

纳米炭混悬液在甲状腺乳头状癌术中的应用研究

汪春绘¹ 王小琴¹ 刘良发²

[摘要] 目的:探讨纳米炭淋巴示踪剂在甲状腺乳头状癌行甲状腺全切及双侧中央区清扫手术中的应用价值。方法:将64例初治cN0期甲状腺癌的患者随机分为试验组和对照组。试验组在甲状腺内注射纳米炭,10 min后开始行甲状腺全切除+双侧中央区淋巴结清扫术,将清扫标本分为黑染和非黑染组织;对照组直接行甲状腺全切除+双侧中央区淋巴结清扫术。通过病理学检查,分别计数试验组样本中黑染组织、非黑染组织的淋巴结总数,有无甲状旁腺,以及对照组的中央区清扫标本中的淋巴结总数、有无甲状旁腺。比较2组中央区淋巴结清扫数和中央区淋巴结脂肪组织中误切的甲状旁腺检获情况,比较2组术后血钙、甲状旁腺素(PTH)改变情况。结果:中央区清扫标本中,试验组中黑染、非黑染和对照组淋巴结的总数分别为235、5和164枚,甲状旁腺数分别为0、2和9枚。清扫的黑染组织中淋巴结数量高于对照组淋巴结数量,二者差异有统计学意义($t=8.291, P=0.000$)。纳米炭的淋巴结黑染率为97.9%。在黑染组织中未发现甲状旁腺。误切甲状旁腺对照组9枚(7.0%),试验组2枚(1.6%),2组比较差异有统计学意义($P=0.039$)。2组患者术后均无永久性低钙血症、永久性PTH降低等情况。一过性低钙血症对照组10例(31.3%),试验组1例(3.1%)($P=0.006$)。PTH暂时性减低对照组9例(28.1%),试验组1例(3.1%),2组比较差异有统计学意义($P=0.006$)。结论:纳米炭淋巴示踪技术不会黑染甲状旁腺,可显著区分甲状腺组织与周围淋巴结脂肪组织,明确标记中央区淋巴结,降低甲状腺癌淋巴清扫术中甲状旁腺的损伤概率。在中央区行颈清扫术时提高了淋巴结清扫的效率,且可有效保护甲状旁腺,降低术后并发症的风险,具有重要的临床应用价值。

[关键词] 甲状腺肿瘤;颈淋巴结清扫术;甲状旁腺;纳米炭

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2020.02.016

[中图分类号] R736.1 **[文献标志码]** A

Clinical application of carbon nanoparticles suspension in operation of papillary thyroid carcinoma

WANG Chunhui¹ WANG Xiaoqin¹ LIU Liangfa²

(¹Department of Otolaryngology, Liangxiang Hospital, Capital Medical University, Beijing, 102401, China; ²Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University)

Corresponding author: LIU Liangfa, E-mail: liuliangfa301@163.com

Abstract Objective: The aim of this study is to evaluate the application of carbon nanoparticle lymphatic tracer in total thyroidectomy and bilateral Central District's thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma. **Method:**

¹首都医科大学附属房山区良乡医院耳鼻咽喉科(北京,102401)

²首都医科大学附属北京友谊医院耳鼻咽喉头颈外科

通信作者:刘良发,E-mail:liuliangfa301@163.com

- [4] 刘红兵,刘月辉,罗英,等. 喉癌的手术方式选择及远期疗效的分析[J]. 中国癌症杂志,2015,35(2):145-149.
- [5] Buchanan MA, Coleman HG, Daley J, et al. Relationship between CO₂ laser-induced artifact and glottic cancer surgical margins at variable power doses[J]. Head Neck, 2016, 38 Suppl 1: E712-716.
- [6] 李红艳,徐文,胡蓉,等. 嗓音障碍指数数量表简化中文版的研究[J]. 听力学及言语疾病杂志,2010,18(6):566-570.
- [7] Bajaj Y, Uppal S, Sharma RK, et al. Evaluation of voice and quality of life after transoral endoscopic laser resection of early glottic carcinoma[J]. J Laryngol Otol, 2011, 125:706-713.
- [8] 吴娇娇,黄志刚,房居高,等. CO₂激光手术治疗喉癌的并发症分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2011, 46(2):118-122.
- [9] Taylor SM, Rigby MH. Endoscopic treatment of Cis-T2 glottic cancer with a CO₂ laser: 2-year survival analysis of 36 cases [J]. J Otolaryngol Head Neck Surg, 2008, 37:582-585.
- [10] Bertino G, Degiorgi G, Tinelli C, et al. CO₂ laser cordectomy for T1-T2 glottic cancer: oncological and functional long-term results[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2015, 272:2389-2395.
- [11] Cantor Cutiva LC, Fajardo A, Burdorf A. Associations between self-perceived voice disorders in teachers, perceptual assessment by speech-language pathologists, and instrumental analysis[J]. Int J Speech Lang Pathol, 2016, 18:550-559.

(收稿日期:2019-06-23)

Sixty-four patients with cN0 papillary thyroid carcinoma that primary treated were random divided into two groups: Trial group and control group. Carbon nanoparticles suspension was injected into the thyroid gland of trial group patients. After ten minutes, total thyroidectomy plus bilateral central neck dissection was performed in the all patients. The black stained tissue in the dissection specimen of trial group was separated. The control group underwent total thyroidectomy plus bilateral central neck dissection. Total lymph node and parathyroid gland in the black stained tissue, and non-black stained tissue in the central compartment dissection specimen of trial group and central compartment dissection specimen of control group were counted respectively. Total lymph node, the mis-cut parathyroid glands in the adipose tissue of central lymph node, post-operative blood calcium and parathyroid hormone (PTH) of two groups were contrasted and analyzed. **Result:** There are 235 lymph nodes in the black-stained tissue of central compartment dissection specimen of trial group. No parathyroid gland was found in the black-stained tissue. Five lymph nodes and 2 parathyroid glands were found in the non-black stained tissue of central compartment dissection specimen of trial group. There were 164 lymph nodes and 9 parathyroid glands in central compartment dissection specimen of control group. There is statistic difference between the number of lymph nodes in black stain tissue and that of control group ($t = 8.291, P = 0.000$). Rate of staining lymph node were 97.9 percent. No parathyroid glands were found in the black stained tissue. Nine mis-cut parathyroid glands (7.0%) were observed in the control group, while 2 (1.6%) in the trial group ($P < 0.05$). None permanent hypocalcemia and PTH decrease were observed in the two groups. There were 10 patients (31.3%) with temporary hypocalcemia and 9 patients (28.1%) with temporary PTH decrease respectively in the control group, and there was 1 patient (3.1%) and 1 patient (3.1%) respectively in the trial group ($P < 0.05$). **Conclusion:** The effect of nano-carbon is ideal, and the parathyroid gland can not be stained black. It can distinguish the thyroid tissue from the surrounding lymphoid adipose tissue and clearly mark the Central District lymph nodes, reduce the risk of parathyroid gland injury during thyroid cancer. Neck dissection in the central region can improve the efficiency of lymph node dissection, protect the parathyroid gland and reduce the risk of postoperative complications.

Key words thyroid neoplasms; neck lymph node dissection; parathyroid glands; carbon nanoparticles

甲状腺癌属于内分泌恶性肿瘤,临床高发,且近年来的发病率有明显攀升态势,其主要治疗方法为手术治疗。甲状腺乳头状癌为其主要病理分型^[1-2]。虽然总体预后较好,但仍有患者会出现复发和转移。甲状腺乳头状癌以淋巴转移为主,易较早出现淋巴结转移,cN0期甲状腺癌患者有可能发生中央区淋巴结转移,颈部淋巴结转移是影响患者预后及导致肿瘤复发的重要因素^[3]。甲状腺手术最大风险在于术后损伤甲状旁腺,进而造成甲状旁腺功能低下,诱发低钙血症,造成神经肌肉应激性增高,引发肢体麻木、肌肉刺痛明显、手搐搦等临床表现,部分患者还可伴有外胚层组织病变和神经精神症状,更有甚者还可出现呼吸抑制,循环骤停,而患者一旦出现上述情况便需长期服用钙剂和维生素D,由此可见甲状旁腺损伤引发的并发症对患者术后的生活质量影响极大,术中如何保护好甲状旁腺仍是困扰临床医师们的难题^[4]。纳米炭混悬注射液主要通过淋巴系统实现局部区域扩散、活体染色和淋巴结示踪,且可通过负显染的方式达到保护甲状旁腺的作用。本研究以纳米炭混悬液作为淋巴结示踪剂,探究淋巴示踪技术在cN0期甲状腺乳头状癌手术中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取北京友谊医院2015-09—2016-04收治的甲状腺乳头状癌患者,并随机分为试验组和对照

组。所有患者均于术前行甲状腺彩超或颈部CT并证实甲状腺实性结节的性质,且未发现局部浸润情况,颈部淋巴结无肿大,无远处转移迹象。试验组男女比例为7:9,年龄26~65岁,平均43岁;双侧结节20例,左侧结节7例,右侧结节5例;患者术中注射纳米炭混悬液。对照组男女比例为15:17,年龄26~70岁,平均43岁;双侧结节18例,左侧结节8例,右侧结节6例;患者行常规手术治疗。2组患者既往均无食物及药物过敏史,术前检查无严重肝肾功能异常,甲状腺结节经术前超声引导下细针穿刺及术后病理均证实为甲状腺乳头状癌。根据甲状腺癌治疗指南需行甲状腺全切除并同时行双侧中央区淋巴结清扫术。

1.2 手术方法

2组患者均行气管插管全身麻醉,麻醉成功后取头后仰颈过伸位,取颈前Kocher切口,依次切开皮肤、皮下组织,止血钳充分游离、暴露颈前肌群和患侧甲状腺腺体。试验组:仔细游离甲状腺真假被膜,显露甲状腺内1/3结构,随后用1mL无菌注射器抽取纳米炭混悬液,分别在肿瘤组织上方、下方以及无病变甲状腺腺叶上、中、下分3点,均匀缓慢推注混悬液,且在注射前回抽观察有无红染,此举是为了避免纳米炭注入血管或瘤体内。注射完毕后用无菌纱布按压注射点以防止药液外溢,污染手术视野。注射后等待10min,待中央区淋巴结黑染后行甲状腺全切除术及双侧中央区淋巴结清扫

术。对照组:直接行甲状腺全切除术及双侧中央区淋巴结清扫术。手术由同一组医生施行。

1.3 观察指标

2组中央区清扫标本由病理科行病理学检查,计数对照组中央区淋巴结总数量,判断有无甲状旁腺。试验组分别计数中央区清扫标本中黑染组织和未黑染组织中的淋巴结总数量,判断有无甲状旁腺。检测2组患者术后3d内的血钙情况、甲状旁腺素(PTH)水平有无异常下降,若出现了血钙下降可诊断为—过性低钙血症,若PTH水平下降,可诊断为暂时性甲状旁腺功能减退。术后随访,分别检测2组患者术后1个月和6个月的血钙和PTH水平,若术后6个月患者仍伴有血钙水平下降,可诊断为永久性低钙血症;若术后6个月仍伴有PTH水平下降,可诊断为永久性甲状旁腺功能减低。

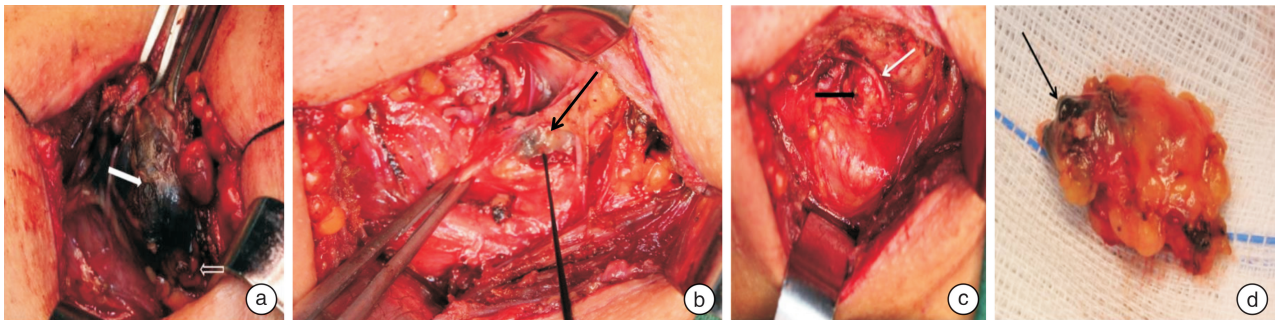
1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0统计学软件对所有数据处理和分析,其中计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,若符合正态分布则行 t 检验,计数资料则采用 χ^2 或秩和等非参数检验,检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统

计学意义。

2 结果

试验组患者术中均出现了甲状腺和中央区淋巴结黑染,未出现片状黑染(图1)。甲状腺血管、甲状旁腺及喉返神经未出现黑染。2组患者喉返神经均保留。试验组中央区清扫标本中黑染组织内共发现235枚淋巴结,未黑染组织中共发现5枚淋巴结,纳米炭的淋巴结黑染率为97.9%(235/240)。在黑染组织中未发现甲状旁腺,在未黑染组织中发现2枚甲状旁腺。对照组中央区清扫标本中共发现164枚淋巴结,清扫标本中发现9枚甲状旁腺。试验组中黑染淋巴结数量高于对照组($t=8.291$, $P=0.000$)。对照组误切甲状旁腺9枚(7.0%),试验组误切2枚(1.6%),2组甲状旁腺误切率差异有统计学意义($\chi^2=4.274$, $P=0.039$)。2组均无永久性低钙血症及PTH降低。—过性低钙血症对照组10例(31.3%),试验组1例(3.1%),2组差异有统计学意义($\chi^2=8.892$, $P=0.003$)。PTH暂时性减低对照组9例(28.1%),试验组1例(3.1%),2组差异有统计学意义($\chi^2=7.585$, $P=0.006$)。



a:白色箭头示注射纳米炭黑染的甲状腺,空心箭头示未黑染的甲状旁腺;b:黑色箭头示黑染的淋巴结;c:一侧甲状腺切除及中央区颈清扫术后的手术术野,白色箭头示未黑染的喉返神经,黑色箭头示保留的甲状腺;d:试验组患者中央区切除的标本,黑色箭头示黑染的淋巴结。

图1 试验组患者术中所示

3 讨论

近年来,我国甲状腺癌的发病率呈明显上升趋势,而流行病学调查研究发现2000—2010年期间我国甲状腺癌的发病率骤增了223.75%,位列各类癌症发病率首位。世界上许多地方甲状腺乳头状癌的发病率超过任何其他恶性肿瘤^[5],且发病后期可伴有中央区、颈外区淋巴结转移^[6],而该病的主要治疗方法为瘤体切除+区域淋巴结清扫,但手术效果并不十分理想,且术后并发症是主要影响因素。

分化型甲状腺癌患者预后转归的重要影响因素是颈部淋巴结是否已发生转移,cN0期分化型甲状腺癌有可能发生中央区淋巴结转移,术中清除尽

可能多的转移淋巴结成为手术的关键^[7-8]。前哨淋巴结是接受某一部位淋巴引流的第1站淋巴结,其病理学特征可直接反映肿瘤的转移情况,因此准确识别、精准定位前哨淋巴结对患者的病情评估十分重要,而能够准确定位前哨淋巴结多取决于选用的淋巴失踪剂。在甲状腺癌手术中通过淋巴结示踪剂可便于明确淋巴结清扫范围,辨别淋巴结、甲状旁腺以及周围重要神经。目前,用于淋巴结研究的示踪剂主要有:①染料法(如亚甲蓝);②放射性核素法;③联合应用染料和核素法。这些主要应用于前哨淋巴结的定位研究。染料法假阴性率高,操作有一定的盲目性,且偶有过敏反应发生,亚甲蓝周围注射可能造成癌旁周围组织被染色,增加甲状旁

腺误切的风险,故其并未被临床广泛应用。临床上已有将亚甲蓝用于前哨淋巴结活检染色的相关报道,但其检测的敏感性较差,特异度较低,故临床参考价值十分有限^[9-10]。目前亚甲蓝主要用于有机磷农药中毒患者的解毒治疗。放射性核素法主要对前哨淋巴结的定位有优势,难以使整个淋巴引流区域标记出来,且术中无法用肉眼分辨出标记的淋巴结,需要特殊设备操作,价格昂贵、应用复杂、射线污染等原因不易推广。良好的示踪剂应具备以下特性:①进入淋巴系统后可被迅速吸收并清晰显示淋巴结及淋巴管;②代谢较慢,能够长时间停留在前哨淋巴结中;③价格合理,无不良反应,患者接受度较高。纳米炭混悬注射液是第 1 个获国家食品药品监督管理局批准的第三代特异性淋巴示踪剂,早期广泛应用于胃肠手术的淋巴结示踪。目前纳米炭已用于胃癌、结肠癌等多种需淋巴结染色和清扫的恶性肿瘤手术中^[11-12]。因纳米炭可显示出肉眼未观察到的小淋巴结,提高淋巴结彻底清扫的成功率,故已成为外科医生的得力助手。汤维芳等^[13]报道在甲状腺癌术淋巴结清扫过程中应用纳米炭淋巴示踪技术实现淋巴结的精准定位,有助于术中科学、合理地选定淋巴结清扫范围和癌肿组织切除范围,提高病理检出率和淋巴结彻底清扫成功率,并降低术后复发、术后出现并发症的风险。纳米炭混悬注射液的优势在于具有良好的淋巴结显现效果,应用于甲状腺癌手术中不仅可以黑染甲状腺腺体,还可黑染癌肿周围直径较小的淋巴结、颈外侧淋巴结以及中央区淋巴结,从而为淋巴结清扫提供便利,同时还便于增加检获的淋巴结枚数。纳米炭的平均直径约为 150 nm,而毛细血管内皮细胞的间隙直径和淋巴毛细血管的细胞间隙直径分别为 20~50 nm 及 120~500 nm,故纳米炭无法透过血管内皮进入血管内,但可透过淋巴管内皮细胞间隙进入淋巴管,这点恰好解释了为何纳米炭可行癌肿周围注射。同时因纳米炭属于外源性异物,故可被机体的巨噬细胞特异性识别,进而被吞噬,从而滞留在淋巴结,导致淋巴结黑染^[14]。本研究试验组中央区清扫标本中发现有 5 枚淋巴结未黑染,对其进行病理学检查发现 2 枚淋巴结存在肿瘤转移,具体原因可能与肿瘤转移后导致淋巴引流阻塞有关;亦可能由纳米炭注射时间较短,区域内淋巴引流不充分所致。本研究结果显示,试验组的淋巴结黑染率为 97.9%,由此可见,纳米炭的淋巴示踪效果较为理想,可提高甲状腺乳头状癌术中区域淋巴清扫的效率。

甲状腺腺大多数人为 4 枚,常位于甲状腺背侧,分上下两对,上下各有 2 枚。呈桔黄色,卵圆形。上甲状旁腺多位于甲状腺侧叶后方的中部,术中多无需分离暴露,故不易被损伤,但约有 4.1%

的个体存在上甲状旁腺变异,其位置近侧叶后缘上极周围,术中切除癌肿组织和行淋巴结清扫过程中较容易被损伤。下甲状旁腺的位置存在较大的个体差异,临床变异率较高,多数个体的下甲状旁腺位于侧叶后下部或下极后外侧,约 23% 的个体下甲状旁腺位于侧叶下段近前方,约有 6.7% 的个体,其甲状旁腺偏外侧,位于侧重中下部或下极的外侧面或前外侧。术中行中央区淋巴结清扫时,存在解剖位置变异的甲状旁腺多被误认为淋巴结而被误切,且亦有甲状旁腺旁的淋巴结被误认为甲状旁腺,进而被保留,导致淋巴清扫效果不佳,术后病情复发的情况发生。此外,甲状旁腺功能减退的另一重要原因即组织血供障碍。甲状旁腺的血液供应主要来自甲状腺上动脉,少部分血供来源于甲状腺下动脉以及其他分支动脉,若术中损伤了甲状旁腺的供应血管便可导致甲状旁腺缺血,进而引发功能减退。Paek 等^[15]研究发现,甲状腺癌淋巴结清扫术将显著增加甲状旁腺功能低下的发生率,其主要原因是行清扫气管食管沟淋巴结时将甲状旁腺随清扫的淋巴结一并切除,因此术中对于甲状旁腺的保护十分重要,这要求术者对甲状旁腺的解剖定位十分精准,但实际操作的难度仍较大。近些年来,亚甲蓝染色法在提高术中甲状旁腺保护效果方面取得了一定的进展,但因其临床适应证较局限,且术中可能引发一些不良反应,故未能被广泛普及应用^[9-10],因此积极寻找有效保护甲状旁腺,保证术中安全,降低不良反应的新方法已然成为当前研究的热点,而上述问题随着纳米炭混悬液的问世得到了有效解决。已有研究^[16]证实甲状腺淋巴管网与甲状旁腺淋巴管网相互独立,并不相通,故仅对甲状腺淋巴管进行示踪可有效区别和保护甲状旁腺,在甲状腺癌手术中运用纳米炭混悬注射液进行淋巴示踪可有效区分甲状腺与甲状旁腺,并同时保护甲状旁腺血运和腺体,降低术中操作引发甲状旁腺功能暂时性减退、永久性减退的风险。本研究结果显示,对照组中央区清扫标本中 9 例患者的甲状旁腺被误切,试验组中仅有 2 例,且均位于未被黑染的组织中,这提示纳米炭不会进入甲状旁腺淋巴管路,不会被黑染,这样甲状腺组织与甲状旁腺组织便可形成鲜明对比,从而降低甲状旁腺的误切风险,这实际上属于一种负染色保护^[17-18]。本研究试验组的甲状旁腺误切率明显低于对照组,亦从侧面印证了纳米炭的重要性。

喉返神经损伤大多导致声嘶、误吸,严重者呼吸困难,甚至窒息,是甲状腺手术中常见的并发症之一。试验组中 32 例患者术中喉返神经均未染色,两组患者未见喉返神经损伤。有研究证实^[19],在甲状腺手术中,喉返神经的显露与保护主要取决于术者对喉返神经的解剖定位是否精确以及术中

视野是否清晰。

本研究结果表明纳米炭的治疗安全性较高,术中患者未发现过敏反应,故有望更广泛的应用于临床手术。

参考文献

- [1] Cabanillas ME, Mcfadden DG, Durante C. Thyroid cancer[J]. Lancet, 2016, 388(10061):2783-2795.
- [2] Chen W, Zheng R, Baade P D, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2):115-132.
- [3] 张惠灏,朱有志,吴坤琳,等. 纳米炭在 cN0 分化型甲状腺癌术中的应用价值[J]. 武汉大学学报, 2015, 36(2):270-273.
- [4] 苏安平,王彬,朱精强,等. 甲状腺乳头状癌行甲状腺全切及双侧中央区淋巴结清扫术后甲状旁腺功能低下的危险因素分析[J]. 中华内分泌外科杂志, 2017, 11(4):283-288.
- [5] McLeod DS, Sawka AM, Cooper DS. Controversies in primary treatment of low-risk papillary thyroid cancer[J]. Lancet, 2013, 381(9871):1046-1057.
- [6] 黄乃思,马奔,官青. 示踪甲状腺乳头状癌侧颈淋巴结的前瞻性研究[J]. 中国肿瘤临床, 2018, 45(20):1053-1056.
- [7] 李朝军,殷向党,张哲,等. 纳米炭混悬注射液在甲状腺癌中央区淋巴结清扫术中的应用效果分析[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(7):1108-1110.
- [8] 杨显富,康欣,杨福,等. 纳米碳示踪剂在甲状腺癌根治术中的应用效果研究[J]. 实用医院临床杂志, 2017, 14(5):158-160.
- [9] 程卫,李继锋,邱伟,等. 纳米炭混悬液在甲状腺癌颈淋巴结清扫中的临床应用[J]. 西部医学, 2016, 28(9):1230-1233.
- [10] 王玉林,王辉,巴颖,等. 纳米碳示踪在甲状腺癌淋巴结清扫术中的应用研究[J]. 医学与哲学, 2016, 37(2):38-40.
- [11] 盛建华,江爱云,李国强,等. 淋巴示踪技术在结肠癌手术中的应用价值[J]. 实用临床医学, 2017, 18(5):35-37.
- [12] 洪强,汪勇,王建军,等. 术前胃镜下注射法纳米碳淋巴结示踪技术在腹腔镜胃癌根治术中的应用[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(2):123-126.
- [13] 汤维芳,王圣应. 纳米炭在甲状腺乳头状癌联合根治术中的应用价值[J]. 中国临床保健杂志, 2018, 19(5):686-689.
- [14] 孙小亮,鲁瑶,杨猛,等. 纳米碳负显影技术在甲状腺全切联合中央区淋巴结清扫术中的应用[J]. 中日友好医院学报, 2017, 31(4):207-209, 213.
- [15] Paek SH, Lee YM, Min SY, et al. Risk factors of hypoparathyroidism following total thyroidectomy for thyroid cancer[J]. World J Surg, 2013, 37(1):94-101.
- [16] 刘晓岭,曾资平,韩彬,等. 甲状腺内纳米炭注射液对甲状腺癌手术中甲状旁腺鉴别保护的指导作用[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2015, 49(3):239-240.
- [17] 朱精强. 甲状腺手术中甲状旁腺保护专家共识[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(7):731-736.
- [18] Zhu Y, Chen X, Zhang H, et al. Carbon nanoparticles-guided central lymph node dissection in clinically node-negative patients with papillary thyroid carcinoma[J]. Head Neck, 2016, 38(6):840-845.
- [19] 田丰,李婷婷,党前前,等. 甲状腺手术中解剖显露喉返神经对喉返神经保护的临床观察[J]. 新疆医学, 2018, 48(7):726-729.

(收稿日期:2019-07-13)