

LES HÉMORRAGIES INTERNES ASSOCIÉES À DES FRACTURES DE LA CEINTURE PELVIENNE. IMPORTANCE DE LA STABILISATION PRÉCOCE AU MOYEN D'UN FIXATEUR EXTERNE

P. BROOS¹, P. VANDERSCHOT¹, L. CRANINX², P. REYNDERS¹, P. ROMMENS¹

Les fractures de la ceinture pelvienne sont de graves lésions du système musculo-squelettique souvent provoquées par des accidents où des forces considérables sont en jeu. Des lésions des parties molles ainsi que des hémorragies mortelles risquent de se produire. Des déformations permanentes peuvent être à l'origine de douleur et de limitation de mouvements.

La gravité des pertes de sang, le risque de lésions associées et le résultat fonctionnel final sont nettement en relation avec le type de fracture. Depuis janvier 1987 jusqu'à décembre 1990, 66 patients présentant une lésion instable de la ceinture pelvienne du type B ou du type C dans la classification de Tile, ont été traités à l'hôpital universitaire Gasthuisberg de la Katholieke Universiteit Leuven. Dans 42 cas le traitement initial fut la mise en place d'un tuteur externe du type «monofixateur». On notait une mortalité de < 7%. Cinquante-trois patients peuvent être retenus pour une revue avec recul d'au minimum 6 mois et d'au maximum 4 ans. En comparaison avec les patients présentant une lésion du type B, les blessés avec une lésion du type C présentaient une plus importante limitation de leur capacité ambulatoire, avec déformations permanentes et douleurs. L'examen de la force musculaire montrait une perte plus marquée ($P < 0,05$).

Dans la grande majorité des cas, le fixateur externe mis en place immédiatement après l'accident permit de contrôler l'hémorragie interne provenant des fragments osseux et des plexus veineux. En présence de fractures complexes avec instabilité rotatoire et verticale (fracture du type C) le fixateur externe doit être complété ou remplacé par une fixation interne : opération non-urgente pratiquée chez le polytraumatisé bien stabilisé. Cette intervention définitive n'est

indiquée qu'après une investigation ponctuelle nécessitant souvent des radiographies complémentaires et une tomодensitométrie. Il est à conseiller de confier le malade à une équipe chirurgicale familiarisée avec les différentes techniques de fixation.

Keywords : pelvic ring fracture ; internal hemorrhage ; external fixation ; polytrauma.

Mots-clés : fractures de la ceinture pelvienne ; classification des fractures ; hémorragie interne ; fixateur externe ; polytraumatisé.

INTRODUCTION

Les fractures de la ceinture pelvienne sont, sans aucun doute, les lésions les plus graves du système musculo-squelettique. Non seulement des malformations résiduelles permanentes peuvent causer une perte de mobilité et des douleurs, mais des blessures graves des organes internes ainsi que des hémorragies mortelles peuvent se produire.

En se basant sur notre expérience personnelle et les données de la littérature, on relève l'importance de la différence entre les lésions stables et

¹ Département de Traumatologie et de Chirurgie d'urgence, Hôpitaux Universitaires de la Katholieke Universiteit, B-3000 Leuven, Belgique.

² Département de kinésithérapie et de rééducation, Hôpitaux Universitaires de la Katholieke Universiteit, B-3000 Leuven, Belgique.

Correspondance et tirés à part : P. Broos, Département de Traumatologie et de Chirurgie d'urgence, Cliniques Universitaires Gasthuisberg, Herestraat 49, B-3000 Leuven, Belgique.

instables et l'utilité de l'emploi précoce du fixateur externe pour limiter l'hémorragie interne.

L'indication et la technique de la fixation interne, et les résultats fonctionnels tardifs ne seront que rappelés. Le traitement spécifique des lésions associées des organes internes et les problèmes spécifiques aux fractures du cotyle ne seront, quant à eux, pas développés.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

De janvier 1987 à décembre 1990, 66 patients dont 39 hommes et 27 femmes souffrant d'une fracture instable de la ceinture pelvienne ont été opérés à l'hôpital universitaire Gasthuisberg de Leuven. Ils avaient une moyenne d'âge de 36 ans. Pour évaluer la gravité de la fracture du bassin, la classification de Tile a été utilisée (22, 23).

Trente-neuf fractures furent classées comme étant du type B (instabilité rotatoire) et 27 du type C (instabilité rotatoire et verticale). Soixante fractures furent causées par des accidents de la route, 6 par une chute de grande hauteur. Tous ces patients pouvaient être considérés comme des polytraumatisés : l'Injury Severity Score (ISS) basé sur le «Hospital Trauma Index» (HTT) de Goris, était de 36,2 en moyenne avec des valeurs extrêmes de 17 et de 66 (8). Les différentes lésions associées, tant intra- qu'extrapelviennes se retrouvent aux tableaux I et II.

Tableau I. — Fractures de la ceinture pelvienne N = 66
Lésions intra- + parapelviennes associées

— Urètre	7
— Vessie	6
— Vagin	3
— Rectum	2
— Vaisseaux iliaques	1
— Lésions nerveuses	16

Tableau II. — Fractures de la ceinture pelvienne
N = 66
Lésions associées à distance

— Traumatismes cranio-cérébraux	20
— Traumatismes thoraciques	19
— Traumatismes abdominaux	9
— Ruptures du diaphragme	10
— Fractures des membres supérieurs	20
— Fractures des membres inférieurs	15
— Fractures de la colonne vertébrale	9
— Lésions cutanées graves	10

Dans 3 cas, une tentative malheureuse de stabilisation au moyen d'un cerclage avait déjà été tentée dans un autre hôpital. Dans tous les autres cas la stabilisation opératoire fut pratiquée immédiatement après évaluation et, si nécessaire, après réanimation.

Le fixateur externe fut le seul moyen de fixation pour 42 de nos patients. Dans 12 cas, le fixateur externe fut associé à une ostéosynthèse par vis spongieuses transsacro-iliaques. Dans 9 cas, une ostéosynthèse par plaque vissée fut le traitement initial. Pour 3 fractures du type B, le fixateur externe fut remplacé par la suite, par fixation interne par plaque vissée, 10 et 23 jours après le traumatisme. Pour 11 fractures très instables du type C, une opération complémentaire fut nécessaire (en moyenne 20 jours après le traumatisme) : une stabilisation dorsale complémentaire fut pratiquée dans 6 cas, dans 4 autres cas le fixateur externe fut remplacé par une fixation interne, dans un cas le fixateur externe fut renforcé.

Entre janvier et juin 1991 (c'est-à-dire de 6 mois à quatre ans après l'accident) tous les patients survivants furent invités à se présenter pour évaluation clinique. Le résultat radiologique fut évalué selon les critères de Müller-Farber et Müller (17). La fonction musculaire fut examinée selon la méthode de Stijns (21). Pour le résultat final, nous nous sommes basés sur les critères de Vecsei *et al.* (25).

Le Fisher exact test fut employé comme test statistique ; une valeur de $P < 0,05$ fut considérée comme significative (5).

RÉSULTATS

La mortalité des patients de Leuven était plutôt basse (6%) : 3 patients sont morts sur la table d'opération (4,5%) et un patient dans la période postopératoire immédiate. Les complications postopératoires non-léthales sont indiquées au tableau III. Pour pratiquement toutes les lésions, une reconstruction anatomique de la ceinture pelvienne fut possible, sauf pour 3 cas de fractures du type C (11%). L'hospitalisation moyenne était de 34 jours pour les patients présentant une fracture du type B et de 46,5 jours pour les patients présentant une fracture du type C ($P = 0,001$). Sur 62 patients vivants quittant l'hôpital, 2 moururent avant l'évaluation finale. Ces décès n'étaient pas liés à la fracture du bassin. Trois patients vivants dans un pays étranger ainsi que 3 autres refusèrent leur collaboration sans raison apparente. Donc 53

patients, dont 28 avec une lésion du type B et 25 avec une lésion type C, purent être examinés dans le cadre de ce suivi. La morbidité est clairement associée à la gravité de la lésion pelvienne. Vingt patients (74%) avec une lésion du type B, ne présentaient pas de limitation de la marche ce qui n'était pas le cas pour 7 (28%) des 25 blessés souffrant d'une fracture du type C ($P < 0,05$). Quinze patients avec une fracture du type B (56%) et seulement 6 patients présentant une fracture du type C (24%) ont gardé une mobilité normale des deux hanches ($P < 0,05$). Douze patients porteurs d'une lésion du type B (44%) et 16 patients avec une lésion du type C, (64%) se plaignaient de douleur ($P < 0,05$). L'examen de la force musculaire a montré une limitation considérable chez 6 patients atteints d'une lésion du type B (33%) ainsi que chez 21 patients avec une lésion du type C (84%) ($P < 0,05$). L'évaluation du résultat final selon les critères de Vecsei *et al.* (tableau IV) fut aussi nettement en faveur des patients présentant une lésion du type B ($P < 0,05$).

Tableau III. — Fractures de la ceinture pelvienne
N = 63
Complications postopératoires

— Déficience respiratoire aiguë	6
— Insuffisance tardive d'organes	2
— Sepsis	1
— Thrombophlébite profonde	5
— Embolie pulmonaire	2
— Cholécystite acalculuse	1
— Problèmes d'implants	6

Tableau IV. — Fractures de la ceinture pelvienne
N = 53
Type de fracture — Résultat final

	Type B 27	Type C 25
Excellent	23 (85%)	6 (24%)
Bon	3	9
Satisfaisant	1	9
Mauvais	—	1

Fisher exact test $P < 0,05$.

DISCUSSION

Ce sont avant tout les accidents à haute énergie, les accidents de la route, la chute d'une grande hauteur ainsi qu'un syndrome de broiement qui causent des fractures graves de la ceinture pelvienne. Des hémorragies mortelles risquent de se produire. Des malformations permanentes peuvent causer une perte de mobilité ainsi que des douleurs permanentes (9). En comparaison avec des fractures stables, les lésions instables provoquent une perte de sang de 3 à 5 fois plus importante et sont accompagnées de 3 à 4 fois plus de complications. La mortalité va de 10 à 50% (6, 14, 15, 16, 18, 20). En cas de fracture ouverte, le patient risque une exsanguination rapide. En cas de fracture fermée, il se forme un hématome extrapéritonéal fort volumineux qui heureusement se tamponnera spontanément. Pourtant, une transfusion sanguine d'environ un litre et demi est, en général, nécessaire. Dans 10% des cas, l'hémorragie continue, suite à l'instabilité des fragments osseux déplacés. De plus, la perte massive de sang reste une des causes principales de décès dans les premières heures qui suivent le traumatisme. Le sepsis tardif et la défaillance des organes sont aussi en relation avec le choc hypovolémique (9, 24). Les artères iliaques et les artères fessières sont en contact étroit avec les structures osseuses. À côté de ces artères, existe un plexus veineux composé de plusieurs vaisseaux grands et petits. C'est surtout ce plexus veineux qui est déchiré en cas de fracture du bassin et qui est la cause principale du volumineux hématome extrapéritonéal (2, 15, 24).

La vessie remplie, en contact direct avec la partie antérieure de la ceinture pelvienne, risque souvent d'être déchirée en cas de fracture (18, 24). Moins fréquentes mais très souvent méconnues, sont les blessures associées du vagin et du rectum (2, 19). Par le fait que chez l'homme l'urètre est rigidement fixé dans le diaphragme urogénital, il risque d'être rompu (4). Les lésions neurologiques sont également nombreuses (syndrome de la queue de cheval, plexus sacré, nerf sciatique ...) (18, 22, 23, 24).

Le ceinture pelvienne peut se déchirer suite à des forces agissant dans différentes directions : rotation externe, rotation interne avec compression latérale, force agissant sur une surface verticale

suivant la direction longitudinale (22, 23). Les forces de rotation externe sont causées par un coup direct sur le côté postéro-supérieur de la ceinture pelvienne ou par une charge exagérée sur l'articulation de la hanche. Des forces rotatoires internes ou une compression latérale peuvent être engendrées par la violence directe sur le côté de la crête iliaque. Suite à cela, un déplacement de l'ensemble de l'hémipelvis se produit vers le haut causant une lésion en «anse de seau». Un coup latéral sur la hanche peut provoquer au travers de la tête du fémur des fractures de l'hémipelvis homolatéral. Les forces longitudinales agissant dans un plan vertical («Shearing forces») sont les principales causes de lésions très instables avec des dommages tant osseux que ligamentaires (10, 22, 23). L'hémipelvis complet est alors fortement déplacé, aussi bien en direction antéro-postérieure qu'en direction longitudinale.

En se basant sur les différentes directions des forces agissantes, Marvin Tile a établi une excellente classification (22, 23). Il distingue d'abord 3 types principaux : A, B et C (tabl. V).

Tableau V. — Fractures de la ceinture pelvienne
Classification de Tile

Type A Stable	
A1	Fractures du bord pelvien
A2	Fractures stables non-déplacées
Type B Instabilité rotatoire — stabilité verticale	
B1	Fracture «en livre ouvert»
B2	Fracture par compression ipsilatérale
B3	Fracture «en anse de seau»
Type C Instabilité rotatoire et verticale	
C1	Rupture postérieure unilatérale
C2	Rupture postérieure bilatérale
C3	Fracture instable + fracture du cotyle

Dans *le type A*, on retrouve soit des fractures du bord pelvien soit des fissures de la ceinture pelvienne sans déplacement réel. On peut considérer ces lésions comme complètement stables (fig. 1).

Dans *le type B*, il existe une instabilité rotatoire. En direction longitudinale, ces lésions sont encore stables. Elles se produisent surtout suite à des compressions antéropostérieures et latérales (lésions de exo- ou endorotation). On distingue dans *le type B*

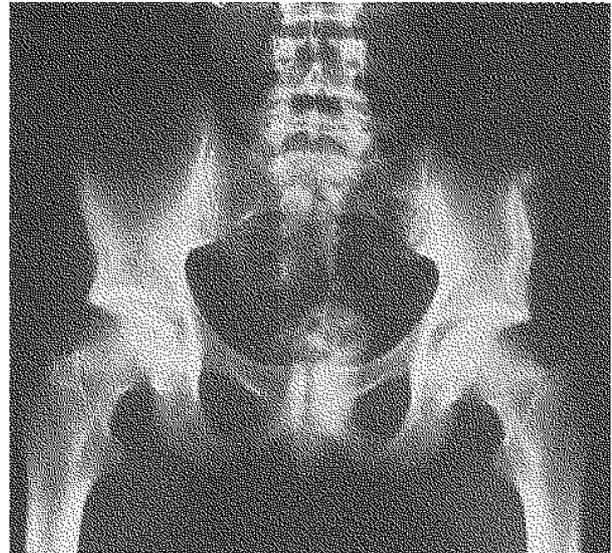


Fig. 1. — Fracture stable du bord pelvien (type A).

trois sous-types : *le type B1* appelé fracture «en livre ouvert» (fig. 2a-b-c). Suite aux forces en rotation externe, il se produit une rupture de la symphyse pubienne accompagnée ou non de fractures des branches ischio-pubiennes. Plus grande est la force, plus important est le diastasis entre les deux os pubiens. Les fractures du *type B2* proviennent des forces de compression unilatérales. Il se produit une fracture uni- ou bilatérale du pubis avec un déplacement des fragments osseux les uns sur les autres. Ceci provoque une lésion de la partie postérieure de la ceinture pelvienne aux environs de l'articulation sacro-iliaque. Les lésions du *sous-type B3* sont provoquées par des forces de compression bilatérales ; on note alors une fracture classique des 2 branches ischio-pubiennes et une lésion sacro-iliaque unilatérale. Il peut en résulter une fracture typique en «anse de seau» (fig. 3a-b).

Les lésions du *type C* sont, sans le moindre doute, les plus graves. Elles sont accompagnées d'une instabilité complète tant rotatoire qu'en direction verticale. Elles sont la conséquence d'importantes forces longitudinales. La rupture de la partie postérieure de la ceinture est complète soit unilatérale (*type C1*), soit bilatérale (*type C2*) (fig. 4a-b). Si cette fracture instable de la ceinture pelvienne est associée à une fracture du cotyle, il s'agit d'une lésion du *type C3*.

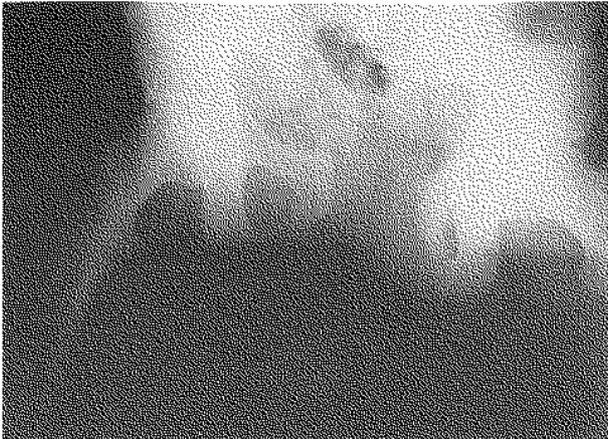
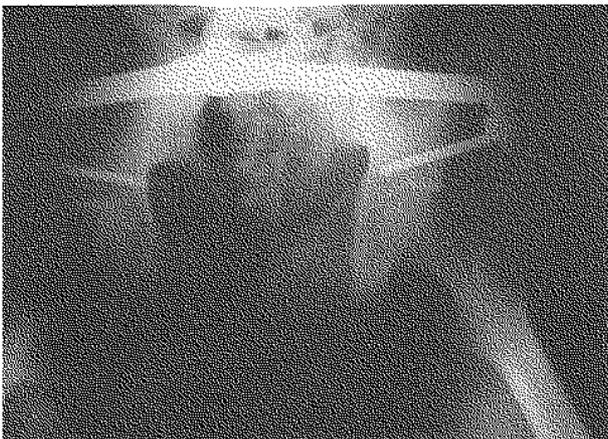
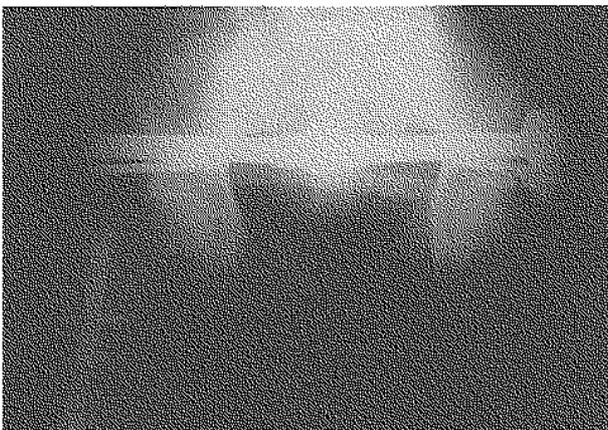
*Fig. 2a**Fig. 2b**Fig. 2c*

Fig. 2. — 2a. Fracture «en livre ouvert» (type B1) ; 2b. Stabilisation au moyen du «Monofixateur» ; 2c. Stabilisation complémentaire par vis transsacro-iliaques (fracture du fémur traitée par clou verrouillée).

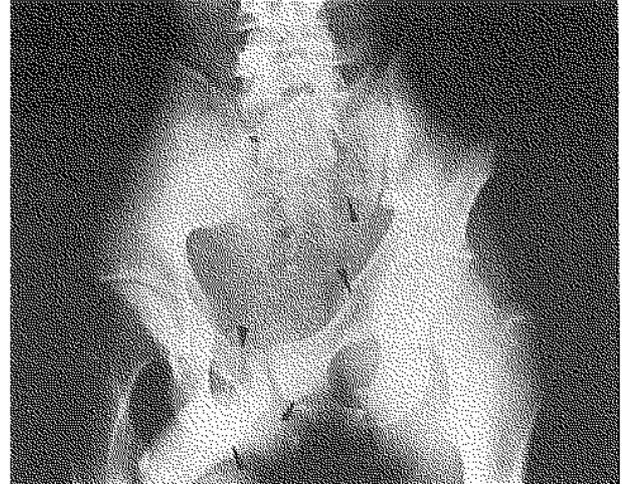
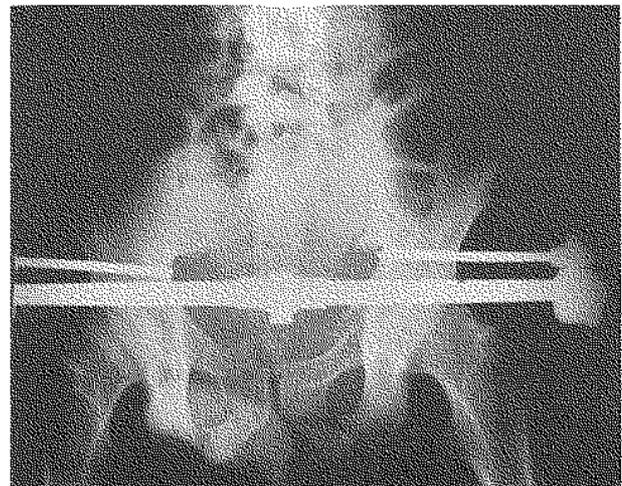
*Fig. 3a**Fig. 3b*

Fig. 3. — 3a. Fracture «en anse deseau» (type B3) ; 3b. Stabilisation au moyen du «Monofixateur».

L'examen clinique permet déjà de diagnostiquer une fracture du bassin instable ; il n'est pas remplacé par des radiographies ou par le scanner.

L'examen du patient permet de découvrir le déplacement de la crête iliaque ; celui-ci peut de toute façon être facilement palpé. Pour contrôler l'instabilité, il suffit de placer une main sur l'épine iliaque antérieure et supérieure et de tester la mobilité de l'hémipelvis. En cas de lésion «en livre ouvert», le patient présente souvent les membres

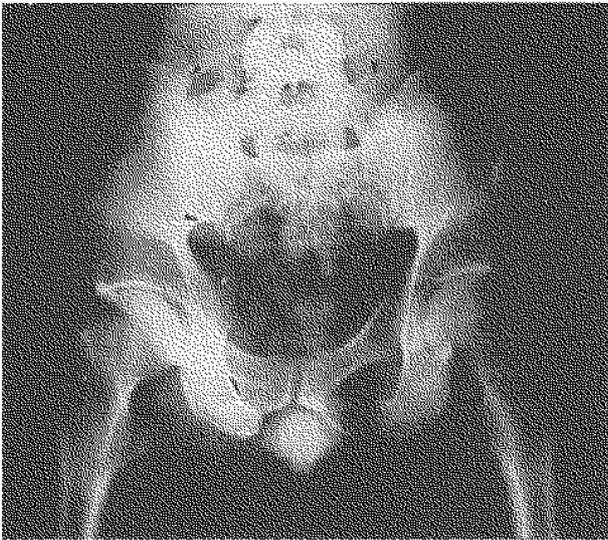


Fig. 4a

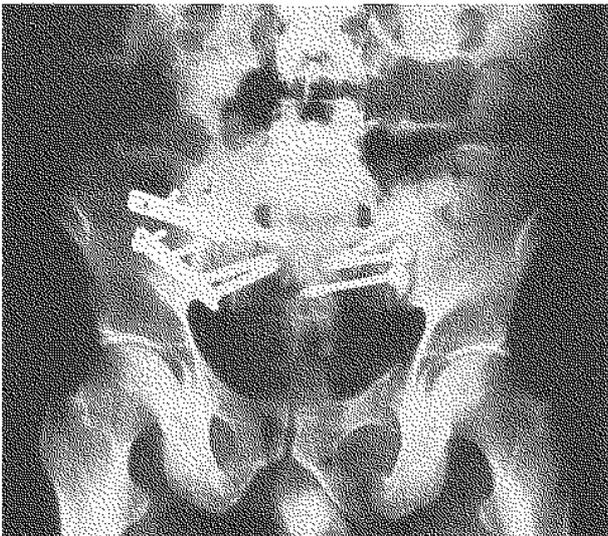


Fig. 4b

Fig. 4. — 4a. Fracture bilatérale de la partie postérieure de la ceinture pelvienne (type C2) ; 4b. Fixation interne par une plaque vissée.

inférieurs en rotation externe. Le diastasis pubien peut être palpé et disparaît en cas de compression bilatérale des épines iliaques antéro-supérieures. En cas de lésion grave avec instabilité verticale, le raccourcissement et la rotation de tout le membre inférieur sont flagrants. Pour confirmer cette instabilité verticale, une main est placée à la crête

iliaque tandis que l'autre main exerce une traction longitudinale au niveau de la jambe homolatérale (22).

Si on suspecte une lésion intra-abdominale associée, la mini-laparotomie supra-ombilicale est préférable à la ponction péritonéale aveugle, qui risque d'être faussement positive à cause du volumineux hématome dans l'espace rétropubien (9, 10, 22).

Chez chaque polytraumatisé, la radiographie standard du bassin est un examen de routine. Si on veut se faire une idée plus nuancée de l'ouverture supérieure du bassin, des clichés complémentaires sont nécessaires en orientant le rayon en direction distale de 45°. Pour visualiser l'ouverture inférieure, l'appareil doit être dirigé en une direction proximale de 45° (24).

Des lésions de la partie postérieure de la ceinture pelvienne ou du cotyle sont mieux visualisées à l'aide de la tomодensitométrie. Cet examen ne peut cependant jamais retarder, une intervention urgente (mise en place d'un fixateur externe) (1, 24).

Le but principal du traitement précoce chez le multi-traumatisé souffrant d'une fracture du bassin est de corriger l'hypovolémie. Outre l'administration de grandes quantités de liquides intraveineux, l'arrêt de l'hémorragie a une importance vitale. Pour obtenir celui-ci, on a suggéré l'emploi des pantalons gonflables anti-choc. Ce traitement a cependant des désavantages : perte de temps, impossibilité d'examiner l'abdomen et les membres inférieurs, risque de syndrome de compartiment, risque de collapsus aigu au moment du dégonflement, augmentation de la mortalité en cas de lésion thoraco-abdominale, par exemple par une rupture du diaphragme (12, 24). À Leuven, par contre, nous préférons immobiliser le malade depuis le lieu de l'accident ainsi que durant le transport à l'aide d'un matelas coquille. Dans la grande majorité des hématomes extrapéritonéaux provoqués par des fractures du bassin, l'exploration chirurgicale n'est pas nécessaire et est même contre-indiquée.

L'embolisation uni- ou bilatérale de l'artère iliaque interne ou d'une de ses branches représente une perte de temps, car le sang sort en général en grande partie des fragments osseux et des

plexus veineux et il existe toujours une circulation collatérale bien développée (7).

Pourtant, comme l'espace intrapelvien est largement agrandi à cause du diastasis des fragments osseux, surtout de la symphyse pubienne, il faudra beaucoup de temps avant que l'hémorragie s'arrête même si le périloïne est intact. Une stabilisation rapide de la ceinture pelvienne est le meilleur moyen d'arrêter l'hémorragie. Dans la grande majorité des cas, c'est aisément réalisable à l'aide du fixateur externe. L'application de ce tuteur externe est une des premières mesures à prendre chez le polytraumatisé présentant une fracture du bassin. Compte tenu des circonstances, ceci se fera avant, pendant ou immédiatement après une laparotomie éventuelle. Dans des mains expérimentées, l'intervention se fait en moins d'une demi-heure (24).

Ces mesures peuvent déjà diminuer la mortalité due aux fractures complexes de la ceinture pelvienne de 22 à 8% (13). Les autres avantages de ce tuteur externe sont l'effet analgésique immédiat et l'installation possible du patient grâce à l'emploi d'un hamac ou d'un système de traciton. Ainsi la fonction respiratoire est améliorée, le nursing facilité et une rééducation précoce possible (9, 10, 22, 24).

Dans la période qui suit immédiatement l'accident, les cadres de stabilisation les plus simples sont préférables. À Leuven, nous préférons le «monofixateur» de Gotzen (fig. 5). Il suffit de placer 1 ou 2 roches entre l'épine iliaque antéro-inférieure et le toit du cotyle. Ces broches sont



Fig. 5. — «Monofixateur» de Gotzen.

reliées au moyen de barres de fixation traversant l'hypogastre. Quoique l'appareil de Hoffmann soit moins stable, ce tuteur très facile à placer et très plastique peut encore toujours rendre de bons services. Il faut alors placer 3 broches au niveau de chaque crête iliaque et la stabilisation se fait au moyen d'un cadre trapézoïdal selon Mears (13, 22, 24).

Dans plusieurs cas, cette stabilisation provisoire à l'aide d'un fixateur externe devra être complétée ou remplacée par une fixation interne : opération non-urgente, pratiquée chez le polytraumatisé bien stabilisé. Ce procédé sera surtout indiqué en présence de fractures complexes avec instabilité rotatoire et verticale (fractures du type C).

Depuis 1980, plusieurs auteurs (9, 10, 11, 23) ont attiré l'attention sur le fait que des malformations persistantes causent souvent des douleurs et une gêne fonctionnelle inacceptable de nos jours. Une intervention définitive ne peut se faire qu'après une investigation fonctionnelle nécessitant souvent des radiographies complémentaires et une tomographie. Il est à conseiller de confier le malade à une équipe de chirurgiens familiarisés avec les différentes techniques de fixation (22, 23).

La fixation interne, comme traitement initial d'une fracture complexe de la ceinture pelvienne dans la période immédiate après l'accident, est en général à déconseiller chez un malade instable. La décompression de l'hématome peut causer une hémorragie non contrôlable. Cette technique est pourtant indiquée en cas de diastasis pubien important chez un malade qui doit, par ailleurs, subir une laparotomie ou si des fragments osseux risquent de perforer le périnée (10, 23). La fixation interne reste une technique dangereuse par le risque d'infection et de lésions neurologiques iatrogènes. De plus, une reconstitution anatomique est souvent très difficile de sorte que l'opération doit être réservée à quelques centres bien équipés (22, 23, 24).

Si, pour d'autres lésions intra-abdominales, le patient souffrant d'une fracture pelvienne doit subir une laparotomie, il faut essayer à tout prix de ne pas toucher à l'hématome extrapéritonéal. Si l'hématome éclate malgré tout, une hémorragie diffuse grave se produira, nécessitant une hémotase difficile (9, 15). Parfois un long tamponnage

sera nécessaire. Dans certains cas rares, on sera obligé de fermer le mieux possible l'espace extra-péritonéal après packing. Dès que le malade sera stabilisé et que sa coagulation sera normalisée, une «Second look operation» s'imposera (24).

CONCLUSION

Les fractures instables de la ceinture pelvienne représentent un danger mortel à cause de l'importance de l'hémorragie interne. Le diagnostic immédiat est capital, celui-ci se fait par l'examen clinique complété par des radiographies et, en dehors de la période aiguë, par une tomodynamométrie. Les lésions d'instabilité rotatoire et verticale combinée sont extrêmement graves. La mise en place précoce d'un tuteur externe simple est un moyen efficace pour limiter l'hémorragie massive. Si pour d'autres lésions intra-abdominales la laparotomie s'impose, il faut éviter à tout prix d'ouvrir l'hématome extrapéritonéal.

Pour des fractures très instables, le fixateur externe ne suffit pas comme traitement définitif. Si on accepte la persistance d'une déformation importante, on peut s'attendre à une perte de fonction douloureuse. Il est parfois nécessaire de compléter ou de remplacer le fixateur externe par une fixation interne. Ces interventions sont pourtant techniquement difficile et non sans risques de complications. Il est donc évident que celles-ci doivent se faire dans des centres bien équipés et expérimentés.

RÉFÉRENCES

- Buckley S. L., Burkus J. K. Computerised axial tomography of pelvic ring fractures. *J. Trauma*, 1987, 27, 496-502.
- Cotler H. B., Meadowcraft J. A., Smink R. D. Enteric fistula as a complication of a pelvic fracture : Case report. *J. Bone Joint Surg.*, 1983, 65-A, 854-856.
- Dickinson D., Lifeso R., McBroom R., Tile M. Disruptions of the pelvic ring. *J. Bone Joint Surg.*, 1982, 64-B, 5, 635.
- Ellison M., Timberlake G. A., Kerstein M. D. Impotence following pelvic fracture. *J. Trauma*, 1988, 28, 695-696.
- Everitt B. S. The analysis of contingency tables. Chapman and Hall Ltd., London, 1977.
- Evers B. M., Cryer H. M., Miller F. B. Pelvic fracture hemorrhage : Priorities in management. *Arch. Surg.*, 1989, 124, 422-424.
- Gilliand M. G., Ward R. E., Flynn T. C. et al. Peritoneal lavage and angiography in the management of patients with pelvic fractures. *Am. J. Surg.*, 1982, 144, 744-747.
- Goris R. J. A., Draaisma. Causes of death after blunt trauma. *J. Trauma*, 1982, 22, 141-146.
- Kellam J. I. Pelvic trauma in Mc Murty R. Y., Mc Helan B. A. Management of blunt trauma. Williams and Wilkins, Baltimore, Hong Kong, London, Sydney, 1990, 427-428.
- Kellam J. F., Mc Murtry R. J., Paley D., Tile M. The unstable pelvic fracture operative treatment. *Orthop. Clin. North Amer.*, 1987, 18, 25-41.
- Lansinger O., Karlsson J., Berg U., Marc K. Unstable fractures of the pelvis treated with a trapezoid compression frame. *Acta Orthop. Scand.*, 1984, 55, 325-329.
- Mattox K. L. Prehospital care of the patient with an injured chest, in Mattox K. L. Thoracic trauma, The Surgic. Clin. of North America, Saunders, 1989, 69, 21-29.
- Mears D. C., Rubash H. E. Pelvic and acetabulum fractures. Thorofare, N.J., Slack, 1986.
- Moore W. M., Brown J. J., Haynes J. L. et al. Traumatic hemipelvectomy. *J. Trauma*, 1987, 27, 570-572.
- Moreno C., Moorre E. E., Rosenberger A. et al. Hemorrhage associated with major pelvic fracture : a multispecialty challenge. *J. Trauma*, 1986, 26, 987-994.
- Mucha P. jr., Farnell M. B. Analysis of pelvic fracture management. *J. Trauma*, 1984, 24, 379-386.
- Müller-Farber J., Müller K. H. Stabile und instabile Beckenringfracturen : Behandlung und Ergebnisse. *Arch. Orthop. Traum. Surg.*, 1978, 93, 29-41.
- Naam N. H., Brown W. H., Hurd R. et al. Major pelvic fracture. *Arch. Surg.*, 1983, 118, 610-616.
- Niemi T. A., Norton L. W. Vaginal injuries in patients with pelvic fractures. *J. Trauma*, 1985, 25, 547-551.
- Semba R. T., Yasukawa K., Gusilo R. B. Critical analysis of results of 53 Malgaigne fracture of the pelvis. *J. Trauma*, 1983, 23, 535-537.
- Stijns M. J. Klinisch onderzoek van de spierfunctie. Acco, Leuven, 1986.
- Tile M. «Fractures of the pelvis» in J. Schatzker and M. Tile, The Rationale of operative fracture care. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 1987, 134-172.
- Tile M. Pelvic ring fractures : should they be fixed ? *J. Bone Joint Surg.*, 1988, 70-B, 1-8.
- Trafton P. G. Pelvic ring injuries, in Thal E. R., Abdominal trauma. *Surg. Clin. North Amer.*, 1990, 70, 655-669.
- Vecsei V., Kuderna M., Grosse A., Hoffmann G. Indicationen und Ergebnisse bei der Anwendung des Fixateurs externe zur Versorgung von Beckenbrücker und Verrenkungen. *Hefte zur Unfallheilkunde*, 1984, 164, 228-233.

SAMENVATTING

P. BROOS, P. VANDERSCHOT, L. CRANINX, P. REYNDERS, P. ROMMENS. Inwendige bloedingen geassocieerd met bekkenringfracturen.

Fracturen van de bekkenring zijn zeer ernstige letsels van het musculoskeletale systeem en meestal het gevolg van hoog energietraumata. Niet zelden zijn de inwendige organen ernstig beschadigd en treden er levensbedreigende bloedingen op. Blijvende beenderige misvormingen kunnen voor heel wat pijn en functionele hinder zorgen.

Er is een duidelijke relatie tussen enerzijds, het bloedverlies, de kans op bijkomende letsels en het uiteindelijk functioneel resultaat, en anderzijds het fractuurtype.

Tussen januari 1987 en december 1990 werden 66 patiënten met een onstabiele bekkenringfractuur type B of type C in de classificatie van Tile behandeld in de Universitaire Ziekenhuizen Gasthuisberg van de K.U. Leuven. In 42 gevallen bestond de primaire behandeling in het aanbrengen van een fixateur externe type «Monofixateur».

De mortaliteit was lager dan 7%. Drie en vijftig patiënten werden binnen een tijdsbestek van 6 maanden tot 4 jaar na het ongeval terug geëvalueerd. De patiënten met een type C letsel vertoonden veel frequenter blijvende misvormingen, beperkingen van de locomotorische functies en pijnklachten dan patiënten met een type B letsel. Ook was hun spierkracht duidelijk meer verminderd ($p < 0,05$).

De fixateur externe aangebracht in de onmiddellijke posttrauma periode bleek voor de meerderheid der patiënten een goed middel te zijn om de inwendige bloeding uit de botfragmenten en de veneuze plexus te beperken.

Bij zeer onstabiele bekkenringfracturen evenwel (type C) moest de fixateur externe in vele gevallen worden aangevuld of vervangen door een inwendige fixatie. Deze inwendige fixatie wordt best uitgevoerd als een semi-urgent of geplande procedure bij een normo-

volemische goed stabiele patiënt. Deze ingreep kan daarbij enkel worden uitgevoerd na een nauwkeurige evaluatie van de beenderige letsels aan de hand van bijkomende röntgenopnamen en CT-scan.

Deze vrij moeilijke ingrepen worden best uitgevoerd door een hiermee vertrouwd team.

SUMMARY

P. BROOS, P. VANDERSCHOT, L. CRANINX, P. REYNDERS, P. ROMMENS. Hemorrhage associate with pelvic ring injuries.

Pelvic ring injuries due to high-energy forces are among the most serious involving the musculoskeletal system. Life-threatening hemorrhage, local and distant associated injuries, deformity, pain and diminished functional capacity are all potential problems for a patient with a disrupted pelvis.

There is a clear correlation between total blood loss, incidence of associated injuries, final functional result and the type of pelvic ring injury.

Between January 1987 and December 1990, 66 patients with an unstable lesion, type B or type C in Tile's classification, were treated in the University Hospital Gasthuisberg of the Katholieke Universiteit Leuven. In 42 cases, primary stabilization was achieved by means of an external fixator, of the type «Monofixateur». The overall mortality rate was less than 7%, and 53 patients could be seen for follow-up 6 months to 4 years after injury. Our findings confirm that compared to type B lesions there is a higher incidence of pain, permanent deformity and diminished functional capacity in type C lesions ($P < 0,05$).

The external fixator used in the immediate post-injury period provides an effective splint that reduces bleeding from bone and veins but cannot maintain reduction in lesions with rotational and vertical instability. In these cases, a semi-elective internal fixation, after defining the exact pathoanatomy by means of a CT-scan, should be performed in selected centers.