

· 综 述 ·

部队集训引起呼吸道感染的发病机制

邱跃灵, 麦转英

〔摘要〕 部队集训引起呼吸道感染的发病机制与训练期间呼吸道菌群变化, 训练的强度和时间, 机体免疫功能, 气候、环境变化及心理因素等相关。应加强部队卫生防病健康教育, 在训练中掌握适宜强度, 减少各种类型的应激, 消除紧张、焦虑情绪等, 以减少呼吸道感染的机率。

〔关键词〕 部队集训; 呼吸道感染; 发病机制

〔中图分类号〕 R825.6 〔文献标志码〕 A 〔文章编号〕 1672-271X(2013)01-0052-03

军事集训是为了提高士兵的应战能力, 但剧烈、大运动量的训练, 会使士兵的免疫力下降, 极易患上呼吸道疾病, 造成军队的非战斗减员, 平时影响军事训练, 战时削弱战斗力。本文综述士兵集训引起呼吸道感染的发病机制, 为部队有效预防呼吸道疾病提供理论依据。

1 正常菌群变化易导致呼吸道感染

呼吸系统由上呼吸道(鼻、鼻咽、喉)和气管、支气管、肺、胸膜、胸和呼吸肌等组成。神经系统、血液也参与呼吸系统的功能^[1]。呼吸道的正常微生物群, 是呼吸道的微生物保护屏障, 对保护宿主不受外来菌的侵袭起着重要的作用, 而环境变化、应激情况均可使呼吸道菌群变化。当正常菌群生态失调时, 数量发生改变, 菌型也有更替, 是呼吸道内源性感染的主要病因。

鼻腔过滤湿润系统及黏膜-纤毛传递系统在消除微生物和异物颗粒上十分重要。士兵在高强度的应激状态下训练, 机体的能量消耗增大, 长期超负荷运动使免疫机能下降, 鼻腔、咽部的呼吸道黏膜纤毛上皮细胞功能及黏膜-纤毛传递系统受损, 为病毒和细菌的侵入提供了方便条件, 使正常菌群的生态平衡受到破坏; 如金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌、A 群链球菌、B 群链球菌、肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌等, 当生长繁殖到足够数量时会乘虚而入, 是呼吸道内源性感染的常见条件致病菌^[2]。

2 机体免疫功能的影响

许多研究证实, 长时间的剧烈运动对机体的免

疫功能具有抑制作用^[3], 包括减少血液循环中淋巴细胞数, 增加肌肉中淋巴细胞的聚集, 抑制非主要组织相容性(抗原)复合物限制的 NK 细胞和 LAK 细胞的细胞毒活性, 减少黏膜分泌型 IgA (sIgA) 的分泌等^[4]。

sIgA 是机体黏膜防御系统的主要成分, 覆盖在鼻、咽、气管、眼、肠道和膀胱黏膜表面, 它能抑制微生物在呼吸道上皮附着, 减少病毒繁殖, 是黏膜的重要屏障, 对某些病毒、细菌和一般抗原具有抗体活性, 是防止病原体入侵机体的第一道防线。sIgA 是抵御上呼吸道病原微生物的重要物质, 是黏液分泌物中的主要抗体, 虽然轻度运动对 sIgA 无抑制作用, 但运动训练会降低唾液和鼻腔洗液 sIgA 的浓度。运动导致 sIgA 降低和上呼吸道感染发病增加之间有短时相关性。高强度运动训练的运动员上呼吸道感染发病率高, 运动强度是决定上呼吸道黏膜免疫系统反应的重要因素, 而长时间中等强度连续运动对 sIgA 的分泌抑制有积累作用^[5]。一般认为运动员上呼吸道易感染与机体黏膜防御系统改变关系密切, 特别与分泌型免疫球蛋白 sIgA 降低有关^[6]。

有些学者在研究运动员易发呼吸道感染的原因时指出, 除了激烈运动减少唾液免疫球蛋白的分泌量外, 长时间的耐力运动还使 T 细胞的功能受到损害, NK 细胞和 B 细胞功能受到抑制, T 细胞及 NK 细胞的功能在大强度运动后的恢复期降低^[7]。有学者研究了训练期高水平运动员的多形核白细胞 (PMNs) 数量和噬菌细胞活动, 发现外周血多形核白细胞数量和噬菌细胞活性在中等强度运动后没有变化, 在大强度运动后则显著减少, 认为大强度训练后多形核白细胞数量和噬菌细胞活性的改变与运动员易感染性增加有关^[8]。

另外据文献^[9]报道, 士兵集训后血清 IgA、IgG

基金项目: 南京军区医学科技创新课题 (11MB021)

作者单位: 363000 福建漳州, 解放军 175 医院 (厦门大学附属东南医院) 肺科

水平显著降低,外周血中白细胞数和中性粒细胞数显著增高,淋巴细胞数和单核细胞数显著减少,提示高强度体能训练可减少血液中免疫球蛋白的产生,抑制机体免疫功能。分析其原因,可能与训练应激使下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴功能亢进,表现为糖皮质激素(GC)和儿茶酚胺(CA)分泌增多,而GC既可促进机体代谢改变,同时还是免疫抑制药,其水平升高可引起外周血淋巴细胞数减少,导致免疫球蛋白的生成减少。呼吸道黏膜免疫防御能力降低,各种致病因子尤其是病毒容易进入体内。

适度运动能增强机体免疫力,长时间高强度训练会造成免疫系统短暂改变,导致一段时间的免疫抑制。重复进行高强度训练,缺少足够的恢复时间,会明显增加上呼吸道感染的几率^[10]。

3 血浆谷氨酰胺的影响

谷氨酰胺(Gln)被认为是免疫系统中某些特殊细胞如淋巴细胞和巨噬细胞的一种重要燃料。淋巴细胞和巨噬细胞利用谷氨酰胺的比率与利用葡萄糖的比率相同、或高于利用葡萄糖的比率^[11]。由此可见谷氨酰胺的代谢对免疫有着重要的意义。而谷氨酰胺代谢的影响与运动项目、运动持续时间、运动强度、运动方式等因素有关。短时间高强度运动能使血浆谷氨酰胺含量升高,而长时间耐力性运动,如划船、长跑、越野滑雪等使之含量下降^[12]。Hiscock等^[13]比较了参加不同类型运动的运动员的血浆谷氨酰胺的浓度,发现有很大差别,少于1 h高强度运动时血浆谷氨酰胺的浓度上升,长于1 h高强度运动时血浆谷氨酰胺生成释放减少。运动使各组织器官吸收增加,造成血中谷氨酰胺下降,过度训练后存在谷氨酰胺“亏空”状态,血浆谷氨酰胺水平可较正常降低20%~30%。长时间运动导致血浆谷氨酰胺含量的降低,必然会引起免疫抑制。

4 运动量(时间和强度)与呼吸道疾病发生率的关系

Nieman^[14]阐明了耐力运动员在重要比赛后或在大强度训练中,长跑运动员上呼吸道感染的发生率似乎是最高的。Peters等^[15]报道150例患上呼吸道感染(URTI)的运动员中,发现马拉松比赛后患URTI的人占29.5%,耐力对照组的感染率只有7.5%($P < 0.05$)。另外,URTI感染症状严重程度与运动赛跑的强度成正比^[16]。耐力性项目(长跑、游泳、划船等)运动员,在大运动量的训练期或比赛后上呼吸道感染的发病率更高。相反,适当运动与URTI出现的关系不大,并可能降低对疾病的易感

性^[17]。由此可知,在高强度、大运动量的集训中会增加士兵患呼吸道疾病的几率。

5 体温调节对呼吸道感染的影响

人体的体液在神经调节和体温调节的调控下,保持相对稳定。但处在运动状态时,各器官的产热量比例有很大变化,骨骼肌的产热量增加使成为重要的产热器官,在剧烈运动时,骨骼肌的产热量可占总量的90%^[18]。

皮肤散热是人体主要的散热途径。有报道^[19]长跑后体温可能升至38.5℃,超长距离可升至39.5℃,甚至超过40℃,此时机体内所有的代谢活动都加快。当体温降低后,大量汗液附在皮肤上,为病毒、病菌的黏附和入侵提供了适宜的环境;同时肌体处于极度疲劳状态,机体生理机能下降,免疫机能也随之下降,导致上呼吸道感染几率亦增加。

6 气候、环境的影响

调查发现气候环境是造成上呼吸道感染的另一主要因素^[20]。夏季,气候炎热多变,热期长、气温高、日辐射强,雨水多、湿度大,适宜微生物生长。而在寒区野外训练体力负荷极大,常引起大汗淋漓,衣服被褥无法及时晾干,若住在潮湿的帐篷中,机体抵抗外来菌的定植能力下降,易引发呼吸道疾病。据文献^[21]报道,支气管、鼻黏膜、腺体的细胞介质中IgA水平在上呼吸道感染初期发挥重要作用,而呼吸冷空气可使腺体中IgA水平降低,从而导致呼吸道感染的发病率提高。

7 心理因素的影响

许多研究提示,人体内环境的稳定是由神经-内分泌-免疫系统共同调控的。炎热的气候,艰苦的训练环境,高强度的训练科目,严格的管理,工作压力增大,容易产生不良心理,尤其是1年内兵龄的战士情绪表现更突出,受外界因素影响大,易产生厌训、抑郁、焦虑情绪^[22-23];有研究表明,女性较男性更容易产生心理冲突、心理压力、精神紧张等不良表现^[24]。强烈的生理、心理应激反应,使人体内环境剧变,机体出现的综合应答使免疫力下降,增加呼吸道感染几率。

以上发病机制,极易导致呼吸系统的疾病,引起部队非战斗减员。必须开展积极的预防措施,早发现早治疗。可用干扰素滴鼻液增加鼻黏膜的免疫机制,也可用口腔清洁剂漱口,清洁口腔中的有害代谢产物。在训练中还应掌握适宜强度,减少各种类型

的应激,消除紧张、焦虑情绪等。冬季则应注意保暖,夏季注意防暑。保持充足营养,增强参训士兵的体质以增加免疫功能^[25]。

【参考文献】

- [1] 庄祥云. 呼吸道疾病与运动[J]. 日本医学介绍, 1999, 20(9): 415.
- [2] 马 萍, 曾 莹, 吴秋梅, 等. 东北地区部队士兵应激状态下上呼吸道感染群变化的调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2004, 14(6): 642-645.
- [3] 张 纓. 实用运动免疫学[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2005: 265.
- [4] 陈佩杰. 急性运动对机体免疫系统的影响[J]. 上海体育学院学报, 2000, 24(1): 41-45.
- [5] 屈红林, 周 洋. 浅谈运动、免疫与感染[J]. 宜春学院学报, 2007, 29(4): 161-163.
- [6] Gleeson M, Pyne DB, Austin JP, et al. Epstein-Barr virus reactivation and upper respiratory illness in elite swimmers[J]. Med Sci Sports Exerc, 2002, 34: 411-417.
- [7] 陈慰峰. 医学免疫学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 187-188.
- [8] Mackinnon LT. Special feature for the Olympics; effects of exercise on the immune system; overtraining effects on immunity and performance in athletes[J]. Immunol Cell Bio, 2000, 78(5): 502-509.
- [9] 纪 巍, 刘 菲, 周翠英. 寒区集训对女兵免疫功能的影响及呼吸道感染情况调查[J]. 人民军医, 2010, 53(2): 81-82.
- [10] 杜建雄. 运动与上呼吸道感染的关系[J]. 中国校医, 2010, 24(1): 72-73.
- [11] 冯炜权. 某些氨基酸的代谢特点和运动营养—运动生物化学动态之二[J]. 北京体育大学学报, 2000, 23(3): 353-356.
- [12] 王 洋, 张 军. 谷氨酰胺对运动性免疫抑制的作用[J]. 山东体育学院学报, 2006, 22(2): 49-51.
- [13] Hiscock N, Mackinnon LT. A comparison of plasma glutamine concentration in athletes from different sports[J]. Med Sic Sports Exer, 1998, 30(12): 1693-1696.
- [14] Niemen DC. Is infection risk linked to exercise workload? [J] Med Sci Sports Exerc, 2000, 32(7 Suppl): 406-411.
- [15] Peters EM, Bateman ED. Ultramarathon running and upper respiratory tract infections. an epidemiological survey [J]. S Afr Med, 1983, 64(15): 582-584.
- [16] 李娟梅. 上呼吸道感染 144 例临床分析[J]. 实用心脑血管病杂志, 2008, 16(12): 65.
- [17] Niemen DC, Miller AR, Henson DA, et al. Effects of high-vs moderate-intensity exercise on natural killer cell activity[J]. Med Sci Sports Exer, 1993, 25(10): 1126-1134.
- [18] 王瑞云. 运动生理学[M]. 北京: 人民体育出版社, 2002: 130-316.
- [19] Dinarello CA. Inhibitory effects of elevated temperature on human-cytokine production and natural killer activity [J]. Cancer Res, 1986, 46(12 Pt 1): 6236-6241.
- [20] 程岩杰, 罗 勇, 李 光. 某部野外游泳训练常见疾病的调查[J]. 预防医学论坛, 2011, 17(5): 436-437.
- [21] 张 达. 运动员大负荷训练后免疫球蛋白动态变化[J]. 泉州师范学院学报, 2004, 22(4): 102-105.
- [22] 邱际祥, 李修伟. 海训期间发病情况分析[J]. 东南国防医药, 2003, 5(6): 465-466.
- [23] 刘健虎. 海训传染病的预防[J]. 东南国防医药, 2006, 8(2): 149-150.
- [24] 姜乾金. 医学心理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 177-179.
- [25] 李春明, 范顺良. 大力开展军事健康教育提高官兵文明素养[J]. 解放军预防医学杂志, 2006, 24(1): 1.

(收稿日期: 2012-05-14; 修回日期 2012-07-24)

(本文编辑: 徐建新)

《东南国防医药》征稿征订启事

《东南国防医药》杂志是南京军区联勤部卫生部主管、南京军区医学科学技术委员会主办的综合性医学学术期刊(双月刊)。是中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、全军优秀期刊,被中国学术期刊综合评价数据库、中国万方数据-数字化期刊群、中文生物医学期刊文献数据库、中国期刊全文数据库、中国学术期刊(光盘版)、中文科技期刊数据库、中华首席医学网等收录。

常设栏目有专家论坛、论著·综述·讲座、临床经验、护理园地、医院管理、部队卫生、短篇·个案等。对各类基金资助课题论文以及申报军队和地方科技进步奖、医疗成果奖的论文优先选登。所有来稿一律不收取审稿费。本刊单月 20 日出版。国内统一刊号: CN 32-1713/R, 国际标准刊号: ISSN 1672-271X。铜版纸彩色印刷, 大 16 开本, 96 页, 每期定价 10.00 元, 全年 60.00 元。欢迎广大作者与读者积极投稿订阅。

编辑部地址: 南京市明故宫路 6 号《东南国防医药》编辑部 邮编: 210016

电话: 0501-868555、868556(军) 025-80868555、80868556(地) E-mail: dngfyy@163.com