de donneurs volontaires. Pour assurer l'innocuité des produits sanguins, on fait une sélection rigoureuse des donneurs au moyen d'une liste de critères exhaustive. On soumet ensuite les dons à des tests pour identifier le groupe sanguin du donneur et pour déceler la présence d'anticorps érythrocytaires et d'agents pathogènes transmissibles par transfusion. Les critères d'admissibilité et les tests profitent également aux donneurs en réduisant, par exemple, les risques pour la santé liés au don de sang. »

Source : *Guide de la pratique transfusionnelle*, chapitre 6 — [Sélection des donneurs, dépistage des maladies transmissibles et réduction des agents pathogènes](#)<sup>4, 5</sup>

### Protéger les donneurs

#### Réduire les évanouissements

Il est extrêmement important pour la Société canadienne du sang de préserver la santé et le bien-être de chaque personne qui contribue si généreusement à la chaîne de vie du Canada. C'est pourquoi, en mars 2019, elle a lancé une initiative visant à réduire les risques de malaise vagal (étourdissements et évanouissements) et à améliorer l'expérience de don. Dans le cadre de cette [initiative pour le bien-être des donneurs](#), les centres de collecte ont offert une bouteille d'eau et une collation salée à toutes les personnes qui s'apprêtaient à faire un don et ont encouragé les donneurs à faire des étirements pendant le prélèvement. Selon les données compilées par l'équipe de **Sheila O'Brien**, directrice associée du service d'épidémiologie et de surveillance, cela a fait diminuer le nombre de réactions vagales, qui est passé de 18,8 à 16,2 pour 10 000 dons de sang total. Le nombre de réactions graves après le don a également connu une baisse (voir le [Rapport de surveillance 2019](#)).

#### Rassurer les mères et les femmes enceintes

La carence en fer est un problème observé chez les femmes en âge d'avoir des enfants partout dans le monde et est associée à de moins bons résultats thérapeutiques chez les mères et les nouveau-nés. En collaboration avec des partenaires de Montréal et d'Ottawa, la directrice médicale **Mindy Goldman** et **Sheila O'Brien** ont mené une étude pour déterminer s'il y avait un lien entre le fait qu'une femme en âge de procréer ait donné du sang régulièrement et la qualité des résultats thérapeutiques maternels et néonataux<sup>6</sup>. La comparaison des résultats entre les femmes qui donnaient du sang avant leur grossesse et celles qui n'en donnaient pas a révélé qu'il n'y a aucun lien entre le fait qu'une femme ait donné du sang régulièrement avant sa grossesse et de moins bons résultats thérapeutiques maternels et néonataux. Cette constatation ne peut que rassurer les donneuses, les cliniciens et les décideurs.

## Protéger les receveurs

### Bactéries et dispositifs de transfusion

Au Canada, pendant une transfusion, les dispositifs de transfusion sont remplacés toutes les quatre heures, selon les recommandations des fabricants. Remplacer les dispositifs à cette fréquence éviterait que des bactéries adhèrent aux parois internes des tubes, ce qui pourrait être nocif pour les receveurs. Peu de données scientifiques appuient toutefois cette théorie. Une étude pilote menée par la chercheuse principale **Sandra Ramirez-Arcos** a établi que sur 4 heures, l'adhésion bactérienne est limitée; après 24 heures cependant, les concentrations bactériennes peuvent atteindre des niveaux d'importance clinique<sup>7</sup>. Cette étude et de futurs travaux détermineront la fréquence à laquelle les dispositifs de transfusion doivent être remplacés pour préserver la sécurité des receveurs tout en réduisant les coûts et le gaspillage de plastique.

### Réduire les faux positifs

**Steven Drews**, directeur associé en microbiologie, a étudié le cas de cinq donneurs qui ont obtenu un résultat positif au test de dépistage du virus du Nil occidental (VNO). Les cinq avaient reçu un vaccin contre le virus de l'encéphalite japonaise et aucun n'avait de symptômes évidents d'une infection par le VNO. Le VNO et le virus de l'encéphalite japonaise appartiennent à la même famille de virus et d'après les résultats d'analyse et les risques épidémiologiques liés aux donneurs, les résultats positifs étaient dus à une réactivité croisée<sup>8</sup>. Pour

### Le saviez-vous?

En 2019, les risques résiduels de maladies infectieuses présents dans les dons collectés par la Société canadienne du sang étaient :

VIH : 1 don sur 12,9 millions

VHC : 1 don sur 27,1 millions

VHB : 1 don sur 1,38 millions

Pour en savoir plus :

[Rapport de surveillance 2019.](#)

éviter de futurs faux positifs, la Société canadienne du sang imposera une période d'attente aux personnes qui auront reçu un vaccin contre le virus de l'encéphalite japonaise. Ce nouveau critère entrera en vigueur à l'automne 2020.

### Évaluer les risques par la modélisation

La modélisation est un outil important pour évaluer l'incidence que pourraient avoir des changements sur l'innocuité du sang. Par exemple, la modélisation du risque d'infection par le VIH a été utilisée pour faire évoluer les critères d'admissibilité pour les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes, une population qui, jusqu'en 2015, était exclue du don de sang à vie. Dans ce cas précis toutefois, les données recueillies par divers pays après l'assouplissement des critères ont révélé que les études de modélisation avaient prédit un risque plus élevé que ce qui a été observé.

Membre d'un groupe de travail de la Société internationale de transfusion sanguine, **Sheila O'Brien** a contribué au développement d'un modèle plus performant

pour évaluer le risque lié au VIH<sup>9</sup>. Les prédictions du modèle optimisé ont été confirmées par les données recueillies au Canada et au Royaume-Uni après l'adoption d'une période de non-admissibilité de douze mois pour les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes.

La même équipe internationale, qui comprend des membres du Canada, de la France, des États-Unis, du Royaume-Uni et de l'Australie, a utilisé ce modèle pour estimer le risque résiduel de VIH avant de réduire à trois mois la période de non-admissibilité des hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes.

La modélisation a révélé que réduire la période à trois mois présentait un risque additionnel extrêmement faible<sup>10</sup>. Cette étude, financée par le **Programme de recherche HARSAH**, a fourni une partie des données qui ont appuyé la demande présentée à Santé Canada en juin 2019 pour abaisser la période de non-admissibilité à trois mois. L'équipe utilise le même modèle pour estimer le risque qu'il y aurait à utiliser du plasma provenant d'hommes qui auraient eu des relations sexuelles avec d'autres hommes et auraient fait leur don de plasma sans observer de période de non-admissibilité. Ce plasma servirait au fractionnement.



## Fait saillant : réunir des données probantes pour faire évoluer une politique d'admissibilité

La Société canadienne du sang continue de travailler à l'avancement des critères d'admissibilité au don de sang pour les HARSAH. Voici quelques activités que le Centre d'innovation a menées dans ce domaine en 2019-2020.

### Programme de recherche HARSAH

Le **Programme de recherche HARSAH** finance 15 projets de recherche impliquant 11 chercheurs et plus de 90 membres d'équipe, collaborateurs et partenaires. Chaque projet porte sur au moins l'une des priorités du Programme :

- étayer des critères d'admissibilité alternatifs pour les HARSAH;
- évaluer l'acceptabilité de critères alternatifs au sein des HARSAH et de la population en général;
- modéliser les risques pour déterminer l'incidence que pourraient avoir de nouveaux critères d'admissibilité sur l'innocuité du sang et l'approvisionnement;
- évaluer la faisabilité opérationnelle de changements aux critères d'admissibilité des donneurs.

Plusieurs projets se poursuivront jusqu'en 2020 ou 2021, mais déjà, un rapport provisoire a été publié et des données ont été générées :

- ['One step closer' : Acceptability of a programme of plasma donation for fractionation from men who have sex with men](#) (Caruso et al., 2019;<sup>11</sup> disponible gratuitement en ligne)
- [Changing the deferral for men who have sex with men—an improved model to estimate HIV residual risk](#) (Davison et al., 2019)<sup>9</sup>
- [Gay and bisexual men's views on reforming blood donation policy in Canada: A qualitative study](#) (Grace et al., 2019;<sup>12</sup> disponible gratuitement en ligne)
- [HIV residual risk in Canada under a three-month deferral for men who have sex with men](#) (O'Brien et al., 2019)<sup>10</sup>
- Programme de recherche HARSAH — Rapport provisoire de synthèse des connaissances (en ligne à [sang.ca](http://sang.ca))<sup>13, 14</sup>

### Forum de synthèse des connaissances

Un forum de synthèse des connaissances réunissant les chercheurs et les parties prenantes du **Programme de recherche HARSAH** s'est tenu à Toronto, en novembre 2019 (photos ci-dessous). Étape importante du Programme, le forum a permis aux chercheurs de présenter les progrès de leurs recherches. Les participants ont ensuite discuté des résultats et mis en lumière les nouvelles difficultés et possibilités.



Participants du forum

D'après les discussions du forum, les participants étaient satisfaits du volume de données générées, du dévouement des équipes de recherche et des parties concernées ainsi que de l'engagement des fournisseurs de sang canadiens. Il est également ressorti que les fournisseurs de sang doivent mieux communiquer l'information concernant les critères d'admissibilité des donneurs ainsi que les données probantes à l'appui de ces critères.

Compte tenu des besoins identifiés, les chercheurs principaux subventionnés se sont vu offrir des possibilités de financement pour des activités de mobilisation des connaissances. En mars 2020, dix projets ont reçu du financement pour des ressources et des activités qui faciliteront la transmission des résultats à la communauté scientifique et aux parties prenantes.

### Recherche sur le don de plasma et les HARSAH

Le **Programme de recherche HARSAH** a mis en lumière la nécessité de trouver des méthodes alternatives pour la sélection des donneurs et la collecte de plasma d'aphérèse. Le Centre d'innovation a donc soumis une proposition à Santé Canada afin d'obtenir du financement pour la recherche de données probantes à l'appui de nouvelles méthodes. À l'automne 2019, Santé Canada a accordé 2,4 millions de dollars spécifiquement pour la recherche sur le don de plasma et les HARSAH.

Le **Programme de recherche sur le don de plasma et les HARSAH** a été lancé en février 2020 lors d'une rencontre à laquelle ont participé 37 représentants d'Héma-Québec et de la Société canadienne du sang. La rencontre, qui a eu lieu à Ottawa, visait la sensibilisation de groupes des deux organisations, l'établissement des interdépendances organisationnelles et l'élaboration d'un plan d'action.

À l'issue d'un rigoureux processus d'évaluation par les pairs, le Programme a financé quatre projets. Certains ont une portée nationale, mais les études se font à l'échelle régionale, soit à Calgary (Justin Presseau, Institut de recherche de l'Hôpital d'Ottawa), London (William Fisher, Université Western), Montréal (Joanne Otis, Université du Québec à Montréal) et Halifax (Jacqueline Gahagan, Université Dalhousie). Les projets étudieront la faisabilité d'adopter nouveaux critères de sélection et évalueront leur acceptabilité par les communautés gaies, bisexuelles et autres HARSAH (gbHARSAH), ainsi que par le personnel et les donneurs actuels.

## Protéger l'approvisionnement

### Mieux comprendre les tendances

Dans une lettre adressée à *The Lancet Haematology*, la scientifique en chef **Dana Devine** a souligné la nécessité d'étudier la fidélisation des donneurs afin de pouvoir garantir l'approvisionnement en produits biologiques vitaux<sup>15</sup>.

Beaucoup de pays observent une baisse du nombre de personnes qui souhaitent donner pour traduire leur engagement social. Pour définir des politiques durables conciliant le besoin de dons et le bien-être des donneurs réguliers, il faut plus de recherche, surtout en sciences sociales.

En 2019-2020, le Centre d'innovation a institué un programme de recherche en sciences sociales et accueilli dans ses rangs la scientifique **Jennie Haw** et l'associée de recherche **Kelly Holloway**. Leurs travaux aideront l'organisation en documentant les divers moyens de mobiliser les donneurs. Les chercheuses commenceront par se concentrer sur les donneurs de plasma d'aphérèse et sur la diversité et l'inclusion.

Une étude du collectif BEST (Biomedical Excellence for Safer Transfusion) à laquelle ont collaboré **Mindy Goldman** et **Sheila O'Brien** a examiné les dossiers de don de plus de 70 000 primo-donneurs de sang total afin de comprendre ce qui pourrait les inciter à faire un deuxième don à la Société canadienne du sang. Les tendances étaient moins claires chez les jeunes primo-donneurs — le groupe le plus nombreux — que chez les primo-donneurs plus âgés ou les donneurs réguliers d'âge moyen<sup>16</sup>.

## Répondre à la pandémie

À la fin de l'exercice 2019-2020, la propagation du virus SRAS-CoV-2 et de la maladie qu'il provoque, la COVID-19, a amené le Centre d'innovation à passer en mode planification afin de traiter les risques pesant sur le sang, les produits sanguins, le plasma et les cellules souches. Les principales préoccupations touchaient le risque d'infection pour les donneurs et le personnel, le risque de manquer de stock si le taux de don et la capacité de collecte venaient à baisser, et le risque que le nouveau pathogène puisse être transmis par transfusion. Le Centre a redéfini ses priorités en fonction du plan d'action prévu par la Société canadienne du sang. L'équipe de surveillance a analysé les données sur le virus et ses modes de transmission afin de s'assurer que l'approvisionnement continuait d'être sûr.

Pour plus de détails sur la façon dont la Société canadienne du sang a répondu à la pandémie, lire [Se préparer à une pandémie](#)



[en utilisant la science des données](#) et l'article expliquant [pourquoi la COVID-19 ne s'attrape pas par transfusion sanguine](#) (en anglais), qui figure parmi les cinq articles de notre blogue R.E.D. les plus lus en 2020.

Le Centre d'innovation a en outre redirigé des ressources pour soutenir de nouveaux projets liés au plasma de convalescents ([page 29](#)).

## Efficacité

### Transfusions de globules rouges

Les globules rouges jouent un rôle essentiel dans le traitement d'une grande variété de maladies. Toutefois, les unités de globules rouges ne sont pas toutes pareilles. D'où viennent ces variations? Les unités sont-elles aussi uniques que leurs donateurs respectifs? De quelle façon la qualité des globules rouges est-elle altérée par les divers procédés utilisés pour produire une unité à partir de sang total? Voilà quelques-unes des questions auxquelles le Centre d'innovation tente de répondre.

#### Le sexe a-t-il de l'importance?

Selon une étude dirigée par la médecin-conseil **Michelle Zeller**, le sexe du patient et du donneur pourrait être un facteur à considérer lorsqu'on sélectionne une unité de sang pour la transfusion<sup>17</sup>. L'équipe de recherche a évalué les données d'études comparant l'incidence de la concordance ou de la non-concordance des sexes du donneur et du receveur sur les résultats de transfusions de globules rouges. Son analyse donne à penser que la transfusion de culots globulaires à une personne du sexe opposé à celui du donneur serait associée à un risque de mortalité plus élevé que la transfusion à une personne de même sexe. **Michelle Zeller** souligne néanmoins que ces constatations doivent être interprétées avec prudence, car la qualité des données probantes est très pauvre. « Bien que nous ayons examiné les résultats de plus de 85 000 patients, notre analyse ne portait que sur des études observationnelles, lesquelles présentent un risque de biais élevé, dit-elle. Nous croyons toutefois que la concordance des sexes est potentiellement

importante et que cette question mérite d'être examinée plus rigoureusement. »

Le chercheur principal **Jason Acker**, qui a aussi participé à cette étude, a publié une revue des mécanismes biologiques qui pourraient être à la base de ces conclusions. Cette revue semble indiquer que trois mécanismes physiologiques (l'oxygénation, la coagulation et la formation de microvésicules) pourraient jouer un rôle<sup>18</sup>.

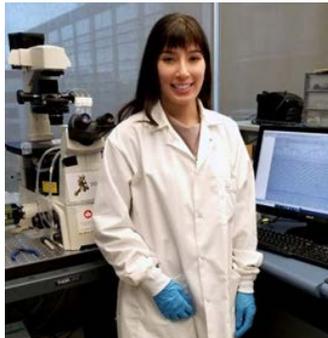
Pour en savoir plus, consultez notre *Concentré de recherche*<sup>19, 20</sup> [Transfusion de culots globulaires : lien entre la non-concordance des sexes et la mortalité.](#)



## À la recherche de donneurs aux globules rouges « extra-robustes »

Un appareil mis au point dans un laboratoire de recherche du [Centre for Blood Research](#) peut trier des globules rouges entreposés d'après leur « compressibilité ». Cette caractéristique traduit la facilité avec laquelle les globules rouges peuvent se frayer un chemin dans le sang après une transfusion.

Ces travaux ont été menés par **Emel Islamzada** (photo ci-contre), titulaire d'une **bourse de**



**recherche doctorale** de la Société canadienne du sang, sous la supervision de Hongshen Ma et en collaboration avec le chercheur principal **Mark Scott**. Leur étude montre le potentiel que représente le tri des globules rouges fondé sur leur capacité de se déformer. Cette méthode permettrait d'identifier des donneurs ayant des globules rouges extra-robustes, c'est-à-dire qui se conservent particulièrement bien. Ces globules rouges pourraient être réservés aux receveurs qui en bénéficieraient le plus, par exemple les malades chroniques qui doivent recevoir des transfusions régulièrement<sup>21</sup>.

Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. [A novel microfluidic device to aid in the search for red blood cell "super-storers"](#).

## Comprendre les effets des processus de fabrication

Dans le cadre d'une étude du collectif BEST mettant à contribution le chercheur principal **Jason Acker**, on a sondé des fabricants de produits sanguins du monde entier pour connaître les détails de leurs processus de collecte, de fabrication et de contrôle de la qualité des globules rouges<sup>22</sup>. Dans l'avenir, les résultats de ce sondage aideront à étudier les effets des différents processus de fabrication sur la qualité des globules rouges.

De concert avec des collaborateurs d'Héma-Québec, **Sandra Ramirez-Arcos** a étudié l'incidence des variables de la fabrication sur la croissance bactérienne dans les concentrés de globules rouges, une source de préoccupation clinique rare mais sérieuse. En examinant trois méthodes de fabrication distinctes et la resuspension des globules rouges dans quatre solutions additives différentes, l'équipe a constaté que, contrairement aux solutions additives ou au sexe du donneur, ce sont plutôt les variables de la fabrication qui influent sur la croissance bactérienne dans les concentrés de globules rouges<sup>23</sup>.

Une étude réalisée dans le laboratoire de **Jason Acker** a montré que les petites vésicules plaquettaires qui demeurent dans les unités de globules rouges sont associées à une activité inflammatoire<sup>24</sup>. Menée par **Ruqayyah Almizraq**, titulaire d'une **bourse de recherche postdoctorale** de la Société canadienne du sang, l'étude a révélé que le lavage des globules rouges, un procédé destiné à améliorer l'innocuité de ces

produits pour les populations à risque, élimine les microvésicules plaquettaires, ce qui pourrait avoir un effet positif sur les résultats des transfusions.

### Établir le profil des agents stressants des globules rouges

En collaboration avec des chercheurs de l'Université du Colorado, le directeur adjoint **William Sheffield** a scruté le métabolisme de globules rouges après leur exposition à des agents stressants environnementaux, comme une carence en éléments nutritifs ou des écarts de température extrêmes<sup>25</sup>. L'analyse « métabolomique », qui permet de dresser un portrait détaillé des changements métaboliques des cellules, a révélé toute une série d'altérations provoquées par différents facteurs de stress. Ces résultats éclaireront des études qui pourraient cibler les facteurs agissant sur le comportement des globules rouges en situation de stress et aider à définir des approches biochimiques pour atténuer ces réactions pendant la durée de conservation.

### Optimiser l'inactivation des agents pathogènes

Homologuée dans diverses administrations, l'inactivation des agents pathogènes est une technologie utilisée pour assurer l'innocuité des composants plasmatiques et plaquettaires. Son efficacité sur d'autres composants sanguins demeure toutefois incertaine. Une équipe du laboratoire de **Dana Devine** a mis au point une approche expérimentale pour vérifier l'hypothèse selon laquelle la désoxygénation (la réduction des taux d'oxygène) d'unités de sang total ou de globules rouges pourrait diminuer les effets néfastes des technologies d'inactivation d'agents pathogènes<sup>26</sup>. Les résultats indiquent que la réduction des taux d'oxygène dans le sang total avant la procédure d'inactivation pourrait limiter l'impact négatif sur la qualité des globules rouges. Il reste à déterminer si la désoxygénation a une incidence sur l'efficacité de l'inactivation des agents pathogènes.

### Utilisation du plasma et des IgIV

Le plasma est la partie liquide du sang; il est riche en protéines. Les dons de plasma sont utilisés pour la transfusion ou fractionnés en produits dérivés. La liste des maladies pouvant être traitées au moyen de produits dérivés du plasma s'allonge; par conséquent, les besoins en plasma ne cessent d'augmenter. Quelle est la meilleure façon d'utiliser les médicaments à base de plasma pour répondre aux besoins des patients? Comment pouvons-nous protéger l'approvisionnement en produits? Voilà quelques-unes des questions examinées par le Centre d'innovation.

### Réduire le gaspillage de plasma

Les travaux de **Sandra Ramirez-Arcos** (photo ci-dessous), de **William Sheffield** et de collaborateurs d'Héma-Québec et du Royaume-Uni ont permis de valider l'inclusion du plasma à la règle des 60 minutes de l'Association canadienne de normalisation. La règle dicte la durée maximale pendant laquelle les unités peuvent être exposées à des températures non contrôlées avant de devoir être jetées. Selon l'étude, les unités de plasma qui ont été hors de leur milieu contrôlé pendant 60 minutes ou moins peuvent être remises en entreposage sans que la qualité ou l'innocuité soit compromise. En vertu de l'ancienne norme, le plasma devait être jeté après 30 minutes d'exposition. Ce changement devrait donc permettre de réduire le gaspillage de plasma.



### Évaluer de nouveaux traitements

Les immunoglobulines administrées par voie intraveineuse (IgIV) et par voie sous-cutanée (IgSC) sont des traitements efficaces pour de nombreuses maladies auto-immunes et inflammatoires. Toutefois, ces produits dérivés du plasma coûtent cher et leur disponibilité est limitée. La mise au point de traitements de rechange serait donc bénéfique. Le chercheur principal **Donald Branch** et des collaborateurs de CSL Behring avaient déjà étudié une molécule issue du génie génétique (aun hexamère associé au fragment Fc d'une IgG1 humaine recombinante) et démontré qu'elle était plus efficace que les IgIV pour traiter un éventail de troubles auto-immuns chez les souris. En 2019-2020, **Donald Branch** et ses collaborateurs ont testé l'efficacité de la molécule sur un modèle murin d'arthrite rhumatoïde (AR) chronique. Ils ont découvert que, administré à des doses environ dix fois plus faibles, le traitement était aussi efficace que les IgIV ou les IgSC; ce serait donc une arme puissante pour prévenir et traiter l'AR chronique grave<sup>27</sup>. Ce traitement devrait faire l'objet d'études plus approfondies, de même que d'autres traitements à base d'immunoglobulines contre l'arthrite rhumatoïde.

Les IgIV provoquent généralement peu d'effets secondaires. Toutefois, des doses élevées peuvent causer une grave réaction, l'hémolyse des globules rouges, chez les patients des groupes sanguins A, B ou AB. Afin de limiter les effets secondaires, un nouveau produit a été lancé. Il s'agit d'IgIV

appauvries en isoagglutinines, des IgIV dont on a réduit les niveaux d'anticorps anti-A et anti-B. Au moyen d'essais *in vitro* et de modèles murins, **Donald Branch** a démontré que les IgIV appauvries en isoagglutinines devraient être aussi efficaces que les IgIV ordinaires, en plus de réduire les risques d'hémolyse. Cette évaluation laisse croire que ce produit serait plus sûr pour les patients<sup>28</sup>.

### Utilisations novatrices pour des médicaments dérivés du plasma

Un médicament dérivé du plasma utilisé à l'heure actuelle pour lutter contre deux maladies pourrait servir à traiter des patients souffrant d'autres troubles. L'anti-D est un médicament à base de plasma humain, qui est fourni par la Société canadienne du sang pour traiter le purpura thrombopénique immunologique (PTI) — une maladie auto-immune — et prévenir la maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né. Au moyen de modèles murins, le chercheur principal **Alan Lazarus** (photo ci-contre) a découvert qu'un anticorps érythrocytaire similaire à l'anti-D était efficace dans trois modèles murins d'arthrite inflammatoire ainsi que dans un modèle de syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel (TRALI)<sup>29</sup>. Le TRALI est une complication très rare, mais c'est l'une des principales causes de décès liées à la transfusion et il n'existe aucun traitement efficace.

Lire notre *Concentré de recherche*<sup>30, 31</sup>  
[Combattre l'inflammation par l'inflammation.](#)



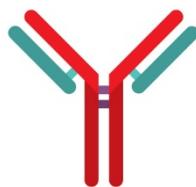
« Le fait de savoir que l'on pourrait utiliser l'anti-D pour traiter le TRALI et des maladies auto-immunes autres que le PTI est une bonne nouvelle pour les patients. Cette approche pourrait avoir un vaste potentiel thérapeutique. S'il est prouvé qu'elle fonctionne sur des humains, elle pourrait être une solution alternative aux thérapies immunosuppressives, que les médecins utilisent généralement pour les maladies auto-immunes, mais qui ne sont pas une bonne option pour tout le monde. »

*Alan Lazarus*

Financée par une subvention de la **Société canadienne du sang et des IRSC**, Laura Sly, de l'Université de la Colombie-Britannique, travaille en vue d'accroître les options de traitement pour les maladies intestinales inflammatoires. Ses travaux montrent un nouveau mécanisme d'action des IgIV qui semble indiquer que les IgIV ou les macrophages traités aux IgIV pourraient être un traitement efficace pour les gens qui souffrent d'une affection intestinale inflammatoire, en particulier lorsque la maladie est réfractaire<sup>32</sup>.

### Le rôle de la prothrombine dans les CCP

Les concentrés de complexes prothrombiques (CCP) sont des médicaments à base de protéines dérivés du plasma. Les CCP sont utilisés pour neutraliser l'anticoagulation induite par la warfarine, mais ils pourraient aussi être utiles pour arrêter les saignements plus généraux. Afin d'acquiescer une meilleure compréhension de ce produit, **William Sheffield** a eu recours à un modèle murin pour mettre en évidence le facteur principal responsable de l'activité procoagulante ou de coagulation des CCP<sup>33</sup>. L'étude révèle que la prothrombine est le composant procoagulant le plus important des CCP, ce qui pourrait orienter les approches thérapeutiques visant à limiter les saignements chez les victimes d'un trauma.



## 2019-2020 sous les projecteurs



Le programme **QUEST** de l'Université de Toronto est un programme de recherche collaborative soutenu par le **Programme de subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle** du Centre d'innovation.



L'équipe **QUEST**

Dirigée par la professeure Jeannie Callum, l'équipe **QUEST** réunit des chercheurs, cliniciens-chercheurs, médecins cliniciens, assistants et étudiants diplômés qui définissent et améliorent la pratique transfusionnelle.

Les activités de **QUEST** s'articulent autour de trois grands thèmes : l'utilisation de la transfusion, la formation et la sécurité des transfusions. L'harmonisation du programme avec d'autres programmes de recherche, en particulier le **McMaster Centre for Transfusion Research** ou **MCTR** (également financé par l'intermédiaire du Centre d'innovation), le ministère ontarien de la Santé (Réseau régional ontarien de coordination du sang) et le programme de recherche du Centre d'innovation, maintient le Canada à la fine pointe de l'innovation et de la découverte scientifique en matière de transfusion.

### Utilisation de la transfusion

Dans le cadre de l'étude **START** du programme **QUEST**, treize hôpitaux ont adopté une approche multidimensionnelle voulant que les transfusions de globules rouges ne soient effectuées que si elles sont conformes à des lignes directrices définies par consensus international. Achevée en 2019, l'étude montre que la pertinence des transfusions a augmenté considérablement, de même que la proportion de transfusions d'une seule unité. Le nombre total d'unités de globules rouges transfusées a nettement diminué; dans l'ensemble des treize établissements, le nombre d'unités économisées par année est estimé à 5 500, ce qui équivaut à 4 millions de dollars en soins de santé. Les résultats de l'étude **START** seront publiés sous peu et une demande a été faite pour qu'ils soient présentés à la réunion de l'AABB de 2020.

L'équipe étudie la possibilité d'administrer une préparation à base de fer par voie intraveineuse aux patients chirurgicaux, aux femmes enceintes et aux patients souffrant d'une insuffisance cardiaque pour limiter le nombre d'unités de sang. L'information recueillie aidera à établir des pratiques exemplaires en gestion du sang. L'équipe s'est également associée à des hôpitaux et au **MCTR** pour examiner l'utilisation du plasma. Les données obtenues auprès de cinq établissements ontariens seront analysées afin de déterminer comment l'utilisation de ce composant sanguin peut être optimisée.

Par ailleurs, l'essai clinique **FIBRES** a mis en évidence un traitement potentiellement plus sûr pour les patients cardiaques ayant un faible niveau de fibrinogène, une protéine qui intervient dans la coagulation du sang<sup>34</sup>. L'équipe **QUEST** a comparé deux produits de remplacement du fibrinogène : le concentré de fibrinogène et le cryoprécipité. Les résultats indiquent que le concentré de fibrinogène, soumis à un procédé de réduction des agents pathogènes et plus facile à administrer, n'est pas moins efficace que le cryoprécipité, qui est le produit de remplacement du fibrinogène le plus souvent utilisé dans les hôpitaux canadiens. L'essai a contribué à modifier les normes de soins dans l'ensemble du pays, car de plus en plus d'hôpitaux délaissent le cryoprécipité en faveur du concentré de fibrinogène.

Pour en savoir plus, lire notre *Concentré de recherche*<sup>35, 36</sup> [Concentré de fibrinogène vs cryoprécipité pour réduire les saignements après une chirurgie cardiaque](#) et l'article de notre blogue R.E.D. [Fibrinogen replacement products: how do they stack up against each other?](#)

### Sécurité des transfusions

Lancée en 2019, l'étude **TAD-POL** (*Transfusion-Associated Dyspnea: Prospective Observation and Laboratory Assessment*) examine les raisons pour lesquelles certains patients éprouvent des difficultés respiratoires après une transfusion. Cette étude multicentrique est réalisée dans tous les établissements hospitaliers où sont menées les activités **QUEST**. Les patients sont soumis à une série d'évaluations cliniques et de tests de laboratoire, notamment le test du NT-proBNP, l'épreuve à l'histamine, le profilage des cytokines, des tests de détection d'anticorps anti-leucocytaires et une quantification des microparticules.

Parmi les autres études sur la sécurité des patients figure une étude prospective sur la fréquence et la sévérité de l'hémolyse causée par la transfusion d'IgIV. Des recherches scientifiques fondamentales dont le but est de découvrir pourquoi certains patients détruisent de façon agressive les globules rouges transfusés sont aussi en cours. Par ailleurs, l'équipe analyse les erreurs signalées dans le Système de surveillance des erreurs transfusionnelles (le système canadien qui surveille le processus de transfusion sanguine pour déceler les erreurs touchant les patients qui ont reçu des composants ou des produits sanguins) afin de cerner les points pouvant être améliorés.

Le programme **QUEST** a également réalisé un essai portant sur l'administration de diurétiques avant la transfusion pour réduire le risque d'insuffisance cardiaque post-transfusion (la principale cause de décès lié à la transfusion) et mène d'autres études sur l'utilisation de diurétiques pour améliorer la sécurité transfusionnelle.

### Formation en transfusion

Le programme **QUEST** continue de diriger le camp de médecine transfusionnelle, un programme de formation qui remporte un vaste succès et qui a été récompensé par le prix du président de l'AABB en 2019. Afin de mieux comprendre les facteurs qui influencent la décision de transfuser du sang et les difficultés perçues, l'équipe **QUEST** a effectué une étude qualitative auprès de stagiaires et de facultés en lien avec de grandes spécialités partout au Canada. Les données issues de cette étude serviront à peaufiner le curriculum du camp de médecine transfusionnelle.

Grâce au financement du **programme BloodTechNet** du Centre d'innovation, l'équipe **QUEST** a élaboré des modules d'apprentissage interactifs en ligne pour aider les stagiaires en hématologie à apprendre les fondements de l'immunohématologie. Accessibles à l'adresse [LearnSerology.ca](http://LearnSerology.ca), les modules présentent les principes de base des groupes sanguins et les techniques d'analyse en laboratoire. Ils guident également les stagiaires dans leurs investigations en leur soumettant des études de cas interactives. Les modules ont été évalués par des stagiaires en hématologie de l'Université de Toronto au moyen d'un test validé qui a été publié dans le cadre du projet<sup>37</sup>. Les stagiaires qui ont utilisé les modules tendaient à avoir de meilleures connaissances générales en sérologie que les autres et une plus grande habileté à réaliser des tests de détection des anticorps.

Pour en savoir plus, consultez le site Web du programme **QUEST** à [transfusionquest.ca](http://transfusionquest.ca).

« Même lorsqu'elles sont réalisées dans des conditions optimales, les transfusions peuvent avoir des conséquences néfastes pour les patients. »

*Jeannie Callum*



## Comprendre les maladies pour trouver des traitements plus efficaces

Le sang et les produits sanguins sont utilisés pour traiter diverses maladies et le Centre d'innovation étudie les processus pathologiques afin d'améliorer les traitements actuels ou de mettre au point des traitements plus efficaces.

### Thrombopénie immune

La thrombopénie immune (TPI) se caractérise par une augmentation de la clairance des plaquettes dans la circulation sanguine. Les auto-anticorps (anticorps provenant du système immunitaire du patient) considèrent les antigènes à la surface des plaquettes comme des corps étrangers à détruire. Le nombre de plaquettes étant réduit, le risque de saignement augmente. Les mécanismes de la TPI peuvent varier d'une personne à l'autre, selon les antigènes plaquettaires (glycoprotéines [GP] à la surface des plaquettes) et les auto-anticorps impliqués. Comprendre ces mécanismes est important pour choisir le traitement approprié. Par exemple, les patients atteints de TPI qui ont des auto-anticorps contre l'antigène plaquettaire GPIb-IX pourraient répondre moins bien aux IgIV et autres traitements de première ligne.

Le scientifique principal **Heyu Ni** et **Miguel Neves**, titulaire d'une bourse de recherche postdoctorale de la Société canadienne du sang, ont travaillé au développement d'un test de détection des antigènes plaquettaires et des anticorps anti-plaquettaires chez les patients atteints de TPI. Le test de détection rapide mis au point a fait l'objet d'une demande de brevet, car il

pourrait aider les cliniciens à choisir le bon traitement et favoriser la préservation des IgIV.

**Alan Lazarus** et des collaborateurs allemands ont mené une étude systématique visant à évaluer la prévalence et l'importance fonctionnelle des anticorps contre un autre

#### Le saviez-vous?

Le McMaster ITP Registry renferme des données sur plus de 1 000 patients atteints de thrombopénie. Cet ensemble de données alimente des projets sur l'utilisation des IgIV et des traitements alternatifs en plus de fournir des ressources pour les études translationnelles sur les mécanismes de la maladie.

antigène plaquettaire, la glycoprotéine V (GPV)<sup>38</sup>. Leurs travaux ont révélé que l'auto-anti-GPV lié aux plaquettes était présent dans la majorité des échantillons dans lesquels des anticorps liés aux plaquettes ont été détectés. Ces conclusions font de la GPV une cible potentielle chez les patients atteints de TPI.

Le laboratoire **Lazarus**, en collaboration avec le laboratoire **Branch**, a aidé à déterminer la manière dont les plaquettes sont éliminées de la circulation lorsqu'une TPI est induite par des auto-anticorps contre

la glycoprotéine IIb-IIIa<sup>39</sup>. D'après leurs résultats, les traitements qui bloquent les récepteurs appelés « récepteurs Fc gamma » peuvent être particulièrement utiles pour les patients qui ne répondent pas aux traitements tels que les IVIg ou les stéroïdes.

### Thrombopénie induite par l'héparine

Le **McMaster Centre for Transfusion Research (MCTR)**, qui est appuyé par le Programme de subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle du Centre d'innovation, est un chef de file de la recherche sur la gestion clinique de la thrombopénie et d'autres troubles de la coagulation. En 2019-2020, le **MCTR** a publié plusieurs études sur le diagnostic et le traitement de la thrombopénie induite par l'héparine, une diminution de la numération plaquettaire qui survient après l'administration d'héparine, un traitement anticoagulant<sup>40-43</sup>.

### Infections virales et coagulation

Le scientifique principal **Ed Prydzial** s'efforce de comprendre la manière dont une infection virale influe sur les saignements et la coagulation. Ses travaux montrent que plusieurs virus forment des complexes de protéines qui interviennent dans la coagulation du sang à leur surface. Les virus « empruntent » ces protéines à l'hôte, ce qui perturbe les mécanismes habituels régulant l'équilibre entre le saignement et la coagulation. Cet emprunt permet au virus de créer un environnement local qui favorise la coagulation du sang et augmente l'infection virale<sup>44</sup>. Les travaux ont également révélé

que d'autres protéines participent au processus. Cette découverte orientera les travaux futurs visant à trouver des cibles pour prévenir les infections virales.

Le virus modèle utilisé par **Ed Prydzial**, HSV-1, est un virus enveloppé, comme le SARS-CoV-2. Il y a maintenant des données irréfutables démontrant que les troubles de la coagulation ont une incidence sur la COVID-19. Les mécanismes mis au jour par **Ed Prydzial** pourraient aider à comprendre l'interaction entre le SARS-CoV-2 et le système de coagulation du sang des patients atteints de la COVID-19, ce qui pourrait être utile dans la prise en charge des patients. La recherche d'**Ed Prydzial** montre en outre qu'un lien entre le virus et le système de coagulation de son hôte facilite peut-être la capacité d'infection du virus. Ces connaissances pourraient guider la mise au point de traitements qui réduisent les symptômes de la COVID-19 et ralentissent la génération du virus, une possibilité prometteuse en ces temps de pandémie.

Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. [Tipping the balance: research finds new links between viral infections and coagulation.](#)

### Hémophilie

L'hémophilie est une maladie héréditaire qui empêche le sang des personnes atteintes — surtout des hommes — de coaguler normalement. Bien qu'elle soit incurable, cette maladie peut être traitée au moyen d'injections de concentrés de facteurs de coagulation, lesquelles aident à ramener les

facteurs de coagulation à des niveaux normaux. Le traitement est toutefois coûteux et n'est pas forcément accessible à tous les patients, en particulier dans les pays à faible revenu. Selon une étude menée par une équipe internationale à laquelle ont participé des chercheurs du **MCTR**, le nombre d'hommes atteints d'hémophilie partout dans le monde serait plus élevé que ce qu'on croyait auparavant. La même étude souligne la nécessité d'améliorer la prise en charge de l'hémophilie<sup>45</sup>. L'auteur principal de l'étude, Alfonso Iorio, constate un lien frappant entre

la situation économique d'un pays et l'espérance de vie des hémophiles. L'étude conclut qu'il y a d'importantes lacunes à combler pour améliorer les soins aux patients.

Pour en savoir plus, lire notre *Concentré de recherche* sur [l'estimation de la prévalence de l'hémophilie et de l'espérance de vie](#) et l'article de notre blogue R.E.D. [Hemophilia's global impact is greater than previously thought.](#)



## Thérapies cellulaires

Les cellules souches sanguines sont présentes dans la moelle osseuse, le sang périphérique (sang qui circule dans le corps) et le sang du cordon ombilical des nouveau-nés. La greffe de cellules souches traite plus de 80 maladies, dont les cancers du sang comme la leucémie. Le Centre d'innovation aide la Société canadienne du sang à optimiser les méthodes de prélèvement et de conservation des cellules souches en plus d'effectuer des recherches pour rendre les greffes plus efficaces.

### Optimiser la sélection du sang de cordon

**Nicolas Pineault**, scientifique principal, et le groupe des opérations de la Société canadienne du sang se sont fixé comme objectif d'améliorer les tests de qualité des unités de sang de cordon avant la greffe afin qu'il soit plus facile de déterminer si une unité est adéquate pour la greffe<sup>46</sup>. La méthode mise au point par l'équipe pourrait faire diminuer le nombre d'unités écartées à cause de tests échoués, ce qui ferait augmenter le nombre d'unités pouvant être utilisées pour la greffe.

Pour en savoir plus, lire notre *Concentré de recherche*<sup>47, 48</sup> [Améliorer les analyses de qualité réalisées sur les cellules souches destinées à la greffe](#) et l'article de notre blogue R.E.D. [Improving a quality test for cord blood samples](#).

### Mieux congeler pour mieux greffer

**Nicolas Pineault** étudie par ailleurs le processus normal de recristallisation de la glace — la croissance non contrôlée de la glace — qui se produit pendant la cryopréservation du sang de cordon<sup>49</sup>. Ce processus peut entraîner une perte de cellules pendant la congélation et la

décongélation, ce qui peut altérer la fonction des cellules lors d'une greffe. Pour empêcher la glace de se recristalliser, **Nicolas Pineault** et son équipe ont ajouté un inhibiteur pendant la congélation. Les résultats ont montré que l'ajout d'un inhibiteur présentait plusieurs avantages. Les chercheurs ont noté une meilleure prise de la greffe chez le modèle souris qui avait reçu les unités préparées avec l'inhibiteur. Ils ont observé un plus grand nombre de plaquettes dans la circulation et un taux de chimérisme supérieur dans la moelle osseuse humaine. Ces résultats sont extrêmement pertinents, car la régénération plaquettaire prend du temps après une greffe de sang de cordon.



Lire l'un des cinq articles de notre blogue R.E.D. les plus lus de 2020 : [I'm fascinated by the power of stem cells: Q&A with Dr. Nicolas Pineault](#).

« Toute l'équipe du Health Law Institute est enchantée de recevoir cette bourse. Nous sommes vraiment heureux de pouvoir creuser les questions complexes liées au don, aux produits sanguins et au développement de politiques. »

*Timothy Caulfield*

### Banques de sang de cordon privées

Timothy Caulfield, de l'Université de l'Alberta, a reçu la **bourse James-Kreppner 2019-2020** par le biais du Centre d'innovation.

Timothy Caulfield analyse les pratiques marketing des banques de sang de cordon privées; il évalue leurs affirmations et examine comment les instruments réglementaires peuvent être utilisés pour garantir que la commercialisation des services s'appuie sur la science et des données probantes. Les banques privées vendent les services de conservation de sang de cordon en faisant valoir des usages médicaux futurs. Or, ces usages médicaux peuvent inclure des traitements qui n'ont pas encore fait leurs preuves ou qui n'existent pas encore, voire qui n'existeront jamais. Cette pratique soulève des questions éthiques et juridiques sur ce qui peut, et ce qui devrait, être commercialisé. En 2019-2020, Caulfield a publié une analyse de 400 articles parus entre 2007 et 2017 dans la presse canadienne et américaine<sup>50</sup>. La majorité des articles présentaient des usages du sang de cordon s'appuyant sur des données cliniques, mais certains vantaient l'efficacité de traitements qui n'étaient que spéculatifs ou expérimentaux. Les résultats obtenus par Timothy Caulfield jusqu'à présent indiquent qu'il est nécessaire de surveiller la présentation des services dans les médias et de contrecarrer les informations inexactes ou trompeuses par des informations précises afin de bien informer et éduquer le public.

Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. [University of Alberta's Timothy Caulfield receives James Kreppner Award.](#)

### Du sang de cordon pour la médecine régénératrice

Financé par la **bourse Kenneth-J.-Fyke**, le directeur médical chargé des cellules souches, **David Allan**, a étudié l'utilisation responsable du sang de cordon ombilical en médecine régénératrice. Lorsqu'il a été découvert que le sang de cordon renfermait plus que des cellules souches sanguines, on a commencé à voir un intérêt pour des indications autres que les cancers du sang, les insuffisances de la moelle osseuse et autres maladies pour lesquelles le sang de cordon a fait ses preuves. Le potentiel du sang de cordon comme thérapie régénératrice est prometteur. Des essais cliniques préliminaires ont testé son efficacité dans le traitement de lésions ou de maladies, par exemple les traumatismes crâniens et la démence. **David Allan** a évalué ces nouvelles utilisations et conclut qu'en vertu des lignes directrices de l'International Society for Cellular Therapy, aucune d'entre elles ne peut être considérée comme éprouvée. Il faudra mener des essais cliniques contrôlés et fournir des données claires pour que les banques de sang de cordon, les professionnels de la santé et les patients puissent évaluer le potentiel des nouvelles utilisations<sup>51</sup>.



## Organes et tissus

En consultation avec le groupe du don et de la greffe d'organes et de tissus de la Société canadienne du sang, le Centre d'innovation appuie la recherche dans ce domaine, principalement par l'entremise de deux programmes de bourses de recherche octroyées par voie de concours : James-Kreppner et Kenneth-J.-Fyke.

### Don après un décès cardiocirculatoire

Bénéficiant d'une bourse du programme **Kenneth-J.-Fyke**, Ian Bell, de l'Université Western, dirige une étude à méthodologies mixtes visant à comprendre les attitudes et les opinions des fournisseurs de soins de santé à l'égard du don de cœur après un décès cardiocirculatoire (DDC). Le DDC pourrait contribuer à réduire le temps d'attente pour une transplantation des patients ayant une maladie cardiaque au stade terminal. L'équipe de recherche du boursier décrira les possibilités à exploiter et les défis à relever pour que les programmes de don de cœur après DDC au Canada soient conformes aux valeurs canadiennes. Ce sera une première étape vers la mise en œuvre à grande échelle de programmes dans tout le pays. L'équipe examinera aussi les attitudes du public envers le DDC.

### De peau, de sperme et de sang

Soutenue par la bourse **James-Kreppner**, Alana Cattapan, de l'Université de Waterloo, mène un projet de recherche ayant pour but de déterminer comment le sang et les tissus sont régis à travers le Canada et de quelle façon les différentes politiques ont évolué. Sa recherche examine les enjeux juridiques, éthiques et sociaux entourant la commercialisation des tissus humains; elle donnera accès à des données comparatives qui pourront servir de base pour élaborer des recommandations visant à réformer et à harmoniser les lois du Canada.

Vous trouverez plus de renseignements et les principales constatations de l'étude sur le site Web de l'équipe de projet : [Of skin, sperm and blood.](#)



## Adaptabilité

Le Centre d'innovation aide la Société canadienne du sang à répondre aux besoins qui sont en constante évolution en lui fournissant une base solide sur laquelle s'appuyer pour prendre des décisions. Au début de 2020, lorsque la pandémie de COVID-19 a été déclarée, le besoin de réagir rapidement et efficacement n'a jamais été plus pressant.

### De nouveaux produits

#### Répondre à une pandémie

En tant qu'organisation pancanadienne de soins de santé ayant le savoir-faire et l'infrastructure nécessaires pour recueillir et préparer du plasma, la Société canadienne du sang est bien placée pour joindre la première ligne des troupes qui se battent pour trouver un traitement sûr et efficace contre la COVID-19.

« La Société canadienne du sang sera chargée de collecter du plasma de convalescents afin qu'il soit administré à des patients. Nous allons le traiter aux fins de transfusion et l'expédier congelé aux centres d'essais cliniques participant aux études. Nous croyons que ce traitement sera une solution provisoire en attendant la mise au point d'autres traitements et de vaccins contre la COVID-19. »

*Dana Devine*

Vers la fin de l'exercice 2019-2020, **Dana Devine** a commencé à mobiliser notre vaste réseau de chercheurs et de professionnels de la santé au Canada et à

l'étranger afin qu'ils élaborent des protocoles d'essais cliniques pour évaluer l'innocuité et l'efficacité du plasma des personnes guéries de la COVID-19. Ces essais cliniques ont pu être mis sur pied rapidement grâce, en partie, aux relations étroites que nous entretenons depuis longtemps avec nos équipes du **MCTR** et du **QUEST**. Nous sommes impatients de communiquer les résultats lorsqu'ils seront prêts plus tard en 2020 et en 2021.

Pour en savoir plus, allez sur notre site Web [Développement professionnel](#).

#### Sang total : prise deux

Le sang total revient au goût du jour. Une étude récente a révélé que le sang total est peut-être le meilleur fluide à utiliser en présence d'un saignement actif (trauma). Or, depuis environ 50 ans, il n'est pas facile d'obtenir du sang total destiné à la transfusion que ce soit Canada ou ailleurs. Dirigé par le directeur associé **Ken McTaggart**, le groupe du Centre d'innovation chargé du développement de produits et de procédés s'emploie à faire (ré)inscrire ce produit sur la liste de médicaments de la Société canadienne du sang<sup>52</sup>.



Pour en savoir plus, lire l'un des cinq articles de notre blogue R.E.D. les plus lus de 2020 : [From whole blood to blood components... and back again!](#)



Bien que l'utilisation du sang total ne soit pas nouvelle, il y a de nombreuses questions auxquelles il faut répondre pour le rendre de nouveau accessible. En 2019-2020, le Centre d'innovation a évalué un produit appelé « sang total déleucocyté conservé au froid ». Il s'agit d'un produit conservé au réfrigérateur et dans lequel on a réduit le nombre de globules blancs à l'aide d'un filtre Imuflex (de TerumoBCT), le seul filtre commercial de sang total homologué par Santé Canada qui ne retient pas les plaquettes.

Divers groupes, dont le centre de développement **blood4research** du Centre d'innovation, à Vancouver, et les laboratoires de **William Sheffield** et de **Dana Devine**, ont testé différents paramètres de production du sang total déleucocyté conservé au froid et leur incidence sur la qualité *in vitro* du produit. Les résultats indiquent que le procédé est simple et fiable, et une réunion préalable à la demande d'homologation a eu lieu avec Santé Canada en 2019. On s'affaire maintenant à transférer le procédé

aux opérations de la Société canadienne du sang pour le valider et le mettre en œuvre.

### Plasma lyophilisé

Un autre produit utilisé par le passé reprend du service : le plasma lyophilisé. Le Centre d'innovation examine aujourd'hui ce produit qui est apparu durant la Seconde Guerre mondiale. Le plasma est généralement conservé congelé à l'état liquide dans un grand sac, ce qui ne pose que peu de problèmes dans un hôpital urbain moderne disposant d'une source d'énergie fiable. Mais qu'arrive-t-il lorsqu'on a besoin de plasma dans d'autres environnements, par exemple le site d'une opération militaire ou d'une catastrophe naturelle comme un tremblement de terre ou un feu de forêt? Malheureusement, ce sont des situations dans lesquelles on a souvent besoin de ce précieux liquide pour sauver des blessés. Le procédé de lyophilisation extrait l'eau du

#### Le saviez-vous?

La Société canadienne du sang fournit des composants sanguins et des protéines plasmatiques aux Forces armées canadiennes (FAC). De plus, le comité opérationnel d'innovation en matière de produits de la Société canadienne du sang, présidé par la directrice du Centre d'innovation, **Chantale Pambrun**, surveille une gamme d'éventuels nouveaux produits, dont certains sont mis au point en collaboration avec les FAC.

Par exemple, dans une étude menée avec les FAC, le Centre travaille sur la production et la caractérisation d'un produit plasmatique lyophilisé à partir de dons de plasma. Les FAC s'intéressent également à la transfusion de sang total pour les blessés.

plasma, le transformant ainsi en produit stable, facilement transportable, qui n'a pas besoin d'être conservé congelé.

En 2019-2020, un appareil de lyophilisation a été installé dans les laboratoires de développement du Centre d'innovation à Ottawa, et le gestionnaire principal **Craig Jenkins** a commencé à fabriquer du plasma lyophilisé à partir de plasma congelé et à faire des analyses. Une étude de caractérisation du produit, menée dans diverses branches du Centre d'innovation (dont le centre **blood4research** et les laboratoires de **William Sheffield** et de **Dana Devine**) ainsi que dans plusieurs laboratoires externes, a généré des données prometteuses qui ont été présentées à Santé Canada au début de 2020. Les caractéristiques *in vitro* du produit lyophilisé étaient comparables au plasma congelé à partir duquel il a été fabriqué, ce qui permet de croire qu'il offrirait des bénéfices cliniques similaires au plasma congelé<sup>53</sup>. Cette hypothèse sera vérifiée dans le cadre d'un essai clinique à l'aide de plasma lyophilisé fourni par le Centre d'innovation.

### Unités de plaquettes inactivées

En offrant la possibilité d'inactiver une grande variété d'agents pathogènes, les technologies d'inactivation permettent d'assurer encore plus l'innocuité des produits sanguins. Pour appuyer la Société canadienne du sang dans son objectif de fournir des unités de plaquettes inactivées, le Centre d'innovation a réalisé des travaux de développement en utilisant le système Intercept de la société Cerus — la seule

technologie d'inactivation des agents pathogènes autorisée au Canada — et des plaquettes dans une solution additive<sup>54</sup>. Ces travaux étayeront la présentation d'une demande d'homologation à Santé Canada.

### Croissance bactérienne des plaquettes conservées au froid

Les plaquettes destinées à la transfusion sont habituellement conservées à la température ambiante. On a toutefois constaté que le fait de conserver les plaquettes au froid améliorerait leurs propriétés hémostatiques (coagulantes). C'est pourquoi on s'intéresse de plus en plus aux plaquettes conservées au froid pour traiter les patients ayant un saignement actif. **Sandra Ramirez-Arcos** dirige un essai multicentrique international afin d'évaluer la croissance bactérienne dans les unités de plaquettes conservées au froid<sup>55</sup>. Cet essai est une initiative du Working Party on Transfusion-Transmitted Infectious Diseases - Bacterial Subgroup, de l'ISBT.

### De nouveaux processus

#### Une nouvelle approche pour évaluer la qualité

Le Centre d'innovation dirige l'élaboration d'une méthode de contrôle de la qualité non destructive. Pourquoi? Selon le procédé actuel, il est nécessaire de retirer l'unité complète des stocks pour effectuer le contrôle; cette unité ne peut donc pas être transfusée à un patient. C'est le sort réservé à un petit pourcentage des dons que nous recueillons. La méthode de contrôle de la qualité non destructive est une nouvelle

approche qui consiste à utiliser des aliquotes prélevées des unités à l'étape de la production. Elle pourrait contribuer à améliorer la disponibilité des produits et à réduire les coûts de production tout en optimisant les résultats pour les patients.

L'équipe des produits et des procédés dirigée par **Ken McTaggart**, ainsi que l'associé de recherche (aujourd'hui chercheur principal) **Peter Schubert**, a réalisé les travaux de développement d'une méthode de contrôle de la qualité non destructive appliquée aux unités de plaquettes et de globules rouges<sup>56, 57</sup>, tandis

que l'ingénieur de recherche **John Blake** a mené une étude de modélisation ayant montré que le prélèvement d'aliquotes pour les analyses de contrôle de la qualité n'avait pas d'effet négatif sur le volume et la dose thérapeutique des unités de globules rouges<sup>58</sup>. Une étude de rentabilisation est en cours et, une fois qu'elle sera terminée, une demande d'homologation sera présentée à Santé Canada. Il y a lieu de croire que cette nouvelle approche pourra être largement appliquée de sorte que lorsque de nouveaux produits seront mis au point, l'efficacité de la méthode de contrôle de la qualité non destructive sera évaluée.

## Réseau de recherche et d'éducation

**102** chercheurs reçoivent une forme de soutien



45 reçoivent du financement

64 reçoivent des produits pour la recherche et des données

15 reçoivent les deux

## Fait saillant 2019-2020 : abattre les barrières pour aider un enfant atteint d'une maladie rare

Tout a commencé lorsqu'un médecin à la recherche d'un médicament bien précis a communiqué avec la directrice médicale **Kathryn Webert**. Un de ses jeunes patients souffrait d'une maladie rare — un déficit en plasminogène — qui entraînait la formation de membranes ligneuses dans ses yeux et elle cherchait un moyen de le soigner. La D<sup>re</sup> Webert a immédiatement entrepris une discussion avec ses collègues à l'interne pour déterminer ce que la Société canadienne du sang pouvait faire pour aider.

« Le plasminogène est un précurseur de la plasmine, une enzyme qui dissout les caillots. La plasmine des larmes empêche généralement la formation de membranes ligneuses semblables à des caillots », explique **William Sheffield**, directeur adjoint de la recherche. « C'est une maladie tellement rare; on parle d'un cas sur un million, et elle est à peine documentée. »

Les membranes ligneuses peuvent être retirées de façon chirurgicale, mais pour éviter qu'elles ne reviennent, il faut administrer des gouttes ophtalmiques spéciales faites de plasma humain et de plasminogène.

« Que fait-on lorsqu'il y a un enfant, ici, au Canada, qui souffre d'une maladie rare et que nous sommes les seuls à pouvoir faire quelque chose? On unit nos efforts pour trouver un moyen de l'aider », indique **Craig Jenkins**, responsable principal du groupe chargé du développement de produits et de procédés. C'était à son équipe de trouver ce moyen.

*Craig Jenkins retire une unité de plasma d'un congélateur*



« On s'est d'abord demandé si l'on pouvait obtenir ce produit ailleurs dans le monde. Après des recherches infructueuses, nous avons compris que la solution devait venir de notre propre structure réglementaire, par l'entremise de Santé Canada », poursuit **Craig Jenkins**.

Il fallait d'abord déterminer comment utiliser les deux unités de plasma reçues pour la recherche.

« Nous n'avions pas de fioles pour gouttes ophtalmiques ni de méthode automatisée pour les remplir. Nous n'avions pas non plus de processus pour les expédier. Nous avons dû régler toutes ces questions avant de pouvoir aller de l'avant », souligne-t-il.

Pendant que **Craig Jenkins** et ses collègues cherchaient des fioles adéquates, le laboratoire de **William Sheffield** déterminait la quantité de plasminogène à ajouter au plasma pour que le dosage convienne au jeune patient. Une fois les fioles trouvées, l'équipe a commencé à préparer les gouttes en y introduisant le plasma manuellement. Les fioles sont ensuite emballées dans de la glace sèche puis expédiées à la banque de sang locale. La banque remet les fioles à la famille, qui les administre à l'enfant. Aux dires de tous, les gouttes sont efficaces et l'enfant se porte bien.

### Ce qu'on fait, c'est vital

Par le biais de son Programme d'accès spécial, Santé Canada a approuvé la production de 680 fioles de ces gouttes au plasma.

« Ce projet représente ce que nous espérons faire chaque jour, observe **William Sheffield**. Il est évident que ce patient avait besoin d'un médicament que nous étions les seuls à pouvoir fournir. »

**Craig Jenkins** ajoute qu'en tant que parents et employés de la Société canadienne du sang, lui et **William Sheffield** considéraient cette mission comme une responsabilité personnelle.

### Une chaîne de vie infinie

Cette mission n'aurait pu être accomplie sans les connexions qui forment la chaîne de vie dont nous sommes si fiers de faire partie. Dans ce cas précis, la chaîne a fait la boucle : du patient au médecin de famille, du médecin à l'une de nos directrices médicales, de la directrice à une équipe de chercheurs et de concepteurs de produits et de procédés, de l'équipe à la banque de sang et enfin, de la banque de sang au patient. Toutes ces connexions ont fait le pont entre deux vies : celle du donneur et celle du patient.



*Tamiko Stewart montrant une fiole de plasma*



Cette histoire figure parmi les cinq articles de notre blogue R.E.D. les plus lus de 2020 : [Only we can help: breaking down barriers for a child with a rare condition.](#)

## Formation, éducation et rayonnement

## *Bâtir l'avenir*

### Préparer la prochaine génération

Au cours de la dernière année, les 11 scientifiques du Centre et les 24 chercheurs principaux externes financés par les programmes de recherche par concours ont supervisé plus de 90 étudiants des cycles universitaires et supérieurs. De plus, par le biais des **programmes de bourses de recherches doctorales et postdoctorales** du Centre, la Société canadienne du sang a fourni un soutien salarial à de jeunes chercheuses et chercheurs prometteurs. Ces programmes ont fait 6 boursiers postdoctoraux et 13 boursiers doctoraux.

Le Centre d'innovation travaille en constante collaboration avec le Centre for Blood Research (CBR), à Vancouver, et ce partenariat l'a amené à soutenir les programmes de bourses du CBR. Ainsi, pendant l'été, le Centre a fourni une aide financière à un étudiant dans le cadre du programme de stage de l'école de génie biomédical du CBR, le **CBR-School of Biomedical Engineering Summer Studentship Program**, et a également soutenu financièrement quatre étudiants de cycle supérieur par le biais du **CBR Graduate Student Award Program**. Ce groupe de jeunes scientifiques fera partie de la prochaine génération d'experts du sang.

L'année 2019-2020 a marqué la fin des études pour plusieurs stagiaires, dont cinq ont déposé leur thèse de maîtrise ou de doctorat. Nos diplômés continuent quant à

eux d'appliquer leur formation au profit du sang. Syed Qadri, qui a déjà travaillé dans le laboratoire **Sheffield** en tant que titulaire d'une bourse postdoctorale de la Société canadienne du sang, a été nommé professeur adjoint à l'Université Ontario Tech et dirige son propre programme de recherche sur la transfusion. Jessica Poisson, ancienne titulaire d'une bourse doctorale et stagiaire au laboratoire de Robert Ben (Université d'Ottawa), est aujourd'hui évaluatrice scientifique à Santé Canada. Maria Loza, ancienne titulaire d'une bourse postdoctorale et stagiaire au laboratoire **Ramirez-Arcos**, travaille maintenant à la division Conception et exécution des programmes aux Instituts de recherche en santé du Canada. Geneviève Marcoux, ancienne titulaire d'une bourse doctorale et stagiaire au laboratoire d'Éric Boilard (Université Laval), est boursière postdoctorale à l'Université Lund, où elle se concentre sur la recherche en médecine transfusionnelle.

### Créer des ponts

En collaboration avec le **CBR**, l'équipe responsable de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation a organisé son deuxième atelier pour les stagiaires en recherche. L'atelier s'est tenu en mai 2019 au centre de donneurs de sang de Calgary. Les 22 participants ont assisté à un atelier sur la rédaction d'un blogue scientifique et ont fait une visite guidée du centre, où on leur a expliqué la science derrière la sélection des donneurs et la collecte de sang. Onze stagiaires ont reçu une bourse de

déplacement pour participer à l'atelier et à notre « Journée de la recherche » annuelle.

Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. rédigé par des participantes (photo ci-dessous) : [Research trainees on why eligibility, donor care, and science blogging matter to them.](#)

« J'ai été inspirée par les donneurs parce qu'ils nous permettent de sauver des vies et de faire de la recherche. »

*Commentaire d'une stagiaire lors d'un atelier*



*Wenhui Li, Carly Olafson et Anusha Sajja, du laboratoire Acker, lors de l'atelier pour stagiaires*

## Formation pour le corps médical

### Bourse de stage Elianna-Saidenberg en médecine transfusionnelle

En 2020, la Société canadienne du sang a renommé sa bourse de stage en médecine transfusionnelle, la Bourse de stage Elianna-Saidenberg en médecine transfusionnelle, en l'honneur de la D<sup>re</sup> Elianna Saidenberg, hématalogue, défenseure des droits des patients, mentore et enseignante. Cette bourse offre un soutien financier aux stagiaires en médecine qui ont été acceptés dans le programme de domaine de compétence ciblée (diplôme) en médecine transfusionnelle du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada. Cette année, des sept stagiaires inscrits à ce programme, deux ont reçu la bourse Elianna-Saidenberg de la Société canadienne du sang.

### Camp de médecine transfusionnelle

Le camp de médecine transfusionnelle est un programme de formation de qualité supérieure pour les étudiants postdoctoraux en médecine qui ne font pas une spécialité en hématologie. Établi par **QUEST** en 2012 à l'Université de Toronto, le camp de médecine transfusionnelle a un rayonnement qui s'étend aujourd'hui à l'échelle nationale et internationale grâce à l'appui administratif reçu de l'équipe de

mobilisation des connaissances et d'alliances stratégiques du Centre d'innovation. Le camp est offert grâce à plusieurs partenaires : spécialistes de la transfusion, administrateurs des programmes de résidence et partenaires du milieu universitaire, lesquels contribuent à la prestation du programme.

Une étude réalisée en 2019, et publiée dans la revue scientifique *Transfusion*, révèle que le camp de médecine transfusionnelle a contribué à enrichir les connaissances des stagiaires sur la médecine transfusionnelle et a eu un effet positif sur la pratique transfusionnelle des stagiaires postdoctoraux, de l'avis même de ceux-ci<sup>59</sup>.

Voici les faits saillants du programme pour l'année scolaire allant du 1<sup>er</sup> juillet 2018 au 30 juin 2019 :

- 215 stagiaires, représentant 12 spécialités médicales de 10 universités canadiennes et d'une université du Royaume-Uni, ont participé au camp de médecine transfusionnelle;
- 15 heures de cours magistraux donnés par 17 spécialistes et enrichis de 13 heures de séminaires de formation en équipe offerts par 25 membres du corps enseignant de diverses régions du Canada;
- Dans les formulaires de commentaires, la majorité des stagiaires ont indiqué qu'ils appliquaient à leur pratique clinique les connaissances acquises au camp.

Le camp de médecine transfusionnelle gagne en popularité; des universités continuent de s'ajouter et de plus en plus de programmes universitaires de médecine participent.

- Juin 2019 : inscription de l'Université de Sherbrooke, de l'Université Laval et de l'Université de l'Alberta
- 2019-2020 : production de ressources en français

En septembre 2019, le camp a été adapté pour tenir un camp pilote pour les infirmières praticiennes. Ce camp a été développé en collaboration avec Andrew Shih, Doug Morrison et le BC Provincial Blood Coordinating Office. Le camp comptait 23 participants et les résultats du pilote ont été publiés dans *Transfusion*<sup>60</sup>. Des préparatifs sont en cours pour l'étendre à l'échelle nationale.

### Portail éducationnel

Le portail éducationnel de la Société canadienne du sang ([profedu.ca](http://profedu.ca)) est une mine de ressources pour les professionnels de la santé intéressés par la médecine transfusionnelle ainsi que par le don et la greffe d'organes et de tissus. Le contenu sur la médecine transfusionnelle est préparé par l'équipe de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques en collaboration avec des experts du réseau, qui rédigent des pratiques exemplaires, des lignes directrices sur la pratique clinique et d'autres ressources pédagogiques.

En 2019-2020, le site Web a enregistré 444 000 sessions (une hausse de 77 % par rapport à l'année précédente) impliquant près de 390 000 utilisateurs, principalement du Canada (38 %).

Les 18 chapitres du [Guide de la pratique transfusionnelle](#), disponibles en français et

en anglais, demeurent la ressource la plus consultée. Ci-dessous la liste des chapitres et autres titres qui ont été mis à jour ou ajoutés au site Web en 2019-2020 :

- Chapitre 6, [Sélection des donneurs, dépistage des maladies transmissibles et réduction des agents pathogènes](#)<sup>4, 5</sup>
- Chapitre 7, [Réduction des agents pathogènes dans les produits de fractionnement](#)<sup>61, 62</sup>
- Neuf [pratiques à suivre en matière de sérologie](#)
- [Bonnes pratiques en matière de transfusion de plaquettes](#)
- [Rapport de surveillance 2018](#) sur les maladies infectieuses transmissibles par le sang
- [Pour un bon équilibre : protection des données dans les travaux de recherche](#)
- [Déclaration des réactions transfusionnelles indésirables](#)

TRANSFUSION    ORGANES ET TISSUS

# Apprendre. Partager. Progresser.

Mis en place par la Société canadienne du sang et destiné aux professionnels de la santé, ce portail se veut une source fiable de ressources éducatives. Il couvre de l'information vitale sur la transfusion de composants sanguins, ainsi que sur le don et la greffe d'organes et de tissus. Nous vous invitons donc à y explorer les meilleures pratiques dans ces domaines, nos directives cliniques, nos ressources pédagogiques, les événements à venir, etc.

## Informations sur la COVID-19 pour les professionnels de la santé

Transfusion    Organes et tissus

**TRANSFUSION**  
En savoir plus sur la transfusion

**ORGANES ET TISSUS**  
En savoir plus sur les organes et les tissus

### 385 Possibilités d'apprentissage et échange de connaissances



Portée : plus de 2 800 partenaires

Taux de participants ayant déclaré avoir acquis des connaissances et des compétences : 88 %

**+700 000** pages vues sur notre site Web

### Élaboration de lignes directrices

L'équipe Mobilisation des connaissances et alliances stratégiques du Centre d'innovation héberge le secrétariat du groupe International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines (ICTMG). Le groupe a pour mission de faire progresser la médecine transfusionnelle grâce à l'élaboration de lignes directrices. Sous la gouverne de **Nadine Shehata**, directrice médicale et présidente de l'ICTMG, le secrétariat soutient les travaux de six comités de l'ICTMG et de plusieurs groupes qui élaborent des lignes directrices. Les publications et les ressources d'ICTMG sont accessibles à [ictmg.org](http://ictmg.org).

Voici certaines réalisations de l'année :

- L'ICTMG a poursuivi ses travaux d'élaboration de lignes directrices concernant notamment : l'utilisation d'albumine, y compris une revue systématique sur l'utilisation de cette protéine dans le contexte d'une chirurgie cardiaque; la transfusion de plaquettes, y compris une revue systématique sur la qualité des conseils fondés sur des données factuelles; la maladie hémolytique du nouveau-né; et la thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle.

- L'American Society of Hematology a affirmé que les lignes directrices de l'ICTMG sur les hémoglobinopathies et sur la thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle sont utiles pour les hématologues.
- La British Society for Haematology a publié un énoncé de position concernant les lignes directrices de l'ICTMG sur les hémoglobinopathies.
- Un partenariat avec l'ISBT a été officiellement reconnu, ce qui facilite les activités de collaboration.

### Soutenir les idées novatrices

Dirigé par le Centre d'innovation, le **programme BloodTechNet** soutient des projets d'élaboration d'outils et de ressources pédagogiques qui visent à aider les professionnels de la santé à acquérir des compétences et des connaissances dans les domaines de la transfusion, de la transplantation et de la thérapie cellulaire. Deux projets ont été réalisés au cours de l'année :

#### Utilisation des réfrigérateurs satellites

Projet dirigé par Clare O'Reilly, de l'Hôpital pour enfants et l'Hôpital pour femmes de la Colombie-Britannique.

L'équipe a contribué à un changement de pratique dans l'utilisation de réfrigérateurs satellites en créant des ressources pédagogiques pour le personnel clinique et autres professionnels de la santé.

### Trousse multimédia sur la greffe de cellules souches

Projet dirigé par Warren Fingrut, de l'Université de la Colombie-Britannique. L'équipe a conçu trois outils accessibles en

ligne pour enrichir les connaissances des professionnels de la santé au sujet du don de cellules souches.

Pour en savoir plus, consulter la page du **programme BloodTechNet** à [profedu.blood.ca/fr](http://profedu.blood.ca/fr).



## Un réseau soutenu et mobilisé

### Financement de la recherche

L'équipe de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation conçoit et administre des programmes de financement de la recherche par concours. Ces programmes visent à répondre aux principales priorités stratégiques en matière de recherche. Ils mettent à contribution des personnes dont l'expertise est importante pour les questions à l'étude. En 2019-2020, 56 projets de recherche ont été financés par l'intermédiaire de 9 programmes, dont 14 étaient complètement nouveaux (annexe I).

Soulignons qu'en 2019-2020, trois projets ont été ajoutés au **Programme de subventions de recherche intramuros (PSRI)**, qui compte maintenant six nouveaux projets. Programme phare du Centre, le **PSRI** soutient la recherche qui permet d'enrichir les connaissances dans nos secteurs de priorité spécifiques.

Consulter la description de nos programmes de financement de la recherche à [sang.ca](http://sang.ca).

### Mobilisation des chercheurs

Le Centre d'innovation emploie 11 chercheurs et leur équipe de recherche respective. Ces 11 chercheurs sont tous nommés conjointement dans des établissements universitaires canadiens. En outre, le Centre s'assure le concours de

25 experts médicaux et épidémiologistes, de 7 chercheurs associés et de plus de 35 chercheurs subventionnés par l'entremise de nos divers programmes de financement par concours.

Il est essentiel de faciliter les interactions entre les membres de ce réseau de recherche afin d'encourager la collaboration et de promouvoir l'innovation. C'est là une grande priorité. En 2019-2020, le Centre a organisé plusieurs activités.

Neuf **webinaires** ont été organisés afin de permettre à nos chercheurs, experts médicaux et chercheurs associés de discuter des « travaux en cours ».

À Calgary, en Alberta, notre **Journée de la recherche 2019** a attiré 53 membres de notre réseau de recherche élargi. Les participants ont réfléchi au futur en assistant à des exposés sur les produits sanguins de l'avenir et à des séances sur les nouvelles technologies et les progrès de la recherche sur les donneurs et de la recherche clinique. Une séance sur la prochaine génération de chercheurs a donné l'occasion aux stagiaires de recherche de livrer un exposé de deux minutes sur leurs projets respectifs.

« C'est toujours un événement exceptionnel. J'y découvre des projets potentiels et discute d'enjeux avec des scientifiques. J'en repars chaque fois avec un enthousiasme renouvelé. »

*Participant à la Journée de la recherche 2019*

En 2019-2020, le Centre d'innovation a établi les **groupes de travail ReCon (Recherche-consultation)** pour encourager la création de liens, la consultation scientifique et les discussions. Ainsi, quatre groupes de travail (plaquettes, plasma, globules rouges et cellules souches) formés de chercheurs du Centre ont été mis sur pied. Chaque réunion des groupes ReCon accueille des invités des opérations et des affaires médicales de la Société canadienne du sang pour enrichir les discussions. Sept réunions ont eu lieu au cours de l'année et, compte tenu du succès obtenu, cette initiative sera prolongée.

### Échange de connaissances

#### SCMT 2019

La conférence annuelle de la Société canadienne du sang, d'Héma-Québec et de la Société canadienne de la médecine transfusionnelle (SCMT) est un événement marquant dans le calendrier des intervenants canadiens en médecine transfusionnelle. Le Centre d'innovation soutient ce rassemblement au moyen de fonds et de ressources, et des membres de notre réseau y participent. À la conférence de 2019, à Calgary, le personnel de la Société canadienne du sang a donné 16 présentations dans le cadre de séances orales ou d'ateliers. Comme toujours, la participation de la Société canadienne du sang au programme de la conférence a été élevée avec 39 présentations par affiches.

### Symposiums du Centre for Blood Research

Dans le cadre de son partenariat officiel avec le Centre for Blood Research (CBR), le Centre d'innovation a soutenu deux rassemblements annuels très appréciés : les symposiums Norman Bethune (avril 2019) et Earl W. Davie (novembre 2019), qui ont eu lieu à Vancouver. Ces activités proposent des présentations données par des experts du Canada et d'ailleurs, et par des patients. Diffusées pour faciliter la participation à distance, elles constituent d'excellentes expériences d'apprentissage et de réseautage aussi bien pour les stagiaires et les patients que pour les chercheurs chevronnés.

#### Le saviez-vous?

À l'Université de la Colombie-Britannique, le Centre for Blood Research héberge trois chercheurs du Centre d'innovation et leur personnel affilié, ainsi que des boursiers postdoctoraux et des étudiants. Le Centre d'innovation est fier de s'associer avec le Centre for Blood Research pour offrir des possibilités de formation et d'éducation, dont deux symposiums annuels.

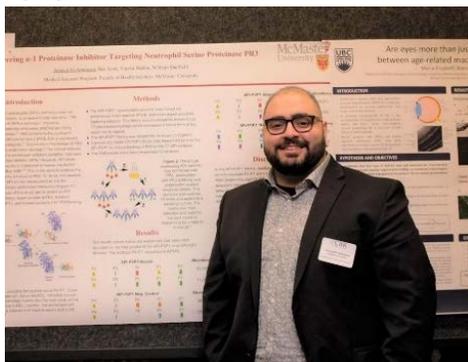


**Symposium Earl W. Davie 2019.** (De g. à d.) Ross MacGillivray, un fondateur du CBR et ancien étudiant d'Earl W. Davie, posant en compagnie du Dr Davie, de Jim Davie (le fils d'Earl) et de Dominic Chung, aussi un ancien étudiant du Dr Davie. (Photo offerte par le CBR)

### Création d'une nouvelle bourse de voyage

Pour faciliter la participation de stagiaires de la Société canadienne du sang aux symposiums du CBR, le Centre d'innovation a établi une nouvelle bourse de voyage.

Cette année, la bourse a été remise à **Ahmed Al-Arnawoot** (photo ci-dessous). Étudiant à la maîtrise à l'Université McMaster (laboratoire de **W. Sheffield**), M. Al-Arnawoot a assisté au symposium Norman Bethune 2019, où il a présenté une affiche et fait un exposé décrivant des approches innovantes pour trouver des traitements contre la vascularite auto-immune.



« C'est formidable que les stagiaires de la Société canadienne du sang aient la possibilité d'aller à Vancouver pour présenter leurs travaux. Au symposium, il y a de beaucoup d'occasions d'échanger avec des chercheurs connus. J'ai vécu une expérience extraordinaire. »

*Ahmed Al-Arnawoot*

### Symposium éducatif

Plus d'un millier de personnes ont participé au 14<sup>e</sup> symposium annuel éducatif sur la médecine transfusionnelle, qui s'est tenu en avril 2019 au Centre régional des sciences de la santé de Thunder Bay. Commandité par le Centre d'innovation, en partenariat avec le Réseau régional ontarien de coordination du sang, le symposium portait sur les plaquettes. La plupart des gens ont assisté à l'activité grâce à la webdiffusion. L'auditoire était composé notamment de technologistes médicaux, d'infirmières et infirmiers et de médecins issus de 114 établissements de 7 provinces.

### Mobilisation et rayonnement

En 2019-2020, en collaboration avec la division des affaires publiques de la Société canadienne du sang, l'équipe de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques a redéfini la stratégie de communication scientifique du Centre d'innovation. L'objectif principal est d'établir le Canada comme chef de file canadien en matière de connaissances pour la recherche,

## Centre d'innovation

27 août 2020

l'innovation et l'éducation en ce qui a trait au sang, au plasma et aux cellules souches.

La pierre angulaire de notre stratégie de communication demeure notre infolettre électronique mensuelle : *Research & Education Round Up*. En 2019-2020, le nombre d'abonnés a grimpé à plus de 1 800, ce qui représente une augmentation de 40 %, et le taux d'ouverture est demeuré supérieur à la moyenne de l'industrie. Cette publication maintient l'intérêt des parties intéressées en fournissant en temps utile de l'information pertinente sur nos plus récentes publications, nos concours de financement et nos activités à venir.

Le blogue publié par la Société canadienne du sang est un autre élément important de notre stratégie de communication scientifique. Dédié à la recherche, à l'éducation et à la découverte (R.E.D.), il présente essentiellement le travail du Centre d'innovation. En 2019-2020, 41 articles portant sur les activités du Centre d'innovation y ont été publiés. Au cours de la dernière année, la fréquentation du blogue a connu une forte croissance. Il y a eu plus de

68 000 visites et près de 50 000 visiteurs uniques, une augmentation respective de 63 % et de 85 % par rapport à l'an dernier.

Encore une fois cette année, nous nous sommes associés à Science Borealis et au Centre for Blood Research pour lancer un concours de vulgarisation scientifique. Ce concours, dont le thème était « une histoire digne d'être racontée », a donné à nos stagiaires l'occasion de présenter leur recherche sur notre blogue R.E.D., et de développer leurs compétences en communication. Félicitations à **Aditi Khandelwal** (photo ci-dessous), boursière en médecine transfusionnelle, qui a remporté le concours grâce à son texte bien senti. Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. [Lay Science Writing Competition winner](#).



# Gouvernance

Intégré à la division des Affaires médicales et de l'innovation de la Société canadienne du sang, le Centre d'innovation bénéficie de la saine gouvernance de notre organisation. L'administration du Centre est soutenue par des employés dévoués et par les groupes responsables des finances, des affaires juridiques et des technologies de l'information à la Société canadienne du sang.

## Surveillance de la recherche

Le Comité sur la sécurité, la recherche et la déontologie (CSRD) surveille les activités liées à la recherche, à la science et à l'innovation et celles du Comité d'éthique de la recherche, entre autres responsabilités. Pour tenir les membres du CSRD au courant des travaux du Centre d'innovation, **Chantale Pambrun**, la directrice du Centre, assiste régulièrement aux réunions du Comité à titre d'invitée. En 2019-2020, chacun des directeurs associés a fait une présentation au Comité. La présentation de **William Sheffield** (directeur associé à la recherche) a porté sur la recherche axée sur la découverte et les IgIV, celle de **Ken McTaggart** (directeur associé au développement de produits et de procédés) sur les nouveaux produits, et celle de **Sophie Chargé** (directrice associée à la mobilisation des connaissances et aux alliances stratégiques) sur la diffusion des connaissances et le développement professionnel.

## Éthique de la recherche

Le groupe responsable de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation accueille

le secrétariat du Comité d'éthique de la recherche. Présidé par le professeur Michael McDonald (photo à la page suivante) et formé d'experts juridiques, de membres de la communauté et de chercheurs, ce comité multidisciplinaire examine tous les projets de recherche impliquant des êtres humains qui sont menés par la Société canadienne du sang ou en son nom.

En 2019-2020, le programme d'éthique de la recherche a continué d'améliorer ses processus pour faciliter le déroulement des tâches. Par ailleurs, le mandat de plusieurs membres du Comité d'éthique de la recherche a pris fin, et de nouveaux membres ont été nommés :

- Bob McRae (membre communautaire)
- David Ward (membre communautaire)
- Mark Bigham (chercheur membre).

### Le saviez-vous?

Le Comité d'éthique de la recherche est un organe indépendant qui peut décider de ne pas approuver un protocole de recherche. Le cas échéant, cette décision ne peut être cassée par l'équipe de la haute direction ou le conseil d'administration de la Société canadienne du sang.



Lire l'article de notre blogue R.E.D. [The ethics of doing good research](#)

La Société canadienne du sang facilite la recherche de diverses façons, par exemple en donnant aux chercheurs internes et externes un accès à des produits biologiques et des ensembles de données ainsi qu'aux donneurs, aux bénévoles et aux employés de l'organisation. En 2019-2020, 39 nouvelles études ont été examinées et approuvées, y compris par le Comité éthique de la recherche qui veille à assurer le respect de l'éthique de recherche.

Le centre Blood4Research a distribué plus de 7 000 produits sanguins pour la recherche, dont la majorité a servi à des projets d'amélioration des produits dirigés par le Centre d'innovation. Plus de 2 000 produits ont contribué à soutenir les projets de recherche de 25 chercheurs canadiens. Cinq chercheurs canadiens ont bénéficié d'échantillons de sang de cordon.

### Administration de la recherche

Le Centre d'innovation est partiellement financé en vertu d'un accord de contribution conclu avec Santé Canada (Direction générale de la politique stratégique). L'accord actuel en est maintenant à sa deuxième année, et le Centre d'innovation a



## Faciliter la recherche

**161** dossiers traités par le Comité d'éthique de la recherche

59 nouvelles études  
66 études renouvelées ou modifiées  
36 études terminées



**7 431** produits sanguins distribués, dont :

5 200 à 76 projets d'amélioration de la production  
2 231 à 25 chercheurs canadiens

**90** produits de sang de cordon distribués à 5 chercheurs canadiens

mis à profit son expertise et son cadre de gouvernance pour obtenir des fonds et mettre en œuvre le Programme de recherche sur le don de plasma et les HARSAH nouvellement financé.

L'administration des programmes de financement par concours du Centre d'innovation a continué de bénéficier de saines pratiques de gouvernance. Cette année, l'accent a été mis sur l'administration du financement après l'attribution des subventions, d'une part, pour améliorer la gestion des fonds octroyés tout en s'assurant que de saines pratiques financières sont suivies et, d'autre part, pour se conformer aux exigences de notre accord de contribution avec Santé Canada et à celles d'autres partenaires de financement.

## Extrants et résultats des programmes

Le cadre de mesure du rendement du Centre d'innovation a été élaboré en collaboration avec Santé Canada (Direction générale de la politique stratégique). Il vise à répondre aux exigences de l'accord de contribution en matière de rapport. Ce cadre permet au Centre d'innovation de montrer ce qu'il fait pour le système de santé canadien et la santé des Canadiens et de recueillir des données qui serviront à l'évaluation continue du programme.

La page suivante présente une liste des extrants et des résultats de programme sélectionnés qui témoignent de notre rendement en 2019-2020. Le tableau affiche également les données de 2018-2019, soit la première année de l'accord de contribution actuel. Le Centre d'innovation continue d'atteindre ses indicateurs de rendements clés, ce qui montre que notre programme est percutant et qu'il contribue à la sécurité, à l'efficacité et à l'adaptabilité de notre système d'approvisionnement en sang et en produits sanguins au Canada.

### Notre impact : mesures d'amélioration de la sécurité transfusionnelle

En 2019-2020, les travaux du Centre d'innovation ont contribué à élaborer ou à mettre à jour des mesures visant à améliorer la sécurité transfusionnelle :

- Adoption d'un nouveau système de collecte avec des sacs à orifices supérieur et inférieur pour la production de plaquettes par la méthode d'extraction de la couche leucoplaquettaire
- Instauration d'une méthode de préparation d'aliquotes de globules rouges pour les patients pédiatriques et les nouveau-nés
- Mise en œuvre d'une méthode de congélation lente du plasma extrait de sang total
- Mise en œuvre de processus pour contrôler la stérilité des composants
- Modification de la période de non-admissibilité des hommes qui ont des rapports sexuels avec d'autres hommes
- Modification de la norme de l'Association canadienne de normalisation portant sur la remise en stock des unités de plasma



## Extrants et résultats de programme sélectionnés du Centre d'innovation

	Extrants et résultats attendus	Indicateurs	Objectif	2018-2019	2019-2020
Extrants	Subventions et bourses	Nombre de subventions et de bourses attribuées (annexe I)	140	189	197
	Possibilités d'apprentissage	Nombre de présentations et d'activités	375	434	385
	Soutien au réseau	Nombre de chercheurs canadiens distincts ayant bénéficié d'un soutien	S.O.	124	102
Résultats immédiats	Les chercheurs canadiens améliorent les connaissances sur la sécurité du sang	Nombre de produits de connaissance publiés (annexe II)	200	246	189
	Les parties prenantes ont accès à de l'information sur la sécurité du sang	Nombre de parties prenantes ayant assisté à des activités éducatives	5 000-7 500	3 763	2 869
		Nombre de pages consultées sur d'importants sites Web du programme	S.O.	346 555	711 980
	Les parties prenantes possèdent les connaissances, les compétences et le soutien nécessaires pour améliorer la sécurité du sang	Pourcentage des participants à des activités qui ont déclaré avoir acquis des connaissances	> 85 %	89 %	88 %
		Nombre de membres du personnel hautement qualifiés terminant une formation	5-20	14	8
	Résultats intermédiaires	Les principales parties prenantes du milieu de la recherche en transfusion et en transplantation utilisent les résultats de recherche du programme pour éclairer la recherche sur la sécurité du sang	Pourcentage de chercheurs internes qui ont un indice H égal ou supérieur à la norme canadienne de 10,6 en sciences (annexe II)	90 %	100 %
Les principales parties prenantes apportent des améliorations à la sécurité du sang		Nombre de mesures de sécurité influencées par le programme qui ont été créées ou mises à jour	5-12	9	11
Résultats finaux	Les Canadiens ont accès à des services de santé pertinents et efficaces.	Pourcentage des parties prenantes indiquant que la Société canadienne du sang joue un rôle essentiel dans l'atteinte des résultats pour les patients	90 %	99 %	98 %

Remarque : Dans le contexte du programme, le terme « sécurité du sang » englobe les notions de sécurité, d'efficacité et d'adaptabilité du système d'approvisionnement en sang et en produits sanguins.

## Documents de référence cités

1. Poisson JS, Acker JP, Briard JG, Meyer JE, Ben RN. Modulating intracellular ice growth with cell-permeating small-molecule ice recrystallization inhibitors. *Langmuir* 2019; 35: 7452-8.
2. Pinto RN, Sebastian JA, Parsons MJ, Chang TC, Turner TR, Acker JP, Kolios MC. Label-free analysis of red blood cell storage lesions using imaging flow cytometry. *Cytometry Part A* 2019; 95: 976-84.
3. Pinto RN, Hysi E, Bagga K, Sebastian JA, Douplik A, Acker JP, Kolios MC. Feasibility of photoacoustic imaging for the non-invasive quality management of stored blood bags. *Vox Sang* 2019; 114: 701-10.
4. Goldman M, Drews S, Devine D. Donor selection, donor testing and pathogen reduction. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.
5. Goldman M, Drews S, Devine D. Sélection des donneurs, dépistage des maladies transmissibles et réduction des agents pathogènes. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.
6. Chassé M, Tinmouth A, Goldman M, O'Brien SF, Hawken S, Murphy MSQ, Walker M, Sprague AE, Wilson K, van Walraven C, Fergusson DA. Evaluating the clinical effect of female blood donors of child-bearing age on maternal and neonatal outcomes: A cohort study. *Transfus Med Rev* 2020; 34: 117-123.
7. Versey Z. Bacterial adhesion and growth in blood transfusion sets – a pilot study. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2019.
8. Drews SJ, Makowski K, Wood H, Dimitrova K, Yan MTS, Young D, Skeate R, Ng M, Hawes G, Fearon M, Bigham M. A case series of inactivated Japanese encephalitis virus vaccination associated with positive West Nile virus blood donor screening nucleic acid tests. *Transfusion* 2020; 60: 1097-103.
9. Davison KL, Gregoire Y, Germain M, Custer B, O'Brien SF, Steele WR, Pillonel J, Seed CR. Changing the deferral for men who have sex with men - an improved model to estimate HIV residual risk. *Vox Sang* 2019; 114: 666-74.
10. O'Brien SF, Gregoire Y, Pillonel J, Steele WR, Custer B, Davison KL, Germain M, Lewin A, Seed CR. HIV residual risk in Canada under a three-month deferral for men who have sex with men. *Vox Sang* 2020; 115: 133-9.

11. Caruso J, Germain M, Godin G, Myhal G, Pronovost P, Morin M, Otis J. 'One step closer': Acceptability of a programme of plasma donation for fractionation from men who have sex with men. *Vox Sang* 2019; 114: 675-86.
12. Grace D, Gaspar M, Lessard D, Klassen B, Brennan DJ, Adam BD, Jollimore J, Lachowsky NJ, Hart TA. Gay and bisexual men's views on reforming blood donation policy in Canada: A qualitative study. *BMC Public Health* 2019; 19: 772.
13. Walsh G, Haw J, Chargé S. Programme de recherche harsah rapport provisoire de synthèse des connaissances. External report submitted to Canadian Blood Services and MSM Knowledge Synthesis Forum participants 2020.
14. Walsh G, Haw J, Chargé S. MSM research program knowledge synthesis interim report. External report submitted to Canadian Blood Services and MSM Knowledge Synthesis Forum participants 2020.
15. Devine DV. Ironing out frequent blood donation. *Lancet Haematol* 2019; 6: e492-e3.
16. Masser BM, Wright S, Germain M, Grégoire Y, Goldman M, O'Brien SF, Kamel H, Bravo M, Merz EM, van den Hurk K, Prinsze F, Takanashi M, Wilder Z, Shaz B, Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Collaborative. The impact of age and sex on first-time donor return behavior. *Transfusion* 2020; 60: 84-93.
17. Zeller MP, Rochweg B, Jamula E, Li N, Hillis C, Acker JP, Runciman RJR, Lane SJ, Ahmed N, Arnold DM, Heddle NM. Sex-mismatched red blood cell transfusions and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Vox Sang* 2019; 114: 505-16.
18. Alshalani A, Li W, Juffermans NP, Seghatchian J, Acker JP. Biological mechanisms implicated in adverse outcomes of sex mismatched transfusions. *Transfus Apher Sci* 2019; 58: 351-6.
19. Zeller M. Research Unit: Sex-mismatched red blood cell transfusions and mortality. *Blood.ca website* 2019.
20. Zeller M. Concentré de recherche: Transfusion de culots globulaires : Lien entre la non-concordance des sexes et la mortalité. *Blood.ca website* 2019.
21. Islamzada E, Matthews K, Guo Q, Santoso AT, Duffy SP, Scott MD, Ma H. Deformability based sorting of stored red blood cells reveals donor-dependent aging curves. *Lab Chip* 2020; 20: 226-35.
22. Shih AW, Apelseh TO, Cardigan R, Marks DC, Bégué S, Greinacher A, de Korte D, Seltam A, Shaz BH, Wikman A, Barty RL, Heddle NM, Acker JP, The QMiP Investigators on behalf of the Biomedical Excellence for Safer Transfusion Collaborative. Not all red cell concentrate units are equivalent: International survey of processing and *in vitro* quality data. *Vox Sang* 2019; 114: 783-94.

23. Ramirez-Arcos S, Kou Y, Cayer M-P, De Grandmont M-J, Girard M, Cloutier M. The impact of red blood cell manufacturing variables on bacterial growth dynamics: A pilot study. *Vox Sang* 2019; 114: 478-86.
24. Almizraq R, Kipkeu B, Acker JP. Platelet vesicles are potent inflammatory mediators in red blood cell products and washing reduces the inflammatory phenotype. *Transfusion* 2020; 60: 378-90.
25. Nemkov T, Qadri SM, Sheffield WP, D'Alessandro A. Decoding the metabolic landscape of pathophysiological stress-induced cell death in anucleate red blood cells. *Blood Transfus* 2020; 18: 130-42.
26. Schubert P, Culibrk B, Chen D, Serrano K, Levin E, Chen Z, Zoescher P, Goodrich RP, Yoshida T, Devine DV. Improved *in vitro* quality of stored red blood cells upon oxygen reduction prior to riboflavin/UV light treatment of whole blood. *Transfusion* 2019; 59: 3197-204.
27. Lewis BJB, Ville J, Blacquiere M, Cen S, Spirig R, Zuercher AW, Käsermann F, Branch DR. 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-L309C, a recombinant IgG1 FC hexamer. *BMC Immunol* 2019; 20: 44.
28. Cen SY, Branch DR. Isoagglutinin-reduced immunoglobulin retains efficacy in mouse models of immune thrombocytopenia and rheumatoid arthritis and is less likely to cause intravenous immunoglobulin-associated hemolysis. *Transfusion* 2020; 60: 250-5.
29. Crow AR, Kapur R, Koernig S, Campbell IK, Jen C-C, Mott PJ, Marjoram D, Khan R, Kim M, Brasseit J, Cruz-Leal Y, Amash A, Kahlon S, Yougbare I, Ni H, Zuercher AW, Käsermann F, Semple JW, Lazarus AH. Treating murine inflammatory diseases with an anti-erythrocyte antibody. *Sci Transl Med* 2019; 11: eaau8217.
30. Lazarus A. Research Unit: Fighting inflammation with inflammation. *Blood.ca website* 2019.
31. Lazarus A. Concentré de recherche: Combattre l'inflammation par l'inflammation. *Blood.ca website* 2019.
32. Kozicky LK, Menzies SC, Hotte N, Madsen KL, Sly LM. Intravenous immunoglobulin (IVIg) or IVIg-treated macrophages reduce DSS-induced colitis by inducing macrophage IL-10 production. *Eur J Immunol* 2019; 49: 1251-68.
33. Eltringham-Smith LJ, Yu R, Qadri SM, Wang Y, Bhakta V, Pryzdial EL, Crosby JR, Ni H, Sheffield WP. Prothrombin, alone or in complex concentrates or plasma, reduces bleeding in a mouse model of blood exchange-induced coagulopathy. *Sci Rep* 2019; 9: 13029.
34. Callum J, Farkouh ME, Scales DC, Heddle NM, Crowther M, Rao V, Hucke HP, Carroll J, Grewal D, Brar S, Bussieres J, Grocott H, Harle C, Pavenski K, Rochon A, Saha T,

- Shepherd L, Syed S, Tran D, Wong D, Zeller M, Karkouti K, FIBRES Research Group. Effect of fibrinogen concentrate vs cryoprecipitate on blood component transfusion after cardiac surgery: The FIBRES randomized clinical trial. *JAMA* 2019; 1-11.
35. Karkouti K. Research Unit: Reducing bleeding after cardiac surgery: Fibrinogen concentrate vs cryoprecipitate. *Blood.ca website* 2020.
36. Karkouti K. Concentré de recherche: Concentré de fibrinogène vs cryoprécipité pour réduire les saignements après une chirurgie cardiaque. *Blood.ca website* 2020.
37. Yan M, Arsenault V, Pendergrast J. Evaluation of immunohematology knowledge in hematology trainees. *Transfusion* 2019; 59: 2685-90.
38. Vollenberg R, Jouni R, Norris PAA, Burg-Roderfeld M, Cooper N, Rummel MJ, Bein G, Marini I, Bayat B, Burack R, Lazarus AH, Bakchoul T, Sachs UJ. Glycoprotein V is a relevant immune target in patients with immune thrombocytopenia. *Haematologica* 2019; 104: 1237-43.
39. Norris PAA, Segel GB, Burack WR, Sachs UJ, Lissenberg-Thunnissen SN, Vidarsson G, Bayat B, Cserti-Gazdewich CM, Callum J, Lin Y, Branch D, Kapur R, Semple JW, Lazarus AH. FcγRI and FCγRIII on splenic macrophages mediate phagocytosis of anti-glycoprotein IIb/IIIa autoantibody-opsonized platelets in immune thrombocytopenia. *Haematologica* 2020.
40. Hui M, Sheppard JI, Li N, Warkentin TE. Neutrophil and monocyte counts in heparin-induced thrombocytopenia. *Thromb Haemost* 2019; 119: 941-51.
41. Warkentin TE. Laboratory diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia. *Int J Lab Hematol* 2019; 41 Suppl 1: 15-25.
42. Warkentin TE. High-dose intravenous immunoglobulin for the treatment and prevention of heparin-induced thrombocytopenia: A review. *Expert Rev Hematol* 2019; 12: 685-98.
43. Warkentin TE, Sheppard J-AI, Smith JW, Arnold DM, Nazy I. Timeline of heparin-induced thrombocytopenia seroconversion in serial plasma samples tested using an automated latex immunoturbidimetric assay. *Int J Lab Hematol* 2019; 41: 493-502.
44. Lin BH, Sutherland MR, Rosell FI, Morrissey JH, Pryzdial ELG. Coagulation factor VIIIa binds to herpes simplex virus 1-encoded glycoprotein C forming a factor X-enhanced tenase complex oriented on membranes. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 1370-80.
45. Iorio A, Stonebraker JS, Chambost H, Makris M, Coffin D, Herr C, Germini F, for the Data Demographics Committee of the World Federation of Hemophilia. Establishing the prevalence and prevalence at birth of hemophilia in males: A meta-analytic approach using national registries. *Ann Intern Med* 2019; 171: 540-6.
46. Pasha R, Halpenny M, Pineault N. Overcoming the deceptively low viability of CD45+ cells in thawed cord blood unit segments. *Vox Sang* 2019; 114: 876-83.

47. Pineault N. Concentré de recherche: Améliorer les analyses de qualité réalisées sur les cellules souches destinées à la greffe. *Blood.ca website* 2020.
48. Pineault N. Research Unit: Improving quality testing of stem cells for patients. *Blood.ca website* 2020.
49. Jahan S, Adam MK, Manesia JK, Doxtator E, Ben RN, Pineault N. Inhibition of ice recrystallization during cryopreservation of cord blood grafts improves platelet engraftment. *Transfusion* 2020; 60: 769-78.
50. Marcon AR, Allan D, Barber M, Murdosh B, Caulfield T. Portrayal of umbilical cord blood research in the North American popular press: Promise or hype? *Regen Med* 2020; 15: 1228-37.
51. Allan DS. Using umbilical cord blood for regenerative therapy: Proof or promise? *STEM CELLS* 2020; 38: 590-5.
52. McTaggart K, Devine D. New product introduction: Leukoreduced cold stored whole blood. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
53. Sheffield W. Preliminary presentation of test data from freeze-drying of Canadian blood services frozen plasma using Terumo process. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
54. Howell A, McTaggart K, Schubert P. Cerus Intercept pathogen reduced platelets in platelet additive solution. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
55. Ramirez-Arcos S. Bacterial growth in cold platelets. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
56. Howell A, Schubert P, McTaggart K. Non-destructive testing for red cell concentrates. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
57. Howell A, Schubert P, McTaggart K. Non-destructive quality control testing for red cell concentrates. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
58. Blake J, Howell A, McTaggart K. A technical analysis of the impact of sample removal on unit volume and dose in red blood cell collections. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
59. Lin Y, Tilokee E, Chargé S, Alam A, Cserti-Gazdewich C, Lau W, Lee C, Lieberman L, Nixon P, Owens W, Pavenski K, Pendergrast J, Sainenberg E, Shehata N, Skeate R, Yi Q-L, Conrad D, Dudebout J, Hsia CC, Murphy M, Prokopchuk-Gauk O, Shah A, Solh Z, Trudeau J, Zeller MP, Callum J. Transfusion Camp: A prospective evaluation of a transfusion education program for multispecialty postgraduate trainees. *Transfusion* 2019; 59: 2141-9.
60. Shih AW, Morrison D, Sekhon AS, Lin Y, Charge S, Chipperfield K, Beaveridge J. Educating the next frontier of transfusionists: A Transfusion Camp pilot program for nurse practitioners. *Transfusion* 2020; 60: 1142-8.

61. Bigham M. Fractionated blood products and associated pathogen safety. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.
62. Bigham M. Réduction des agents pathogènes dans les produits de fractionnement. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.

## Annexe I : Subventions et bourses

## Projets que soutient le Centre d'innovation dans chaque programme

<b>Programmes de recherche</b>	<b>56</b>
Canadian Blood Services/CIHR partnership operating grants	6
Canadian Blood Services/CIHR partnership new investigator awards	1
Intramural research grants	15
MSM research grants	14
James Kreppner awards	3
Kenneth J. Fyke awards	1
Blood efficiency accelerator awards	13
Small project funding	1
Transfusion medicine program support awards	2
<b>Programmes nationaux de formation</b>	<b>22</b>
Postdoctoral fellowships	6
Graduate fellowships	13
CIHR health system impact fellowship	1
Transfusion medicine traineeship awards	2
<b>Programmes de soutien aux laboratoires de recherche</b>	<b>11</b>
<b>Programmes de développement de la recherche</b>	<b>76</b>
Deepening the understanding of our products and the processes used to manufacture them	15
Developing new or next generation products	16
Improving current generation products and the processes used to manufacture them	18
Improving and/or enabling the Product and Process Development Group	6
On demand unit investigation	11
Other	10

## Centre d'innovation

27 août 2020

<b>Programmes d'éducation</b>	<b>7</b>
BloodTechNet awards	5
Education research grant	1
Centre for Blood Research program support collaboration	1
<b>Programmes d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique</b>	<b>5</b>
<b>Subventions et bourses financées par une source externe</b>	<b>20</b>
	<b>Nombre total de projets</b>
	<b>197</b>

## Titres des projets financés, par programme

**Programmes de recherche****Programme national de subventions de fonctionnement de la Société canadienne du sang et des IRSC**

## Objet : la science transfusionnelle

Expanding treatment options for inflammatory bowel disease: a novel mechanism of antibody-based immunotherapy

Fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: novel mechanisms and therapeutic approaches

Novel mechanisms of platelet aggregation: Roles of non-classical beta-3 integrin ligands and fibronectin in thrombosis and hemostasis

## Objet : les risques pour l'approvisionnement en sang

Examining the relationship between repeated blood donations in female donors on maternal/neonatal outcomes: a cohort study

## Objet : l'utilisation et la conservation du sang

Polymer-based manufacturing tolerogenic miRNA-based therapeutics

## Objet : le syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel

Transfusion-Related Acute Lung Injury and delayed TRALI: a prospective study in critically ill children

**Programme de bourses pour nouveau chercheur de la Société canadienne du sang et des IRSC**

Code sepsis: defining and translating optimal resuscitation and care for children with septic shock

**Programme de subventions de recherche intramuros**

A multifaceted intervention to optimize red blood cell transfusion practice in two provinces

Anti-GPIb mediated thrombocytopenia: implications for IVIG and other therapies (new)

Development of a small molecule cocktail for the expansion of cord blood stem cells

Evaluating the role of donor characteristics and blood component manufacturing on the quality of red cell concentrates

Fc receptors and IVIg in ITP (new)

Human monoclonal CD44 antibodies as potential IVIg replacements

Influence of eryptosis and storage on transfused red cell recovery in sepsis

---

IN-TRUST: Using a transfusion database to explore the immune-modulatory impacts of blood transfusion and the clinical impacts of blood processing changes (new)

---

Modulating of biofilm formation, virulence, and antimicrobial resistance by *Staphylococcus aureus* during platelet storage (new)

---

Monovalent Fc receptor blockade using novel fusion proteins: The road towards an IVIg replacement

---

Optimization of monoclonal anti-erythrocyte antibodies for improved immunoprophylaxis in a murine model

---

Plasma transfusion or plasma protein product infusion in a murine model of trauma (new)

---

Plasma versus plasma protein concentrate transfusion for coagulopathic control

---

Small molecule drug development of phagocytosis inhibitors (new)

---

TAD-POL (Transfusion-Associated-Dyspnea: Prospective observation and laboratory assessment)

---

### Programme de subventions de recherche sur les HARSAH

A longitudinal analysis of behavioural and biological risk among men who have sex with men in metro Vancouver

---

ACB and MSM - it's not an oxymoron: A research project that explores the importance of ACB people in MSM blood donation research

---

Allowing MSM to donate in the context of pathogen reduction of blood components: mathematical modeling of the risk of HIV, HBV and HCV transmission through transfusion

---

Assessing alternative Canadian Blood Services blood donor deferral screening policies for men who have sex with men

---

Assessing unintentional creation of bias against MSM as a function of exposure to blood donor screening questionnaire and assessing sexual behaviour risk factors of those successfully passing blood donor screening

---

Attitudes, behaviours, and acceptability related to current and future blood donation policy: A qualitative study of gay, bisexual, and other men who have sex with men in Vancouver, Toronto, and Montreal

---

Estimating the probability of HIV risk in MSM donor policies through biobehavioural and mathematical modelling studies

---

Évaluation de l'acceptabilité et de la faisabilité d'un programme de dons de plasma destiné au fractionnement, pour les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes de la communauté gaie montréalaise

---

Feasibility of implementing source plasma donation with alternative eligibility criteria for men who have sex with men

---

Mathematical modeling - comparing HIV risk between MSM donation strategies

---

---

Operational impact of individual risk assessment options

---

Safety, Acceptance, Fairness & Equality (SAFE project): Acceptable risk and donor selection

---

Sex Now 2018: A national survey on blood donation and undiagnosed blood borne infections

---

Understanding general population impact and opportunities from changes to blood donation deferral screening and criteria for men who have sex with men

### Programme de bourses James-Kreppner

Canadian cord blood banking: Legal and policy responses (new)

---

The role of stakeholder trust in OTDT policy change: public and professional attitudes to ante-mortem interventions in organ donation

---

Of skin, sperm, and blood: A comparative analysis of exemptions in Canadian human tissue legislation

### Programme de bourses Kenneth-J.-Fyke

Canadians' attitudes and opinions regarding cardiac donation after cardiocirculatory death: A mixed-methods study (new)

### Programme de bourses visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation du sang

A machine learning based framework to analyze blood product transactional data for reducing discards (new)

---

A program to minimize preventable and inappropriate blood product transfusions in liver surgery

---

A study to understand C1 Esterase Inhibitor distribution and patterns of use in Canada (new)

---

Are cervical cancer brachytherapy outcomes associated with pre-brachytherapy hemoglobin values and transfusion practice? An observational study comparing two academic centres (new)

---

Assessment of the quality of granulocyte concentrates to optimise their use in transfusion therapy

---

Blood product demand forecast modeling using clinical predictors

---

Blood utilization epidemiological profile to evaluate appropriate use (BLUE)

---

Demonstration of genetic blood group transition in patients undergoing ABO-mismatched hematopoietic stem cell transplantation by peripheral blood quantitative polymerase chain reaction targeting the ABO locus (new)

---

Evaluating unintentional warming of glycerolized red cell concentrates (new)

---

Management of iron deficiency anemia in the pediatric emergency department: Pilot study of red blood cell transfusion IV iron therapy

---

Measurement of heavy metals in donor blood in Canada (new)

---

Optimizing rejuvenation to improve the product quality of pathogen-inactivation and  $\gamma$ -irradiated red cell

---

concentrates

---

Rapid verification variant D phenotype by genotyping in a regional laboratory

---

**Programme de financement de petits projets**

National evaluation of platelet transport bags to reduce wastage

---

**Programme de subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle**

McMaster Centre for Transfusion Research

---

University of Toronto QUEST Research Program

---

---

**Programmes nationaux de formation**

---

**Programme de bourses de recherche postdoctorale**

Development of a small molecule-based stem and progenitor expansion protocol to accelerate engraftment after cord blood transplantation

---

The mechanism of action of monoclonal antibody blends in the potential replacement of anti-D in hemolytic disease of the fetus and newborn

---

Novel detection strategies for new platelet ligands and anti-platelet antibodies

---

Donor characteristics and the quality of red cell concentrates

---

Development of a drug to replace IVIg, and antibody-dependent cellular cytotoxicity as cause for unexplained hemolysis post-transfusion (new)

---

Reducing IVIG usage by developing novel prophylaxis therapies against FNAIT (new)

---

**Programme de bourses de recherche doctorale**

A novel clot-dissolving agent derived from clotting factor Va (new)

---

Deformability based cell sorting enabling quality control of stored red blood cells (new)

---

Evaluation and improvement of cold stored platelets

---

Investigating a new class of small molecule ice recrystallization inhibitors for red blood cell cryopreservation

---

Investigating the mechanism of anti-CD44 antibody amelioration of IVIg-treatable disease

---

Monoclonal antibodies with anti-D activity in amelioration of murine ITP (new)

---

New solution for cord blood unit preservation (new)

---

---

Novel cell-surface engineering methods to increase immune-tolerance of allogenic cell transplantation

---

Platelet desialylation: Novel mechanisms of platelet clearance and immune tolerance

---

Recombinant Fc multimers to replace IVIG

---

Small molecule ice recrystallization inhibitors as cryo-additives for red blood cell cryopreservation

---

Study of the mechanisms implicated in platelets microparticle internalization by blood cells

---

Synthesis of carbohydrate derivatives for the improvement of red blood cell storage

### **Programme de bourses d'apprentissage en matière d'impact sur le système de santé des IRSC**

Process evaluation of the Canadian Blood Services' cord blood bank: managerial and donor perspectives

### **Bourse de stage en médecine transfusionnelle**

---

AFC diploma in transfusion medicine

---

AFC diploma in transfusion medicine

### **Programme de soutien aux laboratoires de recherche**

---

Blood product manufacturing and storage research laboratory

---

Immune biology research laboratory

---

Immune modulation research laboratory

---

Infectious diseases and immunopathology research laboratory

---

Infectious diseases and plasma protein research laboratory

---

Microbiology development research laboratory

---

Operational research engineering laboratory

---

Plasma and plasma protein research laboratory

---

Platelet biology and quality research laboratory

---

Platelet physiology and immunology research laboratory

---

Stem cell development research laboratory

## Programme d'élaboration de produits et de processus

### Approfondissement de la connaissance de nos produits et des processus utilisés pour les fabriquer

30-minute rule plasma

BEST Cryoprecipitate study (new)

Cord blood and registry composition analysis

Interruption of platelet agitation on product quality assessment for CSA (in collaboration with Héma-Québec) (new)

Measuring specific gravity of blood components

Platelet yield in B1 units held after centrifugation and before extraction (new)

Pooled platelet product production (dose) simulator

Post-thaw hematopoietic stem cell product quality attributes cord blood unit to segment correlation

Quality management program product characterization re-baselining post new production equipment installation (new)

Quantification of residual red blood cells in platelets (new)

Understanding high hemolyzers (new)

Understanding impact of time to test on product quality attributes for frozen plasma products

Understanding of, and feasibility of predicting changes in, product quality attributes (e.g. hemolysis and free iron release) during red cell storage in various anticoagulant and additive solution combinations (e.g. CPD-SAGM, CP2D-AS3)

Understanding the impact of donor and manufacturing process on platelet activation (new)

Understanding the impact of pre-processing delay on the potency of cord blood units

### Développement de nouveaux produits ou de produits de la prochaine génération

Blood bag (collection) request for proposal circa 2018/19

Cerus Intercept pathogen reduced platelets in platelet additive solution evaluation (new)

COVID-19 convalescent plasma (new)

COVID-19 neutralizing antibody assay validation (new)

Evaluation of products with x-ray versus irradiation (new)

Freeze dried plasma production technology development project in collaboration with Terumo

Fresh frozen plasma eye drop aliquots (new)

Growth of BIOBALLs in platelet concentrates (new)

Leukoreduced (platelet sparing) cold stored whole blood produced using Terumo IMUFLEX whole-blood filter saving platelets collection set

Long shelf life cold stored platelets in plasma and platelet additive solution (including non-destructive quality control testing) exploratory

Modelling demand and outdate impact of introducing 5-day expiry pathogen-reduced platelet concentrates in North Eastern Ontario and Nunavut (new)

Optimizing rejuvenation to improve the product quality of pathogen-inactivated and  $\gamma$ -irradiated red cell concentrates (new)

Platelet pooling bag request for proposal

Platelets in SSP+ platelet additive solution assessment study - Product quality perspective (including non-destructive quality control testing verification)

Small platelet units - COVID-19 contingency (new)

SSP+ platelet additive solution (apheresis platelets) assessment study – product quality perspective

### Amélioration des produits de la génération actuelle et des processus utilisés pour les

Bacterial growth in cold stored platelets (new)

Comparison of Hemocue and Sysmex Hemolysis (new)

Cryopreservation and characterization of donor lymphocyte infusion products

Extending freezing time for frozen plasma

Improved growth of anaerobic bacteria in platelets (new)

Increased source plasma volume

Modeling and simulation of the introduction of ferritin testing and its impact on donations

Modeling red cell unit doses after introduction of non-destructive testing (new)

Modelling red cell unit age at distribution after introduction of non-destructive quality control testing delayed bacterial sampling (new)

Non-destructive quality control testing for platelet products

Non-destructive quality control testing for red cell products

Non-destructive quality control testing for red cell products supplementary studies in support of the parent Product and Process Development red cell non-destructive quality control testing project

Non-destructive quality control testing red blood cell study – safety perspective in support of the parent Product and Process Development red cell non-destructive quality control testing project

---

Pool spin changes for Fresenius and Maco collection sets (new)

---

Post-implementation changes and work flow improvement to in-house sterility testing in the Centre for Innovation Microbiology Laboratory

---

Post-implementation revisions to cord blood sterility testing program (new)

---

Sealer request for proposal (new)

---

Trima software upgrade and process mapping (new)

---

**Amélioration ou aide apportée au groupe de développement de produits et de processus**

Acquisition and installation of Stago compact coagulation analyzer at netCAD (new)

---

Database design and development

---

Effect of sample left in a coupler (new)

---

Increase the netCAD Donor Base

---

Product and Process Development test method validation project: standardization and qualification of test assays in Centre for Innovation labs supporting Product and Process Development group projects

---

Transitioning in-house sterility testing to testing group

---

**Enquêtes ou analyses sur demande**

Blood box tamper indicating device lap shear and 180° peel strength testing

---

Brampton red cell hemolysis (new)

---

Brampton red cell hemolysis investigation (new)

---

Does an upside-down red cell filter cause reduced white blood cells or hemolysis failure in a red cell unit? (new)

---

Freon leak in red cell refrigerator (new)

---

Negative BacT bottles with precipitate (new)

---

Oak red cell units placed in freezer (new)

---

Oak red cell units with fibrin and clots (new)

---

Platelet and red cell testing from Cold B1s made at a production site

---

Red cell unit investigation from Pembroke (new)

---

Units collected with expired packs on QER 43-17-109203

---

## Autres

Blood transfusion sets

British Columbia Centre for Disease Control COVID-19 antibody assay blood draws (new)

Circular of Information overhaul (new)

Evaluating incidence of bacterial contamination in platelet concentrates in Colombia (new)

Extended shelf life platelets - post implementation optimization modelling

Hub and spoke platelet re-distribution simulator

Modeling and simulation education & training

Modulation of bacterial growth during platelet storage (new)

New Brunswick logistics modelling (redux)

Understanding physiological response to donation (aka Astroskin) study (new)

## Programmes d'éducation

### Programme de bourses pour le concours BloodTechNet

Applying educational tools of knowledge translation to reduce the inappropriate use of plasma in Ontario: A collaboration between Canadian Blood Services and Ontario hospitals

Better blood transfusion - Phase two

Development of internet modules for serology curriculum delivery

Stem cell transplantation multimedia toolkit

Virtual transfusions competency assessment (new)

### Subvention pour la recherche en éducation

An evaluation of learner perspectives and outcomes following completion of the transfusion medicine area of focused competence

### Collaboration pour le soutien aux programmes du Centre for Blood Research

## Programmes d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique

Fetal and Neonatal Alloimmune Thrombocytopenia (FNAIT)

---

Hemoglobinopathies

---

Hemolytic disease of the fetus and newborn

---

Use of albumin

---

Use of platelets

---

### Subventions et bourses financées par une source externe

A novel approach to treating hemorrhage with mesoporous bioactive glasses

---

Aneurysmal subarachnoid hemorrhage - Red blood cell transfusion and outcome (SAHaRA): A randomized controlled trial

---

Apolipoprotein A-IV and platelet function: Novel links with thrombosis, inflammation, and atherosclerosis (new)

---

Deep supercooling of red blood cells: Towards practical long term storage (new)

---

Deformability based cell sorting enabling quality control of stored red blood cells

---

Do packed red blood cells prepared by different manufacturing processes modulate inflammasome activation? (new)

---

Efficacy of isoagglutinin-depleted IVIg to ameliorate immune thrombocytopenia purpura and rheumatoid arthritis in mouse models

---

Hemostasis modulation by viruses (new)

---

Inhibiting ice recrystallization – A strategy to enable cellular therapies

---

Investigation of CryoProtectPure-STEM as a new DMSO-free cryoprotectant for stem cells (new)

---

Novel strategies to combat thrombogenic activated factor XI (new)

---

Polymer-grafted allogeneic leukocytes and systemic immune modulation

---

Scalable production, delivery and assessment of human pseudoislets for research and clinical applications

---

Splenic macrophage Fc receptors in autoimmune hemolytic anemia and immune thrombocytopenia pathophysiology and patient outcomes

---

The PSI domain of  $\beta 3$  integrin: A novel mechanism and target for anti-thrombotic therapy

---

Thrombosis and thrombocytopenia: Novel mechanisms and treatments.

---

Translating novel factor Xa function to treat thrombosis

---

Using operational research methods to improve decision making in Canada's blood supply chain

---

Using small molecule ice recrystallization inhibitors to mitigate ice formation in complex tissue models of liver preservation

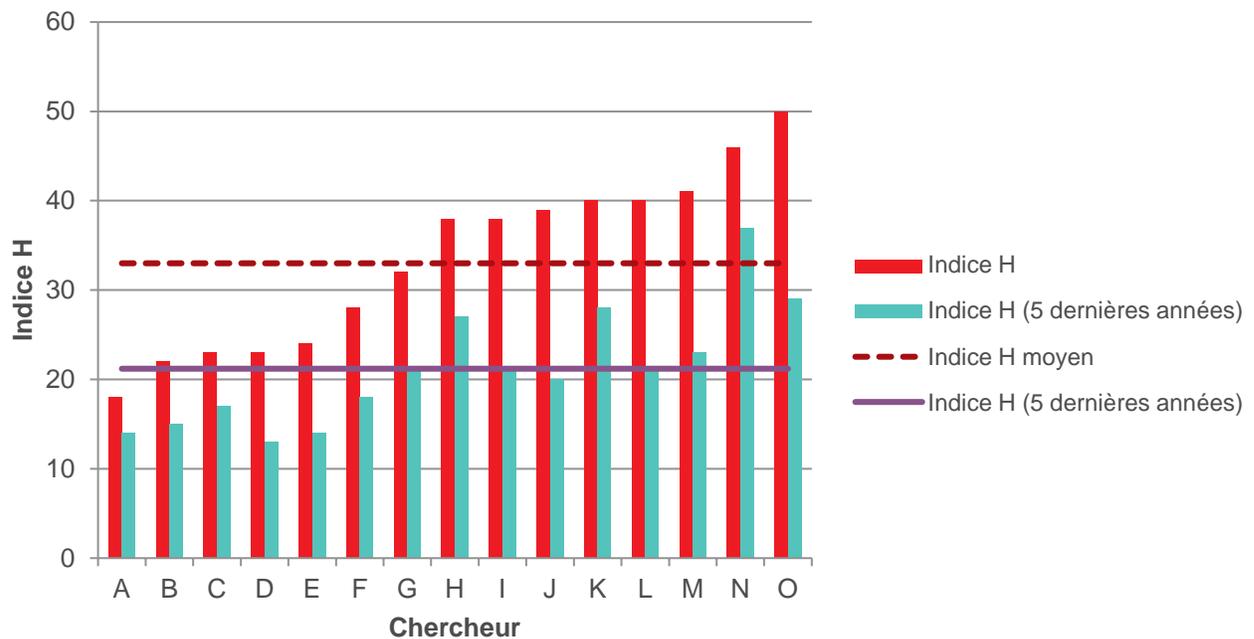
---

## Annexe II : Produits de connaissance et leur impact

## Sommaire des publications révisées ou non par des pairs

<b>Publications révisées par des pairs</b>	<b>123</b>
Articles de revues scientifiques	92
Articles d'évaluation	15
Directives pour la pratique clinique	0
Commentaires, lettres, éditoriaux	4
Monographies et parties de monographies	8
Circulaires d'information de la Société canadienne du sang	4
<b>Publications non révisées par des pairs</b>	<b>68</b>
Publications sur le site Web de la Société canadienne du sang	36
Rapports techniques	30
Publications sur d'autres sites Web	2
<b>Nombre total de publications</b>	<b>191</b>

## Analyse de l'indice H



- 1 Remarques : i) Ces indices H ont été calculés au moyen de Google Scholar le 15 avril 2020.  
 ii) Le calcul de l'indice H moyen englobe nos quinze chercheurs principaux : Jason Acker, John Blake, Donald Branch, Dana Devine, Steven Drews, Mindy Goldman, Alan Lazarus, Heyu Ni, Sheila O'Brien, Nicolas Pineault, Ed Pryzdial, Sandra Ramirez-Arcos, Mark Scott, William Sheffield et Kathryn Webert.  
 iii) L'indice H est un indicateur bibliométrique unique qui mesure à la fois la productivité des chercheurs et l'influence de leurs travaux publiés. Il indique le degré de notoriété et d'autorité des résultats de recherche publiés selon ceux qui les consultent. L'indice H moyen de tous les professeurs d'université dans le domaine des sciences biologiques au Canada est de 10,6.

## Renseignements sur les publications

### Articles de revues scientifiques

1. Almisraq R, Kipkeu B, Acker JP. Platelet vesicles are potent inflammatory mediators in red blood cell products and washing reduces the inflammatory phenotype. *Transfusion* 2020; 60: 378-90.
2. Alper BS, Oettgen P, Kunnamo I, Iorio A, Ansari MT, Murad MH, Meerpohl JJ, Qaseem A, Hultcrantz M, Schunemann HJ, Guyatt G, GRADE Working Group. Defining certainty of net benefit: A grade concept paper. *BMJ Open* 2019; 9: e027445.
3. Al-Riyami AZ, Al-Marhoobi A, Al-Hosni S, Al Mahrooqi S, Schmidt M, O'Brien SF, Al-Khabori M. Prevalence of red blood cell major blood group antigens and phenotypes among Omani blood donors. *Oman medical journal* 2019; 34: 496-503.
4. Atreya C, Glynn S, Busch M, Kleinman S, Snyder E, Rutter S, AuBuchon J, Flegel W, Reeve D, Devine D, Cohn C, Custer B, Goodrich R, Benjamin RJ, Razatos A, Cancelas J, Wagner S, Maclean M, Gelderman M, Cap A, Ness P. Proceedings of the Food and Drug Administration public workshop on pathogen reduction technologies for blood safety 2018. *Transfusion* 2019; 59: 3002-25.
5. Baker JM, Shehata N, Bussel J, Murphy MF, Greinacher A, Bakchoul T, Massey E, Lieberman L, Landry D, Tanael S, Arnold DM, Baidya S, Bertrand G, Kjaer M, Kaplan C, Kjeldsen-Kragh J, Oepkes D, Savoia H, Ryan G, Hume H, On behalf of the International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines (ICTMG). Postnatal intervention for the treatment of FNAIT: A systematic review. *J Perinatol* 2019; 39: 1329-39.
6. Baker L, Park L, Gilbert R, Martel A, Ahn H, Davies A, McIsaac DI, Saitenberg E, Timmouth A, Fergusson DA, Martel G. Guidelines on the intraoperative transfusion of red blood cells: A protocol for systematic review. *BMJ Open* 2019; 9: e029684.
7. Bell CA, Russell ML, Drews SJ, Simmonds KA, Svenson LW, Schwartz KL, Kwong JC, Mahmud SM, Crowcroft NS. Acellular pertussis vaccine effectiveness and waning immunity in Alberta, Canada: 2010–2015, a Canadian immunization research network (CIRN) study. *Vaccine* 2019; 37: 4140-6.
8. Binnington B, Sakac D, Yi Q, Tong TN, Parmar N, Duong TT, Yeung RSM, Pendergrast J, Branch DR. Stability of 40 cytokines/chemokines in chronically ill patients under different storage conditions. *Cytokine* 2020; 130: 155057.
9. Buckrell S, Coleman BL, McNeil SA, Katz K, Muller MP, Simor A, Loeb M, Powis J, Kuster SP, Di Bella JM, Coleman KKL, Drews SJ, Kohler P, McGeer A, Hatchette T, Holness L, Raboud J, Langley J, Mazzulli T, Nichol K, Genesove L, Oudyk J, McCaskell L, Johnson N. Sources of viral respiratory infections in Canadian acute care hospital healthcare personnel. *J Hosp Infect* 2020; 104: 513-21.

10. Callum J, Farkouh ME, Scales DC, Heddle NM, Crowther M, Rao V, Hucke HP, Carroll J, Grewal D, Brar S, Bussieres J, Grocott H, Harle C, Pavenski K, Rochon A, Saha T, Shepherd L, Syed S, Tran D, Wong D, Zeller M, Karkouti K, FIBRES Research Group. Effect of fibrinogen concentrate vs cryoprecipitate on blood component transfusion after cardiac surgery: The FIBRES randomized clinical trial. *JAMA* 2019: 1-11.
11. Callum JL, Yeh CH, Petrosioniak A, McVey MJ, Cope S, Thompson T, Chin V, Karkouti K, Nathens AB, Murto K, Beno S, Pendergrast J, McDonald A, MacDonald R, Adhikari NKJ, Alam A, Arnold D, Barratt L, Beckett A, Brenneman S, Chaudhry HR, Collins A, Harvey M, Lampron J, Margarido C, McFarlan A, Nascimento B, Owens W, Pai M, Rizoli S, Ruijs T, Skeate R, Skelton T, Sholzberg M, Syer K, Viveiros JL, Theriault J, Tinmouth A, Van Heest R, White S, Zeller M, Pavenski K. A regional massive hemorrhage protocol developed through a modified Delphi technique. *CMAJ Open* 2019; 7: E546-E61.
12. Carcao MD, Chelle P, Clarke E, Kim L, Tiseo L, Morfini M, Hossain T, Rand ML, Brown C, Edginton AN, Lillicrap D, Iorio A, Blanchette VS. Comparative pharmacokinetics of two extended half-life FVIII concentrates (Eloctate and Adynovate) in adolescents with hemophilia A: Is there a difference? *J Thromb Haemost* 2019; 17: 1085-96.
13. Caruso J, Germain M, Godin G, Myhal G, Pronovost P, Morin M, Otis J. 'One step closer': Acceptability of a programme of plasma donation for fractionation from men who have sex with men. *Vox Sang* 2019 Oct;114(7):675-686.
14. Cen SY, Branch DR. Isoagglutinin-reduced immunoglobulin retains efficacy in mouse models of immune thrombocytopenia and rheumatoid arthritis and is less likely to cause intravenous immunoglobulin-associated hemolysis. *Transfusion* 2020; 60: 250-5.
15. Cen SY, Holton MB, Binnington B, Denomme GA, Howie HL, Lebedev JN, Zimring JC, Branch DR. Igg3 anti-Kell allotypic variation results in differential antigen binding and phagocytosis. *Transfusion* 2020; 60: 688-93.
16. Chassé M, Tinmouth A, Goldman M, O'Brien SF, Hawken S, Murphy MSQ, Walker M, Sprague AE, Wilson K, van Walraven C, Fergusson DA. Evaluating the clinical effect of female blood donors of child-bearing age on maternal and neonatal outcomes: A cohort study. *Transfus Med Rev* 2020; 34: 117-123.
17. Chelle P, Yeung CHT, Bonanad S, Morales Munoz JC, Ozelo MC, Megias Vericat JE, Iorio A, Spears J, Mir R, Edginton A. Routine clinical care data for population pharmacokinetic modeling: The case for Fanhdi/Alphanate in hemophilia A patients. *J Pharmacokinet Pharmacodyn* 2019 Oct;46(5):427-438.
18. Chelle P, Yeung CHT, Bonanad S, Morales Munoz JC, Ozelo MC, Megias Vericat JE, Iorio A, Spears J, Mir R, Edginton A. Correction to: Routine clinical care data for population pharmacokinetic modeling: The case for Fanhdi/Alphanate in hemophilia A patients. *J Pharmacokinet Pharmacodyn* 2019; 46: 439.
19. Cohen R, Lima A, Escorcía A, Tasmin F, Lin Y, Lieberman L, Pendergrast J, Callum J, Cserti-Gazdewich C. Serologic assessments in acute transfusion reactions: Practices and yields. *Vox Sang* 2019; 114: 749-61.

20. Crow AR, Kapur R, Koernig S, Campbell IK, Jen C-C, Mott PJ, Marjoram D, Khan R, Kim M, Brasseit J, Cruz-Leal Y, Amash A, Kahlon S, Yougbare I, Ni H, Zuercher AW, Käsermann F, Semple JW, Lazarus AH. Treating murine inflammatory diseases with an anti-erythrocyte antibody. *Sci Transl Med* 2019; 11: eaau8217.
21. Crowcroft NS, Schwartz KL, Chen C, Johnson C, Li Y, Marchand-Austin A, Bolotin S, Jamieson FB, Drews SJ, Russell ML, Svenson LW, Simmonds K, Mahmud SM, Kwong JC. Pertussis vaccine effectiveness in a frequency matched population-based case-control Canadian immunization research network study in Ontario, Canada 2009–2015. *Vaccine* 2019; 37: 2617-23.
22. Davison KL, Gregoire Y, Germain M, Custer B, O'Brien SF, Steele WR, Pillonel J, Seed CR. Changing the deferral for men who have sex with men - an improved model to estimate HIV residual risk. *Vox Sang* 2019; 114: 666-74.
23. Diaz-Dussan D, Peng YY, Sengupta J, Zabludowski R, Adam MK, Acker JP, Ben RN, Kumar P, Narain R. Trehalose-based polyethers for cryopreservation and three-dimensional cell scaffolds. *Biomacromolecules* 2020; 21: 1264-73.
24. Douketis JD, Spyropoulos AC, Duncan J, Carrier M, Le Gal G, Tafur AJ, Vanassche T, Verhamme P, Shivakumar S, Gross PL, Lee AYY, Yeo E, Solymoss S, Kassis J, Le Templier G, Kowalski S, Blostein M, Shah V, MacKay E, Wu C, Clark NP, Bates SM, Spencer FA, Arnaoutoglou E, Coppens M, Arnold DM, Caprini JA, Li N, Moffat KA, Syed S, Schulman S. Perioperative management of patients with atrial fibrillation receiving a direct oral anticoagulant. *JAMA Intern Med* 2019 Aug 5;179(11):1469-1478.
25. Drews SJ, Branche AR, Falsey AR, Lee N. What is the role of rapid molecular testing for seniors and other at-risk adults with respiratory syncytial virus infections? *J Clin Virol* 2019; 117: 27-32.
26. Drews SJ, Lesley P, Detsky ME, Distefano L, Ilagan C, Mehta S, McGeer A, Shehata N, Skeate R, Ramirez-Arcos S. A suspected septic transfusion reaction associated with posttransfusion contamination of a platelet pool by vancomycin-resistant enterococcus faecium. *Transfusion* 2020; 60: 430-5.
27. Drews SJ, Makowski K, Wood H, Dimitrova K, Yan MTS, Young D, Skeate R, Ng M, Hawes G, Fearon M, Bigham M. A case series of inactivated Japanese encephalitis virus vaccination associated with positive West Nile virus blood donor screening nucleic acid tests. *Transfusion* 2020 May;60(5):1097-1103.
28. Eltringham-Smith LJ, Yu R, Qadri SM, Wang Y, Bhakta V, Pryzdial EL, Crosby JR, Ni H, Sheffield WP. Prothrombin, alone or in complex concentrates or plasma, reduces bleeding in a mouse model of blood exchange-induced coagulopathy. *Sci Rep* 2019; 9: 13029.
29. Farrell M, Clarke G, Barr G, Hannon J. Monitoring of prenatal patients using a combined antibody titre for Rh and non-Rh antibodies. *Transfus Med* 2020; 30(3):210-214.

30. Fournier D, Lewin A, Simard C, Trépanier P, Néron S, Ballerini L, Codinach M, Elmoazzen H, Halpenny M, Kogler G, Liedtke S, Louis I, Molluna CA, Pineault N, Prasath A, Querol S, Saccardi R, Sutherland DR, Thérien C, Urbani S. Multi-laboratory assay for harmonization of enumeration of viable CD34+ and CD45+ cells in frozen cord blood units. *Cytotherapy* 2020; 22: 44-51.
31. Gierczak RF, Bhakta V, Xie M, Sheffield WP. Corrigendum to "comparison of mammalian and bacterial expression library screening to detect recombinant alpha-1 proteinase inhibitor variants with enhanced thrombin inhibitory capacity" *J Biotechnol* 208 (2015) 54-62]. *J Biotechnol* 2020; 311: 59.
32. Grace D, Gaspar M, Lessard D, Klassen B, Brennan DJ, Adam BD, Jollimore J, Lachowsky NJ, Hart TA. Gay and bisexual men's views on reforming blood donation policy in Canada: A qualitative study. *BMC Public Health* 2019; 19: 772.
33. Hua BL, Chelle P, Yeung C, Gu J, Zhao YQ, Iorio A. Population pharmacokinetics of two recombinant human coagulation factor preparations in patients with hemophilia A. *Zhonghua Xue Ye Xue Za Zhi* 2019; 40: 673-7.
34. Hui M, Sheppard JI, Li N, Warkentin TE. Neutrophil and monocyte counts in heparin-induced thrombocytopenia. *Thromb Haemost* 2019; 119: 941-51.
35. Iba T, Levy JH, Raj A, Warkentin TE. Advance in the management of sepsis-induced coagulopathy and disseminated intravascular coagulation. *J Clin Med* 2019; 8: 728.
36. Iba T, Levy JH, Yamakawa K, Thachil J, Warkentin TE, Levi M. Proposal of a two-step process for the diagnosis of sepsis-induced disseminated intravascular coagulation. *J Thromb Haemost* 2019; 17: 1265-8.
37. Iorio A, Stonebraker JS, Chambost H, Makris M, Coffin D, Herr C, Germini F, for the Data Demographics Committee of the World Federation of Hemophilia. Establishing the prevalence and prevalence at birth of hemophilia in males: A meta-analytic approach using national registries. *Ann Intern Med* 2019; 171: 540-6.
38. Islamzada E, Matthews K, Guo Q, Santoso AT, Duffy SP, Scott MD, Ma H. Deformability based sorting of stored red blood cells reveals donor-dependent aging curves. *Lab Chip* 2020; 20: 226-35.
39. Jackson Chornenki NL, James TE, Barty R, Liu Y, Rochweg B, Heddle NM, Siegal DM. Blood loss from laboratory testing, anemia, and red blood cell transfusion in the intensive care unit: A retrospective study. *Transfusion* 2020; 60: 256-61.
40. Jahan S, Adam MK, Manesia JK, Doxtator E, Ben RN, Pineault N. Inhibition of ice recrystallization during cryopreservation of cord blood grafts improves platelet engraftment. *Transfusion* 2020; 60: 769-78.
41. Kozicky LK, Menzies SC, Hotte N, Madsen KL, Sly LM. Intravenous immunoglobulin (IVIg) or IVIg-treated macrophages reduce DSS-induced colitis by inducing macrophage IL-10 production. *Eur J Immunol* 2019; 49: 1251-68.

42. Lahmann JM, Sanchez CC, Benson JD, Acker JP, Higgins AZ. Implications of variability in cell membrane permeability for design of methods to remove glycerol from frozen-thawed erythrocytes. *Cryobiology* 2020 Feb 1;92:168-179.
43. Lam TT, Tang JW, Lai FY, Zaraket H, Dbaibo G, Bialasiewicz S, Tozer S, Heraud J-M, Drews SJ, Hachette T, Chan PKS, Koay ESC, Lee HK, Tee KK, Liu Y, Fraaij PLA, Jennings L, Waris M, Kraijden M, Corriveau A, Jalal H, Nishimura H, Nymadawa P, Badarch D, Watanabe A, Kabanda A, Sloots T, Kok J, Dwyer DE, Koopmans M. Comparative global epidemiology of influenza, respiratory syncytial and parainfluenza viruses, 2010–2015. *J Infect* 2019; 79: 373-82.
44. Levy JH, Ghadimi K, Faraoni D, van Diepen S, Levy B, Hotchkiss R, Connors JM, Iba T, Warkentin TE. Ischemic limb necrosis in septic shock: What is the role of high-dose vasopressor therapy? *J Thromb Haemost* 2019; 17: 1973-8.
45. Lewis BJB, Ville J, Blacquiere M, Cen S, Spirig R, Zuercher AW, Käsermann F, Branch DR. 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-L309C, a recombinant IgG1 FC hexamer. *BMC Immunol* 2019; 20: 44.
46. Li X, Sheng Z, Sun Y, Wang Y, Xu M, Zhang Z, Li H, Shao L, Zhang Y, Yu J, Ma C, Gao C, Hou M, Ni H, Peng J, Ma J, Feng Q. Human leukocyte antigen-G upregulates immunoglobulin-like transcripts and corrects dysfunction of immune cells in immune thrombocytopenia. *Haematologica* 2020.
47. Lin BH, Sutherland MR, Rosell FI, Morrissey JH, Pryzdial ELG. Coagulation factor VIIa binds to herpes simplex virus 1-encoded glycoprotein C forming a factor X-enhanced tenase complex oriented on membranes. *J Thromb Haemost* 2020;18:1370-1380.
48. Lin Y, Cohen R, Buckstein J, Callum J, Lieberman L. A retrospective study of the added value of parallel titers compared with serial titers. *Transfusion* 2019; 59: 3084-8.
49. Lin Y, Tilokee E, Chargé S, Alam A, Cserti-Gazdewich C, Lau W, Lee C, Lieberman L, Nixon P, Owens W, Pavenski K, Pendergrast J, Saidenberg E, Shehata N, Skeate R, Yi Q-L, Conrad D, Dudebout J, Hsia CC, Murphy M, Prokopchuk-Gauk O, Shah A, Solh Z, Trudeau J, Zeller MP, Callum J. Transfusion Camp: A prospective evaluation of a transfusion education program for multispecialty postgraduate trainees. *Transfusion* 2019; 59: 2141-9.
50. Lucyk K, Simmonds KA, Lorenzetti DL, Drews SJ, Svenson LW, Russell ML. The association between influenza vaccination and socioeconomic status in high income countries varies by the measure used: A systematic review. *BMC Med Res Methodol* 2019; 19: 153.
51. Marcon AR, Allan D, Barber M, Murdosh B, Caulfield T. Portrayal of umbilical cord blood research in the North American popular press: Promise or hype? *Regen Med* 2020; 15: 1228-37.

52. Masser BM, Wright S, Germain M, Grégoire Y, Goldman M, O'Brien SF, Kamel H, Bravo M, Merz EM, van den Hurk K, Prinsze F, Takanashi M, Wilder Z, Shaz B, Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Collaborative. The impact of age and sex on first-time donor return behavior. *Transfusion* 2020; 60: 84-93.
53. McCarthy SDS, Leontyev D, Nicoletti P, Binnington B, Kozlowski HN, Ostrowski M, Cochrane A, Branch DR, Wong RW. Targeting ABL1 or ARH tyrosine kinases to restrict HIV-1 infection in primary CD4+ T-cells or in humanized NSG mice. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2019; 82: 407-15.
54. McEneny-King A, Chelle P, Foster G, Keepanasseril A, Iorio A, Edginton AN. Development and evaluation of a generic population pharmacokinetic model for standard half-life factor VIII for use in dose individualization. *J Pharmacokinet Pharmacodyn* 2019;46:411-426.
55. McVey MJ, Lin Y, Young DK, Cserti-Gazdewich C. A case of recurrent transfusion-related acute lung injury despite lessons learned from antibody mitigation. *Transfus Med* 2019; 29: 376-8.
56. Mendonca A, Rahman MS, Alhalawani A, Rodriguez O, Gallant RC, Ni H, Clarkin OM, Towler MR. The effect of tantalum incorporation on the physical and chemical properties of ternary silicon–calcium–phosphorous mesoporous bioactive glasses. *J Biomed Mater Res B* 2019; 107: 2229-37.
57. Mykhailova O, Li W, Acker J. Age-separated RBCs show changes in oxygen carrying capacity and rigidity during hypothermic storage. *Probl Cryobiol Cryomed* 2019; 29: 163.
58. Nemkov T, Qadri SM, Sheffield WP, D'Alessandro A. Decoding the metabolic landscape of pathophysiological stress-induced cell death in anucleate red blood cells. *Blood Transfus* 2020; 18: 130-42.
59. Ning S, Liu Y, Barty R, Cook R, Rochweg B, Iorio A, Warkentin TE, Heddle NM, Arnold DM. The association between platelet transfusions and mortality in patients with critical illness. *Transfusion* 2019; 59: 1962-70.
60. Ning S, Zeller MP. Management of iron deficiency. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2019; 2019: 315-22.
61. Norris PAA, Segel GB, Burack WR, Sachs UJ, Lissenberg-Thunnissen SN, Vidarsson G, Bayat B, Cserti-Gazdewich CM, Callum J, Lin Y, Branch D, Kapur R, Semple JW, Lazarus AH. FcγRI and FCγRIII on splenic macrophages mediate phagocytosis of anti-glycoprotein IIb/IIIa autoantibody-opsonized platelets in immune thrombocytopenia. *Haematologica* 2020.
62. O'Brien SF, Gregoire Y, Pillonel J, Steele WR, Custer B, Davison KL, Germain M, Lewin A, Seed CR. HIV residual risk in Canada under a three-month deferral for men who have sex with men. *Vox Sang* 2020; 115: 133-9.
63. Pasha R, Halpenny M, Pineault N. Overcoming the deceptively low viability of CD45+ cells in thawed cord blood unit segments. *Vox Sang* 2019; 114: 876-83.

64. Pinto RN, Hysi E, Bagga K, Sebastian JA, Douplik A, Acker JP, Kolios MC. Feasibility of photoacoustic imaging for the non-invasive quality management of stored blood bags. *Vox Sang* 2019;114:701-710.
65. Pinto RN, Sebastian JA, Parsons MJ, Chang TC, Turner TR, Acker JP, Kolios MC. Label-free analysis of red blood cell storage lesions using imaging flow cytometry. *Cytometry Part A* 2019; 95: 976-84.
66. Poisson JS, Acker JP, Briard JG, Meyer JE, Ben RN. Modulating intracellular ice growth with cell-permeating small-molecule ice recrystallization inhibitors. *Langmuir* 2019; 35: 7452-8.
67. Rahfeld P, Sim L, Moon H, Constantinescu I, Morgan-Lang C, Hallam SJ, Kizhakkedathu JN, Withers SG. An enzymatic pathway in the human gut microbiome that converts A to universal O type blood. *Nat Microbiol* 2019; 4: 1475-85.
68. Ramirez-Arcos S, Kou Y, Cayer M-P, De Grandmont M-J, Girard M, Cloutier M. The impact of red blood cell manufacturing variables on bacterial growth dynamics: A pilot study. *Vox Sang* 2019; 114: 478-86.
69. Salomon A, Berry I, Tuite AR, Drews S, Hatchette T, Jamieson F, Johnson C, Kwong J, Lina B, Lojo J, Mosnier A, Ng V, Vanhems P, Fisman DN. Influenza increases invasive meningococcal disease risk in temperate countries. *Clin Microbiol Infect* 2020.
70. Schubert P, Culibrk B, Chen D, Serrano K, Levin E, Chen Z, Zoescher P, Goodrich RP, Yoshida T, Devine DV. Improved *in vitro* quality of stored red blood cells upon oxygen reduction prior to riboflavin/UV light treatment of whole blood. *Transfusion* 2019; 2019; 59:3197-3204.
71. Scott AN, Buchan SA, Kwong JC, Drews SJ, Simmonds KA, Svenson LW. Using population-wide administrative and laboratory data to estimate type- and subtype-specific influenza vaccine effectiveness: A surveillance protocol. *BMJ Open* 2019; 9: e029708.
72. Seed CR, Allain J-P, Lozano M, Laperche S, Gallian P, Gross S, Kwon S-Y, Oh EY, Kim JN, Chua SS, Lam S, Ang AL, Tsoi W-C, Hewitt PE, Davison KL, Tettmar K, O'Flaherty N, Boland F, Williams P, Pomeroy L, Wendel S, Fachini R, Scuracchio P, Carminato P, Fearon M, O'Brien SF, Delage G, Kiely P, Hoad V, Matsubayashi K, Satake M, Taira R, Stramer SL, Sauleda S, Bes M, Piron M, El Ekiaby M, Vermeulen M, Levičnik Stezinar S, Nograšek P, Jarvis LM, Petrik J, Charlewood R, Flanagan P, Grabarczyk P, Kopacz A, Łętowska M, Seifried E, Schmidt M. International forum on occult hepatitis B infection and transfusion safety. *Vox Sang* 2019; 114: e1-e35.
73. Shah A, Solms A, Wiegmann S, Ahsman M, Berntorp E, Tiede A, Iorio A, Mancuso ME, Zhivkov T, Lissitchkov T. Direct comparison of two extended-half-life recombinant FVIII products: A randomized, crossover pharmacokinetic study in patients with severe hemophilia A. *Ann Hematol* 2019; 98: 2035-44.

74. Shih AW, Apelseh TO, Cardigan R, Marks DC, Bégué S, Greinacher A, de Korte D, Seltsam A, Shaz BH, Wikman A, Barty RL, Heddle NM, Acker JP, The QMiP Investigators on behalf of the Biomedical Excellence for Safer Transfusion Collaborative. Not all red cell concentrate units are equivalent: International survey of processing and *in vitro* quality data. *Vox Sang* 2019; 114: 783-94.
75. Skowronski DM, Leir S, De Serres G, Murti M, Dickinson JA, Winter A-L, Olsha R, Croxson MA, Drews SJ, Charest H, Martineau C, Sabaiduc S, Bastien N, Li Y, Petric M, Jassem A, Krajden M, Gubbay JB. Children under 10 years of age were more affected by the 2018/19 influenza A (H1N1)pdm09 epidemic in Canada: possible cohort effect following the 2009 influenza pandemic. *Euro Surveill: bulletin européen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin* 2019; 24: 1900104.
76. Strauss R, Cressman A, Cheung M, Weirnerman A, Waldman S, Etchells E, Zahirieh A, Tartaro P, Tezmovitz J, Callum J. Major reductions in unnecessary aspartate aminotransferase and blood urea nitrogen tests with a quality improvement initiative. *BMJ Qual Saf* 2019; 28: 809-16.
77. Taha M, Kylvik-Price D, Kumaran D, Scott MD, Toyofuku W, Ramirez-Arcos S. Bacterial survival in whole blood depends on plasma sensitivity and resistance to neutrophil killing. *Transfusion* 2019; 59: 3674-82.
78. Tonnetti L, O'Brien SF, Grégoire Y, Proctor MC, Drews SJ, Delage G, Fearon MA, Brès V, Linnen JM, Stramer SL. Prevalence of Babesia in Canadian blood donors: June–October 2018. *Transfusion* 2019; 59: 3171-6.
79. Turner TR, Lautner L, Hill A, Howell A, Skeate R, Acker JP. Evaluating the quality of red blood cell concentrates irradiated before or after cryopreservation. *Transfusion* 2020; 60: 26-9.
80. Van Remoortel H, Aranko K, Mueller MM, De Buck E, Devine D, Folléa G, Meybohm P, Tiberghien P, Wood EM, Vandekerckhove P, Seifried E. The systematic use of evidence-based methodologies and technologies enhances shared decision-making in the 2018 international consensus conference on patient blood management. *Vox Sang* 2020; 115: 60-71.
81. Vardaki MZ, Devine DV, Serrano K, Simantiris N, Blades MW, Piret JM, Turner RFB. Defocused spatially offset Raman spectroscopy in media of different optical properties for biomedical applications using a commercial spatially offset Raman spectroscopy device. *Appl Spectrosc* 2020; 74: 223-32.
82. Vollenberg R, Jouni R, Norris PAA, Burg-Roderfeld M, Cooper N, Rummel MJ, Bein G, Marini I, Bayat B, Burack R, Lazarus AH, Bakchoul T, Sachs UJ. Glycoprotein V is a relevant immune target in patients with immune thrombocytopenia. *Haematologica* 2019; 104: 1237-43.
83. Warkentin TE, Sheppard J-AI, Smith JW, Arnold DM, Nazy I. Timeline of heparin-induced thrombocytopenia seroconversion in serial plasma samples tested using an automated latex immunoturbidimetric assay. *Int J Lab Hematol* 2019; 41: 493-502.

84. Wilson EM, Branch DR. Human red blood cell stroma: An alternative to traditional allogeneic adsorption methods. *Transfusion* 2019; 59: 3736-45.
85. Wong RW, Balachandran A, Cheung PK, Cheng R, Pan Q, Stoilov P, Harrigan PR, Blencowe BJ, Branch DR, Cochrane A. An activator of G protein-coupled receptor and MEK1/2-ERK1/2 signaling inhibits HIV-1 replication by altering viral RNA processing. *PLoS Pathog* 2020; 16: e1008307.
86. Ya F, Xu XR, Shi Y, Gallant RC, Song F, Zuo X, Zhao Y, Tian Z, Zhang C, Xu X, Ling W, Ni H, Yang Y. Coenzyme q10 upregulates platelet cAMP/PKA pathway and attenuates integrin  $\alpha\text{IIb}\beta\text{3}$  signaling and thrombus growth. *Mol Nutr Food Res* 2019; 63: 1900662.
87. Ya F, Xu XR, Tian Z, Gallant RC, Song F, Shi Y, Wu Y, Wan J, Zhao Y, Adili R, Ling W, Ni H, Yang Y. Coenzyme q10 attenuates platelet integrin  $\alpha\text{IIb}\beta\text{3}$  signaling and platelet hyper-reactivity in ApoE-deficient mice. *Food Funct* 2020; 11: 139-52.
88. Yan M, Arsenault V, Pendergrast J. Evaluation of immunohematology knowledge in hematology trainees. *Transfusion* 2019; 59: 2685-90.
89. Yazer MH, Spinella PC, Doyle L, Kaufman RM, Dunn R, Hess JR, Filho LA, Fontaine M, Gathof B, Jackson B, Murphy MF, Pasion J, Raval JS, Rosinski K, Seheult J, Shih AW, Sperry J, Staves J, Tuott EE, Ziman A, Triulzi DJ, Biomedical Excellence for Safer Transfusion Collaborative. Transfusion of uncrossmatched group O erythrocyte-containing products does not interfere with most ABO typings. *Anesthesiology* 2020; 132: 525-34.
90. Yung GP, Seebach JD, Baerenzung N, Pendergrast J, Cserti-Gazdewich C, Branch DR. Eluates from DAT-positive patients with or without hemolysis after high-dose IVIG yield predominantly IgG isoagglutinins of IgG2 subclass. *Transfusion* 2019; 59: 1882-3.
91. Zalpuri S, Romeijn B, Allara E, Goldman M, Kamel H, Gorlin J, Vassallo R, Grégoire Y, Goto N, Flanagan P, Speedy J, Buser A, Kutner JM, Magnussen K, Castrén J, Culler L, Sussmann H, Prinsze FJ, Belanger K, Compennolle V, Tiberghien P, Cardenas JM, Gandhi MJ, West KA, Lee CK, James S, Wells D, Sutor LJ, Wendel S, Coleman M, Seltsam A, Roden K, Steele WR, Bohonek M, Alcantara R, Di Angelantonio E, van den Hurk K, BEST Collaborative. Variations in hemoglobin measurement and eligibility criteria across blood donation services are associated with differing low-hemoglobin deferral rates: A BEST collaborative study. *Transfusion* 2020; 60: 544-52.
92. Zeller MP, Rochweg B, Jamula E, Li N, Hillis C, Acker JP, Runciman RJR, Lane SJ, Ahmed N, Arnold DM, Heddle NM. Sex-mismatched red blood cell transfusions and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Vox Sang* 2019; 114: 505-16.

## Articles d'évaluation

1. Allan DS. Using umbilical cord blood for regenerative therapy: Proof or promise? *Stem Cells* 2020; 38: 590-595.
2. Alshalani A, Li W, Juffermans NP, Seghatchian J, Acker JP. Biological mechanisms implicated in adverse outcomes of sex mismatched transfusions. *Transfus Apher Sci* 2019; 58: 351-6.

3. Bohonek M, Kutac D, Acker JP, Seghatchian J. Optimizing the supply of whole blood-derived bioproducts through the combined implementation of cryopreservation and pathogen reduction technologies and practices: An overview. *Transfus Apher Sci* 2020; 102754.
4. Chen ZY, Oswald BE, Sullivan JA, Dahmani FZ, Pasmán Y, Liu Z, Chen P, Ni H. Platelet physiology and immunology: Pathogenesis and treatment of classical and non-classical fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia. *Ann Blood* 2019; 4:29.
5. Cohn CS, Allen ES, Cushing MM, Dunbar NM, Friedman DF, Goel R, Harm SK, Heddle N, Hopkins CK, Klapper E, Perumbeti A, Ramsey G, Raval JS, Schwartz J, Shaz BH, Spinella PC, Pagano MB. Critical developments of 2018: A review of the literature from selected topics in transfusion. A committee report from the AABB's clinical transfusion medicine committee. *Transfusion* 2019; 59: 2733-48.
6. Li J, Sullivan J, Ni H. Is platelet desialylation a novel biomarker and therapeutic target in immune thrombocytopenia? *Cell Immunol* 2020; 2: 6-14.
7. McVey MJ, Kapur R, Cserti-Gazdewich C, Semple JW, Karkouti K, Kuebler WM. Transfusion-related acute lung injury in the perioperative patient. *Anesthesiology* 2019; 131: 693-715.
8. Mehrabani D, Seghatchian J, Acker JP. Platelet rich plasma in treatment of musculoskeletal pathologies. *Transfus Apher Sci* 2019; 58: 102675.
9. Mithoowani S, Arnold DM. First-line therapy for immune thrombocytopenia. *Hamostaseologie* 2019; 39: 259-65.
10. Ramos JG, Zeller MP. Evidence-based minireview: The role of IV iron in management of patients with iron-deficiency anemia presenting to the emergency department. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2019; 2019: 323-6.
11. Scott BM, Sheffield WP. Engineering the serpin  $\alpha$ 1-antitrypsin: A diversity of goals and techniques. *Protein Sci* 2020; 29: 856-71.
12. Wabnitz H, Khan R, Lazarus AH. The use of IVIg in fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia— principles and mechanisms. *Transfus Apher Sci* 2020; 59: 102710.
13. Warkentin TE. Laboratory diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia. *Int J Lab Hematol* 2019; 41: 15-25.
14. Warkentin TE. High-dose intravenous immunoglobulin for the treatment and prevention of heparin-induced thrombocytopenia: A review. *Expert Rev Hematol* 2019; 12: 685-98.
15. Yu JK, Iorio A, Edginton AN, Wapps co-investigators. Using pharmacokinetics for tailoring prophylaxis in people with hemophilia switching between clotting factor products: A scoping review. *Res Pract Thromb Haemost* 2019; 3: 528-41.

### Commentaires, lettres, éditoriaux

1. Branch DR. A stressful predicament for blood bankers! *Transfus Med* 2020; 30:84-85.
2. Devine DV. Ironing out frequent blood donation. *Lancet Haematol* 2019;6:e492-e493.
3. Lachowsky NJ, Grace D. Canadian Blood Services should screen for behaviour, not sexual orientation. *Georgia Straight* 2019.

4. Shih AW, Morrison D, Sekhon AS, Lin Y, Chargé S, Chipperfield K, Beaveridge J. Educating the next frontier of transfusionists: A Transfusion Camp pilot program for nurse practitioners. *Transfusion* 2020; 60:1142-1148.

## Monographies et parties de monographies

1. Blake J. Modelling the need for new blood donors following a change in deferral period. In *Industrial Engineering and Operations Management I*. Edited by: Reis J, Melão. Published by Cham by Springer International Publishing. 2019.
2. Goldman M. HIV risk factors. In *Screening Blood Donors with the Donor History Questionnaire*. Edited by Eder A, Goldman M. Published by AABB Press. 2019.
3. O'Brien S, Carayiannis S. The AABB donor history questionnaire. In *Screening Blood Donors with the Donor History Questionnaire*. Edited by Eder A, Goldman M. Published by AABB Press. 2019.
4. Ramirez-Arcos S. The impact of bacterial biofilms in transfusion medicine. In *Racing for the Surface*. Edited by Li B, Moriarty TF, Webster T, Xing M. Published by Cham by Springer International Publishing. 2020.
5. Scott M. Model human  $\beta$  thalassemic erythrocytes: Effect of unpaired purified  $\alpha$ -hemoglobin chains on normal erythrocytes. In *Beta Thalassemia*. Edited by Zakaria M, Hassan TH. Published by IntechOpen. 2019.
6. Scott M, Mathews K, Ma H. Assessing the vascular deformability of erythrocytes and leukocytes: From micropipettes to microfluidics. In *Current and Future Aspects of Nanomedicine*. Edited by Khalil IAH. Published by IntechOpen. 2019.
7. Scott M, Nakane N, Maurer-Spurej E. Cryoprotection of platelets by grafted polymers. In *Cryopreservation - Current Advances and Evaluations*. Edited by Quain M. Published by IntechOpen, 2019.
8. Scott M, Wang D, Toyofuku W, Yang X. Modulating the T lymphocyte immune response via secretome produced miRNA: From tolerance induction to the enhancement of the anticancer response. In *Cells of the Immune System*. Edited by Fuchs O, Athari SS. Published by IntechOpen, 2019.

## Circulaires d'information de la Société canadienne du sang

1. Jenkins C. Circular of information for the use of human blood components: Plasma components. *Blood.ca* website 2019.
2. Jenkins C. Circulaire d'information sur l'utilisation de composants sanguins humains — Composants plasmatiques. *Site Web sang.ca*, 2019.
3. Jenkins C. Circular of information for the use of human blood components: Hematopoietic progenitor cells (HPC), cord blood. *Blood.ca* website 2020.
4. Jenkins C. Circulaire d'information sur l'utilisation de composants sanguins humains — Cellules progénitrices hématopoïétiques de sang de cordon ombilical. *Site Web sang.ca*, 2020.

## Publications sur le site Web de la Société canadienne du sang

1. Bigham M. Fractionated blood products and associated pathogen safety. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.
2. Bigham M. Réduction des agents pathogènes dans les produits de fractionnement. *Guide de la pratique transfusionnelle*. Révisé par Clarke G, Chargé S. Publié sur professionaleducation.blood.ca/fr par la Société canadienne du sang, 2019.
3. Clarke G, Côté J, Lane D. MNS system: Anti-M. *Blood.ca website* 2019.
4. Clarke G, Côté J, Lane D. Système MNS : L'anticorps anti-M. *Site Web sang.ca*, 2019.
5. Goldman M, Drews S, Devine D. Donor selection, donor testing and pathogen reduction. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.
6. Goldman M, Drews S, Devine D. Sélection des donneurs, dépistage des maladies transmissibles et réduction des agents pathogènes. *Guide de la pratique transfusionnelle*. Révisé par Clarke G, Chargé S. Publié sur professionaleducation.blood.ca/fr par la Société canadienne du sang, 2019.
7. Karkouti K. Research Unit: Reducing bleeding after cardiac surgery: Fibrinogen concentrate vs cryoprecipitate. *Blood.ca website* 2020.
8. Karkouti K. Concentré de recherche: Concentré de fibrinogène vs cryoprécipité pour réduire les saignements après une chirurgie cardiaque. *Site Web sang.ca*, 2020.
9. Lazarus A. Research Unit: Fighting inflammation with inflammation. *Blood.ca website* 2019.
10. Lazarus A. Concentré de recherche: Combattre l'inflammation par l'inflammation. *Site Web sang.ca*, 2019.
11. Meunier D, Peng S, Clarke G. Diego system: Anti-Dia. *Blood.ca website* 2019.
12. Meunier D, Peng S, Clarke G. Système Diego : L'anticorps anti-Dia. *Site Web sang.ca* 2019.
13. Meunier D, Peng S, Clarke G. Kell system: Anti-Jsa. *Blood.ca website* 2019.
14. Meunier D, Peng S, Clarke G. Système Kell : L'anticorps anti-Jsa. *Site Web sang.ca*, 2019.
15. Meunier D, Peng S, Clarke G. Rh system: Anti-V. *Blood.ca website* 2019.
16. Meunier D, Peng S, Clarke G. Système Rhésus : L'anticorps anti-V. *Site Web sang.ca*, 2019.
17. Meunier D, Peng S, Clarke G. Diego system: Anti-Wra. *Blood.ca website* 2019.
18. Meunier D, Peng S, Clarke G. Système Diego : L'anticorps anti-Wra. *Site Web sang.ca*, 2019.
19. Meunier D, Peng S, Clarke G. Lutheran system: Anti-Lua. *Blood.ca website* 2019.
20. Meunier D, Peng S, Clarke G. Système Lutheran : L'anticorps anti-Lua. *Site Web sang.ca*, 2019.
21. Meunier D, Peng S, Clarke G. Rh system: Anti-Cw. *Blood.ca website* 2019.
22. Meunier D, Peng S, Clarke G. Système Rhésus : L'anticorps anti-Cw. *Site Web sang.ca*, 2019.

23. O'Brien S. Surveillance report 2018. *Blood.ca website* 2019.
24. O'Brien S. Rapport de surveillance 2018. *Site Web sang.ca*, 2019.
25. Peng S, Meunier D. Lewis system: Anti-Lewis. *Blood.ca website* 2019.
26. Peng S, Meunier D. Système Lewis : Les anticorps anti-Lewis. *Site Web sang.ca*, 2019.
27. Peng S, Meunier D. Kell system: Anti-Kpa. *Blood.ca website* 2019.
28. Peng S, Meunier D. Système Kell : L'anticorps anti-Kpa. *Site Web sang.ca*, 2019.
29. Pineault N. Research Unit: Improving quality testing of stem cells for patients. *Blood.ca website* 2020.
30. Pineault N. Concentré de recherche: Améliorer les analyses de qualité réalisées sur les cellules souches destinées à la greffe. *Site Web sang.ca*, 2020.
31. Romans R. Platelet clinical best practices. *Blood.ca website* 2019.
32. Romans R. Bonnes pratiques en matière de transfusion de plaquettes. *Site Web sang.ca*, 2019.
33. Ward R. Striking the balance: Protecting data privacy in research. *Blood.ca website* 2019.
34. Ward R. Pour un bon équilibre : Protection des données dans les travaux de recherche. *Site Web sang.ca*, 2019.
35. Zeller M. Research Unit: Sex-mismatched red blood cell transfusions and mortality. *Blood.ca website* 2019.
36. Zeller M. Concentré de recherche: Transfusion de culots globulaires : Lien entre la non-concordance des sexes et la mortalité. *Site Web sang.ca*, 2019.

## Rapports techniques

1. Acker J. Risk of visual hemolysis in RCCs. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Regulatory Affairs 2019: 9.
2. Blake J, Howell A, McTaggart K. A technical analysis of the impact of sample removal on unit volume and dose in red blood cell collections. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
3. Chargé S. HLA laboratory director training: Environmental scan and needs assessment. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
4. Chargé S. Review of the Australian red cross iTransfuse mobile app. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
5. Howell A, McTaggart K, Schubert P. Cerus intercept pathogen reduced platelets in platelet additive solution. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
6. Howell A, Schubert P. Platelet pooling set evaluation RFP #511-17. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
7. Howell A, Schubert P, McTaggart K. Non-destructive testing for red cell concentrates. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
8. Howell A, Schubert P, McTaggart K. Non-destructive quality control testing for red cell concentrates. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
9. McManus J, Wambolt R. Measuring product specific gravity. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2019.

10. Olafson C, Acker J. Blizbox testing final report v1.0. Internal report submitted to FrostTime LLC 2019.
11. Olafson C, Acker J. CompoLab TM evaluation final report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
12. Olafson C, Goldman M, O'Brien S, Acker J. CompoLab TM evaluation – pilot study results summary v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
13. Olafson C, Turner T, Acker J. Evaluation of low hemoglobin concentration using the Coulter DxH 520 report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
14. Ramirez-Arcos S. Proficiency test kit ID 2019-10 bacterial detection testing summary report. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2019.
15. Ramirez-Arcos S. Investigation of bacterial growth in culture bottles unloaded due to a BacT/ALERT hard drive failure. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
16. Ramirez-Arcos S. Certificate of conformance - BPA and BPN lots. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2019.
17. Sheffield W. Preliminary presentation of test data from freeze-drying of Canadian Blood Services frozen plasma using Terumo process. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
18. Sheffield W, Bhakta V. Investigation of FFPA unit. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2019.
19. Sheffield W, Webert K, Tinmouth A, Pryzdial E. Medical and scientific review of JIVI®: Plasma product selection process for a new brand of long-acting recombinant FVIII. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Product Innovation Operating Committee (PIOC) 2019.
20. Turner T, Clarke G, Acker J. Unit investigations 2020: Investigating RBC quality of a potential GIL negative donor due to membrane transporter issues. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
21. Turner T, Clarke G, Skeate R, Acker J. Unit investigations 2018: Investigating the quality of a rare cryopreserved McLeod red cell concentrate and post deglycerolization characteristics of RCCs cryopreserved using pre-ACP 215 manual methods prior to the implementation of the buffy coat method. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
22. Versey Z. Bacterial adhesion and growth in blood transfusion sets – a pilot study. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2019.
23. Walsh G, Haw J, Chargé S. MSM research program knowledge synthesis interim report. External report submitted to Canadian Blood Services and MSM Knowledge Synthesis Forum participants 2020.
24. Walsh G, Haw J, Chargé S. Programme de recherche HARSAH — Rapport provisoire de synthèse des connaissances. Rapport externe soumis à la Société canadienne du sang et aux participants du forum de synthèse de la recherche sur les HARSAH 2020.

25. Wambolt R, Jenkins C. RBC c055519407046203 unit investigation Ottawa. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Supply Chain - Production Process Management 2019.
26. Wambolt R, Jenkins C. 2PD0269 unit investigation RC from Brampton. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Supply Chain - Production Process Management 2019.
27. Wambolt R, McManus J. 2PD assay performance characterization. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
28. Zhong J, Jenkins C, Lefresne W, Leung D. Extending freezing time for frozen plasma (ACD-A and Whole Blood FP). Internal report submitted to Canadian Blood Services, Supply Chain - Production Process Management 2019.
29. Zhong J, McManus J, Lefresne W, Nickel S. Trima software v7 upgrade. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
30. Ramirez-Arcos S. Bacterial growth in cold platelets. External report submitted to NHSBT and Paul-Erich-Institut. February 2020.

### Publications sur d'autres sites Web

1. Caza P. Vers une nouvelle politique de don de sang? Un projet d'Héma-Québec auprès des hommes gais sexuellement actifs fait l'objet d'une étude. *Actualités UQAM*, 2020.
2. Grace D, Gaspar M, Lessard D, Klassen B, Brennan D, Adam B, Cox J, Moore D, Lambert G, Jollimore J, Lachowksy N, Hart T. Gay, bisexual, and queer men call for equity and evidence in blood donation policy. ENGAGE website 2019.