

结核病空间分布特征及影响因素研究进展

李新旭^{1,2}, 周晓农², 王黎霞¹

关键词: 结核病; 空间流行病学; 空间分布; 影响因素

中图分类号: R 52 文献标志码: A 文章编号: 1001-0580(2014)01-0102-05 DOI: 10.11847/zgggws2014-30-01-31

结核病在全球范围内仍然是一个严重的公共卫生问题,对人类健康和社会经济发展产生巨大的威胁和挑战。空间流行病学是指利用地理信息系统和空间分析技术,描述和分析人群疾病、健康和卫生事件的空间分布特点及变化发展规律,探索影响特定人群健康状况的决定因素,为防治疾病、促进健康以及卫生服务提供策略和支持^[1]。疾病专题地图制作、疾病空间自相关分析与聚集性探测、疾病空间模型建立等空间分析技术和(或)结合地理相关性研究(生态学研究)以及分子流行病学研究等,可探讨结核病空间分布(空间-时间分布)特征和发生、分布及传播的影响因素,开展结核病危险度评价和控制措施评价,为结核病防控策略和措施的制定提供指导^[2-3]。虽然国内外已对结核病空间流行病学进行了诸多研究,但由于把描述疾病空间分布特征和分析与疾病有关的影响因素作为主要任务之一的空间流行病学主要侧重于小区域分析^[4],因此对结核病空间分布特征及其影响因素的认识仍然较为局限。为了解结核病的空间分布特征及其影响因素,为制定结核病防控策略和措施提供参考,对国内外近年来的研究进展进行如下综述。

1 结核病空间分布特征

空间流行病学的首要任务就是对疾病的空间分布特征进行分析,除了传统流行病学的时间分布、地区分布和人群分布之外,还包括地理分布、生态分布等。目前,国内外很多研究均利用空间流行病学方法对结核病的空间分布特征进行了分析。

1.1 时间分布 疾病时间分布是疾病流行过程中随时间的推移而不断变化的情况。结核病的时间分布既可呈现年度间变化也可显示季节性变化等。对 1937—1965 年日本的 9206 例肺结核患者的研究显示,肺结核病死率在 1945 年之前一直 >60%,而在 1950 年之后 <9%^[5]。巴西圣保罗在 1900—1945 年处于结核病高死亡率的稳定期,1945—1985 年死

亡率急剧下降(年均下降 7.41%),1985—1995 年死亡率重新开始上升(年均增长 4.08%),而在 1996—1997 年死亡率又开始下降^[6]。黄飞等^[7]对 2003—2008 年中国各省新涂阳肺结核患者登记情况进行分析后发现,2005—2007 年中国存在新涂阳肺结核患者登记的聚集现象($RR = 1.27$, $P = 0.001$)。中国江苏省结核病发病在 2008—2009 年存在空间聚集性($I = 0.233$, $P = 0.016$),而 2003—2007 年不存在空间聚集($I = 0.176$, $P = 0.060$)^[8]。

季节性变化或周期性变化是传染性疾病时间分布较为典型的表现。1998—2006 年蒙古国每年 4 月登记的涂阳肺结核患者数量是 10—12 月的 2 倍多,与当地温度变化曲线平行,不受患者的年龄和性别构成的影响^[9]。对来自 11 个国家或地区 1971—2006 年的 12 个研究的系统回顾结果显示,大部分国家每年结核病患者数量的最高峰出现在春季和夏季,推测在冬季结核病的传播风险最大^[10]。沈卓等^[11]在中国四川省研究发现,2004 年全省肺结核发病率在春夏季趋于平缓,在秋季开始下降。

1.2 地区分布 地区的划分因不同的研究目的与疾病的特点而异。在世界范围内,可按国家、洲划分;在一个国家内,可按该国的行政区划等。研究显示,结核病在非洲国家呈聚集性而非随机分布,1991—2005 年非洲南部、东部和中部的结核病患者数量上升,而北部平稳下降,有 25 个国家的结核病风险在不断增加,有 10 个国家可被划归为“热点”地区^[12]。巴西维多利亚市 2002—2006 年所有新登记的肺结核患者覆盖了 78 个相邻地区,发病率呈现显著的空间自相关,其中有 4 个高发病率区域^[13];在圣埃斯皮里图市 2000—2007 年成人和 <15 岁儿童的结核病发病率均在首府区域和东北部较高而在东南部较低^[14];在圣保罗州黑河市,1998—2006 年的结核分枝杆菌和艾滋病病毒双重感染的高发病率群体聚集在该市北部而低发病率群体在南部和西部^[15]。马达加斯加的塔那那利佛市 2004—2006 年

作者单位: 1. 中国疾病预防控制中心结核病预防控制中心,北京 102206; 2. 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所 卫生部寄生虫病原与媒介生物学重点实验室 世界卫生组织疟疾、血吸虫病和丝虫病合作中心

作者简介: 李新旭(1978—),男,河南南阳人,博士,助理研究员,主要研究方向: 结核病防控。

通讯作者: 王黎霞, E-mail: wanglx@chinatb.org

数字出版日期: 2013-12-23 16:19

数字出版网址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20131223.1619.023.html>

新登记的肺结核患者主要聚集在 6 个行政区中的 3 个,越靠近南部区域,聚集性越低^[16]。墨西哥西北部的埃莫西约市的结核病不存在空间自相关性,但在该市西北部、中东部和西南部均存在高发病率和死亡率的局部聚集^[17]。

2003—2008 年中国登记的新涂阳肺结核患者呈现 6 个聚集区域^[7]; 2005 年中国原发性、获得性和混合性耐多药肺结核的前 3 位流行区域分布在从东北到西南的地带,原发性、获得性和混合性耐多药肺结核流行水平最高的省份分别为河北、西藏和陕西^[18]。康万里等^[19]发现,中国活动性肺结核患病率在西藏周边地区存在高发的“热点”区域,在上海周边地区存在低发的“冷点”区域。在北京市,人口数量和结核病患者数量均高度集中在 4 个中心区域,无论户籍人口结核病患者还是流动人口结核病患者均在“城市发展新区”和朝阳区呈现高度聚集性^[20]。重庆市黔江区有 3 个结核病高发热点区域,分布在西北地区、西南角和中部^[21],而四川省茂县儿童结核病高发区分布以雅都乡、曲谷乡、维城乡、洼底乡为中心,且随着与该地区距离的加大,发病率逐渐降低^[22]。江苏省肺结核发病在 2008—2009 年自西向东方向呈先下降后上升的改变趋势^[8]。

1.3 人群分布 疾病人群分布是疾病按人群特点分布的现象,这些特点包括年龄、职业、性别、民族、生活习惯等。1980—1982 年在英国布拉德福镇的新英联邦和巴基斯坦人群中结核病发病率约为其他人群的 20 倍,病例可能存在空间上和在某年龄组以及按性别分组的人口统计学上的聚集性^[23]。1937—1965 年对日本 9206 例肺结核患者的研究显示,男性肺结核患者病死率较少受出生季节影响,但女性患者病死率受其影响较大,1—6 月出生的女性患者病死率高于同期出生的男性患者^[5]。与传染病总死亡率相比,巴西萨尔瓦多市 1991、1993 和 1997 年的结核病死亡率在 > 65 岁人群中最高^[24]。中国的一项研究显示,北京 2004—2006 年来自中国西部、中部和东部的流动人口罹患结核病的危险性明显高于北京市户籍人口^[25]; 四川省 2004 年男性肺结核发病率高于女性,肺结核发病率在 70 岁以前随年龄增长呈上升趋势^[11]。

1.4 地理分布 疾病地理分布是由于自然环境的地理差异而使疾病流行呈现不同特征。1988—1990 年在肯尼亚 41 个地区中,≥1 000 m 海拔高度的地区结核病登记率较 < 500 m 海拔高度的地区少 30%^[26]。1993—1997 年在墨西哥海拔高度 2 000 ~ 2 499 m 的地区结核病死亡率占 < 500 m 地区的 58%^[27]。有研究显示,秘鲁高海拔村庄人群中的结核菌素皮肤试验阳性率明显低于海平面村庄($OR =$

4.5 ~ 6.0),提示与海平面村庄相比,高海拔村庄中结核菌素皮肤试验阳性人群更可能呈现家庭聚集性^[28]。土耳其的研究显示,低海拔城市的结核病发病率为高海拔城市居民的 3.28 倍^[29]。与丘陵和平原区域相比,中国山区的结核病医疗服务半径和缺少医疗服务的结核患者比例均较大^[30]; 研究显示,云南等山区省份的结核病患者到当地县级结核病防治中心的距离越远,患者被延误诊疗的风险就越高^[31]。中国台湾山区结核病的发病率高于非山区,并且以结核病发病率高的镇区为圆心,周围区域与圆心的距离越远,发病率越低,呈剂量反应关系^[32]。

1.5 生态分布 生态环境是指人类生存与发展的社会环境及与其紧密联系的水资源、土地资源、生物资源以及气候资源数量与质量的总称,是关系到社会和经济持续发展的复合生态系统。生态学研究是以群体为观察和分析单位,通过描述不同人群中因素(生态环境)的暴露状况与疾病频率(健康水平),分析该暴露因素(生态环境)与疾病(健康)之间的关系^[33]。疾病的生态分布是由于生态环境的改变或不同而使疾病的流行趋势发生变化或存在差异。刘云霞等^[34]通过系统综述发现涉及社会经济因素的结核病生态学研究较多,其所评价的因素主要包括收入水平、经济状况、居住条件、受教育水平、工作状况等。然而,结核病通常也被认为与工业化和城市化有关,在 19 世纪达到顶峰,之后缓慢下降,二战后西方社会的结核病急剧减少。近 20 年在发展中国家,如中国和印度,结核病重新泛起。单独的社会经济条件不能解释工业化和结核病的关联,以空气污染为代表的生态环境改变被假设为主要原因^[35]。空间流行病学和空间生态学研究显示,在世界大部分地区,耐药结核病与当地的结核病流行、卫生服务、直接面视下的短程化疗(directly observed therapy short course, DOTS)策略效果之间呈正相关,与卫生花费和气温之间呈负相关;耐药结核病在世界各地均与湿度之间呈负相关^[36]。

2 结核病空间分布影响因素

空间流行病学主要是对空间位置上的健康和疾病状态及其影响因素进行研究,如人口、行为、社会经济、遗传、环境、地理、气候等因素。结核病作为重大传染病之一,其空间分布特征同样受到上述因素的单独或共同的影响。

2.1 社会经济 贫穷与疾病紧密相连,结核病的空间分布受社会经济状况影响较为显著。巴西的研究显示,2002—2006 年肺结核发病率与区域社会经济水平呈显著的曲线相关^[13]。在墨西哥,社会剥夺指数较高的区域具有较高的结核病发病危险^[17]。

1980—1982 年,英国某镇不同人群中结核病发病率的差异与其社会经济地位高低有关^[23]。南非开普敦 1993—1998 年登记的结核病患者聚集在高发病率区域,失业和贫穷与结核病高登记率有明显关联^[37]。中国的活动性肺结核患病率与社会经济因素也有明显的关联^[19],香港 1999—2002 年登记的结核病患者分布在 430 个大街区,低学历、年老和贫穷等均可影响各大街区的患病率^[38]。

移民或流动人口的社会经济条件往往较差而成为结核病高危人群。德国科隆 78 个城市分区 1986—1997 年的标化年度结核病发病率与外来移民人口比例呈正相关,提示移民因素与结核病以及经济条件与结核病均有明显的生态学关联^[39]。中国北京市的研究显示 2004—2006 年流动人口罹患结核病的危险性明显高于户籍人口^[25]。

2.2 人口密度 结核病易在人群拥挤的地方传播。南非开普敦的研究显示,1993—1998 年结核病患者登记数量与过度拥挤有关^[37]。在巴西圣保罗州的研究显示,人口越稠密的地区,结核病传播的危险性越高^[40]。土耳其的研究显示,人口密度与结核病发病率呈正相关,人口密度 > 80 人/平方公里城市的结核病发病率为低人口密度城市的 4.18 倍^[29]。

2.3 空气污染 结核病作为呼吸道传染病,很容易受到空气污染的影响,包括室外和室内空气污染。在加拿大、美国和中国,关于煤炭消耗和结核病疫情的历史统计显示两者相关。在此工业化背景下,出现了结核病和空气污染相关的假设,并提出了白细胞介素-10 被肺巨噬细胞中一氧化氮级联触发从而促进结核分枝杆菌活化的模型^[35]。系统回顾和 Meta 分析结果显示,吸烟能够增加结核病的感染、发病和死亡的风险,二手烟和生物燃料产生的室内空气污染也能增加结核病发病的风险^[41]。

2.4 公共场所 城市中某些特殊的公共场所可能成为结核病传播的高危场所。在日本川崎市的研究发现,城市中有许多“网吧”被年轻人和社会弱势群体(如无家可归者)用来作为临时睡觉的地方,导致大部分未感染结核杆菌的年轻人和有较高概率患结核病的高危人群在相当长的时间内同处在一个封闭的空间中,因此一旦有人释放结核杆菌,感染就非常容易发生,提示此类“网吧”分布也可能影响市区的结核病分布^[42]。南非开普敦的研究显示,1993—1998 年结核病患者登记数量与地下酒吧数量有关^[37]。

2.5 交通工具 某些具有封闭的循环通风系统的交通工具也易成为结核病传播的高危场所,从而会影响其交通沿线的结核病分布。美国的一项调查显示,在航班上,结核分枝杆菌从 1 名感染的乘务员传染给了其他乘务员,随着暴露于指示病例的时间增

加,感染的危险也在增加^[43]。而发生在美国军舰上的结核病事件表明,在海洋航行中船舶封闭的通风系统是控制呼吸系统疾病的缺陷^[44-45]。对西班牙某中学结核病疫情调查显示,乘坐校车旅行可能是传播原因^[46],也有研究证实,在校车中传播肺结核是非常有效的环境^[47]。同样,研究也显示,在采用封闭循环空调系统的通勤公交车上,如通风不足也可导致结核病传播^[48]。

2.6 家庭传播 儿童结核病的发病及空间分布与家庭传播密切相关。南非的研究显示,在社区中,儿童结核病的感染和患病与具有传染性的成人结核病患病率有数量上的关联^[49]。巴西的研究也显示,< 15 岁儿童的结核病发病率与成人的结核病发病率呈现相似的空间分布^[14]。这种关联性和相似性可能与家庭内接触传播有关。

2.7 艾滋病流行 艾滋病流行对结核病有较大影响,艾滋病病毒感染者感染结核病的危险较普通人明显增加,结核分枝杆菌和艾滋病病毒双重感染者的发病率、死亡率及结核病传播强度等均高于普通结核病患者。在巴西圣保罗,由于 1985—1995 年结核分枝杆菌和艾滋病病毒双重感染的患病率日益升高,导致同期结核病死亡率重新升高^[6]。有研究显示,在医院病房中,艾滋病病毒感染者阳性的肺结核患者可产生感染量 8.2 个/h,而阴性肺结核患者仅产生 1.25 个/h^[50]。

2.8 海拔高度 多项研究证实海拔高度与结核病密切相关。肯尼亚的研究发现,随着海拔高度增加,结核病登记率快速下降($r = -0.71$)^[26]。同样,墨西哥的研究也显示,海拔高度与结核病登记率呈负相关($r = -0.74$),可能与不同海拔高度肺泡氧气压力的变化有关^[51]。秘鲁和土耳其的研究也显示了相似结果^[28-29]。而墨西哥的另一项研究证实,结核病死亡率随海拔高度的增加而降低^[27]。

2.9 遗传因素 基因地理因素与结核病存在关联。有研究显示,阿塞拜疆不同地区土著居民中葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏与当地的肺结核流行状况相关^[52]。

2.10 交互作用 结核病的流行是多种影响因素交互作用的结果,在不同地区存在着不同的交互作用。秘鲁的研究显示,在城市化高原社区中,由于人口密度高而导致的结核病传播的危险效果已经超过了海拔高度的保护效果^[53]。但土耳其的研究显示,海拔对结核病发病率的影响强度要高于其他危险因素,如人口密度等^[29]。

3 小结

空间流行病学已经较为广泛地应用于结核病空

间分布的研究,不仅描述了结核病的时间分布、地区分布、人群分布、地理分布和生态分布等空间分布特征,而且探讨了社会经济状况、人口密度、空气污染、公共场所、交通工具、家庭传播、艾滋病流行、海拔高度和遗传因素等对结核病空间分布的影响以及影响因素间的交互作用。空间流行病学的发展与地理信息系统、全球定位系统、遥感和空间分析技术的发展紧密相连^[1-4]。随着这些技术的日益更新和完善,空间流行病学对结核病空间分布特征及其影响因素的研究将会更加深入、细致和全面。

参考文献

- [1] 周晓农,杨国静,杨坤,等.中国空间流行病学的发展历程与发展趋势[J].中华流行病学杂志,2011,32(9):854-858.
- [2] 孙果梅,高谦,彭文祥.结核病空间流行病学研究进展[J].中华流行病学杂志,2010,31(10):1188-1191.
- [3] 刘云霞,李士雪,薛付忠,等.空间流行病学研究方法在结核病研究中的应用[J].中华预防医学杂志,2010,44(4):351-354.
- [4] 周晓农.空间流行病学[M].北京:科学出版社,2009:1-90.
- [5] Miura T, Kawana H, Karita K, et al. Effect of birth season on case fatality rate of pulmonary tuberculosis: coincidence or causality? [J]. Tuber Lung Dis, 1992, 73(5): 291-294.
- [6] Antunes JL, Waldman EA. Tuberculosis in the twentieth century: time-series mortality in Sao Paulo, Brazil, 1900-97 [J]. Cad Saude Publica, 1999, 15(3): 463-476.
- [7] 黄飞,成诗明,杜昕,等.中国 2003—2008 年新涂阳肺结核登记的空间分析[J].中华流行病学杂志,2010,31(11):1276-1279.
- [8] 丁克琴,鲍昌俊,胡建利,等.江苏省肺结核流行状况 GIS 空间分析[J].中国公共卫生,2011,27(9):1097-1099.
- [9] Naranbat N, Nymadawa P, Schopfer K, et al. Seasonality of tuberculosis in an Eastern-Asian country with an extreme continental climate [J]. Eur Respir J, 2009, 34(4): 921-925.
- [10] Fares A. Seasonality of tuberculosis [J]. J Glob Infect Dis, 2011, 3(1): 46-55.
- [11] 沈卓之,冯子建,马家奇,等.四川省 2004 年肺结核流行特征及空间聚集性分析[J].现代预防医学,2008,35(8):1412-1413.
- [12] Uthman OA. Spatial and temporal variations in incidence of tuberculosis in Africa, 1991 to 2005 [J]. World Health Popul, 2008, 10(2): 5-15.
- [13] Maciel EL, Pan W, Dietze R, et al. Spatial patterns of pulmonary tuberculosis incidence and their relationship to socio-economic status in Vitoria, Brazil [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2010, 14(11): 1395-1402.
- [14] Sales CM, Figueiredo TA, Zandonade E, et al. Spatial analysis on childhood tuberculosis in the state of Espirito Santo, Brazil, 2000 to 2007 [J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2010, 43(4): 435-439.
- [15] Vendramini SH, Santos NS, Santos Mde L, et al. Spatial analysis of tuberculosis/HIV coinfection: its relation with socioeconomic levels in a city in south-eastern Brazil [J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2010, 43(5): 536-541.
- [16] Randremanana RV, Sabatier P, Rakotomanana F, et al. Spatial clustering of pulmonary tuberculosis and impact of the care factors in Antananarivo city [J]. Trop Med Int Health, 2009, 14(4): 429-437.
- [17] Alvarez-Hernandez G, Lara-Valencia F, Reyes-Castro PA, et al. An analysis of spatial and socio-economic determinants of tuberculosis in Hermosillo, Mexico, 2000-2006 [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2010, 14(6): 708-713.
- [18] Yang XY, Li YP, Mei YW, et al. Time and spatial distribution of multidrug-resistant tuberculosis among Chinese people, 1981-2006: a systematic review [J]. Int J Infect Dis, 2010, 14(10): e828-837.
- [19] 康万里,李佩珍.空间分析方法在中国结核病分布和 120 急救系统中的应用[D].太原:山西医科大学硕士学位论文,2007.
- [20] Li T, He XX, Chang ZR, et al. Impact of new migrant populations on the spatial distribution of tuberculosis in Beijing [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2011, 15(2): 163-168.
- [21] 彭斌,张鹰,胡代玉,等.利用空间分析技术探讨结核病发病的空间分布模式[J].中国卫生统计,2007,24(3):229-231.
- [22] 牧童,张会娜,孙永华,等.基于地理信息系统的儿童结核病疫情插值分析[J].中国妇幼保健研究,2009,20(3):239-241.
- [23] Froggatt K. Tuberculosis: spatial and demographic incidence in Bradford, 1980-2 [J]. J Epidemiol Community Health, 1985, 39(1): 20-26.
- [24] Mota FF, Vieira-da-Silva LM, Paim JS, et al. Spatial distribution of tuberculosis mortality in Salvador, Bahia, Brazil [J]. Cad Saude Publica, 2003, 19(4): 915-922.
- [25] Jia ZW, Jia XW, Liu YX, et al. Spatial analysis of tuberculosis cases in migrants and permanent residents, Beijing, 2000-2006 [J]. Emerg Infect Dis, 2008, 14(9): 1413-1419.
- [26] Mansoor JR, Kibuga DK, Borgdorff MW. Altitude: a determinant for tuberculosis in Kenya? [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 1999, 3(2): 156-161.
- [27] Perez-Padilla R, Franco-Marina F. The impact of altitude on mortality from tuberculosis and pneumonia [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2004, 8(11): 1315-1320.
- [28] Olender S, Saito M, Apgar J, et al. Low prevalence and increased household clustering of *Mycobacterium tuberculosis* infection in high altitude villages in Peru [J]. Am J Trop Med Hyg, 2003, 68(6): 721-727.
- [29] Tanrikulu AC, Acemoglu H, Palanci Y, et al. Tuberculosis in Turkey: high altitude and other socio-economic risk factors [J]. Public Health, 2008, 122(6): 613-619.
- [30] 陈诚,刘剑君,么鸿雁.缺少医疗服务肺结核病人的经济地理因素分析[J].中国防痨杂志,2007,29(4):293-297.
- [31] Lin X, Chongsuvivatwong V, Geater A, et al. 地理距离对中国一个山区省结核病人延误的影响研究[J].国际结核病与肺部疾病杂志:中文版,2008,3(3):288-293.
- [32] Yeh YP, Chang HJ, Yang J, et al. Incidence of tuberculosis in mountain areas and surrounding townships: dose-response relationship by geographic analysis [J]. Ann Epidemiol, 2005, 15(7): 526-532.
- [33] 李立明.流行病学[M].6版.北京:人民卫生出版社,2007:51-54.
- [34] 刘云霞,刘言训,薛付忠.结核病的生态学研究进展[J].中国防痨杂志,2011,33(1):66-70.
- [35] Tremblay GA. Historical statistics support a hypothesis linking tuberculosis and air pollution caused by coal [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2007, 11(7): 722-732.
- [36] Liu Y, Jiang S, Wang R, et al. Spatial epidemiology and spatial ecology study of worldwide drug-resistant tuberculosis [J]. Int J Health Geogr, 2011, 10: 50.
- [37] Munch Z, Van Lill SW, Booysen CN, et al. Tuberculosis transmission patterns in a high-incidence area: a spatial analysis [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2003, 7(3): 271-277.
- [38] Chan-yeung M, Yeh AG, Tam CM, et al. Socio-demographic and geographic indicators and distribution of tuberculosis in Hong Kong: a spatial analysis [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2005, 9(12): 1320-1326.
- [39] Kistemann T, Munzinger A, Dangendorf F. Spatial patterns of tuberculosis incidence in Cologne (Germany) [J]. Soc Sci Med, 2002, 55(1): 7-19.
- [40] Rodrigues AL Jr, Ruffino-Netto A, de Castilho EA. Spatial distribution of *M. tuberculosis*-HIV coinfection in Sao Paulo State, Brazil, 1991-2001 [J]. Rev Saude Publica, 2006, 40(2): 265-270.
- [41] Lin HH, Ezzati M, Murray M. Tobacco smoke, indoor air pollution and tuberculosis: a systematic review and meta-analysis [J]. PLoS Med, 2007, 4(1): e20.
- [42] Kinoshita S, Ohmori M, Tsukamoto K, et al. Outbreaks of tubercu-

- losis in facilities used by an unspecified number of people near a train station-problems regarding tuberculosis in urban areas[J]. Kekkaku 2007 82(10): 749-757.
- [43] Driver CR, Valway SE, Morgan WM, et al. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* associated with air travel[J]. JAMA 1994, 272(13): 1031-1035.
- [44] Foote FO. A tuberculosis event on a navy assault ship[J]. Mil Med 2006 171(12): 1198-1200.
- [45] DiStasio AJ, Trump DH. The investigation of a tuberculosis outbreak in the closed environment of a US Navy ship, 1987[J]. Mil Med 1990 155(8): 347-351.
- [46] Extremera Montero F, Moyano Acost R, Gomez Pozo B, et al. Exposure to *Mycobacterium tuberculosis* during a bus travel[J]. Med Clin(Barc) 2001 116(5): 182-185.
- [47] Neira-Munoz E, Smith J, Cockcroft P, et al. Extensive transmission of *Mycobacterium tuberculosis* among children on a school bus[J]. Pediatr Infect Dis J 2008 27(9): 835-837.
- [48] Yagi T, Sasaki Y, Yamagishi F, et al. Tuberculosis microepidemic in a commuter bus[J]. Kekkaku 1999 74(6): 507-511.
- [49] Middelkoop K, Bekker LG, Morrow C, et al. Childhood tuberculosis infection and disease: a spatial and temporal transmission analysis in a South African township[J]. S Afr Med J 2009 99(10): 738-743.
- [50] Escombe AR, Oeser C, Gilman RH, et al. The detection of airborne transmission of tuberculosis from HIV-infected patients, using an *in vivo* air sampling model[J]. Clin Infect Dis 2007 44(10): 1349-1357.
- [51] Vargas MH, Furuya ME, Perez-Guzman C. Effect of altitude on the frequency of pulmonary tuberculosis[J]. Int J Tuberc Lung Dis 2004 8(11): 1321-1324.
- [52] Insanov AB, Abdullaev FM, Kotsobashvili L, et al. Gene geography of hereditary glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency and pulmonary tuberculosis in Azerbaijan[J]. Probl Tuberk, 1993 4(2): 5-8.
- [53] Saito M, Pan WK, Gilman RH, et al. Comparison of altitude effect on *Mycobacterium tuberculosis* infection between rural and urban communities in Peru[J]. Am J Trop Med Hyg 2006 75(1): 49-54.

收稿日期: 2013-06-17

(郭薇编辑 刘铁校对)

• 调查报告与分析 •

维吾尔族小学生身体形态状况分析*

阿力木江·依米提·塔尔肯 李铁 李谦 阿不拉·玉素甫*

摘要: 目的 了解城乡维吾尔族小学生身体形态发育状况,为改善维吾尔族小学生体质健康水平提供依据。方法 采用分层随机整群抽样方法,于 2010 年和 2012 年对新疆和田地区 7 200 名维吾尔族小学生身高、体重、胸围和腰围等身体形态指标进行分析。结果 2010 年和 2012 年城乡学生身体形态指标均随年龄增长而增长;2012 年与 2010 年比较,维吾尔族小学生身高和体重均值有不同程度提高,身高和体重增长平均值城市男生为 0.53 cm 和 1.51 kg,城市女生为 1.42 cm 和 1.87 kg,乡村男生为 0.5 cm 和 1.68 kg,乡村女生为 1.19 cm 和 2 kg;胸围平均值除了乡村女生下降 0.07 cm 外,城市男、女生和乡村男生增长值分别为 0.54、0.66 和 1.07 cm;腰围平均值城市男、女生和乡村男、女生下降分别为 0.27、0.58、0.1 和 0.8 cm,仍然存在城乡差距,总体水平城市高于乡村,且差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 维吾尔族小学生身体形态生长水平随年龄增长而增长,身体形态生长发育存在城乡差异,城市男女生身体形态指标均高于乡村。

关键词: 维吾尔族;小学生;身体形态;生长发育

中图分类号: R 179 文献标志码: A 文章编号: 1001-0580(2014)01-0106-03 DOI: 10.11847/zgggws2014-30-01-32

Analysis on physique condition in Uyghur primary school students

Aimujiang · Yimiti · Taerken, Li Tie, Li Qian, et al (Department of Performing Art and Traditional Physical Education, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang Uyghur Autonomous Region 830054, China)

Abstract: Objective To examine physique development of urban and rural Uyghur primary school students and to provide basis for health promotion of the students. **Methods** Using stratified random cluster sampling, 7 200 Uyghur primary school students were recruited in Hetian Prefecture of Xinjiang and height, weight, chest circumference and waist circumference of the students were measured and analyzed in 2010 and 2012. **Results** The physique indexes of the students increased with the increment of age. Compared with the indexes in 2010, both the height and weight of the students increased, with the average height increment of 0.53 cm, 1.42 cm, 0.50 cm and 1.19 cm and weight increment of 1.51 kg, 1.87 kg, 1.68 kg and 2.00 kg for urban boys, urban girls, rural boys and rural girls, respectively. The average increment of chest circumference were 0.54 cm, 0.66 cm and 1.07 cm for urban boys, urban girls and rural boys and -0.07 cm for rural girls. The average waist circumference of the students declined in 2012 compared to that in 2010, with the average decrease of 0.27 cm, 0.58 cm, 0.10 cm and 0.8 cm for urban boys, urban girls, rural boys and rural girls, respectively. There were significant differences in physique indexes between urban students and rural students ($P < 0.05$ for all), with overall higher

* 基金项目: 新疆维吾尔自治区哲学社会科学研究规划课题(12BTY116);新疆师范大学运动人体科学重点实验室项目(201204)

作者单位: 新疆师范大学体育学院表演艺术与传统体育教研室,新疆 乌鲁木齐 830054

作者简介: 阿力木江·依米提·塔尔肯(1979-),男,维吾尔族,新疆库车人,讲师,硕士,研究方向: 体育教育训练学及学生体质与健康。

通讯作者: 阿不拉·玉素甫, E-mail: burkut818@163.com.

数字出版日期: 2013-6-5 10:37

数字出版网址: http://www.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20130605.1245.002.html