

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.09.037

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20201111.1716.017.html\(2020-11-11\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20201111.1716.017.html(2020-11-11))

严重骨盆骨折大出血治疗进展*

韦功滨 综述, 罗小辑[△] 审校

(重庆医科大学附属第一医院骨科 400016)

[摘要] 严重骨盆骨折患者早期容易出现大出血、消耗性凝血病及其他部位合并损伤,后期容易出现各种并发症,导致病死率、致残率居高不下。近年来外固定支架、兜带固定、造影栓塞、腹膜外盆腔填塞及主动脉球囊阻断技术取得了长足的进步,多学科协同规范治疗已成为处理严重骨盆骨折的共识。本文对近年来国内外严重骨盆骨折大出血治疗的进展进行综述。

[关键词] 骨盆骨折;消耗性凝血病;外固定;造影栓塞;盆腔填塞;复苏性主动脉球囊阻断

[中图分类号] R683.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2021)09-1609-04

Treatment advance of severe pelvic fractures with massive hemorrhage*

WEI Gongbin, LUO Xiaoji[△]

(Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] The patients with severe pelvic fractures usually suffer from massive hemorrhage, consumption coagulopathy and other sites combined injuries in the early stage, and various complications easily occur in the late stage, which results in high mortality and disability rate. In recent years, the great progress has been made in the techniques of external fixator, pelvic girdle, angiographic embolization, extraperitoneal pelvic packing and aortic balloon occlusion. The multidisciplinary cooperation standardized treatment has become a consensus in treating severe pelvic fractures. This article reviews the progress in the treatment of severe pelvic fracture hemorrhage in recent years.

[Key words] pelvic fractures; consumption coagulopathy; external fixation; angiographic embolization; pelvic packing; balloon occlusion of the resuscitation aorta

严重骨盆骨折患者早期容易出现大出血、消耗性凝血病及其他部位合并损伤,后期容易出现各种并发症,导致病死率、致残率居高不下。对于骨盆骨折损伤的治疗策略长期存在分歧,如何有效早期止血一直是创伤骨科处理的重点和难点。近年来利用外固定或兜带稳定骨盆骨折,结合盆腔填塞、造影栓塞等手段止血能有效降低病死率^[1]。越来越多的专家认为解剖复位和稳定固定能明显提高疗效,多学科尤其是骨科、创伤科的紧密合作可明显改善此类患者的预后^[2]。本文就严重骨盆骨折伴大出血的治疗进展综述如下。

1 骨盆兜带固定

兜带在稳定骨折的同时可以形成血凝块并减少出血^[3]。兜带固定的作用机制:(1)关闭开书样损伤,

缩小盆腔容积以达到压迫止血;(2)稳定骨盆环,促进血凝块形成;(3)促进下肢血液回流,起到类似于自体血液回输的效果^[4]。骨盆兜带对于增加骨盆稳定性的作用与 C 形钳相当,但弱于框架式外固定支架。因此,兜带只适合于临时使用以利于急性期复苏。对于侧方挤压型骨盆骨折,理想的兜带位置应该是在大粗隆水平。牵引、内旋下肢也有利于骨盆骨折复位。复位开书样骨盆骨折至少需要 180 牛顿的力量^[5]。与外固定支架相比,兜带在 24、48 h 更能明显改善出血、减少输血需求,这可能与兜带比外架更易于及时使用有关^[6]。兜带的另一优势在于操作简便,可由院前人员在现场操作,而外架则需要骨科专业医师才能固定^[5]。使用的争议在于收紧兜带是否会发生过度复位。有观点认为非高暴力致伤者,如果血流动力学状

态正常,就不应该使用兜带^[7]。一般而言,稳定骨折端可以简单地安装兜带,施加轻微至中等度压力即可。而减少盆腔容积就必须用力加压方能起到减少出血作用。过长时间使用兜带可能造成局部软组织压迫损伤,尤其是在配合脊柱固定托板使用时更易发生。一般留置 24 h 不会产生明显的问题。在紧急情况下,也可以使用床单达到兜带的作用。

2 骨盆外固定支架固定

将外架置钉固定于髌白顶区域是近年来最为普遍的方式^[8]。在禁忌行内固定手术的患者,前环外固定支架不失为有效的选择,而 C 型钳不推荐作为最终固定方式。文献指出对初期液体复苏治疗反应差者动脉性出血可能性更大,故不可因外架固定操作耽误造影栓塞治疗^[9],尤其是老年人与青壮年人相比时效性更强^[10]。外固定支架最常见的并发症是钉道感染。在平卧位外架足以提供充足的稳定性。而站立位垂直方向的负荷会超过外固定器的设计承载,特别是在骶髂复合体存在损伤的情况下^[11]。开书型损伤通过内旋固定针复位,而侧方挤压型骨折则通过外旋复位。垂直剪切型的骨折需加用股骨部位的置针,并进行牵引方能进行复位和固定^[12]。SHARPE 等^[13]支持早期甚至是一期止血治疗的同时就固定骨折。外固定支架可在两阶段分别起作用,达到早期辅助复苏,后期协同固定的作用。前一阶段是稳定骨折、减少出血。后一阶段需评估稳定性和长期带架的可行性,衡量是否有必要改为内固定。垂直剪切型骨折几乎必须进行内固定手术^[14]。每一例采用外架固定患者的外科处理都需要认真评估,在创伤复苏阶段要尽量避免扰乱生理状态、后期则需要固定在骨折与维持血流动力学稳定性之间取得平衡。

3 选择性髂内动脉造影栓塞术(AE)

在血流动力学不稳定的骨盆骨折患者,在第一时间采用 AE 尚存在着争议。CHU 等^[15]分析了 2008—2010 年美国国家创伤数据库的 22 568 例骨盆骨折患者资料,发现 AE 比外固定支架更常用于严重骨盆骨折患者。但 AE 并不意味着病死率一定降低,其在骨盆骨折出血治疗中的作用尚待进一步研究。研究指出骨盆骨折时,需栓塞治疗的动脉性出血发生率较低,出血反倒是大多来自静脉丛或骨折断面。但也有大量证据表明在大出血时,如果已经排除其他内脏器官出血并且兜带固定无效就要尽快进行 AE,而不是改做急诊骨盆外支架固定治疗^[16]。另外一些指南则推荐只要是骨盆骨折伴血流动力学不稳定者均应栓塞,增强 CT 发现造影剂外溢者也应立即行栓塞治疗。因 FAST 检查阳性需行剖腹手术者,如果血流动力持续不稳定,那么仍需栓塞治疗^[1]。外固定支架

及 C 型钳不推荐常规使用,而骨盆造影栓塞应相对积极施行^[17]。虽然栓塞的指征存在争议,但 BLACK 等^[17]人注意到老年人或者创伤评分较高者多需栓塞。骨折类型对于预测和决定是否需要栓塞尚无定论^[3]。明确的指征是无论血流动力学是否稳定,只要增强 CT 发现造影剂外溢就需要行栓塞治疗^[16]。AE 在辅助骨盆环骨折止血治疗方面总体有效率达 95% 以上^[18]。大多数动脉损伤涉及髂内动脉及其分支^[19],研究表明超过 40% 的造影检查都会发现多发性出血点^[20]。最常见的受损分支包括臀上动脉、骶外侧动脉、阴部内动脉、臀下动脉、闭孔动脉^[21],外科手术显露、结扎这些血管往往无法奏效甚至可能导致不可控的大出血^[22]。技术细节上更倾向于选择性髂内动脉栓塞,较少进行非选择性的髂内动脉主干栓塞^[15]。但创伤急诊条件下应该按照损伤控制介入方式治疗,与之相应的术式就是双侧髂内动脉主干栓塞。至少有 3 个理由进行双侧髂内动脉栓塞:(1) 栓塞治疗的患者多处于休克和微循环收缩的状态。超选时很有可能根本没止住血,结果造影时却发现没有出血了。等到患者复苏好转,又会再次出现出血。而栓塞主干就不会出现这个问题。(2) 骨盆血管网丰富,盆腔内吻合支遍布,出血处完全可能由对侧血管导致出血。栓塞单侧髂内动脉不能保证充分的止血效果。(3) 一些出血处位于盆腔中部,难于分清究竟是哪一边供血,双侧都栓塞是唯一选择。栓塞治疗的失败率约 15%,多由于消耗性凝血病引起^[21]。超选栓塞再出血概率相对较高,栓塞 72 h 内需要持续输血者可再次进行栓塞,多能获得成功。栓塞止血的众多并发症也需加以注意,肝脏坏死、皮肤坏死、神经损伤、股骨头坏死、膀胱坏死、造影剂过敏、性功能障碍等都有报道^[23]。需特别注意栓塞后可能出现的臀肌坏死,尤其是双侧栓塞的情况下^[15]。

介入治疗的指征至今仍缺乏可靠的标准。有作者认为只要骨盆骨折超过 60 岁就应放宽指征积极进行栓塞治疗。传统意义上来说,有 3 种情况与大出血紧密相关:(1) 耻骨联合分离超过 2.5 cm;(2) 伴有伤侧耻骨上下支骨折(即所谓蝴蝶型骨折);(3) 后环骨折(尤其是垂直剪切不稳定的骨折)^[24]。有研究认为,造影剂外溢对于确定需栓塞止血的灵敏度和特异度分别为 84% 和 85%,总体有效性在 90% 以上^[25]。但近年发现新型高速螺旋 CT 对于细微的出血过于敏感,而这些出血往往可自止。所以不能简单地把 CT 发现的造影剂外溢作为栓塞治疗的绝对指征,也不能仅凭腹膜后血肿的大小就决定进行栓塞^[26],还需要把一系列症状、体征、骨盆损伤类型作为一个整体的表现来考量。

4 腹膜外盆腔填塞术

虽然盆腔填塞在欧洲、亚洲广泛应用,但至今北美仅限于几个医疗中心在使用^[22]。进行填塞的往往是那些伤情严重本来就要转往手术室的患者^[20]。推荐填塞的人认为出血主要来自静脉系统和骨折断端,外固定支架联合栓塞治疗只能作为次要选择^[27]。只有在盆壁稳定的前提下填塞才能转化为压力,压迫止血方能起效^[18]。COSTANTINI 等^[28]认为,严重骨盆骨折患者血流动力学不稳定者需将填塞作为首选治疗,止血的作用机制比栓塞更为直接、确切。BURLEW^[29]也认为盆腔填塞可直接处理骨性结构和静脉系统出血。因此,应首先考虑行盆腔填塞。

美国东部创伤指南则把填塞作为 3 级推荐措施,排在造影栓塞之后^[17]。但 BURLEW^[29]报道,AE 平均施行时间长达 5 h,实施腹膜外盆腔填塞具有更佳时效性。盆腔填塞在以下情况可以作为有益的补充:(1)缺乏造影栓塞设备和技术,这种情况在非 1 级创伤中心较为常见;(2)介入放射团队无法随时待命,不能进行急诊造影栓塞治疗;(3)血流动力学状态极不稳定,甚至连短时间的快速转运都无法进行,只能在现成手术室进行紧急填塞。在填塞后,仍强烈建议考虑进行栓塞治疗。经剖腹切口填塞会因为切口减压的作用导致填塞无效,盆腔开口向外的漏斗状结构也使得填塞纱条不易保持在原位,反而更有可能滑向腹腔或者腹壁导致止血无效。丹佛医疗中心近年来在美国推广填塞技术^[30]。他们的技术解决了以前填塞物移位和压迫失效的问题。通过在下腹部另做中线纵向切口或耻骨上切口,把填塞物放在腹膜外盆腔,既避免了加压止血失效,也不会出现填塞物向腹腔移位。如果必须先做剖腹术,切口一定仅限于盆腔血肿的上缘,不能越过血肿的上方,然后再通过另一个切口进行盆腔填塞手术。PARRY 等^[31]报道,未来的前景在于快速稳定骨盆的同时利用杂交手术室控制出血。

5 腹主动脉球囊阻断

复苏性主动脉腔内球囊阻断(REBOA)技术最早由 HUGHES 在朝鲜战争时期引入。在 1989 年有学者在 21 例腹部投射伤血流动力学不稳定患者身上使用了 Percluder 和主动脉球囊阻断(IABO)两种主动脉球囊阻断装置^[32]。现今有学者再次注意到球囊的用途^[33]。他们认为得益于血管外科的技术改进,球囊阻断技术相比开胸阻断技术具有更多的优势。DUCHESNE 等^[34]人进行严重骨盆骨折止血措施的效果评价,建议骨盆兜带应作为止血治疗第一选择。效果不佳的需要考虑动脉性出血,建议选择 REBOA 治疗。典型的 REBOA 操作包括以下 5 步:动脉通道建

立、选择球囊和球囊置入、球囊膨胀、球囊放空、移除导管。至今这一技术应用的经验仍处于积累阶段。大多数创伤医师可以迅速施行剖胸复苏或主动脉阻断,但对于已发生酸中毒、低体温和凝血障碍的患者能选择微创手术更好。有研究发现,美国的一级创伤中心进行栓塞治疗的时间可能大于 90 min。早期应用腹膜外填塞、REBOA 和杂交手术治疗有望提高患者生存率^[30]。COSTANTINI 等^[28]也指出,对于严重骨盆骨折大出血目前尚无理想治疗方法推荐,REBOA 证明对伴有休克的严重骨盆骨折患者是一种重要的治疗方法,其应用需要进一步评估。有研究指出,动脉性出血者使用经皮血管选择性栓塞介入治疗可取得明显疗效。对于极度危急的患者,应该考虑使用 REBOA 以达到减少出血、创造控制性复苏的条件^[31]。

6 展 望

严重骨盆骨折常伴随着大量的失血、各种并发症、较高的病死率。多学科协同救治非常重要。接诊的第一时间迅速判断受伤机制,体检侧重评估骨盆稳定性并排除有无合并其他重要脏器损伤。CT 是目前最为有用的辅助检查,能够迅速明确骨折的特点,确定有无血肿,发现造影剂外溢,并据此规划治疗方案。如果存在出血,按照损伤控制外科原则处理,多数情况下有明确的指征进行造影栓塞治疗。急诊骨盆兜带和外架固定是重要的治疗措施,既能控制出血、减轻疼痛又能防止继发损伤。确定性的内固定最好在病情转为稳定之后再行。如果医院没有实施造影栓塞的绿色通道,对于不便转运到介入复合手术室的极不稳定患者,腹膜外盆腔填塞是重要的救命手段。各医疗机构需根据自身情况制订出最优的救治流程以应对这类复杂严重且具挑战性的骨折。

参考文献

- [1] WERNER N L, BURLEW C C. Pelvic fractures and indications for pelvic packing: an update [J]. *Curr Surg Rep*, 2019, 7(4):8.
- [2] ROMMENS P M, WAGNER D, HOFMANN A. Do we need a separate classification for fragility fractures of the pelvis? [J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(Suppl 2):S55-60.
- [3] MCCREARY D, CHENG C, LIN Z C, et al. Haemodynamics as a determinant of need for pre-hospital application of a pelvic circumferential compression device in adult trauma patients [J]. *Injury*, 2020, 51(1):4-9.

- [4] MATTOX K L. Cardiac and Thoracic effects following trauma: foreword with perspective and philosophical reflections [J]. *J Cardiothorac Trauma*, 2016, 1(1): 1-5.
- [5] BAKHSHAYESH P, RISLING D H, ENOCSON A. Three dimensional quality assessments of applied pelvic binders[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2019, 7(2): 156.
- [6] SANAL H T, BOULTON C, NEYISCI C, et al. Imaging of pelvic and femoral fixation hardware: normal findings and hardware failure[J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2019, 23(2): e1-19.
- [7] MCCREARY D, CHENG C, LIN Z C, et al. Haemodynamics as a determinant of need for pre-hospital application of a pelvic circumferential compression device in adult trauma patients [J]. *Injury*, 2020, 51(1): 4-9.
- [8] PEREIRA G J C, DAMASCENO E R, DINHANE D I, et al. Epidemiology of pelvic ring fractures and injuries [J]. *Rev Bras Ortop*, 2017, 52(3): 260-269.
- [9] RANDALL M E, FILIACI V, MCMEEKIN D S, et al. Phase III trial: adjuvant pelvic radiation therapy versus vaginal brachytherapy plus paclitaxel/carboplatin in high-intermediate and high-risk early-stage endometrial cancer [J]. *J Clin Oncol*, 2019, 2019, 37(21): 1810.
- [10] 李阳, 张连阳. 骨盆骨折大出血救治技术与流程 [J]. *创伤外科杂志*, 2020, 22(5): 321-325.
- [11] VERBEEK D O, PONSEN K J, FIOCCO M, et al. Pelvic fractures in the Netherlands: epidemiology, characteristics and risk factors for in-hospital mortality in the older and younger population [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2018, 28(2): 197-205.
- [12] HACK J, KRANZ Y, KNAUF T, et al. Stability of internal versus external fixation in osteoporotic pelvic fractures-A biomechanical analysis [J]. *Injury*, 2020, 51(8): 2460-2464.
- [13] SHARPE J P, MAGNOTTI L J, GOBBELL W C, et al. Impact of early operative pelvic fixation on long-term self-reported outcome following severe pelvic fracture [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2017, 82(3): 444-450.
- [14] 禹宝庆. 骨盆骨折救治的损伤控制理念及手术方式的选择 [J]. *中国骨伤*, 2017, 30(3): 195-197.
- [15] CHU C H, TENNAKOON L, MAGGIO P M, et al. Trends in the management of pelvic fractures, 2008-2010 [J]. *J Surg Res*, 2016, 202(2): 335-340.
- [16] HAK D J, MAUFFREY C. Management of pelvic ring injuries [M]// *The poly-traumatized patient with fractures*. Springer: Berlin Heidelberg, 2016: 127-142.
- [17] BLACK S R, SATHY A K, JO C, et al. Improved survival after pelvic fracture: 13-year experience at a single trauma center using a multidisciplinary institutional protocol [J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(1): 22-28.
- [18] OHMORI T, KITAMURA T, NISHIDA T, et al. The impact of external fixation on mortality in patients with an unstable pelvic ring fracture: a propensity-matched cohort study [J]. *Bone Joint J*, 2018, 100(2): 233-241.
- [19] METZ R M, BLEDSOE J G, MOED B R. Does posterior fixation of partially unstable open-book pelvic ring injuries decrease symphyseal plate failure? A biomechanical study [J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(2): S18-24.
- [20] SANDHU J, ABRAHAMS R, MILLER Z, et al. Pelvic trauma: factors predicting arterial hemorrhage and the role of angiography and preperitoneal pelvic packing [J]. *European Radiology*, 2020, 30(11): 6376-6383.
- [21] WIJFFELS D J, VERBEEK D O, PONSEN K J, et al. Imaging and endovascular treatment of bleeding pelvic fractures [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2019, 42(1): 10-18.
- [22] HÖCH A, ZEIDLER S, PIEROH P, et al. Trends and efficacy of external emergency stabilization of pelvic ring fractures: results from the German Pelvic Trauma Registry [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2019, 22(5): 1-9.
- [23] JOHNSEN N V, LANG J, WESSELLS H, et al. Barriers to care of sexual health concerns in men following traumatic pelvic fractures [J]. *J Sex Med*, 2019, 16(10): 1557-1566.
- [24] GUZON-ILLESCAS O, FERNANDEZ E P, VILLARIAS N C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors [J]. *Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 203.

在管理 GBS 患者时应认真评估患者气道廓清能力, 加强有效气道管理、严密监测以防止致死性呼吸麻痹。

参考文献

- [1] VAN DEN BERG B, WALGAARD C, DRENTHEN J, et al. Guillain-Barré syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment and prognosis[J]. *Nat Rev Neurol*, 2014, 10(8): 469-482.
- [2] RALAPANAWA U, KUMARIHAMY P, JAYALATH T, et al. Guillain-Barré syndrome with associated unilateral ptosis without ophthalmoplegia—a rare presentation: a case report and review of the literature[J]. *J Med Case Rep*, 2019, 13(1): 221.
- [3] 张金凤, 孙硕, 施辉. 脑外伤后合并格林巴利综合征 1 例并文献复习[J]. *临床神经外科杂志*, 2018, 15(3): 229-231.
- [4] LANDI G D, ALESSANDRO R, DOSSI B C, et

al. Guillain-Barré syndrome after exogenous gangliosides in Italy[J]. *BMJ*, 1993, 307(6917): 1463-1464.

- [5] 武晓玲, 郝建萍, 王淑珍, 等. 外伤、手术及神经节苷脂相关格林巴利综合征[J]. *中国医药指南*, 2013, 11(29): 88-90.
- [6] ZIGANSHIN R H, IVANOVA O M, LOMAKIN Y A, et al. The pathogenesis of the demyelinating form of Guillain-Barré syndrome (GBS): proteo-peptidomic and immunological profiling of physiological fluids[J]. *Mol Cell Proteomics*, 2016, 15(7): 2366.
- [7] DEVLIN J W, SKROBIK Y, GÉLINAS C, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU[J]. *Crit Care Med*, 2018, 46(9): e825-873.

(收稿日期: 2020-03-18 修回日期: 2021-01-19)

(上接第 1612 页)

- [25] RANIGA S B, MITTAL A K, BERNSTEIN M, et al. Multidetector CT in vascular injuries resulting from pelvic fractures: a primer for diagnostic radiologists[J]. *Radio Graphics*, 2019, 39(7): 2111-2129.
- [26] LEE H J, NO H K, CHOI N J, et al. The size of pelvic hematoma can be a predictive factor for angioembolization in hemodynamically unstable pelvic trauma[J]. *Ann Surg Treat Res*, 2020, 98(3): 146-152.
- [27] 董金磊, 李庆虎, 周东生, 等. 早期腹膜外骨盆填塞联合暂时性腹主动脉阻断治疗血流动力学不稳定骨盆骨折[J]. *中华创伤杂志*, 2018, 34(1): 40-45.
- [28] COSTANTINI T W, COIMBRA R, HOLCOMB J B, et al. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: results of an American association for the surgery of trauma multi-institutional trial[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2016, 80(5): 717-725.
- [29] BURLEW C C. Preperitoneal pelvic packing for exsanguinating pelvic fractures[J]. *Int Orthop*, 2017, 41(9): 1825-1829.

- [30] BURLEW C C, MOORE E E, STAHEL P F, et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life-threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2017, 82(2): 233-242.
- [31] PARRY J A, SMITH W R, MOORE E E, et al. The past, present, and future management of hemodynamic instability in patients with unstable pelvic ring injuries[J]. *Injury*, 2020, 51(2): 783-795.
- [32] KOMMU S S, ILLAHI I, MUMTAZ F. Patterns of urethral injury and immediate management[J]. *Curr Opin Urol*, 2007, 17(6): 383-389.
- [33] MCMINN K R, THOMAS E V, MARTIN K R, et al. Psychological morbidity and functional impairment following traumatic pelvic injury[J]. *Injury*, 2020, 51(4): 978-983.
- [34] DUCHESNE J, COSTANTINI T W, KHAN M, et al. The effect of hemorrhage control adjuncts on outcome in severe pelvic fracture: a multi-institutional study[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2019, 87(1): 117-124.

(收稿日期: 2020-09-09 修回日期: 2020-11-10)