

## 三种实验方法检测胸腔积液 对结核性胸膜炎的诊断价值分析\*

王少华, 杨 翰, 李爱芳, 崔晓利 (西安市胸科医院检验科, 西安 710061)

**摘要:**目的 探讨 GeneXpert MTB/RIF 实验、结核感染 T 细胞斑点试验(T-SPOT. TB)以及结核分枝杆菌液体培养在结核性胸膜炎诊断中的价值。方法 选取临床已经确诊结核性胸膜炎的患者 142 例和非结核性胸膜炎患者 51 例,对其胸腔积液样本分别进行 GeneXpert MTB/RIF 检测、T-SPOT. TB 以及结核分枝杆菌培养,分析比较三种方法并联和串联对结核性胸膜炎的诊断价值。结果 结核性胸膜炎患者 T-SPOT. TB 的阳性率显著高于其他两种方法。GeneXpert MTB/RIF 检测、T-SPOT. TB 以及结核分枝杆菌培养的敏感度分别为 16.9%,81.0%和 24.6%,特异度分别为 98.0%,33.3%和 86.3%,其中 T-SPOT. TB 试验的敏感度最高,特异度最小。三种方法串联后形成的四种不同方案的敏感度均低于 19%,特异度均高于 90%。三种方法并联后形成的四种不同方案的敏感度存在差异,其中 GeneXpert MTB/RIF 检测与结核培养试验并联方案的敏感度为 29.6%,显著低于其他三种方案,其特异度为 86.3%,显著高于其他三种方案。结论 在结核性胸膜炎诊断中,T-SPOT. TB 试验具有较高的敏感度,而 GeneXpert MTB/RIF 检测以及结核分枝杆菌培养具有较高的特异度;三者不同串联方案均具有很高的特异度;并联方案中,GeneXpert MTB/RIF 检测与结核培养试验并联的诊断特异度最高,对通过胸腔积液诊断结核性胸膜炎提供重要参考价值。

**关键词:**结核性胸膜炎;GeneXpert MTB/RIF;结核感染 T 细胞斑点试验;结核分枝杆菌

**中图分类号:**R521.7;R466.19 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7414(2019)03-104-05

**doi:**10.3969/j.issn.1671-7414.2019.03.025

### Diagnostic Value of Three Detection Methods of Hydrothorax for Tuberculous Pleurisy

WANG Shao-hua, YANG Han, LI Ai-fang, CUI Xiao-li

(Department of Clinical Laboratory, Xi'an Chest Hospital, Xi'an 710061, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the value of GeneXpert MTB/RIF test, T cell spot test (T-SPOT. TB) and liquid culture of *Mycobacterium tuberculosis* in the diagnosis of tuberculous pleurisy. **Methods** 142 patients who were clinically diagnosed as tuberculous pleurisy and 51 patients who were clinically diagnosed as non-tuberculous pleurisy were selected, the pleural fluid samples were tested by GeneXpert MTB/RIF, T-SPOT. TB and *Mycobacterium tuberculosis*, respectively. Analyzed and compared the diagnostic value of three methods in parallel and in series for tuberculous pleurisy. **Results** The positive rate of T-SPOT. TB in patients with tuberculous pleurisy was significantly higher than the other two methods. The sensitivity of GeneXpert MTB/RIF test, T-SPOT. TB and *Mycobacterium tuberculosis* culture were 16.9%, 81.0% and 24.6%, respectively, and the specificities were 98.0%, 33.3% and 86.3%, respectively, of which T-SPOT. TB test the highest sensitivity and the lowest specificity. The sensitivity of the four different schemes formed by the three methods in series was less than 19%, and the specificity was higher than 90%. The sensitivity of the four different schemes formed by the parallel connection of the three methods was different. The sensitivity of the scheme of GeneXpert MTB/RIF in parallel with the tuberculosis culture test was 29.6%, which was significantly lower than the other three schemes. The degree was 86.3%, which was significantly higher than the other three programs. **Conclusion** In the diagnosis of tuberculous pleurisy, the T-SPOT. TB test has higher sensitivity, while the GeneXpert MTB/RIF test and *Mycobacterium tuberculosis* culture have higher specificity. The three different tandem schemes have high specificity. GeneXpert MTB/RIF detection and tuberculosis in a parallel scheme, which provides an important reference value for the diagnosis of tuberculous pleurisy by pleural effusion.

**Keywords:** tuberculous pleurisy; GeneXpert MTB/RIF; TB infection; T-SPOT; *Mycobacterium tuberculosis*

在 2017 年世界卫生组织发布的《全球结核病报告》中,2016 年全球结核病例高达 1 040 万,其中致死人数高达 180 万,位居传染病之首。为了达到“在可持续发展目标时代终止结核病”的目标,以及实现全球终止结核病<sup>[1]</sup>的愿景,结核病的预防、早期筛查诊断以及后期治疗、康健等方面的工作被提

升到重要战略位置,其中,精准诊断对结核病的病程发展具有重要影响<sup>[2]</sup>。但是至 2017 年,结核病诊断相关的技术手段和水平未有创新突破,而且世界卫生组织也推迟了对 GeneXpert Omni<sup>®</sup>快速分子检测平台的评估<sup>[3]</sup>。所以,如何进行精准的诊断,需要每一位医疗工作者和科研人员的不断探

\* 作者简介:王少华(1985—),女,本科,主管检验师,主要从事结核分枝杆菌实验室诊断及耐药性检测等工作,E-mail:shaohua1985823@163.com。

通讯作者:崔晓利,副主任检验师,从事结核病实验室诊断及结核病分子诊断等研究,E-mail:291824412@qq.com。

究。

结核性胸膜炎(tuberculous pleurisy, TBP),是机体胸膜对结核分枝杆菌产生高度过敏引发的炎症,如何高敏感度、特异地诊断出结核性胸膜炎,区分出非结核性胸膜炎,对患者的后期治疗效果有着重要影响。目前临床上大多利用超声波、X线检查结果进行胸膜炎诊断,常规检查还存在一些缺点,如诊断性胸腔穿刺属于有创方法,结核分枝杆菌培养周期长,同时不存在单一指标进行明确诊断的方法。笔者对193例患者标本进行GeneXpert MTB/RIF检测,结核感染T细胞斑点试验(T-SPOT)<sup>[4]</sup>以及结核分枝杆菌培养试验,分析比较三者之间敏感度、特异度、阴性预测值(negative predictive value, PV-)和阳性预测值(positive predictive value, PV+)异同以及串并联后的结果,以探讨三种方法对结核性胸膜炎的诊断价值。

## 1 材料和方法

1.1 研究对象 选取2017年1~12月在西安市胸科医院接受诊治的胸膜炎患者193例,其中临床诊断为结核性胸膜炎的患者(TBP组)142例,非结核性胸膜炎患者(非TBP组)51例。TBP组中男性101例,女性41例,年龄8~88岁,平均年龄41岁;非TBP组男性40例,女性11例,年龄8~93岁,平均年龄50岁。患者的各项生理指标和病理指标均支持所做出的诊断结果。纳入标准:临床确诊为结核性胸膜炎。其诊断标准为:排除其他病因干扰后,胸膜活检呈现典型的结核病特征;胸腔积液涂片发现结核分枝杆菌<sup>[5]</sup>。

1.2 试剂和仪器 GeneXpert MTB/RIF检测试剂盒(美国Cepheid公司),仪器为GeneXpert扩增检测仪;结核分枝杆菌培养试验采用BACTEC MGIT™960液体培养管(美国BD公司),仪器为BACTEC MGIT™960液体培养系统;结核感染T细胞斑点试验检测试剂盒(Oxford Immunotec公司)。

## 1.3 方法

1.3.1 GeneXpert MTB/RIF检测:取胸腔积液30~50 ml,离心后弃掉上清,根据沉淀的性状加入适量的处理液,室温静置15 min。打开反应盒,取2 ml处理后的样本缓慢加入反应盒,然后上机检测,观察结果。

1.3.2 结核感染T细胞斑点试验:按实际说明书进行操作:留取患者胸腔积液30 ml以上,经培养液处理后加入人淋巴细胞分离液分离出淋巴细胞,再加入AIM-V培养液,将每个标本的淋巴细胞数稀释至 $2.5 \times 10^6$ /ml,然后加入试剂盒附带的包被了特异性抗原的反应孔中,孵育16~20 min后用

PBS进行洗涤,再加入酶标二抗和显色剂进行显色,最后用显微镜计数斑点数。结果判读:第1孔为阴性对照孔,第4孔为阳性对照孔,如阳性对照孔斑点数大于25个则说明实验成功。第2孔和3孔为测试孔,其各自与阴性对照的差值即为结果数,抗原A+抗原B>6为阳性。

1.3.3 结核分枝杆菌培养试验:将胸腔积液静置后取2~3 ml沉淀样本加入1~2倍体积的4 g/dl NaOH,涡旋振荡2~3次,室温静置15 min,加PBS缓冲液至40 ml,离心后弃上清加入1.5 ml PBS缓冲液,震荡混匀放置10 min后取0.5 ml加入BACTEC MGIT™960液体培养管中,放入BACTEC MGIT™960液体培养系统进行培养。阳性结果均经抗酸染色确认后发出。

1.4 统计学分析 采用SPSS 19.0软件进行统计学处理。计数资料比较行 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。当最小理论频数 $T<1$ 或总频数 $n<40$ ,用Fisher's Exact Test, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

相关公式:敏感度=真阳性例数/(真阳性例数+假阴性例数) $\times 100\%$ ;特异度=真阴性例数/(真阴性例数+假阳性例数) $\times 100\%$ ;阳性预测值(PV+)=真阳性例数/(真阳性例数+假阳性例数) $\times 100\%$ ;阴性预测值(PV-)=真阴性例数/(假阴性例数+真阴性例数) $\times 100\%$ ;准确度=(真阳性例数+真阴性例数)/所有患者例数 $\times 100\%$ 。串联检测阳性:各项指标均为阳性即判断为串联阳性;并联检测阳性:各项指标有一项阳性即判断为并联检测阳性<sup>[6]</sup>。

## 2 结果

2.1 三种检测方法诊断效能比较 见表1。三种检测方法敏感度比较:胸腔积液T-SPOT.TB敏感度数值为81.0%,明显高于GeneXpert MTB/RIF检测以及结核分枝杆菌培养(表中简称为:结培)试验,差异均有统计学意义( $\chi^2=66.670\sim 85.370$ ,均 $P=0.000$ ),GeneXpert MTB/RIF检测以及结核分枝杆菌培养试验敏感度之间差异具有统计学意义( $\chi^2=4.000$ , $P=0.045$ )。三种检测方法特异度比较:T-SPOT.TB特异度为33.3%,明显低于GeneXpert MTB/RIF检测以及结核分枝杆菌培养试验,差异均具有统计学意义( $\chi^2=21.800\sim 31.030$ , $P=0.000$ ),GeneXpert MTB/RIF检测以及结核分枝杆菌培养试验特异度之间差异有统计学意义( $\chi^2=4.167$ ,均 $P=0.041$ )。GeneXpert MTB/RIF检测的PV+最高,为96.0%,T-SPOT.TB的PV-最高,为38.6%。

表 1

三种诊断方法单项诊断能效比较

方 法	TBP 组( <i>n</i> =142)		非 TBP 组( <i>n</i> =51)		敏感度(%)	特异度(%)	PV+	PV-	准确度(%)
	阳性	阴性	阳性	阴性					
Xpert	24	118	1	50	16.9	98.0	96.0	29.8	38.3
T-SPOT	115	27	34	17	81.0	33.3	77.2	38.6	68.4
结培	35	107	7	44	24.6	86.3	83.3	29.1	40.9

## 2.2 三种检测方法的不同串联方案的结果对比

见表 2。三种方法的不同串联方案一共有四种:分别为 Xpert 与 T-SPOT 串联诊断、T-SPOT 与结核分枝杆菌培养试验串联诊断、Xpert 串联结核分枝杆菌培养试验进行诊断和三种不同方法共同串联。这些方案经实施后,所对应四种不同的串联方案的敏感度和特异度,经过  $\chi^2$  检验,将敏感度与特异度分开对比分析,其中敏感度比较结果显示:T-SPOT 串联结核分枝杆菌培养方案的敏感度最大,为 19.0%,与 Xpert 串联 T-SPOT 的敏感度差异

无统计学意义( $\chi^2 = 1.389, P = 0.239$ ),与 Xpert 串联结核分枝杆菌培养的敏感度差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.786, P = 0.016$ ),与三者串联方案的敏感度差异具有统计学意义( $\chi^2 = 10.083, P = 0.001$ ),Xpert 串联 T-SPOT 方案和三者串联方案的敏感度之间差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.167, P = 0.041$ ),其余方案比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );特异度比较结果显示:四种不同串联方案的特异度均很高,分别为 98.0%,90.2%,98.0%和 98.0%。

表 2

三种诊断方法不同串联方案的能效比较

方 法	TBP 组( <i>n</i> =142)		非 TBP 组( <i>n</i> =51)		敏感度(%)	特异度(%)	PV+	PV-	准确度(%)
	阳性	阴性	阳性	阴性					
Xpert+T-SPOT	21	121	1	50	14.8	98.0	95.5	29.2	36.8
T-SPOT+结培	27	115	5	46	19.0	90.2	84.4	28.6	37.8
Xpert+结培	17	125	1	50	12.0	98.0	94.4	28.6	34.7
三者串联	15	127	1	50	10.6	98.0	93.8	28.2	33.7

## 2.3 三种检测方法的不同并联方案的结果对比

见表 3。四种不同的并联方案的敏感度和特异度对比结果,以百分比形式呈现。其中,Xpert 与结核分枝杆菌培养试验并联的方案诊断的敏感度最小为 29.6%,与其他三种并联方案比较差异均有统计学意义( $\chi^2 = 65.636 \sim 82.000, P = 0.000$ ),除此之外的三种并联方案的敏感度均很高,其中 Xpert/T-SPOT 和三者并联方案敏感度之间差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.167, P = 0.041$ ),其余方案比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。特异度结果

比较可以看出,Xpert 与结核分枝杆菌培养试验并联的方案特异度最高,为 86.3%,与除其之外的三种并联方案的特异度之间差异均有统计学意义( $\chi^2 = 19.119 \sim 25.290, P = 0.000$ ),Xpert/T-SPOT 与 T-SPOT/结核分枝杆菌培养以及三种方法并联的方案之间的特异度差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。Xpert 与结核分枝杆菌培养试验并联的 PV+ 最高,为 85.7%,T-SPOT 与结核分枝杆菌培养试验并联的 PV- 最高,为 44.1%。

表 3

三种诊断方法不同并联方案的能效比较

方 法	TBP 组( <i>n</i> =142)		非 TBP 组( <i>n</i> =51)		敏感度(%)	特异度(%)	PV+	PV-	准确度(%)
	阳性	阴性	阳性	阴性					
Xpert+T-SPOT	118	24	36	15	83.1	29.4	76.6	38.5	67.4
T-SPOT+结培	123	19	36	15	86.6	29.4	77.4	44.1	71.5
Xpert+结培	42	100	7	44	29.6	86.3	85.7	30.6	44.3
三者并联	124	18	37	14	87.3	27.5	75.6	43.8	71.5

3 讨论 一直以来,结核病在全球性传染病排行榜中占据重要一席<sup>[7]</sup>,传染性和致死率居高不下,

致使诸多发展中国家成为疫情重灾区,其也成为困扰我国居民健康生活的一大难题。结核病有不同

的类型,每种类型的病程特点以及耐药性质等都存在不同。其中,第五类型的结核病,即结核性胸膜炎<sup>[8]</sup>,在临床上较为常见。其与非结核性胸膜炎的区分诊断,以及对一线抗结核药物的耐药程度的判断<sup>[9]</sup>,成为困扰诸多医疗工作者和科研人员的一大难题。目前临床上诊断结核性胸膜炎的“金指标”一般是通过检测患者的痰样本、胸腔积液样本或胸膜活检组织样本,进而发现其中存在的抗酸杆菌或培养得到结核分枝杆菌;还有在排除其他引起肉芽肿的疾病情况下,能够在胸膜组织标本中发现肉芽肿组织存在干酪性坏死现象。但是这些金指标存在诸如培养时间长、有创、有感染风险等缺点,会造成患者确诊时间以及治疗时间的延后,对患者产生巨大影响。

GeneXpert MTB/RIF 检测技术是一种新型的分子生物学快速诊断技术,其检测诊断系统运用半巢式 RT-PCR 及荧光探针技术,特异性扩增并检测结核分枝杆菌特有的并与利福平耐药密切相关的 *rpoB* 基因片段,以 PCR 循环阈值反映标本中的结核分枝杆菌量,进行半定量分析,具有快速、敏感、准确等优点,可以在 2 h 内报告结果,操作简便。T-SPOT. TB 的检测原理是外周血单个核细胞(PBMCs)受到结核分枝杆菌特异性抗原(CFP-10, ESAT-6)的刺激后,分泌  $\gamma$  干扰素(INF- $\gamma$ ),通过对 INF- $\gamma$  的分泌情况进行检测来判断结核分枝杆菌的感染情况。有研究显示,经过 CFP-10, ESAT-6 刺激后,胸腔积液中的效应 T 细胞释放斑点数明显高于外周血效应 T 细胞释放的斑点数,胸腔积液的 T-SPOT. TB 实验对于结核的诊断效果明显高于外周血<sup>[10]</sup>。这些技术如今已发展稳定,联合诊断方案是否具备更好的敏感度和较高的特异度已经成为一项重要的议题。有研究表明,单项检测时 T-SPOT. TB 具有优于其他方法的敏感度<sup>[11-12]</sup>,联合 GeneXpert MTB/RIF 的特异度可以对结核性胸膜炎实现快速而精确的诊断和假阳性排除,与此同时 GeneXpert MTB/RIF 能够判断是否为利福平耐药,进而便于对症下药<sup>[13]</sup>。除此之外的结核培养试验也较为常见<sup>[14]</sup>,但由于其培养时间长,常常会延长诊疗时间。因此,选择快速、准确的检验方法或是与其他方法仪器进行联合诊断对结核性胸膜炎患者的早期诊断、早期指导具有重要意义。

本研究选取了上述较常使用的结核性胸膜炎诊断方法,对胸腔积液标本进行检测,进而分析三种方法的不同串联方案以及并联方案是否对诊断效果有重大影响。需要注意的是:在非 TBP 组中有 7 例结核分枝杆菌培养为阳性,经培养菌液涂片

行抗酸染色后见散在抗酸杆菌生长,无索状生长形态,后对菌液进行分枝杆菌菌种鉴定(北京博奥)为非结核分枝杆菌感染;在非 TBP 组中有一例 GeneXpert MTB/RIF 检测为阳性,后经过对标本的追踪调查及复查,以及对病例的分析判定为标本污染;本研究中结核性胸膜炎组中仍有少数患者 T-SPOT. TB 为阴性,可能有以下几种情况:①免疫系统功能不全的疾病如 HIV 患者,免疫抑制剂使用患者等;②标本获取时间在细胞免疫发生前;③前期进行抗结核治疗可使效应细胞消失;④实验非正常操作引起<sup>[15]</sup>。

本研究结果显示:三种方法独立性差异比较, T-SPOT. TB 的敏感度为 81.0%,显著高于其他两种方法,表明作为独立指标进行诊断时具有较大参考意义,这也与其他学者研究结果相符<sup>[16]</sup>,但由于 T-SPOT. TB 检测属于免疫学检测,缺乏病原学指标,并不能作为确诊依据;四种串联方案之间的敏感度均较低(19%以下),但串联方案的特异度均很高(90%以上),表明三种方案之间可以串联排除结核分枝杆菌感染情况。三种实验并联具有最高的敏感度(87.3%),说明三者并联能够诊断大多数的结核性胸膜炎,对结核性胸膜炎的筛检较为实用; Xpert 与结核分枝杆菌培养试验并联具有最高的特异度(86.3%),表明可以该两种方案综合评价诊断进而排除假阳性和假阴性的干扰;与此同时,三者并联之间的敏感度和特异度与除 Xpert 与结核分枝杆菌培养试验并联判断之外的方案相比,没有明显的差别,所以可以选择三种方案中的一种进行诊断。

综上所述,单项检验时 T-SPOT. TB 方法较为灵敏。临床应用中可以采用除 Xpert 与结核分枝杆菌培养试验并联之外的三种不同方法并联的诊断方案进行综合判断,进而能够高度灵敏地筛查出结核性胸膜炎。四种串联方案具有较高的特异度,对结核性胸膜炎的确诊提供有力证据。

#### 参考文献:

- [1] 徐飏,成君. 加强结核病实施性研究,促进“终止结核病”目标实现[J]. 中国防痨杂志, 2017, 39(5): 433-434.  
XU Biao, CHENG Jun. Strengthen TB implementation research and promote the achievement of the goal of “ending TB”[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2017, 39(5): 433-434.
- [2] 王旭阳,刘其会,张文宏. 精准医疗与结核病[J]. 微生物与感染, 2017, 12(6): 328-332.  
WANG Xuyang, LIU Qihui, ZHANG Wenhong. Precision medicine and tuberculosis[J]. Journal of Microbes and Infections, 2017, 12(6): 328-332.

- [3] 张燕,李波. GeneXpert MTB/RIF 快速检测法结核分枝菌及其对利福平耐药性的临床价值评估[J]. 现代实用医学, 2016, 28(10): 1361-1362.
- ZHANG Yan, LI Bo. GeneXpert MTB/RIF rapid detection of *Mycobacterium tuberculosis* and its clinical value of rifampicin resistance[J]. Modern Practical Medicine, 2016, 28(10): 1361-1362.
- [4] 廖兵,丁显平. T-SPOT. TB 和 ADA 在结核性胸膜炎中的诊断价值[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 37(17): 2323-2325.
- LIAO Bing, DING Xianping. The diagnostic value of T-SPOT. TB and ADA for tuberculous pleurisy[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2014, 37(17): 2323-2325.
- [5] 陈效友.《结核病分类》与《肺结核诊断》卫生行业新标准中关于结核性胸膜炎的解析[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(3): 239-242.
- CHEN Xiaoyou. Interpretation of new health industry standards diagnostic criteria for tuberculosis pleurisy[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2018, 40(3): 239-242.
- [6] 陈敏,陈杰,宋大伟. 三种检测技术联用在结核性胸膜炎诊断中的应用价值[J]. 中国防痨杂志, 2016, 38(8): 634-638.
- CHEN Min, CHEN Jie, SONG Dawei. Value of combined use of three tests in diagnosis of tuberculous pleurisy[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2016, 38(8): 634-638.
- [7] Chiwala Gift. Elucidating the role of *Lactobacillus rhamnosus* GG in the prevention of *Mycobacterium tuberculosis* infection[D]. Dalian: Dalian Medical University, 2016.
- [8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS196-2017 结核病分类[J]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- National Health and Family Planning Commission of PRC. WS196-2017. Classification of tuberculosis[J]. Beijing: Chinese Standards Press, 2018.
- [9] 杨新宇,易俊莉,邢青,等. 881 例疑似耐多药肺结核患者的耐药性分析[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(2): 183-188.
- YANG Xinyu, YI Junli, XING Qing, et al. Analysis of drug susceptibility testing results of 881 patients with suspected multidrug-resistant pulmonary tuberculosis[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2018, 40(2): 183-188.
- [10] 王俊,戴亚新,刘君,等. 胸腔积液  $\gamma$  干扰素特异性效应 T 细胞检测对结核性胸膜炎诊断的价值评估[J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(3): 430-432.
- WANG Jun, DAI Yaxin, LIU Jun, et al. Assessment of the diagnosed value of an ELISPOT assay from pleural fluid for tuberculous pleurisy[J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis, 2018, 22(3): 430-432.
- [11] 孙朝花,张设,陈银松,等. 三项指标联合检测对结核性胸膜炎的诊断价值[J]. 中国现代医药杂志, 2018, 20(5): 76-78.
- SUN Chaohua, ZHANG She, CHEN Yinsong, et al. The diagnostic value of combined detection of three indexes in tuberculous pleurisy[J]. Modern Medicine Journal of China, 2018, 20(5): 76-78.
- [12] 段爱云. 结核分枝杆菌 T 细胞斑点试验技术在结核性胸膜炎诊断中的价值分析[J]. 中国处方药, 2018, 16(5): 7-8.
- DUAN Aiyun. Diagnostic value of *Mycobacterium tuberculosis* T cell spot test(T-SPOT. TB) in the diagnosis of tuberculous pleurisy[J]. Journal of China Prescription Drug, 2018, 16(5): 7-8.
- [13] 孙海柏,张丽霞,刘佳庆,等. XpertMTB/RIF 联合 T-SPOT. TB 对结核性胸膜炎及其耐药性的临床研究[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(11): 93-97.
- SUN Haibai, ZHANG Lixia, LIU Jiaqing, et al. Clinical role of XpertMTB/RIF combined with T-SPOT. TB in diagnosis of tuberculous pleurisy and evaluation of drug resistance[J]. China Journal of Modern Medicine, 2018, 28(11): 93-97.
- [14] 李明. 外周血和胸腔积液检测在结核性胸腔积液诊断中的临床应用评价[J]. 中国处方药, 2018, 16(4): 114-115.
- LI Ming. Evaluation of clinical application of peripheral blood and pleural effusion detection in diagnosis of tuberculous pleural effusion[J]. Journal of China Prescription Drug, 2018, 16(4): 114-115.
- [15] 邵吉宝,王相栋,夏睿,等. T-SPOT. TB, TB-Ab 和 TB-DNA 在肺结核与非结核分枝杆菌肺病鉴别诊断中的价值研究[J]. 现代检验医学杂志, 2018, 33(4): 104-106, 111.
- SHAO Jibao, WANG Xiangdong, XIA Rui, et al. Value of T-SPOT. TB, TB-AB and TB-DNA in differential diagnosis of pulmonary tuberculosis and non-tuberculous *Mycobacteria pulmonary* disease[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2018, 33(4): 104-106, 111.
- [16] 唐冠军,张艳丽. 联合检测胸腔积液 ADA, IL-27, T-SPOT TB 对结核性胸膜炎的诊断价值[J]. 中外医疗, 2018, 37(6): 28-30.
- TANG Guanjun, ZHANG Yanli. Combined detection of pleural effusion ADA, IL-27 and T-SPOT TB for the diagnosis of tuberculous pleurisy[J]. China & Foreign Medical Treatment, 2018, 37(6): 28-30.

收稿日期: 2018-11-09

修回日期: 2019-03-15