

## · 论 著 ·

## 血清结核抗体诊断活动性结核病的价值

张少俊 杨驰 范琳

**【摘要】 目的** 探讨血清结核抗体[相对分子质量为 38 000(38 kD)的免疫球蛋白(IgG)]对活动性结核病的诊断价值,并与同期采用外周血行结核感染 T 淋巴细胞斑点试验(T-SPOT. TB)的检测结果进行比较。**方法** 回顾性研究 2012 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日期间上海市肺科医院收治入院的活动性结核病患者 2146 例及非结核病患者 1671 例。通过受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线计算并比较血清结核抗体对培养阳性肺结核、临床诊断肺结核和肺外结核的诊断价值;并比较血清结核抗体及 T-SPOT. TB 检测诊断活动性结核病的敏感度、特异度和 ROC 曲线下面积(AUC 面积),总体评估血清结核抗体对活动性结核病的辅助诊断价值。**结果** 血清结核抗体对于培养阳性肺结核诊断的敏感度(47.1%, 246/522)明显高于临床诊断肺结核(25.9%, 388/1499)和肺外结核(24.8%, 31/125),差异有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 81.15 和 20.53,  $P$  值均 $<0.001$ );血清结核抗体对临床诊断肺结核和肺外结核两组之间的敏感度进行比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.07$ ,  $P=0.790$ );与外周血 T-SPOT. TB 检测结果比较,血清结核抗体检测诊断活动性结核病的敏感度(30.6%, 657/2146)明显低于 T-SPOT. TB 检测(76.2%, 1635/2146)( $\chi^2=799.00$ ,  $P=0.000$ );对于活动性结核病的诊断,血清结核抗体检测的 AUC 面积(0.619; 95%CI: 0.604~0.635)小于 T-SPOT. TB(0.781; 95%CI: 0.768~0.794)( $\chi^2=14.00$ ,  $P=0.000$ )。血清结核抗体的诊断特异度(93.2%, 1557/1671)高于 T-SPOT. TB 检测(70.1%, 1171/1671)( $\chi^2=316.00$ ,  $P=0.000$ )。**结论** 目前临床使用的血清结核抗体辅助诊断活动性结核病的敏感度尚需提高,应该研发敏感度更高的结核抗体试剂盒,以便能为临床提供更有价值的诊断工具。

**【关键词】** 结核; 免疫球蛋白 G; 试剂盒, 诊断; 对比研究; 数据说明, 统计

**Analysis of the diagnostic efficacy of serum tuberculosis antibody in active tuberculosis** ZHANG Shao-jun, YANG Chi, FAN Lin. The Center of Clinic and Research of Tuberculosis, Shanghai Key Laboratory of Tuberculosis, Shanghai Pulmonary Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200433, China  
Corresponding author: FAN Lin, Email: fanlinsj@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the diagnostic value of serum tuberculosis(TB) antibody, which relative molecular mass is 38 000 (38 kD-IgG) for active tuberculosis and compare it with T-SPOT. TB. **Methods** Two thousand one hundred and forty-six patients with active TB and 1671 patients with non-TB pulmonary disease were retrospectively included, analyzed and compared diagnostic value of serum TB antibodies for bacteriological confirmed TB, clinically diagnosed TB and extrapulmonary TB by receiver operating characteristic curve (ROC), compared sensitivity, specificity, and area under the curve (AUC) of T-SPOT. TB and serum TB antibody, finally evaluated auxiliary diagnostic value of serum TB antibody for active TB. **Results** Our data showed that sensitivity of serum TB antibody for patients with bacteriological confirmed TB (47.1%, 246/522) was higher than that for patients with clinically diagnosed (25.9%, 388/1499) and extrapulmonary TB (24.8%, 31/125)  $\chi^2=81.15$  and 20.53, respectively;  $P<0.001$ . The sensitivity of patients with clinically diagnosed patients and extrapulmonary TB had no statistical difference,  $\chi^2=0.07$ ,  $P=0.790$ . The sensitivity (30.6%, 657/2146) of serum TB antibody for active TB was lower than that of T-SPOT. TB (76.2%, 1635/2146),  $\chi^2=799.00$ ,  $P=0.000$ , its AUC (0.619, 95%CI: 0.604—0.635) was lower than that of T-SPOT. TB (0.781, 95%CI: 0.768—0.794),  $\chi^2=14.00$ ,  $P=0.000$ . However, the specificity of serum TB antibody (93.2%, 1557/1671) was higher than that of T-SPOT. TB (70.1%, 1171/1671),  $\chi^2=316.00$ ,  $P=0.000$ . **Conclusion** The sensitivity of serum TB antibody applied in clinics needs to get improved, much more sensitive TB antibody diagnostic kit should be developed in order to provide better diagnostic tools for clinics.

**【Key words】** Tuberculosis; Immunoglobulin G; Reagent kits, diagnostic; Comparative study; Data interpretation, statistical

目前临床上活动性结核病的诊断方法较多,包括细菌学、分子生物学、免疫学、病理学等<sup>[1]</sup>。血清结核抗体检测已在临床广泛使用了几十年,是临床上较早应用于结核病诊断的重要免疫学诊断方法之一,检测标本的种类除了血清,还可检测胸腔积液、腹腔积液和脑脊液等<sup>[2]</sup>。关于血清结核抗体对结核病的诊断价值,Pottumarthy 等<sup>[3]</sup>研究显示活动性结核病血清结核抗体敏感度为 16%~57%。Mathai 等<sup>[4]</sup>研究提示血清结核抗体对痰菌阳性肺结核患者检测的敏感度为 46%~68%,特异度为 68%~100%。Steingart 等<sup>[5]</sup>研究痰涂片阳性肺结核患者的血清结核抗体敏感度为 63%~85%,特异度为 73%~100%。从上述文献报告的数据看,血清结核抗体辅助诊断活动性结核病的价值差异较大,并且来自于大样本的临床研究数据仍然较少。笔者进行了连续性、回顾性大样本研究,以评估相对分子质量为 38 000(以下称为“38 kD”)–免疫球蛋白(IgG)(以下称为“38 kD-IgG”)金标法血清结核抗体诊断活动性结核病的临床价值,并与近期已在临床广泛使用的结核感染 T 淋巴细胞斑点试验(T-SPOT. TB)的检测结果进行对比,后者是利用结核分枝杆菌特异抗原早期分泌性靶抗原 6(early secretory antigenic target-6, ESAT-6)及培养滤液蛋白 10(culture filtrate protein-10, CFP-10),通过酶联免疫斑点技术检测受试者体内特殊的结核效应 T 淋巴细胞的数量,从而判断实验对象是否感染结核分枝杆菌<sup>[6]</sup>。本研究的目的是通过上述两种技术在临床检测结果的对比,总体评价血清结核抗体检测对活动性结核病的诊断价值。

资料和方法

一、研究对象

回顾性、连续性收录 2012 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日期间上海市肺科医院的住院患者 3817 例。其中活动性结核病患者 2146 例,男 1498 例,女 648 例,最小年龄 3 岁,最大年龄 93 岁,平均年龄(44.8±18.9)岁;非结核病患者 1671 例,男 1003 例,女 668 例,最小年龄 3 岁,最大年龄 94 岁,平均年龄(53.7±16.6)岁。该项研究取得上海市肺科医院伦理委员会批准(编号:K17-142)。

二、研究对象的临床资料

培阳肺结核患者 522 例,男 345 例(占 66.1%),女 177 例(占 33.9%);临床诊断肺结核患者 1499 例,男 1064 例(占 71.0%),女 435 例(占 29.0%);

肺外结核患者 125 例,男 89 例(占 71.2%),女 36 例(占 28.8%)。非结核病患者 1671 例,包括肺炎、肺恶性肿瘤、支气管扩张、间质性肺病、慢性阻塞性肺疾病、肺脓肿等呼吸系统疾病患者(表 1);并发疾病包括高血压病、糖尿病、肝功能损伤、白细胞减少、心脏疾病等(表 2)。

表 1 1671 例非结核病患者中呼吸系统疾病构成情况

呼吸系统疾病	患者例数	构成比(%)
肺炎	869	52.0
肺恶性肿瘤	234	14.0
支气管扩张	167	10.0
间质性肺病	109	6.5
慢性阻塞性肺疾病	100	6.0
肺脓肿	10	0.6
变应性支气管肺曲霉菌病	8	0.5
尘肺	7	0.4
肺栓塞	7	0.4
其他肺部疾病 <sup>a</sup>	160	9.6
合计	1671	100.0

注<sup>a</sup>:其他肺部疾病主要包括肺寄生虫感染、哮喘、肺良性肿瘤、病毒性肺炎等

表 2 1671 例非结核病患者中各类并发疾病的发生情况

并发疾病	患者例数	并发率(%)
高血压	209	12.5
糖尿病	160	9.6
肝功能损伤	102	6.1
白细胞减少症	63	3.8
心脏疾病	17	1.0

三、方法

(一)肺结核诊断标准

根据文献<sup>[7-8]</sup>将患者分为 3 类:(1)确诊肺结核:指影像学显示有肺部病灶的患者,并且呼吸道标本结核分枝杆菌培养阳性(简称“培阳”)者;或者具有肺部病变标本病理学诊断证据者;(2)临床诊断肺结核:不具备细菌学及病理学诊断证据,痰菌培养阴性(简称“培阴”),但有典型结核症状及影像学表现,经过诊断性抗结核治疗及随访,患者病灶好转或能够排除其他肺部疾病者,可有 PPD 强阳性、结核抗体检测阳性或痰结核分枝杆菌 PCR 和探针检测阳性;(3)非结核病患者:指诊断为肺结核以外的其他肺部疾病。

本研究中活动性结核病患者分类为:培阳肺结

核、临床诊断肺结核、肺外结核。

(二)实验操作程序

结核抗体检测:检测血清标本中的 38 kD-IgG,应用上海奥普生物医药有限公司生产的结核分枝杆菌抗体胶体金法诊断试剂盒,操作过程按照试剂盒说明书进行。

T-SPOT. TB 检测:采集患者外周血,然后依照 T-SPOT. TB 试剂盒(英国 Oxford Immunotec 公司)说明书进行操作,提取外周血单个核细胞(PBMC),经培养显色后观察结果。如果阴性孔斑点数为 0~5 个,抗原 A 或抗原 B 检测孔计数减去阴性孔计数≥6,则判断为阳性;如果阴性孔斑点数≥6,检测孔斑点数≥2 倍阴性孔斑点数,则判断为阳性。

(三)临床诊断及治疗随访

所有的患者诊断过程均经过至少 2 名副主任医师及以上职称的医生和至少 1 名主治医师、1 名住院医师组成的诊断小组进行。治疗随访在结核门诊完成,诊断过程在结核科住院部完成,记录患者的影像学特征及变化、结核分枝杆菌培养及涂片结果、临床症状、体征的变化等所有临床相关资料。

(四)统计学方法

使用 MedCalc 软件(V9.0.1.1; MedCalc Software, Mariakerke, Belgium)分析数据。通过受试者工作特征曲线(ROC)确定结核抗体及 T-SPOT. TB 的敏感度、特异度和 ROC 曲线下面积(AUC 面积)。然后通过 Z 检验比较两种实验方法的 AUC 面积,通过配对 t 检验比较它们的敏感度和特异度,  $P<0.05$  被认为具有统计学意义。以痰的 BACTEC MGIT 960 检测结果及临床诊断结果分别作为菌阳肺结核、临床诊断肺结核的标准,计算 38 kD-IgG 结核抗体检测与 T-SPOT. TB 检测的敏感度、特异度;两者间“率”的比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

结 果

一、血清 38 kD-IgG 抗体检测的辅助诊断价值

培阳肺结核 522 例中,血清 38 kD-IgG 抗体检测阳性者 246 例,阴性 276 例;临床诊断肺结核 1499 例中,血清 38 kD-IgG 抗体检测阳性 388 例,阴性 1111 例;肺外结核 125 例中,血清 38 kD-IgG 抗体检测阳性者 31 例,阴性 94 例。非结核病患者中,血清 38 kD-IgG 抗体检测阳性 114 例,阴性 1557 例。血清结核抗体诊断培阳肺结核的敏感度为 47.1%(246/522),AUC 面积为 0.702。血清结核抗体诊断临床诊断肺结核和肺外结核的敏感度分别为 25.9%(388/1499)和 24.8%(31/125),相应的 AUC 面积分别为 0.596 和 0.590。培阳肺结核的敏感度明显高于临床诊断肺结核和肺外结核,差异有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 81.15 和 20.53,  $P$  值均  $<0.001$ )。临床诊断肺结核和肺外结核患者采用 38 kD-IgG 抗体检测的敏感度相比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.07, P=0.790$ )(表 3)。

二、血清 38 kD-IgG 抗体检测与 T-SPOT. TB 检测的辅助诊断价值比较

本研究将结核抗体与 T-SPOT. TB 检测价值进行比较,结果显示血清 38 kD-IgG 抗体检测与 T-SPOT. TB 检测辅助诊断活动性结核病的特异度分别为 93.2% 和 70.1%(表 4),两者比较差异有统计学意义( $\chi^2=316.00, P=0.000$ );血清 38 kD-IgG 抗体检测与 T-SPOT. TB 检测辅助诊断活动性结核病的敏感度分别为 30.6% 和 76.2%,两者比较差异有统计学意义( $\chi^2=799.00, P=0.000$ )。通过比较, AUC 面积(图 1) T-SPOT. TB 相对于血清 38 kD-IgG 抗体检测为大[分别为 0.781、0.619 (95%CI 值分别为 0.768~0.794 与 0.604~0.635)] ( $\chi^2=14.00, P=0.000$ ),具有更好的辅助诊断价值(表 4)。

表 3 各类结核病患者采用血清 38 kD-IgG 抗体检测的辅助诊断价值

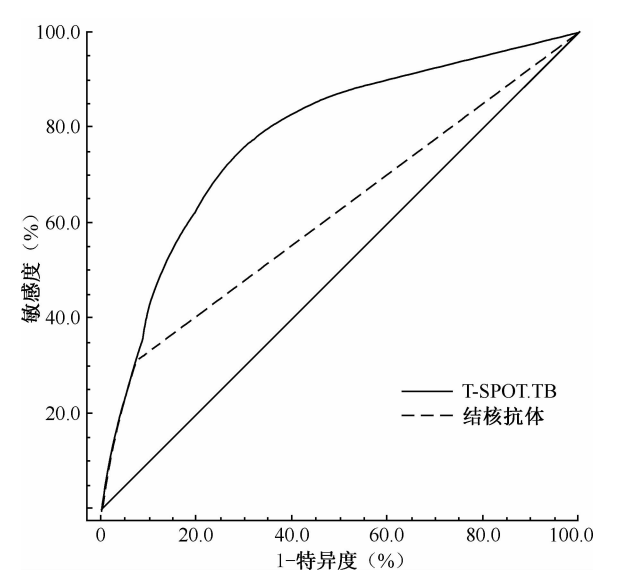
患者类别	血清 38 kD-IgG 抗体检测阳性例数	血清 38 kD-IgG 抗体检测阴性例数	敏感度(%)	特异度(%)	AUC 面积	$\chi^2$ 值	$P$ 值
培阳肺结核	246	276	47.1(246/522)	93.2(1557/1671)	0.702	81.15 <sup>a</sup>	0.000 <sup>a</sup>
临床诊断肺结核	388	1111	25.9(388/1499)	93.2(1557/1671)	0.596	20.53 <sup>b</sup>	0.000 <sup>b</sup>
肺外结核	31	94	24.8(31/125)	93.2(1557/1671)	0.590	0.07 <sup>c</sup>	0.790 <sup>c</sup>

注 表中括号内数值在敏感度中,分子为“真阳性例数”,分母为“真阳性例数+假阴性例数”;特异度中分子为“真阴性例数”,分母为“真阴性例数+假阳性例数”;<sup>a</sup>:培阳肺结核与临床诊断肺结核敏感度的比较;<sup>b</sup>:培阳肺结核与肺外结核敏感度的比较;<sup>c</sup>:临床诊断肺结核与肺外结核敏感度的比较;非结核病患者共 1671 例,血清 38 kD-IgG 抗体检测阴性者 1557 例,阳性者 114 例

表 4 血清 38 kD-IgG 抗体检测与 T-SPOT. TB 检测的诊断价值比较

检测技术	活动性结核病患者例数		非结核病患者例数		敏感度 (%)	特异度 (%)	AUC 面积
	阳性	阴性	阳性	阴性			
血清 38 kD 蛋白抗体	657	1489	114	1557	30.6(657/2146)	93.2(1557/1671)	0.619
T-SPOT. TB	1635	511	500	1171	76.2(1635/2146)	70.1(1171/1671)	0.781
$\chi^2$ 值					799.00	316.00	14.00
P 值					0.000	0.000	0.000

注 表中括号内数值在敏感度中,分子为“真阳性例数”,分母为“真阳性例数+假阴性例数”;特异度中分子为“真阴性例数”,分母为“真阴性例数+假阳性例数”



注 血清 38 kD-IgG 抗体检测曲线下面积为 0.619(95%CI: 0.604~0.635); T-SPOT. TB 检测曲线下面积为 0.781(95%CI:0.768~0.794)

图 1 血清 38 kD-IgG 抗体检测与 T-SPOT. TB 检测判断活动性结核病的 ROC 曲线对比

讨 论

目前,诊断结核病的金标准仍然是痰结核分枝杆菌涂片及培养阳性,但涂片及结核分枝杆菌培养的阳性率均较低<sup>[9]</sup>,且结核分枝杆菌培养时间过长。其他检查,如影像学检查又往往缺乏特异性。分子生物学诊断技术的假阳性率较高,且对实验室条件及操作人员有较高的要求,费用较昂贵,在很多基层单位还无法开展。因此,结核抗体作为一种敏感、特异、快速、低成本的检测方法仍具有十分重要的应用价值,特别对痰涂片阴性或无痰者尤其重要。

机体在受到结核分枝杆菌感染后,可引发固有免疫和获得性免疫反应,并产生特异性的 IgM 及 IgG 抗结核抗体及特异性的中央型及效应型记忆 T 细胞<sup>[10]</sup>。IgM 型抗结核抗体一般在感染结核分枝杆菌 8 周后升高,但升高持续时间较短。再次免

疫反应则主要产生 IgG 抗体,其含量高,持续时间很长,甚至在结核病治愈后,抗结核抗体阳性仍会持续 12~15 个月<sup>[11]</sup>。因此,目前的试剂盒多测量 IgG 抗体。T-SPOT. TB 检测法则是一种检测特异性的中央型及效应型记忆 T 细胞的酶联免疫斑点检测方法<sup>[12]</sup>。患者的 IgG 抗结核抗体的浓度高峰出现在结核病的活动期;而 T-SPOT. TB 检测则是测量致敏淋巴细胞产生  $\gamma$ -干扰素的能力,故可在结核病的非活动期呈现阳性结果。所以结核抗体在辅助诊断活动性结核病时可能具有更高的特异度,而 T-SPOT. TB 则可能有更高的敏感度。

既往曾有多项研究综合评估了血清结核抗体辅助诊断结核病的有效性。其结果显示血清结核抗体对结核病的诊断有中等程度价值,其诊断比值比(odds ratio, OR)为 7.30(95%CI: 1.95~27.24),总的敏感度为 88%,总特异度为 50%<sup>[13]</sup>。世界卫生组织也曾对结核抗体的有效性进行过系统性回顾研究<sup>[14-15]</sup>,研究显示血清结核抗体的敏感度范围波动在 1%~60%,而特异度波动在 53%~99%。敏感度和特异度波动幅度大,对结核抗体的诊断价值的评估造成影响。笔者分析各项研究中血清结核抗体的敏感度及特异度变化较大的可能原因如下:

(1)检测结核抗体用的试剂盒不同:特异性抗原是结核病血清诊断的基础,由蛋白、糖类、脂质及其相互结合物等构成结核分枝杆菌的丰富抗原库。目前商业用试剂盒针对的抗原有许多种,包括脂阿拉伯甘露糖抗原(LAM)、38 kD、16 kD、CFP10、ESAT-6、结核分枝杆菌分泌蛋白 51(MPT51)等抗原。因此针对不同的抗原检测,其检测出的抗体结果差异会较大;

(2)检测血清结核抗体的方法不同:常用的方法有酶联免疫吸附试验、金标法和蛋白芯片技术。刘尚武等<sup>[16]</sup>比较了胶体金与蛋白芯片结核抗体检测方法的敏感度,结果显示两者差异有统计学意义。说明使用不同的结核抗体检测技术也会影响检测的敏感度和特异度;

(3)观察对象不同:受试者选择人

群不同也会影响检测结果。

本研究比较了血清 38 kD 蛋白抗体和 T-SPOT. TB 的诊断价值。结果显示血清结核抗体辅助诊断活动性结核病的特异度高于 T-SPOT. TB, 差异具有统计学意义。中国是结核病高感染率国家, 所以对幼儿均常规接种卡介苗。而血清结核抗体不受卡介苗接种的影响, 并且感染结核分枝杆菌但未发病的人群, 其在体内形成的抗体大多数会逐渐消失, 故不会影响血清结核抗体的检测, 因而假阳性率低, 特异度高。结核抗体检测阳性的患者, 对诊断活动性结核病有较高的价值。T-SPOT. TB 是定量检测对该结核分枝杆菌抗原敏感的效应 T 细胞, 可以有效判断受检者近期体内抗原的暴露状态, 其对于结核分枝杆菌感染和潜伏感染均表现为阳性结果。因此, T-SPOT. TB 检测阳性只能说明体内存在针对结核分枝杆菌特异的效应 T 细胞, 患者感染了结核分枝杆菌, 但不能确定是否为活动性结核病; 故其在本研究中辅助诊断活动性结核病的特异度相对较低。

本研究显示, 结核抗体检测判断活动性结核病的敏感度为 30.6%, 与国外文献报道相一致<sup>[17-19]</sup>。同时, 本研究发现培阳患者的血清 38 kD 蛋白抗体检测的敏感度明显高于临床诊断患者, 说明结核抗体作为一种体液免疫, 病变越严重, 越容易诱导免疫应答, 使 B 细胞产生的 IgG、IgM 等免疫球蛋白越多, 则阳性率也就越高; 这也提示抗结核抗体的含量可能与患者的排菌量有关, 对活动性结核病辅助诊断有价值。本研究结果还显示, 血清结核抗体检测的特异度高, 而敏感度相对低, 使其在临床上的应用受到一定的限制。笔者分析血清结核抗体检测敏感度低的原因如下: (1) 可能与部分患者在结核分枝杆菌感染早期 IgG 抗体尚未产生或抗体水平低, 未检出抗体有关。(2) 与被检测人群的年龄有关。Jackson-Sillah 等<sup>[20]</sup>研究发现, 肺结核患者血清结核抗体检测有 22% 出现假阴性, 其中近 2/3 的患者为 61~83 岁的老年患者, 考虑可能与其免疫功能低下有关。本研究对象中也有一部分老年患者, 因此敏感度低可能与受检测人群高龄有关。(3) 并发糖尿病或其他导致免疫功能低下的疾病。此类患者体内产生抗体的能力较低, 易出现假阴性。本研究中 9.6% 的患者并发糖尿病, 可能导致本研究的敏感度降低。(4) 重症结核病患者的免疫功能低下, 抗体水平低, 未达到“检测下限”界定值, 从而导致假阴性。进一步的研究将分析这些因素与敏感度的关系, 希望能

提高结核抗体检测的敏感度, 提升其对结核病的辅助诊断价值。

由于结核抗体检测的敏感度较低, 当结核抗体为阴性时, 不要轻易否定其为活动性结核病, 要综合其他检测方法进行诊断。为提高结核抗体检测的敏感度, 是否可考虑采取以下手段: (1) 结核病患者的结核抗体呈多样性, 采用多抗原联合的检测手段以提高检测的敏感度。既往有多项研究对此进行了尝试。将多种抗原组成一种融合蛋白作为一种抗原, 其可诱导多种抗体形成, 其诊断结核感染的敏感度明显升高<sup>[21-22]</sup>。因此多抗原检测将是一个很好的研究方向。(2) 多个时间点反复检测结核抗体, 增加获得阳性结果的可能。(3) 开发更敏感的结核抗体试剂盒, 如核素标记法等, 有望提高结核抗体的检测敏感度, 检测到更低浓度的抗体。

综上所述, 本研究显示结核抗体检测在活动性结核病的诊断中仍有应用价值。虽然其敏感度低于 T-SPOT. TB, 但特异度明显优于 T-SPOT. TB。且血清结核抗体检测的成本低、检测快速, 在检测时效方面有优势, 重复性好, 故血清结核抗体检测可作为临床辅助诊断活动性结核病的诊断依据之一, 有助于早期诊断结核病。但血清结核抗体检测还不能代替痰结核分枝杆菌涂片及培养作为结核病诊断的金标准, 也不能作为一种独立诊断活动性结核病的检测方法, 必须联合其他检测手段共同诊断结核病。未来应研发检测多种抗原的、敏感度更高的结核抗体试剂盒, 以便为临床提供更有价值的诊断工具。

## 参 考 文 献

- [1] Sgaragli G, Frosini M. Human Tuberculosis I. Epidemiology, Diagnosis and Pathogenetic Mechanisms. *Curr Med Chem*, 2016, 23(25): 2836-2873.
- [2] Steingart KR, Ramsay A, Dowdy DW, et al. Serological tests for the diagnosis of active tuberculosis: relevance for India. *Indian J Med Res*, 2012, 135(5): 695-702.
- [3] Pottumarthy S, Wells VC, Morris AJ. A comparison of seven tests for serological diagnosis of tuberculosis. *J Clin Microbiol*, 2000, 38(6): 2227-2231.
- [4] Mathai E, Rajkumari R, Kuruvilla PJ, et al. Evaluation of serological tests for the diagnosis of tuberculosis. *Indian J Pathol Microbiol*. 2002, 45(3): 303-305.
- [5] Steingart KR, Henry M, Laal S, et al. Commercial serological antibody detection tests for the diagnosis of pulmonary tuberculosis: a systematic review. *PLoS Med*, 2007, 4(6): e202.
- [6] Ariga H, Harada N. Evolution of IGRA researches. *Kekkaku*, 2008, 83(9): 641-652.
- [7] World Health Organization. Manual of basic techniques for a health laboratory. Geneva: World Health Organization, 2003.
- [8] 中华人民共和国卫生部疾病预防控制局, 中华人民共和国卫生部医政司, 中国疾病预防控制中心. 中国结核病防治规划实施工作指南(2008 年版). 北京: 中国协和医科大学出版社, 2009.

- 25-27.
- [9] 全国第五次结核病流行病学抽样调查技术指导组, 全国第五次结核病流行病学抽样调查办公室. 2010 年全国第五次结核病流行病学抽样调查报告. 中国防痨杂志, 2012, 34(8): 485-508.
  - [10] Philips JA, Ernst JD. Tuberculosis pathogenesis and immunity. Annu Rev Pathol, 2012, 7(1): 353-384.
  - [11] 赵一红, 黄澜堂, 曹松, 等. 结核病治愈后抗结核抗体在体内持续时间的临床观察. 中国防痨杂志, 2001, 23(6): 379-381.
  - [12] Richeldi L. An update on the diagnosis of tuberculosis infection. Am J Respir Crit Care Med, 2006, 174(7): 736-742.
  - [13] Dinnes J, Deeks J, Kunst H, et al. A systematic review of rapid diagnostic tests for the detection of tuberculosis infection. Health Technol Assess, 2007, 11(3): 1-196.
  - [14] Steingart KR, Henry M, Laal S, et al. A systematic review of commercial serological antibody detection tests for the diagnosis of extrapulmonary tuberculosis. Thorax, 2007, 62(10): 911-918.
  - [15] World Health Organization. Laboratory-based evaluation of 19 commercially available rapid diagnostic tests for tuberculosis. Geneva: World Health Organization. 2008.
  - [16] 刘尚武, 李王平, 邹远妮, 等. 胶体金与蛋白芯片结核抗体检测方法在结核病辅助诊断中的临床价值. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2011, 4(5): 388-391.
  - [17] Fei B, Wu Z, Min K, et al. Interferon- $\gamma$  release assay in the diagnosis of laryngeal tuberculosis. Acta Otolaryngol, 2014, 134(3): 314-317.
  - [18] Rogerson TE, Chen S, Kok J, et al. Tests for latent tuberculosis in people with ESRD: a systematic review. Am J Kidney Dis, 2013, 61(1): 33-43.
  - [19] Turtle L, Kemp T, Davies GR, et al. In routine UK hospital practice T-SPOT. TB is useful in some patients with a modest pre-test probability of active tuberculosis. Eur J Intern Med, 2012, 23(4): 363-367.
  - [20] Jackson-Sillah D, Hill PC, Fox A, et al. Screening for tuberculosis among 2381 household contacts of sputum-smear-positive cases in The Gambia. Trans R Soc Trop Med Hyg, 2007, 101(6): 594-601.
  - [21] Dai Z, Liu Z, Xiu B, et al. A multiple-antigen detection assay for tuberculosis diagnosis based on broadly reactive polyclonal antibodies. Iran J Basic Med Sci, 2017, 20(4): 360-367.
  - [22] Zagnignan A, Costa ACD, Viana JL, et al. Identification of specific antibodies against the Ag85C-MPT51-HspX fusion protein (CMX) for serological screening of tuberculosis in endemic area. Expert Rev Clin Immunol, 2017, 13(8): 837-843.

(收稿日期: 2017-09-30)

(本文编辑: 范永德)

## 第二届临床结核病超声诊断与治疗新进展研讨会征文通知

由中国防痨协会《中国防痨杂志》期刊社、杭州市红十字会医院联合主办的“第二届临床结核病超声诊断与治疗新进展研讨会”拟于 2018 年 10 月在河南省新密市召开。本届研讨会将邀请国内结核病超声诊断与治疗领域知名专家学者对该领域国内外最新研究动向、最新理论进行精彩的专题学术讲座, 同时将遴选优秀会议征文进行大会发言, 并拟为《中国防痨杂志》组织 1 期关于“超声介入技术在肺外结核中的应用价值”学术重点号。具体征文信息如下:

1. 征文要求: (1) 稿件要求未在国内外公开发行人物上发表(请在文题上方注明“未公开发表, 未一稿多投”); (2) 论著类稿件需提供全文+800 字左右的摘要, 摘要包括目的、方法、结果和结论, 也可仅提供符合上述要求的摘要; (3) 其他类型稿件为全文投稿; (4) 全文 4000 字以内, 编排顺序为: 题目、邮编、单位(至科室)、姓名、中文摘要、正文、参考文献; (5) 本次会议征文不接收通过邮局邮寄的纸质版论文, 只接收 Word 版电子文件; 格式为: 题目 3 号黑体、正文 5 号宋体, 单倍行距; (6) 请务必附第一作者与通信作者的通信地

址、联系电话、手机、Email。

2. 征文发送: (1) 请通过 Email 发送至联系人邮箱, 邮件注明“结核病超声会议”; (2) 征文截止日期: 2018 年 9 月 15 日。

3. 接收人: 孟莉, 手机: 13691399655; 电话: 010-62257587; Email: zgflzzl23@163.com。

入选论文将纳入会议《资料汇编》, 经大会学术委员会评选出的优秀论文将推荐刊登于《中国防痨杂志》或《结核病与肺部健康杂志》, 并安排大会发言。参加会议者均可获得国家继续医学教育学分证书。欢迎结核病超声领域相关专家、学者、一线工作人员及其他关注本次会议主题的医学工作者积极撰写会议征文并参加本次研讨会。

中国防痨协会  
《中国防痨杂志》期刊社  
杭州市红十字会医院  
2018 年 1 月