Pratique clinique

Traumatisme thoracique pénétrant avec plaie du cœur par une carabine à plomb

X. FOUILLAND[(1)], D. GENICON[(2)], L. ALHANATI[(3)], A. LE COAT[(4)]

(1, 4) Hôpital d'Instruction des Armées, Service des urgences, Brest
(2) 10e Centre Médical des Armées, 156e Antenne Médicale, Marseille
(3) 1re Chefferie du Service de Santé, 3e antenne médicale spécialisée, Pau

Auteur correspondant : xavier.fouilland@intradef.gouv.fr

Open access DOI
10.17184/eac.7482

Reçu
le 17 août 2018

Accepté
le 14 décembre 2022

Publié
le 6 mars 2023

Conflit d'intérêt
Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt.

Résumé : Le traumatisme thoracique pénétrant par arme à feu est une pathologie rare en France et sa mortalité préhospitalière est élevée. Nous rapportons ici le cas d'un jeune homme présentant une plaie cardiaque causée par un plomb de carabine. Le patient s'était spontanément présenté aux urgences d'un Hôpital d'instruction des armées qui ne possède pas le plateau technique adapté. La prise en charge initiale a été réalisée par le médecin militaire de garde à l'aide de l'algorithme « MARCHE », utilisé dans les forces armées pour les blessés au combat. Le diagnostic a été rapidement posé grâce à une radio thoracique de face et à l'eFAST échographie. La collaboration avec le centre hospitalier universitaire voisin a permis de réaliser dans les plus brefs délais la confirmation par angioscanner thoracique ainsi qu'une évacuation pour réaliser la prise en charge chirurgicale adaptée.
Ce dossier nous rappelle qu'il ne faut pas sous-estimer la gravité d'une plaie pénétrante provoquée par une carabine à plomb, qui est une arme à feu en vente libre. Il illustre également la nécessaire coopération interhospitalière sur les territoires afin d'orienter rapidement les patients complexes dans les filières techniques adaptées.

Mots-clés : Arme à feu. Carabine à plomb. Plaie du cœur. Sauvetage au combat. Traumatisme thoracique pénétrant.

Abstract: Penetrating chest trauma with a heart wound from a pellet gun Chest trauma due to firearms is a rare issue in France with a high prehospital death rate. Our case is about a cardiac wound inflicted by a pellet gun to a 17-year-old boy. Without forewarning, the patient was brought by relatives to the emergency ward of an Army Instruction Hospital with insufficient technical facilities. Emergency care was initially delivered by the military doctor on duty using the

"MARCHE" algorithm used by the French military health service for wounded in action personnel. Chest X-Ray and an eFast Ultrasound exam allowed to quickly establish the diagnosis. Collaboration with the nearby university hospital was crucial to interpret the chest CT angiography and to coordinate the evacuation to the heart surgeon. This case report reminds us how dangerous a penetrating wound inflicted by an over-the-counter weapon can be. Interhospital collaboration is also crucial to steer the patient to the most appropriate health structure.

Keywords: Firearms. Cardiac wound. Pellet gun. Tactical combat casualties care. Penetrating chest trauma.

Introduction

Le traumatisme thoracique pénétrant est une pathologie rare en France. Par arme à feu, sa mortalité préhospitalière s'élève à 32 % (1,2). La présentation spontanée d'un patient victime d'une plaie pénétrante thoracique par arme à feu dans un service d'urgence ne disposant pas d'une filière type « trauma center » est rarissime et s'apparente à une situation que pourrait rencontrer un poste médical (*Role 1*) en opération extérieure.

1 Cas clinique

Une « Polo » arrive à vive allure dans le hall des urgences. Cinq adolescents paniqués descendent précipitamment ; l'un d'eux, très pâle, est plié en deux et se tient le thorax. Il aurait reçu un plomb de carabine dans la poitrine, accidentellement, à courte distance. L'infirmier d'accueil et d'orientation prévient immédiatement le médecin de garde.

Le premier bilan lésionnel est réalisé dans le couloir à l'aide de l'algorithme « MARCHE », utilisé dans le service de santé des armées pour la prise en charge des blessés au combat (3,4) :

Massive bleeding ? Il n'y a ni saignement extériorisé, ni pâleur conjonctivale. *Airways* ? Les voies aériennes sont libres. *Respiratory* ? L'inspection, montre un impact thoracique punctiforme parasternal supérieur droit non soufflant sans orifice de sortie, absence de dyspnée. *Circulation* ? Il n'est pas relevé d'instabilité hémodynamique clinique : le pouls radial est bien frappé, non accéléré. *Head/hypothermia* ? Le patient est conscient et orienté. *Evacuation* ? En cas d'atteinte sévère, nous ne disposerions pas du plateau technique adapté et la chirurgie thoracique se ferait au Centre hospitalier universitaire (CHU) de Brest, à 20 minutes en transfert médicalisé.

Le plomb n'étant pas palpable sous la peau, un pansement trois côtés est immédiatement posé. Le patient est transféré en Salle d'accueil des urgences vitales (SAUV) et placé sous surveillance multiparamétrique continue. Le pouls est à 102 BPM, la pression artérielle à 122/73 mmHg, la saturation (SpO_2) à 99 % en air ambiant (AA). Le bilan préopératoire est prélevé et deux voies veineuses périphériques sont posées. L'auscultation du malade est peu contributive : homme de 17 ans de corpulence moyenne, bruits du cœur non assourdis, pas de turgescence jugulaire, sueurs profuses, murmures vésiculaires symétriques, abdomen souple. Il se plaint de douleurs rétrosternales soulagées partiellement par la position assise et l'immobilité. L'ECG s'inscrit en rythme sinusal régulier, sans extrasystole, l'axe n'est pas modifié, la conduction et la repolarisation sont sans particularité.

Le manipulateur radio est immédiatement disponible pour la réalisation d'un cliché thoracique de face. Ce dernier met en évidence un corps étranger infracentimétrique en regard de la silhouette cardiaque, à distance du point d'entrée. Il est alors impossible de déterminer la localisation exacte du projectile (fig. 1).

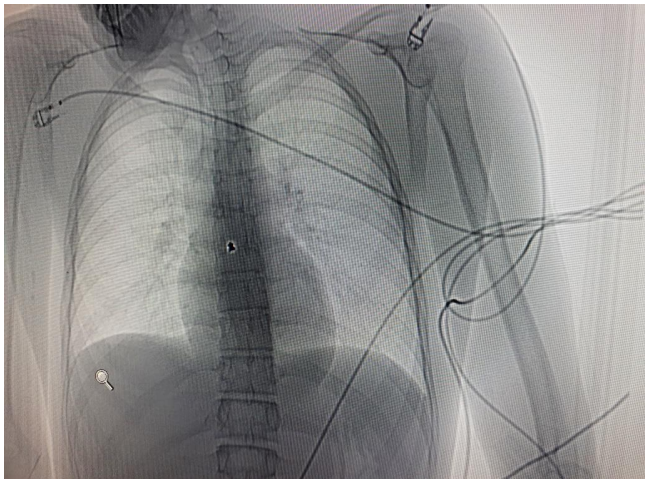


Fig. 1 : Radiographie d'un plomb intrathoracique

Devant l'incertitude concernant l'emplacement du plomb, il est décidé de ne pas verticaliser le patient pour la réalisation d'un cliché de profil. Nous réalisons une demande d'angio-scanner thoracique. Ne disposant pas de radiologue sur site en heure non ouvrable, l'imagerie est interprétée au CHU, les images étant transférées par un routeur. Nous contactons donc le radiologue de garde qui donne immédiatement son accord. En attendant le brancardier, nous réalisons une eFAST échographie qui ne montre ni épanchement thoracique, ni pneumothorax, mais la coupe cardiaque quatre cavités retrouve un hémopéricarde de faible abondance. Nous accompagnons le patient en radiologie. Il entre dans le scanner à la vingt-cinquième minute de sa prise en charge.

Le topogramme (« *scout-view* ») montre que le plomb est situé à la base de l'aorte. Nous prenons contact avec le chirurgien d'astreinte de Chirurgie cardiaque thoracique vasculaire (CCTV) du CHU. Pendant l'appel, le radiologue du CHU, sur une autre ligne, confirme la présence d'un plomb situé dans le sinus de Valsalva.

Il y a un hémopéricarde mesuré à 1 cm mais les mesures ne sont pas d'une grande fiabilité au scanner.

Le patient est stable, sans trouble du rythme. En concertation avec l'anesthésiste réanimateur, nous injectons 1 gramme (g) d'acide tranexamique et 1 g d'amoxicilline-acide clavulanique. La douleur avait initialement été prise en charge par du paracétamol seul IV. Un transport secondaire médicalisé est demandé au Service d'aide médicale urgente (SAMU) pour une admission en CCTV. Notre prise en charge aura duré une cinquantaine de minutes.

Évacué en chirurgie thoracique au CHU, le patient est opéré dans la soirée. L'intervention chirurgicale a permis le retrait d'un volumineux caillot intra-péricardique, la suture des orifices d'entrée et de sortie au niveau de l'auricule droit, le retrait d'un volumineux caillot pleural et la suture d'entrée et de sortie au niveau du lobe pulmonaire moyen. Le plomb a probablement été aspiré avec le caillot péricardique puisqu'il n'a pas été retrouvé au cours la chirurgie.

2 Discussion

Contrairement à ce que nous pensions, notre cas n'est pas une « histoire de chasse ». La littérature retrouve plusieurs cas similaires : dans un article publié en 2011, Nabajeet Baruah décrit d'ailleurs un cas presque identique (5). Onur Işık, quant à lui, décrit le cas d'un enfant de onze ans victime d'un hémopneumothorax droit chez lequel le projectile avait été retrouvé dans l'artère iliaque commune droite (6). M. King rapporte la prise en charge d'un enfant de huit ans ayant présenté deux plaies cardiaques avec hémopéricarde dans les suites d'un tir de carabine chez lequel le plomb avait été retiré quelques jours plus tard au niveau de l'artère poplitée (7). Enfin, Biplab M. présente le cas d'un patient décédé tardivement d'un hémopéricarde compressif (8).

Les auteurs soulignent tous que la capacité à entraîner des blessures graves de ces armes est largement sous-estimée : les armes désignées par le qualificatif « à plomb » regroupent un ensemble très divers de puissance et même de calibre. Les blessures qu'elles entraînent sont extrêmement variables et peuvent être gravissimes.

Concernant notre cas, sa prise en charge a plus été guidée par notre préparation opérationnelle à la mise en condition de survie du blessé de guerre que par l'expérience de tel type de blessure. Il nous a semblé intéressant de confronter nos décisions aux recommandations des sociétés savantes (9-10).

Notre patient ne présentait pas de pathologie préexistante, les examens clinique et paraclinique étaient rassurants. Ainsi, alors que pour les formes les plus graves de traumatisme pénétrant tout geste superflu retardant la prise en charge chirurgicale doit être banni (10), nous disposions d'un peu de temps.

Néanmoins, en cas de traumatisme thoracique par arme à feu, la possibilité d'une plaie du cœur doit être systématiquement évoquée quel que soit le point d'entrée (10). L'objectif de la prise en charge était donc de répondre à la question de la pénétrance et de la lésion chirurgicale sous-jacente (10).

Dans cette éventualité, la seule personne à même de sauver notre patient était le chirurgien, distant de 20 minutes. Cette donnée a guidé notre prise en charge. Il fallait effectuer le bilan lésionnel au plus vite en étant conscient qu'une logique de « *stay and play* » n'avait aucun sens et qu'au moindre signe d'instabilité, le « *scoop and run* » vers le CHU serait la seule chance du patient.

En SAUV, les experts recommandent l'échographie pleuropulmonaire associée à la FAST échographie et la radiographie du thorax en première intention ; ces deux examens nous ont avant tout permis d'étayer notre demande d'angioscanner thoracique auprès du radiologue face à un patient stable, sans signe de gravité et atteint par un projectile *a priori* inoffensif. En cas de lésion thoracique autre que pariétale suspectée par l'examen clinique ou révélée par l'échographie pleuropulmonaire ou une radiographie du thorax, les experts recommandent la réalisation d'une tomodensitométrie thoracique injectée. Il s'agit de l'examen de référence du traumatisme thoracique avec signe de gravité (9).

Malgré une plaie et une contusion pulmonaire bien visibles sur les coupes scannographiques (fig. 2), notre patient a conservé une excellente saturation tout le long de sa prise en charge et nous n'avons pas constaté de pneumothorax. Pour mémoire, la prise en charge ventilatoire de ces patients, lorsqu'ils sont hypoxémiques, consiste à mettre en place une Ventilation non invasive (VNI) après réalisation de la tomodensitométrie et à réaliser le drainage d'un pneumothorax lorsqu'il est indiqué. L'intubation est recommandée en l'absence d'amélioration clinique ou gazométrique à une heure.

L'application de la doctrine de mise en condition de survie du blessé de guerre comprend l'injection précoce de deux grammes d'amoxicilline-acide clavulanique dans le cadre des plaies pénétrantes. Elle est également recommandée par les experts.

Il est aussi recommandé d'injecter désormais deux grammes d'acide tranexamique (Exacyl®) de façon la plus précoce possible à la phase aiguë du choc hémorragique. Nous avons fait le choix, devant le saignement péricardique probable, de l'injecter à notre patient dans l'idée d'éviter la récidive. Avec le recul, cette attitude est discutable : dans le cas présent, le risque principal était la survenue d'effets indésirables fréquents (1 à 10 %) à type de vomissements et nausées (11).

Notre prise en charge de la douleur peut sembler insuffisante : la doctrine militaire et les recommandations précisent, en effet, qu'en présence d'une douleur intense une titration par morphine est recommandée, avec pour objectif le soulagement (Échelle visuelle analogique-EVA inférieure ou égale à 3). Pour notre patient, la douleur initialement très présente s'est estompée une fois qu'il avait été installé et immobile ; comme il se plaignait moins, nous avons probablement négligé cet élément. Dans un deuxième temps, lorsque nous nous sommes posés la question de la morphine, la crainte des vomissements et que l'augmentation de pression intra-thoracique relance le saignement nous a poussé à nous abstenir. Cette crainte nous semble aujourd'hui injustifiée.

Une fois cette analyse sur nos pratiques effectuée, restait la question suivante : pourquoi notre patient a-t-il survécu à cette double plaie cardiaque ?

Malgré ce que nous avons vu de leur dangerosité, le fait qu'il se soit agi d'une carabine à plomb, tirant des projectiles légers et peu véloces, a été déterminant. Un des critères pronostiques fondamentaux lors des traumatismes pénétrants est le type d'arme responsable de la blessure. Les armes à feu, de par leur diversité, occasionnent des lésions très hétérogènes, en général plus graves que celles entraînées par armes blanches. Les lésions entraînées par un projectile dépendent de nombreux facteurs (10, 12) au premier lieu desquels figure l'énergie qu'il véhicule. L'énergie cinétique d'une munition est définie par l'équation $E = 1/2\,mv^2$, m correspondant à la masse et v à la vitesse du projectile. La vitesse participe donc bien plus que la masse dans l'énergie dissipée à l'impact par le projectile. Concernant les carabines à plomb en vente libre, le calibre est le plus souvent de 4,5 mm (13). Le poids du projectile est généralement situé entre 0,45 g à 0,8 g, et sa vitesse peut atteindre 300 m/s pour les carabines les plus puissantes. La législation impose une énergie en sortie de canon inférieure à 20 joules (J) pour les carabines ne nécessitant pas de permis de port d'arme. En comparaison, une munition de 5,56 mm (3,5 g, 900 m/s) tirée par un fusil d'assaut délivre une énergie située entre 1 600 et 1 900 J.

Il faut néanmoins garder à l'esprit que les carabines à plomb peuvent avoir un calibre allant jusqu'à 7,62 mm et une puissance pouvant dépasser 125 J.

Les conséquences dépendront donc du type de carabines impliquées (13, 14). Pour le cas présent, nous ne disposons pas de ces éléments puisque nous ne les avions pas recherchés lors de notre prise en charge et le plomb n'a pas été retrouvé.

Les autres facteurs déterminant le profil lésionnel sont la distance (ici peu élevée donc *a priori* défavorable), la stabilité du projectile (spécifique d'une munition et d'une arme donnée) et les caractéristiques des tissus exposés : plus un tissu est dense et peu élastique, plus il captera l'énergie du projectile (12). Ainsi les organes pleins abdominaux, reins, cerveau, cœur sont bien moins tolérants que d'autres organes plus élastiques et moins denses tels que les poumons (fig. 2).

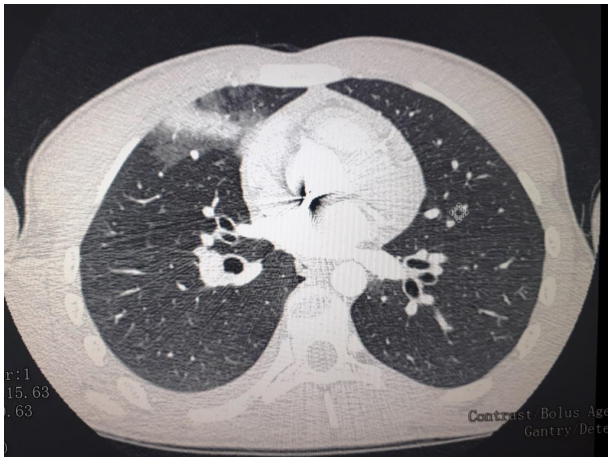


Fig. 2 : Planche scannographique d'une contusion pulmonaire provoquée par un plomb de carabine

Paradoxalement, la nature auriculaire de l'atteinte cardiaque était plutôt de mauvais pronostic : la nature du saignement dépend de la structure cardiaque atteinte et de l'importance de la lacération. Ainsi, une atteinte auriculaire est sensée provoquer un saignement continu car la paroi auriculaire est fine et les pressions basses, alors qu'une lésion ventriculaire transfixiante est souvent occluse par l'épaisseur du myocarde lors de sa contraction (15).

Nous avons craint l'apparition de troubles de conduction. Pourtant, les descriptions sont très rares : un unique article, publié par P. Willemsen en 1996, rapporte l'apparition d'un sus-décalage diffus suivi de troubles du rythme ventriculaire à la douzième heure chez un patient à l'ECG initial normal (16). Une explication à cette rareté réside probablement dans la profondeur de la localisation des voies de conduction intracardiaque, septale pour l'essentiel. Une plaie par un projectile disposant de suffisamment d'énergie pour aller léser ces voies entraînerait, au premier plan, un hémopéricarde massif, probablement mortel, reléguant le trouble conductif au second plan.
Les auteurs du cas rappellent que l'ECG n'est pas un examen performant pour explorer les lésions du péricarde et conseillent de se méfier du faux sentiment de sécurité que sa normalité initiale peut donner. L'ECG initial de notre patient était normal.

Un dernier élément indéniable a été la chance.

Ce dossier nous a bien rappelé la nécessaire intégration de notre service dans le maillage territorial des structures de soin, afin de pouvoir réorienter rapidement et efficacement les patients nécessitant un plateau technique spécifique dont nous ne disposions pas. Ne disposant pas d'un plateau technique de "*trauma center*", la qualité de la prise en charge dépend fortement de la fluidité des rapports avec notre structure de soutien. La réactivité de nos camarades civils, permise par le partenariat maintenant bien rodé avec le CHU, a évité la perte de chance en permettant d'excellents délais de prise en charge.

En ce sens, sont peu à peu mises en place des filières « déportées », directement intégrées à celles du CHU et permettant de rediriger sans délai un patient nécessitant une filière sur-spécialisée (thrombolyse, coronarographie, « *trauma center* »).

Enfin, cette situation exceptionnelle a encore une fois montré la pertinence de la pédagogie adoptée dans les Centres d'enseignement et de simulation en médecine opérationnelle (CESimMO) : fondée sur la répétition de simulations réalistes encadrées par des confrères bienveillants. Les réflexes acquis pour l'opération extérieure nous ont permis d'être à l'aise, ce soir-là, dans un contexte bien différent.

Remerciements aux linguistes relecteurs : Jean Gaudron et Camille de Lambilly

Références

1. Debien B, Lenoir B. Traumatismes balistiques du thorax, conférence d'actualisation SFAR. Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Elsevier 2004 :515-32.

2. Meyran D, Laforge V, Bar C, le Dreff P. Prise en charge pré-hospitalière des traumatismes pénétrants par agression. Réanoxyo 2006 ;18 :4-5.

3. Ecole du Val de Grace. Référentiel d'enseignement des gestes du « sauvetage au combat ». Ministère des armées. Avril 2019 ;529/EVDG/DPMO

4. Butler FK, Hagmann J, *Butler* EG. Tactical combat casualty care special operations. Mil Med 1996 ;161suppl :3-16.

5. Nabajeet B, Mrinmoy T, Dhiman C, Jyoti Raibaruah A. Cardiac air rifle pellet injury : a case report. Indian J Thorac Cardiovasc Surg 2011 ;27 :45-47.

6. Işık O, Engin Ç, Daylan A, Şahutoğlu. Air gun pellet : cardiac penetration and peripheral embolization. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2016 ;22(3) :301-303.

7. King M. Case Report : Bullet in heart removed from knee. Malawi Medical Journal 2015 ;27(3) :114.

8. Biplab M, Mohit K, Subodh K, Atin K, Amit G, Amulya R, *et al.* Innocuous cardiac gunshot that proved fatal : A bitter lesson learned. Chinese Journal of Traumatology 2017 ;20(2) :122-124.

9. Société française d'anesthésie réanimation, Société française de médecine d'urgence. Traumatisme thoracique, prise en charge des 48 premières heures. Anesth Reanim 2015 ;1 :272-87.

10. Daban J.L, Peigne V, Boddaert G, Okoue Ondo R, Paul S, Debien B. Traumatisme pénétrant et balistique. Société française d'anesthésie réanimation, conférence d'actualisation 2012.

11. Acide tranexamique solution injectable. Vidal 2017.

12. Daban J.L, Bensalah M, Hofmann C, Goudard Y, Pons F, Debien B. Spécificités de la prise en charge des traumatismes pénétrants. Urgences 2012 ;68 :1-13. http://www.armurerie-auxerre.com/guide-carabines-plombs-air-comprime consulté le 30 mai 2019.

13. Harris W, Luterman A, Curreri P.W. BB and pellet guns : Toys or deadly weapons. J Trauma 1983 ;23 :566–569.

14. Galvin IF, Costa R, Murton M. Fractured rib with penetrating cardiopulmonary injury. Ann Thorac Surg 1993 ;56 :558-559.

15. Willemsen P, Kuo J, Azzu A. Dysrhythymia from an intrapericardial air gun pellet : a case report. Eur J Cardio-thorac Surg 1996 ;10 :461-62.