

脉搏灌注变异指数指导神经外科 开颅手术容量管理的临床研究

王继霜 张雷 方卫平 顾尔伟 孟改革

摘要 目的 探讨脉搏灌注变异指数(PVI)目标导向液体治疗在神经外科开颅手术患者的临床应用价值。方法 76例择期行开颅手术患者随机分为PVI指导补液组($n=38$)和对照组($n=38$)。诱导期两组均静脉输注乳酸钠林格6~8 ml/kg,维持期PVI指导补液组背景输注乳酸钠林格2 ml/(kg·h),当PVI值连续5 min以上高于14%,快速输注3 ml/kg羟乙基淀粉氯化钠(6% HES);对照组背景输注乳酸钠林格4~6 ml/(kg·h),当MAP<8.67 kPa快速输注100~250 ml 6% HES。记录术中液体输入总量、晶体量、胶体量、尿量、出血量、手术时间、麻醉时间;于诱导前(T_0)、手术前(T_1)、剥除肿瘤时(T_2)、术毕(T_3)采集动脉血测血气分析值;于术后第1、2、3、7、30天分别随访并发症发生率及恢复情况。结果 两组一般资料比较差异无统计学意义;与对照组比较,PVI指导补液组液体总输入量和晶体液输入量减少,胶体液输入量增加($P<0.05$);两组血气分析值(Lac、pH、Glu、BE)各时间点比较差异无统计学意义。与对照组比较,PVI指导补液组术后并发症颜面部肿胀发生率减少,术后排便时间和术后住院时间缩短($P<0.05$)。结论 PVI目标导向液体治疗用于神经外科开颅手术能优化术中输液,降低术后水肿并发症的发生率,促进患者恢复。

关键词 脉搏灌注变异指数;目标导向液体治疗;开颅手术中图分类号 R 614

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2017)07-1033-05
doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2017.07.020

神经外科患者术前自身疾患所致的颅内高压引起的恶心呕吐及长时间禁食禁饮、手术过程时间长、出血量大以及脱水治疗引起的液体缺失,导致围术期液体失衡问题比较突出。神经外科围术期的液体治疗目标是维持有效循环血容量,满足脑灌注,同时避免过量输液导致的脑水肿等各种水肿并发症^[1]。目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)是通过设定能够反映患者血管内容量的

监测指标,对容量进行实时动态监测及处理的方法^[2]。脉搏灌注变异指数(pleth variability index, PVI)是目前唯一的无创手段来进行目标导向液体治疗的监测指标,应用于神经外科开颅手术患者的研究较少,因此该研究旨在探讨PVI目标导向液体治疗在神经外科开颅手术患者中的临床应用价值。

1 材料与方法

1.1 病例资料 该研究经安徽医科大学第一附属医院伦理委员会批准,并与患者或其代理人、监护人签署知情同意。选择择期全身麻醉下行神经外科开颅手术患者76例,年龄18~65岁,PVI指导补液组(49.2±8.2)岁,对照组(48.7±10.1)岁,美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级Ⅱ~Ⅲ级,排除标准包括手指畸形、指关节严重病变、严重的视听障碍或其它原因与访视者无法交流、严重心肺疾病或严重肝肾功能障碍、严重糖尿病伴有外周神经病变的患者。采用随机数字法,将患者分为PVI指导补液组和对照组,每组38例。

1.2 麻醉方法 术前常规禁食禁饮,入室后常规监测ECG、SPO₂、PetCO₂、体温等,利多卡因局麻下行左侧桡动脉穿刺。麻醉诱导采用咪达唑仑0.05 mg/kg、舒芬太尼0.5 μg/kg、依托咪酯0.2 mg/kg、顺式阿曲库铵0.2 mg/kg,麻醉维持采用持续泵注丙泊酚100~150 μg/(kg·min)、瑞芬太尼0.1~0.2 μg/(kg·min)、复合1%七氟烷,间断推注顺式阿曲库铵和舒芬太尼维持术中肌松与镇痛。术中维持PetCO₂4~5.33 kPa^[3],体温36~37℃,手术结束前给予50 mg氟比洛芬酯术后镇痛及10 mg阿扎司琼预防术后恶心呕吐。

1.3 容量及血流动力学管理 PVI指导补液组患者经麻醉前常规准备后将Radical-7监测探头连接于与动脉穿刺同侧无名指上,探头用避光包裹固定,连续监测PVI;诱导期静脉输注乳酸钠林格6~8 ml/kg,维持期背景输注乳酸钠林格2 ml/(kg·h),以PVI值指导输液。当PVI值连续5 min高于

2017-02-05 接收

基金项目:卫生部公益性行业科研专项基金项目(编号:3101005002154)

作者单位:安徽医科大学第一附属医院麻醉科,合肥 230022

作者简介:王继霜,女,硕士研究生;

方卫平,女,副教授,主任医师,硕士生导师,责任作者,E-mail: 228746710@qq.com

14% ,则快速输注 3 ml/kg 6% 羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠(6% hydroxyethyl starch ,6% HES) ;若 PVI 仍高于 14% ,则重复给予 3 ml/kg 6% HES 至 PVI ≤ 14% (重复次数 ≤ 3 次) ,PVI ≤ 14% 后如 MAP 仍低 ,予以去氧肾上腺素 40~80 μg 静脉注射。对照组诱导期静脉输注乳酸钠林格 6~8 ml/kg ,维持期背景输注乳酸钠林格 4~6 ml/(kg · h) ,若 MAP < 8.67 kPa 则快速输注 100~250 ml 6% HES。若平均动脉血压对输液无反应 ,则静脉注射去氧肾上腺素 40~80 μg 将平均动脉血压保持在 8.67 kPa 以上^[4]。两组患者麻醉期间如出现心动过缓 (<50 次/min) ,静脉注射阿托品 0.3~0.5 mg ,如发生心动过速 (>100 次/min) ,排除麻醉过浅等原因后静脉注射艾司洛尔 0.3~0.5 mg/kg ,如术中收缩压高于 21.33 kPa 给予尼卡地平每次 10~20 μg/kg。

1.4 观察指标 术前观察指标包括性别、年龄、身高、体重、ASA 分级、血红蛋白 (hemoglobin ,Hb) 数值、血清肌酐 (serum creatinine ,Scr) 等一般资料;术中观察指标包括采集动脉血监测乳酸 (lactate ,Lac)、pH、血糖 (blood glucose ,Glu)、碱剩余 (base excess ,BE) 含量 [诱导前 (T₀)、麻醉诱导后手术前 (T₁)、剥除肿瘤时 (T₂)、术毕 (T₃)]、补液量 (晶体/胶体) 及种类、术中失血量、尿量、手术时间、麻醉时间及血管活性药物使用等;术后观察指标包括脑水肿 (依据术后头颅 CT、临床症状头痛、喷射性呕吐、视乳头水肿、意识改变等)、颜面部水肿、肺部并发症 (依据临床症状如呼吸困难、咳嗽、听诊湿罗音、氧饱和度下降等) 及消化道并发症 (恶心呕吐) 等水肿相关并发症发生率和术后恢复情况 (术后进食时间、术后排便时间、术后下床时间、术后平均住院日、术后 30 d Karnofsky 功能状态评分)。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 16.0 软件进行分析 ,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示 ,组间比较采用两组独立样本 *t* 检验;计数资料用例数 (%) 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 PVI 指导补液组与对照组术前一般资料比较

研究共纳入 79 例患者 ,其中术后行二次手术 2 例 ,失访 1 例而被排除 ,最终 PVI 指导补液组和对照组各有 38 例患者纳入研究。两组患者的性别、年龄、身高、体重、ASA 分级、Hb 数值、Scr 值比较差异无统计学意义 (表 1)。

2.2 PVI 指导补液组与对照组术中相关资料比较

与对照组比较 ,PVI 指导补液组术中输液总量、晶液体液输入量减少 ,胶体液输入量增多 (*P* < 0.05) (表 2)。在 T₀、T₁、T₂、T₃ 时间点测量 Lac、pH、Glu、BE 含量 ,两组间差异无统计学意义 (表 3)。

2.3 PVI 指导补液组与对照组术后并发症比较

与对照组比较 ,PVI 指导补液组术后并发症颜面部水肿明显减少 (*P* < 0.05) ,术后脑水肿、肺部并发症及消化道并发症恶心呕吐的发生率减少但差异无统计学意义;与对照组比较 ,PVI 指导补液组术后排便时间缩短、术后平均住院日减少 (*P* < 0.05) ;术后进食时间、下床时间、术后 30 d Karnofsky 功能状态评分差异无统计学意义 (表 4)。

3 讨论

目前用于指导容量管理监测指标包括中心静脉压、肺动脉楔压等压力性指标及心输出量、心脏指数、每搏量变异度、PVI 等容量反应性指标。研究^[5]证实压力性指标对容量负荷反应较差 ,并不能完全反应容量状态 ,可能误导临床治疗;容量反应性指标现已被越来越多应用于临床进行目标导向液体管理 ,尤其在胃肠外科手术中被广泛应用^[6]。PVI 运用呼吸周期中脉搏氧灌注指数的变异性参数 ,提供无创、连续性反映胸内压和回心血量之间平衡关系的指标而进行目标导向容量治疗的监测方法。研究^[7-8]表明 PVI 能够预测机械通气患者在安静状态下的容量治疗反应 ,且用于区分对血管内容量扩张

表 1 患者术前一般资料比较 (n = 38)

项目	PVI 指导补液组	对照组	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
性别 (男/女 <i>n</i>)	13/25	10/28	0.561	0.454
年龄 (岁 $\bar{x} \pm s$)	49.2 ± 8.2	48.7 ± 10.1	0.237	0.813
身高 (cm $\bar{x} \pm s$)	164.2 ± 7.7	162.3 ± 5.8	1.217	0.228
体重 (kg $\bar{x} \pm s$)	62.3 ± 11.0	60.9 ± 8.9	0.098	0.534
ASA 分级 (II/III <i>n</i>)	33/5	33/5	0.000	1.000
Hb (g/L $\bar{x} \pm s$)	129.8 ± 15.8	124.2 ± 14.1	1.621	0.109
Scr (μmol/L $\bar{x} \pm s$)	56.7 ± 11.8	54.8 ± 10.4	0.733	0.466

表2 患者术中资料统计($n=38$)

指标	PVI 指导补液组	对照组	t/χ^2 值	P 值
晶体液 (ml $\bar{x}\pm s$)	1 026.1±366.0	1 536.8±550.0	-4.766	0.000
胶体液 (ml $\bar{x}\pm s$)	872.1±330.9	659.2±320.4	2.849	0.006
总液体量 (ml $\bar{x}\pm s$)	1 898.2±446.9	2 196.1±690.4	-2.233	0.029
尿量 (ml $\bar{x}\pm s$)	1 071.1±452.0	1 228.9±734.1	-1.129	0.263
出血量 (ml $\bar{x}\pm s$)	319.5±130.1	334.6±125.9	-0.487	0.628
麻醉时间 (min $\bar{x}\pm s$)	270.0±62.2	262.8±75.1	0.449	0.655
手术时间 (min $\bar{x}\pm s$)	218.3±63.4	218.2±69.5	0.006	0.995
甘露醇使用 [n (%)]	18(47)	15(40)	0.482	0.488
甘露醇 (ml $\bar{x}\pm s$)	229.2±47.9	250.0±60.5	-1.104	0.278
去氧肾上腺素使用 [n (%)]	10(26)	11(29)	0.066	0.798
去氧肾上腺素 (μg $\bar{x}\pm s$)	40.0±23.1	52.7±27.6	-1.139	0.269

表3 两组患者术中血气分析值变化($n=38$ $\bar{x}\pm s$)

指标		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Lac	PVI 指导补液组	1.61±0.59	1.70±0.48	1.82±0.65	2.01±0.68
	对照组	1.63±0.52	1.78±0.47	1.87±0.78	2.00±1.05
	t 值	-0.124	0.625	0.162	0.026
	P 值	0.902	0.499	0.751	0.979
pH	PVI 指导补液组	7.43±0.03	7.42±0.04	7.41±0.05	7.37±0.06
	对照组	7.43±0.04	7.43±0.04	7.41±0.05	7.37±0.07
	t 值	-0.895	-0.837	0.284	0.163
	P 值	0.374	0.405	0.778	0.871
Glu	PVI 指导补液组	5.37±1.00	5.22±0.83	6.19±1.42	6.84±1.69
	对照组	5.32±1.39	5.21±1.16	6.04±1.29	6.70±1.31
	t 值	0.170	0.045	0.491	0.410
	P 值	0.865	0.964	0.625	0.683
BE	PVI 指导补液组	2.49±2.50	1.77±2.00	1.07±2.02	0.50±2.02
	对照组	2.35±2.66	1.63±2.47	1.00±2.11	0.43±1.89
	t 值	0.240	0.260	0.133	0.159
	P 值	0.811	0.795	0.894	0.874

表4 术后随访资料比较($n=38$)

指标	PVI 指导补液组	对照组	t/χ^2 值	P 值
脑水肿 [n (%)]	11(29)	16(42)	1.436	0.231
颜面部肿胀 [n (%)]	3(8)	10(26)	4.547	0.033
术后恶心呕吐 [n (%)]	13(34)	19(50)	1.943	0.163
肺水肿 [n (%)]	0(0)	0(0)	0.000	1.000
术后进流食时间 (d $\bar{x}\pm s$)	1.11±0.61	1.01±0.31	0.000	1.000
术后排便时间 (d $\bar{x}\pm s$)	4.02±1.88	5.26±2.97	-2.166	0.034
术后下床时间 (d $\bar{x}\pm s$)	10.11±5.13	11.50±4.46	-1.264	0.210
术后平均住院日 (d $\bar{x}\pm s$)	13.01±6.02	15.92±5.90	-2.117	0.038
术后 30 d 功能状态评分 (分 $\bar{x}\pm s$)	78.15±17.22	77.63±16.18	-0.137	0.891

(即心脏指数提高)反应的临界值为 $\text{PVI}>14\%$ ^[9], 因此本研究选择 14% 作为需要快速补液的阈值。

1988 年 Shoemaker 提出目标导向液体治疗的定义,即根据围术期不断变化的液体需求进行个体化补液^[10],这一概念目前已逐渐被围术期医师所接受。本研究显示 PVI 目标导向液体治疗能减少神经外科开颅手术术中输液总量和晶体输液量,而胶体输液量有所增加,这与 Forget et al^[4]的研究 PVI

主要减少晶体液的输入量与总输液量的结果相似。而血液中 Lac 的含量是间接但很敏感的反应器官灌注的指标, Lac 与心脏充盈压的充分性、组织低氧以及由血流重新分布导致的乏力都有明显的关联性^[9]。本研究对围术期各时段的 Lac、pH、Glu、BE 等指标进行分析,显示各时点两组上述指标差异均无统计学意义。提示 PVI 指导容量管理可能有助于改变神经外科开颅手术患者晶体液与胶体液的输

注比例,减少液体输入总量,进而减少晶液体输入带来的不良反应,同时未影响患者器官组织灌注。

本研究显示 PVI 指导补液组与对照组比较面部水肿的发生率减少,术后排便时间与术后平均住院日明显缩短,与 Lopes et al^[11]的研究结果一致。PVI 目标导向液体治疗通过优化输液,减少术中液输量改善术后重要脏器组织水肿发生率,最终促进患者术后恢复。同时 PVI 指导补液组与对照组比较,脑水肿发生率(29% vs 42%)及消化系统并发症恶心呕吐发生率(34% vs 50%)及术后下床时间,虽差异无统计学意义仍具有一定临床意义,原因可能与样本量较少有关,尚需多中心、大样本随机对照研究加以验证。

PVI 值的准确性与体温变化、大量血管活性药物应用和其他因素(例如紧张、疼痛反应、麻醉深浅)及外周血管病等相关^[12]。因此在使用 PVI 预测患者容量反应性时,应考虑到上述因素可能产生的影响,本研究已尽可能避免上述各种非试验性影响因素。

综上所述,PVI 作为一种无创、连续的目标导向容量监测手段指导神经外科开颅手术容量治疗,能减少术中液体输入总量、优化术中补液,保证术中组织器官灌注和内环境稳定,减少术后重要脏器组织水肿等并发症的发生、促进患者恢复。

参考文献

[1] 王恩真. 神经外科手术麻醉的进展[J]. 中华麻醉学杂志, 2003, 23(10): 797-800.

[2] 田胜兰, 周游, 冯丹. 目标导向液体治疗在择期神经外科手

术中对颅内压和脑氧供需平衡的影响[J]. 华中科技大学学报(医学版) 2015, 44(1): 106-9.

[3] 苏建林, 谭卫, 黄斌, 等. 颅内幕上肿瘤术中血糖波动水平与术后血清炎症因子对患者短期预后的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(3): 217-20.

[4] Forget P, Lois F, de Kock M. Goal-directed fluid management based on the pulse oximeter-derived pleth variability index reduces lactate levels and improves fluid management[J]. *Anesth Analg*, 2010, 111(4): 910-4.

[5] Marik P E, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares[J]. *Chest* 2008, 134(1): 172-8.

[6] 周涛, 郭善亮, 张明生. 目标导向液体治疗在老年患者胃肠道手术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(10): 971-4.

[7] Haas S, Trepte C, Hinteregger M, et al. Prediction of volume responsiveness using pleth variability index in patients undergoing cardiac surgery after cardiopulmonary bypass[J]. *J Anesth*, 2012, 26(5): 696-701.

[8] 蔡勤芳, 米卫东, 袁维秀. 脉搏灌注指数变异监测机体容量状况的临床研究[J]. 中华外科杂志, 2011, 48(21): 1628-32.

[9] Cannesson M, Desebbe O, Rosamel P, et al. Pleth variability index to monitor the respiratory variations in the pulse oximeter plethysmographic waveform amplitude and predict fluid responsiveness in the operating theatre[J]. *Br J Anaesth* 2008, 101(2): 200-6.

[10] Shoemaker W C, Appel P L, Kram H B, et al. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high-risk surgical patients[J]. *Chest*, 1988, 94(6): 1176-86.

[11] Lopes M R, Oliveira M A, Pereira V O, et al. Goal-directed fluid management based on pulse pressure variation monitoring during high-risk surgery: a pilot randomized controlled trial[J]. *Crit Care*, 2007, 11(5): R100.

[12] 刘芳芳, 田蜜, 吴智方, 等. 脉搏灌注指数变异在围手术期容量治疗监测中的应用[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(6): 1194-6.

Clinical study of pulse perfusion variability index guided neurosurgery craniotomy volume management

Wang Jishuang, Zhang Lei, Fang Weiping, et al

(Dept of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022)

Abstract Objective To observe the effect of goal-directed fluid management using pleth variability index(PVI) during craniotomy. **Methods** 76 patients scheduled for craniotomy were assigned randomly divided into PVI group (n=38) and control group(n=38). Two groups were received lactated Ringer’s solution 6~8 ml/kg during the anesthesia induction. After induction, PVI group infused lactated Ringer’s solution at a rate of 2 ml/(kg·h). If PVI >14% more than 5 minutes, 3 ml/kg hydroxyethyl starch(6% HES) infused rapidly. Control group infused lactated Ringer’s solution at a rate of 4~6 ml/(kg·h). When MAP less than 8.67 kPa, intermittent infused 100~250 ml hydroxyethyl starch(6% HES) rapidly. The liquid infusion, urine volume, bleeding volume, time of operation, anesthetic time and blood gas analysis were recorded before induction(T₀), before surgery(T₁), stripping

网络出版时间: 2017-5-22 17:45 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20170522.1745.021.html>

注意偏侧化研究

何良霞¹, 张红雨¹, 宣宾², Alfredo Spagna³, 范津^{3,4,5}, 汪凯¹, 田仰华¹

摘要 目的 探讨正常参试者双侧大脑半球间三个注意网络效率是否具有偏侧化。方法 运用偏侧化注意网络实验范式,分析48个正常参试者的双侧视野的定向、警觉、执行控制网络效率。结果 在定向网络功能上,右侧视野的平均反应时间比左侧的长($t=-2.861$, $P<0.05$),反应错误率也比左侧高($t=-2.408$, $P<0.05$),差异均有统计学意义;在执行控制网络功能上,左右侧视野的平均反应时间和反应错误率比较,差异无统计学意义;在警觉网络功能上,左右侧视野的平均反应时间和反应错误率差异无统计学意义。结论 正常被试左侧大脑半球在定向功能上占优势,而执行控制和警觉功能在双侧大脑半球无差异。

关键词 注意网络测试;半球不对称性;注意网络

中图分类号 R 395

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2017)07-1037-04

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2017.07.021

注意是认知科学研究的主题,Posner(1990)将注意分为警觉、定向、执行控制3个子网络,既往大

量研究^[1]显示右侧大脑半球在空间注意上占优势,正常人会过多地关注左半侧空间,如在线等分试验中,正常人的主观判断线段中点较客观中点左偏,出现右侧假性忽视。然而有些研究者提出左侧大脑半球在空间注意占优势,然而不同的注意网络是否具有偏侧化尚不清楚^[2]。Zaidel(1995)指出通过将视野划分为左侧和右侧的行为学方法来间接衡量双侧大脑半球功能结构不对称性,因此偏侧化注意网络测试(lateralized attention network test, LANT)为该研究和美国纽约大学范津教授共同合作在原注意网络测试行为学实验范式的基础上经过修改而成,其可以同时简单有效地评估两大脑半球的定向、警觉、执行控制网络效率。

1 材料与方法

1.1 研究对象 正常被试者48例,男25例,女23例;年龄18~45(25.85±5.77)岁,受教育年限8~16(13.37±2.30)年。无神经精神系统疾病病史以及相关症状,排除严重躯体疾病、物质药物滥用、视力和听力障碍者。所有试验参加者为右利手。

1.2 研究方法

1.2.1 LANT 程序 刺激程序由E-Prime编制,电脑屏幕中央可出现固定的注视点“+”,开始试验时受试者要注视屏幕中央呈现的注视点“+”,在试验中,受试者会看到一组5个黑色箭头随机地出现在中央注视点“+”左边或者右边的黑色方框里,持续时间

2017-02-05 接收

基金项目:国家自然科学基金(编号:81671354,81100806)

作者单位:¹安徽医科大学第一附属医院神经内科,合肥 230022

²安徽师范大学心理学系,芜湖 241000

³纽约城市大学女王学院心理学系,纽约 10075

西奈山伊坎医学院⁴精神病学系、⁵神经科学系,纽约 10029-5674

作者简介:何良霞,女,硕士研究生;

田仰华,男,副教授,副主任医师,硕士生导师,责任作者,

E-mail: ayfytih@126.com

tumor(T_2), end of the surgery(T_3), respectively. Follow-up the complications and recovery on the first, second, third, seventh and thirtieth postoperative day. **Results** There were no significance on general monitoring indicators between the two groups. Compared with control group, the crystalloid infusion and the whole transfusion were significantly lower in PVI group, colloidal liquid infusion was significantly higher in PVI group ($P<0.05$). There were no significant differences in blood gas analysis(Lac, pH, Glu, BE) at four times between the two groups. Compared with control group, postoperative follow-up facial edema, postoperative defecation time and postoperative hospital stay were significantly lower in PVI group ($P<0.05$). **Conclusion** Goal-directed fluid therapy based on PVI can optimize fluid infusion, reduce the incidence of postoperative complications and improve postoperative recovery in patients undergoing craniotomy.

Key words pleth variability index; goal-directed fluid therapy; craniotomy