



**Société
canadienne
du sang**

SANG
PLASMA
CELLULES SOUCHES
ORGANES
ET TISSUS

Centre d'innovation Rapport d'étape annuel

2020-2021



Table des matières

Mot d'introduction	3
2020-2021 en bref	4
Le Centre d'innovation	5
Nominations et prix.....	6
Recherche et développement.....	7
Formation, éducation et rayonnement	32
Gouvernance et exploitation	43
Annexe I : Subventions et bourses.....	49
Annexe II : Produits de connaissance et leur impact	62

Mot d'introduction

Cher lectorat,

C'est avec grand plaisir que nous vous présentons le rapport d'étape 2020-2021 du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang. Cette année a été marquée par des difficultés sans précédent, la pandémie de COVID-19 ayant eu des répercussions sur tous les aspects de nos activités. Lorsqu'on regarde la réponse du Centre d'innovation à ces difficultés, ce qui ressort est l'adaptabilité et la volonté de se dépasser pour aider chaque patient, couvrir chaque besoin et servir chaque Canadien. Nous sommes fiers de vous présenter dans ce rapport les nombreux exemples d'agilité et de résilience, de collaboration et de partenariat, d'innovation et d'excellence qui ont marqué l'année exceptionnelle du Centre d'innovation.

Parmi les faits saillants, mentionnons le travail mené pour éclairer les décisions en matière de santé publique. Nous avons collaboré aux études de séroprévalence réalisées dans le cadre du groupe de travail fédéral sur l'immunité face à la COVID-19 ainsi qu'aux essais cliniques CONCOR pour tester l'efficacité du plasma de convalescents comme traitement contre le coronavirus. Parallèlement, nous avons poursuivi sans relâche notre travail pour soutenir le système d'approvisionnement en sang en contribuant à ce qu'il demeure sûr, efficace et réactif. Nous sommes fiers de notre personnel, de la résilience et du dévouement dont il a fait preuve. Notre équipe a su adapter nos programmes de recherche, de développement, de formation et d'éducation de toutes les façons nécessaires pour en assurer le succès et le rayonnement.

Nous sommes profondément reconnaissantes du soutien que nous recevons de nos bailleurs de fonds, de la Direction générale de la politique stratégique de Santé Canada, des ministères de la Santé provinciaux et territoriaux et des partenaires et collègues du milieu de la transfusion et de la transplantation.

Cette année, nous sommes une fois de plus inspirés par les réalisations de notre réseau, qui a su relever les défis et travailler ensemble pour soutenir la chaîne de vie du Canada dans sa gestion vigilante du système canadien d'approvisionnement en sang.

Bonne lecture.



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



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

2020-2021 en bref

Lutte contre la pandémie

- Collaboration à des essais cliniques nationaux approuvés par Santé Canada pour déterminer si le plasma de personnes rétablies de la COVID-19 pourrait être efficace contre la maladie ([pages 8-9](#)).
- Partenariat avec le Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19; analyse de plus d'un quart de million d'échantillons pour documenter la présence d'anticorps contre la COVID-19 au sein de la population canadienne ([page 14](#)).
- Facilitation de plusieurs partenariats provinciaux et fédéraux pour soutenir la santé publique et l'innovation ([page 13](#)).
- Recherche d'information pertinente dans la littérature pour appuyer la prise de décision de l'organisation ([page 10](#)).

Nouveau composant sanguin

- Développement d'une méthode pour fabriquer des plaquettes à teneur réduite en pathogènes au moyen du système INTERCEPT. La Société canadienne du sang adoptera ce composant au profit des patients, sous réserve de l'approbation de Santé Canada ([pages 15-16](#)).

Utilisation du sang

- Des données probantes de l'essai FIBRES, mené par l'équipe QUEST, de l'Université de Toronto, a amené de nombreux cliniciens à délaisser le cryoprécipité au profit du concentré de fibrinogène, ce qui a entraîné une forte diminution du nombre d'unités de cryoprécipité délivrées aux hôpitaux canadiens ([page 27](#)).
- Une étude montre qu'un médicament oral stimulant la production de plaquettes, l'eltrombopag, est une solution de rechange efficace aux IgIV pour contrôler les saignements chez les patients atteints de thrombopénie immune ayant besoin d'une opération ([page 25](#)).
- Selon une étude, conserver des globules rouges déleucocytés au froid pendant 21 jours ou plus inactive les cellules T; cette méthode constitue une solution de rechange à l'irradiation pour la préparation de produits qui protègent les patients contre la réaction du greffon contre l'hôte post-transfusionnelle et facilitent la gestion des stocks ([page 26](#)).

Sélection des donneurs

- Santé Canada a approuvé les changements proposés en lien avec la malaria (période d'attente) et le diabète (critères d'admissibilité), ce qui a fait augmenter le nombre de donneurs admissibles ([page 23](#)).
- Suite à une recherche sur les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes, l'emplacement des questions s'adressant à ce groupe a été changé dans le questionnaire pré-don afin de corriger des préjugés négatifs involontaires ([page 25](#)).
- Un processus fondé sur la recherche visant à élargir les critères d'admissibilité pour les homosexuels, bisexuels et autres hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes pour le don de plasma aphérèse est en attente d'approbation par Santé Canada ([page 25](#)).

Pratique clinique

- Le Comité consultatif national sur le sang et les produits sanguins a entériné des recommandations de l'ICTMG sur les spécifications des globules rouges pour les hémoglobinopathies ([page 40](#)).
- Des données probantes ont étayé la déclaration du CCN (Comité consultatif national) sur l'utilisation du concentré de fibrinogène pour traiter l'hypofibrinogénémie acquise ([page 27](#)).
- Soutien à la formation de plus de 300 professionnels de la santé aux meilleures pratiques de transfusion dans le cadre d'une collaboration nationale avec le Camp de médecine transfusionnelle ([pages 37-38](#)).
- Une étude menée par l'équipe Quest de l'Université de Toronto a alimenté le programme *Transfuser avec soin* dans le but d'améliorer l'utilisation des globules rouges au Canada ([page 26](#)).

Implication et partage

- Soutien à **160 chercheurs** par l'entremise de programmes de financement par concours et de la distribution de produits et de données. Le réseau de recherche et d'éducation du Centre a publié **210 articles évalués par les pairs** et **33 rapports techniques** pour favoriser la diffusion de connaissances et appuyer la prise de décisions. Les membres du Centre ont donné plus de **330 présentations** et interagi avec plus de **3 300 participants** lors d'activités de formation et d'échange de connaissances.

Le présent rapport fait le point sur les activités et les réalisations du Centre d'innovation de la Société canadienne du sang pour l'exercice du 1er avril 2020 au 31 mars 2021. Nous présentons d'abord le Centre et ses membres, puis des résumés qui mettent en lumière la réponse du Centre à la pandémie de COVID-19, notre travail de recherche et de développement pour adapter la pratique aux besoins des patients, et notre travail constant pour favoriser un système du sang sûr, efficace et réactif. Nous décrivons ensuite nos activités de formation, d'éducation et de rayonnement, et terminons par une section sur la gouvernance et les opérations, qui comprend une liste des extraits du Centre et des résultats attendus.

Le nom des membres du personnel de la Société canadienne du sang, dont des scientifiques 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.

Les publications citées disponibles en ligne sont indiquées par des hyperliens. Pour la liste complète des articles publiés par le Centre d'innovation en 2020-2021, voir l'annexe II.

Le Centre d'innovation

Le Centre d'innovation travaille sur l'ensemble du continuum de vie — des donneurs aux patients — à l'appui de la [chaîne de vie du Canada](#). Il aide la Société canadienne du sang à constamment améliorer les produits sanguins et à optimiser leur utilisation afin de pouvoir **aider chaque patient, couvrir chaque besoin et servir chaque Canadien**.

Notre équipe

Nous sommes une équipe de classe mondiale formée de chercheurs axés sur la découverte, le développement et les sciences sociales. Nos scientifiques travaillent aux côtés d'experts médicaux et sont soutenus par une équipe administrative dévouée. Rattachés à la division des affaires médicales et de l'innovation, nous sommes à la croisée de la découverte scientifique et de la mise en pratique, une position unique qui nous permet d'optimiser notre réponse aux besoins du système canadien du sang.

Nos piliers

Recherche

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

Développement de produits et de procédés

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

Mobilisation des connaissances et alliances stratégiques

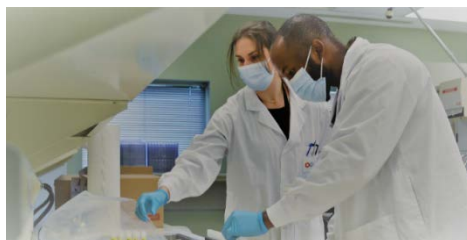
La recherche et la formation sont soutenues par des programmes de financement par concours et par des activités de mobilisation, et les professionnels de la santé bénéficient d'outils de développement et de lignes directrices pour la pratique clinique.

Notre réseau

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



Échanger et apprendre



Contactez-nous : centreforinnovation@blood.ca

Inscrivez-vous à notre bulletin : blood.ca/research/#subscribe

Lisez notre blogue : blood.ca/RED

Explorez nos ressources éducatives : profedu.blood.ca/

Nominations et prix

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

Nominations

Dana Devine, la scientifique en chef de la Société canadienne du sang, a été nommée directrice du [Centre for Blood Research](#) de l'Université de la Colombie-Britannique. Cette nomination vient renforcer la longue collaboration entre les deux organisations. **Devine** a par ailleurs été élue présidente de l'AABB, une association internationale qui représente des professionnels et des institutions œuvrant dans les domaines de la médecine transfusionnelle et des biothérapies.

Le Centre d'innovation a accueilli une nouvelle médecin-conseil : **Celina Montemayor-Garcia**, dont l'expertise en génomique appuiera la démarche du Centre en matière de médecine de précision. En 2020, **Montemayor-Garcia** a été élue administratrice générale du CA d'AABB.



Peter Schubert a été nommé scientifique principal et responsable principal de Blood4Research, un centre de recherche rattaché au Centre d'innovation. Le scientifique utilise son expertise en biochimie et en protéomique pour accroître l'innocuité des composants et des produits sanguins. **Peter Schubert** a été nommé conjointement professeur clinicien au département de pathologie et de médecine de laboratoire de l'Université. Avant cette nomination, il travaillait au Centre d'innovation, où il a œuvré pendant plus de douze ans sous la direction de **Dana Devine**.

Kelly Holloway a obtenu un poste de scientifique de la Société canadienne du sang au sein du Centre d'innovation. Elle a également été nommée professeure adjointe à l'Institut des politiques, de la gestion et de l'évaluation de la santé à l'Université de Toronto. Elle étudie l'économie politique de l'innovation biomédicale et examine la façon dont le comportement des donneurs s'inscrit dans les contextes politiques, sociaux et économiques.



Le Centre d'innovation a nommé ou reconduit les scientifiques adjoints ci-dessous pour soutenir son réseau de recherche :

- Mel Krajden (Université de la Colombie-Britannique)
- Christine Cserti-Gazdewich (Centre de cancérologie Princess Margaret)
- Ed Conway (Université de la Colombie-Britannique)
- Andrew Beckett (Université de Toronto)
- Jeannie Callum (Université Queen's et Université de Toronto)
- Andrew Shih (Université de la Colombie-Britannique)



Reconnaissance et distinctions

La Société canadienne de médecine transfusionnelle a souligné le travail du scientifique principal **Alan Lazarus** en lui décernant le [prix Ortho 2020](#) en reconnaissance de ses contributions exceptionnelles à la médecine transfusionnelle. Les [travaux](#) de **Lazarus** portaient sur le mécanisme d'action de l'IgIV dans des maladies comme la thrombopénie immune, ainsi que sur d'autres affections auto-immunes.

Le scientifique principal **Heyu Ni** a été nommé fellow de l'[Académie canadienne des sciences de la santé](#). Cette [nomination](#) met en lumière l'importance de la recherche en science transfusionnelle pour la santé des Canadiens. **Ni** a en outre reçu le [Prix du conférencier émérite et d'excellence scientifique en sciences du sang et des vaisseaux sanguins 2021](#) décerné par la Société canadienne d'athérosclérose, de thrombose et de biologie vasculaire et l'Institut de la santé circulaire et respiratoire des Instituts de recherche en santé du Canada. **Ni** a mérité ce prix notamment pour ses découvertes et ses méthodes, qui ont eu un effet déterminant sur le diagnostic et le traitement des troubles de la coagulation et ont fait progresser de manière significative le domaine des sciences du sang.

L'International Society of Blood Transfusion (ISBT) a attribué le [Prix ISBT](#) à **Dana Devine** pour son importante contribution à la médecine et à la science transfusionnelles, en particulier dans le domaine de l'éducation. **Devine** a longtemps été rédactrice en chef de la revue médicale *Vox Sanguinis* et a contribué à de nombreux congrès de l'ISBT.

Celina Montemayor-Garcia a reçu le [Prix du président de l'AABB 2020](#) en reconnaissance de son travail remarquable dans le programme sur les thérapies cellulaires mené en espagnol et de ses efforts accroître la visibilité des membres hispanophones de l'AABB. Le Prix du Président récompense le service public et les contributions extraordinaires d'une personne ou d'une organisation dans le domaine de la santé.

Le scientifique principal **Jason Acker** a été sélectionné comme lauréat du [Prix des sciences fondamentales pour l'excellence du mentorat des étudiants diplômés et des boursiers postdoctoraux \(niveau 1\)](#) remis par la faculté de médecine et de dentisterie de l'Université de l'Alberta.

Recherche et développement

Une action rapide en temps de crise

En temps de crise, il est essentiel de rester à l'affût des nouvelles données pour savoir comment réagir. Il est également essentiel de mobiliser des experts qui, ensemble, peuvent proposer des solutions innovantes. Au cours de l'exercice 2020-2021, le Centre d'innovation a fièrement soutenu la Société canadienne du sang dans sa lutte contre la pandémie et participé à plusieurs initiatives qui ont orienté et facilité les mesures de santé publique.

Essais cliniques

Plasma de convalescents

La Société canadienne du sang et Héma-Québec ont contribué à des essais cliniques visant à déterminer si le plasma de convalescents pouvait être un traitement efficace contre la COVID-19. Les fournisseurs de sang ont défini conjointement les processus de recrutement de donneurs et de collecte de plasma de convalescents. À la Société canadienne du sang, c'est le personnel du centre Blood4Research du Centre d'innovation qui a été mobilisé pour soutenir l'initiative. Au total, la Société canadienne du sang a recruté 4 291 donneurs et préparé 2 099 unités de plasma de convalescents. De ce nombre, 780 unités ont été distribuées aux médecins soignant des patients inscrits aux essais et plus de 1 000 unités ont été distribuées à des chercheurs.

Le plasma de convalescents renferme des anticorps capables de vaincre un virus donné puisqu'il provient de personnes qui ont vaincu le virus en question. Le seul moyen de savoir si les anticorps pourraient traiter les gens ayant contracté le même virus est de mener des essais contrôlés randomisés comme ceux menés avec le plasma de personnes rétablies de la COVID-19.

Ces essais ont été mis en place avec une rapidité jamais vue grâce aux efforts extraordinaires d'une [équipe multidisciplinaire](#) formée de spécialistes de la recherche transfusionnelle, une communauté florissante très proche du Centre d'innovation. Les chercheurs principaux du projet étaient **Donald M. Arnold**, directeur du **McMaster Centre for Transfusion Research (MCTR)** et **Jeannie Callum**, responsable du programme de recherche transfusionnelle **QUEST** de l'Université de Toronto. Le **MCTR** et le **QUEST** ont tous deux bénéficié d'un financement concurrentiel du Centre d'innovation. Plusieurs scientifiques du Centre, dont **Michelle Zeller**, médecin-conseil de la Société canadienne du sang et membre du **MCTR**, ont fait partie du projet. La scientifique en chef de la Société canadienne du sang, **Dana Devine**, a siégé au comité directeur des essais.

Pour savoir si le plasma de convalescents peut réduire efficacement les intubations et les décès chez les patients infectés, il faut connaître la quantité d'anticorps anti-SRAS-CoV-2 présents dans un don ainsi que l'efficacité de ces anticorps. Utilisant un test de séroneutralisation par réduction des plages de lyse (PRNT₅₀), **Steven Drews**, directeur associé du service de microbiologie, et ses collègues ont montré que [les taux d'anticorps neutralisants diminuent avec le temps](#); impossible de conclure que les taux resteront élevés chez les donneurs de plasma qui font plusieurs dons trois à quatre mois après l'apparition des symptômes de la COVID-19.

CONCOR-1

D'avril 2020 à janvier 2021, l'essai CONCOR-1 (plasma de **CON**valescents pour adultes hospitalisés atteints de la **COVID**-19 présentant une atteinte **R**espiratoire) a recruté et randomisé 940 patients dans 73 hôpitaux du Canada, des États-Unis et du Brésil. Après qu'une [analyse intérimaire](#) eut indiqué qu'il était peu probable que le plasma de convalescents soit efficace par rapport au traitement standard utilisé, l'essai a été interrompu. Selon l'analyse, le plasma de convalescents ne poserait aucun danger, mais ses bienfaits restent à étudier. Pourrait-il être efficace dans les stades précoces de la COVID-19 ou chez les patients jeunes ou immunodéprimés? En quoi la variation des taux d'anticorps affecte-t-elle l'efficacité du traitement? Existe-t-il des applications prometteuses pour le traitement d'autres maladies, comme la maladie à virus Ebola?



Pour en savoir davantage sur l'essai clinique CONCOR-1, consultez concor1.ca/fr

Leçons apprises

Les essais sur le plasma de convalescents ont montré que les fournisseurs de sang peuvent se mobiliser rapidement pour faciliter des essais cliniques, une collaboration précieuse qui pourrait s'avérer essentielle pour de futurs essais. L'exercice a permis aux fournisseurs de sang de tirer des leçons qui les aideront à se préparer à de futures pandémies. Le groupe de travail de l'ISBT (International Society of Blood Transfusion) qui s'est penché sur la COVID-19 a publié un [article](#) résumant les enseignements tirés de l'approvisionnement et de l'administration de plasma de convalescents. Les auteurs, dont **Dana Devine**, ont mis en lumière plusieurs points à améliorer pour mieux gérer de futures pandémies et souligné la nécessité de faire preuve de flexibilité et d'adaptabilité.

Kelly Holloway, scientifique du Centre d'innovation, et ses collaborateurs de l'Université de Toronto ont reçu du financement du Conseil de recherches en sciences humaines et de Mitacs pour étudier le rôle des fournisseurs de sang et leur expérience comme contributeur aux essais cliniques sur le plasma de convalescents. Les données recueillies aideront à définir la participation des fournisseurs de sang à de futurs essais cliniques.

Lire l'article de notre blogue R.E.D.

[Understanding the politics of clinical trials in a pandemic](#)

Un système du sang résilient

Premières constatations sur le risque transfusionnel

Peu de temps après les premiers cas de COVID-19 à Wuhan et avant que l'Organisation mondiale de la santé ne déclare la COVID-19 pandémie, **Devine** avait signé dans *Transfusion Medicine* un [éditorial](#) sur l'impact de l'épidémie de SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère) qui a frappé le Canada en 2003. Son analyse exposait les leçons tirées de cet

épisode, dont les principaux éléments à considérer pour protéger le personnel de la Société canadienne du sang et les mesures à adopter pour atténuer les risques pesant sur l'approvisionnement en sang. Cette analyse a offert des rappels utiles aux fournisseurs de sang, qui se préparaient à lutter contre la COVID-19, et à la Société canadienne du sang, qui adaptait son plan de continuité des opérations au nouveau contexte.

Science des données

Steven Drews et la directrice associée du service d'épidémiologie de la Société canadienne du sang, **Sheila O'Brien**, ont dirigé une équipe chargée de colliger et d'analyser des données pour évaluer le risque pesant sur l'approvisionnement. Ils ont modélisé le risque que des donneurs aillent donner du sang alors qu'ils étaient infectés par le SRAS-CoV-2, ou le risque de recueillir un don de sang contenant le virus. L'équipe a fourni les données nécessaires à la Société canadienne du sang pour prendre des décisions au fil de l'évolution de la pandémie et de l'apparition de nouveaux enjeux.

Lire l'article [Se préparer à une pandémie en utilisant la science des données](#)

Dépouillement de la littérature

La possibilité que le SRAS-CoV-2 soit transmissible par transfusion et pose un risque pour l'innocuité du sang était une préoccupation majeure pendant la pandémie. **Drews** et **O'Brien** ont collaboré avec Héma-Québec à une [revue de la littérature](#) afin de répertorier les études qui faisaient état de la détection de l'ARN du SRAS-CoV-2 dans le sang ou dans ses composants, ou d'études de laboratoire rapportant une infection de composants sanguins. Selon les données colligées, il n'y a pas eu un seul cas signalé de SRAS-CoV-2 transmis par transfusion, ce qui laisse entendre que le risque reste théorique.

Avec des collègues du Québec, **Drews** et **O'Brien** ont [résumé les cas publiés](#) de greffe de cellules ou d'organes provenant de donneurs infectés par le SRAS-CoV-2. Les éléments recueillis jusqu'en janvier 2021 soulèvent la possibilité d'une infection et d'une réplication du SRAS-CoV-2 dans certains cas et ne permettent pas d'exclure la transmission par la greffe.

L'ampleur de la littérature publiée a constitué un autre. **Mindy Goldman**, directrice médicale à la Société canadienne du sang, a participé à une [étude internationale](#) publiée dans *The Lancet Haematology*. L'étude a synthétisé l'opinion de spécialistes sur l'approvisionnement et l'utilisation du sang pendant la pandémie. Dégageant le consensus général, l'étude a aidé les services de transfusion ainsi que les hôpitaux du Canada et du monde entier à surmonter les difficultés posées par la pandémie.

Lire l'article de notre blogue R.E.D. [Blood transfusion during the pandemic: strategies in a time of uncertainty.](#)

Le Centre d'innovation a fièrement soutenu le comité de gestion de la continuité des activités (CGCA) de la Société canadienne du sang. Chargé de gérer les événements comme la pandémie, le CGCA exerce la surveillance nécessaire pour assurer le bon déroulement des activités de la Société, dont la distribution du sang et la prestation de services. En 2020-2021, plusieurs membres du Centre d'innovation ont mis leur temps et leur expertise au service du CGCA, qui effectue un travail inestimable pour préserver la chaîne de vie du Canada.

Donner du sang en temps de pandémie

La réponse des donneurs

Les scientifiques du Centre d'innovation **Holloway** et **Jennie Haw** ont collaboré avec des collègues de l'Australie et des Pays-Bas afin de fournir des [observations préliminaires](#) sur les réactions des donneurs et du public à la pandémie. L'étude visait également à mettre en lumière les questions qui mériteraient d'être approfondies et en a cerné cinq. Les chercheurs collaborent présentement avec des collègues d'autres pays afin de répondre à ces cinq questions :

1. Comment les donneurs et les non-donneurs réagissent-ils à la crise et aux appels au don de sang, et qu'est-ce qui les motive?
2. Dans quelle mesure les premiers donneurs ayant répondu à des appels au don de sang reviendront-ils, et comment peut-on les fidéliser?
3. L'acte socialement significatif du don peut-il atténuer les effets négatifs du confinement à la maison? Si oui, de quelle façon?
4. Quelles sont les implications pour les donneurs de plasma de convalescents?
5. Quelle incidence la pandémie a-t-elle sur les donneurs et les organismes de collecte de sang dans les pays à faible et moyen revenu?

Les donneurs et le vaccin

Les personnes qui reçoivent certains vaccins doivent attendre une période donnée avant de donner du sang. Lorsque les vaccins contre la COVID-19 ont commencé à être distribués, en décembre 2020, les fournisseurs de sang et leurs organismes de réglementation ont dû déterminer si une période d'attente était nécessaire.

Goldman a fait équipe avec **Drews** et **Mark Bigham**, médecin-conseil à la Société canadienne du sang et médecin-hygiéniste de l'autorité sanitaire Fraser, pour colliger des données de plusieurs parties concernées sur les vaccins offerts au Canada. L'équipe a examiné

les effets secondaires connus des vaccins afin de voir s'ils risquaient de poser des problèmes pour la santé des receveurs et étudié la possibilité que les vaccins interfèrent avec le dépistage de maladies transmissibles.

Les chercheurs ont aussi examiné les positions d'autres organismes de réglementation, par exemple celle de la FDA aux États-Unis, pour voir si des pays imposaient des périodes d'attente. Enfin, ils ont rencontré l'organisme de réglementation, Santé Canada, pour s'assurer que la politique envisagée faisait consensus.

Aucun des vaccins utilisés au Canada ne contient de virus vivant atténué ou n'est susceptible d'interférer avec les tests de dépistage de maladies transmissibles. S'il arrive que certains vaccins provoquent des effets secondaires graves, quoique très rarement, aucun ne s'est révélé être un risque pour les transfusés. Par conséquent, l'équipe a recommandé que les donneurs ayant reçu l'un des vaccins approuvés au Canada soient admissibles au don.

Lire l'article de notre blogue R.E.D. [COVID-19 vaccines shouldn't stop you from donating blood](#)



Des donneurs pendant la pandémie

Incidence sur le don de sang

Aditi Khandelwal, médecin-conseil de la Société canadienne du sang, a étudié les répercussions de la pandémie sur le don de sang au Canada. Plus d'un an après la déclaration de la pandémie, les données sur la participation des donneurs, leur admissibilité et les collectes de sang brossent le portrait d'un système résilient, grâce notamment au dévouement des donneurs.

Lire [Impact of COVID-19 on blood donation in Canada](#) et l'article de notre **blogue R.E.D.** [The impact of COVID-19 on blood donation in Canada](#)

Soutenir la ligne de front

Économiser les équipements de protection individuelle

Pour le personnel soignant travaillant dans les hôpitaux, le manque d'équipement de protection individuelle (EPI) a suscité des inquiétudes. L'une des solutions adoptées pour lutter contre cette pénurie a été de réduire le nombre de visites du personnel au chevet des malades. Il a fallu pour cela déplacer les pompes à perfusion et les équipements de surveillance à l'extérieur de l'unité de soins intensifs et allonger les tubulures utilisées pour administrer les transfusions sanguines. Ces mesures ont permis au personnel de surveiller les patients en toute sécurité tout en limitant l'utilisation des EPI.

Jason Acker, scientifique principal au Centre d'innovation, a étudié l'impact de l'utilisation d'extensions de tubulures intraveineuses, extensions qui sont généralement plus étroites que les tubulures utilisées pour les transfusions. Selon les résultats de l'étude, utiliser ces extensions n'a aucun effet sur la qualité des culots globulaires. Cette conclusion a rassuré les cliniciens, car elle a validé une pratique qui s'est poursuivie tout au long de la pandémie dans certains hôpitaux.

Tester les limites

L'idée que la pandémie pourrait entraîner une pénurie de sang a incité le laboratoire d'**Acker** à [évalué la qualité des globules rouges](#) entre le 42e jour (norme actuelle) et le 49e jour de stockage hypothermique. L'équipe a étudié 80 culots et trouvé que les composants produits par filtration des globules rouges répondent aux normes du jour 42 au jour 49, contrairement à ceux préparés par filtration du sang total. Ces données sont utiles aux professionnels de la santé et aux organismes de réglementation pour prendre des décisions éclairées dans des situations de crise comme la pandémie.

Comprendre la maladie

La COVID-19 et la coagulation

Ed Pryzdial, scientifique principal au Centre d'innovation, étudie l'incidence des virus, dont le SRAS-CoV-2, sur la coagulation du sang et l'hémostase. **Pryzdial** et Ed Conway, scientifique au **Centre for Blood Research** et scientifique associé au Centre d'innovation, travaillent à comprendre comment le virus qui cause la COVID-19 déclenche la coagulation. Les deux chercheurs ont rédigé un [compte rendu](#) sur le rôle du système du complément dans les effets thrombotiques de la COVID-19.

Ce système — qui compte plus de 40 protéines participant activement à la protection immunitaire — peut activer l'inflammation, endommager les agents pathogènes et éliminer les microbes et les organismes abîmés. L'étude note que plusieurs manifestations cliniques de la forme grave de la COVID-19 sont similaires à celles d'autres troubles de la coagulation causés par un dérèglement du système du complément. Cette découverte indique que les traitements anticomplément pourraient constituer une option thérapeutique valable pour soigner la COVID-19.

« La coagulation et l'inflammation sont souvent liées, observe **Pryzdial**. La COVID-19 met en

lumière le fait que ces processus font partie d'un même gigantesque et mystérieux mécanisme. »

Lire [l'article Explorer les mystères d'un « magnifique système »](#)

La COVID-19 et le groupe sanguin

Une [étude](#) cosignée par **Dana Devine** s'est intéressée à des patients atteints de la COVID-19 aux soins intensifs de deux grands hôpitaux de Vancouver. Les patients des groupes sanguins A et AB ont dû être placés sous respirateur dans une proportion de 84 %, contre 61 % des patients des groupes O ou B. La plupart des patients des groupes A et AB sont restés aux soins intensifs pendant 13,5 jours, tandis que la durée la plus courante pour les patients O et B a été de 9 jours.

Les conclusions de cette étude viennent s'ajouter aux données de plus en plus nombreuses tendant à démontrer que le groupe sanguin influe sur la probabilité qu'une personne contracte la maladie et sur la gravité de l'infection. **Devine** précise toutefois que ce facteur de risque serait mineur par rapport à l'âge ou à des problèmes médicaux sous-jacents, ajoutant qu'« il faut plus de recherche pour mieux comprendre le phénomène ». Comme l'indique un [compte rendu](#) rédigé au nom du groupe de travail de l'ISBT sur la COVID-19, groupe dont fait partie **Devine**, les données sont insuffisantes pour orienter les politiques et d'autres études sont nécessaires pour vérifier les associations proposées entre le système sanguin ABO et la gravité de la maladie.

Lire [La COVID-19 et les groupes sanguins](#)

Complications liées aux vaccins

Des chercheurs de l'Université McMaster, dont **Donald Arnold**, ont découvert le mécanisme à l'origine d'un trouble rare et déconcertant de la coagulation associé à AstraZeneca, un vaccin à vecteur viral contre la COVID-19. L'équipe de recherche s'est intéressée aux premiers patients canadiens qui ont reçu un diagnostic de thrombocytopénie thrombotique immunitaire

induite par le vaccin ou TTV, un trouble de la coagulation. Les chercheurs ont décrit leurs études de cas dans un [article](#) publié dans *The New England Journal of Medicine*. Leur travail novateur a permis de mettre au point un test diagnostique très attendu ainsi qu'un traitement qui sauve des patients souffrant de TTV.

Pendant la pandémie, la Société canadienne du sang a formé des partenariats provinciaux et fédéraux, dont plusieurs ont été facilités par Blood4Research, du Centre d'innovation.

- Le Laboratoire national de microbiologie (LNM) a mené des tests d'anticorps neutralisants pour confirmer que le plasma de convalescents recueilli par la Société canadienne du sang répondait aux critères des essais CONCOR.
 - Blood4Research a fourni du sang au LNM afin qu'il puisse constituer des panels de référence pour analyser le plasma. Ces panels ont été partagés avec d'autres laboratoires développant des tests et des plateformes d'essai liés à la COVID-19.
 - Blood4Research a secondé le British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC) en recueillant des échantillons de sang de donneurs qui souffraient d'autres maladies respiratoires. Ceux-ci ont été utilisés pour vérifier l'interférence avec les tests COVID-19 du BCCDC.
 - Blood4Research a appuyé le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada en fournissant aux participants des échantillons biologiques pour valider des tests COVID-19 en développement.
-

Comprendre la prévalence de la COVID-19 au Canada

Fort de la position de la Société canadienne du sang dans le milieu des soins de santé, le Centre d'innovation recueille des données sur la présence d'anticorps anti-COVID-19 au sein de la population canadienne.

Participant à un partenariat de recherche avec le Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19, la Société canadienne du sang et Héma-Québec aident le gouvernement du Canada à établir la portée de l'infection par le SARS-CoV-2 au Canada. Dirigé par la directrice associée du service d'épidémiologie et de surveillance, **Sheila O'Brien**, ce travail constitue la plus importante étude de séroprévalence au Canada. Il tire parti de la base de donneurs unique de la Société canadienne du sang et de sa connaissance des tests sanguins pour soutenir les décisions futures en matière de politique de santé en répondant à des questions telles que :

- Quel pourcentage de la population en santé le virus a-t-il infecté?
- De quelle façon les taux d'infection évoluent-ils?
- Quelles sont les caractéristiques de la population associées à une infection par le SRAS-CoV-2?

Lire les articles [Premiers résultats des tests de détection d'anticorps : peu de Canadiens en santé auraient eu la COVID-19](#) et [Nouveau projet de recherche visant à mieux comprendre l'immunité contre le virus responsable de la COVID-19](#)

Compte tenu des limites des tests diagnostiques, des critères d'admissibilité aux tests et du nombre de personnes possiblement infectées qui ne se font jamais tester, le nombre réel de cas de COVID-19 est en deçà de la prévalence du virus dans la population. Les études de séroprévalence mesurent les taux sériques d'anticorps anti-SARS-CoV-2, lesquels se développent indépendamment des symptômes cliniques. Ce type d'étude est nécessaire pour connaître la proportion réelle de personnes infectées par le virus.

Monter un laboratoire à la vitesse grand V

Organiser et diriger un projet de cette ampleur dans un délai relativement court n'était pas une mince tâche. **Craig Jenkins**, alors directeur principal du groupe de développement des produits et des processus au Centre d'innovation, se souvient de l'appel de **Chantale Pambrun**, directrice du Centre, et surtout, de sa question : « Quelle est la probabilité que nous puissions tester 10 000 échantillons au cours de la première semaine? ».

L'équipe a mis les choses en place en une fraction du temps qu'il aurait fallu normalement tout en respectant de hautes normes de qualité. Elle a dû notamment transformer un laboratoire voué à la fermeture en un espace fonctionnel, acquérir des équipements spécialisés — et, dans certains cas,



(De gauche à droite) **Valerie Conrod**, **Stacey Vitali**, **Andy Tshiula Kalenga** et **Carissa Kohnen** font partie de l'équipe de laboratoire qui soutient les travaux du Canada sur l'immunité face à la COVID-19.

réadapter ou reprogrammer les équipements pour leur nouvel usage —, et former le personnel.

D'avril 2020 à avril 2021, la Société canadienne du sang a testé près d'un quart de million d'échantillons pour des études de séroprévalence.

Une adaptation constante

L'étude a dû adapter sa méthode de suivi de la séroprévalence au fil du déploiement des vaccins, car certaines personnes avaient des infections naturelles et d'autres étaient immunisées par la vaccination. Avant janvier 2021, les échantillons étaient testés au moyen du test Abbott Architect, qui détecte la protéine de la nucléocapside (N) du SRAS-CoV-2.

En janvier 2021, l'étude est rapidement passée à deux tests commerciaux de Roche qui détectent les anticorps N et les anticorps contre la protéine de spicule (S). L'utilisation des deux tests permet de distinguer l'exposition naturelle au SRAS-CoV-2 et l'immunité induite par le vaccin, puisque le Canada utilise des vaccins produisant des anticorps contre la protéine S.

Comprendre l'immunité

Steven Drews, directeur associé du service de microbiologie, a reçu un financement des IRSC et le soutien d'Alberta Innovates pour documenter l'immunité chez les personnes qui se sont remises de la COVID-19. **Drews** étudie les anticorps anti-SRAS-CoV-2 au moyen de quatre tests :

le test Abbott et trois tests ELISA internes mis au point par Anne-Claude Gingras, une collaboratrice de l'Université de Toronto. Pendant la première vague de la pandémie, **Drews** et son équipe ont estimé la séroprévalence à l'aide de deux méthodes statistiques, dont l'une, qui combinait les données de plusieurs tests, s'est avérée donner une meilleure estimation lorsque la prévalence est faible. L'un des tests ELISA internes s'est révélé plus sensible que le test Abbott pour détecter les échantillons positifs. Les [résultats](#) montrent qu'au cours de la première vague, les anticorps anti-SRAS-CoV-2 faiblissaient avec le temps et que la capacité des tests à les détecter diminuait en conséquence.

Évolution d'une pandémie

Les conclusions du groupe de travail sur l'immunité brossent un tableau de la pandémie au Canada. À la première vague, la [séroprévalence globale était faible — 0,7 %](#) —, mais elle s'est accrue au fil des vagues. Selon les résultats d'avril 2021, le taux canadien de séroprévalence due à l'exposition naturelle est beaucoup plus faible (3,2 %) que l'immunité induite par la vaccination (23,6 %). Les données de la Société canadienne du sang et d'Héma-Québec ont révélé des variations importantes entre les provinces et au sein de celles-ci en ce qui concerne la séroprévalence due à l'exposition naturelle.

De nombreux fournisseurs de sang dans le monde mènent des études de séroprévalence. Selon un [rapport](#) de **Sheila O'Brien**, 73 % des fournisseurs sondés effectuaient des études de séroprévalence pour le compte de la santé publique.

Inégalités raciales et sociales

En janvier 2021, les données de l'étude révélaient une grande disparité dans la séroprévalence, montrant que les infections par le SRAS-CoV-2 se développaient plus rapidement dans les quartiers défavorisés et parmi les populations racisées. « Les groupes racisés et les donneurs vivant dans des quartiers défavorisés étaient plus susceptibles d'avoir été exposés au virus », note **O'Brien**, ajoutant que les écarts se creusent. Les données d'avril 2021 ont également révélé des inégalités en matière de vaccination. Les donneurs racisés présentaient des taux plus faibles de séroprévalence induite par le vaccin, tout comme les donneurs vivant dans les quartiers les plus pauvres.

De la théorie à la pratique : suivre l'évolution des besoins

L'une des cinq grandes priorités du plan stratégique 2019-2024 de la Société canadienne du sang consiste à « fournir des produits et des services vitaux toujours adaptés aux besoins des patients ». Pour améliorer la sécurité de la pratique transfusionnelle et offrir des solutions de remplacement dans des contextes cliniques spécifiques, le Centre d'innovation explore plusieurs avenues prometteuses : plaquettes à teneur réduite en agents pathogènes, réintroduction du sang total, conservation au froid des plaquettes...

Plaquettes à teneur réduite en agents pathogènes

Le dispositif de traitement INTERCEPT Blood System pour plaquettes inactive les agents pathogènes; il endommage les acides nucléiques et empêche la réplication des agents pathogènes, ce qui rend les composants sanguins plus sûrs. Homologuée par Santé Canada en 2018, cette technologie a depuis été optimisée par le groupe de développement de produits et de procédés du Centre d'innovation pour que le Canada bénéficie de plaquettes à teneur réduite en agents pathogènes.

Dirigée par **Ken McTaggart**, directeur associé du groupe de développement de produits et de procédés (2PD), l'équipe devait s'assurer que l'intrant, le composant plaquettaire, satisfaisait des critères très précis. L'intrant doit se distinguer de deux façons des composants que la Société canadienne du sang produit par extraction de la couche leucoplaquettaire : (1) Il doit contenir deux fois plus de plaquettes (une double dose plutôt qu'une dose unique) et (2) les plaquettes

doivent être remises en suspension dans une solution additive pour plaquettes appelée SSP+ plutôt que dans du plasma. Le composant double dose traité avec INTERCEPT est ensuite divisé en deux doses uniques de composants finaux réduits en agents pathogènes avant d'être distribués aux hôpitaux.

Le processus de double dose a été développé de manière itérative au centre Blood4Research du Centre d'innovation. L'équipe devait surtout s'assurer que les composants finaux répondaient systématiquement aux critères fixés pour le volume, le taux de plasma résiduel ainsi que le nombre de plaquettes et de globules rouges résiduels. Enfin, l'équipe devait démontrer que les composants finaux à teneur réduite en agents pathogènes étaient sûrs et efficaces.

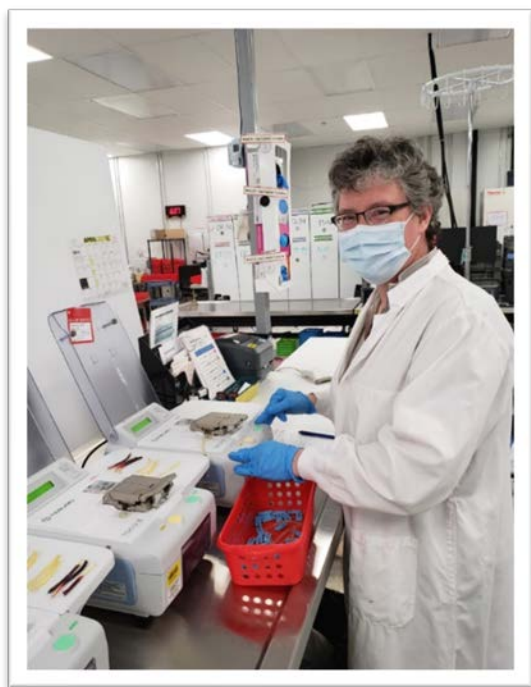
Par rapport aux composants plaquettaires standard à couche leucoplaquettaire actuellement préparés par la Société canadienne du sang, le composant à pathogène réduit INTERCEPT a un volume plus petit et une concentration plaquettaire plus élevée. Selon ses spécifications homologuées, il peut être conservé jusqu'à cinq jours, contre sept jours pour les composants actuellement distribués par la Société canadienne du sang.

L'équipe a fait des tests pour vérifier si un composant plaquettaire de sept jours serait conforme aux normes, car Cerus prévoit demander une homologation pour le Canada, comme elle l'a fait pour d'autres pays.



Quatre unités de plaquettes dont la teneur en agents pathogènes a été réduite par INTERCEPT reposant dans un incubateur de la Société canadienne du sang

Au début de 2021, le processus 2PD pour les plaquettes à teneur réduite en agents pathogènes a été transféré à la chaîne d'approvisionnement de la Société canadienne du sang et validé avec succès. En attendant l'approbation de la demande d'amendement de licence de la Société canadienne du sang à Santé Canada, ce nouveau composant sanguin sera fabriqué dans l'un des centres de production de la Société canadienne du sang à Ottawa. La Société canadienne du sang prévoit offrir ce nouveau composant sanguin aux hôpitaux desservis par le centre de production d'Ottawa et à leurs patients à la fin de 2021. Les travaux futurs de l'équipe 2PD porteront sur le développement d'un composant plaquettaire à pathogènes réduits fabriqué à partir de dons recueillis par aphérèse.



Chantal Couture utilisant les appareils stériles conçus pour valider l'inactivation des agents pathogènes dans un mélange de sept unités de couche leucoplaquettaire

Sang total et traumatismes

La transfusion de sang total — en particulier de sang total du groupe O à faible titre d'anticorps conservé au froid — suscite un regain d'intérêt pour les soins aux patients victimes d'un trauma, ce qui a fait naître le besoin de caractériser et de normaliser le sang total et de mieux comprendre son profil d'innocuité. En 2020-2021, **Sandra Ramirez-Arcos**, scientifique principale du Centre d'innovation et membre de l'équipe 2PD, a mené une étude pilote sur la survie et la croissance des bactéries dans le sang total. Les résultats de cette étude ont jeté les bases d'une étude plus vaste, actuellement en cours à la Société canadienne du sang, qui évalue les risques associés à ce nouveau composant. Il est particulièrement important de comprendre le risque de contamination bactérienne après la fabrication et le stockage du sang total par rapport aux composants des globules rouges qui sont également réfrigérés.

La scientifique en chef, **Dana Devine**, a dirigé une équipe comprenant le directeur adjoint de la recherche et scientifique principal **William Sheffield** et le scientifique principal **Peter Schubert** pour étudier les effets potentiels des méthodes d'inactivation des agents pathogènes sur la fonction du sang total. La simulation en laboratoire de scénarios de transfusion à des victimes de trauma a montré que l'inactivation des agents pathogènes a un effet négatif sur la formation de caillots de sang total, une fonction importante pour prévenir la perte de sang chez les victimes de traumatismes. L'ajout de fibrinogène a partiellement corrigé la faible capacité de formation de caillots. L'étude aide à mieux comprendre les effets potentiels de l'inactivation des agents pathogènes, une technologie prometteuse dont l'utilisation n'est pas encore autorisée au Canada.

Conserver les plaquettes au froid

Devine, en collaboration avec des collègues de l'Université du Colorado, a examiné un autre composant sanguin de nouvelle génération : les plaquettes réfrigérées. À l'heure actuelle, les composants plaquettaires sont conservés à température ambiante, car les plaquettes conservées au froid deviennent actives et sont rapidement éliminées de la circulation après la transfusion. Cependant, l'activation des plaquettes peut être bénéfique dans certains scénarios cliniques, par exemple en cas de trauma, lorsque le patient fait une hémorragie. L'étude de **Devine** a comparé l'effet de la température de conservation et de l'agitation au froid sur la fonction plaquettaire. Les chercheurs ont mis ces résultats en corrélation avec des analyses métabolomiques et lipidomiques afin de dresser un tableau de l'état d'oxydation des plaquettes réfrigérées et faire ressortir les métabolites importants qui peuvent contribuer à la fonction de ces plaquettes. Une étude de développement portant sur la croissance bactérienne dans les plaquettes conservées au froid est également en cours. Ces études permettront de définir les indications cliniques de ce composant plaquettaire spécial et les risques qui y sont associés.

Prometteuse génomique

Le séquençage de nouvelle génération permet de séquencer plusieurs millions de molécules d'ADN en même temps et à un coût relativement faible. **Celina Montemayor-Garcia**, qui est une spécialiste du séquençage de nouvelle génération, applique cette puissante technologie au génotypage des groupes sanguins.

L'un des plus grands défis que pose cette technologie est le volume de données qu'elle génère : « Cela équivaut à 45 000 articles scientifiques! », illustre **Montemayor-Garcia**. Un autre défi réside dans le temps nécessaire

pour collecter, sauvegarder et analyser les données. Pour trouver une solution, **Montemayor-Garcia** s'est tournée vers des collaborateurs improbables : « J'ai fait appel à des codeurs de logiciels de la Silicon Valley, en Californie. Il s'avère que les unités de traitement graphique conçues par la communauté des jeux vidéo pour traiter en peu de temps un grand nombre de pixels conviennent aussi parfaitement au traitement de grandes quantités de données génomiques », explique-t-elle.

Le séquençage de nouvelle génération pour le groupage sanguin est toujours en cours de développement, mais **Montemayor-Garcia** croit que son application à la médecine transfusionnelle n'est pas loin. « Nous disposons déjà des outils de séquençage, mais nous devons développer une méthode de travail pour traduire l'information en un élément exploitable par les banques de sang. Je suis là pour aider la Société canadienne du sang à avancer dans cette direction. »



Celina Montemayor-Garcia tenant un mini-ordinateur capable d'interpréter d'énormes quantités de données génomiques

Lire l'article du blogue R.E.D.
[Dr. Celina Montemayor-Garcia on the potential of genomics to shape the future of transfusion medicine](#)

En tant que représentante de la Société canadienne du sang au sein du Blood Transfusion Genomics Consortium (www.bgc.io) — un partenariat international entre des services

du sang, des institutions de recherche et des leaders de l'industrie —, **Montemayor-Garcia** travaille à l'application de la génomique au typage sanguin. Le Consortium développera et validera un test sanguin basé sur l'ADN pour le génotypage des donneurs et des patients, ce qui établira une première norme internationale pour les tests sanguins utilisant la génomique.

Le travail du Consortium, et le génotypage des groupes sanguins en général, vise à améliorer la compatibilité entre donneurs et patients, ce qui pourrait améliorer considérablement la capacité des fournisseurs de sang à identifier les variantes génétiques et à fournir aux patients du sang encore mieux adapté et plus sûr. Ce travail est particulièrement important pour les patients atteints d'anémie falciforme qui, même s'ils reçoivent du sang dont les antigènes sont compatibles selon le phénotypage, peuvent ne pas être parfaitement compatibles et développer une allo-immunisation.

Une [étude](#) menée par une équipe de recherche comprenant des spécialistes du **MCTR** et de la Société canadienne du sang évalue l'efficacité du génotypage pour repérer les antigènes non détectés par le seul appariement sérologique. Selon l'étude, le génotypage pourrait aider à prévenir l'allo-immunisation chez les patients atteints d'anémie falciforme en indiquant les changements importants dans les profils d'appariement des antigènes, ce qui assurerait des transfusions plus sûres pour ces patients.

Lire le *Concentré de recherche* [Protéger les patients atteints d'anémie falciforme contre le risque d'allo-immunisation : avantages du génotypage](#)

L'IA et la forme des globules rouges

Selon une étude menée par **Acker**, scientifique principal du Centre d'innovation, et des collègues du Broad Institute de Harvard, du MIT et de

l'Université Ryerson, [l'apprentissage automatique pourrait ouvrir une nouvelle ère](#) dans les évaluations des globules rouges et dans la recherche sur leur morphologie.

La forme des globules rouges influe sur la qualité des composants de globules rouges. À l'heure actuelle, elle est évaluée à l'aide d'un microscope par des spécialistes qui se fient à leur formation pour classer chaque globule rouge dans l'un des six types de forme. C'est une tâche non seulement subjective, mais également laborieuse et chronophage.



Olga Mykhailova (à g.) et Tracey Turner (à dr.)

Les chercheurs ont voulu éliminer ces difficultés en mettant au point une méthode d'apprentissage automatique relevant de l'intelligence artificielle (IA). **Olga Mykhailova**, boursière postdoctorale au laboratoire d'**Acker**, et des collaborateurs ont recueilli plus de 52 000 images de globules rouges, qui ont ensuite été classées manuellement par une équipe de chercheurs formés et supervisés par une spécialiste de la morphologie des globules rouges, **Tracey Turner**, qui est aussi assistante de recherche principale au laboratoire d'**Acker**. Les chercheurs ont utilisé les images pour entraîner un réseau neuronal artificiel à catégoriser les cellules presque aussi efficacement que les humains. Les globules rouges annotés forment aujourd'hui la plus vaste base de données du genre au monde, laquelle est accessible en libre accès.

Plus impressionnant encore, sans avoir de données sur les catégories utilisées par les humains, la machine a établi sa propre progression des caractéristiques des cellules, laquelle suivait l'âge des globules rouges avant le test, un résultat qui, d'après l'étude, équivaut à un test biochimique de la qualité des cellules.

Acker estime que cette technologie sert particulièrement bien l'un de ses objectifs de recherche : mieux comprendre la qualité des composants sanguins afin d'offrir aux patients la plus haute qualité de produits. L'IA peut fournir aux chercheurs des données plus riches et plus nuancées en une fraction du temps qu'il faudrait pour les obtenir manuellement. Elle pourrait en outre aider à réduire le nombre de dons de sang requis pour effectuer le contrôle de la qualité, une étape essentielle du processus de don.

« Cette technologie sera certainement intégrée aux processus de contrôle de la qualité des fournisseurs de sang, croit **Acker**. En fournissant rapidement des données sur la qualité de chaque unité, elle permet de choisir les mieux adaptées aux besoins des patients. »

Lire le Concentré de recherche du Centre d'innovation [L'apprentissage automatique pour mieux évaluer la qualité des globules rouges](#) et **l'article** [Une étude révolutionnaire fait appel à l'intelligence artificielle pour analyser les globules rouges](#)

De nouvelles façons de comprendre les plaquettes

Les plaquettes sont de petites cellules du sang qui jouent un rôle clé dans la formation de caillots sanguins lorsqu'il y a saignement. Si la formation de caillot peut arrêter une hémorragie, elle peut également conduire à une thrombose ou à un blocage de la circulation sanguine dans un vaisseau. Soutenu par un financement de partenariat de la Société canadienne du sang et des IRSC, **Heyu Ni**, scientifique principal du Centre d'innovation, étudie le rôle des protéines

plasmatiques et plaquettaires dans la thrombose afin d'identifier de nouvelles cibles pour les traitements antithrombotiques. L'équipe de **Ni** a mis au point de nouvelles méthodes de détection qui évitent les liaisons non spécifiques. Ces sondes spéciales permettent d'identifier de nouveaux ligands plaquettaires et anticorps antiplaquettaires. Elles pourraient également être utiles pour les diagnostics cliniques. **Ni** et ses collègues ont déposé deux brevets associés à cette technologie innovante.

Des alternatives aux IgIV

Les dons de plasma sont utilisés à la fois pour la transfusion et pour la fabrication de médicaments spécialisés comme les immunoglobulines intraveineuses (IgIV), des produits préparés par des centres de fractionnement. Comme les besoins en IgIV augmentent partout dans le monde, y compris au Canada, la demande de plasma augmente aussi. Trouver des solutions de rechange à ces produits est une priorité pour le Centre d'innovation.

Le laboratoire du scientifique principal **Alan Lazarus** a découvert un [mécanisme de l'anti-CD44](#) qui explique l'effet de l'anti-CD44 dans la thrombopénie immune (TPI) chez un modèle murin. L'étude a révélé que l'anti-CD44 est un puissant inhibiteur des récepteurs appelés FcγRs présents sur les macrophages et qu'il empêche la phagocytose des plaquettes. Ces découvertes soutiennent l'utilisation potentielle de l'anti-CD44 comme traitement pour la TPI humaine et alternative potentielle aux IgIV. L'un des avantages de ces anticorps est qu'ils sont efficaces pour le PTI murin à une dose 1 000 fois inférieure à celle des IgIV, ce qui signifie qu'ils pourraient potentiellement être administrés dans le cabinet d'un médecin plutôt que dans un centre de perfusion (comme les IgIV).



*Alan Lazarus, scientifique principal
du Centre d'innovation*

Ingénierie de protéines plasmatiques

William Sheffield étudie le plasma et les protéines plasmatiques (qualité et mécanisme d'action du plasma transfusable et des produits de remplacement). Son équipe a récemment publié trois études financées par la Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada. En utilisant la manipulation génétique et la technologie des protéines recombinantes, l'équipe a créé des protéines modifiées qui inhibent les protéases naturelles, des enzymes qui décomposent les protéines. L'objectif était de trouver de nouveaux agents antithrombotiques pour prévenir ou traiter les crises cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux.

Les médicaments antithrombotiques existants ont pour effet secondaire de provoquer des saignements. **Sheffield** s'intéresse donc au

facteur de coagulation XIa (FXIa) — une nouvelle cible pour le développement de médicaments antithrombotiques —, car les patients déficients en FXI n'ont pas tendance à saigner beaucoup et les personnes ayant des niveaux naturellement bas de FXI sont à l'abri de la thrombose.

Dans la [première étude](#), l'équipe de **Sheffield** a utilisé l'évolution en tube à essai pour trouver et combiner des mutations de l'alpha-1 antitrypsine (AAT) afin de la transformer en un inhibiteur de FXIa plus spécifique. Dans une [deuxième étude](#), l'équipe a eu recours à une mutagenèse supplémentaire et à la modélisation informatique pour mettre au point l'AAT-RC-2, l'inhibiteur de FXIa le plus actif et le plus spécifique à ce jour. L'équipe travaille actuellement à faire passer la production à un niveau supérieur afin de tester l'AAT-RC-2 sur des modèles murins de thrombose et d'hémorragie.

Dans la [troisième étude](#), l'équipe a utilisé des approches similaires pour modifier le domaine inhibiteur de protéase de type Kunitz (KPI) de la protéase Nexin 2 — une protéase qui inactive habituellement le FXIa et la plasmine, protéase qui dissout les caillots — en une forme qui inhibe le FXIa et non la plasmine. Ils ont associé le domaine à de l'albumine humaine pour prolonger son temps de circulation et ont établi qu'il réduit la thrombose chez la souris. Des tests sont en cours sur des souris qui font spontanément des crises cardiaques.

« Ces études sont le fruit d'années d'efforts d'étudiants de premier cycle, d'étudiants diplômés et du personnel technique spécialisé de mon laboratoire, souligne **Sheffield**. La suite pourrait conduire à l'octroi de licences par des partenaires pharmaceutiques afin d'accélérer le processus vers des applications cliniques.

Réseau de recherche et d'éducation

160 chercheurs reçoivent une forme de soutien



32 reçoivent du financement

102 reçoivent des produits pour la recherche et/ou des données

20 reçoivent les deux

Scientifique à l’honneur : Donald Branch

Donald Branch, scientifique principal du Centre d’innovation, est un spécialiste de l’immunologie, de l’hématologie, du cancer et de la transduction de signaux dans les cellules. Au cœur de son activité professionnelle figure cependant la médecine transfusionnelle. Depuis plus de 40 ans, **Branch** s’est acquis une réputation internationale pour ses travaux dans ce domaine, et cette année marque sa 35^e année de collaboration avec le système du sang canadien. Ses travaux se situent au carrefour de la recherche fondamentale et de la recherche clinique et il est constamment à l’affût de nouveaux moyens d’aider les patients. Tout au long de sa carrière, **Branch** s’est appliqué à rassembler les gens, les idées et les technologies. Il est un collaborateur hors pair.

Une année difficile, mais productive

La COVID-19 a entraîné la fermeture de lieux de travail et de laboratoires partout dans le monde, mais le défi de **Branch** était tout autre. Son équipe a déménagé son laboratoire vers l’Institut du savoir Li Ka Shing de l’Hôpital St. Michael’s, à Toronto. Malgré cette tâche colossale, **Branch** et ses coéquipiers ont eu une année extraordinairement productive et publié plus de 12 articles révisés par les pairs. Ce succès témoigne du dévouement du groupe et de la ténacité de **Branch**.

Un trait d’union entre la recherche fondamentale et la recherche clinique

Branch a noué des liens solides avec ses collègues cliniciens, grâce notamment au symposium annuel international sur la transfusion et l’hématologie, qu’il a animé pendant plus de dix ans avec le soutien du Centre d’innovation. Ces liens l’ont amené à penser à la communauté de chercheurs de Toronto lorsque le Centre d’innovation a lancé le Programme de subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle. Comme ce programme visait la promotion de l’excellence en sciences et en médecine transfusionnelle pour le bien des patients, **Branch** a encouragé ses collègues à présenter une demande, sachant que « Toronto compte certains des meilleurs directeurs médicaux et spécialistes de la transfusion de tout le Canada ». La demande a été approuvée et a mené au financement du programme de recherche [QUEST de l’Université de Toronto](#).

Miser sur la sécurité des patients

Branch est un pionnier des tests de laboratoire permettant de prédire la compatibilité d’une transfusion de globules rouges avant son exécution. Mis au point dans les années 1980, le test MMA (monocyte-monolayer assay) détermine si les [anticorps d’un patient réagiront avec les antigènes du donneur de globules rouges](#). Il aide à prédire le risque de [réaction transfusionnelle](#) et donc à protéger les patients. Ce test est utilisé depuis longtemps dans des études et des cas cliniques et la Société canadienne

du sang tente maintenant de l’intégrer à plus grande échelle dans son processus d’analyse afin d’assurer des transfusions sûres aux patients pour lesquels il est difficile de trouver du sang compatible.

Branch s’est attaché à comprendre le mécanisme à l’origine d’un effet indésirable rare des traitements par immunoglobulines intraveineuses (IgIV). Dans le passé, lui et ses collaborateurs cliniciens du Canada, de la Suède, des Pays-Bas et de la Suisse ont établi un lien entre le génotype du groupe sanguin d’un patient et l’hémolyse liée aux IgIV. **Branch**, Jacob Pendergrast et d’autres collègues du Programme **QUEST** ont récemment publié une [première étude prospective importante](#) sur l’incidence et les facteurs de risque de l’hémolyse associée aux IgIV. Leurs conclusions montrent que l’hémolyse survient plus souvent qu’on ne le croyait et ont permis d’éliminer ou d’ajouter un certain nombre de facteurs de risque déjà mentionnés par d’autres chercheurs, mais jamais étudiés. « C’est une contribution importante, et je suis fier d’y avoir participé », indique **Branch**, qui collabore actuellement avec des collègues et le Centre d’innovation pour transmettre ces découvertes aux cliniciens et les transposer en recommandations susceptibles d’améliorer le profil d’innocuité des IgIV.

Lire l’article de notre blogue R.E.D. [Improving patient safety: preventing a harmful side effect of IVIg treatment](#)

Visionner le webinaire [Exploring the frontiers of IVIG-associated hemolysis](#), dans lequel Pendergrast et **Branch** abordent l’incidence de l’hémolyse associée aux IgIV, les facteurs de risque ainsi que les progrès en matière de prévention

Les immunoglobulines intraveineuses (IgIV), des médicaments dérivés du plasma, sont en forte demande. Elles servent à traiter les immunodéficiences primaires et secondaires ainsi que les maladies auto-immunes. Trouver des solutions de rechange aux IgIV est une priorité de recherche du Centre d’innovation.

Solutions de rechange novatrices aux IgIV

Branch a consacré une bonne partie de sa carrière à la compréhension des IgIV et à la recherche d’un substitut. Sa découverte de l’importance de l’interleukine-11 dans l’effet bénéfique des IgIV a mené à une collaboration avec la société CSL Behring de Suisse afin d’étudier la possibilité d’utiliser une protéine recombinante en remplacement des IgIV. Des travaux préliminaires montrent que cette protéine recombinante est de 10 à 20 fois plus efficace que les IgIV dans le traitement de la thrombopénie immune et de la polyarthrite rhumatoïde chez les modèles murins. **Branch** et ses collaborateurs s’affairent à comprendre le mécanisme d’action de cette possible solution de rechange aux IgIV.

De plus, **Branch** étudie les médicaments à petites molécules pour remplacer les IgIV dans le traitement de la thrombopénie immune,

notamment. Ces petites molécules préviennent la destruction des cellules sanguines produite par les anticorps. En s’appuyant sur une approche de chimie médicinale pour produire des dérivés de médicaments connus, l’équipe a étudié plus de 210 molécules et en a sélectionné deux qui semblent prometteuses. **Melika Loriamini**, doctorante au laboratoire de **Branch**, teste actuellement l’efficacité de ces molécules pour traiter la thrombopénie immune chez des modèles murins.

L’apport de Branch a été récompensé par de nombreux prix à l’échelle régionale, nationale et internationale, notamment par l’American Association of Blood Banks (AABB), l’American Society of Hematology et la Société canadienne de la médecine transfusionnelle.

Aplanir les obstacles au traitement de la maladie d’Alzheimer

Dans une [étude publiée](#) cette année, **Branch** dévoile une nouvelle façon d’amener les IgIV là où elles sont nécessaires chez les patients atteints d’Alzheimer, c’est-à-dire dans le cerveau. Présentée dans *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, l’étude montre que combiner les IgIV à une échographie ciblée offre des résultats prometteurs. Pour **Branch**, cette publication à fort impact était un rêve devenu réalité. « Les scientifiques ont habituellement une liste de revues importantes dans lesquelles ils rêvent de publier un jour. Pour moi et d’autres collègues, ce sont *Cell*, *Science*, *Nature* et *PNAS*... J’ai atteint mon objectif pour au moins l’une d’elles! »

Lire l’article de notre blogue R.E.D. [Breaking barriers to effective treatment for Alzheimer’s disease](#)

Retour sur une année marquante

Branch revient sur un autre temps fort de l’année : les [travaux confirmant l’existence de seulement deux types d’anémie hémolytique](#) et montrant qu’on peut les distinguer par des tests de laboratoire. Pour le chercheur, un aspect important de cette publication a été la participation de sa fille. Quels sont les projets de **Branch**? Il a une liste interminable de projets et d’expériences à mener, et malgré sa longue carrière, il rit quand on prononce le mot « retraite ». L’engagement de **Branch** envers le système canadien du sang ne faiblit pas.

« Au total, je travaille dans le système du sang du Canada depuis plus de 35 ans; j’en ai connu les hauts et les bas, les bons moments et les moins bons, mais tout cela en valait la peine. »

Donald Branch

Garantir la sécurité, l'efficacité et l'adaptabilité du système du sang

Le Centre d'innovation aide la Société canadienne du sang à faire en sorte que ses produits vitaux soient les plus sûrs et les plus efficaces possibles. Nous évaluons, améliorons et transformons continuellement les systèmes et les procédés afin d'aider l'organisation à réaliser son objectif ultime : améliorer la santé des Canadiens. Cela veut dire protéger la santé des donneurs et des receveurs, rendre plus inclusifs les critères d'admissibilité au don et favoriser une utilisation adéquate des produits sanguins pour préserver l'approvisionnement en sang.

Dons de sang

Donner du sang avant la grossesse est sûr

La directrice médicale **Mindy Goldman** et la directrice associée du service d'épidémiologie **Sheila O'Brien**, toutes deux de la Société canadienne du sang, ont mené une étude sur l'impact potentiel des dons de sang répétés chez les femmes. [L'étude](#) a montré que les dons de sang répétés avant la grossesse ne sont pas associés à des risques plus élevés pour le bébé ou la mère, comparativement aux femmes n'ayant jamais donné de sang. Ces résultats, qui rassurent les femmes en âge de procréer, témoignent de notre engagement à protéger la sécurité des donneurs.

Lire le *Concentré de recherche* du Centre d'innovation [Les dons de sang effectués avant la grossesse sont sans danger pour les mères et les bébés](#)

Prévenir l'évanouissement

De 2 % à 5 % des donneurs de sang total montrent des signes précurseurs d'un évanouissement (vertiges, étourdissements, sueurs), tandis que de 1 à 3 personnes sur 1 000 perdent connaissance. Bien qu'on ignore pourquoi les donneurs de sang s'évanouissent parfois, plusieurs études ont examiné des façons d'atténuer cette réaction. Un forum international, auquel participait Goldman, a exploré les stratégies adoptées dans des centres

pourrait aider à affiner les pratiques afin d'améliorer la sécurité du don partout dans le monde et de stimuler la recherche dans ce domaine. de don de sang du monde entier pour réduire l'évanouissement et le pré-évanouissement. Les réponses à un sondage reçues de 17 centres de collecte répartis dans le monde ont mis en lumière la diversité des stratégies d'atténuation. Le partage d'information entre les centres.

Élargir les critères d'admissibilité des donneurs

Les critères d'admissibilité au don de la Société canadienne du sang s'appuient sur la science et sont souvent réévalués et révisés. En 2020-2021 :

- les critères ont été adaptés en fonction de l'évolution de la pandémie de COVID-19 pour assurer la sécurité des donneurs, de notre personnel, des bénévoles et des réserves de sang;
 - la période d'attente avant de donner du sang total ou des plaquettes après un séjour de moins de six mois dans une région touchée par la malaria (paludisme) a été ramenée de douze à trois mois;
 - les critères d'admissibilité des donneurs diabétiques ont été élargis.
-

Les personnes trans et le don de sang

Goldman, en collaboration avec ses collègues de la Société canadienne du sang **Sheila O'Brien**, **Terrie Foster**, infirmière autorisée des services médicaux, et **Don Lapierre**, responsable du programme de recherche sur le don de plasma et les HARSAH, et un collaborateur de l'Université de Victoria, a publié une importante [évaluation du don de sang chez les personnes trans et de leurs expériences à titre de donneurs de sang](#), qui comble un manque d'information sur cette population de donneurs.

L'évaluation ciblait les problèmes pratiques à régler : comment évaluer des donneurs trans de façon adéquate en utilisant des systèmes informatiques conçus pour les désignations binaires *homme/femme*, les questions à poser pour établir l'admissibilité, et l'absence généralisée au Canada de normes réglementaires portant précisément sur l'admissibilité des personnes trans au don. Les auteurs ont fait état de l'expérience de la Société canadienne du sang qui, après l'adoption de critères nationaux pour les donneurs trans, a accepté 346 donneurs trans, qui, de novembre 2016 à août 2019, ont fait 1 038 dons. Les résultats ont montré que, même si les donneurs trans faisaient des dons, il était nécessaire d'améliorer les compétences culturelles du personnel et d'offrir une formation de sensibilisation. Depuis, des ressources préparées en collaboration avec des personnes trans sont offertes au personnel de la Société canadienne du sang.

Recherche sur les HARSAH

Par l'entremise du Programme de recherche HARSAH et du Programme de recherche sur le don de plasma et les HARSAH, la Société canadienne du sang appuie dix-neuf projets de

recherche pour combler le manque de données probantes et faire évoluer les critères d'admissibilité des HARSAH. Dès le départ, ces programmes ont été guidés par une stratégie de mobilisation des connaissances visant plusieurs objectifs : établir les priorités de recherche de concert avec les parties prenantes, réunir les bonnes équipes pour mener la recherche et faciliter le partage de connaissances. Comme une attention accrue est désormais accordée à l'expérience vécue par les donneurs, aux enjeux de diversité et d'inclusion, et au rôle des organismes de gestion du sang dans les systèmes sanitaires et sociaux, il est de plus en plus important de pouvoir compter sur des équipes multidisciplinaires pour aborder des questions complexes selon différentes perspectives.

Parmi les dix-neuf projets de recherche financés par le Programme de recherche HARSAH (lancé en 2017) et le Programme de recherche sur le don de plasma et les HARSAH (lancé en 2020) du Centre d'innovation, douze sont terminés. Quatre articles revus par les pairs ont été publiés pendant l'année et plusieurs autres sont à venir.

- Grace et coll. : [It's in Me to Give: Canadian Gay, Bisexual, and Queer Men's Willingness to Donate Blood If Eligible Despite Feelings of Policy Discrimination](#) (résumé simplifié).
- Vesnaver et coll. : [Barriers and enablers to source plasma donation by gay, bisexual and other men who have sex with men under revised eligibility criteria: protocol for a multiple stakeholder feasibility study](#).
- O'Brien et coll. : [Donor screening question alternatives to men who have sex with men time deferral: Potential impact on donor deferral and discomfort](#).
- Grace et coll. : [Stepping Stones or Second Class Donors?: a qualitative analysis of gay, bisexual, and queer men's perspectives on plasma donation policy in Canada](#).

Les résultats des projets de recherche sur les HARSAH orientent les efforts de la Société canadienne du sang pour élargir les critères d'admissibilité au don de sang et à d'autres types de dons. Les recherches effectuées ont déjà mené à une modification de l'ordre des questions sur le questionnaire pré-don de la Société canadienne du sang; le changement a été apporté en 2020 pour corriger un préjugé involontaire contre les HARSAH. Les travaux financés par le programme ont aussi amené le Royaume-Uni à modifier ses critères d'admissibilité, ce qu'il a fait en juin 2021. Décrivant l'approche qui a incité les services de gestion du sang du Royaume-Uni à adopter un processus de sélection des donneurs plus individualisé, le comité directeur du projet britannique For the Assessment of Individual Risk a précisé que l'approche était basée sur des données probantes et cité l'étude SAFE, l'un des projets financés par le Programme de recherche HARSAH.

La planification du Programme de recherche sur le don de plasma et les HARSAH de la Société canadienne du sang a débuté au cours de l'année 2020-2021. Une équipe multidisciplinaire veille à l'opérationnalisation de l'approche, laquelle s'appuie sur les données probantes tirées de la recherche. La Société canadienne du sang a présenté à Santé Canada une demande de modification d'homologation afin de pouvoir modifier le questionnaire pré-don à l'automne 2021 et attend l'approbation réglementaire.

Attirer de nouveaux donneurs

La Société canadienne du sang a ouvert de nouveaux centres de donneurs de plasma afin d'augmenter l'approvisionnement national en plasma pour la fabrication d'IgIV. La sociologue et scientifique de la Société canadienne du sang, **Kelly Holloway**, évalue les processus en vigueur pour comprendre aussi bien les obstacles au don

de plasma que les opportunités dont les centres pourraient tirer profit. Dans le cadre de son évaluation, **Holloway** interviewe des donneurs des nouveaux centres afin de découvrir ce qui les pousse à donner. Cette recherche, une fois terminée, orientera³ la stratégie de la Société canadienne du sang pour promouvoir le don de plasma d'aphérèse.

Sécurité, suffisance et utilisation

Alternative aux IgIV avant la chirurgie

Les patients atteints de thrombopénie immune, un trouble de la coagulation, peuvent perdre beaucoup de sang lors d'une chirurgie. Habituellement, ces patients reçoivent des IgIV avant l'intervention, ce qui favorise la coagulation par l'augmentation des plaquettes. Or, une étude publiée dans *The Lancet Haematology* et dirigée par **Donald Arnold**, directeur du McMaster Centre for Transfusion Research (**MCTR**), montre qu'un médicament oral stimulant la production de plaquettes, l'eltrombopag, est une solution de rechange efficace aux IgIV chez ces patients.



Donald Arnold, directeur du McMaster Centre for Transfusion Research

Pourquoi est-ce important? Parce que la demande d'IgIV, déjà forte au Canada et ailleurs dans le monde, continue de croître, mais que la disponibilité de ces médicaments dérivés du plasma est limitée. Selon Arnold, la possibilité de recourir à des traitements comme l'eltrombopag pourrait favoriser la disponibilité globale des IgIV. « On anticipe une pénurie mondiale d'immunoglobulines, dit-il. Et cette pénurie risque d'être accentuée par la pandémie. »

Lire le *Concentré de recherche* du Centre d'innovation [Traitement périopératoire des patients atteints de thrombocytopénie immunitaire : comparaison de l'eltrombopag et des immunoglobulines intraveineuses et l'article de notre blogue R.E.D. IVIg alternative for surgery patients with bleeding disorder](#)

Appuyer les normes actuelles

Les normes de médecine transfusionnelle précisent que patients adultes peuvent recevoir des transfusions de cryoprécipité de n'importe quel groupe sanguin, puisqu'il est généralement admis que le cryoprécipité contient un faible taux d'anticorps anti-A et anti-B. Toutefois, les lignes directrices ne sont pas entièrement suivies, notamment en raison du manque de données probantes. Cette situation amène un volume disproportionné de commandes d'unités de cryoprécipité de groupe AB, ce qui a des répercussions sur la gestion des produits sanguins de groupe AB. Si les normes actuelles étaient correctement appliquées, la Société canadienne du sang pourrait augmenter de 13 % la disponibilité de plasma de groupe AB de, puisque celui-ci ne servirait pas à préparer de cryoprécipité.

Dana Devine et son équipe ont mesuré le taux d'anticorps anti-A et anti-B dans le cryoprécipité afin de recueillir des données probantes pour étayer le bien-fondé des lignes directrices. [Leurs conclusions](#) fournissent des preuves solides qui

viennent appuyer les normes canadiennes existantes et confirmer que le cryoprécipité peut être transfusé en toute sécurité à des receveurs adultes sans égard au groupe sanguin.

Évaluer les répercussions de la recherche

[L'essai FIBRES](#), mené par l'équipe QUEST en 2019, a montré que le concentré de fibrinogène est tout aussi efficace que le cryoprécipité pour réduire les saignements après une chirurgie cardiaque. Ces données ont servi à l'élaboration de la [Déclaration du comité \[consultatif national sur les produits sanguins\]](#) sur l'utilisation du concentré de fibrinogène et ont incité de nombreux cliniciens à opter pour le concentré de fibrinogène. De 2018-2019 à 2020-2021, le nombre d'unités de cryoprécipité envoyées aux hôpitaux canadiens a été divisé par six. Cela représente un changement avantageux pour l'ensemble des patients et des médecins canadiens, puisque le concentré de fibrinogène est purifié et soumis à un procédé de réduction des agents pathogènes, assure un dosage constant, se prépare plus rapidement et est plus facile à administrer.

Le froid plutôt que l'irradiation

La réaction du greffon contre l'hôte post-transfusionnelle (RGCH-tr) est un événement indésirable grave, mais évitable. Elle survient lors de la transfusion de cellules immunitaires (cellules T) viables à un patient immunodéprimé. Pour prévenir la RGCH-tr, les globules blancs — y compris les cellules T — sont éliminés des produits sanguins par filtration au cours du processus de réduction leucocytaire. En guise de précaution supplémentaire chez les patients à risque de RGCH-tr, les produits de globules

rouges sont irradiés afin d'inactiver les globules blancs résiduels.

Jason Acker, scientifique principal du Centre d'innovation, et son équipe ont vérifié si la seule réduction leucocytaire suffit pour prévenir la RGCH-tr. Selon leurs résultats, la conservation au froid pendant 21 jours ou plus des globules rouges après réduction leucocytaire permet d'inactiver les cellules T et ainsi d'offrir aux patients une solution de rechange sûre pour prévenir la RGCH-tr. Cette approche est avantageuse, puisqu'elle n'exige pas d'équipement spécialisé pour irradier les produits ni de gestion distincte des stocks. Elle pourrait faire gagner du temps et réduire la quantité de produits irradiés jetés.

Comprendre les globules rouges

Les produits érythrocytaires destinés à la transfusion contiennent des globules rouges dont l'âge biologique varie; ils vont de jeunes (maturation récente) à sénescents (vieux). **Acker** et son équipe ont réparti en groupes « jeunes » et « vieux » des globules rouges entreposés provenant d'hommes et de femmes. Les résultats ont fourni un aperçu des différences dans la structure, la métabolomique et le fonctionnement des globules rouges des deux groupes. L'étude marquait le début d'une démarche visant à mieux comprendre l'influence des donneurs individuels sur la variabilité de la structure et du fonctionnement des globules rouges. Les travaux indiquent que la variabilité des cellules sanguines d'un donneur à l'autre influe sur la vitesse de dégradation de la qualité du sang pendant l'entreposage et, plus important encore, elle pourrait aider à comprendre l'efficacité de la transfusion et/ou les effets indésirables attribuables à des transfusions entre donneurs de sexe différent.

La recherche, un outil de changement

Éliminer les transfusions non nécessaires protège les patients contre un risque inutile et permet de conserver une précieuse ressource. L'étude START (Screening by Technologists and Auditing to Reduce Transfusions), effectuée par l'équipe **QUEST** en 2019, a montré que les interventions éducatives, comme les audits et les analyses comparatives, étaient très efficaces pour réduire le nombre de transfusions inutiles de globules rouges. Avec la collaboration de la Société canadienne du sang à titre de partenaire, ces interventions, ainsi que diverses unités de mesure, ont été intégrées à la campagne nationale Transfuser avec soin pour encourager les hôpitaux à réduire le nombre de transfusions inutiles. En juin 2021, le programme comptait 191 hôpitaux participants, dont 57 avaient reçu la mention Transfuser avec soin.

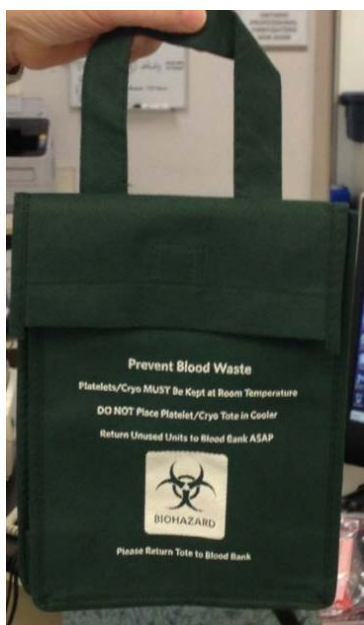


Personnel du Centre des sciences de la santé de Winnipeg, l'un des premiers hôpitaux au pays à avoir obtenu la désignation Transfuser avec soin

Photo : Shared Health Communications

Lutter contre le gaspillage de plaquettes

Un entreposage incorrect est la cause la plus courante de gaspillage des plaquettes, le composant sanguin le plus souvent jeté. Pour résoudre ce problème, le programme **QUEST** de l'Université de Toronto, financé par les programmes de recherche par concours du Centre d'innovation, a mis au point un sac de transport de plaquettes réutilisable. Ce sac est conçu pour maintenir des conditions d'entreposage appropriées pour les plaquettes pendant leur transport dans l'hôpital.



Sac de transport de plaquettes

Après l'adoption des sacs de transport de plaquettes dans 16 hôpitaux et la distribution d'outils de formation aux personnes qui administrent souvent des plaquettes, [l'étude a révélé que le taux de gaspillage des plaquettes n'avait pas diminué](#). Cependant, un audit des facteurs ayant contribué à l'élimination des plaquettes a montré que certaines situations étaient évitables. L'équipe de recherche s'inspirera de ces constatations pour repenser son intervention.

Répercussions de la recherche

En 2017, la recherche a débouché sur un nouveau processus de détection bactérienne qui a permis à la Société canadienne du sang de faire passer la durée de conservation de ses produits plaquettaires de cinq à sept jours. Ce changement a amélioré le profil d'innocuité des plaquettes et amené une réduction du nombre d'unités plaquettaires jetées parce qu'elles étaient périmées. Comme l'indique une étude de **Sandra Ramirez-Arcos**, dans l'ensemble, la quantité d'unités plaquettaires périmées de la Société canadienne du sang est passée de 18,9 % à 13,1 %, et l'incidence de cas de contamination transfusionnelle a été trois fois moins fréquente.

Transfusion de plaquettes et cancers pédiatriques

La transfusion de plaquettes est un moyen essentiel et très courant d'apporter des soins de soutien aux enfants atteints de cancer. Une grande partie de la pratique de la transfusion de plaquettes chez les enfants s'appuie sur des études menées chez l'adulte, bien que les enfants puissent présenter un risque plus élevé de saignement et de dommage que les adultes.

Une équipe du **MCTR** a voulu combler le manque d'information en étudiant les données relatives aux patients cancéreux ayant reçu au moins une transfusion de plaquettes dans un hôpital pour enfants entre 2009 et 2013.

[Selon l'une des principales conclusions de l'étude](#), les enfants atteints de cancer répondent généralement bien aux transfusions de

plaquettes, comme le montre l'augmentation satisfaisante de la numération plaquettaire après la transfusion. Les résultats fournissent en outre des données pratiques sur la probabilité et la fréquence des transfusions de plaquettes pendant le traitement, une information utile pour les cliniciens ainsi que pour les parents d'enfants ayant reçu un diagnostic de cancer récent. L'étude indique également aux cliniciens les valeurs d'incrément plaquettaire considérées comme normales après une transfusion de plaquettes chez les enfants.

Lire le *Concentré de recherche* du Centre d'innovation [Transfusion de plaquettes chez les enfants atteints de cancer](#)

Modélisation de la gestion des stocks

La gestion de l'approvisionnement présente plusieurs défis pour les banques de sang. Pour contrer le problème de variabilité de la demande et de fréquence des commandes urgentes, les hôpitaux choisissent souvent de stocker de trop grandes quantités de produits, ce qui accroît les coûts d'entreposage et le risque de gaspillage. **Na Li**, professeure associée au Département des sciences de la santé communautaire de l'Université de Calgary et chargée de cours adjointe au **MCTR**, a utilisé des données réelles pour élaborer un [modèle de prévision de la demande de globules rouges](#) et de [plaquettes](#) dans le cadre d'une recherche financée par une bourse du Centre d'innovation visant à améliorer l'utilisation du sang.

Le modèle de prévision de la demande de globules rouges reposait sur les indicateurs et les tendances cliniques (p. ex. diagnostics cliniques, interventions chirurgicales) qui dictent la demande de produits sanguins dans les hôpitaux. En adoptant une stratégie de commande fondée sur des données, les hôpitaux peuvent ajuster plus précisément leurs commandes aux besoins

réels tout en assurant l'innocuité des transfusions sanguines. Ainsi, il est possible de réduire les stocks des banques de sang des hôpitaux et la fréquence des commandes, ce qui représente d'importantes économies pour le système du sang. L'équipe prévoit maintenant créer un logiciel destiné aux banques de sang des hôpitaux locaux.

Lire le *Concentré de recherche* du Centre d'innovation [Précision et efficacité accrues dans la gestion des réserves de sang](#)

Améliorer les traitements à base de cellules souches

Préservation de cellules délicates par congélation

Nicolas Pineault, chercheur principal en développement au Centre d'innovation, et **Jason Acker** comprennent l'importance de la cryopréservation, la science qui permet de préserver les cellules vitales délicates. « Le plus grand défi de la cryopréservation est la gestion de l'eau dans les cellules. Si vous congélez des cellules sans y ajouter de cryoprotecteurs, l'eau qu'elles contiennent se transformera en glace, et lorsque les cellules seront décongelées, elles éclateront et mourront », explique **Pineault**.

La première étape de la cryopréservation consiste à préparer les cellules au moyen de cryoprotecteurs, des substances ajoutées aux cellules pour les protéger. L'étape suivante consiste à amener les cellules à la bonne température, selon un rythme précis. Dans le cas des cellules souches, la température visée est de -196 °C. Leur décongélation doit aussi se faire de la bonne façon. De plus, les cryoprotecteurs doivent être retirés des cellules souches par dilution.

Acker et **Pineault** collaborent avec Robert N. Ben, biochimiste à l'Université d'Ottawa, à la mise au point d'un type de

cryoprotecteur ayant pour modèle plusieurs espèces de poissons de la côte de Terre-Neuve. Ces poissons produisent des protéines antigel qui empêchent la cristallisation. L'équipe de Robert N. Ben est parvenue à synthétiser des molécules de sucre qui reproduisent les protéines retrouvées dans ces poissons. **Acker et Pineault** travaillent avec le biochimiste afin d'exploiter le potentiel cryoprotecteur de cette découverte et faire avancer ces technologies pour la préservation des cellules souches et d'autres cellules sanguines, comme les globules rouges.

Lire l'article [La science de la préservation de cellules délicates par congélation](#)

Réchauffement transitoire

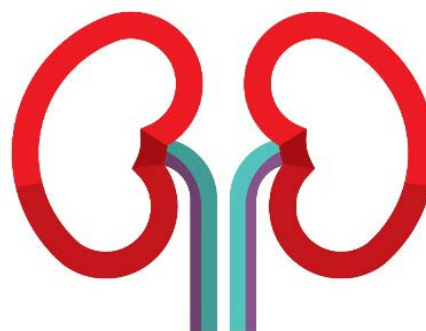
Dans les banques de sang de cordon, il arrive que des unités de sang de cordon soient retirées du congélateur où elles sont gardées à -196 °C, ce qui peut entraîner un réchauffement transitoire. Une étude menée par **Pineault**, en collaboration avec **Acker**, a exploré l'impact de ces réchauffements sur la qualité et l'efficacité des unités de sang de cordon. [Leur étude](#) a conclu que ces épisodes peuvent affecter la viabilité des cellules après la décongélation, en particulier celle des cellules hématopoïétiques conservées dans les petits compartiments.

Le processus habituel de mise en banque a montré peu d'effets. Par contre, le cas du « pire scénario » a révélé une activité moindre de l'unité de sang de cordon attestée par l'obtention d'un nombre plus faible d'unités formant colonies. Comme le réchauffement transitoire est presque inévitable, l'important est de réduire ses effets potentiels au minimum et d'éviter les cas de pire scénario par l'utilisation de plaques de refroidissement, la réduction du temps d'exposition et le respect de protocoles stricts.

Marketing douteux des banques de sang de cordon privées

Le marché des banques de sang de cordon privées est en expansion partout dans le monde. Une analyse financée par le programme de bourses James-Kreppner du Centre d'innovation et dirigée par **Timothy Caulfield**, de la Chaire de recherche du Canada en droit et en politique de la santé de l'Université de l'Alberta, a mis en lumière le fait que les banques privées font miroiter des usages hypothétiques du sang de cordon et donnent de fausses informations quant à la probabilité d'utilisation.

Après avoir analysé le cadre juridique et réglementaire régissant les activités promotionnelles des banques de sang de cordon privées, l'équipe de **Caulfield** a conclu que les lois sur la véracité en matière de publicité constituent l'outil juridique le plus utile pour endiguer les allégations fausses ou trompeuses découvertes sur les sites Web de ces banques. L'équipe recommande que [les organismes réglementaires appliquent la loi](#) afin de prévenir les préjudices en matière de santé publique et les dommages financiers personnels, et rappelle [l'importance d'un suivi rigoureux des banques de sang de cordon privées](#) pour assurer au public canadien une information exacte sur les services offerts.



Dons d'organes et de tissus

Exemptions des lois sur les tissus humains

Les lois sur la vente de tissus humains varient considérablement au Canada. Certaines provinces limitent la vente de plasma, tandis que d'autres exemptent le sang et les produits sanguins des dispositions régissant la vente. L'exploitation de banques commerciales de plasma à Saskatoon et à Moncton suscite des craintes quant à l'expansion du marché des tissus humains.

Grâce au programme de bourses James-Kreppner du Centre d'innovation, **Alana Cattapan**, professeure adjointe au Département de sciences politiques de l'Université de Waterloo, a pu se pencher sur l'origine des exemptions prévues pour les tissus au Canada. Les produits de ses travaux, notamment des documents d'orientation et des articles, serviront à orienter la prise de décision et à guider l'opinion publique dans les provinces qui souhaiteraient réviser les lois sur les tissus humains. Les conclusions permettront de voir si les engagements en matière de non-commercialisation de tissus humains demeurent solides au Canada et de constater comment ces engagements varient d'une province à l'autre. Ces connaissances aideront la Société canadienne du sang dans la gestion et l'expansion (dans le cas du plasma) de son système de dons non rémunérés. Le site www.tissueexemptions.com offre plus d'information sur le projet, dont une liste complète d'articles.

Perceptions face au don de cœur

La greffe de cœur constitue le traitement optimal pour les patients atteints d'insuffisance cardiaque terminale. À l'heure actuelle, au Canada, le don de cœur est limité aux patients déclarés morts selon des critères neurologiques (DDN), c'est-à-dire en état de mort cérébrale. Cependant, le fait d'accepter un cœur après un décès circulatoire, ou DDC, pourrait améliorer les résultats pour les patients en attente d'une greffe cardiaque. Toutefois, avant de procéder à l'adoption à grande échelle du don de cœur après un décès circulatoire, il est important d'examiner les préoccupations potentielles des parties prenantes quant aux questions de nature éthique ou autre. Bénéficiant d'une bourse du programme Kenneth-J.-Fyke, **Ian Ball**, scientifique associé à l'Institut de recherche en santé Lawson, dirige une étude visant à comprendre les opinions des fournisseurs de soins de santé et du public à l'égard du don de cœur après un décès circulatoire (DDC). L'équipe de recherche a publié des résultats préliminaires et a mis à l'essai des vidéos éducatives décrivant les processus entourant le don d'organes. Ses travaux fourniront un important cadre pour la mise en œuvre de programmes de DDC qui permettront de sauver des vies dans le respect des valeurs canadiennes. Lorsque l'étude sera terminée, les résultats soumis à la Société canadienne du sang et aux organismes de don d'organes provinciaux orienteront la création de programmes de don de cœur après un décès circulatoire.

Formation, éducation et rayonnement

Former la prochaine génération

Le maintien de la pertinence et de la sécurité du système du sang passe obligatoirement par le renforcement des capacités en recherche transfusionnelle. Au cours de la dernière année, les 15 scientifiques du Centre ont supervisé plus de 60 étudiants universitaires de 1^{er} cycle et des cycles supérieurs. De plus, par le biais des programmes de formation avec financement par concours du Centre, la Société canadienne du sang a fourni un soutien à 7 boursiers postdoctoraux et à 11 boursiers doctoraux.

Des diplômés brillent

En 2020-2021, plusieurs stagiaires ont terminé leur formation, dont six qui ont déposé leur thèse de doctorat. Nos diplômés continuent d'apporter une contribution exceptionnelle dans leurs domaines respectifs. **David Donkor**, ancien boursier postdoctoral de la Société canadienne du sang au laboratoire du scientifique principal **William Sheffield** est maintenant « scientifique en applications sur le terrain » au sein de l'entreprise canadienne de biotechnologie Nicoya. **Miguel Neves**, ancien boursier postdoctoral de la Société canadienne du sang au laboratoire du scientifique principal **Heyu Ni**, dirige maintenant un programme de recherche sur les plaquettes à l'Université du Minho, au Portugal, avec des collaborateurs au Canada.

Soutien aux doctorants

En 2020, un nouveau donateur a manifesté le désir de soutenir la formation de jeunes scientifiques du domaine des cellules souches. Le Bureau national de philanthropie de la Société canadienne du sang et le Centre d'innovation ont uni leurs efforts pour rendre ce don possible en faisant appel à un outil bien établi, le Programme de bourses de recherche doctorale de la Société canadienne du sang. En 2020-2021, **Richa Kaushal** était la première bénéficiaire de ce généreux financement. Doctorante à l'Université d'Ottawa, **Kaushal** étudie une nouvelle solution de conservation des unités de sang de cordon sous la supervision de notre scientifique principal, **Nicolas Pineault**.

Au-delà des compétences universitaires

Il est important que les stagiaires acquièrent des compétences en recherche en plus des connaissances techniques acquises au laboratoire s'ils veulent faire avancer leur carrière universitaire. Nos stagiaires ont l'occasion de participer aux comités d'examen des demandes de subventions de la Société canadienne du sang à titre d'examineurs ou d'observateurs, ce qui leur donne la chance de découvrir par eux-mêmes ce qui constitue une bonne demande de subvention. En 2020-2021, un boursier doctoral a siégé comme observateur au comité d'examen des demandes de subventions du Programme de bourses visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation du sang, et un boursier postdoctoral a fait partie du comité d'examen des demandes de subventions du Programme de bourses de recherche doctorale.

Chaque année, nous organisons un concours de vulgarisation scientifique, avec le **Centre for Blood Research**, afin d'aider les stagiaires à expliquer efficacement leurs recherches. Le thème de cette année *Challenges 2020* a été l'occasion pour nos stagiaires de mettre en valeur leurs recherches tout en abordant les défis qu'elles comportent. Sans surprise, le concours a reçu de nombreux textes touchants et inspirants. Félicitations aux gagnantes!

**Gagnantes
ex aequo
du premier
prix**

Melina Messing (étudiante au cycle supérieur du **CBR/SBME** [école de génie biomédical]) :
[Lost in lab: deciphering blood immune cells to fight COVID-19.](#)

Polina Petlitsyna (programme de stage d'été du **CBR/SBME**) :
[Developing cell biology lessons for seniors in the age of COVID.](#)

**Deuxième
prix**

Sarah Longo (étudiante de premier cycle au **MCTR** de l'Université McMaster/) :
[2020: The Year No One Expected - Challenges Researchers Face during a Global Pandemic.](#)

À l'honneur : CBR — l'excellence en recherche pour améliorer la sécurité du sang

Le **Centre for Blood Research (CBR)** a été fondé en 2002 par des chercheurs de l'Université de la Colombie-Britannique décidés à transposer dans la réalité la recommandation du juge Horace Krever qui préconisait l'excellence dans la recherche en hématologie et en médecine transfusionnelle. Un partenariat s'est établi tout naturellement dès le départ avec la Société canadienne du sang, étant donné le grand intérêt de notre organisme à faire avancer la recherche dans ces domaines. La Société canadienne du sang a contribué au financement initial du **CBR** à hauteur de 10 % et est devenue une partenaire permanente à plusieurs égards. Le **CBR** a depuis accueilli de nombreux chercheurs de la Société canadienne du sang dont, en ce moment, **Dana Devine**, **Ed Prydzial** et **Mark Scott**.

« À l'échelle internationale, la Société canadienne du sang est reconnue comme l'un des chefs de file des fournisseurs de sang, notamment en ce qui a trait à la sécurité, à la qualité et à l'efficacité du système. Notre partenariat avec la Société canadienne du sang constitue une grande force. »

Ed Conway, ancien directeur du **Centre for Blood Research**

Nouvelle année, nouvelle direction

En janvier 2021, la scientifique en chef de la Société canadienne du sang, **Dana Devine**, a été nommée directrice du **CBR** à la fin du mandat de l'ancien directeur, **Ed Conway**, qui était en poste depuis onze ans. Cette nomination, qui renforce la collaboration durable entre la Société canadienne du sang et le Centre, s'inscrit dans la longue quête de **Devine** pour mettre les nouvelles découvertes au service des patients de manière concrète. Elle conservera son laboratoire de recherche et son rôle de professeure à l'Université de la Colombie-Britannique.

Lire les articles sur le sujet : [Ensemble pour la recherche](#) et [La scientifique en chef Dana Devine nommée à la tête du Centre for Blood Research](#).

« En tant que cofondatrice du Centre for Blood Research, j'ai suivi son évolution au fil des ans. Dans un sens, j'ai l'impression de boucler la boucle. C'est l'un des centres de transfusion universitaires les plus importants du monde, et aussi l'un des plus multidisciplinaires. Il est important pour moi qu'il reste dynamique et continue de se développer. »

Dana Devine, directrice du **Centre for Blood Research**

Faciliter la formation et la mobilisation des connaissances

En 2020-2021, le Centre d'innovation et le CBR ont reconduit leur entente de collaboration jusqu'en 2024. En vertu de celle-ci, le Centre d'innovation soutient les activités de formation et de mobilisation des connaissances, notamment les deux symposiums annuels Norman Bethune et Earl W. Davie. Tandis que les activités passaient en mode virtuel en 2020-2021, le Centre d'innovation et le CBR ont amorcé une réflexion commune pour trouver des moyens de continuer à mobiliser les stagiaires.



Collaboration

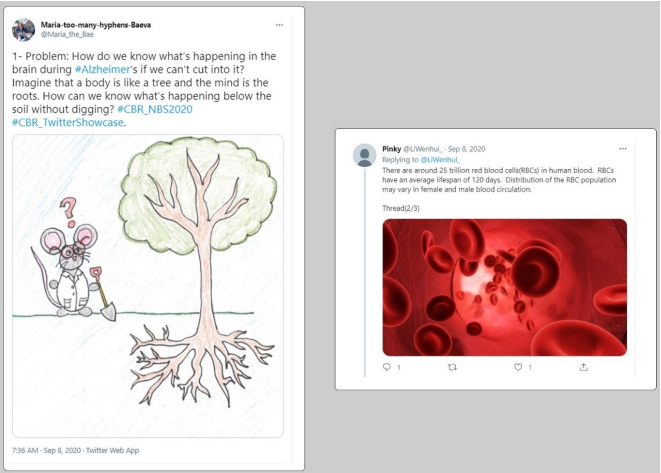
La collaboration entre le **Centre d'innovation** et le **Centre for Blood Research** a appuyé :

- 2 symposiums virtuels présentés à **plus de 400** participants
- 7 étudiants de cycle supérieur du CBR
- 5 stagiaires d'été du CBR
- 5 Cafés *Ask me anything*
- 3 ateliers de rédaction
- 29 séminaires virtuels du CBR
- 9 articles du blogue R.E.D. rédigés en collaboration

On a fait une utilisation novatrice de Twitter, en mettant de l'avant le Twitter Research Showcase en parallèle avec le [symposium Norman Bethune](#). Des ateliers ont été créés pour enseigner aux stagiaires les rudiments de cette plateforme. Au cours du [symposium Earl W. Davie](#), le **CBR** a réalisé une présentation par affiches, qui a été très bien reçue. Ces activités ont permis aux stagiaires de présenter leurs recherches virtuellement et de perfectionner certaines compétences importantes.

Le **CBR** a tiré profit du format virtuel pour lancer une série d'activités de perfectionnement professionnel sous forme de Cafés *Ask me anything* qui mettaient en vedette des mentors d'ailleurs. Des ateliers de rédaction destinés aux stagiaires ont été coorganisés par le **CBR**, le Centre d'innovation et SciCATS, un collectif de communicateurs scientifiques de Vancouver offrant de la formation axée sur les compétences en matière de rédaction scientifique, ainsi que des ressources et des ateliers. Un de ces ateliers a été prévu pour soutenir les stagiaires désireux de s'inscrire au concours de vulgarisation scientifique (voir ci-dessus).

Extraits du *Twitter Research Showcase*. La gagnante et stagiaire au **CBR**, **Maria-Elizabeth Baeva**, décrit ses recherches sur la maladie d'Alzheimer et les souris (à g.), tandis que la stagiaire du Centre d'innovation **Wenhui Li** explique ses recherches sur le sang et le sexe du donneur (à dr.).



Le partenariat entre le Centre d'innovation et le **CBR** permet d'élargir l'expérience des stagiaires des deux organisations. Il favorise les interactions entre les stagiaires et les scientifiques qui, autrement, ne surviendraient peut-être pas. En plus de fournir des occasions de mobilisation et d'apprentissage, il encourage la collaboration et permet d'établir des liens cruciaux entre la science fondamentale et l'organisme de gestion du sang, ce qui s'inscrit tout à fait dans la vision du juge Krever sur la nécessité de renforcer l'expertise en science et en médecine transfusionnelles pour maintenir la sécurité du système du sang. Comme le souligne **Devine** : « Ce partenariat permet à [la Société canadienne du sang] de participer activement à la formation des futurs scientifiques en médecine transfusionnelle et de donner aux chercheurs des générations futures les moyens de poursuivre ce travail essentiel. »



Capture d'écran de participants et conférenciers du 14^e symposium Earl W. Davie en 2020. Les quelque 300 participants regroupaient des chercheurs, des cliniciens, des stagiaires et des professionnels du domaine provenant de partout.

Soutenir la pratique clinique

La sécurité du système du sang ne se limite pas à la fabrication de composants et de produits sanguins sûrs — elle englobe également leur utilisation sûre et appropriée. La responsabilité d'assurer des pratiques transfusionnelles sûres et des résultats optimaux pour les patients repose sur des équipes multidisciplinaires de professionnels de la santé. Elles comprennent des spécialistes de la médecine transfusionnelle qui soutiennent la pratique, des médecins et personnel infirmier qui prescrivent les produits sanguins, des infirmières et infirmiers qui effectuent les transfusions et des technologistes médicaux des banques de sang qui rendent ces produits disponibles. En collaboration avec les experts médicaux de la Société canadienne du sang et des intervenants externes, le Centre d'innovation gère des programmes qui soutiennent divers professionnels de la transfusion.

Formation des professionnels de la santé

Stagiaires Elianna-Saidenberg

Les spécialistes en médecine transfusionnelle sont un maillon essentiel de la pratique médicale. Malheureusement, peu de jeunes médecins choisissent ce domaine. La Bourse de stage Elianna-Saidenberg en médecine transfusionnelle, administrée par le Centre d'innovation, facilite pour les jeunes médecins l'accès à un programme de spécialisation en médecine transfusionnelle.

Cette bourse offre un soutien financier aux stagiaires en médecine qui ont été acceptés dans le programme de domaine de compétence ciblée (diplôme) en médecine transfusionnelle du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada. Cette année, des six stagiaires inscrits à ce programme, quatre ont reçu la bourse Elianna-Saidenberg. Trois autres stagiaires ont obtenu une bourse qui leur permettra de commencer leur spécialisation plus tard en 2021 ou en 2022 à l'Université de la Colombie-Britannique sous la supervision d'**Andrew Shih** et à l'Université de Toronto, sous la supervision de **Wendy Lau**.



Créé en 1999 pour accroître le nombre de spécialistes en médecine transfusionnelle, le diplôme de spécialisation en médecine transfusionnelle a été remis à 30 stagiaires canadiens jusqu'à maintenant, et ceux-ci travaillent aux quatre coins du Canada dans des hôpitaux ou au sein d'organismes de gestion du sang. Parmi ces stagiaires, douze ont bénéficié d'une bourse de la Société canadienne du sang.

Camp de médecine transfusionnelle

Le camp de médecine transfusionnelle vise à combler des lacunes dans les connaissances et à renforcer les pratiques transfusionnelles au Canada. Établi par le programme **QUEST** en 2012 à l'Université de Toronto, le camp de médecine transfusionnelle offre une formation de cinq jours, élaborée par les professeurs et les collaborateurs de ce programme. Le Centre d'innovation facilite l'expansion nationale du camp de médecine transfusionnelle en offrant un soutien au chapitre de la technologie et de la coordination. Le camp de médecine transfusionnelle s'adresse aux étudiants

postdoctoraux en médecine de diverses spécialités liées à la transfusion. Pour répondre à la demande croissante de formation en médecine transfusionnelle chez le personnel infirmier, le camp de médecine transfusionnelle destiné aux médecins a été remanié en 2019 pour créer un camp de trois jours destiné aux infirmières et infirmiers appelés à prescrire des composants sanguins.

Camp de médecine transfusionnelle destiné aux médecins. En 2020-2021, le camp de médecine transfusionnelle a continué de gagner en popularité. Trois universités canadiennes (Université de Sherbrooke, Université Laval et Université de l'Alberta) ont fait leur entrée au camp. Le programme est passé en mode virtuel pendant la pandémie de COVID-19, et une nouvelle section du portail éducatif de la Société canadienne du sang (profedu.ca) permettait aux participants d'avoir accès aux ressources pédagogiques. Une collaboration a été établie avec le programme Lifeblood de la Croix-Rouge australienne afin d'adapter les cours et les ressources pédagogiques du camp de médecine transfusionnelle au contexte de l'Australie.

Camp de médecine transfusionnelle destiné aux médecins

- 287 stagiaires provenant de 12 spécialités médicales, de 13 universités canadiennes et d'une université du Royaume-Uni.
 - 15 heures de cours magistraux enrichis de 13 heures de séminaires de formation en équipe offerts par plus de 30 professeurs.
 - Une nouvelle conférence sur la médecine transfusionnelle et la COVID-19.
 - Des évaluations validées des connaissances sur la médecine transfusionnelle, menées avant et après le programme, continuent de montrer les répercussions positives du camp de médecine transfusionnelle; un score moyen de 53 % avant le camp contre un score moyen après le camp de 72 %.
-

Camp de médecine transfusionnelle destiné aux personnel infirmier. Le Centre d'innovation a continué de soutenir l'adaptation du camp de médecine transfusionnelle à l'intention du personnel infirmier des hôpitaux. Cette initiative, qui en est à sa deuxième année, est le fruit d'une collaboration entre le spécialiste en médecine transfusionnelle, Andrew Shih, le BC Provincial Blood Coordinating Office, les organisations Vancouver Coastal Health et Fraser Health et le camp en médecine transfusionnelle.

Le cours se déroule sur deux jours. Un troisième jour de formation est offert au personnel infirmier des soins intensifs. Après le cours, les participants répondent aux exigences de leur région sanitaire en ce qui concerne les actes liés à la médecine transfusionnelle.



Capture d'écran des personnes qui ont fait des présentations au Camp de médecine transfusionnelle

Camp de médecine transfusionnelle destiné aux personnel infirmier

- Un camp organisé par le Fraser Health réunissait 30 participants de cinq régions sanitaires de la Colombie-Britannique
 - Plus de 8 heures de cours magistraux enrichis par plus de 8 heures de séminaires de formation en équipe tirés du camp de médecine transfusionnelle des médecins.
 - Création d'un comité directeur chargé d'orienter l'élaboration, la présentation et l'expansion nationale du programme.
 - Lancement du portail de cours.
-

Certification des technologues médicaux

Le Centre d'innovation a pris part à une nouvelle initiative, menée par la Société canadienne de la médecine transfusionnelle en collaboration avec l'Université de l'Alberta et la Société canadienne du sang, qui vise à établir un programme de certification avancée des technologues médicaux en science transfusionnelle. Lorsqu'il sera établi en 2023, ce programme devrait venir combler le vide laissé par la disparition du programme avancé destiné aux technologues médicaux (Advanced Registered Technologist – [ART]) qui était offert par la Société canadienne de science de laboratoire médical (SCSLM).

Site Web Développement professionnel

En plus d'appuyer la formation des professionnels de la santé en médecine transfusionnelle, le Centre d'innovation gère le site Web Développement professionnel de la Société canadienne du sang (profedu.blood.ca/fr), une mine de ressources pour les professionnels de la santé intéressés par la médecine transfusionnelle ainsi que par le don et la greffe d'organes et de tissus. Avec les experts de notre réseau, l'équipe responsable de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation dirige le développement de contenu lié à la transfusion adapté aux besoins du milieu.

En 2020-2021, de nouveaux articles ont été publiés, et le contenu existant a été actualisé en fonction des progrès dans le domaine. Près de 487 000 utilisateurs, surtout du Canada, ont consulté le site Web à 562 000 reprises (une augmentation de 27 % par rapport à l'année antérieure).

Ressources en ligne sur la COVID-19

L'élaboration de nouveaux contenus pour soutenir les professionnels de la santé dans la

lutte contre la COVID-19 a été l'une des priorités de l'année. Ainsi, on a préparé une foire aux questions, intitulée [COVID-19 : FAQ pour les professionnels de la santé manipulant des produits sanguins](#), dans le but de répondre aux questions des intervenants sur le terrain.

Guide clinique

Les dix-huit chapitres du *Guide de la pratique transfusionnelle*, disponibles en français et en anglais, demeurent la ressource la plus consultée. Au cours de l'année, on a mis à jour cinq chapitres du guide.

Ressources sur les analyses bactériologiques

Pour faire suite à une demande des hôpitaux, on a rédigé une nouvelle publication sur la gestion des analyses bactériologiques des plaquettes par la Société canadienne du sang, intitulée [Analyses bactériologiques des plaquettes à la Société canadienne du sang](#).

Ressources BloodTechNet

Programmes éducatifs en sérologie

Le site Web LearnSerology.ca explique les fondements de l'immunohématologie au moyen de modules d'apprentissage interactifs et d'études de cas. Dirigé par le médecin-conseil de la Société canadienne du sang, **Matthew Yan**, et financé par une bourse BloodTechNet, le programme éducatif vise à [uniformiser la formation des stagiaires en hématologie](#) et à combler les lacunes dans les connaissances. En 2020, le site Web a comptabilisé 10 000 visites uniques.

Lire l'article de notre blogue R.E.D. [Improving transfusion practice through serology education](#).

Accroître la diversité des donneurs de cellules souches

Étant donné que les patients ont plus de chances de trouver un donneur de cellules souches

compatible au sein de leur propre groupe ethnique, il est primordial d'accroître la diversité des donneurs afin d'améliorer l'accès pour les patients racisés à des donneurs non apparentés de cellules souches compatibles. Le Stem Cell Club, un organisme national de recrutement de donneurs, s'est donné pour mission de corriger le manque de diversité qui freine l'accès à des donneurs de cellules souches compatibles. Dirigé par **Warren Fingrut** et financé par une bourse BloodTechNet du Centre d'innovation, le club vise à diversifier le bassin de donneurs du registre de cellules souches de la Société canadienne du sang.

Dans le but de recruter des donneurs de cellules souches dans les groupes les plus recherchés (diversité, hommes, 17 à 35 ans), le Stem Cell Club a préparé de la documentation à l'intention des membres des communautés LGBTQ et des Noirs du Canada. Depuis 2009, les hommes ayant des rapports sexuels avec d'autres hommes (HARSAH) peuvent devenir donneurs de cellules souches. Or, peu de membres des communautés LGBTQ connaissent le don de cellules souches, et peu de professionnels de la santé savent que les HARSAH y sont admissibles.

L'équipe a conçu de la documentation multimédia dans le but de faire connaître l'admissibilité des personnes LGBTQ et la nécessité de diversifier le bassin de donneurs, et de faciliter le recrutement virtuel des donneurs dans les groupes démographiques les plus recherchés. Elle a créé des vignettes Twitter au moyen du mot-clic @WhyWeSwab, ainsi que des vidéos sur TikTok et YouTube mettant en vedette des personnalités associées aux communautés gaies, bisexuelles et queer ou des Canadiens noirs faisant la promotion du don de cellules souches (voir la chaîne YouTube : <http://bit.ly/2NIGwID>). À elles seules, les vidéos TikTok ont connu un franc succès, comme en font foi les 182 000 vues, les 35 000 mentions *J'aime* et les 12 000 partages.



Exemple d'image multimédia utilisée pour promouvoir le don de cellules souches élaborée avec la collaboration de créateurs qui s'identifient comme HARSAH

L'équipe a également préparé une trousse éducative pour renseigner les étudiants en médecine et d'autres professionnels de la santé à propos du don de sang et de cellules souches par les HARSAH. En février 2021, 65 étudiants en médecine de l'Université d'Ottawa, de l'Université de la Colombie-Britannique et de l'Université Dalhousie avaient suivi la formation au moyen d'un module et d'un atelier en ligne.

Élaboration de lignes directrices

L'équipe responsable de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation héberge le secrétariat du groupe **International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines (ICTMG)**. Ce groupe collaboratif crée des lignes directrices cliniques et des ressources complémentaires visant à optimiser la transfusion chez les patients. Ces ressources se trouvent sur le site ictmg.org.

En novembre 2020, le Comité consultatif national sur le sang et les produits sanguins a publié son entérinement de l'orientation de l'ICTMG relative à l'utilisation des globules rouges chez les patients atteints d'hémoglobinopathies.

Publications de l'ICTMG

[Revue systématique](#) sur la thrombopénie foetale et néonatale allo-immune (TFNAI) afin d'établir un lien entre l'antigène HLA-DRB3*01:01 et la formation d'anticorps anti-HPA-1a et les résultats à la naissance chez les enfants nés de mères présentant une allo-immunisation aux HPA-1a.

[Revue systématique](#) visant à évaluer la qualité des lignes directrices cliniques sur les transfusions plaquettaires fondées sur des données probantes. Dans le cadre de son initiative de revue systématique, l'organisme NHS Blood and Transplant a indiqué que cette revue figurait parmi les dix principales publications en mars 2021. Pour en savoir plus, lire l'article de notre blogue R.E.D. [Improving platelet transfusion practice: examining the quality of guidelines.](#)

[Commentaire](#) sur la nécessité de lignes directrices sur l'utilisation de composants sanguins irradiés.

Pendant l'année, Simon Stanworth a remplacé **Nadine Shehata** à la présidence de la Collaboration et il poursuivra la vision stratégique entamée par **Shehata** afin de favoriser les collaborations tout en assurant l'élaboration rigoureuse de lignes directrices. L'ICTMG a poursuivi ses travaux d'élaboration de lignes directrices concernant l'utilisation d'albumine, la maladie hémolytique du nouveau-né et la transfusion de plaquettes.

Amélioration des connaissances

276 produits de connaissance



210 publications révisées par des pairs

33 rapports techniques

29 publications sur sang.ca

4 publications externes non révisées par des pairs

Un réseau mobilisé

Le Centre d'innovation regroupe des experts en un réseau interdisciplinaire et collaboratif. Au moyen de programmes de financement de la recherche par concours, nous appuyons la recherche visant à répondre aux principales priorités stratégiques. Nous collaborons activement avec notre réseau de chercheurs, de cliniciens et de professionnels de la santé afin que les connaissances générées par le Centre augmentent notre compréhension collective du système du sang, contribuent à l'évolution des pratiques et orientent les politiques.

Financement de la recherche

L'équipe de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation conçoit et administre des programmes de financement de la recherche par concours. Ces programmes visent à répondre aux principales priorités stratégiques en matière de recherche. En 2020-2021, 56 projets de recherche ont été financés par l'intermédiaire de 8 programmes, dont 14 étaient complètement nouveaux (annexe I). En tout, 44 chercheurs principaux ont reçu du soutien pendant l'année et, de concert avec les 14 scientifiques du Centre d'innovation, ils constituent notre réseau de recherche primaire.

Acquisition du savoir



193 subventions et bourses

programmes de recherche **56**
 programmes de développement de la recherche **71**
 programmes nationaux de formation **22**
 subventions et bourses financées par une source externe **20**
 programmes de soutien aux laboratoires de recherche **13**
 programmes d'éducation **6**
 programmes d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique **3**
 programmes de recherche en sciences sociales **2**

Favoriser la collaboration

Le fait de faciliter les interactions entre les membres du réseau de chercheurs du Centre d'innovation favorise la collaboration et stimule l'innovation.

En mai 2020, la Journée de la recherche — qui se tient chaque année en personne — a fait place à une version virtuelle. Parmi les participants, on retrouvait 95 membres de notre réseau de recherche élargi, dont 23 étudiants de cycle supérieur et boursiers postdoctoraux. La Journée de la recherche 2020 du Centre d'innovation a abordé les défis présents et futurs au moyen d'ateliers sur les protéines du futur, la recherche sur les donneurs, l'emploi de produits sanguins sur les champs de bataille et l'amélioration des produits sanguins. De plus, un atelier de recherche clinique portait sur la nécessité d'un réseau de recherche transfusionnelle pour mener un vaste essai clinique sur le plasma convalescent dans le traitement de la COVID-19.

« C'était impressionnant de pouvoir se réunir tous ensemble virtuellement pendant une période de changements rapides et d'importants bouleversements. Bravo! »

Un participant à la Journée de la recherche 2020

De plus, les séminaires scientifiques mensuels du Centre d'innovation permettent à nos chercheurs, experts médicaux, chercheurs associés et stagiaires de discuter des « travaux en cours ». Les six séminaires organisés portaient sur des sujets variés comme l'anticoagulation associée aux antiviraux, le séquençage de prochaine génération ou la sociologie du don. Les stagiaires étaient particulièrement mobilisés pendant les ateliers cette année, et c'est le résultat de notre stratégie de mobilisation des stagiaires destinée à stimuler leur participation aux activités de recherche.

Rassembler les chercheurs

Le Centre d'innovation offre un soutien financier au congrès de la Société canadienne de la médecine transfusionnelle, qu'organisent au printemps la SCMT, la Société canadienne du sang et Héma-Québec. Pour les quelque 300 participants — infirmières et infirmiers, médecins, technologues, scientifiques et autres intervenants en médecine transfusionnelle — il représente une occasion d'échanger de l'information, de prendre connaissance des plus récents développements et de souligner la contribution importante de professionnels du domaine. De plus, les scientifiques du Centre se portent volontaires pour faire partie du comité de planification et sont encouragés à faire des présentations et à participer à ce congrès national de trois jours.

339 possibilités d'apprentissage et échanges de connaissances



Portée : **plus de 3 300** partenaires

Taux de participants ayant déclaré avoir acquis des connaissances et des compétences : **97 %**

+730 000 pages vues sur notre site Web

Par suite de l'annulation du congrès de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, les principaux conférenciers qui devaient y participer ont présenté leurs recherches dans le cadre de cinq activités virtuelles organisées avec le soutien de l'équipe de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation.

Diffusion des résultats

Le blogue publié par la Société canadienne du sang est un élément important de notre stratégie

de communication scientifique. Dédié à [la recherche, à l'éducation et à la découverte \(R.E.D.\)](#), il présente essentiellement le travail du Centre d'innovation. L'an dernier, 39 articles y ont paru, dont 34 portaient sur des activités du Centre. La fréquentation du blogue a connu une croissance soutenue au fil des ans. Au cours de la dernière année, il y a eu plus de 71 000 visites et près de 60 000 visiteurs uniques, une augmentation respective de 5 % et de 21 % par rapport à l'an dernier.

Les trois articles de notre blogue R.E.D. les plus lus

[Blood transfusion during the pandemic: strategies in a time of uncertainty](#)

[Tracking the prevalence of COVID-19 at top speed](#)

[Honest and compassionate leadership in a crisis: An interview with Dr. Isra Levy](#)

Dirigée par l'équipe des Communications de la Société canadienne du sang, la nouvelle rubrique [Nos histoires](#) sert à communiquer au public des histoires passionnantes axées sur l'information, l'inspiration et l'innovation. Le Centre soutient l'équipe des Communications et collabore aux histoires portant sur l'innovation.

Une autre pierre angulaire de notre stratégie de communication demeure notre infolettre électronique mensuelle : *Research & Education Round Up*. En 2020-2021, onze numéros ont été publiés. Cette infolettre maintient l'intérêt des lecteurs en leur fournissant en temps utile de l'information pertinente sur nos plus récentes publications, nos concours de financement et nos activités à venir. Elle suscite une excellente mobilisation. Le taux d'ouverture était de 42 %, soit un gain par rapport à l'an dernier, et ce taux est presque deux fois supérieur à la moyenne de l'industrie (22 %). En septembre, nous avons franchi le cap des 2 000 abonnés. À la fin de l'année, nous comptons 2 170 abonnés, soit une augmentation de 19 % par rapport à l'année précédente.

Gouvernance et exploitation

Intégré à la division des Affaires médicales et de l'innovation de la Société canadienne du sang, le Centre d'innovation bénéficie de la saine gouvernance de l'organisme et du soutien de ses équipes responsables des finances, des affaires juridiques et des technologies de l'information. Le Centre s'appuie sur une équipe de gestion soutenue par la direction de la Société canadienne du sang, le programme d'éthique de la recherche, le centre spécialisé Blood4Research, des programmes de financement de la recherche et de la formation par concours, un cadre de mesure du rendement et — un outil nouvellement mis en œuvre cette année — la gestion par portefeuille, pour assurer de saines pratiques de gouvernance et d'exploitation.

Surveillance de la gouvernance

Le Comité sur la sécurité, la recherche et la déontologie (CSRD), qui relève du conseil d'administration, surveille les activités liées à la recherche, à la science et à l'innovation, dont celles du Comité d'éthique de la recherche. En 2020-2021, le CSRD a examiné les rapports annuels du Centre d'innovation et du Comité d'éthique de la recherche. Les membres du conseil ont réitéré leur confiance dans la capacité du Centre de soutenir la sécurité, l'efficacité et l'adaptabilité de notre système d'approvisionnement en sang et en produits sanguins au Canada.

Le Comité consultatif sur la recherche et les questions scientifiques (CCRQS) soutient les décisions de la Société canadienne du sang en ce qui concerne l'orientation et les politiques en matière de recherche. Au cours de l'année écoulée, le comité consultatif a joué un rôle déterminant pour soutenir les décisions liées à la pandémie de COVID-19, notamment pour ce qui est des critères d'admissibilité des donneurs dans le cadre du projet de recherche sur le plasma convalescent et de l'étude de séroprévalence.

Éthique de la recherche

L'équipe responsable de la mobilisation des connaissances et des alliances stratégiques du Centre d'innovation gère le programme d'éthique

de la recherche afin de faciliter la recherche dans le respect des politiques établies, des normes et des pratiques exemplaires. Avec le soutien du Comité d'éthique de la recherche, ce programme fournit un cadre permettant aux chercheurs internes et externes d'avoir accès aux produits biologiques et à des ensembles de données, ainsi qu'aux donneurs, aux bénévoles et aux employés de l'organisation.



Faciliter la recherche

Les examens menés dans le cadre du **programme d'éthique de la recherche** ont permis de réaliser les activités de recherche suivantes:

41 nouvelles études approuvées (8 liées à la COVID-19)

9 nouvelles études approuvées sur l'amélioration de la qualité ou l'assurance qualité (3 liées à la COVID-19)

104 études nouvelles ou modifiées

39 études terminées

4,030 produits sanguins distribués

2,288 à **71** projets d'amélioration de la production

1,742 à **58** chercheurs canadiens

73 produits de sang de cordon distribués à **4** chercheurs canadiens



En 2020-2021, on a établi des processus de priorisation de l'examen des études liées à la COVID-19 pour soutenir adéquatement la recherche et les efforts en santé publique. En tout, onze études liées à la COVID-19 ont été examinées et approuvées. De plus, un nouveau processus permet de suspendre une étude approuvée par le Comité d'éthique de la recherche en situation d'urgence nationale ou provinciale.

Gestion du portefeuille

Le comité opérationnel d'innovation en matière de produits supervise la gestion du portefeuille de la Société canadienne du sang en effectuant un examen annuel des secteurs liés aux produits sanguins labiles, aux produits de cellules souches et aux services diagnostiques. Les résultats de cette supervision permettent d'orienter les activités de recherche du Centre d'innovation. De plus, des réunions mixtes entre le comité de liaison provincial et territorial sur le sang et le Comité consultatif national sur le sang et les produits sanguins servent à préciser les orientations quant au développement de services et de produits, comme le sang total et les plaquettes inactivées.

L'année 2020-2021 marque l'achèvement des travaux portant sur un nouveau processus de gestion du cycle de vie menés par **Sylvia Torrance**, directrice associée du Centre d'innovation, et qui visaient à améliorer notre capacité à livrer en temps opportun les bons produits et services en matière de transfusion. La conception de haut niveau a été terminée à la fin de l'année, et la mise en œuvre se poursuit en 2021. Ce nouveau processus guide la gestion des produits sanguins et des services à toutes les étapes, comme le lancement, la conception, la fabrication, la mise en œuvre, l'entretien et, dans certains cas, le retrait. Fondé sur les normes en vigueur dans l'industrie, les programmes de la FDA relatifs aux contrôles de conception (*Design Controls*) et à la conception de qualité (*Quality by Design*), le processus a été adapté au contexte de la Société canadienne du sang. L'approche de gestion par portefeuille aligne les activités liées à la réalisation d'un état des lieux, à la recherche, au développement et à l'exploitation afin de s'assurer que les nouveaux produits et services répondent aux besoins changeants de nos clients et qu'ils sont lancés en temps utile.



Gestion par portefeuille

Collecte des idées et sélection



Production, analyse, sélection d'idées en vue de l'étape suivante

Exploration et analyse des processus opérationnels



Explorer les options et le prototype



Élaborer l'étude de rentabilisation

Élaboration et dévolution de la conception



Concevoir la solution



Bâtir et tester la solution

Lancement



Préparation opérationnelle



Mise en œuvre

Suivi, maintien et amélioration



Soutenir et maintenir



Améliorer

Retrait



Consultation



Planification de la transition



Suppression

Processus de gestion du cycle de vie des produits du Centre d'innovation

Un centre unique aux innombrables ramifications

Le centre Blood4Research du NetCAD, le cœur du groupe du Centre d'innovation chargé du développement de produits et de procédés dirigé par **Ken McTaggart**, se consacre à des projets qui soutiennent les initiatives liées à la chaîne d'approvisionnement de la Société canadienne du sang. Parmi les activités principales, on retrouve la fourniture d'échantillons aux chercheurs de tout le pays.

Changements dans l'équipe de gestion

Au début de 2020-2021, après le départ à la retraite de **Janet McManus**, directrice du Centre depuis 2014, une nouvelle équipe de gestion a été formée. **Peter Schubert**, auparavant associé de recherche de la Société canadienne du sang au laboratoire de **Dana Devine**, a accepté un poste de scientifique principal au développement au sein du groupe chargé du développement de produits et de procédés avant d'être nommé chef principal de Blood4Research. Sa connaissance approfondie du processus de traitement du sang, acquise par sa participation à de multiples projets de recherche au laboratoire de **Devine**, lui sera fort utile pour relever ce nouveau défi.

Grâce à sa nomination conjointe à l'Université de la Colombie-Britannique, à titre de chercheur principal au **Centre for Blood Research** et au Département de pathologie et de médecine de laboratoire, à titre de professeur associé de clinique, **Schubert** maintient de solides liens avec le milieu de la recherche. **Le Lam**, ancienne superviseuse de la production au centre de la Colombie-Britannique et du Yukon de la Société canadienne du sang, a été nommée chef de l'exploitation du centre pour soutenir **Schubert** dans ses nouvelles fonctions.



L'équipe du centre Blood4Research (de g. à dr. – rangée avant, puis de dr. à g. — rangée arrière) : Christine Shin, Rowena Maria Quintos, Joanne Ross, Le Lam, Shamim Rashidipour, Riki Roberts, Winnie Eng, Tatiana Closas, Emmanuel Zurbano, Peter Schubert (absente : Anita Howell)

Une année chargée malgré les restrictions

L'impressionnante productivité du centre Blood4Research au cours de l'année écoulée témoigne du dévouement de l'équipe. Le Centre a réalisé des travaux pour établir et évaluer la production de plaquettes inactivées au moyen du système Intercept (décrit plus tôt). De plus, il s'est occupé de projets clés en 2020-2021, comme soutenir les essais cliniques liés à la COVID-19 (CONCOR) menés par le Canada en facilitant le recrutement de donneurs de plasma convalescent ayant souffert de la COVID-19 (décrit plus tôt). Enfin, il a appuyé la demande de modification présentée à Santé Canada concernant le remplacement des sacs de collecte.

Que réserve l'avenir?

« Les domaines de l'innovation et du développement recèlent de nombreuses possibilités. Notre centre, dont les activités se situent au carrefour de la recherche, du développement et de l'innovation, joue un rôle essentiel. C'est donc très stimulant pour moi de prendre les commandes du Centre à ce point-ci,

indique **Schubert**. Au bout du compte, toutes les idées novatrices destinées à améliorer la qualité et la sécurité de nos composants pour assurer des soins optimaux aux patients que nous servons exigent de la collaboration. J'éprouve une grande reconnaissance envers nos fidèles donateurs de sang, notre équipe dévouée et mes collègues de la Société canadienne du sang et d'ailleurs qui assurent un milieu propice. »

Administration des programmes de financement par concours

L'administration des programmes de financement par concours du Centre d'innovation a continué de bénéficier de saines pratiques de gouvernance. Cette année, l'accent a été mis sur l'atténuation des bouleversements de la COVID-19 sur les récipiendaires des subventions de recherche et de formation, tout en faisant en sorte de respecter de saines pratiques financières et les exigences de notre accord de contribution avec Santé Canada (Direction générale de la politique stratégique) et celles d'autres partenaires de financement.

La pandémie de COVID-19 a forcé la fermeture des laboratoires à l'échelle nationale et obligé les employés à adopter le télétravail et à marquer une pause dans leurs travaux de recherche. Dans le but de limiter les retards découlant de ces fermetures, le Centre d'innovation a fourni des fonds supplémentaires aux récipiendaires de bourses du Programme de subventions de recherche intramuros et de subventions de la Société canadienne du sang et des IRSC. En outre, la Société canadienne du sang a fourni un prolongement sans frais à tous les récipiendaires d'un financement de recherche touchés.

Afin de réduire les répercussions de la pandémie sur les étudiants de cycle supérieur et les boursiers postdoctoraux, tous les stagiaires touchés appuyés par notre programme de

formation financé par concours ont reçu un soutien financier accru conformément à l'approche préconisée par les trois conseils subventionnaires.

Crise de leadership

Au début de la pandémie de COVID-19, la médecin-conseil **Aditi Khandelwal** a discuté de crise de leadership avec le vice-président aux affaires médicales et de l'innovation de la Société canadienne du sang, **Isra Levy**. Selon lui, pendant une crise, il est primordial de s'assurer que le personnel est en santé, dynamique et en sécurité, et les dirigeants doivent constamment mobiliser les employés afin de maintenir la confiance. « Pour s'adapter, les organisations doivent demeurer résilientes, sans devenir trop lentes à réagir. Dans la recherche de cet équilibre, les dirigeants doivent faire preuve d'imagination, de souplesse et d'une volonté d'adaptation pour réaménager les ressources en fonction des besoins pendant la crise », explique **Levy**.

En réponse à la pandémie, la mobilisation du personnel du Centre d'innovation a pris une nouvelle dimension, puisqu'on a soutenu les employés pour les aider à gérer l'évolution constante des circonstances et des besoins dans leur vie personnelle. On leur a rapidement offert les outils et les ressources dont ils avaient besoin pour travailler de la maison, et on les a encouragés à profiter des ressources en santé mentale mises à leur disposition. En misant sur un leadership bienveillant, l'équipe du Centre d'innovation a illustré avec brio la résilience et l'agilité nécessaires à l'adoption de nouvelles priorités en temps de crise.

Lire l'article de notre blogue R.E.D. [Honest and compassionate leadership in a crisis: An interview with Dr. Isra Levy](#).

Mesure du rendement

Le Centre d'innovation poursuit la collecte de données dans le but d'alimenter son cadre de mesure du rendement élaboré en collaboration avec Santé Canada (Direction générale de la politique stratégique). Ce cadre permet au Centre d'innovation de montrer ce qu'il fait pour le système de santé canadien et la santé des Canadiens et de répondre aux exigences de l'accord de contribution en matière de rapport. La page suivante présente une liste des indicateurs de rendement clés du Centre d'innovation des trois dernières années. Le Centre continue de remplir les engagements inscrits dans son plan de rendement, ce qui illustre l'impact et la pertinence de ses activités pour assurer la sécurité, l'efficacité et l'adaptabilité du système d'approvisionnement en sang et en produits sanguins au Canada.

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

Extrants et résultats de programme sélectionnés du Centre d'innovation						
Extrants et résultats attendus		Indicateurs	Objectif	2018-2019	2019-2020	2020-2021
Extrants	Subventions et bourses	Nombre de subventions et de bourses attribuées (annexe I)	140	189	197	193
	Possibilités d'apprentissage	Nombre de présentations et d'activités	375	434	385	339
Résultats immédiats	Soutien au réseau	Nombre de chercheurs canadiens distincts ayant bénéficié d'un soutien	S.O.	124	102	160
	Les chercheurs canadiens améliorent les connaissances sur la sécurité du sang.	Nombre de produits de connaissance publiés (annexe II)	200	246	189	276
	Les parties prenantes ont accès à de l'information sur la sécurité du sang.	Nombre de parties prenantes ayant assisté à des activités éducatives	5 000-7 500	3 763	2 869	3 322
		Nombre de pages consultées sur d'importants sites Web du programme	S.O.	346 555	711 980	730 855
	Les parties prenantes possèdent les connaissances, les compétences et le soutien nécessaires pour améliorer la sécurité du sang.	Pourcentage des participants à des activités qui ont déclaré avoir acquis des connaissances	> 85 %	89 %	88 %	97 %
		Nombre de membres du personnel hautement qualifiés terminant une formation	5-20	14	8	9
Résultats intermédiaires	Les principales parties prenantes du milieu de la recherche en transfusion et en transplantation utilisent les résultats de recherche du programme pour éclairer la recherche sur la sécurité du sang.	Pourcentage de chercheurs internes qui ont un indice H égal ou supérieur à la norme canadienne de 10,6 en sciences (annexe II)	90 %	100 %	100 %	89 %
	Les principales parties prenantes apportent des améliorations à la sécurité du sang.	Nombre de mesures de sécurité influencées par le programme qui ont été créées ou mises à jour	5-12	9	11	13
Résultats finaux	Les Canadiens ont accès à des services de santé pertinents et efficaces.	Pourcentage des parties prenantes indiquant que la Société canadienne du sang joue un rôle essentiel dans l'atteinte des résultats pour les patients	90 %	99 %	98 %	100 %

Annexe I : Subventions et bourses

Projets que soutient le Centre d'innovation dans chaque programme

Programmes de recherche	56
Canadian Blood Services/CIHR partnership operating grants	3
Intramural research grants	20
MSM research grants	11
MSM plasma research grants	4
James Kreppner awards	2
Kenneth J. Fyke awards	1
Blood efficiency accelerator awards	13
Transfusion medicine program support awards	2
Programmes nationaux de formation	22
Postdoctoral fellowships	7
Graduate fellowships	11
Transfusion medicine traineeship awards (now Elianna Saidenberg transfusion medicine traineeship award)	4
Programmes de soutien aux laboratoires de recherche	13
Discovery research laboratory support	8
Development research laboratory support	5
Programme de soutien en sciences sociales	2
Donor research group support	2

Centre d'innovation

20 août 2021

Programmes de développement de la recherche	71
Deepening the understanding of our products and the processes used to manufacture them	11
Developing new or next generation products	15
Improving current generation products and the processes used to manufacture them	12
Improving and/or enabling the Product and Process Development Group	10
On demand unit investigation	7
Other	16
Programmes d'éducation	6
BloodTechNet awards	5
Centre for Blood Research program support collaboration	1
Programmes d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique	3
Subventions et bourses financées par une source externe	20
Nombre total de projets	193

Titres des projets financés, par programme

Programmes de recherche

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

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

Programme de subventions de recherche intramuros

Anti-GPIIb mediated thrombocytopenia: Implications for IVIg and other therapies

Anti-red blood cell monoclonal antibodies as a replacement for IVIg and anti-D in immune thrombocytopenia (new)

Assessing the impact of donor manufacturing characteristics on survival of transfused red blood cells (new)

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

Development of porcine equivalent red cell concentrates and plasma units for translatable ex vivo organ perfusion research (new)

Enabling next generation hematopoietic-based therapeutics and manufacturing (new)

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

Fc receptors and IVIg in immune thrombocytopenia

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

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

Modulation of biofilm formation, virulence, and antimicrobial resistance by *Staphylococcus aureus* during platelet storage

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

New cryosolutions for stem cell-based therapeutics (new)

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

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

PREMISE: Point-of-care hemoglobin accuracy and transfusion outcomes in non-cardiac surgery (new)

Revisiting the universal donor: Does exposure to O blood products affect patient outcomes? (new)

Small molecule drug development of phagocytosis inhibitors

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

Translating novel clotting factor X function to treat thrombosis (new)

Programme de subventions de recherche sur les HARSAH

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

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

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

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

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

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

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

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

Mathematical modeling - comparing HIV risk between MSM donation strategies

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 recherche sur le don de plasma et les HARSAH

Assessing the acceptability and feasibility of a plasma donation program for gbMSM in Montréal from the point of view of cis and trans gbMSM, volunteers from Héma-Québec, current donors, and plasma product recipients (new)

Assessing the acceptability, understanding and effectiveness of alternative screening questions for current donors (new)

Awareness and understanding of apheresis plasma donation and effectiveness of alternative donor screening questions for diverse gbMSM and trans populations (new)

The Calgary Plasma Study: Feasibility of implementing source plasma donation with alternative screening eligibility criteria for men who have sex with men (new)

Programme de bourses James-Kreppner

Canadian cord blood banking: Legal and policy responses

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

Programme de bourses Kenneth-J.-Fyke

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

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

A Framework for Accelerated Synthesis of Trial Evidence - FAST Evidence - to assess efficacy of mesenchymal stromal cells and convalescent plasma for COVID-19 (new)

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

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

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

Blood product demand forecast modeling using clinical predictors

Blood utilization epidemiological profile to evaluate appropriate use (BLUE)

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

Evaluating unintentional warming of glycerolized red cell concentrates

Informing distribution of COVID-19 convalescent plasma through implementation of CONCOR-1 in British Columbia (new)

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

Measurement of heavy metals in donor blood in Canada

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 subventions pour la recherche en médecine transfusionnelle

McMaster Centre for Transfusion Research

University of Toronto QUEST Research Program

Programmes nationaux de formation

Programme de bourses de recherche postdoctorale

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

Donor characteristics and the quality of red cell concentrates

Identification of mechanisms leading to antibody independent red blood cell hemolysis (new)

New platform for targeted gene editing of hematopoietic stem cells for cellular therapy (new)

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

Reducing IVIG usage by developing novel prophylaxis therapies against fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia

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

Programme de bourses de recherche doctorale

A novel clot-dissolving agent derived from clotting factor Va

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

Evaluation and improvement of cold stored platelets

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

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

Monoclonal antibodies with anti-D activity in amelioration of murine immune thrombocytopenia

New solution for cord blood unit preservation

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

Replacement of IVIg by small molecule inhibitors of phagocytosis (new)

Synthesis and live cell imaging of ice recrystallization inhibitors in red blood cells (new)

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

Bourse de stage en médecine transfusionnelle (maintenant appelée Bourse de stage Elianna-Saidenberg en médecine transfusionnelle)

Physician completing AFC diploma in transfusion medicine at McMaster University (new)

Physician completing AFC diploma in transfusion medicine at University of Toronto (new)

Physician completing AFC diploma in transfusion medicine at McMaster University

Physician completing AFC diploma in transfusion medicine at University of Toronto

Programmes de soutien aux laboratoires de recherche

Soutien à la recherche en laboratoire axée sur la découverte

Blood product manufacturing and storage research laboratory

Immune biology research laboratory

Immune modulation research laboratory

Infectious diseases and immunopathology research laboratory

Infectious diseases and plasma protein research laboratory

Plasma and plasma protein research laboratory

Platelet biology and quality research laboratory

Platelet physiology and immunology research laboratory

Soutien à la recherche en laboratoire axée sur le développement

Blood for research program laboratory (new)

Genomics research laboratory (new)

Microbiology development research laboratory

Operational research engineering laboratory

Stem cell development research laboratory

Programme de soutien en sciences sociales

Donor research

Donor research (new)

Programme de développement de produits et de processus

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

30-minute rule plasma

Autologous stem cell post thaw analysis (new)

BEST Cryoprecipitate study

Participate in multicenter study to test a new flow cytometry method to determine cord blood potency (new)

Pooled platelet product production (dose) simulator

Quality monitoring program product characterization: re-baselining post new production equipment installation

Quantification of residual red blood cells in platelets

Understanding high hemolyzers

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

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

Understanding the root cause of BacT false positive results (new)

Développement de nouveaux produits ou de produits de la prochaine génération

Bacterial growth in cold stored whole blood (new)

Blood bag (collection) request for proposal

Cerus INTERCEPT pathogen reduced platelets in platelet additive solution

Cord blood and registry composition analysis

COVID-19 convalescent plasma clinical trial support (new)
COVID-19 neutralizing antibody assay validation
Evaluation of products with x-ray versus irradiation
Freeze dried convalescent plasma (new)
Fresh frozen plasma eye drop aliquots
Leukoreduced (platelet sparing) cold stored whole blood produced using Terumo IMUFLEX whole blood saving platelets collection set
Modelling demand and outdate impact of introducing 5-day expiry pathogen reduced platelets in Northeastern Ontario and Nunavut
Modelling freeze dried convalescent plasma production (new)
Optimizing rejuvenation to improve the product quality of pathogen-inactivated and γ -irradiated red cell concentrates
Small platelet units - COVID-19 contingency
SSP+ platelet additive solution (apheresis platelets) assessment study – product quality perspective
Amélioration des produits de la génération actuelle et des processus utilisés pour les fabriquer
Bacterial growth in cold stored platelets
Improved growth of anaerobic bacteria in platelets
Modelling and simulation of the introduction of ferritin testing and its impact on donations
Modelling red cell unit age at distribution after introduction of non-destructive quality control testing delayed bacterial sampling
Modelling red cell unit doses after introduction of non-destructive testing
Non-destructive quality control testing for platelet products
Non-destructive quality control testing for red cell products
Non-destructive quality control testing red blood cell study – safety perspective in support of the parent Product and Process Development red cell non-destructive quality control testing
Pool spin changes for Fresenius and Maco collection sets
Post-implementation revisions to cord blood sterility testing program
Validation and implementation of Vitek software upgrade (new)
Validation of new bottles with antibiotic neutralizer for cord blood sterility program (new)

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

Acquisition and installation of microfluidics system at the Centre for Blood Research

Acquisition and installation of STAGO compact coagulation analyzer at netCAD

Database design and development

eProgesa for netCAD assessment and options

Increase the netCAD donor base

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

Product characterization assays and rounding rules (new)

Stabilizing the netCAD Blood4Research databases (new)

Terumo TSCD II R17091 tubing end segment closure integrity investigation (new)

Transitioning in-house sterility testing to testing group

Enquêtes ou analyses sur demande

ACP-215 hemolysis (new)

Freon leak in red cell refrigerator

Negative BacT bottles with precipitate

Oak red cell units placed in freezer

Oak red cell units with fibrin and clots

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

BacT failure October 2020 (new)

Autres

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

Circular of information periodic review and overhaul

Circular of information update: B1 cryo process (new)

Circular of information update: Extending freezing time of apheresis frozen plasma (new)

Circular of information update: Fresenius whole blood collection set (new)

Circular of information update: Intercept pathogen-reduced platelet concentrates (new)

Circular of information update: Quality control changes (new)

Circular of information update: X-ray irradiators (new)

COVID-19 banked samples (new)

COVID-19 seroprevalence study support (new)

Evaluating Incidence of bacterial contamination in platelet concentrates in Colombia

Extended shelf life platelets - post implementation optimization modelling

Modelling and simulation education & training

Modulation of bacterial growth during platelet storage

New Brunswick logistics modelling (redux)

Rebranding Product and Process Development Head Office controlled documents (new)

Programmes d'éducation

Programme de bourses pour le concours BloodTechNet

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

Blood and stem cell donations for men who have sex with men in Canada: A toolkit for healthcare professionals (new)

Development of internet modules for serology curriculum delivery

Support of HLA laboratory directors in-training for rotations in specialized laboratories (new)

Virtual transfusions competency assessment

Collaboration pour le soutien aux programmes du Centre for Blood Research

Programmes d'élaboration de lignes directrices pour la pratique clinique (ICTMG)

Hemolytic disease of the fetus and newborn

Use of albumin

Use of platelets

Subventions et bourses financées par une source externe

An innovative Trial Assessing Donor Sex on Recipient Mortality (iTADs) (Canadian Institutes of Health Research)

Apolipoprotein A-IV and platelet function: Novel links with thrombosis, inflammation, and atherosclerosis (Heart and Stroke Foundation of Canada)

Deep supercooling of red blood cells: Towards practical long-term storage (National Institutes of Health)

Deformability based cell sorting enabling quality control of stored red blood cells (Canadian Institutes of Health Research)

Do packed red blood cells prepared by different manufacturing processes modulate inflammasome activation? (Australian Red Cross Lifeblood)

Enabling the cryopreservation of embryos from aquatic species using ice recrystallization inhibitors (new – Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada)

Further examination of the mechanism of action of Fc- μ TP-L309C in the amelioration of endogenous, chronic rheumatoid arthritis using the K/BxN mouse model (new – CSL Behring AG)

Hemostasis modulation by viruses (Heart and Stroke Foundation of Canada)

Implementation of non-invasive prenatal testing for RhD to predict fetal RhD blood type (new – Women & Children's Health Research Institute)

Into the unknown: Defining the optimal cryopreservation conditions for therapeutic thymic regulatory T cells (new – Canadian Donation and Transplantation Research Program)

Investigation of CryoProtectPure-STEM as a new dimethyl sulfoxide-free cryoprotectant for stem cells (Spectacular Diagnostics)

Novel strategies to combat thrombogenic activated factor XI (Heart and Stroke Foundation of Canada)

Sex MATTERS: Sex-Matched Transfusions to Effect Recipient Survival. A pilot randomized controlled trial (new – Canadian Institutes of Health Research)

Sickle cell disease and the need for blood: increasing donation by Black and racialized young adults (new – Social Sciences and Humanities Research Council of Canada)

Splenic macrophage Fc receptors in autoimmune hemolytic anemia and immune thrombocytopenia pathophysiology and patient outcomes (University of Toronto)

The politics of clinical trials in a pandemic: The role of the blood services in developing a treatment for COVID-19 (new - Social Sciences and Humanities Research Council of Canada)

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

Stroke Foundation of Canada)

Thrombosis and thrombocytopenia: Novel mechanisms and treatments. (Canadian Institutes of Health Research)

Translating novel factor Xa function to treat thrombosis (Heart and Stroke Foundation of Canada)

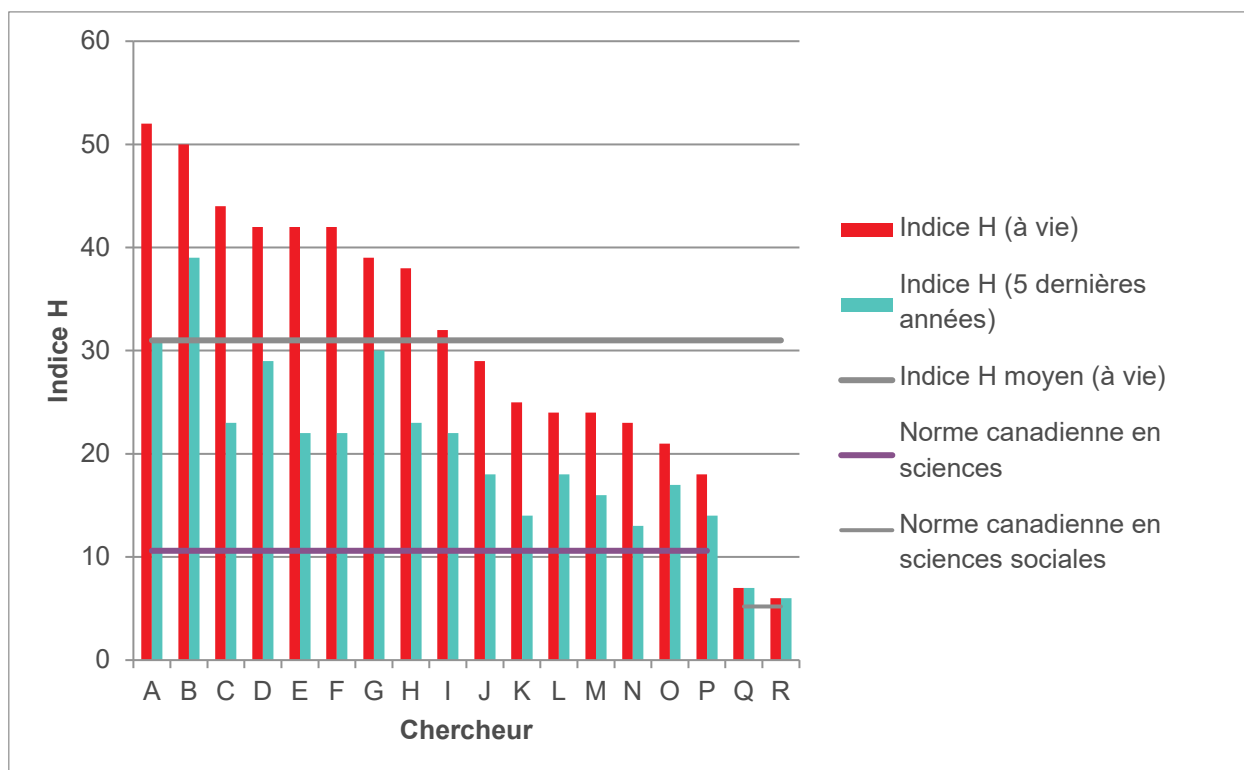
Using operational research methods to improve decision making in Canada's blood supply chain (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada)

Annexe II : Produits de connaissance et leur impact

Sommaire des publications révisées ou non par des pairs

Publications révisées par des pairs	210
Articles de revues scientifiques	145
Articles d'évaluation	28
Directives pour la pratique clinique	4
Commentaires, lettres, éditoriaux	15
Monographies et parties de monographies	10
Circulaires d'information de la Société canadienne du sang	8
Publications non révisées par des pairs	66
Publications sur le site Web de la Société canadienne du sang	29
Rapports techniques	33
Autres	4
Nombre total de publications	276

Analyse de l'indice H



Remarques : i) Ces indices H ont été calculés au moyen de Google Scholar le 12 avril 2021. ii) Le calcul de l'indice H moyen englobe nos dix-huit chercheurs principaux : Jason Acker, John Blake, Donald Branch, Dana Devine, Steven Drews, Mindy Goldman, Jennie Haw, Kelly Holloway, Alan Lazarus, Heyu Ni, Sheila O'Brien, Nicolas Pineault, Ed Pryzdial, Sandra Ramirez-Arcos, Peter Schubert, 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, tandis que l'indice H moyen des professeurs d'université canadiennes en sciences sociales est de 5,2.

Renseignements sur les publications

Articles de revues scientifiques

1. Abe KT, Li Z, Samson R, Samavarchi-Tehrani P, Valcourt EJ, Wood H, Budylowski P, Dupuis II AP, Girardin RC, Rathod B, Wang J, Barrios-Rodiles M, Colwill K, McGeer A, Mubareka S, Gommerman JL, Durocher Y, Ostrowski M, McDonough KA, Drebot MA, Drews SJ, Rini JM, Gingras AC. A simple protein-based surrogate neutralization assay for SARS-CoV-2. *JCI Insight* 2020; 5: e142362.
2. Acker JP, Seghatchian J. Opportunities for standardization of cold stored, low-titre group O WB products. *Transfus Apher Sci* 2020; 59: 102787.
3. Alabdullatif M, Osman IE, Alrasheed M, Ramirez-Arcos S, Alyousef M, Althawadi S, Alhumiadan H. Evaluation of riboflavin and ultraviolet light treatment against *klebsiella pneumoniae* in whole blood-derived platelets: A pilot study. *Transfusion* 2021; 61: 1562-1569.
4. Al-Riyami AZ, Jug R, La Rocca U, Keshavarz H, Landry D, Shehata N, Stanworth SJ, Nahirniak S. Quality of evidence-based guidelines for platelet transfusion and use: A systematic review. *Transfusion* 2021; 61: 948-58.
5. Al-Riyami AZ, Schäfer R, van den Berg K, Bloch EM, Estcourt LJ, Goel R, Hindawi S, Josephson CD, Land K, McQuilten ZK, Spitalnik SL, Wood EM, Devine DV, So-Osman C. Clinical use of convalescent plasma in the COVID-19 pandemic: A transfusion-focussed gap analysis with recommendations for future research priorities. *Vox Sang* 2020; 116: 88-98.
6. Arbaeen AF, Schubert P, Sheffield WP, Devine DV. Pathogen reduction of whole blood: Supplementing fibrinogen partly corrects clot formation in a massive transfusion model. *Transfusion* 2021.
7. Armstrong B, Reviewer for Second Edition: Goldman M. Blood donors. *ISBT Science Series* 2020; 15: 167-77.
8. Armstrong B, Reviewer for Second Edition: Goldman M. Blood collection. *ISBT Science Series* 2020; 15: 178-91.
9. Armstrong B, Smart E, Reviewer for Second Edition: Bodnar M and Clarke G. Haemolytic diseases. *ISBT Science Series* 2020; 15: 151-66.
10. Arnold DM, Heddle NM, Cook RJ, Hsia C, Blostein M, Jamula E, Sholzberg M, Lin Y, Kassiss J, Larratt L, Tinmouth A, Amini S, Schipperus M, Lim W, Vishnu P, Warner M, Carruthers J, Li N, Lane S, Kelton JG. Perioperative oral eltrombopag versus intravenous immunoglobulin in patients with immune thrombocytopenia: A non-inferiority, multicentre, randomised trial. *Lancet Haematol* 2020; 7: e640-8.

11. Balitsky AK, Liu Y, Van der Meer PF, Heddle NM, Arnold DM. Exploring the components of bleeding outcomes in transfusion trials for patients with hematologic malignancy. *Transfusion* 2021; 61: 286-93.
12. Bégin P, Callum J, Heddle N, Cook R, Zeller MP, Tinmouth A, Fergusson D, Cushing MM, Glesby MJ, Chassé M, Devine DV, Robitaille N, Bazin R, Shehata N, Finzi A, McGeer A, Scales D, Schwartz L, Turgeon AF, Zarychanski R, Daneman N, Carl R, Amorim L, Gabe C, Ellis M, Jamula E, Carruthers J, Duncan J, Lucier K, Armali C, Kron A, Modi D, Auclair M-C, Avram M, Arnold DM. Convalescent plasma for adults with acute COVID-19 respiratory illness (CONCOR-1): Study protocol for an international, multicenter, randomized open-label trial. *Trials* 2021; 22: 323.
13. Berry I, Tuite AR, Salomon A, Drews S, Harris AD, Hatchette T, Johnson C, Kwong J, Lojo J, McGeer A, Mermel L, Ng V, Fisman DN. Association of influenza activity and environmental conditions with the risk of invasive pneumococcal disease. *JAMA Netw Open* 2020; 3: e2010167.
14. Bhakta V, Hamada M, Nouanesengsy A, Lapierre J, Perruzza DL, Sheffield WP. Identification of an alpha-1 antitrypsin variant with enhanced specificity for factor XIa by phage display, bacterial expression, and combinatorial mutagenesis. *Sci Rep* 2021; 11: 5565.
15. Bhalla A, Mukherjee M, Radford K, Nazy I, Kjarsgaard M, Bowdish DME, Nair P. Dupilumab, severe asthma airway responses, and SARS-CoV-2 serology. *Allergy* 2021; 76: 957-8.
16. Bhavanam S, Rayat GR, Keelan M, Kunimoto D, Drews SJ. Evaluation of the effect of T regulatory cell depletion and donor BCG vaccination on mycobacterium tuberculosis H37Ra infection using an in vitro model of human PBMC infection. *Pathog Dis* 2020; 78: ftaa068.
17. Bider R-C, Lluka T, Himbert S, Khondker A, Qadri SM, Sheffield WP, Rheinstädter MC. Stabilization of lipid membranes through partitioning of the blood bag plasticizer di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP). *Langmuir* 2020; 36: 11899-907.
18. Bissinger R, Petkova-Kirova P, Mykhailova O, Oldenburg P-A, Novikova E, Donkor DA, Dietz T, Bhuyan AAM, Sheffield WP, Grau M, Artunc F, Kaestner L, Acker JP, Qadri SM. Thrombospondin-1/CD47 signaling modulates transmembrane cation conductance, survival, and deformability of human red blood cells. *Cell Signal* 2020; 18: 155.
19. Bloch EM, Branch HA, Sakac D, Leger RM, Branch DR. Differential red blood cell age fractionation and band 3 phosphorylation distinguish two different subtypes of warm autoimmune hemolytic anemia. *Transfusion* 2020; 60: 1856-66.
20. Bloch EM, Goel R, Montemayor C, Cohn C, Tobian AAR. Promoting access to COVID-19 convalescent plasma in low- and middle-income countries. *Transfus Apher Sci* 2020: 102957.

21. Bloch EM, Goel R, Wendel S, Burnouf T, Al-Riyami AZ, Ang AL, DeAngelis V, Dumont LJ, Land K, Lee CK, Oreh A, Patidar G, Spitalnik SL, Vermeulen M, Hindawi S, Van den Berg K, Tiberghien P, Vrielink H, Young P, Devine D, So-Osman C. Guidance for the procurement of COVID-19 convalescent plasma: Differences between high- and low-middle-income countries. *Vox Sang* 2020; 116: 18-35.
22. Borzou B, Mehrabani D, Zare S, Zamani-Pereshkaf M, Acker JP. The effect of age and type of media on growth kinetics of human amniotic fluid stem cells. *Biopreserv Biobank* 2020; 18: 389-94.
23. Brydon M, Kephart G, Payne JI, Blake J. Transitioning to full field digital mammography in nova scotia: Using interrupted time series methods to study the impact of technology change on mammography volumes. *J Med Imaging Radiat Sci* 2020; 51: 227-34.
24. Clarke G, Bodnar M, Lozano M, Nadarajan VS, Lee C, Baud D, Canellini G, Gleich-Nagel T, Torres OW, Rey PL, Bub CB, Kutner JM, Castilho L, Saiffee NH, Delaney M, Nester T, Wikman A, Tiblad E, Pierelli L, Matteocci A, Maresca M, Maisonneuve E, Cortey A, Jouannic J-M, Fornells J, Albersen A, de Haas M, Oepkes D, Lieberman L. Vox sanguinis International Forum on the selection and preparation of blood components for intrauterine transfusion. *Vox Sang* 2020; 115: e18-e38.
25. Cooper N, Kruse A, Kruse C, Watson S, Morgan M, Provan D, Ghanima W, Arnold DM, Tomiyama Y, Santoro C, Michel M, Laborde S, Lovrencic B, Hou M, Bailey T, Taylor-Stokes G, Haenig J, Bussel JB. Immune thrombocytopenia (ITP) world impact survey (I-WISH): Impact of ITP on health-related quality of life. *Am J Hematol* 2021; 96: 199-207.
26. Crowcroft NS, Schwartz KL, Savage RD, Chen C, Johnson C, Li Y, Marchand-Austin A, Bolotin S, Deeks SL, Jamieson FB, Drews SJ, Russell ML, Svenson LW, Simmonds K, Righolt CH, Bell C, Mahmud SM, Kwong JC. A call for caution in use of pertussis vaccine effectiveness studies to estimate waning immunity: A Canadian immunization research network study. *Clin Infect Dis* 2020.
27. Darzi AJ, Repp AB, Spencer FA, Morsi RZ, Charide R, Etxeandia-Ikobaltzeta I, Bauer KA, Burnett AE, Cushman M, Dentali F, Kahn SR, Rezende SM, Zakai NA, Agarwal A, Karam SG, Lotfi T, Wiercioch W, Waziry R, Iorio A, Akl EA, Schünemann HJ. Risk-assessment models for VTE and bleeding in hospitalized medical patients: An overview of systematic reviews. *Blood Adv* 2020; 4: 4929-44.
28. Diamandas A, Razon RM, Sykes E, Kumar A, Ramirez-Arcos S, Brassinga AKC. Complete genome sequences of two distinct strains of *serratia marcescens* isolated from contaminated platelet concentrates from Canadian donors. *Microbiol Resour Announc* 2020; 9: e00829-20.
29. Doan M, Sebastian JA, Caicedo JC, Siegert S, Roch A, Turner TR, Mykhailova O, Pinto RN, McQuin C, Goodman A, Parsons MJ, Wolkenhauer O, Hennig H, Singh S, Wilson A, Acker JP, Rees P, Kolios MC, Carpenter AE. Objective assessment of stored blood quality by deep learning. *Proc Natl Acad Sci* 2020; 117: 21381-90.

30. Drews SJ, Devine DV, McManus J, Mendoza E, Manguiat K, Wood H, Girardin R, Dupuis A, McDonough K, Drebot M. A trend of dropping anti-SARS-CoV-2 plaque reduction neutralization test titers over time in Canadian convalescent plasma donors. *Transfusion* 2021; 61: 1440-6.
31. Dubey S, Heinen S, Krantic S, McLaurin J, Branch DR, Hynynen K, Aubert I. Clinically approved IVIg delivered to the hippocampus with focused ultrasound promotes neurogenesis in a model of Alzheimer's disease. *Proc Natl Acad Sci* 2020; 117: 32691-700.
32. Eltringham-Smith LJ, Bhakta V, Sheffield WP. Selection and in vitro and in vivo characterization of a Kunitz protease inhibitor domain of protease nexin 2 variant that inhibits factor XIa without inhibiting plasmin. *J. Biotechnol* 2021; 330: 61-9.
33. Enok Bonong PR, Buteau C, Delage G, Tanner JE, Lacroix J, Duval M, Laporte L, Tucci M, Robitaille N, Spinella PC, Cuvelier G, Vercauteren S, Lewis V, Fearon M, Drews SJ, Alfieri C, Trottier H. Transfusion-related Epstein-Barr virus (EBV) infection: A multicenter prospective cohort study among pediatric recipients of hematopoietic stem cell transplants (TREASuRE study). *Transfusion* 2021; 61: 144-58.
34. Fergusson DA, Chassé M, Timmouth A, Acker JP, English S, Forster AJ, Hawken S, Shehata N, Thavorn K, Wilson K, Tuttle A, Perelman I, Cober N, Maddison H, Tokessy M. Pragmatic, double-blind, randomised trial evaluating the impact of red blood cell donor sex on recipient mortality in an academic hospital population: The innovative Trial Assessing Donor Sex (iTADS) protocol. *BMJ Open* 2021; 11: e049598.
35. Fingrut W, Cuperfain AB, Chan SWS, Ptak E, Kahlon M, Dhaliwal J, Naidu A, Wang YG, Baribeau O, Mahmoudi T, Lee A, Suppiah R, Luo OD, Green M, Weiss JT, Mercer D, Elmoazzen H, Petraszko T, Allan D. Development and evaluation of stem cell collection procedure diagrams to support the education and recruitment of committed stem cell donors. *Vox Sang* 2020; 116: 239-48.
36. Fingrut W, Messner HA, Allan D. Targeted recruitment of optimal donors for unrelated hematopoietic cell transplantation: The Stem Cell Club process. *Hematol Oncol Stem Cell Ther* 2020; 13: 220-31.
37. Fisman D, Greer A, Hillmer M, O'Brien S, Drews SJ, Tuite A. COVID-19 case-age distribution: Correction for differential testing by age. *medRxiv* 2020: 2020.09.15.20193862.
38. Fisman DN, Drews SJ, Tuite AR, O'Brien SF. Age-specific SARS-CoV-2 infection fatality and case identification fraction in Ontario, Canada. *medRxiv* 2020: 2020.11.09.20223396.
39. Gaussen A, Hornby L, Rockl G, O'Brien S, Delage G, Sapir-Pichhadze R, Drews SJ, Weiss MJ, Lewin A. Evidence of SARS-CoV-2 infection in cells, tissues and organs and the risk of transmission through transplantation. *Transplantation* 2021.

40. Goldman M, Townsend M, Magnussen K, Lozano M, Nissen-Meyer LS, Lee CK, Leung JN, Takanashi M, McKay J, Kvist M, Robitaille N, Deschênes J, Di Angelantonio E, McMahon A, Roberts D, Maghsudlu M, Castrén J, Tiberghien P, Woimant G, Morel P, Kamel H, Bravo M, Shinar E, Gendelman V, Raz H, Wendel S, Fachini R, Quee F, van den Hurk K, Wiersum J, Grima K, Speedy J, Bruun M, Dunbar N. Vox Sanguinis International Forum on mitigation strategies to prevent faint and pre-faint adverse reactions in whole blood donors: Summary. *Vox Sang* 2021; 116: 351-9.
41. Goldman M, Townsend M, Magnussen K, Lozano M, Nissen-Meyer LSH, Lee CK, Leung JN, Takanashi M, McKay J, Kvist M, Robitaille N, Deschênes J, Di Angelantonio E, McMahon A, Roberts D, Maghsudlu M, Castrén J, Tiberghien P, Woimant G, Morel P, Kamel H, Bravo M, Shinar E, Gendelman V, Raz H, Wendel S, Fachini R, Quee F, van den Hurk K, Wiersum J, Grima KM, Speedy J, Bruun MT, Dunbar NM. International Forum on mitigation strategies to prevent faint and pre-faint adverse reactions in whole blood donors: Responses. *Vox Sang* 2021; 116: e1-e24.
42. Goyal S, Binnington B, McCarthy SDS, Desmaële D, Ferrière L, Figadère B, Loiseau PM, Branch DR. Inhibition of *in vitro* Ebola infection by anti-parasitic quinoline derivatives. *F1000Research* 2020; 9: 268.
43. Grace D, Gaspar M, Klassen B, Lessard D, Anand P, Brennan DJ, Lachowsky N, Adam BD, Cox J, Lambert G, Jollimore J, Hart TA. Stepping stones or second class donors?: a qualitative analysis of gay, bisexual, and queer men's perspectives on plasma donation policy in Canada. *BMC Public Health* 2021; 21: 444.
44. Grace D, Gaspar M, Klassen B, Lessard D, Brennan DJ, Lachowsky NJ, Adam BD, Cox J, Lambert G, Anand P, Jollimore J, Moore D, Hart TA. It's in me to give: Canadian gay, bisexual, and queer men's willingness to donate blood if eligible despite feelings of policy discrimination. *Qual Health Res* 2020; 30: 2234-47.
45. Greco-Stewart V, Elmoazzen H, Morris G, Guo Y, Langdon C, Mercer D, Dibdin N, Allan DS. Improved access to better HLA-matched hematopoietic cells for allogeneic transplant: Analysis of donors and cord blood units selected for Canadian patients in 2018. *Transfusion* 2020; 60: 1508-18.
46. Hadjesfandiari N, Levin E, Serrano K, Yi Q-L, Devine DV. Risk analysis of transfusion of cryoprecipitate without consideration of ABO group. *Transfusion* 2021; 61: 29-34.
47. Hamada M, Bhakta V, Andres SN, Sheffield WP. Stepwise reversion of multiply mutated recombinant antitrypsin reveals a selective inhibitor of coagulation factor XIa as active as the M358R variant. *Front Cardiovasc Med* 2021; 8: 647405.
48. Haw J, Polzer J, Devine Dana V. Emotional labour and cord blood collection: Frontline perspectives. *J Health Organ Manag* 2020; 34: 587-601.

49. Hay CRM, Shima M, Makris M, Jiménez-Yuste V, Oldenburg J, Fischer K, Iorio A, Skinner MW, Santagostino E, von Mackensen S, Kessler CM. Challenges and key lessons from the design and implementation of an international haemophilia registry supported by a pharmaceutical company. *Haemophilia* 2020; 26: 966-74.
50. Heddle NM, Cardoso M, van der Meer PF. Revisiting study design and methodology for pathogen reduced platelet transfusions: A round table discussion. *Transfusion* 2020; 60: 1604-11.
51. Hill-Strathy M, Pinkerton PH, Thompson TA, Wendt A, Collins A, Cohen R, WO BC, Cameron T, Lin Y, Lau W, Lieberman L, Callum J. Evaluating the appropriateness of platelet transfusions compared with evidence-based platelet guidelines: An audit of platelet transfusions at 57 hospitals. *Transfusion* 2021; 61: 57-71.
52. Hoiland RL, Fergusson NA, Mitra AR, Griesdale DEG, Devine DV, Stukas S, Cooper J, Thiara S, Foster D, Chen LYC, Lee AYY, Conway EM, Wellington CL, Sekhon MS. The association of ABO blood group with indices of disease severity and multiorgan dysfunction in COVID-19. *Blood Adv* 2020; 4: 4981-9.
53. Holloway K, Miller FA, Simms N. Industry, experts and the role of the 'invisible college' in the dissemination of non-invasive prenatal testing in the us. *Soc Sci Med* 2021; 270: 113635.
54. Honarmand K, Ball I, Weiss M, Slessarev M, Sibbald R, Sarti A, Meade M, D'Aragon F, Chasse M, Basmaji J, Parsons Leigh J. Cardiac donation after circulatory determination of death: Protocol for a mixed-methods study of healthcare provider and public perceptions in Canada. *BMJ Open* 2020; 10: e033932.
55. Hovey O, Pasha R, Lehmann Z, Pineault N. Insights into the hematopoietic regulatory activities of osteoblast by secretomics. *Proteomics* 2020; 20: 2000036.
56. Hubbard JJ, Pyzik M, Rath T, Kozicky LK, Sand KMK, Gandhi AK, Grevys A, Foss S, Menzies SC, Glickman JN, Fiebiger E, Roopenian DC, Sandlie I, Andersen JT, Sly LM, Baker K, Blumberg RS. FcRn is a CD32a coreceptor that determines susceptibility to IgG immune complex-driven autoimmunity. *J Exp Med* 2020; 217: e20200359.
57. Huynh A, Arnold DM, Smith JW, Elliott TD, Ivetic N, Kelton JG, Nazy I. The role of fluid-phase immune complexes in the pathogenesis of heparin-induced thrombocytopenia. *Thromb Res* 2020; 194: 135-41.
58. Hwang SR, Wang Y, Weil EL, Padmanabhan A, Warkentin TE, Pruthi RK. Cerebral venous sinus thrombosis associated with spontaneous heparin-induced thrombocytopenia syndrome after total knee arthroplasty. *Platelets* 2020: 1-5.

59. Isho B, Abe KT, Zuo M, Jamal AJ, Rathod B, Wang JH, Li Z, Chao G, Rojas OL, Bang YM, Pu A, Christie-Holmes N, Gervais C, Ceccarelli D, Samavarchi-Tehrani P, Guvenc F, Budylowski P, Li A, Paterson A, Yue FY, Marin LM, Caldwell L, Wrana JL, Colwill K, Sicheri F, Mubareka S, Gray-Owen SD, Drews SJ, Siqueira WL, Barrios-Rodiles M, Ostrowski M, Rini JM, Durocher Y, McGeer AJ, Gommerman JL, Gingras AC. Persistence of serum and saliva antibody responses to SARS-CoV-2 spike antigens in COVID-19 patients. *Sci Immunol* 2020; 5: eabe5511.
60. Isho B, Abe KT, Zuo M, Jamal AJ, Rathod B, Wang JH, Li Z, Chao G, Rojas OL, Bang YM, Pu A, Christie-Holmes N, Gervais C, Ceccarelli D, Samavarchi-Tehrani P, Guvenc F, Budylowski P, Li A, Paterson A, Yun YF, Marin LG, Caldwell L, Wrana JL, Colwill K, Sicheri F, Mubareka S, Gray-Owen SD, Drews SJ, Siqueira WL, Barrios-Rodiles M, Ostrowski M, Rini JM, Durocher Y, J. McGeer A, Gommerman JL, Gingras A-C. Evidence for sustained mucosal and systemic antibody responses to SARS-CoV-2 antigens in COVID-19 patients. *medRxiv* 2020: 2020.08.01.20166553.
61. Isho B, Abe KT, Zuo M, Jamal AJ, Rathod B, Wang JH, Li Z, Chao G, Rojas OL, Bang YM, Pu A, Christie-Holmes N, Gervais C, Ceccarelli D, Samavarchi-Tehrani P, Guvenc F, Budylowski P, Li A, Paterson A, Yun YF, Marin LM, Caldwell L, Wrana JL, Colwill K, Sicheri F, Mubareka S, Gray-Owen SD, Drews SJ, Siqueira WL, Barrios-Rodiles M, Ostrowski M, Rini JM, Durocher Y, McGeer AJ, Gommerman JL, Gingras A-C. Mucosal versus systemic antibody responses to SARS-CoV-2 antigens in COVID-19 patients. *medRxiv* 2020: 2020.08.01.20166553.
62. Izcovich A, Cuker A, Kunkle R, Neumann I, Panepinto J, Pai M, Seftel M, Cheung MC, Lottenberg R, Byrne M, Plovnick R, Terrell D, Holter-Chakrabarty JL, Djulbegovic B, Hicks LK, Wiercioch W, Nieuwlaet R, Schünemann HJ. A user guide to the American Society of Hematology clinical practice guidelines. *Blood Adv* 2020; 4: 2095-110.
63. James TE, Martin LJ, Warkentin TE, Crowther MA. Catastrophic antiphospholipid syndrome refractory to high-dose intravenous immunoglobulin responsive to therapeutic plasma exchange. *Platelets* 2020: 1-4.
64. Khan H, Gallant R, Jain S, Al-Omran M, De Mestral C, Greco E, Wheatcroft M, Alazonni A, Abdin R, Rand ML, Ni H, Qadura M. Ticagrelor as an alternative antiplatelet therapy in cardiac patients non-sensitive to aspirin. *Medicina* 2020; 56: 519.
65. Khan H, Gallant RC, Zamzam A, Jain S, Afxentiou S, Syed M, Kroezen Z, Shanmuganathan M, Britz-McKibbin P, Rand ML, Ni H, Al-Omran M, Qadura M. Personalization of aspirin therapy ex vivo in patients with atherosclerosis using light transmission aggregometry. *Diagnostics* 2020; 10: 871.
66. Khan R, Menard M, Jen C-C, Chen X, Norris PAA, Lazarus AH. Inhibition of platelet phagocytosis as an in vitro predictor for therapeutic potential of RBC antibodies in murine ITP. *Blood* 2020; 135: 2420-4.

67. Khandelwal A, Lin Y, Cserti-Gazdewich C, Al Moosawi M, Armali C, Arnold D, Callum J, Dallas KL, Lieberman L, Pavenski K, Rioux-Massé B, Shehata N, Shih AW, Pendergrast J. TACO-BEL-3: A feasibility study and a retrospective audit of diuretics for patients receiving blood transfusion at ten hospitals. *Vox Sang* 2020; 116: 434-9.
68. Khayyat H, Callum JL, Hill-Strathy M, Strauss R, Notario L, Nathens A, da Luz L. Compliance with the massive hemorrhage protocol in trauma: A retrospective quality review. *Can J Anaesth* 2021; 68: 156-8.
69. Kjeldsen-Kragh J, Fergusson DA, Kjaer M, Lieberman L, Greinacher A, Murphy MF, Bussel J, Bakchoul T, Corke S, Bertrand G, Oepkes D, Baker JM, Hume H, Massey E, Kaplan C, Arnold DM, Baidya S, Ryan G, Savoia HF, Landry D, Shehata N. Fetal/neonatal alloimmune thrombocytopenia: A systematic review of impact of HLA-DRB3*01:01 on fetal/neonatal outcome. *Blood Adv* 2020; 4: 3368-77.
70. Koster A, Nazy I, Birschmann IE, Smith JW, Sheppard JI, Warkentin TE. High-dose IVIg plus cangrelor platelet "anesthesia" during urgent heparin-CPB in a patient with recent SRA-negative HIT-thrombosis with persisting platelet-activating antibodies. *Res Pract Thromb Haemost* 2020; 4: 1060-4.
71. Kron A, Vijenthira S, Pendergrast J, Modi D, McLaren A, MacDonald A, Armali C, Cserti-Gazdewich C, Smith E, Quest G, Gabanowicz K, Lieberman L, Aseltine L, Sani L, Roche M, DeOliviera M, Yu P, Fazari S, Patel S, Lin Y, Kelly Z, Callum J. Multicenter observational study evaluating the impact of platelet transport bags on product wastage. *Transfusion* 2021; 61: 1383-8.
72. Kron AT, Collins A, Cserti-Gazdewich C, Pendergrast J, Webert K, Lieberman L, Zeller MP, Harding SR, Nahiriak S, Prokopchuk-Gauk O, Lin Y, Mendez B, Armali C, Lee C, Watson D, Arnott D, Xun F, Blain H, Panchuk H, Hughes H, Chorneyko K, Angers M, Pilutti N, Lett R, Dowsley S, Ruijs T, Cupido T, Kichinko T, Thompson T, Afshar-Ghotli Z, Callum J, University of Toronto Quality in Utilization, Education and Safety in Transfusion (QUEST) Research Program. A prospective multi-faceted interventional study of blood bank technologist screening of red blood cell transfusion orders: The START study. *Transfusion* 2021; 61: 410-22.
73. Kuter DJ, Arnold DM, Rodeghiero F, Janssens A, Selleslag D, Bird R, Newland A, Mayer J, Wang K, Olie R. Safety and efficacy of self-administered romiplostim in patients with immune thrombocytopenia: Results of an integrated database of five clinical trials. *Am J Hematol* 2020; 95: 643-51.
74. Lautner L, Himmat S, Acker JP, Nagendran J. The efficacy of ice recrystallization inhibitors in rat lung cryopreservation using a low-cost technique for ex vivo subnormothermic lung perfusion. *Cryobiology* 2020; 97: 93-100.
75. Lautner L, William N, Acker JP. High subzero cryofixation: A technique for observing ice within tissues. *Cryobiology* 2020; 95: 116-22.

76. Lawati KA, Sharif S, Maqbali SA, Rimawi HA, Petrosoniak A, Belley-Cote EP, Sharma SV, Morgenstern J, Fernando SM, Owen JJ, Zeller M, Quinlan D, Alhazzani W, Rochwerf B. Efficacy and safety of tranexamic acid in acute traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Intensive Care Med* 2021; 47: 14-27.
77. Leatherdale A, Parker DA, Tasneem S, Wang Y, Bihan D, Bonna A, Hamaia SW, Gross PL, Ni H, Doble BW, Lillicrap D, Farndale RW, Hayward CPM. Multimerin 1 supports platelet function in vivo and binds to specific GPAGPOGPX motifs in fibrillar collagens that enhance platelet adhesion. *J Thromb Haemost* 2021; 19: 547-61.
78. Lee N, Smith SW, Hui DSC, Ye M, Zelyas N, Chan PKS, Drews SJ, Zapernick L, Wong R, Labib M, Shokoples S, Eurich DT. Development of an ordinal scale treatment endpoint for adults hospitalized with influenza. *Clin Infect Dis* 2020.
79. Lefler DS, Cuker A, Linkins LA, Warkentin TE, Pishko AM. Maximum 24-hour platelet count fall: Metric for improving the diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia among patients with intermediate probability 4Ts scores. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 2018-24.
80. Lewin A, Al Khan S, Beaudin L, Meilleur L, Clarke G, Richard L. Report on the 19th International Society of Blood Transfusion platelet immunology workshop 2018. *Vox Sang* 2020; 115: 767-82.
81. Li EW, Lee A, Vaseghi-Shanjani M, Anagnostopoulos A, Jagelaviciute G, Kum E, Petraszko T, Elmoazzen H, Allan D, Fingrut W. Development and evaluation of a whiteboard video series to support the education and recruitment of committed unrelated donors for hematopoietic stem cell transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant* 2020; 26: 2155-64.
82. Li N, Chiang F, Down DG, Heddle NM. A decision integration strategy for short-term demand forecasting and ordering for red blood cell components. *Oper Res Health Care* 2021; 29: 100290.
83. Lieberman L, Liu Y, Barty R, Heddle NM. Platelet transfusion practice and platelet refractoriness for a cohort of pediatric oncology patients: A single-center study. *Pediatr Blood Cancer* 2020; 67: e28734.
84. Mabilangan C, Burton C, Nahirniak S, O'Brien S, Preiksaitis J. Transfusion-transmitted and community-acquired cytomegalovirus infection in seronegative solid organ transplant recipients receiving seronegative donor organs. *Am J Transplant* 2020; 20: 3509-19.
85. Mabilangan C, Burton C, O'Brien S, Plitt S, Eurich DT, Preiksaitis J. Using blood donors and solid organ transplant donors and recipients to estimate the seroprevalence of cytomegalovirus and Epstein–Barr Virus in Canada: A cross-sectional study. *JAMMI* 2020; 5: 158-76.
86. MacKeigan DT, Ni T, Shen C, Stratton TW, Ma W, Zhu G, Bhorja P, Ni H. Updated understanding of platelets in thrombosis and hemostasis: The roles of integrin PS1 domains and their potential as therapeutic targets. *Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets* 2020; 20: 260-73.

87. Maganti HB, Bailey AJM, Kirkham AM, Shorr R, Pineault N, Allan DS. Persistence of CRISPR/Cas9 gene edited hematopoietic stem cells following transplantation: A systematic review and meta-analysis of preclinical studies. *Stem Cells Transl Med* 2021.
88. McVey MJ, Cohen R, Arsenault V, Escorcía A, Tasmin F, Pendergrast J, Lieberman L, Lin Y, Callum J, Cserti-Gazdewich C. Frequency and timing of all-cause deaths in visits involving suspected transfusion reactions, and the significance of cardiopulmonary disturbances. *Vox Sang* 2021.
89. Mithoowani S, Cervi A, Shah N, Ejaz R, Sirotich E, Barty R, Li N, Nazy I, Arnold DM. Management of major bleeds in patients with immune thrombocytopenia. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 1783-90.
90. Montemayor C, Simone A, Long J, Montemayor O, Delvadia B, Rivera R, Lewis KL, Shahsavari S, Gandla D, Dura K, Krishnan US, Wendzel NC, Elavia N, Grissom S, Karagianni P, Bueno M, Loy D, Cacanindin R, McLaughlin S, Tynuv M, Brunner PAR, Roback J, Adams S, Smith H, Biesecker L, Klein HG. An open-source python library for detection of known and novel Kell, Duffy and Kidd variants from exome sequencing. *Vox Sang* 2021; 116: 451-63.
91. Morgan RL, Ashoorion V, Cuker A, Begum H, Ross S, Martinez N, Chong BH, Linkins LA, Warkentin TE, Wiercioch W, Nieuwlaet R, Schünemann H, Santesso N. Management of heparin-induced thrombocytopenia: Systematic reviews and meta-analyses. *Blood Adv* 2020; 4: 5184-93.
92. Murdoch B, Marcon AR, Caulfield T. The law and problematic marketing by private umbilical cord blood banks. *BMC Med Ethics* 2020; 21: 52.
93. Mykhailova O, Olafson C, Turner TR, D'Alessandro A, Acker JP. Donor-dependent aging of young and old red blood cell subpopulations: Metabolic and functional heterogeneity. *Transfusion* 2020; 60: 2633-2646.
94. Mykhailova O, Turner TR, Olafson C, Howell A, Nahirniak SN, Wizniak J, Gerges HYN, Baldwin T, Clarke G, Acker JP. Hypothermic storage of leukoreduced red blood cells for greater than 21 days is a safe alternative to irradiation. *Transfusion* 2021; 60: 1247-1257.
95. Nagraath M, Gallant R, Yazdi AR, Mendonca A, Rahman S, Chiu L, Waldman SD, Ni H, Towler MR. Tantalum-containing mesoporous bioactive glass powder for hemostasis. *J Biomater Appl* 2021; 35: 924-32.
96. Nagraath M, Rahimnejad Yazdi A, Rafferty A, Daly D, Rahman SU, Gallant RC, Ni H, Arany PR, Towler MR. Tantalum-containing meso-porous glass fibres for hemostatic applications. *Mater Today Commun* 2021; 27: 102260.
97. Nazy I, Arnold DM, Steinberg GR. The mega-importance of de novo lipogenesis in platelet production. *Nat Metab* 2020; 2: 999-1000.
98. Nazy I, Jevtic SD, Moore JC, Huynh A, Smith JW, Kelton JG, Arnold DM. Platelet-activating immune complexes identified in critically ill COVID-19 patients suspected of heparin-induced thrombocytopenia. *J Thromb Haemost* 2021; 19: 1342-7.

99. Ni R, Neves MAD, Wu C, Cerroni SE, Flick MJ, Ni H, Weitz JI, Gross PL, Kim PY. Activated thrombin-activatable fibrinolysis inhibitor (TAFIa) attenuates fibrin-dependent plasmin generation on thrombin-activated platelets. *Thromb Haemost* 2020; 18: 2364-76.
100. Niu C, Yang Y, Huynh A, Nazy I, Kaltashov IA. Platelet factor 4 interactions with short heparin oligomers: Implications for folding and assembly. *Biophys J* 2020; 119: 1371-9.
101. Norris PAA, Kaur G, Khan R, Zhu G, Ni H, Lazarus AH. Anti-inflammatory activity of CD44 antibodies in murine immune thrombocytopenia is mediated by Fcγ receptor inhibition. *Blood* 2021; 137: 2114-24.
102. Norris PAA, Segel GB, Burack WR, Sachs UJ, Lissenberg-Thunnissen SN, Vidarsson G, Bayat B, Cserti-Gazdewich CM, Callum J, Lin Y, Branch D, Kapur R, Semple JW, Lazarus AH. FcγRI and FcγRIII on splenic macrophages mediate phagocytosis of anti-glycoprotein IIb/IIIa autoantibody-opsonized platelets in immune thrombocytopenia. *Haematologica* 2021; 106: 250-4.
103. O'Brien SF, Goldman M, Robillard P, Osmond L, Myhal G, Roy É. Donor screening question alternatives to men who have sex with men time deferral: Potential impact on donor deferral and discomfort. *Transfusion* 2021; 61: 94-101.
104. O'Brien SF, Lieshout-Krikke RW, Lewin A, Erikstrup C, Steele WR, Uzicanin S, Custer B, the Surveillance, Risk Assessment, Policy Sub-group of the ISBT Transfusion Transmitted Infectious Diseases Working Party. Research initiatives of blood services worldwide in response to the COVID-19 pandemic. *Vox Sang* 2021; 116: 296-304.
105. Pasha R, Howell A, Turner TR, Halpenny M, Elmoazzen H, Acker JP, Pineault N. Transient warming affects potency of cryopreserved cord blood units. *Cytotherapy* 2020; 22: 690-7.
106. Peel JK, Trudeau J, Tano R, Jadunandan S, Callum J, Moussa F, Lin Y. Determining optimal treatment to correct preoperative anemia and reduce perioperative allogeneic blood transfusions in cardiac surgery: A retrospective cohort study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2021.
107. Pendergrast J, Armali C, Callum J, Cserti-Gazdewich C, Jiwajee A, Lieberman L, Lau W, Lin Y, Parmar N, Pavenski K, Riden LS, Shehata N, Willie-Ramharack K, Tomlinson G, Tong TN, Binnington B, Branch DR. A prospective observational study of the incidence, natural history, and risk factors for intravenous immunoglobulin-mediated hemolysis. *Transfusion* 2021; 61: 1053-63.
108. Prax M, Spindler-Raffel E, McDonald CP, Bearne J, Satake M, Kozakai M, Rojo J, Hanschmann K-MO, Lambrecht B, Grundmann U, O'Flaherty N, Klimek A, Bekeredjian-Ding I, Gathof BS, Störmer M, Süßner S, Renke C, Lee C-K, Knabbe C, Vollmer T, Keil SD, Shipp ME, Wagner SJ, Jentsch U, Mpumlwana X, Cloutier M, Bringmann P, Lu T, Ramirez-Arcos S, Kou Y, Krut O, ISBT Transfusion-Transmitted Infectious Diseases Working Party, Subgroup on Bacteria. Establishment of transfusion-relevant bacteria reference strains for red blood cells. *Vox Sang* 2020.

109. Ramirez-Arcos S, Evans S, McIntyre T, Pang C, Yi Q-L, DiFranco C, Goldman M. Extension of platelet shelf life with an improved bacterial testing algorithm. *Transfusion* 2020; 60: 2918-28.
110. Rasekh H, Hoseini Farahi M, Mehrabani D, Massoumi SJ, Ramzi M, Acker JP. Proliferative and regenerative effect of acetonc extract of *Feijoa sellowiana* on stem cells. *World J Plast Surg* 2020; 9: 313-20.
111. Rasekh H, Mahrabani D, Hosseini Farahi M, Masoumi S, Acker J. Screening of feijoa (*Acca sellowiana* (*O. Berg*) *burret*) fruit effect on proliferation and apoptosis using bone marrow derived stem cells model. *Electron J Gen Med* 2021; 18: 269.
112. Rubino JG, Arnold DM, Warkentin TE, Smith JW, Kelton JG, Nazy I. A comparative study of platelet factor 4-enhanced platelet activation assays for the diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia. *J Thromb Haemost* 2021; 19: 1096-102.
113. Saeed S, Drews SJ, Pambrun C, Yi Q-L, Osmond L, O'Brien SF. SARS-CoV-2 seroprevalence among blood donors after the first COVID-19 wave in Canada. *Transfusion* 2021; 61: 862-72.
114. Saeed S, Goldman M, Uzicanin S, O'Brien SF. Evaluation of a pre-exposure prophylaxis (PrEP)/post-exposure prophylaxis (PEP) deferral policy among blood donors. *Transfusion* 2021.
115. Schubert P, Culibrk L, Culibrk B, Conway EM, Goodrich RP, Devine DV. Releasates of riboflavin/UV-treated platelets: Microvesicles suppress cytokine-mediated endothelial cell migration/proliferation. *Transfusion* 2021; 61: 1551-61.
116. Seheult JN, Dunbar NM, Hess JR, Tuott EE, Bahmanyar M, Campbell J, Fontaine M, Khan J, Ko A, Mi J, Murphy MF, Nykoluk T, Poisson J, Raval JS, Shih A, Sperry JL, Staves J, Wong M, Yan MTS, Ziman A, Yazer MH, Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Collaborative. Transfusion of blood components containing ABO-incompatible plasma does not lead to higher mortality in civilian trauma patients. *Transfusion* 2020; 60: 2517-28.
117. Shen C, Liu M, Xu R, Wang G, Li J, Chen P, Ma W, Mwangi J, Lu Q, Duan Z, Zhang Z, Dahmani FZ, Mackeigan DT, Ni H, Lai R. The 14-3-3 ζ -c-Src-integrin- β 3 complex is vital for platelet activation. *Blood* 2020; 136: 974-88.
118. Shih AW, Yan MTS, Elahie AL, Barty RL, Liu Y, Berardi P, Azzam M, Siddiqui R, Parvizian MK, Mcdougall T, Heddle NM, Al-Habsi KS, Goldman M, Cote J, Athale U, Verhovsek MM. Utilising red cell antigen genotyping and serological phenotyping in sickle cell disease patients to risk-stratify patients for alloimmunisation risk. *Transfus Med* 2020; 30: 263-74.
119. Shrestha S, Nazy I, Smith JW, Kelton JG, Arnold DM. Platelet autoantibodies in the bone marrow of patients with immune thrombocytopenia. *Blood Adv* 2020; 4: 2962-6.
120. Sirotych E, Barty R, Li N, Arnold DM. Cluster-randomized trials in transfusion medicine. *Transfusion* 2020; 60: 2470-3.

121. Skowronski DM, Zou M, Clarke Q, Chambers C, Dickinson JA, Sabaiduc S, Olsha R, Gubbay JB, Drews SJ, Charest H, Winter A-L, Jassem A, Murti M, Krajden M, De Serres G. Influenza vaccine does not increase the risk of coronavirus or other noninfluenza respiratory viruses: Retrospective analysis from Canada, 2010–2011 to 2016–2017. *Clin Infect Dis* 2020; 71: 2285-8.
122. Solms A, Shah A, Berntorp E, Tiede A, Iorio A, Linardi C, Ahsman M, Mancuso ME, Zhivkov T, Lissitchkov T. Direct comparison of two extended half-life pegylated recombinant FVIII products: A randomized, crossover pharmacokinetic study in patients with severe hemophilia a. *Ann Hematol* 2020; 99: 2689-98.
123. Srivastava K, Albasri J, Alsuhaibani OM, Aljaseem HA, Bueno MU, Antonacci T, Branch DR, Denomme GA, Flegel WA. Scar: The high-prevalence antigen 013.008 in the Scianna blood group system. *Transfusion* 2021; 61: 246-54.
124. Stanworth SJ, New HV, Apolseth TO, Brunskill S, Cardigan R, Doree C, Germain M, Goldman M, Massey E, Prati D, Shehata N, So-Osman C, Thachil J. Effects of the COVID-19 pandemic on supply and use of blood for transfusion. *Lancet Haematol* 2020; 7: e756-e64.
125. Strilchuk AW, Meixner SC, Leung J, Safikhan N, Kulkarni JA, Russell HM, van der Meel R, Sutherland MR, Owens AP, Palumbo J, Conway EM, Prydzial EL, Cullis P, Kastrup CJ. Sustained depletion of FXIII-A by inducing acquired FXIII-B deficiency. *Blood* 2020; 136: 2946-54.
126. Tong TN, Blacquiére M, Sakac D, Burke-Murphy E, Yi Q, Callum J, Cserti-Gazdewich C, Parmar N, Shehata N, Pavenski K, Lau W, Lin Y, Lieberman L, Branch DR, Pendergrast J. The utility of a monocyte monolayer assay in the assessment of intravenous immunoglobulin-associated hemolysis. *Transfusion* 2020; 60: 3010-8.
127. Tremblay T, Branch DR, Loubaki L. Daudi cell stroma: An alternative to dithiothreitol to resolve daratumumab interference in pretransfusion testing. *Transfusion* 2020; 60: 2090-6.
128. Turner TR, Olafson C, Mykhailova O, Xu A, Acker JP. Evaluating blood product quality post expiry to mitigate blood shortages during the COVID-19 pandemic in Canada. *Transfusion* 2020; 60: 3072-4.
129. Vesnaver E, Goldman M, O'Brien S, MacPherson P, Butler-Foster T, Lapierre D, Otis J, Devine DV, Germain M, Rosser A, MacDonagh R, Randall T, Osbourne-Sorrell W, Clement-Thorne B, Al-Bakri TB, Rubini KA, Hill NE, Presseau J. Barriers and enablers to source plasma donation by gay, bisexual and other men who have sex with men under revised eligibility criteria: Protocol for a multiple stakeholder feasibility study. *Health Res Policy Syst* 2020; 18: 131.
130. Vijenthira S, Armali C, Downie H, Wilson A, Paton K, Berry B, Wu HX, Robitaille A, Cserti-Gazdewich C, Callum J. Registration errors among patients receiving blood transfusions: A national analysis from 2008 to 2017. *Vox Sang* 2021; 116: 225-33.

131. Vishnu P, Duncan J, Connell N, Cooper N, Lim W, Rodeghiero F, Tomiyama Y, Grace RF, Bakchoul T, Arnold DM. International survey on *Helicobacter pylori* testing in patients with immune thrombocytopenia: Communication of the platelet immunology scientific and standardization committee. *J Thromb Haemost* 2021; 19: 287-96.
132. Warkentin TE, Ning S, Lim W. Colloid transfusion, natural anticoagulant depletion, and symmetric peripheral gangrene. *N Engl J Med* 2020; 383: 1592-4.
133. Warkentin TE, Sheppard JI, Smith JW, Li N, Moore JC, Arnold DM, Nazy I. Combination of two complementary automated rapid assays for diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia (HIT). *J Thromb Haemost* 2020; 18: 1435-46.
134. Warkentin TE, Smythe MA, Ali MA, Aslam N, Sheppard JI, Smith JW, Moore JC, Arnold DM, Nazy I. Serotonin-release assay-positive but platelet factor 4-dependent enzyme-immunoassay negative: HIT or not HIT? *Am J Hematol* 2021; 96: 320-9.
135. Waters L, Ben R, Acker JP, Padula MP, Marks DC, Johnson L. Characterizing the ability of an ice recrystallization inhibitor to improve platelet cryopreservation. *Cryobiology* 2020; 96: 152-8.
136. Wendel S, Land K, Devine DV, Daly J, Bazin R, Tiberghien P, Lee C-K, Arora S, Patidar GK, Khillan K, Smid WM, Vrielink H, Oreh A, Al-Riyami AZ, Hindawi S, Vermeulen M, Louw V, Burnouf T, Bloch EM, Goel R, Townsend M, So-Osman C. Lessons learned in the collection of convalescent plasma during the COVID-19 pandemic. *Vox Sang* 2021.
137. William N, Acker JP. Cryoprotectant-dependent control of intracellular ice recrystallization in hepatocytes using small molecule carbohydrate derivatives. *Cryobiology* 2020; 97: 123-30.
138. William N, Acker JP. Control of ice recrystallization in liver tissues using small molecule carbohydrate derivatives. *Cryobiology* 2020; 97: 250-3.
139. William N, Acker JP. Transient loss of membrane integrity following intracellular ice formation in dimethyl sulfoxide-treated hepatocyte and endothelial cell monolayers. *Cryobiology* 2020; 97: 217-21.
140. Yao Z, Drecun L, Aboualizadeh F, Kim SJ, Li Z, Wood H, Valcourt EJ, Manguiat K, Plenderleith S, Yip L, Li X, Zhong Z, Yue FY, Closas T, Snider J, Tomic J, Drews SJ, Drebot MA, McGeer A, Ostrowski M, Mubareka S, Rini JM, Owen S, Stagliar I. A homogeneous split-luciferase assay for rapid and sensitive detection of anti-SARS CoV-2 antibodies. *Nat Commun* 2021; 12: 1806.
141. Yazer MH, Shaz B, Seheult JN, Apelseth TO, de Korte D, Devin G, Devine D, Doncaster C, Field S, Flanagan P, Huet J, Mendrone Jr A, O'Brien C, Pink J, Rashleigh M, Shinar E, Takanashi M, Tian E, Tiberghien P, van den Berg K, Schmitt C. Trends in platelet distributions from 2008 to 2017: A survey of twelve national and regional blood collectors. *Vox Sang* 2020; 115: 703-11.
142. Yu JK, Iorio A, Edginton AN. A comparison of methods for prediction of pharmacokinetics when switching to extended half-life products in hemophilia A patients. *Thromb Res* 2020; 196: 550-8.

143. Zeller MP, Ellingham D, Devine D, Lozano M, Lewis P, Zhiburt E, van der Linde L, Goldman M, Nakamura A, Inoue S, Takikawa M, Nakajima K, Turek P, Řeháček V, Sakashita AM, Kutner JM, Karim FA, Hindawi S, Jayasekara SBA, Merz EM, Gross S, Woimant G, Djoudi R, Byabazaire KD, Irving DO, Abdrakhmanova S, Khalykova A, Yilmaz S, Örüç NE, Huaynalaya IP, Ramirez LAS, Chuhriev A. Vox Sanguinis International Forum on donor incentives: Summary. *Vox Sang* 2020; 115: 339-44.
144. Zeller MP, Ellingham D, Devine D, Lozano M, Lewis P, Zhiburt E, van der Linde L, Goldman M, Nakamura A, Inoue S, Takikawa M, Nakajima K, Turek P, Řeháček V, Sakashita AM, Kutner JM, Karim FA, Hindawi S, Jayasekara SBA, Merz E-M, Gross S, Woimant G, Djoudi R, Byabazaire KD, Irving DO, Abdrakhmanova S, Khalykova A, Yilmaz S, Örüç NE, Huaynalaya IP, Ramirez LAS, Chuhriev A. Vox Sanguinis International Forum on donor incentives. *Vox Sang* 2020; 115: e1-e18.
145. Zhao HW, Serrano K, Stefanoni D, D'Alessandro A, Devine DV. In vitro characterization and metabolomic analysis of cold-stored platelets. *J Proteome Res* 2021.

Articles d'évaluation

1. Almizraq RJ, Branch DR. Efficacy and mechanism of intravenous immunoglobulin treatment for immune thrombocytopenia in adults. *Ann Blood* 2020; 6.
2. Ariens R, Becattini C, Bender M, Bergmeier W, Castoldi E, Devreese K, Ellis M, Gailani D, Ignjatovic V, James PD, Kerrigan S, Lambert M, Lee LH, Levi M, Maugeri N, Meijers J, Melero-Martin J, Michelson AD, Mingozzi F, Neeves K, Ni H, Olsson A-K, Prohászka Z, Ranson M, Riva N, Senis Y, van Ommen CH, Vaughan DE, Weisel J. Illustrated state-of-the-art capsules of the ISTH 2020 congress. *J Thromb Haemost* 2020; 4: 680-713.
3. Bhullar KS, Drews SJ, Wu J. Translating bioactive peptides for COVID-19 therapy. *Eur J Pharmacol* 2021; 890: 173661.
4. Cohn CS, Estcourt L, Grossman BJ, Pagano MB, Allen ES, Bloch EM, Casadevall A, Devine DV, Dunbar NM, Foroutan F, Gniadek TJ, Goel R, Gorlin J, Joyner MJ, Metcalf RA, Raval JS, Rice TW, Shaz BH, Vassallo RR, Winters JL, Beaudoin G, Tobian AAR. COVID-19 convalescent plasma: Interim recommendations from the AABB. *Transfusion* 2021; 61: 1313-23.
5. Conway EM, Pryzdial ELG. Is the COVID-19 thrombotic catastrophe complement-connected? *J Thromb Haemost* 2020; 18: 2812-22.
6. Cruz-Leal Y, Lazarus AH. Could antigen loss be a potential mechanism to explain antibody-mediated immune suppression? *Transfusion* 2021; 61: 1004-6.

7. Drews SJ, Spencer BR, Wendel S, Bloch EM, International Society of Blood Transfusion TTID Working Party Parasite Subgroup. Filariasis and transfusion-associated risk: A literature review. *Vox Sang* 2021.
8. Gammon RR, Devine D, Katz LM, Quinley E, Wu Y, Rowe K, Razatos A, Min K, Reichenberg S, Smith R. Buffy coat platelets coming to America: Are we ready? *Transfusion* 2021; 61: 627-33.
9. Goel R, Bloch EM, Pirenne F, Al-Riyami AZ, Crowe E, Dau L, Land K, Townsend M, Jecko T, Rahimi-Levene N, Patidar G, Josephson CD, Arora S, Vermeulen M, Vrielink H, Montemayor C, Oreh A, Hindawi S, van den Berg K, Serrano K, So – Osman C, Wood E, Devine DV, Spitalnik SL, the ISBT COVID-19 Working Group. ABO blood group and COVID-19: A review on behalf of the ISBT COVID-19 working group. *Vox Sang* 2021.
10. Goldman M, Butler-Foster T, Lapierre D, O'Brien SF, Devor A. Trans people and blood donation. *Transfusion* 2020; 60: 1084-92.
11. Iba T, Levy J, Conors J, Warkentin T, Tachil J, Levi M. The unique characteristics of COVID-19 coagulopathy. *Crit Care* 2020; 24: 360.
12. Iba T, Warkentin TE, Thachil J, Levi M, Levy JH. Proposal of the definition for COVID-19-associated coagulopathy. *J Clin Med* 2021; 10: 191.
13. Jahan S, Kaushal R, Pasha R, Pineault N. Current and future perspectives for the cryopreservation of cord blood stem cells. *Transfus Med Rev* 2021; 35: 95-102.
14. Lautner LJ, Freed DH, Nagendran J, Acker JP. Current techniques and the future of lung preservation. *Cryobiology* 2020; 94: 1-8.
15. Leblanc J-F, Germain M, Delage G, O'Brien S, Drews SJ, Lewin A. Risk of transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 by transfusion: A literature review. *Transfusion* 2020; 60: 3046-3054.
16. Lewis BJB, Branch DR. Mouse models of rheumatoid arthritis for studies on immunopathogenesis and preclinical testing of Fc receptor-targeting biologics. *Pharmacology* 2020; 105: 618-29.
17. Li C, Li J, Ni H. Crosstalk between platelets and microbial pathogens. *Front Immunol* 2020; 11: 1962.
18. Minuk L, Clarke G, Lieberman L. Approach to red blood cell antibody testing during pregnancy: Answers to commonly asked questions. *Can Fam Physician* 2020; 66: 491-8.
19. Mykhailova O, Seghatchian J, Acker JP. Assessment of extracellular vesicles using IFC for application in transfusion medicine. *Transfus Apher Sci* 2020: 102942.

20. Norris PAA, Kaur G, Lazarus AH. New insights into IVIg mechanisms and alternatives in autoimmune and inflammatory diseases. *Curr Opin Hematol* 2020; 27: 392-98.
21. Pryzdial ELG, Sutherland MR, Lin BH, Horwitz M. Antiviral anticoagulation. *Res Pract Thromb Haemost* 2020; 4: 774-88.
22. Rebutta P, Garban F, van der Meer PF, Heddle NM, McCullough J. A crosswalk tabular review on methods and outcomes from randomized clinical trials using pathogen reduced platelets. *Transfusion* 2020; 60: 1267-77.
23. Sebastian JA, Kolios MC, Acker JP. Emerging use of machine learning and advanced technologies to assess red cell quality. *Transfus Apher Sci* 2020; 59: 103020.
24. Seghatchian J, Acker JP, Putter JS. Update on newer approaches to prevent or treat COVID-19 infection: What we all need the most right now!! *Transfus Apher Sci* 2020: 102933.
25. Turner TR, Acker JP. A Canadian perspective on the use and preparation of cryopreserved red cell concentrates. *Transfus Apher Sci* 2020; 59: 102853.
26. Warkentin TE. Challenges in detecting clinically relevant heparin-induced thrombocytopenia antibodies. *Hamostaseologie* 2020; 40: 472-84.
27. Warkentin TE, Cook RJ, Greinacher A. Limitations of the particle immunofiltration assay test for diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia. *Am J Hematol* 2020; 95: E250-e4.
28. Warkentin TE, Kaatz S. COVID-19 versus HIT hypercoagulability. *Thromb Res* 2020; 196: 38-51.

Lignes directrices cliniques

1. Cuker A, Tseng EK, Nieuwlaat R, Angchaisuksiri P, Blair C, Dane K, Davila J, DeSancho MT, Diuguid D, Griffin DO, Kahn SR, Klok FA, Lee AI, Neumann I, Pai A, Pai M, Righini M, Sanfilippo KM, Siegal D, Skara M, Touri K, E AA, Bou Akl I, Boulos M, Brignardello-Petersen R, Charide R, Chan M, Dearness K, Darzi AJ, Kolb P, Colunga-Lozano LE, Mansour R, Morgano GP, Morsi RZ, Noori A, Piggott T, Qiu Y, Roldan Y, Schünemann F, Stevens A, Solo K, Ventresca M, Wiercioch W, Mustafa RA, Schünemann HJ. American Society of Hematology 2021 guidelines on the use of anticoagulation for thromboprophylaxis in patients with COVID-19. *Blood Adv* 2021; 5: 872-88.
2. Thachil J, Juffermans NP, Ranucci M, Connors JM, Warkentin TE, Ortel TL, Levi M, Iba T, Levy JH. ISTH DIC subcommittee communication on anticoagulation in COVID-19. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 2138-44.

3. Zheng XL, Vesely SK, Cataland SR, Coppo P, Geldziler B, Iorio A, Matsumoto M, Mustafa RA, Pai M, Rock G, Russell L, Tarawneh R, Valdes J, Peyvandi F. Good practice statements (GPS) for the clinical care of patients with thrombotic thrombocytopenic purpura. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 2503-12.
4. Zheng XL, Vesely SK, Cataland SR, Coppo P, Geldziler B, Iorio A, Matsumoto M, Mustafa RA, Pai M, Rock G, Russell L, Tarawneh R, Valdes J, Peyvandi F. ISTH guidelines for the diagnosis of thrombotic thrombocytopenic purpura. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 2486-95.

Commentaires, lettres, éditoriaux

1. Alabdulbaqi M, Toupin M, Berardi P, McCurdy A. Anaplastic large cell lymphoma as a posttransplant lymphoproliferative disorder in a renal transplant patient: A case report. *eJHaem* 2020; 1: 364-7.
2. Branch DR, Holton MB, Ison T, Cote J, Dube C, Lau W. Potentially clinically significant anti-Dib identified by monocyte monolayer assay before transfusion. *Transfusion* 2021; 61: 331-2.
3. Devine DV. SARS in Canada: Lessons learned for the blood operator. *Transfus Med* 2020; 30: 172-3.
4. Haw J, Holloway K, Masser B, Merz E-M, Thrope R. Blood donation and the global COVID-19 pandemic: Areas for social science research. *Vox Sang* 2020; 116: 363-5.
5. Lee J, Lee YH, Chang H-H, Choi SH, Seo H, Yoo SS, Lee SY, Cha SI, Park JY, Kim CH. Comparison of short-term mortality between mechanically ventilated patients with COVID-19 and influenza in a setting of sustainable healthcare system. *J Infect* 2020; 81: e76-e8.
6. Lei X, MacKeigan DT, Ni H. Control of data variations in intravital microscopy thrombosis models. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 2823-5.
7. Liu Y, Lam TTY, Lai FYL, Krajden M, Drews SJ, Hatchette TF, Fraaij PLA, van Kampen JJA, Badarch D, Nymadawa P, Tee KK, Lee HK, Koay ESC, Jennings L, Koopmans M, Tang JW. Comparative seasonalities of influenza a, b and 'common cold' coronaviruses - setting the scene for SARS-CoV-2 infections and possible unexpected host immune interactions. *J Infect* 2020; 81: e62-e4.
8. Lozano M, Dunbar NM, Devine DV. 50 years of Vox Sanguinis International Forums. *Vox Sang* 2020; 115: 483-4.
9. Ma W, Karakas D, Chen ZY, Ni H. Aging, chronic inflammation, and platelet hyperactivity. *Ann Blood* 2020; 5: 18.
10. Ni H. Antithrombotics from frog skin secretions. *Thromb Haemost* 2020; 120: 1351.

11. O'Brien SF, Ullum H, Seed CR. Themed issue – focusing on donor assessment, motivation and vigilance. *Vox Sang* 2021; 116: 257-9.
12. Ramirez-Arcos S. Transfusion septic reactions involving platelet concentrates contaminated with *Citrobacter Koseri*. *Ann Blood* 2020; 5: 35.
13. Shehata N. BSH guidelines for the use of irradiated blood components: Guidance that is needed. *Br J Haematol* 2020; 191: 658-60
14. Sturdy S, Miller F, Hogarth S, Armstrong N, Chakraborty P, Cressman C, Dobrow M, Flitcroft K, Grossman D, Harris R, Hoebee B, Holloway K, Kinsinger L, Krag M, Löblová O, Löwy I, Mackie A, Marshall J, O'Hallahan J, Rabeneck L, Raffle A, Reid L, Shortland G, Steele R, Tarini B, Taylor-Phillips S, Towler B, van der Veen N, Zappa M. Half a century of Wilson & Jungner: Reflections on the governance of population screening. *Wellcome Open Research* 2020; 5: 158.
15. Warkentin TE. HIT: Still stringing us along. *Blood* 2020; 135: 1193-4.

Monographies et parties de monographies

1. Acker J, Razatos A. Whole blood and apheresis collection of blood components intended for transfusion. In *Technical Manual*, 20th Edition. Edited by Cohn CS, Delaney M, Johnson ST, Katz LM. Published by AABB Press. 2020.
2. Arnold D, Cuker A. Diagnostic approach to the adult with unexplained thrombocytopenia. In *UptoDate*. Edited by Lawrence L. Published by Wolters Kluwer. 2021.
3. Crowther M, Zawilska K, Mlynarski W, Arnold D. Thrombotic thrombocytopenic purpura. In *McMaster Textbook of Internal Medicine*. Edited by Crowther M, Arnold D. Published by McMaster Press. 2020.
4. Crowther M, Zawilska K, Mlynarski W, Arnold D. Platelet disorders. In *McMaster Textbook of Internal Medicine*. Edited by Crowther M, Arnold D. Published by McMaster Press. 2020.
5. George J, Arnold D. Immune thrombocytopenia (ITP) in adults: Second-line and subsequent therapies. In *UptoDate*. Edited by Lawrence L. Published by Wolters Kluwer. 2020.
6. Holloway K, Herder M. Public good, or goods for the public? The commercialization of academic health research. In *Health Matters: Evidence, Critical Social Science, and Health Care in Canada*. Edited by Mykhalovskiy E, Choiniere JA, Armstrong P, Armstrong H. Published by University of Toronto Press. 2020.

7. Lieberman L, Clarke G, Svensson A. Perinatal issues in transfusion practice. In Technical Manual, 20th Edition. Edited by Cohn CS, Delaney M, Johnson ST, Katz LM. Published by AABB Press. 2020.
8. Rad J, Cheng C, Quinn JG, Abidi S, Liwski R, Abidi SSR. An AI-driven predictive modelling framework to analyze and visualize blood product transactional data for reducing blood products' discards. In AIME 2020: Artificial Intelligence in Medicine. . Edited by Michalowski M, Moskovitch R. Published by Springer. 2020
9. Warkentin T. Acquired coagulation disorders. In Oxford Textbook of Medicine, 6th Edition. Edited by Firth J, Conlon C, Cox T. Published by Oxford University Press. 2020.
10. Yang X, Scott M. Biological modulation of the Treg:Teff ratio: From immunosuppression to immunoactivation. In Immunosuppression. Edited by He X. Published by IntechOpen. 2020.

Circulaires d'information de la Société canadienne du sang

1. Jenkins C. Circulaire d'information utilisation de composants sanguins humains: Cellules progénitrices hématopoïétiques de sang de cordon ombilical. Blood.ca website 2020.
2. Jenkins C. Circulaire d'information utilisation de composants sanguins humains: Culot globulaire partiellement déleucocyté (PD). Blood.ca website 2021.
3. Jenkins C. Circulaire d'information utilisation de composants sanguins humains: Plaquettes. Blood.ca website 2021.
4. Jenkins C. Circulaire d'information utilisation de composants sanguins humains: Composants plasmatiques. Blood.ca website 2021.
5. Jenkins C. Circular of information for the use of human blood components: Hematopoietic progenitor cells (HPC), cord blood. Blood.ca website 2020.
6. Jenkins C. Circular of information for the use of human blood components: Red blood cells, leukocytes reduced (LR). Blood.ca website 2021.
7. Jenkins C. Circular of information for the use of human blood components: Platelets. Blood.ca website 2021.
8. Jenkins C. Circular of information for the use of human blood components: Plasma components. Blood.ca website 2021.

Publications sur le site Web de la Société canadienne du sang

1. Acker JP. Research Unit: Machine learning throws away the buckets to better understand red blood cell quality. Blood.ca website 2020.

2. Acker JP. Concentré de recherche: L'apprentissage automatique pour mieux évaluer la qualité des globules rouges. Blood.ca website 2020.
3. Arnold DM. Research Unit: Perioperative treatment for patients with immune thrombocytopenia: Eltrombopag vs IVIg. Blood.ca website 2021.
4. Arnold DM. Concentré de recherche: Traitement périopératoire des patients atteints de thrombocytopénie immunitaire : Comparaison de l'eltrombopag et des immunoglobulines intraveineuses. Blood.ca website 2021.
5. Chassé M. Research Unit: Donating blood before pregnancy is safe for mothers and babies. Blood.ca website 2020.
6. Chassé M. Concentré de recherche: Les dons de sang effectués avant la grossesse sont sans danger pour les mères et les bébés. Blood.ca website 2020.
7. Clarke G, Romans R. Blood system inventory management best practices guide. Blood.ca website 2020.
8. Clarke G, Romans R. Guide des pratiques exemplaires pour la gestion des réserves de sang. Blood.ca website 2020.
9. Duncan J. Épreuves prétransfusionnelles. In Guide de la pratique transfusionnelle. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in Professionaleducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2020.
10. Duncan J. Pre-transfusion testing. In Clinical Guide to Transfusion. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in Professionaleducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2020.
11. Gupta A, Bigham M. Blood components. In Clinical Guide to Transfusion. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2020.
12. Iorio A. Research Unit: Estimating hemophilia prevalence and life expectancy. Blood.ca website 2020.
13. Iorio A. Concentré de recherche: Estimation de la prévalence de l'hémophilie et de l'espérance de vie. Blood.ca website 2020.
14. Khandelwal A, Ramirez-Arcos S, Bigham M. FAQ: Canadian Blood Services platelet bacterial testing. Blood.ca website 2021.
15. Levy I, Pambrun C. Centre for Innovation annual progress report 2019-2020. Blood.ca website 2020.
16. Levy I, Pambrun C. Centre d'innovation rapport d'étape annuel 2019-2020. Blood.ca website 2020.

17. Meunier D, Clarke G. Testing and management of fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia. Blood.ca website 2020.
18. Meunier D, Clarke G. Dépistage et prise en charge de la thrombopénie fœtale et néonatale allo-immune. Blood.ca website 2020.
19. Morin P-A, Skeate R, Clarke G. Phenotype matching and storage age of blood for sickle cell patients: A review and recommendations for transfusion practice. Blood.ca website 2020.
20. Morin P-A, Skeate R, Clarke G. Jumelage de patients atteints d'anémie falciforme selon le phénotype et période de conservation du sang: Examen et recommandations aux fins transfusionnelles. Blood.ca website 2020.
21. O'Reilly C. Blood administration. In Clinical Guide to Transfusion. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2020.
22. O'Reilly C. Administration de produits sanguins. In Guide de la pratique transfusionnelle. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2021.
23. Pendergrast J, Branch D. Exploring the frontiers of IVIg-associated hemolysis. Blood.ca website 2020.
24. Pendergrast J, Branch D. L'exploration des frontières de l'hémolyse associée aux IgIV. Blood.ca website 2020.
25. Prokopchuk-Gauk O, Solh Z. Irradiated, washed and CMV seronegative blood components. In Clinical Guide to Transfusion. Edited by Clarke G, Chargé S. Published in ProfessionalEducation.blood.ca by Canadian Blood Services, 2021.
26. Shih AW. Research Unit: Protecting patients with sickle cell disease from alloimmunization risk: Benefits of genotyping. Blood.ca website 2020.
27. Shih AW. Concentré de recherche: Protéger les patients atteints d'anémie falciforme contre le risque d'allo-immunisation : Avantages du génotypage. Blood.ca website 2020.
28. Walsh G, Haw J, Chargé S. MSM research program: Knowledge synthesis interim report. Blood.ca website 2020.
29. Walsh G, Haw J, Chargé S. Programme de recherche HARSAH rapport provisoire de synthèse des connaissances. Blood.ca website 2020.

Rapports techniques

1. Clarke G. Phenotyped inventory support for sickle cell patients – white paper exploring barriers and solutions to providing ABO specific red cells for SCD patients. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
2. Howell A. Cerus pooling configuration summary report. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
3. Howell A. Non-destructive quality control sterility testing of red cell concentrates. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development, Quality & Regulatory Affairs 2020.
4. Howell A. Study 2 – bacterial detection testing in red cell concentrates. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development, Quality & Regulatory Affairs 2020.
5. Howell A. Cerus INTERCEPT pathogen reduced platelets in platelet additive solution – feasibility study 1b, optimization of double dose platelet production settings. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
6. Howell A. Cerus intercept pathogen reduced platelets in platelet additive solution – platelet counting in SSP+ pooling platelets: Comparison between Sysmex PLT-I, Sysmex PLT-F, and a flow cytometry-based method. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
7. Howell A. Quality monitoring program 2019. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
8. Howell A. Cerus INTERCEPT pathogen inactivation confirmation study. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2021.
9. Laflamme C, Kumaran D, Ramirez-Arcos S. Evaluation of the Culti-Loop for the quality control of the VITEK 2 compact identification system. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Supply Chain and Quality Control 2021.
10. Olafson C. Transient warming event study: Small scale warming pilot. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2021.
11. Olafson C, Turner T, Acker J. Spectrophotometer evaluation pre and post repair. Technical report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
12. Olafson C, Turner T, Acker J. Evaluation of syringe filter style white blood cell filters. Technical report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
13. Olafson C, Turner T, Acker J. Asymptote freezing rate analysis. Technical report v1.0. External report submitted to the Smithsonian Institution, Hawaii Institute of Marine Biology 2020.

14. Olafson C, Turner T, Acker J. Coulter DxH 520 evaluation: Identifying parameters that fall outside of the instruments reportable range for RCC samples and evaluating dilution preparations for suitability. Technical report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
15. Pasha R. Review of potential transfusion risks of freon exposure of blood products. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
16. Ramirez-Arcos S. BacT bottle master lot release of BPA and BPN bottles, July 2020. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2020.
17. Ramirez-Arcos S. The effects of room temperature exposure on the quality of thawed plasma units. Internal report submitted to Canadian Blood Services and External report submitted to National Health Services Blood and Transplant, Hema-Quebec, and Canadian Standards Association 2020.
18. Ramirez-Arcos S. BacT bottle master lot release of BPA and BPN bottles, October 2020. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2020.
19. Ramirez-Arcos S. Bacterial growth in cold whole blood. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
20. Ramirez-Arcos S. BacT/ALERT failure October 2020. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
21. Ramirez-Arcos S. BacT/ALERT proficiency testing 2020-10 reports. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
22. Ramirez-Arcos S. BacT bottle master lot release of BPA and BPN bottles, November 2020. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2020.
23. Ramirez-Arcos S. BacT bottle master lot release of BPA and BPN bottles, June 2020. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2020.
24. Ramirez-Arcos S. BacT/ALERT proficiency testing 2020-11 reports. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
25. Ramirez-Arcos S. BacT bottle master lot release of BPA and BPN bottles, February 2021. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Quality Assurance 2021.
26. Schubert P. Investigation into HFC R-507 exposed red cell concentrates: Detection of refrigerant by GC/MS. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
27. Turner T, Acker J, Clarke G. Unit investigations 2020: Investigating RBC quality of a potential GIL negative donor due to membrane transporter issues. Technical report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.

28. Turner T, Olafson C. Investigating the impact of transient warming on red cell concentrate cryopreserved with the high glycerol method: Phase one report. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2021.
29. Turner T, Olafson C, Acker J. Implementation of the monocyte monolayer assay: Investigating the use of the CoolCell LX as an alternative to dry ice for in lab sample transport. Technical report, v1. Internal report submitted to Canadian Blood Services, Diagnostic Services 2020.
30. Turner T, Olafson C, Acker J. Extended in vitro quality testing for red cell concentrates beyond the 42-day expiry date. Technical report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2020.
31. Turner T, Olafson C, Mykhailova O, Clarke G, Acker J. Unit investigations 2020: Gerbich negative units - product quality testing results. Technical report v1.0. Internal report submitted to Canadian Blood Services 2021.
32. Zhong J. Qualification of whole blood collection sets (Fresenius). Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.
33. Zhong J. Excursion data for whole blood collection set RFP. Internal Report submitted to Canadian Blood Services, Product and Process Development 2020.

Autres

1. Cattapan A. The legality of paying for plasma (and the limits of the law). Making Waves 2020.
2. Cattapan A. A push in Alberta for "pay-for-plasma" distracts from bigger questions. Policy Options 2020.
3. Chargé S, Haw J. Canada's MSM research program - producing and mobilizing knowledge. Transfusion Today 2020; 125: 26.
4. Lieshout-Krikke RW, O'Brien SF, Saeed S, Lewin A. COVID-19: Blood centres rise to the occasion and lead seroprevalence studies. Transfusion Today 2020; 125: 10.