



Traumatisme isolé du thorax chez la personne âgée

Rev Med Suisse 2015; 11: 1498-502

B. Yersin
P.-N. Carron
M. Pasquier
T. Zingg

Pr Bertrand Yersin,¹
 Drs Pierre-Nicolas Carron,¹
 Mathieu Pasquier¹ et Tobias Zingg²

¹ Service des urgences

² Service de chirurgie viscérale
 CHUV, 1011 Lausanne
 bertrand.yersin@chuv.ch

Isolated chest trauma in elderly patients

In elderly patients, a blunt trauma of the chest is associated with a significant risk of complications and mortality. The number of ribs fractures (≥ 4), the presence of bilateral rib fractures, of a pulmonary contusion, of existent comorbidities or acute extra-thoracic traumatic lesions, and lastly the severity of thoracic pain, are indeed important risk factors of complications and mortality. Their presence may require hospitalization of the patient. When complications do occur, they are represented by alveolar hypoventilation, pulmonary atelectasia and broncho-pulmonary infections. When hospitalization is required, it may allow for the specific treatment of thoracic pain, including locoregional anesthesia techniques.

Chez la personne âgée, un traumatisme fermé du thorax, même d'apparence bénigne, comporte des risques de morbidité et de mortalité significatifs. Le nombre de fractures de côtes (≥ 4), leur caractère bilatéral, la présence d'une contusion pulmonaire, les comorbidités médicales préexistantes ou lésions traumatiques associées, et en dernier lieu l'intensité de la douleur, vont déterminer la gravité du trauma, son risque d'évolution défavorable, et dès lors l'indication à une hospitalisation. Lorsqu'elles surviennent, les complications consistent le plus souvent en une hypoventilation alvéolaire, une atelectasie et la survenue de surinfections bronchopulmonaires. Lorsqu'elle s'avère nécessaire, l'hospitalisation permet en particulier d'optimiser la prise en charge de la douleur, notamment par la mise en place d'une analgésie locorégionale.

INTRODUCTION

Les chutes, dont l'incidence augmente considérablement avec l'âge avancé, représentent la cause principale des fractures et autres lésions traumatiques chez la personne âgée. Au-delà de 70 ans, près de 20% des personnes rapportent une chute au cours des trois derniers mois et 6% une chute sérieuse, définie

soit par une limitation dans les activités durant au moins un jour après l'événement, soit par une chute nécessitant un avis médical.¹ Le risque de chute est nettement augmenté chez les personnes en état de santé diminué, alors qu'il est plus restreint chez les personnes rapportant une activité physique régulière.¹

L'ostéoporose joue un rôle déterminant dans la genèse des fractures, y compris costales. Après l'âge de 50 ans, 40% des femmes vont présenter une ou plusieurs fractures, dont 17% de fractures du fémur proximal, 16% de tassements vertébraux et 16% de fractures du poignet. L'incidence des fractures chez l'homme est considérablement plus basse puisque les chiffres respectifs pour ces trois types de fractures sont de 6, 5 et 2,5% environ.² Cette différence importante est essentiellement expliquée par la plus grande prévalence d'ostéoporose rencontrée chez les femmes. En matière de risque fracturaire, la mesure de la densité osseuse reste ainsi le meilleur élément prédictif, en particulier au niveau du fémur proximal.² Si ces données sur le risque fracturaire sont bien connues pour les femmes, les informations à disposition pour les hommes sont moins précises et le diagnostic de fragilité osseuse ou d'ostéoporose est fréquemment manqué au sein de cette population.³

TRAUMATISMES DU THORAX CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

Les traumatismes thoraciques de la personne âgée résultent principalement des chutes ou des chocs directs subis lors d'accidents domestiques ou de la circulation (conducteur de véhicule ou passager, piéton). Dans la grande majorité des cas, les traumatismes thoraciques de la personne âgée impliquent des traumatismes fermés. Les traumatismes perforants ne concernent qu'une minorité de patients, principalement lors de lésions auto-infligées (suicide par arme à feu). Le



nombre et l'incidence des fractures de côtes chez les patients de plus de 60 ans dans les suites d'un traumatisme mineur sont en augmentation ces dernières années, et les prédictions pour les années futures laissent penser que cette tendance persistera.⁴

Au regard de l'ostéoporose, les traumatismes du thorax et en particulier les fractures de côtes sont largement moins discutés ou pris en compte dans le diagnostic, l'estimation des risques associés et le traitement des patients âgés. Néanmoins, avec l'âge, la paroi thoracique perd son élasticité et présente une fragilité osseuse accrue, les côtes représentant ainsi un élément osseux fréquemment brisé lors de chute. A nouveau, la mesure de la densité osseuse représente, tout de même, la meilleure manière d'estimer le risque fracturaire costal, en particulier chez la femme.⁵

Le traumatisme costal peut être associé occasionnellement à la survenue d'un pneumo ou/et d'un hémithorax, généralement de tailles et d'importances limitées. Ces lésions sont peu fréquentes et peuvent passer inaperçues dans un premier temps, en particulier lorsque l'imagerie est différée, réalisée de manière incomplète, ou en décubitus dorsal. La présence de fractures costales dans les segments supérieurs est associée plus fréquemment à la présence de ce type de complications.⁶ Des contusions pulmonaires peuvent également être observées à la suite d'une chute occasionnant un traumatisme fermé du thorax.

Plus rare, et en principe observé qu'en cas de traumatisme à haute énergie, et donc associé à d'autres lésions traumatiques, le volet costal possède une clinique bruyante et un pronostic réservé, en particulier chez la personne âgée. Défini par des fractures multiples d'au moins deux côtes

adjacentes, il se caractérise par la perte de solidarité d'une partie de la paroi thoracique (le «volet costal»). En résulte une respiration paradoxale caractérisée par une «expansion» du volet costal à l'expiration, et un enfoncement à l'inspiration. Perte donc de l'efficacité des mouvements ventilatoires, mais aussi associée en général à des douleurs très importantes, aboutissant à une insuffisance respiratoire et une hypoxémie rebelle. Le traitement consiste en une analgésie systémique, souvent insuffisante et nécessitant une analgésie locorégionale (analgésie épidurale par exemple) et souvent une intubation avec ventilation assistée ou contrôlée, voire une ostéosynthèse du gril costal.

La fracture du sternum survient généralement en cas de traumatisme à haute énergie et résulte dans 8% des cas seulement d'une chute simple.⁷ La contusion cardiaque constitue enfin une lésion traumatique potentielle, qui survient à nouveau principalement lors de traumatisme à haute énergie, et quasiment jamais à la suite d'une chute simple. Lorsqu'elle est suspectée (choc direct médio-thoracique, présence d'arythmies ou tableau de dysfonction cardiaque), elle peut en général être écartée de manière fiable par la présence d'un électrocardiogramme normal et par un taux normal de troponine.⁸ L'échocardiographie peut dans certains cas s'avérer utile pour exclure une pathologie cardiaque traumatique.

IMPORTANCE DES FRACTURES DE CÔTES CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

L'existence d'une relation directe entre l'âge des patients et leur mortalité liée aux accidents est bien connue.⁹ Cette

Tableau 1. Rappel des principes ABCDE de l'examen primaire du patient traumatisé

(Adapté d'après réf.¹⁶).

Séquence de l'évaluation primaire ¹	Acronymes anglo-saxons	Equivalents francophones	Explications et remarques
A	«Airways»	Voies aériennes et collerette cervicale	L'examen clinique et les mesures thérapeutiques spécifiques immédiates A visent à assurer la perméabilité des voies aériennes supérieures et garantir leur sécurisation éventuelle (intubation oro-trachéale par exemple)
B	«Breathing»	Ventilation, respiration et oxygène	L'examen clinique, le monitoring (oxymétrie de pouls) et les mesures thérapeutiques spécifiques immédiates B visent à assurer une ventilation et une respiration efficaces, en particulier en traitant immédiatement les lésions menaçant la vie (hémio et/ou pneumothorax par exemple)
C	«Circulation»	Circulation et contrôle des hémorragies	L'examen clinique, le monitoring et les mesures thérapeutiques spécifiques immédiates C visent à assurer une perfusion suffisante des organes vitaux. Cela passe principalement par le diagnostic et le contrôle des hémorragies externes et internes (intervention chirurgicale immédiate de type «damage control» si nécessaire), et par un remplissage vasculaire, si possible par des produits sanguins remplaçant dès que possible l'administration de cristalloïdes
D	«Disability»	Atteinte neurologique	Mesure répétée du score de Glasgow, examen des pupilles et de la motricité des quatre membres, permettant d'identifier précocement un traumatisme cranio-cérébral et/ou une atteinte médullaire
E	«Environment/exposure»	Environnement	Prévention et traitement de l'hypothermie éventuelle, examen «recto-verso» du patient selon la procédure «log-roll» préservant l'axe tête-cou-tronc. Recherche d'une éventuelle exposition à des toxiques

¹ L'évaluation primaire ABCDE vise à identifier et traiter immédiatement toute menace vitale, permettant de stabiliser le patient autant que faire se peut. Elle se répète régulièrement (*re-assessment*), et à chaque fois qu'un paramètre clinique évolue et/ou après chaque intervention à visée thérapeutique. S'y associe la réalisation des examens complémentaires spécifiques de l'évaluation primaire: ultrasons FAST, radiographies du thorax et du bassin, CT-scan en cas de stabilité hémodynamique, groupe sanguin, test de grossesse, autres. A l'issue de l'évaluation primaire se déroule l'évaluation secondaire (tête aux pieds), ainsi que la pratique des examens additionnels.



mortalité, en particulier pour les patients âgés de 65 ans ou plus, est avant tout liée à un taux accru de complications secondaires, en particulier pulmonaires et infectieuses.⁹ En 2000, Bulger et coll. ont démontré une mortalité deux fois plus importante pour les patients de plus de 65 ans présentant des fractures de côtes, en comparaison avec une population similaire de patients âgés de moins de 65 ans présentant également des fractures de côtes.¹⁰ Dans cette étude, chaque fracture additionnelle de côtes chez la personne âgée augmentait la mortalité de 19% et le risque de pneumonie de 27%.¹⁰

Une telle relation entre le nombre de fractures de côtes et la mortalité a été confirmée par des études ultérieures, démontrant que cette surmortalité s'observait dès 45 ans déjà. Les auteurs concluaient dès lors qu'un traumatisme thoracique fermé, provoquant quatre fractures de côtes ou plus, nécessitait une prise en charge spécifique destinée à limiter la morbidité et la mortalité.¹¹ Dans une étude de très grande taille incluant plus de 700 000 patients traumatisés, Flagel et coll. ont confirmé cette corrélation entre le

nombre de fractures de côtes et la morbi-mortalité pulmonaire.¹² Les patients souffrant de six fractures de côtes ou plus présentaient un risque significatif de mortalité liée à différentes complications, certaines étant par ailleurs indépendantes des fractures elles-mêmes.¹² De manière intéressante, une réduction de la mortalité était observée lorsqu'un patient présentant quatre fractures de côtes ou plus bénéficiait d'une analgésie épidurale.¹²

Ces études ont suscité depuis lors la recherche de facteurs de risque prédictifs de morbi-mortalité lors des traumatismes fermés du thorax. Une revue systématique et méta-analyse de la littérature portant sur ces déterminants a permis d'identifier que l'âge, le nombre de fractures de côtes, la présence d'une maladie préexistante – en particulier cardiorespiratoire – ainsi que le développement d'une pneumonie étaient indépendamment liés à la mortalité.¹³ Le risque de mortalité doublait au-delà de 65 ans, en présence de plus de deux fractures de côtes ou d'une maladie préexistante. Il était même cinq fois supérieur en cas d'évolution vers une pneumonie.¹³ Plusieurs méthodes de *scoring*

Tableau 2. Prise en charge diagnostique et surveillance d'un traumatisme du thorax chez la personne âgée

	Informations ciblées	Éléments importants	Remarques
Éléments anamnestiques	Nature et sévérité de l'accident	<ul style="list-style-type: none"> • Chute simple • Choc direct sur élément contondant 	Les patients polymorbides (en particulier souffrant de pathologies cardiorespiratoires) sont particulièrement à risque de développer des complications pulmonaires en cas de traumatisme du thorax
	Localisation et importance de la douleur	<ul style="list-style-type: none"> • Uni ou bilatérale • Basithoracique gauche ou droite 	
	Autres sites traumatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Autre lésion traumatique extrathoracique 	
	Antécédents médicaux et comorbidités	<ul style="list-style-type: none"> • Pathologies respiratoires • Immunodéficiences • Traitement anticoagulant ou antiagrégant • Traitement antalgique continu 	
Examen clinique	Examen de la paroi thoracique et du gril costal	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche d'ecchymoses/hématomes • Recherche d'emphysème sous-cutané • Recherche de fausse mobilité ou de douleurs localisées 	Les performances (sensibilité-spécificité) de l'examen clinique pour la recherche du nombre de fractures de côtes ou de complications intrathoraciques (hème ou pneumothorax ou contusion pulmonaire) sont médiocres, de même que pour la recherche de complications abdominales (lésion hépatique ou splénique en cas de fracture du gril costal inférieur)
	Examen de la ventilation et de la respiration	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche d'une dyspnée/tachypnée • Recherche d'une asymétrie de la ventilation et/ou de l'ampliation thoracique 	
	Examen de l'abdomen	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche de signes cliniques d'une lésion intra-abdominale 	
	Examen clinique général	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche d'autres lésions traumatiques 	
Examens paracliniques	Radiographie du thorax debout	<ul style="list-style-type: none"> • Hème et/ou pneumothorax • Fracture(s) de côte(s) • Autres fractures (clavicule, omoplate, tête humérale) • Autre pathologie pleuro-pulmonaire ou cardiorespiratoire 	La radiographie simple du thorax (debout) ne permet généralement pas d'identifier de manière précise le nombre de côtes fracturées, à l'inverse de la radiographie du gril costal. Ce dernier examen est cependant souvent remplacé d'emblée par un CT-scan, qui permet d'investiguer le gril costal et les structures intrathoraciques
	Radiographie du gril costal	<ul style="list-style-type: none"> • Dénombrement des fractures de côtes 	
	Biologie simple	<ul style="list-style-type: none"> • Formule sanguine simple • CRP • Coagulation (crase) 	
	Gazométrie	<ul style="list-style-type: none"> • En réserve en cas de dyspnée 	
	CT-scan du thorax	<ul style="list-style-type: none"> • En réserve en cas de suspicion de traumatisme sévère (> 3 fractures de côtes ou fractures bilatérales) ou de complications 	



des traumatismes fermés du thorax ont vu le jour à la suite de ces études. Elles associent en général l'âge, le nombre de fractures de côtes, la présence d'une contusion pulmonaire radiologique et de fractures bilatérales, permettant dès lors d'attribuer un niveau de risque au patient concerné.^{14,15}

PRISE EN CHARGE DIAGNOSTIQUE ET THÉRAPEUTIQUE DU TRAUMA THORACIQUE CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

Une prise en charge diagnostique et thérapeutique rigoureuse est indispensable pour minimiser la morbidité et la mortalité de ces traumatismes. L'évaluation initiale du patient doit suivre la systématique ABCDE (tableau 1), par analogie avec les autres traumatismes.¹⁶ Cette évaluation doit permettre en particulier d'identifier la présence concomitante d'un traumatisme crânien, de lésions intra-abdominales (foie et rate en particulier), de fractures suspectées au niveau du rachis cervical ou thoraco-lombaire, ainsi que la présence de fractures simultanées des membres (épiphyse distale du radius en particulier). L'évaluation initiale passe également par une estimation du risque hémorragique (anticoagulants, antiagrégants, troubles de la coagulation) et par la recherche de pathologies pulmonaires ou

cardiaques préexistantes. L'examen attentif de la respiration et de l'ampliation thoracique, ainsi que la vérification de la présence d'une toux active efficace, permettent également de déceler des signes d'évolution potentiellement défavorables. Une éventuelle maltraitance doit également être évoquée face à des fractures d'âges et d'allures variés, un contexte suspect ou une anamnèse discordante avec la clinique.

Le tableau 2 résume les aspects cliniques et radiologiques qui doivent être pris en compte dans l'évaluation du risque de complications et de mortalité. Il faut à ce sujet préciser que, contrairement à l'examen clinique, la radiographie du thorax reste le meilleur outil prédictif de lésions traumatiques confirmées au scanner. Cette radiographie ne saurait donc être omise dans la prise en charge d'un patient présentant un trauma fermé du thorax.¹⁷

La prise en charge thérapeutique de ces patients et les critères d'hospitalisation sont présentés dans le tableau 3. En présence d'un patient à haut risque de complications, une hospitalisation courte favorise une surveillance clinique, voire radiologique, attentive et permet d'investiguer les facteurs ayant pu favoriser la chute. Chez les patients de plus de 65 ans hospitalisés pour une ou plusieurs fractures de côtes, la capacité vitale mesurée dans les 48 heures après l'admission est inversement corrélée à la durée du séjour

Tableau 3. Prise en charge thérapeutique d'un traumatisme du thorax chez la personne âgée

Problèmes cliniques	Nature du traitement	Éléments importants	Remarques
Douleur	Antalgie systémique	<ul style="list-style-type: none"> • Anti-inflammatoires • Paracétamol • Opiacés 	En l'absence de contre-indication, le traitement antalgique devrait comporter une association paracétamol-anti-inflammatoires, et éviter autant que possible les opiacés à risque d'augmenter la survenue d'atélectasies pulmonaires. L'analgésie épidurale nécessite une hospitalisation mais les études suggèrent une réduction de la morbi-mortalité en cas de trauma sévère
	Antalgie locorégionale	<ul style="list-style-type: none"> • Analgésie péridurale • Blocs paravertébraux thoraciques • Blocs intercostaux 	
Atélectasies-surinfections pulmonaires	Physiothérapie respiratoire	<ul style="list-style-type: none"> • A but d'améliorer la ventilation alvéolaire • En cas d'atélectasie pulmonaire, peut nécessiter une hospitalisation à but d'analgésie épidurale 	En présence d'atélectasies pulmonaires ou d'une surinfection bronchopulmonaire, l'hospitalisation est a priori indiquée
	Traitement antibiotique	<ul style="list-style-type: none"> • A ne réserver que pour les cas présentant de manière évidente une surinfection d'une contusion ou d'une atélectasie pulmonaire • Antibiothérapie antibiotique prophylactique inutile et dangereuse 	
Indication à l'hospitalisation	Traumatisme sévère	<ul style="list-style-type: none"> • Défini par un nombre de fractures de côtes supérieur à 3, de fractures bilatérales, de fracture associée de l'omoplate, de la présence d'un hémato et/ou d'un pneumothorax, ou de suspicion d'une lésion traumatique intra-abdominale 	En cas de suspicion clinique ou radiographique d'un traumatisme sévère, une hospitalisation, de même qu'un CT-scan sont indiqués
	Complication du traumatisme	<ul style="list-style-type: none"> • Survenue de symptômes ou signes cliniques ou paracliniques évocateurs d'une atélectasie et/ou d'une surinfection bronchopulmonaire • Douleurs résistant au traitement systémique oral 	
Prévention secondaire	Prévention des chutes	<ul style="list-style-type: none"> • Physiothérapie de rééducation à la marche • Limitation des facteurs de risque de chute 	
	Prise en charge de l'ostéoporose	<ul style="list-style-type: none"> • Supplémentation en calcium et vitamine D • Activité physique régulière • Autres traitements pharmacologiques éventuels (bisphosphonates, œstrogènes) 	



hospitalier et constitue un indicateur pronostique relativement simple à évaluer.¹⁸

L'antalgie constitue la clé de voûte de la prise en charge de ces patients, en particulier en présence de fractures costales multiples, à plusieurs niveaux ou plusieurs segments. Des antalgiques de premiers paliers sont généralement proposés (paracétamol, anti-inflammatoires), en association éventuellement avec des opiacés. L'évaluation du patient doit permettre d'identifier les contre-indications et de prévenir les effets secondaires de ces médicaments (état confusionnel, constipation, rétention urinaire, insuffisance rénale, etc.).

Dans ces situations, l'analgésie péridurale constitue une excellente option thérapeutique, permettant de garantir une antalgie de qualité et de prévenir la survenue de complications respiratoires (atélectasies, surinfection pulmonaire).¹⁹ Elle permet également de proposer une physiothérapie respiratoire active et de favoriser une mobilisation précoce du patient. Chez les patients âgés, sa mise en place peut être limitée par des aspects techniques (insertion du cathéter) ou par la présence d'une altération de la coagulation. La réalisation de blocs paravertébraux thoraciques ou intercostaux est également possible. Ces techniques d'anesthésie locorégionale permettent en outre d'épargner partiellement les médicaments opiacés, dont les effets secondaires sont particulièrement redoutés chez la personne âgée.²⁰

CONCLUSION

Chez la personne âgée, un traumatisme fermé du thorax, même d'allure bénigne, comporte un risque de morbidité et de mortalité significatif. Une évaluation clinique attentive, associée à la réalisation d'une imagerie du thorax, est nécessaire afin de mettre en évidence les facteurs de ris-

que de complications et de mortalité. Il s'agit en particulier du nombre de fractures de côtes, de leur caractère uni ou bilatéral, de la présence d'une contusion pulmonaire, de comorbidités, et enfin de l'antalgie qui, si elle n'est pas optimale, peut conduire à une hypoventilation alvéolaire, et à la survenue d'atélectasie et de surinfections bronchopulmonaires. ■

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Implications pratiques

- Un traumatisme isolé du thorax peut survenir facilement à la suite d'une chute, et occasionner des fractures costales souvent multiples
- Chez la personne âgée, un trauma fermé du thorax, même d'allure bénigne, comporte un risque significatif de morbidité et de mortalité
- La morbi-mortalité est principalement liée à la survenue de complications pulmonaires (contusions, atélectasie, surinfection bronchopulmonaire)
- Le risque de mortalité double au-delà de 65 ans, en présence de plus de deux fractures de côtes ou d'une maladie préexistante, en particulier cardiopulmonaire
- Une analgésie efficace constitue la clé de voûte du traitement et permet de prévenir la survenue de complications
- La réalisation d'une anesthésie locorégionale est une option thérapeutique à discuter de cas en cas

Bibliographie

- * Alamgir H, Wong NJ, Hu Y, et al. Epidemiology of falls in older adults in Texas. *South Med J* 2015;108:119-24.
- Lips P. Epidemiology and predictors of fractures associated with osteoporosis. *Am J Med* 1997;103:8S-11.
- Willson T, Nelson SD, Newbold J, et al. The clinical epidemiology of male osteoporosis: A review of the recent literature. *Clin Epidemiol* 2015;7:65-76.
- Palvanen M, Kannus P, Niemi S, et al. Hospital-treated minimal-trauma rib fractures in elderly Finns: Long-term trends and projections for the future. *Osteoporos Int* 2004;15:649-53.
- * Wuermsler LA, Achenbach SJ, Amin S, et al. What accounts for rib fractures in older adults? *J Osteoporosis* 2011;2011:457591.
- Plourde M, Emond M, Lavoie A, et al. Etude de cohorte sur la prévalence et les facteurs de risque de complications pulmonaires tardives chez les adultes à la suite d'un traumatisme thoracique mineur fermé. *CJEM* 2013;15:337-44.
- Oyetunji T, Jackson HT, Obirieze AC, et al. Associated injuries in traumatic sternal fractures: A review of the national trauma data bank. *Am Surgeon* 2013;79:702-5.
- Guild CS, deShazo M, Geraci SA. Negative predictive value of cardiac troponin for predicting adverse cardiac events following blunt chest trauma. *Southern Med J* 2014;107:52-6.
- Finelli FC, Jonsson J, Champion HR, et al. A case control study for major trauma in geriatric patients. *J Trauma* 1989;29:541-8.
- Bulger EM, Arneson MA, Mock CN, et al. Rib fractures in the elderly. *J Trauma* 2000;48:1840-7.
- Holcomb JB, McMullin NR, Kozar RA, et al. Morbidity from rib fractures increases after age 45. *J Am Coll Surg* 2003;196:549-55.
- Flagel BT, Luchette FA, Reed R, et al. Half-a-dozen ribs: The breakpoint for mortality. *Surgery* 2005;138:717-25.
- * Battle CE, Hutchings H, Evans PA. Risk factors that predict mortality in patients with blunt chest wall trauma: A systematic review and meta-analysis. *Injury* 2012;43:8-17.
- Pressley CM, Fry WR, Philp AS, et al. Predicting outcome of patients with chest wall injury. *Am J Surg* 2012;204:910-4.
- Chen J, Jeremitsky E, Philp F, et al. A chest trauma scoring system to predict outcomes. *Surgery* 2014;156:988-94.
- Committee on Trauma, American College of Surgeons. *ATLS: Advanced Trauma Life Support Program for Doctors* (9th ed.). Chicago: American College of Surgeons, 2012.
- Brink M, Kool DR, Dekker HM, et al. Predictors of abnormal chest CT after blunt trauma: A critical appraisal of the literature. *Clin Radiol* 2009;64:272-83.
- Bakhos C, O'Connor J, Kyriakides T, et al. Vital capacity as a predictor of outcome in elderly patients with rib fractures. *J Trauma* 2006;61:131-4.
- * Wardhan R. Assessment and management of rib fracture pain in geriatric population: An ode to old age. *Curr Opin Anesthesiol* 2013;26:626-31.
- Ho AM, Karmakar MK, Critchley LA. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs: A focus on regional techniques. *Curr Opin Crit Care* 2011;17:323-7.

* à lire

** à lire absolument