

尿蛋白与血尿酸对运动性肾损害评价的互补性研究

郑伟华, 黄学忠, 刘 瑾, 林初希, 林元来, 宓 恬(解放军第一一八医院检验病理科, 浙江温州 325000)

【摘要】 目的 探讨尿蛋白与血尿酸联合检测对评价运动性肾损害的互补意义。**方法** 问卷调查某部经 2 周训练后的新战士 167 名, 并同步检测尿常规、血尿酸和血肌酐。用双向无序分类资料关联性检验方法分析尿蛋白与血尿酸联合检测对评价运动性肾损害的互补性。**结果** 经双向无序分类资料关联性检验, $\chi^2 = 2.39, P > 0.05$; 尿蛋白阳性与血尿酸增高关系密切, 程度的 Pearson 列联系数 $C = 0.1188$ 。**结论** 运动性肾损害可能存在肾小管和肾小球两种不同病理机制损害方式, 尿蛋白阳性与肾小球损害密切, 而血尿酸增高与肾小管损害更为密切。联合检测尿蛋白与血尿酸对评价运动性肾损害具有一定的互补性, 有利于早期发现运动性肾损害及评价运动训练强度, 可以科学指导运动训练以及防止运动性急性肾功能衰竭的发生。

【关键词】 运动性肾损害; 尿蛋白; 肾小球; 血尿酸; 肾小管; 联合检测; 互补性

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2010.21.011

中图分类号: R446.1; R446.12

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2010)21-2324-02

Complementary research of the urine protein and serum uric acid on exercise-induced kidney damage assessment

ZHENG Wei-hua, HUANG Xue-zhong, LIU Jin, LIN Chu-xi, LIN Yuan-lai, MI Tian. Department of Clinical Laboratory and Pathology of No. 118 Hospital of PLA, Wenzhou, Zhejiang 325000, China

【Abstract】 Objective To investigate the value of the exercise induced kidney damage by the combined assay of urinary protein and serum uric acid. **Methods** 167 recruits were investigated after two weeks training with questionnaire, and objective assay, such as urine, serum uric acid, and serum creatinine at the same time. Analysis of the urinary protein and serum uric acid combined with detection of exercise-induced kidney damage complementary was conducted by two way of disordered classification information related to the test. **Results** After the test of the two-way disordered classification information related, it showed $\chi^2 = 2.39 (P > 0.05)$, and urine protein positive had a close relationship with the increased level of the serum uric acid, with the Pearson column connection number being $C = 0.1188$. **Conclusion** Exercise induced renal damage may possibly cause two different ways of pathological damage in glomerulus and tubular, and urine protein positive has more close relation with glomerular damage while the increase of serum uric acid has more close relation with tubular damage. The joint detection of urine protein and serum uric acid would help to evaluate the exercise-induced kidney damage, and diagnose the early detection of exercise-induced kidney damage. And it can also evaluate the exercise training intensity and scientific guide in the sports training so to prevent exercise-induced acute renal failure.

【Key words】 exercise-induced kidney damage; urine protein; glomerulus; serum uric acid; tubular; joint detection; complementarity

运动性肾损害即运动训练时肾脏的病理生理变化及实验室指标变化, 是运动病理生理学的重要课题。运动性肾损害常用的实验室指标有尿常规及血清生化等, 尿蛋白及血尿酸检查就是其中重要的 2 个项目。自 1877 年德国学者 Vonleube 报道一些士兵在行军和野营训练时出现尿蛋白, 迄今为止, 运动性尿蛋白的研究已有 100 多年历史。我国自 20 世纪 60 年代以来, 对运动性尿蛋白也进行了广泛的研究, 相关报道也很多, 但运动性血尿酸变化报道的不多。尿蛋白与血尿酸对运动性肾损害评价的互补性研究的报道更是罕见, 鉴此, 本文对 2009 年新入伍的某部 167 名新战士进行问卷调查, 获得评价训练强度的主观数据; 同时检测训练中前期(即训练 2 周后)尿常规、血清尿酸和血肌酐, 获得评价训练强度的客观数据。分析尿蛋白与血尿酸对评价运动性肾损害关系密切程度以及可能存在的不同病理生理机制, 用来阐明联合检测的互补意义, 现将结果分析报道如下。

1 资料与方法

1.1 检测对象 2009 年新入伍的驻温州某部新兵 167 名, 均为男性, 年龄 18~22 岁。入伍前均经体检合格, 尿常规、血尿酸、血肌酐各项指标正常。

1.2 问卷内容 内容包括: (1) 当天出操否; (2) 前一天训练否; (3) 之前连续训练否; (4) 之前体能训练否; (5) 感觉体能消耗是否大; (6) 腰腿痛否; (7) 身体不适否; (8) 睡眠好否; (9) 服药否; (10) 入伍前锻炼否。以主观评价运动强度。本实验重点采用(5)、(6)2 项作为评价训练强度的主观数据。其他几项作为参考。

1.3 检测方法 受检者按新兵训练科目常规进行训练, 于 2 周后上午时间静脉采血分离血清进行尿酸、肌酐测定, 同时收集尿液进行常规检测。尿常规测定采用日本 ARKRAY 公司生产的 AX-4280X 型全自动尿液分析仪及配套试剂。血尿酸、肌酐测定均采用酶比色法, 所用仪器为 HITACHI-7170A 全自

动生化分析仪,试剂购自上海科华东菱生物科技股份有限公司。采样当天正常出早操,并分发问卷调查表完成问卷调查工作。

1.4 统计学方法 对 167 名战士训练后尿蛋白及血尿酸阳性情况进行双向无序分类资料的关联性 χ^2 检验。

2 结 果

2.1 问卷调查情况 167 名新战士训练 2 周后有 144 名感觉体能消耗大,占 86.23%;137 名感觉腰和(或)腿酸疼,占 82.04%。

2.2 血肌酐检测情况 在这样的训练强度下血肌酐检测结果均在正常范围之内。

2.3 尿蛋白检测情况 尿蛋白阴性 115 名,阳性 52 名,其中尿蛋白(+)者 49 名(94.23%),尿蛋白(++)者 3 名(5.77%)。

2.4 尿蛋白与血尿酸结果比较 见表 1。167 名新战士训练 2 周后的血清尿酸为 217~638 $\mu\text{mol/L}$,平均(423.90 \pm 75.74) $\mu\text{mol/L}$ 。按本实验室正常参考值 210~430 $\mu\text{mol/L}$ 分析,95 名血尿酸正常,其水平为(372.00 \pm 43.65) $\mu\text{mol/L}$;72 名出现血尿酸增高,其水平为(492.40 \pm 50.32) $\mu\text{mol/L}$ 。

表 1 167 名新战士训练后尿蛋白与血尿酸结果比较[n(%)]

尿蛋白	血尿酸		合计
	增高	正常	
阳性	27(16.17)	25(14.97)	52(31.14)
阴性	45(26.95)	70(41.92)	115(68.86)
合计	72(43.11)	95(56.89)	167(100.00)

2.5 尿蛋白与血尿酸检测结果 经双向无序分类资料的关联性检验,得出 $\chi^2=2.39$, $V=1$,查 χ^2 界值表得 $P>0.05$,同时计算反映尿蛋白阳性与血尿酸增高关系密切程度的 Pearson 列联系数 $C=0.1188$ 。由此推断运动性尿蛋白阳性引起的肾损害与运动性血尿酸增高引起的肾损害相关性不大,很可能存在不同的病理生理机制。

3 讨 论

尿蛋白与肾功能损害的研究较多,历史较久,一般情况下认为,尿中清蛋白水平是诊断早期肾小球病变的敏感指标^[1]。运动性尿蛋白形成的机制可能与下列因素有关^[2]:(1)大强度运动时,肾血流量减少,血浆中 Ang II 的活性大大增加。Ang II 作用于肾小球出球小动脉上的受体引起出球动脉强烈收缩,毛细血管跨壁压升高,肾小球滤过膜通透性增加,血浆蛋白滤出增多,尿蛋白增加。(2)大强度运动机体代谢在细胞、组织、器官水平均有紊乱,机体因线粒体途径、黄嘌呤氧化酶途径、中性粒细胞呼吸暴发途径、儿茶酚胺的自身氧化途径产生大量自由基。肾小球细胞膜上的脂质受自由基攻击较剧烈,形成脂质过氧化,肾小球滤过膜受损较大,表现为破坏肾小球滤过膜的孔径屏障和电荷屏障,二者均使中分子蛋白尿发生。(3)大强度运动机体能源物质代谢逐渐由有氧代谢向无氧代谢转变,血液 pH 值随酸性代谢物(如乳酸)的增多而出现下降趋势,酸性物质会刺激肾小球上皮细胞,使其小孔增大,导致蛋白尿的发生^[3]。酸性代谢产物也能影响肾小管的三磷酸腺苷(ATP)形成及肾小管的重吸收功能,但以小分子尿蛋白为主。本实验采用的干化学法主要测定中相对分子质量的清蛋白。

血清清蛋白是血浆中的主要中分子蛋白,正常情况下不能通过肾小球滤过膜,故尿中含量甚微,当肾小球受损时,如剧烈运动时滤过膜通透性增加,尿中清蛋白排出量将增多。病理学检查对疾病的判断及预后具有重要的参考意义,但运动性肾损害的肾活检报道极为少见。张莉等^[4]曾对 2 例运动所致急性肾功能衰竭患者进行肾活检结果显示,1 例活检前尿蛋白阳性者表现为 IgA 肾病(系膜增生性肾小球肾炎)。因此,运动后出现尿蛋白可能与肾小球功能受到一过性损害关系较密切。

尿酸为 DNA 和(或)RNA 代谢产生,体内 2/3 的尿酸由肾脏排出。尿酸虽被认为是一种抗氧化剂,但血尿酸水平过高对人体健康又是相当有害的,可导致痛风、结石和急慢性肾功能衰竭。近年来更多的证据表明,高尿酸血症本身对肾脏和心血管系统有着直接的损害作用,是肾脏疾病和心血管疾病的独立危险因素^[5]。尿酸由肾小球自由滤过,由近端小管重吸收,最后经肾小管分泌到终尿中。运动引起的血尿酸增高可能与下列因素有关^[6]:(1)运动使肾血流量和肾滤过率下降,导致肾小球滤过尿酸量下降,从而使血尿酸增高。(2)运动时尿酸的生成速率增加。其原因有:激烈运动引起 ATP 与一磷酸腺苷比值下降,导致嘌呤降解激活而使尿酸生成增多;核酸参与代谢增多,运动时物质代谢增强核酸代谢也随之增强,核酸代谢终产物即尿酸也相应增加;肌细胞损伤使转入血液的尿酸增多,强度较大的运动训练可致部分横纹肌溶解,尿酸等代谢产物放入血致血尿酸增高。(3)乳酸生成增多引起尿酸清除受阻,乳酸等酸性代谢物质的增加,引起机体 pH 下降,影响机体尿酸的排泄,从而使血尿酸增高。血清的尿酸浓度达到或超过 386.8 $\mu\text{mol/L}$ 称高尿酸血症,尿酸过高则在肾脏沉积出现高尿酸肾病。当尿酸浓度超过 416.4 $\mu\text{mol/L}$ 时,尿酸盐就会因超饱和而发生沉淀。如果机体同时伴有血尿 $\text{pH}<5.5$ 或脱水,则更易引起尿酸盐在肾脏的沉积。有数据表明,pH 为 5 时尿酸溶解度仅为 pH 为 6 时的 1/4,仅为 pH 为 7 时的 1/25。运动往往伴有体液 pH 的下降,因此尿酸更容易在肾脏沉积。早期尿酸盐仅在髓袢和集合管内出现结晶;进而肾小管上皮损伤和崩解,尿酸盐沉积于肾间质,肾间质继发淋巴和单核细胞浸润,多核巨细胞形成和纤维化;继续进展,到晚期因肾小管和肾间质损害逐渐严重,导致肾小动脉管壁增厚,管腔狭窄,肾小球硬化^[7]。当高尿酸血症急性发作时,往往导致急性肾功能衰竭。陈香美和吴镛^[8]也认为尿酸性肾病是短时间内大量尿酸结晶堆积于肾脏集合管、肾盂和输尿管所致。这些沉积物易导致梗阻,严重的患者可致急性肾功能衰竭。显微镜下可见肾小管管腔内尿酸结晶沉积,形成晶体或呈雪泥样沉积物,容易堵塞肾小管,近端肾小管扩张,但早期肾小球结构是正常的。魏瑰娜等^[9]对 1 例运动性急性肾功能衰竭患者做肾活检,活检前血尿酸增高,活检见肾小管内少量针状结晶,伴间质水肿,而肾小球基本正常,因此血尿酸增高与肾小管损害关系较密切。结合上面提到的张莉等^[4]曾对 2 例运动所致急性肾功能衰竭患者进行肾活检结果能分析运动性肾损害既可能与肾小球损害有关,也可能与肾小管损害有关。

本组新兵平常体健,均经过新兵入伍体检合格,新兵训练前尿常规、血尿酸、血肌酐均正常。新兵训练 2 周后血肌酐均正常,但一部分新兵出现尿蛋白与血尿酸阳性或增高。由表 1 可见,尿蛋白阴性的战士可以出现血尿酸增高(占总数的 26.95%);血尿酸正常的战士可以出现尿蛋(下转第 2327 页)