

# 超声、增强 CT 诊断甲状腺癌颈部淋巴结转移比较的 Meta 分析

李红文 谢新晖 刘斌 吴兴旺

**【摘要】目的** 通过 Meta 分析对超声和增强 CT (CECT) 诊断甲状腺癌颈部淋巴结转移的临床价值进行评价。**方法** 在美国生物医学数据库、荷兰医学文摘、Cochrane 协作网和中国生物医学文献数据库中检索 1995 年 1 月—2012 年 12 月以病理结果为金标准的关于超声、CECT 诊断甲状腺癌颈部淋巴结转移的中英文文献,对纳入文献进行质量评价。采用 Meta-Disc 1.4 软件计算出汇总敏感度和特异度及 95% 可信区间,并绘制 ROC 曲线,得出  $Q^*$  值,进行 Z 检验。**结果** 共 17 篇 (1 682 例) 文献被纳入。超声、CECT 的合并敏感度和合并特异度分别为 0.62、0.61 和 0.92、0.86。二者的 ROC 曲线下面积分别为 0.84、0.82,二者  $Q^*$  值 (0.7718 和 0.7561) 差异无统计学意义 ( $P = 0.78$ )。**结论** 诊断甲状腺癌颈部淋巴结转移,超声与 CECT 诊断价值相当,但超声的特异度高于 CECT。

**【关键词】** 甲状腺癌; 淋巴结转移; 超声; 计算机断层扫描; Meta 分析

**Comparison of ultrasound and contrast-enhanced CT in the diagnosis of cervical lymph nodes metastasis in patients with thyroid carcinoma: A meta-analysis** Li Hongwen, Xie Xinhui, Liu Bin, Wu Xingwang. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China

Corresponding author: Liu Bin, Email: lbh321@126.com

**【Abstract】Objective** To evaluate the clinical value of ultrasound (US) and contrast-enhanced CT (CECT) in the diagnosis of cervical lymph nodes metastasis in patients with thyroid carcinoma by a meta-analysis. **Methods** Literature search was performed in Medline, Embase, Cochrane, CBM databases to identify relevant English and Chinese literatures with pathological result as the gold standard from January 1995 to December 2012. The quality of each selected study was evaluated by QUADAS. The Meta-disc 1.4 software was used to calculate the pooled sensitivity, specificity and the corresponding 95% CI. Summary receiver operating characteristic curves (ROC), area under curve (AUC) and the  $Q^*$  index were calculated and used to evaluate the diagnostic efficiency of the two methods by Z test. **Results** Totally seventeen literatures (1 682 patients) were included, the pooled sensitivity and specificity for and CECT scanning were 0.62, 0.61 and 0.92, 0.86. The AUC of the two were 0.84, 0.82 respectively. There was no statistically significant difference between US and CT ( $P = 0.78$ ) in the  $Q^*$  index (0.7718, 0.7561). **Conclusions** US and CECT have similar value in the diagnosis of cervical lymph nodes metastasis in patients with thyroid carcinoma, but there is higher specificity in US than that in CECT.

**【Key words】** Thyroid carcinoma; Lymph nodes metastasis; Ultrasound; Computed tomography; Meta-analysis

甲状腺癌是头颈部最常见的恶性肿瘤,50% ~ 75% 的甲状腺癌合并有颈部淋巴结转移<sup>[1]</sup>。很多患者在接受手术治疗时已经有颈部淋巴结转移,如果转移灶能够及时被检出及清除,未来复发可能性和致死率将会有所降低<sup>[2]</sup>,同时颈部淋巴结转移灶的术前影像学评估对手术方式的选择尤为重要。超声和增强 CT (contrast-enhanced CT, CECT) 为评价甲状腺癌颈部淋巴结转移最为常用的影像学方法,目前国内外对二者准确性单独报道较多,尚未见文献对二者敏感性和特异性进行汇总对比分析。所

以,本研究对文献进行筛选评价和诊断性 Meta 分析,系统性评价超声、CECT 二者在这一领域的诊断效能。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

文献检索数据库:美国生物医学数据库 (Medline),荷兰医学文摘 (Embase)、Cochrane 协作网和中国生物医学文献数据库 (CBM)。英文检索词为“thyroid carcinoma”,“lymph node”,“ultrasound”和“computed tomography”;中文检索词为“甲状腺癌”,“淋巴结转移”,“超声”,“CT”。索引时间限定为:1995 年 1 月 1 日—2012 年 12 月 31 日。并对所有检索文章的参考文献进行扩大检索,排除综述、病

例报告、信件、评论等类型的文章。

### 1.2 文献纳入及排除标准

本文参考了 Cochrane 协作网筛选与诊断试验组中关于诊断性研究的纳入标准<sup>[3]</sup>,具体如下:(1) 目的为评价超声、CT 对甲状腺癌淋巴结转移的诊断价值(可联合使用);(2) 有良好设计的前瞻性或回顾性研究,随访严密并均有明确的假设和详尽的方法描述;(3) 金标准为各种途径获得的病理组织学诊断,如穿刺或手术获得标本组织;(4) 能直接或间接地计算真阳性(true positive, TP)、假阳性(false positive, FP)、真阴性(true negative, TN)、假阴性(false negative, FN)值;(5) 检查数据有无重复发表,若有重复发表,则选择最详尽的数据或者最近发表的文献;(6) 研究被试数目超过 10 人。

排除标准:(1) 文献中提供的数据包括了头颈部其他肿瘤淋巴结转移情况;(2) 没有以病理结果为金标准;(3) 无法提取诊断四格表数值。

### 1.3 文献评价标准

采用 Cochrane 协作网推荐的专门用于诊断性 Meta 分析的 QUADAS 标准。选用 11 个条目评价诊断性 Meta 分析中纳入原始文献的质量。每一个条目带有“是”、“否”及“不清楚”3 种标注,“是”为满足此条标准,“否”为不满足或未提及,“不清楚”为部分满足或无法从文献中获得足够信息。

### 1.4 数据提取

两名作者根据纳入排除标准对文献进行独立筛选,并提取资料,若遇到不一致时,协商解决。

### 1.5 统计学方法

统计处理采用软件为 Meta-Disc 1.4 和 STATA 12.0。分析内容包括敏感度和特异度汇总:采用随机效应模型,分别对超声和 CT 两种方法计算敏感度、特异度及 95% 可信区间(CI),并且绘制森林图。计算相应的阳性和阴性似然比。

ROC 曲线和面积 AUC 分析:绘制 ROC 曲线,并且计算曲线与直线[真阳性率(TPR) + 假阳性率(FPR) = 1]相交处的敏感度,表示为 Q\* 值。计算出超声和 CT 两者 Q\* 值及标准误,并采用 Z 统计量检验 Q\* 值。诊断比值比(DOR): $DOR = (TP \times TN) / (FP \times FN)$ 。

异质性检验:采用随机效应模型来合并效应量,对原始研究间的异质性进行  $\chi^2$  检验( $P < 0.1$  为有异质性)和  $I^2$  系数检验,并报告作为参考。

发表偏倚检验:使用 STATA 12.0 软件分别对超声和 CT 研究的漏斗图进行线性回归并计算 P 值,来检测文献的发表偏倚。

敏感性分析:将纳入研究逐一排除后对剩下的研究进行 Meta 分析,综合评价汇总敏感度与特异度。若在逐一剔除后的结果与原结果之间的比较变化不大,说明纳入文献的整体稳定性较好,反之则稳定性较差。

## 2 结果

### 2.1 检索结果

文献检索流程及最终结果见图 1。所有纳入文献基本资料见表 1 和表 2。

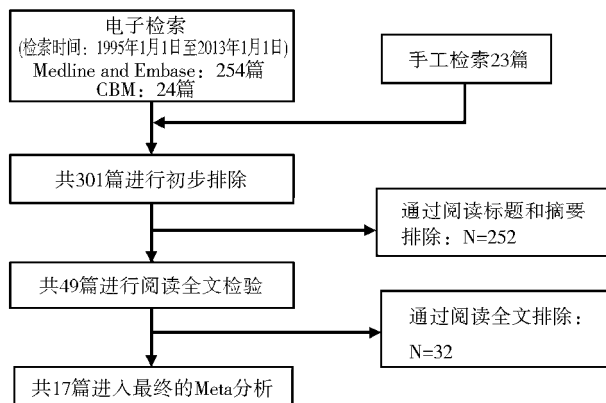


图 1 检索流程图

表 1 纳入超声研究文献的基本信息

作者	研究时间	例数	平均年龄	其他方法	数据类型	TP	FP	FN	TN	盲法	设计类型
Shimamoto 等 <sup>[4]</sup>	1998	77	—	—	l	28	12	24	244	盲法	前瞻性
Kouvaraki 等 <sup>[5]</sup>	2003	212	43	—	p	155	4	84	81	盲法	回顾性
Jeong 等 <sup>[6]</sup>	2006	26	44	PET, CT	l	19	7	27	259	盲法	前瞻性
Gonzalez 等 <sup>[7]</sup>	2007	60	40	—	p	11	1	1	47	盲法	前瞻性
Ahn 等 <sup>[8]</sup>	2008	37	47	CT	l	73	14	44	52	非盲法	回顾性
Kim 等 <sup>[9]</sup>	2008	165	48	CT	l	54	13	51	159	盲法	回顾性
Sugitani 等 <sup>[10]</sup>	2008	231	—	—	p	40	9	96	86	非盲法	前瞻性
Choi 等 <sup>[11]</sup>	2009	299	45	CT	l	105	36	55	156	非盲法	前瞻性
Hwang 等 <sup>[12]</sup>	2009	52	55	PET	l	11	0	0	1	盲法	回顾性
Roh 等 <sup>[13]</sup>	2009	133	48	—	l	47	5	27	167	非盲法	前瞻性
Lee 等 <sup>[14]</sup>	2010	70	55	—	l	199	1	55	76	非盲法	回顾性
Morita 等 <sup>[15]</sup>	2010	74	65	PET, CT	l	79	7	32	228	盲法	前瞻性
Yoon 等 <sup>[16]</sup>	2011	113	46	CT	l	49	9	21	43	盲法	回顾性
Seo 等 <sup>[17]</sup>	2012	20	50	PET, CT	l	36	6	16	52	盲法	回顾性
Lee 等 <sup>[18]</sup>	2013	252	49	CT	l	83	18	124	333	非盲法	回顾性

注: PET: 正电子发射计算机断层显像; p: 以病人数为基础; l: 以区间或者病灶数为基础; TP: 真阳性; FP: 假阳性; FN: 假阴性; TN: 真阴性

2.2 文献质量评价结果

所有纳入研究 QUADAS 质量评价结果汇总如表 3 所示。

2.3 敏感度和特异度汇总 超声、CT 的汇总敏感度、特异度森林图和 ROC 曲线见图 2~7。

表 2 纳入 CT 研究文献的基本信息

作者	研究时间	数目	平均年龄	其他方法	数据类型	TP	FP	FN	TN	盲法	设计类型
于洋等 <sup>[19]</sup>	2006	40	44	PET	1	62	101	27	372	盲法	回顾性
Jeong 等 <sup>[6]</sup>	2006	26	44	PET, US	1	16	10	30	256	盲法	前瞻性
Ahn 等 <sup>[8]</sup>	2008	37	47	US	1	90	20	27	46	非盲法	回顾性
Kim 等 <sup>[9]</sup>	2008	165	48	US	1	65	12	40	160	盲法	回顾性
Choi 等 <sup>[11]</sup>	2009	299	45	US	1	114	39	46	153	非盲法	前瞻性
Hoon Lee 等 <sup>[20]</sup>	2009	11	45	PET	1	21	1	7	7	非盲法	回顾性
Morita 等 <sup>[15]</sup>	2010	74	65	PET, US	1	25	14	86	221	盲法	前瞻性
Hyun Yoon 等 <sup>[16]</sup>	2011	113	46	US	1	48	11	22	41	盲法	回顾性
Lan Seo 等 <sup>[17]</sup>	2012	20	50	PET, US	1	33	10	12	55	盲法	回顾性
Lee 等 <sup>[18]</sup>	2013	252	49	US	1	118	53	89	298	非盲法	回顾性

注: PET: 正电子发射计算机断层显像; US: 超声; p: 以病人数为基础; l: 以区间或者病灶数为基础; TP: 真阳性; FP: 假阳性; FN: 假阴性; TN: 真阴性

表 3 纳入研究的质量评价 (%)

条目	CT			超声		
	是	否	不清楚	是	否	不清楚
1 疾病谱是否能够代表临床上实际接受该检查的患者群?	100.0	0.0	—	100.0	0.0	—
2 金标准是否能准确区分有病、无病状态?	100.0	0.0	—	100.0	0.0	—
3 金标准和诊断性试验检测的间隔时间是否足够短, 以避免出现疾病病情的变化?	100.0	0.0	—	100.0	0.0	—
4 是否所有的样本都接受了金标准试验?	100.0	0.0	—	100.0	0.0	—
5 是否所有的病例都接受了相同的金标准试验?	100.0	0.0	—	100.0	0.0	—
6 金标准试验是否独立于诊断性试验?	100.0	0.0	—	100.0	0.0	—
7 金标准试验的结果解释是否是在不知晓诊断性试验结果的情况下进行的?	0.0	10.0	90.0	0.0	30.3	69.7
8 诊断性试验的结果解释是否是在不知晓金标准试验结果的情况下进行的?	10.0	20.0	70.0	0.0	26.7	73.3
9 是否报道了难以解释的试验结果?	70.0	0.0	30.0	40.0	40.0	20.0
10 对退出研究的病例是否进行解释?	60.0	20.0	20.0	46.2	0.0	53.8
11 是否报道了可能的利益冲突?	30.0	70.0	0.0	30.3	69.7	0.0

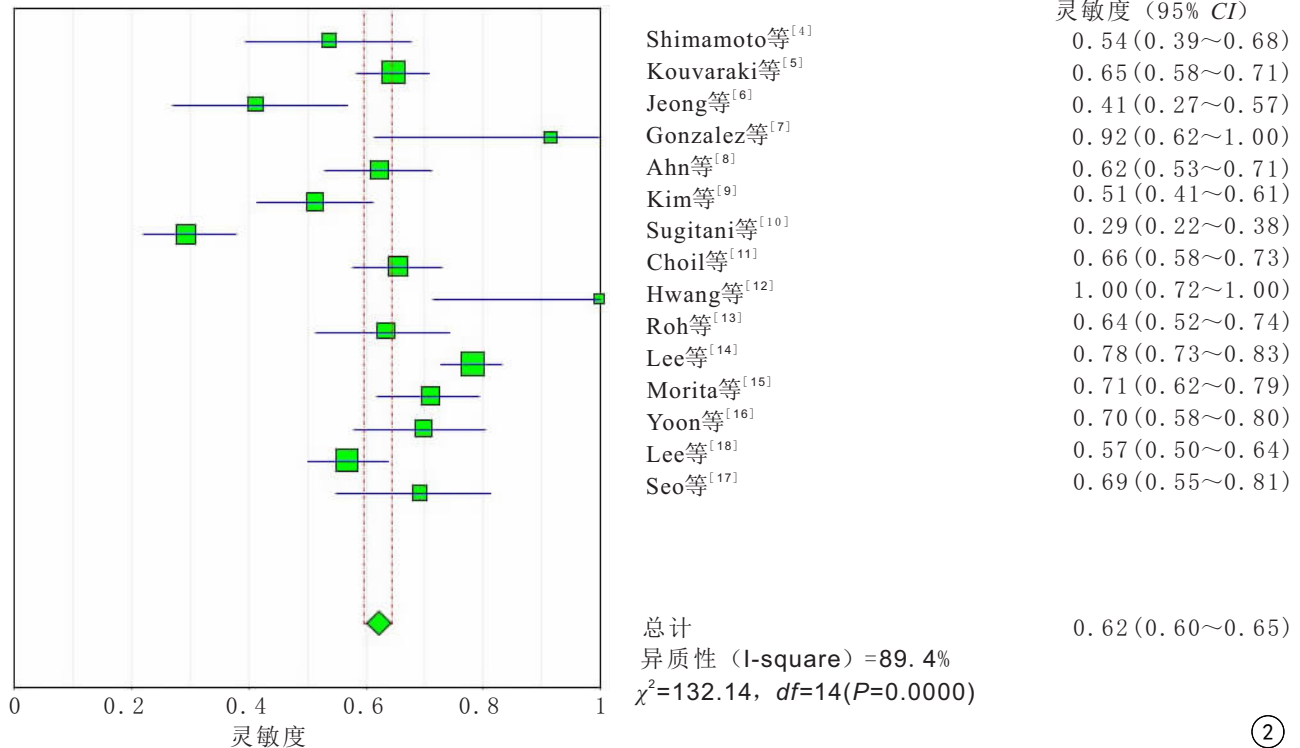
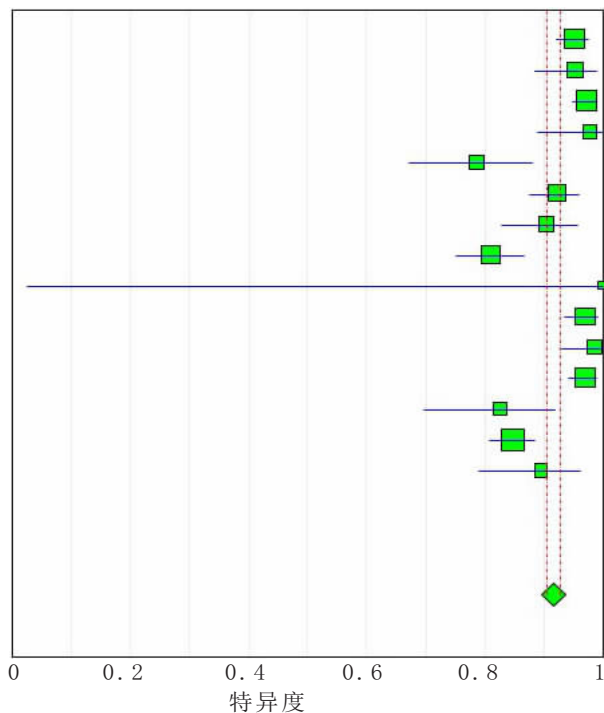


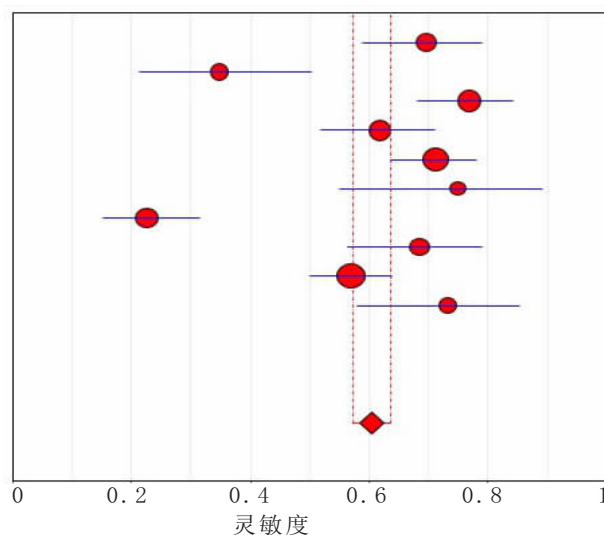
图 2 超声敏感度森林图



作者	特异度 (95% CI)
Shimamoto等 <sup>[4]</sup>	0.95 (0.92~0.98)
Kouvaraki等 <sup>[6]</sup>	0.95 (0.88~0.99)
Jeong等 <sup>[6]</sup>	0.97 (0.95~0.99)
Gonzalez等 <sup>[7]</sup>	0.98 (0.89~1.00)
Ahn等 <sup>[8]</sup>	0.79 (0.67~0.88)
Kim等 <sup>[9]</sup>	0.92 (0.87~0.96)
Sugitani等 <sup>[10]</sup>	0.91 (0.83~0.96)
Choi等 <sup>[11]</sup>	0.81 (0.75~0.87)
Hwang等 <sup>[12]</sup>	1.00 (0.03~1.00)
Roh等 <sup>[13]</sup>	0.97 (0.93~0.99)
Lee等 <sup>[14]</sup>	0.99 (0.93~1.00)
Morita等 <sup>[15]</sup>	0.97 (0.94~0.99)
Yoon等 <sup>[16]</sup>	0.83 (0.70~0.92)
Lee等 <sup>[18]</sup>	0.85 (0.81~0.88)
Seo等 <sup>[17]</sup>	0.90 (0.79~0.96)
总计	0.92 (0.90~0.93)

异质性 (I-square) = 86.9%  
 $\chi^2=106.69, df=9(P=0.0000)$

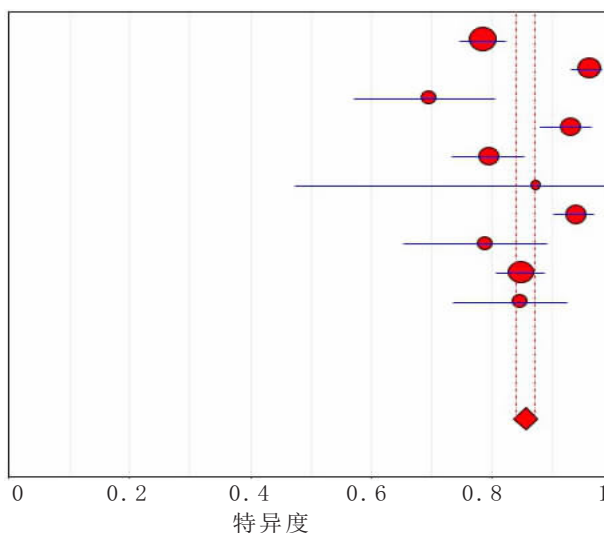
③



作者	灵敏度 (95% CI)
于洋等 <sup>[19]</sup>	0.70 (0.59~0.79)
Jeong等 <sup>[6]</sup>	0.35 (0.21~0.50)
Ahn等 <sup>[8]</sup>	0.77 (0.68~0.84)
Kim等 <sup>[9]</sup>	0.62 (0.52~0.71)
Choi等 <sup>[11]</sup>	0.71 (0.64~0.78)
Lee等 <sup>[20]</sup>	0.75 (0.55~0.89)
Morita等 <sup>[15]</sup>	0.23 (0.15~0.31)
Yoon等 <sup>[16]</sup>	0.69 (0.56~0.79)
Lee等 <sup>[18]</sup>	0.57 (0.50~0.64)
Seo等 <sup>[17]</sup>	0.73 (0.58~0.85)
总计	0.61 (0.57~0.64)

异质性 (I-square) = 92.1%  
 $\chi^2=113.33, df=9(P=0.0000)$

④



作者	特异度 (95% CI)
于洋等 <sup>[19]</sup>	0.79 (0.75~0.82)
Jeong等 <sup>[6]</sup>	0.96 (0.93~0.98)
Ahn等 <sup>[8]</sup>	0.70 (0.57~0.80)
Kim等 <sup>[9]</sup>	0.93 (0.88~0.96)
Choi等 <sup>[11]</sup>	0.80 (0.73~0.85)
Lee等 <sup>[20]</sup>	0.88 (0.47~1.00)
Morita等 <sup>[15]</sup>	0.94 (0.90~0.97)
Yoon等 <sup>[16]</sup>	0.79 (0.65~0.89)
Lee等 <sup>[18]</sup>	0.85 (0.81~0.88)
Seo等 <sup>[17]</sup>	0.85 (0.74~0.92)
总计	0.86 (0.84~0.87)

异质性 (I-square) = 90.4%  
 $\chi^2=93.48, df=9(P=0.0000)$

⑤

图3 超声特异度森林图 图4 CT敏感度森林图 图5 CT特异度森林图

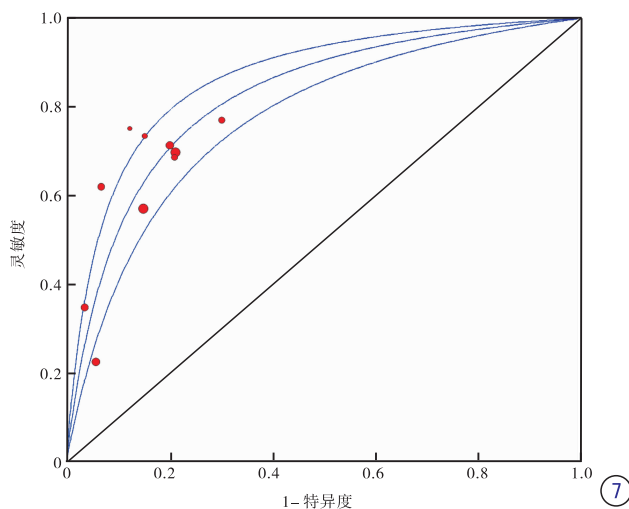
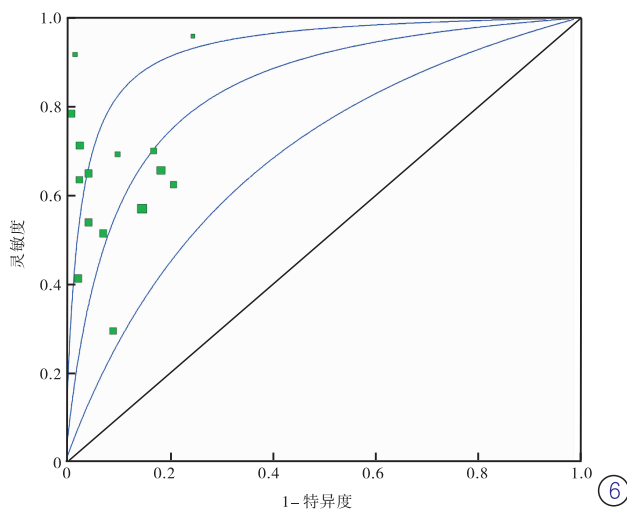


图 6 超声 ROC 曲线图 图 7 CT ROC 曲线图

汇总敏感度、特异度,曲线下面积 AUC 及  $Q^*$  值,阳性和阴性似然比,诊断比值比(DOR)情况见表 4。

发表偏倚的检验 Deek's Plot 图显示,超声和 CT 二者均存在轻微的发表偏倚,见图 8。

### 2.4 敏感性分析

分别将超声和 CT 的每一个研究逐一排除后 meta 分析显示,总敏感度和特异度均未有明显改变,提示纳入文献的稳定性较好。

### 3 讨论

对于检测甲状腺癌颈部淋巴结转移,超声常为首选影像学方法<sup>[21]</sup>,文献报道其对颈部淋巴结有较低的敏感性(51%~62%)和较高特异性(79%~98%)<sup>[6,8-9]</sup>。CT 由于对原发灶的定位、范围及周围结构的侵犯显示较好,一直作为头颈部恶性肿瘤分期的优先方法<sup>[22]</sup>,常用于颈部淋巴结的评估和定位。二者在评价甲状腺癌颈部淋巴结转移方面的临

表 4 超声和 CT 的敏感度、特异度、曲线下面积 AUC、诊断比值比汇总情况

检查方法	汇总敏感度及 95% CI	汇总特异度及 95% CI	阳性似比及 95% CI	阴性似然比及 95% CI	AUC	SE (AUC)	$Q^*$	SE ( $Q^*$ )	DOR 及 95% CI
超声	0.62 (0.60~0.65)	0.92 (0.90~0.93)	7.79 (5.17~11.74)	0.41 (0.33~0.51)	0.8400	0.0561	0.7718 <sup>a</sup>	0.0521	19.73 (11.74~33.16)
CT	0.61 (0.57~0.64)	0.86 (0.84~0.87)	4.00 (3.21~4.98)	0.44 (0.33~0.58)	0.8228	0.0204	0.7561 <sup>a</sup>	0.0184	9.32 (7.18~12.09)

注:CI:可信区间;<sup>a</sup>为 Z 检验, $Z = 0.2841, P = 0.7766$

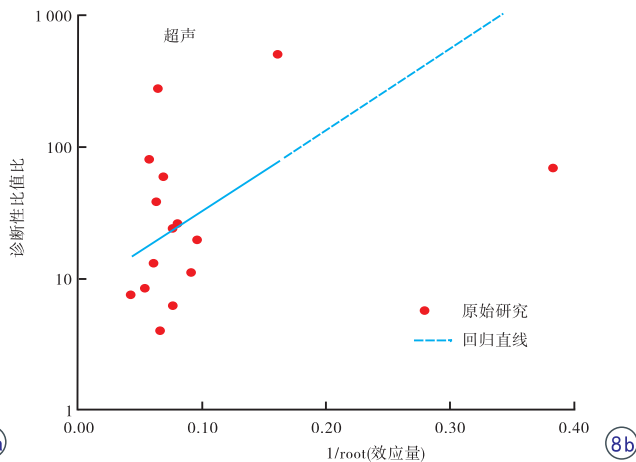
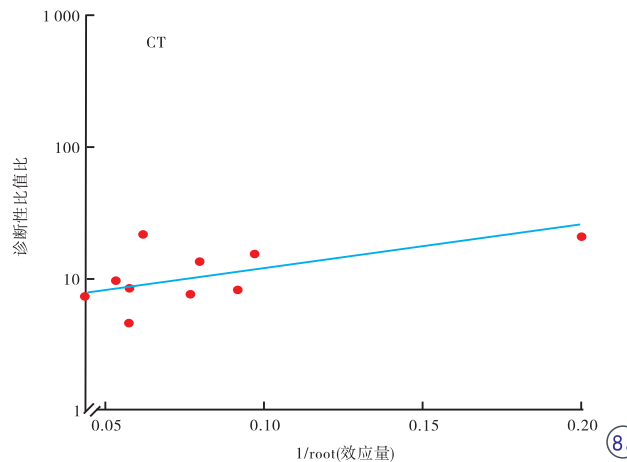


图 8 发表偏倚 Deek's Plot 图 a CT 检查 b 超声检查

床价值,报道结果不尽相同。于是笔者采用 Meta 分析的方法对二者价值进行对比探讨。Meta 分析通过一定的统计学方法来增大样本量,提高检验效能,从而为临床治疗和决策提供可靠的证据。此前有一篇报道<sup>[23]</sup>对 1995—2010 年共 13 篇超声诊断甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移的文献进行 Meta 分析,得出超声价值较高,但是并没有与 CT 等其他检查方法进行对比。

在诊断性试验中,随着敏感度的提高,特异度则会降低,反之亦然。而且改变诊断阈值,其对应敏感度和特异度也会随之改变。但 ROC 曲线则不受阈值变化的影响<sup>[24]</sup>。所以,笔者通过绘制 SROC 曲线和计算 ROC 曲线下面积(AUC)来直接对诊断性试验价值进行评价。通常,当  $AUC < 0.5$ ,说明无诊断价值;当  $0.5 < AUC < 0.7$ ,说明诊断价值较低;当  $0.7 < AUC < 0.9$ ,说明价值较高;当  $AUC > 0.9$ ,说明价值很高。在本研究中,超声、CT 的 AUC 分别为 0.84 和 0.82,说明这两种方法对甲状腺癌淋巴结转移的诊断价值均较高。 $Q^*$  值可以对研究测量指标的综合能力进行判断,它反映了 ROC 曲线与左上角接近的程度,该值越大表示诊断试验的准确率越高。笔者计算出超声和 CT 的  $Q^*$  值分别为 0.77 和 0.76,说明两者诊断准确率均较高,并且对其进行 Z 检验,两者  $Q^*$  值差异无统计学意义 ( $P = 0.78$ ),说明超声和 CT 对检测甲状腺癌颈部淋巴结转移的诊断意义相当。

甲状腺癌颈部淋巴结转移,超声诊断标准有以下几点:淋巴结形态呈球形或纵径/横径  $< 2.0$ ,呈现局灶性或弥漫性高回声,回声门的消失,囊性变或微钙化<sup>[25-27]</sup>。CT 诊断标准有:体积增大且形态呈圆形,明显、不均匀强化,钙化,中央区坏死囊性变等<sup>[28]</sup>。本研究得出超声汇总敏感度为 0.62 (95%  $CI$  0.60 ~ 0.65),特异度为 0.92 (95%  $CI$  0.90 ~ 0.93)。与 Wu 等<sup>[23]</sup>报道的敏感度 0.63 ~ 0.72、特异度 0.93 ~ 0.98 基本相近。另外,本研究结果显示,CT 汇总敏感度为 0.61,与超声几乎相近,特异度为 86%,略低于超声。

根据美国耳鼻咽喉头颈外科学会标准<sup>[29]</sup>,颈部淋巴结可分为:侧方组 I 区(颈下淋巴结和颌下淋巴结)、II 区(颈内静脉淋巴结上组)、III 区(颈内静脉淋巴结中组)、V 区(颈内静脉淋巴结下组)、IV 区(颈后三角淋巴结);中央组 VI 区(颈前区淋巴结)。甲状腺癌转移常为多分区分布,多转移至 II、III、IV、VI 区,V 区少见<sup>[30]</sup>。笔者试图将侧方组和中央组分别进行 Meta 分析,由于纳入 CT 组文献中进行亚组讨论的文章数偏少,并且仅有小部分能够直接提取

四格表数据,所以没有进行分组计算。对于不同区组淋巴结,超声和 CT 诊断敏感度有所不同。所纳入文献中有 6 篇联合应用超声和 CT,并进行亚组讨论。对于侧方组淋巴结,有 3 篇超声敏感度高于 CT<sup>[6,11,16]</sup>,3 篇低于 CT<sup>[8-9,17]</sup>。而对于中央组(VI 区)和上纵膈淋巴结,CT 敏感度均高于超声。VI 区淋巴结包括咽后、甲状腺周围及气管周围淋巴结,由于位置较低,并且受周围组织结构干扰,超声显示受到限制,所以 CT 敏感性相对较高。对于特异度,纳入文献中不论是否分亚组分析,超声均高于 CT。

对比二者,超声的优势有:(1)对侧方淋巴结敏感度较高,总体特异度高;(2)方法简便、易行,没有辐射,价格合适;(3)可以作为引导设备,行超声下穿刺活检进行组织学检测。超声的缺点在于操作者的技术依赖性,并且在咽后、咽旁间隙及纵膈区淋巴结显示上的限制<sup>[20]</sup>。CT 的优势在于:中央组和纵膈淋巴结检测的敏感度较高,并且能较好地显示肿瘤邻近结构的侵犯情况;但是特异度低于超声,并且对于甲状腺癌术后残留或可疑复发的患者有限制性,因为增强扫描静脉注射的对比剂会影响术后放射性碘剂治疗时碘剂的摄取。欧洲泌尿生殖放射学会建议,患者在行放射性碘治疗前至少 2 个月不要行碘对比剂检查<sup>[31]</sup>。

综上所述,对于甲状腺癌颈部淋巴结转移,超声的诊断价值与 CT 相当,但特异度高于 CT,并且无放射性,可以作为首选检查方法。CT 可以作为补充手段,弥补超声在中央组及纵膈淋巴结检测上的局限性。

## 参 考 文 献

- [1] 罗德红,石木兰,李复. 甲状腺癌淋巴结转移的 CT 表现[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(1): 36-39.
- [2] Esnaola NF, Cantor SB, Sherman SI, et al. Optimal treatment strategy in patients with papillary thyroid cancer: a decision analysis[J]. Surgery, 2001, 130(6): 921-930.
- [3] The Cochrane Hand book for Systematic Reviews of Interventions [EB/OL]. <http://www.cochrane.org/resources/handbook/Handbook4.pdf>.
- [4] Shimamoto K, Satake H, Sawaki A, et al. Preoperative staging of thyroid papillary carcinoma with ultrasonography [J]. Eur J Radiol, 1998, 29(1): 4-10.
- [5] Kouvaraki MA, Shapiro SE, Fornage BD, et al. Role of preoperative ultrasonography in the surgical management of patients with thyroid cancer[J]. Surgery, 2003, 134(6): 946-954.
- [6] Jeong HS, Baek CH, Son YI, et al. Integrated 18F-FDG PET/CT for the initial evaluation of cervical node level of patients with papillary thyroid carcinoma: comparison with ultrasound and contrast-enhanced CT[J]. Clin Endocrinol, 2006, 65(3): 402-407.

- [7] Gonzalez HE, Cruz F, O'Brien A, et al. Impact of preoperative ultrasonographic staging of the neck in papillary thyroid carcinoma [J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2007, 133(12): 1258-1262.
- [8] Ahn JE, Lee JH, Yi JS, et al. Diagnostic accuracy of CT and ultrasonography for evaluating metastatic cervical lymph nodes in patients with thyroid cancer [J]. World J Surg, 2008, 32(7): 1552-1558.
- [9] Kim E, Park JS, Son KR, et al. Preoperative diagnosis of cervical metastatic lymph nodes in papillary thyroid carcinoma; comparison of ultrasound, computed tomography, and combined ultrasound with computed tomography [J]. Thyroid, 2008, 18(4): 411-418.
- [10] Sugitani I, Fujimoto Y, Yamada K, et al. Prospective outcomes of selective lymph node dissection for papillary thyroid carcinoma based on preoperative ultrasonography [J]. World J Surg, 2008, 32(11): 2494-2502.
- [11] Choi JS, Kim J, Kwak JY, et al. Preoperative staging of papillary thyroid carcinoma; comparison of ultrasound imaging and CT [J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(3): 871-878.
- [12] Hwang HS, Perez DA, Orloff LA. Comparison of positron emission tomography/computed tomography imaging and ultrasound in staging and surveillance of head and neck and thyroid cancer [J]. Laryngoscope, 2009, 119(10): 1958-1965.
- [13] Roh JL, Park JY, Kim JM, et al. Use of preoperative ultrasonography as guidance for neck dissection in patients with papillary thyroid carcinoma [J]. J Surg Oncol, 2009, 99(1): 28-31.
- [14] Lee K, Kawata R, Nishikawa S, et al. Diagnostic criteria of ultrasonographic examination for lateral node metastasis of papillary thyroid carcinoma [J]. Acta Otolaryngol, 2010, 130(1): 161-166.
- [15] Morita S, Mizoguchi K, Suzuki M, et al. The accuracy of 18F-fluoro-2-deoxy-D-glucose-positron emission tomography/computed tomography, ultrasonography, and enhanced computed tomography alone in the preoperative diagnosis of cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma [J]. World J Surg, 2010, 34(11): 2564-2569.
- [16] Yoon JH, Kim JY, Moon HJ, et al. Contribution of computed tomography to ultrasound in predicting lateral lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma [J]. Ann Surg Oncol, 2011, 18(6): 1734-1741.
- [17] Seo YL, Yoon DY, Baek S, et al. Detection of neck recurrence in patients with differentiated thyroid cancer; comparison of ultrasound, contrast-enhanced CT and 18F-FDG PET/CT using surgical pathology as a reference standard: (ultrasound vs. CT vs. 18F-FDG PET/CT in recurrent thyroid cancer) [J]. Eur Radiol, 2012, 22(10): 2246-2254.
- [18] Lee DW, Ji YB, Sung ES, et al. Roles of ultrasonography and computed tomography in the surgical management of cervical lymph node metastases in papillary thyroid carcinoma [J]. Eur J Surg Oncol, 2013, 39(2): 191-196.
- [19] 于洋, 高明, 杨力珍. PET/CT 在甲状腺癌中的应用 [J]. 现代肿瘤医学, 2006, 14(12): 1509-1512.
- [20] Lee DH, Kang WJ, Seo HS, et al. Detection of metastatic cervical lymph nodes in recurrent papillary thyroid carcinoma; computed tomography versus positron emission tomography-computed tomography [J]. J Comput Assist Tomogr, 2009, 33(5): 805-810.
- [21] Watkinson JC, Franklyn JA, Olliff JF. Detection and surgical treatment of cervical lymph nodes in differentiated thyroid cancer [J]. Thyroid, 2006, 16(2): 187-194.
- [22] van den Brekel MW. Lymph node metastases; CT and MRI [J]. Eur J Radiol, 2000, 33(3): 230-238.
- [23] Wu LM, Gu HY, Qu XH, et al. The accuracy of ultrasonography in the preoperative diagnosis of cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma; A meta-analysis [J]. Eur J Radiol, 2012, 81(8): 1798-1805.
- [24] Deeks JJ. Systematic reviews in health care; Systematic reviews of evaluations of diagnostic and screening tests [J]. BMJ, 2001, 323(7305): 157-162.
- [25] Vassallo P, Werneck K, Roos N, et al. Differentiation of benign from malignant superficial lymphadenopathy; the role of high-resolution US [J]. Radiology, 1992, 183(1): 215-220.
- [26] Rosario PW, de Faria S, Bicalho L, et al. Ultrasonographic differentiation between metastatic and benign lymph nodes in patients with papillary thyroid carcinoma [J]. J Ultrasound Med, 2005, 24(10): 1385-1389.
- [27] Kuna SK, Bracic I, Tesic V, et al. Ultrasonographic differentiation of benign from malignant neck lymphadenopathy in thyroid cancer [J]. J Ultrasound Med, 2006, 25(12): 1531-1537.
- [28] Som PM, Brandwein M, Lidov M, et al. The varied presentations of papillary thyroid carcinoma cervical nodal disease; CT and MR findings [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1994, 15(6): 1123-1128.
- [29] Bobbins KT, Clayman G, Levine PA, et al. Neck dissection classification update; revisions proposed by the American Head and Neck Society and the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery [J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2002, 128(7): 751-758.
- [30] Sivanandan R, Soo KC. Pattern of cervical lymph node metastases from papillary carcinoma of the thyroid [J]. Br J Surg, 2001, 88(9): 1241-1244.
- [31] European Society of Urogenital Radiology 2007 ESUR guidelines on contrast media, version 6.0 [EB/OL] [http://www.esur.org/fileadmin/Guidelines/ESUR\\_2007\\_Guideline\\_6\\_Kern\\_Ubersicht.pdf](http://www.esur.org/fileadmin/Guidelines/ESUR_2007_Guideline_6_Kern_Ubersicht.pdf).

(收稿日期:2013-11-13)

(本文编辑:张萍)