

· 论 著 ·

常规军事训练对新兵血清生化指标的影响

张阳根, 邓小军, 陈 彬, 郭健莲

【摘要】 目的 研究常规军事训练对新入伍男战士反映肝功能、肾功能、血清酶类及机体代谢水平相关血清生化指标的影响。**方法** 对体系部队 2008 年底入伍战士 1350 人在军训前及常规军训 1 个月后分别采静脉血检测常规生化指标, 并进行前后对比。**结果** ALT、AST、GLB、GLU、P 等项目, 军训前后有较强相关; 反映肝功能相关指标如 TBil、DBil、ALT、AST、GGT、TBA 等均有显著升高, 但大部分仍然在参考区间内, 而反应肾功能相关指标如 UREA、Cr 变化不明显, 血脂代谢情况有较好改善, TC、TG、LDL-C、apoB 训练后降低, apoA1、HDL-C 升高。**结论** 目前训练强度及科目尽管对机体功能有一定影响, 但未产生病理性损伤, 且改善机体代谢, 提高免疫力。对军事训练前后血液生化指标的动态观察, 有助于掌握规律, 为军事训练科学化提供依据。

【关键词】 军事训练; 青年士兵; 血清生化指标

中图分类号: R466.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-271X(2010)05-0388-03

Impact of regular military training on the blood biochemistry indexes of PLA male recruits

ZHANG Yang-gen, DENG Xiao-jun, CHEN Bin, GUO Jian-lian. Laboratory Department, 175 Hospital of PLA, Zhangzhou, Fujian 363000, China

【Abstract】 Objective To study the impact of regular military training on the blood biochemistry indexes of PLA male recruits. **Methods** 1350 male recruits' serum sample were collected before joined the army and after one month's military training. Regular biochemistry indexes were assayed by ADVIA 2400 automatic biochemistry analyzer. Paired comparison and correlation analysis of the data was performed. **Results**

With comparison of data in two groups, ALT, AST, GLB, GLU and P showed significant correlation. Paired samplet test showed that the indexes related to liver function such as TBil, DBil, ALT, AST, GGT and TBA increased significantly, which were mostly in the normal reference range. Renal function such as UREA and Cr cshowed no differences and the lipid metabolism was improved. **Conclusion** Although there are some bad impacts on the body function, no pathological change observed. The regular military training affects the body in good ways. Dynamic observation on the serum biochemistry indexes should be followed for the military training conduction.

【Key words】 military training; young soldiers; serum biochemistry indexes

目前, 地方青年入伍参军, 需要经过为期 3 个月的军事训练, 由于该训练依照大纲, 规律性强, 我们称之为常规军事训练。在训练过程中, 人体血液各项指标都会产生一定变化。我们针对新入伍战士血液各指标参考值范围进行了大规模的调查^[1-2], 以此为基础, 在这些战士入伍军训 1 个月之后, 再采集血样进行有关项目的分析, 监测训练过程中的变化, 总结规律, 以便更好指导训练及为各种训练伤防治提

供相关信息。

1 资料与方法

1.1 仪器与试剂 拜耳公司 ADVIA 2400 生化分析仪, 尿素(UREA)、肌酐(Cre)、尿酸(UA)、葡萄糖(GLU)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、碱性磷酸酶(ALP)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)、 γ -谷氨酰转移酶(GGT)、总胆红素(TBil)、直接胆红素(DBil)、肌酸激酶(CK)、 α -羟丁酸脱氢酶(α -HBDH)、乳酸脱氢酶(LDH)、无机磷(P)试剂均采用上海复星长征公司体外诊断试剂盒, 总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、载脂蛋白 A1

基金项目: 南京军区医学科技创新资助项目(09MA076)

作者简介: 张阳根(1956-), 男, 江西奉新人, 本科, 主任技师, 从事临床生化及免疫检验工作

作者单位: 363000 福建漳州, 解放军 175 医院检验科

(ApoA1)、载脂蛋白 B (ApoB)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白 (LDL-C)、总胆汁酸 (TBA)采用温州伊利康公司体外诊断试剂盒,均为液体试剂直接使用,球蛋白 (GLB)、白蛋白/球蛋白比(A/G)为计算值。另有上海复星长征公司复合校准血清以及各项目定值校准液(各试剂盒自带)。

1.2 调查对象 2008 年底本院医疗保障体系部队的入伍战士 1350 人,均为男性,年龄 18 ~ 23 岁,入伍后按照训练大纲进行常规军事训练。

1.3 仪器的校准 采用长征公司复合校准血清(批号:357UN)及各试剂盒自带校准品按照 ADVIA 2400 生化分析仪校准程序校准仪器。

1.4 样本检测 调查对象军训前及训练 1 个月后,清晨空腹采血,立即分离血清,在完成仪器开机维护并做质控在控后,上机按常规样本进行各项的检测,所有项目均在 2 h 内检测完毕。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 13.0 软件进行统计分析,检验数据结果以用 $\bar{x} \pm s$ 表示,在剔除离群值后,对各项目前后两次检测结果进行相关性分析, $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义;对各项目前后

两次检测结果行配对 t 检验, $P < 0.01$ 认为差异具有显著统计学意义。

2 结 果

结果见表 1。其中,ALT、AST、GLB、GLU、P 具有较好相关性,与训练前相比,A/G、ALB、ApoB、LDL-C、TC、TG、UA 显著降低,而 ALP、ALT、ApoA1、AST、AST/ALT、CK、GGT、GLB、HBDH、HDL-C、P、TBil 等显著升高。

3 讨 论

目前,已有不少作者针对高强度的突击式军事训练或军事行动等应激进行了血清学指标的调查分析^[3-5],均指出由高强度训练导致的一些异常改变,在经一段时间休息后能较快恢复。在常规的军事训练强度下,机体应激反应如何?在经过较长一段时间适应后得到恢复还是仍然有较大变化?属于生理性质的还是属于病理改变不易恢复?本研究通过对大样本新入伍战士军训前及军训 1 个月后常规血清生化指标的调查与统计分析,得出了相关结论。

表 1 训练前后两组各生化指标比较分析($\bar{x} \pm s$)							
项目	样本数	军训前	军训 1 个月后	r	P_1	t	P_2
TP(g/L)	1314	73.25 ± 3.88	73.16 ± 3.63	-0.032	0.251	-2.258	0.064
ALB(g/L)	1314	51.06 ± 1.75	49.58 ± 2.25	-0.054	0.051	-19.280	0.000
GLB(g/L)	1329	20.94 ± 2.43	22.47 ± 2.39	0.075	0.006	5.558	0.000
ALT(U/L)	1329	25.43 ± 12.64	29.98 ± 18.98	0.110	0.000	7.668	0.000
AST(U/L)	1300	25.95 ± 7.29	32.76 ± 15.79	0.109	0.000	14.805	0.000
TBil(μmol/L)	1314	14.36 ± 4.86	14.90 ± 3.85	0.036	0.196	3.131	0.002
DBil(μmol/L)	1329	4.35 ± 1.40	4.38 ± 1.30	0.003	0.909	2.556	0.037
TBA(mmol/L)	1296	6.12 ± 3.26	6.13 ± 3.32	0.004	0.395	1.740	0.081
ALP(U/L)	1265	98.18 ± 30.41	127.69 ± 40.35	0.021	0.463	20.575	0.000
GGT(U/L)	1302	21.11 ± 6.41	23.92 ± 7.48	0.005	0.864	6.614	0.000
CK(U/L)	1034	166.38 ± 49.98	723.00 ± 545.86	0.033	0.314	31.127	0.000
LDH(mmol/L)	1160	191.54 ± 24.28	198.03 ± 47.09	0.054	0.068	4.084	0.000
HBDH(mmol/L)	1306	156.23 ± 29.02	161.05 ± 25.27	0.008	0.777	4.545	0.000
UREA(mmol/L)	1329	3.82 ± 0.74	3.84 ± 0.83	-0.003	0.911	-1.363	0.084
Cr(μmol/L)	1329	89.60 ± 6.42	90.18 ± 5.85	0.028	0.302	1.915	0.068
UA(μmol/L)	1328	333.49 ± 76.45	321.70 ± 62.28	-0.034	0.214	25.917	0.000
P(mmol/L)	1288	1.57 ± 0.52	1.66 ± 0.52	0.205	0.000	5.064	0.000
GLU(mmol/L)	1329	4.49 ± 0.59	4.46 ± 0.39	-0.207	0.000	-1.802	0.072
TC(mmol/L)	1298	4.22 ± 0.55	4.05 ± 0.66	-0.017	0.542	-7.102	0.000
TG(mmol/L)	1329	0.86 ± 0.33	0.72 ± 0.28	-0.021	0.446	11.963	0.000
ApoA1(mmol/L)	1291	1.43 ± 0.21	1.51 ± 0.21	0.004	0.884	8.791	0.000
ApoB(mmol/L)	1292	0.64 ± 0.11	0.58 ± 0.11	-0.008	0.786	-12.910	0.000
HDL-C(mmol/L)	1254	1.25 ± 0.18	1.33 ± 0.18	0.002	0.949	10.851	0.000
LDL-C(mmol/L)	1281	2.77 ± 0.52	2.55 ± 0.53	-0.027	0.331	-11.105	0.000

注: $P_1 < 0.05$ 表示具有较好相关性, $P_2 < 0.01$ 表示军训前后比较具有统计学意义

3.1 生化指标的相关性分析 ALT、AST、GLB、GLU、P 具有较好相关性,证明这些指标在训练前后的对比中,升高或者降低的变化具有较强的一致性,即普遍升高 (ALT、AST、GLB、P) 或者降低 (GLU),结合配对 *t* 检验结果,GLU 的降低没有显著意义,说明尽管大部分战士训练后血糖都有所下降,但是下降幅度较低,无统计学意义。其他指标均不具备相关性,军训前后有的项目显著升高,有的显著降低,提示训练对于该指标血清浓度变化有影响,但这种变化仅在某些成员身上表现突出,并不具备普遍性。

3.2 训练对肝功能及血清酶影响 目前反映肝脏功能的临床血清指标主要有 TP、ALB、TBil、DBil、ALT、AST、GLB、ALP、GGT、TBA 等,其他血清酶类还包括 CK、LDH、HBDH。其中,TP、TBA 未见显著异常,TBil、ALT、AST、GGT、GLB、ALP 显著升高,DBil 虽然升高,但不及其他项目明显 ($P = 0.037$),ALB 显著降低。其他血清酶均显著升高。胆红素水平的升高,一方面与高强度的运动激活肝脏代谢有关,另一方面与训练大量的氧耗有关,胆红素代谢的主要来源在于体内血红蛋白的分解,而血红蛋白作为血浆中的主要运送 O_2 的蛋白成分,运动后可急剧增加,使血清胆红素水平明显升高^[6]。血清酶类普遍升高,除了肝脏激活作用所致代谢增强、肝细胞通透性增强引起之外^[7],可能与训练后骨骼肌损伤、肌细胞膜通透性增加有关。尽管这些指标均有较为显著升高,但大部分战士血清值仍然在参考区间内,证明一段时间训练后,机体适应性得到加强,且训练未造成不可恢复性的病理性损伤。由于机体免疫力增强,GLB 表现为升高,国外研究表明 ALB 会在运动后一过性升高,在适应性训练后恢复^[8]。对于训练与免疫功能关系的研究,已有不少相关报道^[9-10],在后续研究中,将对此予以关注。

3.3 训练对肾脏功能影响 血清 UREA、Cr 在训练前后均无显著变化,UA 显著降低。有报道显示,Cr 对于训练强度较为敏感,在大强度训练后,会有显著升高,但在休息后较快恢复^[11],可作为训练强度以及训练耐受能力的监测指标。本研究对象在军训 1 个月未表现显著升高,说明训练强度适合,普通战士能较好适应,未产生肾损伤。

3.4 训练对血脂影响 TC、TG、LDL-C、ApoB 训练后降低,ApoA1、HDL-C 升高,由于生活水平提高,且大多数战士在入伍前缺乏规律性的劳动和锻炼,而在入伍后,训练及饮食的规律,使得这些战士机体脂

质代谢功能有较好的改善,经过训练之后,身体素质有了较大提高。

在调查过程中,针对血清指标出现的“离群值”,我们给予特别关注,部分是由于无法适应高强度的训练,导致身体产生功能性改变,针对这部分士兵,在后续观察中,在进行休息后能恢复,需要对其训练强度及训练内容进行适当调整。另有部分战士出现“离群值”是由于在采样前未进行严格控制,或进行规定训练内容之外的加强练习所致。

以上调查表明,尽管在机体某些功能上,目前训练会造成一定影响,但都未产生病理性损伤,因此,训练的强度较为适合。针对不同训练内容及训练强度甚至训练内容的顺序安排等对机体影响,需要在后续研究中体现。

【参考文献】

- [1] 张阳根,邓小军,陈彬,等.本地区新入伍战士 1720 人血清生化指标的分析[J].东南国防医药,2009,11(6):534-536.
- [2] 邓小军,甘志忠,罗怡,等.某部新入伍青年男性士兵血细胞分析参考范围调查[J].华北国防医药,2010,22(1):23-25.
- [3] 郝家明,李以贵,曾学平,等.部队战士运动强度对血清酶的影响[J].海南医学,2001,12(12):32-34.
- [4] 雷志勇,秦永生,宋立新,等.大强度体能训练对战士身体机能的影响[J].解放军预防医学杂志,2007,25(5):350-351.
- [5] 李闻捷,惠小阳,徐玉莲,等.高强度有氧及无氧训练对运动员机体生化指标的综合影响[J].现代临床医学生物工程杂志,2005,11(4):273-276.
- [6] Chevion S, Moran DS, Heled Y, et al. Plasma antioxidant status and cell injury after severe physical exercise[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2003, 100(9): 5119.
- [7] Smith JE, Garbutt G, Lopes P, et al. Effects of prolonged strenuous exercise (marathon running) on biochemical and haematological markers used in the investigation of patients in the emergency department[J]. Br J Sports Med, 2004, 38(3): 292.
- [8] Yang RC, Mack GW, Wolfe RR, et al. Albumin synthesis after intense intermittent exercise in human subjects[J]. J Appl Physiol, 1998, 84(2): 584.
- [9] 刘丹蕾,周红霞,王德丽,等.基层官兵不合理训练后疲劳综合征的症状学调查[J].东南国防医药,2008,10(6):445-446.
- [10] 石大玲,杨黎明.女子篮球运动员大强度训练体液免疫机能的变化[J].华中科技大学学报:医学版,2004,33(2):237-238.
- [11] Gerth J, Ott U, Funfstuck R, et al. The effects of prolonged physical exercise on renal function, electrolyte balance and muscle cell breakdown[J]. Clin Nephrol, 2002, 57(6): 425.

(收稿日期:2010-04-14;修回日期:2010-05-24)

(本文编辑:潘雪飞; 英文编辑:王建东)