

# 骨盆骨折大出血治疗进展

季云瀚 马昕 王旭

**摘要** 骨盆骨折大出血多因高能量创伤所致,常造成患者血流动力学不稳定。迅速有效地控制骨盆骨折患者大出血仍是临床治疗难点,尚缺乏公认的临床诊疗规范。外固定、骨盆填塞和血管造影栓塞等治疗方法不断发展,可有效提高骨盆骨折大出血患者生存率,但仍有局限性。该文就骨盆骨折大出血治疗进展作一综述。

**关键词** 骨盆骨折;大出血;治疗

DOI:10.3969/j.issn.1673-7083.2011.02.006

高能量骨盆骨折常伴有致命性大出血,失血性休克的发生率比四肢和脊柱骨折高约40%<sup>[1]</sup>。骨盆骨折所致大出血是患者24 h内死亡的首要原因<sup>[2]</sup>,死亡率可高达50%~60%<sup>[3]</sup>。准确评估骨盆骨折患者血流动力学稳定性和出血来源,采取各种治疗方式尽快有效控制骨盆骨折大出血,提高骨盆骨折大出血患者生存率,已成为骨盆创伤研究的热点和难点。

## 1 骨盆解剖学

骨盆环由骶骨和两侧髌骨组成,主要依靠骶髌后韧带、骶髌前韧带、骶棘韧带、骶结节韧带和骶腰韧带等连接维持稳定性,无骨性内在稳定结构,其中最强大和最重要的是骶髌后韧带。骨盆内有膀胱、大肠、小肠等脏器,还有许多重要的神经和血管。严重骨盆骨折时,这些韧带连接较易遭受暴力牵拉而损伤,导致骨盆稳定性破坏及内在血管、神经和相关脏器损伤,如骶髌关节脱位及其周围骨折多伴有髌内血管和腰骶神经根损伤等。

骨盆的血供主要来自髌内动脉分支。髌内动脉可分为前干和后干,后干分支有髌外侧动脉、髌腰动脉、髌上动脉、髌下动脉及阴部内动脉等;前干分支有脐动脉、膀胱下动脉、直肠下动脉、输精管动脉(或卵巢子宫动脉)、闭孔动脉等。盆腔动脉可有广泛侧支循环,组成吻合环。此外,骨盆大部由松质骨构成,不仅有许多血管紧贴骨表面,还有丰富的静脉(约为动脉面积的10~15倍),静脉之间也相互吻合成丛。骨盆骨折伤及这些血管时,便可发生致命性大出血。大出血主要源自:①骨折端松质骨;②骨折周围软组织中微小动静脉;③骨盆中小动静脉(髌内分支);④大的动静脉(髌总、髌内、髌外动静脉);⑤骨盆静脉丛。尽管骨盆骨折患者出血85%源于静脉源性出血,但休克患者动脉源性出血更为常见<sup>[4]</sup>。

## 2 骨盆骨折分类

骨盆骨折的分类方法较多,Tile分类法较详细,Young-Burgess分类法最常用,两者均由Pennell分类法发展而来。Young-Burgess分类法更为简单实用,即根据受伤暴力机制,将骨盆骨折分为侧方挤压型(LC型)、前后挤压型(APC型)、纵向剪切型(VS型)和复合应力型(CM型)。直接暴力所致大出血多与骨折端移位的严重程度相关,而间接暴力引发的大出血多与骨盆骨折的暴力机

制有关。准确分类有助于预判损伤机制,评估损伤严重程度,指导诊断和治疗。骨盆骨折越不稳定,相应出血的风险就越大。Starr等<sup>[5]</sup>研究显示,骨盆骨折大出血患者发生休克17%为APC型,7.5%为LC型;出血量以LC-III型、APC-II型和APC-III型较为明显。一般可借助骨盆前后位、入口位和出口位X线平片,以及CT扫描加三维重建等对骨盆骨折的分型作出较为准确的判断,但也不能忽视体格检查、损伤机制判断等的详细检查。

## 3 患者评估

对骨盆骨折大出血患者急诊评估和诊疗非常重要,需要一跨学科、能及时评估和管理患者的合作团队,如外科、骨科、介入放射科医生及血库人员的参与<sup>[6]</sup>。骨盆骨折大出血患者常伴有失血性休克,乃低血压的主要原因,可有全身一处或多处出血。骨盆骨折部位出血点通常并不是造成出血性休克的原因,其他部位出血也会造成严重大出血。如果排除其他部位出血之后患者仍呈现血流动力学不稳定状态,则高度怀疑骨盆骨折大出血的可能。

对于生命体征尚稳定、能配合检查的骨盆骨折患者,可首选腹部超声检查来判断是否存在腹腔出血,如结果为阳性则有必要行急诊剖腹探查、外固定或骨盆填塞。多次复查腹部超声尤为重要。骨盆X线平片和CT检查是最重要的检查。可根据骨盆平片所示骨折部位和骨折移位程度预测出血点位置,并有效评估受损的动脉<sup>[7]</sup>。后腹膜血肿患者骨盆平片上常可见腰大肌轮廓不清、麻痹性肠胀气、腹膜后间隙增宽等表现。然而,近年来骨盆平片用于评估出血情况的可行性受到质疑。Sarin等<sup>[8]</sup>研究提示,50%骨盆骨折伴盆腔动脉损伤大出血患者放射学影像上仅显示为轻微的非移位骨折。Elzik等<sup>[9]</sup>研究表明,骨盆骨折出血与骨盆脱位出血相似,骨折表面出血并非出血的首要来源,故前后位骨盆平片评估骨盆出血情况并不可信。螺旋CT扫描检查被公认为可较准确地判断骨盆骨折大出血部位,尤其是增强CT扫描,判断骨盆骨折出血部位的精确度可达90%<sup>[10]</sup>。此外,实验室检查发现红细胞计数减少、血红蛋白含量降低和红细胞比容降低等,也有助于判断有无大出血。

对于生命体征不稳定,无法配合上述检查的骨盆骨折患者,可依据临床表现和体格检查初步估计失血情况。失血性休克患者通常表现为收缩压<90 mmHg、意识障碍、脉细速、尿少、四肢湿冷、皮肤花纹和结膜苍白等;伴有后腹膜

作者单位:200051, 上海市长宁区中心医院骨科(季云瀚);200040, 复旦大学附属华山医院骨科(马昕、王旭)

血肿患者可有腰背部和下腹部痛,腹膜刺激征阳性,以下腹部最为明显。体格检查可见腹部不对称性膨隆,下腹、侧腰部肿胀且可能进行性增大,有时延及臀部。此时,需要立即判断失血量并予补液支持,可按照美国外科医师学会推荐的高级创伤生命支持(ATLS)出血分级<sup>11</sup>进行评估并分类实施,给予相应的晶体液、胶体液或血制品。骨盆骨折大出血患者往往伴有活动性出血,需尽快行外固定,并做好急诊血管造影栓塞或骨盆填塞的准备。

#### 4 治疗方式

骨盆骨折大出血患者如在伤后早期无法妥善固定,将导致部分患者大出血得不到控制,以致休克程度加重,引发脂肪栓塞综合征、弥漫性血管内凝血、多器官功能不全综合征等严重并发症,甚至死亡。因此,在患者受伤现场,应立即开展创伤急救,如紧急复苏、开放气道、输液扩容、止血包扎、肢体固定和正确搬运等,以便早期获得正确恰当的救治,为入院后治疗争取机会,提高抢救成功率。

##### 4.1 抗休克裤和加压包裹

抗休克裤曾在20世纪70~80年代作为骨盆骨折大出血急救时首选的临时措施,虽有一定的抗休克作用,但最终因可能导致压疮、呼吸受限和下肢骨室筋膜综合征等并发症,且不能用于伴有高血压、颅脑外伤、胸部外伤及严重肺部疾患患者而被骨盆带和床单法等紧急稳定骨盆的措施所取代。骨盆带使用时,应于髂窝加棉垫后加压包扎,利用骶髂关节后侧“张力带”关书样作用,使骨盆逐渐复位固定。不论骨盆骨折为哪一型,于髂窝处放置棉垫后用骨盆带包扎固定均能起到一定的止血效果,为抢救休克和对伴发损伤进一步治疗赢得时间和机会。骨盆床单加压包裹措施简便易行,可避免患者活动引起的骨折移位,有效减少骨盆容积<sup>12</sup>,为急救和运送骨盆骨折患者提供了一个稳定、无创的临时固定方法;其弊端在于皮肤压迫和骨折端受压后容易矫枉过正,因此需要定时松解,观察患者皮肤。

##### 4.2 外固定

外固定装置不仅可固定骨盆环,还可通过调整连接棒纠正骨盆旋转移位,是一种可安全维持骨盆骨折大出血患者骨盆稳定性的方法。外固定装置包括传统经髂骨翼的前方外固定支架和骨盆C型钳。前方外固定支架操作简单、失误率低,可明显缩短抢救时间,但对骨盆后环的固定不够牢固,还易造成髂骨翼骨折。骨盆C型钳从两侧骶髂关节加压固定,可兼顾骨盆前后环的稳定性,但不适用于骶骨骨折,原因为并发症较多且需在透视下操作。外固定支架可减少骨折断端移位,避免耻骨联合过度分离,限制骨盆容积扩大。其优点是:①损伤小,操作简单,固定可靠;②可调节性大,并发症少,在急诊室或手术室操作均可;③可控制骨折移位,有效减小骨盆容积并控制出血、稳定血流动力学,有利于复苏及伴发损伤的进一步诊断处理;④可作为终末治疗,也可作为暂时固定和内固定的辅助治疗;⑤有利于患者翻身和护理,减少并发症。骨盆骨折临床治疗中使用外固定支架日益增多,

Spanjersberg等<sup>13</sup>经系统性文献回顾表明,骨盆外固定支架似对骨盆骨折患者骨折端早期稳定是有效的,但仍缺乏致死率和并发症情况的前瞻性研究数据支持,而一些并发症如压迫痛等已见报道。

##### 4.3 血管造影和栓塞

对于经积极补液复苏和骨盆固定后仍处于血流动力学不稳定状态的骨盆骨折大出血患者,应怀疑有腹腔内出血,或腹膜后出血伴髂血管及其分支损伤性出血。若发现动脉出血,应立即行血管造影和栓塞术。栓塞物有自身凝血块、明胶海绵和弹簧圈等。明胶海绵适用于髂内动脉区域中、小血管出血,2~3周可自行吸收,栓塞后的动脉可再通。弹簧圈适用于髂内动脉主干出血,栓塞后血管闭塞,属永久性栓塞。早期行血管造影和栓塞已证实可改善患者预后, Jeske等<sup>14</sup> 研究报道显示血流动力学不稳定的骨盆骨折大出血患者24 h内存活率和住院期间存活率,分别可达76%和67%。在大多数北美创伤中心,血管造影已成为急诊治疗骨盆骨折大出血患者的首选方法,75%患者的出血点经放射学影像造影剂渗漏于血管外而清楚显示<sup>15</sup>。为了能尽早进行血管造影,避免因转送或其他环节导致延误,越来越多创伤医师在急诊室依靠移动式血管造影设备对骨盆骨折大出血患者行血管造影和栓塞术。Morozumi等<sup>16</sup> 研究显示,急诊室移动式血管造影和栓塞可安全有效地迅速救治血流动力学不稳定患者。

血管造影和栓塞对救治骨盆骨折大出血患者有诸多优点:①对出血血管定位准确;②血管内栓塞无需开腹和全麻,对患者的创伤和生理干扰小;③不破坏腹膜的容积压迫效应;④操作时间短,止血效果好;⑤如有其他脏器出血,可一并行血管造影和栓塞止血。但施行血管造影和栓塞也有局限性:①对伤后行血管造影的时间要求较高;②对静脉源性出血和松质骨出血的控制效果不佳;③对部分动脉出血有时需反复栓塞才能彻底止血。Fang等<sup>17</sup> 研究表明,超选择性动脉栓塞与较高的再出血风险相关,建议栓塞术后动脉导管鞘应保留72 h,而起始血红蛋白水平<7.5 g/dl和首次动脉栓塞后输血量>6 U均为再次栓塞指征。此外,血管造影和栓塞导致的并发症也屡有报道,包括臀部肌肉坏死、脓毒症、急性肾功能衰竭、肠道坏死和弥散性血管内凝血等。

##### 4.4 骨盆填塞

一项多中心研究<sup>18</sup>提示,对血流动力学不稳定的骨盆骨折大出血患者行剖腹探查发生致死性出血的风险较高,故不宜采用。骨盆填塞术作为可选择的治疗方法之一,在欧洲创伤中心成功应用已有10余年,近年在北美地区也逐渐开展改良的后腹膜填塞术。目前认为骨盆填塞对静脉源性出血的治疗效果更为显著。Osborn等<sup>19</sup> 对照分析血流动力学不稳定的骨盆骨折患者经骨盆填塞和血管造影治疗的结果,两种治疗方法均可有效地减少骨盆再栓塞和再输血的需要,并降低早期死亡率。Cothren等<sup>20</sup> 甚至报道骨盆直接填塞术后患者的死亡率为零。近年来骨盆填塞术联合外固定支架治疗骨盆骨折大出血的报道逐渐增多,通过对盆腔内部直接加压,配合

外固定支架固定骨盆环的作用,可加强容积压迫效应,达到止血目的。然而,尽管骨盆填塞术可显著降低患者死亡率和血管栓塞比例,但并不意味可盲目行骨盆填塞。骨盆填塞术的选择一定要非常慎重,起填塞压迫效应的腹膜后间隙一旦打开,极大的出血量将带来很大麻烦。因此,应根据患者个体情况选择最恰当最安全的治疗方法,骨盆填塞术后需要再次评估患者血流动力学状态。

4.5 补液和输血

可依据 ATLS 出血分级进行补液和输血操作。补液方案可概括为快、足、稀,即开通 2 条以上较大口径静脉,先快速(15~30 min 内)输入晶体液 2 L,然后继续输入约为预测失血量 3 倍的液体;胶体液与晶体液之比为 1:2,使患者红细胞比容维持在相对较低水平(30%或以下),这样对降低血黏度、改善微循环有利。对于输液后仍呈血流动力学不稳定的患者,可输注浓缩红细胞、新鲜血小板和凝血因子Ⅶ等血制品。

5 临床诊疗规范

Jeske 等<sup>[14]</sup>认为,注重于基本放射学诊断、外固定和早期血管造影栓塞的临床诊疗规范,有助于有效、安全、迅速地控制血流动力学不稳定的骨盆骨折患者的大出血。Balogh 等<sup>[21]</sup>依据循证医学建立诊疗指南,将骨盆骨折大出血患者的输血量由 16 U ± 2 U 降低至 11 U ± 1 U,死亡率由 35% 下降至 7%。然而,由于骨盆骨折出血来源的不确定性等,至今仍无公认的骨盆骨折大出血诊疗规范可循。过于繁琐的规范难以执行,过于简单的规范则无法行之有效。Dyer 等<sup>[4]</sup>提出,可根据出血可控情况对患者分类,有利于对预后进行判断,避免无用功,从而提高抢救效率;对部分因腹膜容积压迫效应已自行止血的患者,切勿多搬动,以免再次出血。Hak 等<sup>[6]</sup>提出的诊疗规范(图 1)则更为详细,具有一定的可操作性。

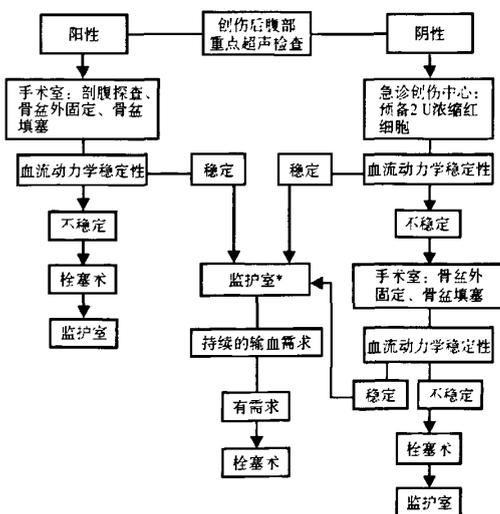
综上所述,骨盆骨折大出血的救治过程是一个多学科协同发挥作用的过程,首先要及时准确评估出血情况,纠正患者血流动力学不稳定状态。骨盆带固定、外固定、血管造影栓塞、骨盆填塞和液体支持等治疗方法中外固定、骨盆填塞和血管造影栓塞的应用日趋增多,但首选骨盆填塞还是血管造影栓塞仍存在争议。一个能被普遍接受的骨盆骨折大出血临床诊疗规范,尚待制定。

参考文献

- 1 Tile M. Pelvic ring fractures, should they be fixed? J Bone Joint Surg Br, 1968; 70(1):1-12
- 2 Smith W, Williams A, Agudelo J, et al. Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvis fractures. J Orthop Trauma, 2007; 21(1):31-37
- 3 Rossaint R, Cerny V, Coats TJ, et al. Key issues in advanced bleeding care in trauma. Shock, 2006; 26(4):322-331
- 4 Dyer GS, Vrahas MS. Review of the pathophysiology and acute management of haemorrhage in pelvic fracture. Injury, 2006; 37(7):602-613
- 5 Starr AJ, Griffin DR, Reinert CM. Pelvic ring disruptions; prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications and mortality. J Orthop Trauma, 2002; 16(8):553-561
- 6 Hak DJ, Smith WR, Suzuki T, et al. Management of hemorrhage in life-threatening pelvic fracture. J Am Acad Orthop Surg, 2009; 17(7):447-457
- 7 Dormagen JB, Totterman A, Roise O, et al. Efficacy of plain radiography and computer tomography in localizing the site of pelvic arterial bleeding in trauma patients. Acta Radiol, 2010; 51(1):107-116
- 8 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):973-977
- 9 Elzik ME, Dirschl DR, Dahners LE. Hemorrhage in pelvic fractures does not correlate with fracture length. J Trauma, 2008; 65(2):436-441
- 10 Cerva DS Jr, Mirvis SE, Shanmuganathan K, et al. Detection of bleeding in patients with major pelvic fractures; value of contrast-enhanced CT. Am J Roentgenol, 1996; 166(1):131-135
- 11 American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support for Doctors[M]. 8th ed, Chicago: American College of Surgeons, 2008
- 12 Croce MA, Magnotti LJ, Savage SA, et al. Emergent pelvic fixation in patients with exsanguinating pelvic fractures. J Am Coll Surg, 2007; 204(5):935-942
- 13 Spanjersberg WR, Knops SP, Schep NW, et al. Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures; a systematic review of literature. Injury, 2009; 40(10):1031-1035
- 14 Jeske HC, Lamdorfer R, Krappinger D, et al. Management of hemorrhage in severe pelvic injuries. J Trauma, 2010; 68(2):415-420
- 15 Flint L, Cryer HG. Pelvic fracture: the last 50 years. J Trauma, 2010; 69(3):483-488
- 16 Morozumi J, Homma H, Ohta S, et al. Impact of mobile angiography in the emergency department for controlling pelvic fracture hemorrhage with hemodynamic instability. J Trauma, 2010; 68(1):90-95
- 17 Fang JF, Shih LY, Wong YC, et al. Repeat transcatheter arterial embolization for the management of pelvic arterial hemorrhage. J Trauma, 2009; 66(2):429-435
- 18 Verbeek D, Sugrue M, Balogh Z, et al. Acute management of hemodynamically unstable pelvic trauma patients: time for a change? Multicenter review of recent practice. World J Surg, 2008; 32(8):1874-1882
- 19 Osborn PM, Smith WR, Moore EE, et al. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: A comparison of two management protocols for hemodynamically unstable pelvic fractures. Injury, 2009; 40(1):54-60
- 20 Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, et al. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. J Trauma, 2007; 62(4):834-842
- 21 Balogh Z, Caldwell E, Heerveld M, et al. Institutional practice guidelines on management of pelvic fracture-related hemodynamic stability: do they make a difference? J Trauma, 2005; 58(4):778-782

(收稿:2010-11-01;修回:2011-01-07)

(本文编辑:林磊)



\* 未行剖腹探查术患者进入监护室前通常需行腹部 CT 检查,进入监护室后予以进一步复苏和保暖;在其他干预措施均无效情况下,可考虑应用凝血因子Ⅶ

图 1 Hak 等骨盆骨折大出血临床诊疗规范示意图