

· 科研论著 ·

3 种急诊预检分诊标准分诊效果的 Meta 分析



谢 丹,余璐璐,涂小鹏,李 欢,田 钰
(武汉大学中南医院,湖北 430071)

Triage effect of three emergency pre-examination triage standard:a Meta-analysis

XIE Dan,YU Lulu,TU Xiaopeng,LI Huan,TIAN Yu

(Zhongnan Hospital of Wuhan University, Hubei 430071 China)

摘要: [目的] 评价曼彻斯特分诊量表(MTS)、急诊危重指数(ESI)和加拿大急诊预检标尺系统(CTAS)的分诊效果。[方法] 检索 PubMed、the Cochrane Library、EMbase、Web of Science、中国生物医学文献数据库、维普数据库、万方数据库、中国知网(CNKI),收集关于急诊预检分诊标准 MTS、ESI、CTAS 的分诊效果研究,检索时限均为数据库建立至 2019 年 8 月 31 日。由 2 名研究者独立完成文献筛选、数据提取。采用双变量混合效应模型合并急诊预检分诊标准分诊效果的敏感度、特异度和诊断比值比(DOR);敏感度和特异度用于构建受试者工作特征曲线(ROC),ROC 曲线下面积(AUC)用于评价各急诊预检分诊标准的分诊效果;采用 Deek 漏斗图评价文献发表偏倚;采用范根图评价分诊系统的临床适用性。[结果] 共纳入 35 项研究,总体 Meta 分析结果显示:MTS 合并的敏感度为 0.57,95%CI(0.49,0.65), $P=0.00$;特异度为 0.84,95%CI(0.80,0.87), $P=0.00$;DOR 为 6.94,95%CI(5.08,9.48), $P=0.00$;AUC 为 0.80,95%CI(0.76,0.83)。ESI 合并的敏感度为 0.50,95%CI(0.38,0.62), $P=0.00$;特异度为 0.87,95%CI(0.82,0.91), $P=0.00$;DOR 为 6.84,95%CI(5.21,8.98), $P=0.00$;AUC 为 0.80,95%CI(0.77,0.84)。CTAS 合并的敏感度为 0.35,95%CI(0.29,0.43), $P=0.00$;特异度为 0.92,95%CI(0.88,0.94), $P=0.00$;DOR 为 5.98,95%CI(4.31,8.29), $P=0.00$;AUC 为 0.72,95%CI(0.68,0.76)。敏感性分析证明研究结果较为稳定,各项研究无明显偏倚,3 个急诊预检分诊标准存在明显异质性。亚组分析显示:3 个急诊预检分诊标准的异质性主要来源于人群。范根图总体分析显示:3 个分诊标准评估阳性时,受试者需要住院的概率上升。[结论] 现有证据表明,运用 MTS 和 ESI 对急诊病人进行预检分诊的总体准确性较好,但诊断效能有待进一步提高。

关键词: 急诊科;预检分诊;曼彻斯特分诊量表;急诊危重指数;加拿大急诊预检标尺系统;Meta 分析;系统评价

Abstract Objective: To evaluate triage effects of Manchester Triage Scale(MTS), Emergency Severity Index(ESI), Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS). **Methods:** PubMed, the Cochrane Library, EMbase, Web of Science, Chinese Biomedical Literature Database, VIP Database, Wanfang Database, CNKI were systematically searched. And researches on triage effects of emergency pre-examination triage standards, like MTS, ESI and CTAS were collected. The retrieval time was from inception to August 31, 2019. Literatures screening and data extraction were carried out by two researchers, independently. Sensitivity, specificity and diagnostic odds ratio(DOR) of triage effect of emergency pre-examination triage standards were combined by adopting bivariate mixed effects model. Sensitivity and specificity were used to construct receiver operating characteristic curve(ROC). And the area under ROC curve(AUC) was used to evaluate triage effect of each emergency pre-examination triage standard. Deek funnel was used to evaluate publication bias. Fan Gen chart was used to evaluate clinical applicability of triage standards. **Results:** A total of 35 studies were included. Overall Meta analysis results showed that combined sensitivity of MTS was 0.57, 95%CI(0.49, 0.65), $P=0.00$. Specificity of MTS was 0.84, 95%CI(0.80, 0.87), $P=0.00$. DOR was 6.94, 95%CI(5.08, 9.48), $P=0.00$. AUC was 0.80, 95%CI(0.76, 0.83). The combined sensitivity of ESI was 0.50, 95%CI(0.38, 0.62), $P=0.00$. Specificity was 0.87, 95%CI(0.82, 0.91), $P=0.00$. DOR was 6.84, 95%CI(5.21, 8.98), $P=0.00$. AUC was 0.80, 95%CI(0.77, 0.84). The combined sensitivity of CTAS was 0.35, 95%CI(0.29, 0.43), $P=0.00$. Its specificity was 0.92, 95%CI(0.88, 0.94), $P=0.00$. DOR was 5.98, 95%CI(4.31, 8.29), $P=0.00$. AUC was 0.72, 95%CI(0.68, 0.76). Sensitivity analysis verified that research results were relatively stable. There was no obvious bias in each study. There were obvious heterogeneity in three emergency pre-examination triage standards. Subgroup analysis showed that populations were main source of heterogeneity among three emergency pre-examination triage standards. The overall analysis of Fan Gen chart showed that probability of subjects need to be hospitalized would increase when triage criteria were positive in three triage standards. **Conclusions:** Existing evidence showed that the overall accuracy of MTS and ESI could be better in pre-examination triage of emergency patients, but diagnostic efficiency of both way needed to be improved furtherly.

Keywords emergency department; pre-examination triage; Manchester Triage Scale; Emergency Severity Index; Canadian Triage and Acuity Scale; Meta-analysis; systematic review

中图分类号:R47 文献标识码:A doi:10.12102/j.issn.1009-6493.2020.18.010

急诊分级救治是根据病人症状及体征对病人进行

快速分类,按照疾病轻重缓急安排就诊优先次序的过程。随着急诊服务需求不断增加,我国急诊就诊量逐年增长,各大医院急诊普遍人满为患,急诊病人滞留现象突显^[1],安全隐患增加^[2]。同时,统计结果表明,在急诊科就诊的病人中只有 20% 属于真正意义的急诊病人,而 80% 属于非急诊病人,大量非急症病人占用急

作者简介 谢丹,主管护师,本科,E-mail:denverxd@126.com

引用信息 谢丹,余璐璐,涂小鹏,等.3 种急诊预检分诊标准分诊效果的 Meta 分析[J]. 护理研究,2020,34(18):3239-3249.

诊医疗资源,也可导致需要紧急处置的病人因拥挤的就诊秩序延误救治^[3]。急诊预检分诊是急诊就诊的首要环节,有效的急诊预检分诊可准确识别急危重症病人,确保病人安全,提高急诊运行效率。为了及时、准确地对病人病情进行评估,识别真正需要急诊处理的病人,确保危重病人能够及时得到救治以及医疗资源得到合理运用^[4-6],国外采用了预检分诊标准对急诊病人进行分诊,如英国曼彻斯特分诊量表(Manchester Triage Scale, MTS)、美国急诊危重指数(Emergency Severity Index, ESI)、加拿大急诊预检标尺系统(Canadian Triage and Acuity Scale, CTAS)等。目前,国内尚无统一、规范的急诊预检分诊标准,急诊分诊主要依靠护士临床经验,除对十分危急的病人开放绿色通道外,并不严格区分病人病情的轻重,对急诊病人病情的有效评估受到一定限制,存在一定风险,且不利于各急诊中心的评价和比较^[7]。本研究利用Meta分析方法对国外常用的3种急诊预检分诊标准(MTS、ESI、CTAS)的分诊效果进行定量评价,并对其临床适用性进行验证。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

1.1.1 纳入标准 ①语种为英文或中文;②可提供数据以计算急诊预检分诊标准的分诊真阳性、假阳性、假阴性和真阴性例数;③参考标准为住院人数;④当多项研究针对同一研究人群时,选择样本量较大、信息较全的研究。

1.1.2 排除标准 ①针对小范围的分诊标准,样本量<300例;②以非住院人群为参考标准;③研究内容不相关;④重复报道;⑤会议摘要、综述、病例报道等;⑥数据不全。

1.2 检索策略 以“(triage OR acuity OR severity OR critical*) AND (scale OR level OR index OR score OR measure* OR assessment*) AND (emergen* OR acute OR department* OR ward* OR care) AND (reliab* OR reproducib* OR validation OR validity OR consisten* OR sensitivity OR specificity)”为检索式,检索 PubMed、the Cochrane Library、EMbase、Web of

Science等外文数据库;以“(急诊OR急救)AND(分诊OR预检OR分级)AND(量表OR系统OR模型OR标准)”为检索策略,检索中国生物医学文献数据库、维普数据库、万方数据库、中国知网(CNKI)等中文数据库。通过手工检索相关研究的参考文献,保证查全率。中英文数据库检索时限均从建库至2019年8月31日。

1.3 文献筛选和资料提取 由2名研究者独立完成文献筛选和数据提取,提取内容包含作者、发表时间、国家、病人类型、分诊标准、研究设计类型、样本量及真阳性、假阳性、假阴性、真阴性例数等。

1.4 质量评价 在RevMan软件中,依据诊断性研究质量评价工具(Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies, QUADAS)从病例选择、待评价试验、金标准、病例流程和进展情况4个部分共14个条目对纳入研究进行质量评价,根据4个部分评价结果将纳入研究质量分为高偏倚风险、不清楚偏倚风险和低偏倚风险。任何分歧均以协商一致方式解决。

1.5 统计学方法 急诊预检分诊标准的敏感度、特异度、诊断比值比(DOR)、阳性似然比、阴性似然比的合并采用双变量混合效应模型^[8]。敏感度和特异度用于构建受试者工作特征曲线(ROC),ROC曲线下面积(AUC)用于评价各急诊预检分诊标准的分诊效果。采用STATA 12.0软件进行统计分析,各研究间异质性采用 χ^2 检验结合 I^2 值判断,若 $P>0.1$, $I^2<50\%$ 认为异质性可以接受,否则认为异质性较大,此时需进一步进行Meta回归分析评价异质性来源。采用LogDOR和样本量平方根的倒数构建Deek图,评价文献发表偏倚,漏斗图斜率参数 $P<0.05$ 认为有发表偏倚。采用合并的阳性似然比和阴性似然比构建范根图,评价各急诊预检分诊标准的临床适用性^[9]。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果 初步检索到相关文献共744篇,其中英文文献726篇,中文文献18篇。经过全面筛选,最终纳入35项研究^[10-44]。文献筛选流程及结果见图1。纳入研究基本特征见表1。

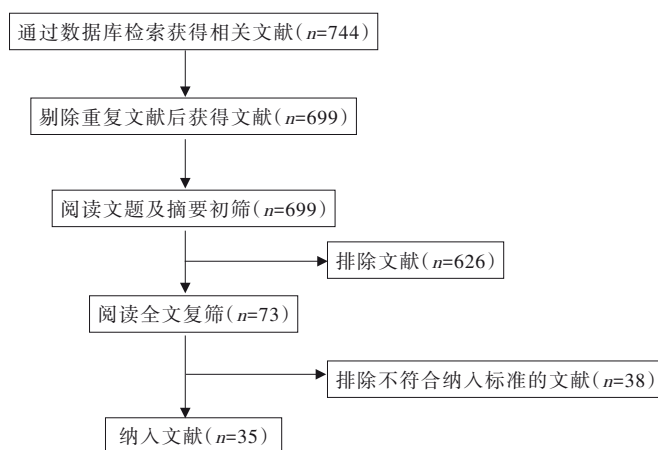


图1 文献筛选流程及结果

表1 纳入研究基本特征

纳入研究	国家	病人类型	分诊标准	指标	研究设计	样本量(例)
Gräff等 ^[10] 2014	德国	儿童、成人	MTS	住院数、院内死亡数、医院停留时间	前瞻性	45 469
Aeimchanbanjong等 ^[11] 2017	泰国	儿童	ATS、CTAS、ESI、MTS	住院数	前瞻性	1 041
Baumann等 ^[12] 2005	美国	儿童	ESI 3	住院数、就诊费用、院内死亡数	回顾性	510
Dong等 ^[13] 2007	加拿大	成人	CTAS	住院数、就诊费用、院内死亡数	前瞻性	29 524
Martins等 ^[14] 2009	葡萄牙	成人	MTS	住院数、院内死亡数	回顾性	316 622
Al-Hindi等 ^[15] 2014	沙特阿拉伯	儿童	Ped-CTAS	住院数、就诊等待时间	前瞻性	3 014
Allon等 ^[16] 2018	以色列	儿童	Ped-CTAS	住院数、急诊停留时间	回顾性	83 609
Baumann等 ^[17] 2007	美国	老人	ESI 3	住院数、就诊费用、院内死亡数	回顾性	929
Chang等 ^[18] 2013	中国	儿童	CTAS、Ped-TTS	住院数、就诊费用	回顾性	42 346
Chi等 ^[19] 2006	中国	成人	ESI 2、TTS	住院数、急诊停留时间	前瞻性	3 172
Dugas等 ^[20] 2016	美国	成人	ESI、电子急诊分诊系统	住院数、就诊费用、院内死亡数	回顾性	25 198
Fong等 ^[21] 2018	新加坡	成人	ESI、新加坡急诊分诊系统	住院数、就诊费用、院内死亡数	回顾性	300
Gouin等 ^[22] 2005	加拿大	儿童	CTAS、地方急诊分诊系统	住院数、就诊费用	前瞻性	1 281
Gravel等 ^[23] 2009	加拿大	儿童	Ped-CTAS	住院数、急诊停留时间、院内死亡数	回顾性	5 829
Gravel等 ^[24] 2012	加拿大	儿童	CTAS	住院数、就诊费用、急诊停留时间	前瞻性	1 464
Gravel等 ^[25] 2013	加拿大	儿童	CTAS	住院数、急诊停留时间	回顾性	550 940
Green等 ^[26] 2012	美国	儿童	ESI 4	住院数、就诊费用、急诊停留时间	回顾性	780
Lee等 ^[27] 2011	韩国	老人	CTAS	住院数、就诊费用、院内死亡数	回顾性	1 903
Ng等 ^[28] 2010	中国	成人	CTAS、TTS	住院数、就诊费用、急诊停留时间	前瞻性	1 851
Ng等 ^[29] 2011	中国	成人	CTAS	住院数、就诊费用、急诊停留时间	前瞻性	10 533
Roukema等 ^[30] 2006	新西兰	儿童	MTS	住院数、就诊费用、院前评估	前瞻性	1 065
Santos等 ^[31] 2014	葡萄牙	成人	MTS 2	住院数、院内死亡数、就诊费用	前瞻性	24 721
Seiger等 ^[32] 2014	新西兰、英国、葡萄牙	儿童	MTS	住院数	回顾性	60 735
Steiner等 ^[33] 2016	荷兰	成人	MTS	住院数、院内死亡数、专家意见	前瞻性	2 407
Storm-Versloot等 ^[34] 2011	新西兰	未提及	ESI、MTS	住院数、就诊费用、专家意见	前瞻性	876
Tanabe等 ^[35] 2004	美国	未提及	ESI 3	住院数、就诊费用、急诊停留时间	回顾性	403
Travers等 ^[36] 2009	美国	儿童	ESI 4	住院数、就诊费用、急诊停留时间	回顾性	1 173
Van Veen等 ^[37] 2008	新西兰	儿童	MTS 1	住院数、院前评估	前瞻性	13 554
Van Veen等 ^[38] 2012	新西兰	儿童	MTS	住院数、院前评估	前瞻性	11 260
Wuerz等 ^[39] 2000	美国	成人	ESI	住院数、急诊停留时间、就诊费用	前瞻性	493

(续表)

纳入研究	国家	病人类型	分诊标准	指标	研究设计	样本量(例)
Wuerz 等 ^[40] 2001	美国	成人	ESI	住院数、急诊停留时间	前瞻性	8 251
VanDer Wulp 等 ^[41] 2009	新西兰	成人、儿童	ESI、MTS	住院数、院内死亡数	回顾性	72 232
Yuksen 等 ^[42] 2016	泰国	未提及	ESI	住院数、院内死亡数、就诊费用	回顾性	520
Zachariasse 等 ^[43] 2016	新西兰	儿童	MTS	住院数	回顾性	50 062
Zachariasse 等 ^[44] 2017	新西兰、葡萄牙	成人、儿童	MTS	住院数、院前评估	前瞻性	成人:222 603; 儿童:66 060

注:ATS为澳大利亚预检系统;Ped-CTAS为加拿大儿童急诊预检标尺系统;Ped-TTS为中国台湾地区儿童分诊体系;TTS为中国台湾地区分诊体系。

2.2 纳入研究的质量评价(见图2)

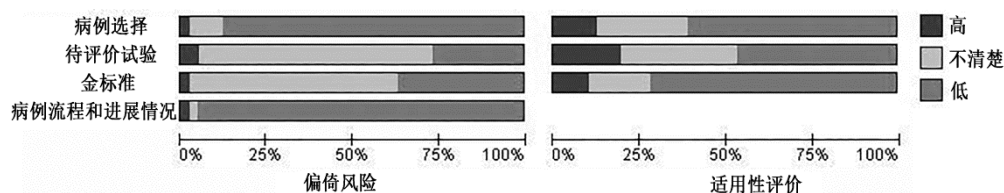


图2 纳入研究的QUADAS质量评价

2.3 3种急诊预检分诊标准的分诊效果评价

2.3.1 合并结果

2.3.1.1 MTS分诊效果 MTS合并的敏感度为0.57, 95%CI(0.49, 0.65), $P=0.00$; 特异度为0.84, 95%CI(0.80, 0.87), $P=0.00$ 。见图3。合并的DOR

为6.94, 95%CI(5.08, 9.48), $P=0.00$ 。见图4。AUC为0.80, 95%CI(0.76, 0.83)。见图5。MTS分诊的阳性似然比为3.5, 95%CI(2.9, 4.3); 阴性似然比为0.51, 95%CI(0.43, 0.60)。

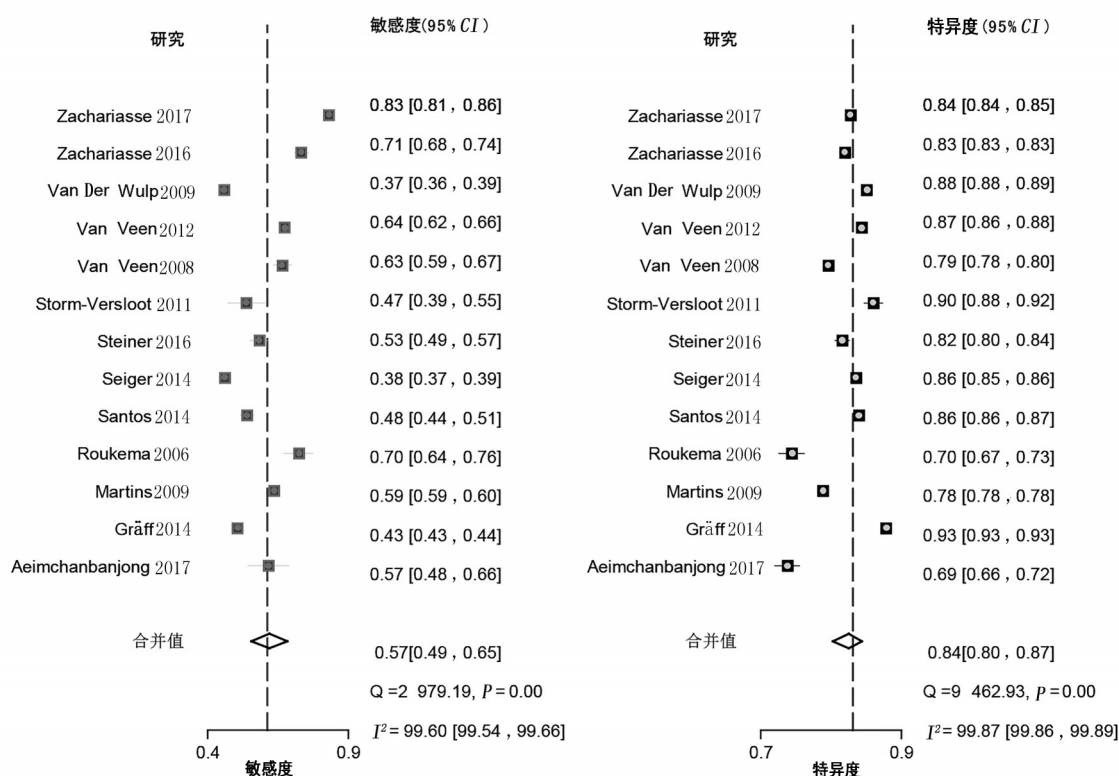


图3 MTS合并的敏感度及特异度

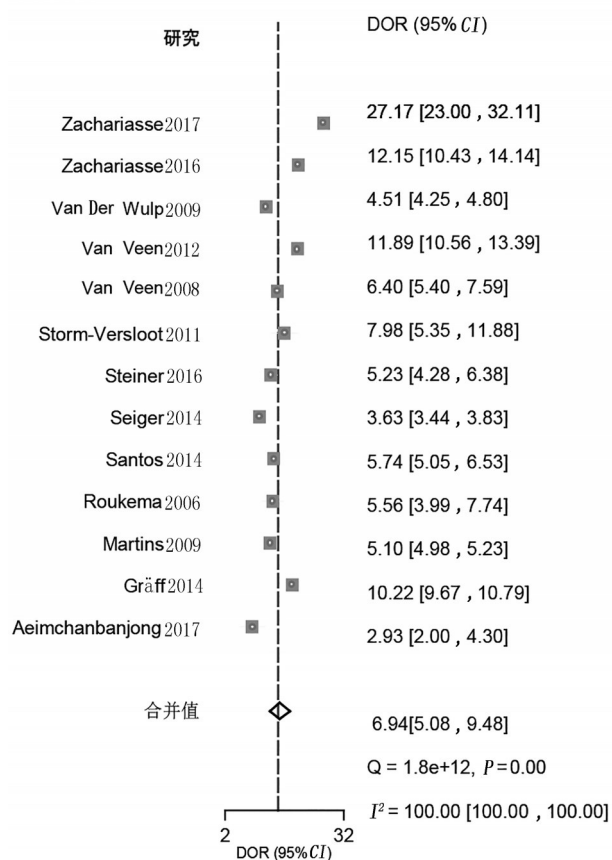


图4 MTS合并的DOR

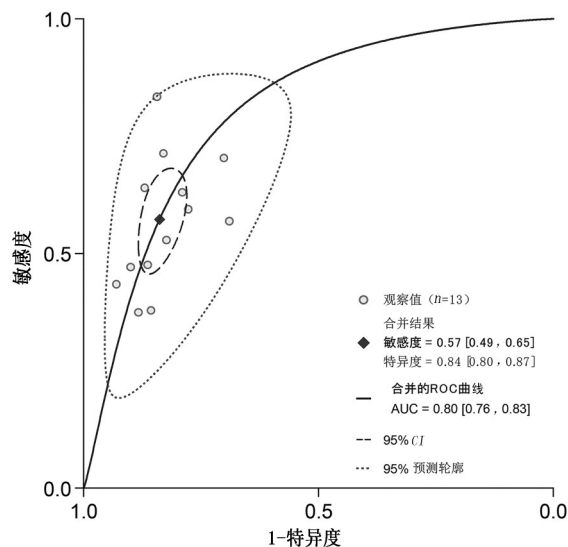


图5 MTS合并后的AUC

2.3.1.2 ESI分诊效果 ESI合并的敏感度为0.50, 95%CI(0.38, 0.62), $P=0.00$; 特异度为0.87, 95%CI(0.82, 0.91), $P=0.00$ 。见图6。合并DOR为6.84, 95%CI(5.21, 8.98), $P=0.00$ 。见图7。AUC为0.80, 95%CI(0.77, 0.84)。见图8。ESI分诊的阳性似然比为3.9, 95%CI(3.2, 4.8); 阴性似然比为0.57, 95%CI(0.47, 0.70)。

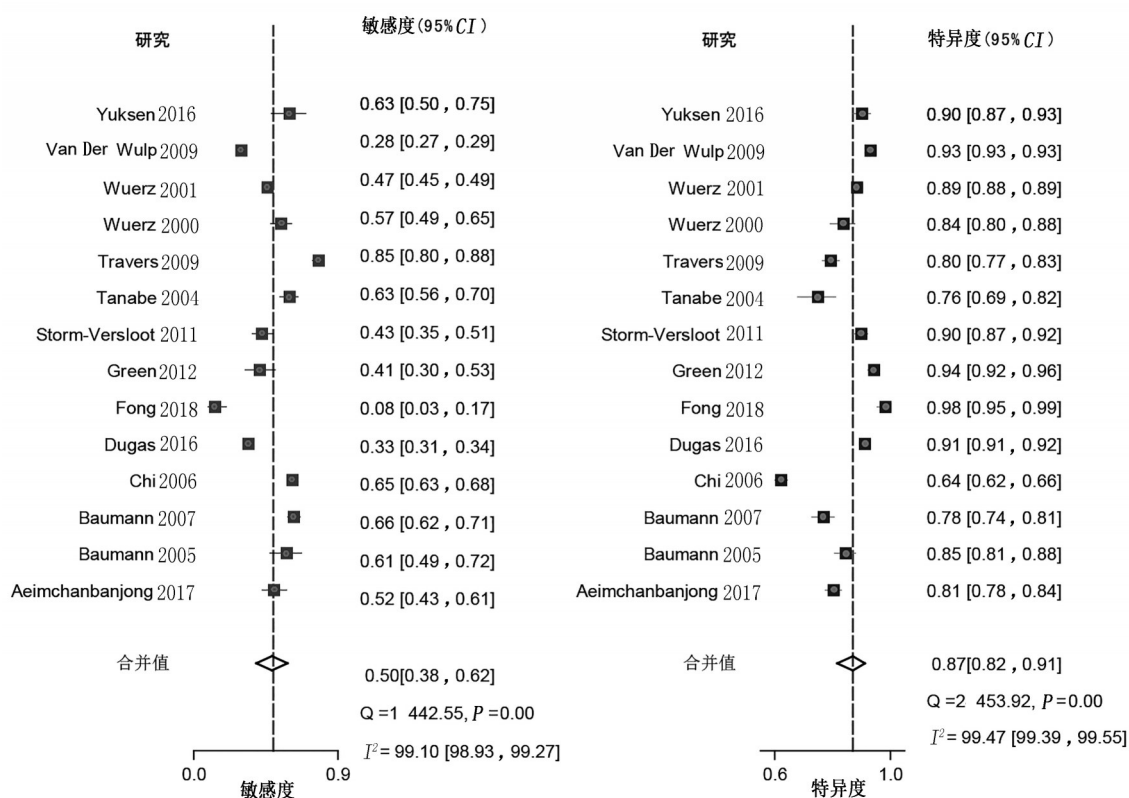


图6 ESI合并的敏感度及特异度

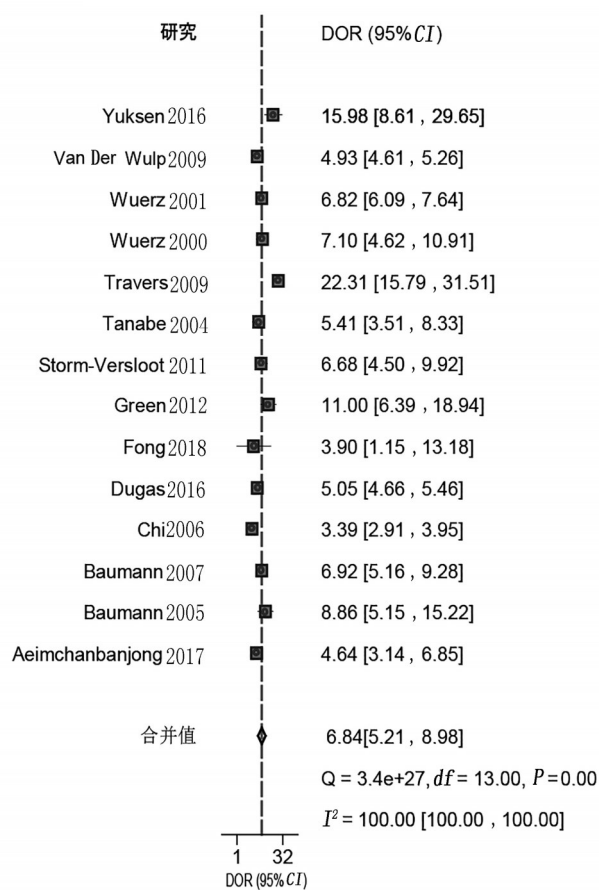


图7 ESI合并的DOR

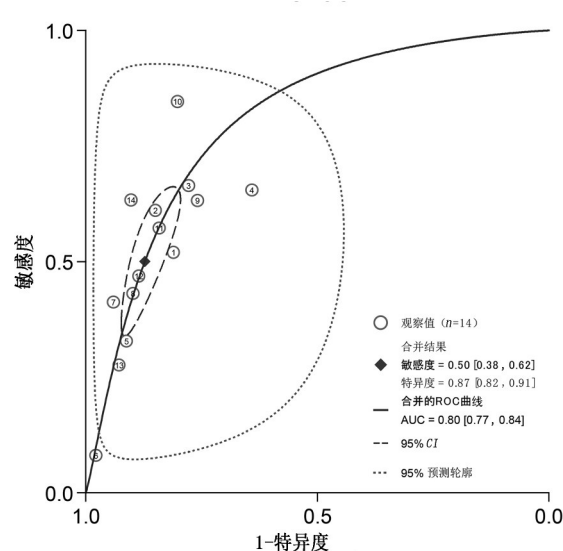


图8 ESI合并后的AUC

2.3.1.3 CTAS分诊效果 CTAS合并的敏感度为0.35, 95%CI(0.29, 0.43), $P=0.00$; 特异度为0.92, 95%CI(0.88, 0.94), $P=0.00$ 。见图9。合并DOR为5.98, 95%CI(4.31, 8.29), $P=0.00$ 。见图10。AUC为0.72, 95%CI(0.68, 0.76)。见图11。CTAS分诊的阳性似然比为4.2, 95%CI(3.1, 5.6); 阴性似然比为0.70, 95%CI(0.64, 0.78)。

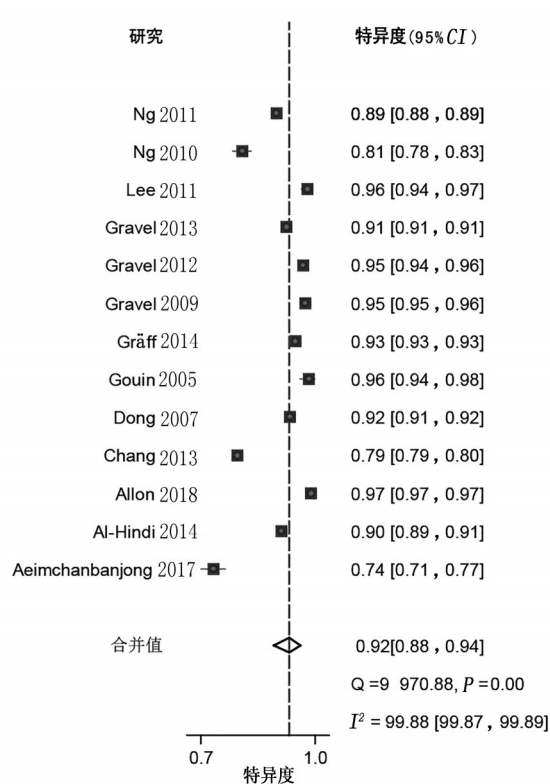
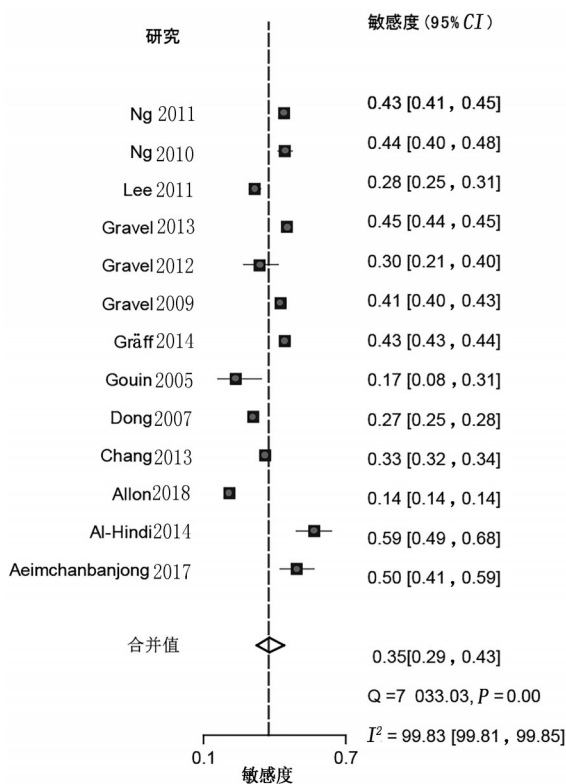


图9 CTAS合并的敏感度及特异度

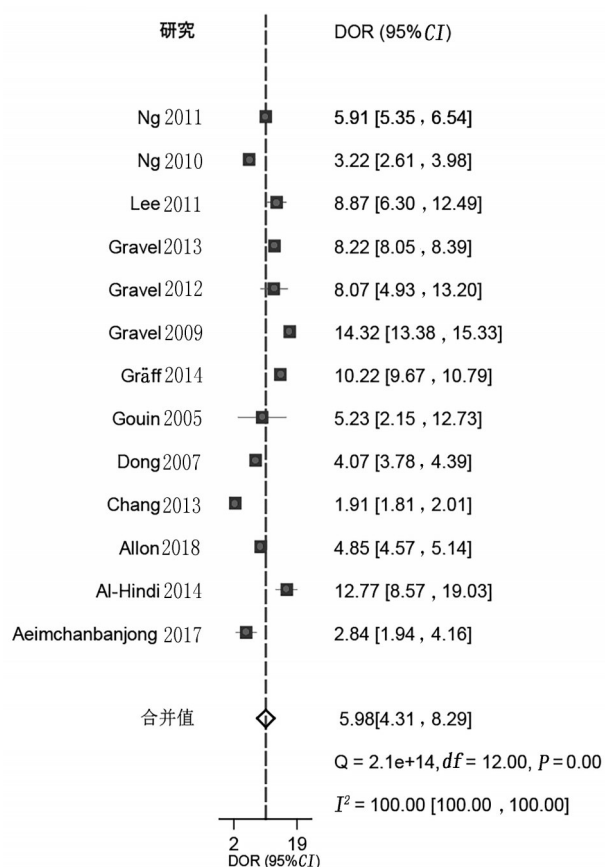


图 10 CTAS 合并的 DOR

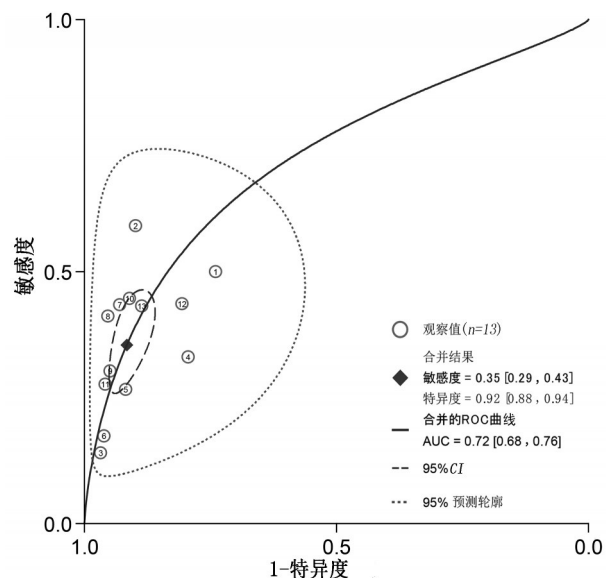


图 11 CTAS 合并后的 AUC

2.3.1.4 敏感性分析 逐篇剔除每项研究后,3个急诊预检分诊标准的合并DOR未发生显著变化,证明研究结果较为稳定。见图12~图14。

2.3.1.5 偏倚风险分析 3个急诊预检分诊标准的Deek漏斗图分析显示:各项研究无明显偏倚,均 $P > 0.1$ 。见图15~图17。

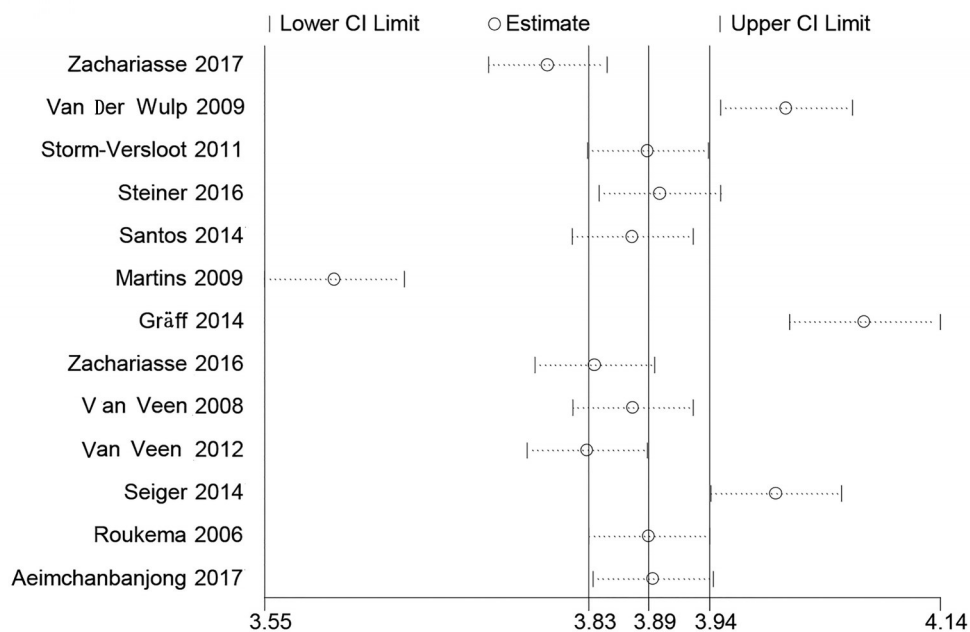


图 12 MTS 敏感性分析

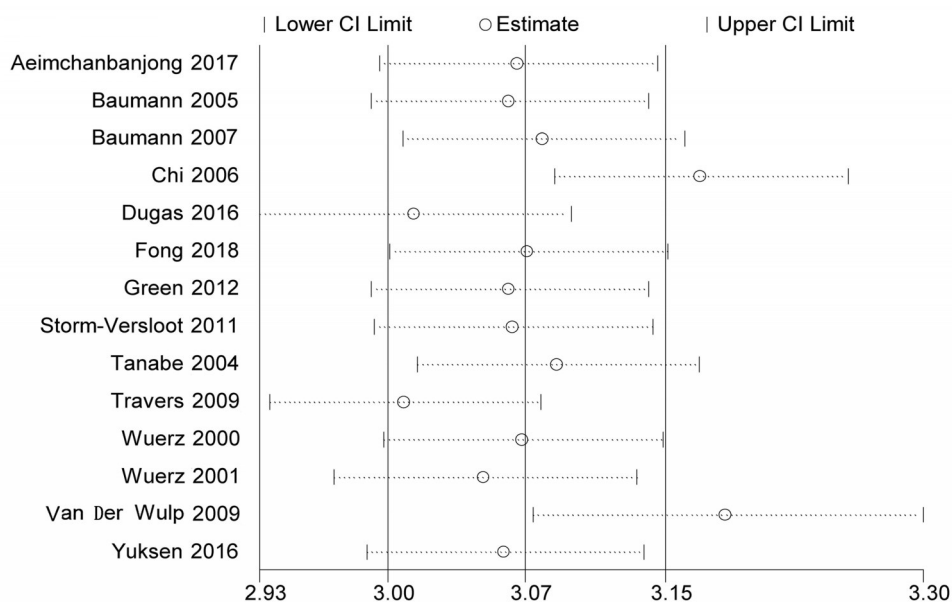


图 13 ESI敏感性分析

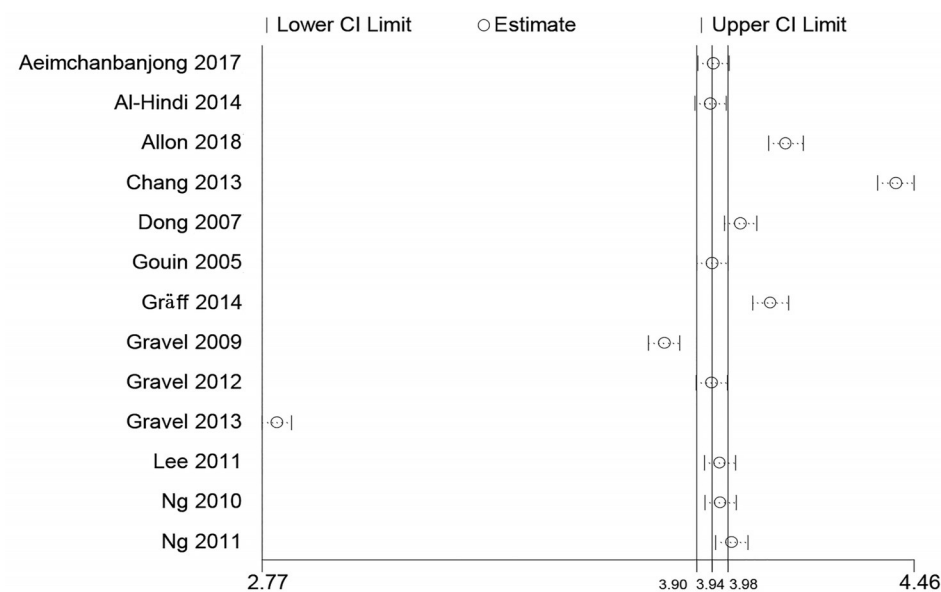


图 14 CTAS敏感性分析

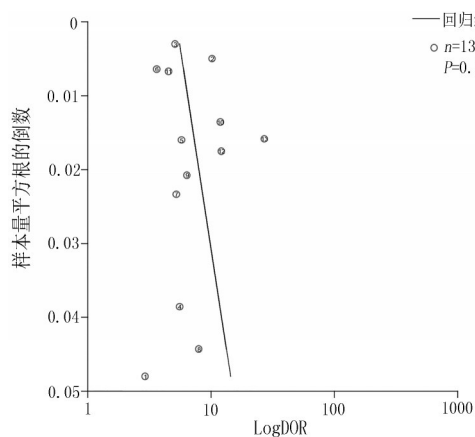


图 15 MTS的Deek 漏斗图

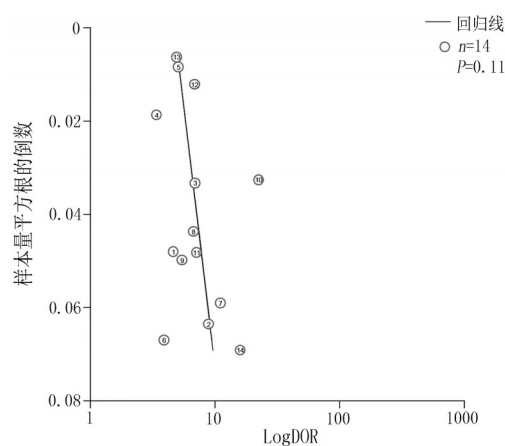


图 16 ESI的Deek 漏斗图

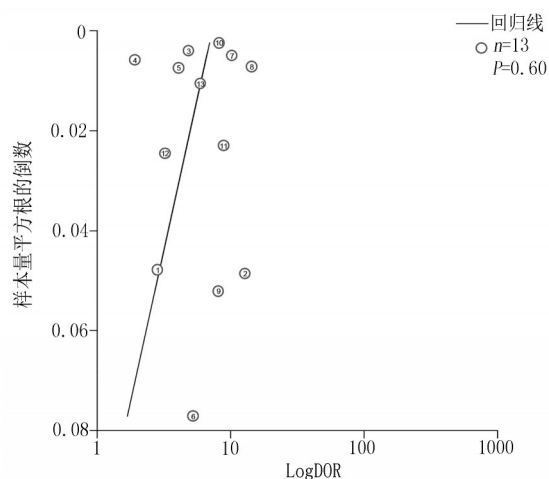


图 17 CTAS 的 Deek 漏斗图

2.3.1.6 异质性检验 3 个急诊预检分诊标准的异质性检验提示,存在明显异质性, $P<0.1$, $I^2>50\%$ 。

表 2 各急诊预检分诊标准不同亚组的 Meta 分析及 Meta 回归分析

分诊标准	亚组	敏感度		特异度		异质性	
		OR	95% CI	OR	95% CI	$I^2(\%)$	P
MTS	儿童	0.61	[0.50,0.72]	0.80	[0.75,0.85]	49	0.14
	成人	0.54	[0.43,0.65]	0.87	[0.83,0.90]		
ESI	儿童	0.62	[0.42,0.82]	0.86	[0.77,0.95]	46	0.16
	成人	0.45	[0.33,0.58]	0.88	[0.83,0.93]		
CATS	儿童	0.35	[0.26,0.44]	0.92	[0.88,0.96]	0	0.96
	成人	0.37	[0.25,0.48]	0.91	[0.86,0.96]		

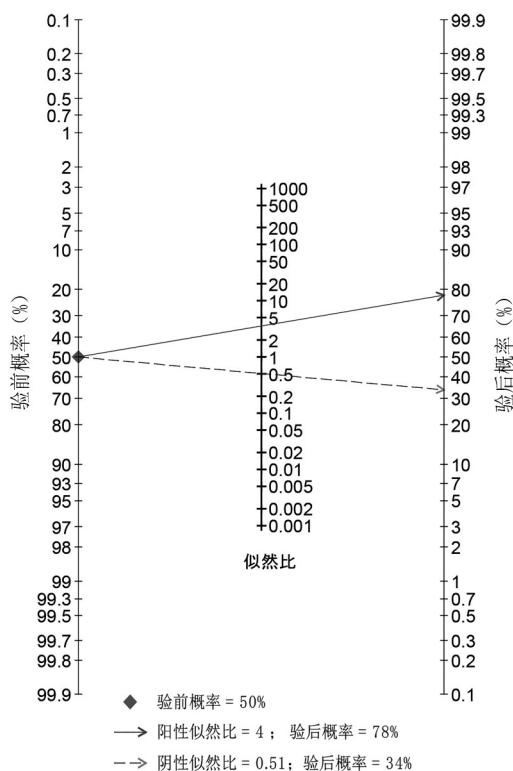


图 18 MTS 合并后适用性评价范根图

2.3.2 亚组分析 亚组 Meta 分析及 Meta 回归分析显示:3 个急诊预检分诊标准的异质性主要来源于人群,将人群分为儿童和成人两组后,异质性明显降低, $P>0.1$, $I^2<50\%$ 。见表 2。

2.3.3 各急诊预检分诊标准的适用性评价 范根图总体分析显示:预设验前概率为 50%,应用 MTS 评估需住院时,受试者需住院的概率上升至 78%;MTS 评估阴性时,受试者不需要住院的概率下降至 34%。见图 18。应用 ESI 评估需住院时,受试者需住院的概率上升至 80%;ESI 评估阴性时,受试者不需要住院的概率下降至 36%。见图 19。应用 CTAS 评估需住院时,受试者需住院的概率上升至 81%;CTAS 评估阴性时,受试者不需要住院的概率下降至 41%。见图 20。

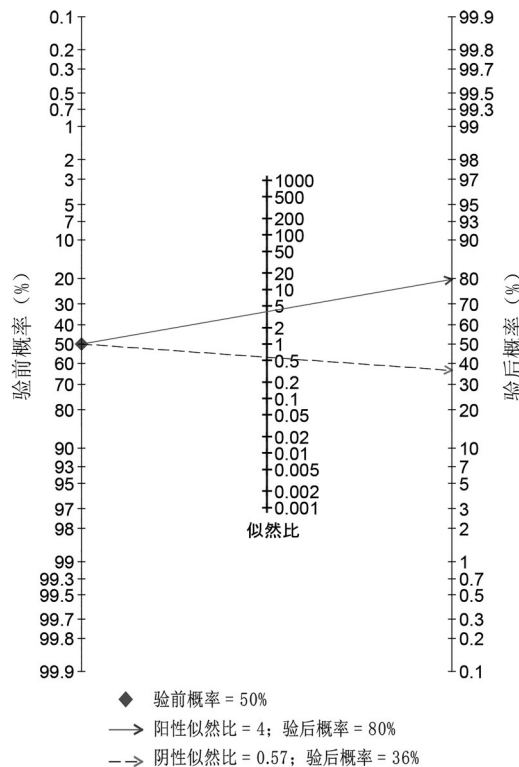


图 19 ESI 合并后适用性评价范根图

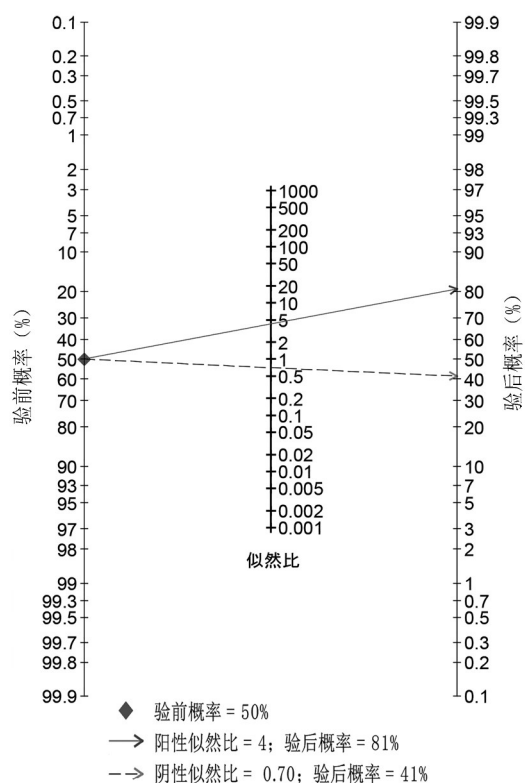


图20 CTAS合并后适用性评价范根图

3 讨论

我国大多数医院的急诊分诊是根据病人疾病病种分科进行分诊,急诊就诊量增长可使医院急诊病人滞留^[1];同时,非急诊病人占用急诊医疗资源也会使需要紧急处置的病人救治受到延误^[3]。欧美发达国家已普遍制定了比较成熟的急诊预检分诊标准^[10-14],而我国目前还未形成统一的急诊分诊标准。本研究用定量分析方法对目前国外普遍使用的急诊预检分诊标准效果进行评价,结果显示:分诊标准MTS和ESI的合并指标敏感度、特异度、DOR及AUC相差较小,且二者敏感度、DOR及AUC均优于CTAS相应的合并指标。MTS和ESI的AUC均为0.8,属于0.8~0.9,说明这2个分诊标准准确性较高。3个分诊标准的阳性似然比均小于5,提示其诊断效能较小。亚组分析结果显示:分诊标准MTS和ESI在分诊儿童时的敏感度优于成人,而CTAS在儿童和成人中的分诊效果相当,且敏感性低于MTS和ESI。适用性评价方面,预设验前概率为50%,3个分诊标准评估阳性时,受试者需要住院的概率上升至80%左右,说明3个标准适用性好。

本研究的局限性:①纳入研究之间异质性较大,但经过分组分析,异质性明显降低;②本研究纳入的文献以英文文献为主,大部分中文研究因为无法获得四格表数据或没有明确提出金标准而无法纳入;③目前世

界各地存在多种急诊分诊标准,但因样本量少,未能纳入分析。

总之,运用MTS和ESI对急诊病人进行预检分诊时,总体准确性较好,能有效筛选出真正的危重症病人。但其诊断效能较小,需进一步改进标准内容,从而提高效能。

参考文献:

- [1] 孙红,绳宇,周文华.急诊分诊标准的制定与实施[J].护理学杂志,2007,22(13):58-60.
SUN H, SHENG Y, ZHOU W H. Creating and practicing of the emergency triage standard[J]. Journal of Nursing Science, 2007, 22(13):58-60.
- [2] 马春花,王宝珠.急诊分诊过程管理应用研究[J].护理研究,2006,20(12B):3197-3199.
MA C H, WANG B Z. A study on application of triage procedure management in emergency[J]. Chinese Nursing Research, 2006, 20(12B):3197-3199.
- [3] 程宝珍.急诊预检分诊研究现状及展望[J].护理研究,2013,27(12B):3207-3209.
CHENG B Z. Research status and prospect of emergency triage[J]. Chinese Nursing Research, 2013, 27(12B):3207-3209.
- [4] 金静芬,陈水红,张茂,等.急诊预检分级分诊标准的构建研究[J].中华急诊医学杂志,2016,25(4):527-531.
JIN J F, CHEN S H, ZHANG M, et al. The establishment of emergency triage scale[J]. Chin J Emerg Med, 2016, 25(4):527-531.
- [5] 谢建飞,丁四清,秦春香,等.曼彻斯特分诊系统在急救部门安全管理中的应用[J].护理研究,2013,27(1B):169-171.
XIE J F, DING S Q, QIN C X, et al. Application of Manchester Triage System in safety management of emergency departments[J]. Chinese Nursing Research, 2013, 27(1B):169-171.
- [6] 张欣,李艳华.中外急诊预检分诊现状的研究进展[J].中华现代护理杂志,2013,20(19):2468-2471.
ZHANG X, LI Y H. The research progress of emergency triage in China and abroad[J]. Chin J Mod Nurs, 2013, 19(20):2468-2471.
- [7] 急诊预检分诊专家共识组.急诊预检分诊专家共识[J].中华急诊医学杂志,2018,27(6):599-604.
The Panel of Emergency Triage Experts. Expert consensus on emergency triage[J]. Chin J Emerg Med, 2018, 27(6):599-604.
- [8] 祝慧萍,方龙,夏欣,等.双变量模型在诊断试验Meta分析中的应用[J].华中科技大学学报,2010,39(1):78-81.
ZHU H P, FANG L, XIA X, et al. Application of bivariate analysis of sensitivity and specificity in Meta-analysis[J]. Acta Med Univ Sci Technol Huazhong, 2010, 39(1):78-81.
- [9] FAGAN T J. Letter: nomogram for Bayes theorem[J]. The New England Journal of Medicine, 1975, 293(5):257.
- [10] GRÄFF I, GOLDSCHMIDT B, GLIEN P, et al. The German Version of the Manchester Triage System and its quality criteria--first assessment of validity and reliability[J]. PLoS One, 2014, 9(2): e88995.
- [11] AEIMCHANBANJONG K, PANDEE U. Validation of different pediatric triage systems in the emergency department[J]. World J Emerg Med, 2017, 8(3):223-227.
- [12] BAUMANN M R, STROUT T D. Evaluation of the Emergency Severity Index(version 3) triage algorithm in pediatric patients[J].

- Acad Emerg Med, 2005, 12(3):219-224.
- [13] DONG S L, BULLARD M J, MEURER D P, *et al.* Predictive validity of a computerized emergency triage tool[J]. Acad Emerg Med, 2007, 14(1):16-21.
 - [14] MARTINS H M, CU A L M, FREITAS P. Is Manchester(MTS) more than a triage system? A study of its association with mortality and admission to a large Portuguese hospital[J]. Emerg Med J, 2009, 26(3):183-186.
 - [15] AL-HINDI A A, AL-AKHFAH A A, FAREED A M, *et al.* Efficacy of implementation of a 5 scale pediatric triage and acuity scale in pediatric emergency, Saudi Arabia[J]. Saudi Med J, 2014, 35(9):999-1004.
 - [16] ALLON R, FELDMAN O, KARMINSKY A, *et al.* Validity of the Pediatric Canadian Triage Acuity Scale in a tertiary children's hospital in Israel[J]. Eur J Emerg Med, 2018, 25(4):270-273.
 - [17] BAUMANN M R, STROUT T D. Triage of geriatric patients in the emergency department: validity and survival with the Emergency Severity Index[J]. Ann Emerg Med, 2007, 49(2):234-240.
 - [18] CHANG Y C, NG C J, WU C T, *et al.* Effectiveness of a five-level paediatric triage system: an analysis of resource utilisation in the emergency department in Taiwan[J]. Emerg Med J, 2013, 30(9):735-739.
 - [19] CHI C H, HUANG C M. Comparison of the Emergency Severity Index(ESI) and the Taiwan Triage System in predicting resource utilization[J]. J Formos Med Assoc, 2006, 105(8):617-625.
 - [20] DUGAS A F, KIRSCH T D, TOERPER M, *et al.* An Electronic Emergency Triage System to improve patient distribution by critical outcomes[J]. J Emerg Med, 2016, 50(6):910-918.
 - [21] FONG R Y, GLEN W S S, MOHAMED J A K, *et al.* Comparison of the Emergency Severity Index versus the Patient Acuity Category Scale in an emergency setting[J]. Int Emerg Nurs, 2018, 41:13-18.
 - [22] GOUIN S, GRAVEL J, AMRE D K, *et al.* Evaluation of the paediatric Canadian Triage and Acuity Scale in a pediatric ED[J]. Am J Emerg Med, 2005, 23(3):243-247.
 - [23] GRAVEL J, MANZANO S, ARSENAULT M. Validity of the Canadian Paediatric Triage and Acuity Scale in a tertiary care hospital[J]. Cjem, 2009, 11(1):23-28.
 - [24] GRAVEL J, GOUIN S, GOLDMAN R D, *et al.* The Canadian Triage and Acuity Scale for children: a prospective multicenter evaluation[J]. Ann Emerg Med, 2012, 60(1):71-77.
 - [25] GRAVEL J, FITZPATRICK E, GOUIN S, *et al.* Performance of the Canadian Triage and Acuity Scale for children: a multicenter database study[J]. Ann Emerg Med, 2013, 61(1):27-32.
 - [26] GREEN N A, DURANI Y, BRECHER D, *et al.* Emergency Severity Index version 4: a valid and reliable tool in pediatric emergency department triage[J]. Pediatr Emerg Care, 2012, 28(8):753-757.
 - [27] LEE J Y, OH S H, PECK E H, *et al.* The validity of the Canadian Triage and Acuity Scale in predicting resource utilization and the need for immediate life-saving interventions in elderly emergency department patients[J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2011, 19:68.
 - [28] NG C J, HSU K H, KUAN J T, *et al.* Comparison between Canadian Triage and Acuity Scale and Taiwan Triage System in emergency departments[J]. J Formos Med Assoc, 2010, 109(11):828-837.
 - [29] NG C J, YEN Z S, TSAI J C, *et al.* Validation of the Taiwan Triage and Acuity Scale: a new computerised five-level triage system[J]. Emerg Med J, 2011, 28(12):1026-1031.
 - [30] ROUKEMA J, STEYERBERG E W, VAN MEURS A, *et al.* Validity of the Manchester Triage System in paediatric emergency care[J]. Emerg Med J, 2006, 23(12):906-910.
 - [31] SANTOS A P, FREITAS P, MARTINS H M. Manchester Triage System version II and resource utilisation in the emergency department[J]. Emerg Med J, 2014, 31(2):148-152.
 - [32] SEIGER N, VAN VEEN M, ALMEIDA H, *et al.* Improving the Manchester Triage System for pediatric emergency care: an international multicenter study[J]. PLoS One, 2014, 9(1):e83267.
 - [33] STEINER D, RENETSEDER F, KUTZ A, *et al.* Performance of the Manchester Triage System in adult medical emergency patients: a prospective cohort study[J]. J Emerg Med, 2016, 50(4):678-689.
 - [34] STORM-VERSLOOT M N, UBBINK D T, KAPPELHOF J, *et al.* Comparison of an Informally Structured Triage System, the Emergency Severity Index, and the Manchester Triage System to distinguish patient priority in the emergency department[J]. Acad Emerg Med, 2011, 18(8):822-829.
 - [35] TANABE P, GIMBEL R, YARNOLD P R, *et al.* Reliability and validity of scores on the Emergency Severity Index version 3[J]. Acad Emerg Med, 2004, 11(1):59-65.
 - [36] TRAVERS D A, WALLER A E, KATZNELSON J, *et al.* Reliability and validity of the Emergency Severity Index for pediatric triage[J]. Acad Emerg Med, 2009, 16(9):843-849.
 - [37] VAN VEEN M, STEYERBERG E W, RUIGE M, *et al.* Manchester Triage System in paediatric emergency care: prospective observational study[J]. BMJ, 2008, 337:a1501.
 - [38] VAN VEEN M, STEYERBERG E W, VAN'T KLOOSTER M, *et al.* The Manchester Triage System: improvements for paediatric emergency care[J]. Emerg Med J, 2012, 29(8):654-659.
 - [39] WUERZ R C, MILNE L W, EITEL D R, *et al.* Reliability and validity of a new five-level triage instrument[J]. Acad Emerg Med, 2000, 7(3):236-242.
 - [40] WUERZ R C, TRAVERS D, GILBOY N, *et al.* Implementation and refinement of the Emergency Severity Index[J]. Acad Emerg Med, 2001, 8(2):170-176.
 - [41] VAN DER WULP I, SCHRIJVERS A J, VAN STEL H F. Predicting admission and mortality with the Emergency Severity Index and the Manchester Triage System: a retrospective observational study[J]. Emerg Med J, 2009, 26(7):506-509.
 - [42] YUKSEN C, SAWATMONGKORNKUL S, SUTTABUTH S, *et al.* Emergency Severity Index compared with 4-level triage at the emergency department of Ramathibodi university hospital[J]. Asian Biomedicine, 2016, 10:155-161.
 - [43] ZACHARIASSE J M, KUIPER J W, DE HOOG M, *et al.* Safety of the Manchester Triage System to detect critically ill children at the emergency department[J]. J Pediatr, 2016, 177:232-237.
 - [44] ZACHARIASSE J M, SEIGER N, ROOD P P, *et al.* Validity of the Manchester Triage System in emergency care: a prospective observational study[J]. PLoS One, 2017, 12(2):e170811.

(收稿日期:2019-09-26;修回日期:2020-08-28)

(本文编辑 陈琼)