

骨盆骨折 3 种分型的可信度和可重复性比较

黎清斌^{1,2}, 张兆华¹, 劳永锵¹, 禰天航^{1,2}, 罗荣森^{1,2}, 王明爽¹, 潘海文^{1,2}, 赵崇智^{1,2}

(1. 广东省佛山市中医院骨科 528000; 2. 广州中医药大学, 广州 510000)

[摘要] **目的** 对骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型的可信度和可重复性进行分析。**方法** 选取符合纳入标准的临床和影像学资料完善的骨盆骨折患者 100 例, 由创伤骨科医师按 3 种分型方法进行分型, 8 周后打乱顺序再次分型, 应用 Kappa 值和分型一致性进行可信度和可重复性分析。**结果** Tile 分型前后两个阶段可信度 Kappa 值分别为 0.743 和 0.745, 可重复性 Kappa 值为 0.771; Young-Burgess 分型前后两个阶段可信度 Kappa 值分别为 0.587 和 0.590, 可重复性 Kappa 值为 0.691; AO 分型前后两个阶段可信度 Kappa 值分别为 0.402 和 0.406, 可重复性 Kappa 值为 0.498。**结论** Tile 分型较 Young-Burgess、AO 分型的可信度和可重复性好, 易于掌握和应用。

[关键词] 骨盆; 骨折; 分型; 可信度; 可重复性**[中图分类号]** R683.42**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)25-3539-03

Comparison of reliability and reproducibility of three different classifications in pelvic fracture

Li Qingbin^{1,2}, Zhang Zhaohua¹, Lao Yongqiang¹, Xuan Tianhang^{1,2}, Luo Rongsen^{1,2},Wang Minshuang¹, Pan Haiwen^{1,2}, Zhao Chongzhi^{1,2}

(1. Department of Orthopedics, Foshan Municipal Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan, Guangdong 528000, China; 2. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, Guangdong 510000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the reliability and reproducibility of three different classification systems of Tile, Young Burgess and AO in pelvic fracture. **Methods** One hundred cases of pelvic fractures conforming to the inclusion standard and with intact imaging data were selected and classified according to these 3 classification methods by the orthopedic surgeons. The retyping was performed at 8 weeks after disorganizing the order. Then reliability and reproducibility analysis was performed by using the Kappa values and typing consistency. **Results** The reliability Kappa values during the two periods before and after the Tile classification were 0.743 and 0.745 respectively, and the reproducibility Kappa value was 0.771; the reliability Kappa values during the two periods before and after the Young-Burgess classification were 0.587 and 0.590 respectively, and the reproducibility Kappa value was 0.691; the reliability of Kappa values during the two periods before and after the OA classification were 0.402 and 0.406 respectively, and the reproducibility Kappa value was 0.498. **Conclusion** the Tile classification has better reliability and reproducibility than the other two classifications in pelvic fracture, which is easy to master and apply.

[Key words] pelvic; fracture; classification; reliability; reproducibility

骨盆骨折(fracture of the pelvis)常由高能量损伤引起,体内血流动力学不稳定,出现严重的内脏、泌尿系统和神经系统损伤等并发症,有较高的病死率和伤残率^[1]。骨盆骨折的骨碎块分型非常繁杂,国内外学者对此十分重视,然而将骨盆骨折进行系统有效的分类,为术者对受伤机制、受伤程度及骨折类型的判断提供准确依据,有利于更好地选择手术器械、手术入路及手术方法,而且有利于对骨折愈合的评估,从而提高治疗骨盆骨折的临床疗效。从 20 世纪 50 年代以来,国内外学者根据力学和影像学等提出关于骨盆骨折的分类方法多达数十种,但至今尚未有一种理想的分型系统能涵盖骨盆骨折的所有特点,随着医学新概念和科学技术的不断发展,目前仍不断地提出新的分型。一种理想的分型应当具备以下的要素:(1)评判受伤机制和骨折类型;(2)有效地指导治疗方案;(3)评估骨折预后;(4)方便统计和易于交流。目前临床常用的骨盆骨折分型系统有 Tile^[2]、Young-Burgess^[3]和 AO^[4]分型,其中 Tile 分型是临床最常用的分型,对临床医师确定治疗方案及手术方式有决定性指导意义^[5-6]。本研究对 100 例临床资料完善的患者按骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型方法进行分型,评价这 3 种分型的可信度和可重复性及意义,以期对临床治疗骨盆骨折提供指导与参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取佛山市中医院 2010 年 1 月至 2015 年 12 月收治的 100 例临床资料完善的骨盆骨折患者为研究对象。纳入标准:(1)临床资料和影像学资料完整可查者;(2)诊断为骨盆骨折,伴或不伴有其他部位损伤者。排除标准:(1)不符合上述纳入标准;(2)病理骨折、陈旧性骨折等非创伤性骨折;(3)影像资料不完整者。选取的 100 例符合纳入标准的骨盆骨折患者中,男 64 例,女 36 例,年龄 16~68 岁,平均 44.5 岁。按病因分类:高处跌落伤 30 例,交通事故伤 43 例,工业挤压伤或砸压伤 22 例,其他原因损伤 5 例。合并严重软组织挫伤 12 例,脊柱或四肢骨折脱位 30 例,泌尿系损伤 26 例,胸腔脏器损伤 20 例,颅脑损伤 12 例。纳入研究的所有病例除了入院后的详细病史及体格检查外,均具有完善的 X 线片(前后位片、骨盆入口位片、骨盆出口位片、斜位片)和 CT 平扫及四维重建资料。将收集整理好的影像学资料和患者病史、体征进行编号,上述的资料均不带有与分型有关的任何标记信息。

1.2 研究方法 参与分型的医师由 12 位佛山市中医院创伤骨科专业从事临床工作 5~10 年的医师组成,分为 4 组,编号为 A、B、C、D 组,每组均包括 3 名医师,均未参与上述病例患者的手术治疗过程。首先对参与医师进行骨盆骨折 Tile、Young-

表 1 骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型可信度分析

组别	Tile		Young-Burgess		AO	
	第 1 阶段 kappa 值	第 2 阶段 kappa 值	第 1 阶段 kappa 值	第 2 阶段 kappa 值	第 1 阶段 kappa 值	第 2 阶段 kappa 值
A-B	0.757	0.758	0.583	0.595	0.414	0.417
A-C	0.781	0.795	0.605	0.602	0.412	0.420
A-D	0.744	0.733	0.592	0.593	0.397	0.400
B-C	0.727	0.731	0.591	0.597	0.385	0.392
B-D	0.711	0.713	0.572	0.573	0.399	0.401
C-D	0.739	0.741	0.582	0.584	0.408	0.410
平均	0.743	0.745	0.587	0.590	0.402	0.406

表 2 骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型可重复性分析

观察者	Tile		Young-Burgess		AO	
	两次分型一致性比例(%)	kappa 值	两次分型一致性比例(%)	kappa 值	两次分型一致性比例(%)	kappa 值
A	96.00	0.878	95.00	0.827	89.00	0.601
B	91.00	0.673	90.00	0.646	87.00	0.528
C	93.00	0.746	92.00	0.717	83.00	0.383
D	94.00	0.787	88.00	0.575	86.00	0.479
平均	93.50	0.771	91.25	0.691	86.25	0.498

Burgess 和 AO 分型的具体方法系统培训,包括原始文献和中文翻译的解读,以及骨盆骨折损伤分型的具体标准和图解实例的详细讲解。培训后,4 组医师独立对 100 例骨盆骨折分别进行 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型,8 周后,将患者资料打乱排序再重新随机排序编号,再次对该 100 例骨盆骨折分别进行 Tile、AO 和 Young-Burgess 分型。前后 2 次分型之间不向参与医师提供任何相关信息,由不参与分型的医师记录前、后两阶段的分型结果。收集总结前、后两阶段 4 组医师的骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型的结果,通过这 3 种骨盆骨折分型类别的一致性结果分析各种分型方法的可信度,通过对同一医师前后两阶段骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型相同的结果分析该种分型方法的可重复性。

1.3 统计学处理 采用 SPSS22.0 进行处理,计算 kappa 值,取均值作为统计量,Kappa 值的取值范围为 0~1,当 Kappa 值为 0 时,表示没有一致性,Kappa 值为 1 时,表示完全一致,因此,Kappa 值越大,一致性越好。参考 Landis 等^[7]可信度分级,当 Kappa 值为 0.01~0.20 时,表示轻度可信;当 Kappa 值为 0.21~0.40 时,表示轻中度可信;当 Kappa 值为 0.41~0.60 时,表示中度可信;当 Kappa 值为 0.61~0.80 时,表示基本可信;当 Kappa 值为 0.81~1.00 时,表示完全可信。

2 结 果

第 1 阶段骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型结果的平均 Kappa 值分别为 0.743、0.587、0.402,第 2 阶段平均 Kappa 值分别为 0.745、0.590、0.406(表 1)。根据 Landis 等可信度分级评定,Tile 分型基本可信,Young-Burgess 分型中度可信,AO 分型轻中度可信。同组观察者对骨盆骨折 Tile、Young-Burgess 和 AO 分型前、后两阶段分型一致的百分比平均值分别为 93.5%、91.25%、86.25%。Kappa 值分别为 0.771、0.691、0.498(表 2)。Tile 分型可重复性较高,Young-Burgess 分型可重复性次之,AO 分型可重复性较差。

3 讨 论

建立骨盆骨折的科学分型系统对手术前评估和制订合理的治疗策略起到重要作用,理想的分型系统应该在损伤机制、解剖位置、治疗策略、手术入路、手术方法、难度指数、评估预

后、统计交流等方面为临床起到指导作用。相关研究^[8-9]表明,分型系统的可信度在指导临床治疗和医学研究中占有重要地位,根据可信度的研究选择最科学的分型系统,能更有效地提高临床疗效。目前骨盆骨折临床上较常用的分型主要包括 Tile 分型、AO 分型和 Young-Burgess 分型^[2-4]。Tile 分型是基于骨盆垂直面的稳定、后方结构的完整性以及外力作用方向提出来的分型,简单直接而且临床医生容易理解,临床应用广泛,本研究的结果亦证实了,Tile 分型无论可信度还是可重复性均较好(前后两阶段可信度 0.743、0.745,可重复性 0.771),且高于 Young-Burgess 分型(前后两阶段可信度 0.587、0.590,可重复性 0.691)和 AO 分型(前后两阶段可信度 0.402、0.406,可重复性 0.498)。研究者在实验过程中发现 3 种分型之间有关联之处,如 Tile 分型的 A1、B2 型相当于 AO 分型的 A、B2 型和 Young-Burgess 分型的前后压缩 I 型、侧方压缩 I 型;Tile 分型的 B1 型相当于 AO 分型的 B2 型和 Young-Burgess 分型的前后压缩 II 型、侧方压缩 II 型;Tile 分型的 C 型相当于 AO 分型的 C 型和 Young-Burgess 分型的前后压缩 III 型、侧方压缩 III 型,该研究发现与 Olson 等^[10]研究结果相似。另外,各组观察者 3 种分型的第 2 阶段平均 Kappa 值均比第 1 阶段高,笔者认为可能与观察者经过培训学习和第 1 阶段分型测试后对骨盆骨折分型系统更熟悉有一定的关联性,这与 Wainwright 等^[9]认为熟悉分型系统也会对分型结果有影响的观点相类似。

Tile 分型、AO 分型和 Young-Burgess 分型各有优缺点。AO 分型详细,亚型多,更适合科研,但是临床工作者容易混淆,难以统一,从而造成治疗决策的不一致。Young-Burgess 分型可以使骨科医师有效地预期骨盆内与腹内的损伤情况,以便针对损伤采取有效的、有预见的复苏治疗^[11]。Tile 骨盆骨折分型方法对临床救治严重骨盆骨折患者有非常重要的临床指导意义,另外 Tile 骨盆骨折分型方法与患者出现内脏大出血的概率、损伤严重程度(ISS)评分和病死率具有相关性,但是该分型未涵盖神经血管损伤、软组织损伤、其他部位骨折等方面的内容,不利于对全身状况的判断。Tile 分型对骨盆骨折治疗方案的制定有着重要的意义,在其分型系统中,对于 Tile A 型均可考虑非手术治疗,常用的方法有卧床、牵引等,只有当髋骨

骨折移位明显者,才需切开复位内固定治疗。对于 Tile B 型骨盆骨折只有当耻骨联合分离小于 2.5 cm 或无移位的耻骨支骨折才考虑保守治疗,对于耻骨联合分离大于或等于 2.5 cm 者、耻骨支骨折移位大于或等于 2.0 cm 者或者伴有股神经、股血管损伤者均考虑切开复位内固定术。Tile C 型骨盆骨折因为前后环均损伤,具有旋转和垂直方向的不稳定,原则上以手术治疗为主,常用的固定方式包括骨盆重建钢板、经皮髌髁关节螺钉、髌骨棒、支架外固定、内固定联合外固定等^[12-13]。尽管骨盆骨折 Tile 分型具有较高的可信度和可重复性,但是并不意味着根据该分型系统制订的治疗方案就一定取得较满意的临床疗效。

综上所述,骨盆骨折 Tile 分型系统具有较高的可信度和可重复性,简单、易记、特征明显,为临床治疗骨盆骨折起到一定的指导作用,亦存在不足之处,其不足之处仍需国内外学者进一步改进和完善。当然,本研究存在一定的局限性,观察者人数较少和纳入研究的病例数有限,结果可能存在一定的偏倚,因此尚需进行大样本、多中心的、前瞻性的研究,才能对这 3 种分型系统做出更科学的评价。

参考文献

- [1] Tachibana T, Yokoi H, Kirita M, et al. Instability of the pelvic ring and injury severity can be predictors of death in patients with pelvic ring fractures: a retrospective study [J]. *J Orthop Traumatol*, 2009, 10(2): 79-82.
- [2] Tile M. Pelvic ring fractures; should they be fixed? [J]. *J Bone Joint Surg*, 1998, 70(1): 1-12.
- [3] Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, et al. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management [J]. *Radiology*, 1986, 160(2): 445-451.
- [4] Compendium F. Orthopaedic trauma association committee for coding and classification [J]. *J Orthop Trauma*, 1996, 10(S1): 1-154.
- [5] Furey AJ, O'toole RV, Nascone JW, et al. Classification of

pelvic fractures; analysis of inter- and intraobserver variability using the Young-Burgess and Tile classification systems [J]. *Orthopedics*, 2009, 32(6): 401-403.

- [6] Koo H, Leveridge M, Thompson C, et al. Interobserver reliability of the young-burgess and tile classification systems for fractures of the pelvic ring [J]. *J Orthop Trauma*, 2008, 22(6): 379-384.
- [7] Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data [J]. *Biometrics*, 1997, 33(1): 159-174.
- [8] Malek LA, Machani B, Mevcha AM, et al. Inter-observer reliability and intra-observer reproducibility of the Weber classification of ankle fractures [J]. *J Bone Joint Surg*, 2006, 88(9): 1204-1206.
- [9] Wainwright AM, Williams JR, Carr AJ. Interobserver and intraobserver variation in classification systems for fractures of the distal humerus [J]. *J Bone Joint Surg*, 2000, 82(5): 636-642.
- [10] Olson SA, Burgess A. Classification and initial management of patients with unstable pelvic ring injuries [J]. *Instr Course Lect*, 2005, 54(1): 383-393.
- [11] Edeiken-Monroe BS, Browner BD, Jackson H. The role of standard roentgenograms in the evaluation of instability of pelvic ring disruption [J]. *Clin Orthop*, 1989, 240(1): 63-76.
- [12] Tomic SM, Slackovic NS. Unstable fractures of the pelvic treated by Ilizarow external fixation device [J]. *Acta Chir Jugosl*, 2010, 57(1): 25-29.
- [13] Vaidxa R, Colen R, Vigdorichik J, et al. Treatment of unstable pelvic ring injuries with an internal anterior fixator and posterior fixation; initial clinical series [J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26(1): 1-8.

(收稿日期: 2016-12-05 修回日期: 2017-06-20)

(上接第 3538 页)

- 骨植入区的 CBCT 测量分析 [J]. *口腔医学*, 2015, 35(1): 29-33.
- [4] 吴军, 陈振琦. 上颌第一恒磨牙根方颧牙槽嵴宽度的解剖分析 [J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2014, 12(6): 521-524.
- [5] 周婷婷, 雷勇华, 谢尔婷, 等. 成人骨性 II 类错颌颧牙槽嵴区骨质厚度的 CBCT 研究 [J]. *中国美容医学杂志*, 2016, 25(6): 77-81.
- [6] 曹小青, 张莉, 刘龙坤. 正畸用微种植钉种植成功的多因素分析 [J]. *口腔医学研究*, 2016, 32(1): 79-82.
- [7] 张亚婷. 单个种植体即刻负重与延期负重比较对种植体成功率影响的 Meta 分析 [D]. 重庆: 重庆医科大学, 2016.
- [8] Rodriguez JC, Suarez F, Chan H, et al. Implants for orthodontic anchorage: success rates and reasons of failures [J]. *Implant Dent*, 2014, 23(2): 155-161.
- [9] 王嘉艺, 王珊, 王林. CBCT 在口腔正畸学头影测量中的应用与发展 [J]. *口腔医学*, 2016, 36(11): 1047-1050.
- [10] 王艳, 李均, 陈兆学, 等. CBCT 在口腔三维成像中的应用研究 [J]. *中国医学物理学杂志*, 2013, 30(2): 4008-

4011.

- [11] Baumgaertel S, Hans G. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion [J]. *Clin Oral Implants Res*, 2009, 20(6): 638-642.
- [12] 赵岩, 屈振宇, 韩文利, 等. 应用锥形束 CT 探查颧牙槽嵴处微种植钉植入的安全范围 [J]. *口腔医学研究*, 2013, 24(2): 145-147.
- [13] 赵贵乡, 赵峰, 肖琼, 等. 锥形束 CT 分析上颌第一磨牙根与上颌窦底的解剖关系 [J]. *现代医药卫生*, 2015, 22(9): 1351-1353.
- [14] Janovic A, Saveljic I, Vukicevic A, et al. Occlusal load distribution through the cortical and trabecular bone of the human mid-facial skeleton in natural dentition; a three-dimensional finite element study [J]. *Ann*, 2015, 197(1): 16-23.
- [15] Nichols M, Colton H, Hollier LH, et al. Review of paranasal sinus development in children; a magnetic resonance imaging analysis [J]. *J Craniofac Surg*, 2012, 23(3): 843-844.

(收稿日期: 2016-12-29 修回日期: 2017-06-17)