DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20180724

·短篇论著·

糖尿病患者术中输注钠钾镁钙葡萄糖注射液的可行性评估

张　健[1]，曹　苏[2]

1. 海门市人民医院麻醉科，海门　226100

2. 南通大学附属医院麻醉科，南通　226001

［摘要］　**目的**：探讨 2 型糖尿病患者术中输注钠钾镁钙葡萄糖注射液的可行性。**方法**：选择腰-硬联合麻醉行下肢手术的 2 型糖尿病患者 32 例，均为美国麻醉医师协会（ASA）分级Ⅰ～Ⅱ级。观察组输注钠钾镁钙葡萄糖注射液 500 mL，对照组输注乳酸钠林格注射液 500 mL，维持输液速度平稳，1 h 内输注完成。采集手术前日晨（T0）、开始输液即刻（T1）、输液开始后 30 min（T2）、输注完液体即刻（T3）、输注完液体后 30 min（T4）和出手术室前（T5）等时间点的血流动力学、血电解质、血糖、血酮、动脉血气指标。**结果**：观察组和对照组各 16 例。与术前相比，对照组和观察组血糖值（T2～T5）均升高，差异有统计学意义（$P<0.05$）；与对照组相比，观察组血糖值（T2～T5）升高幅度明显，差异有统计学意义（$P<0.05$）。对照组血酮值（T3，T5）升高，观察组血酮值（T3，T5）降低，差异有统计学意义（$P<0.05$）。两组循环指标、乳酸、碱剩余（BE）、pH 值和电解质差异无统计学意义。**结论**：糖尿病患者术中稳定输注少量（500 mL）钠钾镁钙葡萄糖注射液，可减少酮体生成，但血糖升高明显，不宜常规输注。

［关键词］　2 型糖尿病；钠钾镁钙葡萄糖注射液；血糖；血酮

［中图分类号］　R457.2；R587.1；R614.4　　［文献标志码］　A

Feasibility evaluation of intraoperative infusion of sodium, potassium, magnesium, calcium, and glucose in patients with diabetes mellitus

ZHANG Jian[1], CAO Su[2]

1. Department of Anesthesiology, Haimen People's Hospital, Haimen 226100, Jiangsu, China

2. Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu, China

［**Abstract**］　**Objective**: To evaluate the feasibility of intraoperative infusion of sodium, potassium, magnesium, calcium, and glucose in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods**: Thirty-two T2DM patients received lower extremity surgery under spinal anesthesia (ASA Ⅰ-Ⅱ) were randomly divided into the control group and the trial group. Patients in the control group were given sodium lactate Ringer's injection (500 mL), and patients in the trial group were given sodium, potassium, magnesium, calcium and glucose injection (500 mL). The infusion was maintained at a steady speed and completed in 1 hour (60±5 min) with control system in both groups. The levels of hemodynamics, blood electrolytes, blood glucose, blood ketone, and arterial blood gas were detected at the time points of the morning before operation (T0), immediately after the start of infusion (T1), 30 min after the start of infusion (T2), immediately after the infusion of crystal liquid (T3), 30 min after the infusion of crystal liquid (T4), and before leaving the operating room (T5). **Results**: Compared to the preoperative (T1) values, the levels of blood glucose (T2-T5) of the control group ($n=16$) and the trial group ($n=16$) were significantly higher, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The levels of blood glucose (T2-T5) of the trial group were significantly increased compared to the control group ($P<0.05$). The levels of the blood ketone increased in the control group (T3, T5) and decreased in the trial group (T3, T5), and the differences were statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference between the control group and the trial group about the levels of blood lactate, BE, pH, blood electrolytes and the index of circulatory states (T1-T5). **Conclusions**: The stable infusion of a small dose (500 mL) of sodium, potassium, magnesium, calcium and glucose injection during operation can reduce the formation of ketone body, however, the increase of blood glucose is obvious and therefore it is not suitable for routine infusion.

［**Key Words**］　type 2 diabetes; sodium, potassium, magnesium, calcium, and glucose injection; blood glucose; blood ketone

［收稿日期］　2018-06-30　　［接受日期］　2018-08-30

［作者简介］　张　健，硕士，副主任医师. E-mail：hmrzj@126.com

糖尿病是由于胰岛素相对或绝对缺乏及不同程度的胰岛素抵抗，引起碳水化合物、脂肪及蛋白质代谢紊乱的综合征，表现为以血糖增高和(或)糖尿为特征的慢性全身性疾病。糖尿病患者住院治疗或手术时，并发症发生率和死亡率明显增高[1]。麻醉、手术的创伤刺激可引起糖尿病患者血糖应激性升高[2]。另外，术前禁食、口服降糖药停药过晚、术前胰岛素剂量的不适当调整等因素均可导致糖尿病患者围手术期低血糖发生率的增加。全麻镇静患者低血糖症状被掩盖，风险尤其高[3]。因此，围手术期在控制糖尿病患者高血糖的同时必须提高警惕，积极防治低血糖，避免患者发生致命危险。

手术患者常由于术前禁食、体液丢失、术中出血、应激等因素引起机体水、电解质丢失和酸碱紊乱[4]。术中输注晶体液主要用于补充因外伤、烧伤、大出血、麻醉和手术等因素所致的功能性细胞外液减少。减轻内环境的紊乱程度、纠正代谢性酸中毒、维持一定的循环容量，是围手术期液体治疗的重要部分。乳酸钠林格注射液常用于术中液体治疗，具有扩容、稀释血液、降低血液黏度、加强末梢灌注、保护肾脏及纠正酸中毒等功能。但糖尿病患者服用的双胍类药物(尤其降糖灵)能阻碍肝脏对乳酸的利用，易引起乳酸中毒，且糖尿病酮症酸中毒时，乙酰乙酸、β-羟丁酸及乳酸均升高，乳酸降解速度减慢。因此，乳酸钠林格注射液并非糖尿病患者术中输注晶体液的最佳选择。

钠钾镁钙葡萄糖注射液(乐加)是一种新型复方晶体液，其成分中包含醋酸盐、葡萄糖酸盐、1%葡萄糖及镁离子等。有研究[5]证实，非糖尿病患者术中输注钠钾镁钙葡萄糖注射液与乳酸钠林格注射液具有相同的安全性和有效性，且能减少酮体生成。目前国内外鲜见糖尿病患者术中输注 1%葡萄糖醋酸溶液的临床应用研究报道。因此，本研究选择腰-硬联合麻醉行下肢手术的 2 型糖尿病患者，探索 2 型糖尿病患者术中输注钠钾镁钙葡萄糖液的有效性和安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2013 年 4 月至 2015 年 6 月在本院行择期下肢手术且术前已确诊 2 型糖尿病的患者共 32 例，按随机数字表法分为对照组和观察组各 16 例。纳入标准：(1)美国麻醉医师协会(ASA)分级为Ⅰ～Ⅱ级，年龄为 45～70 岁，体质指数(BMI)为 19.0～25.0 kg/m^2；(2)既往无心肺疾病病史，无烟酒不良嗜好；(3)术前血常规、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶原时间(APTT)、肝肾功能及电解质均为正常范围；(4)符合 1999 年世界卫生组织关于 2 型糖尿病的诊断标准，所有病例入院前已明确诊断；(5)单纯采用口服降糖药控制血糖，术前未使用胰岛素；(6)手术当日晨空腹血糖≤8.3 mmol/L；(7)行择期下肢手术，手术时间为 1.5～2 h；(8)行腰-硬联合麻醉。排除标准：(1)其他类型糖尿病，如 1 型糖尿病、妊娠期糖尿病、胰腺外分泌疾病及影响糖代谢的其他内分泌疾病，如皮质醇增多症、甲状腺功能亢进症等；(2)近期使用糖皮质激素等可间接导致血糖升高的药物；(3)有精神病或神经病史、长期使用镇痛镇静药物史、嗜烟或酗酒史；(4)合并有高血压或心、肺、肝、肾疾病者；(5)术中需要使用止血带者。本研究经医院伦理委员会审核批准，所有纳入患者的临床信息均从医院电子病历管理系统中提取，参与研究的患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 用药方法 对照组患者输注乳酸钠林格注射液，观察组患者输注醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液，维持输液速度约 8.3 mL/min，约 1 h 输注完成。后给予聚明胶肽注射液 500～1 000 mL，平稳输注，至手术结束余量继续输注带返病房。在开始输液前(T1)、输液开始后 30 min(T2)、输注完液体即刻(T3)、输注完液体后 30 min(T4)、出手术室前(T5)，采集患者桡动脉血，检测血糖、血酮、乳酸、碱剩余(BE)、电解质、pH 等指标，并记录血流动力学指标。

1.3 血糖界值的定义 低血糖为血糖水平≤3.9 mmol/L，符合 2005 年美国糖尿病协会对低血糖症分类中的任意一种[6]。现代麻醉学推荐择期外科手术患者血糖应达标准[1]：空腹血糖≤8.3 mmol/L，最高不应超过 11.1 mmol/L，或餐后血糖≤13.9 mmol/L；酮症酸中毒时血糖≥16.6 mmol/L；高渗性非酮症高血糖昏迷时血糖≥33.3 mmol/L。在 13.9 mmol/L 和 16.6 mmol/L 之间设定实验血糖警戒值 15 mmol/L。

1.4 麻醉处理 所有患者均进行系统的术前标准宣教，加强术前护理，常规禁食 12 h，不给予术前麻醉用药。患者入手术室后即常规监测脉搏、脉搏血氧饱和度、呼吸、心电图(electrocardiogram, ECG)、无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)，开

放上肢浅静脉，即刻开始输注晶体液。侧卧位 L_2 与 L_3 间行蛛网膜下腔穿刺，见脑脊液外溢且回抽顺畅，头向注入 0.375%布比卡因 3 mL（含 0.75%布比卡因 1.5 mL、0.9%氯化钠 0.5 mL、脑脊液 1.0 mL），15 s 内完成，抽出腰麻穿刺针后头向置入硬膜外导管 3.0 cm，妥善固定后改为仰卧位。给予低流量（3 L/min）鼻导管吸氧，通过调整体位，控制麻醉平面在 T_8 至 T_{10} 水平之间。

若术中发生低血压，给予麻黄碱或小剂量去氧肾上腺素纠正；若心率＜50 次/min，给予丁溴东莨菪碱或阿托品；若血糖≥15 mmol/L，给予 0.9%氯化钠溶液＋小剂量胰岛素（0.1 U・kg^{-1}・h^{-1} 持续静脉滴注，密切监测血糖水平，保持血糖以每小时 4 mmol/L的速度[7]平稳下降至 11.1 mmol/L，停用胰岛素。

1.5　剔除标准　在研究过程中出现以下情况时予以剔除：（1）术中使用糖皮质激素等可间接导致血糖升高的药物；（2）术中出血量＞200 mL；（3）术中输血者；（4）术中循环不稳定（血压下降数值＞基础血压的 30%），给予升压药后仍不稳定，需加快输液速度或输注胶体液甚至输血；（5）T2 时血糖≥13.9 mmol/L[1]者。

1.6　统计学处理　采用 SPSS 11.5 统计软件进行数据分析，计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，计数资料以率（%）表示。组间比较采用独立样本 t 检验，组内比较采用配对 t 检验，计数资料组间比较采用 χ^2 检验。检验水准（α）为 0.05。

2　结　果

2.1　两组患者一般资料的比较　入组的糖尿病患者共 32 例，以各类下肢骨折行开放或闭合内固定术、人工半髋或全髋置换术及大隐静脉曲张行高位结扎加剥脱术为主，实际参加并完成试验共 32 例，对照组和观察组各 16 例。两组在年龄、身高、体质量、禁食时间等方面相比，差异无统计学意义（表 1）。

表 1　两组患者一般资料的对比

n=16，$\bar{x}\pm s$

组　别	年龄 /岁	身高 l/cm	体质量 m/kg	禁食时间 t/h
对照组	60.1±6.0	165.3±5.6	60.3±6.4	13.6±1.3
观察组	60.6±6.9	166.4±6.7	61.5±6.7	13.6±1.2
P 值	0.809	0.592	0.620	0.943

2.2　两组患者血流动力学相关指标的比较　两组患者入室至出室连续监测心率（HR）、血压（MAP）值、手术时间、术中出血量差异均无统计学意义（表 2）。

表 2　两组患者循环指标的对比

n=16，$\bar{x}\pm s$

组　别	HR f/（次・min^{-1}）	MAP p/mmHg	手术时间 t/min	术中出血量 V/mL
对照组	68±16	84±12	95±23	101±54
观察组	66±15	83±15	90±30	95±67
P 值	0.718	0.836	0.601	0.782

HR：心率；MAP：血压

2.3　两组患者血糖值的比较　开始输液即刻（T1），对照组和观察组的指尖血糖值较 T0 时均增高，差异有统计学意义（P＜0.05）；两组血糖值自输注液体后（T2）至出手术室（T5）均较 T1 时增高，组内比较差异有统计学意义（P＜0.05）。观察组 T2～T5与 T1 时的血糖差值（Tx-T1）较对照组高，差异有统计学意义（P＜0.05，表 3）。

表 3　两组患者各时间点血糖值的对比

n=16，$\bar{x}\pm s$，c_B/（mmol・L^{-1}）

组　别	T0	T1	T2	T3	T4	T5
对照组						
Tx	7.0±0.9	7.7±1.0*	8.4±1.1*△	9.4±1.5*△	9.7±1.4*△	9.9±1.6*△
Tx-T1			0.7±1.0	1.7±1.3	2.0±1.2	2.2±1.4
观察组						
Tx	6.9±0.9	7.5±1.1*	11.1±1.6*△	11.7±1.7*△	11.7±1.8*△	11.7±1.9*△
Tx-T1			3.6±1.3▲	4.2±1.4▲	4.2±1.4▲	4.2±1.5▲

*P＜0.05 与 T0 相比；△P＜0.05 与 T1 相比；▲P＜0.05 与对照组相比

2.4　两组患者血酮、乳酸、BE 的比较　在开始输液即刻（T1）、输注完液体即刻（T3）、出手术室前（T5）抽取桡动脉血，检测血酮、乳酸及 BE 值。T1 时两组血酮值相比，差异无统计学意义；T3 和 T5

时对照组逐渐升高、观察组逐渐下降，与 T1 比较，两组组内变化均有统计学意义（$P<0.05$），且 T3、T5 时间点观察组血酮体值较对照组降低，差异有统计学意义（$P<0.05$）；两组 T1～T5 乳酸、BE 和 pH 值的变化差异无统计学意义；两组 T1～T5 时 BE 均呈下降趋势，但各值均在正常范围内，组内 T3、T5 与 T1 比较差异有统计学意义（$P<0.05$，表 4）。

表 4 两组患者血酮、乳酸、BE 和 pH 的对比

$n=16$，$\bar{x}\pm s$

指 标	对照组			观察组		
	T1	T3	T5	T1	T3	T5
血酮 c_B/(mmol·L^{-1})	0.32±0.11	0.54±0.12△	0.75±0.13△	0.34±0.10	0.23±0.12*△	0.20±0.14*△
乳酸 c_B/(mmol·L^{-1})	1.08±0.36	1.13±0.35	1.17±0.38	1.06±0.34	1.10±0.33	1.13±0.36
BE	0.41±2.12	0.15±2.41△	−0.21±2.54△	0.38±2.27	0.13±2.36△	−0.18±2.45△
pH	7.41±0.04	7.40±0.05	7.39±0.06	7.41±0.03	7.40±0.04	7.39±0.04

BE：碱剩余；* $P<0.05$ 与对照组相比；△ $P<0.05$ 与组内 T1 相比

2.5 两组患者电解质变化的比较 两组患者电解质（Na^+、K^+、Ca^{2+}、Cl^-）浓度在 T1、T3、T5 时差异无统计学意义；两组组内 T3、T5 电解质浓度与 T1 差异无统计学意义（表 5）。

表 5 两组电解质各值比较

$n=16$，$\bar{x}\pm s$

指 标	对照组			观察组		
	T1	T3	T5	T1	T3	T5
Na^+ c_B/(mmol·L^{-1})	141.5±2.30	140.3±3.30	139.7±3.5	141.3±2.60	140.8±3.10	140.3±3.40
K^+ c_B/(mmol·L^{-1})	3.87±0.35	3.93±0.38	3.90±0.44	3.85±0.36	3.90±0.41	3.89±0.42
Ca^{2+} c_B/(mmol·L^{-1})	1.21±0.05	1.19±0.12	1.18±0.09	1.19±0.04	1.17±0.13	1.18±0.10
Cl^- c_B/(mmol·L^{-1})	105.20±2.50	104.90±3.30	104.40±3.60	104.80±2.60	104.60±3.40	104.50±3.50

3 讨 论

麻醉和手术的刺激可促发机体的应激反应，导致神经、内分泌和代谢发生明显变化，这种变化可能引起血糖应激性升高，以及内生性胰岛素敏感性下调、糖异生活动增加、糖酵解通路酶活性受抑制等[8-12]。多项研究[13-15]已经证实，麻醉可使血糖升高 0.55～2.75 mmol/L，中、小型手术可使血糖平均升高约 1.12 mmol/L，大型手术可使血糖升高 2.05～4.48 mmol/L。本研究中，对照组和观察组血糖水平自麻醉开始后逐渐上升，组内比较有统计学差异，这一结论与前述研究成果一致。与传统的乳酸林格注射液相比，500 mL 钠钾镁钙葡萄糖注射液最显著的区别是内含 5 g 葡萄糖，观察组输注葡萄糖总量未超出专家建议的剂量 10 g/h[3]，但两组比较，无论血糖均值还是血糖升高幅度，观察组均显著高于对照组。液体半量输入后，观察组62.5%的病例血糖值高于 11.1 mmol/L，全量输入后则增加至 68.8%，其中 2 例血糖值高于 13.9 mmol/L。这一结果提示 2 型糖尿病患者术中输注钠钾镁钙葡萄糖注射液可导致血糖明显升高。本研究中血酮值对照组呈逐渐升高、观察组呈逐渐下降趋势，表明输入微量的葡萄糖对糖尿病患者体内的蛋白质和脂肪异常代谢有明显的抑制作用，这也能从 Yamasaki 等[16]的研究中找到佐证。Fujino 等[17]也认为术中小剂量葡萄糖可抑制酮体生成，能减轻术后胰岛素抵抗导致的高血糖反应。从这个角度来看，术中适当输注小剂量的葡萄糖，供给机体能量，有助于减少机体自身蛋白质和脂肪的消耗，并能减轻术后胰岛素抵抗，有利于改善糖尿病患者的预后。

与传统的乳酸林格注射液相比，钠钾镁钙葡萄糖注射液另一个主要特点是使用醋酸根离子、枸橼酸根离子取代乳酸根离子作为缓冲物质。已有研究[18]证实，大量输入乳酸林格液可引起血乳酸水平升高，而钠钾镁钙葡萄糖注射液所含的醋酸根离子在体内代谢为碳酸氢根离子，具有缓冲能力，可中和体内的部分酸性物质，纠正代谢性酸中毒，稳定酸碱平衡。本研究中两组患者的乳酸变化差异无统计学意义，其原因一方面是研究过程中观察液体的输入量较少、输注速度较慢，另一方面也与研究

对象的选择有关。研究过程中两组患者血流动力学各项指标、BE 值、pH 值以及电解质变化均在正常范围内，组间各时间点变化差异无统计学意义，说明手术期内这 2 种晶体液均能够保持患者的酸碱、电解质平衡以及血流动力学的稳定。

本研究结果发现，从动态循环维持、血电解质以及酸碱平衡的维持等方面而言，糖尿病患者术中输注 500 mL 的钠钾镁钙葡萄糖注射液与输注等量的乳酸钠林格注射液具有相同的有效性；从降低血酮方面，输注 500 mL 的钠钾镁钙葡萄糖注射液减少了机体自身蛋白质和脂肪的消耗，对糖尿病患者有利；但就血糖而言，糖尿病患者输注少量的钠钾镁钙葡萄糖注射液后，血糖值升高明显，加重了因麻醉手术因素导致的高血糖，使术中血糖调控难度加大。

本研究存在一定的局限性：首先，未随访两组患者术后一定时期的血糖、血酮等指标的水平及术后各并发症的发生率，因此，未能评价糖尿病患者术中输注钠钾镁钙葡萄糖注射液是否影响其近期或远期预后；其次，本研究中对液体的输注量及输注速度进行严格控制，不同的输注量及不同的输注速度未做对照研究。针对上述问题，后续须深入探索。

综上所述，对于腰-硬联合麻醉下血糖控制良好的 2 型糖尿病患者，术中稳定输注少量(500 mL)钠钾镁钙葡萄糖注射液，虽然有利于减少体内酮体的生成，但是血糖升高明显，故术中单独输注应慎重，若无胰岛素配合使用，不宜作为糖尿病患者围手术期常规晶体液输注。

参考文献

[1] VAN DEN BERGHE G，WOUTERS P，WEEKERS F，et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients[J]. N Engl J Med，2001，345(19)：1359-1367.

[2] 刘　玲，姚尚龙. 围术期应激性高血糖发生机制及调控措施研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志，2010，31(6)：554-556.

[3] 马正良，王国年，王国林. 围手术期血糖管理专家共识(2014)[M]//中华医学会麻醉学分会编. 中国麻醉学指南与专家共识. 北京：人民卫生出版社，2014：224-225.

[4] GENNARI F J，WEISE W J. Acid-base disturbances in gastrointestinal disease[J]. Clin J Am Soc Nephrol，2008，3(6)：1861-1868.

[5] 邓小明，左云霞，古妙宁，等. 钠钾镁钙葡萄糖注射液(乐加)用于手术中输液治疗的临床评估——前瞻性、随机、单盲、阳性药物对照、多中心临床试验[J]. 国际麻醉学与复苏杂志，2010，31(6)：485-491.

[6] ISRAELIAN Z，GOSMANOV N R，SZOKE E，et al. Increasing the decrement in insulin secretion improves glucagon responses to hypoglycemia in advanced type 2 diabetes[J]. Diabetes Care，2005，28(11)：2691-2696.

[7] 孙晓方，肖新华. 外科手术患者的血糖管理[J]. 医学与哲学，2010，31(24)：13-14.

[8] MIZOCK B A. Alterations in fuel metabolism in critical illness：hyperglycaemia[J]. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab，2001，15(4)：533-551.

[9] THORELL A，NYGREN J，LJUNGQVIST O. Insulin resistance：a marker of surgical stress[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care，1999，2(1)：69-78.

[10] MCCOWEN K C，MALHOTRA A，BISTRIAN B R. Stress-induced hyperglycemia[J]. Crit Care Clin，2001，17(1)：107-124.

[11] VANHOREBEEK I，LANGOUCHE L，VAN DEN BERGHE G. Glycemic and nonglycemic effects of insulin：how do they contribute to a better outcome of critical illness?[J]. Curr Opin Crit Care，2005，11(4)：304-311.

[12] KORUSIĆ A，HAUPTMAN A，BRUNDULA A，et al. Perioperative management with glucose solution and insulin[J]. Coll Antropol，2009，33(2)：653-657.

[13] DESBOROUGH J P. The stress response to trauma and surgery[J]. Br J Anaesth，2000，85(1)：109-117.

[14] HODA M R，EL-ACHKAR H，SCHMITZ E，et al. Systemic stress hormone response in patients undergoing open heart surgery with or without cardiopulmonary bypass[J]. Ann Thorac Surg，2006，82(6)：2179-2186.

[15] FLATT P R. Effective surgical treatment of obesity may be mediated by ablation of the lipogenic gut hormone gastric inhibitory polypeptide (GIP)：evidence and clinical opportunity for development of new obesity-diabetes drugs?[J]. Diab Vasc Dis Res，2007，4(2)：151-153.

[16] YAMASAKI K，INAGAKI Y，MOCHIDA S，et al. Effect of intraoperative acetated Ringer's solution with 1% glucose on glucose and protein metabolism[J]. J Anesth，2010，24(3)：426-431.

[17] FUJINO H，ITODA S，ESAKI K，et al. Intra-operative administration of low-dose IV glucose attenuates post-operative insulin resistance[J]. Asia Pac J Clin Nutr，2014，23(3)：400-407.

[18] KHAJAVI M R，ETEZADI F，MOHARARI R S，et al. Effects of normal saline *vs* lactated ringer's during renal transplantation[J]. Ren Fail，2008，30(5)：535-539.

[本文编辑] 廖晓瑜，叶　婷