

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2022. 24. 014

骨科手术患者自体输血调查分析

杨俊龙¹, 黎 欢², 黄 菲², 杨 鑫², 彭 涛²

1. 西安国际医学中心医院输血科, 陕西西安 710100; 2. 西部战区总医院输血科, 四川成都 610083

摘 要:目的 为提高骨科手术患者自体输血比例、改进自体输血措施提供依据。方法 收集 2015—2019 年该院骨科手术患者的病历资料, 分析不同病种自体血与异体血应用情况和 3 种自体输血方式在不同手术中的应用情况。根据患者是否使用自体输血分为自体输血组(286 例)和异体输血组(725 例), 比较两组患者的输血费用、输血不良反应及预后情况。结果 该院骨科手术输血率为 29.1%(1 085/3 730), 异体输血组在 795 次手术中输血 3 765.9 U, 平均输血量(5.19±1.25)U, 自体输血组在 290 次手术中输注自体血 1 427.0 U, 平均自体输血量(4.99±1.16)U, 自体输血以脊柱疾病患者为主。158 例自体输血患者使用回收式自体输血(ISA), 91 例自体输血患者使用稀释式自体输血(ANH), 45 例自体输血患者使用贮存式自体输血(PABD), 7 例自体输血患者使用 ISA 和 ANH, 1 例自体输血患者同时使用 ISA、ANH 和 PABD, 3 种自体输血方式在不同类型手术中应用情况不同。自体输血患者可节约 30.3% 的临床输血费用, 平均住院日少于异体输血患者($P<0.05$), 输血不良反应少于异体输血患者($P<0.05$), 术后并发症少于异体输血患者($P<0.05$)。结论 自体输血是一种经济、安全、有效的输血方式, 根据不同骨科手术特点和 3 种自体输血方式特点改进自体输血措施, 对加强围术期患者血液管理, 保障患者手术安全和临床输血安全具有重要意义。

关键词:骨科手术; 自体输血; 异体输血; 输血不良反应; 血液管理

中图法分类号: R615

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2022)24-3368-05

Investigation and analysis of autotransfusion in patients undergoing orthopedic surgery

YANG Junlong¹, LI Huan², HUANG Fei², YANG Xin², PENG Tao²

1. Department of Blood Transfusion, Xi'an International Medical Center Hospital,

Xi'an, Shaanxi 710100, China; 2. Department of Blood Transfusion,

the General Hospital of Western Theater Command, Chengdu, Sichuan 610083, China

Abstract: **Objective** To provide the basis for increasing the proportion of autotransfusion in orthopedic surgery patients and improving the measures of autotransfusion. **Methods** Medical records of orthopedic surgery patients in the hospital from 2015 to 2019 were collected to analyze the application of autologous blood and allogeneic blood in different diseases and the application of three autologous transfusion methods in different operations. The patients were divided into autotransfusion group (286 cases) and allogeneic blood transfusion group (725 cases) according to whether autologous transfusion was used. The cost of transfusion, adverse reactions and prognosis of the two groups were compared. **Results** The blood transfusion rate in orthopedic surgery of the hospital was 29.1% (1 085/3 730). The allogeneic blood transfusion group received 3 765.9 U of blood transfusion in 795 operations, and the average blood transfusion volume was (5.19±1.25) U. In the autotransfusion group, 1 427.0 U autologous blood was transfused in 290 operations, and the average amount of autologous blood was (4.99±1.16) U. The majority of patients with spinal diseases received autologous blood transfusion. A total of 158 patients with autotransfusion were treated with recycled autotransfusion (ISA), 91 patients with autotransfusion were treated with diluted autotransfusion (ANH), 45 patients with autotransfusion were treated with PABD, 7 patients with autotransfusion were treated with ISA and ANH, and 1 patient with autotransfusion was treated with ISA, ANH and PABD simultaneously. The application of the three autologous transfusion methods in different types of surgery was different. Patients with autotransfusion could save 30.3% of the cost of clinical blood transfusion. The average length of hospital stay was less than that with allogeneic blood transfusion ($P<0.05$), the adverse reactions of transfusion were less than those with allogeneic blood transfusion ($P<0.05$), and the postoperative complications were less than those with allogeneic blood transfusion ($P<0.05$). **Conclusion** Autotransfusion is an economical, safe and effective way of blood transfusion. Improving autotransfusion measures according to the characteristics of different or-

thopedic surgery and three kinds of autotransfusion methods is of great significance for strengthening perioperative blood management of patients and ensuring the safety of patients' operation and clinical transfusion.

Key words: orthopedic surgery; autotransfusion; allogeneic blood transfusion; adverse blood transfusion reaction; blood management

骨科患者手术大、手术多、出血量大,术前及术后贫血发生率高,异体输血率高,而异体输血有输血不良反应和术后感染风险,影响患者术后康复和增加患者医疗费用。自体输血包括贮存式自体输血(PABD)、稀释式自体输血(ANH)和回收式自体输血(ISA),是患者血液管理的重要措施,可减少术中失血和异体输血情况的发生,保障患者手术安全和加速术后康复,被广泛用于各类择期手术中^[1]。为提高骨科手术患者自体输血比例,改进自体输血推广措施,笔者对本院骨科手术患者自体输血方式、病种、手术名称、自体输血与异体输血患者的不良反应、并发症和预后等进行分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取西部战区总医院 2015—2019 年进行骨科手术的 3 430 例患者作为研究对象,采用医院信息系统调取患者病历信息包括年龄、性别、手术时间、手术名称、临床诊断、是否输血、自体输血及异体输血、住院日、输血不良反应、术后并发症及治疗转归情况等。采用军卫一号采供血管理软件核查手术患者输血种类、输血时间、输血量等。剔除 ID、手术名称和手术时间缺失的患者,最终筛选出 1 011 例手术输血患者,其中男 593 例,女 418 例;年龄 9~96 岁,平均(53.0±17.8)岁,所有患者输血前均签署输血知情同意书。

1.2 方法 根据患者是否使用自体输血分为自体输血组(286 例)和异体输血组(725 例),对两组患者的病历资料、手术及输血情况按照不同疾病、不同手术类型、自体输血与异体输血例数、输血量、人均用量、自体输血比例(自体输血手术例数/输血手术总例数)、自体输血方式等进行分类统计。比较两组患者的临床输血费用、免异体输血率、平均住院日、输血不良反应、术后并发症及治疗转归情况。200 mL 全血制备的去白细胞红细胞悬液为 1 U,100 mL 病毒灭活血浆为 1 U,200 mL PABD 为 1 U,200 mL ANH 为 1 U,100 mL ISA 为 1 U。

1.3 自体输血操作方法

1.3.1 PABD 操作方法 择期手术患者入院后进行凝血功能和血常规检查,符合自体输血标准,经主管医生结合手术方案预估出血量,与输血科医生共同制订术前采血方案。患者签署自体输血知情同意书,主管医生开自体输血申请单,在输血科或患者床旁由输血科护士采集血液,一次采血量为 300 mL 或 400 mL,两次采血频次间隔至少 3 d,在术前 3 d 完成 PABD 血液采集。每次采集的血液标记好患者姓名、

血型、采集时间、失效时间等信息储存于 4 ℃ 储血冰箱备用。手术当天或术后 24 h 按自体输血流程进行回输治疗。

1.3.2 ANH 操作方法 患者在手术麻醉诱导后或主要出血步骤前,由麻醉科医生抽取一定量血液,同时补充等量的晶体液和(或)胶体液,维持血容量恒定和氧供平衡,将采集的自体血液储存在 4 ℃ 储血冰箱,在术中或术后再回输患者体内。

1.3.3 ISA 操作方法 由麻醉科医生采用血液回收机器和一次性耗材将患者术中、术后及创伤流失的大量血液收集、过滤、分离、洗涤、净化后在术中回输给患者。

1.4 统计学处理 采用 Microsoft Office Excel 2013 进行数据录入和分类统计,采用 SPSS19.0 软件进行数据处理和分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 骨科手术患者输血情况 共 3 430 例患者进行 3 730 次手术,其中 1 011 例患者在 1 085 次手术中输血,输血率为 29.1%(1 085/3 730)。异体输血组 725 例(71.7%)患者在 795 次手术中输血 3 765.9 U,平均输血量(5.19±1.25)U,男 421 例,女 304 例,男女比为 1.00 : 0.72,脊柱侧凸畸形和其他部位骨折患者(多个部位骨折)平均输血量较高,颈椎病、骨关节炎及胫腓骨骨折患者平均输血量较低($P < 0.05$);自体输血组 286 例(28.3%)患者在 290 次手术中输注自体血 1 427.0 U,平均自体输血量(4.99±1.16)U,男 172 例,女 114 例,男女比为 1.00 : 0.66,180 例患者手术仅采用自体输血,106 例患者在自体输血时同时使用异体输血 424.0 U,自体输血以脊柱疾病为主,脊柱侧凸畸形患者平均自体输血量较高,颈椎病患者平均自体输血量较低($P < 0.05$)。不同病种手术患者输血情况见表 1。

2.2 骨科手术 3 种方式自体输血情况 在 286 例患者的自体输血手术中,158 例采用 ISA,91 例采用 ANH,45 例采用 PABD,7 例采用 ISA 和 ANH,1 例同时采用 ISA、ANH 和 PABD,3 种自体输血在不同类型手术应用情况不同,见表 2。

2.3 两组患者预后情况 自体输血组患者共输注自体血 1 427.0 U,费用约 243 800 元,若输注异体血费用为 349 651 元,节约 30.3% 的临床输血费用,自体输血组免输异体血率为 64.3%,高于异体输血组的

0.0%($P<0.05$),平均住院日少于异体输血组($P<0.05$),未发生输血不良反应,异体输血组患者发生过敏反应 8 例,发热反应 1 例,两组输血不良反应发生

率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。自体输血组患者术后并发症少于异体输血组($\chi^2=4.061$, $P<0.05$),见表 4。

表 1 不同病种手术患者输血情况比较

病种	比例 [$n(\%)$]	异体输血组($n=725$)			自体输血组($n=286$)				
		比例 [$n(\%)$]	总血量 (U)	平均输血量 ($\bar{x}\pm s$, U)	比例 [$n(\%)$]	自体血量 (U)	平均自体输血量 ($\bar{x}\pm s$, U)	异体血 (n)	异体血量 (U)
椎间盘突出	246(24.3)	158(64.2)	865.7	5.48±2.73	88(35.8)	441.0	5.01±1.36	24	86.0
股骨骨折	175(17.3)	149(85.1)	761.4	5.11±1.91	26(14.9)	127.0	4.88±1.57	12	58.0
脊柱椎体滑脱椎管狭窄症	167(16.5)	92(55.1)	513.9	5.59±1.17	75(44.9)	371.0	4.95±1.05	34	122.5
其他部位骨折	93(9.2)	79(84.9)	446.4	5.65±1.58 ^a	14(15.1)	66.5	4.75±1.68	5	24.0
胸椎椎体骨折	86(8.5)	55(64.0)	270.1	4.91±1.79	31(36.0)	163.0	5.26±1.81	7	22.0
胫腓骨骨折	77(7.6)	73(94.8)	328.9	4.57±1.07 ^a	4(5.2)	18.0	4.50±1.50	2	9.0
颈椎病	37(3.7)	26(70.3)	104.5	4.02±1.26 ^a	11(29.7)	44.5	4.05±1.85 ^b	3	10.0
骨关节炎	36(3.6)	28(77.8)	112.5	4.02±1.89 ^a	8(22.2)	35.0	4.38±1.32	3	15.5
脊柱侧凸畸形	35(3.5)	19(54.3)	112.5	5.92±1.54 ^a	16(45.7)	98.0	6.13±1.56 ^b	7	29.0
骨盆骨折	30(3.0)	23(76.7)	128.6	5.59±1.76	7(23.3)	33.0	4.71±1.89	5	22.0
高坠伤/车祸伤骨折	29(2.9)	23(79.3)	121.4	5.28±1.17	6(20.7)	30.0	5.00±1.35	4	26.0
合计	1 011(100.0)	725(71.7)	3 765.9	5.19±1.25	286(28.3)	1 427.0	4.99±1.16	106	424.0

注:与异体输血组合计平均输血量比较,^a $P<0.05$;与自体输血组合计平均自体血量比较,^b $P<0.05$ 。

表 2 骨科手术 3 种方式自体输血使用情况

手术名称	PABD		ANH		ISA		合计	
	n	输血量(U)	n	输血量(U)	n	输血量(U)	n	输血量(U)
腰椎椎间盘切除植骨内固定术	30	139	57	268	107	496	186	903
胸椎探查减压植骨内固定术	8	57	10	48	17	93	35	198
股骨骨折切开复位内固定术	3	20	11	51	12	56	26	127
脊柱侧凸矫形术	3	12	5	28	8	58	16	98
骨盆骨折手术	0	0	2	10	5	23	7	33
颈椎探查减压植骨固定术	0	0	2	8	4	17	6	25
髋关节置换术、翻修术	0	0	2	9	4	15	6	24
其他部位骨折手术	1	4	2	9	1	6	4	19
合计	45	232	91	431	158	764	286	1 427

表 3 两组患者免输异体血率、平均住院日及输血不良反应比较

分组	n	免输异体血率(%)	平均住院日($\bar{x}\pm s$, d)	输血不良反应[$n(\%)$]		
				过敏	发热	合计
自体输血组	286	64.3	25.22±12.59	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
异体输血组	725	0.0	27.49±5.68	8(1.1)	1(0.1)	9(1.2)
χ^2/t		570.211	2.412		3.582	
P		<0.05	<0.05		>0.05	

表 4 两组患者术后并发症比较[$n(\%)$]

分组	n	下肢深静脉 血栓	肌间静脉 血栓	急性 肺栓塞	尿路 感染	伤口/ 创面感染	低蛋白 血症	肝功能 损伤	脑梗死	死亡	合计
自体输血组	286	7(2.4)	1(0.3)	0(0.0)	6(2.1)	1(0.3)	0(0.0)	1(0.3)	1(0.3)	0(0.0)	17(5.9)
异体输血组	725	21(2.9)	9(1.2)	1(0.1)	11(1.5)	6(0.8)	7(1.0)	8(1.1)	7(1.0)	2(0.3)	72(9.9)

3 讨 论

骨科患者复杂手术多、出血量大、异体输血率高,而异体输血会增加传染性疾病和术后感染风险,少数会发生输血不良反应,影响术后功能康复^[2]。患者血液管理是依据循证医学和多学科合作,通过防治贫血、改善凝血功能、使用止血带、自体输血等措施,最大限度减少失血,减少或避免异体输血,提高手术安全性,降低医疗成本,使患者有更好的治疗效果^[3]。了解骨科手术自体输血现状,对提高自体输血比例,促进围术期患者血液管理,保障骨科患者手术输血安全和节约血液资源有重要意义^[4]。

在 3 430 例骨科手术患者中输血率为 29.1%,自体输血手术比例较小(28.3%),共输注 1 427.0 U 自体血,平均输血量(4.99±1.16)U,180 例患者仅采用自体输血完成手术,106 例患者同时应用自体输血和异体输血完成手术。异体输血组 725 例(71.7%)患者中,因脊柱侧凸畸形和其他部位骨折(多部位骨折)手术复杂、出血量大,平均输血量相对较高。骨科自体输血患者病种以脊椎损伤疾病、股骨骨折和骨盆骨折为主,椎间盘突出、脊柱椎体滑脱椎管狭窄症、胸椎椎体骨折、股骨骨折、脊柱侧凸畸形占自体输血总人数的 82.5%(236/286),这些患者手术出血量大、手术时间长、风险及难度高,无法用止血带压迫止血,仅可用氨甲环酸等药物止血,更适合推广自体输血,而四肢骨折、关节损伤等手术可使用止血带和氨甲环酸减少出血,术中出血量较少,因此自体输血应用少^[5]。

不同手术中腰椎椎间盘切除植骨内固定术应用自体输血最多,占自体输血总人数的 65.0%(186/286),以 ISA 和 ANH 为主,其次为胸椎探查减压植骨内固定术,占 12.2%(35/286),股骨骨折切开复位内固定术占 9.1%(26/286),脊柱侧凸矫正术占 5.6%(16/286),骨盆骨折手术占 2.4%(7/286)等,分析原因主要与手术时间长,术中出血量多,3 种自体输血特点和患者病情紧急程度有关^[6]。PABD 是在患者手术前,“蛙跳式”采集自体全血或成分血存储于输血科,术中或术后回输,不仅可保障患者用血安全,还可刺激骨髓血细胞生成加速,增强机体免疫力,有助于患者术后恢复,适应于术前血红蛋白 ≥ 110 g/L,血小板计数 $\geq 110 \times 10^9$ /L 且功能正常的出血量大的择期大、中型手术及稀有血型患者^[7]。ANH 是由麻醉医生在麻醉诱导后采集患者血液储存,补充晶体液或胶体液维持血容量,同时维持术中稳定的氧含量,在术中或术后将血液回输患者体内,能最大程度减少血液凝血因子和血小板离体时间,保证血液凝血功能,但不适用于贫血、低蛋白血症、凝血功能紊乱和无监护条件的患者^[8]。ISA 是利用血液回收机和一次性

耗材将患者术中和创伤失血回收,经过滤、清洗、净化及离心后,得到 45%~65%的浓缩红细胞再回输给患者,可最大程度减少自身失血量,适用于手术出血量大和急性大出血患者^[9]。自体输血组 286 例患者使用了 1 427.0 U 自体血液,与输注异体血液相比减少了 30.3%的临床输血费用。两组患者的预后情况比较,应用自体输血患者的免输异体血率明显高于异体输血患者,未发生输血不良反应,平均住院日少,医疗费用少^[10],且术后的血栓、感染、肝功能损伤、低蛋白血症、脑梗死及死亡等并发症的发生率明显低于异体输血患者,进一步证实自体输血是一种经济、安全、有效的输血方式。

相关研究表明三甲医院自体输血率 $>20\%$,医疗机构应动员符合自体输血条件的患者进行自体输血,提高输血疗效与安全性^[11]。通过骨科手术患者输血情况分析结合本院自体输血开展情况,提出以下改进措施:(1)充分发挥医院临床输血管理委员会作用,加强与临床医生的沟通,完善自体输血流程和患者血液管理体系,将自体输血纳入临床手术绩效考核,制订相关激励措施促进自体输血推广;(2)定期对临床医生进行合理用血和自体输血培训,提高医生对自体输血适应证和禁忌证掌握程度^[12];(3)将自体输血评估前移,在患者入院即开始评估手术是否适合自体输血,适合哪种类型自体输血,适合多少量自体输血^[13];(4)加强自体输血知识宣传,在各科室建立专人专管的护士宣传员,通过发放自体输血资料和讲解自体输血知识,利用院内电视媒体播放科普视频等方式积极宣传推广自体输血^[14]。(5)对于术中失血量大,输血率高的择期手术患者,在符合自体输血条件时建议术前常规备 PABD,术中应用 ANH 和 ISA,对脊柱手术、骨盆和髋部骨折、车祸伤、高坠伤等输血量大的急诊手术建议常规应用 ANH 和 ISA^[15]。(6)定期总结其他科室手术输血特点,对输血量大的、输血率高的复杂手术患者,加强输血会诊、自体输血和患者血液管理理念,保障围术期患者输血安全^[16]。

综上所述,自体输血患者的输血费用、平均住院日、输血不良反应和术后并发症均少于异体输血患者,证实自体输血是一种经济、安全、有效的输血方式。分析骨科手术患者不同病种、不同手术自体输血和异体输血的特点,结合 3 种自体输血方式的特点改进自体输血实施措施,对提高自体输血比例,加强围术期患者血液管理,保障患者手术安全和临床输血安全有重要意义。

参考文献

[1] VALENTINA R, EMMANUELLE S, ZIED L, et al.

Challenges in patient blood management for cardiac surgery: a narrative review[J]. J Clin Med, 2021, 10(11): 2454.

[2] 周宗科, 黄泽宇, 杨惠林, 等. 中国骨科手术加速康复围手术期氨甲环酸与抗凝血药应用的专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(2): 81-88.

[3] 胡盛寿, 纪宏文, 孙寒松, 等. 心血管手术患者血液管理专家共识[J]. 中国输血杂志, 2018, 31(4): 321-325.

[4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 围手术期患者血液管理指南: WST 796-2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.

[5] NIRAV K P, WILLIAM J, VIKAS V, et al. Tourniquet and tranexamic acid use in total knee arthroplasty[J]. Arthroplasty Today, 2020, 6(2): 246-250.

[6] CHRISTIAN F, CAMERON S, JOSH E, et al. Blood transfusion and postoperative infection in spine surgery: a systematic review[J]. Global Spine J, 2018, 8(2): 198-207.

[7] 刘景汉, 李志强, 王海琳. 临床单病种输血[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 231-233.

[8] 黄菲, 吴昊, 罗阳, 等. 自体输血方式的比较和自体成分血输注的研究进展[J]. 临床输血与检验, 2016, 18(2): 193-196.

[9] 周吉成, 胡丽华, 王学锋, 等. 自体输血临床路径管理专家

共识(2019)[J]. 临床血液学杂志, 2019, 32(2): 81-86.

[10] YAO Y Y, LI J, WANG M C, et al. Improvements in blood transfusion management: cross-sectional data analysis from nine hospitals in Zhejiang, China[J]. BMC Health Serv Res, 2018, 18(1): 856.

[11] 李小薇, 范秀, 刘娟, 等. 本院储存式自体输血的临床应用及问题分析[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(9): 1027-1030.

[12] 梁珊珊, 马峰, 许亚莉, 等. 临床医务人员输血相关知识知晓状况调查分析[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(2): 174-176.

[13] 王蕊, 汪德清. 输血科门诊建设与人才培养[J]. 中华医学杂志, 2020, 106(8): 563-565.

[14] 邹彬彬, 王清, 谢毓滨. 长沙市 20 家医院自体输血开展情况调查报告[J]. 中国输血杂志, 2020, 33(2): 150-152.

[15] STEFANIA V, DOMENICO P, GIANNI B, et al. Recommendations for the implementation of a patient blood management programme. Application to elective major orthopaedic surgery in adults[J]. Blood Transfus, 2016, 14(1): 23-65.

[16] 杨俊龙, 甘新宇, 张利, 等. 骨科患者手术用血分析和术前最大红细胞备血量方案建立[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(9): 982-986.

(收稿日期: 2022-04-06 修回日期: 2022-08-20)

(上接第 3367 页)

床实践中, 对 24 h SBP 持续降低的患者, 用利尿剂、ACEI 或 ARB、 β 受体阻滞剂等药物时, 应密切随访临床症状及肝肾功能、心脏超声、血压等指标, 全面分析患者的血流动力学及外周器官灌注状态, 评估心排出量和心脏前、后负荷状态, 选择合适的时机调整药物剂量, 避免心、脑、肾等器官灌注不足, 以进一步优化心力衰竭管理, 改善患者的长期预后。

参考文献

[1] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 慢性心力衰竭基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(10): 936-947.

[2] 王华, 梁延春. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10): 760-789.

[3] TSIMPOULIS A, LAM P H, ARUNDEL C, et al. Systolic blood pressure and outcomes in patients with heart failure with preserved ejection fraction[J]. JAMA Cardiol, 2018, 3(4): 288-297.

[4] TREMBLAY-GRAVEL M, KHAIRY P, ROY D, et al. Systolic blood pressure and mortality in patients with atrial fibrillation and heart failure: insights from the AF-FIRM and AF-CHF studies[J]. Eur J Heart Fail, 2014, 16(11): 1168-1174.

[5] LANCELLOTTI P, TRIBOUILLOY C, HAGENDORFF A, et al. European association of echocardiography recom-

mendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease)[J]. Eur J Echocardiogr, 2010, 11(3): 223-244.

[6] LANCELLOTTI P, MOURA L, PIERARD L A, et al. European association of echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease)[J]. Eur J Echocardiogr, 2010, 11(4): 307-332.

[7] ROSMAN Y, KOPEL E, SHLOMAI G, et al. The association between admission systolic blood pressure of heart failure patients with preserved systolic function and mortality outcomes[J]. Eur J Intern Med, 2015, 26(10): 807-812.

[8] CANESIN M F, GIORGI D, DE OLIVEIRA M T, et al. Ambulatory blood pressure monitoring of patients with heart failure. A new prognosis marker[J]. Arq Bras Cardiol, 2002, 78(1): 83-89.

[9] LEVY W C, MOZAFFARIAN D, LINKER D T, et al. The seattle heart failure model: prediction of survival in heart failure[J]. Circulation, 2006, 113(11): 1424-1433.

[10] 韩额尔德木图, 马月宏, 王海燕, 等. 慢性心衰的病理生理及发病机制研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(12): 1349-1352.

[11] 邵胜, 刘志华. 心力衰竭患者低血压预后不佳[J]. 中华高血压杂志, 2009, 17(10): 890-895.

(收稿日期: 2022-02-22 修回日期: 2022-07-20)