

## · 临床经验 ·

# LiDCOrapid 监测液体治疗用于老年患者无痛肠镜检查时的效果

吴运香 柴小青 章蔚 叶飞 尤月同 谢言虎 疏树华

肠镜检查患者因肠道准备服用泻药,加之较长的禁食禁水时间,导致血容量相对不足,静脉麻醉后易发生较大的血流动力学波动<sup>[1]</sup>,低血容量、低氧及低血压引起机体供氧不足,导致心脑血管系统并发症<sup>[2]</sup>。Green 等<sup>[3]</sup>研究表明,目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)可改善组织器官灌注,维持机体内环境的稳定,进而改善患者的预后。本研究探讨 LiDCOrapid 监测每搏变异度(stroke volume variation, SVV)指导的液体治疗<sup>[4]</sup>在老年患者无痛肠镜检查时的临床效果,为临床提供参考。

## 资料与方法

**一般资料** 本研究经医院伦理委员会批准(伦理号:2018 伦审第 15 号),患者或家属均签署知情同意书。选择 2019 年 1—7 月无痛肠镜检查的老年患者,性别不限,年龄 65~80 岁, BMI 18~24 kg/m<sup>2</sup>, ASA I 或 II 级。排除标准:丙泊酚过敏,肺功能障碍,严重高血压及心血管疾病,肝肾功能不全,病态肥胖,帕金森病。剔除标准:肠镜检查中发现息肉数>5 个,肠镜诊疗时间>40 min,肠道准备差及不能完成肠镜检查。

**肠道准备** 患者均在检查前 1 d 进食流质食物。采用聚乙二醇电解质散清洁肠道。患者于检查当日肠镜检查前(预约时间段)4~6 h,将 2 盒溶质稀释到 2 000 ml 的温水中,每 10~15 分钟服用 250 ml,2 h 内口服完。可适当散步活动或轻柔腹部,利于清肠,至排出水样清便。

**麻醉方法** 术前常规禁食、禁饮。患者入内镜检查室等待区侧卧位后以 20 G 留置针开放上肢静脉通道,鼻导管预吸纯氧 2 L/min,采用飞利浦多功能监测仪(MP50/8004A)持续监测 ECG、SpO<sub>2</sub> 及应用无创 LiDCOrapid 监测 HR、MAP、每搏量(stroke volume, SV)、SVV、心输出量(cardiac output, CO)、心脏指数(cardiac index, CI),以及 Narcotrend 监测镇静深度。麻醉诱导时纯氧流量增至 4 L/min,麻醉诱导静注舒芬太尼 0.05 μg/kg,靶控输注(target controlled infusion, TCI)1%丙泊酚中/长链脂肪乳血浆靶浓度 2.0 μg/ml 至患者睫毛反射消失、体动消失后开始肠镜检查,后继以 TCI 丙泊酚 1.5 μg/ml,根据 Narcotrend 指数(NTI)调节麻醉深

度<sup>[1,5]</sup>,维持 NTI D0~D2(37~64)。肠镜到达回盲瓣后降低血浆靶浓度至 1.2 μg/ml 维持 NTI C0~C2(65~79),直至检查操作结束。如术中 SpO<sub>2</sub> 低于 95%,予以托下颌处理;SpO<sub>2</sub> 低于 90%,则予以面罩纯氧吸入,呼吸囊辅助通气。

**分组与处理** 采用随机数字表法将患者分为两组:经验补液治疗组(C 组)和 LiDCOrapid 指导液体治疗组(G 组)。C 组依据临床经验静脉滴注复方乳酸钠 6 ml·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,如术中 HR<45 次/分时予以阿托品 0.5 mg,如 SBP<90 mmHg 或下降幅度大于基础值的 20%时,静注麻黄碱 3 mg 或去甲肾上腺素 4 μg/ml,必要时可重复给药并加快补液速度。G 组在 LiDCOrapid 监测下静脉滴注复方乳酸钠,以 SVV<13%、CI>2.5 L·min<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>为目标值输液。SVV<13%、CI<2.5 L·min<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>时,予以麻黄碱 3 mg 或去甲肾上腺素 4 μg/ml 静注;SVV>13%、CI<2.5 L·min<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>时,加快补液至 SVV<13%。

患者检查完毕后均予以送至 PACU 观察,清醒后予以“镇静/麻醉后离院评分(PADS)”(生命体征 2 分,运动功能 2 分,恶心呕吐 2 分,疼痛 2 分,手术出血 2 分,总分 0~10 分)<sup>[1]</sup>,≥9 分时可在亲友陪同下离院。

**观察指标** 记录麻醉诱导前、麻醉诱导后 5、10、20 min、镜检结束时及苏醒时的 HR、MAP、SpO<sub>2</sub>、SV、CO、CI、SVV。记录丙泊酚用量、总补液量、麻醉时间(麻醉诱导至患者苏醒所需的时间)、镜检时间(肠镜开始至拔除肠镜所需的时间)、苏醒时间(拔除肠镜至完全清醒所需的时间)、PACU 停留时间(结肠镜操作结束至 PADS≥9 分所需的时间)。离院前采用 NRS 评分评估腹痛程度。记录血管活性药的使用情况与并发症(低血压,呼吸抑制、术后恶心呕吐)发生情况。

**统计分析** 采用 SPSS 24.0 统计学软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组内不同时间点比较采用重复测量方差分析,组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 结 果

本研究纳入肠镜检查患者 82 例,其中 1 例因巨大结肠肿物无法进镜,1 例因多发息肉被剔除。最终纳入分析 80 例,每组 40 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级差异均无统计学意义(表 1)。

与麻醉诱导前比较,C 组麻醉诱导后 5、10、20 min、镜检结束时 HR 明显减慢(*P*<0.05),SV、CO、CI 明显降低(*P*<0.05);麻醉诱导后 5、10、20 min、镜检结束时、苏醒时 MAP

DOI: 10.12089/jca.2021.09.015

基金项目:安徽省重点研发项目(1804h08020286)

作者单位:230001 合肥市,中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)麻醉科(吴运香、柴小青、章蔚、尤月同、谢言虎、疏树华),消化内科(叶飞)

通信作者:柴小青,Email: xiaqingchai@163.com

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	ASA I/II 级 (例)
C 组	40	24/16	69.9±4.8	22.3±1.6	9/31
G 组	40	26/14	70.5±5.4	21.6±1.9	11/29

明显下降 ( $P < 0.05$ ), SpO<sub>2</sub> 明显升高 ( $P < 0.05$ ); 麻醉诱导后 5 min SVV 明显升高 ( $P < 0.05$ )。与麻醉诱导前比较, G 组麻醉诱导后 5、10、20 min HR 明显减慢 ( $P < 0.05$ ), SV 明显降低 ( $P < 0.05$ ); 麻醉诱导后 10、20 min MAP、CI 明显降低 ( $P < 0.05$ ); 麻醉诱导后 5、10、20 min, 镜检结束时、苏醒时 SpO<sub>2</sub> 明显升高 ( $P < 0.05$ ); 麻醉诱导后 5、10、20 min, 镜检结束时 CO 明显降低 ( $P < 0.05$ ); 苏醒时 SVV 明显降低 ( $P < 0.05$ )。与 C 组比较, G 组麻醉诱导后 5、10、20 min MAP 明显升高 ( $P < 0.05$ ); 麻醉诱导后 5、10、20 min 和镜检结束时 SVV 明显降低 ( $P < 0.05$ ), SV、CO 明显升高 ( $P < 0.05$ ) (表 2)。

两组丙泊酚用量、麻醉时间、镜检时间差异均无统计学意义。与 C 组比较, G 组总补液量明显增加 ( $P < 0.05$ ), 苏醒时间、PACU 停留时间明显缩短 ( $P < 0.05$ ), 术后 NRS 评分明显降低 ( $P < 0.05$ ) (表 3)。

镜检过程中 C 组 11 例 (28%), G 组 3 例 (8%) 使用了血管活性药。C 组中使用去甲肾上腺素 10 例, 累计 19 次, 麻黄碱 4 例, 累计 7 次。G 组中使用去甲肾上腺素 3 例, 累计 5

次, 麻黄碱 2 例, 累计 3 次。与 C 组比较, G 组呼吸抑制、低血压及术后恶心呕吐发生率明显降低 ( $P < 0.05$ )。两组心动过缓发生率差异无统计学意义 (表 4)。

## 讨 论

本研究应用 LiDCOrapid 监测 SVV、CI 指导患者诊疗期间的液体治疗, 结果显示, LiDCOrapid 指导的液体治疗, 患者心功能及循环更稳定, 术中血管活性药使用更少, 呼吸抑制、低血压和恶心呕吐发生率更低, 苏醒时间及 PACU 停留时间明显减少。

患者术前禁食禁水会导致一定程度体液丢失, 包括不显性的液体丢失, 其丢失的程度与禁水的时间有关<sup>[6]</sup>。禁食水所导致的循环容量不足及糖代谢异常、电解质、酸碱内环境的改变在老年患者中体现更为明显。肠镜检查患者需口服电解质溶液进行肠道准备。虽然本研究采用的等渗电解质溶液复方聚乙二醇电解质散, 被认为是目前较安全的肠道清洁剂<sup>[7]</sup>, 但其通过氢键结合并固定肠道内固有的水分子, 增加粪便的水含量, 肠蠕动增加的同时形成水样腹泻会导致额外的液体的丢失<sup>[8-9]</sup>。老年患者即便无特殊症状, 其心功能已经发生减退; 若合并心脏基础疾病, 更加剧了血流动力学的改变<sup>[10]</sup>, 围术期更易发生心功能障碍。肠道准备后, 老年患者循环容量相对不足; 静脉麻醉后, 血管扩张, 心功能受到抑制, 容量不足, 血流动力学波动较大, 易发生脏器供血不足, 出现心脑血管不良事件<sup>[10]</sup>。

为减少不良事件的发生, 在限制性输液的老年患者中常

表 2 两组患者不同时点血流动力学指标的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	组别	例数	麻醉 诱导前	麻醉诱导后			镜检 结束时	苏醒时
				5 min	10 min	20 min		
HR (次/分)	C 组	40	75.7±8.0	71.0±5.9 <sup>a</sup>	70.9±5.9 <sup>a</sup>	71.1±6.9 <sup>a</sup>	70.0±5.7 <sup>a</sup>	72.9±5.9
	G 组	40	76.3±8.8	69.8±6.9 <sup>a</sup>	69.3±6.9 <sup>a</sup>	69.0±6.8 <sup>a</sup>	72.7±7.9	74.6±7.2
MAP (mmHg)	C 组	40	82.7±7.0	72.7±6.7 <sup>a</sup>	72.2±5.3 <sup>a</sup>	73.0±5.9 <sup>a</sup>	72.9±6.4 <sup>a</sup>	75.8±6.1 <sup>a</sup>
	G 组	40	79.9±7.0	76.9±6.0 <sup>b</sup>	76.5±6.0 <sup>ab</sup>	76.1±6.4 <sup>ab</sup>	77.0±6.7	77.4±6.4
SpO <sub>2</sub> (%)	C 组	40	96.5±1.5	97.6±2.8 <sup>a</sup>	97.5±2.5 <sup>a</sup>	98.0±2.0 <sup>a</sup>	98.2±1.7 <sup>a</sup>	98.1±1.3 <sup>a</sup>
	G 组	40	95.9±1.9	98.0±2.3 <sup>a</sup>	98.2±1.9 <sup>a</sup>	98.5±1.5 <sup>a</sup>	98.4±1.4 <sup>a</sup>	98.6±1.0 <sup>a</sup>
SV (ml)	C 组	40	70.1±8.1	61.2±7.0 <sup>a</sup>	62.0±6.9 <sup>a</sup>	63.6±6.8 <sup>a</sup>	64.6±7.0 <sup>a</sup>	67.3±6.8
	G 组	40	71.5±8.4	67.7±7.2 <sup>ab</sup>	66.2±6.7 <sup>ab</sup>	66.1±7.3 <sup>ab</sup>	68.12±7.7 <sup>a</sup>	68.8±7.1
CO (L/min)	C 组	40	5.3±0.7	4.3±0.5 <sup>a</sup>	4.4±0.5 <sup>a</sup>	4.5±0.6 <sup>a</sup>	4.7±0.6 <sup>a</sup>	5.0±0.6
	G 组	40	5.4±0.7	4.8±0.6 <sup>ab</sup>	4.7±0.6 <sup>ab</sup>	4.8±0.6 <sup>ab</sup>	5.0±0.6 <sup>ab</sup>	5.1±0.6
CI (L·min <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> )	C 组	40	3.6±0.7	3.1±0.6 <sup>a</sup>	3.0±0.5 <sup>a</sup>	3.1±0.5 <sup>a</sup>	3.2±0.6 <sup>a</sup>	3.4±0.6
	G 组	40	3.6±0.6	3.3±0.6	3.2±0.5 <sup>a</sup>	3.2±0.6 <sup>a</sup>	3.3±0.6	3.4±0.6
SVV (%)	C 组	40	12.3±2.8	13.5±2.5 <sup>a</sup>	12.7±2.6	12.6±2.2	12.1±2.5	11.6±2.3
	G 组	40	12.1±3.1	11.8±2.7 <sup>b</sup>	11.2±2.5 <sup>b</sup>	11.4±2.7 <sup>b</sup>	10.9±2.4 <sup>b</sup>	10.8±2.1 <sup>a</sup>

注: 与麻醉诱导前比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与 C 组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

表 3 两组患者丙泊酚用量、总补液量、麻醉时间、镜检时间、术后复苏情况及术后 NRS 评分的比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	丙泊酚用量 (ml)	总补液量 (ml)	麻醉时间 (min)	镜检时间 (min)	苏醒时间 (min)	PACU 停留 时间(min)	术后 NRS 评分 (分)
C 组	40	33.6±3.8	276.8±26.5	38.7±6.5	34.5±5.1	8.7±2.3	15.2±4.3	3.1±0.9
G 组	40	32.4±4.3	467.5±47.2 <sup>a</sup>	36.8±5.8	32.8±4.8	6.8±3.4 <sup>a</sup>	12.8±3.7 <sup>a</sup>	2.7±0.8 <sup>a</sup>

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

表 4 两组患者血管活性药使用及术中术后并发症发生情况的比较

组别	例数	去甲肾上腺素 (例/次)	麻黄碱 (例/次)	呼吸抑制 [例(%)]	低血压 [例(%)]	心动过缓 [例(%)]	术后恶心呕吐 [例(%)]
C 组	40	10/19	4/7	5(12)	9(22)	4(10)	5(12)
G 组	40	3/5	2/3	2(5) <sup>a</sup>	2(5) <sup>a</sup>	1(2)	0(0) <sup>a</sup>

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

采用血管活性药物,而去甲肾上腺素对组织氧代谢的影响小于去氧肾上腺素<sup>[11]</sup>。本研究中采用去甲肾上腺素,尽量弱化血管活性药物对心功能的影响,减少内脏组织血管收缩及其对组织灌注与氧代谢的影响。

单纯依靠血管活性药物会导致组织灌注不足,治疗效果往往不佳,需同时合理补液。经验性的补液治疗方案,可能会导致补液不足或过多,均会给患者带来不良影响。所以连续血流动力学监测指导围术期液体治疗对老年患者更为重要。LiDCO 监测系统是一种连续血流动力学监测设备,LiDCORapid 是其中的无创连续血流动力学监测方法<sup>[4]</sup>,在保留自主呼吸的患者中,LiDCORapid 监测下液体治疗仍具有良好的效果。

黄祥等<sup>[12]</sup>研究表明,SVV 指导的液体管理在老年或脑血管手术中可维持患者稳定的血流动力学,改善组织氧和,减少炎症反应,减少术后不良反应的发生。老年患者围术期较小范围 SBP 的波动能够减少术后心肌损伤的发生<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,在更少的使用血管活性药的情况下,LiDCORapid 监测指导下的液体治疗能及时有效地调整循环容量状态,维持血流动力学的稳定,改善机体微循环和组织氧供;进而缩短麻醉后恢复时间和 PACU 停留时间。

综上所述,无痛肠镜检查患者存在不同程度的容量不足,LiDCORapid 监测指导下的液体治疗对无明显心功能异常的老年患者,在无痛诊疗期间可安全有效地维持血流动力学稳定,减少不良反应发生,加速患者康复进程。

参 考 文 献

[1] 凌云志,刘刚,孙宜云,等. 闭环靶控系统启动精准麻醉在老年病人无痛肠镜检查中的初步应用. 蚌埠医学院学报, 2019, 44(11): 1457-1461.  
 [2] Travis AC, Pievsky D, Saltzman JR. Endoscopy in the elderly. Am J Gastroenterol, 2012, 107(10): 1494-1502.

[3] Green D, Jonas M, Mills E. Implementation of closed-loop-assisted intra-operative goal-directed fluid therapy during surgery. Eur J Anaesthesiol, 2019, 36(4): 303-304.  
 [4] Sangkum L, Liu GL, Yu L, et al. Minimally invasive or noninvasive cardiac output measurement: an update. J Anesth, 2016, 30(3): 461-480.  
 [5] 张家敏,胡海青,房晓云. 意识指数监测在无痛肠镜检查术中的应用效果. 临床麻醉学杂志, 2015, 31(7): 675-677.  
 [6] 杨堃,吴洪翔,刘曼,等. 术前不同禁饮时限及灌肠对机体醛固酮系统的影响. 中华麻醉学杂志, 2004, 24(3): 229-231.  
 [7] Hassan C, East J, Radaelli F, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline-update 2019. Endoscopy, 2019, 51(8): 775-794.  
 [8] 冯彦虎,黄晓俊,樊红,等. 口服聚乙二醇电解质液致食管贲门黏膜撕裂症一例. 中华消化内镜杂志, 2010, 27(4): 221.  
 [9] 马媛媛,陈志斌,王焱. 复方聚乙二醇电解质散(Ⅲ)致低钠性脑病. 药物不良反应杂志, 2021, 23(3): 163-164.  
 [10] 王卓清,李永豪,李玉茜,等. 老年冠心病患者血流动力学变化及其临床意义. 广东医学, 2017, 38(2): 74-75, 78.  
 [11] 李蒙蒙,张庆. 去氧肾上腺素与去甲肾上腺素对限制性输液老年患者组织氧代谢的影响. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(11): 1068-1072.  
 [12] 黄祥,韩明明,殷国兵,等. 目标导向液体治疗对缺血型烟雾病患者脑血管重建术后谵妄的影响. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(1): 13-16.  
 [13] 苏振宇,李锐. 术中不同血压管理策略对老年患者胃肠肿瘤根治术后心肌损伤的影响. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(3): 273-276.

(收稿日期:2021-01-06)