

连接酶链反应检测沙眼衣原体的准确性 Meta 分析

葛龙^a, 陈婵^b, 梁莉^a, 安妮^a, 王小琴^a, 田金徽^a

(兰州大学 a. 循证医学中心、基础医学院; b. 第二临床医学院, 兰州 730000)

[摘要] 目的 评价连接酶链反应技术与培养法诊断沙眼衣原体的准确性。方法 计算机检索 PubMed、EMBASE、Cochrane 图书馆、中国生物医学文献数据库、中国期刊全文数据库和万方数据库等, 收集连接酶链反应诊断沙眼衣原体的试验研究, 依据 QUADAS 质量评价标准评价纳入研究的质量, 采用 MetaAnalyst 软件进行 Meta 分析。结果 共纳入 22 个研究, 共 16 073 例受试者。Meta 分析结果显示: 与诊断沙眼衣原体感染的“金标准”细胞培养相比, 连接酶链反应诊断沙眼衣原体感染的合并敏感度、特异度、阳性似然比、阴性似然比、诊断比值比和综合受试者工作特征曲线下面积分别为 0.934 (95%可信区间 0.891~0.961)、0.983 (95%可信区间 0.972~0.990)、52.88 (95%可信区间 32.297~86.583)、0.069 (95%可信区间 0.043~0.110)、1 234.549 (95%可信区间 545.900~2 791.925) 和 0.986。结论 连接酶链反应可作为确诊沙眼衣原体感染的一项新技术, 在检测沙眼衣原体感染中有着重要意义。

[关键词] 沙眼衣原体; 连接酶链反应; 准确性; Meta 分析

[中图分类号] R374^{+.1} **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-5144(2012)04-0217-07

The Accuracy for Chlamydia Trachomatis Test by Ligase Chain Reaction: A Meta-Analysis

GE Long^a, CHEN Chan^b, LIANG Li^a, AN Ni^a, WANG Xiao-qin^a, TIAN Jin-hui^a

(a. Evidence-Based Medicine Center, School of Basic Medical Sciences;

b. The Second Clinical Medical College, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the accuracy of ligase chain reaction and culture for Chlamydia trachomatis test. **Methods** Systematic and comprehensive literatures were searched in PubMed, EMBASE, The Cochrane Library, Chinese Biomedical Literature Database, China National Knowledge Infrastructure and Wanfang database, et al. The studies of ligase chain reaction diagnosis for Chlamydia trachomatis were included. The quality assessment of diagnostic accuracy studies (QUADAS) items were used to assess the quality of the included studies. The MetaAnalyst software was used to analyze the data. **Results** A total of 22 studies involving 16 073 participants were included. The results of meta-analysis showed that compared with the cell culture, which used considered as gold standard, the ligase chain reaction indicating a higher level of overall accuracy, the summary sensitivity, specificity, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, diagnostic odds ratio, that the area under the summary receiver operating characteristic (SROC) curve were 0.934 (95% CI 0.891~0.961), 0.983 (95% CI 0.972~0.990), 52.88 (95% CI 32.297~86.583), 0.069 (95% CI 0.043~0.110), 1 234.549 (95% CI 545.900~2 791.925) and 0.986, respectively. **Conclusion** The ligase chain could use as a new technology for Chlamydia trachomatis infection diagnosed, and may be of benefit for testing Chlamydia trachomatis infection.

Key words: chlamydia trachomatis; ligase chain reaction; accuracy; meta-analysis

[基金项目] 2011 年度兰州大学中央高校基本科研业务费专项基金资助项目 (lzujbky-2011-133)

[作者简介] 葛龙(1988-), 男, 贵州毕节人, 兰州大学基础医学院 2009 级医学检验专业本科生, 主要研究方向为循证医学。

[通讯作者] 田金徽, Tel: 0931-8915076; E-mail: tianjh@lzu.edu.cn

沙眼衣原体(*chlamydia trachomatis*, CT)是人类的一种重要病原微生物,为感染泌尿生殖道、口腔、直肠和眼结膜等黏膜表面的专性细胞内寄生物。CT既可导致性传播疾病,又可侵犯人眼结膜和角膜,引起沙眼^[1]。然而CT感染常无症状或无特异症状而容易被人们所忽视,建立一种快速、敏感、特异的检测方法显得非常重要;目前衣原体的常用诊断方法有直接镜检、细胞培养分离、直接荧光抗体染色等。长期以来,组织培养是确诊CT感染的“金标准”,但其灵敏度受许多条件影响,而且繁琐费时,成本高;相较而言,连接酶链反应(ligase chain reaction, LCR)具有敏感、快速和特异的特点,在检测CT感染中有着重要意义^[2]。LCR属于一种探针扩增技术,是依赖靶核苷酸序列的寡核苷酸探针的连接技术,这种方法应用4种寡核苷酸探针(即两对互补的引物),当他们在体外结合到靶序列上以后,用耐热DNA连接酶将他们连接起来。两条探针被连接上以后,又可以作为新的模板。由于使用两对引物,LCR比聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR)具有更高的敏感性和特异性。鉴于此,本文通过收集LCR检测CT的相关文献,使用Meta分析的方法定量评价LCR诊断CT感染的价值,以期为临床上沙眼衣原体的检测提供科学证据。

1 资料与方法

1.1 纳入排除标准

1.1.1 纳入标准 ①研究类型:LCR与细胞培养比较检测沙眼衣原体的诊断性试验;②研究对象:CT感染患者或疑似为CT患者,无年龄、性别及种族限制;③金标准:细胞培养;④待评价试验:LCR;⑤测量指标:合并敏感度(sensitivity, SEN)、合并特异度(specificity, SPE)、合并阳性似然比(positive likelihood ratio, +LR)、合并阴性似然比(negative likelihood ratio, -LR)、合并诊断比值比(diagnostic odds ratio, DOR)、综合受试者工作特征(summary receiver operating characteristic, SROC)曲线下面积(area under the curve, AUC)。

1.1.2 排除标准 ①重复报道;②动物研究;③综述性文献;④非LCR与细胞培养对照检测CT的文献;⑤数据报道有误或不完整,无法提取四格表的文献。

1.2 文献检索

以“*chlamydia trachomatis*、CT、ligase chain reaction、LCR、specificity、sensitivity、diagnosis”等为

检索词检索PubMed、EMBASE、Cochrane图书馆。以“沙眼衣原体、CT、连接酶链反应LCR、诊断、敏感度、特异度”等为检索词检索中国期刊全文数据库、中国生物医学文献数据库、中文科技期刊数据库、万方数据库等。检索策略参考The Bayes Library of Diagnostic Studies and Reviews^[3]制订,检索词分目标疾病、待评价试验、诊断准确性指标三大部分,并根据具体数据库调整,所有检索均采用主题词与自由词相结合的方式。所有检索策略都通过多次预检索后确定,最终检索策略为:(中文)“沙眼衣原体”AND“连接酶链反应OR LCR”AND“特异度OR敏感度OR诊断”,(英文)“*chlamydia trachomatis*”AND“Ligase Chain Reactions OR LCR”AND“Specificity OR Sensitivity OR Diagnosis”。

1.3 文献筛选

两位研究者(葛龙和梁莉)通过交叉核对纳入研究的所有相关文献,经过EndNote和人工去重筛选,认真阅读初步筛选后的文献题目和摘要,排除不符合纳入标准的试验,对可能符合纳入标准的试验进行全文阅读,以确定是否真正符合纳入标准,得到最终资料。对筛选过程中存在分歧和难以确定的文献向第三位研究者咨询解决。对所有不符合纳入标准的文献都需要有确切的排除理由。

1.4 资料提取

按照预先设计的资料提取表格提取资料,资料提取由两名评价人员分别独立进行,然后互相复核,准确无误和意见统一后输入统计软件。资料提取主要包括:作者、年代、国籍、试验方法、纳入样本数、参考标准与此法比较所得结果(敏感度、特异度、优势比、似然比等)。

1.5 文献质量评价

根据Whiting等^[4]制定的QUADAS(quality assessment for diagnostic accuracy studies,该量表为评价诊断性试验准确性文献质量的工具)11个条目进行质量评价,并对纳入的每个研究逐条按“是”、“否”、“不清楚”评价。

1.6 统计分析

按不同的诊断方法分组,采用 χ^2 检验对各研究DOR结果进行异质性分析(Meta-Disc1.4),用 I^2 评估异质性大小, $I^2 < 25\%$ 则异质性较小, $25\% < I^2 < 50\%$ 则为中等度异质性, $I^2 > 50\%$ 则研究结果间存在高度异质性。各诊断试验间异质性较小时,用MetaAnalyst软件绘制SROC曲线,并分别计算各

种诊断方法的敏感度、特异度、阳性似然比、阴性似然比、诊断性试验比值比、阳性预测值、阴性预测值和 SROC 曲线下面积,所有结果均用 95% 可信区间(confidence interval, CI)表示。如存在异质性,首先分析异质性来源,若因不同研究的方法学质量差距过大造成,可进行敏感性分析。

2 结果

2.1 文献筛检结果

按照检索策略和资料收集方法,初步搜集到相关文献 405 篇,利用 EndNote 软件去除重复文献后余 220 篇,通过阅读文题和摘要排除动物研究、综述及病例报道等不符合标准文献 164 篇,对初筛后符合标准的 56 篇文献进一步阅读全文,排除未达到纳入标准的文献 34 篇,最终纳入 22 篇文献^[2,5-25],其中英文文献 13 篇^[5-17]。详见图 1。

2.2 纳入研究的基本特征

纳入的 22 篇文献中^[2,5-25],共包括 16 073 例受试者。其中 LCR 组 1 982 例,均为经 LCR 确诊为 CT 的患者。对照组 13 512 例,包括除 CT 外的其他病患者(肺炎、性病等)及健康人群。纳入研究均以培养法为“金标准”,采用 LCR 检测 CT,能够获得真阳性(true positive, TP)、假阴性(false negative,

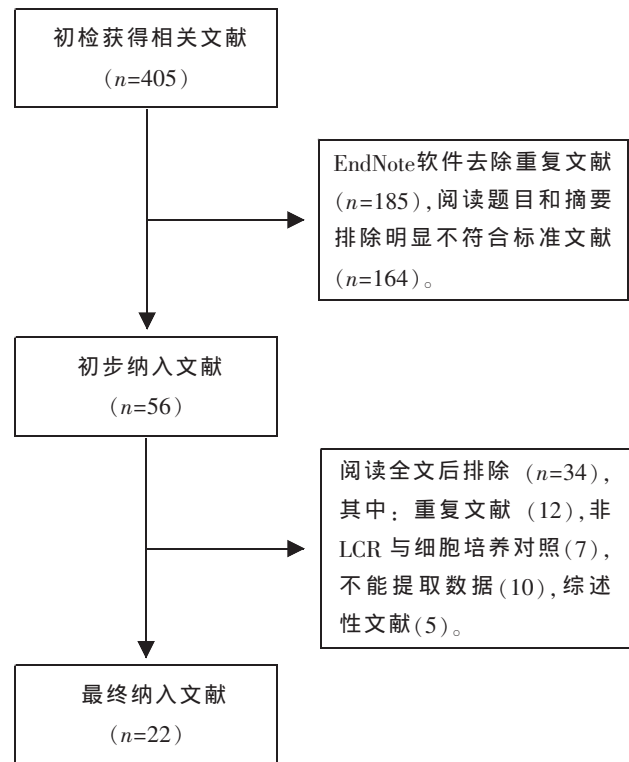


图 1 文献筛选流程图

TN)、假阳性(false positive, FP)、真阴性(true negative, TN)、敏感性、特异性,或报道了其中的部分值可推算出敏感性和特异性,详见表 1。

表 1 纳入文献的基本特征

研究	国家	病例数量	盲法	标本来源	TP	FP	FN	TN
Lee HH 1995 ^[5]	美国,加拿大	1 937	不清楚	尿液标本	150	1	10	1 776
Sтары A 1998 ^[6]	奥地利	240	不清楚	尿道拭子	42	0	3	195
Johnson RE 2000 ^[7]	美国	3 639	不清楚	尿道拭子	342	44	175	3 078
Bassiri M 1995 ^[8]	瑞典	447	不清楚	尿液标本	15	0	2	430
van Doornum GJ 1995 ^[9]	荷兰	474	不清楚	尿液标本	27	25	3	419
Buimer M 1996 ^[10]	荷兰	1 228	不清楚	尿道拭子	77	54	9	1 088
Sтары A 1997 ^[11]	奥地利	312	不清楚	尿液标本	13	9	4	286
Hook EW 3rd 1997 ^[12]	英国	612	不清楚	阴道拭子	221	1	24	366
Berg ES 1997 ^[13]	挪威	382	不清楚	尿液标本	56	7	10	309
de Barbeyrac B 1995 ^[14]	法国	280	不清楚	尿道拭子	20	1	1	258
Ridgway GL 1996 ^[15]	英国	1 186	不清楚	宫颈拭子	119	1	25	1 041
Braverman PK 2002 ^[16]	美国	538	不清楚	宫颈拭子	61	17	1	459
Peng XB 2004 ^[17]	中国	852	不清楚	尿液标本	214	4	3	631
Wei H 2004 ^[18]	中国	328	不清楚	鼻咽标本	59	10	1	258
Peng XB 2005 ^[19]	中国	852	不清楚	尿液标本	214	4	3	631
Peng XB 2001 ^[20]	中国	162	不清楚	尿液标本	29	1	0	132
Wang LM 2003 ^[21]	中国	417	不清楚	尿液标本	34	52	1	330
Chen FP 2000 ^[22]	中国	226	不清楚	尿液标本	23	38	2	163
Deng C 2005 ^[22]	中国	393	不清楚	鼻咽标本	36	12	1	344
Zheng RT 1995 ^[23]	中国	1 160	不清楚	尿液标本	150	1	10	999
Wei H 2003 ^[24]	中国	328	不清楚	鼻咽标本	60	8	0	260
Liu KY 2007 ^[25]	中国	80	不清楚	眼睑	20	1	0	59

2.3 纳入研究的质量评价

由2位评价者独立评价文献质量,如遇分歧,通过讨论解决。根据QUADAS条目进行质量评价并对纳入的每个研究逐条按“是”、“否”、“不清楚”评价,详见图2。

2.4 Meta分析结果

纳入的22个研究^[2,5-25]间存在高度异质性($P=0.0000, I^2=86.4%$),采用随机效应模型进行Meta分析,结果显示:LCR诊断CT的SEN_{合并}为0.934(95%CI 0.891~0.961);见图3,SPE_{合并}为0.983(95%CI 0.972~0.990),见图4;+LR_{合并}为52.88(95%CI 32.297~86.583),-LR_{合并}为0.069(95%CI 0.043~

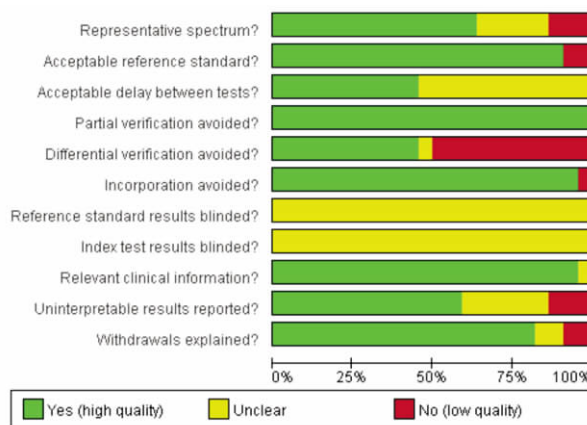


图2 22项研究LCR诊断CT感染的研究文献质量评价

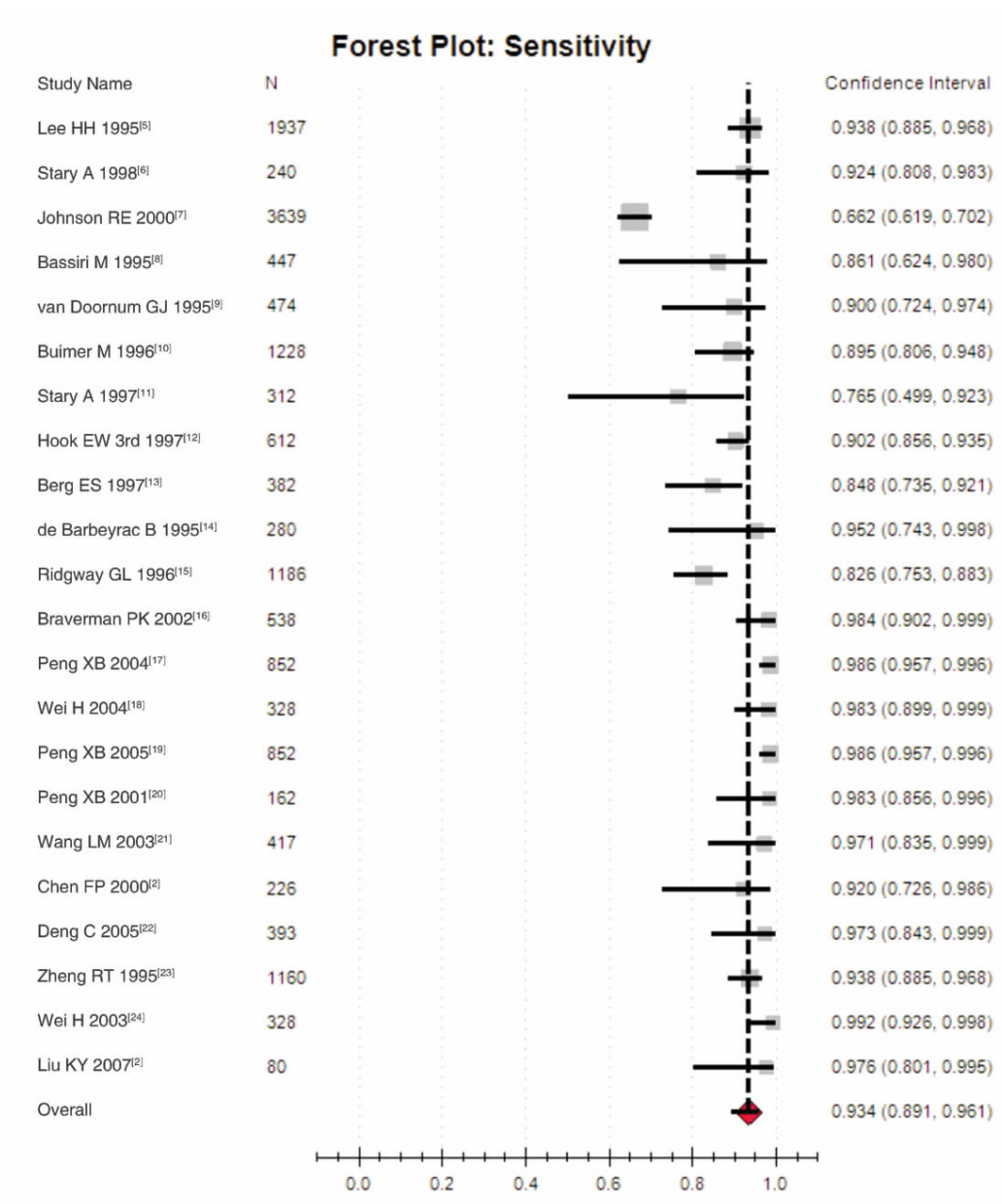


图3 22项研究LCR诊断CT感染的合并敏感度

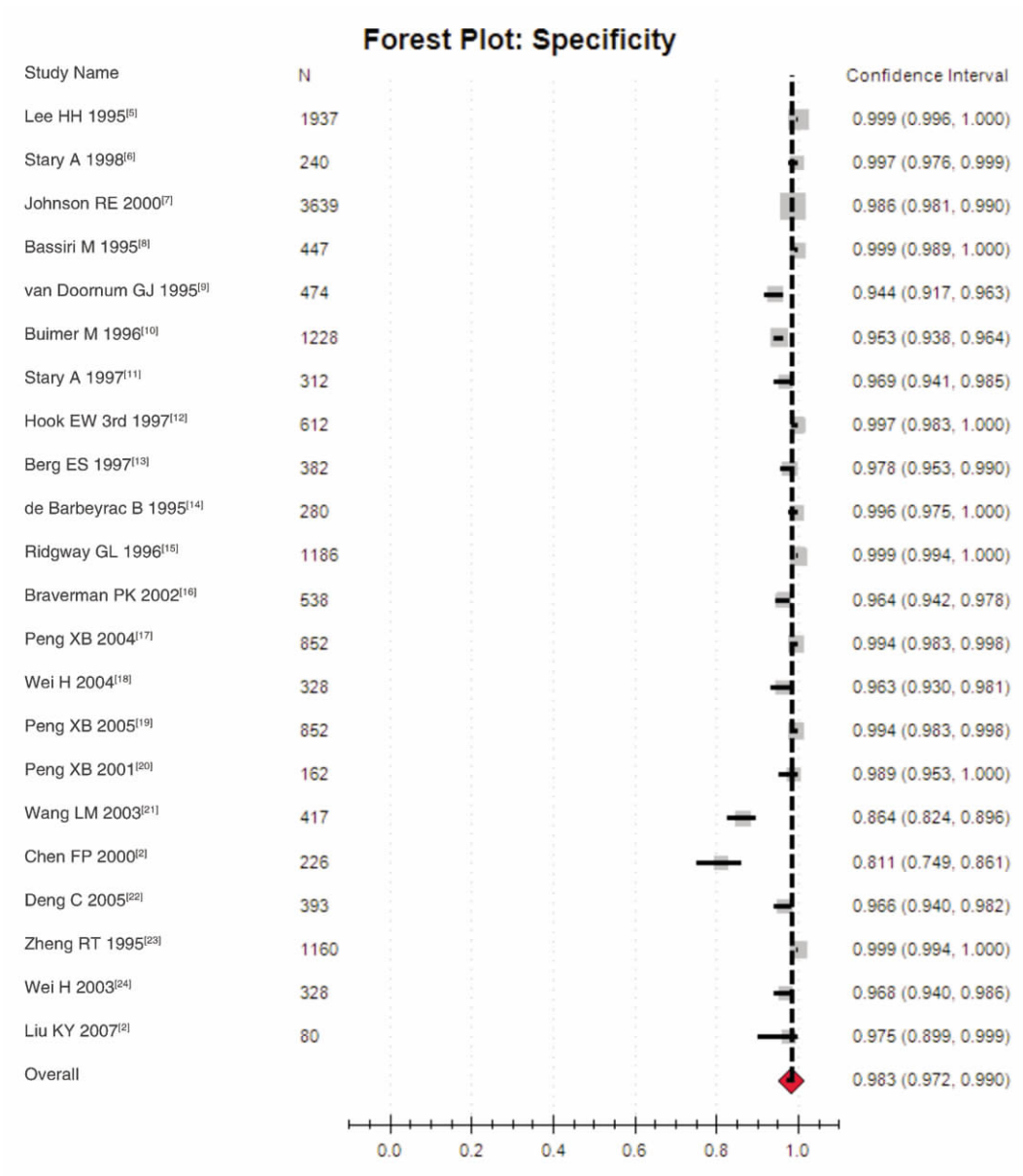


图 4 22 项研究 LCR 诊断 CT 感染的合并特异度

0.110), DOR_{合并} 为 1 234.549 (95% CI 545.900~2 791.925), SROC (AUC) =0.986, Q^* 值 0.972, 见图 5。

存在异质性可能与标本不同来源有关,按照不同来源标本进行亚组分析的结果显示:(1)鼻咽眼睑标本检测结果与金标准对比,4 个研究间未见统计学异质性 ($P=0.914 9, I^2=0.0\%$), Meta 分析结果显示其 SEN_{合并} 为 0.99 (95% CI 0.96~1.00), SPE_{合并} 为 0.97 (95% CI 0.95~0.98), +LR_{合并} 为 29.11 (95% CI 20.69~40.96), -LR_{合并} 为 0.02 (95% CI 0.01~0.06), SROC (AUC) =0.993 9。(2)尿液标本检测结果与金标准对比,11 个研究间存在统计学异质性 ($P=0.000 0, I^2=87.8\%$), Meta 分析结果显示其

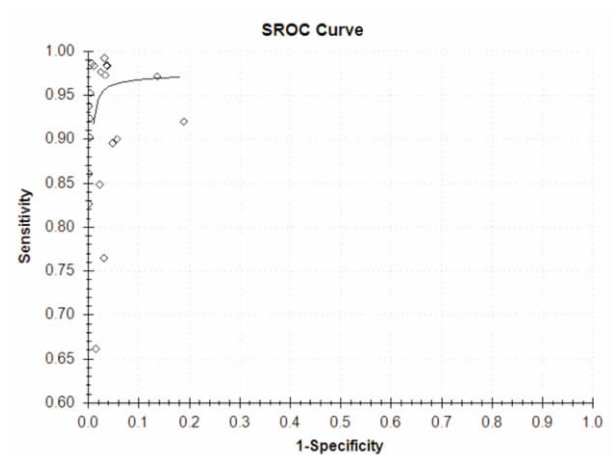


图 5 22 项研究 LCR 诊断 CT 感染的 SROC 曲线

SEN_{合并}为 0.95 (95%CI 0.94~0.96), SPE_{合并}为 0.98 (95%CI 0.97~0.98), +LR_{合并}为 71.13 (95%CI 18.61~271.91), -LR_{合并}为 0.07 (95%CI 0.04~0.12), SROC(AUC)=0.989 1。(3)尿道拭子和宫颈拭子检测结果与金标准对比,7个研究间存在统计学异质性($P=0.000\ 0, I^2=85.3\%$), Meta分析结果显示其 SEN_{合并}为 0.79 (95%CI 0.76~0.81), SPE_{合并}为 0.98(95%CI 0.98~0.99), +LR_{合并}为 82.34 (95%CI 32.54~208.35), -LR_{合并}为 0.11 (95%CI 0.06~0.22), SROC(AUC)=0.990 7。

3 讨论

快速、准确的非培养 CT 病原检测法是国内外近年来寻求的热点方法。以往常用的培养法虽是高度特异的,但不甚灵敏。尿道拭子的培养用于男性,但采集标本会对病人造成一定的痛苦,且标本在上皮细胞中仅有少量的衣原体可被取到,通过培养可能被丢失。在女性中,沙眼衣原体的培养表明,有 50%~60%被感染的妇女在子宫颈和尿道感染^[26]。女性子宫颈拭子标本不含来自感染尿道的微生物,而尿液样品可以含来自感染尿道的微生物,还含有来自阴道的伴随微生物。本研究结果表明,LCR 法具有高度敏感性、特异性,与迄今国内外报道检测 CT 的试验方法相比具有下述优点:(1)快速、经济,完成检验仅需 0.5 天,一次可检测大量标本。(2)灵敏度高,漏诊率低,适合于检测各种发病人群,包括早期感染和无症状的病原携带者。(3)重复性好,其结果与操作者经验等主观因素无关。(4)特异性强,只要引物设计合理,严格标准操作程序,避免积累性污染,假阳性是可以避免的^[27]。

在国外,LCR 在 CT 的检测上已经得到广泛应用,而在我国刚处于起步^[2,24,28];本系统评价纳入了 22 个与细胞培养法比较、以 LCR 作为诊断 CT 的试验研究,其综合评价结果显示:LCR 检测 CT 的 SEN_{合并}为 93.4%,说明漏诊率低,仅为 6.6%;其 SPE_{合并}为 98.3%,说明误诊率为 1.7%;+LR_{合并}为 52.88,提示 LCR 为阳性时,其疑似病例为 CT 的可能性大;-LR_{合并}为 0.069,提示 LCR 为阴性时,排除疑似病例 CT 的可能性较大。SROC AUC 为 0.986 (根据 SROC AUC 越接近 1.0,诊断效能越高,越接近 0.5,诊断效能越低^[28]),认为其诊断效能高;LCR 检测 CT 感染的优越性明显。由纳入 22 个研究的基本特征和异质性分析可知,纳入的研

究因检测标本的不同其敏感度、特异度等各不相同;22 个研究背景来源于 8 个国家,由于各国之间诊断技能和试验水平的差异,会对本研究的数据合并产生偏倚。

本系统评价的局限性:①由于多数纳入研究未明确说明病例谱是否包含了各种病例及易混淆的疾病病例,同时未对纳入研究对象的特征、试验方法、质量控制、测量指标等进行详细描述和说明,大部分纳入文献的研究对象代表性有限,均未对试验所需样本量进行估计,并且在测量结果时没有采用盲法,存在测量偏倚的可能性。②研究纳入文献的全过程不够详细,比如初步从各个数据库检索出多少文献没有记录;在进行初步去重等步骤时没有详细记录每一步去重后所纳入文献情况。③本系统评价以细胞培养作为金标准,而培养法的阳性率本来就比较低,对取材、送检次数、培养方法等都应有较严格的要求,以此低灵敏度的试验方法作为参考标准,或许不能充分地表明连接酶链反应诊断沙眼衣原体的诊断价值。

因此,限于纳入研究的方法学和实施质量以及诊断试验报告质量等方面的局限性,建议尽量采用诊断性试验报告标准 (standards for reporting of diagnostic accuracy, STARD),提高诊断性试验的报告质量,使诊断性试验的结果更准确,更有利于临床决策^[29];除此之外,诊断性试验和对照试验应尽量同步进行,在进行诊断时应做到“盲法”评估。

综上所述,LCR 可作为确诊 CT 的方法之一,与高特异性但不甚灵敏的培养法相比具有特异性强、灵敏度高、漏诊率低的特点。因此,相较细胞培养法,LCR 检测 CT 具有更高的诊断价值。

[参 考 文 献]

- [1] 杨江山,高英堂,刘毅. 连接酶链反应诊断沙眼衣原体的研究进展[J]. 国外医学皮肤性病学分册, 1997,23(5):283-285.
- [2] 陈凤平,关加廉. 连接酶链反应与培养法检测沙眼衣原体的比较[J]. 中华检验医学杂志, 2000,23(2):81-82.
- [3] Battaglia M, Bucher H, Egger M, et al. The Bayes library of diagnostic studies and reviews. 2nd edition[M]. 2002.
- [4] Whiting P, Rutjes AW, Reitsma JB, et al. The development of QUADAS: A tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews [J]. BMC Med Res Methodol, 2003,3:25.
- [5] Lee HH, Chernesky MA, Schachter J, et al. Diagnosis of chlamydia trachomatis genital/urinary infection in women by

- ligase chain reaction assay of urine [J]. *Lancet*, 1995,345 (8944):213-216.
- [6] Stary A, Schuh E, Kerschbaumer M, et al. Performance of transcription-mediated amplification and ligase chain reaction assays for detection of chlamydial infection in urogenital samples obtained by invasive and noninvasive methods [J]. *J Clin Microbiol*, 1998,36(9):2666-2670.
- [7] Johnson RE, Green TA, Schachter J, et al. Evaluation of nucleic acid amplification tests as reference tests for *Chlamydia trachomatis* infections in asymptomatic men [J]. *J Clin Microbiol*, 2000,38(12):4382-4386.
- [8] Bassiri M, Hu HY, Domeika MA, et al. Detection of *chlamydia trachomatis* in urine specimens from women by ligase chain reaction[J]. *J Clin Microbiol*, 1995,33(4):898-900.
- [9] van Doornum GJ, Buimer M, Prins M, et al. Detection of *chlamydia trachomatis* infection in urine samples from men and women by ligase chain reaction[J]. *J Clin Microbiol*, 1995, 33(8):2042-2047.
- [10] Buimer M, van Doornum GJ, Ching S, et al. Detection of *chlamydia trachomatis* and *neisseria gonorrhoeae* by ligase chain reaction-based assays with clinical specimens from various sites: Implications for diagnostic testing and screening [J]. *J Clin Microbiol*, 1996,34(10):2395-2400.
- [11] Stary A, Najim B, Lee HH. Vulval swabs as alternative specimens for ligase chain reaction detection of genital chlamydial infection in women[J]. *J Clin Microbiol*, 1997,35 (4):836-838.
- [12] Hook EW 3rd, Smith K, Mullen C, et al. Diagnosis of genitourinary *chlamydia trachomatis* infections by using the ligase chain reaction on patient-obtained vaginal swabs [J]. *J Clin Microbiol*, 1997,35(8):2133-2135.
- [13] Berg ES, Anestad G, Moi H, et al. False-negative results of a ligase chain reaction assay to detect *chlamydia trachomatis* due to inhibitors in urine[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 1997,16(10):727-731.
- [14] de Barbeyrac B, Rodriguez P, Dutilh B, et al. Detection of *chlamydia trachomatis* by ligase chain reaction compared with polymerase chain reaction and cell culture in urogenital specimens[J]. *Genitourin Med*, 1995,71(6):382-386.
- [15] Ridgway GL, Mumtaz G, Robinson AJ, et al. Comparison of the ligase chain reaction with cell culture for the diagnosis of *chlamydia trachomatis* infection in women [J]. *Clin Pathol*, 1996,49(2):116-119.
- [16] Braverman PK, Schwarz DF, Mph M, et al. Use of Ligase chain reaction for laboratory identification of *chlamydia trachomatis* and *neisseria gonorrhoeae* in adolescent women [J]. *J Pediatr Adolesc Gynecol*, 2002,15(1):37-41.
- [17] Peng XB, Zeng K. Ligase chain reaction for *chlamydia trachomatis* detection in urine specimens from symptomatic and asymptomatic men [J]. *J First Mil Men Univ*, 2004,24(5):184-185.
- [18] 韦红,吴仕孝,余加林,等. 连接酶链反应-酶联免疫吸附试验诊断沙眼衣原体感染的初步应用 [J]. *中华检验医学杂志*, 2004,27(5):295-298.
- [19] 彭学标,曾抗. 连接酶链反应和细胞培养检测男性尿液中沙眼衣原体[J]. *临床检验杂志*, 2005,23(2):112-113.
- [20] 彭学标,曾抗,周再高,等. 连接酶链反应检测男性尿标本中沙眼衣原体[J]. *中华皮肤科杂志*, 2001,34(3):184-186.
- [21] 王连明,李晓光,Dayid Holland. 连接酶链反应检测沙眼衣原体诊断泌尿生殖系感染[J]. *中华临床医药杂志*, 2003, 4(5):13-15.
- [22] 邓春,吴仕孝,余加林,等. 缺口-连接酶链反应-酶联免疫吸附(Gap-LCR-ELISA)检测沙眼衣原体的方法学研究 [J]. *重庆医科大学学报*, 2005,30(2):183-186.
- [23] 郑荣涛. 应用连接酶链反应检测尿标本诊断女性泌尿生殖道的沙眼衣原体感染[J]. *国外医学皮肤性病学*, 1995,21 (6):380.
- [24] 韦红,吴仕孝,余加林,等. 应用缺口-连接酶链反应检测新生儿沙眼衣原体感染[J]. *中华儿科杂志*, 2003,41(8):578-581.
- [25] 刘开扬,李俊平,刘进军,等. Gap-LCR-ELISA法与PCR-反向杂交法对沙眼衣原体的检测的对比研究 [J]. *中华检验医学杂志*, 2007,30(7):820.
- [26] Chen FP, Guan JL. Ligase chain reaction and cell culture in detecting *chlamydia trachomatis* [2011.8.27][EB/OL].http://www.17baba.com/infor/show_document_detail.asp?id=10849.
- [27] Lee HH, Chernesky MA, Schachter J, et al. Diagnosis of *chlamydia trachomatis* genitourinary infection in women by ligase chain reaction assay of urine [J]. *Lancet*, 1995,345 (8944):213-216.
- [28] Miller SW, Sinha D, Slate EH, et al. Bayesian adaptation of the summary ROC curve method for meta-analysis of diagnostic test performance[J]. *J Data Sci*, 2009,7(3):349-364.
- [29] Tackmann R, Schuetz G, Hamm B, et al. Quality of the reporting of diagnostic accuracy studies: STARD (standards for the reporting of diagnostic accuracy studies) [J]. *Rofo*, 2010, 182(8):655-659.

[收稿日期] 2011-10-08