

乳腺癌前哨淋巴结活检中吲哚菁绿示踪剂的价值分析^{*}

白海亚 刘慧民^{**} 杨 萍 龚晓军 姚东刚 卢俊阳

(甘肃省妇幼保健院乳腺二科,兰州 730050)

【摘要】 目的 探讨吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)、亚甲蓝(methylene blue, MB)及两者联合在前哨淋巴结活检(sentinel lymph node biopsy, SLNB)中的价值。**方法** 将我院 2014 年 1 月~2017 年 7 月临床腋窝淋巴结阴性的原发性乳腺癌 171 例随机分为 ICG 组、联合组、MB 组,每组 57 例。均按常规行 SLNB,然后行 I、II 水平腋窝淋巴结清扫。**结果** 159 例成功检出 SLN,共检出 SLN 501 枚,平均 3.2 枚/例。ICG 组检出 SLN 191 枚,平均 3.5 枚/例;联合组检出 SLN 186 枚,平均 3.3 枚/例,SLN 中荧光显影为 184 枚,同时蓝染 131 枚,仅显示荧光未显示蓝染 53 枚;MB 组检出 SLN 124 枚,平均 2.6 枚/例。ICG 组检出率 96.5% (55/57),与联合组 98.2% (56/57) 比较无统计学差异($\chi^2 = 0.000, P = 1.000$),MB 组检出率 84.2% (48/57),明显低于 ICG 组($\chi^2 = 4.930, P = 0.026$)和联合组($\chi^2 = 5.371, P = 0.020$)。SLN 检出数目 ICG 组和联合组分别为(3.5 ± 1.0)、(3.3 ± 1.2)枚,明显多于 MB 组(2.6 ± 1.4)枚(P 值分别为 0.000, 0.001),但 ICG 组与联合组无统计学差异($P = 0.484$)。准确率 ICG 组 98.2% (54/55)、联合组 98.2% (55/56)、MB 组 93.8% (45/48),3 组比较均无明显统计学差异($\chi^2 = 2.177, P = 0.337$)。假阴性率 ICG 组 3.8% (1/26)、联合组 4.5% (1/22)、MB 组 14.3% (3/21),3 组比较均无明显统计学差异($\chi^2 = 2.234, P = 0.327$)。**结论** 含有 ICG 示踪剂荧光定位,具有良好的可视性,定位准确、检出率高,优于单用 MB 法。单独使用 ICG 定位,即可达到理想的 SLN 检出率,不需要联合 MB。

【关键词】 乳腺肿瘤; 前哨淋巴结活检; 示踪剂; 吲哚菁绿; 亚甲蓝

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2020)01-0014-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.01.004

Analysis of the Value of Indocyanine Green Tracer in Sentinel Lymph Node Biopsy of Breast Tumor Bai Haiya, Liu Huimin, Yang Ping, et al. Second Department of Breast Surgery, Maternal and Child Care Hospital of Gansu Province, Lanzhou 730050, China
Corresponding author: Liu Huimin, E-mail: 2871395107@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the value of indocyanine green (ICG), methylene blue (MB) and their combination in sentinel lymph node biopsy (SLNB). **Methods** A total of 171 patients with primary breast cancer who were admitted to our hospital with negative clinical axillary lymph nodes from January 2014 to July 2017 was analyzed. They were randomly divided into ICG group, combined group and MB group, with 57 cases in each group. The SLNB was routinely performed, with I and II levels of axillary lymphatic dissection. **Results** Of the 171 patients, 159 were successfully detected in sentinel lymph nodes, and a total of 501 sentinel lymph nodes were detected, with an average of 3.2 per patient. The ICG group had 191 sentinel lymph nodes, with an average of 3.5 nodes per patient. The combined group had 186 sentinel lymph nodes, with an average of 3.3 nodes per patient. The fluorescence staining in the sentinel lymph nodes was found 184 nodes, including 131 nodes with blue staining and 53 nodes with only fluorescence staining. The total number of sentinel lymph nodes detected in MB group was 124, with an average of 2.6 nodes per patient. In terms of the detection rate of sentinel lymph nodes, there was no statistical difference ($\chi^2 = 0.000, P = 1.000$) between the ICG group (96.5%, 55/57) and the combined group (98.2%, 56/57). The MB group (84.2%, 48/57) was statistically different from the ICG group ($\chi^2 = 4.930, P = 0.026$) and the combined group ($\chi^2 = 5.371, P = 0.020$). In terms of the number of SLN detected, the ICG group and combined group were superior to the MB group (3.5 ± 1.0 vs. $2.6 \pm 1.4, P = 0.000$; 3.3 ± 1.2 vs. $2.6 \pm 1.4, P = 0.001$), and there was no statistical difference between the ICG group and the combined group (3.5 ± 1.0 vs. $3.3 \pm 1.2, P = 0.484$). The accuracy rate was 98.2% (54/55) in the ICG group, 98.2% (55/56) in the combined group, and 93.8% (45/48) in the MB group, without significant statistical differences among the three groups ($\chi^2 = 2.177, P = 0.337$). The false negative

* 基金项目:甘肃省自然科学基金(17JR5RA025)

** 通讯作者, E-mail: 2871395107@qq.com

rate was 3.8% (1/26) in the ICG group, 4.5% (1/22) in the combined group, and 14.3% (3/21) in the MB group. There were no statistically significant differences among the three groups ($\chi^2 = 2.234$, $P = 0.327$). **Conclusions** Fluoresceceen localization with ICG tracer has good visibility, accurate localization, and high detection rate, which is better than methylene blue method alone. By using ICG localization alone, the ideal of sentinel lymph node detection rate can be achieved without needing to combine with MB.

[Key Words] Breast tumor; Sentinel lymph node biopsy; Tracer; Indocyanine green; Methylene blue

前哨淋巴结活检 (sentinel lymph node biopsy, SLNB) 是评估腋窝淋巴结状态的可靠方法^[1,2], 可以明显降低上肢淋巴水肿的发生概率。目前, 常用的 SLNB 定位方法有染料法、核素法以及二者联合的方法, 各有优缺点。一般认为, 两者联合的方法可以提高 SLN 的检出率和准确性, 降低假阴性率^[3,4]。染料示踪剂方法简单、费用低廉、安全性好, 但与核素或染料与核素联合方法相比, SLNB 成功率较低, 但核素存在核污染、核辐射等一系列问题。吲哚菁绿 (indocyanine green, ICG) 荧光技术作为示踪方法, 在经皮可视下准确定位, 行乳腺癌 SLNB, 集染料和核素的优点于一身^[5,6]。本研究将 ICG、亚甲蓝 (methylene blue, MB) 及二者联合作为示踪剂进行对比, 评价 ICG 荧光法定位行乳腺癌 SLNB 的价值, 报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究通过我院伦理委员会审批 ([2017] 院伦审研第 (17) 号)。所有患者同意行 SLNB 并签署知情同意书。病例选择标准: ①术前诊断基于临床检查、钼靶、超声, 单发病灶且最大直径 < 5 cm; ②无乳

腺或腋窝手术史; ③临床腋窝淋巴结阴性; ④病理学诊断, 经空芯针穿刺活检或手术切除活检病理诊断为原发性浸润性乳腺癌。排除标准: ①腋窝可触及肿大淋巴结, 肿瘤 ≥ 5 cm, 多中心病灶或多病灶的乳腺癌; ②有远处转移; ③有腋窝手术史或放射治疗史, 妊娠或对碘过敏; ④术前新辅助治疗; ⑤炎性乳腺癌。将 2014 年 1 月 ~ 2017 年 7 月在我院乳腺科就诊, 以乳腺肿物为主要症状, 无其他合并症及既往史, 空芯针穿刺活检或手术切除活检, 病理诊断为原发性浸润性乳腺癌且临床腋窝淋巴结阴性的原发性乳腺癌 171 例纳入本研究。171 例均为女性, 年龄 27 ~ 73 岁。将入组患者按就诊顺序排序, 同时设置长度为 9 的区组 (即每个区组内包含 9 例), 共 19 个区组, 每个区组内的患者编号 (1 ~ 9 号), 从随机数字表中任选位置开始, 连续取 9 个随机数给区组内的每一个患者, 根据随机数大小将每个随机数编上序号 1 ~ 9, 规定每个区组内随机数字序号 1 ~ 3 的患者进入 ICG 组, 4 ~ 6 的患者进入联合组, 7 ~ 9 的患者进入 MB 组, 然后再进行下一区组分组, 每组 57 例。3 组年龄、肿瘤大小、部位、侧别, 组织学分级, 腋窝淋巴结状态, ER 状态及 HER-2 差异无显著性 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 3 组患者一般资料比较 ($\bar{x} \pm s, n = 57$)

组别	年龄(岁)	肿瘤大小		肿瘤部位					肿瘤侧别	
		T1	T2	内上	内下	中央	外上	外下	右侧	左侧
ICG 组(<i>n</i> = 57)	51.6 ± 9.6	22	35	11	15	11	10	10	27	30
联合组(<i>n</i> = 57)	52.4 ± 9.8	25	32	10	14	12	12	9	29	28
MB 组(<i>n</i> = 57)	53.1 ± 8.4	23	34	12	15	13	10	7	30	27
<i>F</i> (χ^2) 值	<i>F</i> = 0.377	χ^2 = 0.339		χ^2 = 1.182					χ^2 = 0.327	
<i>P</i> 值	0.686	0.844		0.997					0.849	

组别	组织学分级			腋窝淋巴结		ER		HER-2	
	1 级	2 级	3 级	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性	阳性
ICG 组(<i>n</i> = 57)	8	38	11	31	26	16	41	49	8
联合组(<i>n</i> = 57)	9	38	10	35	22	19	38	48	9
MB 组(<i>n</i> = 57)	7	40	10	36	21	18	39	51	6
<i>F</i> (χ^2) 值	χ^2 = 0.383			χ^2 = 1.020		χ^2 = 0.383		χ^2 = 0.703	
<i>P</i> 值	0.984			0.600		0.826		0.704	

1.2 方法

1.2.1 ICG 组前哨淋巴结 (sentinel lymph node, SLN) 定位 全身麻醉。在乳晕处皮内、皮下组织及肿瘤处皮肤多点注入 ICG 共 1 mg, 局部按摩。关闭手术灯, 开启近红外光荧光探测器观测, 见 ICG 在淋巴管中向腋窝方向流动 (图 1)。在淋巴管显影消失点远侧 2 cm 左右, 标记为 SLN 的位置。在该处

切开皮肤及皮下, 向四周分离皮瓣, 切口长约 3 cm。再次探查 SLN, 荧光高亮处为 SLN 位置。通过荧光引导将整块荧光高亮的组织予以切除 (图 2、3), 分检出 SLN (图 4) 送快速冰冻病理学检查。并行 I、II 水平腋窝淋巴结清扫 (axillary lymph nodes dissection, ALND)。术后 SLN 及所有清扫的腋窝淋巴结均送石蜡病理学检查, 以明确淋巴结状态。

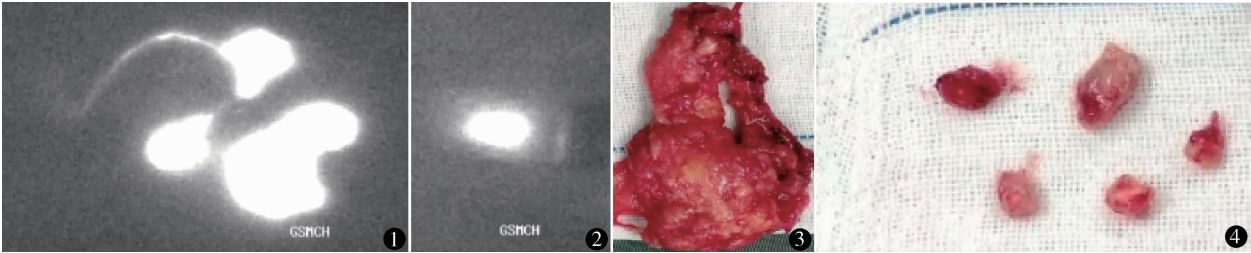


图 1 ICG 在淋巴管向腋窝流动 图 2、3 整块切除荧光高亮的组织 图 4 分检出 SLN

1.2.2 MB 组 SLN 定位 全身麻醉。在乳晕皮下及肿瘤腺体表面处注射 1% 亚甲蓝 2 ml,局部按摩,10 ~ 15 min 后再行腋窝皮肤皮下切开,向四周分离皮瓣,探查切取蓝染的 SLN,送病理检查。然后行腋窝 I、II 水平淋巴结清扫。术后 SLN 及所有清扫的腋窝淋巴结均送病理学检查。

1.2.3 联合组 ICG 和 MB 双示踪法定位 SLN 全身麻醉。在乳晕处皮内及皮下组织多点注入 ICG 1 mg 后,在乳晕皮下相同部位及肿瘤腺体表面或瘤体活检后残腔周围注射 1% MB 2 ml,局部按摩,近红外光荧光探测器观察淋巴管显影情况并体表定位 SLN 的部位。在该处切开皮肤及皮下,向四周分离皮瓣,探寻切取荧光高亮处荧光显影的 SLN 或者蓝染显影 SLN 或者荧光及蓝染双重显影 SLN,送病理检查。然后行腋窝 I、II 水平淋巴结清扫。术后 SLN 及所有清扫的腋窝淋巴结均送病理学检查。

1.3 诊断

术中冷冻切片明确是否存在 SLN 转移,包括 SLN 在内所有腋窝淋巴结均行石蜡病理切片,最终的病理诊断以术后切片为依据。

1.4 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行统计学处理。正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组比较采用单因素方差分析,计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 有统计学差异。

2 结果

2.1 检出率和检出数目

159 例成功检出 SLN 共 501 枚,平均 3.2 枚/例,检出成功率 93.0% (159/171)。ICG 组 55 例检出 SLN 191 枚,平均 3.5 枚/例,转移 25 例。联合组 56 例检出 SLN 186 枚,平均 3.3 枚/例,转移 21 例;SLN 中荧光显影 184 枚,同时蓝染 131 枚,仅显示荧光未显示蓝染 53 枚。MB 组 48 例检出 SLN 124 枚,平均 2.6 枚/例,转移 18 例。ICG 组 ($P = 0.000$) 与联合组 ($P = 0.001$) 检出 SLN 明显多于 MB 组,ICG 组与联合组无显著性差异 ($P = 0.484$),见表 2。

SLN 检出率 ICG 组 96.5% (55/57)、联合组 98.2% (56/57)、MB 组 84.2% (48/57),ICG 组与联合组比较差异无显著性 ($P = 1.000$),MB 组与 ICG 组 ($P = 0.026$) 及联合组 ($P = 0.020$) 比较差异有显著性(表 2)。

2.2 准确率与假阴性率

ICG 组 55 例检出 SLN,SLN 阳性 25 例,SLN 阴性 30 例中病理证实 SLN 阳性 1 例,准确率 ICG 组 98.2% (54/55),假阴性率 3.8% (1/26),见表 3。联合组 56 例检出 SLN,SLN 阳性 21 例,阴性 35 例中病理证实 1 例 SLN 阳性,准确率 98.2% (55/56),假阴性率 4.5% (1/22),见表 4。MB 组 48 例检出 SLN,SLN 阳性 18 例,阴性 30 例中病理证实 SLN 阳性 3 例,准确率 93.8% (45/48),假阴性率 14.3% (3/21),见表 5。3 组 SLN 检出准确率、假阴性率无统计学差异 ($P > 0.05$),见表 2。

表 2 2 组 SLN 检出情况比较

组别	SLN 检出率	SLN 检出准确率	假阴性率	切取 SLN 数目(枚/例)
ICG 组①	96.5% (55/57)	98.2% (54/55)	3.8% (1/26)	3.5 ± 1.0 (n = 55)
联合组②	98.2% (56/57)	98.2% (55/56)	4.5% (1/22)	3.3 ± 1.2 (n = 56)
MB 组③	84.2% (48/57)	93.8% (45/48)	14.3% (3/21)	2.6 ± 1.4 (n = 48)
$F(\chi^2), P$ 值	$\chi^2 = 10.217, P = 0.006$	$\chi^2 = 2.177, P = 0.337$	$\chi^2 = 2.234, P = 0.327$	$F = 7.898, P = 0.001$
两两比较	$\chi^2_{1-2} = 0.000, P_{1-2} = 1.000$			$P_{1-2} = 0.484$
	$\chi^2_{1-3} = 4.930, P_{1-3} = 0.026$			$P_{1-3} = 0.000$
	$\chi^2_{2-3} = 5.371, P_{2-3} = 0.020$			$P_{2-3} = 0.001$

表 3 ICG 组 SLN 检出的病理情况

SLN	病理	
	+	-
+	25	0
-	1	29

表 4 联合组 SLN 检出的病理情况

SLN	病理	
	+	-
+	21	0
-	1	34

表 5 MB 组 SLN 检出的病理情况

SLN	病理	
	+	-
+	18	0
-	3	27

2.3 未能检出 SLN 的病理特征

3 组共 12 例未能检出 SLN (10 例切取活检, 2 例经空芯针穿刺活检), 病理均为浸润性导管癌; 肿瘤部位 9 例在外上, 2 例在外侧, 1 例在上侧。病理分级为 2 ~ 3 级, 10 例伴脉管浸润。

3 讨论

乳腺癌腋窝淋巴结的转移状态是判断预后和制定术后综合治疗方案的重要依据。目前, 越来越多的临床研究证实对于临床腋窝淋巴结阴性的患者, SLNB 为最佳选择。近年来研究^[6-10]结果显示, SLNB 预测乳腺癌腋窝淋巴结是否有癌转移的准确性已达 95% ~ 98%^[7,8], 可以替代传统 ALND, 避免相关并发症。《乳腺癌 SLNB 临床指南》推荐将 SLNB 除炎性乳腺癌、穿刺证实腋窝淋巴结阳性、新辅助治疗后腋窝淋巴结仍为阳性以外的所有临床腋窝淋巴结阴性乳腺癌的标准术式^[2]。如何提高 SLN 的检出率, 降低假阴性率, 准确定位 SLN 将是关键^[11]。

近年来, ICG 引导的乳腺癌 SLN 定位活检报道较多^[9,10,12-14]。ICG 发出的荧光可以穿透皮肤在体外被探测到, 能达到体表准确定位的目的, 明显优于染料法, 提高检出准确率, 降低假阴性率。本研究结果显示, 含有 ICG 的示踪剂比单纯 MB 染料示踪剂 SLN 结检出率明显提高 ($P < 0.05$), 单用 MB 法有可能会使部分 SLN 漏检^[7]。原因是 MB 染料法术中无法在皮肤表面看到蓝染的淋巴管及淋巴结, 术中准确定位 SLN 存在问题, 主要依赖于术者的手术经验定位, 因此, 检出率较低。ICG 能够通过近红外光检测设备使 SLN 在体表皮肤显影, 因此, 观察更仔细, 能够准确在体表定位, 从而提高检测率。联合

组中荧光显影 SLN 明显多于蓝染 SLN, 也说明 ICG 荧光定位优于 MB 染料定位。ICG 示踪剂与 MB 染料联用, 最大的益处是部分提高术中辨别淋巴结的可视性, 有利于淋巴结的检出。但与 ICG 组比较, 联合组并没更进一步提高 SLN 检出率。在手术操作规范下, 切取所有的 SLN, 可以尽量避免阳性 SLN 的漏检, 可能会降低结果的假阴性率, 提高检出准确率。本研究中, ICG 组 ($P = 0.000$) 与联合组 ($P = 0.001$) SLN 切取数目明显多于 MB 组, 但 ICG 组与联合组无明显统计学差异 ($P = 0.484$)。所以我们认为 ICG 作为示踪剂具有明显优势, 且不需要联用 MB。本研究中, 较高的 SLN 检出数目并没有带来更为理想的检出准确率与假阴性率, ICG 组与联合组均优于 MB 组, 但是差异并无显著性, 原因可能是样本量较少导致, 后期我们将继续对此作进一步研究。

本研究 3 组中有 12 例未能检出 SLN, 分析原因有术前活检方法的问题, 也与肿瘤部位、病理分级、脉管有无浸润以及手术经验有关。12 例中 10 例行切取活检, 2 例行经空芯针穿刺活检, 病理特征均为浸润性导管癌, 病理分级为 2 ~ 3 级, 10 例伴有脉管浸润, 肿瘤部位 9 例在外上, 2 例在外侧, 1 例在上侧。病理分级越高, 脉管浸润越多, 更可能发生癌细胞堵塞淋巴管, 导致 SLN 检出的失败^[6]。切取活检会阻断淋巴导管回流, 尤其是乳腺外上象限的肿瘤的切取活检, 更容易损伤淋巴管, 导致显影失败。肥胖、BMI 以及示踪剂的量和注射方法都可能影响 SLN 的检出^[15-19]。

我们在手术过程中体会 ICG 荧光法 SLN 定位具有明显优势, 可动态实时观察淋巴结引流方向, 能在皮肤表面准确定位, 选择皮肤切口位置, 缩短探测淋巴结的距离, 减少组织损伤。切开皮肤, 向四周分离皮瓣后, 拉钩牵开皮肤, 借助近红外荧光显像探头, 很容易探查到发亮的淋巴管和淋巴结团块, 可在不开手术灯的情况下完成切检。与 MB 定位相比, 切口小, 分离皮瓣范围小, 手术时间短。ICG 无放射污染风险, 不受医院核医学资质所限, 有利于在基层单位广泛开展 SLNB。尽管 ICG 荧光法 SLN 定位有许多优势, 但对于术前切取活检或反复穿刺局部出血水肿, 尤其是肿瘤在外上象限的患者, 肥胖患者, 可导致探测失败。因此, 在排除这些相关影响失败的因素后, 可单独使用 ICG 荧光法定位, 操作简单、安全、有效, 即可达到理想的 SLN 检出率, 而不需要联合 MB。

参考文献

1 Giuliano AE, Hunt KK, Ballman KV, et al. Axillary dissection vs no

- axillary dissection in women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: a randomized clinical trial. *JAMA*, 2011, 305 (6): 569 – 575.
- 2 程 越, 林方才, 孙 欣. 乳腺癌相关上肢淋巴水肿诊疗现状. *中国微创外科杂志*, 2016, 16 (4): 370 – 376.
- 3 Tafra L, Lannin DR, Swanson MS, et al. Multicenter trial of sentinel node biopsy for breast cancer using both technetium sulfur colloid and isosulfan blue dye. *Ann Surg*, 2001, 233 (1): 51 – 59.
- 4 Kern KA. Concordance and validation study of sentinel lymph node biopsy for breast cancer using subareolar injection of blue dye and technetium 99m sulfur colloid. *J Am Coll Surg*, 2002, 195 (4): 467 – 475.
- 5 Tagaya N, Yamazaki R, Nakagawa A, et al. Intraoperative identification of sentinel lymph nodes by near-infrared fluorescence imaging in patients with breast cancer. *Am J Surg*, 2008, 195 (6): 850 – 853.
- 6 郭文斌, 高 伟, 刘金涛, 等. 吲哚菁绿荧光导航技术在乳腺癌前哨淋巴结活检中的应用. *中国普通外科杂志*, 2015, 24 (5): 658 – 662.
- 7 Liu J, Huang L, Wang N, et al. Indocyanine green detects sentinel lymph nodes in early breast cancer. *J Int Med Res*, 2017, 45 (2): 514 – 524.
- 8 Ji Y, Luo N, Jiang Y, et al. Clinical utility of the additional use of blue dye for indocyanine green for sentinel node biopsy in breast cancer. *J Surg Res*, 2017, 21 (1): 88 – 92.
- 9 张泽淳, 谢派泽, 陈捷鑫, 等. 吲哚菁绿联合美蓝在乳腺癌腋窝前哨淋巴结活检的临床应用价值. *中国肿瘤临床*, 2016, 43 (17): 757 – 760.
- 10 苑 龙, 周 艳, 胡 滢, 等. 吲哚菁绿联合亚甲蓝在乳腺癌前哨淋巴结活组织检查中的应用价值. *中华乳腺病杂志(电子版)*, 2016, 10 (2): 87 – 91.
- 11 刘慧民, 白海亚, 杨 萍, 等. 荧光法在乳腺癌前哨淋巴结活检中的应用价值. *中国普外基础与临床杂志*, 2015, 22 (9): 1118 – 1120.
- 12 Inoue T, Nishi T, Nakano Y, et al. Axillary lymph node recurrence after sentinel lymph node biopsy performed using a combination of indocyanine green fluorescence and the blue dye method in early breast cancer. *Breast Cancer*, 2016, 23 (2): 295 – 300.
- 13 崔嵘嵘, 林晓燕, 许 诚, 等. 染料示踪法联合荧光示踪法提高乳腺癌前哨淋巴结活检术成功率. *中国全科医学*, 2016, 19 (24): 2900 – 2903, 2914.
- 14 孙旭凌, 黄桂林, 申 婧, 等. 吲哚菁绿联合亚甲蓝在早期乳腺癌前哨淋巴结活检术中的应用价值. *山东医药*, 2017, 57 (9): 48 – 50.
- 15 叶 欣, 崔嵘嵘, 周晓云, 等. 吲哚菁绿在乳腺癌前哨淋巴结活检中的应用及其量效分析. *上海交通大学学报(医学版)*, 2017, 37 (12): 1634 – 1639.
- 16 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.
- 17 Derossis AM, Fey JV, Cody HS, et al. Obesity influences outcome of sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer. *J Am Coll Surg*, 2003, 197 (6): 896 – 901.
- 18 武广海, 张宏旭, 王明辉, 等. 荧光法与蓝染法对乳腺癌前哨淋巴结活检影响的临床研究. *中华普通外科杂志*, 2016, 31 (1): 68 – 69.
- 19 张 琳, 邓小华, 梁转儿, 等. 荧光示踪和蓝染法在乳腺癌前哨淋巴结活检中的应用. *中国现代药物应用*, 2017, 11 (10): 63 – 64.

(收稿日期: 2018 – 12 – 10)

(修回日期: 2019 – 08 – 25)

(责任编辑: 李贺琼)