

Centre d'innovation

Rapport d'étape annuel

2018-2019

21 juin 2019



**Société
canadienne
du sang**

SANG
PLASMA
CELLULES SOUCHES
ORGANES
ET TISSUS



Table des matières

Lettre d'introduction	3
Sommaire	5
Le Centre d'innovation	6
Nous avons un objectif clair	6
Nous savons où nous ajoutons de la valeur	6
Nous avons toujours la qualité en tête	7
Nous regardons vers l'avenir	7
Protéger	10
Protéger les donneurs	10
Protéger les receveurs	11
Protéger la sécurité de l'approvisionnement	13
Un modèle pour gérer le sang rare	15
Mobiliser	17
Mobiliser les donneurs actuels et futurs	17
Réseau pancanadien de spécialistes de la recherche	20
International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines	25
Formation, éducation et perfectionnement professionnel	27
Améliorer	32
Le sang	32
Le plasma	45
Les cellules souches	49
Les organes et les tissus	50
Gouvernance	51
Documents de référence cités	54
Annexe I : Subventions et bourses	62
Annexe II : Produits de connaissance et leur impact	78

Lettre d'introduction

28 mai 2019

Cher lectorat,

C'est avec grand plaisir que nous vous présentons le rapport d'étape 2018-2019 du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang. Au cours de la dernière année, nous avons souligné le 20^e anniversaire de notre organisation et entamé un nouveau chapitre de notre histoire avec un objectif, une mission et une marque renouvelés. L'engagement de notre organisation envers les Canadiens n'a toutefois pas changé : en tant que chaîne de vie du Canada, la Société canadienne du sang réitère [sa promesse pour la vie](#). Le Centre d'innovation est fier d'aider la Société canadienne du sang à tenir cette promesse.

Par son travail, le Centre d'innovation aide la Société canadienne du sang à protéger la qualité et la sécurité de ses produits et services, à mobiliser ses parties prenantes, à créer des liens solides avec ses partenaires et autres acteurs du milieu ainsi qu'à améliorer et à transformer les systèmes et les processus de façon continue en proposant des solutions novatrices. Le présent rapport décrit les réalisations de notre réseau de chercheurs, d'experts médicaux, de partenaires de recherche et de collaborateurs au cours de la dernière année :

- Le financement et les produits que nous avons fournis dans le cadre de programmes de recherche ont appuyé le travail de 124 chercheurs.
- Notre réseau de recherche a publié 163 articles révisés par des pairs et a livré plus de 300 présentations à des conférences locales, nationales et internationales.
- Nous avons rédigé 26 rapports techniques, que nous avons communiqués à la Société canadienne du sang et à différents partenaires pour éclairer la prise de décisions.
- Nous avons attiré plus de 3 700 participants à des activités d'éducation et d'échange de connaissances organisées ou soutenues par le Centre d'innovation.

Voici certaines de nos réalisations :

- Après que l'exclusion à vie des donneurs de sang ayant des antécédents de cancer soit passée à une période de non-admissibilité de cinq ans après leur guérison, nous avons établi que le nombre de donneurs exclus avait diminué de façon importante, en particulier chez les nouveaux donneurs, où le taux d'exclusion est passé de 9,4 à 3,2 sur 1 000.
- Une étude financée par notre nouveau Programme de bourses visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation du sang a démontré la faisabilité d'un test prénatal non invasif pour déterminer l'antigène D du fœtus. Ce test permettra de réduire les injections anti-D prénatales non nécessaires. Les résultats de cette étude ont été utilisés à des fins de développement.
- Grâce à la recherche, le test MMA (*monocyte monolayer assay*) – un test qui peut aider à choisir le sang le plus sûr pour des patients difficiles à jumeler – a été amélioré, ce qui a facilité sa migration vers les laboratoires cliniques. Le test sera bientôt pratiqué au laboratoire de diagnostic d'Edmonton.

- Notre équipe de développement de produits et de processus a contribué à l'introduction d'une nouvelle trousse pour le mélange de plaquettes. Cette trousse, qui a été approuvée par Santé Canada en 2018-2019, favorise un rendement plaquettaire plus constant.
- Le Comité consultatif national sur le sang et les produits sanguins du Canada a approuvé les lignes directrices sur les plaquettes élaborées par l'International Collaboration for Transfusion Medicine Guideline (ICTMG). L'ICTMG a publié trois revues systématiques, un document d'orientation et d'autres ressources sur la prise en charge fondée sur des données probantes de la thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle.
- Le Centre d'innovation a contribué à une conférence internationale de consensus sur la gestion du sang du patient, qui a établi dix recommandations de pratiques cliniques et douze recommandations en matière de recherche sur la transfusion de globules rouges chez les patients adultes.
- Le Centre d'innovation a publié les résultats d'une recherche axée sur la découverte qui établit un lien entre une protéine plasmatique et la coagulation du sang (plaquettes), suggérant une nouvelle connexion entre la diète et la santé du cœur. Le chercheur en chef, Heyu Ni, a reçu une prestigieuse bourse du volet Fondation des Instituts de recherche en santé du Canada.

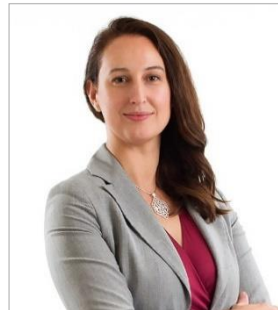
Nous sommes très reconnaissants du soutien que nous recevons de nos bailleurs de fonds, à savoir Santé Canada et les ministères de la Santé provinciaux et territoriaux, et de nos partenaires et collègues du milieu de la transfusion et de la transplantation. Nous sommes heureux de continuer à innover et à communiquer nos connaissances pour appuyer la **chaîne de vie du Canada** et la gestion vigilante du système canadien de produits vitaux pour la transfusion et la transplantation.

Sincères salutations.



Le vice-président aux affaires médicales et à l'innovation de la Société canadienne du sang

Isra Levy



La directrice du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang

Chantale Pambrun

Sommaire

Le rapport d'étape annuel du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang fait le point sur les activités et les réalisations du Centre au cours du dernier exercice (du 1^{er} avril 2018 au 31 mars 2019). Nous donnons d'abord un aperçu du Centre d'innovation, qui prépare le Canada pour l'avenir en se tenant au courant des principales tendances et découvertes pouvant avoir des répercussions en transfusion et en transplantation. Nous présentons ensuite nos réalisations de 2018-2019 suivant les trois piliers de la Société canadienne du sang : protéger, mobiliser et améliorer. Dans la section Protéger, nous décrivons les travaux qui visent à maintenir un équilibre entre la santé des donneurs et des receveurs, d'une part, et la sécurité de l'approvisionnement, d'autre part. La section Mobiliser met l'accent sur le réseau pancanadien du Centre d'innovation et sur ses relations internationales, et décrit comment le Centre profite de ces relations pour soutenir la recherche, l'élaboration de lignes directrices, la formation, l'éducation et le développement professionnel. Dans la section Améliorer, nous abordons les progrès réalisés pour améliorer le système canadien de collecte et de distribution de produits vitaux, qui englobent le sang, le plasma, les cellules souches, les organes et les tissus. L'ensemble du rapport témoigne de la nature interdisciplinaire et collaborative du Centre d'innovation ainsi que des contributions des nombreuses personnes qui y sont associées : chercheurs, personnel chargé du développement, directeurs et conseillers médicaux, responsables de projets, bénéficiaires de financement, collaborateurs et partenaires¹. Le rapport se termine par une section sur la gouvernance, qui expose le bilan et les résultats du Centre pour le présent cycle de financement. Suivent deux annexes énumérant les projets de recherche financés par nos programmes et diverses publications découlant de nos activités.

¹ Le nom des membres du personnel de la Société canadienne du sang, y compris des chercheurs du Centre d'innovation, des experts médicaux et des épidémiologistes, de même que le nom des organisations et chercheurs subventionnés par le Centre, sont indiqués en gras.

Le Centre d'innovation

Lorsque la Société canadienne du sang a été créée, tous les intervenants s'entendaient pour dire qu'un système de gestion du sang sûr et efficace n'allait pas sans une nouvelle approche de recherche-développement. Dans son premier rapport aux Canadiens, en 1998-1999, la Société canadienne du sang reconnaissait que son engagement ferme à entreprendre des activités de recherche-développement ne représentait « rien de moins qu'un engagement de voir l'avenir dans une perspective de changements constants. » Vingt ans plus tard, le Centre d'innovation – le cœur des activités de recherche-développement de l'organisation – continue d'accueillir le changement et d'en être le maître d'œuvre.

Nous avons un objectif clair

Le Centre d'innovation aligne ses activités sur les piliers de la Société canadienne du sang : **protéger, mobiliser et améliorer**. Ses travaux portent sur tous les maillons de la **chaîne de vie du Canada** pour assurer un approvisionnement sanguin sûr, de qualité et suffisant à long terme.

Le Centre d'innovation est financé principalement en vertu d'un accord de contribution avec Santé Canada. À ce financement s'ajoutent des fonds des ministères de la Santé provinciaux et territoriaux. En 2017-2018, Santé Canada a renouvelé le financement de la Société pour un nouveau cycle de cinq ans, ce qui nous a permis de mettre à jour nos priorités de recherche et nos indicateurs de rendement (figure 1).

« ...nous devons innover, sans cesse réinventer afin de trouver de meilleures réponses pour demain. »

Extrait de la [mission](#) de la Société canadienne du sang

Nous savons où nous ajoutons de la valeur

Relevant de la division des Affaires médicales et de l'innovation de la Société canadienne du sang, le Centre d'innovation conclut des alliances stratégiques pour mener des activités de recherche-développement et de mobilisation du savoir en appui à une gestion du sang sûre, efficace et sensible aux besoins.

Le Centre d'innovation est constitué d'un réseau d'experts interdisciplinaire et collaboratif pancanadien. Les connaissances générées par ce réseau approfondissent notre compréhension collective du système du sang, aident à établir de meilleures pratiques et influencent les politiques.

Recherche – Dirigé par William

Sheffield, directeur associé à la recherche, ce groupe ouvre de nouvelles perspectives par les travaux axés sur la découverte que ses chercheurs mènent sur le sang et les produits sanguins, le plasma, les cellules souches et d'autres sujets connexes.

Priorités : promouvoir une utilisation judicieuse des produits sanguins; assurer un approvisionnement suffisant; réduire les effets indésirables liés aux transfusions; optimiser la qualité des produits sanguins; remplacer ou améliorer les produits sanguins grâce à de nouveaux traitements ou à de nouvelles technologies.

Développement de produits et de processus – Dirigé par le directeur associé **Ken McTaggart**, ce groupe mène des travaux de recherche appliquée pour appuyer les activités de la Société canadienne du sang et sa transformation par l'innovation.

Priorités : approfondir la connaissance de nos produits et des processus utilisés pour les fabriquer; concevoir de nouveaux produits ou des produits de la prochaine génération ainsi que les processus utilisés pour les fabriquer; améliorer les produits de la génération actuelle et les processus utilisés pour les fabriquer; résoudre les problèmes.

Mobilisation des connaissances et alliances stratégiques – Sous la responsabilité de la directrice associée **Sophie Chargé**, ce groupe appuie le système de santé en connectant les gens, les ressources et les connaissances du réseau de santé canadien.

Priorités : soutenir la recherche et la formation; influencer la pratique clinique; gérer le savoir et établir des alliances stratégiques.

Nous avons toujours la qualité en tête

Nos travaux visent à protéger et à améliorer la **chaîne de vie du Canada** d'une extrémité à l'autre. Dans tout ce que nous faisons, notre préoccupation première est la sécurité du sang et des produits sanguins pour les patients. Nous soutenons les efforts de la Société canadienne du sang pour améliorer les produits et les processus de façon continue et pour aider chaque patient, couvrir chaque besoin et servir chaque Canadien.

Nous regardons vers l'avenir

Nous échangeons avec des collègues et des experts scientifiques et médicaux, au Canada et à l'étranger, pour nous tenir au courant des découvertes qui peuvent avoir un impact sur la **chaîne de vie du Canada**.

En 2018-2019, la Société canadienne du sang a exercé une veille technologique qui a mis en évidence les principales tendances dont l'industrie du sang devrait tenir compte. Ces tendances sont susceptibles d'influencer chaque facette de l'industrie du sang et d'entraîner des changements novateurs dans de nombreux secteurs – de la gestion de la production et de la chaîne d'approvisionnement à notre façon d'aborder les donneurs.

Par exemple, la médecine de précision est une tendance qui pourrait avoir des répercussions sur les organismes de collecte de sang, bien qu'on ne sache pas encore lesquelles. En médecine

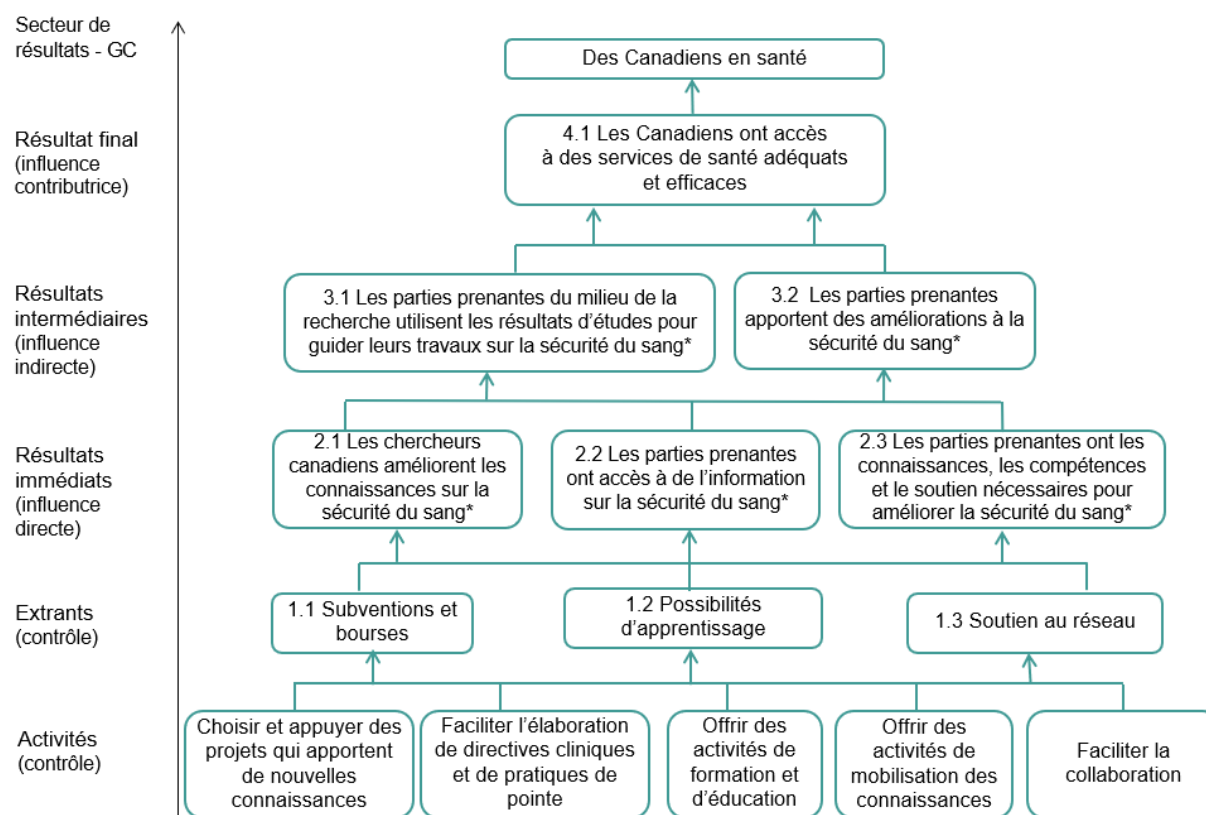


Figure 1. Modèle logique du Centre d'innovation. *Dans le contexte du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang, le terme sécurité du sang englobe les notions de sécurité, d'efficacité et de réactivité du système d'approvisionnement en sang et en produits sanguins.

GC : gouvernement du Canada

transfusionnelle et en transplantation, les soins ont toujours été personnalisés par nécessité : chaque unité doit être appariée à son receveur. Toutefois, selon de nouvelles données probantes, dont une grande partie a été produite au Canada avec l'aide du Centre d'innovation, les caractéristiques des donneurs et des receveurs pourraient avoir un impact sur la qualité et l'efficacité des produits et sur les résultats des transfusions. Ces données pourraient pousser l'industrie du sang à rechercher un degré de précision encore plus grand.

Les études toujours plus nombreuses qui utilisent les données de la Société canadienne du sang témoignent de l'intérêt croissant pour la médecine de précision; pour générer une base de données probantes aux fins de la production de produits personnalisés, il faut établir un lien entre les données, à savoir les caractéristiques des donneurs, les propriétés des produits et les résultats pour les patients. Dans l'avenir, les donneurs pourraient être incités à donner un type de produit en particulier, selon leurs caractéristiques, et le jumelage

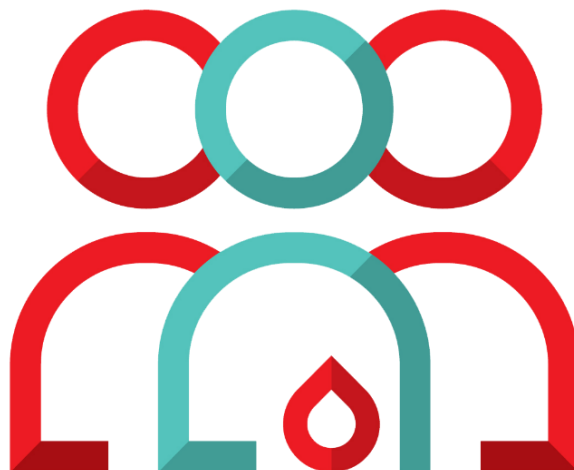
donneur-receveur pourrait aller au-delà du typage tissulaire.

Les changements climatiques contribuent également à la mutation du monde de la santé, et l'industrie du sang en ressentira vraisemblablement les impacts à bien des égards. La veille technologique pour les maladies infectieuses émergentes doit prendre en considération la croissance des zones géographiques où l'on recense les maladies transmises par des insectes. L'adoption de technologies d'inactivation des agents pathogènes pour protéger les patients des maladies transmissibles par transfusion pourrait jouer un rôle grandissant dans la sécurité transfusionnelle au Canada.

L'évolution des technologies et des risques cristallise l'importance de renforcer les capacités du système pour assurer une gestion du sang durable et progressiste. Le Centre d'innovation prépare le Canada pour demain en adaptant ses programmes aux nouveaux besoins. Par exemple, pour que le système demeure à la hauteur, il améliore ses programmes de recherche et de formation ainsi que son infrastructure de développement. De plus, il solidifie ses relations avec ses homologues régionaux et internationaux, s'assurant ainsi que le Canada demeure à l'avant-garde des avancées dans le domaine, et ce dans l'intérêt de tous les Canadiens.

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.



Protéger

À la Société canadienne du sang, nous accordons une importance capitale à la sécurité de chaque patient. Il est également essentiel pour nous de protéger la santé des donneurs qui contribuent avec tant de générosité à la **chaîne de vie du Canada**. Le Centre d'innovation soutient la recherche pour assurer un équilibre entre la nécessité de maintenir un approvisionnement suffisant et celle d'assurer la santé et la sécurité des donneurs et des receveurs.

Protéger les donneurs

Nous avons diverses mesures pour protéger la santé des donneurs, par exemple le questionnaire sur la santé des donneurs, l'intervalle minimal entre les dons et le test d'hémoglobine.

Des études effectuées par le Centre d'innovation et d'autres organisations montrent que beaucoup de donneurs de sang total souffrent d'une carence en fer¹⁻⁴. Cela est particulièrement vrai pour les femmes et les donneurs réguliers. Le fer est important pour la santé^{5, 6}. Lorsqu'un donneur continue de présenter un bilan négatif en fer, il peut contracter une anémie ferriprive, une maladie caractérisée par de la fatigue, une diminution des capacités physiques et un essoufflement plus prononcé à l'effort. Le fer joue également un rôle important durant la grossesse; il aide au développement normal du fœtus.

En 2017, s'appuyant en partie sur une vaste étude sur les taux de ferritine chez les donneurs de sang canadiens¹, la Société canadienne du sang a modifié ses critères d'admissibilité au don de sang afin de réduire le risque de carence en fer. Cette année, **Mindy Goldman**, directrice médicale à la Société canadienne du sang, et **Sheila O'Brien**, directrice associée du Programme d'épidémiologie et de surveillance, ont analysé l'impact de ces changements⁷.

Chez les femmes à qui l'on a demandé de donner moins fréquemment (c'est-à-dire à intervalles d'au moins 84 jours au lieu de 56), le taux de refus associé à un faible taux d'hémoglobine a diminué, passant de 13 % à 9,5 %. À l'opposé, les taux d'hémoglobine moyens ont augmenté, passant de 135 g/l à 136,2 g/l. Chez les hommes, pour lesquels on avait établi un

taux d'hémoglobine minimal plus rigoureux (130 g/l au lieu de 125 g/l), nous avons observé une légère augmentation, et dans le taux de refus, et dans le taux d'hémoglobine. Comme on s'y attendait, le nombre de dons par année a diminué, soit de 12 % chez les femmes et de 4 % chez les hommes. Pour compenser ces pertes, nous avons recruté de nouveaux donneurs et récupéré des donneurs inactifs. Dans l'ensemble, notre bassin de donneurs s'est accru de 5,8 %. Les mesures instaurées ont donc contribué à protéger la santé des donneurs tout en maintenant l'approvisionnement en sang.

Mindy Goldman et **Sheila O'Brien** ont également évalué le taux de retour des donneurs et la fréquence des dons, et ont mesuré à nouveau le taux de ferritine des donneurs⁸. Dans l'étude de 2017, le taux de ferritine a été mesuré chez plus de 12 500 donneurs. Ceux dont le taux était bas en ont été informés, et on leur a conseillé de ne pas faire de don pendant six mois. La plupart des donneurs ont suivi cette recommandation, et les nouveaux tests ont révélé une certaine augmentation des taux de ferritine. Toutefois, chez la majorité des donneurs qui avaient un faible taux en 2017, les taux de ferritine étaient demeurés bas ou limites. Ces résultats indiquent que si l'on veut protéger les donneurs à long terme, il faut déployer des efforts soutenus pour les encourager à augmenter leur consommation de fer. Nous allons continuer de chercher des moyens d'améliorer les réserves de fer des donneurs afin de protéger leur santé.

Trouver l'harmonie dans les complications liées au don de sang

Des complications peuvent survenir pendant et après un don de sang, la majorité des réactions chez les donneurs étant un état de pré-évanouissement ou la perte de conscience (malaise vagal). Il y a plusieurs années, **Mindy Goldman** a dirigé une collaboration multinationale qui a publié des définitions « harmonisées » des complications liées au don de sang⁹, offrant ainsi au milieu des termes dont il avait grandement besoin.

En 2018, **Mindy Goldman** et ses collègues ont validé ces définitions harmonisées¹⁰. Les données recueillies auprès de 54 répondants répartis dans 25 pays ont montré que l'utilisation de ces définitions a conduit à plus grande uniformité des diagnostics. L'harmonisation favorise l'échange d'information précieuse entre les pays et contribue à mettre la sécurité des donneurs à l'avant-plan.

Protéger les receveurs

La santé des receveurs est protégée en partie par les questions que l'on pose aux donneurs et par les tests effectués sur les échantillons de sang, tests établis à partir d'un système de surveillance. Ces éléments sont des aspects importants du système à volets multiples que nous avons mis en place pour assurer la sécurité transfusionnelle.

Le dernier rapport de surveillance (publié en août 2018) indique que les infections à diffusion hématogène continuent d'être très rares chez les donneurs de la Société canadienne du sang^{11,12}. Les données confirment des taux très bas de maladies transmissibles et estiment très faibles les risques résiduels d'infection par transfusion de sang.

Les menaces liées aux agents pathogènes émergents continuent d'être surveillées. Le *Babesia microti*, un parasite transmis par les tiques qui cause la babésiose, suscite des inquiétudes au Canada et aux États-Unis, et semble être aux premiers stades de son installation dans certaines régions du Canada. **Sheila O'Brien** a participé cette année à une étude internationale sur l'impact d'infections parasitaires comme la babésiose et la malaria sur la sécurité transfusionnelle¹³. Il en ressort qu'à la différence des efforts déployés pour atténuer les risques bactériens et viraux, les efforts d'atténuation des risques parasitaires varient considérablement et dépendent de plusieurs facteurs, dont la disponibilité de tests, les priorités en santé publique et les contraintes socioéconomiques.

Le parasite de la malaria préoccupe toutes les nations du monde, même les pays non endémiques comme le Canada. **Sheila O'Brien** a dirigé une étude qui avait pour but d'analyser les décisions stratégiques portant sur la malaria dans les pays non endémiques. L'étude a démontré que ces pays évaluaient les risques conformément au cadre décisionnel fondé sur les risques de l'Alliance of Blood Operators¹⁴. Au

Canada, on gère le risque de malaria en excluant du don de sang toute personne à risque.

En 2018, **Sheila O'Brien**, **Mindy Goldman** et leurs collègues d'Héma-Québec Yves Grégoire et Gilles Delage ont voulu savoir si le risque de transmission du virus T-lymphotrope humain (HTLV) serait différent si l'on modifiait la politique de sélection des donneurs¹⁵⁻¹⁷. Depuis 1990, tous les dons de sang au Canada font l'objet d'un test de dépistage du HTLV. À ce jour, aucun cas de transmission par transfusion n'a été signalé et la prévalence du HTLV chez les donneurs de sang canadiens n'a pas changé. La plupart des donneurs qui se révèlent positifs sont de nouveaux donneurs. Par ailleurs, vu l'utilisation de procédés modernes comme la réduction leucocytaire systématique, l'analyse de tous les dons de sang pour le HTLV ne présenterait que peu d'avantages. Selon les résultats de l'étude, tester uniquement les nouveaux donneurs n'aurait qu'un effet négligeable sur le risque pour les receveurs. Ces données influenceront les décisions futures concernant le dépistage du HTLV.



Lire le [Concentré de recherche](#) sur ces travaux.

Les travaux de **Mindy Goldman** et de **Sheila O'Brien** aident la Société canadienne du sang à réévaluer les tests de dépistage et les critères d'admissibilité en place depuis plusieurs années afin qu'ils demeurent pertinents et alignés sur les

données actuelles concernant les risques d'infection.

Protéger la sécurité de l'approvisionnement

Des critères d'admissibilité en constante évolution

La Société canadienne du sang s'efforce de protéger la sécurité de l'approvisionnement en sang tout en refusant le moins de donneurs possible. Modifier les critères d'admissibilité en s'appuyant sur la recherche peut contribuer à augmenter le nombre de donneurs admissibles sans compromettre la sécurité de l'approvisionnement.

Dans la foulée d'une vaste étude scandinave qui a fourni des preuves convaincantes que le cancer ne peut être transmis par transfusion, la Société canadienne du sang a établi à cinq ans la période d'exclusion des donneurs ayant souffert de certains cancers non cutanés. Auparavant, ces donneurs étaient exclus à vie. **Mindy Goldman** et **Sheila O'Brien** ont étudié les répercussions de ce changement et ont découvert que le taux d'exclusion des nouveaux donneurs a diminué de façon substantielle, passant de 9,4 à 3,2 pour 1 000 dons¹⁸. Pour l'ensemble des donneurs, le taux d'exclusion est passé de 3,1 à 1,1 pour 1 000 dons. En plus d'avoir contribué à accroître le nombre de donneurs admissibles, l'étude a montré l'importance de réévaluer les critères d'admissibilité à la lumière des nouvelles données disponibles.

Malgré un manque de données probantes, la vieillesse est un autre facteur qui a contribué à restreindre l'admissibilité des donneurs de sang dans le passé. À cet égard, la Société canadienne du sang a modifié sa politique d'admissibilité il y a plusieurs années afin que les personnes âgées en bonne santé puissent donner sans danger et contribuer en grand nombre à l'approvisionnement en sang au-delà de limites d'âge arbitraires. Au cours de la dernière année, **Mindy Goldman** a participé à un projet en collaboration avec l'organisation internationale Biomedical Excellence for Safer Transfusion Collaborative; les chercheurs ont conclu que l'exclusion des donneurs uniquement en raison de leur âge avancé semblait injustifiée¹⁹.

La Société canadienne du sang a réduit graduellement la période de non-admissibilité des hommes ayant des rapports sexuels avec d'autres hommes (HARSAH), qui est passée successivement de permanente à cinq ans, à un an, puis à trois mois (en juin 2019). **Sheila O'Brien** et **Mindy Goldman** ont analysé la conformité aux critères pour les périodes de cinq ans et de un an, et ont conclu qu'il n'y avait eu aucun impact sur les taux de non-conformité. De plus, contrairement à ce qui avait été prédit par des études de modélisation, l'adoption de périodes de non-admissibilité plus courtes n'a eu d'incidence ni sur les taux de VIH ni sur les dons de sang²⁰. Par ailleurs, depuis que les périodes d'attente sont plus courtes, on a observé une légère augmentation du nombre de donneurs HARSAH admissibles.

Le Programme de subventions de recherche sur les HARSAH continue de soutenir la recherche afin de trouver des preuves suffisantes à l'appui de méthodes de sélection alternatives pour les donneurs de sang ou de plasma. Ces nouvelles données pourraient faire évoluer les critères d'admissibilité actuels pour les HARSAH tout en préservant la sécurité de l'approvisionnement en sang. Les résultats de ce programme devraient être disponibles plus tard en 2019-2020.

Un modèle mathématique pour l'approvisionnement en sang

John Blake a mis au point un modèle mathématique de la chaîne d'approvisionnement qui facilite la prise de décisions stratégiques et aide à répondre efficacement à la demande de produits sanguins. Le chercheur a illustré son approche au moyen d'une étude de cas de la chaîne d'approvisionnement de la Colombie et a démontré que le modèle pouvait tenir compte des réalités locales²¹.

Assurer une utilisation appropriée des produits sanguins

Pour maintenir un approvisionnement en sang suffisant, s'il est essentiel d'avoir un bassin de donneurs qui répond aux besoins, il est tout aussi important d'utiliser les produits sanguins de façon judicieuse. La transfusion sanguine est l'une des

interventions médicales les plus courantes, et comme toute intervention, elle comporte des avantages, des risques et des coûts.

La gestion du sang du patient (GSP) a pour but d'améliorer les résultats pour les patients en limitant le nombre de transfusions et en mettant l'accent sur la préservation du sang du patient²². En 2019, un comité international dont faisait partie l'experte scientifique en chef de la Société canadienne du sang, **Dana Devine**, a publié des lignes directrices fondées sur des données probantes en matière de GSP. Ces lignes directrices ont été élaborées à une conférence de consensus à Francfort²³. Le comité a formulé dix recommandations cliniques et douze recommandations de recherche relatives à la transfusion de globules rouges chez les patients adultes. Les recommandations touchent trois sujets en particulier : l'anémie préopératoire, les seuils transfusionnels pour les globules rouges et la mise en place de programmes de GSP. Adoptant une approche rigoureuse, le comité a dirigé la méta-analyse de plus de 17 000 citations tirées de la documentation associée aux questions posées. Les recommandations qui en ont découlé offrent une base sur laquelle appuyer la pratique clinique; toutefois, le comité a noté l'absence de données probantes fiables pour répondre à plusieurs des questions posées, soulignant la nécessité de mener des études supplémentaires et d'élaborer d'autres lignes directrices dans ce domaine.

Un modèle pour gérer le sang rare

Le groupe sanguin est déterminé par la présence ou non de certaines molécules (antigènes) à la surface des globules rouges. Plus de 300 antigènes et plus de 30 systèmes de groupes sanguins ont été recensés, dont les systèmes ABO et Rhésus. Comme certaines combinaisons d'antigènes sont beaucoup moins communes que d'autres, il y a des groupes sanguins plus rares. Un groupe sanguin est rare lorsque la combinaison est présente chez une personne sur 500, et très rare si elle se retrouve chez une personne sur 1 000.

Pour aider à répondre aux besoins des Canadiens qui ont un sang rare, l'ingénieur **John Blake** et la directrice médicale associée **Gwen Clarke**, de la Société canadienne du sang, ont utilisé un modèle de simulation afin de trouver des moyens d'optimiser les réserves de sang rare de la Société²⁴⁻²⁶.

Ils ont découvert que la solution la plus sûre pour garantir l'accès des patients canadiens ayant un sang rare à des transfusions de globules rouges au moment où ils en ont besoin était de conserver un stock modeste d'unités de sang rare congelées et d'accroître les analyses permettant d'identifier les donneurs de sang rare.

Compte tenu en partie de ces résultats, le Programme de sang rare de la Société canadienne du sang est en train de redéfinir la quantité d'unités congelées à garder en réserve pour améliorer l'efficacité du programme et peut-être réaliser des

économies à long terme. Toutes les unités de sang rare jetées seront utilisées comme réactifs dans des tests sérologiques ou pour la recherche sur la cryoconservation des globules rouges.



Lire le [Concentré de recherche](#) sur ces travaux.

La Société canadienne du sang étudie actuellement de nouvelles technologies comme le séquençage de nouvelle génération afin d'analyser le sang d'un plus grand nombre de donneurs et de repérer ceux qui ont un sang rare.

Gwen Clarke décrit [ici](#) le Programme de sang rare de la Société canadienne du sang, qui travaille en partenariat avec l'International Rare Donor Panel afin de sauver des vies dans le monde entier.

Aider chaque patient,
couvrir chaque besoin,
servir chaque Canadien

Pour en savoir plus, consultez la [vision](#) de la Société canadienne du sang.



Mobiliser

La Société canadienne du sang informe les donneurs et le public des projets de recherche qu'elle mène et de leur influence possible sur le système du sang. Le Centre d'innovation tisse des liens solides avec diverses parties prenantes afin de faciliter la recherche, l'élaboration de lignes directrices, la formation, l'éducation et le développement professionnel.

Mobiliser les donneurs actuels et futurs

Intéresser le public à nos projets de recherche et à nos ressources éducatives

Dans le cadre de la stratégie de communication scientifique du Centre d'innovation, qui a été élaborée en collaboration avec les Affaires publiques, nous publions un blogue hebdomadaire dédié à la recherche, à l'éducation et à la découverte (RED). Au cours de la dernière année, le blogue a attiré plus de 40 000 lecteurs. Les blogues de 2017 sur le don de sang et l'importance du fer demeurent les plus lus. Si l'on se limite à 2018, les plus populaires sont ceux portant sur l'admissibilité des HARSAH et nos politiques d'exclusion.

À lire : notre blogue RED présentant les [cinq histoires les plus lues](#) en 2018 (en anglais).

Durant l'année, nous avons fait équipe avec l'organisme Science Borealis et le **Centre for Blood Research** pour lancer notre tout premier concours de vulgarisation scientifique. Ce concours a donné à nos stagiaires l'occasion de présenter leur recherche sur notre blogue RED. Sous le thème « des recherches qui comptent », les stagiaires devaient décrire l'impact de leur recherche sur le système de transfusion et de greffe et/ou sur notre société.

Le premier prix a été décerné à **Jennie Haw**, titulaire d'une bourse d'apprentissage postdoctorale en matière d'impact sur le système de santé des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Bénéficiant de nos programmes de formation, la gagnante a travaillé sous la supervision de **Dana Devine**. Maintenant publié sur notre blogue RED, le texte qui lui a valu le premier prix donne au public un aperçu de la recherche effectuée à la Société canadienne du sang pour optimiser le recrutement de donneuses de sang de cordon au profit de la banque publique nationale de sang de cordon ombilical.

« En tant que sociologue, je suis d'avis que dans le monde social, rien ne se produit en vase clos. Les gens (et les organisations) ne prennent pas de décisions ou n'agissent pas indépendamment du contexte plus vaste dans lequel ils vivent et évoluent. »

— Jennie Haw, gagnante du concours de vulgarisation scientifique. [En savoir plus.](#)

Dans son propre projet de recherche, Jennie est amenée à collaborer avec le personnel de la Société canadienne du sang qui recueille le sang de cordon ainsi qu'avec les donneuses de sang de cordon. Ses travaux ont déjà montré l'importance de tenir compte du contexte social lorsqu'on

examine les facteurs qui ont un impact sur la collecte de sang de cordon de qualité supérieure²⁷.



Notre infolettre : Research & Education Round Up

Le Centre d'innovation distribue une infolettre électronique chaque mois. En 2018-2019, plus de 1 300 personnes y étaient abonnées, ce qui représente un bond de 53 %. Le taux d'ouverture – une mesure du pourcentage d'abonnés qui ouvrent l'infolettre et un important indicateur de mobilisation – est demeuré élevé (39 %). Cette publication maintient l'intérêt des parties intéressées en fournissant de l'information sur nos plus récentes publications, nos concours de financement et nos activités à venir.

Mobiliser les parties prenantes pour faire évoluer les critères d'admissibilité des HARSAH

En 2017, la Société canadienne du sang, en partenariat avec Héma-Québec, a lancé le Programme de subventions de recherche sur les HARSAH (hommes ayant des rapports sexuels avec d'autres hommes). Le but de ce programme est de générer des données factuelles pertinentes en faveur de méthodes alternatives de sélection des donneurs de sang et de plasma.

Suivant un second concours de subventions de recherche lancé l'an dernier, ce programme unique compte maintenant quinze équipes de recherche. Les relationnistes de la Société canadienne du sang ont établi des contacts avec les communautés concernées, dont la contribution était fortement recommandée. Plusieurs projets de recherche utilisent une approche communautaire, mettant à contribution des groupes de patients, les membres des communautés LGBTQ+, des donneurs de sang et le public. Par exemple, l'étude *Sex Now 2018: A national survey on blood donation and undiagnosed blood-borne infections*, dirigée par Nathan Lachowsky, de l'Université de Victoria, mobilise un nombre impressionnant de chercheurs et d'organisations des quatre coins du pays.

Voici la liste des organisations participant au projet de Nathan Lachowsky, lequel bénéficie d'une subvention du programme de recherche sur les HARSAH :

Agence de la santé publique du Canada • AIDS Coalition of Nova Scotia • AIDS Committee of Toronto • BC Centre for Disease Control • Centre for Sexuality, Calgary • Cruisela, Toronto • Edmonton Men's Health Collective • Gilead Sciences Canada • Health Initiative for Men, Vancouver • Héma-Québec • HIV Community Link, Calgary • Living Positive Resource Centre, Kelowna (Men's Health Initiative) • London InterCommunity Health Centre • MAX Ottawa • Ontario HIV Treatment Network • Our Own Health Centre, Winnipeg • prideHealth, Nova Scotia Health Authority • Pride Winnipeg • RÉZO, Montréal • Safeworks Harm Reduction, Calgary • SHARP Foundation • Société canadienne du sang • Sunshine House, Winnipeg

Nous verrons probablement l'impact du Programme de subventions de recherche sur les HARSAH au cours des deux prochaines années, une fois que les projets seront achevés. Les résultats d'un projet de modélisation dirigé par **Sheila O'Brien** ont toutefois déjà contribué à des travaux menés récemment par la Société canadienne du sang et Héma-Québec pour réduire la période d'attente des HARSAH de un an à trois mois, une politique qui entrera en vigueur le 3 juin 2019.

À lire : notre blogue RED sur le [projet de modélisation](#) de **Sheila O'Brien** (en anglais).

Les parties prenantes du Programme de subventions de recherche sur les HARSAH participeront à un forum de synthèse des connaissances qui est prévu en novembre 2019. Organisé par la Société canadienne du sang et Héma-Québec, ce forum donnera l'occasion aux responsables de projet et aux parties prenantes d'examiner les résultats de recherche, de cerner les lacunes dans les connaissances et de déterminer la façon d'utiliser les données générées pour influencer l'évolution des critères d'admissibilité des HARSAH.

Réseau pancanadien de spécialistes de la recherche

Le financement réservé aide à former des équipes pour la recherche axée sur la découverte et les activités de développement

Le Centre d'innovation compte neuf programmes de financement par voie de concours. Ces programmes, qui forment un élément central de la stratégie du Centre, sont conçus pour répondre à des priorités de recherche stratégiques. Ils mettent à contribution des personnes dont l'expertise est importante pour les questions à l'étude. En 2018-2019, 55 projets de recherche ont été financés, dont 14 étaient complètement nouveaux (annexe I).

Soulignons notamment le Programme de bourses visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation du sang. Lancé à la fin de l'année dernière, ce programme finance aujourd'hui huit équipes qui mènent divers

projets de recherche novateurs visant à favoriser l'utilisation appropriée et efficace de produits sanguins. Si tout universitaire canadien peut soumettre ses idées de projet au Programme, l'équipe doit comprendre au moins un employé de la Société canadienne du sang, qui veillera à ce que le projet soit aligné sur les besoins de l'organisation.

Réseau de recherche et d'éducation

124 chercheurs reçoivent une forme de soutien



45 reçoivent du financement
64 bénéficient de produits de recherche et de données
15 bénéficient des deux

Action constante auprès de notre réseau de recherche

Pour mobiliser notre noyau principal de chercheurs et encourager la collaboration, le Centre d'innovation organise des webinaires mensuels qui donnent l'occasion aux participants de discuter des travaux en cours. Le Centre tient en outre chaque année une « Journée de la recherche » qui rassemble les membres du réseau. La Journée de 2018 a réuni 68 professionnels, notamment des chercheurs, des médecins, des stagiaires, des techniciens et autres employés de laboratoire, qui se sont penchés sur divers projets soutenus par le Centre d'innovation.

La Journée de la recherche a eu lieu en juin, juste avant le 35^e congrès de la Société internationale de la transfusion sanguine, qui s'est tenu à Toronto. Les membres du réseau ont profité de l'occasion pour tisser des liens avec la communauté canadienne et internationale de la pratique transfusionnelle. Nos spécialistes médicaux et scientifiques ont suivi ou animé une trentaine de causeries et ont donné près d'une centaine de présentations dans le cadre du programme scientifique.

Le Centre d'innovation a également organisé une exposition pour présenter ses projets de recherche et d'éducation. Pendant les quatre jours du congrès, le stand d'exposition a servi de plaque tournante à nos spécialistes et à l'ensemble de la communauté de la médecine et de la science transfusionnelle. En créant un espace invitant pour favoriser les échanges, nous avons pu accueillir des gens du

monde entier et leur faire connaître la Société canadienne du sang et le Centre d'innovation. Nous avons échangé avec des délégués d'une quarantaine de pays et rencontré des centaines de représentants de fournisseurs sanguins et de services transfusionnels de tous les coins de la planète.



création de savoir

189 subventions et bourses

programmes de recherche : 55

programmes de recherche en développement : 68

programmes de soutien aux laboratoires de
recherche : 11

programmes de financement de la recherche
externe : 20

programmes d'élaboration de directives pour la
pratique clinique : 5

programmes nationaux de formation : 20

programmes d'éducation : 10



Membres du réseau de recherche de la Société canadienne du sang présents au congrès 2018 de la Société internationale de la transfusion sanguine à Toronto.



Le McMaster Centre for Transfusion Research

Soutenu financièrement par le Centre d'innovation, le **McMaster Centre for Transfusion Research (MCTR)** regroupe des chercheurs de calibre mondial en médecine transfusionnelle et en hématologie ainsi que d'autres professionnels hautement qualifiés, dont des biostatisticiens, des coordonnateurs, des assistants à la recherche et des étudiants. Le MCTR fait œuvre de pionnier en ce qui concerne la recherche sur les mégadonnées, les essais cliniques, les méthodes de méta-analyse et l'élaboration et la diffusion de lignes directrices. Il a pour mission de faire progresser la science transfusionnelle en recourant à une méthodologie novatrice et à la collaboration. Voici les principales activités du MCTR au cours de la dernière année.



Par l'intermédiaire de son Programme de subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle, le Centre d'innovation soutient la recherche clinique dans deux établissements : le MCTR, où la recherche est dirigée par **Donald M. Arnold** (photo), et l'Université de Toronto, dans le cadre du programme de recherche Quality in Utilization, Education and Safety in Transfusion (QUEST) dirigé par Jeannie Callum. Le 1^{er} février 2019, **Donald Arnold** a été reconduit dans son rôle de titulaire de la Chaire de recherche translationnelle John G. Kelton à l'Université McMaster.

Utilisation du sang et approvisionnement

L'outil Transfusion Registry for Utilization, Surveillance and Tracking (TRUST), la base de données du MCTR sur les patients transfusés et non transfusés des hôpitaux de Hamilton, est un élément central de la recherche du MCTR sur l'utilisation et la gestion du sang. En collaboration avec la Société canadienne du sang et les chercheurs de l'Université McMaster, le MCTR est en train d'élaborer un modèle rigoureux de prévision de la demande en produits sanguins et plasmatiques. Ce modèle combinera les données cliniques de la base de données TRUST à diverses techniques de visualisation des données, méthodes statistiques et algorithmes d'apprentissage automatique pour améliorer l'exactitude des prévisions de la demande. Toujours en se servant des données TRUST, le MCTR étudie actuellement la transfusion plaquettaire chez les patients gravement malades afin de déterminer la meilleure façon d'utiliser les plaquettes dans cette population.

Hémostase et troubles de la coagulation

Le MCTR cherche un moyen d'améliorer les traitements pour les patients souffrant d'un trouble de la coagulation, patients qui ont souvent besoin de produits sanguins.

Comme la demande d'immunoglobulines intraveineuses (IgIV) augmente et que leur disponibilité est limitée, le MCTR étudie des traitements de rechange. L'an dernier, le MCTR a publié une revue systématique sur le rituximab comme produit de remplacement des IgIV pour traiter les maladies auto-immunes²⁸. Mené par des étudiants, ce projet a été financé grâce à une bourse de stagiaire de recherche de la Société canadienne du sang. Plusieurs parties ont collaboré à ce projet avec le MCTR, dont **Kathryn Webert**, de la Société canadienne du sang. **Donald M. Arnold** a récemment mené un essai clinique randomisé comparant les IgIV à l'eltrombopag, un médicament administré par voie orale, pour les patients souffrant de purpura thrombopénique immunologique (PTI) qui ont besoin d'une intervention chirurgicale. Le document sur les méthodes utilisées pour cet essai a été publié en 2019²⁹.

Le MCTR est également en train de terminer deux études percutantes liées à l'hémophilie. L'une consiste à évaluer l'expérience des utilisateurs d'un nouveau système de gestion des services cliniques, le Registre canadien des troubles de la coagulation, et l'autre est une étude à méthodologie mixte qui vise à comprendre

les répercussions psychosociales de l'hémophilie sur les personnes aidantes.

Résultats cliniques pour les receveurs et les donneurs

Une revue systématique qui sera publiée prochainement (Zeller *et al*, *Vox Sang*, sous presse) et un projet de base de données ont étudié les effets des transfusions lorsque les globules rouges proviennent d'un donneur du même sexe que le receveur. Selon ces travaux, le sexe du donneur et du receveur pourrait être un critère à considérer pour obtenir une compatibilité idéale³⁰. D'autres études et essais sont en cours en collaboration avec les IRSC et les National Institutes of Health (NIH). Le MCTR utilise également une nouvelle plateforme logicielle pour examiner les effets sur les transfusés lorsque les plaquettes sont conservées pendant sept jours.



L'équipe du MCTR à l'Université McMaster

Shuoyan Ning, membre du personnel médical du MCTR et ancienne titulaire d'une bourse de résidence en médecine transfusionnelle de la Société canadienne du sang, a reçu la bourse pour nouveau chercheur du Centre des sciences de la santé de Hamilton pour son projet évaluant les effets cliniques de la nouvelle durée de sept jours appliquée à la conservation des plaquettes.

International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines

Le groupe **International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines** (ICTMG) établit et diffuse des lignes directrices cliniques fondées sur des données factuelles pour optimiser les soins transfusionnels au Canada et partout dans le monde. L'ICTMG compte actuellement 28 membres répartis dans 10 pays et mobilise 51 spécialistes de plus qui viennent de huit autres pays. Le Centre d'innovation soutient la présidente de l'ICTMG, **Nadine Shehata**, et héberge le secrétariat de l'organisation. Voici un aperçu des principales activités de l'ICTMG au cours de la dernière année.

Optimisation de la prise en charge de la thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle et de la maladie hémolytique du nouveau-né

La thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle survient lorsque les alloanticorps IgG développés par la mère contre les antigènes plaquettaires humains traversent le placenta et causent la destruction des plaquettes du fœtus. Si l'incidence de la maladie est faible, ses conséquences pour le fœtus ou le nouveau-né peuvent être dévastatrices. Après avoir effectué trois revues systématiques sur le sujet³¹⁻³³, l'ICTMG a récemment publié un document d'orientation sur la prise en charge de la thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle³⁴. Pour faciliter la mise en œuvre des recommandations, le groupe a développé des ressources pour les médecins – un algorithme de prise en charge, un balado et un jeu de diapositives.

L'ICTMG a également conçu des ressources pour les patients. Deux patientes qui ont été touchées par la thrombopénie ont participé à un balado, et un dépliant d'information a été préparé et traduit dans plusieurs langues. Les lignes directrices et les ressources connexes ont été présentées à des conférences internationales et dans diverses publications spécialisées; elles sont accessibles sur le site Web de l'ICTMG (ictmg.org).

Par ailleurs, l'ICTMG est en train d'élaborer des lignes directrices relatives à la maladie hémolytique du nouveau-né, l'équivalent de la thrombopénie néonatale par allo-immunisation foëto-maternelle, mais qui, elle, implique les antigènes érythrocytaires plutôt que plaquettaires. Ces lignes directrices seront rédigées par un groupe international d'experts.

Optimisation de la transfusion de plaquettes

L'an dernier, le Comité consultatif national sur le sang et les produits sanguins du Canada a approuvé les lignes directrices de 2015 de l'ICTMG sur la transfusion de plaquettes aux patients qui souffrent de thrombocytopénie hypoproliférative.

L'ICTMG a reformé un groupe pour mettre les lignes directrices à jour et en élargir la portée. Le groupe d'experts est composé d'hématologues, d'anesthésiologistes, de spécialistes en médecine transfusionnelle, de spécialistes de la méthodologie ainsi que de représentants de la Fédération mondiale des sociétés d'anesthésiologistes, de la Société européenne d'anesthésiologie et de l'AABB.

Optimisation des transfusions pour les patients souffrant d'une hémoglobinopathie

Les personnes atteintes de drépanocytose ou de thalassémie β dépendent de transfusions de globules rouges. Pour ce type de patients, le risque d'allo-immunisation par transfusion est bien connu et peut entraîner des réactions

transfusionnelles hémolytiques tardives et des retards dans l'administration des transfusions. L'ICTMG a demandé à un groupe international d'experts de faire des recommandations pour optimiser les concentrés érythrocytaires administrés à ces patients³⁵. Les ressources offertes aux médecins comprennent un jeu de diapositives, un algorithme et un balado; elles sont toutes accessibles sur le site Web de l'ICTMG.



Comblar les lacunes

Comme l'a démontré récemment l'ICTMG, il y a un manque de rigueur dans la structure des lignes directrices sur la transfusion des globules rouges et du plasma. Il y a en outre des redondances et des incohérences³⁶. L'ICTMG continue de remédier à ces lacunes, et les efforts de collaboration investis au cours de la dernière année témoignent du succès des équipes internationales multidisciplinaires à atteindre un consensus. Le dialogue aide les membres à prendre conscience de la diversité des traitements selon les pays et leur permet de formuler des recommandations pouvant être appliquées à l'échelle régionale et internationale tout en évitant la redondance des efforts.

Formation, éducation et perfectionnement professionnel

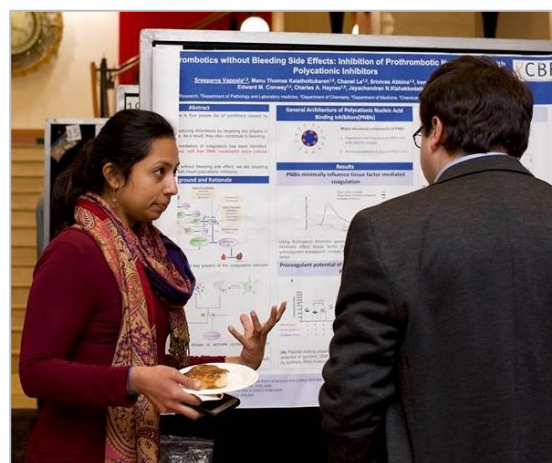
Au Centre d'innovation, nous développons les compétences en transfusion et en transplantation en offrant aux stagiaires et aux professionnels des possibilités de formation et d'éducation formelles à différentes étapes de leur carrière. De plus, nous produisons et diffusons des ressources pour les professionnels de la santé et travaillons avec des partenaires pour en étendre la portée.

Former la prochaine génération de chercheurs en transfusion

Le positionnement unique du Centre d'innovation, entre le milieu universitaire et la Société canadienne du sang, offre aux stagiaires un environnement exceptionnel. Faire partie de notre réseau de recherche leur permet de développer leur pensée critique tout en expérimentant directement des applications de la recherche qui bénéficient au système transfusionnel et aux patients canadiens.

Au cours de la dernière année, les programmes de bourses de recherche doctorale et postdoctorale du Centre ont permis de fournir une aide salariale à dix-huit jeunes chercheurs qui mènent des projets de recherche alignés sur nos priorités. De plus, les 11 chercheurs du Centre qui travaillent à des travaux de recherche axée sur la découverte et à des projets de développement ont supervisé plus de 41 stagiaires diplômés et boursiers

postdoctoraux grâce à des subventions de recherche ou à du financement provenant de sources extérieures. En 2018-2019, douze stagiaires ont terminé leur formation : sept étudiants à la maîtrise, trois au doctorat (Ph. D.) et deux boursiers postdoctoraux.



Sreeparna Vappala (Laboratoire Kizhakkedathu, Université de la Colombie-Britannique) communique les résultats de ses travaux à un participant enthousiaste au symposium Earl W. Davie de 2018.

Avec l'aimable autorisation du Centre for Blood Research.

Le Centre d'innovation a profité de sa situation unique pour offrir aux stagiaires la possibilité de discuter avec du personnel de la Société canadienne du sang afin de mieux comprendre les besoins en recherche du fournisseur de sang. En mai 2018, treize stagiaires accompagnés de douze employés ont visité notre installation de production de Brampton dans le cadre d'un premier atelier préparé spécialement pour eux. Les employés de l'établissement ont expliqué aux stagiaires les processus de fabrication de produits sanguins labiles ainsi

que les mesures en place pour assurer l'innocuité des produits et garantir l'approvisionnement. Cette activité était aussi une occasion pour ces jeunes chercheurs de partout au Canada de tisser des liens avec les gens du milieu et d'élargir leur réseau.

Nous avons également offert à nos stagiaires en recherche plus d'occasions d'échanger avec les membres des réseaux de chercheurs de la Société canadienne du sang. Par exemple, nous avons attribué quatorze bourses de voyage à nos stagiaires pour qu'ils puissent assister à notre Journée de la recherche à Toronto. De plus, les boursiers postdoctoraux **Jennie Haw**, **Yoelys Cruz-Leal** et **Syed Qadri** ont eu l'occasion de présenter leur recherche au groupe.

Dans le cadre de sa collaboration continue avec le **Centre for Blood Research**, le Centre d'innovation a appuyé sept stagiaires d'été et quatre étudiants diplômés à l'Université de la Colombie-Britannique. Le Centre contribue également à deux rendez-vous annuels du **Centre for Blood Research** : les symposiums Norman Bethune et Earl W. Davie. Très appréciées, ces activités proposent des présentations données par des experts – du Canada et d'autre pays – 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.

« On peut rencontrer des patients, des chercheurs et des médecins. Aujourd'hui, j'ai eu l'occasion de parler à un chirurgien-traumatologue, ce qui m'a fait voir mon projet de recherche sous un autre angle. Le symposium est un rendez-vous extraordinaire qui offre aux étudiants des possibilités incroyables! »

Wayne Zhao (Laboratoire Devine),
participant au symposium Earl W. Davie de 2018

Consultez nos blogues RED pour en savoir plus sur les symposiums [Norman Bethune](#) et [Earl W. Davie](#) (en anglais).

Possibilités de formation pour les professionnels de la santé

Programme de résidence en médecine transfusionnelle

En partenariat avec **Robert Skeate**, directeur médical associé à la Société canadienne du sang, le Centre d'innovation continue de soutenir la formation de spécialistes en médecine transfusionnelle par l'entremise du Programme de domaines de compétence ciblée (diplôme) agréé par le Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada. Grâce à leur affiliation avec la Société canadienne du sang, ces spécialistes profitent d'un contact unique avec le système canadien du sang, qui les prépare à contribuer à de nouvelles avancées dans ce domaine et leur fait

prendre une part active au réseau national. En 2018-2019, deux boursiers ont obtenu leur diplôme dans le cadre de ce programme : Shouyan Ning, du **MCTR**, et **Matthew Yan**, qui occupe maintenant un poste de médecin-conseil à la Société canadienne du sang.

Camp de médecine transfusionnelle

Le Centre d'innovation continue de fournir un soutien administratif et technologique au camp de médecine transfusionnelle, une approche nouvelle et évolutive qui permet d'offrir de la formation sur la transfusion aux stagiaires en médecine de toutes les régions du pays.

Ce programme unique, qui en est à sa quatrième année d'expansion, relève du programme de recherche **QUEST** de l'**Université de Toronto**. Il comporte cinq séances de formation d'un jour, qui comprennent des cours théoriques et des séances d'apprentissage axées sur le travail d'équipe. En 2018-2019, des stagiaires de l'Université McGill et de l'École de médecine du Nord de l'Ontario se sont ajoutés à ceux de huit autres universités canadiennes, plus l'Université Oxford, portant le nombre de stagiaires inscrits à plus de 250. Plus d'une dizaine de spécialités sont ainsi représentées. Une évaluation réalisée au cours de l'année a montré 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 (publication à paraître).

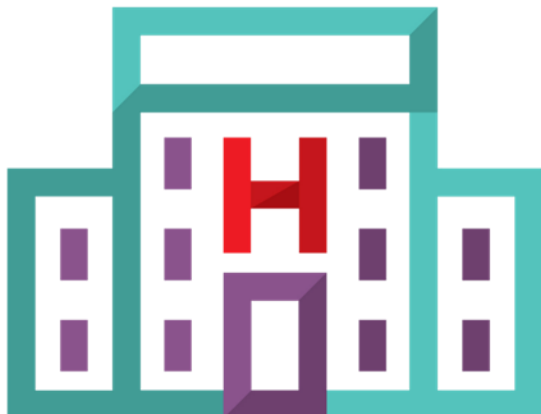
La portée du camp continue de s'étendre. On prévoit inclure cinq autres universités en 2019-2020, dont quatre programmes du Québec, en collaboration avec Héma-Québec.

Perfectionnement des professionnels de la santé

Depuis 2007, la Société canadienne du sang, sous la gouverne du directeur médical **Peter Lesley**, et le Réseau régional ontarien de coordination du sang coprésident un symposium annuel sur la médecine transfusionnelle en partenariat avec un hôpital communautaire. En avril 2018, le programme du symposium élaboré en collaboration avec l'Hôpital Trafalgar Memorial d'Oakville (Halton Healthcare Services) portait sur la prise en charge des patients souffrant d'une carence en fer. Depuis quelques années, grâce à l'Ontario Telemedicine Network, qui fournit des services de vidéoconférence et de webdiffusion, le symposium rejoint un nombre accru d'hôpitaux en Ontario et ailleurs au Canada. En 2018, 1 250 professionnels rattachés à 125 centres de soins de santé y ont participé, dont neuf établissements de la Société canadienne du sang et cinq établissements non canadiens. De ce fait, le symposium est aujourd'hui un événement d'envergure internationale.

Dans le même ordre d'idée, le Centre d'innovation a appuyé financièrement le symposium sur la médecine transfusionnelle que la Saskatchewan a tenu en 2018. Ce symposium a attiré 114 professionnels. La Société canadienne

du sang s'est associée en outre avec le BC Provincial Coordinating Office pour coprésider un atelier de formation annuel sur la transfusion sanguine.



Ressources accessibles en ligne pour les professionnels de la santé

En collaboration avec la communauté de la médecine transfusionnelle au Canada, le Centre d'innovation met au point des ressources éducatives à l'intention des professionnels de la santé. Ces ressources sont gratuites et peuvent être consultées sur le site Web consacré au développement professionnel de la Société canadienne du sang : developpementprofessionnel.sang.ca. Le site propose des articles inédits, présente les meilleures pratiques et offre des ressources pédagogiques, de l'information sur les événements éducatifs à venir et plus encore. En 2018-2019, le site a attiré plus de 214 000 utilisateurs (une augmentation de 60 % par rapport à l'année précédente). Ces utilisateurs ont consulté

375 000 pages au fil de 251 000 sessions. L'achalandage vient principalement du Canada (35 %).

Les dix-huit chapitres du [Guide de la pratique transfusionnelle](#) continuent d'être les ressources les plus consultées. Ils comptent plus de 137 000 pages vues. En 2018-2019, le Centre d'innovation a achevé son plus récent cycle de révision du guide; tous les chapitres sont maintenant à jour en français et en anglais. Établi à 95 %, le taux de satisfaction des utilisateurs demeure élevé.

Beaucoup d'autres ressources ont enrichi le site en 2018-2019, notamment :

- plusieurs ressources sur les [pratiques à suivre en matière de sérologie](#)³⁷⁻⁴²,
- un article populaire sur le [syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel \(TRALI\)](#), qui a attiré près de 50 000 visites et qui représente la ressource la plus consultée après le *Guide de la pratique transfusionnelle*^{43,44}.

Le taux de satisfaction des hôpitaux canadiens à l'égard du site est lui aussi élevé – 94 %. Les ressources éducatives du site sont également diffusées par d'autres moyens : infolettre électronique mensuelle du Centre d'innovation, blogue RED, infolettres de nos partenaires – dont le bulletin *HémoInfo* de la Société canadienne du sang –, lettres aux clients de la Société canadienne du sang et présentations au personnel concerné des hôpitaux.

Le Centre d'innovation continue de financer des projets par l'entremise du concours BloodTechNet. L'objectif de ce concours est d'obtenir des ressources et des outils

pédagogiques qui aident 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. Par exemple, en 2018-2019, dans le cadre de son projet Blood & Clots, financé par BloodTechNet, **Andrew Shih** a continué d'élaborer des ressources éducatives sur la prise en charge des patients ayant des problèmes de formation de caillots, des problèmes de saignement, ou les deux. Ces ressources sont accessibles sur le site de [CanadiEM](#) (en anglais), un portail en ligne pour les urgentologues⁴⁵.



Andrew Shih faisant la promotion de sa série de ressources éducatives au congrès de la Société internationale de la transfusion sanguine.

**possibilités
d'apprentissage** 
et échange de connaissances

434 activités

Portée : **plus de 3 750 professionnels**

Taux de participants ayant déclaré
avoir acquis des connaissances et
des compétences : **89 %**

+345 000 pages vues sur nos sites Web



Améliorer

La moitié des Canadiens auront un jour besoin de sang ou connaissent quelqu'un qui en aura besoin. Grâce à ses projets de recherche axée sur la découverte et à ses travaux de développement, le Centre d'innovation aide la Société canadienne du sang à toujours améliorer ses produits sanguins et les procédés utilisés pour les préparer. Nous proposons des solutions novatrices, efficaces et durables pour optimiser la **chaîne de vie du Canada** et faire en sorte que les Canadiens continuent de bénéficier de produits sanguins de la plus haute qualité.

Le sang

Allonger la liste de produits de la Société canadienne du sang

La Société canadienne du sang recueille plus de 700 000 dons de sang total chaque année. Ces dons sont séparés en trois composants : les globules rouges, les plaquettes et le plasma. L'utilisation de chaque composant à des fins thérapeutiques va de soi depuis des décennies. En séparant les composants, on peut transfuser à un patient uniquement celui dont il a besoin, ce qui permet de maximiser le nombre de patients pouvant être traités avec un même don de sang total.



Toutefois, depuis un certain temps, on s'intéresse de nouveau à l'utilisation du sang total dans certaines situations, en particulier en cas de trauma grave. Si, au cours des 50 dernières années, les fournisseurs de soins du monde civil ont utilisé exclusivement des composants sanguins, dans le monde militaire, on a continué d'utiliser du sang total dans certaines situations de trauma pour réanimer des blessés avec l'aide de « donneurs ambulants » sur le terrain. À la lumière de l'expérience militaire, et

d'après de nouvelles données probantes étayant les avantages de protocoles de transfusions massives « équilibrées » (composants transfusés selon un rapport reproduisant la composition du sang total), le sang total pourrait être le fluide optimal pour remplacer les pertes sanguines en cas de trauma grave.

La Société canadienne du sang étudie activement la possibilité de réintégrer le sang total à sa liste de médicaments en tant que « nouveau » produit spécialisé pour répondre à la fois aux besoins militaires et aux besoins civils⁴⁶. Avec l'aide de l'équipe du Centre d'innovation chargée de l'élaboration de produits et de processus, la Société canadienne du sang travaille à déterminer les meilleurs procédés pour traiter les unités de sang total déleucocyté conservées à froid (fabrication, caractérisation, étiquetage, entreposage et contrôle de la qualité).



Les plaquettes

Les plaquettes jouent un rôle essentiel dans la coagulation du sang et la prévention des saignements. Les patients ayant une faible numération plaquettaire en raison d'une maladie (thrombocytopénie) ou d'une blessure peuvent avoir besoin de transfusions de plaquettes pour réduire le risque de saignement.

Compte tenu de la température à laquelle ils doivent être entreposés, les composants plaquettaires présentent un risque particulier de contamination bactérienne, ce qui peut avoir de graves conséquences pour les transfusés. On peut réduire le risque de contamination et améliorer l'innocuité des plaquettes en effectuant des analyses bactériennes et en appliquant d'autres stratégies d'atténuation du risque⁴⁷. S'appuyant sur les données probantes colligées par **Sandra Ramirez-Arcos**, microbiologiste au Centre d'innovation, la Société canadienne du sang a adopté un nouvel algorithme d'analyse bactérienne et a allongé la durée de conservation des plaquettes à sept jours (au lieu de cinq) en 2017. Ce changement a contribué à améliorer le profil d'innocuité des plaquettes et à réduire le nombre d'unités de plaquettes jetées pour cause de péremption.

La manière dont les bactéries se multiplient et survivent dans un sac de plaquettes détermine le niveau de danger que cette unité pourrait représenter si elle était transfusée à un patient. **Sandra Ramirez-Arcos**, du Centre d'innovation, a découvert que la *Staphylococcus epidermidis*, la

bactérie prédominante dans les unités de plaquettes contaminées, forme des agrégats appelés « biofilms ». Lorsque ces biofilms se forment, les bactéries peuvent passer inaperçues aux tests de dépistage. Le biofilm peut également contribuer à la survie des bactéries dans une unité de plaquettes, car celles-ci sont mieux protégées contre les facteurs immunitaires.

Sandra Ramirez-Arcos et son équipe étudient les interactions complexes entre les plaquettes et les bactéries à l'intérieur d'un sac de plaquettes⁴⁸. Elles ont montré que la combinaison de trois peptides antimicrobiens synthétiques peut freiner la formation de biofilms dans les sacs de plaquettes. D'autres recherches sont cependant nécessaires pour trouver des moyens d'améliorer l'activité des peptides contre les biofilms formés⁴⁹.

L'inactivation des agents pathogènes pour les plaquettes

Les technologies d'inactivation des agents pathogènes offrent un traitement à large spectre pour contrer les agents pathogènes (bactéries, virus et parasites) possiblement présents dans le sang et les produits sanguins. Ces technologies pourraient combler les lacunes dans les méthodes utilisées actuellement pour assurer l'innocuité du sang. Elles ciblent et endommagent les acides nucléiques (l'ADN et l'ARN) des agents pathogènes par rayonnement ultraviolet (UV), ce qui empêche les pathogènes de se reproduire et anéantit leur capacité à causer des maladies. Les produits traités au moyen de

ces technologies sont ce qu'on appelle des « produits inactivés ».

À lire sur notre blogue RED : [Pathogen Inactivation](#)

En 2018, la technologie d'inactivation des agents pathogènes INTERCEPT, de la société Cerus Corporation, a été autorisée au Canada pour le traitement des composants plaquettaires. Il s'agit du premier, et actuellement de l'unique, système d'inactivation d'agents pathogènes homologué au Canada. Grâce au soutien de l'équipe des Affaires médicales et de l'innovation, y compris du Centre d'innovation, la Société canadienne du sang étudie activement la meilleure stratégie à adopter pour mettre des produits inactivés à la disposition des patients canadiens⁵⁰.

« En ce moment, nos produits sanguins sont considérés comme étant exempts de maladies infectieuses connues. Ils pourraient cependant être menacés par de nouveaux agents pathogènes et par la contamination bactérienne des plaquettes. Nous commencerons à offrir des produits sanguins dans lesquels les agents pathogènes ont été inactivés à mesure que les nouvelles technologies seront concédées sous licence. Nous augmenterons ainsi le niveau de protection de l'ensemble du système transfusionnel. »

Extrait du [Plan stratégique 2019-2024](#) de la Société canadienne du sang

Si les fournisseurs de sang utilisent de plus en plus les technologies d'inactivation des agents pathogènes, il reste plusieurs points à investiguer. Par exemple, certaines études, dont plusieurs ont été menées par le Centre d'innovation⁵¹⁻⁵³, montrent que les plaquettes soumises à l'inactivation des agents pathogènes sont différentes de celles qui n'ont pas été traitées, d'après la mesure en laboratoire (*in vitro*) de leur qualité et de leur fonction. Cette année, en collaboration avec l'Australian Red Cross Blood Service, **Dana Devine** a passé en revue les publications disponibles sur le sujet pour comprendre ces différences⁵⁴. Or, malgré l'importante quantité d'études dans ce domaine, peu de conclusions peuvent en être tirées. L'examen de **Dana Devine** a toutefois révélé que la protéine de signalisation kinase p38 joue peut-être un rôle important dans la régulation de l'impact de l'inactivation des agents pathogènes sur les plaquettes.

Les différences mesurées en laboratoire en ce qui concerne la qualité et la fonction des plaquettes ont-elles une incidence sur le plan clinique? Pour le savoir, on a mené un essai de non-infériorité appelé PREPAREs (Pathogen Reduction Evaluation and Predictive Analytical Rating Score), auquel ont contribué **Alan Tinmouth**, consultant médical à la Société canadienne du sang, et plusieurs chercheurs du programme **QUEST** et du **MCTR**, lesquels sont financés par la Société canadienne du sang.

« L'inactivation des agents pathogènes demeure un outil important pour améliorer l'innocuité des transfusions de plaquettes, en particulier pour ce qui est de la contamination bactérienne. Les technologies d'inactivation des agents pathogènes et les solutions de conservation des plaquettes continuent d'évoluer; peut-être que nous devons simplement trouver un équilibre en ce qui a trait au risque. »

Dana Devine,
experte scientifique en chef
de la Société canadienne du sang

L'étude PREPAREs a été menée dans dix centres répartis dans trois pays, dont cinq centres situés au Canada. Elle comparait l'efficacité des concentrés plaquettaires inactivés à celle des concentrés standards additionnés de plasma pour prévenir les saignements chez les patients souffrant d'hémopathie maligne et de thrombocytopénie⁵⁵. L'étude a révélé que l'efficacité des plaquettes inactivées n'était pas inférieure à celle des plaquettes non traitées pour prévenir les saignements de grade 2 ou plus (tels que définis par l'Organisation mondiale de la santé). Ces données, en particulier celles du Canada, aideront la Société canadienne du sang à prendre des décisions éclairées pendant qu'elle poursuit l'intégration de technologies d'inactivation des agents pathogènes.

Bien que l'essai PREPAREs ait montré que l'inactivation des agents pathogènes n'avait pas d'incidence sur l'efficacité des

concentrés plaquettaires, d'autres études cliniques semblent indiquer qu'il y a un prix à payer lorsqu'on utilise ce type de plaquettes. L'amélioration du profil d'innocuité des concentrés de plaquettes inactivés pourrait être intimement liée à une légère perte d'efficacité des transfusions; il serait alors nécessaire d'augmenter la fréquence des transfusions⁵⁶⁻⁵⁸. Les conclusions différentes de ces études cliniques font ressortir le besoin de répondre à d'autres questions de recherche pour trouver les combinaisons optimales de technologies d'inactivation d'agents pathogènes, de méthodes de préparation des plaquettes et de solutions additives pour plaquettes.

Dana Devine s'est penchée sur ce sujet dans la revue *JAMA Oncology*⁵⁹. Elle a souligné le fait que les solutions additives pour les plaquettes, et l'inactivation des agents pathogènes, sont des technologies relativement nouvelles et qu'il nous faut les étudier davantage.

Une nouvelle trousse pour le mélange des plaquettes

Au cours de la dernière année, la Société canadienne du sang a introduit du nouveau matériel de traitement des composants sanguins, dont de nouvelles trousse dédiées au mélange de plaquettes. L'équipe chargée du développement de produits et de processus a collaboré à l'étude des propositions, s'assurant que la trousse sélectionnée allait répondre aux critères et que son utilisation présenterait des avantages, en particulier une amélioration de l'uniformité des rendements plaquettaires^{60,61}.

Améliorer les processus de contrôle de la qualité

On soumet les produits sanguins à un contrôle de la qualité pour s'assurer qu'ils répondent de façon continue aux normes de qualité et d'innocuité établies. Selon le processus actuel, il est nécessaire de retirer toute l'unité des stocks pour effectuer le contrôle; par conséquent, cette unité ne peut être transfusée à un patient. C'est le sort réservé à un petit pourcentage des dons que nous recueillons. Le Centre d'innovation évalue une nouvelle approche d'évaluation de la qualité : l'utilisation d'aliquotes prélevées à même les unités à l'étape de la production⁶²⁻⁶⁴. Cette nouvelle méthode, appelée « non destructive », pourrait améliorer la disponibilité des produits et réduire les coûts de production tout en continuant de préserver la qualité.

En 2018-2019, après plusieurs années de travaux de développement, l'équipe du Centre d'innovation chargée de l'élaboration de produits et de processus et l'équipe chargée de la chaîne d'approvisionnement de la Société canadienne du sang ont contribué à des études testant la méthode non destructive de contrôle de la qualité des plaquettes dans un environnement de fabrication. Les résultats de cette étude, menée sous la direction de la division Qualité et affaires réglementaires, sont prometteurs. On peut utiliser une méthode non destructive pour effectuer le contrôle de la qualité des plaquettes d'aphérèse et des plaquettes mélangées dans l'environnement de fabrication de la Société canadienne du sang et obtenir des résultats similaires à ceux des contrôles de la qualité actuels.

Les travaux de développement tirent maintenant à leur fin, et la Société canadienne du sang utilise actuellement les données générées pour préparer une étude de rentabilisation sur l'utilisation de tests de contrôle de la qualité non destructifs pour les plaquettes.

Des membres du conseil au laboratoire

En mars 2019, c'est avec grand plaisir que le Centre d'innovation a accueilli dans ses laboratoires de développement d'Ottawa des membres du conseil d'administration et de la haute direction de la Société canadienne du sang pour leur montrer le fonctionnement du processus de contrôle de la qualité non destructif.



Parallèlement, **Ken McTaggart** continue de diriger des études de développement sur une méthode de contrôle de la qualité non destructive appliquée aux concentrés érythrocytaires. Ces études mettent à contribution **Janet McManus** et **Peter Schubert**, qui ont évalué la faisabilité de contrôles de la qualité non destructifs pour les globules rouges, **Sandra Ramirez-Arcos**, qui examine la possibilité d'utiliser les aliquotes dans un algorithme alternatif de contrôle de la stérilité pour les globules rouges, et **John Blake**, qui a effectué des études de modélisation pour

comprendre l'impact de la déplétion sur la dose de globules rouges qui reste dans l'unité.

Deux autres méthodes non destructives de contrôle de la qualité ont été étudiées cette année. Dans un projet de collaboration, **Jason Acker** et Elisabeth Maurer, chercheuse associée à la Société canadienne du sang et directrice de la technologie chez LightIntegra Technology Inc., ont examiné une nouvelle façon d'évaluer la qualité des globules rouges. Utilisant la méthode d'échantillonnage non destructive des concentrés de globules rouges mise au point par l'équipe chargée de l'élaboration de procédés et de processus, ils ont étudié l'utilité de surveiller le nombre de vésicules extracellulaires dans les aliquotes comme indicateur de qualité pour les globules rouges⁶⁵⁻⁶⁷.



Lire le [Concentré de recherche](#) sur ces travaux.

À l'Université de la Colombie-Britannique, en collaboration avec Robin Turner et Michael Blades, **Dana Devine** étudie la possibilité d'utiliser la « spectroscopie Raman » comme solution de rechange pour mesurer la qualité des globules rouges⁶⁸. Cette technologie permet d'analyser la qualité des produits sanguins sans compromettre la stérilité du sac de sang. Elle pourrait offrir un nouveau moyen de vérifier la qualité du sang juste avant qu'il soit transfusé au patient et sans avoir à ouvrir le sac.

Lire notre [blogue RED](#) sur le sujet.

Les globules rouges

Les globules rouges sont le produit le plus couramment distribué par la Société canadienne du sang. Pouvant être conservés au réfrigérateur jusqu'à 42 jours, ils sont utilisés pour améliorer l'oxygénation des tissus chez les patients qui souffrent d'anémie ou qui perdent du sang. Pendant l'entreposage, les globules rouges subissent des changements, que l'on appelle « lésions de conservation ».

Comprendre et améliorer les concentrés de globules rouges

La présence de vésicules extracellulaires dans les unités de globules rouges, et la valeur potentielle de ces vésicules comme marqueurs de qualité des globules rouges, a été un sujet d'intérêt en 2018-2019. Les vésicules extracellulaires sont de très petits renflements membranaires qui sont relâchés par les cellules. Elles indiquent l'état d'activation ou de dégradation des cellules et peuvent livrer de l'information sur la qualité des produits. Toutefois, on ne connaît pas encore bien la nature de leur lien avec les méthodes de fabrication et les caractéristiques des donneurs ni leur influence sur les résultats des traitements offerts aux patients. En collaboration avec des collègues du Vitalant Research Institute, des Blood Centers of the Pacific (San Francisco) et d'autres collaborateurs étrangers, **Jason Acker** a découvert que les méthodes de fabrication influencent de manière significative les caractéristiques des vésicules extracellulaires dans les unités de globules rouges, ce qui peut avoir

un effet sur leur interaction avec le système immunitaire⁶⁹.

Selon une autre étude menée au laboratoire de **Jason Acker**, l'âge et le sexe du donneur ont une incidence sur les quantités de vésicules extracellulaires présentes dans les unités de globules rouges et influencent la façon dont les surnageants dans les concentrés de globules rouges modulent les cellules immunitaires dans un système *in vitro*⁷⁰.

Le laboratoire de **Jason Acker** a également poursuivi son étude sur l'utilisation de liposomes pour limiter les lésions de conservation dans les concentrés de globules rouges. Il a établi que ce traitement améliorait les propriétés d'écoulement sanguin (hémo-rhéologiques) des globules rouges humains sans avoir d'effet significatif sur leur fonction métabolique⁷¹.

amélioration des connaissances

246 produits de connaissance



163 publications révisées par des pairs

56 publications sur le site Web

26 rapports techniques

1 article de journal ou de magazine

Améliorer un test prénatal vital

Pour prévenir la maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né associée à une sensibilisation au RhD, les lignes directrices canadiennes recommandent que les femmes RhD négatif qui sont susceptibles de porter un nourrisson RhD positif reçoivent une dose d'immunoglobulines Rh (IgRh) à la 28^e semaine de grossesse ainsi qu'une dose après l'accouchement. Cependant, jusqu'à 40 % des injections prénatales ne sont pas nécessaires parce que le fœtus est aussi RhD négatif.

L'ADN fœtal acellulaire qui se trouve dans le plasma de la mère offre la possibilité de réaliser un dépistage prénatal non invasif et plus précis. Bénéficiant d'une bourse du Programme de bourses visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation du sang, **Jason Acker** et **Gwen Clarke** ont étudié la possibilité d'utiliser un test PCR en temps réel incluant un exon unique pour détecter la présence du gène RhD chez les femmes enceintes RhD négatif afin de déterminer si elles portent un fœtus RhD positif.

Il a été démontré que cette façon de faire, déjà utilisée en Suède, était possible sur le plan clinique pour déterminer le typage RhD du fœtus lorsqu'on s'en servait pour analyser des échantillons de plasma maternel après douze semaines de grossesse⁷². Le coût unitaire du test étant estimé à moins de 30 \$, son utilisation pourrait entraîner des économies importantes car les besoins en immunoglobulines Rh seraient moindres.

À la lumière de ces résultats prometteurs, l'équipe de projet s'est rendue en Suède afin d'évaluer l'infrastructure et la logistique dont la Société canadienne du sang aurait besoin pour instaurer ce test. Ces résultats permettent de prendre des décisions éclairées sur l'instauration d'un programme national de dépistage prénatal non invasif.

Du laboratoire de recherche au laboratoire clinique : améliorer un test pour aider à trouver le donneur qui correspond le mieux au patient

Pour les patients qui ont un groupe sanguin rare ou qui sont difficiles à jumeler, la Société canadienne du sang effectue des tests de compatibilité avec le donneur afin d'éviter des réactions transfusionnelles potentiellement graves.

L'un de ces tests est le MMA (monocyte monolayer assay). Il a été mis au point par **Donald R. Branch**, chercheur à la Société canadienne du sang⁷³. Le test MMA est utilisé depuis longtemps dans les laboratoires de recherche et les laboratoires universitaires, et il s'est avéré efficace pour prédire l'importance clinique des anticorps et pour aider à choisir le sang qui sera transfusé. L'utilité du test MMA est toutefois limitée dans les laboratoires cliniques pour des raisons pratiques, entre autres la nécessité d'utiliser un échantillon de sang frais.

Lire le [Concentré de recherche](#) sur ces travaux.



Dans un effort de collaboration ayant fait l'objet d'une publication cette année, **Jelena Holovati**, chercheuse associée au Centre d'innovation, ainsi que **Donald R. Branch** et **Jason Acker** se sont penchés sur cette question⁷⁴⁻⁷⁶. Les chercheurs ont mis au point une technique de congélation permettant de stocker des cellules isolées provenant de composants sanguins qui ont été éliminés pendant le processus de fabrication de la Société canadienne du sang. Lors du test MMA, les cellules isolées après congélation ont donné d'aussi bons résultats que les cellules isolées à partir de sang frais. L'utilisation de cellules prélevées d'un produit généralement éliminé pendant la fabrication accroît l'utilité du MMA et aide à trouver plus facilement le produit le plus sûr pour le patient.

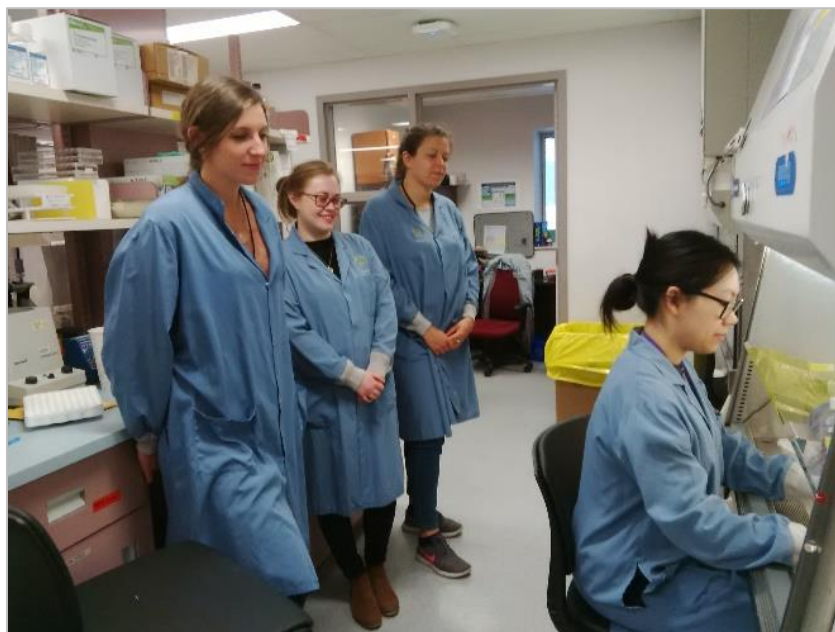
Ces travaux ont confirmé qu'il était pertinent de faire passer le test MMA du laboratoire de recherche au laboratoire clinique.

La Société canadienne du sang se prépare à implanter le test MMA dans son laboratoire de services diagnostics à Edmonton. Le test sera disponible sur commande en 2019. Il aidera à déterminer le sang le plus approprié à transfuser aux patients qui ont des anticorps complexes ou un phénotype rare lorsqu'un donneur parfaitement compatible est introuvable.

Améliorer la cryoconservation

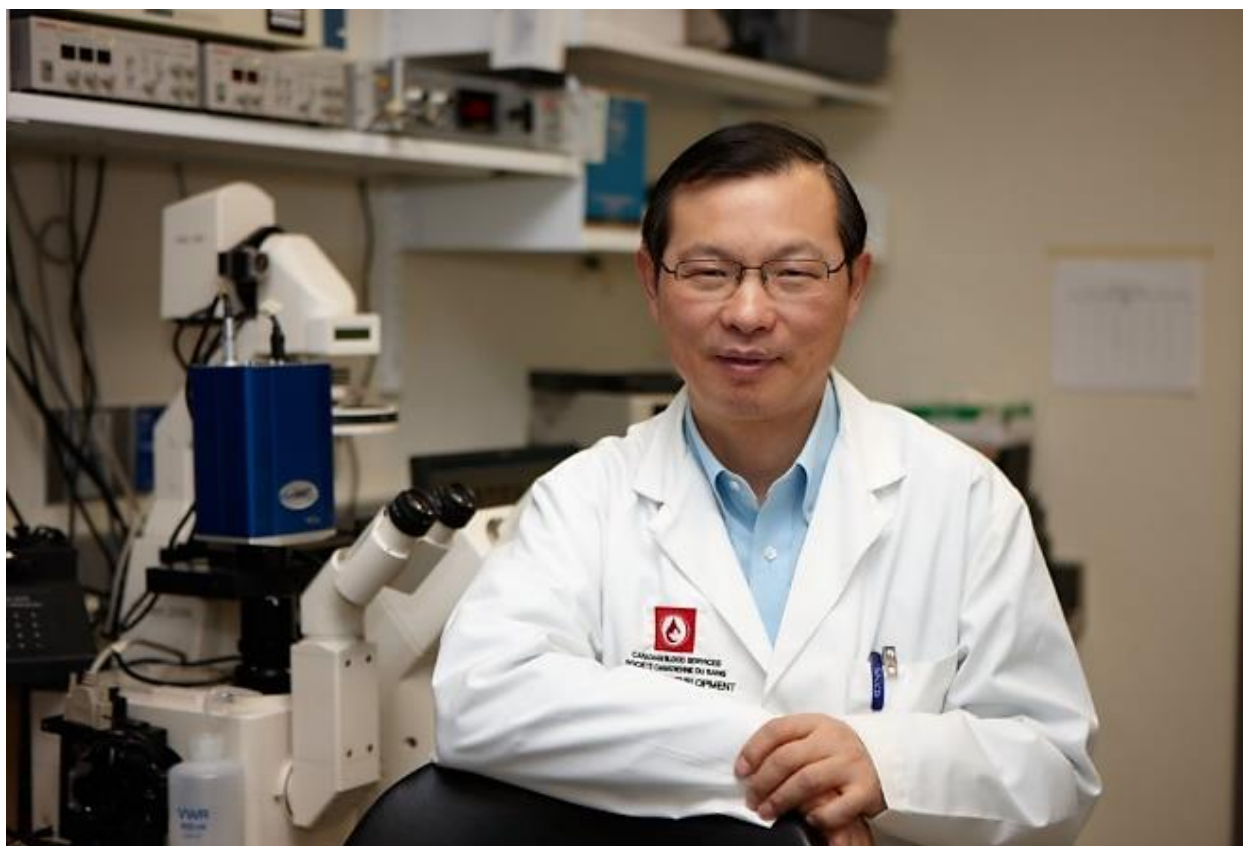
Pour une cryoconservation réussie, la clé est de limiter toute lésion aux cellules en agissant sur la formation de glace à l'intérieur et à l'extérieur des cellules au moyen d'un contrôle soigneux des

conditions de refroidissement et de réchauffement. **Jason Acker** et son confrère Robert Ben étudient actuellement l'effet de petites molécules inhibitrices de recristallisation de la glace comme « matière cryoprotectrice ». Ces inhibiteurs limiteront les lésions cellulaires causées par la glace pendant la congélation ou la décongélation. En 2018, les chercheurs ont démontré que de petites molécules inhibitrices de recristallisation de la glace peuvent pénétrer dans les globules rouges et limiter la recristallisation intracellulaire pendant la congélation, ce qui indique qu'elles ont le potentiel d'améliorer la cryoconservation des cellules et des tissus⁷⁷.



Des étudiants étrangers apprennent à utiliser le test MMA (monocyte monolayer assay). Charlotte Paquet (France), Mairead Holton (Irlande) et Élodie Dupeuble (France) regardent Selena Cen (laboratoire Branch, Société canadienne du sang) exécuter le MMA.





Heyu Ni : atteindre l'excellence en recherche

Chercheur à la Société canadienne du sang, **Heyu Ni** est au sommet de son art. Immunologue et hématologue, il a mené de nombreuses études qui ont transformé les idées reçues. Son travail a contribué à approfondir la compréhension du fonctionnement de la coagulation du sang, à mettre en évidence de nouvelles cibles pour les traitements antithrombotiques et à expliquer les mécanismes de troubles hémostatiques dévastateurs comme la thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœto-maternelle et le purpura thrombocytopénique immunologique (PTI)⁷⁸⁻⁸³. Le but d'**Heyu Ni** est de trouver

des traitements plus efficaces pour les patients qui souffrent de troubles de saignement et de maladies immunologiques.

En 2018-2019, l'équipe de **Heyu Ni**, qui est basée au Keenan Research Centre for Biomedical Science, à l'Hôpital St. Michael de Unity Health Toronto, a publié onze articles scientifiques évalués par des pairs et deux chapitres de monographies. L'un de ces écrits les plus remarquables a été publié dans *Nature Communications* et portait sur une étude qui, pour la première fois, établissait un lien entre une protéine plasmatique appelée apolipoprotéine A-IV

(apo A-IV) et la coagulation des plaquettes⁸⁴. L'équipe du chercheur a montré que l'apo A-IV bloque l'agrégation des plaquettes, ce qui laisse croire qu'elle pourrait avoir des effets protecteurs contre les troubles thrombotiques comme les infarctus du myocarde et les accidents vasculaires cérébraux.

Cette découverte a attiré l'attention des médias du monde entier. Elle évoque un lien intéressant entre l'alimentation et la santé cardiovasculaire. Après la digestion d'un repas, les plaquettes s'activent dans le sang, ce qui signifie qu'elles sont plus susceptibles de coaguler. Les taux d'apo A-IV augmentent également dans le sang après la digestion de nourriture, en particulier les aliments à teneur élevée en gras insaturés comme l'huile d'olive.

Heyu Ni continue d'étudier l'apo A-IV et les plaquettes afin de mettre au point des traitements pour les maladies associées à la coagulation plaquettaire et à l'inflammation.

Un collaborateur engagé

Une équipe formidable et des collaborateurs clés contribuent à l'excellence d'**Heyu Ni** en recherche. Ce dernier travaille avec des chercheurs émérites au Canada et ailleurs dans le monde. S'il n'est pas au laboratoire, c'est probablement parce qu'il est à une réunion scientifique. Au cours des cinq dernières années, **Heyu Ni** ou des membres de son équipe ont donné plus de 220 présentations à des collègues chercheurs ou médecins. En 2018-2019, **Heyu Ni** a publié une étude en collaboration

avec ses collègues de la Société canadienne du sang **Alan Lazarus** et **Donald R. Branch**. Ces trois spécialistes installés à Toronto travaillent souvent en étroite collaboration. Publiée dans la revue *Blood*, l'étude, qui a eu un impact important, montrait que grâce à l'action d'une protéine appelée GPIIb/IIIa, les plaquettes aidaient le foie à réguler la production de thrombopoïétine⁸⁵⁻⁸⁷.

La thrombopoïétine stimule la production des plaquettes provenant des mégacaryocytes de la moelle osseuse.

« Je suis particulièrement fier des nombreux excellents étudiants que j'ai formés et qui mettent aussi leurs compétences au service des sciences médicales et des soins aux patients. »

Heyu Ni

Le lien entre la GPIIb/IIIa et la thrombopoïétine n'était pas connu auparavant. Cette étude comporte donc d'importantes implications pour le traitement des troubles hémostatiques. **Heyu Ni** travaille également en collaboration avec le chercheur **William Sheffield**, de la Société canadienne du sang, pour comparer l'efficacité du plasma et celle des concentrés plasmatiques dans l'arrêt des saignements.

Former la prochaine génération

Heyu Ni montre un réel désir de former la prochaine génération de chercheurs et de médecins. Tout au long de sa carrière, il a

supervisé ou aidé à superviser plus de 120 stagiaires du premier cycle universitaire et des cycles supérieurs. En fait, de toutes ses réalisations qui ont contribué aux sciences médicales et à la médecine transfusionnelle, y compris celles qui ont conduit à de nouveaux traitements, celle dont il est le plus fier est sa contribution à la formation de la prochaine génération.

Heyu Ni bénéficie de deux subventions de fonctionnement de la Société canadienne du sang et des IRSC et il est co-chercheur avec des collègues de la Société canadienne du sang dans trois recherches intramuros subventionnées. En 2018, il a obtenu une subvention très prestigieuse et hautement convoitée du Programme de subventions Fondation des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), qui offre aux chercheurs un soutien à long terme afin qu'ils exploitent des programmes de recherche novateurs promettant des retombées importantes.

Le plasma

Le plasma est un composant sanguin liquide, riche en protéines, qui renforce le système immunitaire et aide à enrayer les hémorragies. La transfusion de plasma sert à prévenir ou à traiter les saignements; toutefois, une grande partie du plasma recueilli par la Société canadienne du sang est envoyée à des sociétés internationales qui le fractionnent en produits dérivés comme les immunoglobulines intraveineuses (IgIV)^{88,89}. Au Canada, comme partout dans le monde, la demande d'IgIV est en croissance, ce qui accentue la

pression sur l'offre. Pour faire face à cette tendance, la Société canadienne du sang s'est engagée en 2018 à accroître l'autosuffisance du Canada en matière de plasma. En 2018-2019, le Centre d'innovation a poursuivi ses efforts pour en savoir plus sur les IgIV et d'autres produits plasmatiques, ainsi que sur les maladies qu'ils servent à traiter, afin d'améliorer les traitements et de trouver des solutions de rechange qui pourraient réduire la demande pour ces précieuses ressources.

Qu'y a-t-il dans un sac de plasma?

On peut extraire le plasma des dons de sang total (plasma récupéré) ou le recueillir par aphérèse au moment du don (plasma source).

En 2018-2019, des chercheurs du Centre d'innovation se sont penchés sur la qualité du plasma récupéré. **William Sheffield** et **Craig Jenkins** ont examiné les taux et l'activité de facteurs plasmatiques importants pour la coagulation dans le plasma récupéré, et ils ont mesuré les concentrations d'immunoglobulines qui sont utilisées pour la fabrication d'IgIV. L'étude a montré que le mode de préparation du



plasma à partir de sang total a un impact sur la composition du liquide; le plasma récupéré contient plus d'immunoglobulines lorsque le temps écoulé entre le don et la fabrication du plasma est plus court⁹⁰⁻⁹².

Lire le [Concentré de recherche](#) sur ces travaux.

De nombreux médicaments dérivés du plasma, y compris les IgIV et les facteurs de coagulation, sont des produits vitaux. Étant donné que la Société canadienne du sang compte beaucoup sur le plasma récupéré pour le fractionnement et que la demande de plasma augmente, il est utile d'avoir des données détaillées sur la façon dont les méthodes de fabrication pourraient influencer la production de médicaments dérivés du plasma.

Saignement et coagulation – un équilibre fragile

Il existe un équilibre fragile entre le saignement et la coagulation⁹³. Si le sang ne peut coaguler efficacement, il y a un risque de saignement. Si le sang coagule trop facilement, il y a un risque de thrombose, notamment d'infarctus du myocarde, d'accident vasculaire cérébral ou d'autres affections graves. Les anticoagulants ou fluidifiants sont des médicaments utilisés pour traiter les patients dont le sang forme des caillots non désirés.

Ed Prydzial examine de nouveaux anticoagulants qui ciblent et inhibent le facteur de coagulation Xa. Ces médicaments agissent en réduisant la

formation de caillots. Une étude réalisée récemment par le laboratoire **Prydzial** a toutefois découvert une autre façon dont ces anticoagulants pourraient aider les patients : ils pourraient augmenter la capacité à dissoudre les caillots chez les patients dont le sang coagule de manière excessive. Le processus de destruction des caillots – la dissolution d'un caillot une fois que le saignement a été arrêté – est un moyen important de gérer la coagulation⁹⁴.

Le rôle du facteur de coagulation Xa dans la formation des caillots est bien connu, mais son rôle dans la destruction des caillots est moins bien documenté. L'étude du laboratoire **Prydzial** montre également la façon dont le facteur Xa améliore le processus de dissolution des caillots. Ces connaissances pourraient être utilisées pour mettre au point des anticoagulants plus efficaces.

William Sheffield étudie l'hirudine, une petite protéine présente dans les sécrétions des sangsues médicinales. L'hirudine est un antithrombotique puissant, mais son utilisation est limitée en raison de son effet hémorragique possible. Le chercheur a conçu un facteur de coagulation XI activé (FXIa) – une protéine de fusion hirudine-albumine qui peut être activée et qui devrait réduire les thromboses sans favoriser le saignement. Les résultats de l'étude ont révélé que la protéine de fusion ingénierisée avait un avantage ou un profil de risque supérieur par rapport à la forme constitutivement active de l'hirudine-albumine, mais qu'elle était moins efficace qu'une protéine mise au point auparavant

par ce laboratoire⁹⁵, laquelle était activée par la plasmine, une enzyme thrombolytique.

Amélioration des traitements à base d'IgIV

L'immunoglobuline intraveineuse (IgIV) est un produit de fractionnement du plasma humain fabriqué à partir de dons de sang de milliers de personnes. On l'utilise pour traiter les déficits immunitaires de même que de nombreux troubles auto-immuns et inflammatoires. Les IgIV coûtent cher et sont disponibles en quantité limitée. Au Canada, une étude de cohorte rétrospective de dix ans a été menée sur les patients qui avaient reçu une transfusion d'IgIV de 2007 à 2016 à un hôpital de soins tertiaires comptant quatre centres en Ontario. L'étude a révélé que 1 658 159 grammes d'IgIV avaient été administrés durant cette période⁹⁶. Les chercheurs de la Société canadienne du sang **Mindy Goldman**, **Nadine Shehata** et **Alan Tinmouth** figuraient parmi les auteurs de cette étude. L'analyse des tendances a indiqué une augmentation continue du nombre de patients traités au moyen d'IgIV, malgré certains changements à court terme découlant de la mise en œuvre d'initiatives provinciales visant à optimiser leur utilisation. Ces résultats donnent à penser qu'il nous faut lancer de nouvelles initiatives pour diminuer la dose d'IgIV prescrite et rationaliser leur utilisation.

Les mécanismes d'action des IgIV utilisées dans le traitement de nombreuses maladies demeurent obscurs. Le Centre d'innovation

soutient la recherche qui vise à comprendre le fonctionnement des IgIV et à mettre au point des traitements de rechange. Bénéficiant d'un financement de la Société canadienne du sang et des IRSC, la chercheuse **Laura Sly** espère que son travail aidera à trouver de nouvelles cibles pour remplacer ou améliorer les traitements à base d'IgIV et à déterminer qui peut ou ne peut pas être traité efficacement au moyen de ces médicaments. Son objectif global est d'optimiser l'utilisation des IgIV au sein du système de santé. Cette année, son équipe a mis au jour un mécanisme par lequel les IgIV pourraient réduire l'inflammation. Ce mécanisme fait en sorte que les globules blancs produisent de grandes quantités d'une cytokine anti-inflammatoire appelée interleukine 10⁹⁷. Fait intéressant, cette étude a également révélé qu'un certain gène codant un récepteur ciblé par les IgIV existe sous deux formes chez l'humain. La forme présente chez une personne influence l'efficacité des IgIV et la mesure dans laquelle l'interleukine 10 est produite. Cette découverte fascinante permet de croire que le séquençage de ce gène chez les patients pourrait aider à prédire lesquels réagiraient le mieux au traitement par IgIV.

L'administration d'IgIV peut être complexifiée par des réactions indésirables comme les anémies hémolytiques et les thromboses, bien que celles-ci soient relativement rares^{98,99}. L'administration d'IgIV est plus souvent associée à des problèmes sérologiques. L'an dernier, **Donald R. Branch** a publié une revue sur les difficultés que peut poser l'administration

d'IgIV pour les services de transfusion : écarts entre les épreuves de groupage sanguin ABO directes et les épreuves inverses, tests de Coombs directs positifs, tests de détection des anticorps positifs et tests de compatibilité croisée négatifs¹⁰⁰.

Les chercheurs de la Société canadienne du sang **Alan Lazarus** et **Donald R. Branch** ont poursuivi leurs travaux sur les troubles de la coagulation souvent traités au moyen d'IgIV, en particulier le purpura thrombopénique immunologique (PTI). Cette maladie est caractérisée par la destruction des plaquettes, ce qui entraîne un risque accru de saignement. **Alan Lazarus** et ses collègues **Heyu Ni** et John Semple ont cherché à comprendre l'origine des anomalies dans les mégacaryocytes (les cellules de la moelle osseuse qui produisent les plaquettes) associées au PTI¹⁰¹. Quant à **Donald Branch**, il a montré qu'un immunomodulateur, l'interleukine cytokine 11 (IL-11), pourrait jouer un rôle important dans l'amélioration du PTI par l'intermédiaire des IgIV¹⁰².

Résultats prometteurs d'un médicament immuno thérapeutique expérimental

Chercheur à la Société canadienne du sang, **Mark Scott** étudie le système immunitaire. Conscient que l'équilibre fragile entre la réponse pro-inflammatoire et la

réponse anti-inflammatoire dans l'organisme peut jouer un rôle crucial dans le traitement du cancer, il a cherché des moyens de modifier le système immunitaire et de faire pencher la balance vers une réponse anticancéreuse. Il étudie une approche impliquant la « biofabrication d'immunothérapeutiques », c'est-à-dire la fabrication de médicaments biologiques qui peuvent moduler le système immunitaire dans des « bioréacteurs ». Utilisant cette approche, **Mark Scott** et son équipe ont mis au point un produit thérapeutique expérimental appelé IA1. Ce produit acellulaire est issu de la sécrétion de cellules immunitaires suivant une exposition à des allo-antigènes (des antigènes que les cellules immunitaires ne reconnaissent pas). Lorsque les cellules immunitaires séparées du sang étaient traitées avec le IA1, elles inhibaient la croissance des cellules cancéreuses avec succès¹⁰³. Un second médicament biofabriqué, le TA1, a également été produit; il calme le système immunitaire et pourrait s'avérer utile pour traiter les maladies auto-immunes¹⁰⁴. Le TA1 est au stade expérimental, mais il est peu coûteux à produire. S'il faisait l'objet d'études plus poussées, il pourrait aider à calmer la réponse immunitaire dans les maladies auto-immunes dont beaucoup sont traitées au moyen d'IgIV à l'heure actuelle.

Les cellules souches

Les cellules souches sont des cellules immatures qui peuvent se transformer en n'importe quelles cellules sanguines (les globules rouges, les globules blancs ou les plaquettes). Les cellules souches hématopoïétiques peuvent être extraites de la moelle osseuse, du sang circulant ou du sang de cordon ombilical. Elles servent à traiter plus de 80 affections, dont certaines formes de cancers, comme les leucémies, les lymphomes et les myélomes.

La Société canadienne du sang gère un registre de personnes en bonne santé qui sont prêtes à faire un don de cellules souches si elles s'avèrent compatibles avec un patient qui en a besoin. De plus, elle administre une banque publique nationale de sang de cordon qui recueille des échantillons de sang de cordon ombilical et les conserve pour les patients qui ont besoin d'une greffe de cellules souches.

Le Centre d'innovation soutient la recherche sur les processus de collecte et de conservation des cellules souches ainsi que sur leur utilisation. **Nicolas Pineault**, de l'équipe de développement de produits et de processus du Centre d'innovation, dirige un laboratoire dont les travaux ont pour but d'aider la banque publique nationale de sang de cordon par l'élaboration de procédures de collecte et l'amélioration des normes. En 2018-2019, son équipe a aidé la banque à résoudre les problèmes liés à la mesure des cellules CD45+ viables dans les segments d'unités de sang de cordon décongelés, un indicateur de qualité

important à vérifier avant d'envoyer l'unité aux fins de greffe.



Une recherche de développement a été mise sur pied pour comprendre les écarts observés entre différentes banques de sang de cordon en ce qui a trait à ce test de mesure. Cette recherche a mis en évidence certains facteurs qui pourraient nuire à la viabilité des cellules CD45+ dans les échantillons, ce qui aurait des répercussions sur l'exactitude de la mesure. Pour améliorer la précision du test, le groupe de **Nicolas Pineault** a recommandé d'éliminer une étape liée à la lyse des globules rouges pendant la préparation des échantillons.

Le laboratoire de **Nicolas Pineault** cherche également de nouvelles façons d'améliorer les résultats des greffes de cellules souches pour les patients. L'équipe travaille sur l'expansion *ex vivo* des cellules souches et des cellules progénitrices. Elle espère ainsi que la production de grandes quantités de cellules en laboratoire avant la greffe aidera à régler le problème de prise de greffe lente associé aux cellules souches provenant

d'unités de sang de cordon. Utilisant une technique d'ingénierie cellulaire, **Nicolas Pineault** et son équipe ont mis au point des conditions de croissance qui accélèrent l'expansion de ces cellules. En 2018-2019, ils ont publié un rapport décrivant les facteurs qui seraient responsables de ces résultats¹⁰⁵.

Les organes et les 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, en particulier par l'entremise des programmes de bourses de recherche James-Kreppner et Kenneth-J.-Fyke.

Éthique et aide médicale à mourir

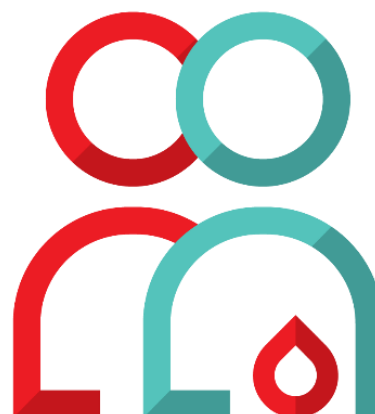
Cette année, les projets de **Jennifer Chandler** et de **Vanessa Gruben** ont continué de bénéficier du soutien du Programme de bourses James-Kreppner. Les chercheuses étudient les enjeux juridiques et éthiques entourant le don d'organes au Canada. Leurs travaux portent principalement sur la position du public et des parties intéressées par rapport au don d'organes dans le contexte d'interventions *ante-mortem*.

Leur but est d'accroître l'accès au don d'organes ou d'améliorer les résultats des transplantations après un décès cardiocirculatoire à la lumière de la loi sur l'aide médicale à mourir. Ces études se pencheront sur la question délicate de savoir si les personnes qui demandent l'aide médicale à mourir seraient

admissibles à donner des organes et des tissus ainsi que sur les enjeux juridiques et éthiques que cela soulève.

D'autres projets sont en cours pour mieux comprendre l'expérience des professionnels de la santé qui ont pris part à l'aide médicale à mourir ou au don d'organes, ou qui pourraient être appelés à le faire. Le sujet n'a pas été étudié jusqu'à présent.

Collectivement, ces travaux contribueront à mieux comprendre les défis éthiques et juridiques auxquels est confronté le système canadien de don d'organes et de tissus, et à orienter la réforme stratégique et législative qui permettra de les surmonter.



Commercialisation du sang et des tissus au Canada

En 2018-2019, la bourse James-Kreppner a été attribuée à **Alana Cattapan** de l'Université de la Saskatchewan. La législation sur les tissus humains varie d'une province à l'autre au Canada. Le projet de recherche d'**Alana Cattapan** a 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 examinera les enjeux juridiques, éthiques et sociaux entourant la commercialisation des tissus humains et fournira des données comparatives qui pourront servir de base pour élaborer des

recommandations visant à réformer et à harmoniser les lois du Canada.

Lire notre [blogue RED](#) annonçant l'attribution de la bourse.

Gouvernance

Le Centre d'innovation continue de profiter d'une saine gouvernance, qui est assurée par la Société canadienne du sang. À l'externe, une surveillance est exercée par le Comité consultatif sur la recherche et les questions scientifiques et par le Comité sur la sécurité, la recherche et la déontologie du conseil d'administration de la Société (CSRD). En 2018, Anne McFarlane a été nommée présidente du CSRD, remplaçant le président intérimaire Kevin Glasgow. L'administration des programmes bénéficie d'un soutien important des fonctions d'appui de la Société canadienne du sang : gestion des talents, gestion des finances, contentieux, technologie de l'information et autres.

Le Comité d'éthique de la recherche

Le Centre d'innovation héberge le secrétariat du Comité d'éthique de la recherche de la Société canadienne du sang. Le Comité examine tous les projets de recherche qui impliquent des humains et qui sont menés par la Société canadienne du sang ou en son nom. Cela comprend tous les projets nécessitant des renseignements personnels ou du matériel biologique (p. ex. du sang ou des cellules souches) recueillis par la Société canadienne du sang. Sans l'approbation du Comité, les projets de recherche impliquant des humains ne peuvent aller de l'avant. Le Comité joue également un rôle de conseiller auprès de la Société canadienne du sang pour les questions de bioéthique en recherche.

Le programme d'éthique de la recherche a connu plusieurs améliorations en 2018-2019. Grâce à un nouveau processus et à une nouvelle procédure de fonctionnement, le programme facilite maintenant l'accès aux données de recherche de la Société canadienne du sang. De plus, les propositions de projet sont gérées et suivies plus efficacement depuis l'adoption, en 2018, de REBIT (« Research Ethics Board Information Technology »), un système conçu à l'interne en collaboration avec la division des technologies de l'information.



faciliter la recherche

174 dossiers traités par le Comité d'éthique de la recherche

Nouvelles études proposées : **52**

Études renouvelées ou modifiées : **84**

Études fermées : **38**

5 158 produits sanguins distribués, dont :

3 515 à **68** projets d'amélioration de la production

1 643 à **41** chercheurs canadiens

155 produits de sang de cordon

distribués à **6** chercheurs canadiens



Un nouveau cadre de mesure du rendement

Le Centre d'innovation rend compte de son rendement et des progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs stratégiques à la haute direction et au conseil d'administration de la Société canadienne du sang ainsi qu'à Santé Canada. Au cours de l'année, le cadre de mesure du rendement du Centre d'innovation a été revu et mis à jour en collaboration avec Santé Canada. L'ajout d'un extrant et de cinq nouveaux résultats ainsi que la révision importante de deux extrants et de cinq résultats ont entraîné des changements considérables à nos indicateurs de programme (voir la figure 2).

Grâce à ce cadre de mesure du rendement amélioré, le Centre d'innovation peut démontrer ce qu'il fait pour le système de santé du Canada et la santé des Canadiens. Rendre compte de nos résultats en fonction de ce cadre répondra aux exigences de l'entente de contribution signée avec Santé Canada et favorisera les évaluations futures de la pertinence et du rendement du programme.

Centre d'innovation

21 juin 2019

Extrants et résultats attendus		Indicateurs	2017-2018	2018-2019
Extrants	Subventions et bourses	Nombre de subventions et de bourses attribuées (annexe I)	152	189
	Possibilités d'apprentissage	Nombre de présentations et d'activités	410	434
	Soutien au réseau	Nombre de chercheurs canadiens distincts ayant bénéficié d'un soutien	S.O.	124
Résultats immédiats	Les chercheurs canadiens améliorent les connaissances sur la sécurité du sang	Nombre de produits de connaissance publiés (annexe II)	416	246
	Les parties prenantes ont accès à de l'information sur la sécurité du sang	Nombre de parties prenantes ayant assisté à des activités éducatives	S.O.	3 763
		Nombre de pages consultées sur d'importants sites Web du programme	S.O.	346 555
	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	S.O.	89 %
		Nombre de membres du personnel hautement qualifiés terminant une formation	7	14
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)	100 %	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	13	23
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	S.O.	99 %

Figure 2. Extrants et résultats de programme sélectionnés. Remarque : Dans le contexte du programme, le terme *sécurité du sang* englobe les notions de sécurité, d'efficacité et de réactivité du système d'approvisionnement en sang et en produits sanguins.

Documents de référence cités

Légende concernant les auteurs – **Noms en caractères gras : principaux chercheurs et cadres supérieurs du Centre d'innovation, directeurs médicaux de la Société canadienne du sang et directeurs des programmes de recherche transfusionnelle qui reçoivent un financement par l'entremise du Programme de subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle.**

1. **Goldman M**, Uzicanin S, Osmond L, Scalia V, **O'Brien SF**. A large national study of ferritin testing in Canadian blood donors. *Transfusion* 2017; 57: 564-70.
2. **Goldman M**, Uzicanin S, Scalia J, Scalia V, **O'Brien SF**. Impact of informing donors of low ferritin results. *Transfusion* 2016; 56: 2193-8.
3. **Goldman M**, Uzicanin S, Scalia V, **O'Brien SF**. Iron deficiency in Canadian blood donors. *Transfusion* 2014; 54: 775-9.
4. Popovsky MA. Anemia, iron depletion, and the blood donor: It's time to work on the donor's behalf. *Transfusion* 2012; 52: 688-92.
5. **Pambrun C**, **Goldman M**. The importance of iron for whole blood donors: A Canadian perspective. *Blood.ca website* 2018.
6. **Pambrun C**, **Goldman M**. Importance du fer chez les donneurs de sang total : La perspective canadienne. *Blood.ca website* 2018.
7. **Goldman M**, Yi Q-L, Steed T, **O'Brien SF**. Changes in minimum hemoglobin and interdonation interval: Impact on donor hemoglobin and donation frequency. *Transfusion* 2019.
8. **Goldman M**, Uzicanin S, Osmond L, Yi Q-L, Scalia V, **O'Brien SF**. Two-year follow-up of donors in a large national study of ferritin testing. *Transfusion* 2018; 58: 2868-73.
9. **Goldman M**, Land K, Robillard P, Wiersum-Osselton J. Development of standard definitions for surveillance of complications related to blood donation. *Vox Sang* 2016; 110: 185-8.
10. Land KJ, Townsend M, **Goldman M**, Whitaker BI, Perez GE, Wiersum-Osselton JC. International validation of harmonized definitions for complications of blood donations. *Transfusion* 2018; 58: 2589-95.
11. **O'Brien S**. Surveillance report 2017. *Blood.ca website* 2018.
12. **O'Brien S**. Rapport de surveillance 2017. *Blood.ca website* 2018.
13. Leiby DA, **O'Brien SF**, Wendel S, Nguyen ML, Delage G, Devare SG, Hardiman A, Nakhasi HL, Saulea S, Bloch EM, WPTTID Subgroup on Parasites. International survey on the impact of parasitic infections: Frequency of transmission and current mitigation strategies. *Vox Sang* 2019; 114: 17-27.
14. **O'Brien S**, Ward S, Gallian P, Fabra C, Pilonel J, Kitchen A, Davison K, Seed C, Delage G, Steele W, Leiby D. Malaria blood safety policy in five non-endemic countries: A retrospective comparison through the lens of the ABO risk-based decision-making framework. *Blood Transfus* 2019; 17: 94-102.

15. **O'Brien S.** Concentré de recherche : Dépistage d'agents pathogènes : La modélisation du risque au service de la sécurité de l'approvisionnement en sang. *Blood.ca website* 2019.
16. **O'Brien SF**, Yi Q-L, **Goldman M**, Grégoire Y, Delage G. Human T-cell lymphotropic virus: A simulation model to estimate residual risk with universal leucoreduction and testing strategies in Canada. *Vox Sang* 2018; 113: 750-9.
17. **O'Brien S.** Research Unit: Modeling risk to ensure safety when considering changes to blood testing. *Blood.ca website* 2019.
18. **Goldman M**, Yi Q-L, **O'Brien SF**. Moving from a permanent to a 5 year deferral for donors with cured cancer results in a substantial reduction in deferral rates. *ISBT Sci Ser* 2018; 13: 429-31.
19. **Goldman M**, Germain M, Gregoire Y, Vassallo RR, Kamel H, Bravo M, Irving DO, Di Angelantonio E, Steele WR, **O'Brien SF**, for the Biomedical Excellence for Safer Transfusion Collaborative (BEST) Investigators. Safety of blood donation by individuals over age 70 and their contribution to the blood supply in five developed countries: A BEST collaborative group study. *Transfusion* 2019: 1166-70.
20. **O'Brien SF**, Osmond L, Fan W, Yi Q-L, **Goldman M**. Compliance with time-based deferrals for men who have sex with men. *Transfusion* 2019; 59: 916-20.
21. Osorio AF, Brailsford SC, Smith HK, **Blake J**. Designing the blood supply chain: How much, how and where? *Vox Sang* 2018; 113: 760-9.
22. **Zeller MP**, Kaufman RM. Safeguarding the patient's own blood supply. *JAMA* 2019; 321: 943-5.
23. Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, Carson JL, Cichutek K, De Buck E, **Devine D**, Fergusson D, Folléa G, French C, Frey KP, Gammon R, Levy JH, Murphy MF, Ozier Y, Pavenski K, So-Osman C, Tiberghien P, Volmink J, Waters JH, Wood EM, Seifried E, ICC PBM Frankfurt Group. Patient blood management: Recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA* 2019; 321: 983-97.
24. **Blake J**, **Clarke G**. Research Unit: One in a million: Modelling rare blood flow. *Blood.ca website* 2019.
25. **Blake J**, **Clarke G**. Concentré de recherche : Un sur un million : Un modèle pour gérer les réserves de sang rare. *Blood.ca website* 2019.
26. **Blake JT**, **Clarke G**. Modeling rare blood in Canada. *Transfusion* 2018; 59: 582-92.
27. Haw J, Polzer J, **Devine DV**. Contextual factors influencing donor recruitment and cord blood collection: Perspectives of frontline staff of the Canadian Blood Services' cord blood bank. *Transfusion* 2019.
28. MacIsaac J, Siddiqui R, Jamula E, Li N, Baker S, **Webert KE**, Evanovitch D, Heddle NM, **Arnold DM**. Systematic review of rituximab for autoimmune diseases: A potential alternative to intravenous immune globulin. *Transfusion* 2018; 58: 2729-35.
29. **Arnold D**, Jamula E, Heddle N, Cook R, Hsia C, Sholzberg M, Lin Y, Kassiss J, Blostein M, Larratt L, Amini S, Schipperus M, Carruthers J, Lane S, Li N, G. Kelton J. Peri-operative eltrombopag or immune globulin for patients with immune thrombocytopenia (the bridging ITP Ttrial): Methods and rationale. *Thromb Haemost* 2019; 119: 500-7.

30. Heddle NM, Cook RJ, Liu Y, **Zeller M**, Barty R, **Acker JP**, Eikelboom J, **Arnold DM**. The association between blood donor sex and age and transfusion recipient mortality: An exploratory analysis. *Transfusion* 2019; 59: 482-91.
31. 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, International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Postnatal intervention for the treatment of fnaft: A systematic review. *J Perinatol* 2019.
32. Winkelhorst D, Murphy MF, Greinacher A, **Shehata N**, Bakchoul T, Massey E, Baker J, Lieberman L, Tanael S, Hume H, Arnold DM, Baidya S, Bertrand G, Bussel J, Kjaer M, Kaplan C, Kjeldsen-Kragh J, Oepkes D, Ryan G. Antenatal management in fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: A systematic review. *Blood* 2017; 129: 1538-47.
33. Kjær M, Bertrand G, Bakchoul T, Massey E, Baker JM, Lieberman L, Tanael S, Greinacher A, Murphy MF, **Arnold DM**, Baidya S, Bussel J, Hume H, Kaplan C, Oepkes D, Ryan G, Savoia H, **Shehata N**, Kjeldsen-Kragh J, International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Maternal HPA-1a antibody level and its role in predicting the severity of fetal/neonatal alloimmune thrombocytopenia: A systematic review. *Vox Sang* 2018; 114: 79-94.
34. Lieberman L, Greinacher A, Murphy M, Bussel J, Bakchoul T, Corke S, Killie M, Kjeldsen-Kragh J, Bertrand G, Oepkes D, Baker J, Hume H, Massey E, Kaplan C, **Arnold D**, Baidya S, Ryan G, Savoia H, Landry D, **Shehata N**. Fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: Recommendations for evidence-based practice, an international approach. *Br J Haematol* 2019.
35. Compennolle V, Chou ST, Tanael S, Savage W, Howard J, Josephson CD, Odame I, Hogan C, Denomme G, **Shehata N**, International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Red blood cell specifications for patients with hemoglobinopathies: A systematic review and guideline. *Transfusion* 2018; 58: 1555-66.
36. Pavenski K, Stanworth S, Fung M, Wood EM, Pink J, Murphy MF, Hume H, Nahirniak S, **Webert KE**, Tanael S, Landry D, **Shehata N**. Quality of evidence-based guidelines for transfusion of red blood cells and plasma: A systematic review. *Transfus Med Rev* 2018; 32: 135-43.
37. **Clarke G**, Côté J, **Lane D**. Anti-M. *Blood.ca website* 2018.
38. **Clarke G**, Côté J, **Lane D**. Anti-M (French). *Blood.ca website* 2018.
39. Peng S, Meunier D. Anti-lewis. *Blood.ca website* 2019.
40. Peng S, Meunier D. Anti-kpa. *Blood.ca website* 2019.
41. **Yan M**. Whole blood donors with antibodies. *Blood.ca website* 2019.
42. **Yan M**. Donneurs de sang total avec anticorps. *Blood.ca website* 2019.
43. **Petraszko T**. Syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel (TRALI). *Blood.ca website* 2019.
44. **Petraszko T**. Transfusion-related acute lung injury (TRALI). *Blood.ca website* 2019.
45. Tseng EK, Jo D, Shih AW, De Wit K, Chan TM. Window to the unknown: Using storytelling to identify learning needs for the intrinsic competencies within an online needs assessment. *AEM Educ Train* 2018: 1-9.

46. **McTaggart K, Devine D.** New product introduction: Leukoreduced cold stored whole blood. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2019.
47. Kamel H, **Goldman M.** More than one way to enhance bacterial detection in platelet components. *Transfusion* 2018; 58: 1574-7.
48. Loza-Correa M, Ayala JA, Perelman I, Hubbard K, Kalab M, Yi Q-L, Taha M, de Pedro MA, **Ramirez-Arcos S.** The peptidoglycan and biofilm matrix of *Staphylococcus epidermidis* undergo structural changes when exposed to human platelets. *PLoS ONE* 2019; 14: e0211132.
49. Alabdullatif M, Atreya CD, **Ramirez-Arcos S.** Antimicrobial peptides: An effective approach to prevent bacterial biofilm formation in platelet concentrates. *Transfusion* 2018; 58: 2013-21.
50. **McTaggart K, Devine D.** New product introduction: Pathogen reduced platelets. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2019.
51. Arbaeen AF, Schubert P, Serrano K, Carter CJ, Culibrk B, **Devine DV.** Pathogen inactivation treatment of plasma and platelet concentrates and their predicted functionality in massive transfusion protocols. *Transfusion* 2017; 57: 1208-17.
52. Prudent M, D'Alessandro A, Cazenave JP, **Devine DV,** Gachet C, Greinacher A, Lion N, Schubert P, Steil L, Thiele T, Tissot JD, Volker U, Zolla L. Proteome changes in platelets after pathogen inactivation--an interlaboratory consensus. *Transfus Med Rev* 2014; 28: 72-83.
53. Schubert P, Culibrk B, Karwal S, Serrano K, Levin E, Yi Q, Thiele T, Greinacher A, Marschner S, **Devine DV.** Altered timing of riboflavin and ultraviolet light pathogen inactivation improves platelet in vitro quality. *Transfusion* 2017; 57: 2026-34.
54. Schubert P, Johnson L, Marks DC, **Devine DV.** Ultraviolet-based pathogen inactivation systems: Untangling the molecular targets activated in platelets. *Front Med* 2018; 5: 1-10.
55. van der Meer PF, Ypma PF, van Geloven N, van Hiltten JA, van Wordragen-Vlaswinkel RJ, Eissen O, Zwaginga JJ, Trus M, Beckers EAM, te Boekhorst P, **Tinmouth A,** Lin Y, Hsia C, Lee D, Norris PJ, Goodrich RP, Brand A, Hervig T, Heddle NM, van der Bom JG, Kerkhoffs J-LH. Hemostatic efficacy of pathogen-inactivated versus untreated platelets: A randomized controlled trial. *Blood* 2018: 223-31.
56. Kerkhoffs JL, van Putten WL, Novotny VM, Te Boekhorst PA, Schipperus MR, Zwaginga JJ, van Pampus LC, de Greef GE, Luten M, Huijgens PC, Brand A, van Rhenen DJ, Dutch - Belgian Hcg. Clinical effectiveness of leucoreduced, pooled donor platelet concentrates, stored in plasma or additive solution with and without pathogen reduction. *Br J Haematol* 2010; 150: 209-17.
57. Snyder E, McCullough J, Slichter SJ, Strauss RG, Lopez-Plaza I, Lin JS, Corash L, Conlan MG, Group SS. Clinical safety of platelets photochemically treated with amotosalen HCl and ultraviolet A light for pathogen inactivation: The SPRINT trial. *Transfusion* 2005; 45: 1864-75.

58. van Rhenen D, Gulliksson H, Cazenave JP, Pamphilon D, Ljungman P, Kluter H, Vermeij H, Kappers-Klunne M, de Greef G, Laforet M, Lioure B, Davis K, Marblie S, Mayaudon V, Flament J, Conlan M, Lin L, Metzel P, Buchholz D, Corash L, euroSPRITE Trial. Transfusion of pooled buffy coat platelet components prepared with photochemical pathogen inactivation treatment: the euroSPRITE trial. *Blood* 2003; 101: 2426-33.
59. **Devine DV**. Pathogen inactivation strategies to improve blood safety: Let's not throw pathogen-reduced platelets out with their bath water. *JAMA Oncol* 2018; 4: 458-9.
60. Howell A. *Platelet pooling set evaluation RFP#511-17. Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
61. Howell A, **Jenkins C**. *Summary of QMP data using Fresenius platelet pooling set. Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
62. Howell A, Schubert P, **McTaggart K**. Non-destructive quality control testing for red cell concentrates study 4a technical report. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
63. **Ramirez-Arcos S**. *Non-destructive quality control testing of red cell concentrates. Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
64. Schubert P, **McTaggart K**. *Supplementary study: Non-destructive quality control testing of red blood cell concentrates. Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
65. **Acker J**. Concentré de recherche : Une façon nouvelle d'évaluer la qualité des globules rouges. *Blood.ca website* 2018.
66. **Acker J**. Research Unit: A different way to look at red blood cell quality. *Blood.ca website* 2018.
67. **Acker JP**, Almizraq RJ, Millar D, Maurer-Spurej E. Screening of red blood cells for extracellular vesicle content as a product quality indicator. *Transfusion* 2018; 58: 2217-26.
68. Vardaki MZ, Atkins CG, Schulze HG, **Devine DV**, Serrano K, Blades MW, Turner RFB. Raman spectroscopy of stored red blood cell concentrate within sealed transfusion blood bags. *Analyst* 2018; 143: 6006-13.
69. Almizraq RJ, Norris PJ, Inglis H, Menocha S, Wirtz MR, Juffermans N, Pandey S, Spinella PC, **Acker JP**, Muszynski JA. Blood manufacturing methods affect red blood cell product characteristics and immunomodulatory activity of red blood cell products and characteristics of extracellular vesicles. *Blood Adv* 2018; 2: 2296-306.
70. Kipkeu BJ, Almizraq R, **Branch DR**, **Acker JP**, Holovati JL. Red cell supernatant effects on endothelial cell function and innate immune activation is influenced by donor age and sex. *ISBT Sci Ser* 2018; 13: 446-59.
71. Da Silveira Cavalcante L, **Acker J**, Holovati J. Effect of liposome treatment on hemorheology and metabolic profile of human red blood cells during hypothermic storage. *Biopreserv Biobank* 2018; 16: 304-11.
72. **Clarke G**. *Technical feasibility of non-invasive prenatal testing using single-exon for fetal RhD determination. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Testing, Nancy Angus* 2018.
73. Tong TN, Cen S, **Branch DR**. The monocyte monolayer assay: Past, present and future. *Transfus Med Rev* 2018; 33: 24-8.

74. Kipkeu BJ, Shyian ML, da Silveira Cavalcante L, Duong TT, Yeung RSM, Binnington B, **Branch DR, Acker JP**, Holovati JL. Evaluation of the functional properties of cryopreserved buffy coat–derived monocytes for monocyte monolayer assay. *Transfusion* 2018; 58: 2027-35.
75. **Acker J, Branch D**. Concentré de recherche : Où l'on optimise un test de laboratoire pour déterminer la compatibilité entre donneurs et receveurs. *Blood.ca website* 2018.
76. **Acker J, Branch D**. Research Unit: Improving the usefulness of a laboratory tool to match donors and patients. *Blood.ca website* 2018.
77. Poisson JS, **Acker JP**, Briard JG, Meyer JE, Ben RN. Modulating intracellular ice growth with cell-permeating small-molecule ice recrystallization inhibitors. *Langmuir* 2018.
78. Li J, Sullivan JA, **Ni H**. Pathophysiology of immune thrombocytopenia. *Curr Opin Hematol* 2018; 25: 373-81.
79. Kaplan C, Bertrand G, **Ni H**. 45 - Alloimmune thrombocytopenia. In *Platelets (Fourth Edition)*. Edited by Michelson AD. Published by Academic Press, 2019.
80. Li J, van der Wal DE, Zhu G, Xu M, Yougbare I, Ma L, Vadasz B, Carrim N, Grozovsky R, Ruan M, Zhu L, Zeng Q, Tao L, Zhai ZM, Peng J, Hou M, Leytin V, Freedman J, Hoffmeister KM, **Ni H**. Desialylation is a mechanism of Fc-independent platelet clearance and a therapeutic target in immune thrombocytopenia. *Nat Commun* 2015; 6: 7737.
81. Ma L, Simpson E, Li J, Xuan M, Xu M, Baker L, Shi Y, Yougbare I, Wang X, Zhu G, Chen P, Prud'homme GJ, **Lazarus AH**, Freedman J, **Ni H**. Cd8+ T cells are predominantly protective and required for effective steroid therapy in murine models of immune thrombocytopenia. *Blood* 2015; 126: 247-56.
82. Yougbare I, Lang S, Yang H, Chen P, Zhao X, Tai WS, Zdravic D, Vadasz B, Li C, Piran S, Marshall A, Zhu G, Tiller H, Killie MK, Boyd S, Leong-Poi H, Wen XY, Skogen B, Adamson SL, Freedman J, **Ni H**. Maternal anti-platelet beta3 integrins impair angiogenesis and cause intracranial hemorrhage. *J Clin Invest* 2015; 125: 1545-56.
83. Yougbare I, Tai WS, Zdravic D, Oswald BE, Lang S, Zhu G, Leong-Poi H, Qu D, Yu L, Dunk C, Zhang J, Sled JG, Lye SJ, Brkic J, Peng C, Hoglund P, Croy BA, Adamson SL, Wen XY, Stewart DJ, Freedman J, **Ni H**. Activated NK cells cause placental dysfunction and miscarriages in fetal alloimmune thrombocytopenia. *Nat Commun* 2017; 8: 224.
84. Xu XR, Wang Y, Adili R, Ju L, Spring CM, Jin JW, Yang H, Neves MAD, Chen P, Yang Y, Lei X, Chen Y, Gallant RC, Xu M, Zhang H, Song J, Ke P, Zhang D, Carrim N, Yu S-Y, Zhu G, She Y-M, Cyr T, Fu W, Liu G, Connelly PW, Rand ML, Adeli K, Freedman J, Lee JE, Tso P, Marchese P, Davidson WS, Jackson SP, Zhu C, Ruggeri ZM, **Ni H**. Apolipoprotein A-IV binds $\alpha\text{IIb}\beta\text{3}$ integrin and inhibits thrombosis. *Nat Commun* 2018; 9: 3608.
85. Xu M, Li J, Neves MAD, Zhu G, Carrim N, Yu R, Gupta S, Marshall J, Rotstein O, Peng J, Hou M, Kunishima S, Ware J, **Branch DR, Lazarus A**, Ruggeri ZM, Freedman J, **Ni H**. Gp1b α is required for platelet-mediated hepatic thrombopoietin generation. *Blood* 2018; 132: 622-34.
86. **Ni H**. Concentré de recherche : Important rôle de la gp1b α , une protéine plaquettaire, dans la régulation de la production hépatique de thrombopoïétine. *Blood.ca website* 2018.

87. **Ni H.** Research Unit: Platelet protein gpIb plays an important role in regulating platelet-mediated production of thrombopoietin by the liver. *Blood.ca website* 2018.
88. Harding R, **Lazarus A.** Immune globulin products. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
89. Harding RS, **Lazarus A.** Les immunoglobulines. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
90. **Sheffield W,** Jenkins C. Research Unit: Plasma: What's in the bag? *Blood.ca website* 2018.
91. **Sheffield W,** Jenkins C. Concentré de recherche : Plasma : C'est dans la poche. *Blood.ca website* 2018.
92. **Sheffield WP,** Bhakta V, **Jenkins C.** Extending the pre-processing holding time of whole blood beyond 48 h reduces coagulation FVIII activity and immunoglobulin G content of recovered plasma. *Transfus Apher Sci* 2018; 57: 768-72.
93. **Prydzial ELG,** Lee FMH, Lin BH, Carter RLR, Tegegn TZ, Belletrutti MJ. Blood coagulation dissected. *Transfus Apher Sci* 2018; 57: 449-57.
94. Carter RLR, Talbot K, Hur WS, Meixner SC, Van Der Gugten JG, Holmes DT, Côté HCF, Kastrup CJ, Smith TW, Lee AYY, **Prydzial ELG.** Rivaroxaban and apixaban induce clotting factor Xa fibrinolytic activity. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 2276-88.
95. **Sheffield WP,** Eltringham-Smith LJ, Bhakta V. A factor XIa-activatable hirudin-albumin fusion protein reduces thrombosis in mice without promoting blood loss. *BMC Biotechnol* 2018; 18: 21.
96. Murphy MSQ, **Tinmouth A, Goldman M,** Chasse M, Colas JA, Saitenberg E, **Shehata N,** Fergusson D, Forster AJ, Wilson K. Trends in IVIg use at a tertiary care Canadian center and impact of provincial use mitigation strategies: 10-year retrospective study with interrupted time series analysis. *Transfusion* 2019.
97. Kozicky LK, Menzies SC, Zhao ZY, Vira T, Harnden K, Safari K, Del Bel KL, Turvey SE, Sly LM. IVIg and IPS co-stimulation induces IL-10 production by human monocytes, which is compromised by an FCγR1a disease-associated gene variant. *Front Immunol* 2018; 9: 2676.
98. **Branch D.** Research Unit: Patient blood group impacts susceptibility to IVIg-associated hemolysis. *Blood.ca website* 2018.
99. **Branch D.** Concentré de recherche : Rôle du groupe sanguin dans le déclenchement d'une hémolyse après l'administration d'immunoglobulines. *Blood.ca website* 2018.
100. **Branch DR.** Serologic problems associated with administration of intravenous immune globulin (IVIg). *Immunohematology* 2019; 35: 13-5.
101. Guo L, Kapur R, Aslam R, Hunt K, Hou Y, Zufferey A, Speck ER, Rondina MT, **Lazarus AH, Ni H,** Semple JW. Antiplatelet antibody-induced thrombocytopenia does not correlate with megakaryocyte abnormalities in murine immune thrombocytopenia. *Scand J Immunol* 2018; 88: e12678.
102. Lewis BJB, Leontyev D, Neschadim A, Blacquiére M, **Branch DR.** GM-CSF and IL-4 are not involved in IVIg-mediated amelioration of ITP in mice: A role for IL-11 cannot be ruled out. *Clin Exp Immunol* 2018: 293-301.

103. Yang X, Kang N, Toyofuku WM, **Scott MD**. Enhancing the pro-inflammatory anti-cancer T cell response via biomanufactured, secretome-based, immunotherapeutics. *Immunobiology* 2018.
104. Wang D, Shanina I, Toyofuku WM, Horwitz MS, **Scott MD**. Inhibition of autoimmune diabetes in NOD mice by miRNA therapy. *PLoS ONE* 2015; 10: e0145179.
105. Abu-Khader A, Law KW, Jahan S, Manesia JK, Pasha R, Hovey O, **Pineault N**. Paracrine factors released by osteoblasts provide strong platelet engraftment properties. *STEM CELLS* 2019; 37: 345-56.

Annexe I : Subventions et bourses

Projets que soutient le Centre d'innovation dans chaque programme

Programmes de recherche	55
Canadian Blood Services/CIHR partnership operating grants	13
Canadian Blood Services/CIHR partnership new investigator awards	1
Intramural research grants	11
MSM research grants	15
James Kreppner awards	3
Kenneth J. Fyke awards	1
Blood efficiency accelerator awards	8
Small project funding	1
Transfusion Medicine Support Award	2
Programmes nationaux de formation	20
Postdoctoral fellowships	5
Graduate fellowships	12
CIHR health system impact fellowship	1
Transfusion medicine fellowships	2
Programmes de soutien aux laboratoires de recherche	11

Centre d'innovation

21 juin 2019

Programmes de développement de la recherche	68
Deepening the understanding of our products and the processes used to manufacture them	13
Developing new or next generation products	10
Improving current generation products and the processes used to manufacture them	17
Enabling the Product and Process Development Group	12
On demand unit investigation	10
Other	6
Programmes d'éducation	10
BloodTechNet awards	8
Education research grant	1
Centre for Blood Research program support collaboration	1
Programmes d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique	5
Subventions et bourses financées par une source externe	20
Nombre total de projets	189

Titres des projets financés, par programme

Remarque : Le financement des projets indiqués en italiques a débuté au cours de l'exercice 2018-2019.

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

Aneurysmal SubArachnoid Hemorrhage - Red blood cell transfusion and outcome (SAHaRA): a pilot randomized controlled trial

Defining disease mechanisms in Immune Thrombocytopenia (ITP) and their association with clinical outcomes

Microfluidic devices to measure the deformability of stored red blood cells

Myocardial Ischemia and Transfusion. The MINT rollover trial

Polymer-based manufacturing tolerogenic miRNA-based therapeutics

Understanding transcriptional and epigenetic control by Gfi1b towards the development of a therapy for sickle cell disease

Objet : le syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel

Identification of host cellular immune mechanisms responsible for the initiation and/or modulation of Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)

Mechanisms of antibody-independent transfusion-related acute lung injury (TRALI)

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

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

Human monoclonal CD44 antibodies as potential IVIg replacements

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

Monoclonal antibodies with anti-D-like activity in the amelioration of murine immune thrombocytopenia (ITP)

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 versus plasma protein concentrate transfusion for coagulopathic control

Role of blood component manufacturing on microvesicle-induced transfusion-related immune modulation

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 CBS 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

Mathematical Modelling – 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

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

Organ donation in Canada: Engaging with stakeholders and proposing solutions to current legal and ethical challenges

Programme de bourses Kenneth-J.-Fyke

Developing a Canadian policy on the responsible use of umbilical cord blood for proven indications in regenerative therapy

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

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

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

Blood product demand forecast modeling using clinical predictors

Blood utilisation epidemiological profile to evaluate appropriate use (BLUE)

Feasibility in Canada for a non-invasive prenatal testing using single-exon fetal RHD determination

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

Optimizing rejuvenation to improve the product quality of pathogen-inactivation and γ -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 bourses de 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

Donor characteristics and the quality of red cell concentrates

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

The mechanism of action of monoclonal antibody blends in the potential replacement of anti-D in HDFN

DNA aptamers for detection of red blood cells destined for rapid post-transfusion clearance

Programme de bourses de recherche doctorale

Anti-GPIIb mediated thrombocytopenia: implications for IVIG and other therapies

Evaluation and improvement of cold stored platelets

Impact of storage on the function of cord blood hematopoietic stem and progenitor cells

Improving pathogen inactivation: the dengue virus-induced platelet proteome

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

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 platelet 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

Programme de soutien aux laboratoires de recherche

Blood product manufacturing and storage research laboratory

Operational research engineering laboratory

Infectious diseases and immunopathology research laboratory

Platelet biology and quality research laboratory

Immune biology research laboratory

Platelet physiology and immunology research laboratory

Stem cell development research laboratory

Infectious diseases and plasma protein research laboratory

Microbiology development research laboratory

Immune modulation research laboratory

Plasma and plasma protein 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 study

Cord blood and registry composition analysis project

Measuring specific gravity of blood components

Plasma Freezing

Platelet LR filter from various manufacturers performance comparison project

Pooled platelet product production (dose) simulator project

Post-thaw HSC product quality attributes CBU to segment correlation project

'Technical' Lessons Learned from the Equipment RFP 2PD0143 Project

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

Understanding of impact of freezing profile / freezing time (i.e. rapid versus slow cool) on plasma quality project

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 pre-processing delay on the potency of cord blood units

'Where are the platelets?' – understanding causes for platelet production yield and quality attribute variation in order to identify opportunities to better optimize the process project

Conception de nouveaux produits ou de produits de la prochaine génération

Blood bag (collection) RFP circa 2018/19

Freeze dried plasma production technology development project in collaboration with Terumo

Leukoreduced (platelet sparing) cold stored whole blood produced using Terumo Imuflex WB-SP collection set

Long shelf life cold stored platelets in plasma and platelet additive solution (including NDQCT) exploratory project

Modeling platelet unit doses after introduction of 7 day platelets and non-destructive testing project

Neo-pack and Pedi-pack divided red cell units for neonate and pediatric transfusion feasibility project

Platelet pooling bag RFP

Platelets in SSP+ platelet additive solution assessment study - Product quality perspective (including NDQCT verification)

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

SSP+ platelet additive solution assessment study – safety perspective

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

Apheresis plasma project

Bringing confirmatory follow-up testing - positive BacT/ALERT cultures in-house project

Cryopreservation and characterization of DLI products

Evaluation of alternative donor skin disinfection methods

Evaluation of Rapid API for In-House Sterility Testing

Extending freezing time for frozen plasma

Increased SP Volume

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

NDQCT for platelet products project

NDQCT for RED CELL products project

NDQCT for red cell products supplementary studies in support of the parent 2PD red cell NDQCT project

NDQCT RBC study – safety perspective in support of the parent 2PD red cell NDQCT project

Optimization of the flow cytometry staining protocol for post-thaw cord blood samples

Post-Implementation Changes and Work Flow Improvement to In-House Sterility Testing in the C4I Micro Lab

Support the sterility stem cells BACTEC validation project

Updates to BacT Proficiency Testing Process

Warm versus Cold

Aide apportée au groupe de développement de produits et de processus

2PD project portfolio database project

2PD test method validation project: standardization and qualification of test assays in C4I labs supporting 2PD group projects

Acquisition and installation of ACP-215 blood processing technology in 2PD project

Database design and development

eProgesa for netCAD assessment and options project

Evaluation of Vitek 2 Compact for bacteria identification

Increase the netCAD Donor Base

netCAD2 – a blood4research 'east' applied development facility

Ottawa development labs relocation evaluation

Prepare & deliver the understanding plasma short course for 2PD and SCPM Staff

RAM Initiative

Transitioning In-House Sterility Testing to Testing Group

Enquêtes ou analyses sur demande

Blood box TID lap shear & 180 degree peel strength testing

Dartmouth Buffy Coat Indices Confirmation

Dartmouth large B2 Red Cells

Oak Pooled Platelet Investigation

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

Platelet rec'd from Brampton with Clot in pool

Query Plastic in Red Cell Unit

Red Cell Unit Investigation from Pembroke

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

Volume reduced platelet from Calgary

Autres

Modeling and simulation education and training

Blood transfusion sets project

Contribute to the WHO RBC bacteria repository study

Extended shelf life platelets - post implementation optimization modelling

Hub and spoke platelet re-distribution simulator project

New Brunswick logistics modelling (redux)

Programmes d'éducation

Programme de bourses du concours BloodTechNet

An innovative digital strategy for dissemination of Choosing Wisely Canada guidelines in transfusion medicine

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

PID (Primary Immune Deficiency) Toolkit App

Podcast for FNAIT and ICTMG red cell specifications for hemoglobinopathies guidelines

Social media for knowledge translation and education 3 (SoMe-KTE3): Transfusion, thrombosis, and hemostasis

Stem Cell Transplantation Multimedia Toolkit

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 au programme Centre for Blood Research

Programme d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique

Use of Albumin

Hemolytic Disease of the Newborn

Use of Platelets

Fetal and Neonatal Alloimmune Thrombocytopenia (FNAIT)

Hemoglobinopathies

Subventions et bourses financées par une source externe

Inhibiting ice recrystallization - a strategy to enable cellular therapies

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

Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage - red blood cell transfusion and outcome (SAHaRA): A randomized controlled trial

An innovative trial assessing donor sex on recipient mortality (iTADS)

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

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

Efficacy of Isoagglutinin-depleted IVIg to ameliorate ITP and RA in mouse models

Testing patient samples of suspected alloantibodies for potential clinical significance using a monocyte monolayer assay

Refreshing the regulatory approach to ensuring the safety and efficacy of blood transfusion products

The PSI domain of beta3 integrin: a novel mechanism and target for antithrombotic therapy

A novel approach to treating hemorrhage with mesoporous bioactive glasses

Can Tamiflu be used to treat bleeding disorders?

Apolipoprotein A-IV and platelet function: novel links with thrombosis, inflammation, and atherosclerosis

2017–2018 CIHR Foundation Grant Thrombosis and Thrombocytopenia: Novel mechanisms and treatments

The PS1 domain of beta3 integrin: A novel mechanism and target for antithrombotic therapy

Proof-of-Concept: A Pilot Safety, and Efficacy Comparative Trial of Oseltamivir versus Placebo for Immune Thrombocytopenia

Inhibiting ice recrystallization - a strategy to enable cellular therapies

Translating novel factor Xa function to treat thrombosis

Polymer-grafted allogeneic leukocytes and systemic immune modulation

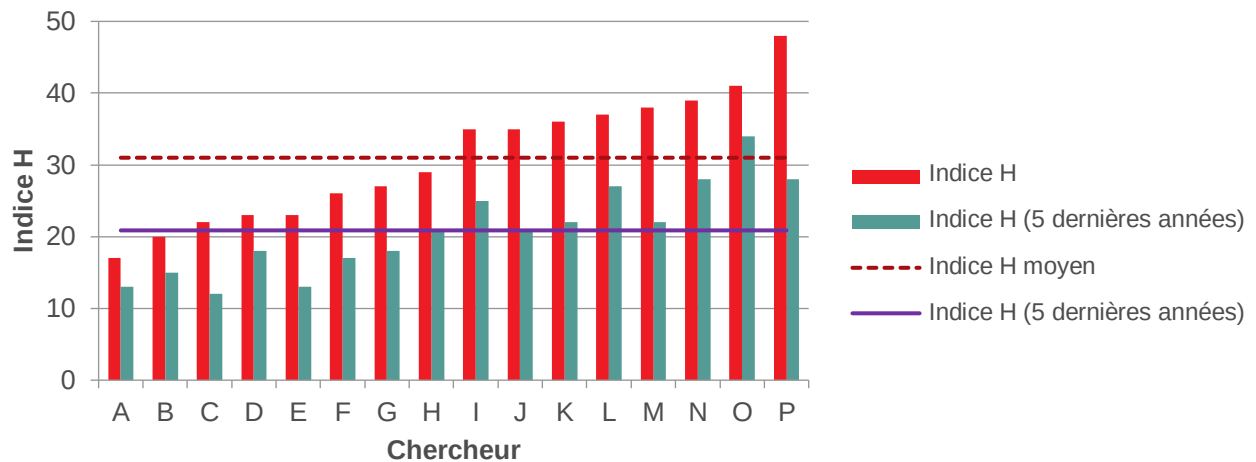
Targeting factor XIa for improved antithrombotic therapy

Annexe II : Produits de connaissance et leur impact

Sommaire des publications révisées ou non par des pairs

Publications révisées par des pairs	163
Articles de revues scientifiques	115
Articles d'évaluation	15
Directives pour la pratique clinique	6
Commentaires, lettres, éditoriaux	13
Monographies et parties de monographies	8
Circulaires d'information de la Société canadienne du sang	6
Publications non révisées par des pairs	83
Publications du site Web de la Société canadienne du sang	56
Rapports techniques	26
Autres	1
Nombre total de publications	246

Analyse de l'indice H



Remarques : i) Ces indices H ont été calculés au moyen de Google Scholar le 9 avril 2019. ii) Le calcul de l'indice H moyen englobe nos seize chercheurs principaux : Jason Acker, John Blake, Donald Branch, Dana Devine, Steven Drews, Margaret Fearon, 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

Légende concernant les auteurs – **Noms en caractères gras : principaux chercheurs et cadres supérieurs du Centre d'innovation, directeurs médicaux de la Société canadienne du sang et directeurs des programmes de recherche transfusionnelle qui reçoivent un financement par l'entremise du Programme de subvention pour la recherche en médecine transfusionnelle.**

Articles de revues scientifiques

1. Abu-Khader A, Law KW, Jahan S, Manesia JK, Pasha R, Hovey O, **Pineault N**. Paracrine factors released by osteoblasts provide strong platelet engraftment properties. *STEM CELLS* 2019; 37: 345-56.
2. **Acker JP**, Almizraq RJ, Millar D, Maurer-Spurej E. Screening of red blood cells for extracellular vesicle content as a product quality indicator. *Transfusion* 2018; 58: 2217-26.
3. Alabdullatif M, Atreya CD, **Ramirez-Arcos S**. Antimicrobial peptides: An effective approach to prevent bacterial biofilm formation in platelet concentrates. *Transfusion* 2018; 58: 2013-21.
4. Alabdullatif M, **Ramirez-Arcos S**. Biofilm-associated accumulation-associated protein (Aap): A contributing factor to the predominant growth of Staphylococcus epidermidis in platelet concentrates. *Vox Sang* 2019; 114: 28-37.
5. Almizraq RJ, Norris PJ, Inglis H, Menocha S, Wirtz MR, Juffermans N, Pandey S, Spinella PC, **Acker JP**, Muszynski JA. Blood manufacturing methods affect red blood cell product characteristics and immunomodulatory activity of red blood cell products and characteristics of extracellular vesicles. *Blood Adv* 2018; 2: 2296-306.
6. **Arnold D**, Jamula E, Heddle N, Cook R, Hsia C, Sholzberg M, Lin Y, Kassis J, Blostein M, Larratt L, Amini S, Schipperus M, Carruthers J, Lane S, Li N, G. Kelton J. Peri-operative eltrombopag or immune globulin for patients with immune thrombocytopaenia (the bridging ITP Trial): Methods and rationale. *Thromb Haemost* 2019; 119: 500-7.
7. **Blake JT, Clarke G**. Modeling rare blood in Canada. *Transfusion* 2018; 59: 582-92.
8. **Branch DR**. Serologic problems associated with administration of intravenous immune globulin (IVIg). *Immunohematology* 2019; 35: 13-5.
9. Brkić J, Dunk C, O'Brien J, Fu G, Nadeem L, Wang Y-I, Rosman D, Salem M, Shynlova O, Yougbaré I, **Ni H**, Lye SJ, Peng C. MicroRNA-218-5p promotes endovascular trophoblast differentiation and spiral artery remodeling. *Mol Ther* 2018; 26: 2189-205.
10. Burton CE, Dragan T, Mabilangan CA, **O'Brien SF, Fearon M**, Scalia V, Preiksaitis JK. Assignment of cytomegalovirus infection status in infants awaiting solid organ transplant: Viral detection methods as adjuncts to serology. *Pediatr Transplant* 2018; 22: e13229.

11. Bussel J, **Arnold DM**, Grossbard E, Mayer J, Trelinski J, Homenda W, Hellmann A, Windyga J, Sivcheva L, Khalafallah AA, Zaja F, Cooper N, Markovtsov V, Zayed H, Duliege AM. Fostamatinib for the treatment of adult persistent and chronic immune thrombocytopenia: Results of two phase 3, randomized, placebo-controlled trials. *Am J Hematol* 2018; 93: 921-30.
12. **Callum JL**, Cohen R, Cressman AM, Strauss R, Armali C, Lin Y, Pendergrast J, Lieberman L, Scales DC, **Skeate R**, Ross H, Cserti-Gazdewich C. Cardiac stress biomarkers after red blood cell transfusion in patients at risk for transfusion-associated circulatory overload: A prospective observational study. *Transfusion* 2018; 58: 2139-48.
13. Carter RLR, Talbot K, Hur WS, Meixner SC, Van Der Gugten JG, Holmes DT, Côté HCF, Kastrup CJ, Smith TW, Lee AYY, **Prydzial ELG**. Rivaroxaban and apixaban induce clotting factor Xa fibrinolytic activity. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 2276-88.
14. Chai-Adisaksopha C, Skinner MW, Curtis R, Frick N, Nichol MB, Noone D, O'Mahony B, Page D, Stonebraker J, Thabane L, Crowther M, Iorio A. Psychometric properties of the Patient Reported Outcomes, Burdens and Experiences (PROBE) questionnaire. *BMJ Open* 2018; 8: 1-10.
15. Chai-Adisaksopha C, Skinner MW, Curtis R, Frick N, Nichol MB, Noone D, O'Mahony B, Page D, Stonebraker J, Thabane L, Crowther MA, Iorio A. Test-retest properties of the Patient Reported Outcomes, Burdens and Experiences (PROBE) questionnaire and its constituent domains. *Haemophilia* 2019; 25: 75-83.
16. Chambers C, Hickman R, Sabaiduc S, Chan T, Jassem A, Rose C, Krajden M, Skowronski DM, Petric M, De Serres G, Martineau C, Charest H, Winter A-L, Gubbay JB, Dickinson JA, Fonseca K, **Drews SJ**, Bastien N, Li Y. Vaccine effectiveness against lineage-matched and -mismatched influenza B viruses across 8 seasons in Canada, 2010–2011 to 2017–2018. *Clin Infect Dis* 2018.
17. Charlton CL, Babady E, Ginocchio CC, Hatchette TF, Jerris RC, Li Y, Loeffelholz M, McCarter YS, Miller MB, Novak-Weekley S, Schuetz AN, Tang Y-W, Widen R, **Drews SJ**. Practical guidance for clinical microbiology laboratories: Viruses causing acute respiratory tract infections. *Clin Microbiol Rev* 2018; 32: e00042-18.
18. Chin V, Cope S, Yeh CH, Thompson T, Nascimento B, Pavenski K, **Callum J**. Massive hemorrhage protocol survey: Marked variability and absent in one-third of hospitals in Ontario, Canada. *Injury* 2019; 50: 46-53.
19. Chin-Yee B, Sadikovic B, **Chin-Yee I**. Genomic data in prognostic models-what is lost in translation? The case of deletion 17p and mutant TP53 in chronic lymphocytic leukaemia. *Br J Haematol* 2019.
20. Croteau SE, Callaghan MU, Davis J, Dunn AL, Guerrera M, Khan O, Neufeld EJ, Raffini LJ, Recht M, Wang M, Iorio A. Focusing in on use of pharmacokinetic profiles in routine hemophilia care. *Res Pract Thromb Haemost* 2018; 2: 607-14.

21. Da Silveira Cavalcante L, **Acker J**, Holovati J. Effect of liposome treatment on hemorheology and metabolic profile of human red blood cells during hypothermic storage. *Biopreserv Biobank* 2018; 16: 304-11.
22. Dao E, **Zeller MP**, Wainman BC, Farquharson MJ. Feasibility of the use of a handheld XRF analyzer to measure skin iron to monitor iron levels in critical organs. *J Trace Elem Med Biol* 2018; 50: 305-11.
23. Del Fiol G MM, Iorio A, Cotoi C, Haynes RB. A deep learning method to automatically identify reports of scientifically rigorous clinical research from the biomedical literature: Comparative analytic study. *J Med Internet Res* 2018; 20: 1-12.
24. Douketis JD SA, Anderson JM, **Arnold DM**, Bates SM, Blostein M, Carrier M, Caprini JA, Clark NP, Coppens M, Dentali F, Duncan J, Gross PL, Kassis J, Kowalski S, Lee AY, Gal GL, Templier GL, Li N, MacKay E, Shah V, Shivakumar S, Solymoss S, Spencer FA, Syed S, Tafur AJ, Vanassche T, Thiele T, Wu C, Yeo E, Schulman S. Erratum to: The Perioperative Anticoagulant Use for Surgery Evaluation (PAUSE) study for patients on a direct oral anticoagulant who need an elective surgery or procedure: Design and rationale. *Thromb Haemost* 2018; 11: 1679-80.
25. Eekels JJM, Althaus K, Bakchoul T, Kroll H, Kiefel V, Nazy I, Lee LS, Sachs U, Warkentin TE, Greinacher A. An international external quality assessment for laboratory diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia. *J Thromb Haemost* 2019; 17: 525-31.
26. Feldman BM, Rivard GE, Babyn P, Wu JKM, Steele M, Poon M-C, Card RT, Israels SJ, Laferriere N, Gill K, Chan AK, Carcao M, Klaassen RJ, Cloutier S, Price VE, Dover S, Blanchette VS. Tailored frequency-escalated primary prophylaxis for severe haemophilia a: Results of the 16-year Canadian Hemophilia prophylaxis study longitudinal cohort. *Lancet Haematol* 2018; 5: e252-e60.
27. Gantioqui J, Stevic I, Atkinson H, Chan AKC. Rivaroxaban and dabigatran did not affect clotting profiles in plasma reconstituted with varying levels of autologous platelets to the same degree as heparin when evaluated using thromboelastography. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2018; 29: 521-7.
28. Geerlinks AV, Digout C, Bernstein M, Chan A, MacPhee S, **Pambrun C**, Gallant G, Wyatt L, Fernandez CV, Price VE. Improving time to antibiotics for pediatric oncology patients with fever and suspected neutropenia by applying lean principles. *Pediatric Emergency Care* 2018.
29. **Goldman M**, Germain M, Gregoire Y, Vassallo RR, Kamel H, Bravo M, Irving DO, Di Angelantonio E, Steele WR, **O'Brien SF**, for the Biomedical Excellence for Safer Transfusion Collaborative (BEST) Investigators. Safety of blood donation by individuals over age 70 and their contribution to the blood supply in five developed countries: A BEST collaborative group study. *Transfusion* 2019; 1166-1170.
30. **Goldman M**, Uzicanin S, Osmond L, Yi Q-L, Scalia V, **O'Brien SF**. Two-year follow-up of donors in a large national study of ferritin testing. *Transfusion* 2018; 58: 2868-73.

31. **Goldman M**, Yi Q-L, **O'Brien SF**. Moving from a permanent to a 5 year deferral for donors with cured cancer results in a substantial reduction in deferral rates. *ISBT Sci Ser* 2018; 13: 429-31.
32. **Goldman M**, Yi Q-L, Steed T, **O'Brien SF**. Changes in minimum hemoglobin and interdonation interval: Impact on donor hemoglobin and donation frequency. *Transfusion* 2019.
33. Guo L, Kapur R, Aslam R, Hunt K, Hou Y, Zufferey A, Speck ER, Rondina MT, **Lazarus AH**, **Ni H**, Semple JW. Antiplatelet antibody-induced thrombocytopenia does not correlate with megakaryocyte abnormalities in murine immune thrombocytopenia. *Scand J Immunol* 2018; 88: e12678.
34. Haw J, Polzer J, **Devine DV**. Contextual factors influencing donor recruitment and cord blood collection: Perspectives of frontline staff of the Canadian Blood Services' cord blood bank. *Transfusion* 2019.
35. Heddle NM, Cook RJ, Liu Y, **Zeller M**, Barty R, **Acker JP**, Eikelboom J, **Arnold DM**. The association between blood donor sex and age and transfusion recipient mortality: An exploratory analysis. *Transfusion* 2019; 59: 482-91.
36. Hedley BD, Cheng G, Luider J, Kern W, Lozanski G, **Chin-Yee I**, Lowes LE, Keeney M, Careaga D, Magari R, Tejedor L. Initial flow cytometric evaluation of the Clearlab lymphoid screen. *Cytometry B Clin Cytom* 2018; 94: 707-13.
37. Huynh A, **Arnold DM**, Kelton JG, Smith JW, Horsewood P, Clare R, Guarné A, Nazy I. Characterization of platelet factor 4 amino acids that bind pathogenic antibodies in heparin-induced thrombocytopenia. *J Thromb Haemost* 2018; 17: 389-99.
38. Iorio A, Skinner MW, Clearfield E, Messner D, Pierce GF, Witkop M, Tunis S. Core outcome set for gene therapy in haemophilia: Results of the coreHEM multistakeholder project. *Haemophilia* 2018; 24: e167-e72.
39. Isasi R, Mastronardi C, Golder M, **Allan D**, Walker M, Halpenny M, Yang L, Elmoazzen H, **Chargé S**. Assessing opportunities and challenges for establishing a national program to distribute cord blood for research. *Transfusion* 2018; 58: 1726-31.
40. Ismail O, **Chin-Yee I**, Gob A, Bhayana V, Rutledge A. Reducing red blood cell folate testing: A case study in utilisation management. *BMJ Open Quality* 2019; 8: e000531.
41. Ivetic N, **Arnold D**, Smith J, Huynh A, Kelton J, Nazy I. A platelet viability assay (PVA) for the diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia. *Platelets* 2019: 1-5.
42. Kahale LA, Diab B, Brignardello-Petersen R, Agarwal A, Mustafa RA, Kwong J, Neumann I, Li L, Lopes LC, Briel M, Busse JW, Iorio A, Vandvik PO, Alexander PE, Guyatt G, Akl EA. Systematic reviews do not adequately report or address missing outcome data in their analyses: A methodological survey. *J Clin Epidemiol* 2018; 99: 14-23.

43. Karkouti K, **Callum J**, Rao V, Heddle N, Farkouh ME, Crowther MA, Scales DC. Protocol for a phase III, non-inferiority, randomised comparison of a new fibrinogen concentrate versus cryoprecipitate for treating acquired hypofibrinogenaemia in bleeding cardiac surgical patients: The fibres trial. *BMJ Open* 2018; 8: e020741.
44. Kaufman RM, Dinh A, Cohn CS, Fung MK, Gorlin J, Melanson S, Murphy MF, Ziman A, Elahie AL, Chasse D, Degree L, Dunbar NM, Dzik WH, Flanagan P, Gabert K, Ipe TS, Jackson B, **Lane D**, Raspollini E, Ray C, Sharon Y, Ellis M, Selleng K, Staves J, Yu P, **Zeller M**, Yazer M, BEST Collaborative. Electronic patient identification for sample labeling reduces wrong blood in tube errors. *Transfusion* 2018; 59: 972-80.
45. Kavsak PA, Ainsworth C, **Arnold DM**, Scott T, Clark L, Ivica J, Mackett K, Whitlock R, Worster A. The potential role of a turbidimetric heart-type fatty acid-binding protein assay to aid in the interpretation of persistently elevated, non-changing, cardiac troponin I concentrations. *Clin Biochem* 2018; 58: 53-9.
46. Khadadah F, **Callum J**, Shelton D, Lin Y. Improving quality of care for patients with iron deficiency anemia presenting to the emergency department. *Transfusion* 2018; 58: 1902-8.
47. Kim K, Tarr GAM, Chui L, **Drews S**, Pang X-L, Lee BE, Ali S, Nettel-Aguirre A, Vanderkooi OG, Berenger BM, Dickinson J, Tarr PI, MacDonald J, Freedman SB. Performance of stool-testing recommendations for acute gastroenteritis when used to identify children with 9 potential bacterial enteropathogens. *Clin Infect Dis* 2018.
48. Kipkeu BJ, Almizraq R, **Branch DR**, **Acker JP**, Holovati JL. Red cell supernatant effects on endothelial cell function and innate immune activation is influenced by donor age and sex. *ISBT Sci Ser* 2018; 13: 446-59.
49. Kipkeu BJ, Shyian ML, da Silveira Cavalcante L, Duong TT, Yeung RSM, Binnington B, **Branch DR**, **Acker JP**, Holovati JL. Evaluation of the functional properties of cryopreserved buffy coat-derived monocytes for monocyte monolayer assay. *Transfusion* 2018; 58: 2027-35.
50. Kjær M, Bertrand G, Bakchoul T, Massey E, Baker JM, Lieberman L, Tanael S, Greinacher A, Murphy MF, **Arnold DM**, Baidya S, Bussel J, Hume H, Kaplan C, Oepkes D, Ryan G, Savoia H, **Shehata N**, Kjeldsen-Kragh J, International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Maternal HPA-1a antibody level and its role in predicting the severity of fetal/neonatal alloimmune thrombocytopenia: A systematic review. *Vox Sang* 2018; 114: 79-94.
51. Kozicky LK, Menzies SC, Zhao ZY, Vira T, Harnden K, Safari K, Del Bel KL, Turvey SE, Sly LM. IVIg and LPS co-stimulation induces il-10 production by human monocytes, which is compromised by an fcγ₂R1a disease-associated gene variant. *Front Immunol* 2018; 9: 2676.
52. Krauel K, Preuße P, Warkentin TE, Trabhardt C, Brandt S, Jensch I, Mandelkow M, Hammer E, Hammerschmidt S, Greinacher A. Fibronectin modulates formation of PF4/heparin complexes and is a potential factor for reducing risk of developing HIT. *Blood* 2018; 133: 978-89.

53. Lai AT, **Zeller MP**, Millen T, Kavsak P, Szczeklik W, Elahie A, Alhazzani W, D'Aragon F, Jaeschke R, Lamontagne F, Karachi T, Cook D, Meade M, Rochwerg B, on behalf of The Canadian Critical Care Trials Group. Chloride and other electrolyte concentrations in commonly available 5% albumin products. *Crit Care Med* 2018; 46: e326-e9.
54. Land KJ, Townsend M, **Goldman M**, Whitaker BI, Perez GE, Wiersum-Osselton JC. International validation of harmonized definitions for complications of blood donations. *Transfusion* 2018; 58: 2589-95.
55. Langlois GP, **Arnold DM**, Potts J, Leber B, Dale DC, Mackey MC. Cyclic thrombocytopenia with statistically significant neutrophil oscillations. *Clin Case Rep* 2018; 6: 1347-52.
56. Leiby DA, **O'Brien SF**, Wendel S, Nguyen ML, Delage G, Devare SG, Hardiman A, Nakhasi HL, Saulea S, Bloch EM, WPTTID Subgroup on Parasites. International survey on the impact of parasitic infections: Frequency of transmission and current mitigation strategies. *Vox Sang* 2019; 114: 17-27.
57. Lemay A-S, Tong TN, **Branch DR**, Huang M, Sumner C, Oldfield L, Hawes J, Cserti-Gazdewich CM, Lau W. The first case of severe acute hemolytic transfusion reaction caused by anti-Sc2. *Transfusion* 2018; 58: 2506-12.
58. Lewis BJB, Leontyev D, Neschadim A, Blacquiére M, **Branch DR**. GM-CSF and IL-4 are not involved in IVIg-mediated amelioration of ITP in mice: A role for IL-11 cannot be ruled out. *Clin Exp Immunol* 2018: 293-301.
59. Linkins L, Hu G, Warkentin TE. Systematic review of fondaparinux for heparin-induced thrombocytopenia: When there are no randomized controlled trials. *Res Pract Thromb Haemost* 2018; 2: 679-83.
60. Loza-Correa M, Ayala JA, Perelman I, Hubbard K, Kalab M, Yi Q-L, Taha M, de Pedro MA, **Ramirez-Arcos S**. The peptidoglycan and biofilm matrix of staphylococcus epidermidis undergo structural changes when exposed to human platelets. *PLoS ONE* 2019; 14: e0211132.
61. MacIsaac J, Siddiqui R, Jamula E, Li N, Baker S, **Webert KE**, Evanovitch D, Heddle NM, **Arnold DM**. Systematic review of rituximab for autoimmune diseases: A potential alternative to intravenous immune globulin. *Transfusion* 2018; 58: 2729-35.
62. Makris M, Iorio A. Prehospital fresh frozen plasma: Universal life saver or treatment in search of a target population? *Res Pract Thromb Haemost* 2018; 3: 12-4.
63. Mannucci PM, Nobili A, Marchesini E, Olivoecchio E, Cortesi L, Coppola A, Santagostino E, Radossi P, Castaman G, Valdrè L, Santoro C, Tagliaferri A, Ettorre C, Zanon E, Barillari G, Cantori I, Caimi TM, Sottilotto G, Peyvandi F, Iorio A. Rate and appropriateness of polypharmacy in older patients with hemophilia compared with age-matched controls. *Haemophilia* 2018: 726-32.

64. McEneny-King A, Chelle P, Iorio A, Edginton AN. The effect of unmeasurable endogenous plasma factor activity levels on factor VIII dosing in patients with severe hemophilia A. *Thromb Res* 2018; 170: 53-9.
65. Menchetti I, Lin Y, Cserti-Gazdewich C, Goldstein J, Law C, **Lazarus A, Callum JL**. Complications of a severe autoimmune hemolytic anemia crisis: Transfusional iron overload and gangrenous cholecystitis. *Transfusion* 2018; 58: 2777-81.
66. 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 Appl Biomater* 2019.
67. Mistry N, Mazer CD, Sled JG, **Lazarus AH**, Cahill LS, Solish M, Zhou Y-Q, Romanova N, Hare AGM, Doctor A, Fisher JA, Brunt KR, Simpson JA, Hare GMT. Red blood cell antibody-induced anemia causes differential degrees of tissue hypoxia in kidney and brain. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2018; 314: R611-22.
68. Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, Carson JL, Cichutek K, De Buck E, **Devine D**, Fergusson D, Folléa G, French C, Frey KP, Gammon R, Levy JH, Murphy MF, Ozier Y, Pavenski K, So-Osman C, Tiberghien P, Volmink J, Waters JH, Wood EM, Seifried E, ICC PBM Frankfurt Group. Patient blood management: Recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA* 2019; 321: 983-97.
69. Murphy MSQ, **Tinmouth A, Goldman M**, Chasse M, Colas JA, Saidenberg E, **Shehata N**, Fergusson D, Forster AJ, Wilson K. Trends in IVIg use at a tertiary care Canadian center and impact of provincial use mitigation strategies: 10-year retrospective study with interrupted time series analysis. *Transfusion* 2019.
70. Nagao M, Sengupta J, Diaz-Dussan D, Adam M, Wu M, **Acker J**, Ben R, Ishihara K, Zeng H, Miura Y, Narain R. Synthesis of highly biocompatible and temperature-responsive physical gels for cryopreservation and 3D cell culture. *ACS Appl Bio Mater* 2018; 1: 356-66.
71. Nasrallah GK, Salem R, Da'as S, Al-Jamal OLA, **Scott M**, Mustafa I. Biocompatibility and toxicity of novel iron chelator Starch-Deferoxamine (S-DFO) compared to zinc oxide nanoparticles to zebrafish embryo: An oxidative stress based apoptosis, physicochemical and neurological study profile. *Neurotoxicol Teratol* 2019; 72: 29-38.
72. Nazy I, Clare R, Staibano P, Warkentin TE, Larché M, Moore JC, Smith JW, Whitlock RP, Kelton JG, **Arnold DM**. Cellular immune responses to platelet factor 4 and heparin complexes in patients with heparin-induced thrombocytopenia. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 1402-12.
73. Nero J, Araneta P, Warkentin T, Moodley O. Severe autoimmune LMWH-induced thrombocytopenia presenting with aortic thromboses, adrenal hemorrhage and pulmonary embolism: Response to high-dose intravenous immunoglobulin. *Canadian Journal of General Internal Medicine* 2018; 13: 29-34.

74. Ning S, **Yan MTS**, Downie H, **Callum J**. What's in a name? Patient registration errors and their threat to transfusion safety. *Transfusion* 2018; 58: 3035-6.
75. **O'Brien S**, Ward S, Gallian P, Fbara C, Pillonel J, Kitchen A, Davison K, Seed C, Gilles D, Steele W, Leiby D. Malaria blood safety policy in five non-endemic countries: A retrospective comparison through the lens of the ABO risk-based decision-making framework. *Blood Transfus* 2019; 17: 94-102.
76. **O'Brien SF**, Osmond L, Fan W, Yi Q-L, **Goldman M**. Compliance with time-based deferrals for men who have sex with men. *Transfusion* 2019; 59: 916-20.
77. **O'Brien SF**, Yi Q-L, **Goldman M**, Grégoire Y, Delage G. Human T-cell lymphotropic virus: A simulation model to estimate residual risk with universal leucoreduction and testing strategies in Canada. *Vox Sang* 2018; 113: 750-9.
78. Osorio AF, Brailsford SC, Smith HK, **Blake J**. Designing the blood supply chain: How much, how and where? *Vox Sang* 2018; 113: 760-9.
79. Pai M, Adhikari NKJ, Ostermann M, Heels-Ansdell D, Douketis JD, Skrobik Y, Qushmaq I, Meade M, Guyatt G, Geerts W, Walsh MW, Crowther MA, Friedrich JO, Burry L, Bellomo R, Brandão da Silva N, Costa Filho R, Cox MJ, Alves Silva S, Cook DJ, on behalf of the PROTECT Investigators. Low-molecular-weight heparin venous thromboprophylaxis in critically ill patients with renal dysfunction: A subgroup analysis of the PROTECT Trial. *PLoS ONE* 2018; 13: e0198285.
80. Patriquin CJ, Kiss T, Caplan S, **Chin-Yee I**, Grewal K, Grossman J, Larratt L, Marceau D, Nevill T, Sutherland DR, Wells RA, Leber B. How we treat paroxysmal nocturnal hemoglobinuria: A consensus statement of the Canadian PNH network and review of the national registry. *Eur J Haematol* 2019; 102: 36-52.
81. Pavenski K, Stanworth S, Fung M, Wood EM, Pink J, Murphy MF, Hume H, Nahirniak S, **Webert KE**, Tanael S, Landry D, **Shehata N**. Quality of evidence-based guidelines for transfusion of red blood cells and plasma: A systematic review. *Transfus Med Rev* 2018; 32: 135-43.
82. Perelman I, Khair S, Dermer E, **Tinmouth A**, Saidenberg E, Fergusson D. The epidemiology of multicomponent blood transfusion: A systematic review. *Transfus Med* 2019; 29(2): 80-94
83. Perelman I, Saidenberg E, **Tinmouth A**, Fergusson D. Trends and outcomes in multicomponent blood transfusion: An 11-year cohort study of a large multisite academic center. *Transfusion* 2019.
84. Perera S, Taheri A, Khan N, Parti R, Stefura S, Skiba P, **Acker J**, Martin I, Kusalik A, Dillon J-A. Evaluation of a hydrogel-based diagnostic approach for the point-of-care based detection of *Neisseria gonorrhoeae*. *Antibiotics* 2018; 7: 70.
85. Poisson JS, **Acker JP**, Briard JG, Meyer JE, Ben RN. Modulating intracellular ice growth with cell-permeating small-molecule ice recrystallization inhibitors. *Langmuir* 2018.

86. Qiang JK, Thompson T, **Callum J**, Pinkerton P, Lin Y. Variations in RBC and frozen plasma utilization rates across 62 Ontario community hospitals. *Transfusion* 2019; 59: 545-54.
87. Qu M, Liu Q, Zhao H-G, Peng J, **Ni H**, Hou M, Jansen AJG. Low platelet count as risk factor for infections in patients with primary immune thrombocytopenia: A retrospective evaluation. *Ann Hematol* 2018; 97: 1701-6.
88. Rash JA, Buckley N, Busse JW, Campbell TS, Corace K, Cooper L, Flusk D, Iorio A, Lavoie KL, Poulin PA, Skidmore B. Healthcare provider knowledge, attitudes, beliefs, and practices surrounding the prescription of opioids for chronic non-cancer pain in North America: Protocol for a mixed-method systematic review. *Systematic Reviews* 2018; 7: 189.
89. Rutt T, Eskandari N, Zhurova M, Elliott JAW, McGann LE, **Acker JP**, Nychka JA. Thermal expansion of substrate may affect adhesion of Chinese hamster fibroblasts to surfaces during freezing. *Cryobiology* 2019; 86: 134-9.
90. **Sheffield WP**, Bhakta V, **Jenkins C**. Extending the pre-processing holding time of whole blood beyond 48 h reduces coagulation FVIII activity and immunoglobulin G content of recovered plasma. *Transfus Apher Sci* 2018; 57: 768-72.
91. **Sheffield WP**, Eltringham-Smith LJ, Bhakta V. A factor XIa-activatable hirudin-albumin fusion protein reduces thrombosis in mice without promoting blood loss. *BMC Biotechnol* 2018; 18: 21.
92. Shih AW, Liu A, Elsharawi R, Crowther MA, Cook RJ, Heddle NM. Systematic reviews of guidelines and studies for single versus multiple unit transfusion strategies. *Transfusion* 2018; 58: 2841-60.
93. Siegal DM, Manning N, Jackson Chornenki NL, Hillis CM, Heddle NM. Devices to reduce the volume of blood taken for laboratory testing in ICU patients: A systematic review. *J Intensive Care Med* 2018.
94. Sirianni G, Perri G, **Callum J**, Gardner S, Berall A, Selby D. A retrospective chart review of transfusion practices in the palliative care unit setting. *Am J Hosp Palliat Care* 2018: 1049909118806456.
95. Spaner DE, Venema R, Huang J, Norris P, **Lazarus A**, Wang G, Shi Y. Association of blood IgG with tumor necrosis factor-alpha and clinical course of chronic lymphocytic leukemia. *EBioMedicine* 2018; 35: 222-32.
96. Spirig R, Campbell IK, Koernig S, Chen C-G, Lewis BJB, Butcher R, Muir I, Taylor S, Chia J, Leong D, Simmonds J, Scotney P, Schmidt P, Fabri L, Hofmann A, Jordi M, Spycher MO, Cattepoel S, Brasseit J, Panousis C, Rowe T, **Branch DR**, Baz Morelli A, Käsermann F, Zuercher AW. rIgG1 Fc hexamer inhibits antibody-mediated autoimmune disease via effects on complement and FcγRs. *J Immunol* 2018; 200: 2542-53.

97. Stemberger M, Kallenbach F, Schmit E, McEneny-King A, Germini F, Yeung CHT, Edginton AN, von Mackensen S, Kurnik K, Iorio A. Impact of adopting population pharmacokinetics for tailoring prophylaxis in haemophilia A patients: A historically controlled observational study. *Thromb Haemost* 2019; 119: 368-76.
98. Strauss R, Downie H, Wilson A, Mounchili A, Berry B, Cserti-Gazdewich C, **Callum J**. Sample collection and sample handling errors submitted to the transfusion error surveillance system, 2006 to 2015. *Transfusion* 2018; 58: 1697-707.
99. Sutherland MR, Simon AY, Shanina I, Horwitz MS, Ruf W, **Prydzial ELG**. Virus envelope tissue factor promotes infection in mice. *J Thromb Haemost* 2019; 17: 482-91.
100. Tan JH, Mohamad Y, Tan CLH, Kassim M, Warkentin TE. Concurrence of symmetrical peripheral gangrene and venous limb gangrene following polytrauma: A case report. *J Med Case Rep* 2018; 12: 131.
101. Tse E, Khurana R, **Clarke G**, Sia W. Using anti-Xa level for adjusting intravenous unfractionated heparin infusion in peripartum thromboembolic disease. *Obstet Med* 2018: 1-5.
102. Tseng EK, Jo D, Shih AW, De Wit K, Chan TM. Window to the unknown: Using storytelling to identify learning needs for the intrinsic competencies within an online needs assessment. *AEM Educ Train* 2018: 1-9.
103. Turley E, McGowan EC, Hyland CA, Schoeman EM, Flower RL, Skoll A, Delisle MF, Nelson T, Clarke G, Au N. Severe hemolytic disease of the fetus and newborn due to allo-anti-D in a patient with a partial DEL phenotype arising from the variant allele described as RHD*148+1T (RHD*01eL.31). *Transfusion* 2018; 58: 2260-4.
104. van der Meer PF, Ypma PF, van Geloven N, van Hilten JA, van Wordragen-Vlaswinkel RJ, Eissen O, Zwaginga JJ, Trus M, Beckers EAM, te Boekhorst P, **Tinmouth A**, Lin Y, Hsia C, Lee D, Norris PJ, Goodrich RP, Brand A, Hervig T, Heddle NM, van der Bom JG, Kerkhoffs J-LH. Hemostatic efficacy of pathogen-inactivated versus untreated platelets: A randomized controlled trial. *Blood* 2018: 223-31.
105. Vardaki MZ, Atkins CG, Schulze HG, **Devine DV**, Serrano K, Blades MW, Turner RFB. Raman spectroscopy of stored red blood cell concentrate within sealed transfusion blood bags. *Analyst* 2018; 143: 6006-13.
106. Vrbensky JR, Moore JE, **Arnold DM**, Smith JW, Kelton JG, Nazy I. The sensitivity and specificity of platelet autoantibody testing in immune thrombocytopenia: A systematic review and meta-analysis of a diagnostic test. *J Thromb Haemost* 2019.
107. Vrbensky JR, Nazy I, Toltl LJ, Ross C, Ivetic N, Smith JW, Kelton JG, **Arnold DM**. Megakaryocyte apoptosis in immune thrombocytopenia. *Platelets* 2018: 1-4.
108. Wan H, Wang Y, Ai J, Brathwaite S, **Ni H**, Macdonald RL, Hol EM, Meijers JCM, Vergouwen MDI. Role of von Willebrand factor and ADAMTS-13 in early brain injury after experimental subarachnoid hemorrhage. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 1413-22.

109. Wang A, Singh S, Yu B, Bloch DB, Zapol WM, Kluger R. Cross-linked hemoglobin bis-tetramers from bioorthogonal coupling do not induce vasoconstriction in the circulation. *Transfusion* 2019; 59: 359-70.
110. Warkentin TE, **Arnold DM**, Kelton JG, Sheppard J-AI, Smith JW, Nazy I. Platelet-activating antibodies are detectable at the earliest onset of heparin-induced thrombocytopenia, with implications for the operating characteristics of the serotonin-release assay. *Chest* 2018; 153: 1396-404.
111. Warkentin TE, Morin P-A, Heddle NM. Neutropenia and monocytopenia in recurrent anaphylactoid reactions after red blood cell transfusions in a woman with immunoglobulin a (IgA) deficiency and anti-IgA. *Transfusion* 2018; 58: 2320-5.
112. Warkentin TE, Sheppard JI, Linkins L, **Arnold DM**, Nazy I. High sensitivity and specificity of an automated igg-specific chemiluminescence immunoassay for diagnosis of HIT. *Blood* 2018; 132: 1345-9.
113. Xu M, Li J, Neves MAD, Zhu G, Carrim N, Yu R, Gupta S, Marshall J, Rotstein O, Peng J, Hou M, Kunishima S, Ware J, **Branch DR**, **Lazarus A**, Ruggeri ZM, Freedman J, **Ni H**. GPIIb/IIIa is required for platelet-mediated hepatic thrombopoietin generation. *Blood* 2018; 132: 622-34.
114. Xu XR, Wang Y, Adili R, Ju L, Spring CM, Jin JW, Yang H, Neves MAD, Chen P, Yang Y, Lei X, Chen Y, Gallant RC, Xu M, Zhang H, Song J, Ke P, Zhang D, Carrim N, Yu S-Y, Zhu G, She Y-M, Cyr T, Fu W, Liu G, Connelly PW, Rand ML, Adeli K, Freedman J, Lee JE, Tso P, Marchese P, Davidson WS, Jackson SP, Zhu C, Ruggeri ZM, **Ni H**. Apolipoprotein A-IV binds $\alpha IIb\beta 3$ integrin and inhibits thrombosis. *Nat Commun* 2018; 9: 3608.
115. Yang X, Kang N, Toyofuku WM, **Scott MD**. Enhancing the pro-inflammatory anti-cancer I cell response via biomanufactured, secretome-based, immunotherapeutics. *Immunobiology* 2018.

Articles d'évaluation

1. **Branch DR**. Drug-induced immune haemolytic anaemias. *ISBT Sci Ser* 2019; 14: 49-52.
2. Cohen R, Ning S, **Yan MTS**, **Callum J**. Transfusion safety: The nature and outcomes of errors in patient registration. *Transfus Med Rev* 2018.
3. Iorio A, Edginton AN, Blanchette V, Blatny J, Boban A, Cnossen M, Collins P, Croteau SE, Fischer K, Hart DP, Ito S, Korth-Bradley J, Lethagen S, Lillicrap D, Makris M, Mathôt R, Morfini M, Neufeld EJ, Spears J. Performing and interpreting individual pharmacokinetic profiles in patients with hemophilia A or B: Rationale and general considerations. *Res Pract Thromb Haem* 2018; 2: 535-48.
4. Kelton JG VJ, **Arnold DM**. How do we diagnose immune thrombocytopenia in 2018? *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2018; 1: 561-7.
5. Leach Bennett J, **Devine DV**. Risk-based decision making in transfusion medicine. *Vox Sang* 2018; 113: 737-49.

6. Li J, Sullivan JA, **Ni H**. Pathophysiology of immune thrombocytopenia. *Curr Opin Hematol* 2018; 25: 373-81.
7. Pierce GF, Iorio A. Past, present and future of haemophilia gene therapy: From vectors and transgenes to known and unknown outcomes. *Haemophilia* 2018; 24: 60-7.
8. **Prydzial ELG**, Lee FMH, Lin BH, Carter RLR, Tegegn TZ, Belletrutti MJ. Blood coagulation dissected. *Transfus Apher Sci* 2018; 57: 449-57.
9. Qadri SM, Donkor DA, **Yan M**, Ning S, **Branch DR**, Seghatchian J, **Sheffield WP**. Red blood cells, still vital after all these years: Commentary on Canadian Blood Services' International Symposium 2017. *Transfus Apher Sci* 2018; 57: 298-303.
10. **Ramirez-Arcos S**, McDonald C, Deol P, Kreuger AL, Patel N, Pidcock H, Prax M, Seltsam A, Stassinopoulos A, The ISBT Transfusion-Transmitted Infectious Diseases Working Party Subgroup on Bacteria. Bacterial safety of blood components—a congress review of the ISBT transfusion-transmitted infectious diseases working party, bacterial subgroup. *ISBT Sci Ser* 2019.
11. Schubert P, Johnson L, Marks DC, **Devine DV**. Ultraviolet-based pathogen inactivation systems: Untangling the molecular targets activated in platelets. *Front Med* 2018; 5: 1-10.
12. Tong TN, Cen S, **Branch DR**. The monocyte monolayer assay: Past, present and future. *Transfus Med Rev* 2018; 33: 24-8.
13. Warkentin TE. Heparin-induced thrombocytopenia-associated thrombosis: From arterial to venous to venous limb gangrene. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 2128-32.
14. Warkentin TE. Microvascular thrombosis and ischaemic limb losses in critically ill patients. *Hämostaseologie* 2019; 39: 6-19.
15. **Yan MTS**, Rydz N, Goodyear D, Sholzberg M. Acquired factor XIII deficiency: A review. *Transfus Apher Sci* 2018; 57: 724-30.

Directives pour la pratique clinique

16. Cuker AAG, Chong BH, Cines DB, Greinacher A, Gruel Y, Linkins LA, Rodner SB, Selleng S, Warkentin TE, Wex A, Mustafa RA, Morgan RL, Santesso N. American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: Heparin-induced thrombocytopenia. *Blood Adv* 2018; 2: 3360-92.
17. Iba T, Levy J, Wada H, Thachil J, E. Warkentin T, Levi M, Subcommittee on Disseminated Intravascular Coagulation. Differential diagnoses for sepsis-induced disseminated intravascular coagulation: Communication from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 2018; 17: 415-9.

18. Legault K, Schunemann H, Hillis C, Yeung C, Akl EA, Carrier M, Cervera R, Crowther M, Dentali F, Erkan D, Espinosa G, Khamashta M, Meerpohl JJ, Moffat K, O'Brien S, Pengo V, Rand JH, Rodriguez Pinto I, Thom L, Iorio A. McMaster RARE-best practices clinical practice guideline on diagnosis and management of the catastrophic antiphospholipid syndrome. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 1656-64.
19. Lieberman L, Greinacher A, Murphy M, Bussel J, Bakchoul T, Corke S, Killie M, Kjeldsen-Kragh J, Bertrand G, Oepkes D, Baker J, Hume H, Massey E, Kaplan C, **Arnold D**, Baidya S, Ryan G, Savoia H, Landry D, **Shehata N**. Fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: Recommendations for evidence-based practice, an international approach. *Br J Haematol* 2019.
20. Petermann R, Bakchoul T, Curtis BR, Mullier F, Miyata S, **Arnold DM**, Subcommittee on platelet immunology. Investigations for fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: Communication from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 2526-9.
21. Ragni MV, Croteau SE, Morfini M, Cnossen MH, Iorio A. Pharmacokinetics and the transition to extended half-life factor concentrates: Communication from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 2018; 16: 1437-41.

Commentaires, lettres, éditoriaux

22. Almisraq RJ, **Acker J**. Closing in on DEHP-free red blood cell concentrate containers. *Transfusion* 2018; 58: 1089-92.
23. Balitsky AK, Kelton JG, **Arnold DM**. Managing antithrombotic therapy in immune thrombocytopenia: Development of the TH2 risk assessment score. *Blood* 2018; 132: 2684-6.
24. **Branch DR**. Immunotherapy: The good, the bad, the ugly, and the really ugly. *Transfusion* 2019; 59: 437-40.
25. **Callum J**, Etchells E, Shojania K. Addressing the identity crisis in healthcare: Positive patient identification technology reduces wrong patient events. *Transfusion* 2019; 59: 899-902.
26. **Devine DV**. Pathogen inactivation strategies to improve blood safety: Let's not throw pathogen-reduced platelets out with their bath water. *JAMA Oncol* 2018; 4: 458-9.
27. Kamel H, **Goldman M**. More than one way to enhance bacterial detection in platelet components. *Transfusion* 2018; 58: 1574-7.
28. Parker MJ. What goes up, must go down? *Pediatr Crit Care Med* 2018; 19: 579-81.
29. Spitalnik SL, **Devine DV**. Translating red cell "omics" into new perspectives in transfusion medicine: Mining the gems in the data mountains. *Transfusion* 2019; 59: 2-5.
30. Warkentin TE. Natural, not immune; classical, not alternative. *Blood* 2018; 132: 2421-2.
31. Warkentin TE, Climans TH, Morin P-A. Intravenous immune globulin to prevent heparin-induced thrombocytopenia. *New Eng J Med* 2018; 378: 1845-8.

32. Wong PPC, Kariminia A, Jones D, Eaves CJ, Foley R, Ivison S, Couban S, Schultz KR. Plerixafor effectively mobilizes CD56bright NK cells in blood, providing an allograft predicted to protect against GVHD. *Blood* 2018; 131: 2863-6.
33. Xu XR, Yousef GM, **Ni H**. Cancer and platelet crosstalk: Opportunities and challenges for aspirin and other antiplatelet agents. *Blood* 2018; 131: 1777-89.
34. **Zeller MP**, Kaufman RM. Safeguarding the patient's own blood supply. *JAMA* 2019; 321: 943-5.

Monographies et parties de monographies

35. **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. Published by Springer International Publishing, 2018.
36. de Souza LR, Scott BM, Bhakta V, Donkor DA, Perruzza DL, **Sheffield WP**. Serpin phage display: The use of a T7 system to probe reactive center loop libraries with different serine proteinases. In Serpins: Methods and Protocols. Edited by Lucas A. Published in New York, NY by Springer New York, 2018.
37. George JM, **Arnold DM**. Immune thrombocytopenia (ITP) in adults: Second-line and subsequent therapies. Published by www.uptodate.com, 2019.
38. Kaplan C, Bertrand G, **Ni H**. 45 - alloimmune thrombocytopenia. In Platelets (Fourth Edition). Edited by Michelson AD. Published by Academic Press, 2019.
39. Ning S, **Heddle NM**. Clinical outcomes and red blood cell storage. In Hematologic Challenges in the Critically Ill. Edited by Shander A, Corwin HL. Published in Cham by Springer International Publishing, 2018.
40. Warkentin TE. Heparin-induced thrombocytopenia (Chap. 26). In Consultative Hemostasis and Thrombosis, Fourth Edition. Edited by Kitchens CS KC, Konkle BA, Streiff MB, Garcia DA. Published in Philadelphia, PN: by Elsevier, 2019.
41. Warkentin TE, Mithoowani S, **Arnold DM**. Acquired thrombocytopenia. In Concise Guide to Hematology. Edited by Lazarus HM, Schmaier AH. Published in Cham by Springer International Publishing, 2019.
42. Wiles A, Bennett JL, **Devine D**. Assessing the threat: Public concern. In Blood Safety: A Guide to Monitoring and Responding to Potential New Threats. Edited by Shan H, Dodd RY. Blood Safety. Published in Cham by Springer International Publishing, 2019.

Circulaires d'information de la Société canadienne du sang

43. **Jenkins C**. Circular of information for the use of human blood components: Red blood cells, leukocytes reduced (LR). *Blood.ca website* 2018.
44. **Jenkins C**. Circular of information for the use of human blood components: Platelets. *Blood.ca website* 2018.

45. **Jenkins C.** Circular of information for the use of human blood components: Plasma components. *Blood.ca website* 2018.
46. **Jenkins C.** Circulaire d'information - Utilisation de composants sanguins humains : Culot globulaire partiellement déleucocyaté (PD). *Blood.ca website* 2018.
47. **Jenkins C.** Circulaire d'information - Utilisation de composants sanguins humains : Plaquettes. *Blood.ca website* 2018.
48. **Jenkins C.** Circulaire d'information - Utilisation de composants sanguins humains : Composants plasmatiques. *Blood.ca website* 2018.

Publications du site Web de la Société canadienne du sang

49. **Acker J, Branch D.** Concentré de recherche : Où l'on optimise un test de laboratoire pour déterminer la compatibilité entre donneurs et receveurs. *Blood.ca website* 2018.
50. **Acker J, Branch D.** Research Unit: Improving the usefulness of a laboratory tool to match donors and patients. *Blood.ca website* 2018.
51. **Acker J.** Concentré de recherche : Une façon nouvelle d'évaluer la qualité des globules rouges. *Blood.ca website* 2018.
52. **Acker J.** Research Unit: A different way to look at red blood cell quality. *Blood.ca website* 2018.
53. **Blake J, Clarke G.** Concentré de recherche : Un sur un million: Un modèle pour gérer les réserves de sang rare. *Blood.ca website* 2019.
54. **Blake J, Clarke G.** Research Unit: One in a million: Modelling rare blood flow. *Blood.ca website* 2019.
55. **Branch D.** Concentré de recherche : Rôle du groupe sanguin dans le déclenchement d'une hémolyse après l'administration d'immunoglobulines. *Blood.ca website* 2018.
56. **Branch D.** Research Unit: Patient blood group impacts susceptibility to IVIg-associated hemolysis. *Blood.ca website* 2018.
57. **Chargé S, Young D.** Adverse reactions reporting. *Blood.ca website* 2018.
58. **Chargé S, Young D.** Signalement des réactions transfusionnelles indésirables. *Blood.ca website* 2018.
59. **Chargé S.** Vein to vein: A summary of the blood system in Canada. In *Clinical Guide to Transfusion*. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2019.
60. **Clarke G, Côté J, Lane D.** Anti-M. *Blood.ca website* 2018.
61. **Clarke G, Côté J, Lane D.** Anti-M. *Blood.ca website* 2018.
62. **Clarke G, Hannon J.** Hemolytic disease of the fetus and newborn and perinatal immune thrombocytopenia. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.

63. **Clarke G, Hannon J.** La maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né et thrombopénie immunitaire périnatale. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
64. **Clarke G, Yan M.** Albumin. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
65. **Clarke G, Yan M.** Albumine. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
66. Harding R, **Lazarus A.** Immune globulin products. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
67. Harding RS, **Lazarus A.** Les immunoglobulines. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
68. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia: Patient information. ICTMG.org website 2019.
69. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Thrombopénie néonatale par allo-immunisation fœtomaternelle: Brochure d'information. ICTMG.org website 2019.
70. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Trombocitopenia alloimmune fetale e neonatale: Informazioni per il paziente. ICTMG.org website 2019.
71. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Fetale und neonatale alloimmun-thrombozytopenie: Informationen für patienten. ICTMG.org website 2019.
72. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. 胎児および新生児(同種免疫性)血小板減少症(fnait): 患者さんへの情報. ICTMG.org website 2019.
73. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Trombocitopenia fetal neonatal aloimmune: Informação ao paciente. ICTMG.org website 2019.
74. International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines. Trombocitopenia fetal/neonatal aloimmune (tfna): Información para el paciente. ICTMG.org website 2019.
75. **Lazarus A.** Concentré de recherche : Comment l'anti-A est-il capable d'empêcher la maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né? Réponses à l'aide d'un modèle murin. *Blood.ca website* 2018.
76. **Lazarus A.** Research Unit: How does anti-D prevent hemolytic disease of the fetus and newborn? Lessons from a mouse model. *Blood.ca website* 2018.
77. **Ni H.** Concentré de recherche : Important rôle de la GPIb α , une protéine plaquettaire, dans la régulation de la production hépatique de thrombopoïétine. *Blood.ca website* 2018.
78. **Ni H.** Research Unit: Platelet protein GPIb α plays an important role in regulating platelet-mediated production of thrombopoietin by the liver. *Blood.ca website* 2018.

79. **O'Brien S.** Concentré de recherche : Dépistage d'agents pathogènes : La modélisation du risque au service de la sécurité de l'approvisionnement en sang. *Blood.ca website* 2019.
80. **O'Brien S.** Rapport de surveillance 2017. *Blood.ca website* 2018.
81. **O'Brien S.** Research Unit: Modeling risk to ensure safety when considering changes to blood testing. *Blood.ca website* 2019.
82. **O'Brien S.** Surveillance report 2017. *Blood.ca website* 2018.
83. **Pambrun C, Goldman M.** Importance du fer chez les donneurs de sang total: La perspective canadienne. *Blood.ca website* 2018.
84. **Pambrun C, Goldman M.** The importance of iron for whole blood donors: A Canadian perspective. *Blood.ca website* 2018.
85. Pavenski K. Aphérèse thérapeutique. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
86. Pavenski K. Therapeutic apheresis. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
87. Peng S, Meunier D. Anti-Kpa. *Blood.ca website* 2019.
88. Peng S, Meunier D. Anti-Lewis. *Blood.ca website* 2019.
89. **Petraszko T.** Syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel (TRALI). *Blood.ca website* 2019.
90. **Petraszko T.** Transfusion-related acute lung injury (TRALI). *Blood.ca website* 2019.
91. Poon MC, Goodyear D, Rydz N, Lee A. Concentrés pour les troubles de l'hémostase et l'angioedème héréditaire. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Published in ProfessionalEducation.blood.ca, 2018.
92. Poon MC, Goodyear MD, Rydz N, Lee A. Concentrates for hemostatic disorders and hereditary angioedema. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
93. Poon MC, Goodyear MD, Rydz N, Lee A. Hemostatic disorders and hereditary angioedema. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
94. Poon MC, Goodyear MD, Rydz N, Lee A. Les concentrés de facteurs de coagulation. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
95. Poon MC, Goodyear MD, Rydz N, Lee A. Troubles de l'hémostase et angioedème héréditaire. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G, Chargé S.** Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
96. Romans R. Group AB cryoprecipitate hospital practices. *Blood.ca website* 2019.

97. **Sheffield W**, Jenkins C. Concentré de recherche : Plasma : C'est dans la poche. *Blood.ca website* 2018.
98. **Sheffield W**, Jenkins C. Research Unit: Plasma: What's in the bag? *Blood.ca website* 2018.
99. Shimla S, **Jenkins C**, **McTaggart K**. Blood bag spiking procedure. *Blood.ca website* 2018.
100. Shimla S, **Jenkins C**, **McTaggart K**. Perforation des sacs de composants sanguins. *Blood.ca website* 2018.
101. **Yan M**. Donneurs de sang total avec anticorps. *Blood.ca website* 2019.
102. **Yan M**. Whole blood donors with antibodies. *Blood.ca website* 2019.
103. **Zeller M**, **Petraszko T**. Platelet transfusion, alloimmunization, and management of platelet refractoriness. In *Clinical Guide to Transfusion*. Edited by **Clarke G**, **Chargé S**. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.
104. **Zeller M**, **Petraszko T**. Transfusion de plaquettes, l'allo-immunisation et la prise en charge de l'état réfractaire aux plaquettes. In *Guide de la pratique transfusionnelle*. Edited by **Clarke G**, **Chargé S**. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2018.

Rapports techniques

105. **Blake J**. A technical analysis of the impact of donor ferritin testing on blood supply. *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Epidemiology and Surveillance* 2018.
106. **Blake J**. A technical analysis of blood supply chain logistics in New Brunswick. *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Integrated Supply Chain Planning* 2018.
107. **Clarke G**. Technical feasibility of non-invasive prenatal testing using single-exon for fetal RhD determination. *Internal report submitted to Canadian Blood Services, Testing, Nancy Angus* 2018.
108. DiFranco C, Schubert P, **McTaggart K**. Production & QC study technical report. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
109. Howell A. Platelet pooling set evaluation RFP#511-17. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
110. Howell A, **Jenkins C**. Summary of QMP data using Fresenius platelet pooling set. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
111. Howell A, Schubert P, **McTaggart K**. Non-destructive quality control testing for red cell concentrates study 4A technical report. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
112. Howell A, Schubert P, **McTaggart K**. Feasibility of producing small dose divided red cell units for neonate and pediatric patient transfusion pilot-studies technical report. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.

113. **McTaggart K.** Blood transport box TID strength testing technical report. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2019.
114. **McTaggart K, Devine D.** New product introduction: Leukoreduced cold stored whole blood. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2019.
115. **McTaggart K, Devine D.** New product introduction: Pathogen reduced platelets. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2019.
116. **Ramirez-Arcos S.** Evaluation of the bioMérieux Vitek 2 compact at Canadian Blood Services. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
117. **Ramirez-Arcos S.** Viability and stability of bacterial frozen stocks. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
118. **Ramirez-Arcos S.** Non-destructive quality control testing of red cell concentrates. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
119. **Ramirez-Arcos S.** Certificate of conformance - BPA and BPN lots. *Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance* 2018.
120. **Ramirez-Arcos S.** Bacterial detection testing - Proficiency test kit 2018-04. *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Process Management* 2018.
121. **Ramirez-Arcos S.** Bacterial detection testing - Proficiency test kit 2018-10. *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Process Management* 2018.
122. **Ramirez-Arcos S.** Comparative evaluation of the manual API and ID32 systems for identification of anaerobic bacteria and gram-positive cocci. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2019.
123. Schubert P, **McTaggart K.** Supplementary study: Non-destructive quality control testing of red blood cell concentrates. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.
124. **Sheffield W.** New product review Panhematin (hemin for injection). *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Integrated Supply Chain Planning* 2018.
125. **Sheffield W, Webert K, Saunders P, Singh I.** Briefing note: Plasma product selection process (PPSP) for a new category of bispecific monoclonal antibody mimetic for factor VIII product, HEMLIBRA® (emicizumab). *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Product Innovation Operating Committee* 2018.
126. **Sheffield W, Webert K, Saunders P, Singh I.** Briefing note: Plasma product selection process (PPSP) for a new category of human hemin product, panhematin®. *Internal report submitted to Canadian Blood Services; Product Innovation Operating Committee* 2018.
127. Turner T, **Acker J, Clarke G.** Unit investigations 2018: Cryopreservation of a sickle cell trait unit. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018: 7.
128. Turner T, **Acker J, Clarke G.** Residual WBC project: Feasibility study - filtering buffy coat units through a B1 filter set. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018: 11.

- 129. Turner T, **Clarke G**. Unit investigations 2018: Two RzRz deglycerolized red cell concentrates. *Internal report submitted to Canadian Blood Services, Rare Blood Program* 2018.
- 130. Wambolt R. Understanding of, and feasibility of predicting changes in, product quality attributes during red cell storage. *Internal report submitted to Canadian Blood Services* 2018.

Autres

- 131. Otis J, Caruso J. Hommes gais et don de sang: Un projet à l'étude. In *Fugues*. Published in Montreal, 2018.