

· 部队卫生 ·

夏季戈壁驻训官兵低血钾的发病原因及防治分析

暴 龙¹, 朱 清², 高 越¹, 金兆清¹, 殷智颖¹

[摘要] 目的 深入探讨夏季戈壁驻训官兵低血钾病因构成及防治措施。方法 在 8 个戈壁驻训组中发放自行设计的调查问卷 189 份, 对其中 26 例住院患者的低血钾发生病因、血钾测定、心电图情况进行统计总结, 通过对特定条件下低血钾的再认识, 揭示了低血钾的发病原因、机理、诊断、治疗及预防的内在联系及规律。结果 26 例夏季戈壁驻训官兵低血钾的发病原因及构成为: 训练中和训练后大量出汗 25 例(92.3%), 训练后饮食中摄入不足 17 例(65.4%), 偏食、禁食、不思饮食 9 例(30.8%), 药物影响 6 例(23.1%), 26 例低血钾患者中有 8 例单纯静脉补充氯化钾平均恢复时间 9.8 d; 另有 8 例患者补充氯化钾的基础上补充硫酸镁, 平均恢复时间为 8 d, 缩短了低血钾病恢复时间。结论 提高部队官兵对低血钾病因的认识, 在训练中或训练后及时补充含钾的食物, 减少偏食、禁食减肥的不良习惯, 做到科学训练, 合理用药, 规范治疗, 有效预防, 防治结合。降低发病率, 提高部队战斗力。

[关键词] 低血钾; 夏季驻训; 病因; 预防; 治疗

[中图分类号] R821

[文献标志码] A

[文章编号] 1672-271X(2017)05-0554-04

[DOI] 10.3969/j.issn.1672-271X.2017.05.030

随着军事斗争准备的不断推进, 边疆部队的训练强度不断加大, 夏季戈壁驻训的时间也相应延长, 集训中发生低血钾的患者不断出现, 成为严重影响训练的顽疾, 我院 2013 年 9 月至 2016 年 9 月全程参与对 189 名夏季野外驻训官兵进行为期 3 个月的卫勤保障, 在 8 个基层单位以调查问卷及病历回顾的形式对发生 26 例低血钾的官兵情况进行调查, 并对调查结果进行分析总结。现将夏季戈壁驻训官兵发生低血钾病的临床特点及防治的特殊性分析报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本次调查对象为陆军某部 8 个基层单位 189 名夏季野外驻训官兵, 共发放调查问卷 189 份, 回收问卷 180 份, 有效率 95.24%, 其中存在低血钾 126 名, 低血钾发生率为 70%, 医院就诊病例 26 名, 约占 20.63%。

26 例医院就诊低血钾患者中, 既往均无心脏病史, 无心肌缺血的临床症状及心电图改变, 且驻训前均无明确低血钾病因。其中男 21 例, 女 5 例,

年龄 18~53 岁, 平均(36.4±5.2)岁。驻训发病后血清钾 1.6~1.9 mmol/L 3 例; 2.0~2.9 mmol/L 9 例; 3.0~3.4 mmol/L 8 例; 3.5~5.5 mmol/L 6 例, 血清钙<2.0 mmol/L 9 例, 血清镁<0.45 mmol/L 1 例, <0.55 mmol/L 1 例, 心电图示: 窦性心动过速 4 例, 房性心动过速 1 例, 窦性心动过速及窦性阵速 3 例, 心房纤颤 1 例, 房性早搏 2 例, 室性早搏 3 例, I 房室传导阻滞 2 例, S-T 段降低 2 例, T 波低平、双相、倒置、或 μ 波高大、 $T\mu$ 重叠、QT 间期延长 4 例, 窦性心动过速伴 P 波($P>0.25$) 1 例, 无心电图表现 3 例。

1.2 方法 驻训地现场巡诊调查与亲身治疗相结合, 对 26 例低血钾患者资料进行分析, 通过高年资医师对驻训现官兵进行诊断、化验、治疗分析, 以及现场发放纸质调查问卷并进行填写说明, 在官兵填写问卷的过程中, 调查人员当场进行答疑, 填写完成后回收问卷, 各组问卷均完成后统一进行资料录入和统计分析。

1.2.1 诊断方法 临床表现: 精神抑郁、倦怠神志淡漠、萎靡不振, 反应迟钝, 四肢软弱无力, 呼吸困难、恶心、呕吐、厌食、腹胀、便秘, 呼吸困难, 腱反射减退; 心电图表现: 早期 T 波降低、变平或倒置, 随后出现 ST 段降低, QT 间期延长和异常 U 波。血钾浓度<3.5 mmol/L。根据病史和临床表现即可做出低钾血症的诊断, 血钾<3.5 mmol/L 有诊断意义, 心电图检查可作为辅助性诊断手段。

1.2.2 治疗方法 26 例患者在明确诊断后, 根据

作者单位: 1. 836500 阿勒泰, 解放军第 16 医院急诊科;
2. 830000 乌鲁木齐, 解放军第 23 医院军人体检中心

通信作者: 朱 清, E-mail: zq23yy@163.com

引用格式: 暴 龙, 朱 清, 高 越, 等. 夏季戈壁驻训官兵低血钾的发病原因及防治分析[J]. 东南国防医药, 2017, 19(5): 554-557.

不同的病情分层治疗。①血钾在 3.5~5.5 mmol/L 的 6 例患者中,2 例以加强食物营养补钾治疗,同时口服 10%氯化钾 30~40 mL,3 次/d;4 例单纯静脉补充 10%氯化钾 10 mL+5%葡萄糖溶液 500 mL 静滴。②血钾在 3.0~3.4 mmol/L 的 8 例患者中,4 例同以上 4 例方法;另外 4 例以 10%氯化钾 10 mL 及 25%硫酸镁 10 mL 加入 5%葡萄糖溶液 500 mL 中缓慢静滴,4 次/d。③血钾 2.0~2.9 mmol/L 的 9 例患者,且有心电图 t 波低平、双相倒置,其中 4 例的治疗方法同以上另外 4 例;5 例以 10%氯化钾 15 mL 及 25%硫酸镁 15 mL 加入 5%葡萄糖溶液 500 mL 中缓慢静滴,4 次/d。④3 例 1.6~1.9 mmol/L 极重度低血钾患者,复查心电图提示为多形性室性心动过速、心室扑动,以 5%葡萄糖液将氯化钾稀释为 1.0%~1.5% 的浓度,同时加用 25%的硫酸镁 15 mL,24 h 可选择较高的浓度(3.0 g/L 或 40 mmol/L)和较快的速度(1.5 g/h 或 20 mmol/h)静滴,持续心电监护,补钾量可达 10 g/d 以上。3 例极重度低血钾患者,经补钾、补镁、补钙、补充能量等综合治疗后,1 例补钾 15 d 后出现皮肤苍白、发冷、青紫、低血压。心电图提示心动过缓、心律不齐,T 波高尖 P 波波幅下降,QRS 波增宽,血清钾 8.5 mmol/L,初步诊断为高血钾,由于驻训设备条件限制,急送当地医院快速血液透析治疗^[1]。另外 2 例后送转当地院继续治疗,其中,1 例患者低血钾发作时,血钾 <1.8 mmol/L,经补钾 12 g/d,3 d 后血钾恢复至 3.0 mmol/L,继续补钾 3 d 后血钾下降至 2.0 mmol/L,此时激素、利尿剂仍在应用,第 8 天患者胸闷、心悸、呼吸困难,欲说话而不能发音,面色苍白,血压下降等症状再次出现,查血钾 <1.9 mmol/L,随继发出出现休克、腹胀、虽经重复补钾、补镁、补钙、补充能量及维持酸碱平衡等综合治疗未见效果,急送当地医院继续治疗。另 1 例是腹胀严重,血钾 <1.9 mmol/L、钠 105 mmol/L、氯 67 mmol/L、尿素氮 18 mg%,心电图提示窦性心动过速(HR105 次/min),P 波在 II、III、aVR 高尖 >2.5 mV,经 3 h 静滴氯化钾 3 g 后,临床症状好转,心率降至 92 次/min,后急送当地医院继续治疗。

2 结 果

3.5~5.5 mmol/L 低钾患者中,2 例经调节饮食和口服 10%氯化钾,11 d 后症状完全消失出院归队,平均住院 11 d,另外 4 例及 3.0~3.4 mmol/L 中的 4 例同样单纯静脉补充氯化钾治疗,9.8 d 后低钾症状完全消失出院归队,平均住院 9.8 d。3.0~3.4

mmol/L 中的 4 例及 2.0~2.9 mmol/L 中 4 例静脉补充氯化钾的同时补充硫酸镁,8 d 后低钾症状消失,平均恢复时间 8 d。合并心率失常者,多在 2~3 d 消失,尤其是合并镁剂时,心率失常消失较快。2.0~2.9 mmol/L 中 5 例经调节饮食、大剂量静脉补钾、补镁、补钙、补充能量等综合治疗 15 d 后症状消失归队,平均住院 15.7 d。3 例极重度低血钾患者 1.6~1.9 mmol/L,由于驻训地条件所限后送驻地地方医院治疗。

3 讨 论

3.1 钾生理功能的回顾 钾是生命的必须离子,钾在人体的主要生理功能为:①参与、维持细胞的正常代谢;②维持细胞内液的渗透压和酸碱平衡;③维持神经肌肉组织的兴奋性;④维持心肌的正常功能。

3.2 诊断及治疗分析 本组 26 患者中,18 例均有明显的低钾因素,训练过程中血钾已明显降低,入院后经较大剂量的补钾治疗,69.2%(18/26)的患者症状消失,血钾恢复正常;8 例除训练外无明显病因,在夏季野外驻训患者不能用原发病完全解释,因此,根据本组患者的临床表现及体征仍诊断为低血钾症,从补钾治疗恢复情况看低血钾的诊断是正确的。

尽管戈壁驻训医师在医院对低血钾的发病及治疗有所了解,但对于在夏季戈壁驻训特点,医护人员年轻,设备使用缺乏、天气炎热、患者较多、病情复杂、发病突然的情况下,较易误诊误治及漏治,或拖延诊断及治疗。因此,在夏季野外驻训期间除有明显的缺钾原因外,对于出现下列情况,又不能用原发病解释者,结合训练及生活情况应考虑低血钾可能:①感觉疲乏、软弱、乏力;②全身性肌无力,肢体软瘫,呼吸困难、过度换气或屏气;③声音嘶哑或欲说话而发不出音;④恶心、呕吐、厌食、腹胀、便秘;⑤萎靡不振、反应迟钝、注意力不集中、嗜睡或昏迷;⑥突然出现的胸闷、心悸、烦躁不安或神志模糊及面色苍白或口唇紫绀;应及时作心电图检查及血钾测定。

驻训医师常用心电图及血清钾变化情况诊断低血钾,但是并非每位患者均有心电图及血清钾的改变,本组患者有 3 例无心电图异常,其中 2 例低血钾比较严重合并快速心律失常时,其余 1 例患者伴有严重的细胞外液减少。此时心电图变化不太明显,故不能单凭心电图异常来诊断低血钾^[2]。低血钾早期测定血钾也可能在正常范围,但不能否定

低血钾的存在,本组 6 例患者缺钾症状明显,测定血钾正常,经补钾治疗后症状消失,所以在夏季戈壁驻训这种特殊时间和空间条件下不能完全依赖心电图检查及血钾的测定来诊断低血钾^[3]。此时常需结合病史综合分析,才能做出低血钾的早期诊断。

低血钾之所以能引起心律失常,主要是低钾导致了心肌电生理方面的变化,促使心肌动作电位及膜电位发生改变,影响心肌自律性及心脏传导功能,导致心率及心脏激动传导异常,增加了起搏细胞舒张期除极化,促使其它心肌细胞如心室肌细胞等非起搏细胞工作,完成起搏反应,从而导致多种异位心率失常^[4-5]。本组 7 例患者在发生低血钾时有不同程度的心律失常,也证实了这一点。低血钾的治疗应尽量寻找低血钾的病因,并积极治疗原发病^[6]。由于低血钾病的发病机理较为复杂,因此目前其防治策略存在不一致性,且补钾过量会导致高血钾症,我们的综合治疗原则是:去除病因,补充能量及其他电解质,纠正酸碱平衡,纠正心律失常,但以补钾为主,严格限制液体量,控制液体缓慢匀速输入。如一名战士患者低血钾发生时面色苍白,呼吸困难,血压下降,同时伴有房性心动过速,在 8 h 内曾静滴氯化钾无效,即可静滴硫酸镁 2.5 g,10 min 后房速转复为窦性心率,临床症状消失,血压恢复正常。

夏季戈壁驻训天气炎热大量出汗的自然的特殊条件下,不主张拘泥于 3% (40 mmol/L) 的浓度^[7],或见尿补钾,更未盲目的大剂量和较快地输入,前者是纠正严重性低钾的绊脚石,后者不但不能快速消除症状,反而有导致高血钾的危险。具体方法可用 500 mL 等渗盐水或 5% 葡萄糖液中加入氯化钾 1.0%~1.5% 的浓度,24 h 内可选择较高的浓度和较快的速度,一般可在 10 g 以上^[8],必要时持续心电监护、及时检测血钾。其后可根据病情酌减,直到血钾恢复正常。同时补镁、补钙、补充能量、纠正心律失常等综合治疗,取得了较好的效果,同时也需综合性分析低血钾的具体情况及时制定新的治疗方案^[9-10]。本组 1 例较为严重低钾患者,合并反复发作多形性室性心动过速、心室扑动等威胁生命的严重心律失常时,经综合治疗效果满意也证实了这一点。经过综合治疗,大多数患者血钾及心电图恢复正常,临床症状消失,极少数患者临床症状无明显变化,血钾不升或短期内升高后再次降低者,多提示预后不良,在夏季戈壁驻训时应及时转快速的转到当地医院或后方医院继续治疗。

3.3 病因分析

3.3.1 训练中大量出汗 官兵夏季在戈壁高温环境中集训,从事紧张的体力和脑力劳动,大量出汗(汗中含氯化钠 5%)人体内钾大量流出^[15],此时未及时补钾,则出现低钾血症。本文中 25 例(92.3%)为此种情况。高强度军事训练后机体组织严重缺氧可使丙酮酸及乳酸大量产生,发生乳酸性酸中毒,过快的纠正酸中毒可引起大量的钾转移到细胞内,引起低钾血症^[16]。

3.3.2 饮食中钾摄入不足 驻训地距离市场较远,路途崎岖,交通不便,驻地人员分散,人员较多,肉类、青菜(紫菜、菠菜、甘蓝、海带)、水果(西瓜、苹果、香蕉)、豆腐等含钾果蔬供应保鲜保障困难,官兵在特殊环境中以自带方便面及休闲小食品为食物,难以补充足够的钾离子。本文 17 例(65.4%)为此种情况。

3.3.3 合理治疗及偏食、禁食 部分驻训官兵为减轻体重提高训练成绩,有意进行长期接受不含加盐的液体,或静脉营养液中钾盐补充不足。偏食、禁食、不思饮食或限量饮食,少食或禁食果蔬,人为地造成钾摄入不足。本文 9 例(30.8%)为此种情况。

3.3.4 药物的影响 驻训官兵中高血压患者滥用氢氯噻嗪后钾排出过多,未及时补充钾盐^[11]。不明原因的发热患者滥用青霉素类药物,改变了肾小管上皮细胞内的电位差有利于钾的排出,从而导致细胞外液钾的减少,引起低钾血症。部分官兵由于腹泻、呕吐等担心影响训练成绩未得到及时治疗,以至于造成钾大量丢失而未及时补充。干燥综合征患者滥用糖皮质激素如地塞米松,由于糖皮质激素也有一定的盐皮质激素样保钠排钾作用,能增加肾小球过滤和拮抗抗利尿激素的作用,减少肾小管对水的重吸收,故有利尿作用^[12],使得钾大量丢失而缺钾。腹泻、呕吐、肠炎患者使得钾从肾外途径丧失。化脓性扁桃体炎发热患者大剂量滥用青霉素,过多的青霉素有些改变了肾小管上皮细胞膜的通透性,影响钾的再吸收并使钾排入管腔,也有些是改变了细胞膜内外的电位差,有利于钾从细胞内移入管腔,钾排出增加^[13];尤其是大剂量使用时,药物中的钠盐被大量吸收,留下阴离子,使管腔电负压明显增加, H^+ 分泌增加造成碱中毒,钾排出增加^[14]。改变了肾小管上皮细胞内的电位差有利于钾的排出,从而导致细胞外液钾的减少,引起低钾血症。糖尿病患者滥用胰岛素致使细胞外钾转移至细胞内,从而导致细胞外液钾的减少。本文 6 例(23.1%)为此种情况。

3.4 预防分析

3.4.1 训练前体检 夏季部队戈壁驻训前对广大官兵进行全面的筛选体检,对身体条件不适的官兵进行留队观察或住院治疗。以此减少驻训发病率,减少驻地医护人员的工作量,提高驻训官兵的战斗力。

3.4.2 科学训练 夏季戈壁官兵集训应常态化,制度化,训练要有针对性和实效性,以渐进的方式提高官兵体力和耐受力,提高实战状况下的适应能力,确保能打仗,大胜利目标的顺利实现。

3.4.3 生活保障充足 对夏季戈壁驻训官兵的副食品,如肉食品、新鲜瓜果、蔬菜等物资的供应确保突出、精确、高效。提高“备”的全面,“供”的充分,“运”的及时,“用”的合理^[17]。

3.4.4 医疗卫勤保障器械及药品齐全 对驻训地的选择既贴近实战化要求,也要求医疗装备如血液透析机的便携化、标准化,以及药品的多样化,做到战地床边简便快捷治疗,减少了后送病员带来较多的麻烦,为患者的生命救治争取时间,练为战、为发展、为打赢,并非练为看,夏季戈壁驻训低血钾病的治疗药品不仅仅是钾制剂,还需要结合参训人员基础疾病情况及可能的并发症准备相应的药品,并严格管理药品,高热可影响药品的性能,起不到治疗作用,甚至导致二次伤害,严重者可危及官兵生命^[18],卫勤药品保障不仅是说在嘴上,写在纸上,挂在墙上,还要具体落实到官兵的生命健康救护及预防中,以此降低低血钾的发病率,提高战斗力。

3.4.5 加强学习及督导检查 开展驻训地的医疗巡诊频次及督导。指导驻训官兵科学用药,合理用药,及时检查伙食保障情况,宣传健康进食,纠正偏食、厌食习惯,科学减肥,健康瘦身,平时结合现有军事综合信息网进行远程信息共享学习^[19],对官兵进行低血钾的防治教育,及时发现及时收容治疗,从而减少低血钾的发病率。

【参考文献】

[1] 安晓伟,李 萍,张启高. 高钾血症致窦性传导患者的临床及心电图分析[J]. 医学研究生学报, 2011, 24(11):

1231-1232.

- [2] 吴在德,吴肇汉. 外科学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社, 2008:18.
- [3] 朱 震,陈志成. 部队长期野外驻训期间疾病谱变化分析[J]. 东南国防医药, 2013, 15(5):547-548.
- [4] Cuypers J, Leirgul F, Larsen TH, *et al.* Assessment of vascular reactivity in the peripheral and coronary arteries by cine 3T-magnetic resonance imaging in young normotensive adults after surgery for coarctation of the aorta[J]. *Pediatr Cardiol*, 2013, 34(3):661-669.
- [5] Lindsay AC, Sriharan M, Lazoura O, *et al.* Multidetector computed tomography of congenital aortic adnormalities [J]. *Int J Cardiol*, 2014, 172(3):537-547.
- [6] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会, 抗心律失常药物治疗专题组. 抗心律失常药物治疗建议[J]. 中华心血管病杂志, 2001, 29(6):323-336.
- [7] 叶任高,李幼姬,刘冠贤. 临床肾脏病学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2007:33-34.
- [8] 沈 洪,刘中敏. 急诊与灾难医学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2013:228-229.
- [9] Armani C, Botto N, Andreassi MG. Molecular markers of cardiovascular damage in hypertension [J]. *Curr Pharm Des*, 2013, 19(13):2341-2350.
- [10] Kehl DW, Iqbal N, Fard A, *et al.* Biomarkers in acute Myocardial injury [J]. *Transl Res*, 2012, 159(4):252-264.
- [11] 陆再英,钟南山. 内科学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社, 2011:820-822.
- [12] 杨宝峰,苏定冯,周宏灏. 药理学[M]. 北京:人民卫生出版社 2012:348-350.
- [13] 张建兰. 青霉素致低血钾两例分析报道[J]. 内蒙古中医药, 2013, 32(29):97-98.
- [14] 周 蕊,刘 军. 低血钾 80 例病因分析[J]. 中华中西医杂志, 2004, 6(5):12.
- [15] 邓晓霞. 大运动量训练致低血钾一例[J]. 人民军医, 2010(6):464-464.
- [16] 孙艳兵,杨 阳. 夏季野外驻训发生低血钾一例[J]. 人民军医, 2012, 6(6):476.
- [17] 徐晓莉,茅建华,刘玉秀,等. 基地医院卫勤保障能力建设的几点思考[J]. 东南国防医药, 2013, 15(5):543-544.
- [18] 曹海魁,杨生义. 高原寒区大规模军事活动卫勤保障实践[J]. 东南国防医药, 2017, 19(2):222-224.
- [19] 安志萍,张 琼,曹金军,等. 基于军事综合信息网的远程医疗系统构建[J]. 医学研究生学报, 2015, 28(11):1189-1192.

(收稿日期:2017-03-19; 修回日期:2017-07-09)

(本文编辑:刘玉巧)