

云南白药保险子在重度创伤性失血急救中的应用

李冉¹, 付超², 刘杨³, 刘明法^{2*}

1. 呼和浩特市第一医院心脏血管外科, 呼和浩特 010030

2. 呼和浩特市第一医院急诊医学科, 呼和浩特 010030

3. 呼和浩特市第一医院超声医学科, 呼和浩特 010030

摘要 创伤性失血是急救领域的重要挑战, 可导致凝血-抗凝系统紊乱, 云南白药保险子是中医经典急救药物, 兼有止血和抗凝的功效。以2018年1月至2021年12月期间在呼和浩特市第一医院急诊中心收治的骨科创伤患者为研究对象, 通过前瞻性平行对照临床研究, 对保险子的止血疗效进行评价, 指标包括术中出血量、术后引流量、血红蛋白下降值、凝血酶原时间(PT)、激活部分凝血酶原时间、纤维蛋白原(FBG)、输血率, 预后出血/凝血不良反应等。结果显示, 保险子组($n=27$)的术中出血量、术后引流量、血红蛋白下降值、输血率、PT以及预后出血/凝血不良反应均显著小于对照组($n=24$), 保险子组FBG显著高于对照组; 说明保险子能够维持机体凝血-抗凝系统的平衡, 在显著降低出血量的同时, 兼具抗凝的功效, 可预防创伤性凝血病, 减少预后不良反应。

关键词 云南白药保险子; 创伤性失血; 凝血-抗凝系统; 创伤性凝血病; 出血量; 凝血功能; 血栓

创伤是现代社会中致残、致死的重要原因之一。据统计, 全球每年约有500万人死于创伤, 而其中90%发生在发展中国家^[1]。随着现代化进程的加速, 创伤的发生率不断创下新高, 已成为现阶段

中国居民致残、致死的重要原因之一。

创伤性出血是致死的重要因素^[2]。据统计, 约有40%的创伤患者死于创伤性出血^[3]。创伤性出血是急诊外科医生面临的重要挑战, 其致死的原因

收稿日期: 2022-06-03; 修回日期: 2022-08-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(82160130); 内蒙古自治区自然科学基金项目(2020MS08135)

作者简介: 李冉, 主治医师, 研究方向为心脏外科学, 电子信箱: liran666666@163.com; 刘明法(通信作者), 副主任医师, 研究方向为急诊医学和运动医学, 电子信箱: 522099897@qq.com

引用格式: 李冉, 付超, 刘杨, 等. 云南白药保险子在重度创伤性失血急救中的应用[J]. 科技导报, 2022, 40(23): 78-84; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2022.23.010

有2点:其一是失血量过大所直接引发的失血性休克;其二是因出血过多而引发的人体凝血功能亢进,称为创伤性凝血病(trauma-induced coagulopathy, TIC)^[4]。凝血系统的激活本身属于机体应对出血的一种保护性机制,而当创伤大、出血量多时,凝血系统可能会被非正常地过度激活,导致 TIC 甚至是弥漫性血管内凝血(disseminated intravascular coagulation, DIC)而危及生命。严重创伤需要急诊手术挽救生命。因此,急诊创伤的救治过程中需要同时关注失血性休克及 TIC,维持凝血-抗凝系统的动态平衡,相关药物的研发具有重要临床价值和现实意义。

云南白药是中国医学的经典止血药,由三七、麝香、重楼、冰片、草乌等组成,至今在临床中已应用了100余年(1914年问世),对各类创伤具有良好的止血疗效,同时兼具化瘀之功效。瘀血现象即为软组织小血管中发生的凝血现象。药理学研究发现,云南白药可在促凝、止血的同时^[5],发挥抗凝、预防血栓的作用^[6]。云南白药保险子属于急救药物,起效更加迅速,可用于急性出血事件的急救。云南白药保险子可能成为治疗急诊创伤性出血的潜在方式之一。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为前瞻性平行对照临床研究,将2018年1月至2021年12月期间在呼和浩特市第一医院急诊中心收治的骨科创伤患者作为研究对象。纳入标准:(1)年龄18~59岁,身体质量指数 $I_{bm} \leq 31$;(2)开放性骨折或有潜在大量出血的闭合性骨折,受伤时间 ≤ 12 h;(3)创伤指数(trauma index, TI)10~16分(重度),需行急诊手术;(4)急诊入院时生命体征平稳;(5)已规范进行了狂犬病和破伤风的被动免疫;(6)服从治疗方案。排除标准:(1)合并糖尿病、肾病、肝硬化、营养障碍等系统性疾病;(2)半年内有输血史;(3)既往服用过阿司匹林、丹参等抗凝类药物;(4)合并脑外伤、脾破裂、肾挫伤等需转入专科行急诊手术的患者;(5)急诊术前

血液检查发现肝肾功能异常(转氨酶 $>$ 正常值4倍、血浆白蛋白 <35 g/L、白蛋白/球蛋白比例 <1.5 或 >2.5),或已出现DIC;(6)合并精神疾病、认知障碍。

1.2 分组

据患者入院时间的先后顺序,依次将其纳入对照组和保险子组中。

对照组遵循创伤救治一般原则,对患者第一时间进行伤情评估,优先救治解决危及生命的问题、稳定生命体征。对患者进行心电监护+吸氧,进行补液、升压、维持水-电解质平衡及血氧饱和度,待生命体征平稳后立刻进行损伤控制外科手术。

保险子组急诊创伤救治原则及一般处置同对照组,在患者明确诊断和确定急诊手术前即可口服云南白药(云南白药集团,国药准字 Z53020799)保险子1粒,术后6 h再予以保险子1粒口服,其余同对照组。本研究在开始前已获得呼和浩特市第一医院伦理委员会的批准(蒙2017082012-41cl),入组患者均已签署(或由家属签署)知情同意书。

1.3 指标

1.3.1 一般情况

个人信息指标包括年龄(岁)、性别、 I_{bm} 、TI、疾病诊断、外伤史、疾病史、手术史等。TI是以患者生命体征为基础的创伤分类方法,包括受伤部位、损伤类型、循环、呼吸和意识5个项目,每个项目可得1、3、5或6分。TI总分 ≤ 9 分为轻、中度损伤;10~16分为重度; ≥ 17 分为极重度(其中 ≥ 21 分则病死率剧增, ≥ 29 分则80%患者在1周内死亡)。

1.3.2 出血量指标

记录两组患者术中出血量和术后的伤口引流量,失血量=术中出血量+术后引流量。在患者急诊入院时和术后第3天进行血常规检测,记录外周血血红蛋白水平。血红蛋白下降值=急诊血红蛋白值-术后3天血红蛋白值。

1.3.3 凝血功能指标

患者急诊入院及术后3天采集外周静脉血,取血浆检测以下指标:凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、激活部分凝血酶原时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原(fibrinogen, FBG)。PT及APTT是评价凝血过程速度的指

标,PT代表了外源凝血系统,参考值为10.5~13.5 s,APTT代表了内源性凝血系统,参考值为22.5~34.0 s,PT与APTT的降低,提示凝血困难。过度凝血导致FBG被大量消耗是TIC关键环节之一^[7]。FBG参考值为1.8~4.0 g/L,FBG降低,提示凝血系统亢进。

1.3.4 住院期间临床指标

住院期间临床指标包括手术时间(开始切皮至伤口敷料包扎完毕,精确至分钟)、术后ICU住院天数、住院期间的输血次数、是否出现休克、DIC等不良事件。

1.3.5 预后指标

半年之内对患者进行电话回访,记录急诊手术之后的不良反应或并发症,是否出现出血/凝血异常情况,如鼻出血、脑出血、下肢深静脉血栓、肺栓塞、脑梗等。

1.4 统计学分析

计量资料用均数±标准差表示,计数资料以率(%)或例数(*n*)表示,对创伤的具体疾病进行统计

描述。计量资料的组间比较采用独立样本*t*检验,组内比较采用配对*t*检验;计数资料的组间比较采用 χ^2 检验;定义双侧*P*<0.05为差异具有统计学意义。统计学处理软件为IBMSPSS 20.0.0(SPSSInc, 2009,USA)。

2 结果

2.1 一般情况

2018年1月至2021年12月期间,共有60名患者被连续纳入对照组(*n*=30)与保险子组(*n*=30)。在急救过程中(试验初级阶段),对照组有3人转至外院,2人抢救无效死亡,1人突发DIC;保险子组有2人转至外院,1人因突发脑出血转至神经外科治疗,上述患者被排除本研究。最终,对照组(*n*=24)与保险子组(*n*=27)的一般情况未见组间差异,具有可比性(表1)。

表1 对照组与保险子组的一般情况对比

分组	年龄/岁	性别及数量(率/%)	<i>I</i> _{lim}	TI	病因及例数(率/%)
对照组(<i>n</i> =24)	40.9±7.2	男 19(79.2) 女 5(20.8)	25.52±2.07	13.13±1.75	四肢开放性骨折8(33.4)
					骨盆骨折5(20.8)
					股骨干骨折6(25)
					多发骨折伤3(12.5)
					四肢毁损需截肢(8.3)
保险子组(<i>n</i> =27)	38.5±7.5	男 19(79.2) 女 5(20.8)	24.73±1.60	12.37±2.11	四肢开放性骨折9(33.4)
					骨盆骨折4(14.8)
					股骨干骨折5(18.5)
					多发骨折伤5(18.5)
					四肢毁损需截肢(14.8)
<i>t</i> / χ^2 值	1.138	0.043	1.527	1.377	1.255
<i>P</i> 值	0.260	0.835	0.133	0.175	0.869

2.2 出血量与临床指标

组间比较显示,保险子组的术中出血量、术后引流量、血红蛋白下降值、手术时间、术后ICU住院

天数均显著小于对照组;对照组患者的输血率显著高于保险子组;两组住院期间的不良反应事件未见组间差异,无患者在住院期间死亡(表2)。

表2 对照组与保险子组的出血量及临床指标对比

分组	术中出血量/ mL	术后引流量/ mL	血红蛋白差 值/(g·L ⁻¹)	手术时间/ min	术后ICU 天数/d	输血情况/例 (率/%)	不良事件及 例数(率/%)
对照组(n=24)	322.25±33.10	91.96±12.11	38.35±6.29	214.83±22.06	3.0±0.9	是 18(75) 否 6(25)	休克 2(8.3) DIC 2(8.3) 器官衰竭 3(12.5)
保险子组(n=27)	185.61±68.64	51.56±21.57	32.63±8.91	200.22±16.90	2.4±1.0	是 12(44.4) 否 15(55.6)	休克 1(3.7) DIC 0(0) 器官衰竭 1(3.7)
<i>t</i> /χ ² 值	9.209	8.156	2.617	2.671	2.250	4.898	5.031
<i>P</i> 值	<0.001**	<0.001**	0.012*	0.010*	0.010*	0.027*	0.170

注:组间比较,**P*<0.05,***P*<0.01。

2.3 凝血功能

组间比较显示,保险子组的PT显著低于对照

组,FBG显著高于对照组;两组的APTT未见显著性差异(表3)。

表3 对照组与保险子组的凝血功能对比

分组	PT	APTT	FBG
对照组(n=24)	13.0±0.8	28.1±4.0	2.46±0.22
保险子组(n=27)	12.3±1.0	27.4±2.8	2.89±0.52
<i>t</i> /χ ² 值	2.775	0.742	-3.932
<i>P</i> 值	0.008**	0.462	<0.001**

注:组间比较,***P*<0.01。

2.4 预后指标

在急诊治疗完成半年后的随访显示,对照组在出院后共发生了12例不良反应,包括2例血液低凝事件(鼻衄1例、皮肤紫癜样出血点1例)、3例血液高凝事件(肺栓塞1例、肌间静脉血栓2例)、其余不良

反应7例(头疼、心慌、气短、乏力等);保险子组在出院后共发生了4例不良反应,包括1例血液低凝事件(月经过多),其余不良反应2例(头疼、乏力);保险子组预后不良反应发生率显著低于对照组(表4)。

表4 对照组与保险子组愈后的不良反应情况

分组	血液低凝事件/例	血液高凝事件/例	其他不良反应/例	统计值
对照组(n=24)	2	3	7	χ ² =8.243
保险子组(n=27)	1	0	3	<i>P</i> =0.041*

注:组间比较,**P*<0.05。

3 讨论

创伤性出血引发的危及患者生命的情况有失血量过大和TIC这2种^[4]。TIC的发生机制十分复杂,影响因素包括组织损伤、休克、低体温、血液稀释等^[8-9]。在重度创伤时,人体组织损伤往往严重而广泛,血管内皮细胞损伤后可直接激活内源性凝

血机制,引发TIC。TIC的重要表现之一是在全身多处的微血管内发生的弥漫性凝血现象,称为DIC。TIC的病理生理过程包括异常的凝血以及因异常凝血、DIC进一步消耗了机体剩余的凝血成分(凝血因子、纤维蛋白、血小板等)所继发的血液低凝,DIC将进一步加重出血,甚至出现多器官功能障碍而危及生命^[10]。

创伤性失血的急救处理措施包括扩充血容量、抗休克,恢复组织灌注、应用止血药物等一系列操作^[11]。实际上,在面临重度创伤时,急诊条件下往往不能及时获得充足的血源进行输血,而传统止血方法如按压或使用止血带也只能短暂止血,不能一直维持到手术结束。而且传统的静脉止血药物的疗效并不理想,并发症多,难以维持凝血系统的平衡。止血的同时,维持凝血系统与抗凝系统的内在平衡是预防和治疗TIC的决定性因素^[12-13]。寻找具有此类疗效的止血药物,具有重要临床应用价值和现实意义。

云南白药是中国医学的经典止血药,其“止血不留瘀”,兼有止血和抗凝的功效。现代药理学研究已证实,云南白药可通过缩短PT、促进血小板的凝集反应而发挥止血作用^[5],同时,云南白药还可改善局部微循环、抑制过度凝血造成的DIC,促进毛细血管生成,即活血化瘀,其对降低血栓风险起到了积极的作用^[6]。保险子是云南白药中的急救药物,其疗效更迅速而显著。保险子的药理作用包括增加血小板表面糖蛋白表达使其表面突起增多而激活血小板、促进血小板释放凝血因子以及促进血小板凝聚^[14]。本研究结果显示,重度创伤患者即刻服用保险子可显著降低其在后续急诊手术过程中及围手术期的失血量,包括患者术中出血量及术后引流量,血常规检查也发现患者的血红蛋白下降值显著降低,因而输血率也显著降低。与本研究结果类似,将云南白药或保险子应用于专科常规择期手术的术前,也可显著减少术中出血量、缩短手术时间^[15-16]。李增磊等^[17]的临床研究发现,云南白药能够减少创伤性骨折患者围手术期的显性失血量,且不会增加血栓等不良反应,说明云南白药可作为创伤性骨折围手术期的止血药物。遗憾的是,该研究并未对受试者的凝血功能进行系统评价。人体的凝血系统包括外源性凝血系统与内源性凝血系统,两者触发凝血反应的机制并不相同。本研究进行了凝血功能检测,结果显示,保险子组的凝血功能更好,其PT显著低于对照组,而其FBG显著高于对照组。PT是外源凝血系统的标志物,而APTT是内源性凝血系统的标志物。FBG是人体含量最高

的凝血因子,可溶性FBG转变为不溶性的纤维蛋白(血凝块)是凝血过程的最终环节。过度凝血将导致FBG被大量消耗,FBG的降低提示凝血系统活跃度的提高。本研究的结果说明,保险子组的凝血能力更好,但其凝血系统激活程度并不高,提示抗凝系统也被同时启动。类似地,有研究报道在骨科择期手术术前使用云南白药可在显著减少术中出血量的同时,有效降低术后发生血栓事件的风险几率^[18]。总之,保险子可在有效止血的同时,维持凝血-抗凝系统的动态平衡,预防TIC的发生,降低术后凝血系统不良反应的发生率。

云南白药保险子对急诊重度创伤患者良好的止血、抗凝疗效具备丰富的中医理论基础。中药学认为,骨折创伤损伤经脉,致使血液不循常道而逸到脉外,渗透至肌肤腠理而形成离经之血,引发血虚;离经之血不被吸收则会积聚为瘀血,瘀血不去,新血不生,故而进一步加重了血虚;因“血为气之母”,血虚将会引起气虚,导致气不摄血,进一步增加了失血量^[17]。因此,中医认为止血的同时进行活血散瘀是治疗创伤性失血的重要原则^[19]。云南白药是由三七、麝香、重楼、冰片等多味中草药经特殊方法炮制而成。三七专擅止血、补血,能补、能散、能通、能收,是止血散瘀的良药,能“补需不伤正、行血不滞血、止血不留瘀”^[20]。麝香可活血止痛,重楼消肿止痛,冰片疏经通络,诸药合用可发挥补血、止血及活血散瘀的作用。

现代医学认为,云南白药保险子兼具促凝止血和抗凝防治血栓的药理作用,很大程度上得益于组方中三七的有效成分三七素和三七总皂苷,二者有助于维持创伤患者促凝-抗凝系统的动态平衡,是止血和活血的有效成分^[21]。三七素是一种特殊的氨基酸,可通过活化血小板表面的 α -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶唑丙酸受体(α -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-propionate receptor, AMPA)而激活血小板,发挥止血作用^[22]。三七总皂苷可显著提高血浆蛋白C的活性,从而发挥抗凝、抑制血小板聚集、促进纤维蛋白溶解、抑制血栓形成的作用^[21]。复方中,多种中药的配伍、加减、炮制会使三七有效成分发生化学修饰,例如,三醇

型的三七皂苷可抑制血小板释放血栓素A₂、B₂^[23],可能会使最终成品云南白药保险子的止血-抗凝疗效更加迅速而显著。

本研究尚有不足。(1) 本研究并非随机对照临床试验,且为单中心研究,样本量有限,可能产生选择偏倚和混杂偏倚。(2) 保险子组中未设置不同剂量的亚组,其最佳治疗剂量尚未可知。下一步拟行多中心的随机对照试验,设置不同的剂量组,以进一步证实本研究的结果,确定保险子的最佳剂量。

4 结论

通过研究表明,云南白药保险子可显著降低急诊重度创伤患者的出血量,可在有效止血的同时,维持凝血-抗凝系统的动态平衡,预防TIC的发生,降低患者预后过程中因凝血系统异常所致的并发症。云南白药保险子具有应用于重度创伤急诊救治的临床价值。

参考文献(References)

- [1] 徐鹏陶, 吴兴, 张玲, 等. 氨甲环酸对创伤性凝血病患者凝血功能指标与炎症因子水平的影响[J]. 当代医学, 2018, 24(17): 36-38.
- [2] Hadi K, Shahram P, Mohammad K H, et al. Overview of agents used for emergency hemostasis[J]. Trauma Monthly, 2016, 21(1): 1-8.
- [3] 金慧, 万鹏, 彭娜, 等. 凝血和血小板功能监测仪在创伤性凝血病早期诊断中的应用评价[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2014(8): 696-701.
- [4] 沈哲源, 田书委, 孔宇, 等. 创伤性凝血病发病机制及诊治研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(4): 377-384.
- [5] 邱文奎, 徐伟, 栗磊, 等. 云南白药对老年股骨转子间骨折股骨近端防旋髓内针内固定术围手术期隐性失血、术后髋关节活动的影响[J]. 陕西中医, 2019, 40(6): 773-776.
- [6] 卢祺炯, 夏丽娟, 闫俊岭, 等. 云南白药的一般药理学研究[J]. 中华中医药学刊, 2014, 32(8): 1879-1881.
- [7] Wafaisade A, Lefering R, Maegele M, et al. Coagulation management of bleeding trauma patients is changing in German trauma centers: An analysis from the trauma registry of the German Society for Trauma Surgery[J]. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2012, 72(4): 936-942.
- [8] 梅程清, 叶正龙, 邹晖, 等. 多发伤患者创伤性凝血病影响因素分析[J]. 中国医刊, 2017, 52(12): 85-88.
- [9] 张锦鑫, 李俊杰, 花蕾, 等. 创伤性凝血病发病机制的研究进展[J]. 国际外科学杂志, 2015, 42(2): 142-144.
- [10] 陈国枢, 陈立, 王涛, 等. 急诊车祸多发伤并发创伤性凝血病的相关因素分析[J]. 广东医学, 2016, 37(7): 1016-1018.
- [11] 胡柏生, 王毅鑫, 鲁宇飞, 等. 急性创伤性凝血病的诊疗进展[J]. 医学研究杂志, 2016, 45(10): 165-167.
- [12] 邢国宽, 刘喜凤, 苑佳琦, 等. 氨甲环酸与利伐沙班联合应用对膝关节置换术中减少出血及预防静脉血栓的临床研究[J]. 实用药物与临床, 2016, 19(3): 326-330.
- [13] 黄剑吟, 封启明. 急性创伤性凝血病发病机制的研究进展[J]. 海南医学, 2015, 26(21): 3190-3194.
- [14] 杨宁强, 尚攀峰, 葛华. 非那雄胺减少前列腺电切术中出血的研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(24): 11318-11320.
- [15] 张小梅, 莫治强, 李俊明, 等. 云南白药对围手术期血小板表面糖蛋白及超微结构影响的研究[J]. 昆明医学院学报, 2004(2): 56-59.
- [16] 马新建, 高慎元, 叶坤, 等. 云南白药保险子联合非那雄胺在前列腺电切术围手术期应用的临床研究[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(71): 13995-13996.
- [17] 李增磊, 包杰, 何桂芳. 云南白药胶囊对创伤性骨折患者术中出血量的影响[J]. 内蒙古中医药, 2021, 40(3): 50-51.
- [18] 孔祥涛. 云南白药联合氨甲环酸对胸腰椎骨折手术患者隐性失血量和凝血功能的影响[J]. 辽宁医学杂志, 2021, 35(2): 29-32.
- [19] 李钦柱. 中西医结合治疗创伤性骨折91例[J]. 河南中医, 2016, 36(7): 1220-1222.
- [20] 王鑫, 李文文, 宋佳格, 等. 浅析调气治血之三七配伍治疗血证[J]. 中医药通报, 2017, 16(1): 44-45.
- [21] 刘正君, 吉延慧, 张琪嘉钰, 等. 三七止血作用的实验研究[J]. 陕西中医学院学报, 2015, 38(2): 71-73.
- [22] Huang L F, Shi H L, Gao B, et al. Decichine enhances hemostasis of activated platelets via AMPA receptors[J]. Thrombosis Research, 2014, 133(5): 848-854.
- [23] 苏雅, 赵益桂. 三七三醇皂甙对动物血小板功能及血栓形成的影响[J]. 中草药, 1996, 27(11): 666-668.

Application of Yunnan Baiyao Baoxianzi in emergency treatment of severe traumatic hemorrhage

LI Ran¹, FU Chao², LIU Yang³, LIU Mingfa^{2*}

1. Cardiac Surgery Department of Hohhot First Hospital, Hohhot 010030, China

2. Emergency Medicine Department of Hohhot First Hospital, Hohhot 010030, China

3. Ultrasonic Diagnosis Department of Hohhot First Hospital, Hohhot 010030, China

Abstract Traumatic hemorrhage is an important challenge in the field of first aid and may cause imbalance of the coagulation-anticoagulation system. Yunnan Baiyao Baoxianzi is a classic first-aid medicine in the treatment of traumatic hemorrhage in traditional Chinese medicine. It has the effects of both hemostasis and anticoagulation. In this study, orthopaedic trauma patients at the emergency center of Hohhot First Hospital from Jan 2018 to Dec 2021 were taken as the research objects. Through a prospective parallel controlled clinical study, the hemostatic efficacy of baozi was systematically evaluated in terms of intraoperative blood loss, postoperative drainage, hemoglobin decline, prothrombin time (PT), activated partial prothrombin time, fibrinogen (FBG), blood transfusion rate, prognosis of bleeding/coagulation adverse reactions, etc. The results showed that the intraoperative bleeding volume, postoperative drainage volume, hemoglobin decline, blood transfusion rate, PT, and prognosis of bleeding/coagulation adverse reactions in the Baoxianzi group (n=27) were significantly lower than those in the control group (n=24) and the FBG in the Baoxianzi group was significantly higher than that in the control group. Thus, Baoxianzi can maintain the balance of coagulation-anticoagulation system, significantly reduce bleeding volume and benefit anticoagulation at the same time, preventing TIC and reducing adverse prognosis reactions.

Keywords Yunnan Baiyao Baoxianzi; traumatic hemorrhage; coagulation-anticoagulation system; trauma-induced coagulopathy; bleeding volume; coagulation function; thrombus ●



(责任编辑 傅雪)