

• 临床研究 •

# 损伤控制理论对严重多发性骨关节创伤患者凝血功能及术后并发症发生率的影响

魏巍, 陈荣\*, 张伟, 吴国志

(海南医学院第二附属医院 骨科, 海南 海口 570311)

**摘要:**目的:探讨损伤控制理论(DCO)对严重多发性骨关节创伤患者凝血功能及术后并发症发生率的影响。方法:选取2017-02~2019-02我院严重多发性骨关节创伤患者116例,按治疗方案不同分为试验组、对照组,各58例。对照组采取常规救治,试验组采取DCO救治。比较两组手术情况、并发症发生情况、病死率与术前术后3d凝血功能指标[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)]水平,并分析两组不同损伤严重程度评分(ISS)患者病死情况。结果:(1)手术情况:试验组手术时间、住院时间短于对照组,手术成功率高于对照组( $P < 0.05$ );(2)并发症:试验组并发症发生率低于对照组( $P < 0.05$ );(3)病死情况:试验组病死率低于对照组( $P < 0.05$ );(4)凝血功能指标:术后3d试验组PT、APTT水平低于对照组( $P < 0.05$ );(5)不同ISS评分患者病死情况:试验组ISS评分为31~50分患者病死率低于对照组( $P < 0.05$ )。结论:DCO应用于严重多发性骨关节创伤患者,有利于减少并发症,改善凝血功能,提高手术成功率,降低病死率。

**关键词:**骨关节创伤;多发性;损伤控制理论;常规救治;APTT;PT;ISS评分

中图分类号:R684

文献标识码:B

文章编号:2095-512X(2020)03-0252-05

多发伤为急诊科常见疾患,病情严重且变化快,存活率较低<sup>[1]</sup>。据调查,严重多发伤是人类致残、死亡第二大原因,其中50%以上患者合并骨与关节创伤,如何有效防治其发生发展是临床研究重点课题<sup>[2]</sup>。以往临床主张于患病早期施行确定性手术治疗,以延缓病情进展,促使疾病转归。临床实践证实,多发性骨关节创伤患者早期存在严重生理机能紊乱、急性应激状态,不宜施行长时间外科手术<sup>[3]</sup>。近年来,随急诊医学不断发展,外科手术日趋成熟,损伤控制理论(damage control orthopaedics, DCO)逐渐用于临床实际,患病早期以损害控制为主,通过简单手术或其他辅助措施稳定患者生命体征后,再行确定性手术治疗,可有效拯救患者生命<sup>[4]</sup>。新近研究发现,监测活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)水平变化,可为临床确定合理手术方案提供参考<sup>[5]</sup>。本研究将DCO应用于严重多发性骨关节创伤患者,旨在分析其对APTT、PT水平及术后并发症的影响。详情如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

经医院伦理委员会审核通过,选取2017-02~2019-02期间我院严重多发性骨关节创伤患者116例,按治疗方案不同分为试验组、对照组,各58例。两组性别、年龄、受伤至入院时间、损伤严重程度(ISS)评分、受伤部位、受伤处、受伤原因等资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表1)。

### 1.2 选取标准

**1.2.1 纳入标准** (1)符合《骨与关节损伤》诊断标准<sup>[6]</sup>; (2)ISS评分 $\geq 22$ 分; (3)凝血功能障碍,PT  $> 16$  s, APTT  $> 50$  s; (4)严重代谢性酸中毒,PH值  $< 7.3$ ; (5)严重创伤失血过多,大量输液、输红细胞  $> 10$  U; (6)复苏期间血流动力学不稳定; (7)患者及家属知晓并签订同意书。

**1.2.2 排除标准** (1)器质性病变者; (2)严重并发症者; (3)院外转移途中死亡者; (4)他院转入患者; (5)临床资料不完整者; (6)陈旧性骨折者。

收稿日期:2020-02-04; 修回日期:2020-04-07

作者简介:魏巍(1982-),男,海南医学院第二附属医院骨科主治医师。

通讯作者:陈荣,主任医师,E-mail: chenrong20115678@163.com 海南医学院第二附属医院骨科,570311

表1 两组临床资料对比

临床资料	试验组(n=58)	对照组(n=58)	<i>t/χ<sup>2</sup></i>	<i>P</i>
性别(男性/女性)	35/23	32/26	0.318	0.573
年龄(岁)	17~66(41.52±11.55)	18~66(42.03±10.64)	0.247	0.805
受伤至入院时间(min)	15~165(90.87±16.47)	16~165(89.67±17.33)	0.382	0.703
ISS评分(分)	22~52(37.02±4.36)	23~53(37.77±3.74)	0.994	0.322
受伤原因				
高空坠落伤	13(22.41)	14(24.14)	0.784	0.853
交通事故伤	22(37.93)	23(39.66)		
打击伤	15(25.86)	16(27.58)		
其他	8(13.80)	5(8.62)		
受伤部位				
尺桡骨干	16(27.58)	17(29.31)	0.147	0.985
腓胫骨干	19(32.76)	18(31.03)		
股骨干	14(24.14)	12(20.70)		
其他	9(15.52)	11(18.96)		
受伤处				
2处	38(65.52)	40(68.97)	0.156	0.692
3处及以上	20(34.48)	18(31.03)		

### 1.3 方法

**1.3.1 对照组** 采取常规救治,即接到120通知后,快速赶往事发地点,采取基础生命支持结合“迅速转运”方案,将患者尽快送达医院,开放静脉通路,常规术前准备,Ⅰ期抗休克同时行详尽手术,以解剖修复为主要任务,处理原发性损伤,术后转移至重症监护室(ICU),进行抗感染、补液、抗休克等基础治疗。

**1.3.2 试验组** 采取DCO救治,即(1)患者入院后,优先止血,吸氧,常规监测生命体征,根据患者病情采取基础修补术,如颅脑伤开颅减压,胸腹伤行开腹术,无保留价值肢体及时进行截肢,软组织伤清创、植皮,并给予抗酸、液体复苏等治疗;(2)待患者生命体征稳定后,送至ICU,重点在于维护重要器官、调整全身状况、维持体内酸碱及电解质平衡、补充凝血因子(血小板、新鲜血浆、冻干人凝血酶原复合物)、针对术后相关并发症施行治疗及护理,注意骨折外固定器及骨牵引钉道护理,以防感染;(3)ICU监护2~9d后,评估手术条件(氧饱和度、氧分压、血流动力学、呼吸功能),达到手术要求者行二次完成手术,如钢板内固定术、皮瓣移植。

**1.3.3 检测方法** 抽取肘静脉血5 mL,肝素抗凝,立即分离血浆,-70℃环境下保存待测。应用北京普朗新技术有限公司生产PUN-2048系列半自动血凝

分析仪检测血浆PT、APTT水平。上述操作均由我院检验科完成。

### 1.4 观察指标

(1)两组手术情况,包含术中出血量、手术时间、手术成功率、住院时间;(2)两组并发症发生情况,包含应激性溃疡、伤口感染,腹腔内间隙综合征、急性呼吸窘迫综合征、多器官功能衰竭、弥散性血管内凝血;(3)两组病死率;(4)两组术前术后3d血浆PT、APTT水平;(5)两组不同ISS评分[7]患者病死情况。ISS评分标准:从体表、四肢、腹部、胸部、面部、头颈部等6个人体区域进行评估,轻度为1分,重度为2分,严重为4分,危重为5分,目前无法救治为6分,总分75分,分值越高损伤程度越严重。

### 1.5 统计学

通过SPSS25.0处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行*t*检验,计数资料以*n, %*表示,行 $\chi^2$ 检验,*P*<0.05表明差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术情况

两组术中出血量相比,差异无统计学意义(*P*>0.05);试验组手术时间、住院时间均较对照组短,手术成功率较对照组高(*P*<0.05)(见表2)。

表2 两组手术情况对比

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(mL)	手术成功率(%)	住院时间(d)
试验组	58	162.05 ± 15.48	2072.36 ± 180.58	56(96.55)	22.31 ± 2.53
对照组	58	196.64 ± 17.79	2049.05 ± 162.19	49(84.48)	27.95 ± 4.37
t/χ <sup>2</sup>		11.171	0.731	4.921	8.506
P		<0.001	0.466	0.026	<0.001

2.2 并发症

试验组并发症发生率较对照组低(P<0.05)(见表3)。

表3 两组并发症发生率对比(n,%)

组别	n	弥散性血管内凝血	多器官功能衰竭	急性呼吸窘迫综合征	腹腔内间隙综合征	伤口感染	应激性溃疡	总发生率
试验组	58	2(3.45)	2(3.45)	2(3.45)	3(5.17)	2(3.45)	0(0.00)	11(18.97)
对照组	58	4(6.90)	3(5.17)	3(5.17)	7(12.07)	5(8.62)	1(1.72)	23(39.65)
χ <sup>2</sup>								5.991
P								0.014

2.3 病死率

试验组共死亡3例,病死率为5.17%(3/58),1例由于多器官功能衰竭在术后3d死亡,1例在术后1d由于急性呼吸窘迫综合征死亡,1例在ICU恢复期间由于多器官功能衰竭而死亡;对照组共死亡11例,病死率为18.97%(11/58),4例由于急性呼吸窘迫综合征死亡,4例因多脏器官衰竭合并重度感

染死亡,3例由于失血性休克于术中死亡,组间比较,试验组病死率较对照组低(χ<sup>2</sup>=5.198, P=0.023)。

2.4 凝血功能指标水平

术前两组PT、APTT水平相比,差异无统计学意义(P>0.05);术后3d两组PT、APTT水平均较术前降低,且试验组较对照组低(P<0.05)(见表4)。

表4 两组凝血功能指标水平对比(χ±s,n)

组别	n	PT		APTT	
		术前	术后3d	术前	术后3d
试验组	55	17.90 ± 4.21	13.03 ± 1.61 <sup>a</sup>	51.31 ± 11.22	29.06 ± 7.54 <sup>a</sup>
对照组	47	17.24 ± 4.75	15.68 ± 2.73	50.96 ± 12.75	34.37 ± 8.63 <sup>a</sup>
t		0.792	6.071	0.157	3.316
P		0.430	<0.001	0.875	0.001

注:已排除病死病例,与本组治疗前对比,aP<0.05

2.5 不同ISS评分患者病死情况

两组ISS评分处于20~30分患者均未见死亡病例,评分>50分患者病死率相比,差异无统计学意

义(P>0.05),但试验组ISS评分为31~50分患者病死率均较对照组低(P<0.05)(见表5)。

表5 两组不同ISS评分患者病死情况比较(n,%)

ISS评分	试验组		对照组		χ <sup>2</sup>	P
	n	死亡率	n	死亡率		
22~30分	14	0(0.00)	13	0(0.00)	-	-
31~50分	31	0(0.00)	33	6(18.18)	4.263	0.038
>50分	13	3(23.07)	12	5(41.67)	0.321	0.571

### 3 讨论

严重多发性骨关节创伤涉及机体诸多组织,患者生命体征极不稳定,稍有不慎,便可诱发酸中毒、低温、凝血功能障碍等致死三联征,进而导致多器官功能衰竭,增加患者死亡风险<sup>[6-8]</sup>。一般情况下,创伤患者面临三个死亡高峰期,分别为即刻死亡、早期死亡、晚期死亡,其中即刻死亡多见于创伤后数秒至数分钟内,死亡率占创伤死亡50%;早期死亡一般发生于创伤后数分钟至数小时内,死亡率达30%;晚期死亡多由脓毒血症、感染、多器官功能衰竭引起,发生于创伤后数日至数周内<sup>[9-11]</sup>。因此,寻求有效救治方案,提高救治成功率,具有重要临床价值。

现阶段,临床关于早期救治采取手术治疗或损害控制仍存在一定争议,部分学者认为,尽早采取确定性手术,能在术中同步控制休克等并发症,疗效更佳,并指出优先控制损害,易错失最佳治疗时间,即使能顺利开展损伤恢复手术,其预后依旧会受到影响<sup>[12,13]</sup>。但有学者持反对意见,如林伟民等<sup>[14]</sup>研究指出,救治严重创伤患者时,需采取分阶段治疗,即控制损害、ICU复苏、确定性分期手术,以减少对患者身体机能干扰,获得更满意预后。在此背景下,本研究将常规救治、DCO分别用于58例严重多发性骨关节创伤患者,结果发现,试验组手术时间、住院时间短于对照组,手术成功率高于对照组( $P < 0.05$ ),试验组并发症发生率低于对照组( $P < 0.05$ ),与学者黄志龙<sup>[15]</sup>观点一致。探究原因发现,与常规救治相比,DCO抢救流程清晰明了,操作性强,可为患者争取更多抢救时间;早期损害控制利于稳定患者生命体征,利用ICU条件可在短时间内控制并发症,使其耐受确定性手术二次冲击,提高手术成功率,缩短住院时间。本研究还发现,试验组病死率低于对照组( $P < 0.05$ ),说明DCO可降低严重多发性骨关节创伤患者病死率,推测可能原因是,入院后进行损害控制及ICU抢救,能使患者获得更早、更及时复苏及抢救生命机会;同时ICU抢救可在短时间内控制多脏器功能衰竭、急性呼吸窘迫综合征,减少并发症所致死亡。

研究证实,创伤早期,25%~35%患者伴有不同程度凝血功能障碍,随创伤时间延长,并发肾、肺等脏器损伤概率明显增加。生理状态下,人体凝血与抗凝血系统处于平衡状态,一旦遭受手术、创伤、麻醉等刺激,便可干扰血液系统平衡,引起高凝状态,导致凝血功能障碍。资料显示,无论单发性骨折或

多发性骨折,入院时凝血功能指标(PT、APTT)均伴有不同程度改变,以多发性骨折改变最为明显。推测原因为,多发性骨折创伤后,可诱发级联炎症反应,启动外源性凝血过程,形成弥散性血管内凝血,加剧微循环障碍,加重炎症因子反应,形成恶性循环。本研究数据显示,术前两组PT、APTT水平呈高表达,说明严重多发性骨关节创伤患者体内存在凝血功能异常。经干预后,两组PT、APTT水平降低,尤其是试验组( $P < 0.05$ ),说明DCO有助于改善严重多发性骨关节创伤凝血功能障碍。凝血功能的纠正是严重多发性骨关节创伤患者救治成功关键,除保温、复温外,需结合液体复苏、脏器功能维护等措施,传统液体复苏重点在于维持尿量、血压,纠正代谢异常,DCO在传统液体复苏基础上补充新鲜血浆、冻干人凝血酶原复合物等凝血因子,加强重要器官维护,可最大限度纠正并逆转紊乱凝血功能,取得满意效果。此外,本研究还进行不同ISS评分与病死率关系,结果发现,试验组ISS评分为31~50分患者病死率低于对照组( $P < 0.05$ ),说明DCO降低病死率效果更好,尤其是严重多发性骨关节创伤患者处于高危状态时。

综上所述,DCO应用于严重多发性骨关节创伤患者,有利于减少并发症,改善凝血功能,提高手术成功率,降低病死率。

### 参考文献

- [1] 田玮,李卫红,张庆余,等.急诊多发伤患者绿色通道的流程优化与信息化建设[J].中国病案,2017;18(5):16-18
- [2] 杨江.多发骨与关节损伤患者的临床护理对策探讨[J].中国伤残医学,2017;25(6):75-77
- [3] 付微平,许建民.损伤控制骨科理论在胸腰椎损伤合并四肢骨折治疗中应用的价值[J].颈腰痛杂志,2017;38(4):350-353
- [4] 章银灿,潘旭伟,陈之青,等.多功能充气式骨盆、髌关节创伤急救固定器在骨盆骨折损伤控制中的应用[J].中华骨科杂志,2018;38(13):787-795
- [5] 余守强,全勇辉,孙宝林,等.轻中度肋骨骨折患者创伤早期凝血功能的变化[J].检验医学,2018;33(3):213-215
- [6] 王亦璁.骨与关节损伤[M].5版.北京:人民卫生出版社,2012:308-325
- [7] Deng Q, Tang B, Xue C, et al. Comparison of the ability to predict mortality between the injury severity score and the new Injury severity score: a meta-analysis[J]. Int J Environ Res Public Health, 2016;13(8):825
- [8] Baker CE, Moore-Lotridge SN, Hysong AA, et al. Bone Fracture

- acute phase response—a unifying theory of fracture repair: clinical and scientific implications[J]. Clin Rev Bone Miner Metab, 2018; 16(4): 142–158
- [9] 谢成明, 胡勇, 夏米佳, 等. 创伤后凝血功能障碍误诊致死一例原因分析[J]. 临床误诊误治, 2017; 30(5): 14–15
- [10] Frouzan A, Masoumi K, Delirroyfard A, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound in upper and lower extremity long bone fractures of emergency department trauma patients[J]. Electron physician, 2017; 9(8): 5092–5097
- [11] 薛雯, 符爱兰, 韩惠芳, 等. 急救护理模式在严重创伤患者救治中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2017; 21(20): 180–181
- [12] 徐青镭, 李飞, 韩国一, 等. 胫骨平台骨折合并膝关节脱位的早期评估与分期全修复治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016; 18(10): 845–850
- [13] 王建柏, 高劲谋, 胡平, 等. 损伤控制外科在骨盆骨折合并毗邻脏器伤早期救治中的实施[J]. 重庆医学, 2015; 44(36): 5141–5143
- [14] 林伟民, 许胜贵, 苏郁, 等. 损伤控制理念在不稳定骨盆骨折合并四肢骨折治疗中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018; 33(4): 376–377
- [15] 黄志龙. 损伤控制对多发骨关节创伤的救治效果研究[J]. 西南国防医药, 2017; 27(4): 335–337

(上接第 241 页)

挽救半暗区的神经细胞,减轻脑出血的病理性改变<sup>[11]</sup>。同时,也有研究证明,超早期手术在降低患者病死率并改善患者远期恢复效果方面是有帮助的<sup>[12]</sup>。出血量一定程度可反映患者病情的危重程度,出血量较多的患者往往意味着更重的脑组织损伤,预后效果较差<sup>[13]</sup>。本研究结果还显示,出血量 $\geq 50\text{mL}$ 是患者预后不良的独立因素。基底节区出血量较大时,血肿的占位效应和周围组织水肿,颅内压增高明显,易并发脑疝,脑组织明显移位并压迫脑干,引起脑干继发性损害<sup>[14]</sup>。所以,有脑疝情况发生时,更要积极地超早期进行颅内血肿的清除。GCS评价患者意识水平的常用评分,是影响预后的独立危险因素,多项研究显示,GCS评分越高,患者手术预后越好<sup>[15]</sup>。本研究结果显示,脑疝是预后不良的危险因素,GCS是预后不良的保护性因素,与有关研究一致。

综上所述,出血量 $\geq 50\text{mL}$ 、脑疝、手术时机是导致患者预后不良的独立危险因素,GCS评分是预后不良的保护性因素。因此,对于高血压性基底节区脑出血的青年患者,临床医生应根据患者的病情、多方因素进行综合分析和干预,积极进行手术治疗,以改善患者的预后。

## 参考文献

- [1] 刘文鹏, 郑冬, 黄家明, 等. 2003至2012年间767例自发性脑出血患者的流行病学分析[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2015; 1(1): 16–19
- [2] 岳景齐, 钟志坚, 孙海鹰, 等. 内镜辅助下血肿清除加去骨瓣减压术治疗重症高血压基底节脑出血的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2014; 34(22): 6465–6467
- [3] 刘政委, 纠智松, 孔文龙, 等. 微创手术与内科治疗高血压基底节脑出血前瞻性分析[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2016; 42(8): 498–501
- [4] 李耀泽, 侯书杨, 马龙君. 经外侧裂入路与颞叶皮层入路治疗基底节区高血压脑出血的疗效对比[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2017; 20(7): 107–109
- [5] 吴云龙. 高血压脑出血外科手术治疗的预后相关影响因素调查[J]. 中国现代医生, 2012; 50(6): 23–25
- [6] 中华医学会神经科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996; 29(6): 379–381
- [7] 张瀚文, 徐瑾, 李澎, 等. 不同性别青年脑出血临床分析[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2014; 14(11): 1023
- [8] 何川, 陈慎之, 潘建南, 等. 青年和中老年患者脑出血危险因素及预后的相关性探讨[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016; 19(21): 15–17
- [9] 周德才, 王少雄, 黄程. 经外侧裂入路与颞叶皮层入路治疗基底节区高血压脑出血对比研究[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016; 19(3): 32–33
- [10] 范军强. 高血压基底节脑出血超早期经外侧裂手术入路治疗47例治疗体会[J]. 河南科技大学学报(医学版), 2014; 32(4): 273–274
- [11] 蒲景礼, 莫建兵. 手术治疗高血压脑出血近期预后的影响因素[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016; 19(7): 13–15
- [12] 丁昊, 游潮, 邓琳, 等. 手术治疗高血压基底核脑出血的预后因素分析(附165例分析)[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2007; 12(12): 531–533
- [13] 王垚, 高建秋, 马宗谦, 等. 青年高血压脑出血手术预后影响因素分析[J]. 中国临床医生杂志, 2015; 43(1): 28–30
- [14] 李平雨, 周忠义, 高喜春, 等. 高血压基底节脑出血并脑疝的手术治疗[J]. 海南医学, 2009; 20(1): 23–25
- [15] 王德江, 王硕, 赵元立, 等. 赵继宗. 高血压脑出血外科治疗近期预后多因素分析[J]. 中华医学杂志, 2005; 85(44): 3118–3122