

STRATEGIE D'EXPLORATION DES TRAUMATISMES THORACO-ABDOMINAUX

C. Baunin, D. Labarre, J. Vial

Les traumatismes thoraco-abdominaux sont fréquents chez l'enfant, causes de mortalité et morbidité importantes. Il s'agit ici de traiter des traumatismes fermés, d'origine accidentelle. L'enjeu est une prise en charge adaptée basée sur l'intensité du traumatisme, l'état clinique et une analyse précise des lésions dans laquelle l'imagerie est primordiale. L'exploration de ces traumatismes a évolué :

1. car les techniques et les indications d'imagerie évoluent, aussi bien en phase aigüe que lors de la surveillance
2. car le traitement conservateur est devenu la règle. Il requiert une analyse précise des lésions initiales. Il justifie une surveillance rapprochée, car des complications sont susceptibles d'apparaître à distance.

Qui explorer: doit-on explorer tous les traumatismes ?

La gravité de ces traumatismes est variable, allant du traumatisme minime au polytraumatisme grave où le traumatisme crânien ou rachidien peut passer au premier plan. Dans ce dernier cas, surtout en cas d'hémodynamique instable, c'est la gestion de l'urgence qui prime, et l'imagerie ne se conçoit qu'organisée de façon à ne pas compromettre ou retarder une intervention rapide. L'évaluation clinique est donc fondamentale. Elle cherche des arguments de polytraumatisme : lésions cutanées, traumatismes des membres, signes neurologiques. Elle apprécie l'état général afin de sécuriser les conditions d'examen. En effet, l'hémodynamique même stabilisée lors des gestes de première urgence reste précaire chez les petits enfants. La décompensation brutale d'un hémothorax ou hémopneumothorax peut nécessiter un drainage en urgence. Les salles d'examen (scanner ou échographie) doivent donc être équipées de matériel de réanimation. La mise en place d'une voie veineuse, d'une sonde naso-gastrique en cas de vomissements sont des précautions indispensables.

Le mécanisme du traumatisme est à prendre en compte pour évaluer le risque de lésion associée : choc direct, cinétique du choc, mécanisme de décélération.

Le type du traumatisme peut être évoqué sur des signes directs et indirects : la douleur, des lésions cutanées peuvent orienter par leur localisation, les vomissements surtout d'apparition secondaire doivent faire suspecter une lésion du tube digestif.

L'hématurie macro ou microscopique est fréquente, et n'est associée à des lésions rénales que dans 25% des cas. A l'inverse, la sévérité des lésions rénales n'est pas corrélée à l'importance de l'hématurie. Ce signe est simplement le témoin d'un traumatisme violent (ex : décélération) ayant mobilisé les organes intra-abdominaux et les reins, ceux-ci étant plus exposés chez l'enfant que chez l'adulte pour des raisons anatomiques.

La biologie hépatique et pancréatique est un indicateur sensible, mais ses résultats ne sont obtenus que quelques heures après le prélèvement, ils doivent toutefois être pris en compte surtout si l'imagerie initiale est normale.

En pratique : en dehors des cas d'hémorragie interne incoercible où une chirurgie d'hémostase s'impose, tout enfant suspect de traumatisme thoracique et/ou abdominal doit être exploré .

Comment explorer : Rx/US/CT?

1. Pour les traumatismes thoraciques isolés, la radiographie de face reste l'examen de première intention. Il est rare de devoir recourir à l'échographie pour dédouanner un élargissement médiastinal, ou pour différencier épanchement pleural/ opacité parenchymateuse. Le scanner n'intervient qu'en deuxième intention : plus sensible mais plus irradiant, ses résultats ne modifieraient la prise en charge que dans 20 à 40% des cas. La lecture des images avec plusieurs fenêtrages permet également l'analyse du gril costal et du rachis thoracique.

2. Pour les traumatismes abdominaux, chaque examen a des avantages et des inconvénients, et les indications résultent d'une concertation multidisciplinaire en fonction de la présentation de l'enfant.

2.a. La radiographie d'abdomen sans préparation (ASP) se justifie pour vérifier le cadre osseux et rechercher un pneumopéritoine. Son analyse est souvent gênée par la présence d'un iléus fréquent après un traumatisme. Son interprétation est difficile en cas de pneumopéritoine peu abondant. Une radiographie positionnelle (cliché debout si possible ou cliché de face en décubitus latéral rayon horizontal) est alors préférable.

2.b. L'échographie : habituellement bien adaptée à la pratique pédiatrique, sa réalisation peut être gênée en cas de traumatisme : douleur, dermabrasion cutanée, météorisme abdominal. Elle doit avoir recours à des sondes de basse et de haute fréquence, elle doit être couplée à la réalisation d'un Doppler Couleur au niveau des organes pleins. Ses performances sont diversement appréciées suivant les séries, résultats liés aux différences de pratique des équipes nord-américaines et européennes.

L'absence d'épanchement liquidien intra-péritonéal n'élimine pas la présence d'une lésion d'un organe plein (contusion intra-parenchymateuse sans effraction capsulaire). A l'inverse, la mise en évidence d'un épanchement intra-péritonéal de faible abondance n'est pas significative, surtout si l'examen est réalisé avec une sonde de haute fréquence.

L'échographie ne permet pas de détecter les pneumopéritoinies, ce qui justifie la réalisation d'un ASP complémentaire.

Les contusions parenchymateuses peuvent être ignorées dans les premières heures, car isoéchogènes au parenchyme adjacent, ou responsables d'une « réaction » réflexe au niveau de la rate. Par contre, l'échographie réalisée 24 à 48 heures après le traumatisme va révéler la lésion de contusion sous forme d'une plage hyperéchogène. De fait, les lésions non détectées par une échographie initiale normale correspondent à des lésions peu graves dont le pronostic est toujours bon.

A distance du traumatisme, l'échographie reste l'examen de base de la surveillance. Celle-ci peut être proposée selon le rythme de J2, J5, J8 ou J10.

2.c. Le Scanner permet une exploration exhaustive de l'ensemble de l'abdomen avec une meilleure sensibilité. Il analyse mieux les lésions vasculaires, et les extravasations urinaires. Il permet dans le même temps l'étude du squelette. Toutefois, la recherche de pneumopéritoine et l'analyse du tube digestif reste difficile au début. Une double lecture ou une relecture permet d'améliorer le score du scanner.

Le scanner pose surtout des questions de réalisation pratique. L'examen est plus lourd à mettre en œuvre que l'échographie, son délai de réalisation est donc plus long. Il nécessite une injection intraveineuse de produit de contraste dont la dose est calculée en fonction de l'âge et du poids de l'enfant. L'utilisation d'un produit de contraste oral n'est pas de pratique courante en urgence. A l'inverse, la mise en place d'une sonde naso-gastrique est utile en cas de

vomissements. L'irradiation réalisée est significative et la technique doit s'adapter à la pratique pédiatrique : les constantes sont rapportées à l'âge et au gabarit de l'enfant (cf les recommandations de la SFIPP). Concernant les séries d'acquisition, la série avant injection est en règle inutile. Une seule série après injection à un temps intermédiaire artériovoineux (50 secondes) est suffisante, éventuellement complétée par un temps tardif (au moins 5 minutes) en cas de lésion de l'appareil urinaire. Le traitement des images s'effectue en fenêtrages multiples en particulier osseux et avec des reconstructions multiplanaires sur le rachis et le bassin.

2.d. D'autres examens d'imagerie pourront être indiqués, rarement dans l'urgence, mais plutôt en fonction de la survenue de complications : TDM avec produit de contraste oral pour la recherche de lésion du tube digestif, IRM en cas de complications bilio-pancréatiques, drainage per-cutané sous repérage écho ou scanner, artériographie pour embolisation.

3. Pour les polytraumatismes, le scanner permet une exploration complète (« bodyscan ») : scanner crânien sans injection si traumatisme crânien ou signes neurologiques, suivi d'un scanner cervico-thoraco-abdominal en une seule acquisition après injection, complétée si besoin par une acquisition tardive centrée sur l'appareil urinaire. Des reconstructions multiplanaires et multifenêtrages complètent l'examen.

En pratique :

- **en cas d'instabilité majeure, la réalisation d'une radiographie thoracique et abdominale ainsi que d'une échographie au bloc, en pré-opératoire immédiat, peuvent être utiles au chirurgien.**
- **en cas de traumatisme multiple ou sévère, le scanner thoraco-abdomino-pelvien d'emblée permet un bilan lésionnel initial précis.**
- **en cas de traumatisme isolé et bien toléré, radiographie et échographie suffisent initialement. Si l'échographie détecte une anomalie, la réalisation d'un scanner ne doit pas être systématique, mais conditionnée par l'examen clinico-biologique, et le type de lésion détectée.**
- **dans tous les cas, la surveillance sera basée sur l'échographie, les autres examens n'étant indiqués qu'en fonction de l'apparition d'éventuelles complications.**

Pourquoi explorer ?

L'attitude actuelle de traitement conservateur adopté par les équipes chirurgicales nécessite un bilan lésionnel aussi précis que possible dont vont dépendre :

- les conditions et la durée de l'hospitalisation et de la surveillance
- le risque de complications
- le pronostic à distance.

Il est difficile de proposer un schéma unique de prise en charge, mais quelques règles simples adaptées au mécanisme du traumatisme et à l'évaluation clinique initiale sont à respecter

1. A l'étage thoracique :

Les traumatismes sont plus rares que chez l'adulte, et surviennent le plus souvent dans un contexte de polytraumatisme. L'examen clinique est peu spécifique, et l'imagerie est prépondérante pour la prise en charge. Une radiographie standard réalisée dès l'arrivée permet une évaluation de la gravité et une orientation sémiologique.

1.a. les lésions osseuses ne constituent pas un facteur pronostic : la plasticité du squelette pédiatrique explique la présence de lésions parenchymateuses et/ou médiastinales sans fractures de côte.

1.b. les lésions pleurales sont faciles à mettre en évidence, qu'il s'agisse de pneumo et/ou d'hémithorax. Un épanchement pleural peut accompagner un traumatisme abdominal (ex : épanchement pleural droit associé à un traumatisme du dôme hépatique) sans qu'il existe de lésions thoraciques sous-jacentes.

1.c. les lésions parenchymateuses de contusion ou lacération apparaissent rapidement, plus faciles à détecter en TDM qu'en radiographie standard. Leur évolution est favorable avec une disparition rapide en une dizaine de jours. Les hématomes parfois associés sont plus difficiles à reconnaître au sein de la contusion, ne régressant que plus lentement. Le pronostic de ces lésions parenchymateuses est bien sûr fonction de leur étendue, de l'association avec d'autres lésions

1.d. les lésions médiastinales en particulier vasculaires et cardiaques sont exceptionnelles. Chez les grands adolescents, leur sémiologie et leur prise en charge est la même que chez l'adulte. Les lésions trachéo-bronchiques seront évoquées devant la triple association d'épanchement aérique : pneumothorax, pneumomédiastin, emphysème sous-cutané.

1.e. les lésions diaphragmatiques, parfois peu symptomatiques et d'apparition retardée doivent être recherchées sur des petits signes radiologiques d'appel: surélévation ou effacement d'une coupole, atelectasie d'un lobe inférieur. Le TDM avec reconstructions sagittales et coronales doit rechercher une solution de continuité du diaphragme, en s'aidant de signes associés : épaissement du diaphragme, épanchement hématiche ou aérique au contact de l'un ou des deux versants du diaphragme.

En pratique :

- **la radiographie initiale même si elle sous-estime les lésions reste la base du diagnostic et de la surveillance des traumatismes thoraciques isolés.**
- **La TDM n'est indiquée que sur des arguments cliniques ou radiographiques, toutefois, sa réalisation est systématique en cas de polytraumatisme.**

2. A l'étage abdominal :

Dans bon nombre de cas, plusieurs organes sont lésés, soit en raison de leur proximité anatomique (ex : foie et rein droit), soit en raison de la gravité du traumatisme.

2.a. Les viscères pleins les plus fréquemment concernés sont par ordre décroissant le foie, la rate, puis les reins, les surrénales et enfin le pancréas. La fréquence des traumatismes hépatiques s'explique par le volume de cet organe, ce qui explique également que le lobe droit soit trois fois plus souvent concerné que le lobe gauche. D'une façon générale, les traumatismes parenchymateux se présentent de la même façon quelque soit l'organe. Il peut s'agir de contusion, lacération ou fracture. En échographie, les contusions sont initialement hyperéchogènes alors que les autres lésions sont plutôt hypoéchogènes. En TDM, il s'agit dans tous les cas de lésions hypodenses sans rehaussement par rapport au parenchyme normal adjacent. Il existe des classifications plus ou moins complexes de ces traumatismes parenchymateux qui finalement différencient des lésions mineures qui évolueront toujours favorablement et des lésions majeures sources de complications. Ce sont ces lésions majeures qui s'associent à la présence d'un hémopéritoine abondant. D'autres lésions doivent être

considérées comme graves : saignement actif sous forme d'une extravasation de produit de contraste, lésion pédiculaire responsable d'une dévascularisation du parenchyme en regard. Chaque viscère présente bien sûr des spécificités :

- les traumatismes hépatiques justifient une surveillance étroite en raison du risque de complications vasculaires ou biliaires. Les complications vasculaires telles qu'hémobilie, fistule artério-veineuse ou pseudo-anévrisme peuvent être asymptomatiques, survenir vers J15. Dépistées par l'échographie avec Doppler et le scanner, leur prise en charge peut être radiologique par un geste vasculaire interventionnel. Les complications biliaires telles que fistules, biliomes, bilopéritoine sont d'autant plus fréquentes que le traumatisme est grave. Leur découverte peut être retardée et justifier une ponction ou un drainage. La sténose des voies biliaires est d'apparition tardive, parfois plusieurs années après le traumatisme. L'échographie, la bili-IRM et la cholangio-pancréatographie rétrograde permettront l'analyse des lésions et l'indication du traitement adapté.
- les traumatismes spléniques peuvent être de diagnostic difficile en phase aiguë. Les complications (rupture ou saignement secondaire, pseudo-anévrisme) sont rares mais leur gravité potentielle justifie une surveillance échographique étroite selon le schéma déjà proposé (J2, J5, J10), complétée par une échographie à J30. Le schéma de cette surveillance est bien sûr adapté en fonction de l'évolution clinique et échographique.
- les traumatismes de l'appareil urinaire sont particuliers en raison du risque de séquelle fonctionnelle et de la possibilité d'une lésion des voies urinaires. Les lésions parenchymateuses classées en lésions mineures sont de bon pronostic, par contre les lésions majeures sont sources d'encoches corticales, d'atrophies. Le suivi à distance pour évaluer la fonction rénale est indiqué (clinique, biologie, scintigraphie/uro-IRM). Les lésions pédiculaires sont de mauvais pronostic, même en cas de diagnostic précoce (intérêt du Doppler rénal systématique en cas d'échographie initiale). Les lésions des voies excrétrices sont mieux analysées en scanner qu'en échographie. La réalisation de coupes tardives est alors indispensable pour diagnostiquer et localiser la rupture afin de guider le traitement.
Cas particulier : le pronostic est plus réservé lorsque le traumatisme concerne un rein altéré par une pathologie préexistante : uropathie, tumeur.
Cas particulier : l'existence d'une fracture de la ceinture pelvienne doit faire rechercher une lésion vésicale associée, là encore par la réalisation de clichés tardifs.
- les traumatismes surrénaliens sont toujours associés à des traumatismes des organes de voisinage. Ils ne doivent pas être confondus avec une simple diffusion vers le rétropéritoine d'un épanchement d'origine hépatique à droite ou splénique à gauche.
- les traumatismes pancréatiques sont souvent de diagnostic retardé. Certains mécanismes sont évocateurs : choc direct par guidon de vélo, décélération brutale, association à une fracture vertébrale de type Chance (seat-belt trauma). L'élévation du taux plasmatique des enzymes pancréatiques est un indicateur précoce. Le traumatisme peut concerner le bloc duodéno-pancréatique avec un risque associé de perforation duodénale dont le traitement serait alors chirurgical. Sinon, le traitement des pancréatites traumatiques est conservateur. La survenue de complications à distance est évaluée par IRM.

2.b. Les traumatismes du tube digestif sont plus rares, mais de diagnostic difficile et souvent retardé. Les localisations les plus classiques sont le duodénum et le jéjunum. Le traumatisme est sévère et l'atteinte du tube digestif rarement isolé, c'est pourquoi, il faut systématiquement rechercher au scanner des signes d'orientation. L'épanchement liquidien péritonéal est fréquent, le pneumopéritoine n'est pas toujours facile à trouver sur l'examen initial et requiert une analyse soignée en fenêtrage adapté. La présence d'une anomalie focalisée de la paroi digestive (épaississement, prise de contraste), ou l'existence d'un œdème ou d'un hématome du mésentère sont des éléments d'orientation. La survenue lors de la surveillance de vomissements, d'une hyperthermie, de signes de péritonite est suspecte et indique la réalisation d'un scanner de contrôle à la recherche de signes passés initialement inaperçus : pneumopéritoine en particulier.

En pratique :

- **l'échographie est suffisante pour le diagnostic et la surveillance des lésions parenchymateuses mineures.**
- **le Scanner est indispensable à une description précise des lésions parenchymateuses majeures et des lésions rénales. L'échographie est ensuite la base de la surveillance.**
- **la survenue de complications fait poser au cas par cas l'indication de techniques diagnostiques ou interventionnelles adaptées.**

Conclusion

Il est difficile de proposer un schéma unique de prise en charge des traumatismes thoraco-abdominaux. Toutefois, quelques règles simples sont à respecter :

- l'exploration initiale est adaptée en fonction du mécanisme du traumatisme et du résultat de l'évaluation clinique.
- l'exploration est réalisée dans de bonnes conditions de sécurité.
- l'échographie est privilégiée face à un traumatisme minime et bien toléré. Elle doit comprendre une exploration complète de l'abdomen et du pelvis, en basse et haute fréquence et une étude doppler des reins. Son résultat est confronté aux résultats biologiques et à l'évolution clinique.
- le scanner est indiqué face à un traumatisme sévère, un polytraumatisme, une lésion majeure mise en évidence par l'échographie. Sa technique doit être adaptée à la pratique pédiatrique : nombre d'acquisitions, paramètres d'acquisition, dose de produit de contraste.
- l'échographie est l'examen de base de la surveillance.

Classifications des traumatismes viscéraux

Classification des traumatismes hépatiques

Grade	Lésions
I	Lacération superficielle <1cm, hématome sous-capsulaire <1cm, hémorragie périportale
II	Lacération de 1 à 3 cm, hématome central ou sous-capsulaire de 1 à 3 cm
III	Lacération > 3 cm, hématome central ou sous-capsulaire >3cm
IV	Hématome sous-capsulaire ou central massif, contusion ou dévascularisation lobaire
V	Contusion ou dévascularisation bilobaire

Classification des traumatismes spléniques

Grade	Type	Lésions
I	Hématome	Sous-capsulaire <10% de la surface
	Fracture	Déchirure capsulaire < 1 cm
II	Hématome	Sous-capsulaire 10 à 50 % de la surface, intraparenchymateux < 5 cm
	Fracture	De 3 à 11 cm, sans atteinte de vaisseau trabéculaire
III	Hématome	Sous-capsulaire > 50 % de la surface, rupture sous-capsulaire
IV	Fracture	Atteinte d'un vaisseau segmentaire ou hilare et dévascularisation > 25%
V	Fracture	Eclatement / dévascularisation complète

Classification des traumatismes rénaux

Type	Lésions
I	Contusion parenchymateuse sans rupture capsulaire Hématome sous capsulaire
II	Contusion parenchymateuse ou lacération avec atteinte capsulaire sans rupture de la voie excrétrice
III	Fracture du rein avec effraction de la voie excrétrice Lacérations multiples
IV	Lésion pédiculaire

Les lésions de grade ou de type I et II sont des lésions mineures pour lesquelles l'échographie en cas de traumatisme isolé est suffisante pour le diagnostic et la surveillance. **Les lésions de grade ou de type III, IV et V sont des lésions majeures** pour lesquelles une cartographie précise par Scanner est indispensable. En fonction du résultat de ce scanner et de l'évolution, la surveillance sera basée sur l'échographie selon un schéma de J2, J5, J8 à J10

Références

1. Agostini C, Durieux M, Milot L, et al. Value of double reading of whole body CT in polytrauma patients. *J Radiol* 2008 ; 89 :325-30
2. Benya EC, Lim-Dunham JE, Landrum O, et al. Abdominal sonography in examination of children with blunt abdominal trauma. *AJR* 2000; 174: 1613-6
3. Chaumoître K, Merrot T, Petit P, et al. Particularités des traumatismes thoraciques et abdominaux chez l'enfant. *J Radiol* 2008 ; 89 :1871-88
4. Cook SH, Fielding JR, Phillips JD. Repeat abdominal computed tomography scans after pediatric blunt abdominal trauma: missed injuries, extra costs, and unnecessary radiation exposure. *J Pediatr Surg* 2010; 45(10): 2019-24
5. Donnelly LF. Imaging issues in CT of blunt trauma to the chest and abdomen. *Pediatr Radiol* 2009; 39(suppl3):S406-S413
6. Filiatrault D, Garel L. Commentary: pediatric blunt abdominal trauma, to sound or not to sound? *Pediatr Radiol* 1995; 25:329-31
7. Frush DP. Pediatric CT: practical approach to diminish the radiation dose. *Pediatr Radiol* 2002; 32:714-7
8. Goffette PP, Laterre PF. Traumatic injuries: imaging and intervention in post-traumatic complications (delayed intervention). *Eur Radiol* 2002; 12:994-1021
9. Jindal A, Velmahos GC, Rofougaran R. Computed tomography for the evaluation of mild to moderate pediatric trauma: are we overusing it? *World J Surg* 2002; 26:13-6
10. Le Dosseur P, Dacher JN, Piétrera P, et al. La prise en charge des traumatismes abdominaux de l'enfant. *J Radiol* 2005 ; 85 :209-21
11. Richards JR, Knopf NA, Wang L, et al. Blunt abdominal trauma in children:evaluation with emergency US. *Radiology* 2002; 222:749-54
12. Sirlin CB, Brown MA, Andrade-Barreto OA, et al. Blunt abdominal trauma: clinical value of negative screening US scans. *Radiology* 2004; 230:661-8
13. Ridereau-Zins C, Lebigot J, Bouhours G, et al. Traumatismes abdominaux : les lésions élémentaires. *J Radiol* 2008 ; 89 :1812-32
14. Sivit CJ. Abdominal trauma imaging : imaging choices and appropriateness. *Pediatr Radiol* 2009; 39(suppl2):S158-S160
15. Sivit CJ. Imaging children with abdominal trauma. *AJR* 2009; 192:1179-89

Thorax

16. Durand C, Piolat C, Nugues F, et al. Imagerie thoracique en urgence chez l'enfant. *J Radiol* 2005 ; 86 :198-206
17. Koplewitz BZ, Ramos C, Manson DE, et al. Traumatic diaphragmatic injuries in infants and children:imaging findings. *Pediatr Radiol* 2000; 30:471-9
18. Renton J, Kincaid S, Ehrlich PF. Should helical CT scanning of the thoracic cavity replace the conventional chest x-ray as a primary assessment tool in pediatric trauma? An efficacy and cost analysis. *J Pediatr Surg* 2003; 38:793-7
19. Westra SJ, Wallace EC. Imaging evaluation of pediatric chest trauma. *Radiol Clin North Am* 2005; 43: 267-81
20. Wintermark M, Schnyder P. Imagerie des traumatismes fermés du thorax. *J Radiol* 2002 ; 83 : 123-32

Foie

21. Bouras AF, Truant S, Pruvot FR. Prise en charge des traumatismes fermés du foie. *J Visc Surg* 2010 ; 147 ; 440-7

22. Cuff RF, Cogbill TH, Lambert PJ. Nonoperative management of blunt liver trauma: the value of follow-up abdominal computed tomography scans. *Am Surg* 2006; 66: 332-6
23. Hackman J, Potoka D, Meza M et al. Utility of radiographic hepatic injury grade in predicting outcome of children after blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 2002; 37(3):386-9
24. Landau A, Van As AB, Numanoglu A, et al. Liver injuries in children: the role of selective non-operative management. *Int J Care Injured* 2006; 37:66-71
25. Pryor JP, Stafford PW, Nance ML. Severe blunt hepatic trauma in children. *J Pediatr Surg* 2001; 36:974-9

Rate

26. Dobremez E, Lefevre Y, Harper L et al. Complications occurring during conservative management of splenic trauma in children. *Eur J Pediatr Surg* 2006; 16: 166-70
27. Goodman LR, Aprahamian C. Changes in splenic size after abdominal trauma. *Radiology* 1990; 176:629-32
28. Kristoffersen KW, Mooney DP. Long term outcome of nonoperative pediatric splenic injury management. *J Pediatr Surg* 2007; 42:1038-41

Reins

29. Daly KP, Ho CP, Persson DL, et al. Traumatic retroperitoneal injuries: review of multidetector CT findings. *Radiographics* 2008; 28:1571-90
30. Lougué-Sorgho LC, Lambot K, Gorincour G et al. Traumatisme du rein de l'enfant : bonnes pratiques en imagerie médicale. *J Radiol* 2006 ; 87 :275-83
31. Nguyen MM, Das S. Pediatric renal trauma. *Urology* 2002; 59:762-6
32. Pietrera P, Badachi Y, Liard A, Dacher JN. Ultrasound for initial evaluation of post-traumatic renal lesions in children. *J Radiol* 2001; 82:833-8
33. Ramchandani P, Buckler PM. Imaging of genitourinary trauma. *AJR* 2009; 192(6):1514-23

Pancréas

34. Gupta A, Stuhlfaut JW, Fleming KW et al. Blunt trauma of the pancreas and biliary tract: a multimodality imaging approach to diagnosis. *Radiographics* 2004; 24:1381-95
35. Houben CH, Ade-Ajayi N, Patel S. Traumatic pancreatic duct injury in children: minimally invasive approach to management. *J Pediatr Surg* 2007; 42:629-35
36. Sivit CJ, Eichelberger MR, Taylor GA. CT in children with rupture of the bowel caused by blunt trauma: diagnostic efficacy and comparison with hypoperfusion complex. *AJR* 1994; 163:1195-8
37. Soto JA, Alvarez O, Mùnera F et al. Traumatic disruption of the pancreatic duct: diagnosis with MR pancreatography. *AJR* 2001; 176:175-8