

· 基础理论与方法 ·

中国慢性阻塞性肺疾病患病率调查方法的研究设计

周玉民 刘升明 吕嘉春 郑劲平 钟南山 冉丕鑫

【摘要】 目的 探讨与国际接轨的慢性阻塞性肺疾病(COPD)患病率调查方法,以获取中国准确的 COPD 流行病学资料。**方法** 为全国 7 个省/市的 COPD 横断面调查。在中国 7 个地区(北京、上海、广东、辽宁、天津、重庆和陕西),采用多阶段分层(城乡)整群随机抽样方法,分别抽取一个农村和一个城市调查点,最小的整群抽样单位为村和居委会,其中所有户籍登记 40 岁及以上居民均进行问卷调查和肺功能检测,问卷调查表参照 COPD 疾病负担研究(BOLD)制定而成,主要包括 COPD 可能相关的危险因素、临床症状、生存质量评估、诊断及防治状况等。对肺功能 $FEV_1/FVC < 70\%$ 者,进行支气管扩张试验、体格检查、X 线胸片和心电图检测。以支气管扩张试验后 $FEV_1/FVC < 70\%$ 作为诊断 COPD 的标准。**结果** 所有调查点都按统一标准和要求完成了流行病学调查,调查结果符合质量控制的要求,各协作中心的肺功能合格率都在 85.0% 以上,问卷合格率都在 95.0% 以上。总体资料合格(包括问卷和肺功能都合格)率为 95.2%,总体有效应答率为 79.0%。**结论** 该方案是与国际接轨的 COPD 流行病学调查方法,具有科学性和可行性。

【关键词】 肺疾病,慢性阻塞性;流行病学;方法学

A study on the methodology regarding the prevalence survey of chronic obstructive pulmonary disease in China ZHOU Yu-min*, LIU Sheng-ming, LV Jia-chun, ZHENG Jin-ping, ZHONG Nan-shan, RAN Pi-xin. *Guangzhou Institute of Respiratory Disease, First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical College, Guangzhou 510120, China

Corresponding author: RAN Pi-xin, Email: pxran@gzhmc.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the methodology on prevalence study of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in line with the world, to obtain accurate epidemic data of COPD in China. **Methods** A national multi-center cross-sectional survey on prevalence, risk factors and burden of COPD was conducted in China. In each area, a population-based cluster sample of approximately 1450 individuals aged 40 years or older was interviewed, using standardized questionnaires that were revised on the methodology of burden of lung diseases (BOLD) study and according under the context of China. All participants were submitted to pre-bronchodilator spirometry. Those with airflow limitation received post-bronchodilator spirometry, physical examination, X-rays of chest and EKG (electrocardiogram) tests. The post-bronchodilators $FEV_1/FVC < 70\%$ was identified as having COPD. **Results** Investigation has been completed with the same standardized procedures by all sites, up to the requirement of quality control. Over 85.0% of the spirometry tests and 95.0% of questionnaires had met the criteria of quality control in each area. Overall, 95.2% of the data was valid with acceptable spirometry and questionnaire, and the valid response rate was 79.0%. **Conclusion** The protocol was in line with the international standards, by which the prevalence of COPD in China was of adequate quality and valid.

【Key words】 Pulmonary disease, chronic obstructive; Epidemiology; Methodology

在过去的 20 年里,发达国家的冠心病、脑中风

和其他心血管病的死亡率下降了 20%~60%,慢性阻塞性肺疾病(COPD)却同期增长 70%,已成为美国的第四大死因。有报告估计我国 30 岁以上人群 COPD 总体患病率为 6.2%^[1],呼吸疾病(主要为 COPD)是我国农村地区首位、城市第四位死因。COPD 不仅严重影响患者的劳动能力和生活质量,还造成大量医药浪费。2000 年美国 COPD 直接医

基金项目:国家“十五”攻关资助项目[2001BA703B03(A)],广东省“十五”重点支持项目(B30301)

作者单位:510120 广州医学院第一附属医院广州呼吸疾病研究所(周玉民、郑劲平、钟南山、冉丕鑫);暨南大学第一附属医院呼吸科(刘升明);广州医学院基础学院预防医学系(吕嘉春)

通讯作者:冉丕鑫,Email: pxran@gzhmc.edu.cn

疗费用超过 140 亿美元,间接费用超过 92 亿美元;我国 COPD 患者的年住院费用估计高达 24.5 亿元人民币,WHO 评估 COPD 是我国第一位的疾病负担。然而,由于采用的流行病学方法和诊断标准存在很大差异,各国的 COPD 流行病学资料缺乏可比性。同一项 COPD 流行病学调查资料,若分别按美国胸科学会(American Thoracic Society,ATS)、欧洲呼吸学会(European Respiratory Society,ERS)、全球 COPD 防治倡议(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung disease,GOLD)对 COPD 的诊断标准进行分析,成人 COPD 的患病率分别为 2.9%、14.3% 和 13.9%^[2]。因此,GOLD 委员会建议全球采用统一标准进行 COPD 流行病学研究。本研究方案参照世界卫生组织(WHO)的 COPD 疾病负担研究(burden of obstructive lung diseases,BOLD)项目组的研究方法,结合我国国情而制定,在全国 7 个协作中心(北京、上海、广东、辽宁、天津、重庆和陕西)进行 COPD 流行病学调查,以获取中国准确的 COPD 流行病学资料。

基本原理

1. 研究的计划和程序:明确研究目的、内容和方法;确定观察指标、样本量和抽样方法;选择测量仪器、问卷设计、人财物的准备、人员培训和社区的宣传动员;进行预调查、正式调查和资料计算机录入、统计分析与整理成文。

2. 研究对象和方法:研究对象为 40 岁以上的人群,40 岁以下的人群不在研究之列,临时外出或住院患者则另约时间进行调查。每个省/市(协作中心)采用多阶段分层整群随机抽样法进行横断面调查,对入选者进行问卷和肺功能检查,对扩张前气流受限的病例,进一步进行肺功能扩张试验、体检、X 线胸片和心电图等检查,并现场进行问卷和肺功能质量控制。

3. 观察指标:包括患病率、危险因素、疾病负担。

4. 抽样的策略和样本量:样本量的确定是根据我国 30 岁以上的 COPD 估计患病率约为 6.2% 左右,容许误差约为 2%,按 $\alpha = 0.05$,功效 $(1 - \beta)$ 为 80%,计算样本人数,并考虑 20% 样本损失,及整群随机抽样误差大于简单随机抽样而增加 50% 的样本量,确定每个调查点的横断面调查样本量约为 1450 人,这样每个省/市(协作中心)的两个流行病学调查点可获得 188 例 COPD 患者,同时也能满足

在下列条件下检测出 COPD 和吸烟与 COPD 的联系所需的样本量[可信度 $(1 - \alpha)$ 为 95%,功效 $(1 - \beta)$ 为 80%,吸烟率为 30%,OR 值为 2.0,应答率为 80%]。

全国统一采用多阶段分层整群随机抽样方法。首先,全国按地理位置选取华南(广东省)、华北和东北(北京市、天津市和辽宁省)、华东(上海市)、西北(陕西省)和西南(重庆市)7 个协作中心,然后在每个协作中心内,按农村和城市分层,按市-县/区-镇/街道分阶段随机抽取一个农村镇和一个城市街道作为调查点,最后分别在镇和街道整群随机抽取自然村和居委会,各地整群抽取的自然村和居委会的数目的随其人口数的多少而定,以满足最少样本量的要求为准。各阶段整群随机都采用样本单位编码后电脑随机抽取。村和居委会内户籍登记 40 岁及以上的常住人口均入选。

5. 调查表的设计:

(1)设计方法:参考 BOLD、ATS^[3]、欧洲社区呼吸健康报告、LHS (Lung Health Study Questionnaire)^[4]、SF-12^[5] 等研究的调查表,结合我国既往研究的资料制定初表,然后邀请呼吸科和流行病学专家、社区基层医务人员、社区 40 岁以上人员(按健康状况、性别、教育程度和经济状况选取)进行讨论后定稿,并进行文化调适,以保证适合我国的文化背景和目标人群。表格的条目,绝大部分采用两大类条目,结合小部分累积性条目和描述性条目。表格正式印刷前先进行预调查,进行修订和改进。

(2)设计内容:包括人口学资料、呼吸道症状、呼吸道疾病诊断及管理、主要危险因素和目前暴露状况、营养状况、既往患病史、呼吸疾病对经济、工作和活动的影响及生活质量等 12 个问题模块(表 1)。

6. 肺功能检测:测试前记录安全性问题。近 2 个月有胸腹部手术、心肌梗死、眼科手术或因心脏病住院不参加测试。试验前 3 周感冒和 1 h 内吸烟、剧烈活动以及 24 h 使用过药物者,再不存在上述情况时进行测试或记录。同时也应该记录与完成呼吸动作能力有关的情况(驼背、假牙、残肢等)。

统一采用 MicroLoop (Micro Medical Limited, Rochester, England) 肺功能仪进行肺功能检查。扩张试验在经储雾罐吸入沙丁胺醇 200 μg 15 min 后进行。严格按美国胸科协会(ATS)质控标准^[6],扩张前后各最多 8 次,最少需获得 2 次 ATS 能接受的肺功能曲线,且最大最好的 2 次的 FEV1 和 FVC 变

表1 我国 COPD 流行病学调查表的问题模块和包含内容

部分	问题模块	问题数	问题内容
第一部分	人口学资料	9	姓名、性别、年龄、职业、文化、民族、婚姻、编号和地址
第二部分	居住环境	21	居住人数,住房类型、面积、采光和通风,室外污染,生活水平和目前状况
第三部分	烹饪与燃料	32	厨房和烤火燃料使用种类、时间,通风状况,烹饪习惯和目前状况
第四部分	吸烟状况	33	吸烟与否、类型、数量、开始吸烟年龄、戒烟与否、戒烟方法、被动吸烟
第五部分	职业和家庭史	10	职业粉尘和烟雾暴露种类、暴露时间、父母亲和兄弟姐妹呼吸疾病史
第六部分	呼吸道症状	20	咳嗽、咳痰、喘息和气促的频率、时间和诱发因素
第七部分	呼吸道疾病诊断管理	14	既往医生诊断及年龄、目前的状况、近一年呼吸疾病的用药和预防情况
第八部分	呼吸等疾病的影响	16	近一年的误工、看病、住院和日常活动影响情况
第九部分	既往患病史	8	儿童时期咳嗽和疾病史、结核和支气管扩张等其他疾病史、肺部手术史
第十部分	生活质量	12	SF-12
第十一部分	肺功能测定记录	14	肺功能检测前吸烟、用药和感染情况,身高和体重,检测总次数和合格次数
第十二部分	体格检查与诊断	9	主要体征、X线胸片和心电图结果,临床初步诊断、分级、分期和完成者

异 $<0.2\text{ L}$,当 $\text{FVC}<1\text{ L}$ 时,最大最好的2次 FEV_1 和 FVC 变异 $<0.1\text{ L}^{[7]}$ 。并根据质控标准划分质控等级(A~F)^[8],只有A、B和C三级的肺功能才符合分析要求。令所有实验者取坐位,夹鼻,使用一次性咬嘴。每天试验前统一采用3L的校标筒进行肺功能仪器校标。要求校标的房间无风,且误差在 $\pm 3\%$ 以内。 FEV_1 预计值采用ECCS93的预计值乘以修正系数0.95(女性乘0.93)^[9]。对不能完成肺功能者要说明原因并分类记录。身高体重连续测量两次,取平均值。

7. COPD 诊断标准:以支气管扩张试验后 $\text{FEV}_1/\text{FVC}<0.70$ 为COPD的诊断标准。扩张试验阳性标准:吸入沙丁胺醇 $200\ \mu\text{g}$ 15 min后检测肺功能, FEV_1 较基线增加15%以上且绝对值增加 0.2 L 以上。

8. 组织和协调工作:该研究由呼吸专科医生、肺功能测试员、流行病学和统计学专业人员、地方卫生和行政机构工作人员组成的指导、设计和执行三个小组共同组织和实施。广州医学院广州呼吸疾病研究所负责全面协调、培训和质控工作。每个协作中心都成立工作小组,包括研究负责人、当地协调员、专门的调查员、肺功能检测员、人体测量员和质量监察员,并统一通过培训。地方卫生和行政机构工作人员参与协调和布置工作,按计划分批次组织居民集中进行调查。

9. 统计学方法:

(1)资料的收集与整理:编制统一的数据库,双人输入,自动逻辑检错。

(2)统计分析采用SPSS 10.0统计软件包,对应答率、资料合格率、患病率、危险因素和疾病负担等变量进行描述性分析,比较应答人群与总体和拒答

人群的性别和年龄等主要特征的差异。对危险因素进行单因素和多因素logistic回归分析,并计算其OR值及95%可信区间。

10. 质量控制:

(1)所有调查点都统一仪器(肺功能仪、校标仪、身高体重测量器)、方法和标准,统一印制宣传手册、操作规范指南。

(2)对调查员和肺功能测试员统一培训,进行预调查,所有调查员和肺功能检测员必须完成10个合格的测试,才能参加正式的流行病学调查。所有操作(问卷、检测肺功能、审核修改等)都要签名确定。每个调查点每天都要有肺功能专家对肺功能检查结果进行检查,各个协作中心并在开始的1周内,将开始肺功能数据和问卷数据传输到中心站点检查,检查结果及时反馈回各协作中心。肺功能资料的诊断至少由两位肺功能专家分别审核共同确定诊断。所有肺功能结果全部记录,不能进行删改。

(3)各个协作中心项目负责人负责组织、督导调查全过程并进行全程质控,另设专人现场对每份调查表和肺功能进行质控检查。

(4)要求应答率尽可能高,尽可能说明没有应答的原因,并尽可能完成简化问卷表(包括性别、年龄、吸烟状况、呼吸疾病史)。

11. 知情同意:整个试验获得伦理委员会的批准,每个调查的每个参与者皆签署了知情同意书和获得检查结果。COPD患者免费进行疾病的防治指导,部分地区的群众、高危人群和COPD患者进入COPD的干预研究和部分患者获得免费的药物治疗。

实例分析

1. 调查完成情况:广州市调查点最先启动,于

2002 年 9-12 月完成,其次为广东省农村调查点在 2002 年 12 月至 2003 年 3 月完成,除重庆市农村地区因存在实际困难未完成外,全国其他各点的流行病学调查在 2005 年 6 月份以前都完成了数据库的输入和整理核对。

2. 应答情况:全国应调查 25 627 人,实际调查 21 270 人,全国有效(即资料完整且肺功能检查质控合格)调查人数为 20 245 人(男性 8705 人,女性为 11 540 人,男女比例为 0.75:1),资料总体合格率为 95.2%,总体有效应答率为 79.0%。有效应答率男性较女性低(68.2% vs. 89.8%),城市比农村低(75.4% vs. 83.6%),老年人应答率较年轻者高(86.6% vs. 74.7%)。由于无法联络,只能获得部分拒答人群的吸烟状况。其中广东地区的应答人群现吸烟比例比拒答人群低,但按性别分层后,显示应答男性与拒答男性、应答女性与拒答女性的现吸烟特征差异均无统计学意义。没有应答的原因为:迁往外地失去联络、死亡、刑期、长期外出务工和拒绝等。

3. 肺功能合格率:7 个地区 13 个调查点的肺功能合格率都在 85.0% 以上,排除因医学原因被排除或不能合作的调查者,总体合格率为 97.5%,肺功能不合格的主要原因为被调查者不理解指导说明、拒绝等。

4. 问卷的合格率:各个协作中心问卷基本合格率(无漏填、无误填、更改部分有签名确认)都在 95.0% 以上。预试验时,随机选取 10 名入选者间隔 2 周后由 2 名医生再进行一次简单的问卷,进行一致性检验,发现患者对条目“您经常咳嗽吗?”不一致比较高,于是更正为“未感冒时经常咳嗽吗?”,并对经常定义为“一天咳嗽 4~6 次、一周咳嗽 4 天以上”。此外,在时间上存在回忆偏倚,例如“您家有多少年是使用柴草作为燃料烹饪?”的误差范围在 5 年以内。

讨 论

该 COPD 流行病学调查方法参照 BOLD 等研究方法,结合我国的具体情况而制定,有关协作中心的项目负责人和主要骨干参与了 BOLD 项目组在广州市进行的亚太地区预试验的培训与流行病学调查工作,对整个研究方法的科学、严谨、国际化起到极大的促进作用。

本项研究对象为 40 岁以上的人群,因为 40 岁

以下的人群 COPD 的患病率很低^[10],这样可以节约人力物力,集中有限资源,突出重点。以往我国北部及中部地区农村 15 岁以上人群进行过 COPD 的患病率调查,但该项研究只是对有咳嗽、咳痰等症状者和吸烟者做肺功能检查^[11],因而漏诊了临床一些无症状 COPD 患者。本研究对所有抽样的 40 岁以上的人群都进行肺功能检查,有效地防止了漏诊。

以前常见的 COPD 流行病学调查诊断标准有问卷调查、症状诊断、肺功能诊断和自我报告的既往医生诊断。本研究以扩张后 $FEV_1/FVC < 0.70$ 作为 COPD 的诊断标准,客观便于操作;敏感性高,易于早期发现和诊断 COPD,便于早期干预。此外,该诊断标准便于在缺少当地正常人的预计值的地区进行。对扩张试验后 $FEV_1/FVC < 0.70$ 者,本研究增加了 X 线胸片和心电图的检查,以排除和评估肺结核及支气管扩张症等已知的气流受限性疾病,因为发展中国家卫生资源相对落后,上述疾病容易漏诊。本研究还采用扩张后肺功能,与扩张前肺功能相比,可以有效避免季节气候等对气道阻塞的影响,并可了解气道的可逆性程度。与 BOLD 相比,本研究只对扩张试验前 $FEV_1/FVC < 0.70$ 者而不是对所有人群进行扩张试验,这大大节约了资源。尽管有专家认为这样可能漏诊极少部分扩张试验后 $FEV_1/FVC < 0.7$ 而扩张试验前 $FEV_1/FVC > 0.7$ 患者,但这一说法尚存在较大争议。为减少这一可能的情况,建议对扩张试验前 $FEV_1/FVC < 0.75$ 人群做扩张试验。

与 BOLD 的按性别、年龄分层随机抽样相比,本研究采用多阶段分层整群随机抽样方法,有利于随后进行的干预研究,且容易操作执行。但其需要的样本量大,且容易出现因为相同职业、家庭和经济条件而群居,导致其代表性较简单随机抽样差。为确保适合进行危险因素的进一步分析,特殊样本人群(如父母或兄弟同时入选)则需要标记。

从调查的内容来看,本研究涉及的内容广泛全面,包括了研究较多的吸烟与否、吸烟指数、吸烟年龄、吸烟种类、戒烟情况;也包括我国研究较少的生活烹饪习惯(包括生物燃料、室内外空气污染)、被动吸烟、儿童时期呼吸道感染、职业粉尘暴露史、社会经济地位和遗传易感性等可能的 COPD 危险因素^[12-16];还包括了与 COPD 的关系密切的哮喘症状、哮喘家族史和病史,以及支气管扩张症和肺切除等手术病史。本研究同时也是为干预收集基线资

料,因此,生活质量、营养状况、卫生经济学评价和目前的危险因素暴露状况也为调查的内容。

流行病学现场调查的组织实施是至关重要的,为获得较高的应答率,本调查预先采用广播电视、报纸新闻、寄信等方式宣传,赠送礼物和交通费,入户和通过居委动员等措施提高居民的应答率。

总之,该 COPD 流行病学调查方案,从设计和实施的结果来看,都是比较科学和可行的,集横断面调查、病例对照研究和前瞻性队列研究的基线调查为一体,不仅为我国提供了比较准确的 COPD 流行病学资料,同时也提高了广大民众和基层医务人员对 COPD 的认识,巩固了全国各协作中心的科研协作,也加强了与国际的交流和合作,为日后更多的合作积累了经验。

参 考 文 献

- 1 Regional COPD Working Group. COPD prevalence in 12 Asia-Pacific countries and regions: projections based on the COPD prevalence estimation model. *Respiratory*,2003,8:192-198.
- 2 Sin DD, Stafinski. The impact of chronic obstructive pulmonary disease on work loss in the United States. *Am J Respir Crit Care Med*,2002,165:704-707.
- 3 Ferris BG. Epidemiology Standardization Project (American Thoracic Society). *Am Rev Respir Dis* 1978,118:1-20.
- 4 The Research Arm of the BC Cancer Agency. Lung Health Study Questionnaire 1999 - 2001. http://www.bccrc.ca/downloads/ci/lc02_questionnaire.doc. Accessed Nov 20,2002.
- 5 Ware JE, Kosinski M, Keller SD. SF12: How to score the SF12

- physical and mental health summary scales. 2nd ed. Boston: The Health Institute, New England Medical Center, 1995.
- 6 American Thoracic Society Statements. Standardization of spirometry 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med*,1995,152:1107-1136.
- 7 Enright PL, Studnicka M, Zielinski J. Spirometry to detect and manage COPD and asthma in the primary care setting. http://www.viasyshealthcare.com/prod_serv/downloads/ra_ch1.pdf Accessed June 2005.
- 8 Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*,2005,26:319-338.
- 9 Zheng J, Zhong N. Normative values for pulmonary function testing in Chinese adults. *Chin Med J (Engl)*,2002,115:50-54.
- 10 Burrows B. An overview of obstructive lung diseases. *Med Clin North Am*,1981,65:455-471.
- 11 程显声,李景周,张珍祥,等.慢性阻塞性肺疾病、肺心病人群防治的研究基线资料分析. *中华结核和呼吸杂志*,1998,21:749-752.
- 12 Kiraz K, Kart L, Demir R. Chronic pulmonary disease in rural women exposed to biomass fumes. *Clin Invest Med*,2003,26:243-248.
- 13 Karakatsani A, Andreadaki S, Katsouyanni K, et al. Air pollution in relation to manifestations of chronic pulmonary disease: a nested case-control study in Athens, Greece. *Eur J Epidemiol*,2003,18:45-53.
- 14 Britton J, Martinez FD. The relationship of childhood respiratory infection to growth and decline in lung function. *Am J Respir Crit Care Med*,1996,154:s240-s245.
- 15 Shaheen SO, Sterne JAC, Tucker JS, et al. Birth weight, childhood lower respiratory tract infection, and adult lung function. *Thorax*,1998,53:549-553.
- 16 Silverman EK. Genetic epidemiology of COPD. *Chest*,2002,121:s1-s6.

(收稿日期:2006-01-19)

(本文编辑:张林东)

· 疾病控制 ·

青海高原西藏山羊自然感染鼠疫

于守鸿 焦巴太 莫清云 魏建斌 沈洪斌 吴树生 郭文涛 罗玉丽

2005 年 8 月在青海省玉树州玉树县南果青地区,发现一牧民家中在剥取自家不明原因发病死亡的山羊,经剖检取材,细菌学检验分离到鼠疫菌,首次证实青藏高原西藏山羊自然感染鼠疫。

南果青地区位于青海省玉树州玉树县结古镇西南方,南与玉树县巴塘乡毗邻,西北与该县隆宝镇接壤,东南与结古镇加杰坡地区相邻。海拔 4100~4500 m。该地区 7 月上旬细菌学证实喜马拉雅旱獭鼠疫流行,并波及到畜间。对自毙动物剖检取材进行细菌学检验,先后分离到鼠疫菌,其中山羊 1 株菌,藏系绵羊 2 株,旱獭 7 株。对流行地区 2 户牧家 1093 只羊采样,经血清学检验:西藏山羊 20 份(阳性 5 份,抗

体最高滴度 1:10 240),阳性率 25%;藏系绵羊血清 1073 份(阳性 66 份,最高滴度 1:640),阳性率 6.15%;喜马拉雅旱獭阳性 1 份,牧犬阳性 8 份,证实了南果青地区动物、畜间鼠疫流行猛烈。

国内外先后报道过藏系绵羊、半细毛改良绵羊能自然感染鼠疫。此次判定的青海高原西藏山羊自然感染鼠疫尚属首次。西藏山羊为国家级畜禽资源保护品种,是重点保护品种之一,主要产于西藏、青海、四川、甘肃部分地区。

判定青海高原西藏山羊能自然感染鼠疫,给青海省的鼠疫自然疫源地的结构增添了新的内容。西藏山羊与人类的生产、生活和经济密切相关,此次畜间鼠疫发生地距该州府所在地仅 23 km,交通方便,人员流动大,如何防治羊鼠疫为今后的工作带来了新课题。

(收稿日期:2006-06-02)

(本文编辑:张林东)

作者单位:811602 西宁,青海省地方病预防控制所(于守鸿、焦巴太、郭文涛、罗玉丽);青海省玉树州疾病预防控制中心(莫清云、魏建斌、沈洪斌、吴树生)