doi:10.11659/jjssx.01E024029

·临床研究·

细针穿刺技术对腔镜甲状腺手术的影响

苏婷婷[1,2],徐元兵[1],潘 代[1],沈浩元[1],高银华[1],钱 芳[3],邹园园[1],胡超华[1]（1.武汉科技大学附属孝感医院,湖北 孝感 432100;2.武汉科技大学医学部医学院,湖北 武汉 430070;3.锦州医科大学研究生院,辽宁 锦州 121000）

［摘 要］ **目的** 探讨甲状腺结节在超声引导下细针穿刺活检(US-FNAB)后局部组织病理学变化对腔镜甲状腺手术的影响。**方法** 回顾性分析武汉科技大学附属孝感医院2020年1月至2022年12月收治的120例甲状腺恶性肿瘤患者的临床资料,按照术前否是行US-FNAB分为观察组(行US-FNAB)和对照组(未行US-FNAB),每组60例。比较2组患者手术时间、手术前后甲状旁腺激素变化(ΔPTH)、手术前后血清Ca^{2+}浓度变化(血清ΔCa^{2+})、术后24 h引流量及并发症发生率。根据甲状腺结节穿刺至手术的时间间隔(FTS)进一步将观察组患者分为A组(FTS≤3 d)和B组(FTS>3 d),结合2组患者的甲状腺穿刺被膜病理学改变特点,探讨US-FNAB对腔镜甲状腺手术的影响。**结果** 观察组患者手术时间长于对照组($P<0.05$);2组患者术后24 h引流量、ΔPTH、血清ΔCa^{2+}及颜面部或肢体麻木、甲状旁腺功能减退、喉返神经完整性、低钙血症比例比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。A、B组患者的手术时间、ΔPTH、血清ΔCa^{2+}、术后24 h引流量、术后低钙血症、喉返神经完整性和甲状旁腺功能减退比较,差异无统计学意义($P>0.05$);A组术后发生颜面部或肢体麻木的患者比例显著低于B组($P<0.05$)。**结论** 术前进行甲状腺结节US-FNAB可能会延长腔镜甲状腺患者的手术时间,而在穿刺早期进行手术治疗有助于减少这种影响,并降低术后低钙血症及甲状旁腺功能减退的发生率。

［关键词］甲状腺结节;细针穿刺活检;超声;并发症;腔镜手术

［中图分类号］R619 ［文献标志码］A ［收稿日期］2024-01-06

Effect of fine needle aspiration technique on laparoscopic thyroid surgery

SU Ting-ting[1,2], XU Yuan-bing[1], PAN Dai[1], SHEN Hao-yuan[1], GAO Yin-hua[1], QIAN Fang[3], ZOU Yuan-yuan[1], HU Chao-hua[1] (1. Xiaogan Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, Xiaogan Hubei 432100, China; 2. Medical College, School of Medicine of Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei 430070, China; 3. Graduate School of Jinzhou Medical University, Jinzhou Liaoning 121000, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of local histopathological changes of thyroid nodules after ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy (US-FNBA) on laparoscopic thyroid surgery. **Methods** The clinical data of 120 patients with thyroid malignant tumors admitted to Xiaogan Hospital of Wuhan University of Science and Technology from January 2020 to December 2022 were retrospectively analyzed, and according to whether received US-FNAB before surgery they were divided into the observation group (with US-FNAB) and the control group (without US-FNAB), with 60 cases in each group. The operation time, change of parathyroid hormone (ΔPTH) before and after surgery, change of serum Ca^{2+} concentration (serum ΔCa^{2+}) before and after surgery, drainage volume 24 hours after surgery and incidence of complications were compared between the two groups. According to fine needle aspiration-to-surgery (FTS), the patients in the observation group were further divided into the group A (FTS≤3 days) and the group B (FTS>3 days), and the effect of US-FNAB on laparoscopic thyroid surgery was explored combined with the pathological changes of the thyroid puncture capsule of the two groups. **Results** The operation time of the observation group was longer than that of the control group ($P<0.05$), and there was no significant difference in the drainage volume 24 hours after surgery, ΔPTH, serum ΔCa^{2+}, or proportions of facial or limb numbness, hypoparathyroidism, recurrent laryngeal nerve integrity, and hypocalcemia between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in the operation time, ΔPTH, serum ΔCa^{2+}, drainage volume 24 hours after surgery, hypocalcemia, recurrent laryngeal nerve integrity or hypothyroidism between the group A and group B ($P>0.05$). The proportion of patients with facial or limb numbness after surgery in the group A was significantly lower than that in the group B ($P<0.05$). **Conclusion** Preoperative US-FNAB for thyroid nodules may prolong the operation time in patients undergoing laparoscopic thyroid surgery, and surgical treatment in early aspiration can help decrease this effect and reduce the incidences of postoperative hypocalcemia and hypothyroidism.

Keywords: thyroid nodule; fine needle aspiration; ultrasound; complications; laparoscopic surgery

甲状腺癌是全球范围内常见的恶性肿瘤之一,其发病率呈逐年上升趋势[1],且在不同地区、不同性别和不同年龄段间存在一定的差异[2-3]。甲状腺癌的预后与多种因素有关,包括肿瘤大小、淋巴结转移情况、手

术方式、病理类型等，因此甲状腺癌的早期发现、早期诊断和治疗对改善患者预后有着重要意义。

超声引导下细针穿刺活检（ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy，US-FNAB）技术通过实时超声图像引导，在提高穿刺取材成功率的同时能有效避开周围重要组织、器官，对于甲状腺结节的术前诊断具有重要作用[4]。与传统的超声检查相比，US-FNAB在甲状腺恶性肿瘤的检出方面具有显著优势[5]。然而甲状腺结节行US-FNAB后易出现穿刺部位的疼痛、出血、感染、动脉瘤、急性甲状腺弥漫性肿大、继发甲状腺功能亢进、邻近器官损伤、血管迷走反射等并发症[6-8]，甚至可能发生气道阻塞而导致死亡[9-10]。笔者发现穿刺后的陈旧性出血会影响术中视野，更容易损伤周围组织、血管及神经，使手术时间延长；瘢痕愈合也会导致腺体与周围组织粘连紧密，影响术中分离操作。国内外大多数研究主要探讨US-FNAB对于甲状腺结节良恶性的诊断意义[11-12]，也有学者探讨US-FNAB技术对于血清学指标改变、甲状腺局部组织学改变[13]、细针穿刺后针道转移[14]的影响。但关于US-FNAB是否对甲状腺手术存在影响尚未明确。

目前，甲状腺切除的手术方式发生了极大变化。自1996年Hüscher等[15]成功完成了世界上首例全腔镜甲状腺切除手术以来，腔镜技术在甲状腺手术中的应用逐渐受到关注。马仕昆等[16]对经胸乳入路腔镜甲状腺手术（breast approach endoscopic thyroidectomy，BAET）和传统甲状腺切除手术进行了对比，结果显示BAET相对于传统甲状腺切除手术具有切口小、疼痛轻、出血少、恢复快、并发症发生率低、美观效果显著等优势。腔镜甲状腺手术治疗甲状腺良性疾病在手术安全性、可行性方面与传统手术无明显差异[17]，在国内外已经得到了广泛的推广应用。因此，本研究探讨US-FNAB技术对腔镜甲状腺手术的影响，以期为临床实践提供一定的参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析武汉科技大学附属孝感医院2020年1月至2022年12月收治的行BAET的120例甲状腺恶性肿瘤患者的临床资料，其中男11例，女109例；年龄18~70岁，平均（47.26±4.27）岁。按照术前是否行US-FNAB将患者分为观察组（行US-FNAB）和对照组（未行US-FNAB），每组60例。观察组中男6例，女54例；平均年龄（48.56±9.52）岁；平均BMI（22.28±2.48）kg/m^2。对照组中男5例，女55例；平均年龄（45.27±9.61）岁；平均BMI（22.73±2.44）kg/m^2。纳入标准：①年龄18~70岁；②单侧甲状腺结节，大小为0.4~2.0 cm；③行经胸乳入路腔镜单侧甲状腺腺体、峡部切除联合单侧中央区淋巴结清扫术；④甲状腺结节穿刺至手术的时间间隔（fine needle aspiration-to-surgery，FTS）≤14 d；⑤术中快速病检及术后常规病理结果证实为甲状腺乳头状癌。排除标准：①既往颈部手术史；②T分期为T3~T4期；③外院进行US-FNAB操作。2组患者性别、年龄、BMI、结节最大径、结节数量、结节位置、术前甲状旁腺激素（parathyroid hormone，PTH）、血清Ca^{2+}、检出甲状腺结节时合并桥本甲状腺炎比例、喉返神经分支数目、喉返神经变异情况比较，差异均无统计学意义（P>0.05），具有可比性。本研究通过武汉科技大学附属孝感医院伦理委员会批准（批准号：会KY-20220828043）。

1.2 方法

观察组所有患者的穿刺操作均依据《超声引导下甲状腺结节细针穿刺活检专家共识及操作指南（2018版）》进行，US-FNAB均由本中心同一医师完成，对照组患者不进行甲状腺结节术前US-FNAB。患者入院完善术前检查，排除手术禁忌证后行经胸乳入路腔镜单侧甲状腺腺体、峡部切除联合单侧中央区淋巴结清扫术，手术由同一治疗组完成，术中完整显露喉返神经喉外分支，处理甲状腺上极时遵循“脱帽”原则，不常规显露喉上神经。本研究进一步将观察组按照FTS分为A组（FTS≤3 d）和B组（FTS>3 d），结合2组患者的甲状腺穿刺被膜病理学改变特点，探究US-FNAB对手术的影响。术后病理切片取材制作及判读均由本中心甲状腺癌病理团队完成。

1.3 观察指标

测定患者术前72 h内及术后48 h内PTH、血清Ca^{2+}水平，计算并比较术前与术后的差值，即ΔPTH、血清ΔCa^{2+}。

记录手术时间、术后24 h引流量。术后观察患者出现颜面部或肢体麻木（以术后48 h内患者主诉为依据）、低钙血症（术后24~48 h血清Ca^{2+}<2.25 mmol/L）、甲状旁腺功能减退（术后24~48 h血清PTH<15 pg/mL）及喉返神经完整性情况。

1.4 统计学方法

采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析，符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，采用独立样本t检验；不符合正态分布的数据以中位数（四分位间距）表示，采用非参数检验。计数资料以率（%）表示，采用χ^2检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

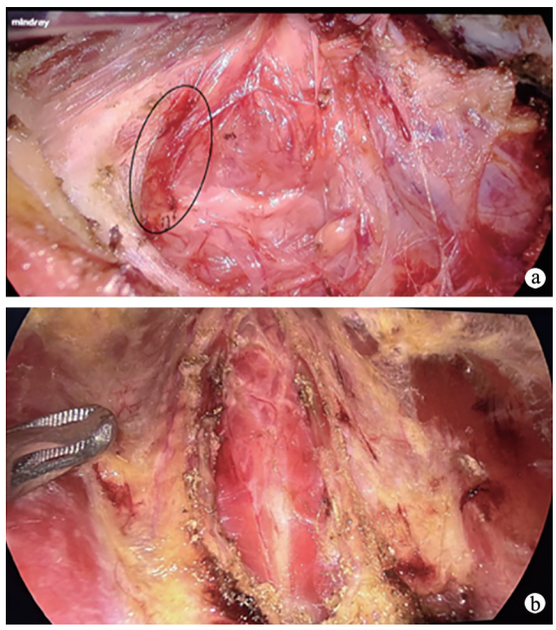
2 结果

2.1 手术情况比较

观察组患者的手术时间长于对照组($P<0.001$)。2组患者ΔPTH、血清ΔCa^{2+}、术后24 h引流量及颜面部或肢体麻木、低钙血症、甲状旁腺功能减退、喉返神经完整比例比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。2组患者腔镜下手术视野显示,观察组中A组患者术中分离颈阔肌时未造成明显血管损伤及出血,可见穿刺导致的陈旧性出血,见图1a;对照组患者术中未见明显陈旧性出血,见图1b。本研究涉及的120例手术患者均未出现喉返神经医源性损伤、术后四肢抽搐及完全性声音嘶哑(电子喉镜检查提示声带完全麻痹)。

2.2 亚组分析

对观察组进行亚组分析,A组患者41例,B组患者19例。A组和B组患者的手术时间、ΔPTH、血清ΔCa^{2+}、术后24 h引流量、低钙血症、甲状旁腺功能减退、喉返神经完整比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2;A组术后发生颜面部或肢体麻木的患者比例显著低于B组($P<0.05$)。术后1个月患者PTH均处于正常水平。病理切片显示,A组患者早期由于穿刺导致出血及急性炎症反应(图2a、b),B组患者出现纤维素渗出,局部可见少许淋巴细胞、浆细胞形成(图2c、d)。



a:观察组术中打开颈深筋膜时见陈旧性出血(黑色椭圆);b:对照组术中分离颈阔肌未见明显出血

图1 观察组和对照组患者术中视野

表1 2组患者手术情况比较

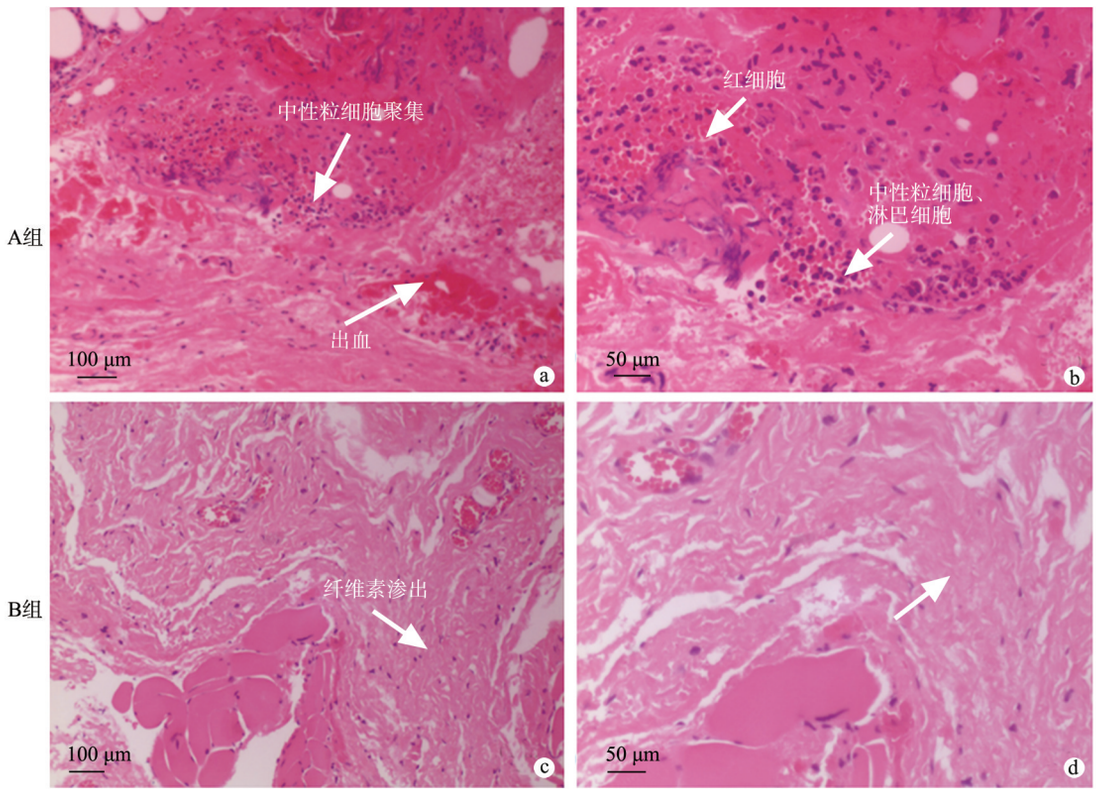
组别	n	手术时间(min)	ΔPTH(pmol/L)	血清ΔCa^{2+}(mmol/L)	术后24 h引流量(mL)	颜面部或肢体麻木[例(%)]	低钙血症[例(%)]	甲状旁腺功能减退[例(%)]	喉返神经完整[例(%)]
观察组	60	150.50±75.82	33.51±25.30	0.18(0.06,0.32)	60.95±18.00	20(33.33)	49(81.67)	20(33.33)	60(100)
对照组	60	102.68±43.25	24.95±20.49	0.16(0.07,0.28)	55.63±15.54	15(25.00)	43(71.67)	16(26.67)	60(100)
$t/Z/\chi^2$		4.243	2.036	−0.108	0.319	1.008	1.677	0.635	0.000
P		<0.001	0.290	0.914	0.129	0.315	0.195	0.426	1.000

表2 A组和B组患者手术情况比较

组别	n	手术时间(min)	ΔPTH(pmol/L)	血清ΔCa^{2+}(mmol/L)	术后24 h引流量(mL)	颜面部或肢体麻木[例(%)]	低钙血症[例(%)]	甲状旁腺功能减退[例(%)]	喉返神经完整[例(%)]
A组	41	136.95±70.97	31.72±26.03	0.16(0.02,0.31)	157.46±97.61	7(17.07)	27(65.85)	13(31.71)	41(100)
B组	19	179.74±79.54	37.38±23.86	0.22(0.10,0.34)	193.74±70.88	13(68.42)	16(84.21)	7(36.84)	19(100)
$t/Z/\chi^2$		2.091	0.804	−1.328	1.450	1.000	2.155	0.154	0.000
P		0.350	0.550	0.184	0.072	<0.001	0.142	0.695	1.000

3 讨论

US-FNAB因其安全、可靠和成本低,被认为是甲状腺结节术前诊断的金标准[18-21]。然而,US-FNAB在临床应用中仍存在一定的局限性,如穿刺后出血、感染、邻近器官损伤、血管损伤等。Hwang等[22]对257例行US-FNAB的患者进行深入研究发现,有6.6%的患者随访期间出现了更多的恶性超声征象。此外,US-FNAB可能引起出血和炎症反应,伴随组织损伤修复过程中的肉芽组织形成和纤维化等病理改变,进而加大手术难度。1994年LiVolsi等[23]将细针穿刺后的甲状腺组织学改变分为急性和慢性两种,急性改变主要包括出血、肉芽组织形成及非典型性核损伤;慢性改变则涉及囊膜变形、血管假性浸润和乳头状内皮增生。自该研究发表以来,人们才意识到甲状腺细针穿刺操作后引起的组织学改变。Pandit等[24]的研究显示,约38.49%的患者在接受US-FNAB后有组织学改变,其中以出血和纤维化最常见,这些改变可能导致手术难度增加,手术时间延长。本研究结果显示,观察组患者手术时间显著长于对照组,可能与穿刺后肉



a~b:A组患者出现出血、中性粒细胞聚集;c~d:B组患者出现纤维素渗出

图2 A组和B组患者病理切片(HE染色)

芽组织机化、纤维化及陈旧性出血导致组织粘连、手术视野受限有关。

除此之外,在亚组分析中,随着FTS延长,发生颜面部或肢体麻木的患者比例显著增加,提示甲状旁腺损伤;A组患者术后发生颜面部或肢体麻木的比例显著低于B组,可能与穿刺点的损伤修复过程有关。微观上,US-FNAB操作后,毛细血管破裂出血,白细胞在趋化因子的作用下到达穿刺部位,随即中性粒细胞等发挥吞噬作用;损伤后2~3 d形成肉芽组织,随着组织损伤修复,血管内的液体成分、蛋白质及炎症细胞进入组织间隙,为纤维素网架形成铺垫,之后肉芽组织逐渐机化、纤维化形成瘢痕组织。这些纤维网架结构增加了术中粘连,分离甲状腺时易损伤周围组织。Baloch等[25]的研究表明,在进行细针穿刺操作后,穿刺部位存在坏死的可能性,尤其是多次穿刺与反复抽吸操作会使坏死区域显著增加,这些坏死区域有可能被误判为潜在恶性肿瘤的指征,影响病理科医师诊断的准确性。

细针穿刺作为一种细胞学诊断方法,在甲状腺结节的良恶性鉴别中展现出较高的准确性[4-5],临床应用广泛[11],其术前诊断结果对于甲状腺手术术式的选择和手术范围的确定具有重要作用。相比之下,超声引导下粗针穿刺组织学诊断的准确率高于US-FNAB(93.48% *vs.* 79.59%),取材成功率却低于US-FNAB(95.90% *vs.* 100%),与其穿刺针孔径较粗、穿刺射程较短、灵活性较差有关,故其并发症发生率较细针穿刺高[26],在临床中应灵活应用。US-FNAB作为一种有创检查,操作者的抽吸手法、穿刺组织量均对取材满意率、诊断成功率、并发症的发生率有重要影响[27],操作本身会引发一系列的病理改变,增加穿刺路径周围组织粘连,进而延长手术时间,增加术后并发症的风险。本研究结果显示,术前进行甲状腺结节US-FNAB可能会延长腔镜甲状腺患者的手术时间,而在穿刺早期进行手术治疗,缩短FTS,避免重复穿刺,有助于减少这种影响,并降低术后低钙血症及甲状旁腺功能减退的发生率。本研究中,血清ΔCa^{2+}在每个分组中均无统计学差异,分析可能与术后预防性补钙及创伤应激时多种激素调节有关。

综上,术前进行甲状腺结节US-FNAB可能会延长腔镜甲状腺患者的手术时间,穿刺后尽快进行手术(3 d内)有助于减少这种影响,并降低术后低钙血症及甲状旁腺功能减退发生率。临床实践中应充分考虑US-FNAB对腔镜甲状腺手术可能产生的影响,并不断优化治疗策略,提高术者操作技能,以期达到最佳的治疗效果和患者满意度。

[参考文献]

[1] Bi J, Zhang H. A meta-analysis of total thyroidectomy and lobectomy outcomes in papillary thyroid microcarcinoma [J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(50): e36647. doi: 10.1097/MD.0000000000036647.

[2] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424. doi: 10.3322/caac.21492.

[3] 孙可欣,郑荣寿,张思维,等. 2015年中国分地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2019, 28(1): 1-11. doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2019.01.A001.

[4] 田 文,孙 辉,贺青卿. 超声引导下甲状腺结节细针穿刺活检专家共识及操作指南(2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(3): 241-244. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.03.01.

[5] 向富琳. 超声引导下甲状腺结节细针穿刺细胞病理学检查的意义[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2020, 27(S1): 28.

[6] Lee JG, Chang YS, Kim BY. A case of diffuse thyroid hematoma after ultrasound-guided fine needle aspiration [J]. Medicina (Kaunas), 2023, 59(4): 690. doi: 10.3390/medicina59040690.

[7] Zhu T, Yang Y, Ju H, et al. Acute thyroid swelling after fine needle aspiration-a case report of a rare complication and a systematic review [J]. BMC Surg, 2021, 21(1): 175. doi: 10.1186/s12893-021-01160-z.

[8] 赵瑞娜,张 青,姜玉新,等. 超声引导下细针穿刺在甲状腺结节诊疗中的应用进展[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2021, 18(9): 886-890. doi: 10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2021.09.013.

[9] Hor T, Lahiri SW. Bilateral thyroid hematomas after fine-needle aspiration causing acute airway obstruction[J]. Thyroid, 2008, 18(5): 567-569. doi: 10.1089/thy.2007.0363.

[10] Kakiuchi Y, Idota N, Nakamura M, et al. A fatal case of cervical hemorrhage after fine needle aspiration and core needle biopsy of the thyroid gland[J]. Am J Forensic Med Pathol, 2015, 36(3): 207-209. doi: 10.1097/PAF.0000000000000172.

[11] 李长霖,周 乐,孙 辉. 我国甲状腺结节细针穿刺活检技术应用现状及进展[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(2): 195-198. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.02.13.

[12] Todsen T, Bennedbaek FN, Kiss K, et al. Ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules [J]. Head Neck, 2021, 43(3): 1009-1013. doi: 10.1002/hed.26598.

[13] 朱新艳,关晶波,李昀霖,等. 超声评估甲状腺细针穿刺术后急性甲状腺肿胀的临床价值[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2024, 16(8): 59-63. doi: 10.12037/YXQY.2024.08-08.

[14] 鲁 郡,谷玉盈,顾明君. 甲状腺细针穿刺并发症[J]. 中国实用内科杂志, 2012, 32(4): 313-315.

[15] Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, et al. Endoscopic right thyroid lobectomy[J]. Surg Endosc, 1997, 11(8): 877. doi: 10.1007/s004649900477.

[16] 马仕昆,张 媞,胡 玥,等. 胸乳入路腔镜手术治疗甲状腺良性肿瘤的临床应用[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(5): 692-697. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.05.015.

[17] 朱英梅,高 山,张亚坤,等. 胸乳入路腔镜甲状腺手术与传统手术的临床效果比较[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(2): 1-7. doi: 10.12235/E20200261.

[18] 黄万泽,张哲嘉,白 宁,等. 超声引导下细针穿刺对甲状腺结节的诊断价值及其影响因素[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(11): 1347-1353. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.11.005.

[19] 马孝芬. 超声引导下甲状腺结节细针穿刺活检术的应用价值研究及中断时间序列分析[D]. 北京: 中国医科大学, 2023. doi: 10.27652/d.cnki.gzyku.2022.000999.

[20] Barcelos RN, Camacho CP, da Conceição de O C Mamone M. Mamone, et al. Risk of malignancy and diagnostic accuracy of fine-needle aspiration biopsy in thyroid nodules with diameters greater than 4 centimeters[J]. Arch Endocrinol Metab, 2023, 67(6): e000644. doi: 10.20945/2359-3997000000644.

[21] Chen QY, Zhang T, Li WG, et al. Comparison of cytological adequacy in ultrasound-guided fine-needle aspiration of thyroid nodules with different numbers of needle passes[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2023, 27(13): 6000-6005. doi: 10.26355/eurrev_202307_32952.

[22] Hwang IJ, Kim DW, Lee YJ, et al. Ultrasonographic interval changes in solid thyroid nodules after ultrasonography-guided fine-needle aspiration[J]. Korean J Radiol, 2018, 19(1): 158-166. doi: 10.3348/kjr.2018.19.1.158.

[23] LiVolsi VA, Merino M. Worrisome histologic alterations following fine-needle aspiration of the thyroid (WHAFFT)[J]. Pathol Ann, 1994, 29: 99-120. doi: 10.1159/000327273.

[24] Pandit AA, Phulpagar MD. Worrisome histologic alterations following fine needle aspiration of the thyroid[J]. Acta Cytol, 2001, 45(2): 173-179. doi: 10.1159/000327273.

[25] Baloch ZW, LiVolsi VA. Post fine-needle aspiration histologic alterations of thyroid revisited[J]. Am J Clin Pathol, 1999, 112: 311-316. doi: 10.1093/ajcp/112.3.311.

[26] 邱晓俊,叶 盛,李宁星,等. 超声引导下粗针穿刺组织学与细针穿刺细胞学检查对甲状腺结节诊断的意义对比[J]. 中国实用医药, 2022, 17(17): 25-29. doi: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2022.17.006.

[27] 戴志兵,李 鸯,张晓玲,等. 高频次快速穿刺在超声引导下甲状腺结节细针活检中的取材满意率和穿刺并发症分析[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(13): 174-176. doi: 10.3969/j.issn.2096-3807.2023.13.055.

(编辑:刘 艺)