

DOI: 10.16016/j.1000-5404.201706009

## γ-干扰素释放试验在不同类型肺结核中的应用价值

何莉<sup>1</sup>, 赵希唯<sup>1</sup>, 陈刚<sup>2</sup>, 杜先智<sup>1</sup> (400010 重庆, 重庆医科大学附属第二医院呼吸内科<sup>1</sup>; 400020 重庆, 重庆市人民医院呼吸内科<sup>2</sup>)

**[摘要]** **目的** 探讨 γ-干扰素释放试验(interferon-gamma release assay, IGRA)在不同类型肺结核中的应用价值。**方法** 收集 2015 – 2016 年于我院及重庆市人民医院 1 449 例住院患者, 分析和比较 IGRA 在肺结核、活动性肺结核、陈旧性肺结核、特殊人群肺结核、其他肺病中的灵敏度。**结果** IGRA 对肺结核的灵敏度为 84.4%, 与其他肺病组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 其对活动性肺结核灵敏度(85.6%)与陈旧性肺结核(79.7%)比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 菌阳肺结核、菌阴肺结核的灵敏度分别为 85.1%、86.6%, 两组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 其中痰涂片阳性但 IGRA 阴性者 25 例, 菌种鉴定为结核分枝杆菌 20 例(80%), 非结核分枝杆菌 5 例(20%); 4 例孕妇合并肺结核 IGRA 均阳性(100%)。**结论** ①单用 IGRA 不能鉴别陈旧性肺结核与活动性肺结核, 应联合其他检测手段; ②若菌阳但 IGRA 阴性的肺疾病患者要考虑病原菌为非结核分枝杆菌的可能, 应进一步行分枝杆菌菌种鉴定; ③既往无结核病史的特殊人群(如孕妇)IGRA 阳性有利于辅助诊断活动性结核病。

**[关键词]** γ-干扰素释放试验; 肺结核

**[中图分类号]** R181.32; R521; R977.6 **[文献标志码]** A

## Value of interferon-gamma release assay in pulmonary tuberculosis

HE Li<sup>1</sup>, ZHAO Xiwei<sup>1</sup>, CHEN Gang<sup>2</sup>, DU Xianzhi<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Department of Respiratory Diseases, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 400010; <sup>2</sup> Department of Respiratory Diseases, the People's Hospital of Chongqing, Chongqing, 400020, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the diagnostic value of interferon-gamma release assay (IGRA) in different types of pulmonary tuberculosis (TB). **Methods** IGRA was performed in 1 449 hospitalized patients in our hospital and the People's Hospital of Chongqing from January 1, 2015 to December 31, 2016. The sensitivity of IGRA for diagnosis of TB was evaluated, specifically in patients with TB, active TB, old TB, and other pulmonary diseases, as well as TB in special population. **Results** The sensitivity of IGRA in patients with TB (84.4%) was significantly different from the patients with other pulmonary diseases ( $P < 0.05$ ); however, no significant difference was seen in the sensitivity between active TB (85.6%) and old TB (79.7%,  $P > 0.05$ ). In sputum smear-positive and smear-negative TBs, the sensitivity of IGRA was respective 85.1% and 86.6%, which was not statistically different ( $P > 0.05$ ). There were 25 cases tested as sputum smear-positive but IGRA-negative. Among them, 80% (20 cases) were *Mycobacterium tuberculosis* and 20% (5 cases) were non-tuberculosis mycobacterium. Four cases of pregnant women with TB were all IGRA-positive (100%). **Conclusion** Our results showed that: ① active TB and old TB cannot be differentially diagnosed by IGRA alone, Other examinations should be combined to improve the diagnosis

**[基金项目]** 重庆市卫生计生委医学科研计划重点项目(2015ZDXM013)

**[通信作者]** 杜先智, E-mail: dxzdjy868@sina.com

**[优先出版]** <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20170714.1704.006.html>

accuracy; ② Patient with sputum smear-positive but IGRA-negative may possibly be infected by non-tuberculosis mycobacterium. Mycobacterium strains should be further identified; ③ In special population such as pregnant women who had no TB history, IGRA-positive result is helpful for the diagnosis of active TB.

[ **Key words** ] interferon-gamma release assay; pulmonary tuberculosis

Supported by the Key Program of Medical Scientific Research of Chongqing Health and Family Planning Commission (2015ZDXM013). Corresponding author: DU Xianzhi, E-mail: dxzdjy868@sina.com

近年来,结核病疫情的回潮引发国民的高度重视<sup>[1]</sup>,早期诊断和治疗仍为控制结核病疫情发展重要的手段,尤以肺结核为甚。众所周知,痰菌检测是诊断肺结核的金标准。文献<sup>[2]</sup>报道痰涂片平均检出率为25%~35%,而痰培养报告时间长,痰液标本的质量直接影响最终结果,因此检出率低,漏诊率高,而结核抗体敏感性高但特异性差,因此传统肺结核检测方法对于早期诊断并不理想。近年来, $\gamma$ -干扰素释放试验(interferon-gamma release assay, IGRA)作为快速诊断肺结核的新方法而广泛应用于临床。相较于痰菌检查,IGRA具有较高的灵敏度及特异度。国内大多数文献报道IGRA检测肺结核的敏感性达53%~98%,特异性达60%~90%<sup>[3]</sup>,但目前国内外多数研究缺乏大样本的统计数据,且对于不同类型肺结核尚无统计研究,本研究通过对705例肺结核与744例其他肺病患者中IGRA检测结果的分析,以探讨IGRA在不同类型肺结核中的应用价值。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2015-2016年于我院与重庆市人民医院因肺疾病住院治疗的1449例患者,入组患者大多数来自呼吸内科,少数来自消化内科、心内科、ICU、外科等科室。本研究获得受试者知情同意和重庆医科大学附属第二医院伦理委员会批准(审批号:2014-086)。纳入病例满足:①患者需进行IGRA、结核抗体、痰抗酸杆菌涂片(以下简称涂片)、痰结核分枝杆菌培养(简称培养)及菌种鉴定;②患者无合并HIV、无血液系统恶性肿瘤疾病、无细胞毒等免疫抑制剂使用;排除肺外结核及临床资料不齐全的病例。共收集肺结核705例,其中活动性肺结核543例(菌阳肺结核349例,菌阴肺结核194例),陈旧性肺结核158例,特殊人群肺结核(孕妇)4例,其他肺病744例。在705例肺结核中,男性391例,年龄14~93(58.69±16.84)岁,女性152例,年龄14~87(52.59±16.84)岁,744例其他肺病中,男性420例,年龄19~81(68.12±10.42)岁,女性

324例,年龄19~96(65.53±16.38)岁。

### 1.2 病例分组

1.2.1 肺结核组 (1)活动性肺结核组,①菌阳:涂片或培养阳性;②菌阴:临床诊断肺结核但缺乏病原学依据,临床表现、影像学检查疑似结核,经抗结核治疗有效。(2)陈旧性肺结核组。(3)特殊人群(孕妇)肺结核组。

1.2.2 其他肺病组 临床表现明确系其他疾病所致,排除肺结核,或经非抗结核治疗病情改善。

### 1.3 试验方法

IGRA试验方法:肝素抗凝血3 mL,采血2 h内分别装入3支抗凝管中,其中P管中加入植物血凝素(phytohemagglutinin, PHA),为阳性对照管;T管加入培养滤过蛋白-10(culture filtrate protein, CFP-10)及早期分泌抗原靶-6(early secretory antigenic target, ESAT-6),为试验刺激管;N管加入生理盐水,为空白对照管。分别将3管置于37℃ CO<sub>2</sub>培养箱中孵育22 h,1 500×g离心10 min,最后吸取上清液行酶联免疫吸附试验(ELISA)。

痰涂片、痰培养、菌种鉴定、结核抗体均按照相关要求操作进行。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验,计数资料以率(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。

## 2 结果

### 2.1 两组患者临床资料比较

543例活动性肺结核病中,临床表现为咳嗽576例,占81.7%,其次依次为发热217例(30.8%),痰中带血或咯血204例(28.9%),结核中毒症状196例(27.8%),胸痛或胸水194例(27.5%);543例活动性肺结核中,合并2型糖尿病119例(16.9%),合并肺炎63例(8.9%),合并COPD52例(7.4%),合并支气管扩张47例(6.7%),合并矽肺12例(1.7%),合并肿瘤11例(1.6%)。

表1 4种检测方法在两组患者中的检出率比较 [例(%)]

组别	n	IGRA	涂片	培养	结核抗体
肺结核组	705	595(84.4)	165(23.4) <sup>a</sup>	312(44.3) <sup>a</sup>	420(59.6) <sup>a</sup>
其他肺病组	744	601(80.8)	744(100) <sup>a</sup>	744(100) <sup>a</sup>	359(48.3) <sup>a</sup>
阳性似然比		4.4		1.15	
阴性似然比		0.19	0.77	0.56	1.2
阳性预测值		80.6	100	100	52.2
阴性预测值		84.5	57.9	65.4	55.7

a:  $P < 0.01$ , 与 IGRA 比较

表2 IGRA 对各组肺结核患者的诊断效能比较

组别	n	IGRA 阳性 (例)	灵敏度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 %	阳性似然比	阴性似然比
肺结核组	705	595	84.4	80.8	80.6	84.5	4.40	0.19
活动性肺结核	543	465	85.6	80.8	76.5	88.5	4.46	0.19
菌阳性肺结核	349	297	85.1	80.8	67.5	92.0	4.43	0.18
菌阴性肺结核	194	168	86.6	80.8	54.0	95.9	4.51	0.17
特殊人群肺结核(孕妇)	4	4	100	80.8	2.7	100	5.21	
陈旧性肺结核	158	126	79.7	80.8	46.8	94.9	4.15	0.25
其他肺病组	744	143						

## 2.2 各肺结核检测方法比较

705 例确诊肺结核病例中, 595 例 IGRA 检测阳性, IGRA 的灵敏度为 84.4% (595/705), 相较于涂片 (23.4%, 165/705)、培养 (44.3%, 312/705)、结核抗体 (59.6%, 420/705), 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); 744 例其他肺病病例中, 601 例 IGRA 检测阴性, IGRA 的特异度为 80.8% (601/744), 与涂片 (100%, 744/744)、培养 (100%, 744/744)、结核抗体 (48.3%, 359/705) 相比, 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); IGRA 检测的阳性预测值、阴性预测值、阳性似然比、阴性似然比分别为 80.6% (595/738)、84.5% (601/711)、4.4 (0.844/0.192) 和 0.19 (0.156/0.808), 具体见表 1。

## 2.3 IGRA 对不同类型肺结核的诊断效能比较

IGRA 对肺结核的灵敏度为 84.4% (595/705), 与其他肺病组相比差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 615.304$ ,  $P = 0.000$ ), 诊断特异度为 80.8% (601/744); IGRA 对活动性肺结核的灵敏度 (85.6%, 465/543) 与陈旧性肺结核 (79.7%, 126/158) 比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 3.208$ ,  $P = 0.073$ ); IGRA 诊断菌阳肺结核、菌阴肺结核的灵敏度分别为 85.1% (297/349)、86.6% (168/194), 两组比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.227$ ,  $P = 0.633$ ); 4 例孕妇合并肺结核其 IGRA 均为阳性 100% (4/4); IGRA 诊断不同类型肺结核的阳性预测值及阴性预测值见表 2, 反映出 IGRA 对不同类型肺结

核具有较高的应用价值。

## 2.4 IGRA、痰涂片结果与菌种鉴定的关系

在所收集的病例中, IGRA 及涂片均为阳性者 140 例, 菌种鉴定均为结核分枝杆菌 (MTB); 涂片阳性但 IGRA 阴性者 25 例, 菌种鉴定为 MTB 20 例, 非结核分枝杆菌 (non-tuberculosis mycobacterium, NTM) 5 例; 涂片阴性但 IGRA 阳性者 322 例, 菌种鉴定均为 MTB; IGRA 及涂片均阴性 56 例, 菌种鉴定 MTB 50 例, NTM 6 例。具体见表 3。

表3 IGRA、痰涂片结果与菌种鉴定的关系 [例(%)]

IGRA、痰涂片结果	n	MTB	NTM
IGRA 阳性 + 痰涂片阳性	140	140(100.0)	0
IGRA 阳性 + 痰涂片阴性	322	322(100.0)	0
IGRA 阴性 + 痰涂片阳性	25	20(80.0)	5(20.0)
IGRA 阴性 + 痰涂片阴性	56	50(89.3)	6(10.7)

## 3 讨论

近年来 IGRA 因快速诊断结核病的优势而备受关注, 目前国际上已有 20 余个国家和组织相继将其作为诊断结核病的重要手段并发布指南, 中华医学会结核病学分会也于 2014 年发表“ $\gamma$ -干扰素释放试验在中国应用的建议”为临床应用提供指导意见。目前 IGRA 有两种技术较为成熟, 酶联免疫吸附测定 (ELISA) 和酶联免疫斑点检测 (ELISPOT)<sup>[4]</sup>, 两种技术检测结核

病的灵敏度均高于结核菌素皮肤测试(tuberculin skin test, TST)<sup>[5]</sup>, 而文献<sup>[6]</sup>指出 ELISPOT 检测法检测结核病的敏感性较 ELISA 高, 但特异性却相对较低。LU 等<sup>[7]</sup>搜索近 10 年来 IGRA 相关研究发现, 其诊断结核病的灵敏度大多在 80% 以上, 本研究发现 IGRA 灵敏度为 84.4%, 特异度为 80.8%, 相较于传统实验室检查方法有明显的优势, 与上述文献基本一致, 表明 IGRA 在结核病诊断中有一定的价值。表 2 可见 IGRA 诊断不同类型的肺结核阴性预测值均处于较高水平, 提示 IGRA 阴性时可有效排除 MTB 感染。

我国是结核菌高负担国家, 全国有大约 40% 的人一生中曾感染过结核菌。MTB 感染后体内长期存在记忆 T 淋巴细胞, 当再次受到抗原刺激时能够迅速增殖、分化为效应 T 淋巴细胞, 分泌 IFN- $\gamma$  参与机体免疫。既往有肺结核病史的研究对象, 虽经正规、有效治疗后, 结核菌被机体清除, 但效应 T 细胞仍然会在血液中持续存在一段时间, 释放 IFN- $\gamma$ <sup>[8]</sup>, 持久的环境暴露机体也会长久保留效应 T 淋巴细胞<sup>[9]</sup>, 因此 IGRA 在检测陈旧性肺结核中可表现为阳性结果。本研究 IGRA 在陈旧性肺结核的阳性率为 79.7%, 与活动性肺结核相比差异无统计学差异( $P=0.073$ ), 与上述文献相符, 表明在临床工作中, 若仅 IGRA 阳性不能除外既往 MTB 感染, 在鉴别活动性肺结核与陈旧性肺结核时应联合其他检测手段。本研究发现虽 IGRA 在陈旧性肺结核中可呈现阳性结果, 但刺激水平(反应 IFN- $\gamma$  水平)均较活动性肺结核低。张腊红等<sup>[10]</sup>通过对 196 例临床确诊结核患者在抗结核治疗前后外周血中 IGRA 水平变化的研究发现, 治疗后 IGRA 的浓度水平呈下降趋势, DRUSZCZYNSKA 等<sup>[11]</sup>学者对近期或长时间有 MTB 暴露史的人群进行长达两年的随访, 发现 IFN- $\gamma$  水平随时间推移有下降, 但对于结核长时间的暴露人群其 IFN- $\gamma$  值可能不可靠, 本研究发现与文献报道基本符合, 表明在临床工作中 IGRA 水平可作为肺结核疗效的一种辅助判定手段, 但对有长时间结核接触史的人群, IGRA 的应用价值仍需多中心、大样本数据的研究证实。值得一提的是痰涂阳性其 IGRA 理应为阳性, 而本研究发现有 25 例痰涂片阳性但 IGRA 阴性(已排除严重免疫低下及脏器衰竭、重症感染等), 分析其菌种鉴定结果发现 MTB 有 20 例(80%), 分析其原因, 在病例收集初虽严格按照纳入、排除标准收集病例资料, 但在实际临床工作中却不是每个患者均进行了具体免疫学检查, 因此所纳入的患者中可能存在部分不同程度的免疫低下, 周文等<sup>[12]</sup>指出免疫低下患者

机体内的淋巴细胞计数有所减少, 而 IGRA 的检测方法与淋巴细胞的计数有关, 因此 IGRA 可呈现阴性; 在这部分病例资料中, 菌种鉴定发现有 5 例 NTM(20%), 表明临床上若菌阳但 IGRA 阴性的肺疾病要考虑病原菌为 NTM 的可能, 应进一步收集痰液行分枝杆菌菌种鉴定检查, 获得病原学依据, 为临床诊治提供有力的支持, 以便更加合理的选择抗结核治疗方案。

本研究中 4 例特殊人群肺结核(孕妇)IGRA 其阳性率均为 100%。妊娠期妇女机体抵抗力下降, 易感染结核菌, 且结核菌易在体内播散, 造成多系统结核, 严重时会导致胎儿流产、早产或终止妊娠等严重后果。对于此部分特殊人群, 在有限的辅助检查资源中, 传统胸部 X 线片、CT 影像学检查存在一定辐射, 对胎儿有一定危害, 而痰菌检查阳性率较低, 临床诊断困难, IGRA 作为一种安全且阳性率较高的血清免疫学检查无疑为诊断妊娠合并结核病的重要手段。在德国, 孕妇接受结核病筛检时需进行免疫检测, 而 IGRA 较 TST 敏感性高, 推荐优先测试<sup>[13]</sup>, 但妊娠期间母体存在一定程度的细胞因子及细胞免疫变化<sup>[14]</sup>, IGRA 检测作为一种免疫学指标, 结果可能不可靠。本研究仅纳入 4 例数据资料, 证实 IGRA 在妊娠期的实用价值仍需大量样本研究。

本研究存在一定的局限性, 缺乏多中心样本数据, 且所纳入的病例均是住院病人, 缺乏门诊病例对照, 不能分析暴露的环境分枝杆菌是否对 IGRA 检测结果存在影响。

总之, 本研究结合相关文献发现, IGRA 在不同类型肺结核中均具有较高的临床应用价值, 但其鉴别陈旧性肺结核与活动性肺结核时应联合其他检测手段; 若菌阳但 IGRA 阴性的肺疾病要考虑病原菌为非结核分枝杆菌的可能, 应进一步行分枝杆菌菌种鉴定; 既往无结核病史的特殊人群(如孕妇), 若怀疑结核病时, 可进行 IGRA 检测, 若 IGRA 阳性有利于辅助诊断活动性结核病。IGRA 诊断肺结核灵敏度好, 特异度高, 且在不同类型肺结核病中均具有一定的价值, 值得推广使用。

#### 参考文献:

- [1] YE W W, LEUNG C C. Update in tuberculosis 2007[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2008, 177(5): 479 - 485. DOI: 10.1164/rccm.200710-1561UP.
- [2] 陆恩词, 朱颖蔚. T-SPOT. TB 在肺结核合并糖尿病患者诊断中的价值[J]. 山西医科大学学报, 2015, 46(4): 334 -

336. DOI: 10.13753/j.issn.1007-6611.2015.04.014.
- LU E C, ZHU Y W. Diagnostic value of t-spot. tb in patients with diabetes combined with pulmonary tuberculosis [J]. *J Shanxi Med Univ*, 2015, 46 (4): 334 - 336. DOI: 10.13753/j.issn.1007-6611.2015.04.014.
- [3] 中华医学会结核病学分会,《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会.  $\gamma$ -干扰素释放试验在中国应用的建议[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2014, 37 (10): 744 - 747. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.10.011.
- Chinese Society for Tuberculosis of Chinese Medical Association, Editorial Board of *Chin J Tuberc Respir Dis*. Proposal of interferon gamma release assay in China [J]. *Chin J Tuberc Respir Dis*, 2014, 37 (10): 744 - 747. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.10.011.
- [4] LALVANI A, PAREEK M. Interferon gamma release assays: principles and practice [J]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 2010, 28(4): 245 - 252. DOI: 10.1016/j.eimc.2009.05.012.
- [5] DE KEYSER E, DE KEYSER F, DE BAETS F. Tuberculin skin test versus interferon-gamma release assays for the diagnosis of tuberculosis infection [J]. *Acta Clin Belg*, 2014, 69 (5): 358 - 366. DOI: 10.1179/2295333714Y.0000000043.
- [6] DIEHL R, LODDENKEMPER R, NIENHAUS A. Evidence-based comparison of commercial interferon-gamma release assays for detecting active TB: a metaanalysis [J]. *Chest*, 2010, 137(4): 952 - 968. DOI: 10.1378/chest.09-2350.
- [7] LU P, CHEN X, ZHU L M, *et al*. Interferon-gamma release assays for the diagnosis of tuberculosis: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lung*, 2016, 194 (3): 447 - 458. DOI: 10.1007/s00408-016-9872-5.
- [8] 刘佳庆, 张立, 孙海柏, 等.  $\gamma$ 干扰素释放试验在肺结核早期诊断中的应用[J]. *山东医药*, 2013, 53(3): 82 - 84. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2013.03.033.
- LIU J Q, ZHANG L, SUN H B, *et al*. Application of interferon- $\gamma$  release test in early diagnosis of pulmonary [J]. *Shandong Med J*, 2013, 53(3): 82 - 84. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2013.03.033.
- [9] DHEDA K, POORAN A, PAI M, *et al*. Interpretation of mycobacterium tuberculosis antigen-specific IFN-gamma release assays (T-SPOT. TB) and factors that may modulate test results [J]. *J Infect*, 2007, 55 (2): 169 - 173. DOI: 10.1016/j.jinf.2007.02.005.
- [10] 张腊红, 洪理泉, 罗贤, 等. 结核分枝杆菌相关 IFN- $\gamma$  释放试验在结核病诊断及疗效监测中的应用[J]. *放射免疫学杂志*, 2013, 26 (6): 760 - 764. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9810.2013.06.039.
- ZHANG L H, HONG L Q, LUO X, *et al*. Application of mycobacterium tuberculosis specific protein interferon-gamma release assay in tuberculosis diagnosis and therapeutic monitoring [J]. *J Radioimmunol*, 2013, 26(6): 760 - 764. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9810.2013.06.039.
- [11] DRUSZCZYNSKA M, WLODARCZYK M, KIELNIEROWSKI G, *et al*. Two-year follow-up study of mycobacterium tuberculosis antigen-driven IFN- $\gamma$  responses and macrophage sCD14 levels after tuberculosis contact [J]. *Indian J Microbiol*, 2016, 56 (2): 205 - 213. DOI: 10.1007/s12088-016-0571-y.
- [12] 周文, 张鹏, 宋世辉, 等. 300 例肺癌患者淋巴细胞计数结果分析[J]. *中国肺癌杂志*, 2009, 12 (10): 1127 - 1129. DOI: 10.3779/j.issn.1009-3419.2009.10.15.
- ZHOU W, ZHANG P, SONG S H, *et al*. Analysis of lymphocyte count in 300 lung cancer patients [J]. *Chin J Lung Cancer*, 2009, 12 (10): 1127 - 1129. DOI: 10.3779/j.issn.1009-3419.2009.10.15.
- [13] LIGHTER-FISHER J, SURETTE A M. Performance of an interferon-gamma release assay to diagnose latent tuberculosis infection during pregnancy [J]. *Obstet Gynecol*, 2012, 119 (6): 1088 - 1095. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3182546aff.
- [14] 施正雄, 代冬梅, 许汪斌, 等. 结核患者终止妊娠后反生免疫恢复性疾病 1 例报道 [J]. *安徽医药*, 2013, 17 (7): 1205 - 1206. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2013.07.053.
- SHI Z X, DAI D M, XU W B, *et al*. A case report of tuberculosis patients with post-pregnancy anti-immune recovery disease [J]. *Anhui Med Pharma J*, 2013, 17(7): 1205 - 1206. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2013.07.053.

(收稿:2017-06-01;修回:2017-07-04)

(编辑 王红)