

Atténuer les risques de contamination bactérienne dans la transfusion

Accomplissements

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

Démarche

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

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

Impact et résultat

Documentées dans plus de 90 études à comité de lecture au cours des deux dernières décennies, les données probantes générées par notre équipe de recherche ont conduit à plusieurs améliorations des processus de la Société canadienne du sang. Ces recherches ont modifié la manière de désinfecter la peau du donneur pendant le don (Ramirez-Arcos et Goldman, 2010) et ont révélé des facteurs cutanés qui affectent l'efficacité de la désinfection de la peau du donneur (Kumaran et Ramirez-Arcos, 2024).



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



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

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

Elles ont appuyé la mise en œuvre d'un test de stérilité des composants sanguins, du sang de cordon ombilical et des cellules souches (Ramirez-Arcos *et al.*, 2015). Elles ont étayé la décision de prolonger la durée de conservation des composants plaquettaires de cinq à sept jours (Ramirez-Arcos *et al.*, 2020). Et elles ont favorisé la mise au point de nouveaux produits sanguins, tel le sang total conservé au froid (Ramirez-Arcos *et al.*, 2022). Il est également à noter qu'en 2016, les travaux de l'équipe ont mené à un important changement d'une norme du Groupe CSA (anciennement l'Association canadienne de normalisation) : la durée d'exposition possible des globules rouges à des températures non contrôlées a doublé, passant de 30 à 60 minutes (Ramirez-Arcos *et al.*, 2016).

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

Bibliographie

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

Proof of concept for detection of staphylococcal enterotoxins in platelet concentrates as a novel safety mitigation strategy. *Vox Sanguinis*, 118(7), 543–550.

<https://doi.org/10.1111/vox.13440>

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

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

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

Serratia marcescens strains implicated in adverse transfusion reactions form biofilms in platelet concentrates and demonstrate reduced detection by automated culture. *Vox Sanguinis*, 102(3), 212–220.

<https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2011.01550.x>

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

Sebum components dampen the efficacy of skin disinfectants against Cutibacterium acnes biofilms. *Microorganisms*, 12(2), 271.

<https://doi.org/10.3390/microorganisms12020271>

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

Staphylococcus epidermidis undergoes global changes in gene expression during biofilm maturation in platelet concentrates. *Transfusion*, 61(7), 2146–2158.

<https://doi.org/10.1111/trf.16418>

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

Extension of platelet shelf life with an improved bacterial testing algorithm. *Transfusion*, 60(12), 2918–2928.

<https://doi.org/10.1111/trf.16112>

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

Skin disinfection methods: Prospective evaluation and postimplantation results. *Transfusion*, 50(1), 59–64.

<https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2009.02434.x>

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

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

<https://doi.org/10.1159/000445753>

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

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

<https://doi.org/10.1111/vox.13246>

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

Validation of sterility testing of cord blood: Challenges and results. *Transfusion*, 55(8), 1985–1992.

<https://doi.org/10.1111/trf.13050>