

• 综述 •

## 前哨淋巴结活检在子宫恶性肿瘤中应用的研究进展\*

尹俊杨, 叶元<sup>△</sup>

541001 广西 桂林, 桂林医学院附属医院 妇产科

[摘要] 子宫恶性肿瘤以宫颈癌和子宫内膜癌最为常见, 患者的淋巴结转移状态与其预后密切相关。早期患者发生淋巴结转移的风险低。传统的根治术在切除盆腔淋巴结后会导致诸多并发症的出现, 严重影响患者术后生活质量。前哨淋巴结活检术的应用, 在明确区域淋巴结肿瘤转移状态的同时也避免了淋巴结阴性的患者接受不必要的系统淋巴结切除术。在提高前哨淋巴结活检的检出率、灵敏度、阴性预测值及降低假阴性率方面, 联合示踪剂较单一示踪剂更具应用前景, 并且病理超分期检测的应用, 使得肿瘤发生淋巴结微转移的检出率大幅度提升。现本文就前哨淋巴结活检术在早期子宫恶性肿瘤中的应用进展进行综述。

[关键词] 宫颈癌; 子宫内膜癌; 前哨淋巴结活检; 示踪剂; 病理超分期

[中图分类号] R737.33; R730.4; R730.56 [文献标志码] A doi:10.3969/j.issn.1674-0904.2021.03.014

引文格式: Yin JY, Ye Y. Research progress of sentinel lymph node biopsy in uterine cancer [J]. J Cancer Control Treat, 2021, 34(3): 269-273. [尹俊杨, 叶元. 前哨淋巴结活检在子宫恶性肿瘤中应用的研究进展 [J]. 肿瘤预防与治疗, 2021, 34(3): 269-273.]

### Research Progress of Sentinel Lymph Node Biopsy in Uterine Cancer

Yin Junyang, Ye Yuan

Department of Obstetrics and Gynecology, Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541001, Guangxi, China

Corresponding author: Ye Yuan, E-mail: glyy169@163.com

This study was supported by grants from Science and Technology Department of Guangxi Zhuang Autonomous Region (No. AB17292085).

[Abstract] Cervical cancer and endometrial cancer are the most common uterine malignancies. Lymph node metastasis is closely related to the prognosis of patients. There is a low risk of lymph node metastasis in early stage patients. Traditional radical surgery tends to cause many complications that seriously affects the quality of life of patients. Sentinel lymph node biopsy determines the status of regional lymph node metastasis without unnecessary systemic lymph node dissection in patients with negative lymph nodes. Combined tracer is a more promising than single tracer in improving the detection rate, sensitivity and negative predictive value, and in reducing false negative rate of sentinel lymph node biopsy. And the application of pathological ultrastaging greatly improves the detection rate of lymph node micro-metastasis of tumor. This article reviews the progress of sentinel lymph node biopsy in early uterine malignant tumors.

[Key words] Cervical cancer; Endometrial cancer; Sentinel lymph node biopsy; Tracer; Ultrastaging

早在 1977 年, Cabanas<sup>[1]</sup> 在对阴茎癌的研究中将造影剂注射至阴茎背面的淋巴管后进行 X 光连续摄片, 发现瘤灶周围发出的淋巴管汇集于淋巴结中心, 故将最先显影的淋巴结称为前哨淋巴结 (sentinel lymph node, SLN)。SLN 是通过淋巴管与原发

肿瘤直接相连, 是肿瘤细胞淋巴转移途径中最先到达的淋巴结。理论上, SLN 是能够代表盆腔淋巴结病理状态的。但是, 瘤灶周围的淋巴管分布并不单一, 因此 SLN 可能存在多个。对于子宫恶性肿瘤患者, 淋巴结转移状态对其生存及预后产生影响<sup>[2]</sup>, 为了避免治疗过度、降低手术风险及减少术后并发症, 同时提高患者术后生活质量, 现多数学者认为前哨淋巴结活检 (sentinel lymph node biopsy, SLNB) 有望成为一种新兴的手术治疗方式。并且, SLNB 的

[收稿日期] 2020-08-19 [修回日期] 2020-12-12

[基金项目] \*2016 年广西重点研发计划项目 (编号: AB17292085)

[通讯作者] <sup>△</sup>叶元, E-mail: glyy169@163.com

最初目的也是为了避免 SLN 阴性患者接受不必要的淋巴结清扫术。现本文就 SLNB 在子宫恶性肿瘤中的应用进展进行综述。

## 1 SLN 示踪定位技术

目前,临床上常用的造影剂有放射性示踪剂: $^{99}\text{Tc}^m$  标记的硫胶体;蓝色染料包括:亚甲蓝、专利蓝及异硫蓝等;免疫荧光染料:吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)及在国内获批应用于临床研究的纳米碳染料。在示踪剂注入和检测方面,常将宫颈作为注射部位。值得注意的是,在对宫颈癌的 SLN 定位时,注射示踪剂应避免瘤灶,若有宫颈锥切史,则于残存宫颈相应位点进行注射,进针过程中,要避免进针过深导致染料弥散至宫旁,在退针时压迫穿刺点,以防止造影剂由穿刺点漏出,导致 SLN 显影失败。

### 1.1 放射性示踪剂

临床常用的 $^{99}\text{Tc}^m$  胶体,胶体颗粒直径大,在 SLN 内滞留时间长,对手术时限要求低。 $^{99}\text{Tc}^m$  胶体可于术前或术中注射,注射后利用 $\gamma$ 射线探头探及到的高信号“热结节”即为 SLN<sup>[3]</sup>。据相关报道,在早期宫颈癌中, $^{99}\text{Tc}^m$  胶体对 SLN 的检出率可高达 100%<sup>[4-5]</sup>。在子宫内膜癌中,Niikura 等<sup>[6]</sup> 单用 $^{99}\text{Tc}^m$  示踪剂对 SLN 的检出率达到了 96%。虽然,放射性示踪剂对子宫恶性肿瘤的 SLN 检出率尚为可观,但是其应用的局限性也不容忽视:1)由于 $\gamma$ 射线探头的低分辨率,容易混淆宫旁 SLN 与周围弥散有高放射性示踪剂组织的热信号;2)术前注射及影像学定位使操作更加繁琐;3)使用核素示踪时,需要穿戴沉重的防护服,造成手术的不便,且放射性核素价格昂贵,且废料需行特殊处理,增加了成本<sup>[7]</sup>。

### 1.2 染料

蓝色染料及纳米碳使用简便,可于术中注射,不需要对患者进行特殊术前处理,肉眼即可辨别显影 SLN。而纳米碳染料在国外尚未获得批准用于临床。目前,国内关于纳米碳用于宫颈癌、子宫内膜癌、直肠癌、胃癌、乳腺癌及甲状腺癌等的治疗中均有报道,但报道数量较少,且缺乏大样本量研究,因此,尚需进一步的大样本量研究来明确其临床应用价值。纳米碳的大分子结构(分子直径 150 nm)不容易进入血管内(血管内皮间隙 20 nm ~ 50 nm),但可快速通过淋巴管(淋巴管内皮间隙 120 nm ~ 500 nm)进入相应淋巴结中聚集,使得 SLN 黑染<sup>[8]</sup>。其与传统示踪剂相比,具有淋巴系统趋向性高、显影清晰准确、持续时间长、操作简单等优点;并且,黑染的

淋巴结与周围组织界限清楚,有利于寻找,有助于提高淋巴结清扫率。根据国内相关报道,纳米碳对于早期宫颈癌 SLN 的检出率达 95%,阴性预测值(negative predictive value, NPV)及敏感度可达 100%<sup>[9]</sup>。而在早期子宫内膜癌中,SLN 检出率为 84% ~ 92.5%,同样阴性预测值及敏感度达到了 100%<sup>[8,10]</sup>。另一方面,在有关研究报道中发现,单用蓝色染料对宫颈癌的 SLN 检出率为 83% ~ 91%<sup>[5]</sup>,对子宫内膜癌的 SLN 检出率为 74.3% ~ 93%<sup>[11-12]</sup>。虽然蓝色染料使用方便,且有着不错的 SLN 检出率,但也有关于其发生不良反应的报道,包括过敏反应(概率 < 1%)、皮肤局部红肿、瘙痒、皮疹及声门水肿伴有呼吸困难等症状。不良反应的发生毕竟概率低,相对于其存在的优势,以及在妇科学宫恶性肿瘤中发挥的临床意义而言,不应该过分强调不良反应发生的相关风险,但在蓝色染料使用中要注意的是,蓝色染料颗粒小,在 SLN 中滞留时间短(约 5 ~ 10 min),易弥散至周围组织,影响术野,对手术时限的要求较为严格<sup>[13]</sup>。

### 1.3 荧光剂

当 ICG 暴露于近红外光谱(600 ~ 900 nm 波长)时可发出荧光,其最初应用于血管造影,后被逐渐应用至心脏、肝脏、妇科及眼科疾病等领域<sup>[14]</sup>。ICG 作为近红外光谱淋巴结示踪定位中最具有临床应用价值的试剂,在人体内通过肝肾进行代谢,半衰期短(3 ~ 4 分钟),其应用于临床已有 20 余载,安全系数高,应用前景可观<sup>[15]</sup>。近些年,ICG 用于宫颈癌及子宫内膜癌手术治疗的研究也多有报道。根据相关报道,ICG 对 SLN 的显影效果好,其检出率可高达 100%<sup>[16]</sup>。且 ICG 使用安全可靠,在临床上备受青睐。但是,对检测设备要求较高,需配备特殊的荧光成像系统,价格昂贵,限制了该项技术在基层医院的发展。另外,荧光成像系统可探测的组织深度 < 1 cm,对组织深部的 SLN 并不具有很好的探测能力<sup>[17]</sup>。

### 1.4 联合示踪

近些年,有研究对比了 $^{99}\text{Tc}^m$ 、蓝色染料及 $^{99}\text{Tc}^m$  联合蓝色染料对早期宫颈癌的 SLN 检出率分别为 94.3%、90% 及 98.4%<sup>[18]</sup>。可见, $^{99}\text{Tc}^m$  联合蓝色染料对 SLN 的显影效果要明显优于单一试剂的使用。但是,How 等<sup>[19]</sup> 在研究中尝试了 $^{99}\text{Tc}^m$  联合 ICG 的方案,SLN 检出率仅为 91%。出现上述差异,考虑是因为研究纳入的病例数少,或是不同试剂之间产生的化学反应影响了显影的效果。因此,仍需要更大样本量的研究及设计更具有对比性的前瞻性研究

去进一步证实联合试剂的临床应用价值。

## 2 SLNB 在子宫恶性肿瘤中的应用

### 2.1 SLNB 在宫颈癌中的应用

目前,对于早期宫颈癌(IA2~IIA)治疗仍采用的是根治性子官切除术加系统的盆腹腔淋巴结切除术。这种传统的“一刀切”模式,手术范围大,术中副损伤发生的风险高,且淋巴结切除后发生淋巴囊肿、淋巴水肿及蜂窝织炎的风险增高<sup>[4]</sup>。有研究发现,长期的淋巴水肿是影响患者术后生活质量的重要因素<sup>[20]</sup>。但是,早期宫颈癌仅有 15%~20% 患者发生淋巴结的转移<sup>[3]</sup>。这意味着超过 80% 的早期宫颈癌患者可能接受了不必要的淋巴结切除。因此,研究 SLNB 在早期宫颈癌手术中的可行性是非常有意义的。Lennox 等<sup>[21]</sup>对比了早期宫颈癌患者行 SLNB 与行双侧盆腔淋巴结清扫术的 2 年及 5 年生存率分别为:97% vs 95% 和 93% vs 92%,生存曲线之间的差异无统计学意义。可见,在经过选择的早期宫颈癌患者中,两种术式的生存率之间无明显差异,但是 SLNB 更加微创、手术风险小且术后并发症少,是一种性价比更高的术式。但 SLNB 的可靠性受到肿瘤直径及期别的影响。在 Lukas 等<sup>[22]</sup>的荟萃分析中发现,瘤径 < 2 cm 相比 ≥ 2 cm 时 SLN 的检出率、灵敏度及 NPV 分别为:94.5% vs 80.1%、100% vs 89.3% 及 100% vs 94.9%。另外,在 > Ib2 期的宫颈癌患者中,SLN 的检出率、灵敏度及 NPV 下降较为明显<sup>[23]</sup>。可见,在瘤径 < 2 cm 的 I 期宫颈癌患者中,SLNB 应用更加可靠<sup>[24]</sup>。近些年,不断更新的宫颈癌 NCCN 指南也在不断强调 SLNB 的重要性,且早在 2017 年的宫颈癌 NCCN 指南中就已将 SLNB 的证据推荐等级从 2B 级提高至 2A 级。可见 SLNB 有望成为宫颈癌手术中的新术式。

### 2.2 SLNB 在子宫内膜癌中的应用

国际妇产科联盟早在上世纪 80 年代末就已将淋巴结的转移纳入到子宫内膜癌的分期标准中。一直以来,盆腔淋巴结切除术就作为子宫内膜癌分期手术中的标准术式。在 Panici 等<sup>[25]</sup>对 514 例早期子宫内膜癌患者进行盆腔淋巴结切除与否的随机对照试验中发现,两组患者的 5 年无病生存率和总生存率分别为:81.0% vs 81.7% 和 85.9% vs 90.0%。由此可见,盆腔淋巴结切除虽可明确肿瘤分期,但对预后影响并不大。因此,在早期子宫内膜癌行盆腔淋巴结切除,存在治疗过度嫌疑。那么,通过 SLNB 明确手术分期是否具有更大的临床价值,是非常值得

得深入研究的。2019 年美国子宫肿瘤 NCCN 指南中也承认了 SLNB 在子宫内膜癌中的应用价值,推荐在肿瘤局限于宫体且影像学未发现淋巴结转移时将 SLNB 应用于手术分期<sup>[26]</sup>。也有研究表明,SLNB 并不仅限于早期内膜癌中。Eriksson 等<sup>[27]</sup>的研究发现,虽然 SLNB 切除淋巴结数目较少,但其对 IIIC 期子宫内膜癌的检出率却比盆腔淋巴结清扫组高。

但是,SLNB 应用于子宫内膜癌分期手术中具有一定的挑战性。因为,子宫内膜癌的淋巴引流通路更加复杂,存在许多潜在引流途径,且易受肿瘤发生部位的影响。并且不同注射部位也会影响 SLN 的显影率。常见的注射部位有:宫颈注射、宫底浆膜下肌层注射及宫腔镜下瘤周子宫内膜下注射。在 El-Agwany 等<sup>[11]</sup>的研究中,将蓝色染料作为示踪剂,对比了上述 3 种部位注射及宫颈联合宫底浆膜下肌层注射方式的 SLN 检出率分别为:61%、75%、93% 及 86%。可见,宫腔镜直视下瘤周子宫内膜下注射对于 SLN 的显影效果更佳。这在 Niikura 等<sup>[28]</sup>的研究中也进一步证实了,瘤周部位注射,SLNB 的灵敏度及特异性均高达 100%。这可能是由于此种注射方式更加符合子宫内膜癌的淋巴引流途径。但是,宫腔镜下的瘤周注射操作难度较高,且肿瘤较大时进行精确的瘤周注射往往是非常困难的。总之,在低淋巴转移风险的早期子宫内膜癌患者中进行 SLNB,不仅能减少手术创伤范围、降低手术风险及术后并发症,且不影响患者预后,具有十分重要的临床意义。

## 3 新辅助化疗 (neoadjuvant chemotherapy, NAC) 后的宫颈癌 SLN 检测

NAC 用于某些中晚期恶性肿瘤中,目的是为了减小肿瘤体积后再进行根治手术,以便更加彻底地清除肿瘤细胞。关于宫颈癌 NAC 后进行 SLN 活检的报道较少,而对于子宫内膜癌相应方面的研究报道尚无,在 Barranger 等<sup>[29]</sup>的研究中,使用专利蓝联合<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>对 NAC 后的宫颈癌患者进行 SLN 示踪定位发现,11 例接受术前 NAC 患者中 SLN 的识别率达到了 100%。后来,在 Slama 等<sup>[30]</sup>的研究中,将 82 例晚期宫颈癌患者分为 SLN 组(51 例)和 NAC-SLN 组(31 例)发现,SLN 的检出率分别为 88.2% vs 87.1%,同时还发现,SLN 阳性率分别为 58.8% vs 25.8%,两组之间比较有差异。可见,NAC 并不影响 SLN 的检出率,但在一定程度上却降低了 SLN 发生肿瘤的转移风险。这可能是由于 NAC 对于淋巴

结的孤立肿瘤细胞转移灶(转移灶直径  $\leq 0.2$  mm)起到了杀伤作用,使得这部分淋巴结转阴。由于 NAC 后行 SLN 活检术报道的病例数较少,若需进一步明确 SLN 活检在此类患者中的应用价值,仍需要进一步进行大样本量的前瞻性临床对照研究来证实。

#### 4 SLN 分布特点

在宫颈癌中 83.2% 的 SLN 主要位于髂间区(包括髂内和闭孔)或髂外区,其他部位分别为:髂总区 9.2%,宫旁区 3.9%,骶岬区 1.6%,腹主动脉旁 1.5%,其他部位为 0.5%<sup>[31]</sup>。而在子宫内膜癌中,SLN 常见的部位主要分布在髂外(69.1%)及闭孔(25.1%)区域,其他部位的 SLN 检出率较低,如:髂内(2.2%)、髂总(1.9%)、骶前(0.9%)、腹主动脉旁(0.4%)、宫旁(0.3%)及直肠旁(0.1%)<sup>[32]</sup>。可见,髂外及闭孔区的 SLN 在两种癌症中最常见<sup>[33]</sup>。因此,SLNB 手术时要格外重视该区域的解剖。

#### 5 SLN 的病理评估

目前,在病理评估方面,常见的有术中冰冻病理检查和连续切片联合免疫组化在内的病理超分期检查。冰冻病理学检查可用于术中快速评估盆腔淋巴结状态,但其准确性欠佳。有关研究认为,对淋巴结孤立肿瘤细胞转移及微转移( $0.2$  mm < 直径  $\leq 2$  mm)的漏检是影响其准确性的主要因素<sup>[23]</sup>。而病理超分期对盆腔淋巴结状态评估的准确性大大提高。在 Roy 等<sup>[34]</sup>的研究中,在 181 例宫颈癌仅考虑双侧 SLN 显影的情况下,病理超分期检测淋巴结转移的 NPV 高达 100%,而冰冻病理检查仅有 94.2%。另外,在 Goebel 等<sup>[35]</sup>应用病理超分期检测子宫内膜癌的 SLNB 的研究中,超分期病检在 13.5%(21/155)的冰冻病理学检查诊断阴性的 SLN 中检测出了孤立肿瘤细胞转移灶。由此可见,病理超分期对于肿瘤的淋巴结微转移及孤立肿瘤细胞转移的检测是十分准确的。

但是,目前临床上对于淋巴结的微转移及孤立肿瘤细胞转移的临床意义尚无明确定论。有研究对来自 8 个中心 645 例接受 SLNB 的早期宫颈癌患者进行多变量模型分析发现,微转移是宫颈癌预后的独立影响因素,但并未发现孤立肿瘤细胞转移与预后相关<sup>[36]</sup>。而在子宫内膜的 SLNB 中,Clair 等<sup>[37]</sup>对 14%(106/753)的淋巴结阴性、81.8%(36/44)孤立肿瘤细胞转移或微转移的患者及 89%(42/47)宏

转移(转移灶直径  $> 2$  mm)患者进行术后放化疗,发现 3 年无复发生存率分别为:90% vs 86% vs 71%,可见淋巴结微转移或孤立肿瘤细胞转移患者相较于淋巴结阴性患者的预后之间并无明显差异。因此,若要进一步明确淋巴结微转移及孤立肿瘤细胞转移的临床意义,仍需要大规模的临床研究去进一步证实。总之,病理超分期诊断的精确性使得 SLNB 在宫颈癌及子宫内膜中的应用更加可靠。但是,由于其操作繁琐,检测时间较长,受手术时间限制,使其并不适用于术中。对于术中冰冻病理学诊断 SLN 阴性,若术后病理超分期检测出有微转移或者孤立肿瘤细胞转移灶的患者,有面临二次手术的风险。

#### 6 总结与展望

SLNB 具有很好的临床应用前景,相较于传统的淋巴结清扫术,在不影响患者预后的前提下,不但手术范围缩小,而且手术风险及术后并发症等的发生概率更低,是一种高性价比的手术方式。此外,不同示踪剂及不同注射部位的合理选择结合病理超分期技术的应用,使 SLNB 术应用于经过选择的子宫恶性肿瘤患者中时(尤其是早期宫颈癌患者),能够更加精确地反映盆腔淋巴结转移状态。此术式理论上是切实可行的,有望替代传统的淋巴结清扫术成为宫颈癌及子宫内膜癌治疗上新的标准术式。但是,目前 SLNB 应用的可靠性尚存有诸多争议,仍然需要大量的前瞻性临床研究去进一步证实。

**作者声明:** 本文全部作者对于研究和撰写的论文出现的不端行为承担相应责任;并承诺论文中涉及的原始图片、数据资料等已按照有关规定保存,可接受核查。

**学术不端:** 本文在初审、返修及出版前均通过中国知网(CNKI)科技期刊学术不端文献检测系统的学术不端检测。

**同行评议:** 经同行专家双盲外审,达到刊发要求。

**利益冲突:** 所有作者均声明不存在利益冲突。

**文章版权:** 本文出版前已与全体作者签署了论文授权书等协议。

#### [参考文献]

- [1] Cabanas RM. An approach for the treatment of penile carcinoma [J]. Cancer, 1977, 39(2): 456-466.
- [2] 黎金婷, 庞晓燕, 窦磊, 等. 淋巴血管间隙浸润对妇科恶性肿瘤预后影响的研究进展[J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(5): 452-456.

- [3] Salvo G, Ramirez PT, Levenback CF, *et al.* Sensitivity and negative predictive value for sentinel lymph node biopsy in women with early-stage cervical cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2017, 145(1) : 96-101.
- [4] Yahata H, Kobayashi H, Sonoda K, *et al.* Prognostic outcome and complications of sentinel lymph node navigation surgery for early-stage cervical cancer[J]. *Int J Clin Oncol*, 2018, 23(6) : 1167-1172.
- [5] 卢艳, 覃小青, 秦文艳, 等. 前哨淋巴结示踪应用于宫颈癌的可行性和诊断盆腔淋巴结转移敏感性的 Meta 分析[J]. *中国肿瘤*, 2020, 29(1) : 70-80.
- [6] Niikura H, Kaiho-Sakuma M, Tokunaga H, *et al.* Tracer injection sites and combinations for sentinel lymph node detection in patients with endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2013, 131(2) : 299-303.
- [7] How J, Boldeanu I, Lau S, *et al.* Unexpected locations of sentinel lymph nodes in endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2017, 147(1) : 18-23.
- [8] 郭苏阳, 李玉芝, 杨波, 等. 纳米碳示踪前哨淋巴结检测技术在腹腔镜下早期子宫内膜癌手术中的应用[J]. *蚌埠医学院学报*, 2020, 45(6) : 735-738.
- [9] 任建蕾, 刘学良, 张晓丹, 等. 纳米碳标记前哨淋巴结在早期宫颈癌诊疗中应用价值研究[J]. *潍坊医学院学报*, 2019, 41(3) : 215-217.
- [10] 黄康榕, 王金凤, 王月玲, 等. 纳米碳在子宫内膜癌前哨淋巴结检测中的应用[J]. *现代肿瘤医学*, 2019, 27(17) : 3090-3092.
- [11] El-Agwany AS, Meleis MH. Value and best way for detection of Sentinel lymph node in early stage endometrial cancer: Selective lymphadenectomy algorithm[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2018, 225 : 35-39.
- [12] Eitan R, Sabah G, Krissi H, *et al.* Robotic blue-dye sentinel lymph node detection for endometrial cancer - Factors predicting successful mapping[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2015, 41(12) : 1659-1663.
- [13] 包州州, 狄文. 前哨淋巴结活检在早期宫颈癌术中应用的研究进展[J]. *肿瘤*, 2018, 38(9) : 907-912.
- [14] Bacalbasa N, Balescu I, Diaconu C, *et al.* Utility of indocyanine green injection in patients with cervical cancer besides the identification of sentinel lymph node (Review) [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(4) : 3523-3527.
- [15] Di Martino G, Crivellaro C, De Ponti E, *et al.* Indocyanine green versus radiotracer with or without blue dye for Sentinel lymph node mapping in stage > IB1 cervical cancer (>2cm) [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2017, 24(6) : 954-959.
- [16] Kim JH, Kim DY, Suh DS, *et al.* The efficacy of sentinel lymph node mapping with indocyanine green in cervical cancer[J]. *World J Surg Oncol*, 2018, 16(1) : 52.
- [17] Paredes P, Vidal-Sicart S, Campos F, *et al.* Role of ICG-(99m) Tc-nanocolloid for sentinel lymph node detection in cervical cancer: A pilot study[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2017, 44(11) : 1853-1861.
- [18] Diaz-Feijoo B, Temprana-Salvador J, Franco-Camps S, *et al.* Clinical management of early-stage cervical cancer: The role of sentinel lymph node biopsy in tumors  $\leq 2$ cm[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2019, 241 : 30-34.
- [19] How J, Gottlieb WH, Press JZ, *et al.* Comparing indocyanine green, technetium, and blue dye for sentinel lymph node mapping in endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2015, 137(3) : 436-442.
- [20] Balaya V, Guani B, Bonsang-Kitzis H, *et al.* Sentinel lymph node biopsy in early-stage cervical cancer: Current state of art[J]. *Bull Cancer*, 2020, 107(6) : 696-706.
- [21] Lennox GK, Covens A. Can sentinel lymph node biopsy replace pelvic lymphadenectomy for early cervical cancer? [J]. *Gynecol Oncol*, 2017, 144(1) : 16-20.
- [22] Lukas R, Helena R, Jiri HM, *et al.* Current status of sentinel lymph node mapping in the management of cervical cancer[J]. *Expert Rev Anticancer Ther*, 2013, 13(7) : 861-870.
- [23] Kadkhodayan S, Hasanzadeh M, Treglia G, *et al.* Sentinel node biopsy for lymph nodal staging of uterine cervix cancer: A systematic review and meta-analysis of the pertinent literature[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2015, 41(1) : 1-20.
- [24] Costales A, Michener C, Escobar-Rodriguez PF. Radical trachelectomy for early stage cervical cancer[J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2018, 19(12) : 75.
- [25] Panici PB, Basile S, Maneschi F, *et al.* Systematic pelvic lymphadenectomy vs no lymphadenectomy in early-stage endometrial carcinoma: Randomized clinical trial [J]. *J Natl Cancer Inst*, 2008, 100(23) : 1707-1716.
- [26] National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Uterine Neoplasms (version 1. 2019) [DB/OL]. [2018/10/17]. <http://www.nccn.org>.
- [27] Eriksson AGZ, Ducie JA, Ali N, *et al.* Multicenter study comparing two approaches to nodal assessment in patients with low-risk endometrial carcinoma. Contemporary sentinel lymph node mapping versus historical selective systematic surgical staging[J]. *Gynecol Oncol*, 2015, 137 : 6-7.
- [28] Niikura H, Okamura C, Utsunomiya H, *et al.* Sentinel lymph node detection in patients with endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2004, 92(2) : 669-674.
- [29] Barranger E, Cortez A, Grahek D, *et al.* Laparoscopic sentinel node procedure for cervical cancer: Impact of neoadjuvant chemoradiotherapy[J]. *Ann Surg Oncol*, 2004, 11(4) : 445-452.
- [30] Slama J, Dunder P, Dusek L, *et al.* Sentinel lymph node status in patients with locally advanced cervical cancers and impact of neoadjuvant chemotherapy[J]. *Gynecol Oncol*, 2012, 125(2) : 303-306.
- [31] Balaya V, Mathevet P, Magaud L, *et al.* Predictive factors of unexpected lymphatic drainage pathways in early-stage cervical cancer [J]. *Gynecol Oncol*, 2019, 154(1) : 102-109.
- [32] Stephens AJ, Kennard JA, Fitzsimmons CK, *et al.* Robotic sentinel lymph node (SLN) mapping in endometrial cancer; SLN symmetry and implications of mapping failure[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2019, 30(3) : 305-310.
- [33] 梁斯晨, 王志启, 王建六. 子宫恶性肿瘤前哨淋巴结检测 76 例临床分析[J]. *中华妇产科杂志*, 2017, 52(9) : 605-611.
- [34] Roy M, Bouchard-Fortier G, Popa I, *et al.* Value of sentinel node mapping in cancer of the cervix[J]. *Gynecol Oncol*, 2011, 122(2) : 269-274.
- [35] Goebel EA, St Laurent JD, Nucci MR, *et al.* Retrospective detection of isolated tumor cells by immunohistochemistry in sentinel lymph node biopsy performed for endometrial carcinoma: Is there clinical significance? [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2019, 30(3) : 291-298.
- [36] Delomenie M, Bonsang-Kitzis H, Bats AS, *et al.* The clinical implication of lymph nodes micrometastases and isolated tumor cells in patients with cervical cancer: A systematic review[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2019, 241 : 71-76.
- [37] Clair CMS, Eriksson AGZ, Ducie JA, *et al.* Low-volume lymph node metastasis discovered during sentinel lymph node mapping for endometrial carcinoma[J]. *Ann Surg Oncol*, 2016, 23(5) : 1653-1659.