



Chapitre 68

Spécificités de la prise en charge des traumatismes pénétrants

*J.L. DABAN¹, M. BENSALAH¹, C. HOFMANN¹,
Y. GOUDARD², F. PONS², B. DEBIEN¹*

Points essentiels

- Les traumatismes pénétrants sont essentiellement liés à des agressions, plus rarement à des tentatives de suicides.
- Les plaies par armes blanches sont beaucoup plus fréquentes et moins graves que celles par armes à feu.
- L'examen clinique initial est fondamental à la recherche d'un état de choc ou d'une insuffisance respiratoire aiguë.
- En cas de plaie thoracique, les causes d'état de choc sont multiples : hémorragie, tamponade, pneumothorax compressif, atteinte médullaire.
- En cas de choc hémorragique non contrôlé, la réanimation préhospitalière repose sur le remplissage vasculaire à bas volume, l'utilisation de noradrénaline et le transfert rapide au bloc opératoire.
- Les plaies par arme blanche ou par arme à feu ne sont pénétrantes que dans 35 à 75 % des cas.
- Les indications chirurgicales formelles des plaies de l'abdomen peuvent être posées sans imagerie : choc hémorragique non contrôlé, éviscération et péritonite.

1. Service d'anesthésie-réanimation.

2. Service de chirurgie thoracique et viscérale – Hôpital d'instruction des armées Percy – 101, avenue Henri Barbusse, BP 406, 92141 Clamart cedex.

Correspondance : Bruno Debien – Service de réanimation – Hôpital d'instruction des armées Percy – 101, avenue Henri Barbusse, BP 406, 92141 Clamart cedex. Tél. : 01 41 46 62 23.

Fax : 01 41 46 64 47. E-mail : bruno.debien@free.fr

- Près de 40 % des plaies par arme blanche de l'abdomen pourraient bénéficier d'un traitement non opératoire.
- Pour les plaies abdominales par arme à feu, l'abstention chirurgicale, même chez les patients stables, n'est pas recommandée.
- Pour les plaies du thorax, les blessés les plus instables bénéficient d'une thoracotomie de sauvetage permettant le clampage de l'aorte, la péricardotomie ou le massage cardiaque interne.

Un traumatisme est dit pénétrant lorsque l'agent vulnérant traverse le revêtement cutané pour atteindre les structures anatomiques sous-jacentes. Il s'oppose ainsi au traumatisme fermé. Au niveau encéphalique, la pénétration atteint la dure-mère, au niveau thoracique la plèvre et au niveau de l'abdomen la séreuse péritonéale. Les traumatismes pénétrants sont caractérisés par une relative rareté en France et un traitement fréquemment chirurgical. Leur gravité dépend des lésions sous-jacentes, des risques hémorragiques et septiques. Leur prise en charge nécessite de concilier la nécessaire stabilisation préhospitalière du patient et l'urgence de la prise en charge chirurgicale des formes les plus graves.

1. Épidémiologie

Une étude épidémiologique française a colligé, sur une période de 10 ans, 22 000 plaies par armes à feu (AF) et armes blanches (AB) (1). Elle retrouvait une topographie lésionnelle différente pour les plaies par armes à feu et celles par armes blanches. Les premières touchent préférentiellement l'extrémité céphalique, les secondes le tronc (thorax et abdomen). En 2007, une étude réalisée dans les Pyrénées-Atlantiques estimait que les traumatismes pénétrants ne représentaient que 13 % des traumatismes sévères (2). Plus généralement, les plaies par armes représentent en France 5 à 13 % des traumatismes et 1 % de la totalité des victimes prises en charge par les Smur (3, 4). Le ratio AB/AF est variable en fonction des pays. En France, ce rapport serait de 3/2 pour certains (4, 5). La série parisienne trouvait un ratio de 6/1 (1). Aux États-Unis, ce rapport est inversé : 2 plaies par AF pour une plaie par AB en Caroline du Nord, 6 à 9 pour 1 pour d'autres auteurs (6-8). Les patients, essentiellement des hommes, sont jeunes : 34 ans pour les plaies par arme blanche et 40 ans pour les plaies par arme à feu (1). Ces traumatismes surviennent dans la moitié des cas suite à une agression, dans un tiers des cas par autolyse. Les accidents et causes indéterminées représentent respectivement 8 et 11 % des cas (5, 9). En région parisienne, les tentatives d'autolyse ne représentaient que 16 % des traumatismes pénétrants (1).

La mortalité globale des traumatismes pénétrants en préhospitalier est de 15 % (6 % par AB et 32 % par AF) (3, 4). À l'hôpital, elle est évaluée à 8 %, respectivement 2 % et 16 % pour AB et AF (5).

2. Mécanismes des traumatismes pénétrants

Les traumatismes pénétrants sont essentiellement causés par les armes blanches et les armes à feu, rarement des accident du travail, de la voie publique, chutes... Le pouvoir lésionnel dépend alors du type d'arme.

2.1. Armes blanches

Une arme blanche est une arme dont la lame, mue uniquement par la main de l'homme, perce ou tranche. Elle est faite originalement en métal clair et brillant (par opposition au bronze), d'où son nom. Certains objets peuvent devenir des armes blanches « par l'usage » (tournevis...). Les lésions observées sont liées à la taille et au tranchant de l'agent pénétrant, à l'énergie déployée et aux éléments anatomiques intéressés.

2.2. Armes à feu

Les plaies par armes à feu représentent un ensemble très hétérogène, compte tenu de la variété des types d'armes. Les balles et les plombs tirés par des armes individuelles de poing (pistolet, revolver) ou d'épaule (fusil d'assaut : Kalachnikov AK 47, Colt M16, FAMAS... fusil et carabine de chasse) sont les projectiles les plus fréquemment en cause en pratique civile. Les lésions entraînées par un projectile (profil lésionnel) dépendent de nombreux facteurs (10-13).

2.2.1. Énergie du projectile

L'équation $E = 1/2 \times m \times v^2$ permet de comprendre que la vitesse (v) est plus importante dans l'énergie dissipée à l'impact que la masse (m) du projectile. Elle permet de séparer les projectiles à haute vitesse ou haute énergie (jusqu'à 1 000 m/s), caractéristiques des armes de guerre actuelles, des projectiles à basse vitesse ou basse énergie des armes de poing. Ainsi une minution de pistolet Parabellum, de calibre 9 mm et pesant 8 g produit une énergie de 490 Joules à l'impact alors qu'une munition de FAMAS, de calibre 5,56 mm et pesant 3,6 g dissipe une énergie de 1 000 J.

2.2.2. Distance de la cible

La notion évidente de diminution du pouvoir lésionnel en fonction de la distance est particulièrement importante dans le cas des plaies par armes de chasse qui, à une distance inférieure à 3 mètres, ont un pouvoir lésionnel majeur (effet emporte-pièce), alors qu'à une distance supérieure à 10 mètres les lésions sont modérées (criblage superficiel).

2.2.3. Le phénomène de cavitation

Un projectile qui traverse un milieu homogène provoque l'apparition sur son trajet d'un tunnel d'attrition appelé cavité permanente. Les tissus y sont broyés et détruits. Le temps du passage du projectile, un mécanisme d'étirement et de refoulement tissulaire très brutal crée une zone lésionnelle temporaire qui peut

atteindre 25 fois le diamètre du projectile, en fonction de son énergie et des propriétés élastiques du milieu traversé. Cette zone lésionnelle est appelée cavité temporaire. Ce phénomène est d'autant plus important que l'énergie dissipée est élevée.

2.2.4. Stabilité du projectile

Après un tunnel de pénétration rectiligne, « le neck », les projectiles ont tendance à basculer et présentent ainsi un front de pénétration plus large augmentant la taille de la cavité permanente. Ce basculement est un élément spécifique d'une arme et d'une munition donnée.

2.2.5. Nature du projectile

Les projectiles homogènes en plomb non blindés (armes de poing) ont tendance à s'écraser, augmentant ainsi leur front de pénétration par effet de champignonnage. Certains projectiles sont conçus pour se fragmenter et entraîner la génération de projectiles secondaires. Les conventions internationales recommandent l'utilisation militaire de balles entièrement recouvertes de métal dur (*full metal jacket*).

2.2.6. Caractéristiques des tissus exposés

Les tissus exposés à un projectile se comportent différemment selon leur nature. Plus la densité des tissus est élevée et leur élasticité faible (organes pleins abdominaux, reins, cerveau, cœur), plus le transfert d'énergie est important entre le projectile et l'organe concerné avec un phénomène de cavitation important. Les organes peu denses et élastiques (poumons, organes creux) sont plus tolérants vis-à-vis des traumatismes balistiques et « absorbent » plus facilement l'énergie transmise. L'os, enfin, se fragmente avec génération d'esquilles multiples qui se comportent comme autant de projectiles secondaires. La balle elle-même, après contact avec l'os, modifie sa trajectoire par déstabilisation (bascule, rotation) et éventuellement fragmentation, génératrice elle-même de lésions secondaires.

3. Lésions les plus fréquentes

La distinction entre AB et AF est essentielle : les associations lésionnelles sont moins fréquentes en cas de plaie par AB, les trajets complexes étant l'apanage des plaies par AF (plusieurs trajets projectilaires ou plusieurs régions anatomiques lésées).

3.1. Plaies de l'abdomen

Les plaies par armes blanches ne sont pénétrantes que dans 45 à 76 % des cas et, dans ce cas, elles ne sont perforantes que dans 35 à 61 % des cas (5, 9, 14). Les plaies par AF sont pénétrantes dans 35 à 70 % des cas (15). Elles sont beaucoup plus vulnérantes avec en moyenne trois lésions viscérales par patient (5). Les

organes les plus fréquemment touchés sont le colon, le foie, la rate et les reins. Les atteintes vasculaires y sont plus fréquentes, jusqu'à 28 % en France contre 3 % pour les plaies par AB (5). Les traumatismes pénétrants de l'abdomen concernent parfois plusieurs régions anatomiques. Les plaies thoraco-abdominales sont les plus fréquentes (20 %) et sont associées à une mortalité élevée supérieure à 30 % (16, 17). Elles posent en outre le problème de l'atteinte diaphragmatique. Les plaies abdomino-pelviennes ou abdomino-pelvi-fessières sont plus rares, mais sont caractérisées par leur gravité immédiate liée au risque hémorragique et secondaire liée au risque septique. Leur mortalité hospitalière est évaluée à 10-15 %. En cas d'éviscération, une atteinte viscérale sous-jacente est présente dans 70 à 80 % des cas (18).

3.2. Plaies du thorax

La fréquence de l'atteinte thoracique dans les traumatismes pénétrants est bien connue en pratique de guerre où elle ne représente que 4 % des blessés mais 24 % des morts (19). Cette proportion est différente de la pratique civile en raison du port de tenues de protection. En région parisienne, le thorax était concerné chez 19 % des blessés par AF et 40 % des blessés par AB (1). La gravité immédiate tient à la possibilité d'atteinte du cœur, des gros vaisseaux, des poumons et des plèvres.

3.3. Plaies crânio-cérébrales

Elles représentent 47 % des plaies par AF et 14 % des plaies par AB en temps de paix en région parisienne (1). En temps de guerre, elles sont plus souvent causées par des explosions (62 %) que par des armes à feu (20 %) (20).

4. Modalité de prise en charge en urgence

Nous prendrons comme modèle de description les traumatismes pénétrants de l'abdomen, puis verrons les spécificités des autres topographies lésionnelles.

4.1. Examen clinique initial

C'est la pierre angulaire de la prise en charge. Elle détermine la prise en charge préhospitalière, oriente le choix des examens complémentaires et dicte la conduite thérapeutique, chirurgicale d'emblée ou non (21, 22). Elle comporte un examen général des grandes fonctions (recherche d'un état de choc, d'une insuffisance respiratoire aiguë ou présence de troubles de conscience). L'examen local des orifices de pénétration note leur siège, leur aspect, des écoulements éventuels de sang, de liquide digestif ou d'urines ; on n'oublie pas le dos, les fesses ou le périnée. La palpation abdominale peut noter une défense ou une contracture pariétale signant une péritonite, une augmentation du volume témoignant d'un épanchement intra-abdominal ou une éviscération. Un toucher rectal sanglant signe une plaie digestive, une hématurie ou une urétrorragie affirme une plaie de

l'arbre urinaire. On recherche enfin les pouls fémoraux, un déficit neurologique des membres ou de la queue de cheval ou encore des lésions osseuses du bassin (23). Une mesure de l'hémoglobininémie par microméthode sert de référence et permet de dépister un saignement.

4.2. Examens d'imagerie

Ils ont pour but d'aider le chirurgien à poser l'indication opératoire ou à choisir la surveillance armée en fonction du caractère pénétrant ou non de la plaie et des lésions éventuellement mises en évidence.

L'échographie d'urgence, encore appelée échographie pleurale, péricardique et péritonéale (**E3P**) ou *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (**FAST**) en anglais, est d'une grande sensibilité pour la mise en évidence des épanchements liquidiens, voire gazeux et peut être mise en œuvre dès la phase préhospitalière (24). Le seuil de détection d'un hémopéritoine est de 150 à 250 ml et sa sensibilité est de 97 % pour un épanchement de 600 ml (25, 26). Par contre, en l'absence d'épanchement péritonéal, l'E3P est un examen peu sensible pour mettre en évidence le caractère pénétrant d'un traumatisme abdominal (27).

L'examen tomодensitométrique (TDM) a une sensibilité de 80 % contre 46 % pour l'E3P et une valeur prédictive négative de 93 % vs 60 % (27). Il reste l'examen de référence en France, même si sa sensibilité pour les lésions du diaphragme est insuffisante (28).

La ponction lavage du péritoine (PLP) est une technique ancienne (1965), peu utilisée en France, mais qui reste encore utilisée par certaines équipes américaines pour sa sensibilité et spécificité (respectivement 95 % et 99 % pour les lésions intrapéritonéales). Elle présente toutefois un taux de complications de 8,8 % (29). En dépit de son caractère invasif, son intérêt repose sur la mise en évidence précoce des perforations d'organes creux sans hémopéritoine où l'E3P (et parfois le TDM) est peu performante. La PLP est positive pour plus de 100 000 hématies/mm³ ou plus de 500 leucocytes/mm³ (30).

L'exploration locale de la plaie est un test encore plus performant pour dépister le caractère pénétrant ou non du traumatisme (sensibilité et valeur prédictive négative de 100 %), mais elle ne précise pas les lésions éventuelles liées à la pénétration abdominale (27).

La radiographie pulmonaire (RP) permet de dépister un trajet thoraco-abdominal (visualisation d'un épanchement pleural ou des projectiles).

4.3. Orientation initiale

L'exploration chirurgicale est la règle en urgence en cas de choc hémorragique, de péritonite ou d'éviscération, d'où l'importance de l'examen clinique initial (figure 3) (31-33).

Figure 1 – Régions anatomiques atteintes lors des traumatismes pénétrants (série de 1 107 patients pris en charge par la BSPP entre 1998 et 2002) d’après Debien B. et al. (1)

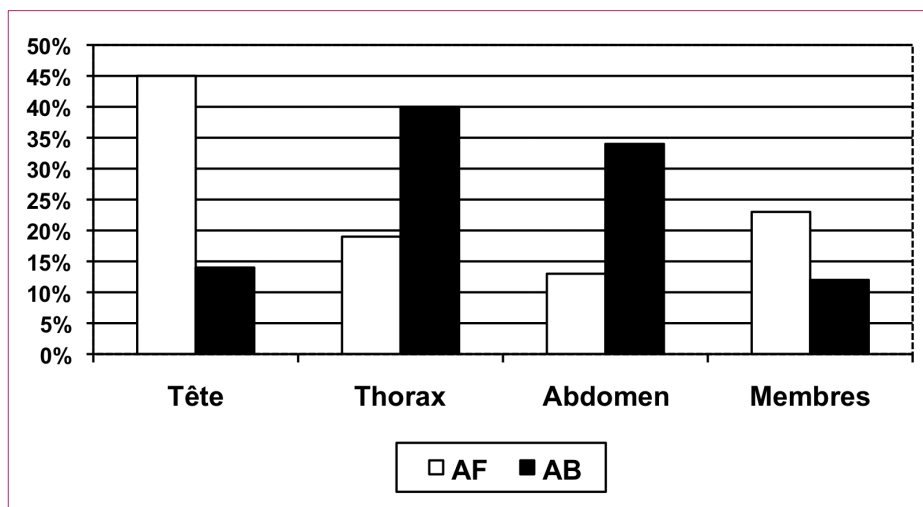
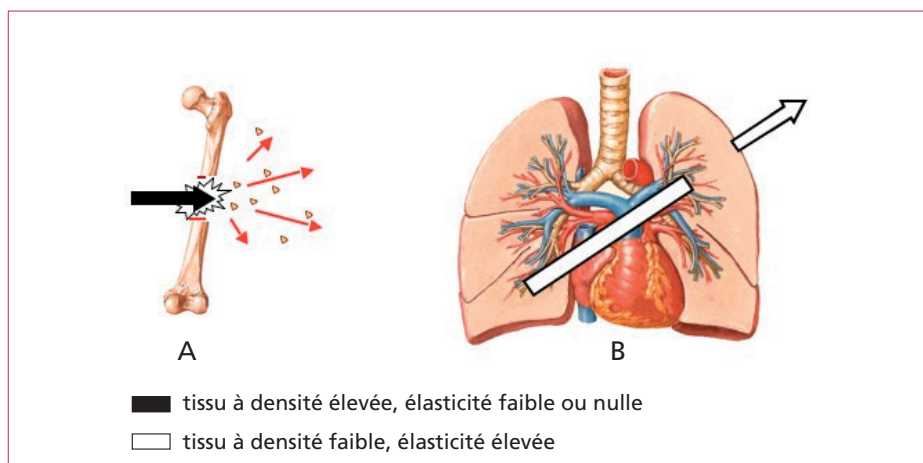


Figure 2 – Comportement des tissus d’après Debien B. et al. (1)



Les patients « in extremis » sont les patients très instables, en état de choc réfractaire : pression artérielle systolique (PAS) inférieure à 65 mmHg ou impre- nable. Ils doivent bénéficier d’une thoracotomie antéro-latérale de sauvetage permettant un massage cardiaque interne ou un clampage temporaire de l’aorte thoracique en cas d’hémorragie intra-abdominale massive (17, 34). Elle ne néces- site ni une mise en décubitus latéral, ni une intubation sélective. Une laparotomie médiane d’emblée n’est choisie qu’en cas de certitude d’une origine abdominale du saignement et de la possibilité du contrôle rapide du saignement (clampage de l’aorte cœliaque). Ces patients sont conduits au bloc opératoire sans imagerie ou

éventuellement après confirmation du saignement intrapéritonéal par l'E3P sur le trajet vers le bloc ou en préhospitalier (17). Les patients temporairement stabilisés par le remplissage vasculaire ou des catécholamines, mais ayant présenté une instabilité profonde en préhospitalier doivent être orientés de la même façon.

Les patients instables sont caractérisés par une PAS entre 65 et 90 mmHg. Ils relèvent d'une chirurgie en urgence (5, 35). Le bilan paraclinique est minimal (E3P et RP) et ne doit en aucun cas retarder le geste chirurgical. En cas de plaie purement abdominale, la voie d'abord est une laparotomie médiane xipho-pubienne. En cas de plaie thoraco-abdominale, le choix de la voie d'abord est souvent difficile (17, 36). Une thoracotomie première est réalisée en cas d'hémothorax massif (17). La possibilité d'aborder l'une ou l'autre des cavités doit être anticipée par la réalisation d'un champage large du cou au pelvis. L'association d'une laparotomie et d'une thoracotomie antéro-latérale doit être préférée à une thoraco-phréno-laparotomie (17).

Pour les patientes stables (PAS > 90 mmHg), l'objectif de la prise en charge est de répondre à une question : « le traumatisme est-il pénétrant ou non ? » et, dans l'affirmative, « y a-t-il une lésion à traiter chirurgicalement ? ». Les indications classiques de la chirurgie sont un tableau de péritonite, une éviscération, une hématomèse ou du sang au toucher rectal, un épanchement à l'échographie ou des signes évocateurs d'effraction péritonéale sur la TDM abdominale (37, 38). En cas de péritonite, 97 % des patients victimes présentent une lésion intra-abdominale (35, 39). Il s'agit dans 80 % des cas de lésions d'organes creux, mais il existe dans 36 % des cas une lésion d'organes pleins et dans 11 % des cas des lésions vasculaires intra-abdominales. Dans 10 % des cas il existe un hémopéritoine de plus de 1 500 mL (39).

4.4. Place de la stratégie non opératoire

Pour les patients stables sans tableau péritonéal, la laparotomie systématique a longtemps été un dogme. Cette prise en charge conduit à un taux élevé de laparotomies blanches ou non thérapeutiques allant de 23 à 57 % selon les séries et est grevée d'une morbidité entre 3 et 37 % (6, 9, 35, 40, 41). L'approche non opératoire des plaies pénétrantes de l'abdomen est apparue dans les années 60 pour la prise en charge des plaies par armes blanches. Cette stratégie, bien qu'admise par tous, repose sur une surveillance « armée » et ne s'applique que dans certaines conditions : patient stable sur le plan hémodynamique, absence de signe d'hémorragie interne ou de péritonite, absence d'hémorragie digestive, absence de lésion d'organe creux, patient compliant à une surveillance clinique et plateau technique disponible pour une surveillance radiologique répétée (5, 37). Il permet de limiter le taux de laparotomies blanches ou non thérapeutiques, de réduire les durées d'hospitalisation et donc le coût (42, 60). Biffi a publié une étude observationnelle multicentrique incluant 359 patients sur 2 ans. Un quart des patients a bénéficié d'une laparotomie en urgence, un quart d'une laparotomie différée. 78 % des laparotomies effectuées en l'absence de choc, de péritonite ou d'éviscération étaient inutiles (43). Cette stratégie n'augmenterait

pas la mortalité ou la morbidité en cas de laparotomie différée (6, 37). Une étude prospective randomisée a comparé la laparotomie systématique et l'expectative armée en l'absence d'indication urgente (choc, péritonite ou éviscération) (44). 24 patients sur 51 ont bénéficié d'un traitement non opératoire. Trois ont été opérés dans les 48 heures pour péritonite ou saignement, un plus tardivement pour empyème pleural. Le taux de complications n'était pas significativement différent entre les deux groupes (44).

Ces dix dernières années, dans les Trauma Centers américains de niveau 1, cette stratégie s'est vue élargie, avec succès, aux plaies par arme à feu (37, 38, 45). Sur une série de 1 856 patients blessés par arme à feu, 792 patients (42 %) ont été traités initialement par surveillance armée. Parmi eux, seulement 10 % ont nécessité une laparotomie secondaire (sans accroissement de la mortalité). Cependant, comme le souligne Biffi et al. cette approche a émergé dans deux centres expérimentés, impose une surveillance armée seniorisée stricte d'au moins 24 heures et ne saurait être recommandée (28). L'expérience du chirurgien, du réanimateur et la surveillance de ces blessés sont les points clefs de cette prise en charge (5, 38). En France, le faible nombre de ces blessés et donc l'expérience limitée des équipes chirurgiens-réanimateurs rendent probablement le traitement non opératoire des plaies abdominales par armes à feu, inapproprié et dangereux.

L'abord laparoscopique est régulièrement discuté depuis vingt ans pour la prise en charge des plaies pénétrantes de l'abdomen du patient stable, sans éviscération ni péritonite. Son intérêt repose sur son caractère « mini-invasif » et la possibilité d'affirmer ou d'infirmier le caractère pénétrant de la plaie avec une forte sensibilité et spécificité (5). Elle permet ainsi de limiter le nombre de laparotomies blanches, mais ne permet pas l'exploration exhaustive de la cavité abdominale (9, 46). Pour les plaies abdominales pures, sa place reste difficile à définir en comparaison au traitement non opératoire (14). Pour les plaies thoraco-abdominales qui posent dans 9 à 47 % des cas le problème d'une atteinte diaphragmatique, la laparoscopie présente un réel intérêt (47). Elle permet le diagnostic avec une sensibilité de 97 % et autorise le traitement de ces lésions (9).

4.5. Les autres topographies lésionnelles

Les plaies du thorax : Elles sont caractérisées par leur gravité potentielle avec association possible d'un état de choc et d'une détresse respiratoire. L'état de choc peut être d'origine multiple : hémorragique, « restrictif » sur une tamponade ou un pneumothorax compressif, vasoplégique en cas de lésion médullaire dorsale haute. C'est encore l'examen clinique, l'échographie d'urgence et la radiographie thoracique qui permet d'orienter le blessé.

Les blessés les plus instables (PAS imprenable ou < 60 mm Hg) sont, comme pour les plaies abdominales, conduits d'extrême urgence au bloc opératoire pour une thoracotomie de sauvetage sans examens complémentaires (1). Ils auront bénéficié, le cas échéant, dès la phase préhospitalière, de l'exsufflation d'un pneumothorax compressif.

Pour les autres, moins instables (PAS entre 60 et 100 mm Hg), l'échographie et la radiographie thoracique permettent de détecter un pneumothorax, un hémithorax ou un épanchement péricardique. Dans ce cas l'abord chirurgical par sternotomie, quel que soit l'état hémodynamique est nécessaire. En cas d'hémithorax, le drainage pleural suffit à stabiliser le blessé et à tarir le saignement dans 40 à 70 % des cas (48, 49). Dans le cas contraire, l'indication chirurgicale est portée sur la persistance de l'instabilité tensionnelle, l'importance de l'hémithorax drainé (> 1 500 ml) ou son débit hémorragique (> 200 à 500 ml/h), ou encore un bullage persistant (49).

Les patients stables peuvent bénéficier d'un TDM pour affiner le bilan lésionnel, reconstruire le trajet pénétrant et éventuellement décider d'autres explorations (opacification œsophagienne, fibroscopie bronchique, vidéothoroscopie).

Les plaies crânio-cérébrales : Elles sont le plus souvent secondaires à des armes à feu. Leur gravité, même en temps de paix, est effroyable, proche, pour les patients qui arrivent à l'hôpital, de 60 % (50). L'indication chirurgicale est formelle. Elle a pour but, non pas de retirer le projectile, mais de parer le ou les orifices (ablation de débris cutanés ou osseux, évacuation de la zone contuse dévitalisée), de restaurer l'étanchéité de la dure-mère et éventuellement de réaliser une crâniectomie décompressive. Le pronostic dépend du score de glasgow initial, de la précocité de la chirurgie et de la neuro-réanimation, et de l'absence de complication infectieuse (20, 51).

4.6. Rôles de l'urgentiste et de l'anesthésiste

Pour les blessés les plus instables, la stratégie globale de prise en charge répond au nom de *damage control* dont l'objectif est de réduire la mortalité en prévenant la survenue de la triade létale de Moore (acidose, hypothermie et coagulopathie) et de limiter les risques infectieux (52). Elle comprend un versant chirurgical (*damage control surgery*) et un versant médical (*damage control resuscitation*) indissociables. L'urgentiste et le réanimateur doivent limiter le remplissage vasculaire chez le blessé qui saigne en utilisant des catécholamines, lutter contre l'hypothermie, apporter précocement des concentrés érythrocytaires et des facteurs de coagulation et prévenir l'infection par une antibioprophylaxie de courte durée (53-58). L'utilisation de l'acide tranexamique, antifibrinolytique analogue de la lysine, permet de réduire la mortalité des traumatisés à risque hémorragique. Son utilisation est désormais recommandée dans les trois premières heures suivant le traumatisme (59, 60).

5. Conclusion

Les traumatismes pénétrants, fréquents en temps de guerre, constituent une pathologie rare en France et représentée essentiellement par les plaies par arme blanche. La mortalité précoce est liée au choc hémorragique. Sa prise en charge, le plus souvent chirurgicale, repose sur une orientation précoce, selon le degré

d'instabilité et les lésions présentées. Le choix des examens d'imagerie dépend du degré d'urgence. Une stratégie non opératoire est envisageable dans un centre expérimenté pour des patients sélectionnés, victimes de plaies par armes blanches.

Références

1. Debien B. and B. Lenoir, Traumatismes balistiques du thorax, in Conférences d'actualisation - SFAR. 2004, Elsevier SAS : Paris. pp. 515-32.
2. Gomez de Segura Nieva J.L. et al. Comparison of mortality due to severe multiple trauma in two comprehensive models of emergency care: Atlantic Pyrenees (France) and Navarra (Spain). *J Emerg Med* 2009 ; 37(2) : 189-200.
3. Egmann G. et al. Stab injuries. *Urgences* 2010 ; 2010(41) : 437-56.
4. Meyran D. et al. Prise en charge préhospitalière des traumatismes pénétrants par agression. *Réanoxyo* 2006 ; 18 : 4-5.
5. Monneuse O.J. et al. [Abdominal wound injuries: diagnosis and treatment. Report of 79 cases]. *Ann Chir* 2004 ; 129(3) : 156-63.
6. Schmelzer T.M. et al. Evaluation of selective treatment of penetrating abdominal trauma. *Journal of surgical education* 2008 ; 65(5) : 340-5.
7. Adkins R.B., Jr., J.M. Whiteneck, and E.A. Woltering. Penetrating chest wall and thoracic injuries. *Am Surg* 1985 ; 51(3) : 140-8.
8. Bishop M. et al. Evaluation of a comprehensive algorithm for blunt and penetrating thoracic and abdominal trauma. *Am Surg* 1991 ; 57(12) : 737-46.
9. Leonard D. et al. [The place of laparoscopy in the management of the patients with penetrating abdominal trauma]. *J Chir (Paris)* 2007 ; 144(5) : 421-4.
10. McSwain N.E., Jr., Blunt and penetrating chest injuries. *World journal of surgery* 1992 ; 16(5) : 924-9.
11. Houdelette P. Comportement balistique terminal des balles blindées. *Médecine et Armées* 1997 ; 25(2) : 155-7.
12. Fackler M.L. Ballistic injury. *Annals of emergency medicine* 1986 ; 15(12) : 1451-5.
13. Fackler M.L., Wound ballistics. A review of common misconceptions. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 1988 ; 259(18) : 2730-6.
14. Kopelman T.R. et al. The utility of diagnostic laparoscopy in the evaluation of anterior abdominal stab wounds. *Am J Surg* 2008 ; 196(6) : 871-7 ; discussion 877.
15. Brinquin L. et al. Traumatismes balistiques : les lésions abdomino-pelviennes. *Conférences d'actualisation de la SFAR* 2004 : 533-41.
16. Bergeron E. et al. Penetrating thoracoabdominal injuries in Quebec: implications for surgical training and maintenance of competence. *Can J Surg* 2005 ; 48(4) : 284-8.
17. Asensio J.A. et al. Penetrating thoracoabdominal injuries: ongoing dilemma-which cavity and when? *World J Surg* 2002 ; 26(5) : 539-43.
18. da Silva M. et al. Evisceration following abdominal stab wounds: analysis of 66 cases. *World J Surg* 2009 ; 33(2) : 215-9.
19. Champion H.R. et al. A profile of combat injury. *The Journal of trauma* 2003 ; 54(5 Suppl) : S13-9.
20. DuBose J.J. et al. Isolated severe traumatic brain injuries sustained during combat operations: demographics, mortality outcomes, and lessons to be learned from contrasts to civilian counterparts. *J Trauma* 2011 ; 70(1) : 11-6 ; discussion 16-8.

21. MacFarlane C. Aide memoire for the management of gunshot wounds. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2002 ; 84(4) p. 230-3.
22. Ferrada R. and D. Birolini. New concepts in the management of patients with penetrating abdominal wounds. *The Surgical clinics of North America* 1999 ; 79(6) : 1331-56.
23. Pons F., S. Rigal, and C. Dupeyron. [Abdomino-pelvic-gluteal war injuries. Principles of treatment]. *Annales d'urologie* 1997 ; 31(5) : 294-302.
24. Hoyer H.X. et al. Prehospital ultrasound in emergency medicine: incidence, feasibility, indications and diagnoses. *Eur J Emerg Med* 2010 ; 17(5) : 254-9.
25. Von Kuenssberg Jehle D., G. Stiller, and D. Wagne. Sensitivity in detecting free intra-peritoneal fluid with the pelvic views of the FAST exam. *Am J Emerg Med* 2003 ; 21(6) : 476-8.
26. Branney S.W. et al. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma* 1995 ; 39(2) : 375-80.
27. Udobi K.F. et al. Role of ultrasonography in penetrating abdominal trauma: a prospective clinical study. *J Trauma* 2001 ; 50(3) : p. 475-9.
28. Biffi W.L. and E.E. Moore. Management guidelines for penetrating abdominal trauma. *Curr Opin Crit Care* 2010.
29. Nagy K.K. et al. Experience with over 2500 diagnostic peritoneal lavages. *Injury* 2000 ; 31(7) : 479-82.
30. McAnena O.J., J.A. Marx, and E.E. Moore. Peritoneal lavage enzyme determinations following blunt and penetrating abdominal trauma. *J Trauma* 1991 ; 31(8) : p. 1161-4.
31. Cayten C.G. and Nassoura Z.E. Abdomen, in *The textbook of penetrating trauma*. 1996, Eds. Ivatury RR, Cayten CG, Williams & Wilkins Baltimore. pp. 281-99.
32. Salim A. and G.C. Velmahos. When to operate on abdominal gunshot wounds. *Scandinavian journal of surgery: SJS: official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society* 2002 ; 91(1) : 62-6.
33. David J.S. et al. Plaies abdominales, in *Médecine d'urgence - SFAR*. 2005, Elsevier SAS : Paris.
34. Coats T.J. et al. Prehospital resuscitative thoracotomy for cardiac arrest after penetrating trauma: rationale and case series. *J Trauma* 2001 ; 50(4) : 670-3.
35. Clarke S.C. et al. The impact of published recommendations on the management of penetrating abdominal injury. *Br J Surg* 2008 ; 95(4) : 515-21.
36. Clarke D.L., T.M. Gall, and S.R. Thomson. Double jeopardy revisited: Clinical decision making in unstable patients with, thoraco-abdominal stab wounds and, potential injuries in multiple body cavities. *Injury* 2010.
37. Pryor J.P. et al. Nonoperative management of abdominal gunshot wounds. *Ann Emerg Med* 2004 ; 43(3) : 344-53.
38. Velmahos G.C. et al. Selective nonoperative management in 1,856 patients with abdominal gunshot wounds: should routine laparotomy still be the standard of care? *Annals of surgery* 2001 ; 234(3) : 395-402 ; discussion 402-3.
39. Brown C.V. et al. Hemodynamically "stable" patients with peritonitis after penetrating abdominal trauma: identifying those who are bleeding. *Arch Surg* 2005 ; 140(8) : 767-72.
40. Demetriades D. et al. Selective nonoperative management of penetrating abdominal solid organ injuries. *Ann Surg* 2006 ; 244(4) : 620-8.



41. Como J.J. et al. Practice management guidelines for selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma. *The Journal of trauma* 2010 ; 68(3) : 721-33.
42. Butt M.U., N. Zacharias, and G.C. Velmahos. Penetrating abdominal injuries: management controversies. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 2009 ; 17 : 19.
43. Biffi W.L. et al. Management of patients with anterior abdominal stab wounds: a Western Trauma Association multicenter trial. *J Trauma* 2009 ; 66(5) : 1294-301.
44. Leppaniemi A.K. and R.K. Haapiainen. Selective nonoperative management of abdominal stab wounds: prospective, randomized study. *World J Surg* 1996 ; 20(8) : 1101-5 ; discussion 1105-6.
45. Inaba K. and D. Demetriades. The nonoperative management of penetrating abdominal trauma. *Advances in surgery* 2007 ; 41 : 51-62.
46. Ivatury R.R., R.J. Simon, and W.M. Stahl. A critical evaluation of laparoscopy in penetrating abdominal trauma. *J Trauma* 1993 ; 34(6) : p. 822-7 ; discussion 827-8.
47. Powell B.S. et al. Diagnostic laparoscopy for the evaluation of occult diaphragmatic injury following penetrating thoracoabdominal trauma. *Injury* 2008 ; 39(5) : 530-4.
48. Renz B.M. et al. Transmediastinal gunshot wounds: a prospective study. *J Trauma* 2000 ; 48(3) : 416-21 ; discussion 421-2.
49. Suleman N.D. and H.A. Rasoul. War injuries of the chest. *Injury* 1985 ; 16(6) : 382-4.
50. Glapa M. et al. Gunshot wounds to the head in civilian practice. *Am Surg* 2009 ; 75(3) : 223-6.
51. Aarabi B. and J.M. Simard. Traumatic brain injury. *Curr Opin Crit Care* 2009 ; 15(6) : 548-53.
52. Moore E.E. et al. Staged physiologic restoration and damage control surgery. *World journal of surgery* 1998 ; 22(12) : 1184-90 ; discussion 1190-1.
53. Rossaint R. et al. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2010 ; 14(2) : R52.
54. Hoey B.A. and C.W. Schwab. Damage control surgery. *Scandinavian journal of surgery: SJS: official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society* 2002 ; 91(1) : 92-103.
55. Malone D.L., J.R. Hess, and A. Fingerhut. Massive transfusion practices around the globe and a suggestion for a common massive transfusion protocol. *The Journal of trauma* 2006 ; 60(6 Suppl) : S91-6.
56. Cotton B.A. et al. Predefined massive transfusion protocols are associated with a reduction in organ failure and postinjury complications. *The Journal of trauma* 2009 ; 66(1) : 41-8 ; discussion 48-9.
57. Bozorgzadeh A. et al. The duration of antibiotic administration in penetrating abdominal trauma. *American journal of surgery* 1999 ; 177(2) : 125-31.
58. Martin, C.e.S., *Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes)*. Actualisation 2010. 2010, SFAR.
59. Shakur H. et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2010 ; 376(9734) : 23-32.
60. Roberts I. et al. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet* 2011 ; 377(9771) : 1096-101, 1101 e1-2.