

TDM diagnostique : où, quand, comment et pourquoi ?

Gary Duclos, Laureen Bernard, Marc Leone*

*Aix Marseille Université, Service d'Anesthésie et de Réanimation, Hôpital Nord, Assistance
Publique – Hôpitaux de Marseille, Chemin des Bourrely, 13015 Marseille, France*

*Auteur correspondant: marc.leone@ap-hm.fr

POINTS ESSENTIELS

- **La tomodensitométrie du corps entier permet un bilan quasi-exhaustif des traumatisés graves dans un délai minimal.**
- **La tomodensitométrie du corps entier modifie l'attitude thérapeutique dans la moitié des cas.**
- **La tomodensitométrie du corps entier est un examen systématique chez les traumatisés graves, sauf en cas d'instabilité hémodynamique liée à un saignement dont l'origine est identifiée.**
- **Un bilan sommaire comprenant des radiographies du thorax et du bassin et une échographie thoraco-abdominale est nécessaire avant le transfert en salle de tomodensitométrie.**
- **Admettre un traumatisé grave directement en salle de tomodensitométrie ne semble pas une attitude raisonnable en termes de sécurité et de qualité d'examen.**
- **L'examen doit être protocolisé, réalisé dans un temps minimal, tout en veillant à obtenir une qualité maximale des images. L'administration de produit de contraste est un impératif pour répondre à ces exigences.**

1. Introduction

La tomodensitométrie (TDM) du corps entier est un examen rapide, précis et quasi exhaustif conduisant à une identification des lésions mettant en jeu le pronostic vital d'un patient traumatisé grave. Toutefois, sa réalisation ne doit en aucun cas retarder la prise en charge d'un saignement aigu.

Il est recommandé de recevoir les patients dans un déchocage à proximité d'une réanimation où un bilan de débrouillage est réalisé sans délai : radiographie du thorax, radiographie du bassin et échographie incluant l'abdomen et le thorax (e-Fast). Cette stratégie permet de décider dans un bref délai de l'orientation prioritaire du patient. En cas d'instabilité hémodynamique marquée et réfractaire aux premiers traitements médicaux (remplissage vasculaire, noradrénaline, transfusion), le patient est conduit selon les résultats du bilan de débrouillage au bloc opératoire, notamment si une lésion intrabdominale (épanchement à l'échographie) ou intrathoracique (hémothorax massif ou suspicion de plaie cardiaque) est mise en évidence. Dans les autres cas, la TDM du corps entier s'impose (**Figure 1**).

2. Identifier les lésions : rapidité et précision

La multiplicité des lésions est une caractéristique des traumatisés graves. La sommation (addition de deux lésions), l'occultation (une lésion masque une autre lésion) et l'amplification (synergie de gravité entre deux lésions) sont les trois effets à connaître avant de prendre en charge ces patients. Dans une série de 588 traumatisés, au moins deux aires lésionnelles distinctes sont identifiées chez 200 d'entre eux [1]. L'examen clinique est extrêmement difficile chez ces patients dont la coopération est réduite pour différentes raisons. En quelques minutes, la TDM explore le crâne (indispensable si coma), les vaisseaux du cou, le rachis, le thorax, l'abdomen et le bassin. Seules quelques lésions échappent à son acuité : micropétéchies au niveau cérébral, hernie diaphragmatique dans certains cas, perforation digestive précoce, lésion médullaire. Les reconstructions ont permis une réelle avancée dans les interprétations (**Figure 2**). La TDM du corps entier trouve également des lésions incidentales chez la moitié des patients, dont 5 à 10% ont un impact pronostic majeur [2]. L'expérience montre que l'examen clinique est insuffisant pour apprécier la gravité des lésions : pneumothorax

occulte, prérupture des gros vaisseaux, lésion diaphragmatique, dissection carotidienne sont autant de lésions échappant à la plupart des évaluations. De plus, l'appréciation clinique conduit à des diagnostics par excès, générant perte de temps, multiplication d'exploration et surcoût. Seules 30%, 50% et 30% des lésions intracrâniennes, thoraciques et abdominales cliniquement suspectées sont confirmées par la TDM du corps entier [1]. Dans une série personnelle de 300 traumatisés graves avec TDM du corps entier, 133 (44%) et 19 (6%) sont conduits au bloc opératoire et à l'artériographie après l'examen. La TDM du corps entier du traumatisé grave impacte donc sa prise en charge thérapeutique.

Les traumatisés sont le plus souvent classés en instables, critiques ou potentiellement graves. Les patients instables nécessitent souvent une intervention au bloc opératoire en urgence, la plupart du temps une splénectomie d'hémostase ou un packing digestif. Les patients critiques requièrent dans un grand nombre de situations une TDM du corps entier. Les patients potentiellement graves sont triés selon les critères de Vittel : une chute > 6 m, une victime projeté, blasté ou éjecté, un décès concomitant dans le même accident, un impact à haute vitesse et une histoire médicale spécifique (âges extrêmes, grossesse) conduisent à la réalisation systématique d'une TDM du corps entier. La présence d'un seul de ces critères est associée à 15% d'erreurs diagnostiques si on se réfère au seul examen clinique [3]. Seul le délai de réalisation de l'examen peut différer, pouvant aller jusqu'à 105 minutes par rapport à la prise en charge initiale au lieu de 90 minutes pour les autres patients (www.orupaca.fr/documents/Documents/05122013_ts.pdf).

En bref, l'examen clinique a une mauvaise performance chez les traumatisés graves. Cinq à 20% des lésions graves ne sont pas diagnostiqués initialement, alors que la suspicion clinique pour d'autres lésions n'est pas confirmée dans 30 à 50% des cas.

3. Ne pas retarder la prise en charge d'une hémorragie aigue

La règle générale acceptée lors de la prise en charge des traumatisés graves est celle des 30 min : 30 min sur les lieux de l'accident, 30 min de transport et 30 min de prise en charge à l'admission. Tous ces temps doivent être raccourcis chez le patient en instabilité hémodynamique. A partir du moment où le site de saignement est identifié, la seule urgence est de l'interrompre.

Plusieurs études rapportent une surmortalité associée à la TDM du corps entier [4,5]. Ces études ont utilisé la TDM chez des patients en choc hémorragique (avec une pression artérielle systolique < 90 mmHg) et un site de saignement identifié, en lien le plus souvent avec une plaie pénétrante [4]. La stratégie recommandée est de transférer au bloc opératoire un patient hémodynamiquement instable ou ayant une réaction péritonéale (pression artérielle systolique < 110 mmHg et fréquence cardiaque > 110 battements par minute en dépit de la réanimation initiale). En cas de stabilité hémodynamique ou d'absence de réaction péritonéale, une TDM est réalisée [6]. Les stratégies décrites pour des plaies pénétrantes uniques, abdominales, sont toutefois à appliquer avec nuance et prudence dans les cas d'association lésionnelle de type "polycrissage". Dans ce cas, la TDM du corps entier peut retrouver un rôle d'orientation des priorités thérapeutiques.

Dans les autres cas, la réalisation d'une TDM du corps entier est associée à une diminution du temps nécessaire pour réaliser le diagnostic lésionnel [7]. Globalement, plusieurs études observationnelles démontrent une association entre la TDM du corps entier et la survie des patients [8-10]. Une méta-analyse regroupant 9 études confirme ces résultats [11].

La TDM du corps entier a initialement été promue pour les patients dont l'hémodynamique était stable [9]. L'évolution est d'inclure de plus en plus de patients hémodynamiquement instables, ou du moins stabilisés par une réanimation intense. Une étude observationnelle suggère que le bénéfice de la TDM du corps entier est retrouvé chez des traumatisés graves dont l'hémodynamique est instable [12]. Cette pratique nécessite de poursuivre une réanimation intensive durant le transport et la réalisation de l'examen, incluant la transfusion. Les patients sont donc accompagnés en permanence par une équipe séniorisée et dédiée de réanimateurs en lien avec leur unité afin de prodiguer les meilleurs soins, indépendamment du lieu de prise en charge. Il est important de noter que les patients ayant une lésion du bassin, bien que nécessitant souvent une artériographie en urgence, nécessitent une TDM dans un premier temps pour identifier une fuite de contraste qui orientera le geste artériographique. La plupart des équipes expérimentées dans le domaine ont aujourd'hui choisi cette stratégie devant les échecs d'embolisation "à l'aveugle". Enfin, la TDM du corps entier est réalisée après toute intervention première, notamment chez les patients nécessitant une orientation première au bloc opératoire.

4. Admission à la TDM : une fausse bonne idée

L'admission d'un traumatisé grave directement en salle de TDM peut apparaître comme une idée séduisante. Toutefois, selon nombre d'experts, ceci est une mauvaise stratégie. Le court passage au déchocage avec la réalisation du bilan de débrouillage élimine les lésions engageant à court terme le pronostic vital et facilement accessible aux thérapeutiques : drainage d'un pneumothorax suffocant, évaluation de l'extension des lésions, apport adapté d'oxygène, sécurisation hémodynamique... Les quelques minutes nécessaires à la mise en place de ces actions sont pleinement justifiées. Dans une série personnelle de 343 traumatisés graves admis en primaire, seuls 5 (1,5%) ont été conduits directement au bloc opératoire avec une survie de 20%. Vingt (6%) patients ont été adressés au bloc opératoire après le bilan de débrouillage et 300 (87%) à la TDM du corps entier (il faut noter 18 (5%) patients décédant dès l'admission). Les durées de prise en charge n'étaient pas différentes chez les survivants et les non-survivants : 14 minutes pour le bilan de débrouillage et 41 minutes pour la TDM. Il est à noter qu'une distance < 50 m entre le déchocage et la TDM est associée à une meilleure prise en charge [13].

Le transfert par un déchocage a l'avantage d'améliorer la qualité de la TDM. La plupart des attelles dans lesquelles les traumatisés sont transportés diminuent la performance de l'examen et obligent à augmenter les doses irradiantes [7]. La position du patient, et notamment celle de ses bras, participe à la bonne lecture des images et à l'économie de radiation. Il est recommandé de placer les bras au-dessus de la tête du patient [14].

Le rationnel de la TDM du corps entier est d'obtenir en un minimum de temps un examen de haute qualité, facilement interprétable. Tout doit être mis en oeuvre pour aider nos collègues radiologues à obtenir les meilleurs clichés. Le transfert par un déchocage permet d'optimiser cette préparation. Les séquences utilisées sont spécifiques et ne seront pas détaillées ici. Toutefois, il faut rappeler l'obligation d'avoir des clichés sans puis avec injection de produits de contraste, nécessitant d'avoir contrôlé les accès veineux soumis à une forte pression lors de l'injection de ces produits. Les séquences utilisées doivent être protocolisées en amont : parmi les points importants ayant émergé récemment, l'opacification des vaisseaux du cou est devenue incontournable. Une

anomalie est trouvée chez environ 20% des patients avec un traumatisme crânien, avec des actions thérapeutiques pouvant modifier le pronostic [15].

5. Conclusion

La TDM du corps entier est un examen facilement accessible, fiable et efficace. Sa réalisation diminue le nombre de lésions non identifiées et minimise le nombre d'explorations secondaires basées sur des suspicions cliniques. Sa réalisation chez le traumatisé grave est associée à une amélioration de la survie. Il est aujourd'hui nécessaire selon des règles strictes et bien établies, comme l'administration de produits de contraste, chez l'ensemble des traumatisés en état critique et ceux ayant un critère de Vittel. La seule exception est le saignement aigu dont la source est clairement identifiée, nécessitant un transfert immédiat au bloc opératoire. Toutefois, une fois stabilisé d'un point de vue hémodynamique, le patient sera conduit à la TDM pour un examen exhaustif.

Références

1. Shannon L, Peachey T, Skipper N, Adiotomre E, Chopra A, Marappan B, Kotnis N. Comparison of clinically suspected injuries with injuries detected at whole-body CT in suspected multi-trauma victims. *Clin Radiol*. 2015;70(11):1205-11. doi: 10.1016/j.crad.2015.06.084.
2. Seah MK, Murphy CG, McDonald S, Carrothers A. Incidental findings on whole-body trauma computed tomography: Experience at a major trauma centre. *Injury*. 2016;47(3):691-4. doi: 10.1016/j.injury.2016.01.012.
3. Babaud J, Ridereau-Zins C, Bouhours G, Lebigot J, Le Gall R, Bertrais S, Roy PM, Aubé C. Benefit of the Vittel criteria to determine the need for whole body scanning in a severe trauma patient. *Diagn Interv Imaging*. 2012;93(5):371-9. doi: 10.1016/j.diii.2012.02.007.
4. Neal MD, Peitzman AB, Forsythe RM, Marshall GT, Rosengart MR, Alarcon LH, Billiar TR, Sperry JL. Over reliance on computed tomography imaging in patients with severe abdominal injury: is the delay worth the risk? *J Trauma*. 2011;70(2):278-84. doi: 10.1097/TA.0b013e31820930f9.
5. Clarke JR, Trooskin SZ, Doshi PJ, Greenwald L, Mode CJ. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. *J Trauma*. 2002;52(3):420-5.
6. Como JJ, Bokhari F, Chiu WC, Duane TM, Holevar MR, Tandoh MA, Ivatury RR, Scalea TM. Practice management guidelines for selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma. *J Trauma*. 2010;68(3):721-33. doi: 10.1097/TA.0b013e3181cf7d07.
7. Gordic S, Alkadhi H, Hodel S, Simmen HP, Brueesch M, Frauenfelder T, Wanner G, Sprengel K. Whole-body CT-based imaging algorithm for multiple trauma patients: radiation dose and time to diagnosis. *Br J Radiol*. 2015;88(1047):20140616. doi: 10.1259/bjr.20140616.
8. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Körner M, Kay MV, Pfeifer KJ, Reiser M, Mutschler W, Kanz KG; Working Group on Polytrauma of the German Trauma Society. Effect of whole-

- body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet*. 2009 ;373(9673):1455-61. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60232-4.
9. Yeguiayan JM, Yap A, Freysz M, Garrigue D, Jacquot C, Martin C, Binquet C, Riou B, Bonithon-Kopp C; FIRST Study Group. Impact of whole-body computed tomography on mortality and surgical management of severe blunt trauma. *Crit Care*. 2012;16(3):R101. doi: 10.1186/cc11375.
 10. Wada D, Nakamori Y, Yamakawa K, Yoshikawa Y, Kiguchi T, Tasaki O, Ogura H, Kuwagata Y, Shimazu T, Hamasaki T, Fujimi S. Impact on survival of whole-body computed tomography before emergency bleeding control in patients with severe blunt trauma. *Crit Care*. 2013 Aug 27;17(4):R178. doi: 10.1186/cc12861.
 11. Hajibandeh S, Hajibandeh S. Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patients. *J Inj Violence Res*. 2015;7(2):64-74. doi: 10.5249/jivr.v7i2.613.
 12. Huber-Wagner S, Biberthaler P, Häberle S, Wierer M, Dobritz M, Rummeny E, van Griensven M, Kanz KG, Lefering R; TraumaRegister DGU. Whole-body CT in haemodynamically unstable severely injured patients--a retrospective, multicentre study. *PLoS One*. 2013;8(7):e68880. doi: 10.1371/journal.pone.0068880.
 13. Huber-Wagner S, Mand C, Ruchholtz S, Kühne CA, Holzapfel K, Kanz KG, van Griensven M, Biberthaler P, Lefering R; TraumaRegister DGU. Effect of the localisation of the CT scanner during trauma resuscitation on survival -- a retrospective, multicentre study. *Injury*. 2014;45 Suppl 3:S76-82. doi: 10.1016/j.injury.2014.08.022.
 14. Karlo C, Gnannt R, Frauenfelder T, Leschka S, Brüesch M, Wanner GA, Alkadhi H. Whole-body CT in polytrauma patients: effect of arm positioning on thoracic and abdominal image quality. *Emerg Radiol*. 2011;18(4):285-93. doi: 10.1007/s10140-011-0948-5.
 15. Fleck SK, Langner S, Baldauf J, Kirsch M, Kohlmann T, Schroeder HW. Incidence of blunt craniocervical artery injuries: use of whole-body computed tomography trauma imaging with adapted computed tomography angiography. *Neurosurgery*. 2011;69(3):615-23; discussion 623-4. doi: 10.1227/NEU.0b013e31821a8701.

Figure 1. Prise en charge d'un traumatisé grave

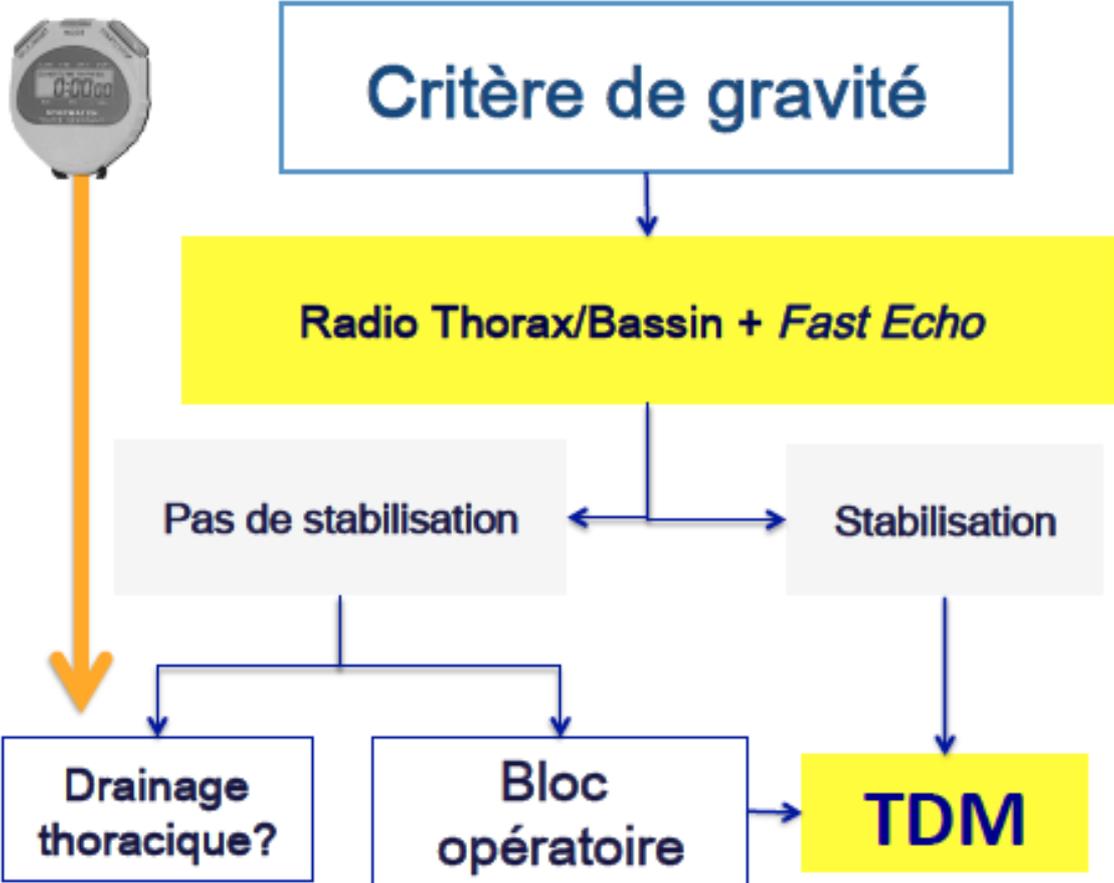


Figure 2. Exemple de reconstruction tomodensitométrique : disjonction du rachis cervical

