

不稳定型骨盆骨折的金属植入物治疗*

林志金, 曹烈虎, 沈 锋, 黄建明, 康一凡

Metal implants for treatment of unstable pelvic fracture

Lin Zhi-jin, Cao Lie-hu, Shen Feng, Huang Jian-ming, Kang Yi-fan

Abstract

BACKGROUND: It is controversial to treat sacroiliac joint fracture. Some scholars advocated expectant treatment, and some others advocated surgery therapy. Pelvic stability was responsible for the scheme selection. Sacroiliac joint fracture-dislocation destroys pelvic stability, which easily induces instability and bone nonunion, resulting in sacroiliac joint pain, unequal size of lower limbs, sitting pain and dysfunction. Thus, prognosis of mental implant is significantly better than expectant treatment in treatment of unstable pelvic fracture.

OBJECTIVE: To summarize the treatment of unstable pelvic fractures and their clinical application using various internal and external fixation of metal implants.

METHODS: The computer-based research was done in Pubmed database (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>) and Wanfang database (<http://www.wanfangdata.com.cn>) for articles published from January 1991 to December 2009 with the key words of "Pelvic fractures, instability, surgical treatment" by the first author. A total of 115 articles were retrieved, and those concerning characteristics and clinical application of implants in the treatment of unstable pelvic fracture. Articles addressing old and repetitive contents were excluded. Literatures of the same fields published in recent years or in authorized journals were selected. Finally, 30 articles were included.

RESULTS AND CONCLUSION: Sacroiliac joint fracture-dislocation is a severe, high-energy trauma, has been paid great attention in the therapy, particularly in unstable sacroiliac joint fracture-dislocation. A stable type of fracture and dislocation of the sacroiliac joint received a conservative treatment of unstable sacroiliac joint fracture-dislocation appropriate line of external fixation, internal fixation for reconstruction of pelvic stability and internal fixation treatment varied, but the therapeutic effect of internal fixation needs to be improved. What are bio-mechanical characteristics of various internal fixation methods, and how the timing of weight-bearing activities following various internal fixations require further basic and clinical studies. An unstable sacroiliac joint fracture-dislocation fixation has many ways, including the anterior and posterior fixed-fixed. Minimally invasive therapy such as posterior CT guided sacroiliac joint lag screw is the developmental trend.

Lin ZJ, Cao LH, Shen F, Huang JM, Kang YF. Metal implants for treatment of unstable pelvic fracture. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(9):1665-1668. [<http://www.crter.cn> <http://en.zglckf.com>]

摘要

背景: 骶髂关节骨折的治疗存在较大分歧, 部分学者主张保守治疗, 而有些学者则倾向积极的手术治疗, 而方案的决定因素是骨盆稳定性。由于骶髂关节骨折、脱位破坏了骨盆的稳定性, 易出现晚期不稳定和骨不连, 引起骶髂关节疼痛, 双下肢不等长, 坐时疼痛和功能障碍, 因此对不稳定型骨盆骨折金属植入物固定治疗预后明显优于保守治疗。

目的: 总结各种金属内外固定植入物置入治疗不稳定型骨盆骨折的特点及其临床应用情况。

方法: 由第一作者检索 1991-01/2009-12 PubMed 数据库 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>) 及万方数据库 (<http://www.wanfangdata.com.cn>)。英文检索词为 "Pelvic fractures, instability, surgical treatment", 中文检索词为 "骨盆骨折, 不稳定, 手术治疗"。检索文献量总计 115 篇, 选择植入物置入治疗不稳定型骨盆骨折的特点及其临床应用方面的文献, 排除陈旧及重复实验文章, 同一领域文献则选择近期发表或发表在权威杂志的文章, 最终纳入 30 篇符合标准的文献。

结果与结论: 骶髂关节骨折脱位是一种严重的高能量创伤, 在治疗上越来越重视, 尤其是不稳定的骶髂关节骨折脱位。稳定型的骶髂关节骨折脱位采取保守治疗, 不稳定骶髂关节骨折脱位宜行外固定、内固定重建骨盆的稳定性, 内固定的治疗方法多种多样, 但内固定的治疗效果有待于提高, 各种内固定方法的生物力学特点如何, 以及各种内固定后何时下地负重活动, 有待于基础和临床的床进一步研究。不稳定的骶髂关节骨折脱位内固定方法很多, 包括前路固定及后路固定。后路经 CT 引导下的经骶髂关节拉力螺钉等微创法是发展的趋势。

关键词: 骨盆骨折; 不稳定; 手术治疗; 金属植入物; 硬组织植入物

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.09.034

林志金, 曹烈虎, 沈锋, 黄建明, 康一凡. 不稳定型骨盆骨折的金属植入物治疗[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(9):1665-1668. [<http://www.crter.org> <http://cn.zglckf.com>]

0 背景

骶髂关节损伤是严重的骨盆创伤, 随着现代交通运输、煤矿采掘、高层建筑等行业迅速发展, 骶髂关节骨折脱位在骨盆严重创伤中所占的比例亦呈现逐年上升的趋势, 其死亡率高

达 12%^[1]。骶髂关节骨折脱位是一种严重的高能量创伤, 多伴有骨盆及其他部位骨折, 属于不稳定的骨盆环损伤。由于解剖上的特殊性, 骶髂关节后部韧带复合体在骨盆环稳定中起着十分重要的作用。如复位固定不良可遗有疼痛、畸形和功能障碍等^[2-3], 可给患者带来极大的痛苦。因此, 本文将骶髂关节骨折脱位的应用解剖、生物力学

Department of Orthopaedics, Changhai Hospital, Second Military Medical University of Chinese PLA, Shanghai 200433, China

Lin Zhi-jin★, Studying for master's degree, Physician, Department of Orthopaedics, Changhai Hospital, Second Military Medical University of Chinese PLA, Shanghai 200433, China
linzhiqixue@163.com

Correspondence to: Kang Yi-fan, Doctor, Chief physician, Doctoral supervisor, Department of Orthopaedics, Changhai Hospital, Second Military Medical University of Chinese PLA, Shanghai 200433, China
kangyf1963@163.com

Received: 2009-12-29
Accepted: 2010-01-21

解放军第二军医大学长海医院骨科, 上海市 200433

林志金★, 男, 1982年生, 河北省邢台市人, 汉族, 解放军第二军医大学在读硕士, 医师, 主要从事骨与关节损伤方面的研究。
linzhiqixue@163.com

通讯作者: 康一凡, 博士, 主任医师, 博士生导师, 解放军第二军医大学长海医院骨科, 上海市 200433
kangyf1963@163.com

中图分类号: R772.2
文献标识码: A
文章编号: 1673-8225 (2010)09-01665-04

收稿日期: 2009-12-29
修回日期: 2010-01-21
(20091229013/G·Q)

以及近年来相关治疗等方面作一综述。

1 资料和方法

1.1 资料来源 由第一作者于 2008-11/2009-12 进行检索。检索时限：1991-01/2009-12。检索数据库：Pubmed 数据库 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) 及万方数据库 (<http://www.wanfangdata.com.cn>)。英文检索词为“Pelvic fractures, instability, surgical treatment”，中文检索词为“骨盆骨折，不稳定，手术治疗”。

1.2 入选标准

纳入标准：①不稳定型骨盆骨折手术治疗特点的文章。②各种金属植入物在不稳定型骨盆骨折中应用的文章。

排除标准：①较陈旧文献。②重复研究。

1.3 数据的提取 共收集到 115 篇关于各种金属植入物置入治疗不稳定型骨盆骨折的特点及其临床应用方面的文献，排除发表时间较早、重复及类似研究，纳入 30 篇符合标准的文献。

1.4 结局评价指标 骨盆骨折的解剖及生物力学特点，各种金属植入物在不稳定型骨盆骨折治疗中的临床应用情况。

2 结果

2.1 应用解剖 骨盆是由韧带将骶骨及两块髌骨连接而成的骨环，骨盆前方由耻骨联合连接，后方由左右骶髌关节连接。骶髌关节由髌骨的耳状面与骶骨的耳状面构成，关节面被覆软骨，凹凸不平，彼此嵌插紧密，在关节面后方，骨骼极为粗糙，成为诸韧带的附着点。骨盆环的稳定依赖于周围的软组织，包括耻骨联合，骶髌关节前后部诸多韧带和骨盆面的软组织。骶髌关节是躯干与下肢负荷的传递枢纽，占整个骨盆功能的 60%，治疗结果对骨盆稳定性有决定意义^[4]。骶髌关节周围韧带有关节前韧带、骶髌骨间韧带和骶髌背侧韧带。骶髌关节韧带结构适应于强大或长期作用的应力，是固定和限制关节活动的重要因素。髌腰韧带连接骨盆和脊柱，骨间韧带和背侧韧带均紧密附着于关节，而骶结节韧带和骶棘韧带具有阻止骶骨向腹侧倾斜的作用。骶髌关节囊内上韧带位于髌骨后上方至骶骨前下方，可能是骨间韧带在骶髌关节前方的延伸，会因关节退化性或病理性改变而缺如，或与骨间韧带融合。骶髌关节囊内上韧带具有防止骶骨相对于髌骨下沉并向腹侧旋转运动的作用^[5-7]。L₄, L₅ 神经根在骶髌关节和 S₁ 椎体之间走行，L₄ 腰骶干行走于 L₅ 神经根前外侧。于骶骨翼上缘 L₅ 神经被骨膜和薄层结缔组织较紧密地固定在骶骨翼上，距骶髌

关节越 2.3 cm，L₄ 神经根与骶骨翼也较紧密，距骶髌关节月 1.6 cm，但其与骶骨结合不紧密。其垂直骶骨距离约 0.8 cm 左右。因此在 L₄ 神经外侧距骶髌关节月 2 cm 的区域为手术安全区，可进行手术操作和植钉内固定^[8]。

2.2 生物力学 骨盆环损伤分为稳定型损伤和不稳定型损伤两类。稳定的骨盆定义为在生理条件下的力作用于骨盆上而无明显的移位。不稳定骨盆的定义为垂直方向的不稳定，即后骶髌关节由于骨和韧带的移位所造成的不稳定。骨盆的稳定不仅依赖于骨结构，而且依赖于坚强的韧带结构。Tile^[9]认为骨盆环的稳定依赖于骶髌后负重复合体的完整。主要是骶髌韧带、骶结节和骶棘韧带的完整。复杂的骶髌关节后部韧带复合体是非常巧妙的生物力学结构，它可以承受从脊柱到下肢负重力的传导。骶髌后骨间韧带为人体中最坚固的韧带以维持骶骨在骨盆环中正常位置。骶髌关节后部韧带复合体如同一个吊桥的绳索稳定骶骨。髌腰韧带连接 L₅ 横突到髌嵴和骶髌骨间韧带的纤维横行交织在一起，并进一步加强了悬吊机制。粗大的骶棘韧带从骶骨外缘横行止于坐骨棘，防止骨盆的外旋；骶结节韧带大部分起于骶髌关节后部复合体几乎呈垂直走行，止于坐骨结节，对抗作用于半骨盆的外旋力和垂直剪力。因此，骶棘韧带和骶结节韧带相互成 90°很好地控制了作用于骨盆上的两种主要外力，即外旋和垂直外力，并以此种方式加强骶髌后韧带。骶髌前韧带变平，较薄，可对抗骨盆外旋力和剪力。Tile^[9]的生物力学实验证实，骶嵴和骶髌前韧带具有抵抗外旋暴力，限制半骨盆外旋的作用。而骶髌关节后部韧带复合体主要抵抗垂直剪切暴力。如果保持骶髌后韧带的完整，即使其他韧带均断裂，亦不会发生半骨盆的上下移位和向后移位。然而此时骨盆为旋转不稳定，骶髌关节后部韧带复合体控制外旋暴力作用差。生物力学实验证明，耻骨联合韧带对耻骨联合有稳定作用。然而骶嵴和骶结节韧带对骶髌关节和耻骨联合的稳定性均不产生影响。骶髌关节在遭受重大创伤时，更趋向于经关节骨折，而不是关节面移位^[10]。

2.3 内外植入物固定 骶髌关节骨折的治疗存在较大分歧，部分学者主张保守治疗，而有些学者则倾向积极的手术治疗，而方案的决定因素是骨盆稳定性。由于骶髌关节骨折、脱位破坏了骨盆的稳定性，易出现晚期不稳定和骨不连，引起骶髌关节疼痛，双下肢不等长，坐时疼痛和功能障碍，特别是女性患者可有分娩或性交障碍^[11]。因此，对不稳定型骨盆骨折手术治疗预后明显优于保守治疗。骨盆内手术治疗骶髌关节骨折脱位的绝对适应证为：①骶髌关节垂直剪力损伤。②髌骨骨折偏前方与骶髌关节损伤同时存在。③后方软组织损伤严重^[12]。局部手术治疗主要有以下方案：

外固定：大出血合并低血容量休克是不稳定型骨盆

骨折最常见、最严重的并发症。它与骨折类型和骨折移位程度相关,但严重出血可以发生在任何类型的骨折。骨盆骨折合并大出血治疗,主要是补充血容量、有效止血、开放伤口予以压迫止血和包扎,快速有效地恢复重要脏器的血液灌注,改善组织缺氧状况。院前急救或急诊室尽早使用骨盆带临时固定。它能够通过非侵入的方法使骨盆环得到临时固定^[13],而且对于一些如开书样损伤的患者,使用骨盆带可减少骨盆腔容量,减小骨折面运动,有利凝血,从而显著改善临床症状。同时能起到暂时制动作用,以便转运、减少疼痛刺激,在旋转不稳定骨盆骨折或髌臼骨折患者中,还能起到稳定骨盆及髌臼的作用。外固定适用于旋转不稳定但垂直方向稳定的骨盆骨折,如 Tile 分型中的 B 型损伤。它通过连接棒将把持、穿于两侧髂骨嵴中两三个螺纹针的针头连为一体,达到固定骨盆环的效果,并能调整连接棒、纠正骨盆旋转移位。C 形骨盆夹作用已得到证实,特别是在急诊早期对于失血性休克的控制有积极作用^[14]。但外固定也存在钉道感染、断钉、皮肤压迫坏死、骨不愈合或延迟愈合、神经血管损伤等并发症,单独使用外固定对于垂直剪切性髌髌关节损伤不能提供足够稳定性,不能有效控制骨盆后部结构垂直方向移位,往往需要同时内固定或骨牵引。总之,外固定可使骨盆骨折获得临时稳定,能有效地早期完成骨折固定,并控制由冗长手术操作引起的额外生理应激作用^[15]。

前路钢板内固定:前路钢板内固定经骨盆手术,能在直视下使骨折脱位达到准确复位。在髌髌关节复位固定的同时,对同侧髌臼骨折和耻骨骨折复位固定。简化了手术中患者体位变动的繁琐程序,同时因手术经骨盆内面减少了对髌髌关节后部软组织的破坏,进一步提高了骨盆环的稳定性。用 2 块骨盆钢板横跨髌髌关节上下不同平面固定,可分散内固定应力,增强其稳定性^[16-17]。有利于早期恢复骨盆环的解剖结构,便于患者早期下床活动,减少骨盆骨折所引起的并发症,缩短住院时间。若合并神经根损伤,可对受损神经探查松解或修复,使骨折部位嵌压或牵拉的神经得到减压,最大限度地恢复损伤神经的功能。另外,手术操作过程中无需“C”臂透视监测,使患者和术者免于 X 射线的辐射,操作简单,疗效肯定。但是手术切口显露较大,副损伤较严重,术中出血量多。

骨盆骨折手术入路方式有经前路固定骨盆的前、后环和前、后联合入路固定前、后环两种方式,目前较倾向于经前入路方式。经前入路固定的优点:①可避免经后路所引起的皮肤坏死等并发症,降低感染发生率。②可在同一手术体位、一个手术视野完成骨盆前、后环固定。③前路固定髌髌关节,操作简单,只要推开髌骨内板附着的肌肉即可暴露髌髌关节,直视下完成复位固定。④显著增加骨盆环稳定性,恢复骨盆的轴向载荷,

而髌髌关节螺钉内固定后骨盆稳定性及轴向载荷较前路钢板差,髌前区有许多盆腔脏器和神经血管,经皮髌髌螺钉手术固定常因植钉不当,造成神经、血管和髌管内神经损伤^[18]。

后路髌骨棒内固定: Tile^[9]证明用髌骨棒螺纹加压技术治疗骨盆后环损伤特别是髌骨骨折是可靠的。髌骨棒主要用于髌骨骨折内固定,但对髌髌关节骨折脱位,髌骨棒易引起压缩损伤致骨盆环不稳定。后路髌骨棒固定要求双侧髌后上棘完好,如过度加压可能损伤髌神经,且双侧髌髌关节脱位禁止使用髌骨棒固定髌髌关节^[19],因此,用髌骨棒治疗髌髌关节骨折脱位具有局限性,临床已少用。

后路联合椎弓根提拉螺钉内固定:近年来,采用 Galveston 技术联合椎弓根提拉螺钉治疗髌髌关节骨折脱位,取得了满意的效果^[20-22]。Galveston 技术是将髌骨棒置入髌骨的内外板之间的一种髌髌关节锚状固定方法,该法在各种髌髌关节损伤的固定中具有良好的稳定性,临床应用可获得较好疗效。采用本技术时椎弓根钉置于椎弓根内及髌骨内外板之间,具有较大的抗拔出力和把持力,通过预弯的棒进行连接,固定坚强可靠,通过撑开或压缩获得良好的复位。手术操作简单,不易损伤血管及神经,术中可暴露髌髌关节上部,直视下复位。适用于腰髌关节不稳和严重髌髌关节损伤,对单侧或双侧髌髌关节骨折脱位均适用,但要求髌骨后方完整^[23-24]。置入髌骨椎弓根螺钉时,应常规在髌骨上开 1 cm×2 cm 骨槽,否则术后髌骨处螺钉会突出压迫皮肤引起疼痛。另外,术中进行复位前必须仔细清理髌髌关节内影响复位的碎骨块,以免影响确切复位。校佰平等^[25]通过改良 S₁ 椎弓根结合髌骨板间螺钉对 11 例髌髌关节骨折脱位(Tile 分型 B 类或 C 类骨盆损伤)内固定,结果 7 例患者垂直性移位完全复位,9 例旋转畸形纠正,未发生感染及神经损伤等并发症。因此,S₁ 椎弓根结合髌骨板间螺钉治疗髌髌关节骨折脱位可获得稳定性并维持复位效果。

后路经髌髌关节拉力螺钉:随着术中监测和微创技术的进步,国内学者多主张闭合复位、经皮髌髌骨螺钉治疗髌髌关节骨折脱位^[26-27]。后骨盆环骨折固定临床和生物力学研究均表明,拉力螺钉自髌骨翼后外侧面、经髌髌关节置入椎体,是较优越的固定方式。具有创伤小、内植物少、固定可靠等优点。Yinger 等^[28]应用 9 种方法固定髌髌关节,并对其力学性能进行比较,实验结果表明,2 枚髌髌螺钉固定能使髌髌关节获得纵向和旋转的最大稳定性。但不良的置钉可能会损伤髌血管、腰髌干、髌管等重要结构而引起严重的并发症^[29]。因此,术中的有效影像监测非常重要,但 C 形臂 X 射线机透视下髌髌复合体的立体结构影像不准确,术中需拍出口位、入口位片,进针点的位置难于把握,应反复透视,故对患者及医护人员的放射线照射时间较长。Baskin 等^[30]报道

了在 CT 帮助下骶髂关节脱位螺钉固定, 完成了螺钉置入的微侵袭性操作, 减少了切开复位的并发症。手术在局麻下进行, 手术操作过程与 CT 扫描间隔进行, 术者基本不接触 X 射线, 并且术中能清晰观察到骶髂关节在冠状面准确位置, 使螺钉精确地垂直骶髂关节面置入。因此, 在 CT 引导下置入骶髂关节螺钉, 更准确、方便、迅捷, 手术损伤小, 置入后患者功能恢复较快。该方法为采取微创技术进行骨折治疗提供了新思路。

3 讨论

骶髂关节骨折脱位内固定的治疗方法多种多样, 但内固定的治疗效果有待于提高, 各种内固定方法何种好, 生物力学特点如何, 以及各种内固定后何时下地负重活动, 有待于基础和临床进一步研究。随着内固定器材的进步、术中监测及导航技术的应用, 骶髂关节骨折脱位的治疗将会趋于微创治疗。CT 引导下的经皮内固定技术是一种发展趋势, 相信随着微创技术的进一步发展以及计算机导航系统的完善, 微创治疗骶髂关节骨折脱位将在损伤小、并发症少、置钉准确方面将迎来更广阔的发展前景。

4 参考文献

- [1] Pavelka T, Dzupa V, Stulík J, et al. Our results of surgical management of unstable pelvic ring injuries. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2007;74(1):19-28.
- [2] Ebraheim NA, Madsen TD, Xu R, et al. Dynamic changes in the contact area of the sacroiliac joint. Orthopedics. 2003;26(7):711-714.
- [3] 王治, 蔡林, 刘洋. 不稳定型骨盆骨折置入物治疗特点[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(9):1711-1714.
- [4] Tile M. Acute pelvic fractures: I. causation and classification. J Am Acad Orthop Surg. 1996;4(3):143-151.
- [5] 宋磊, 李严兵, 王平山, 等. 经皮治疗骶髂关节损伤的临床解剖学数字化研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(10):765-767.
- [6] Forst SL, Wheeler MT, Fortin JD, et al. The sacroiliac joint: anatomy, physiology and clinical significance. Pain Phys. 2006; 9(1):61-67.
- [7] Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. Anesth Analg. 2005;101(5):1440-1453.
- [8] 李亚洲, 潘进社, 彭阿钦, 等. 骨盆后环骨折神经损伤的临床解剖学研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2004, 22(2):122-125.
- [9] Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? J Bone Joint Surg Br. 1988;70(1):1-12.
- [10] Pel JJ, Spoor CW, Pool-Goudzward AL, et al. Biomechanical analysis of reducing sacroiliac joint shear load by optimization of pelvic muscle and ligament forces. Ann Biomed Eng. 2008;36(3):415-424.
- [11] Lindahl J, Hirvensalo E. Outcome of operatively treated type-C injuries of the pelvic ring. Acta Orthop. 2005;76(5):667-678.
- [12] Stock GW, Gabel GT, Nable PC. Anterior and posterior internal fixation of vertical shear fractures of the pelvic. J Orthop Res. 1991;9(2):237-245.
- [13] van Vugt AB, van Kampen A. An unstable pelvic ring. The killing fracture. J Bone Joint Surg. 2006;88(4):427-433.
- [14] Rommens PM. Control of severe hemorrhage using C-clamp and arterial embolization in hemodynamically unstable patients with pelvic ring disruption. Injury. 2007;38(4):463-477.
- [15] Burkhardt M, Culemann U, Seekamp A, et al. Strategies for surgical treatment of multiple trauma including pelvic fracture. Review of the literature. Unfallchirurg. 2005;108(10):812, 814-820.
- [16] Gansslen A, Pohlemann T, Krettek C, et al. Internal fixation of sacroiliac joint disruption. Oper Orthop Traumatol. 2005;17(3):281-295.
- [17] 吴新宝, 杨明辉, 朱仕文, 等. 不稳定型骨盆骨折的手术治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(7):619-624.
- [18] Sagi HC, Ordway NR, DiPasquale T, et al. Biomechanical analysis of fixation for vertically unstable sacroiliac dislocations with iliosacral screws and symphyseal plating. J Orthop Trauma. 2004;18(3): 138-143.
- [19] 黄涛, 周东生, 吕荷荣, 等. 骶骨棒微创小切口治疗骶骨纵行骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(16):1218-1220.
- [20] 丁浩, 马金忠, 黄建华, 等. 不稳定型骨盆骨折的手术治疗[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2007, 22(1):49-50.
- [21] Sar C, Kilioglu O. S1 pedicle iliac screw fixation in instabilities of the sacroiliac complex: biomechanical study and report of two cases. J Orthop Trauma. 2003;17(4):262-270.
- [22] 许立新, 张斌, 刘岗, 等. 不稳定型骨盆骨折合并移位髌骨骨折的手术治疗[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2008, 23(3):249-250.
- [23] 秦宏敏, 龚维成, 郭开今, 等. 不稳定型骨盆骨折的疗效探讨[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(5):529-531.
- [24] Griffin DR, Start AJ, Reinert CM, et al. Vertically unstable pelvic fractures fixed with percutaneous iliosacral screws: does posterior injury pattern predict fixation failure? J Orthop Trauma. 2006;20(1 Suppl):30-36.
- [25] 校佰平, 徐荣明, 李明, 等. S1椎弓根结合骶骨板间螺钉治疗骶髂关节骨折脱位[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 11(6):1243-1246.
- [26] Griffin DR, Start AJ, Reinert CM, et al. Vertically unstable pelvic fracture-n fixed with percutaneous iliosacral screws: Does posterior injury pattern predict fixation failure. J Orthop Trauma. 2003;17:399-405.
- [27] Guo XS, Chi YL. Percutaneous fixation of pelvic ring disruptions. Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 2006;44(4):260-263.
- [28] Yinger K, Scalise J, Olsins A, et al. Biomechanical comparison of posterior pelvic ring fixation. J Orthop Trauma. 2003;17:481-487.
- [29] Weil YA, Nousiainen MT, Helfet DL, et al. Removal of an iliosacral screw entrapping the L5 nerve root after failed posterior pelvic ring fixation: a case report. J Orthop Trauma. 2007;21(6):414-417.
- [30] Baskin KM, Cahill AM, Kaye RD, et al. Closed reduction with CT-guided screw fixation for unstable sacroiliac joint fracture-dislocation. Pediatr Radiol. 2004;34(12): 963-969.

关于作者: 第一作者和通讯作者构思并设计本综述, 分析并解析数据, 所有作者共同起草, 经通讯作者审校, 第一作者对本文负责。

利益冲突: 无利益冲突。

伦理批准: 无涉及伦理冲突的内容。

此问题的已知信息: 稳定型的骶髂关节骨折脱位采取保守治疗, 不稳定骶髂关节骨折脱位宜行外固定、内固定重建骨盆的稳定性。

本综述增加的新信息: 不稳定型骨盆骨折的治疗方法较多, 各有优缺点。早期有效的外固定能够通过非侵入的方法使骨盆环得到临时固定, 但不能替代内固定的作用。

临床应用的意义: 不稳定型骨盆骨折的治疗方法很多, 但是都有一定的局限性。在 CT 引导下的经皮内固定技术重建骨盆环稳定性将是今后治疗不稳定型骨盆骨折的研究方向和发展趋势。