

Traumatismes hémorragiques du bassin, place de la chirurgie d'hémostase. Application à la chirurgie de guerre

Current Indications of Surgery for the Treatment of Hemodynamically Unstable Pelvic Fractures. Adaptation to War Surgery

E Hornez [1], N de l'Escalopier [1], G Boddart [1], T Monchal [2], S Bourgoïn [2], H Thouard [2]

1. Service de chirurgie thoracique et viscérale - Hôpital d'Instruction des Armées Percy - 92140 Clamart. France.
2. Service de chirurgie viscérale - Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne - 83000 Toulon. France.

Mots clés

- ◆ Hémorragie
- ◆ Traumatisme pelvien
- ◆ Packing pré péritonéal
- ◆ Embolisation
- ◆ Chirurgie de guerre

Résumé

Les patients présentant une fracture du bassin et une instabilité hémodynamique sont un défi thérapeutique pour les équipes de traumatologie. Dans 80 % des cas, ces fractures sont secondaires à des traumatismes violents dont la cinétique est élevée et s'inscrivent dans le cadre d'un polytraumatisme sévère. En pratique civile, l'embolisation reste la pierre angulaire de la prise en charge des traumatismes hémorragiques du bassin. Elle est recommandée pour tout patient présentant ce type de traumatisme et une instabilité hémodynamique. La persistance d'un saignement doit faire répéter l'embolisation. Elle doit être associée à une exo-fixation du bassin en cas de fracture instable. La chirurgie d'hémostase repose essentiellement sur la technique de packing sous-péritonéal qui a été développée par des équipes européennes en 2005. La place de cette chirurgie n'est cependant pas encore formellement définie : sa réalisation est indiquée de manière précoce au même rang que l'embolisation par les recommandations européennes mais est indiquée pour contrôler une hémorragie comme technique de sauvetage après embolisation par les recommandations anglo-saxonne. En chirurgie de guerre, l'embolisation n'est actuellement pas disponible. La réalisation d'un packing sous-péritonéal associé à une exofixation est indiquée pour les traumatismes hémorragiques de l'anneau pelvien, qu'ils soient pénétrants ou fermés. Pour les traumatismes pénétrants, le geste doit cependant être associé à une laparotomie exploratrice afin d'éliminer des lésions associées, digestives, vasculaires ou urinaires. L'efficacité de cette procédure devra être réévaluée à l'issue d'une période d'essai.

Keywords

- ◆ Hemorrhage
- ◆ Pelvic trauma
- ◆ Preperitoneal packing
- ◆ Embolization
- ◆ War surgery

Abstract

Patients with pelvic fractures and hemodynamic instability are a therapeutic challenge for trauma teams. In most cases, these fractures are secondary to severe trauma in the context of a severe polytrauma. In civil practice, embolization remains the cornerstone of management of bleeding pelvic trauma. It is recommended for all patients with this type of injury and hemodynamic instability. Persistent bleeding needs to repeat embolization. It must be associated with an exo-fixation for unstable pelvis fracture. The surgical hemostasis is mainly based on the preperitoneal packing, which was developed by European teams in 2005. The place of this surgery in the algorithm is not yet formally defined. Realization is indicated very early, on the same level as embolization, in European recommendations, but is indicated to control bleeding as rescue technique after embolization by the Anglo-Saxon recommendations. In War surgery, embolization is currently not available. The realization of preperitoneal packing associated with external fixation is indicated for bleeding injuries of the pelvic ring, whether penetrating or non-penetrating trauma. For penetrating trauma, however, it must be associated with an explorative laparotomy to control associated injuries, digestive, urinary or vascular in a damage control process.

Les patients présentant une fracture du bassin et une instabilité hémodynamique sont un défi thérapeutique pour les équipes de traumatologie. Dans 80 % des cas, ces fractures sont secondaires à des traumatismes violents dont la cinétique est élevée. Elles s'inscrivent dans le cadre d'un polytraumatisme sévère dont les lésions associées, thoraciques ou abdominales, peuvent engager le pronostic vital. Les algorithmes de prise en charge actuels reposent sur l'identification précoce du saignement, la réanimation agressive

avec des produits sanguins, le traitement des blessures associées, et le contrôle des hémorragies pelviennes combinant la stabilisation osseuse et l'embolisation des artères pelviennes. Malgré cette démarche pluridisciplinaire, la mortalité de ces patients à haut risque dépasse souvent les 30 %. Récemment des approches différentes ont été décrites : considérant que les saignements majeurs des fractures du bassin sont d'origine veineuse, l'artériographie perd une partie de son intérêt et peut être une perte de temps qui retarde le

Correspondance :

Dr Emmanuel Hornez, Service de chirurgie viscérale et thoracique
Hôpital d'Instruction des Armées Percy - 101 Bd Henri Barbusse - 92140 Clamart.
Tel : 01.41.46.61.62 / 01.41.46.61.67—E-mail : emmanuelhornez@gmail.com



Figure 1: Ceinture de contention externe.

reste de la prise en charge. Des équipes européennes ont donc développé un packing sous-péritonéal dont le principe hémostatique repose sur le tamponnement de la cavité pelvienne rendue inextensible par une stabilisation osseuse non-invasive et le respect du péritoine. Par ailleurs, certains auteurs préconisent la réalisation précoce d'un packing intra-péritonéal dans le cadre d'une laparotomie écourtée (ou « damage control laparotomy »). Le développement de ces techniques alternatives à l'embolisation prend toute son importance dans les situations où l'embolisation n'est pas disponible, notamment lors des missions extérieures de l'armée française.

Ce travail synthétise les recommandations et pratiques actuelles concernant les traumatismes hémorragiques du bassin, et présente leur application en chirurgie de guerre.

État des lieux de la prise en charge des traumatismes hémorragiques du bassin

Comment stabiliser les fractures de l'anneau pelvien à la phase aiguë ?

Compression circonférentielle externe

L'utilisation de draps et des sangles pour la réduction et la stabilisation des fractures instables du bassin offre comme avantage la simplicité d'utilisation, même en pré hospitalier (1). La nature non invasive de ces dispositifs minimise le risque de complications graves (fig.1).

La mise en place d'une compression externe est recommandée aux USA par l'Eastern Association for Trauma et dans l'Advanced Trauma Life Support. Une revue de la littérature a été publiée par Spanjersberg en 2009 (2), malgré l'absence de niveau de preuves (NdP) I et II, il semble que les dispositifs de compression circonférentielle externe permettent de réduire de façon efficace les fractures du bassin instable en open book.

Recommandations de l'Eastern Association for Trauma, *J of Trauma*, 2011 :

- Les ceintures de contention externe pourrait réduire l'hémorragie mais n'influence pas la mortalité (NdP III).
- Les ceintures de contention externe fonctionnent aussi bien que les clamps pelviens (NdP III).

Fixateur externe

Le fixateur externe est le moyen le plus couramment utilisé dans le monde entier pour la stabilisation rapide de l'anneau



Figure 2: Clamp pelvien ACE® de chez Depuy.

pelvien comme traitement provisoire ou définitif (3,4-13). La fixation externe permet de stabiliser les lésions au prix d'une intervention de courte durée inférieure à 30 minutes. Cependant le fixateur externe seul est incompetent pour réduire un cisaillement vertical (fracture Tile C) (14). Par ailleurs la procédure est invasive et nécessite les compétences et la disponibilité des spécialistes. Elle nécessite enfin un transfert au bloc opératoire pouvant retarder l'embolisation.

Les clamps pelviens

Plus récemment des « clamps pelviens » ont été élaborés. En 1991 l'équipe de Ganz a développé un clamp pelvien provisoire destiné à comprimer en urgence les ruptures pelviennes en état de détresse hémodynamique (15,16) (fig.2).

Bien que Witschger et al aient rapporté leur mise en place rapide dans le service d'urgence (17), la procédure de mise en place est invasive et nécessite les compétences et la disponibilité des spécialistes ainsi qu'un transfert au bloc opératoire. Elle nécessite la réalisation de radiographie préalable pour en rechercher les contre-indications qui sont les fractures comminutives de l'aile iliaque ou du *sacrum*.

Recommandations de l'Eastern Association for Trauma, *J of Trauma*, 2011 :

- La fixation orthopédique externe (clamp pelvien, fixateurs externes) ne limite pas les pertes sanguines (NdP III).
- La fixation orthopédique externe (clamp pelvien, fixateurs externes) réduit les fractures et réduit le volume du pelvis (NdP III).

En somme, la réduction et la fixation des fractures instables du bassin sont indiquées de façon consensuelle en cas de traumatisme hémorragique du bassin. La pose d'une ceinture de contention pelvienne doit être réservée à la phase pré-hospitalière. Le relai par un clamp pelvien ou un fixateur externe doit être réalisé de façon précoce. L'ostéosynthèse définitive par voie ouverte n'est pas indiquée à la phase hémorragique.

Quelle est la place de l'embolisation ?

Principes techniques

L'artériographie thérapeutique est devenue un outil fondamental dans la prise en charge des traumatismes du bassin. Une origine artérielle est retrouvée dans 64 % des traumatismes instables du bassin. Cette technique permet une embolisation sélective des artères lésées en respectant les tissus périls lésionnels et la pression au sein de l'hématome rétro-péritonéal qui contribue à l'hémostase spontanée.

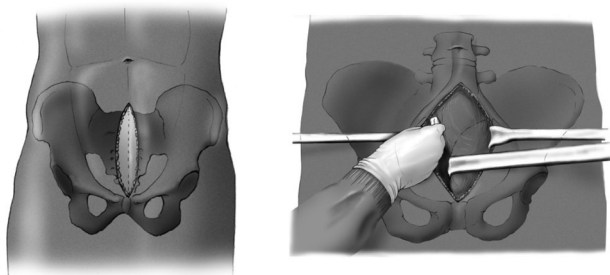


Figure 3: Abord sus pubien et sous péritonéal pour la réalisation d'un packing sous-péritonéal (53).

Il peut s'avérer nécessaire de pratiquer une embolisation plus proximale au niveau de l'artère iliaque interne (7,26,33-37). Cette technique permet un gain de temps par rapport à une embolisation hyper sélective. La durée totale de la procédure varie selon le nombre de sites à traiter et l'expérience du radiologue. Elle est en moyenne de 2h30.

Performances

Seule l'embolisation permet de contrôler les hémorragies artérielles. Une étude prospective publiée en 2002 par Velmahos et al a évalué l'efficacité de la procédure pour les traumatismes du bassin (38). L'embolisation a été jugée très efficace, permettant le contrôle d'un saignement chez 95 % des 80 patients ayant bénéficié d'une embolisation. Ces chiffres sont identiques à ceux retrouvés dans la littérature (9,11,12,16,26,39-41).

Recommandations de l'Eastern Association for Trauma, J of Trauma, 2011 :

- Les patients présentant un traumatisme hémorragique du pelvis et une instabilité hémodynamique doivent bénéficier d'une embolisation (NdP I).
- Les patients stables présentant un blush au scanner injecté doivent bénéficier d'une embolisation (NdP I).
- La persistance d'un saignement doit faire répéter l'embolisation (NdP II).
- Les fracas majeur du bassin chez les patients stables de plus de 60 ans doivent bénéficier d'une embolisation (NdP II).

Complications

Les complications sont rares et leur fréquence difficile à apprécier puisque rapportée sous forme de cas cliniques. Les complications ischémiques sont situées soit dans le territoire embolisé soit dans un territoire non prévu du fait d'embolisation erratiques. L'incidence des ischémies dépend du type de matériel d'embolisation utilisé (taille des particules) et du type de lésions traitées (embolisation multiple) (7,33,42).

Quelle chirurgie d'hémostase réaliser en urgence ?

Le packing intra-péritonéal

Le packing pelvien a été développé au début des années 60 (11,12,43,44). La laparotomie exploratrice constituait la première étape diagnostic et permettait de réaliser le packing pelvien dans le même temps. Toutefois, la laparotomie avait pour effet secondaire d'augmenter le volume du bassin et d'aggraver l'hémorragie pelvienne du fait de la décompression secondaire à l'ouverture du rétropéritoine. Le packing était associé à risque accru d'infection de l'hématome pelvien (12,45). Pour ces raisons, les tentatives de contrôle chirurgical direct de l'hémorragie pelvienne ont été abandonnées (12,43,46).

Récemment, des équipes européennes ont montré l'efficacité du packing pelvien après une laparotomie exploratrice réalisée précocement dans le cadre d'une prise en charge de type



Figure 4: Aspects radiologiques après mise en place d'un packing pelvien sous-péritonéal.

« damage control » (47-50). La différence majeure avec l'expérience nord-américaine des années 1960 repose sur le fait que le packing a été effectué tôt au cours de la réanimation comme une partie essentielle d'un algorithme prédéterminé et multidisciplinaire.

Le packing sous-péritonéal

Performances

En 1994 la première description technique du packing sous-péritonéal est publiée (50) mais la technique n'a été diffusée qu'à partir des années 2000 (47,48,51-54) (fig.3).

Le packing sous péritonéal a montré son intérêt pour des patients toujours instables à l'issue d'une prise en charge conventionnelle (52,55). Une étude cas-témoin, ayant inclus 40 patients, publiée en 2009 par Osborn et al (56) concluent que le packing pelvien est aussi efficace que l'angiographie pelvienne pour stabiliser hémodynamiquement les victimes instables avec fractures du bassin. Il diminue le recours à l'embolisation pelvienne et le volume des transfusions sanguines post-procédure.

Recommandations de l'Eastern Association for Trauma, J of Trauma, 2011 :

- Le packing sous péritonéal est efficace pour contrôler une hémorragie comme technique de sauvetage après embolisation (NdP III).
- Le packing sous péritonéal doit être associé à un dispositif de fixation externe orthopédique (NdP III) (fig.4).

Inconvénients

Un des inconvénients du packing est qu'il est relativement invasif, et un nombre de cas non négligeable d'infection du site opératoire a été rapporté (52,55). Ce risque semble d'autant plus élevé que le packing est réalisé en salle de déchoquage. Un auteur rapporte la possibilité d'une majoration du risque de syndrome du compartiment abdominal (48,57). En outre, la nécessité d'une ré-intervention pour dépacking à 24-48 h est un désavantage théorique.

Le packing pelvien et embolisation sont-ils complémentaires ou complémentaires ?

Seule l'embolisation permet de contrôler les hémorragies artérielles alors que les saignements veineux et osseux sont contrôlés par l'effet de tamponnement réalisé par la fixation osseuse et le packing pré péritonéal.



Figure 5: La chaîne de soins du soldat français blessé au combat.

Une identification immédiate et précise de la principale source de l'hémorragie pelvienne, responsable de l'instabilité hémodynamique, est impossible à l'heure actuelle.

Le packing pelvien pré-péritonéal, plus rapide devrait être la première ligne de traitement pour les patients instables hémodynamiquement. Cela permet ainsi le transport au scanner ou à l'angiographie. De plus le packing pré péritonéal peut permettre une hémostase sans avoir recours à l'embolisation (56).

En somme, les deux procédures ne semblent pas contradictoires mais complémentaires. Il n'existe cependant pas de consensus, comme l'illustre les différences entre recommandation américaines et européennes.

Recommandations américaines (58) :

- Les patients présentant un traumatisme hémorragique du pelvis et une instabilité hémodynamique doivent bénéficier d'une embolisation (NdP I).
- Les patients stables présentant un blush au TDM doivent bénéficier d'une embolisation (NdP I).
- Le packing pré péritonéal est efficace pour contrôler une hémorragie comme technique de sauvetage après embolisation (NdP III).

Recommandations européennes (59) :

- R14
- Les patients présentant une hémorragie malgré une stabilisation efficace de l'anneau pelvien doivent bénéficier de façon précoce d'un packing sous péritonéal, d'une embolisation et/ou d'un contrôle chirurgical du saignement.

Quel est le meilleur outil prédictif d'un saignement artériel ?

Le scanner injecté est-il un outil prédictif d'un saignement artériel ?

De nombreuses études ont évalué la fiabilité du scanner pour prédire un saignement artériel dans les fractures instables du bassin. L'extravasation de produit de contraste au scanner est corrélée dans la littérature médicale à une sensibilité de 80 à 84 % et une spécificité de 85 à 98 % (18-20).

Par ailleurs, dans l'étude présentée en 2003 dans Arch Surg (21), Blackmore et al ont montré une association entre le volume de l'hémorragie pelvienne et la présence d'une hémorragie artérielle, la nécessité d'une transfusion sanguine et la mortalité. L'intérêt de cette méthode d'évaluation est de pouvoir se passer d'un temps artériel au scanner et d'apporter un élément prédictif de saignement artériel sans la présence d'une extravasation de produit de contraste.

Le type de fracture est-il prédictif d'un saignement artériel ?

La réalisation systématique d'une radiographie de bassin de face est de ce fait largement diffusée et recommandée dans



Figure 6 et 6bis: La 6ème antenne chirurgicale est déployée en janvier 2013 dans le camp de Zaatari (Jordanie) au profit des réfugiés Syriens. En 2 mois, 95 blessés de guerre seront pris en charge.

l'ATLS édité par l'American College of Surgeons. Dès 1986 de nombreuses équipes ont montré la corrélation entre la déchirure des ligaments intrinsèques et extrinsèques et les lésions artérielles (4,9,15,22-28). Cependant aucune règle précise n'a été validée à ce jour.

Dans un article plus récent paru en 2005, Sarin et al n'ont pas montré de différence significative selon les classes de fractures (29). Le seul critère ayant une bonne valeur prédictive positive est la présence d'un diastasis pubien >1cm.

5.3 Les constantes hémodynamiques sont-elles prédictives d'un saignement artériel ?

Différentes études ont cherché à déterminer des critères cliniques prédictifs d'un saignement artériel (29-32). Le seul critère reconnu, ayant une bonne valeur prédictive positive, est l'absence d'amélioration de l'état hémodynamique après un remplissage intravasculaire.

Applications à la chirurgie de guerre

La spécificité de la prise en charge des hémorragies massives du bassin en opération extérieure (OPEX) est essentiellement liée à deux considérations. D'une part, il est impossible de réaliser une embolisation artérielle en OPEX à ce jour. D'autre part, ces traumatismes hémorragiques du bassin sont le plus souvent secondaires à des traumatismes pénétrants, pour lesquels la place du packing sous péritonéal n'est pas codifiée dans la littérature médicale. Dans ce contexte, le développement de techniques alternatives adaptées à un environnement dégradé est indispensable.



Figure 7: Le module de chirurgie vitale déployé dans un avion de transport tactique de type TRANSALL (60).

Chirurgie en opération extérieure : matériel et organisation

Organisation de la chaîne santé en opération extérieure

La chaîne de soins du combattant débute par une prise en charge au plus près des combats par des secouristes et un médecin généraliste formé à l'urgence (rôle 1 OTAN). Après la relève sur le terrain, le blessé est évacué vers une structure médico chirurgicale (rôle 2 OTAN ou rôle 3 OTAN) par un vecteur aérien ou terrestre en fonction de la gravité des lésions et des contraintes géo-climatiques. Une chirurgie visant à stabiliser le patient est réalisée si nécessaire, respectant les recommandations actuelles de chirurgie de guerre et notamment celui de « damage control » viscéral, orthopédique et vasculaire. Dès que possible, le patient est évacué vers un hôpital d'infrastructure en métropole (rôle 4 OTAN) ou le traitement définitif des lésions est poursuivi (fig.5).

Structures chirurgicales déployées

Les antennes chirurgicales

L'antenne chirurgicale est une formation sanitaire de campagne spécialisée de rôle 2. L'équipe est composée de 12 personnes dont un chirurgien orthopédiste et un chirurgien viscéral. L'infrastructure est faite de deux tentes à montage rapide, climatisées, réunies par une tente couloir. L'une d'elle est dévolue aux locaux techniques : un chantier opératoire, un chantier d'anesthésie, un ou deux lits de réanimation. L'autre fait fonction de secteur d'hospitalisation. Il y a en dotation un appareil de radiographie et un échographe (fig.6 et 6bis).

Le module de chirurgie vitale (MCV)

Le MCV est un bloc opératoire léger mobile récemment développé par le Service de Santé des Armées (60). Son rôle est d'apporter au plus près des blessés une chirurgie de sauvetage, qui n'est pas une chirurgie définitive ou fonctionnelle. Son efficacité, associée à une empreinte logistique minimale, le rend employable dans un certain nombre de missions des forces spéciales. L'équipe est constituée de deux médecins (un chirurgien viscéral ou thoracique/vasculaire, et un médecin anesthésiste-réanimateur) et deux infirmiers spécialisés (un infirmier de bloc opératoire et un infirmier anesthésiste). Le matériel est calibré pour la réalisation de procédures de sauvetage : laparotomie d'hémostase, thoracotomie antérieure, abords vasculaires des racines de membres (fig.7).



Figure 8: Un packing sous péritonéal est associé à un packing péri hépatique. Les 2 incisions sont séparées. L'intégrité du packing sous-péritonéal est respectée.

Le groupement médico chirurgical et l'hôpital médico chirurgical

Les GMC et HMC sont des structures hospitalières plus lourdes déployées lorsque le nombre de combattant est important (>1000). Sous tente ou en unité rigides agencée entre elles, ces structures sont exploitées par des personnels hospitaliers : médecins, chirurgiens, infirmiers spécialisés, technicien de maintenance des dispositifs santé, manipulateurs d'électro radiographie, pharmacien. Dans certaine situation, un scanner est aussi disponible ; l'interprétation est réalisée par les médecins présents ou par télé-médecine. La radiologie interventionnelle n'est jamais disponible.

Traumatismes hémorragiques pénétrant du bassin et packing sous péritonéal en opération extérieure

Epidémiologie

En mission extérieure, il existe une prédominance nette des traumatismes pénétrants. En Afghanistan, sur l'ensemble des traumatisés de guerre français, 72 % des blessés ont présenté un traumatisme ouvert (n=55/76). Les deux principales causes de blessures étaient l'explosion d'engin explosifs improvisés (n=20/76, 26 %) et les traumatismes balistiques (n=25/76, 33 %). Neuf ont été victimes d'accident de la voie publique et présentaient un traumatisme fermé exclusif.

Recommandations de la chaire de chirurgie appliquée aux Armées (École du Val de Grâce)

Comme le démontrent les données actuelles, l'efficacité du packing intra-péritonéal est limitée pour le contrôle des hémorragies pelviennes. Le packing sous péritonéal pourrait être une alternative efficace pour limiter la perte sanguine et permettre une stabilisation hémodynamique suffisante pour le rapatriement du patient vers un hôpital militaire français.

Cependant, dans la littérature médicale, la grande majorité des études est réalisée pour des traumatismes fermés (50-56). Par ailleurs, la réalisation d'un packing sous péritonéal ne doit pas remettre en question la prise en charge classique des traumatismes abdomino-pelvi-fessier par projectiles de guerre (27,28,31). Il est indispensable d'exclure des lésions associées notamment digestives, vasculaires et urinaires par une laparotomie élargie.

Deux options sont donc possibles après la réduction du bassin par fixateur externe :

- Réaliser dans un premier temps un packing sous péritonéal par l'abord habituel puis réaliser par une incision décalée



Figure 9: Pour les traumatismes fermés, l'abord sus-pubien classique du packing sous-péritonéal est agrandi de quelques centimètres vers le haut afin d'ouvrir le péritoine et d'objectiver un hémopéritoine éventuel.

une laparotomie exploratrice respectant le péritoine pelvien ;

- Réaliser une laparotomie d'hémostase d'emblée, réaliser un packing sous-péritonéal efficace par la même voie puis refermer le péritoine afin de mettre en pression le packing.

L'ensemble de la procédure doit enfin s'intégrer dans une démarche de « damage control » avec laparotomie écourtée et exo-fixation du bassin (27) (fig.8).

L'évacuation vers un hôpital d'infrastructure (NATO rôle 4) doit être faite dès que l'hémostase est fiable, évitant une récurrence du saignement durant le vol. L'association avec une laparostomie en aspiration ne contre indique pas une évacuation aérienne comme il a été montré lors de la guerre en Afghanistan. Le traitement définitif des lésions sera réalisé dans un second temps.

Recommandations de la chaire de chirurgie appliquée aux armées, École du Val de Grâce :

- Le packing sous-péritonéal est recommandé pour les traumatismes pénétrants hémorragiques du bassin.
- Le packing sous-péritonéal doit être associé à une exploration chirurgicale systématique de l'abdomen dans le cadre d'une procédure de damage control.

Traumatismes hémorragiques non pénétrants du bassin et packing sous-péritonéal

Particularités liées au contexte

Les traumatismes fermés de l'anneau pelvien sont peu fréquents en OPEX. Ils s'observent essentiellement en traumatologie routière et après les chutes de grande hauteur. Leur fréquence devrait cependant augmenter avec le développement des véhicules MRAP (Mine Resistant Ambush Protected). Ces véhicules ont été spécialement conçus pour faire face à la menace des IED (Improvised Explosive Device : engin explosif improvisé), principale source de décès des soldats en Afghanistan. Les traumatismes résultant de l'explosion se rapprochent de la « claque de pont », initialement décrite par les chirurgiens de marine. Ces traumatismes résultent du soulèvement brutal du plancher du véhicule, générant une onde de choc importante, transmise des pieds vers le rachis. Les blessés ont des lésions multi-tissulaires étagées et des lésions de blast.

Recommandations de la chaire de chirurgie appliquée aux Armées (École du Val de Grâce)

Les objectifs de la prise en charge en urgence d'un traumatisme hémorragique fermé du bassin en opération extérieure sont les mêmes qu'en métropole (53-56) :

- Identifier la fracture du bassin et la source du saignement ;
- Exclure un saignement digestif associé par lésion d'un organe plein ;
- Contrôler le saignement.

Le traumatisme du bassin est diagnostiqué par une radiographie de face faite précocement en salle de déchoquage. La radiographie de thorax de face permet d'éliminer un saignement thoracique majeur associé. Exclure un saignement intra-péritonéal sans recourir au scanner abdominal reste difficile. Deux examens sont envisageables :

- Le FAST (Focal Assesment Sonogram for Trauma) : Il permet de diagnostiquer rapidement un hémopéritoine. Cependant, si le FAST présente une forte valeur prédictive positive, il est peu performant pour exclure un hémopéritoine dans ce contexte (61-64).
- La ponction-lavage-péritonéal : cet examen permet de diagnostiquer un hémopéritoine. Cependant le nombre de faux positifs est élevé dans ce contexte (12,65,66).

En l'absence de scanner, l'alternative la plus efficace est de réaliser un abord sus-pubien classique de packing sous-péritonéal et d'agrandir l'incision de quelques centimètres vers le haut afin d'ouvrir le péritoine et d'éliminer un hémopéritoine éventuel. A l'issue, le péritoine est refermé et vient jouer son rôle de contrepression de l'espace sous-péritonéal. Le geste est associé à une exo-fixation par un fixateur externe (fig.9).

Recommandations de la chaire de chirurgie appliquée aux armées, École du Val de Grâce :

- Le packing sous-péritonéal est recommandé pour les traumatismes non pénétrants hémorragiques du bassin.
- Le packing sous-péritonéal doit être associé à une courte laparotomie diagnostic, excluant un hémopéritoine associé.

Conclusion

En pratique civile, l'embolisation reste la pierre angulaire de la prise en charge des traumatismes hémorragiques du bassin. Elle est recommandée pour tout patient présentant ce type de traumatisme et une instabilité hémodynamique (Niveau de preuve I). La persistance d'un saignement doit faire répéter l'embolisation (Niveau de preuve II). Elle doit être associée à une exo-fixation du bassin en cas de fracture instable.

La chirurgie d'hémostase repose essentiellement sur la technique de packing sous-péritonéal qui a été développée par des équipes européennes en 2005. La place de cette chirurgie n'est cependant pas encore formellement définie : sa réalisation est indiquée de manière précoce au même rang que l'embolisation par les recommandations européennes de 2011 (59). De façon contradictoire, elle est indiquée pour contrôler une hémorragie comme technique de sauvetage après embolisation (niveau de preuve III) par les recommandations anglo-saxonnes (58). La réalisation d'études randomisées est nécessaire et devrait permettre d'affiner les indications.

En chirurgie de guerre, l'embolisation n'est actuellement pas disponible sur les terrains de conflit et la chirurgie d'hémostase occupe une place centrale dans la prise en charge des traumatismes hémorragiques du bassin. La réalisation d'un packing sous-péritonéal associé à une exofixation est indiquée pour les traumatismes hémorragiques de l'anneau pelvien, qu'ils soient pénétrants ou fermés. Pour les traumatismes pénétrants, le geste doit cependant être associé à une laparotomie exploratrice afin d'éliminer des lésions associées, digestives, vasculaires ou urinaires. L'efficacité de cette procédure devra être réévaluée à l'issue d'une période d'essai.

Références

- Bottlang M, Simpson T, Sigg J, Krieg JC, Madey SM, Long WB. Noninvasive reduction of open-book pelvic fractures by circumferential compression. *J Orthop Trauma*. 2002;16:367-73.
- Spanjersberg WR, Knops SP, Schep NWL, van Lieshout EMM, Patka P, Schipper IB. Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: a systematic review of literature. *Injury*. 2009;40:1031-5.
- Riemer BL, Butterfield SL, Diamond DL, Young JC, Raves JJ, Cottingham E et al. Acute mortality associated with injuries to the pelvic ring: the role of early patient mobilization and external fixation. *J Trauma*. 1993;35:671-7.
- Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison PS, Poka A et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma*. 1990;30:848-56.
- Ghanayem AJ, Wilber JH, Lieberman JM, Motta AO. The effect of laparotomy and external fixator stabilization on pelvic volume in an unstable pelvic injury. *J Trauma*. 1995;38:396-401.
- Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70:1-12.
- Ben-Menachem Y, Coldwell DM, Young JW, Burgess AR. Hemorrhage associated with pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management. *AJR Am J Roentgenol*. 1991;157:1005-14.
- Cook RE, Keating JF, Gillespie I. The role of angiography in the management of haemorrhage from major fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84:178-82.
- Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, O'Keefe GE, Scalea TM. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *J Trauma* 2002;53:446-51.
- Kellam JF. The role of external fixation in pelvic disruptions. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;66-82.
- Mucha P, Welch TJ. Hemorrhage in major pelvic fractures. *Surg Clin North Am*. 1988;68:757-73.
- Panetta T, Sclafani SJ, Goldstein AS, Phillips TF, Shaftan GW. Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures. *J Trauma*. 1985;25:1021-9.
- Poole GV, Ward EF. Causes of mortality in patients with pelvic fractures. *Orthopedics*. 1994;17:691-6.
- Nordin JY. Fractures du bassin. Symposium de la SOFCOT 1996. *Rev Chir Orthop*. 1997;83:55-108.
- Ganz R, Krushell RJ, Jakob RP, Küffer J. The antishock pelvic clamp. *Clin Orthop Relat Res*. 1991:71-8.
- Matalon TS, Athanasoulis CA, Margolies MN, Waltman AC, Novel-line RA, Greenfield AJ et al. Hemorrhage with pelvic fractures: efficacy of transcatheter embolization. *AJR Am J Roentgenol*. 1979;133:859-64.
- Witschger P, Heini P, Ganz R. (Pelvic clamps for controlling shock in posterior pelvic ring injuries. Application, biomechanical aspects and initial clinical results). *Orthopade*. 1992;21:393-9.
- Pereira SJ, O'Brien DP, Luchette FA, Choe KA, Lim E, Davis Jr K et al. Dynamic helical computed tomography scan accurately detects hemorrhage in patients with pelvic fracture. *Surgery*. 2000;128:678-85.
- Stephen DJ, Kreder HJ, Day AC, McKee MD, Schemitsch EH, ElMaraghy A et al. Early detection of arterial bleeding in acute pelvic trauma. *J Trauma*. 1999;47:638-42.
- Cerva DS, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Kelly IM, Pais SO. Detection of bleeding in patients with major pelvic fractures: value of contrast-enhanced CT. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166:131-5.
- Blackmore CC, Jurkovich GJ, Linnau KF, Cummings P, Hoffer EK, Rivara FP. Assessment of volume of hemorrhage and outcome from pelvic fracture. *Arch Surg* 2003;138:504-9.
- Allen CF, Goslar PW, Barry M, Christiansen T. Management guidelines for hypotensive pelvic fracture patients. *Am Surg*. 2000;66:735-8.
- Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop Relat Res*. 1980:12-21.
- Dalal SA, Burgess AR, Siegel JH, Young JW, Brumback RJ, Poka A et al. Pelvic fracture in multiple trauma: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements, and outcome. *J Trauma*. 1989;29:981-1002.
- Ragnarsson B, Jacobsson B. Epidemiology of pelvic fractures in a Swedish county. *Acta Orthop Scand*. 1992;63:297-300.
- Agolini SF, Shah K, Jaffe J, Newcomb J, Rhodes M, Reed JF. Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage. *J Trauma*. 1997;43:395-9.
- Arthurs Z, Kjorstad R, Mullenix P, Rush RM, Sebesta J, Beekley A. The use of damage-control principles for penetrating pelvic battlefield trauma. *Am J Surg*. 2006;191:604-9.
- Theodorakis SP, Baffes TG. Penetrating wounds of the pelvis. *South Med J*. 1985;78:782-3, 789.
- Sarin EL, Moore JB, Moore EE, Shannon MR, Ray CE, Morgan SJ et al. Pelvic fracture pattern does not always predict the need for urgent embolization. *J Trauma*. 2005;58:973-7.
- Miller PR, Moore PS, Mansell E, Meredith JW, Chang MC. External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage. *J Trauma*. 2003;54:437-43.
- Pons F, Rigal S, Dupeyron C. Abdomino-pelvic-gluteal war injuries. Principles of treatment. *Ann Urol*. 1997;31:294-302.
- Salim A, Teixeira PGR, DuBose J, Ottochian M, Inaba K, Margulies DR et al. Predictors of positive angiography in pelvic fractures: a prospective study. *J Am Coll Surg*. 2008;207:656-62.
- Dondelinger RF, Trotteur G, Ghaye B, Szapiro D. Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. *Eur Radiol*. 2002;12:979-93.
- Durkin A, Sagi HC, Durham R, Flint L. Contemporary management of pelvic fractures. *Am J Surg*. 2006;192:211-23.
- Fangio P, Asehnoune K, Edouard A, Smail N, Benhamou D. Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture. *J Trauma*. 2005;58:978-84.
- Hagiwara A, Minakawa K, Fukushima H, Murata A, Masuda H, Shimazaki S. Predictors of death in patients with life-threatening pelvic hemorrhage after successful transcatheter arterial embolization. *J Trauma*. 2003;55:696-703.
- Hoffer EK, Borsa JJ, Bloch RD, Fontaine AB. Endovascular techniques in the damage control setting. *Radiographics*. 1999;19:1340-8.
- Velmahos GC, Toutouzas KG, Vassiliu P, Sarkisyan G, Chan LS, Hanks SH et al. A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries. *J Trauma*. 2002;53:303-8.
- Ben-Menachem Y. Pelvic fractures: diagnostic and therapeutic angiography. *Instr Course Lect*. 1988;37:139-41.
- Shapiro M, McDonald AA, Knight D, Johannigman JA, Cuschieri J. The role of repeat angiography in the management of pelvic fractures. *J Trauma*. 2005;58:227-31.
- Velmahos GC, Chahwan S, Falabella A, Hanks SE, Demetriades D. Angiographic embolization for intraperitoneal and retroperitoneal injuries. *World J Surg*. 2000;24:539-45.
- Pilleul F, De Queiros M, Durieux M, Milot L, Monneuse O, Floccard B et al. Radiological management of vascular lesions secondary to pelvic injuries. *J Radiol*. 2007;88:639-46.
- Flint LM, Brown A, Richardson JD, Polk HC. Definitive control of bleeding from severe pelvic fractures. *Ann Surg*. 1979;189:709-16.
- Hawkins L, Pomerantz M, Eiseman B. Laparotomy at the time of pelvic fracture. *J Trauma*. 1970;10:619-23.
- Rothenberger DA, Fischer RP, Strate RG, Velasco R, Perry JF. The mortality associated with pelvic fractures. *Surgery*. 1978;84:356-61.
- Patterson FP, Morton KS. The cause of death in fractures of the pelvis: with a note on treatment by ligation of the hypogastric (internal iliac) artery. *J Trauma*. 1973;13:849-56.
- Ertel W, Eid K, Keel M TO. Therapeutical strategies and outcome of polytraumatized patients with pelvic injuries. *Eur J Trauma*. 2000;26:278-86.
- Ertel W, Keel M, Eid K, Platz A, Trentz O. Control of severe hemorrhage using C-clamp and pelvic packing in multiply injured patients with pelvic ring disruption. *J Orthop Trauma*. 2001;15:468-74.
- Gänsslen A, Giannoudis P, Pape HC. Hemorrhage in pelvic fracture: who needs angiography? *Curr Opin Crit Care*. 2003;9:515-23.
- Pohlemann T, Bosch U, Gänsslen A, Tschern H. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1994:69-80.
- Smith WR, Moore EE, Osborn P, Agudelo JF, Morgan SJ, Parekh AA et al. Retroperitoneal packing as a resuscitation technique for hemodynamically unstable patients with pelvic fractures: report of two representative cases and a description of technique. *J Trauma*. 2005;59:1510-4.
- Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, Morgan SJ, Johnson JL, Smith WR. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *J Trauma*. 2007;62:834-42.
- Pohlemann T, Gänsslen A, Hufner T. Extraperitoneal packing at laparotomy. *Abstr. OTA-AAST*. n.d.
- Giannoudis PV, Pape HC. Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring injuries. *Injury*. 2004;35:671-7.

55. Tötterman A, Madsen JE, Skaga NO, Røise O. Extraperitoneal pelvic packing: a salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage. *J Trauma*. 2007;62:843-52.
56. Osborn PM, Smith WR, Moore EE, Cothren CC, Morgan SJ, Williams AE et al. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: A comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury*. 2009;40:54-60.
57. Ertel W, Oberholzer A, Platz A, Stocker R, Trentz O. Incidence and clinical pattern of the abdominal compartment syndrome after "damage-control" laparotomy in 311 patients with severe abdominal and/or pelvic trauma. *Crit Care Med*. 2000;28:1747-53.
58. Cullinane DC, Schiller HJ, Zielinski MD, Bilaniuk JW, Collier BR, Como J et al. Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture--update and systematic review. *J Trauma*. 2011;71:1850-68.
59. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E et al. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care*. 2010;14:R52. doi: 10.1186/cc8943. Epub 2010 Apr 6.
60. P Balandraud, M Puidupin, J Escarment FP. Une nouvelle unité médicale opérationnelle pour l'armée française: le Module de Chirurgie Vitale (MCV). *E-Mem Acad Natle Chir*. 2010;10(3):069-71.
61. Ruchholtz S, Waydhas C, Lewan U, Pehle B, Taeger G, Kühne C et al. Free abdominal fluid on ultrasound in unstable pelvic ring fracture: is laparotomy always necessary? *J Trauma*. 2004;57:278-87.
62. Tayal VS, Nielsen A, Jones AE, Thomason MH, Kellam J, Norton HJ. Accuracy of trauma ultrasound in major pelvic injury. *J Trauma*. 2006;61:1453-7.
63. Friese RS, Malekzadeh S, Shafi S, Gentilello LM, Starr A. Abdominal ultrasound is an unreliable modality for the detection of hemoperitoneum in patients with pelvic fracture. *J Trauma*. 2007;63:97-102.
64. Ballard RB, Rozycki GS, Newman PG, Cubillos JE, Salomone JP, Ingram WL et al. An algorithm to reduce the incidence of false-negative FAST examinations in patients at high risk for occult injury. *Focused Assessment for the Sonographic Examination of the Trauma patient*. *J Am Coll Surg*. 1999;189:145-51.
65. Moreno C, Moore EE, Rosenberger A, Cleveland HC. Hemorrhage associated with major pelvic fracture: a multispecialty challenge. *J Trauma*. 1986;26:987-94.
66. Evers BM, Cryer HM, Miller FB. Pelvic fracture hemorrhage. Priorities in management. *Arch Surg*. 1989;124:422-4.