

iROBOT: Implementing Real-time Operational dashBOards for Trauma care

Christopher Picard, Darren Chan, Madalene Earp, Karen Watson, Shapoor Shayagani, Dave Greig, Carmel L. Montgomery, Colleen M. Norris, Jaquelynne Demmy, David White, Gael Forester, Kristine Votova, Greg Culp, Dennis Kim, ans Johnathan Gravel

Background: Trauma care across British Columbia (BC) is provided by regional health systems. Island Health (ISLH), which serves Vancouver Island (population of 864, 000), is one of seven health authorities reporting to the BC Trauma Registry (BCTR). The BCTR data are collected by registrars after patient discharge, resulting in a structural lag to data. Our objective is to accelerate access to data by building a real-time dashboard for trauma patients who may be included in the BCTR.

Methods: We matched BCTR cases to ISLH visit-level data, to retrospectively develop a decision-tree classifier that identified patients who will be admitted to trauma services. We then validated this classifier prospectively to determine the precision and recall of the system. We are now linking ISLH electronic data to matched BCTR data elements to develop an automated system for presenting the data needed for registry reporting, quality improvement, and eventual real-time surveillance of trauma.

Results: We retrospectively matched 97.45% ($n = 5,989/6,146$) of BCTR to ISLH cases between 2018 and 2022. Our classifier was 96% Sensitive, 93% specific in identifying cases who were admitted to trauma services using only three digital attributes (nodes), all of which are available within the first 24 hours of patient care.

The prospective validation of the decision-tree classifier occurred between June and August 2024 and examined 206,509 patients. When compared to the traditional approach, the classifier model identified more true positive (405 vs. 397) and true negative cases (206,031 vs. 201,773) and fewer false positive (52 vs. 4,310) and false negatives (21 vs. 29) than the standard approach. The classifier had higher sensitivity and specificity (95.07%, 99.97%, respectively) than the standard approach (sensitivity = 93.19, specificity = 97.91%) with dramatically higher precision scores, 88.62% versus 8.43%, respectively. Operationally, the model has resulted in a 90.16% reduction in screening time (18 min per week versus 183 min). Clinically, the model identified 8 trauma cases who were, incorrectly, not evaluated by trauma services. These cases were subsequently transferred to the care of trauma services.

We have incorporated our classifier into a real-time reporting dashboard and have successfully linked 32.9% ($n = 53$) data variables. We are adding additional data elements to the dashboard and anticipate that we will successfully link 80% ($n = 76$) of the remaining variables that are currently extracted manually.

Implications and lessons learned: Our classifier system identified trauma admissions with a high degree of precision and reduced screening time by more than 90%. We have successfully mapped 33% of registry data elements to a dashboard, we anticipate that 80% of the elements will eventually be mapped, allowing for semi-automatic data collection of most data reporting requirements. This Semi-automation will facilitate a shift from data extraction to data validation and will eventually be used to identify biological trauma cases for surveillance.

iROBOT : Mise en œuvre de tableaux de bord opérationnels en temps réel pour les soins traumatologiques

Christopher Picard, Darren Chan, Madalene Earp, Karen Watson, Shapoor Shayagani, Dave Greig, Carmel L. Montgomery, Colleen M. Norris, Jaquelynne Demmy, David White, Gael Forester, Kristine Votova, Greg Culp, Dennis Kim, Johnathan Gravel

Contexte : Les soins traumatologiques en Colombie-Britannique (C.-B.) sont fournis par des systèmes de santé régionaux. Island Health (ISLH), qui dessert l'île de Vancouver (population de 864 000 habitants), est l'une des sept autorités sanitaires qui transmettent leurs données au *BC Trauma Registry* (BCTR). Les données du BCTR sont recueillies par les registres après le congé des patients, ce qui entraîne un délai structurel dans la disponibilité des données. Notre objectif est d'accélérer l'accès aux données en développant un tableau de bord en temps réel pour les patients traumatisés susceptibles d'être inclus dans le BCTR.

Méthodes : Nous avons jumelé les cas du BCTR aux données de visites d'ISLH afin de développer rétrospectivement un classificateur à arbre de décision permettant d'identifier les patients qui seront admis aux services de traumatologie. Ce classificateur a ensuite été validé de manière prospective pour déterminer la précision et la sensibilité du système. Nous relient maintenant les données électroniques d'ISLH aux éléments de données correspondants du BCTR afin de développer un système automatisé pour la présentation des données nécessaires à la production de rapports du registre, à l'amélioration de la qualité et, ultimement, à la surveillance en temps réel des traumatismes.

Résultats : Nous avons jumelé rétrospectivement 97,45 % ($n = 5\,989/6\,146$) des cas du BCTR avec ceux d'ISLH entre 2018 et 2022. Notre classificateur s'est révélé sensible à 96 % et spécifique à 93 % pour identifier les cas admis aux services de traumatologie en utilisant seulement trois attributs numériques (nœuds), tous disponibles dans les 24 premières heures de soins.

La validation prospective du classificateur, réalisée entre juin et août 2024, a porté sur 206 509 patients. Comparativement à l'approche traditionnelle, le modèle de classificateur a identifié davantage de vrais positifs (405 contre 397) et de vrais négatifs (206 031 contre 201 773), et moins de faux positifs (52 contre 4 310) et de faux négatifs (21 contre 29). Le classificateur a démontré une sensibilité et une spécificité supérieures (95,07 % et 99,97 % respectivement) à l'approche standard (sensibilité = 93,19 %, spécificité = 97,91 %), avec des scores de précision nettement plus élevés (88,62 % contre 8,43 %). Sur le plan opérationnel, le modèle a permis une réduction de 90,16 % du temps de dépistage (18 minutes par semaine contre 183 minutes). Sur le plan clinique, le modèle a identifié huit cas de traumatisme qui n'avaient pas été évalués par les services de traumatologie; ces patients ont ensuite été transférés à ces services.

Nous avons intégré notre classificateur dans un tableau de bord de rapports en temps réel et avons réussi à relier 32,9 % ($n = 53$) des variables de données. Nous ajoutons actuellement d'autres éléments de données au tableau de bord et prévoyons relier avec

succès 80 % ($n = 76$) des variables restantes qui sont actuellement extraites manuellement.

Retombées et leçons apprises : Notre système de classification a permis d'identifier les admissions en traumatologie avec un haut degré de précision et de réduire le temps de dépistage de plus de 90 %. Nous avons réussi à cartographier 33 % des éléments de données du registre dans un tableau de bord et prévoyons que 80 % des éléments seront éventuellement intégrés, permettant ainsi la collecte semi-automatique de la majorité des données requises pour les rapports. Cette semi-automatisation facilitera la transition du processus d'extraction de données vers la validation des données et sera ultimement utilisée pour identifier les cas de traumatismes biologiques à des fins de surveillance.

Individuals experiencing houselessness and severe frostbite in Edmonton and Calgary: A three-winter review

Domhnall O'Dochartaigh, Christopher Picard, Alex Poole, Daniel Tiwana, Elaine Hyshka, Alexis Armour, Alexis Mageau, Stacey Middleton, Lisa Allen, Sean Crooks, Matthew Douma, Kathryn Dong, Brian Whiteside, Monty Ghosh, Heather Briana Boucher, Jevon Brown, Lindsay Burnett, Michael Zakhary, Jake Hayward, Yvonne Efegoma, Kimberly Byrnes, Ted Harrigan, Lindsay Robinson, Yvonne Efegoma, Lisa Watt, Scott MacLean

Background: Edmonton and Calgary are Albertan cities with populations of more than one million each, and experience cold winter temperatures, making frostbite a common emergency departments (ED) presentation. In 2024, the estimated unhoused population was approximately 7,000 across both cities. Our primary objective was to assess the frequency and severity of frostbite injuries in individuals experiencing houselessness (IEH) compared to those with housing.

Methods: This retrospective study of administrative data assessed patients treated in Edmonton and Calgary with severe frostbite over three winters. Data abstracted include patient characteristics, frostbite grade, and time between injury and ED presentation. Ambient temperatures at injury time were assessed from the Alberta Climate Information Service. IEH was determined via clinician notes. Descriptive analysis and statistical methods were used to compare housing status and the grade of injury and arrival time to the ED. The relationship between homelessness and time of injury to arrival at the hospital was examined using ordinal logistic regression. The dependent variable, Time of Injury to Arrival, was categorized as: <12 hours, 12 to 24 hours, 24 to 48 hours, 48 to 72 hours, and >72 hours.

Results: Two hundred and fifty-seven cases of severe frostbite were abstracted. Mean age 42.5 (SD13.7). Sex male 208/257 (80.9%). IEH comprised 140/257 (54.5%) of cases and unknown in 40/257 (15.6%). Houselessness was a precipitating frostbite factor in 102/257 (39.7%). IEH was not found to be a statistically significant predictor of frostbite grade ($p = .109$); OR = 1.55 (95% CI = 0.910 - 2.67). IEH experienced delays in arrival to the ED ($p < .001$, OR = 2.90, 95% CI = 1.73 - 4.91). IEH were nearly three times as likely to fall into a higher delay

category of arrival time compared to non-IEH. Additionally, among the IEH population in this study, 43.48% of Grade 4, 25.86% of Grade 3, and 34.48% of Grade 2 cases occurred at temperatures warmer than -20 degrees Celsius.

Implication and lessons learned: Individuals experiencing houselessness had a threefold increase in the likelihood of delayed frostbite ED presentation. Additionally, a significant proportion of frostbite injuries occurred at temperatures warmer than -20C. This study suggests a need for current cold weather system responses to reexamine opportunities for prevention, proactive care, and the availability of shelter for IEH at temperatures warmer than -20C, which is warmer than many cities cold weather responses.

Personnes en situation d'itinérance et engelures graves à Edmonton et à Calgary : une revue sur trois hivers

Domhnall O'Dochartaigh, Christopher Picard, Alex Poole, Daniel Tiwana, Elaine Hyshka, Alexis Armour, Alexis Mageau, Stacey Middleton, Lisa Allen, Sean Crooks, Matthew Douma, Kathryn Dong, Brian Whiteside, Monty Ghosh, Heather Briana Boucher, Jevon Brown, Lindsay Burnett, Michael Zakhary, Jake Hayward, Yvonne Efegoma, Kimberly Byrnes, Ted Harrigan, Lindsay Robinson, Yvonne Efegoma, Lisa Watt, Scott MacLean

Contexte : Edmonton et Calgary sont deux villes de l'Alberta comptant chacune plus d'un million d'habitants et connaissant des hivers rigoureux, ce qui fait des engelures une présentation fréquente dans les services d'urgence. En 2024, la population sans abri des deux villes était estimée à environ 7 000 personnes. Notre objectif principal était d'évaluer la fréquence et la gravité des engelures chez les personnes en situation d'itinérance (PSI) comparativement à celles ayant un logement.

Méthodes : Cette étude rétrospective de données administratives a évalué les patients traités à Edmonton et à Calgary pour des engelures graves sur trois hivers. Les données extraites comprenaient les caractéristiques des patients, le grade d'engelure et le délai entre la blessure et la présentation à l'urgence. Les températures ambiantes au moment de la blessure ont été obtenues à partir du *Alberta Climate Information Service*. Le statut d'itinérance a été déterminé à partir des notes cliniques. Des analyses descriptives et statistiques ont été utilisées pour comparer le statut d'hébergement, le grade de la blessure et le délai d'arrivée à l'urgence. La relation entre l'itinérance et le délai entre la blessure et l'arrivée à l'hôpital a été examinée au moyen d'une régression logistique ordinaire. La variable dépendante, *délai entre la blessure et l'arrivée*, a été catégorisée comme suit : < 12 heures, 12 à 24 heures, 24 à 48 heures, 48 à 72 heures, et > 72 heures.

Résultats : Au total, 257 cas d'engelures graves ont été recensés. L'âge moyen était de 42,5 ans (ÉT 13,7), et 208/257 (80,9 %) des patients étaient de sexe masculin. Les PSI représentaient 140/257 (54,5 %) des cas, et le statut d'hébergement était inconnu dans 40/257 (15,6 %). L'itinérance a été identifiée comme facteur déclencheur d'engelure dans 102/257 (39,7 %)