

• 论 著 •

吲哚氰绿荧光显影联合亚甲蓝与核素联合亚甲蓝在新辅助化疗后前哨淋巴结活检中的效果对比



马腾, 毛艳, 郑帅, 王海波

青岛大学附属医院乳腺病诊疗中心(山东青岛 266003)

【摘要】 目的 探讨吲哚氰绿(ICG)联合亚甲蓝与核素联合亚甲蓝在新辅助化疗后前哨淋巴结活检(SLNB)中的效果差异。方法 回顾性收集2017年6月到2019年2月期间于青岛大学附属医院乳腺病诊疗中心完成新辅助化疗后行SLNB并同时行腋窝淋巴结清扫(ALND)的乳腺癌患者77例,其中通过ICG+亚甲蓝示踪行SLNB的乳腺癌患者46例(ICG+亚甲蓝组),通过核素+亚甲蓝示踪行SLNB的乳腺癌患者31例(核素+亚甲蓝组)。比较2组患者的示踪效果。结果 77例患者中至少检出1枚前哨淋巴结(SLN)者73例,SLN检出率为94.80%,其中ICG+亚甲蓝组43例,核素+亚甲蓝组30例。ICG+亚甲蓝组患者的NAC后前哨淋巴结检出率为93.48%(43/46),平均检出SLN 2.32枚/例,灵敏度为82.61%(19/23),假阴性率为17.39%(4/23),准确率为90.70%(39/43)。核素+亚甲蓝组的SLN检出率为96.77%(30/31),平均检出SLN 2.6枚/例,灵敏度为83.33%(10/12),假阴性率为16.67%(2/12),准确率为93.33%(28/30)。2组的SLN检出率、检出数目、灵敏度、假阴性率及准确率比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论 ICG联合亚甲蓝与核素联合亚甲蓝在新辅助化疗后的乳腺癌SLNB中具有相似的SLN检出率、SLN检出数目、灵敏度、准确率及假阴性率,可以推广实施。

【关键词】 乳腺癌; 吲哚氰绿; 放射性核素; 前哨淋巴结活检; 新辅助化疗

Comparison between indocyanine green fluorescence imaging plus methylene blue and radioactive nuclide plus methylene blue for sentinel lymph node biopsy after neoadjuvant chemotherapy in breast cancer patients

MA Teng, MAO Yan, ZHENG Shuai, WANG Haibo

Center of Diagnosis and Treatment of Breast Disease, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao, Shandong 266003, P. R. China

Corresponding author: WANG Haibo, Email: hbwan966@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the differences between indocyanine green (ICG) plus methylene blue and radioactive nuclide plus methylene blue for sentinel lymph node biopsy (SLNB) after Neoadjuvant chemotherapy (NAC) in breast cancer patients. **Methods** A total of 77 breast cancer patients who accepted SLNB and axillary lymph node dissection (ALND) after NAC from June 2017 to February 2019 were involved, among them, 46 breast cancer patients accepted SLNB by ICG plus methylene blue and 31 breast cancer patients accepted SLNB by radioactive nuclide plus methylene blue, pathological and clinical data were collected and analyzed. **Results** There were 43 patients in the ICG plus methylene blue group and 30 patients in radioactive nuclide plus methylene blue group, which totally 73 patients were detected at least one sentinel lymph node in all the 77 patients, and the detection rate was 94.80%. The SLN detected rate, SLN detected numbers, sensitivity, false negative rate, and accuracy of the ICG plus methylene blue group were 93.48% (43/46), 2.32 per case, 82.61% (19/23), 17.39% (4/23), and 90.70% (39/43) respectively, as well as 96.77% (30/31), 2.6 per case, 83.33% (10/12), 16.67% (2/10), and 93.33% (28/30) in the radioactive nuclide plus methylene blue group. There was no significant difference between the ICG plus methylene blue group and radioactive nuclide plus methylene

DOI: 10.7507/1007-9424.201904045

基金项目: 国家自然科学基金(项目编号: 81572616); 山东省自然科学基金(项目编号: ZR2017BH061)

通信作者: 王海波, Email: hbwan966@126.com

blue group in terms of SLN detected rate, SLN detected numbers, sensitivity, false negative rate, and accuracy ($P>0.05$).

Conclusion ICG plus methylene blue showed similar SLN detection rate, SLN detected numbers, sensitivity, false negative rate, and accuracy as radioactive nuclide plus methylene blue for SLNB in breast cancer patients after NAC, and both of them can be performed easily and conveniently.

【Keywords】 breast cancer; indocyanine green; radioactive nuclide; sentinel lymph node biopsy; neoadjuvant chemotherapy

新辅助化疗 (NAC) 是近年来乳腺癌治疗中革命性的进展。美国乳腺与肠道外科辅助治疗研究组^[1-2]及许多国内外随机试验报道已经证实了 NAC 的可行性^[3-5]；对于化疗效果好、化疗后腋窝已经无明显转移淋巴结的患者，也可进行前哨淋巴结活检 (SLNB) 保留腋窝功能、减少术后并发症^[6-7]。目前相关指南均推荐，NAC 后患者应采用核素联合亚甲蓝行 SLNB^[8]，与核素相比，吲哚氰绿 (ICG) 具有简便、经济及无放射性的特点^[9]，但其在 NAC 后 SLNB 中的价值与核素相比如何呢？本研究通过比较 NAC 后乳腺癌患者前哨淋巴结 (SLN) 转移情况与腋窝淋巴结转移情况，分析 NAC 后乳腺癌患者行 SLNB 的可行性，探讨不同示踪剂在 NAC 后乳腺癌患者 SLNB 中的临床价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性收集 2017 年 6 月至 2019 年 2 月期间于青岛大学附属医院乳腺病诊疗中心就诊的、NAC 后临床显示 SLN 阴性的浸润性乳腺癌患者 (cTx ~ 4N0M0) 的临床资料，其中完成 NAC 后通过 ICG+亚甲蓝进行示踪行 SLNB 并行腋窝淋巴结清扫 (ALND) 的乳腺癌患者 46 例 (ICG+亚甲蓝组)，完成 NAC 后通过核素+亚甲蓝进行示踪行 SLNB 并行 ALND 的乳腺癌患者 31 例 (核素+亚甲蓝组)，患者均为女性，病灶均为单侧。本组患者的纳入标准为：① 患者术前均经空心针穿刺、乳房肿块病理学检查确诊为浸润性乳腺癌；② 术前完整接受 NAC，人表皮生长因子受体-2 阳性者接受 TcbH (多西他赛联合卡铂及曲妥珠单抗) 及 EC-T (表柔比星联合环磷酰胺序贯多西他赛及曲妥珠单抗) 方案化疗，人表皮生长因子受体-2 阴性者接受 EC-T (表柔比星联合环磷酰胺序贯多西他赛) 和 TEC (多西他赛联合表柔比星及环磷酰胺) 方案化疗；③ 经全身 CT 及骨扫描检测确认无远处转移。排除标准为：① 术前患者未接受过乳腺或腋窝手术；② 术前接受过放疗。

ICG+亚甲蓝组和核素+亚甲蓝组患者的年龄、

BMI、NAC 疗效、手术方式、初诊肿瘤直径、初诊超声下腋窝淋巴结状态、肿瘤位置、初诊临床分期和病理学类型比较差异均无统计学意义 (表 1)，具有

表 1 ICG+亚甲蓝组和核素+亚甲蓝组患者的临床资料比较 (例)

临床资料	ICG+亚甲蓝组 (n=46)	核素+亚甲蓝组 (n=31)	χ^2 值	P 值
年龄 (岁)				
≥50	29	21	0.180	0.672
<50	17	10		
BMI (kg/m ²)				
≥24	30	17	0.839	0.360
<24	16	14		
NAC 疗效*				
无效	12	5	1.067	0.302
有效	34	26		
手术方式				
单纯切除	45	29	0.123	0.726
保乳手术	1	2		
初诊肿瘤直径 (cm)				
>5	13	7	0.311	0.577
≤5	33	24		
初诊超声下腋窝淋巴结状态				
T0	24	19	0.893	0.827
T1	13	7		
T2	6	4		
T3	3	1		
肿瘤位置				
外上象限	16	9	0.279	0.597
其他位置	30	22		
初诊临床分期				
II 期	27	15	0.794	0.373
III 期	19	16		
病理学分型				
浸润性导管癌	42	25	1.038	0.308
其他	4	6		

*: 无效包括疾病进展 (PD) 和疾病稳定 (SD)，有效包括部分缓解 (PR) 和完全缓解 (CR)

可比性 ($P>0.05$)。本组患者的手术均由完成过 40 例以上 SLNB 的手术医生主刀完成。本研究获得青岛大学附属医院伦理委员会批准,患者均在手术前签署知情同意书。

1.2 SLN 示踪方法

1.2.1 ICG+亚甲蓝组 患者于术前 10~15 min 在仰卧位皮下注射 1 mL 1% 亚甲蓝于患侧乳腺乳晕区外上区(术前已行肿物切除活检或穿刺活检的患者,则分别注射于乳晕区外上区及原肿瘤腔壁周围的皮下组织内),5 min 后用注射器抽取 5 mL 灭菌注射用水稀释 2.5 mg ICG 粉剂,然后用 1 mL 注射器抽取稀释后的 ICG 溶液 0.5 mL,并用灭菌注射用水稀释至 1 mL,同样注射于乳晕区外上区及原肿瘤腔壁外侧的皮下组织,轻揉注射部位。用红外线系统成像仪观看 ICG 示踪剂,根据淋巴管的回流汇聚途径确定 SLN 的大概体表投影,切开该处皮肤,快速找到 SLN,成像在显示器上。亚甲蓝染色的 SLN 亦可肉眼可见,切取 ICG 染色和(或)亚甲蓝染色的淋巴结作为 SLN,之后行 ALND 及乳房单纯切除术或保乳手术。

1.2.2 核素+亚甲蓝组 术前 3~10 h 将^{99m}Tc^m 硫胶体 [(1.0~1.2) mL/(9.25~18.5) mBq] 在超声引导下注射于核素+亚甲蓝组患者的乳晕外周 6 点和 12 点位的腺体层内。术前 1~3 h 于核医学科进行核素淋巴结显影,评估显影质量、SLN 的位置及数量。术前 10~15 min 在仰卧位皮下注射 1 mL 1% 亚甲蓝于患侧乳腺乳晕区外上区(在术前已行肿物切除活检或穿刺活检的患者,则分别注射于乳晕外上区及原肿瘤腔壁外侧的皮下组织内)。术前使用手持 γ 射线探测器探测同位素强度最高的点并设计手术切口,术中手持 γ 射线探测器探测 SLN,取出放射性强度为峰值处的淋巴结,同时取出放射性强度大于最高放射性强度 10% 处的淋巴结,并解剖出蓝染的淋巴管和淋巴结,亚甲蓝染色的 SLN 亦可肉眼可见。取放射性强度高和(或)蓝染的淋巴结作为 SLN,之后行 ALND 及乳房单纯切除术或保乳手术。

1.3 检测方法

SLN 及清扫的腋窝淋巴结均行病理学检查,石蜡切片发现宏转移、微转移及孤立肿瘤细胞均认为淋巴结阳性。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 22.0 统计软件进行处理分析,分类资料比较采用成组 χ^2 检验,定量资料采用成组 t 检验。本研究以 NAC 后患者行 ALND 的石蜡病理结果作为金标准来评判 2 种示踪方法的灵敏度、假阴性率和准确率。灵敏度(%)=SLN 阳性例数/腋窝淋巴结阳性例数 \times 100%;准确率(%)=SLN 真阳性和真阴性例数之和/SLN 总例数 \times 100%;假阴性率(%)=SLN 假阴性例数/腋窝淋巴结阳性例数 \times 100%。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

本研究共纳入 77 例患者,其中至少检出 1 枚 SLN 者 73 例,SLN 检出率为 94.80%。2 种方法的 SLN 与 ALND 病理结果见表 2,灵敏度、假阴性率和准确率结果见表 3。可见 2 种方法的 SLN 检出数目、SLN 检出率、灵敏度、假阴性率和准确率比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

3 讨论

St.Gallen 专家共识(2017 年)中,对于初始 cN0 期患者行 NAC 时,有 95.7% 的专家推荐行 SLNB,但对于初始存在 SLN 转移、NAC 后的 cN0 期患者,专家意见并不一致,有 60% 的专家支持 NAC 后行 SLNB,而有 20% 的专家认为 NAC 前适宜行

表 2 2 种方法的 SLN 与 ALND 病理结果比较

ALND	ICG+亚甲蓝组			核素+亚甲蓝组		
	(+)	(-)	合计	(+)	(-)	合计
(+)	19	4	23	10	2	12
(-)	0	20	20	0	18	18
合计	19	24	43	10	20	30

表 3 2 种方法的 SLN 检出结果、灵敏度、假阴性率和准确率比较

指标	ICG+亚甲蓝组 (n=46)	核素+亚甲蓝组 (n=31)	t 值/ χ^2 值	P 值
SLN 检出数目 ($\bar{x}\pm s$, 枚/例)	2.3 \pm 1.0	2.6 \pm 1.1	0.981	0.330
SLN 检出率 (% , n/N)	93.48 (43/46)	96.77 (30/31)	0.013	0.908
假阴性率 (% , n/N)	17.39 (4/23)	16.67 (2/12)	0.024	0.876
灵敏度 (% , n/N)	82.61 (19/23)	83.33 (10/12)	0.024	0.876
准确率 (% , n/N)	90.70 (39/43)	93.33 (28/30)	0.166	0.683

SLNB^[10]。美国国家综合癌症网络(NCCN)乳腺癌临床实践指南(2017)推荐 NAC 前行 SLNB, 指出其有较高的成功率, 假阴性率较低, 并且可为化疗选择提供帮助^[11], 其准确性和假阴性率能够满足临床应用, 但活检淋巴结阴性的患者在进行化疗后可能有淋巴结转移发生, 且活检后的患者如 SLN 阳性, 在接受了 NAC 后再次行 SLNB 的假阴性率高达 51.6%, 所以难以二次行 SLNB, 患者失去保留腋窝功能的机会, 只能接受 ALND; 此外, 患者需多进行 1 次 SLNB 手术, 增加了患者的经济及心理负担^[12]。而 NAC 之后行 SLNB, 最大的障碍就是 NAC 后患者相较于直接手术患者有着较高的假阴性率^[13]。NAC 会改变腋窝淋巴结(ALN)的引流途径, 甚至破坏汇入 SLN 的淋巴管, 使发现的淋巴结并非是真的 SLN^[14]; 此外, 化疗造成的组织坏死、纤维化、炎性反应、肿瘤栓子等, 可能会造成淋巴管堵塞, 导致染料和放射性标志物不能到达 SLN, 从而影响淋巴结对示踪剂的吸收^[15]。近年来, 越来越多的研究支持^[16-17]: NAC 后 SLNB 的假阴性率不受影响。2014 年, 美国临床肿瘤协会(ASCO)报道了关于乳腺癌 SLNB 的 6 项研究, 假阴性率为 4.6%~16.7%^[17]。郑刚等^[18]分析了国内 88 项临床研究中 6 282 例接受 SLNB 的乳腺癌患者的临床资料, 结果全组病例的假阴性率为 0~25%, meta 分析合并的假阴性率为 9.70% (259/2 671), 与国外报道^[17]的结果相近。本研究结果显示, 全组病例 NAC 后的 SLNB 检出率为 94.80%, 假阴性率为 17.14% (6/35), 与直接行 SLNB 基本一致。NAC 后通过腋窝 SLNB 仍能很好预测 ALN 的情况^[19], 即使行 NAC 后仍可以进行 SLNB, SLN 情况仍可代表 ALN。NAC 后的 SLNB 有可能逐渐取代 ALND 成为 NAC 后淋巴结阴性患者淋巴结处理的标准方法。

Z1071 试验^[14]和 SENTINA 试验^[19]证实, 使用核素加亚甲蓝的联合示踪剂后, 检出 SLN>2 枚/例, 可有效降低假阴性率。NCCN 乳腺癌临床实践指南(2017 年)也推荐使用以上技术行 SLNB^[11]。但核素示踪需要特殊且昂贵的试剂和设备, 加上其术前准备复杂和可能存在的放射性损伤, 其临床应用受到限制^[20-21]。近年来, ICG 荧光成像作为一种全新的 SLNB 示踪方法, 因其操作简单^[22]且具有较高的 SLN 检出率和准确率, 逐渐应用于临床^[23]。多项临床研究显示, ICG 与核素在常规乳腺手术中的 SLN 检出率、准确率等方面无明显差异^[24-25]。然而 ICG 联合亚甲蓝, 在乳腺癌 NAC 后的 SLNB 中是否可行呢? 本研究中, ICG+亚甲蓝组 SLN 的检出率为

93.48%, SLNB 假阴性率为 17.39%, 准确率为 90.70%; 平均检出 SLN 数目 2.3 枚/例; 核素+亚甲蓝组 SLN 的检出率为 96.77%, SLNB 假阴性率为 16.67%, 准确率为 93.33%, 平均检出 SLN 数目 2.6 枚/例, 2 组的假阴性率和准确率比较差异均无统计学意义。推测原因为, 核素示踪剂为⁹⁹Tc^m 硫胶体, 颗粒大小差异大, 大小不同的颗粒可进入不同等级的淋巴管, 且核素穿透范围广, 所以检出的淋巴结较多^[24], 而 ICG 示踪剂的穿透距离有限(1 cm), 深部的淋巴管无法观测到, 加之其注射方式仅为皮下单点或双点注射, 深部的淋巴管及淋巴结无法完全观测到, 故检出淋巴结较少^[26]。如果能把皮下单点注射改为多点注射可能会增加 SLN 的检出量, 从而降低假阴性率。

本研究的创新之处在于, 探讨了 2 种不同示踪方法在 NAC 后 SLNB 中的应用, 为 NAC 后行 SLNB 选择适合的示踪方法提供了较为可靠的临床依据。ICG 不需要复杂的仪器设备, 示踪剂价格低廉, 容易获得, 在示踪淋巴结方面较核素具有独特的优势, 且 ICG 在乳腺癌 SLNB 中与核素效能相当。目前 NAC 后乳腺癌 SLN 的活检尚处于探索阶段, 相关检测研究的病例数尚少, 还需要前瞻性的大规模研究以证实, 以保证检测疗效, 更好地提高治疗效率。

重要声明

利益冲突声明: 本文全体作者阅读并理解了《中国普外基础与临床杂志》的政策声明, 我们没有相互竞争的利益;

作者贡献声明: 马腾进行试验设计与实施、资料收集整理、撰写论文、成文并对文章负责; 郑帅进行资料收集和统计分析; 毛艳和王海波对文章的知识性内容作批评性审阅, 并进行质量控制及审校。

伦理声明: 本研究已通过青岛大学附属医院的伦理审核批准。

参考文献

- 1 Krug D. Prognostic factors for locoregional recurrence after neoadjuvant chemotherapy. Results of a combined analysis from NSABP B-18 and B-27. *Strahlenther Onkol*, 2013, 189(7): 594-595.
- 2 Miller E, Lee HJ, Lulla A, *et al*. Current treatment of early breast cancer: adjuvant and neoadjuvant therapy. *F1000Res*, 2014, 3: 198.
- 3 Mamounas EP, Anderson SJ, Dignam JJ, *et al*. Predictors of locoregional recurrence after neoadjuvant chemotherapy: results from combined analysis of National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project B-18 and B-27. *J Clin Oncol*, 2012, 30(32): 3960-3966.
- 4 Rastogi P, Anderson SJ, Bear HD, *et al*. Preoperative chemotherapy: updates of National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project Protocols B-18 and B-27. *J Clin Oncol*, 2008, 26(5): 778-785.

5 牟鹏, 厉红元. 乳腺癌新辅助化疗的研究进展. 中国普外基础与临床杂志, 2011, 18(9): 1011-1016.

6 Dodwell D. Timing of sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy. *Eur J Surg Oncol*, 2013, 39(11): 1298.

7 Kumar A, Puri R, Gadgil PV, *et al*. Sentinel lymph node biopsy in primary breast cancer: window to management of the axilla. *World J Surg*, 2012, 36(7): 1453-1459.

8 Chang JM, Kosiorek HE, Wasif N, *et al*. The success of sentinel lymph node biopsy after neoadjuvant therapy: a single institution review. *Am J Surg*, 2017, 214(6): 1096-1101.

9 Hojo T, Nagao T, Kikuyama M, *et al*. Evaluation of sentinel node biopsy by combined fluorescent and dye method and lymph flow for breast cancer. *Breast*, 2010, 19(3): 210-213.

10 Curigliano G, Burstein HJ, P Winer E, *et al*. De-escalating and escalating treatments for early-stage breast cancer: the St. Gallen International Expert Consensus Conference on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2017. *Ann Oncol*, 2017, 28(8): 1700-1712.

11 Gradishar WJ, Anderson BO, Balassanian R, *et al*. Breast Cancer, Version 4.2017, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*, 2018, 16(3): 310-320.

12 Yagata H, Yamauchi H, Tsugawa K, *et al*. Sentinel node biopsy after neoadjuvant chemotherapy in cytologically proven node-positive breast cancer. *Clin Breast Cancer*, 2013, 13(6): 471-477.

13 Boileau JF, Poirier B, Basik M, *et al*. Sentinel node biopsy after neoadjuvant chemotherapy in biopsy-proven node-positive breast cancer: the SN FNAC study. *J Clin Oncol*, 2015, 33(3): 258-264.

14 Boughey JC, Suman VJ, Mittendorf EA, *et al*. Sentinel lymph node surgery after neoadjuvant chemotherapy in patients with node-positive breast cancer: the ACOSOG Z1071 (Alliance) clinical trial. *JAMA*, 2013, 310(14): 1455-1461.

15 杨涛, 王永胜. 乳腺癌新辅助化疗后局部区域外科处理进展. *中国普外基础与临床杂志*, 2014, 21(5): 583-588.

16 Zhang GC, Liao N, Guo ZB, *et al*. Accuracy and axilla sparing potentials of sentinel lymph node biopsy with methylene blue alone performed before *versus* after neoadjuvant chemotherapy in breast cancer: a single institution experience. *Clin Transl Oncol*, 2013, 15(1): 79-84.

17 Lyman GH, Temin S, Edge SB, *et al*. Sentinel lymph node biopsy for patients with early stage breast cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline update. *J Clin Oncol*, 2014, 32(13): 1365-1383.

18 郑刚, 杨靖, 左文述, 等. 中国乳腺癌前哨淋巴结活检验证阶段研究结果的系统评价. *中华医学杂志*, 2011, 91(6): 361-365.

19 Kuehn T, Bauerfeind I, Fehm T, *et al*. Sentinel-lymph-node biopsy in patients with breast cancer before and after neoadjuvant chemotherapy (SENTINA): a prospective, multicentre cohort study. *Lancet Oncol*, 2013, 14(7): 609-618.

20 王新华, 古力努尔·哈布力哈吉, 董占飞, 等. ^{99m}Tc-硫胶体术前淋巴显像在乳腺癌前哨淋巴结活检中的应用. *中国肿瘤临床*, 2010, 37(21): 1227-1231.

21 van der Vorst JR, Schaafsma BE, Verbeek FP, *et al*. Randomized comparison of near-infrared fluorescence imaging using indocyanine green and ^{99m}technetium with or without patent blue for the sentinel lymph node procedure in breast cancer patients. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19(13): 4104-4111.

22 龚晓军, 毛红岩, 刘慧民, 等. 吲哚菁绿荧光法在乳腺癌前哨淋巴结活检中的应用. *中国普外基础与临床杂志*, 2016, 23(2): 221-224.

23 Aoyama K, Kamio T, Ohchi T, *et al*. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer patients using fluorescence navigation with indocyanine green. *World J Surg Oncol*, 2011, 9(1): 157.

24 Ballardini B, Santoro L, Sangalli C, *et al*. The indocyanine green method is equivalent to the ^{99m}Tc-labeled radiotracer method for identifying the sentinel node in breast cancer: a concordance and validation study. *Europ J Surg Oncol*, 2013, 39(12): 1332-1336.

25 Stoffels I, Dissemmond J, Pöppel T, *et al*. Intraoperative fluorescence imaging for sentinel lymph node detection: prospective clinical trial to compare the usefulness of indocyanine green vs technetium Tc ^{99m} for identification of sentinel lymph nodes. *JAMA Surg*, 2015, 150(7): 617-623.

26 曹迎明, 王殊, 郭嘉嘉, 等. 吲哚菁绿联合美蓝在乳腺癌前哨淋巴结活检术中的应用. *中华普通外科杂志*, 2014, 29(2): 119-122.

收稿日期: 2019-04-14 修回日期: 2019-07-11
 本文编辑: 罗云梅

• 广告目次 •

马应龙药业集团股份有限公司..... (F4)