

- 14 Johnson JJ, Raney AK, McLachlan A. Characterization of a functional hepatocyte nuclear factor 3 binding site in the hepatitis B virus nucleocapsid promoter. *Virology* 1995; 208:147-1589
- 15 成军, 钟彦伟, 施双双, 夏小兵, 王刚, 陈菊梅. 丙型肝炎病毒 E2 蛋白人源单链可变区抗体的可溶性表达. *中国病毒学* 2001;16: 220-223
- 16 Burritt JB, Bow CW, Doss KW. Review: filamentous phage display of oligopeptide libraries. *Analytical Biochemistry* 1996; 238:1-13
- 17 Dunn IS. *In vitro* alpha-complementation of beta-galactosidase on a bacteriophage surface. *Eur J Biochem* 1996;242:720-726
- 18 Pasqualini R, Ruoslahti E. Organ targeting in vivo using phage display peptide libraries. *Nature* 1996;380:364-366
- 19 李强, 成军, 程明亮, 钟彦伟. 乙型肝炎病毒表面抗原基因启动子 I 结构及调节研究. *世界华人消化杂志* 2003;11:1002-1004
- 20 钟彦伟, 成军, 王刚, 田小军, 陈新华, 李莉, 陈菊梅, 张玲霞. 乙型肝炎病毒核心抗原人源单链可变区抗体的筛选与鉴定. *中国公共卫生* 2002;18:153-154
- 21 Smith GP. Filamentous fusion phage: novel expression vector that display cloned antigens on the virion surface. *Science* 1985; 228:1315-1317
- 22 张忠东, 成军, 钟彦伟, 杨倩, 王业东, 董菁, 杨艳杰, 张树林. 羧肽酶 N 调节乙型肝炎病毒核心启动子表达活性的研究. *世界华人消化杂志* 2003;11:1131-1134
- 23 梁耀东, 成军, 陆荫英, 吴君, 程明亮. 乙型肝炎病毒核心蛋白结合蛋白的研究. *世界华人消化杂志* 2003;11:1242-1245
- 24 Hutteroth TH, Cleve H. Beta2-microglobulin: structure and function of an immunoglobulin-homologue. *Immun Infekt* 1976;4:110-115
- 25 Flisiak R, Prokopowicz D. Effect of misoprostol on serum beta2-microglobulin in the course of viral hepatitis B. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1999;11:1227-1230
- 26 Akdogan M, Senturk H, Mert A, Tabak F, Ozbay G. Acute exacerbation during interferon alfa treatment of chronic hepatitis B: frequency and relation to serum beta-2 microglobulin levels. *J Gastroenterol* 2003;38:465-470
- 27 LApinski TW, Kot A, Prokopowicz D. Concentration of b2-microglobulin and percentage of CD4 lymphocytes in peripheral blood in patients with chronic HCV infection during IFN- α therapy. *Med Sci Monit* 2002;8:CR538-542
- 28 Malaguarnera M, Restuccia S, Di Fazio I, Zoccolo AM, Trovato BA, Pistone G. Serum beta2-microglobulin in chronic hepatitis C. *Dig Dis Sci* 1997;42:762-766
- 29 Malaguarnera M, Di Fazio I, Ferlito L, Pistone G, Laurino A, Vinci E, Mazzoleni G. Increase of serum beta2-microglobulin in patients affected by HCV correlated hepatocellular carcinoma. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2000;12:937-939

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2004 年版权归世界胃肠病学杂志社

• 研究快报 •

肝移植围手术期低钾血症观察与分析

石 斌, 李玉民, 李 汛, 周文策, 曹 农, 杨清平, 张 磊, 孟文勃

石斌, 南京大学医学院临床学院 南京军区南京总医院解放军普通外科研究所 江苏省南京市 210002
李玉民, 李汛, 周文策, 曹农, 杨清平, 张磊, 孟文勃, 兰州医学院第一附属医院普外科 甘肃省兰州市 730000
甘肃省科学事业费科技项目(QS012-C33-31)
项目负责人: 李玉民, 730000, 甘肃省兰州市, 兰州医学院第一附属医院普外科, joyzb1969@sina.com
电话: 025-83202367
收稿日期: 2004-03-31 接受日期: 2004-08-31

摘要

目的: 探讨肝移植围手术期低钾血症发生的规律、原因及防治措施。

方法: 监测4例肝移植患者围手术期各时段的血钾值及所采取的相应治疗措施, 分析肝移植低钾血症的原因和机制。

结果: 4例肝移植患者围手术期均发生不同程度的低钾血症, 尤其在肝移植新肝灌注到术后24 h期间最易出现危险的低血钾状态, 术中血钾最低达 1.5 mmol/L, 全组术后 1 wk 平均血钾浓度为 3.0 ± 1.1 mmol/L。至血钾纠正时平均总补钾量 260 mmol(19.5 g), 血钾纠正最短时间为 11 h, 最长为 98 h。

结论: 肝移植围手术期尤其术中及术后 24h 易发生低钾血症, 原因复杂, 纠正较为困难。

石斌, 李玉民, 李汛, 周文策, 曹农, 杨清平, 张磊, 孟文勃. 肝移植围手术期低钾血症观察与分析. *世界华人消化杂志* 2004;12(10):2494-2495
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/12/2494.asp>

0 引言

严重低钾血症(<3.0 mmol/L)在外科临床并不少见, 在肝移植围手术期也时有发生。我院 2001-09/2003-07 进行肝移植手术 4 例, 均不同程度发生了低钾血症, 分析研究发现肝移植过程中的严重低钾血症有其自身特点, 现报告如下。

1 材料和方法

1.1 材料 我院 2001-09/2003-07 进行肝移植 4 例, 均为男性, 年龄 43-60(平均 53)岁。乙肝后肝硬化失代偿 2 例, 乙肝后肝硬化合并原发性肝癌 1 例, 酒精性肝硬化 1 例。背驮式肝移植 1 例, 非静脉转流条件下原位肝移植 3 例。

1.2 方法 用干燥空针抽静脉血 2-3 mL 注入肝素抗凝管(避免在输液肢体抽血), 经离心后取血清, 用美国 Beckman-CX7 全自动生化分析仪离子选择电极法测定血钾浓度。补钾方法: 血钾在 2.5-3.0 mmol/L, 按每日 80-

100 mmol(6–7.5 g)补钾;血钾<2.5 mmol/L, 按体质量 $\times 3$ =总补钾量(以 mmol/L 计算), 在 10 h 内先补一半, 复查血钾后再酌情补另一半. 根据计算的补钾量选用 100 g/L 氯化钾, 也可加少量生理盐水稀释, 中心静脉微量泵缓慢注入, 速率为 5–8 mL/h(或 0.5–1 g/h).

2 结果

术前 2 wk 平均血钾分别为 3.8 ± 0.3 mmol/L, 3.2 ± 0.4 mmol/L, 3.4 ± 0.5 mmol/L, 4.1 ± 0.8 mmol/L, 第 2, 3 例呈明显低血钾状况, 纠正后血钾基本恢复. 术中均发生不同程度低钾血症(图 1). 手术开始后逐渐下降趋势, 从新肝血液灌注到术后 24 h, 血钾处于谷值, 1 例在灌注后血钾降至 1.5 mmol/L.

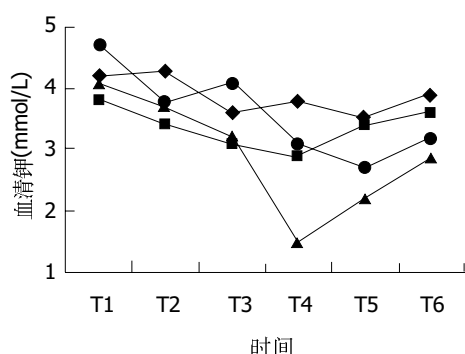


图 1 肝移植术中术后血清钾变化趋势. T1: 麻醉诱导开始, T2: 无肝期开始, T3: 新肝植入灌注开始, T4: 手术结束, T5: 术后 24 h, T6: 术后 48 h.

全组术后 1 wk 平均血钾浓度为 3.0 ± 1.1 mmol/L, 平均日补钾量 80 mmol(6 g), 至血钾纠正时平均总补钾量 260 mmol(19.5 g), 最高补钾量达 300 mmol(22.5 g). 血钾纠正最短时间为 11 h, 最长为 98 h, 平均 44 h. 本组 4 例均经中心静脉补钾. 伴低氯血症 (83–94 mmol/L) 1 例, 低钠血症 (122–132 mmol/L) 2 例, 低镁血症 (0.6–0.8 mmol/L) 2 例. 动态心电图及心电监护示 4 例患者均有不同程度的 T 波低平、倒置, ST 段压低及 Q–T(U)延长 1 例, U 融合 1 例. 3 例有不同程度的室性或室上性早搏, 其中房颤 2 例、短阵室上性心动过速 1 例.

3 讨论

有调查显示超过 20% 的住院患者有低钾血症(血钾 <3.6 mmol/L)^[1–2]. 而本组 4 例患者术前均有不同程度血钾偏低状况发生. 肝移植患者术前由于严重的肝脏疾病、体液丢失、营养状况不良、使用利尿剂等原因使总体钾储备减少, 致使围手术期易发生低钾血症^[2–9]. 在肝移植过程中, 手术操作复杂、创伤重、对机体影响较大, 尤其在无肝期、新肝灌注期, 生理指标包括血清钾会出现剧烈波动. 我们发现, 肝移植术中术后易发生低钾血症, 其特点是低钾血症发生突然; 伴随内环境紊乱明显; 短期纠正难以很快奏效; 补钾量大. 下列因素可能与肝移植术中及术后低血钾有关: (1) 创伤反应,

醛固酮分泌增加, 尿中钾排泄增多, 钾迅速丢失, 失钾量与手术创伤大小有关; (2) 丢失增多: 手术创面渗出增多或伴大量出汗, 也可使钾盐丢失增加. 肝移植术后 1–3 d 胃肠减压引流量每天在 300–600 mL 左右, 每天可丢失 4.2–8.4 mmol 的 K^+ , 而胆汁引流、腹腔渗出量每天在 300–600 mL 以上, 也可丢失 2.0–4.0 mmol 以上的 K^+ ; (3) 肝移植术中血糖升高和胰岛素、糖皮质激素、盐皮质激素灭活减少, 影响血清钾浓度, 易发生低钾血症; (4) 输血: 库存血中失钾的红细胞输入体内后, Na^+ , K^+ 泵摄钾释钠, 使部分血 K^+ 进入红细胞内, 有大量输血引起低血钾的报道; (5) 酸碱平衡紊乱: 在呼吸机使用过程中, 过度通气可引起呼吸性碱中毒, 使血清钾转移至细胞内而出现低血钾. 本组 2 例术后机械通气时间较长, 平均 226 h, 此期间均发生不同程度的动脉血二氧化碳分压下降及呼吸性碱中毒, 这是造成术后低钾血症的一个不容忽视的原因; (6) 使用麻醉药物 r -羟丁酸钠时也可促使细胞外钾向细胞内转移; (7) 输注大量含钠等渗液体; (8) 肝病患者术中术后大量使用利尿剂, 增加了钾的排出. 机体内 98% 的钾位于细胞内, 而钾缺乏所致的低钾血症主要为细胞内缺钾, 补充的钾绝大部分应转换到细胞内才能算是补钾完成, 加之术前即存在低钾血症, 这造成了肝移植患者术后补钾难以很快奏效的原因.

为了预防及治疗低钾血症, 更准确地早期补钾, 应详细记录胃肠减压量、胆汁量、尿量, 必要时抽血查电解质指导钾的补充. 肝移植围手术期低钾血症的预防应做到: (1) 肝移植术前应常规测定血钾, 对慢性缺钾患者应及时补钾; (2) 对全麻手术者, 在使用呼吸机时应定期进行血气分析, 并及时调整呼吸机参数, 预防呼吸性酸碱失衡的发生; (3) 避免选用能引起低钾血症的 r -羟丁酸钠等麻醉药物; (4) 术中术后使用大量含钠液体后应警惕低血钾; (5) 血钾状况不明或术后未及时补充钾离子时, 利尿应慎重; (6) 输血后应及时检测血清钾状况; (7) 在肝移植新肝灌注到术后 24 h 期间最易出现危险的低钾状态, 应予以严密监测, 及时纠正.

4 参考文献

- Gennari FJ. Hypokalemia. *New Engl J Med* 1998;339:451–458
- Gennari FJ. Disorders of potassium homeostasis. Hypokalemia and hyperkalemia. *Crit Care Clin* 2002;18:273–288
- 沈祖强, 孙新明. 梗阻性黄疸并发糖尿病的病因及围手术期治疗. *世界华人消化杂志* 2004;12:1993–1995
- 许红兵, 石炳毅, 邹一平, 李为民, 蔡明, 萧荫祺, 郑方, 杜继东, 莫春柏, 曹敏. 原位肝移植术 3 例. *世界华人消化杂志* 2001;9:1218–1220
- 张蓉, 闻勤生, 黄裕新, 赵海峰, 田力. 肝硬化患者血浆胃动素、胆囊收缩素、生长抑素及其胃电的改变. *世界华人消化杂志* 2003;11:1230–1233
- 管文贤, 窦科峰, 李开宗, 高志清, 付由池, 张新海, 王宏光, 王廷, 刘正才, Koichi T, Yoshio Y. 活体肝部分移植术 4 例的围手术期管理. *世界华人消化杂志* 2001;9:1345–1347
- 王胜智, 马庆久, 褚延魁, 王景杰, 王青, 要秀. 肝移植对胃功能的影响及意义. *世界华人消化杂志* 2002;10:182–186
- 周桂华, 陆建中, 李林根, 陈波. 重症肝炎合并感染 160 例. *世界华人消化杂志* 2002;10:1069–1070
- 齐灵之, 周皓, 郭玉琳. 肝硬变腹水的治疗. *世界华人消化杂志* 2000;8:906–907