

联合检测 CA724、CA199、CEA 对胃癌诊断价值的 Meta 分析

杨会生¹, 王 韩¹, 汤宛莹¹, 李薇薇¹, 郑启艳¹, 易宗毕¹, 龚红卫²

(1. 湖北中医药大学, 湖北 武汉 430061; 2. 湖北省中医院, 湖北 武汉 430061)

摘要: [目的] 系统评价联合检测血清肿瘤标志物 (CA724、CA199、CEA) 对胃癌的诊断价值。[方法] 计算机检索 PubMed、中国知网、万方、维普等数据库, 收集关于 CA724、CA199、CEA 在胃癌诊断中应用的相关文献。采用 Meta-Disc 1.4、RevMan 5.2 和 Stata 13.0 进行 Meta 分析。[结果] 纳入 10 篇文献, 共 1642 例。对胃癌诊断中, 单独检测 CA724 的敏感度为 0.49 (95%CI: 0.45~0.53), 特异度为 0.91 (95%CI: 0.89~0.93), 诊断比值比为 10.97 (95%CI: 8.22~14.63); 联合检测的敏感度为 0.76 (95%CI: 0.73~0.79), 特异度为 0.82 (95%CI: 0.79~0.84), 诊断比值比为 19.85 (95%CI: 10.78~36.52)。单独检测 CA724 的曲线下面积 (AUC)=0.80, $Q^*=0.74$; 联合检测的 AUC=0.95, $Q^*=0.90$ 。联合检测和单独检测 CA724 两种方式的诊断效能差异具有统计学意义 ($Z=4.86, P<0.05$)。[结论] CA724 联合检测的诊断效能比单独检测 CA724 要高, 对胃癌的辅助诊断具有较高的指导意义。

主题词: CA724; CA199; CEA; 胃肿瘤; Meta 分析; 诊断

中图分类号: R735.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2015)09-0714-07

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2015.09.B003

Combined Detection of CA724, CA199 and CEA in the Diagnosis for Gastric Cancer: A Meta Analysis

Yang Hui-sheng, WANG Han, TANG Wan-ying, et al.

(Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430061, China)

Abstract: [Purpose] To systematically evaluate the value of combined detection of serum CA724, CA199 and CEA in the diagnosis of gastric cancer. [Methods] Related literatures about the diagnosis of gastric cancer were retrieved from PubMed, CNKI, WanFang, VIP and other databases on the computer, and Meta-analysis was performed by Meta-Disc 1.4, RevMan 5.2 and Stata 13.0. [Results] Ten studies were recruited, which included 1642 cases. In the diagnosis of gastric cancer, the sensitivity (SEN), specificity (SPE) and diagnostic odds ratio (DOR) of detection of CA724 alone were 0.49 (95%CI: 0.45~0.53), 0.91 (95%CI: 0.89~0.93), and 10.97 (95%CI: 8.22~14.63) respectively, and those for combined detection of serum CA724, CA199 and CEA were 0.76 (95%CI: 0.73~0.79), 0.82 (95%CI: 0.79~0.84), and 19.85 (95%CI: 10.78~36.52) respectively. AUC and Q^* of detection of CA724 alone were 0.80 and 0.74 respectively, and those for combined detection of serum CA724, CA199 and CEA were 0.95 and 0.90 respectively. There was significant difference of diagnostic efficiency between the two methods ($Z=4.86, P<0.05$). [Conclusion] The combined detection of CA724, CA199 and CEA has higher diagnostic efficiency for gastric cancer than detection of CA724 alone, which might have high guiding significance for the clinical diagnosis of gastric cancer.

Subject words: CA724; CA199; CEA; gastric neoplasms; Meta analysis; diagnosis

早期诊断和治疗是降低胃癌死亡率的最基本方式, 而临床上最常用且比较方便的血清肿瘤标志物检测已成为早期诊断肿瘤的首选^[1]。常用于胃癌检

测的肿瘤标志物有 CA724、CA199 和 CEA 等, 但目前尚未找出针对胃癌具有特异性的检测指标^[2], 故我们常用联合检测的方法以增加胃癌诊断的准确率。联合检测进行胃癌诊断研究已有报道, 但研究结果差别较大。本研究收集公开发表的单独检测 CA724 和联合检测的胃癌诊断文献, 通过综合定量

通讯作者: 龚红卫, 教授, 副主任医师, 硕士; 湖北省中医院肿瘤科, 湖北省武汉市武昌区胭脂路花园山 4 号 (430061); E-mail: 1246064428@qq.com
收稿日期: 2014-10-31; **修回日期:** 2015-04-20

的 Meta 分析,比较和评价它们的诊断价值,为胃癌的诊断提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

计算机检索 PubMed、中国知网(CNKI,1979 年至 2014 年 10 月)、万方数据库(1990 年至 2014 年 10 月)和维普中文科技期刊数据库(VIP,1989 年至 2014 年 10 月)。中文检索词为胃癌、糖类抗原 724、癌胚抗原、糖类抗原 199、肿瘤标志物。英文检索词为 CA724、CA199、CEA、Gastric Carcinoma、Tumor Marker,全面收集相关文献。所有检索均截止到 2014 年 10 月 1 日。本研究不包括尚未公开发表的文献。

1.2 文献纳入标准和排除标准

纳入标准:①文献语种:中文或英文;②研究对象:正常或良性疾病对照;③金标准:组织病理学检查和手术诊断;④真阳性数(true positive,TP)、假阴性数(false negative,FN)、假阳性数(false positive,FP)及真阴性数(true negative,TN)可以直接获得或通过计算得出;⑤标本检测法:化学发光免疫法;⑥检测标本:血清;⑦联合检测方法:平行检测法。

排除标准:①综述;②TP、FP、FN 及 TN 数据不全;③病例未经金标准确诊;④无正常对照组;⑤重复发表文献;⑥QUADAS(quality assessment of diagnostic accuracy studies)评为价低质量的研究(<7 分);⑦排除主题研究原发于其他部分如胃肠道等而转移到胃的肿瘤。

1.3 资料筛选和质量评估

由两位研究者独立筛选文献,若有分歧则协商解决或参考第三方意见。用 QUADAS 工具评价文献质量^[3],提取资料包括文章名、作者、出处、发表年份、对照方式、实验设计、检测结果(TP、FP、FN、TN)及 QUADAS 评分。数据不完整时,通过电子邮件联系作者获得。QUADAS 质量评价表包括 14 条内容,其中 3、8、9 不是必须评价条目,最终确定为 11 条,总分为 11 分^[4]。

1.4 统计学处理

用 Meta-Disc 1.4 软件、RevMan 5.2 软件和 Stata13.0 软件对提取的试验数据进行统计学处理,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

1.4.1 异质性分析

①阈值效应:当存在阈值效应而引起的异质性,敏感度(SEN)与特异度(SPE)呈负相关,其结果在 SROC 曲线图上呈“肩臂状”点分布^[5],则拟合 SROC 曲线和计算 ROC 曲线下面积(AUC)^[6]。②非阈值效应:采用 Q 检验对各研究诊断比值比(DOR)结果进行异质性分析,用 I^2 的值来评估异质性大小。如果异质性检验结果为 $P>0.05$,而且 $I^2<50\%$ 时,可以认为异质性比较小,采用固定效应模型;如果 $I^2>50\%$,可以认为多个独立研究的结果异质性较高,采用随机效应模型^[7],且应该用 Meta 回归合并效应量,寻找异质性的原因^[8]。

1.4.2 Meta 分析

①采用随机效应模型对提取的各研究试验数据(TP、FP、FN、TN)进行合并,分别计算单独检测和联合检测的 SEN、SPE、DOR 及各自的 95%可信区间(95%CI)。②采用 Mose's constant 线性模型拟合 SROC 曲线^[9],以 DOR、AUC 和 Q^* 统计量评价诊断试验准确性^[10],并以 Z 检验分析二者的诊断效能是否存在差异, $Z=(AUC_1-AUC_2)/\sqrt{SE^2(AUC_1)+SE^2(AUC_2)}$, $Z>1.96$ 时, $P<0.05$ ^[11]。③将纳入研究逐一排除后对剩余的研究进行敏感性分析,若结果变化不大说明敏感性低,稳定性好^[8]。④用 Deek 漏斗图(Deek funnel plot)和加权线性回归进行发表偏倚的评价,若 $P>0.05$,差异无统计学意义,说明纳入的研究不存在发表偏倚^[12]。

2 结果

2.1 检索结果及文献质量评价

初筛获得相关文献 830 篇,全部为中文文献,最终筛选共纳入 10 篇文献^[13-22],发表于 2008~2014 年,均未采用盲法,胃癌患者共 753 例,对照组共 889 例,所有纳入文献包含有 CA724 单独检测和联合检测的结果(Table 1)。

2.2 Meta 分析结果

2.2.1 异质性检验

单独检测 CA724 的异质性结果 $I^2=0.0\%$ ($P=0.6174$) (Figure 1),在 SROC 曲线图上呈“肩臂状”点分布(Figure 2),提示存在阈值效应异质性;联合检测 CA724、CA199、CEA 的异质性结果 $I^2=77.9\%$

Table 1 Basic information of the literatures

Studies	Gold standard	Blinding	Control group	QUADAS score
Cao2008 ^[13]	Yes	No	Normal control	8
Gan2014 ^[14]	Yes	No	Benign lesions	8
Jiao2013 ^[15]	Yes	No	Normal control	7
Li2009 ^[16]	Yes	No	Normal control	9
Li2012 ^[17]	Yes	No	Benign lesions	10
Weng2010 ^[18]	Yes	No	Normal control & benign lesions	7
Wu2012 ^[19]	Yes	No	Normal control	8
Ye2014 ^[20]	Yes	No	Normal control & benign lesions	8
Yuan2011 ^[21]	Yes	No	Normal control & benign lesions	9

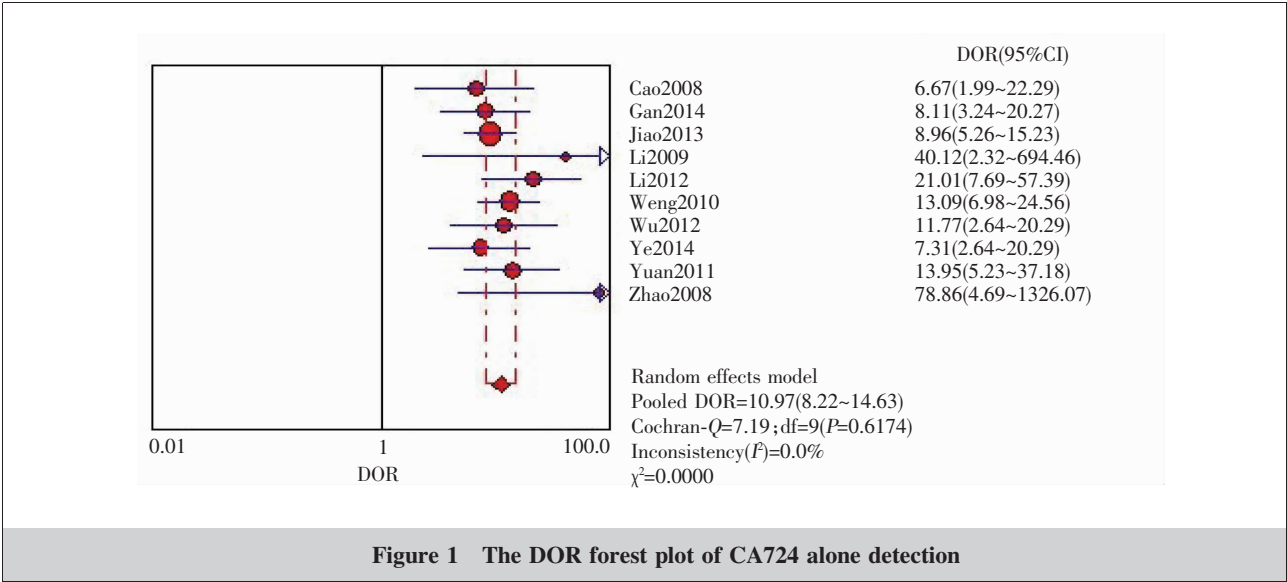


Figure 1 The DOR forest plot of CA724 alone detection

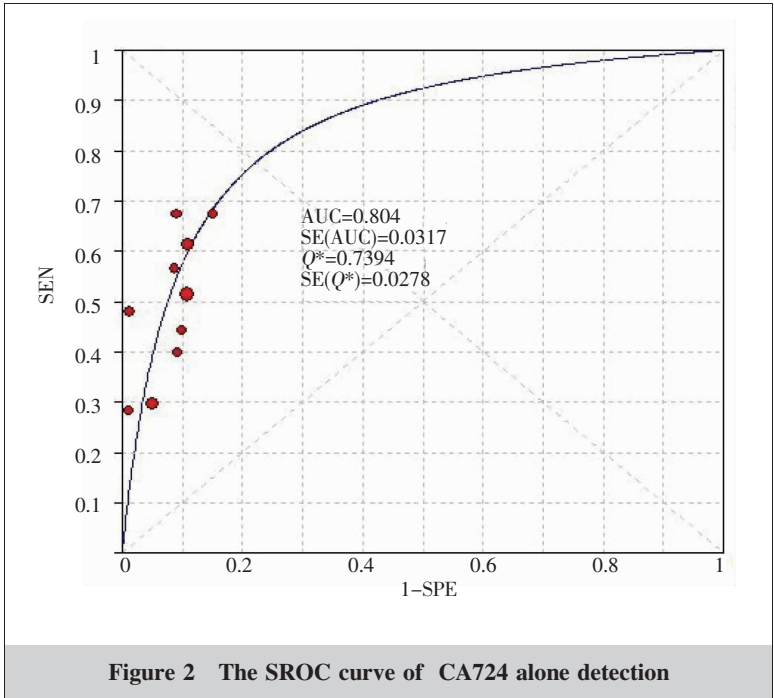


Figure 2 The SROC curve of CA724 alone detection

($P=0$) (Figure 3), 在 SROC 曲线图上不呈“肩臂状”点分布 (Figure 4), 提示存在非阈值效应异质性, 故均选用随机效应模型合并各效应量。

2.2.2 SEN、SPE、DOR 及各自 95%CI

单独检测 CA724 的 SEN 为 0.49 (95% CI: 0.45 ~ 0.53), SPE 为 0.91 (95% CI: 0.89 ~ 0.93), DOR 为 10.97 (95% CI: 8.22 ~ 14.63); CA724 联合检测的 SEN 为 0.76 (95% CI: 0.73 ~ 0.79), SPE 为 0.82 (95% CI: 0.79 ~ 0.84), DOR 为 19.85 (95% CI: 10.78 ~ 36.52)。对比单独检测 CA724, 联合检测的 SEN 增大 0.27, SPE 降低 0.09, DOR 增大 8.88, 联合检测的 DOR 值是单独检测的 1.81 倍 (19.85/10.97), 提示联合检测的判别能力较强 (Figure 1, 3, 5, 6)。说明联合检测可提高

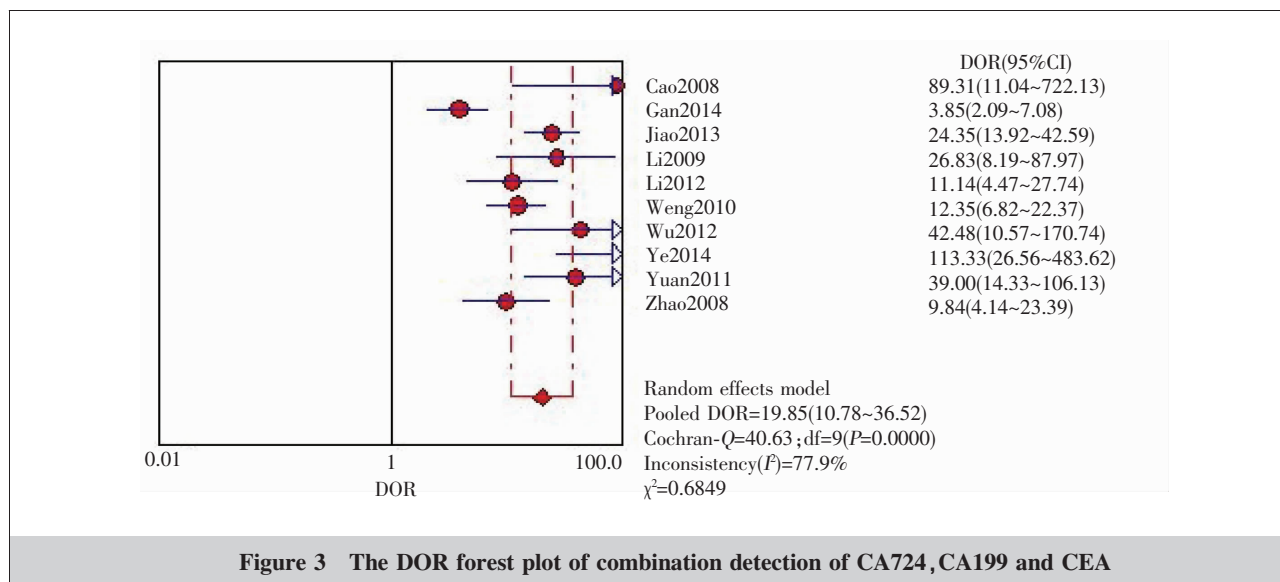


Figure 3 The DOR forest plot of combination detection of CA724, CA199 and CEA

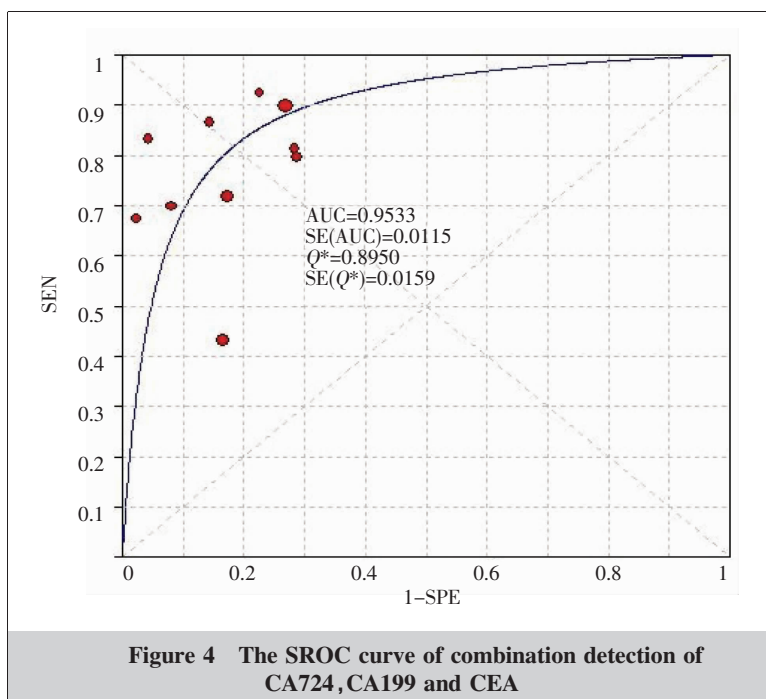


Figure 4 The SROC curve of combination detection of CA724, CA199 and CEA

胃癌诊断的 SEN、SPE 和 DOR。

2.2.3 SROC 曲线、AUC 和 Q*

单独检测 CA724 的 AUC=0.80, Q*=0.74 (Figure 2); 联合检测的 AUC=0.95, Q*=0.90 (Figure 4), 联合检测的 AUC 和 Q* 值均大于单独检测 CA724, 表明联合检测的准确性较高。单独检测 CA724 和联合检测的诊断效能比较结果为 Z=4.86, P<0.05, 差异具有统计学意义。

2.2.4 敏感性分析和发表偏倚分析

将每个研究逐一剔除后的 Meta 分析显示, 汇总

结果未见明显改变, 说明纳入文献的稳定性较好。单独检测 CA724 的 Deek 漏斗图, 斜率 (Bias) 为 0.27, P=1.19>0.05, 差异无统计学意义 (Figure 7); 联合检测的 Deek 漏斗图, 斜率 (Bias) 为 0.24, P=1.27>0.05, 差异无统计学意义 (Figure 8), 结果均表明本次 Meta 研究纳入文献不存在发表偏倚。

3 讨论

近年来, 胃癌发病率逐渐升高, 在临床上容易忽略其非特异性的症状导致病情进展从而延误治疗, 因此, 早期诊断具有重大的临床意义。肿瘤标志物是由癌细胞产生的、反映肿瘤存在的物质, 它们在肿瘤早期就可以在血液、肿瘤组织、分泌液、组织液中测出, 但都不具备特异性^[23]。CA724 主要存在于胃、结肠、胰腺等肿瘤中, 有研究表明^[24], 在胃癌的诊断上, CA724 具有比其它肿瘤标志物更高的 SEN, 是诊断胃癌的一个可靠指标。但 CA724 单独检测用于胃癌临床诊断时 SEN 较低, 当胃癌发生时, 体液中可能会出现包括 CA724 在内的多种肿瘤标志物水平升高。CA199 由腺癌细胞产生, 主要存在于胰腺癌、胃癌、结直肠癌等肿瘤中, 特别是对消化系统肿瘤的良恶性鉴别有较大的临床意义^[25,26]。

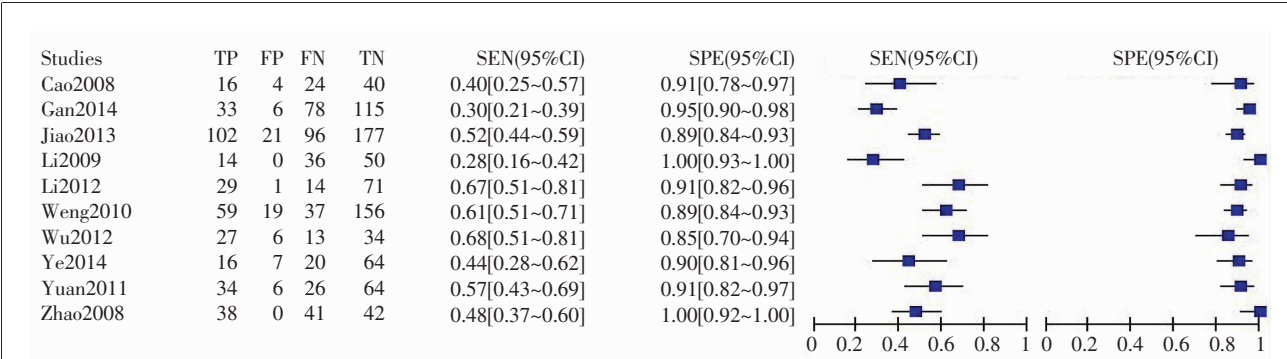


Figure 5 The forest plot of SEN,SPE(95%CI) of CA724 alone detection

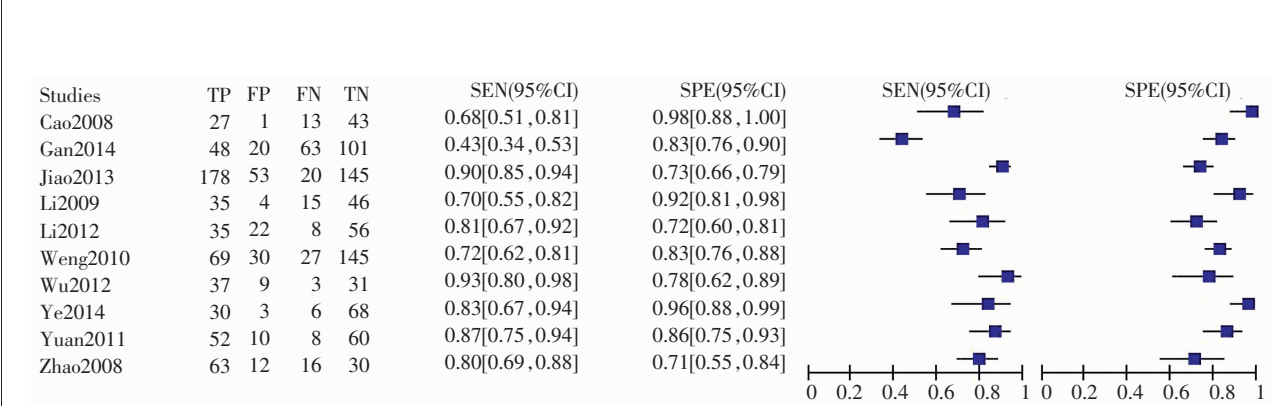


Figure 6 The forest plot of SEN,SPE of combination detection of CA724,CA199 and CEA

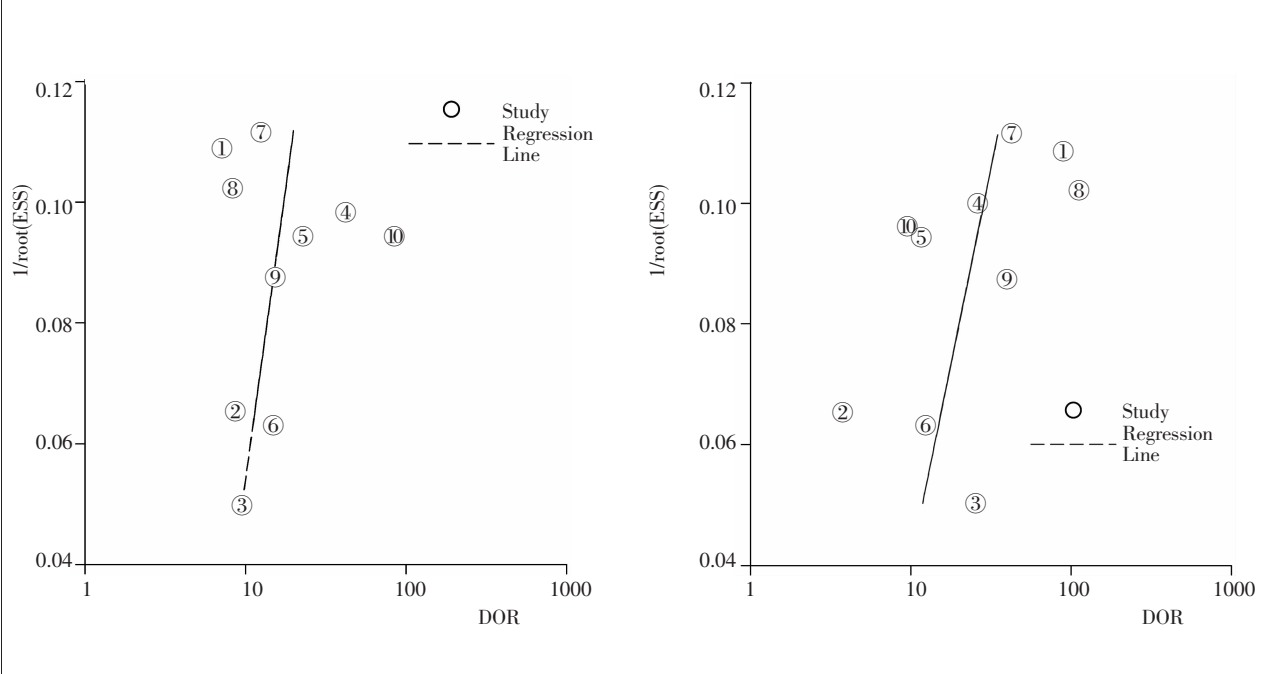


Figure 7 The deek funnel plot of CA724 alone detection

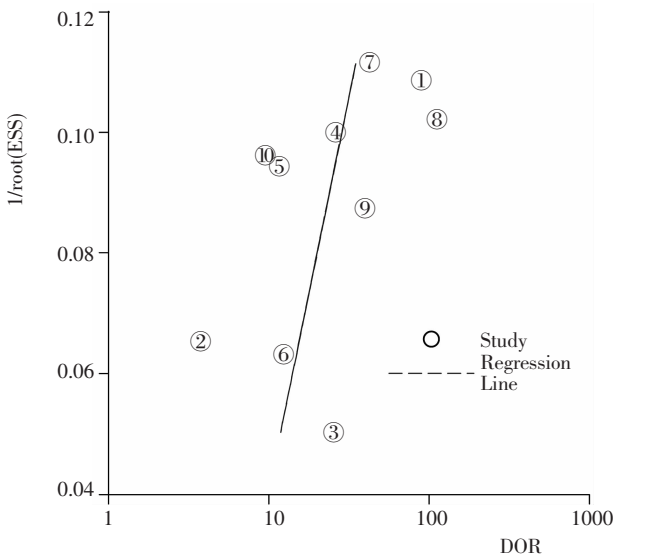


Figure 8 The deek funnel plot of combination detection of CA724,CA199 and CEA

CEA 作为一种广谱肿瘤标志物,是肿瘤组织和胎儿细胞共有的一种抗原,有文章报道消化系统肿瘤 CEA 的 SEN 一般为 50%~70%,以结直肠癌升高显著,胃癌中升高幅度最低^[27]。

CEA、CA199 和 CA724 联合检测是胃癌诊断首选肿瘤标志物组合^[28],冯小平等^[29]研究表明 CEA、CA199 和 CA724 三者联合检测对胃癌诊断的 SEN 可提高至 61.40%,程文国等^[30]比较联合检测 CEA、CA199 和 CA724 和单独检测三者中的任何一个,发现前者具有较好的 SEN 和 SPN。本研究单独检测 CA724 存在阈值效应,目前认为对于明显异质性的试验,较加权汇总的 SEN 和 SPE,SROC 和 AUC 是更为合理 Meta 分析方法^[31]。本研究通过 Meta 分析综合评价联合检测诊断胃癌的价值,结果显示:联合检测的 SEN 为 0.76,单独检测 CA724 的 SEN 为 0.49,联合检测的 SEN 提高 55.1%;联合检测的 SPE 为 0.82,单独检测 CA724 的 SPE 为 0.91,联合检测 SPE 稍有下降;联合检测的 DOR 是单独检测的 1.81 倍(19.85:10.97),对比单独检测,联合检测 AUC 高出 0.151(0.955~0.804), Q^* 指数高出 0.154(0.895~0.739),说明联合检测分辨能力较强;联合检测诊断胃癌的 SROC 曲线更靠近左上角,表明联合检测的 AUC 值较大,即诊断准确性更好^[32]。对于诊断性试验,AUC 在 0.7~0.9 时有较高的准确性,在 0.9 以上准确性最高^[33],故单独检测 CA724 有较高的准确性,联合检测胃癌准确性最高,Meta 分析结果与先前研究结果一致。本系统评价存在的缺陷:①仅纳入了公开发表的文献,缺少灰色文献;②受语种和地域等影响,本研究检索语种限制为中文和英文,最终纳入全为中文文献;③结局指标盲法评估未实施,随机分配的隐藏方案描述不清楚,不能排除选择偏倚、测量偏倚和报告偏倚;④有些文献对良性疾患的诊断标准交待不清楚;⑤有些研究间的诊断临界值标准不统一。因此结论尚需高质量大样本的临床诊断性试验进一步证实。

综上所述,联合检测对胃癌的临床诊断具有一定的指导意义,但其诊断的 SEN 仍较低,使其在临床应用和实践中存在一定的局限性。所以临床上应注意将血清肿瘤标志物、传统的影像学检测和组织细胞病理检查结果综合分析判断,更好地为临床决策提供参考意见。此外,鉴于血清肿瘤标志物取材

方便等,寻找理想的胃癌生物标志物和研发新的标志物检测手段也将成为今后研究的重点。

参考文献:

- [1] Du CX.The diagnostic value of serum tumor markers detection of gastric cancer [J].Journal of Basic and Clinical Oncology,2012,25(6):540-541.[杜翠霞.血清肿瘤标志物检测对胃癌的诊断价值[J].肿瘤基础与临床,2012,25(6):540-541.]
- [2] Wang ZC.Neurosurgery [M].Wuhan:Hubei Publishers of Science and Technology,1998.464-467.[王忠诚.神经外科学[M].武汉:湖北科学技术出版社,1998.464-467.]
- [3] Whiting P,Rutjes AW,Westwood ME,et al.QUADAS-2:arevised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies[J].Ann Intern Med,2011,155(8):529-536.
- [4] Whiting P,Rutjes AWS,Reitsma JB,et al.The development of QUADAS:a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews[J].Chin J Evid-based Med,2007,7(4):296-306.
- [5] Gupta JK,Chien PF,Voit D,et al.Ultrasonographic endometrial thickness for diagnosing test into a summary ROC curve:data-analytic approaches and some additional considerations[J].Health Technol Assess,2005,9:1-113.
- [6] Walter SD.Properties of the summary receiver operating characteristic (SROC) curve for diagnostic test data[J].Stat Med,2002,21:1237-1256.
- [7] Liu YX,Wang JZ,Liu JP,et al.Meta analysis in the application of diagnostic test evaluation [J].Chinese Journal of Health Statistics,2005,22(1):16-19.[刘云霞,王洁贞,刘建平,等.Meta 分析在诊断试验评价中的应用[J].中国卫生统计,2005,22(1):16-19.]
- [8] Thompson SG,Sharp SJ.Explaining heterogeneity in meta-analysis:parison of methods [J].Stat Med,1999,18(20):2693-2708.
- [9] Moses LE,Shapiro D,Littenberg B.Combining independent studies of a diagnostic test into a summary ROC curve: data-analytic approaches and some additional considerations[J].Stat Med,1993,12(14):1293-1316.
- [10] Suzuki S,Morooka T,Choudhry NK.The conditional relative odds ratio provided less biased results for comparing diagnostic test accuracy in meta-analyses [J].J Clin Epidemiol,2004,S7(S):461-469.
- [11] Wei WL,Guo Y,Luo J,et al. System evaluation/Meta analysis theory and practice [M].Beijing:Press of Military Medical Sciences,2012.139-140.[魏万林,郭毅,罗杰,等.系统评价/Meta 分析理论与实践[M].北京:军事医学科学出版社,2012.139-140.]
- [12] Wang P,Wu JX,Ge WS,et al.Meta-analysis of the diagnostic value of three imaging techniques in Crohn's disease[J]. Chinese Journal of Digestion,2013,33 (5):316-320.[王萍,吴建新,葛文松,等.三种影像学检查评价克罗恩病诊断价值的 Meta 分析 [J]. 中华消化杂志,2013,33(5):316-320.]
- [13] Cao XY.Areas for gastric cancer on the serum CEA, CA724,CA199 joint inspection value to the diagnosis of

- gastric cancer [J]. Journal of Mathematical Medicine, 2008, 21(5): 546-547. [曹晓芸. 胃癌多发地区血清 CEA、CA724、CA199 联合对胃癌的诊断价值[J]. 数理医药学杂志, 2008, 21(5): 546-547.]
- [14] Gan JC, Liu N, Wang DH. Serum tumor markers CEA, CA199 and CA724 in research on applied value in gastric cancer [J]. Chinese Journal of General Practice, 2014, 12(6): 882-884, 919. [甘建春, 刘宁, 王德侯. 血清肿瘤标志物 CEA、CA199 及 CA724 在胃癌中的应用价值研究[J]. 中华全科医学杂志, 2014, 12(6): 882-884, 919.]
- [15] Jiao Y. Assessment value of tumor markers in diagnosis and prognosis of patients with gastric cancer [J]. The Practical Journal of Cancer, 2013, 28(6): 614-616. [焦艳. 肿瘤标志物对胃癌诊断及预后的评估价值[J]. 实用癌症杂志, 2013, 28(6): 614-616.]
- [16] Li PZ, Wang Y, Huang WC, et al. Diagnostic value of detection of three kinds of tumor markers in gastric cancer [J]. Chinese Journal of Misdiagnostics, 2009, 9(17): 4063-4064. [李佩章, 王英, 黄文成, 等. 三种肿瘤标志物检测对胃癌的诊断价值[J]. 中国误诊学杂志, 2009, 9(17): 4063-4064.]
- [17] Li CY, Zou JH, Zheng GQ, et al. The clinical value of combined detection of serum CA724, CEA, CA199 in gastric cancer patients [J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2012, 21(2): 157-158. [李春英, 邹金海, 郑国启, 等. 胃癌患者联合检测血清 CA724、CEA、CA199 的临床价值[J]. 现代中西医结合杂志, 2012, 21(2): 157-158.]
- [18] Weng LY. The CEA, CA199, CA724 joint inspection value to the diagnosis of gastric cancer [J]. Journal of Radioimmunology, 2010, 23(4): 447-448. [翁莲英. CEA、CA199、CA724 联合对胃癌的诊断价值 [J]. 放射免疫学杂志, 2010, 23(4): 447-448.]
- [19] Wu YB, Liu GZ, Wang YL. Serum CEA, CA199, CA724 joint detection value to the diagnosis of gastric cancer [J]. Chinese Journal of Difficult and Complicated Cases, 2011, 11(1): 50-51. [吴玉波, 刘干忠, 王永良. 血清 CEA、CA199、CA724 联合检测对胃癌的诊断价值[J]. 疑难病杂志, 2011, 11(1): 50-51.]
- [20] Ye MQ, Miao BB. The diagnosis value of histopathological observation combined with tumor markers detection in gastric cancer [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2014, 35(11): 1439-1440. [叶妙琴, 廖奔兵. 肿瘤标志物联合病理学检查在胃癌诊断中的临床价值分析[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(11): 1439-1440.]
- [21] Yuan LX, Chen Z. Gastric cancer patients serum CEA, CA199, CA724 joint inspection of clinical significance [J]. Chinese Journal of Misdiagnostics, 2011, 11(12): 2868-2869. [袁立新, 陈忠. 胃癌患者血清 CEA、CA199 及 CA724 联合检测的临床意义 [J]. 中国误诊学杂志, 2011, 11(12): 2868-2869.]
- [22] Zhao CM, Guo W, Zhao YF. Serum tumor markers in the diagnosis of gastric carcinoma and the value of the condition monitoring [J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2008, 5(1): 45-46. [赵春明, 郭巍, 赵岩峰. 血清肿瘤标志物对胃癌的诊断和病情监测的价值[J]. 检验医学与临床杂志, 2008, 5(1): 45-46.]
- [23] Wang WH, Li JY. The clinical application of tumor markers [J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 1997, 20(1): 49-50. [王文徽, 李吉友. 肿瘤标志物的临床应用[J]. 中华医学检验杂志, 1997, 20(1): 49-50.]
- [24] Jang WH, Yoo DH, Park SW. Prevalence of and risk factors for levofloxacin-resistant e.coli isolated from out patients with urinary tract infection [J]. Korean J Urol, 2011, 52(8): 554-559.
- [25] Su MX, Quan ZJ, Zhang SH, et al. Analysis of CA19-9, CEA, TGF- β 1 and VEGF in serum of patients with gastric carcinoma and its significance [J]. Journal of Clinical Research, 2008, 25: 1403-1405. [粟美栖, 全主见, 张少红, 等. 血清 CA199、CEA、TGF- β 1 及 VEGF 检测在胃癌患者诊治中的意义 [J]. 医学临床研究, 2008, 25: 1403-1405.]
- [26] Li JG, Cai QL, Ren GP. Gastric cancer patients serum CLA, CA199, CA724 the clinical value of combined detection [J]. Journal of Radioimmunology, 2008, 21: 380-382. [李继广, 蔡庆玲, 任更扑. 胃癌患者血清 CLA、CA199 及 CA724 联合检测的临床价值探讨[J]. 放射免疫学杂志, 2008, 21: 380-382.]
- [27] Chen SP, Chen Y. Clinical significance of combination detection of carcinoembryonic antigen, CA19-9 and CA242 in malignant digestive system tumor patients [J]. Chinese Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine on Digestion, 2011, 19(1): 37. [陈淑萍, 陈燕. 消化系统恶性肿瘤患者肿瘤标志物癌胚抗原及癌抗原 CA19-9 和癌抗原 CA242 联合检测的临床意义[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2011, 19(1): 37.]
- [28] Li WB, Gao B. Study of application on combined detection of tumor markers in malignant tumors of digestive tract [J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2014, 23(18): 1954-1956. [李文兵, 高波. 联合检测肿瘤标志物在消化道恶性肿瘤中的应用研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2014, 23(18): 1954-1956.]
- [29] Feng XP, Sun ME, Jiang ZY, et al. Value in the detection of serum tumor markers in diagnosis of gastric cancer [J]. Guide of China Medicine, 2010, 8(22): 107-108. [冯小平, 孙明娥, 江志泳, 等. 血清肿瘤标志物检测在胃癌诊断中价值[J]. 中国医药指南, 2010, 8(22): 107-108.]
- [30] Cheng WG, Zhang YS, Xiao Y. Clinical research of gastric cancer tumor markers performance [J]. Journal of Clinical Hematology, 2015, 28(2): 100-102. [程文国, 张有顺, 晓怡. 胃癌肿瘤标志物性能的临床研究[J]. 临床血液学杂志, 2015, 28(2): 100-102.]
- [31] Walter SD. Properties of the summary receiver operating characteristic (SROC) curve for diagnostic test data [J]. J Stat Med, 2002, 21(12): 1237-1256.
- [32] Yang KH. System evaluation guidelines [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2010. 179-213. [杨克虎. 系统评价指导手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010. 179-213.]
- [33] Zhao SJ, Zhang S, Wang F, et al. Accuracy evaluation of diagnostic test in laboratory [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2009, 15(5): 462-466. [赵守军, 张爽, 王锋, 等. 诊断试验准确性评价方法[J]. 中国疫苗和免疫, 2009, 15(5): 462-466.]