

L'investigation de la contusion myocardique pour la fracture sternale à l'urgence

Une revue multicentrique

Jean-Sébastien Audette MD Marcel Émond MD MSc CCFP(EM) FRCPC Hugh Scott MD Gilles Lortie MD PhD CCMF(MU) CSPO

Résumé

Objectif Décrire la pratique d'acquisition d'un électrocardiogramme (ECG) initial, d'ECG de contrôle ou d'un monitoring équivalent et du dosage des troponines chez les patients avec une fracture sternale évalués au département d'urgence ou par un médecin de première ligne.

Type d'étude Étude rétrospective descriptive multicentrique.

Contexte Deux centres académiques de traumatologie de la région de Québec au Canada.

Participants 54 patients ayant subi une fracture sternale traumatique.

POINTS DE REPÈRE DU RÉDACTEUR

- Anciennement considérée comme un indicateur de trauma sévère nécessitant une admission, la fracture sternale représente maintenant une affection le plus souvent bénigne pouvant être traitée en externe.
- Les complications cardiaques suite à une fracture sternale traumatique sont difficiles à prévoir.
- Les résultats de cette étude montrent que l'utilisation de l'ECG pour le diagnostic de l'arythmie chez les patients se présentant à l'urgence avec une fracture sternale ne correspond pas aux recommandations actuelles en la matière.
- Il apparaît pertinent de réitérer la recommandation visant l'utilisation d'un ECG initial et de contrôle 6 heures post-traumatisme ou un monitoring cardiaque équivalent dans cette population.

Interventions Évaluation de l'acquisition d'ECG initial et à 6 heures post-traumatisme ou un monitoring équivalent ainsi que le dosage des troponines sanguines.

Principaux paramètres à l'étude En ce qui concerne l'ECG, les critères de comparaison de qualité furent sélectionnés à partir d'opinions d'experts rapportées dans quatre études. L'utilisation d'un ECG initial et de contrôle 6 heures post-traumatisme ou d'un monitoring cardiaque de 6 heures représente la pratique recommandée par la plupart de ceux-ci pour le diagnostic de la contusion myocardique dans la fracture sternale. L'utilisation des troponines I sanguines, 4 à 8 heures suivant un traumatisme thoracique, a également été proposée par certains auteurs comme méthode de détection efficace des arythmies significatives secondaires à la contusion myocardique. Des analyses descriptives univariées et des tests de chi-carré furent effectués. Une valeur $P < ,05$ fut considérée significative.

Résultats Trente-neuf (72%) patients ont été évalués initialement avec un ECG, tandis que 18 (33%) de ces patients ont eu une évaluation par ECG ou monitoring cardiaque après 6 heures à l'urgence. Seize patients (30%) ont été évalués à l'aide du dosage des troponines I. Deux patients (4%) ont présenté des anomalies électrocardiographiques et un seul patient (2%) a présenté des troponines I élevées.

Conclusion Les urgentologues doivent augmenter leur utilisation de l'ECG comme outil diagnostique initial et de contrôle pour les patients ayant subi une fracture sternale traumatique afin de détecter la contusion myocardique et l'arythmie. L'utilisation de la troponinémie, de concert avec l'ECG, est également suggérée dans cette population pour l'identification des patients à risque de complications secondaires à leur contusion myocardique.

Cet article a fait l'objet d'une révision par des pairs.
Can Fam Physician 2014;60:e121-5

La fracture sternale représente une affection peu fréquente à l'urgence^{1,2}. L'attitude des médecins envers celle-ci a grandement évolué avec l'avènement, il y a plusieurs années, du port obligatoire de la ceinture de sécurité en voiture³. Anciennement considérée comme un indicateur de trauma sévère nécessitant une admission, la fracture sternale représente maintenant une affection souvent bénigne pouvant être traitée en externe⁴. La contusion myocardique et les arythmies qui en découlent demeurent des complications significatives présentes dans 8% à 10% des cas^{1,2,5,6}.

Il est difficile de prévoir quels individus présenteront des complications cardiaques suite à une fracture sternale traumatique. Dans leur cohorte de 272 patients, Brookes et coll. identifient comme facteurs de risque d'arythmie suite à une fracture sternale, l'âge égal ou de plus de 65 ans et la présence d'une maladie cardiaque athérosclérotique (MCAS)⁷.

Plusieurs auteurs rapportent que l'utilisation de l'électrocardiogramme (ECG) à l'arrivée du patient ainsi que le contrôle de celui-ci ou le monitoring cardiaque 6 heures post-traumatisme permet de détecter les contusions myocardiques cliniquement significatives⁸⁻¹¹. Le dosage des troponines I, dans un délai de 4 à 8 heures après le traumatisme pour la détection de cette condition, a aussi été proposé par différents auteurs¹²⁻¹⁶. Cette méthode a une bonne spécificité (60% à 100%), mais une sensibilité très variable d'une étude à l'autre (23% à 100%) pour prédire des atteintes myocardiques significatives (comme la présence d'arythmies, d'hypotension ou de choc) chez les patients ayant subi un traumatisme thoracique¹²⁻¹⁵. Son utilisation demeure donc controversée. La combinaison de ces deux modalités, soit la troponine I et l'ECG, est aussi rapportée dans certaines études, permettant de calculer une sensibilité de 100% et une spécificité de 45% à 89% pour la combinaison des deux tests¹³⁻¹⁵.

Le but de cette étude est de décrire la pratique d'acquisition d'ECG initial et de contrôle (ou d'un monitoring équivalent) et du dosage des troponines chez les patients avec une fracture sternale qui sont évalués au département d'urgence.

MÉTHODOLOGIE

Population et devis expérimental

Cette étude rétrospective descriptive multicentrique d'évaluation de la pratique des médecins d'urgence a été réalisée dans deux centres académiques de traumatologie de la région de Québec: l'Hôtel-Dieu de Lévis et l'Hôpital de l'Enfant-Jésus. Les dossiers à réviser ont été identifiés à l'aide du logiciel clinico-administratif. Les critères de recherche étaient le diagnostic de fracture

sternale (*Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes, 10^e révision*, codes S22.200 et S22.201) pour la période s'étendant du 1 janvier 2007 au 1 octobre 2010. Les dossiers furent retenus pour l'analyse si le patient était initialement évalué à l'urgence et une fracture sternale était suspectée par l'urgentologue à la radiographie initiale.

Les dossiers ont été révisés à l'aide d'une grille d'évaluation standardisée permettant le recueil de données épidémiologiques sur la population. Les variables suivantes furent colligées: les données socio-démographiques, les antécédents de MCAS, la présence d'un ECG initial, la présence d'un ECG de contrôle à 6 heures ou plus, la présence d'un monitoring cardiaque de 6 heures, le dosage des troponines sanguines dans les 8 premières heures, une radiographie sternale, une radiographie du poumon, une tomographie par ordinateur (TDM) thoracique et une échographie cardiaque.

Principaux paramètres à l'étude

En ce qui concerne l'ECG, les critères de comparaison de qualité furent sélectionnés à partir d'opinions d'experts rapportées dans quatre études⁸⁻¹¹. L'utilisation d'un ECG initial et de contrôle 6 heures post-traumatisme ou d'un monitoring cardiaque de 6 heures représente la pratique recommandée par la plupart de ceux-ci pour le diagnostic de la contusion myocardique dans la fracture sternale. L'utilisation des troponines I sanguines, 4 à 8 heures suivant un traumatisme thoracique, a également été proposée par certains auteurs comme méthode de détection efficace des arythmies significatives secondaires à la contusion myocardique¹²⁻¹⁶. Des analyses descriptives univariées et des tests de chi-carré furent effectués. Une valeur $P < ,05$ fut considérée significative.

RÉSULTATS

Cinquante-quatre dossiers furent identifiés. Les caractéristiques des patients à l'étude sont présentées dans le **Tableau 1**. L'âge moyen des patients inclus dans l'étude est de 51 ans (écart-type \pm 21 ans); 13% d'entre eux présentaient une MCAS et 54% étaient des femmes. En total, 83% des traumatismes rencontrés résultaient d'un accident de véhicule motorisé. Des 54 fractures sternales suspectées par les médecins d'urgence, 38 (70%) ont été confirmées par le radiologiste.

En total, 72% des patients se présentant à l'urgence avec une fracture sternale traumatique ont été évalués initialement avec un ECG, tandis que 33% de ces patients ont eu une évaluation par ECG ou monitoring cardiaque après 6 heures. Près du tiers (30%) des patients ont été évalués à l'aide du dosage des troponines.

Le **Tableau 2** et la **Figure 1** présente la distribution des patients ayant eu un ECG initial et un ECG de contrôle

ou un monitoring ainsi que ceux ayant eu le dosage des troponines selon les sous-groupes prédéterminés.

Le **Tableau 3** présente l'utilisation de la radiographie sternale et pulmonaire, de la TDM thoracique ainsi que de l'échographie cardiaque.

Tableau 1. Caractéristiques des 54 patients ayant une fracture sternale suspectée par l'urgentologue ou le médecin de première ligne

CARACTÉRISTIQUES	VALEUR
Âge moyen (ans) (ÉT)	51 (21)
Sexe, n (%)	
• Hommes	25 (46)
• Femmes	29 (54)
MCAS, n (%)	7 (13)
Type de trauma, n (%)	
• Trauma voiture	45 (83)
• Trauma direct	6 (11)
• Autre	3 (6)

MCAS—maladie cardiaque athérosclérotique.

Tableau 2. Utilisation de l'ECG initial, de l'ECG à 6 h ou monitoring équivalent et de la troponine I chez les patients ayant une fracture sternale suspectée par l'urgentologue ou le médecin de première ligne selon leurs facteurs de risque et leur provenance

INVESTIGATION	UTILISATION, N (%)
ECG initial	
• Total (n = 54)	39 (72)
• MCAS (n = 7)	6 (86)
• ≥ 65 ans (n = 15)	12 (80)
• HEJ (n = 40)	27 (68)
• HDL (n = 14)	12 (86)
ECG 6 h ou monitoring	
• Total (n = 54)	18 (33)
• MCAS (n = 7)	2 (29)
• ≥ 65 ans (n = 15)	7 (47)
• HEJ (n = 40)	12 (30)
• HDL (n = 14)	6 (43)
Troponine I	
• Total (n = 54)	16 (30)
• MCAS (n = 7)	5 (71)*
• ≥ 65 ans (n = 15)	5 (33)
• HEJ (n = 40)	13 (33)
• HDL (n = 14)	3 (21)
• Positive	1 (6)

* $\chi^2 = 5,78$; $P = ,02$.

ECG—électrocardiogramme, HDL—Hôtel-Dieu de Lévis, HEJ—Hôpital de l'Enfant-Jésus, MCAS—maladie cardiaque athérosclérotique.

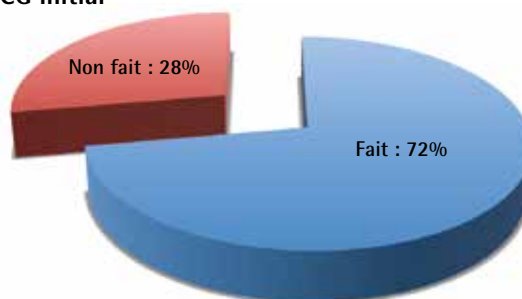
Cas et complications

Dans cette cohorte de patients, deux cas plus complexes ont nécessité une observation prolongée et une investigation supplémentaire.

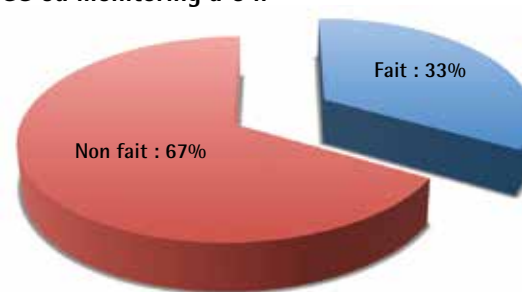
Dans le premier cas, une femme de 87 ans avec un antécédent d'infarctus du myocarde a subi une fracture sternale isolée en tant que passagère d'une automobile impliquée dans un accident. Elle a présenté, lors de son observation, une bradycardie descendant à 40 battements par minute associée à un bloc AV du 1^{er} degré.

Figure 1. Utilisation de l'ECG initial, de l'ECG à 6 heures ou d'un monitoring équivalent et des troponines I chez les patients ayant subi une fracture sternale suspectée par l'urgentologue ou le médecin de première ligne

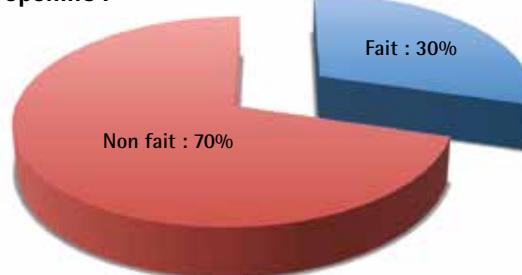
ECG initial



ECG ou monitoring à 6 h



Troponine I



ECG—électrocardiogramme.

Tableau 3. Modalités diagnostiques utilisées chez les patients ayant une fracture sternale suspectée par l'urgentologue ou le médecin de première ligne

MODALITÉS DIAGNOSTIQUES	PRESCRITES, N (%)	POSITIVES SELON LE SPÉCIALISTE,* N (%)
Radiographies sternales	54 (100) [†]	38 (70)
Radiographies pulmonaires	49 (91)	9 (18) [*]
Tomodensitométries thoraciques	5 (9)	5 (100)
Échographies cardiaques	4 (7)	0 (0)

*Interprétation du cardiologue pour l'échographie cardiaque et du radiologiste pour les autres modalités.

[†]16 radiographies sternales (30%) de patients ayant une fracture sternale suspectée par l'urgentologue ou le médecin de première ligne ont été interprétées négatives par le radiologiste.

*Résultats: trois hématomes du médiastin, trois fractures costales multiples, une fracture de la 6^e vertèbre dorsale, une contusion pulmonaire et une luxation sterno-claviculaire.

Cette anomalie est disparue après 24 heures et aucun autre événement ne fut noté par la suite. Le dosage des troponines était sous le seuil de détection chez cette patiente. Aucune échographie cardiaque ne fut effectuée et le diagnostic de contusion myocardique a été posé.

Dans le deuxième cas, une patiente de 78 ans qui n'avait pas de MCAS connu a eu un bloc de branche gauche de novo sur l'ECG initial. Elle avait subi une fracture sternale isolée en tant que conductrice d'une automobile impliquée dans un accident. Elle n'a pas rapporté de syncope. Le dosage des troponines fut fait 8 heures après le trauma et était au-dessus du seuil de positivité. La patiente fut observée et l'échographie cardiaque n'a démontré que les anomalies usuelles associées au bloc de branche gauche. Un diagnostic de contusion myocardique fut posé par un cardiologue et aucune autre complication ne fut notée lors de son observation.

DISCUSSION

À la lumière des résultats obtenus, l'utilisation de l'ECG pour le diagnostic de l'arythmie chez les patients se présentant à l'urgence avec une fracture sternale ne correspond pas aux recommandations actuelles en la matière.

En effet, seulement 72% des patients recensés ont été soumis à un ECG initial, fait surprenant considérant le faible coût de l'examen, sa grande disponibilité à l'urgence et la proportion relativement élevée d'arythmies rapportées dans ce type de population^{1,2,5,6}. De plus, seulement 33% des patients ont subi un monitoring ou un ECG de contrôle 6 heures post-trauma.

Le test de chi-carré n'a pas démontré d'association significative ($P < ,05$) entre les différents sous-groupes étudiés et l'application des recommandations quant à l'utilisation de l'ECG. Cependant, une forte proportion positive a été observée dans l'utilisation de l'ECG initial chez les groupes MCAS (86%) et les 65 ans et plus (80%) en comparaison avec la population générale étudiée (72%). Pour le groupe des 65 ans et plus, nous remarquons une plus grande utilisation de l'ECG ou du monitoring de contrôle que dans la population générale

(47% vs 33%); il n'en est pas ainsi pour le groupe MCAS (29%). Ces données sont surprenantes considérant que Brookes et coll. ont identifié ces caractéristiques comme des facteurs prédisposant à l'arythmie suite à une fracture sternale⁷. L'application des recommandations établies demeure donc très faible, particulièrement pour ces groupes à risque.

Le dosage des troponines I sanguines, 4 à 8 heures suivant le traumatisme, a été utilisé dans 30% des suspicions de fractures sternales. Le test de chi-carré a démontré une association significative entre l'utilisation des troponines et le sous-groupe MCAS (71%, $P = ,02$). Cette association pourrait être influencée par la suspicion accrue des cliniciens pour les complications de la contusion myocardique chez ce sous-groupe de patients. Un seul test fut positif pour la contusion myocardique (6% des tests) et il est associé à l'un des deux cas de contusion myocardique identifiés à l'ECG. Ce résultat semble corroborer la bonne spécificité (60% à 100%) du dosage de la troponine pour la contusion myocardique¹²⁻¹⁵.

Par contre, la sensibilité de ce test pour cette condition demeure incertaine (23% à 100%)¹²⁻¹⁵. Ce test ne devrait donc pas être utilisé seul pour le dépistage des contusions myocardiques cliniquement significatives. De plus, notons que le dosage des troponines n'était positif que pour un des deux patients ayant présenté des anomalies électrocardiographiques. Cependant, la combinaison de l'ECG et de la troponine I, 4 à 8 heures après le traumatisme thoracique, a démontré une sensibilité de 100% dans les trois études, tout en conservant une spécificité raisonnable (45% à 89%) pour dépister les atteintes myocardiques significatives suite à un trauma thoracique¹³⁻¹⁵. Cette combinaison de tests de dépistage pourrait représenter une stratégie pertinente pour l'identification des patients à risque de développer des complications significatives (arythmies, hypotension et choc) et qui, par conséquent, devraient être observés de manière prolongée.

La proportion d'accord pour la présence de fracture sternale à la radiographie entre les médecins de première ligne et les radiologistes dans notre cohorte est de 70%. Quant à elle, la sensibilité de la radiographie

sternale interprétée par un radiologiste est de 70% en comparaison de la TDM^{17,18}. Bien que la TDM soit la mesure étalon^{17,18}, celle-ci implique cependant une dose beaucoup plus importante de radiation¹⁹. You et coll. proposent l'utilisation de l'échographie au département d'urgence, une méthode peu invasive et peu coûteuse pour le diagnostic de la fracture sternale¹⁸. Afin de limiter les radiations pour les traumatismes isolés et mineurs, la combinaison d'une radiographie simple et d'une échographie pourrait être envisagée.

Limites

Il s'agit d'une étude rétrospective dans deux centres universitaires de la ville de Québec, une ville de taille moyenne avec une population majoritairement caucasienne francophone. La généralisation des conclusions pour la pratique et la prise en charge des fractures sternales d'autres populations doit en tenir compte. Les recommandations qui en découlent demeurent tout de même valides. Le nombre limité de patients atteint de fracture sternale était d'ailleurs prévisible considérant la rareté de cette pathologie. Les tests statistiques en sont donc limités.

Dans leur étude prospective sur les traumatismes thoraciques mineurs, Misthos et coll. ont démontré qu'un hémithorax (7,4%) ou un pneumothorax (2%) pouvait apparaître jusqu'à 14 jours après le trauma²⁰. L'aspect rétrospectif de notre étude ne permet pas de déceler si des complications retardées sont retrouvées dans la population à l'étude ni de connaître l'évolution des patients ayant subi une contusion myocardique. Une étude prospective sur une cohorte de patients ayant subi une fracture sternale serait donc pertinente.

Le diagnostic différentiel, pour les deux cas de contusion myocardique, inclut le syndrome coronarien aigu et la présence d'une arythmie maligne ayant précédé le traumatisme²¹. Toutefois, à la révision des dossiers, le diagnostic de contusion myocardique a été retenu par l'équipe médicale, ce qui pourrait représenter un biais potentiel de classification.

Conclusion

Il semble que les urgentologues sous-utilisent l'ECG comme outil diagnostique initial et de suivi pour ces patients afin de détecter la contusion myocardique et de l'arythmie. En ce sens, il apparaît pertinent de réitérer la recommandation visant l'utilisation d'un ECG initial et de contrôle 6 heures post-traumatisme ou un monitoring cardiaque équivalent dans cette population. Bien que le dosage des troponines I sanguines dans la fracture sternale demeure controversé dans la littérature, ce test s'est montré intéressant pour l'identification des patients présentant des risques d'arythmies dans notre échantillon. Nous suggérons donc leur utilisation concomitante comme outils de dépistage des contusions myocardiques cliniquement significatives qui devraient

être observées de façon prolongée tout en étant conscient de leurs limites.

Dr Audette est résident au programme de médecine d'urgence spécialisée à l'Université Laval (Québec). **Dr Émond** est médecin spécialiste en médecine d'urgence; il exerce à titre d'urgentologue à l'Hôpital de l'Enfant-Jésus du Centre hospitalier affilié universitaire de Québec; et il est professeur de clinique à l'Université Laval. **Dr Scott** est urgentologue à l'Hôpital de l'Enfant-Jésus du Centre hospitalier affilié universitaire de Québec et Directeur du Programme de compétences avancées en médecine d'urgence. **Dr Lortie** est urgentologue au Centre hospitalier affilié universitaire Hôtel-Dieu de Lévis et Directeur du Département de médecine familiale et de médecine d'urgence de l'Université Laval.

Collaborateurs

Dr Audette: revue de la littérature, recueille et analyse des données, écriture et révision de l'article. **Dr Émond**: recueille et analyse des données, révision de l'article, aide au niveau du formatting de l'article, du design de l'étude, ainsi que des idées. **Dr Scott**: aide au niveau du recueille des données, de la révision de l'article, du design de l'étude et des idées. **Dr Lortie**: aide au niveau du recueille des données, de la révision de l'article, du design de l'étude et des idées.

Intérêts concurrents

Aucun déclaré

Correspondance

Dr Jean-Sébastien Audette, Université Laval, Médecine d'urgence, 750, av. Calixa-Lavallée, app. 7, Québec, Québec G1S 3G6; courriel jean-sebastien.audette-cote.1@ulaval.ca

Références

- Knobloch K, Wagner S, Haasper C, Probst C, Krettek C, Otte D, et al. Sternal fractures occur most often in old cars to seat-belted drivers without any airbag often with concomitant spinal injuries: clinical findings and technical collision variables among 42,055 crash victims. *Ann Thorac Surg* 2006;82(2):444-50.
- Potaris K, Gakidis J, Mihos P, Voutsinas V, Deligeorgis A, Petsinis V. Management of sternal fractures: 239 cases. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2002;10(2):145-9.
- Budd JS. Effect of seat belt legislation on the incidence of sternal fractures seen in the accident department. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985;291(6498):785.
- Johnson I, Branfoot T. Sternal fracture—a modern review. *Arch Emerg Med* 1993;10(1):24-8.
- Von Garrel T, Ince A, Junge A, Schnabel M, Bahrs C. The sternal fracture: radiographic analysis of 200 fractures with special reference to concomitant injuries. *J Trauma* 2004;57(4):837-44.
- Wiener Y, Achilidiev B, Kami T, Halevi A. Echocardiogram in sternal fracture. *Am J Emerg Med* 2001;19(5):403-5.
- Brookes JG, Dunn RJ, Rogers IR. Sternal fractures: a retrospective analysis of 272 cases. *J Trauma* 1993;35(1):46-54.
- Chiu WC, D'Amelio LF, Hammond JS. Sternal fractures in blunt chest trauma: a practical algorithm for management. *Am J Emerg Med* 1997;15(3):252-5.
- Jeyam M, Wallace WA, Tibrewal S. *Synopsis of causation: sternal fractures*. London, United Kingdom: Ministry of Defence; 2008.
- Wright SW. Myth of the dangerous sternal fracture. *Ann Emerg Med* 1993;22(10):1589-92.
- Bar I, Friedman T, Rudis E, Shargal Y, Friedman M, Elami A. Isolated sternal fracture—a benign condition? *Isr Med Assoc J* 2003;5(2):105-6.
- Bertinchant JP, Polge A, Mohty D, Nguyen-Ngoc-Lam R, Estorc J, Cohendy R, et al. Evaluation of incidence, clinical significance, and prognostic value of circulating cardiac troponin I and T elevation in hemodynamically stable patients with suspected myocardial contusion after blunt chest trauma. *J Trauma* 2000;48(5):924-31.
- Salim A, Velmahos GC, Jindal A, Chan L, Vassiliu P, Belzberg H, et al. Clinically significant blunt cardiac trauma: role of serum troponin levels combined with electrocardiographic findings. *J Trauma* 2001;50(2):237-43.
- Velmahos GC, Karaiskakis M, Salim A, Toutouzas KG, Murray J, Asensio J, et al. Normal electrocardiography and serum troponin I levels preclude the presence of clinically significant blunt cardiac injury. *J Trauma* 2003;54(1):45-50.
- Rajan GP, Zellweger R. Cardiac troponin I as a predictor of arrhythmia and ventricular dysfunction in trauma patients with myocardial contusion. *J Trauma* 2004;57(4):801-8.
- Jackson L, Stewart A. Use of troponin for the diagnosis of myocardial contusion after blunt chest trauma. *Emerg Med J* 2005;22(3):193-5.
- Kim EY, Yang HJ, Sung YM, Hwang KH, Kim JH, Kim HS. Sternal fracture in the emergency department: diagnostic value of multidetector CT with sagittal and coronal reconstruction images. *Eur J Radiol* 2012;81(5):e708-11. Epub 2011 Jun 15.
- You JS, Chung YE, Kim D, Park S, Chung SP. Role of sonography in the emergency room to diagnose sternal fractures. *J Clin Ultrasound* 2010;38(3):135-7.
- Furlow B. Radiation dose in computed tomography. *Radiol Technol* 2010;81(5):437-50.
- Misthos P, Kakaris S, Sepsas E, Athanassiadi K, Skottis I. A prospective analysis of occult pneumothorax, delayed pneumothorax and delayed hemothorax after minor blunt thoracic trauma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25(5):859-64.
- Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, rédacteurs. *Rosen's emergency medicine. Concepts and clinical practice*. 7^e éd. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier; 2010. p. 2352