

江苏省 2012 年健康人群麻疹 - 风疹 - 腮腺炎 IgG 抗体水平监测分析

胡莹, 陆培善, 邓秀英, 刘元宝, 冷红英, 吴昀
江苏省疾病预防控制中心 江苏 南京 210009

摘要: 目的 了解和掌握江苏省不同年龄组健康人群的麻疹、风疹、腮腺炎免疫现状, 对其抗体水平进行监测, 并结合当年麻疹、风疹、腮腺炎发病率, 为麻疹、风疹、腮腺炎控制提供依据。方法 选择江苏省 3 个市健康人群, 按年龄分为 0 月龄~7 月龄, 8 月龄~17 月龄, 1.5 岁~2 岁, 3 岁~4 岁, 5 岁~6 岁, 7 岁~9 岁, 10 岁~14 岁, 15 岁~19 岁, 20 岁以上, 流动人口 20 岁以上, 共 10 个年龄段。使用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测麻疹、风疹、腮腺炎 IgG 抗体并计算其抗体阳性率、几何平均浓度 (Geometric Mean Concentration, GMC)。结果 检测标本 1502 例, 每例完成麻疹、风疹、腮腺炎 IgG 三个项目的检测, 各年龄组之间麻疹、风疹、腮腺炎抗体阳性率差异有统计学意义。各年龄组之间麻疹、风疹、腮腺炎抗体 GMC 差异有统计学意义。结论 江苏省健康人群的麻疹、风疹抗体阳性率较高, 发生大范围的暴发或流行的风险较低, 但个别地区的个别年龄组阳性率较低, 需加强免疫; 腮腺炎抗体阳性率较低, 在个别年龄组需要加强免疫, 或调整现有免疫策略。

关键词: 麻疹; 风疹; 腮腺炎; 抗体水平

中图分类号: R373.1⁺1 文献标识码: B 文章编号: 1004-8685(2013)12-2650-05

Analysis of measles, rubella and mumps antibody level in healthy people in Jiangsu province in 2012

HU Ying, LU Pei-shan, DENG Xiu-ying, LIU Yuan-bao, LENG Hong-ying, WU Yun
Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China

Abstract: Objective To understand and master the immunization status of measles, rubella and mumps in healthy population at different age in Jiangsu province, to monitor the antibody level, so as to provide basis for prevention and control of measles, rubella and mumps. **Methods** Normal people in 3 cities of Jiangsu province were divided into 10 age groups (0~7 months old, 8~17 months old, 1.5~2 years old, 3~4 years old, 5~6 years old, 7~9 years old, 10~14 years old, 15~19 years old, more than 20 years old, floating population more than 20 years old), and the IgG antibody of measles, rubella, mumps were detected using ELISA, then the positive rates and geometric mean concentration (GMC) of antibody were calculated. **Results** The specimens of 1502 cases were detected for measles, rubella and mumps. There was no statistical significance difference in positive rate and GMC of measles, rubella, mumps antibody among different age groups. **Conclusion** The positive rates of measles and rubella antibody in healthy population were higher in Jiangsu province, less risk for outbreak or epidemic in large range, but low positive rate was still found in several age groups, need to strengthen the immune. The positive rate of mumps antibodies was slightly low, so individual age group need to strengthen the immunity or change existing immunization strategy.

Key words: Measles; Rubella; Mumps; Antibody level

麻疹、风疹、流行性腮腺炎是分别由麻疹病毒、风疹病毒、腮腺炎病毒引起的急性呼吸道传染病, 这 3 种疾病在疫苗前时期在人群中普遍流行, 对儿童危害极大。自实施计划免疫以来, 随着麻疹疫苗广泛应用, 免疫程序不断完善和疫苗接种率持续提高, 麻疹发病率大幅下降; 随着消除麻疹工作深入开展, 风疹、腮腺炎疾病的控制及纳入免疫规划管理也进入了实施阶段。同时近 10 余年来, 风疹、腮腺炎疫苗及麻风

腮联合疫苗的广泛使用, 也使风疹、流行性腮腺炎疾病得到有效控制。因此, 为有效控制麻疹、风疹、腮腺炎疾病的发生和流行, 深入开展消除麻疹工作, 评估麻风腮联合疫苗的免疫效果, 对江苏省健康人群开展了麻疹、风疹、腮腺炎免疫水平监测和评估, 为消除麻疹及风疹、腮腺炎的控制策略提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料 选取江苏省常州、徐州、苏州三市健康人群作为调查对象, 按年龄分为 0 月龄~7 月龄, 8 月龄~17

作者简介: 胡莹 (1979-) 女, 硕士, 主管技师, 主要从事计划免疫相关疾病的病原微生物检测方面研究。

月龄 1.5 岁~2 岁 3 岁~4 岁 5 岁~6 岁 7 岁~9 岁 10 岁~14 岁 15 岁~19 岁 20 岁以上 流动人口 20 岁以上, 共 10 个年龄段。每个监测点每个监测组选取 50 人, 采集静脉血 3 ml, 分离血清, 置 -20 °C 待检。

1.2 方法与判定标准 采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测麻疹、风疹、腮腺炎 IgG 抗体, 试剂盒统一采用德国维润赛润 (Virion/Serion) 麻疹、风疹、腮腺炎病毒 IgG 抗体定量检测试剂盒, 批号分别为麻疹 SAC. DN, 风疹 SGB. DN, 腮腺炎 SGB. CO。麻疹抗体浓度 >200 mIU/ml 为阳性, 风疹 >20 IU/ml 为阳性, 腮腺炎 >108 IU/ml 为阳性。

1.3 统计分析 进行对数转换计算麻疹、风疹、腮腺炎抗体几何平均浓度 (Geometric Mean Concentration, GMC); 各年龄组发病率统计来源于疾病预防控制信息系统 0 月龄~7 月龄人口数采用 <1 岁人口数 × 2/3 计算, 其他年龄组以此类推。各年龄组之间麻疹、风

疹、腮腺炎抗体阳性率的差异, 采用 χ^2 检验进行分析, 各年龄组人群麻疹、风疹腮腺炎抗体 GMC 差异采用方差分析。所有统计分析均以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 分年龄组麻疹免疫水平 共检测合格标本 1502 份, 其中男性血清标本 708 份, 女性血清 794 份。全人群的抗体阳性率为 84.55%, GMC 为 514.81 mIU/ml, 以 3 岁~4 岁组抗体阳性率最高, 为 99.34%。0 月龄~7 月龄组免疫水平最低为 23.49%, GMC 仅为 9.64 mIU/ml, 各年龄组人群麻疹抗体阳性率差异有统计学意义 ($\chi^2 = 211.991, P < 0.0001$)。各年龄组人群麻疹抗体 GMC 差异有统计学意义 ($F = 115.980, P < 0.0001$) (表 1)。

表 1 江苏省 2012 年年龄组人群麻疹免疫水平

年龄组	阳性例数	总例数	阳性率(%)	(95%可信区间)	GMC(m IU/ml)	(95%可信区间)
0 月龄~7 月龄	35	149	23.49	(20.02~26.96)	9.64	(6.78~12.49)
8 月龄~17 月龄	102	150	68.00	(64.19~71.81)	216.05	(212.29~219.81)
1.5 岁~2 岁	139	151	92.05	(89.84~94.25)	1086.84	(1085.00~1087.07)
3 岁~4 岁	150	151	99.34	(96.68~99.99)	1439.30	(1438.98~1439.62)
5 岁~6 岁	139	150	92.67	(90.54~94.80)	978.75	(978.36~979.14)
7 岁~9 岁	140	150	93.33	(91.29~95.37)	763.48	(763.07~763.89)
10 岁~14 岁	148	151	98.01	(96.87~99.15)	809.55	(809.23~809.87)
15 岁~19 岁	142	150	94.67	(92.84~96.50)	1024.16	(1023.79~1024.53)
20 岁以上	141	150	94.00	(92.06~95.94)	747.00	(746.59~747.41)
流动人口 20 岁以上	134	150	89.33	(86.81~91.85)	832.29	(831.81~832.77)
合计	1270	1502	84.55	(83.62~85.48)	514.81	(514.37~515.25)

2.2 分年龄组风疹免疫水平 共检测合格标本 1502 份, 其中男性血清标本 708 份, 女性血清标本 794 份。全人群的抗体阳性率为 71.24%, GMC 为 34.93 IU/ml, 以 3 岁~4 岁组抗体阳性率较高为 88.74%。0 岁组免疫水平最低为 13.42%, GMC 仅为

4.77 IU/ml, 各年龄组人群风疹抗体 GMC 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 80.433, P < 0.0001$)。各年龄组人群风疹抗体 GMC 差异有统计学意义 ($F = 69.521, P < 0.0001$) (表 2)。

表 2 江苏省 2012 年年龄组人群风疹免疫水平

年龄组	阳性例数	总例数	阳性率(%)	(95%可信区间)	GMC(m IU/ml)	(95%可信区间)
0 月龄~7 月龄	20	149	13.42	(10.63~16.21)	4.77	(4.10~5.44)
8 月龄~17 月龄	96	150	64.00	(60.08~67.92)	29.11	(27.88~30.44)
1.5 岁~2 岁	133	151	88.08	(85.44~90.72)	82.21	(71.54~72.88)
3 岁~4 岁	134	151	88.74	(86.17~91.31)	59.86	(59.54~60.67)
5 岁~6 岁	114	150	76.00	(72.51~79.49)	36.63	(35.85~37.41)
7 岁~9 岁	115	150	76.67	(73.22~80.12)	35.22	(34.86~35.92)
10 岁~14 岁	96	151	63.58	(59.66~67.50)	26.18	(25.15~27.21)
15 岁~19 岁	121	150	80.67	(77.44~83.89)	52.37	(51.51~53.23)
20 岁以上	119	150	79.33	(76.02~82.64)	52.33	(51.46~53.20)
流动人口 20 岁以上	122	150	81.33	(78.15~84.51)	68.24	(67.52~68.96)
合计	1070	1502	71.24	(70.07~72.41)	34.93	(34.62~35.24)

2.3 分年龄组腮腺炎免疫水平 共检测合格标本 1502 份,其中男性血清标本 708 份,女性血清标本 794 份。全人群的抗体阳性率为 59.25%,GMC 为 95.86 IU/ml,以 20 岁以上组抗体阳性率较高为 89.33%,0 月龄~7 月龄组免疫水平最低为 4%,GMC

仅为 9.21 IU/ml,各年龄组人群腮腺炎抗体阳性率差异有统计学意义($\chi^2 = 422.753, P < 0.0001$),各年龄组人群腮腺炎抗体 GMC 差异有统计学意义($F = 99.591, P < 0.0001$) (表 3)。

2.4 各年龄组麻疹风疹腮腺炎抗体阳性率与发病关系

表 3 江苏省 2012 年年龄别人群腮腺炎免疫水平

年龄组	阳性例数	总例数	阳性率(%)	(95%可信区间)	GMC(m IU/ml)	(95%可信区间)
0 月龄~7 月龄	14	149	9.40	(7.01~11.79)	17.37	(16.73~18.01)
8 月龄~17 月龄	6	150	4.00	(2.40~5.60)	9.21	(5.45~12.97)
1.5 岁~2 岁	67	151	44.37	(40.33~48.41)	50.22	(49.22~51.22)
3 岁~4 岁	97	151	64.24	(60.34~68.14)	108.81	(107.89~109.73)
5 岁~6 岁	114	150	76.00	(72.51~79.49)	195.28	(194.89~195.67)
7 岁~9 岁	99	150	66.00	(62.13~69.87)	148.56	(146.37~149.18)
10 岁~14 岁	99	151	65.56	(61.69~69.43)	136.15	(135.53~136.77)
15 岁~19 岁	129	150	86.00	(83.17~88.83)	324.06	(323.58~324.54)
20 岁以上	134	150	89.33	(86.81~91.85)	264.05	(263.64~264.43)
流动人口 20 岁以上	131	150	87.33	(84.61~90.05)	238.79	(238.37~239.21)
合计	890	1502	59.25	(57.98~60.52)	95.86	(95.56~96.16)

表 4 各年龄组麻疹、风疹、腮腺炎抗体阳性率与发病率

年龄别	麻疹抗体 阳性率(%)	麻疹发病率 (1/10 万)	风疹抗体 阳性率(%)	风疹发病率 (1/10 万)	腮腺炎抗体 阳性率(%)	腮腺炎发病率 (1/10 万)
0~7 月龄	23.49	3.51	13.42	5.56	9.40	7.16
8~17 月龄	68.00	1.43	64.00	2.97	4.00	16.98
1.5~2 岁	92.05	0.25	88.08	1.10	44.37	33.70
3~4 岁	99.34	0.07	88.74	1.43	64.24	109.06
5~6 岁	92.67	0.00	76.00	2.47	76.00	236.45
7~9 岁	93.33	0.00	76.67	1.55	66.00	248.85
10~14 岁	98.01	0.00	63.58	1.30	65.56	168.18
15~19 岁	94.67	0.05	80.67	1.63	86.00	37.15
20 岁以上	94.00	0.03	79.33	0.76	89.33	2.49

根据表 4,可以看出 0 月龄~7 月龄的麻疹、风疹、腮腺炎 IgG 抗体阳性率均较低,分别为 23.49%、13.42%、7.16%,此年龄段的儿童未注射含麻疹、风疹成分的疫苗。2012 年本省全人群的麻疹、风疹发病率也是本年龄组较高,因为腮腺炎的高发年龄段为青少年,所以 0 月龄~7 月龄未见腮腺炎高发。不同年龄组人群的麻疹发病率随着年龄的上升逐渐下降,而本次检测的不同年龄组麻疹 IgG 抗体阳性率在 1.5 岁以上各年龄组均达 90% 以上,对人群有较好的保护,同年龄段人群发病率较低。风疹在 17 月龄以前,IgG 抗体阳性率较低,风疹发病率较高,5 岁~6 岁出现一个小的发病高峰,可能与入学入托也有一定的关联。腮腺炎的发病率为 5 岁~14 岁高发,同期的抗体阳性率也均较低,与其流行病学特点也相符,为青少年高发(见图 1~图 6)。

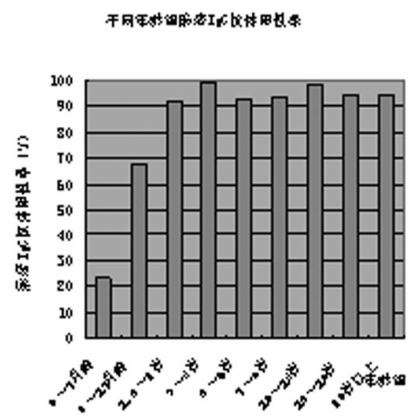


图 1 不同年龄组麻疹 IgG 抗体阳性率

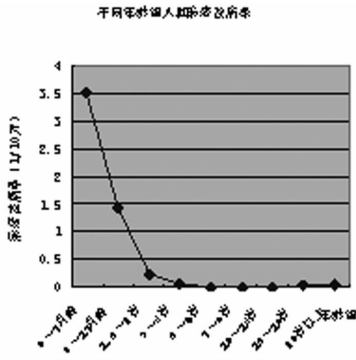


图2 不同年龄组人群麻疹发病率

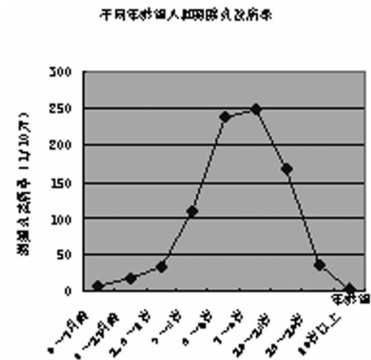


图6 不同年龄组人群腮腺炎发病率

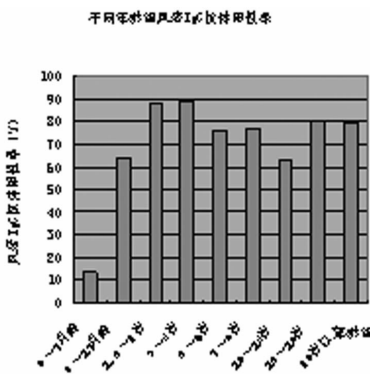


图3 不同年龄组风疹 IgG 抗体阳性率

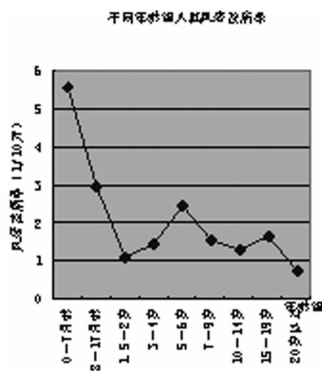


图4 不同年龄组人群风疹发病率

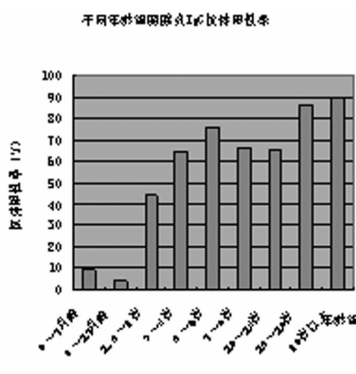


图5 不同年龄组腮腺炎 IgG 抗体阳性率

3 讨论

随着国家扩大免疫规划的实施,麻疹、风疹和流行性腮腺炎等疾病的发生和流行,通过疫苗接种得到了有效控制^[1],人群免疫力越高,感染麻疹、风疹、腮腺炎者传染给其他人的机会越少,传播链终止的速度越快,暴发的规模和可能性越来越小^[2]。

本研究调查结果显示,对于麻疹 0 月龄~7 月龄和 8 月龄~17 月龄两个年龄组的麻疹抗体阳性率均较低。0 月龄~7 月龄组麻疹抗体阳性率很低,主要原因是由于母传抗体持续衰减;根据国家麻疹免疫程序 8 月龄儿童接种第一剂次麻疹疫苗,由于部分适龄儿童未能及时接种或者免疫失败的存在,导致 8 月龄~17 月龄组抗体阳性率低;故 0 月龄~7 月龄组和 8 月龄~17 月龄组的 GMC 低,抗体阳性率低,其发病率高。风疹方面,江苏省的免疫程序目前为 8 月龄接种一剂次麻疹-风疹疫苗,18 月龄接种一剂次麻疹-风疹-腮腺炎疫苗,由于 8 月龄以前未注射含风疹成分疫苗,抗体阳性率低,GMC 低,所以其发病率也较高,胎儿从母体获得的保护性抗体水平不高甚至空白,存在早期感染疾病的风险。在 3 岁~4 岁组,由于入托入园的接触,也出现了一个风疹发病的高峰;腮腺炎方面,江苏省的免疫程序为 18 月龄接种一剂次麻疹-风疹-腮腺炎疫苗,但在 0 岁~3 岁年龄段的腮腺炎发病率并不高,在 3 岁~9 岁的少年儿童中的发病率很高,这部分人群为入托和小学校龄段儿童,密切接触是其发病危险因素。本次调查显示,学龄前和学龄儿童的麻疹、风疹抗体阳性率很高,而腮腺炎的抗体水平偏低,主要原因可能是麻疹、风疹接种了两剂次,而腮腺炎只有一剂次,且风疹、腮腺炎的人群总体免疫水平偏低,与目前疫苗接种主要集中在儿童,同时风疹、腮腺炎的疫苗接种剂次及接种率偏低有很大关系。

目前,对麻疹、风疹和腮腺炎疾病的免疫预防工作多数着眼于儿童,不论是疫苗初种还是加强免疫,

受保护的重点均是以儿童为主,成人的麻疹抗体水平偏低,难以防御麻疹病毒的侵袭,他们仍有可能是麻疹、风疹、腮腺炎等疾病的易感者和传染源。大部分青年女性为通过人工免疫获得保护性抗体,且多为早期接种,免疫抗体水平不高且存在免疫空白人群,婴幼儿从母亲处获得的保护性抗体也存在抗体水平不高、抗体消退加快以及免疫空白等现象,使儿童在疫苗接种前暴露疾病的风险大大增加,这也是目前 0 岁~1 岁儿童麻疹、风疹发病率高的主要原因^[3]。在目前麻疹初免程序(8 月龄)不能提前的情况下。一方面要严格执行现行的免疫接种程序,加强麻疹疫苗的初种工作,另一方面针对青壮年特别是高中女生和育龄期妇女开展疫苗的加强接种,可以建立更为牢固的免疫屏障^[4]。因此,如何提高成人的免疫水平,防止麻疹、风疹和腮腺炎疾病在这部分人群中暴发或流行,也是当前疾病防制工作中不可忽视的部分,同时也是减少儿童传染病发生的关键。

2008 年 4 月,卫生部公布了《扩大国家免疫规划实施方案》,将麻疹-流行性腮腺炎-风疹联合减毒

活疫苗(MMR)纳入国家免疫规划^[5]。麻疹、风疹和腮腺炎联合免疫得到推广和应用。本文通过对人群麻疹、风疹和腮腺炎免疫水平的监测和评估,对健康人群的免疫状况有了初步了解,这为进一步预防和控制麻疹、风疹和腮腺炎,完善现有的免疫策略,更有效地开展免疫规划管理提供了科学数据。

参考文献

[1] 刘卫民,何梅英,卓菲,等. 深圳市健康人群麻疹风疹腮腺炎免疫水平调查[J]. 中国初级卫生保健, 2008, 22(3): 50-51.
 [2] 尹锡玲. 消除麻疹定义的演变及证实[J]. 中国疫苗和免疫, 2011, 17(5): 444-449.
 [3] 赵艳荣,何寒青,冯燕,等. 大规模含风疹成份疫苗接种后对人群风疹免疫水平的影响[J]. 中国疫苗和免疫, 2011, 17(5): 416-419.
 [4] 施燕,胡家瑜,汤素文,等. 上海市麻疹、流行性腮腺炎、风疹抗体水平调查分析[J]. 上海预防医学杂志, 2004, 16(8): 378-379.
 [5] 刘卫民,何梅英,卓菲,等. 国产麻疹-腮腺炎-风疹联合疫苗与麻疹疫苗的免疫效果评价[J]. 实用预防医学, 2010, 17(9): 1754-1755.

收稿日期: 2013-03-20

(上接第 2640 页)

测病例等的不同,结核抗体的检测结果难有可比性^[7]。PPD 试验虽是目前临床最常用于淋巴结核病的筛查的方法,但假阳性率高,且易受患者身体状况影响^[8]。国内有文献报道,免疫低下患者 PPD 的阳性率仅为 20%~30%^[9],本试验中两者的阳性率分别为 47.5%和 41.0%,其灵敏度和特异度均不理想。因此,寻求一种快捷、敏感、特异性强的结核早期诊断方法十分重要。

本研究的 ELISPOT 方法是以 EAST-6 和 CFP-10 蛋白为特异性抗原,检测外周血中 IFN- γ 分泌细胞数量来诊断是否存在结核感染^[10]。本文对 61 例淋巴结核病患者、35 例健康体检者和 30 例非结核淋巴结核病患者进行 ELISPOT 检测,结果显示,该方法有较高的敏感性(80.3%)和较高的特异性(96.7%),与传统的涂片镜检、结核抗体检测和 PPD 试验相比,阳性率显著提高,而且整个检测过程仅需 1 d~2 d,操作简单,便于临床推广。

本研究还显示,在淋巴结核病的活动期和非活动期,ELISPOT 检测的阳性率分别为 85.7%和 77.5%,两者相比,差异无统计学意义。这进一步提示,ELISPOT 用于淋巴结核病的检测,敏感、特异,是临床上进行淋巴结核快速检测的一种有效方法,具有较高的临床应用价值,值得临床广泛推广。

参考文献

[1] 胡忠义,王洪生. 肺外结核病的实验室诊断技术应用[J]. 中国

防痨杂志 2008, 31(2): 92-95.

[2] Lugos MD, Adetifa IM, Donkor S, et al. Evaluation of the contribution of major T cell subsets to IFN- γ production in TB infection by ELISPOT [J]. Immunol Invest, 2009, 38(5): 341-349.
 [3] Lalvani A, Pathan AA, MxShane H, et al. Rapid detection of Mycobacterium tuberculosis infection by enumeration of antigen-specific T cells [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2001, 163(4): 824-828.
 [4] 李亮. 肺外结核诊治进展[J]. 结核病健康教育杂志, 2005, 1: 43-44.
 [5] Steingart KR, Henry M, Laal S, et al. A systematic review of commercial serological antibody detection tests for the diagnosis of extrapulmonary tuberculosis [J]. Thorax, 2007, 62(10): 911-918.
 [6] Surucuoglu S, Ozkutok N, Gazi H, et al. Assessment of performance of amplified Mycobacterium tuberculosis direct test: in pulmonary and extrapulmonary specimens [J]. Mikrobiyol Bul, 2007, 41(3): 377-384.
 [7] Hillemann D, Richter E, Rusch-Gerdes S, et al. Use of the BACTEC Mycobacteria growth Indicator Tube 960 automated system for recovery of Mycobacteria from 9558 extrapulmonary specimens, including urine samples [J]. J Clin Microbiol, 2006, 44(11): 4014-4017.
 [8] 谢希,陈进伟,高洁生,等. 结核感染 T 细胞斑点试验在结核诊断中的应用[J]. 临床内科杂志, 2010, 27(6): 396-397.
 [9] 苏俊华,朱莉莉,陈建华,等. T 淋巴细胞斑点试验在结核诊断中的应用[J]. 中华感染与化疗杂志, 2010, 10(4): 297-299.
 [10] 项杰,王艳萍,徐涛,等. 酶联免疫斑点试验在结核诊断中的应用[J]. 数理医药学杂志, 2011, 24(1): 62-63.

收稿日期: 2013-04-23