

不同血浆代用品急性高容量血液稀释对手术患者血液动力学及肾功能的影响研究

骆喜宝, 刘志贵, 林高翔, 梁 维, 梁 萌, 翟庶文

基金项目: 广西区卫生厅基金课题(Z2007196)

作者单位: 541001 桂林市, 桂林医学院附属医院麻醉科

作者简介: 骆喜宝(1966-), 男, 大学本科, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 临床麻醉与外科血液保护。手机: 13737725161, E-mail: luoxibao@163.com

[摘要] 目的 观察不同血浆代用品术前急性高容量血液稀释(AHH)对神经外科手术患者血液动力学及肾功能的影响。方法 将 60 例 ASA 分级 I ~ II 患者随机分成三组: 羟乙基淀粉组(V 组)、聚明胶肽组(P 组)和平衡液组(R 组), 每组各 20 例。麻醉诱导后分别在 30 min 内输入 6% 羟乙基淀粉、5% 聚明胶肽和乳酸林格液 20 ml/kg, 于 AHH 前(T_1)、AHH 完成即刻(T_2)和 AHH 后 30 min(T_3)采动脉血 1 ml 立即测定红细胞压积(Hct)、Hb 及采集静脉血样监测尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)和 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)在各时间点的变化。连续记录 HR、平均动脉压(MAP)和中心静脉压(CVP)。结果 扩容率 R 组低于 P 组和 V 组($P < 0.05$)。V 组、P 组的 CVP 在 T_2 [分别为 (15.1 ± 3.6) cm H_2O 、 (16.8 ± 3.3) cm H_2O] 较 T_1 [分别为 (8.1 ± 1.9) cm H_2O 、 (8.2 ± 1.9) cm H_2O] 升高 ($P < 0.01$)。与 T_1 比较, 三组患者 MAP 在 T_2 和 T_3 均升高, 但差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。三组患者 HR 在 AHH 期间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。三组 BUN、Cr、 β_2 -MG 在各时间点组间和组内比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 羟乙基淀粉和聚明胶肽扩充血容量效果好, 优于平衡液, 血液动力学稳定; 羟乙基淀粉、聚明胶肽对肾功能无不良影响, 可安全使用于神经外科手术患者。

[关键词] 血液稀释; 血液动力学; 肾功能

[中图分类号] R 457.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2008)01-0016-03

Effects of acute hypervolemic hemodilution with different plasma substitutes on hemodynamics and renal function in surgical patients. LUO Xi-bao, LIU Zhi-gui, LIN Gao-xiang, et al. Department of Anesthesiology, the Affiliated Hospital Guilin Medical University, Guilin 541001, China

[Abstract] **Objective** To observe the effects of acute hypervolemic hemodilution (AHH) with different plasma substitutes on hemodynamics and renal function in neurosurgical patients. **Methods** Sixty ASA I ~ II patients undergoing elective neurosurgery were divided into 3 groups ($n = 20$ each): 6% hydroxyethyl starch group (Voluven 130/0.4) (group V), 5% Polygeline group (group P) and Lactated Ringer's solution group (group R). After induction of anesthesia the patients were randomized to receive 20 ml $\cdot$ kg $^{-1}$ of either 6% Voluven, 5% Polygeline or Lactated Ringer's solution within 30 min. Blood samples were taken before (T_1), immediately at (T_2) and 30 min after the end fluid infusion (T_3) for determination of hematocrit (Hct), hemoglobin (Hb), urea nitrogen (BUN), Creatinine (Cr) and β_2 -microglobulin (β_2 -MG). And during the hemodilution the heart rate (HR), mean arterial blood pressure (MAP) and central vein pressure (CVP) were continuously monitored. **Results** Lactated Ringer's solution was significantly less efficient in expanding intravascular blood volume than the 2 plasma substitutes, but there no significant difference in blood volume expansion rate among group V and P. In the AHH process three group of patient MAP and HR maintain stable relatively, CVP increased significantly after AHH compared with the baseline value before AHH in group V, P ($P < 0.01$). There was no significant change in MAP and HR in all three groups. There was no significant change in BUN, Cr and β_2 -MG. **Conclusion**

Voluven and polygeline are comparable in expanding blood volume and are more efficient than Lactated Ringer's solution, hemodynamics is stable; Voluven and polygeline have no influence to the renal function and safety handling in neurosurgical patients.

[Key words] Hemodilution; Hemodynamics; Renal function

急性高容量血液稀释(acute hypervolemic hemodilution, AHH)是实施血液保护,减少异体输血的重要措施之一。临床多用羟乙基淀粉或聚明胶肽作扩容。本研究观察比较这两种常用血浆代用品在神经外科手术患者急性高容量血液稀释前后血液动力学及肾功能的变化,旨在为临床安全应用提供依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选择 2007-10~2008-07 我院 60 例择期幕上神经外科手术患者,年龄 25~65 岁,ASA 分级为 I~II 级,体重>45 kg,红细胞压积>30%,预计术中出血量在 500 ml 以上。有心、肺、肝、肾功能异常,凝血功能异常者除外。随机分为三组:羟乙基淀粉组(V 组, $n=20$),聚明胶肽组(P 组, $n=20$)和平衡液组(R 组, $n=20$)。

1.2 方法 病人入室后 30 min 内输入平衡液 10 ml/kg 以补充术前禁食及蒸发量,局麻下行足背动脉穿刺置管供采血和直接监测动脉压。麻醉诱导药物为咪唑安定 0.03 (mg·kg),芬太尼 3 μ g/kg,丙泊酚 2 mg/kg 和阿曲库铵 0.5 mg/kg 静脉诱导后行气管插管。术中间歇正压机控呼吸,设定潮气量为 10 ml/kg,呼吸频率 12 次/min,持续吸入 1.5%~2% 异氟醚,静脉泵入 3~5 mg/(kg·h)丙泊酚维持麻醉。行锁骨下静脉穿刺置管供血液稀释和监测中心静脉压(CVP)。V、P、R 组分别在后 30 min 内输入 6% 羟乙基淀粉(万汶 130/0.4,费森尤斯公司)、5% 聚明胶肽(非克雪浓,武汉华龙生物制药有限公司)及平衡液(乳酸林格氏液)20 ml/kg[扩容率=(AHH 前 Hct-AHH 后 Hct)/AHH 前 Hct]。分别于急性高容量血液稀释前(T_1)、急性高容量血液稀释完成后即刻(T_2)和急性高容量血液稀释后 30 min(T_3)采动脉血 1 ml,用 I-SAT 血气分析仪立即测定红细胞压积(Hct)、血红蛋白(Hb),并于 AHH 前(T_1)、AHH 完成即刻(T_2)、AHH 后 30 min(T_3)各时间点采集静脉血样监测尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)和 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)在各时间点的变化。HP 监护仪连续记录心率(HR)、平均动脉压(MAP)及中心静脉压(CVP),所有血样采集均在手术前完成。

1.3 统计学处理 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 10.0 统计学软件进行统计学处

理,组间比较均采用单因素方差分析,组内比较采用双因素方差分析,计数资料比较采用卡方检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组患者的性别比、身高、体重和年龄比较无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 三组患者一般情况比较($n=20, \bar{x} \pm s$)

项目	V 组	P 组	R 组
性别比(男/女)	13/7	12/8	14/6
身高(cm)	166.3±4.9	165.7±6.5	166.8±6.2
体重(kg)	63.2±7.5	64.2±8.4	65.2±4.6
年龄(岁)	38.3±9.5	40.1±8.6	39.3±7.8

2.2 同血液稀释前比较,红细胞压积(Hct)和血红蛋白(Hb)三组在血液稀释完成即刻和血液稀释完成后 30 min 均降低,且差异有统计学意义($P<0.05$),但组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。而 R 组患者的扩容率低于其他两组($P<0.05$),V 组和 P 组间扩容率无统计学意义。见表 2。

表 2 三组患者血液稀释期间 Hb、Hct、扩容率的比较($n=20, \bar{x} \pm s$)

项目	组别	T_1	T_2	T_3
Hct (%)	V 组	37.6±3.4	30.7±3.8*	30.8±3.8*
	P 组	37.2±3.5	30.5±3.6*	30.6±2.2*
	R 组	38.0±5.1	31.1±4.5*	31.5±3.7*
Hb (g/L)	V 组	133.4±13.6	107.9±12.9*	112.9±13.8*
	P 组	132.5±13.6	106.6±13.2*	113.1±0.3*
	R 组	132.5±13.2	116.4±12.9*	115.7±13.7*
扩容率 (%)	V 组		24±6 [△]	24±8 [△]
	P 组		24±5 [△]	23±7 [△]
	R 组		16±5	10±5

注:与 AHH 前比较,* $P<0.05$;与 R 组比较,[△] $P<0.05$

2.3 三组患者 AHH 前 HR、MAP、CVP 差异无统计学意义。三组患者 MAP 差异无统计学意义。与 AHH 前比较,三组患者 MAP 在 AHH 完成即刻和 AHH 后 30 min 均升高,但差异无统计学意义($P>0.05$)。三组患者 HR 在 AHH 期间差异无统计学意义($P>0.05$);但 V、P 组患者 CVP 在 AHH 完成即刻、AHH 后 30 min 均升高($P<0.01$),且 V、P 组 CVP 升高比 R 组明显,差异有统计学意义($P<0.01$)。见表 3。

2.4 三组 BUN、Cr 在各时间点组间和组内比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。 β_2 -MG 在各时间点组

间和组内比较均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

表 3 三组患者 HR、MAP、CVP 的变化 ($n = 20, \bar{x} \pm s$)

项目	组别	T ₁	T ₂	T ₃
HR (次/min)	V 组	81.3 ± 11.0	72.6 ± 13.1	82.2 ± 14.2
	P 组	82.0 ± 13.6	80.6 ± 12.3	82.6 ± 11.9
	R 组	81.3 ± 11.9	78.1 ± 9.5	88.6 ± 13.9
MAP (mmHg)	V 组	76 ± 11	84 ± 9	84 ± 13
	P 组	74 ± 10	83 ± 8	85 ± 11
	R 组	72 ± 11	77 ± 14	84 ± 9
CVP (cmH ₂ O)	V 组	8.1 ± 1.9	15.1 ± 3.6**▲▲	14.3 ± 3.4**▲▲
	P 组	8.2 ± 1.9	16.8 ± 3.3**▲▲	14.9 ± 3.8**▲▲
	R 组	8.1 ± 2.5	11.4 ± 2.7	9.5 ± 3.4

注:与 AHH 前比较, ** $P < 0.01$;与 R 组比较, ▲▲ $P < 0.01$

表 4 三组患者 BUN、Cr、 β_2 -MG 的变化 ($n = 20, \bar{x} \pm s$)

项目	组别	T ₁	T ₂	T ₃
BUN (mmol/L)	V 组	5.6 ± 1.4	5.8 ± 1.9	6.2 ± 1.2
	P 组	5.5 ± 1.3	5.6 ± 1.7	5.5 ± 1.4
	R 组	5.5 ± 1.4	5.8 ± 1.9	6.2 ± 1.8
Cr (μ mol/L)	V 组	65.4 ± 13.7	61.3 ± 17.2	60.9 ± 14.3
	P 组	63.4 ± 18.1	61.7 ± 14.7	61.4 ± 13.7
	R 组	61.4 ± 18.7	63.4 ± 18.2	61.9 ± 14.7
β_2 -MG (mg/L)	V 组	0.12 ± 2.51	0.11 ± 3.39	0.12 ± 3.35
	P 组	0.12 ± 1.89	0.11 ± 6.64	0.12 ± 2.58
	R 组	0.13 ± 3.37	0.13 ± 1.43	0.12 ± 1.33

3 讨论

3.1 由于神经外科手术往往创伤大、出血多,因此血液保护对此类手术患者显得十分重要。急性高容量血液稀释是一种血液保护方法,其利用血管的弹性储备,在麻醉诱导后快速输注血容量的 20% ~ 30% 的晶胶体液,使血管内容量高于基础血容量,使血液稀释到一定程度,手术过程中利用稀释的血液维持循环,最大限度地降低血液浓度,在同样的出血情况下,红细胞损失较少从而达到节约用血的目的。近年来,术前急性高容量血液稀释作为一种简单、有效、经济的血液保护方法的临床应用日益增加^[1,2]。

3.2 羟乙基淀粉、聚明胶肽作为临床最常用的人工胶体溶液,目前已广泛用于血液稀释和容量治疗。本研究采用三种晶胶体进行扩容,结果提示 20 ml/kg 的 6% 羟乙基淀粉(万汶 130/0.4)、5% 聚明胶肽 AHH 后的扩容效果相似,而 20 ml/kg 的平衡液仅能使血容量增加 10% 左右,输入血管后 2/3 立即迅速转入组织间隙,只有 1/3 滞留在血管内以维持 20 ~ 40 min^[3];而两种胶体液具有良好的渗透活性,维持血浆胶体渗透压,从而达到较长时间的循环稳定效应。

3.3 三组患者在急性高容量血液稀释中在 30 min 内输入 20 ml/kg 的代血浆或平衡液,对 MAP、HR 无明显影响,胶体液组扩容后即刻和 30 min 的 CVP 明显增加,但平衡液组 CVP 与扩容前相近,术中无

心力衰竭现象发生,表明两组常用的胶体液具有良好的扩容效应和血液动力学的稳定性,扩容效应优于晶体液组^[3]。说明在全麻下输入 20 ml/kg 的晶胶体液行急性高容量血液稀释是安全可行的^[4]。

3.4 本文研究表明,输注 20 ml/kg 的 6% 羟乙基淀粉(万汶 130/0.4)、或 5% 聚明胶肽后尿素氮和肌酐的浓度与术前相比,基本维持不变;与对照组相比,也无明显差异;本研究结果显示,三组患者 β_2 -MG 在各时间点均在正常范围,三组间也没有明显差异。Bohh 等^[5]研究也表明不影响肾脏功能,这可能与 AHH 后肾皮质血流量增加,皮质渗透压梯度下降,肾小管重吸收减少,使尿量增加,大量尿液的冲洗作用使积聚于肾小管内起毒素作用和可能形成管型的物质冲洗掉,从而保持了肾小管的完整性和肾功能良好^[6]。另外,肾对缺氧的耐受力较强,其功能改变与流经器官的血流量直接相关,在保证有效循环血量的前提下,血液稀释粘稠度降低,促进了微循环,导致肾最大限度地发挥其代偿作用,因而常用剂量的两种人工胶体对肾功能无负面影响^[7]。

综上所述,常用的血浆代用品 6% 羟乙基淀粉(万汶 130/0.4)、5% 聚明胶肽均可用于神经外科手术患者术前急性高容量血液稀释,20 ml/kg 输注后具有良好的扩容效应和血液动力学的稳定性,扩容效应优于晶体液,对肾功能无明显不良影响。

参考文献

- Mielke LL, Entholzner EK, Kling M, et al. Preoperative acute hypovolemic hemodilution with hydroxyethylstarch: an alternative to acute normovolemic hemodilution[J]. Anesth Analg, 1997, 84(1): 26-30.
- 刘克玄, 黄雄庆, 陈秉学, 等. 急性超容量血液稀释应用于围术期节约用血的可行性[J]. 中华麻醉学杂志, 2002, 22(1): 71-74.
- 吉 勇, 张 彤, 王保国, 等. 扩容性血液稀释对凝血功能及电解质的影响[J]. 首都医科大学学报, 2001, 22(2): 165-168.
- 魏 蔚, 郑祥德, 龚 全, 等. 不同血浆代用品术前急性超容量血液稀释可行性的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2004, 24(7): 49-52.
- Bohh J, Brenner T, Lehmann A, et al. Influence of two different volume replacement regimens on renal function in elderly patients undergoing cardiac surgery: comparison of a new starch preparation with gelatin[J]. Intensive Care Med, 2003, 29(5): 736-739.
- Allison KP, Gosling P, Jones S, et al. Randomized trial of hydroxyethyl starch versus gelatin for trauma resuscitation[J]. J Trauma, 1999; 47(6): 1114-1121.
- 董铁立, 马孝武, 王春亭. 术前急性高容量血液稀释对老年开胸手术患者肾功能的影响[J]. 郑州大学学报(医学版), 2007, 42(2): 273-276.

[收稿日期 2008-08-20][本文编辑 韦挥德 黄晓红]