

超声造影引导下经皮穿刺取材在浅表淋巴结结核诊断中的价值

孙雯雯 张怡 沈梦君 朱惠铭 王茵 范琳

【摘要】 目的 探讨超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)引导下经皮穿刺取材在浅表淋巴结结核诊断中的价值。**方法** 回顾性分析同济大学附属上海市肺科医院结核科 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日期间收治的接受 CEUS 引导下经皮穿刺取材、资料完整的疑似淋巴结结核患者 249 例,其中男 96 例,女 153 例,中位年龄 32(16, 82)岁,记录患者的临床特征、超声诊断结果、淋巴结穿刺取材进行检测的结果(包括病理学、细菌学及分子生物学),最终评估 CEUS 引导下穿刺取材并送检相关检测对浅表淋巴结结核的检出效能。**结果** 249 例患者中,最终通过 CEUS 引导下经皮穿刺进行病理学、细菌学、分子生物学检测或者诊断性抗结核治疗确诊为淋巴结结核 219 例,非淋巴结结核 30 例。以临床最终诊断作为参考标准,超声引导取材送检病理学检测诊断淋巴结结核的敏感度为 86.76% (190/219),特异度为 100.00% (190/190)。取材组织行细菌学检测诊断淋巴结结核的敏感度为 31.51% (69/219),特异度 100.00% (69/69);其中 100 例行 GeneXpert MTB/RIF 检测,诊断淋巴结结核的敏感度为 97.80% (89/91),特异度 100.00% (9/9)。CEUS 引导下取材诊断淋巴结结核的总体敏感度及特异度分别为 97.72% (214/219)及 100.00% (30/30),阳性预测值为 100.00% (214/214),阴性预测值为 85.71% (30/35),符合率为 97.99% (244/249),Kappa 值为 0.91。**结论** CEUS 引导下经皮淋巴结穿刺取材有助于浅表淋巴结结核的诊断。

【关键词】 结核,淋巴结; 超声检查,介入性; 活组织检查; 评价研究; 超声造影

Evaluation of interventional ultrasonography sampling in early diagnosis of superficial lymphatic tuberculosis SUN Wen-wen, ZHANG Yi, SHEN Meng-jun, ZHU Hui-ming, WNAG Yin, FAN Lin. Clinic and Research Center of Tuberculosis, Shanghai Key Laboratory of Tuberculosis, Shanghai Pulmonary Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200433, China

Corresponding authors: FAN Lin, Email: fanlinsj@163.com; WANG Yin, Email: lpbbl@aliyun.com

【Abstract】 Objective To evaluate the value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) guided percutaneous sampling in the early diagnosis of superficial lymph node tuberculosis. **Methods** A retrospective analysis was performed on patients with suspected superficial lymphatic tuberculosis admitted to the tuberculosis department of Shanghai Pulmonary Hospital from 2018. 1. 1—2018. 12. 31, who received lymph node puncture/biopsy guided by ultrasound. A total of 249 patients with complete record were enrolled, including 96 males and 153 females. The median age was 32 (16—82) years. Clinical data of patients were collected and a database was established to record the clinical characteristics of patients, the findings of interventional ultrasound and the result of pathological, bacteriological, and molecular biological examinations on the sampling tissues of lymph node. Then the diagnostic efficiency of interventional ultrasonography sampling was evaluated, data was analyzed with statistical methods. **Results** Two hundred and nineteen cases were diagnosed as lymphatic tuberculosis and 30 cases were diagnosed as non-TB. Using the final diagnostic results as reference standard, the sensitivity and specificity of pathology examination after interventional ultrasonography in the diagnosis of lymphatic tuberculosis were 86.76% (190/219) and 100.00% (190/190); that of bacteriological test were 31.51% (69/219) and 100.00% (69/69). The sensitivity and specificity of GeneXpert MTB/RIF in the diagnosis of lymphatic tuberculosis in 100 patients were 97.80%



开放科学(资源服务)标识码(OSID)的开放科学计划以二维码为入口,提供丰富的线上扩展功能,包括作者对论文背景的语音介绍、该研究的附加说明、与读者的交互问答、拓展学术圈等。读者“扫一扫”此二维码即可获得上述增值服务。

作者单位:200433 同济大学附属上海市肺科医院结核病临床研究中心 上海市结核病(肺)重点实验室(孙雯雯、范琳),超声科(张怡、沈梦君、朱惠铭、王茵)

通信作者:范琳,Email: fanlinsj@163.com; 王茵,Email: lpbbl@aliyun.com

(89/91) and 100.00% (9/9). With the final diagnosis result as the gold standard, the overall sensitivity and specificity of interventional ultrasound guided sampling in the diagnosis of lymphatic tuberculosis were 97.72% (214/219) and 100.00% (30/30), respectively; The positive predictive value was 100.00% (214/214), and the negative predictive value was 85.71% (30/35), the coincidence rate was 97.99% (244/249) and the *Kappa* value was 0.91. **Conclusion** Interventional ultrasonography could be helpful for diagnosis of superficial lymphatic tuberculosis.

【Key words】 Tuberculosis, lymph nodes; Ultrasonography, interventional; Biopsy; Evaluation studies; Contrast-enhanced ultrasound

淋巴结结核是最常见的肺外结核之一,约占肺外结核的 30%~40%^[1]。颈部淋巴结结核常以局部包块为首发症状,无明显全身症状,诊断主要依靠病理学、细菌学等,在缺乏上述诊断依据时容易引起误诊。因此,局部淋巴结的取材质量非常重要,高质量的取材可有助于提高病理或细菌学等的检出效能。超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)技术是在常规超声成像的基础上发展起来的新技术,CEUS 结合超声引导下穿刺细胞学及组织学活检可能有助于提高各种检测方法的检出效能,具有引导准确、安全、无辐射且能快速得到高质量标本等优点。目前仅有少量国内外文献报道该技术在淋巴结结核诊断中的价值^[2-3],国内仍缺乏在专科医院进行的较大样本的临床研究。本研究回顾性分析了我院结核科收治的 249 例临床资料完整、行介入超声检查的患者资料,旨在探讨该技术对于淋巴结结核诊断的价值。

资料和方法

一、研究对象

收集同济大学附属上海市肺科医院结核科 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日收治的疑似浅表淋巴结结核,行 CEUS 下经皮淋巴结穿刺检查、规律随访、临床资料完整的患者 249 例,其中男 96 例,女 153 例,中位年龄为 32(16,82)岁。患者因局部淋巴结肿大行超声引导下穿刺或活检,收集患者 CEUS 引导下取材检测的结果(细菌学、分子生物学、病理学),按照 WHO 及国际认可的肺外结核的诊断标准^[4-5],以最终诊断作为本研究评价诊断效能的参考标准。249 例中确诊淋巴结结核 219 例(颈淋巴结结核 208 例,腋窝淋巴结结核 9 例,腹股沟淋巴结结核 2 例);非结核 30 例。其中通过 CEUS 引导下穿刺取材行相关检测确诊为淋巴结结核 214 例,细菌学、病理学和分子生物学均未获取阳性结果的患者最终通过外科活检确诊 2 例,通过诊断性抗结核治疗最终得到临床诊断的淋巴结结核 3 例。非结核 30 例,包括淋巴结炎/反应性增生

8 例,结节病 2 例,恶性肿瘤 20 例。患者所有的基本信息、临床资料、实验室指标、最终诊断等建立数据库进行回顾性分析。

二、仪器与方法

1. 仪器与器械:彩色多普勒超声诊断仪采用日本东芝 Toshiba 品牌机型 Aplio400,线阵探头,频率 4~9 MHz。

2. CEUS:所有患者在检查前均已签署造影知情同意书。在二维超声模式下观察记录病灶大小、形态、边界、内部回声、与周边组织关系及血供情况,经肘静脉团注 Sonovue 超声对比剂(Bracco, 意大利)1.5 ml,采用双幅造影界面,对比剂注入同时按下计时及动态存储键实时观察并存储病灶的造影过程。探头保持于初始切面,对比剂注入后 6 s 观察淋巴结起始强化部位,10~30 s 观察增强类型,40 s 后移动探头扫描整个淋巴结区域,每例患者观察时间均为 180 s。

3. 超声引导下穿刺取材:穿刺点区域常规消毒铺巾,2%的盐酸利多卡因逐层浸润局麻至淋巴结包膜处,活检使用 Duo Smart(德迈特公司,意大利)一次性半自动穿刺活检针,型号 16 G×10 cm,取样槽 1.0 cm 或 2.0 cm 可调。彩色多普勒分析肿块内部及周围血流情况,参考 CEUS 结果,确定最佳穿刺点及穿刺路径行病灶穿刺活检术。取材目标:(1)注射对比剂后显示的增强区;(2)部分增强型淋巴结取增强区+小部分无增强区。超声引导下进针,当针尖到达病灶增强区前缘 2~3 mm 时激发活检针,完成一次活检;采用上述方法再次进行穿刺,以获取 2~3 条较完整的组织条为宜,标本用福尔马林固定后送检。病灶较小或坏死区较大而无法活检者,使用抽吸式活检针负压抽吸标本并喷涂在载玻片上,送实验室进行下一步细菌学、病理学、分子生物学检测。

4. 细菌学检测:穿刺标本涂片,干燥后行抗酸染色,镜检找抗酸杆菌;采用 BACTEC MGIT 960 分枝杆菌快速培养法行分枝杆菌培养和药物敏感性试验(简称“药敏试验”);收集经 4%NaOH 溶液处理

的标本 1~2 ml,取 0.1 ml 接种于酸性罗氏培养基(珠海贝索生物技术有限公司产品)斜面上,每份标本分别接种 2 支,置 37℃培养箱培养 4~8 周,记录培养结果。BACTEC MGIT 960 液体培养系统和检测分枝杆菌药敏试验试剂盒(链霉素、异烟肼、利福平、乙胺丁醇、氧氟沙星、卷曲霉素、阿米卡星)及药敏试验添加剂。将穿刺液标本按照 BACTEC MGIT 960 生产规范进行培养和药敏试验。

5. GeneXpert MTB/RIF 检测:GeneXpert MTB/RIF 检测按照 GeneXpert MTB/RIF (Cepheid 公司,美国)操作说明书步骤进行,仪器及配套检测试剂盒由中国全球基金结核病项目提供,通过专用软件判读结果。

6. 病理学检测:穿刺和活检标本均用福尔马林固定制片后进行常规镜检、抗酸染色和病理结核基因片段检测。如镜检发现:(1)干酪样坏死伴肉芽肿;(2)抗酸染色阳性;(3)结核分枝杆菌基因片段阳性。以上三项任一项阳性则视为病理学检测阳性^[6-7]。

三 统计学处理

所有资料采用 Excel 2010 建立数据库,应用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析,计数资料以“率(%)”表示。超声取材下诊断淋巴结结核总体效能与参考标准一致性检验采用 Kappa 检验,即 Kappa 值≥0.75 为一致性较好;0.40≤ Kappa 值<0.75 为一致性一般,Kappa 值<0.4 为一致性较差。

结 果

一、CEUS 对淋巴结病变的判断

249 例患者均进行 CEUS 检测,在 219 例最终诊断为淋巴结结核的患者中,217 例 CEUS 诊断为良性病变;在 20 例最终诊断为淋巴结恶性肿瘤的患者中,有 18 例 CEUS 提示为恶性病变;在病变良性与恶性的鉴别诊断上,CEUS 与最终诊断的符合率为 98.39%(245/249)(表 1)。

二、病理检查结果

249 例患者均送检病理,病理获取阳性结果共

210 例,病理诊断阳性率为 84.34%(210/249);病理诊断结核阳性例数为 190 例,病理诊断结核的敏感度为 86.76%(190/219),特异度为 100.00%(190/190);恶性肿瘤 20 例(肺癌淋巴结转移 18 例,乳房癌转移 1 例,淋巴瘤 1 例)。

三、细菌学检查结果

249 例患者的标本均送检细菌学检查(抗酸染色涂片法+BACTEC MGIT 960 分枝杆菌快速培养法),其中细菌学检查阳性 69 例,敏感度为 31.51%(69/219),特异度为 100.00%(69/69);抗酸染色涂片阳性 37 例(16.89%,37/219),BACTEC MGIT 960 分枝杆菌快速培养阳性 64 例(29.22%,64/219),其中耐药患者 8 例(3.65%,8/219)。

四、分子生物学结果

249 例患者中行穿刺液 GeneXpert MTB/RIF 检测者 100 例,91 例最终诊断为结核:其中阳性者 89 例,在 GeneXpert MTB/RIF 未检出的 11 例中,2 例最终确诊为淋巴结结核,CEUS 引导下经皮穿刺活检取材行 GeneXpert MTB/RIF 检测诊断淋巴结结核敏感度为 97.80%(89/91),特异度为 100.00%(9/9)。

五、不良反应的发生情况

249 例患者均行 CEUS 及局麻下 CEUS 引导经皮穿刺活检术,取材过程中发生少量出血 12 例,均在局部短期按压后好转,无严重不良反应事件发生。

六、CEUS 引导经皮穿刺取材行相关检测的检出效能评估

以最终诊断作为参考标准,本研究入组患者中最终通过 CEUS 引导下取材送检病理检查/细菌学检查/分子生物学检查确诊淋巴结结核 214 例,确诊恶性肿瘤 20 例,诊断阳性率为 93.98%(234/249),15 例(6.02%,15/249)未获取任何阳性结局,最终通过手术活检或诊断性抗结核治疗并随访,确诊淋巴结结核 5 例,结节病 2 例,淋巴结炎/反应性增生 8 例;因此 CEUS 引导经皮淋巴结穿刺取材送检病理/细菌/分子诊断淋巴结结核总体敏感度为 97.72%

表 1 249 例患者 CEUS 诊断良恶性淋巴结病变与临床最终诊断结果的比较分析

超声造影诊断	淋巴结结核		淋巴结恶性肿瘤		淋巴结反应性增生		淋巴结结节病	
	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)
良性	217	87.15	2	0.80	8	3.21	2	0.80
恶性	2	0.80	18	0.00	0	0.00	0	0.00
合计	219	67.95	20	8.03	8	3.21	2	0.80

表 2 以临床最终诊断结果为参考标准评价 CEUS 取材诊断淋巴结核的效能

超声介入取材 检测结果	临床最终诊断		敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	符合率 (%)	Kappa 值
	结核例数	非结核例数						
阳性	214	0	97.72	100.00	100.00	85.71	98.00	0.91
阴性	5	30						

注 敏感度=真阳性例数/(真阳性例数+假阴性例数)×100%;特异度=真阴性例数/(真阴性例数+假阳性例数)×100%;阳性预测值=真阳性例数/(真阳性例数+假阳性例数)×100%;阴性预测值=真阴性例数/(真阴性例数+假阴性例数)×100%;符合率=(真阳性例数+真阴性例数)/总检测例数×100%;超声介入取材结果指:超声介入下取材送检病理检查/细菌学检查/分子生物学检查的结果,任一项阳性即视为结果阳性

(214/219),总体特异度为 100.00% (30/30),阳性预测值为 100.00% (214/214),阴性预测值为 85.71% (30/35),符合率为 97.99(244/249),Kappa 值为 0.91(表 2)。

讨 论

中国作为仅次于印度的结核病高流行国家,肺外结核发病的报告呈逐年上升趋势^[8-10]。相对于肺结核而言,肺外结核的诊断更为复杂。淋巴结结核是最常见的肺外结核之一,早期症状不典型,需通过淋巴结穿刺、活检获取病理学和细菌学依据得以确诊^[9]。穿刺活检途径通常为手术活检(open biopsy, OB)、细针淋巴结穿刺(fine needle aspiration, FNA)及淋巴结超声引导下经皮穿刺活检术(ultrasound-guided core biopsy, USCB)。其中手术活检是获得病理诊断的主要手段,但创伤较大且易损伤神经,未经治疗的活动性结核病变存在术后愈合不佳甚至结核播散的风险^[10]。20 世纪 80 年代起, FNA 以其创伤小、安全、经济实用等优点在临床上广泛应用;FNA 细胞学联合细菌学检测是淋巴结结核重要且广泛开展的检测手段,但获取标本的质量受患者配合度和操作者技术的影响较大,多数基层医院无法保证取材的质量,易导致假阴性诊断,且有因盲穿可能造成局部出血及损伤神经等不良后果发生的可能。

因此,临床需要建立一种精准、微创、安全有效的淋巴结采样方法:超声是诊断浅表淋巴结首选的影像学技术,常规超声能清楚显示淋巴结大小、形态、结构及皮质厚度等特征,彩色多普勒超声可显示淋巴结内血流分布,通过超声可识别出异常的淋巴结,CEUS 可显示病变微血管和血流灌注的实时信息,为淋巴结定性提供了更多诊断信息^[11]。Cui 等^[12]对淋巴结 CEUS 模式下图像进行分析,发现淋巴结结核与转移性淋巴结灌注情况和超声参数差异具有统计学意义,认为 CEUS 在浅表淋巴结良恶性

鉴别方面具有较常规超声更高的价值。本研究 219 例最终诊断为淋巴结结核的患者中,217 例 CEUS 判断为良性病变;20 例恶性肿瘤的患者中,18 例 CEUS 提示恶性病变,CEUS 结局与临床诊断的符合率高达 98.4%,证明 CEUS 技术能初步判断淋巴结的良恶性。有学者对淋巴结的血流灌注方面进行了研究,证明超声对比剂可精确显示结核性病变淋巴结内坏死区及淋巴结周边的血供情况^[13]。CEUS 的增强模式可以反映病变组织不同的病理变化过程,对比剂微泡能通过新生毛细血管,表现为增强,注入对比剂后显示的增强区为病灶的活性部分,经此区活检取材完整性好;无增强区为病灶的坏死区,不适合取材,因此 CEUS 后可以更有效地获取病变组织,避免普通取材标本不佳而导致的病理诊断困难^[13]。

CEUS 还可根据部位及局部血流灌注等情况进行实时引导精确的靶向穿刺活检,避免损伤毗邻脏器及大血管,在病变部位停留时间短,减少对组织的损伤,减少出血等并发症的发生^[3]。徐美丽^[14]研究发现引导下穿刺针更容易在淋巴结液化部位取材,而淋巴结液化坏死部分内多聚集结核巨噬细胞及类上皮细胞,故结核分枝杆菌培养和病理阳性率较穿刺其他增殖性病变部位明显增高。Ho 等^[2]发现超声引导下穿刺活检送检结核相关检测诊断淋巴结结核准确率显著高于细针穿刺,与手术活检准确率相当,推荐可作为颈淋巴结结核核诊断的取材工具。本研究中通过 CEUS 引导下穿刺取材送检结核相关检测诊断淋巴结结核的总体敏感度高达 97.72% (214/219),与上述研究结论基本相符。Tadesse 等^[15]对 851 例未经 B 超引导的经皮细针直接穿刺取材的检测结果进行了回顾性分析,发现未取到阳性诊断结果的患者占 18.7%,细菌学检查阳性率仅为 22%。而本研究通过 CEUS 引导取材,细菌学检查阳性率为 31.51%,仅有 15 例(6.02%)患者未获取任何阳性结果,提示该技术可能有助于在结核分

枝杆菌活性较强的部位取材,从而提高了淋巴结病变的细菌学诊断阳性率。

本研究中病理检查诊断阳性率高达 86.76% (190/219),提示 CEUS 引导下淋巴结穿刺取材获得的病理检查结果能提供极有价值的诊断依据。因淋巴结肿大而就诊的患者往往在非结核专科医院首诊,在没有结核相关的细菌学和分子生物学检查项目的非专科医院则病理学诊断尤为重要;而患者得到早期及时的诊断,可避免进行创伤更大的手术活检或者盲目采用抗生素治疗。

本研究将取材标本送检 GeneXpert MTB/RIF,其是以全自动半巢式实时荧光定量 PCR 技术为基础、以 *ropB* 基因为靶基因,同时检测结核分枝杆菌和利福平耐药的分子生物学诊断技术,已被 WHO 指南推荐用于肺外结核的快速诊断。国内外的研究发现 GeneXpert MTB/RIF 诊断淋巴结结核的敏感度为 74.38%~87.8%,特异度为 91.1%,均显著高于涂片镜检和细胞学检查^[14-15]。本研究标本送检 GeneXpert MTB/RIF 诊断淋巴结结核的敏感度高达 97.80% (89/91),同时检出利福平耐药 8 例,提示 CEUS 引导下在病灶的结核活性区域行靶向穿刺取材有助于提高分子检测敏感度,并有助于早期检出耐药淋巴结结核。

本研究也存在一定缺陷:(1)本研究为回顾性分析,纳入的患者存在检测项目不完整,仅部分患者检测了分子生物学技术,无法进行取材后几种检测方法之间的检出效能的比较,未来需要设计前瞻性的研究来进一步验证该方法在淋巴结结核早期诊断中的价值;(2)本研究中有 8 例初治耐利福平淋巴结结核患者,但未进一步对其治疗转归展开讨论,因患者例数尚少,笔者认为有必要搜集更多患者展开进一步的研究。

综上所述,CEUS 引导下经皮淋巴结取材微创、经济、安全,在淋巴结结核早期诊断中具有较高的临床价值。CEUS 可初步判断淋巴结病变的良恶性,帮助选择合适的取材方法和位置,USCB 实时引导精确的靶向穿刺活检,成功的取材帮助更准确的诊断,结合 GeneXpert MTB/RIF 可进一步提高诊断的阳性率。

参 考 文 献

[1] Cherian JJ, Lobo I, Sukhlecha A, et al. Treatment outcome of extrapulmonary tuberculosis under Revised National Tuberculosis Control Programme. Indian J Tuberc, 2017, 64 (2): 104-108.

[2] Ho UC, Chen CN, Lin CY, et al. Application of ultrasound-guided core biopsy to minimize the non-diagnostic results and the requirement of diagnostic surgery in extrapulmonary tuberculosis of the head and neck. Eur Radiol, 2016, 26 (9): 2999-3005.

[3] 蓝思荣, 张森源, 周剑辉. 超声引导下淋巴结经皮穿刺活检对颈部肿大淋巴结的诊断价值. 中国中西医结合影像学杂志, 2016, 14(3): 331-333.

[4] Jamil SM, Oren E, Garrison GW, et al. Diagnosis of tuberculosis in adults and children. Ann Am Thorac Soc, 2017, 14 (2): 275-278.

[5] Walzl G, McNerney R, du Plessis N, et al. Tuberculosis: advances and challenges in development of new diagnostics and biomarkers. Lancet Infect Dis, 2018, 18(7): e199-e210.

[6] Sharma M, Agarwal S, Wadhwa N, et al. Spectrum of cytomorphology of tuberculous lymphadenitis and changes during anti-tubercular treatment. Cytopathology, 2010, 18 (3): 180-183.

[7] 陈文, 李宁. 加强结核病理学诊断的临床应用与研究. 中国防痨杂志, 2018, 40(3): 255-258.

[8] Floyd K, Glaziou P, Zumla A, et al. The global tuberculosis epidemic and progress in care, prevention, and research: an overview in year 3 of the End TB era. Lancet Respir Med, 2018, 6(4): 299-314.

[9] Altuwaigi O, Baharoon S, Alkabab Y, et al. Ultrasound-guided core biopsy in the diagnostic work-up of tuberculous lymphadenitis in Saudi Arabia, refining the diagnostic approach. Case series and review of literature. J Infect Public Health, 2014, 7(5): 371-376.

[10] Wright CA, Hesselting AC, Bamford C, et al. Fine-needle aspiration biopsy: a first-line diagnostic procedure in paediatric tuberculosis suspects with peripheral lymphadenopathy. Int J Tuberc Lung Dis, 2009, 13(11): 1373-1379.

[11] Dudau C, Hameed S, Gibson D, et al. Can contrast-enhanced ultrasound distinguish malignant from reactive lymph nodes in patients with head and neck cancers. Ultrasound Med Biol, 2014, 40(4): 747-754.

[12] Cui QL, Yin SS, Fan ZH, et al. Diagnostic Value of Contrast-Enhanced Ultrasonography and Time-Intensity Curve in Differential Diagnosis of Cervical Metastatic and Tuberculous Lymph Nodes. J Ultrasound Med, 2018, 37(1): 83-92.

[13] 张文智, 杨高怡, 裴宇, 等. 超声造影在颈部淋巴结结核穿刺活检术中的应用价值. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2014, 49 (3): 43-45.

[14] 徐美丽. 细针穿刺洗脱液 Gene Xpert MTB/RIF 检测技术对淋巴结结核诊断价值研究. 石家庄: 河北医科大学, 2016.

[15] Tadesse M, Abebe G, Abdissa K, et al. GeneXpert MTB/RIF aassay for the diagnosis of tuberculous lymphadenitis on concentrated fine needle aspirates in high tuberculosis burden settings. PLoS One, 2015, 10(9): e0137471.

(收稿日期: 2019-08-19)
(本文编辑: 范永德)