

Christophe BROUX, Julien BRUN, Frédéric THONY, Jean-François PAYEN, Claude JACQUOT

# Apport de l'imagerie chez le traumatisé grave

Les traumatismes graves représentent un problème majeur de santé publique, au plan national et international. Avec 48 000 décès par an en France, ils sont la troisième cause de décès tous âges confondus et la première cause de décès des sujets de moins de 40 ans <sup>[1]</sup>.



Christophe BROUX

## Mots clés

Traumatisme grave ; prise en charge initiale ; imagerie initiale ; tomodensitométrie corps entier

Severe trauma ; initial management ; initial radiological examination ; whole body computed tomography

## Résumé

La mortalité initiale des patients traumatisés graves est liée au choc hémorragique et au traumatisme crânien. La prise en charge de ces patients est multidisciplinaire et le recours à l'imagerie est incontournable. Le principe fondamental de la prise en charge de ces patients est l'hémostase chirurgicale ou radio-interventionnelle sans délai suivi d'un bilan exhaustif rapide des lésions. Le bilan initial comprend une radiographie du thorax et du bassin de face et une échographie abdominale incluant une exploration du péricarde. Le doppler transcrânien et l'échographie pleuro-pulmonaire réalisés en salle de déchocage semblent prometteurs. Après une intervention urgente ou un bilan initial négatif, le bilan secondaire par

L'impact socio-économique de cette pathologie est très important. Aux Etats-Unis, on dénombre 150 000 décès annuels, 10 millions de patients porteurs d'un handicap temporaire qui sera définitif pour 500 000 d'entre eux. Le coût quotidien estimé est de 500 millions de dollars <sup>[1]</sup>. La prise en charge de ces patients est multidisciplinaire, impliquant les médecins anesthésistes réanimateurs, urgentistes, radiologues et les chirurgiens de toutes les spécialités. Les études nord américaines ont montré que les décès de ces patients sont en rapport avec le choc hémorragique et le traumatisme crânien. Une part non négligeable de ces décès post-traumatiques peut être évitée grâce à une réflexion organisationnelle. Cette organisation est formalisée aux Etats-Unis sous la forme d'un « *trauma system* » dont l'intérêt en terme de morbidité et de mortalité est démontré <sup>[2]</sup>. L'objectif de la prise en charge est la réalisation d'un bilan lésionnel permettant l'arrêt le plus rapide possible de l'hémorragie et l'inventaire complet des lésions traumatiques tout en corrigeant les altérations physiologiques induites par le traumatisme. L'imagerie est le moyen incontournable à la réalisation de ce cahier des charges. Les techniques d'imagerie sont en constante évolution. Elles permettent le diagnostic des lésions, mais aussi le traitement de nombreuses lésions hémorragiques de façon combinée ou non avec les techniques d'hémostase chirurgicale. Certaines techniques permettent le monitoring et l'évaluation de paramètres physiopathologiques d'autres pourraient aider au conditionnement des patients. Enfin, des acteurs de la prise en charge de ces patients se sont approprié certaines techniques d'imagerie bien que n'étant pas radiologues de formation. Dans ce travail, nous ferons le point sur les différentes techniques d'imagerie actuellement disponible pour la prise en charge des patients traumatisés graves et nous proposerons un algorithme pour la prise en charge diagnostique et thérapeutique de ces patients.

### DÉFINITION DU PATIENT TRAUMATISÉ GRAVE, IMPLICATIONS POUR LE RECOURS A L'IMAGERIE :

Le recours et la hiérarchisation des techniques d'imagerie au cours d'un traumatisme grave est fonction du type de traumatisme pénétrant ou fermé et des conséquences physiologiques, notamment hémodynamiques de ce traumatisme. Le

patient traumatisé grave se définit en pré hospitalier et dans la phase d'accueil hospitalière avant la réalisation du bilan exhaustif des lésions traumatiques. On considère qu'un patient est traumatisé grave si on observe une lésion mettant en jeu son pronostic vital ou fonctionnel ou si le mécanisme ou la violence du traumatisme laisse envisager que de telles lésions sont présentes. D'une façon pratique, des critères ont été proposés afin d'orienter ces patients vers les structures hospitalières adaptées et de définir les patients qui doivent bénéficier le plus rapidement possible d'un bilan lésionnel complet. Ces critères, les critères de Vittel, sont rappelés ci-dessous <sup>[3]</sup> :

#### Gravité des paramètres physiologiques :

- Score de Glasgow inférieur à 13
- Pression artérielle systolique inférieure à 90 mmHg
- Saturation capillaire en oxygène inférieure à 90%

#### Gravité liée à la cinétique élevée du traumatisme :

- Ejection, projection, écrasement de la victime
  - Blast
  - Passager décédé dans l'accident
  - Chute de plus de 6 mètres
  - Appréciation de l'équipe pré hospitalière
- Gravité liée aux lésions anatomiques :
  - Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et des membres au-dessus des genoux et/ou des coudes
  - Brûlure grave
  - Volet thoracique

- Traumatisme grave du bassin
- Suspicion de traumatisme vertébro-médullaire
- Amputation au-dessus des chevilles et/ou des poignets

- Ischémie aigue de membre

#### Gravité liée à l'intensité de la réanimation pré hospitalière :

- Recours à la ventilation mécanique
- Remplissage vasculaire supérieur à 1000 ml
- Utilisation des catécholamines

#### Gravité liée au terrain de la victime :

- Age supérieur à 65 ans et inférieur à 5 ans
- Grossesse au deuxième et troisième trimestre
- Coronaropathie, insuffisance cardiaque
- Troubles innés ou acquis de la crase sanguine

Un grand nombre de patients sont concernés par cette définition. La catégorisation de ces patients en

« L'imagerie permet le diagnostic de l'hémorragie et le bilan exhaustif des lésions »



Figure 1 : Cliché thoracique de face initial normal en salle d'accueil des urgences vitales d'un patient traumatisé du thorax.

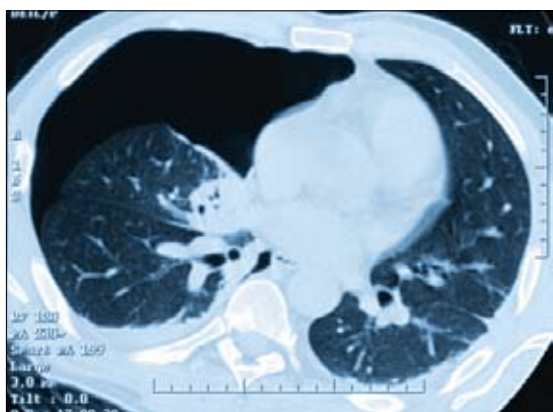


Figure 2 : Tomodensitométrie thoracique du même patient mettant en évidence un pneumothorax antérieur drainé après le scanner

niveau de gravité en fonction du retentissement physiologique du traumatisme paraît logique. L'objectif est d'une part de préparer l'accueil de ces patients et d'autre part de hiérarchiser les examens d'imagerie diagnostique. L'intérêt de cette catégorisation n'est pas évalué, mais cette pratique est très répandue dans les centres français de traumatologie. Différentes techniques d'imagerie diagnostiques seront proposées en fonction de cette catégorisation et des spécificités de chaque centre : localisation des outils d'imagerie non mobiles (tomodensitométrie (TDM), angiographie, imagerie par résonance magnétique (IRM)) par rapport à la salle d'accueil des urgences vitales (SAUV) et au bloc opératoire.

**L'IMAGERIE COMME AIDE AU DIAGNOSTIC :**

**Bilan initial en salle d'accueil des urgences vitales : Objectifs du bilan initial :**

Le bilan initial est réalisé en SAUV sans déplacer le patient. Le bilan initial est recommandé par l'« American College of Surgeons » dans le cadre de l'« Advanced Trauma Life Support »<sup>[4]</sup>. Ce bilan initial en

SAUV ou déchocage n'a qu'un but : rechercher une intervention urgente. Les interventions urgentes n'ont qu'un but : corriger l'instabilité hémodynamique et/ou respiratoire. Ces interventions urgentes sont le drainage d'un épanchement compressif intra-thoracique, une laparotomie ou une thoracotomie d'hémostase et une contention externe d'une fracture hémorragique du bassin, associée ou non à une embolisation des artères pelviennes. Ce bilan initial comprend une radiographie du thorax et du bassin de face et une échographie abdominale d'évaluation rapide ou FAST pour « Focused Assessment with Sonography for Trauma ». Ces examens doivent être réalisés dans les trente minutes qui suivent l'admission du patient. Nous allons détailler ces différents examens.

**Radiographie du thorax de face :**

Il s'agit d'un cliché de face avec une incidence antépostérieure, le plus souvent en décubitus dorsal strict ou dans la position tolérée par le patient en cas de détresse respiratoire aiguë, soit en position assise. La sensibilité de cet examen chez le traumatisé grave est mauvaise<sup>[5]</sup>. Elle est améliorée en cas d'examen clinique du thorax anormal, de recours à l'intubation trachéale et en cas d'hémodynamique instable<sup>[5]</sup>. La spécificité de cet examen est également faible avec 10 à 20% de

lésions découvertes en TDM alors que la radiographie est normale (figure 1 et 2)<sup>[5]</sup>. Elle ne permet jamais un bilan lésionnel exhaustif. Son interprétation est parfois difficile. La confusion entre une atelectasie complète, une rupture diaphragmatique droite et un hémithorax est possible exposant à des complications graves du drainage thoracique. On imagine l'intérêt potentiel de l'échographie pleuro-pulmonaire dans ce contexte. Certains auteurs proposent de ne pas avoir recours à la radiographie si l'examen clinique du thorax est normal, la trachée du patient n'est pas intubée et que son état hémodynamique est stable dès lors qu'une TDM hélicoïdale injectée du thorax sera réalisée<sup>[5]</sup>.

**Echographie abdominale, FAST :**

L'objectif de l'échographie abdominale selon la technique FAST est la recherche d'une lésion hémorragique chirurgicale. Il s'agit d'une évaluation limitée de la cavité péritonéale. Sa pertinence diagnostique a été évaluée pour la recherche d'un hémopéritoine et pour la recherche de lésions des organes intra-abdominaux (figure 3)<sup>[6]</sup>. Ces évaluations ont été réalisées chez des traumatisés sans



Figure 3 : Epanchement liquidien libre dans l'espace inter hépatorenal de Morison chez un patient traumatisé de l'abdomen en choc hémorragique (contusion hépatique).

prise en compte de leur état hémodynamique et chez des traumatisés hypotendus<sup>[7]</sup>. Les sensibilités et spécificités des différentes études sont de 79%

(intervalle de confiance à 95% de 75 à 83%) et 99% (intervalle de confiance à 95% de 99 à 99,4%) respectivement chez l'adulte, et de 58% (intervalle de confiance à 95% de 45 à 71%) et 94% (intervalle de confiance à 95% de 90 à 99%) respectivement chez l'enfant<sup>[6]</sup>. Les sensibilités et spécificités sont encore meilleures en cas d'hypotension<sup>[7]</sup>. La pertinence diagnostique de cet examen est bonne lorsqu'elle est réalisée par des non radiologues, chirurgiens, urgentistes et anesthésistes réanimateurs. Les faux positifs sont en rapport avec des ascites pré-existantes au traumatisme, des épanchements pelviens de faible abondance chez la femme en âge de procréer et des uropéritonites et/ou des hémopéritonites par suffusion d'un hémorétropéritoine lors de fractures graves du bassin<sup>[6]</sup>. Le risque d'opérer à tort ces patients est alors important<sup>[9]</sup>. Dans ce contexte, certains auteurs proposent le recours à la ponction lavage

« imagerie initiale : radiographies du thorax, du bassin et FAST, en trente minutes »

**Résumés (suite)**

tomodensitométrie corps entier injectée est toujours réalisé. Une organisation de tous les acteurs de la prise en charge est nécessaire au niveau de l'établissement et de la région sanitaire.

Mortality of severe trauma is related to severe head injury and hemorrhage. Initial management is a multidisciplinary approach in which imaging techniques have a central role. This initial management aim at a rapid control of bleeding and accurate diagnosis of all traumatic lesions. First, chest X-ray, pelvic X-ray and focused assessment with sonography for trauma are performed in the trauma room. We believe that transcranial doppler and thoracic ultrasonography should be added to these tests. After emergency treatment if needed or if these tests are negative, the patient is transferred to computed tomography for whole body examination to rule out any traumatic lesion.

du péritoine dans ce contexte ce qui ne résout pas le problème de la suffusion intra péritonéale d'un hématome rétro péritonéal<sup>[9]</sup>.

### Radiographie du bassin de face :

Il s'agit d'un cliché de face avec une incidence antéro-postérieure en décubitus dorsal strict. La sensibilité de cet examen est mauvaise comme pour la radiographie de thorax<sup>[10]</sup>. De même, cette sensibilité augmente lorsque l'examen clinique pelvien est pathologique ou que l'hémodynamique du patient est instable<sup>[10]</sup>. La spécificité de cet examen est bonne<sup>[10]</sup>. La prédiction d'une hémorragie artérielle nécessitant une embolisation est mauvaise<sup>[11]</sup>. Une fois le diagnostic de fracture du bassin obtenu, une contention externe doit immédiatement être mise en place chez les patients hémodynamiquement instables ou stabilisés en cas de déplacement important du bassin (figure 4).



Figure 4 : Cliché du bassin de face d'un patient traumatisé grave en choc hémorragique : fracture du bassin avec atteinte antéro-postérieure et ascension de l'hémibassin.

### Evaluation du bilan initial :

Une seule étude monocentrique, française, évalue la pertinence clinique de l'association de ces trois examens dans les trente minutes suivant l'admission des patients traumatisés graves<sup>[12]</sup>. Le bilan initial se solde par un traitement urgent dans 27% des cas. La pertinence clinique de ces trois examens est excellente : la décision de réaliser ou non un traitement urgent à partir de la radiographie de thorax était appropriée ou non dans 100% et 99% des cas respectivement, dans 98 et 99% des cas respectivement pour l'échographie abdominale et dans 62 et 100% des cas respectivement pour la radiographie de bassin. Certains critères cliniques à l'admission des patients sont associés à un traitement urgent (*Tachycardie > 105 battements par minutes, pression artérielle systolique < 105 mmHg, score de glasgow < 13*) mais en leur absence un traitement urgent était nécessaire chez 16% des patients. Les auteurs concluaient que le bilan initial doit être réalisé à l'accueil de tous les patients traumatisés graves<sup>[12]</sup>.

### Nouvelles approches :

L'échographie pleuro pulmonaire a été évaluée en traumatologie pour le diagnostic de pneumo-

thorax et en réanimation pour le diagnostic de syndrome alvéolaire et d'épanchement pleural liquidien<sup>[13, 14]</sup>. Cet examen permet une évaluation plus sensible et plus spécifique que la radiographie de thorax des plèvres et du poumon rapidement et sans transporter le patient. Nous avons montré que la performance diagnostique de cet examen en traumatologie était supérieure à l'examen clinique et à la radiographie pour le diagnostic de pneumothorax et d'hémithorax [15]. Son impact clinique dans la prise en charge des patients reste à évaluer.

L'échographie du péricarde par voie sous xiphoidienne en complément de l'examen de l'échographie abdominale est proposée. Cette technique est rapide (*moins d'une minute*) et fiable<sup>[16]</sup>. Sa performance diagnostique est diminuée lors d'épanchement pleural liquidien gauche associé. Certains auteurs proposent sa réalisation après drainage thoracique lors d'hémithorax associé. L'emphysème sous-cutané est un autre facteur diminuant la pertinence de cet examen.

L'échographie trans-oesophagienne n'a qu'une place marginale au déchocage. Cet examen impose l'intubation trachéale. Le risque de complications est potentiellement important en l'absence d'un bilan lésionnel exhaustif éliminant notamment une fracture luxation du rachis cervical et/ou une lésion oesophagienne traumatique. Il paraît raisonnable de proposer cet examen en cas de choc ou d'hypoxie non corrigée en l'absence d'étiologie retrouvée au bilan initial. On recherchera alors une contusion myocardique, une embolie gazeuse et une tamponnade.

La recherche d'une asymétrie des vitesses des artères cérébrales moyennes à l'aide du doppler transcrânien (*DTC*) permet d'orienter l'examen TDM à la recherche d'une dissection carotidienne ou d'une lésion focale neurochirurgicale (*hématomme sous ou extra dural aigu*)<sup>[17]</sup>.

### Bilan secondaire : la tomodensitométrie corps entier :

Le bilan secondaire permet le bilan lésionnel complet. Ce bilan secondaire est une urgence. En effet, de nombreux traitements sont entrepris à l'issue de ce bilan secondaire : évacuation d'un hématome sous ou extra-dural, traitement d'hémostase chirurgicale ou radio-interventionnel, drainage d'épanchements thoraciques significatifs sans retentissement physiologique initial, prise en charge de lésions traumatiques de l'aorte, d'une rupture d'organe creux intra abdominal... L'examen débute par une acquisition sans injection de produit de contraste au niveau céré-

bral et cervical. Cet examen est répété avec injection de produit de contraste en cas de suspicion de lésion carotidienne traumatique (*clinique et doppler trans-crânien*). Puis une acquisition, sans et avec injection de produit de contraste à l'étage thoracique, abdominal et pelvien est réalisée au temps artériel et veineux<sup>[18]</sup>. Outre la réalisation du bilan lésionnel, la TDM injectée permet de mettre en évidence des fuites actives de produit

## Bibliographie

1. - Carrico CJ. 1993 presidential address, American Association for the Surgery of Trauma: it's time to drain the swamp. J Trauma 1994;37(4):532-7.
2. - MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. N Engl J Med 2006;354(4):366-78.
3. - Riou B. Le traumatisme grave. Vittel; 2002.
4. - American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support for Doctors. Student Course Manual. 7th Edition ; 2004.
5. - Wisbach GG, Sise MJ, Sack DI, et al. What is the role of chest X-ray in the initial assessment of stable trauma patients? J Trauma 2007;62(1):74-8; discussion 8-9.
6. - Stengel D, Bauwens K, Rademacher G, et al. Association between compliance with methodological standards of diagnostic research and reported test accuracy: meta-analysis of focused assessment of US for trauma. Radiology 2005;236(1):102-11.
7. - Farahmand N, Sirlin CB, Brown MA, et al. Hypotensive patients with blunt abdominal trauma: performance of screening US. Radiology 2005;235(2):436-43.
8. - Sirlin CB, Brown MA, Andrade-Barreto OA, et al. Blunt abdominal trauma: clinical value of negative screening US scans. Radiology 2004;230(3):661-8.
9. - Tayal VS, Nielsen A, Jones AE, et al. Accuracy of trauma ultrasound in major pelvic injury. J Trauma 2006;61(6):1453-7.
10. - Duane TM, Tan BB, Golay D, et al. Blunt trauma and the role of routine pelvic radiographs: a prospective analysis. J Trauma 2002;53(3):463-8.
11. - Sarin EL, Moore JB, Moore EE, et al. Pelvic fracture pattern does not always predict the need for urgent embolization. J Trauma 2005;58(5):973-7.
12. - Peytel E, Menegaux F, Cluzel P, et al. Initial imaging assessment of severe blunt trauma. Intensive Care Med 2001;27(11):1756-61.

« après stabilisation, le scanner corps entier injecté permettant le bilan lésionnel complet est systématique »

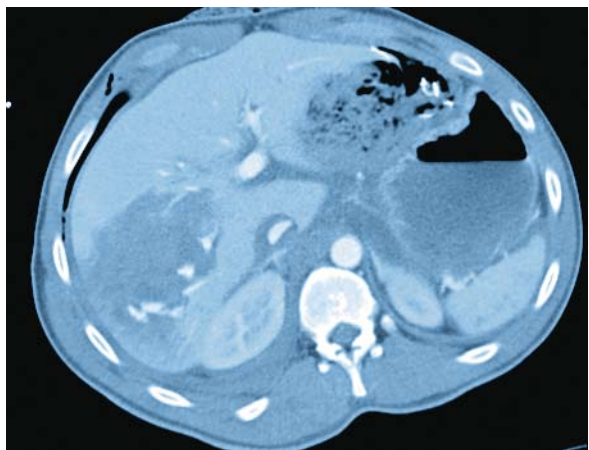


Figure 5 : Fuites actives multiples de produit de contraste au sein d'une volumineuse contusion hépatique chez une patiente en choc hémorragique dans les suites d'une chute de grande hauteur.

de contraste (figure 5). Cette constatation doit conduire à un traitement d'hémostase chirurgicale obligatoire pour les hémorragies du mésentère. Les autres localisations d'hémorragies actives sont potentiellement accessibles à l'embolisation. Les lésions rétro-péritonéales sont d'excellentes indications de ces techniques (traumatismes hémorragiques du rein et du bassin) de même que les lésions hépatiques [19].

L'embolisation des traumatismes splénique est débattue avec des résultats controversés dans la littérature [20]. Les progrès techniques des appareils d'imagerie sont considérables grâce à l'utilisation de scanner hélicoïdal multibarrettes. La durée des examens est très courte avec une acquisition inférieure à 15 minutes. Certains auteurs disposants d'une TDM située dans la SAUV proposent de ne plus réaliser que la TDM corps entier sans bilan initial préalable avec un gain de temps important [21]. Avec ces appareils, des reconstructions dans les différents plans de l'espace et en trois dimensions permettent une exploration plus fine et notamment des reconstructions au niveau du rachis [18]. Peu de lésions traumatiques sont mal explorées par la TDM. On signalera les sensibilités plus faibles de cet examen pour le diagnostic de la rupture diaphragmatique droite et des lésions du tube digestif [18]. L'angiographie diagnostique n'a pas de place dans le bilan lésionnel en traumatologie.

**Bilan tertiaire :**  
Les clichés centrés sur les suspicions cliniques de lésions des membres sont réalisés à l'issue du bilan secondaire. Il n'y a pas de place pour l'IRM dans le bilan lésionnel avant la TDM. L'IRM est indiquée en urgence lors de troubles neurologiques évocateurs de lésion médullaire alors que la TDM est normale. Cet examen permet de rechercher une lésion neurochirurgicale : hématome péri-médullaire, hernie discale compressive. Elle ne sera réalisée que si une intervention chirurgicale est possible, c'est-à-dire chez un patient stable [22]. Outre l'examen clinique complet, la relecture du bilan d'imagerie initiale est importante dans les 24 premières heures suivant le traumatisme. De nouvelles lésions sont décrites dans de nombreux cas. Une échographie trans-oesophagienne est proposée par certains auteurs pour le diagnostic de lésion intimale de l'aorte thoracique, de contusion myocardique et de lésions valvulaires traumatiques.

**L'IMAGERIE COMME AIDE A LA PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE :**  
**Evaluation hémodynamique :**  
L'échographie trans-oesophagienne paraît théoriquement intéressante pour le bilan lésionnel, mais aussi pour le diagnostic étiologique et de monito-

rage lorsque le patient est admis au bloc opératoire ou en salle d'angiographie avant la réalisation du bilan secondaire. En effet, nous avons déjà évoqué son intérêt dans le diagnostic des lésions traumatiques de l'aorte, de contusion myocardique, des lésions valvulaires, de l'embolie gazeuse. L'ETO permet le diagnostic étiologique d'un état de choc et d'une hypoxie. Elle permet enfin de guider les traitements du choc, d'évaluer le retentissement cardiaque des traitements de l'hypoxie.

**Evaluation cérébrale :**

L'intérêt du doppler transcrânien (DTC) paraît majeur à l'admission des patients traumatisés crâniens. Chez les patients victimes d'un traumatisme crânien de gravité intermédiaire, il permet de distinguer les patients susceptibles de présenter une aggravation neurologique. En effet nous avons montré qu'un index de pulsatilité supérieur à 1,5 et des vitesses diastoliques inférieures à 20 cm/s sont corrélés à une aggravation neurologique [23]. Lorsqu'on observe des vitesses asymétriques, le DTC peut orienter vers des lésions neurochirurgicales ou vasculaires [17]. Chez les patients victimes de traumatisme crânien grave, le DTC permet de détecter les patients les plus graves présentant une diminution précoce du débit sanguin cérébral (index de pulsatilité > 1,5 ; vitesse moyenne < 30 cm/s et vitesse diastolique < 20 cm/s) et de guider le traitement [24]. L'évaluation échographique du diamètre de la papille en échographie oculaire bidimensionnelle est corrélée à la pression intracrânienne

avec une valeur seuil de diamètre supérieur à 5,8 mm pour une pression intracrânienne supérieure à 20 mmHg. Cette technique permettrait de repérer de façon rapide, précoce et non invasive l'hypertension intracrânienne en SAUV [25].

**Aide au conditionnement :**

L'impact d'un repérage échographique avant l'équipement fémoral de patients traumatisés graves a été évalué dans un centre. Les résultats semblent en défaveur de ce repérage.

« traumatisme pénétrant responsable de choc hémorragique, transfert au bloc opératoire sans imagerie »

**ALGORITHME DE PRISE EN CHARGE :**

**Traumatisme pénétrant :**

La seule situation au cours de laquelle un patient traumatisé grave ne doit pas avoir d'exploration d'imagerie avant traitement est le cas d'un traumatisme pénétrant non stabilisé sur le plan hémodynamique. Le transfert pour laparotomie et/ou thoracotomie d'hémostase est immédiat dans cette circonstance. Lorsque le patient est stabilisé, notamment en cas de traumatisme thoraco-abdominal, un bilan initial comprenant une radiographie de thorax, une échographie cardiaque trans-thoracique et une échographie abdominale selon la technique du FAST sera réalisé. Chez le patient stable, une TDM sera réalisée, surtout si une lésion thoracique est suspectée après le bilan initial pré cité. La figure 6 propose une présentation graphique de cet algorithme.

**Traumatisme fermé :**

**On distingue trois cas de figure :**

1. Chez les patients les plus graves présentant une

**Bibliographie (suite)**

13. - Blaivas M, Lyon M, Duggal S. A prospective comparison of supine chest radiography and bedside ultrasound for the diagnosis of traumatic pneumothorax. Acad Emerg Med 2005;12(9):844-9.  
14. - Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, et al. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. Anesthesiology 2004;100(1):9-15.  
15. - Hyacinthe A, Broux C, Francony G, et al. Performance diagnostique de l'échographie pleur-pulmonaire en traumatologie grave [résumé]. Ann Fr Anesth Reanim 2007;26:S222.  
16. - Patel AN, Brenning C, Cotner J, et al. Successful diagnosis of penetrating cardiac injury using surgeon-performed sonography. Ann Thorac Surg 2003;76(6):2043-6; discussion 6-7.  
17. - Terminassian A, Bonnet F, Guerrini P, et al. [Carotid artery injury: value of Doppler screening in head injured patients]. Ann Fr Anesth Reanim 1992;11(5):598-600.  
18. - Poletti PA, Wintermark M, Schnyder P, et al. Traumatic injuries: role of imaging in the management of the polytrauma victim (conservative expectation). Eur Radiol 2002;12(5):969-78.  
19. - Monnin V, Sengel C, Thony F, et al. Place of Arterial Embolization in Severe Blunt Hepatic Trauma: A Multidisciplinary Approach. Cardiovasc Intervent Radiol 2008.

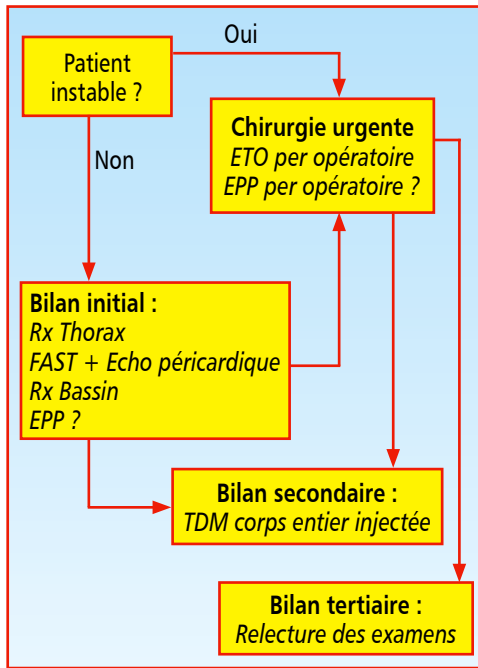


Figure 6 : Algorithme de prise en charge diagnostique et thérapeutique des patients victimes d'un traumatisme grave pénétrant. Patient instable : hypoxie < 90% et/ou hypotension < 90 mmHg non corrigée. En gras les interventions thérapeutiques, en italiques, les techniques d'imagerie. ETO : échographie cardiaque trans-œsophagienne ; EPP : échographie pleuro-pulmonaire ; Rx Thorax : radiographie du thorax ; FAST : échographie abdominale selon la technique FAST ; TDM : tomodensitométrie. DTC : doppler trans-crânien ; IRM : imagerie par résonance magnétique nucléaire.

hypotension et/ou une hypoxie à l'admission le bilan initial comprenant une échographie du péricarde par voie sous xiphoidienne sera réalisé pendant le conditionnement du patient avant la réalisation d'une intervention urgente.

2. Chez les patients présentant une détresse respiratoire ou hémodynamique stabilisée, une détresse neurologique ou des lésions anatomiques graves le même bilan initial sera réalisé suivi rapidement du bilan secondaire. Ce bilan initial permet d'orienter le patient vers la technique d'hémostase et le traitement le plus approprié en cas de dégradation pendant le transport et la TDM.

Il est probable que l'échographie pleuro pulmonaire soit une aide dans les deux premières situations décrites. Pour les rares équipes disposant de la TDM géographiquement située dans la SAUV, le bilan initial pourrait être évité.

3. Lors de traumatisme grave suspecté sur des arguments de cinétique chez les patients stables tout au long de leur prise en charge pré hospitalière, le bilan initial n'a pas d'impact thérapeutique immédiat et la majorité des équipes proposent une exploration TDM d'emblée. Cette démarche mérite d'être évaluée de même que l'impact clinique de cet examen dans ce groupe de patients. La figure 7 propose une présentation graphique de cet algorithme.

## CONCLUSION

L'imagerie est incontournable dans la prise en charge des patients traumatisés graves. Le recours aux différents examens doit être hiérarchisé pour permettre le contrôle de l'hémorragie le plus ra-

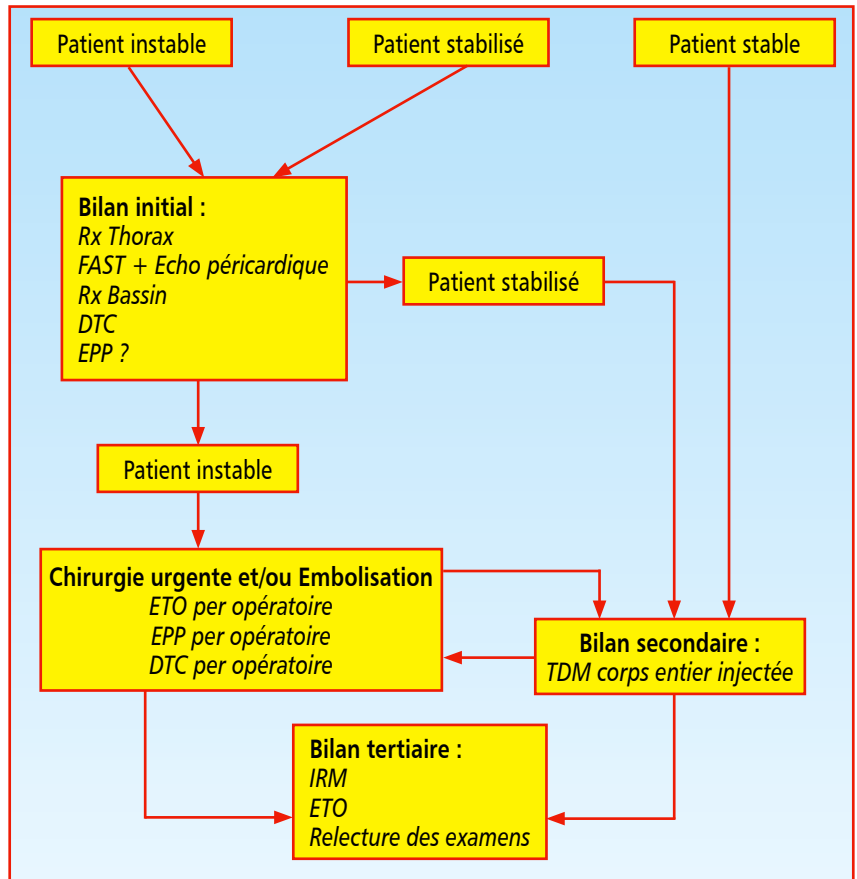


Figure 7 : Algorithme de prise en charge diagnostique et thérapeutique des patients victimes d'un traumatisme grave fermé. Patient instable : hypoxie < 90% et/ou hypotension < 90 mmHg non corrigée ; Patient stabilisé : patient instable à un moment de la prise en charge avec correction de cette instabilité ; patient stable : jamais d'instabilité au cours de la prise en charge.

pidement possible. Cette démarche associe un bilan initial en salle de déchocage qui permet une intervention d'hémostase (*chirurgicale ou radio interventionnelle*) ou la levée d'une compression intra-thoracique : pneumothorax ou hémithorax compressif, tamponnade. Le bilan lésionnel exhaustif est obtenu par la TDM corps entier avec injection de produit de contraste qu'il faudra systématiquement relire dans les 24 premières heures de la prise en charge. La seule situation ne nécessitant pas d'imagerie avant un traitement urgent est l'instabilité hémodynamique chez un patient victime d'un traumatisme pénétrant. L'évaluation de l'hémodynamique cérébrale par doppler trans-crânien permet de dépister les patients traumatisés crâniens les plus graves, d'orienter les examens diagnostiques et de traiter un bas débit sanguin cérébral. Le recours à ces techniques et les médecins des différentes spécialités susceptibles de les réaliser, doit tenir compte des spécificités du centre accueillant ces patients et s'intégrer dans une réflexion organisationnelle au niveau de l'établissement et de la région sanitaire. ■

**Christophe BROUX\*, J. BRUN\*, F. THONY\*, JF. PAYEN\*, C. JACQUOT\***

\* Réanimation Polyvalente et Chirurgicale - Déchocage - Bloc des Urgences, Pôle Anesthésie Réanimation, Hôpital A. Michallon, BP 217, 38043 Grenoble

§ Service Central de Radiologie et d'Imagerie Médicale, Pôle Imagerie, Hôpital A. Michallon, BP 217, 38043 Grenoble

Réanimation Polyvalente et Chirurgicale - Déchocage - Bloc des Urgences, Pôle Anesthésie Réanimation, Hôpital A. Michallon, BP 217, 38043 Grenoble

Courriel : cbroux@chu-grenoble.fr

## Bibliographie (suite)

20. - Gaarder C, Dormagen JB, Eken T, et al. Nonoperative management of splenic injuries: improved results with angioembolization. *J Trauma* 2006;61(1):192-8.
21. Hilbert P, zur Nieden K, Hofmann GO, et al. New aspects in the emergency room management of critically injured patients: a multi-slice CT-oriented care algorithm. *Injury* 2007;38(5):552-8.
22. - Kaji A, Hockberger R. Imaging of spinal cord injuries. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25(3):735-50, ix.
23. - Bouzat P, Jaffres P, Francony G, et al. Le doppler transcrânien comme aide au dépistage de l'aggravation neurologique après traumatisme crânien mineur et modéré [résumé]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2007;26:S4.
24. - Ract C, Le Moigno S, Bruder N, et al. Transcranial Doppler ultrasound goal-directed therapy for the early management of severe traumatic brain injury. *Intensive Care Med* 2007;33(4):645-51.
25. - Geeraerts T, Launey Y, Martin L, et al. Ultrasonography of the optic nerve sheath may be useful for detecting raised intracranial pressure after severe brain injury. *Intensive Care Med* 2007;33(10):1704-11.