doi:10.11659/jjssx.06E016040

·临床研究·

微波消融术治疗甲状腺良性结节疗效观察与并发症处理

周先利[1],赵 欢[1],游婧怡[1],涂静秋[1],宋彩萍[2] (1.第三军医大学新桥医院内分泌科,重庆 400037;2.第三军医大学新桥医院护理部,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 观察微波消融术(MWA)治疗甲状腺良性结节的疗效及其并发症的处理。**方法** 对2014年6月至2015年5月在我科接受MWA治疗甲状腺良性结节的74例患者的病历资料进行回顾分析,并对其疗效与并发症处理进行归纳总结。**结果** 共对93个结节行MWA治疗,其中结节实性为主46个,囊性为主47个;共有7个结节消融不全,完全消融率92.47%。术后囊性结节体积的下降程度显著高于实性结节,而术后实性结节数目下降较为迅速。未被消融的囊性结节在手术6个月后体积出现了一定程度的增长。治疗后,实性结节为主患者的TSH高于治疗前和囊性结节为主的患者,FT3和FT4低于治疗前和囊性结节为主患者($P<0.05$)。共发生并发症17例,经积极对症处理均在数天内治愈,无严重并发症发生。**结论** 应用微波消融治疗甲状腺良性结节具有较高的消融率,实性和囊性结节的消融效果存在差异;早期采用针对性的措施可以有效预防和处理手术并发症。

[关键词] 微波消融术;甲状腺良性结节;并发症;疗效

[中图分类号] R581.3 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-06-12

Effects and complication treatments of microwave ablation for benign thyroid nodules

ZHOU Xian-li[1],ZHAO Huan[1],YOU Jing-yi[1],TU Jing-qiu[1],SONG Cai-ping[2] (1.Department of Endocrinology,Xinqiao Hospital,Third Military Medical University,Chongqing 400037,China;2.Department of Nursing,Xinqiao Hospital,Third Military Medical University,Chongqing 400037,China)

Abstract: Objective To explore the effects and complication treatments of microwave ablation(MWA) for benign thyroid nodules.

[通信作者] 宋彩萍,E-mail:scp1974@163.com

[5] 张 毅.乳腺癌分子分型与治疗[J].中国普外基础与临床杂志,2014,21(5):5.doi:10.7507/1007-9424.20140129.

[6] Li J,Zhang BN,Fan JH,et al.A Nation-Wide multicenter 10-year (1999-2008) retrospective clinical epidemiological study of female breast cancer in china[J].BMC Cancer,2011,11:364.

[7] Fischer JP,Fox JP,Nelson JA,et al.A longitudinal assessment of outcomes and healthcare resource utilization after immediate breast reconstruction-comparing implant-and autologous-based breast reconstruction[J].Ann Surg,2015,262(4):692-699.doi:10.1097/SLA.0000000000001457.

[8] Grifiths M,Chae MP,Rozen WM.Indocyanine green-based fluorescent angiography in breast reconstruction[J].Gland Surg,2016,5(2):133-149.doi:10.3978/j.issn.2227-684X.2016.02.01.

[9] Mccarthy CM,Cano SJ,Klassen AF,et al.The magnitude of effect of cosmetic breast augmentation on patient satisfaction and health-related quality of life[J].Plast Reconstr Surg,2012,130(1):218-223.

[10] Zaha H,Onomura M,Nomura H,et al.Free omental flap for partial breast reconstruction after breast conserving surgery[J].Plast Reconstr Surg,2012,129(3):583-587.

[11] 厉红元.乳腺术后乳房重建技术[J].外科理论与实践,2014,19(5):377-379.

[12] 李南林,郑 朝,李纪鹏,等.游离大网膜移植即刻再造乳房7例[J].中华乳腺病杂志(电子版),2016,10(4):210-214.

[13] Wan DC,Tseng CY,Anderson-Dam J,et al.Inclusion of mesh in donor-site repair of free TRAM and muscle-sparing free TRAM flaps yields rates of abdominal complications comparable to those of DIEP flap reconstruction[J].Plast Reconstr Surg,2010,126(2):367-374.doi:10.1097/PRS.0b013e3181de1b7e.

[14] Schmauss D,Machens HG,Harder Y.Breast reconstruction after mastectomy[J].Front Surg,2016,19(2):71.doi:10.3389/fsurg.2015.00071.eCollection 2015.

[15] Knox AD,Ho AL,Leung L,et al.Comparison of outcomes following autologous breast reconstruction using the DIEP and pedicled TRAM flaps:A 12-year clinical retrospective study and literature[J].Plast Reconstr Surg,2016,138(1):16-28.doi:10.1097/PRS.0000000000001747.

[16] Jung M,Morel P,Buehler L,et al.Robotic general surgery:current practice,evidence,and perspective[J].Langenbecks Arch Surg,2015,400(3):283-292.doi:10.1007/s00423.015-1278-y.

[17] Selber IC,Baumann DP,Holsinger FC.Robotic latissimus dorsi muscle harvest:a case series[J].Plast Reconstr Surg,2012,129(6):1305-1312.doi:10.1097/PRS.0b013e31824ecc0b.

[18] 贺青卿,倪高峰,朱 见,等.达芬奇机器人行乳腺癌内乳淋巴结链清扫一例[J].中华内分泌外科杂志,2016,10(5):426-428.doi:10.3760/ema.j.

(编辑:左艳芳)

Methods The clinical data of 74 patients with benign thyroid nodules treated with MWA in our department from June 2014 to May 2015 were collected and studied retrospectively. Furthermore, the effects and complication treatments were analyzed and calculated. **Results** A total of 93 nodules were treated with MWA, of which 46 were the main nodules, cystic 47; 7 nodules' ablation were not complete, the complete ablation rate was 92.47%. The postoperative reduction of volume in cystic nodules were significantly higher than solid nodules, and the number of solid nodules decreased more rapidly postoperation. The untreated cystic nodules developed a certain degree of growth after 6 months of surgery. After treatment, the TSH of solid nodules were obviously higher, the FT3 and FT4 were much lower than those before treatment and cystic nodules ($P<0.05$). A total of 17 cases of complications occurred in the positive symptomatic treatment, all cases were cured within a few days, there was no serious complications. **Conclusion** Microwave ablation has a high ablation rate in the treatment of thyroid benign nodules, the ablation effects are different between solid and cystic nodules; early and targeted measures can effectively prevent and deal with surgical complication.

Keywords: microwave ablation; benign thyroid nodules; complication; effect

甲状腺结节在临床甲状腺疾病中较为常见。据报道,随着甲状腺检查在人们健康体检中的普及,甲状腺结节的检出率显著增加,而应用高分辨率超声进行甲状腺检查,其检出率更是高达 20% ~76%[1-2]。开放手术下甲状腺次全切是经典的甲状腺结节治疗方法,但手术创面大,且由于甲状腺位置表浅,紧邻多条血管和神经,手术并发症的预防和处理便成了治疗本病的重点,尤其是喉返神经损伤,轻则给患者身心带来严重伤害,重则可引起患者呼吸困难甚至窒息,危及生命。微波消融术(microwave ablation, MWA)治疗以微创、安全等优点正成为临床治疗甲状腺结节的热点[3-4],但其手术疗效和安全性仍存在一定的争议。为此,特总结我科自 2014 年引入 MWA 治疗甲状腺良性结节的 74 例病例,并作回顾性分析,希望对应用 MWA 治疗甲状腺良性结节的疗效和安全性提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

所有患者均为 2014 年 6 月至 2015 年 5 月在我科接受 MWA 治疗的甲状腺良性结节患者。纳入标准:①经颈部彩色超声探查及甲状腺结节穿刺活检明确为甲状腺良性结节;②血液检查均无甲状腺及甲状旁腺功能亢进或减退;③出现与结节相关的压迫症状;④结节进行性增大,且伴有甲状腺癌高危因素;⑤病史资料完整、一般情况良好。排除标准:①结节直径较小且无明显压迫症状;②合并肿瘤、严重心脑血管疾病、其他系统严重疾患和明显出血倾向;③可经内科治疗的甲状腺功能亢进或减退;④影像学和细胞学检查怀疑为恶性肿瘤。共纳入患者 74 例,其中男 18 例,女 56 例;年龄 23 ~64 岁,平均(42.62 ±8.68)岁。

1.2 仪器设备

采用 KY-2000 系列可控杆温微波消融仪,EPIQ5 飞利浦四维彩色超声机及其配套线阵探头。

1.3 治疗方法

所有患者入院后再次行超声探查甲状腺,了解和确认结节的部位、大小、深浅、血流、回声以及与颈部血管、气管、喉返神经的关系,根据探查结果对 MWA 治疗风险进行评估,确定"液体隔离带"的建立和"半消融杠杆撬离法",制定针对性的 MWA 治疗方式、方法及方案。术前再次超声探查甲状腺,了解甲状腺结节情况及与颈部重要结构的关系。术中患者取仰卧位,充分暴露颈部,常规消毒、铺巾。2% 利多卡因局部麻醉后,注射声诺维液,对结节进行超声造影。消融前,根据术前治疗方案采用 18G-PTC 针于甲状腺结节周围与重要结构之间注射 5 ~20 mL 生理盐水,在甲状腺结节周围与重要结构之间常规建立"液体隔离带",防止血管、神经等重要结构的损伤启动消融系统[5-7],设置工作频率及输出功率,治疗时由结节远端逐渐向近端移动消融,当超声造影显示 MWA 区造影剂充盈缺损完全覆盖 MWA 前造影剂增强范围,并明确无残留后,结束治疗。术中结合结节边缘距血管、喉返神经等重要结构的距离,根据术前治疗方案采用"半消融杠杆撬离法",以避免喉返神经损伤[6-7]。

1.4 并发症处理方法

术后出血:可视情况给予压迫止血或药物止血,若血凝块压迫气管,患者出现呼吸极度困难、濒死感,应马上给氧,清除血肿或血凝块。神经损伤:出现饮水呛咳则为喉上神经损伤,因此术后 6 h 以内嘱患者尽量少饮水,进食半流质食物。出现声音嘶哑,则为喉返神经损伤[8-9],应嘱咐患者术后 6 h 以内尽量减少说话,一般无需特殊处理即可自然恢复,少部分症状严重的患者给予营养神经等对症治疗后,即可逐步改善。若双侧喉返神经损伤,则会出现严重的呼吸困难,需及时给氧,并结合激素、神经营养剂治疗,并严密观察。甲状旁腺受损:甲状旁腺受损可出现面部、口周、四肢麻木、针刺感、手足抽搐等,需进行血清钙监测。甲状腺

组织受损:甲状腺组织受损,可出现 FT3、FT4 一过性升高[10]。因此,应观察甲状腺激素的变化[11]。其他并发症:术后头晕、呕吐,需及时清理呕吐物,防止误吸;术后颈部疼痛、肿胀,可局部适度加压或冷敷,防止局部渗出或出血,疼痛耐受较差者,可酌情给予镇痛;局部皮肤烫伤者,局部予冷敷或涂烫伤膏处理即可。

1.5 随访

MWA 治疗术后 1、3、6 和 12 个月行彩色超声复查,记录结节的数目和体积,复查甲状腺功能。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 22.0 进行数据处理,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)的形式表示,组间比较采用 t 检验;计数资料采用构成比(%)的形式表示,χ^2 检验比较组间差异。所有检验均为双侧假设检验,检验水准 $\alpha = 0.05$。$P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术后甲状腺结节数目的变化

74 例患者 93 个结节行 MWA 治疗,其中实性为主的结节 46 个,囊性为主的结节 47 个。术后初期实性结节数目下降较为迅速;术后 12 个月,共有 7 个结节消融不全,经补充消融后,造影检查确认彻底消融,完全消融率 92.47%,见图 1。

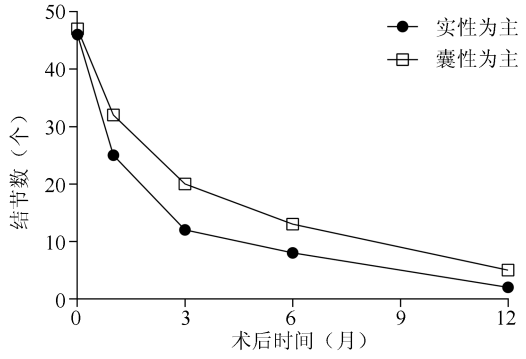


图 1 手术前后结节数变化情况

2.2 患者术后甲状腺结节体积的变化

术前囊性为主结节的体积显著大于实性结节,术后囊性结节体积的下降程度显著高于实性结节;未被消融的囊性结节在手术 6 个月后体积出现了一定程度的增长,见表 1、图 2。

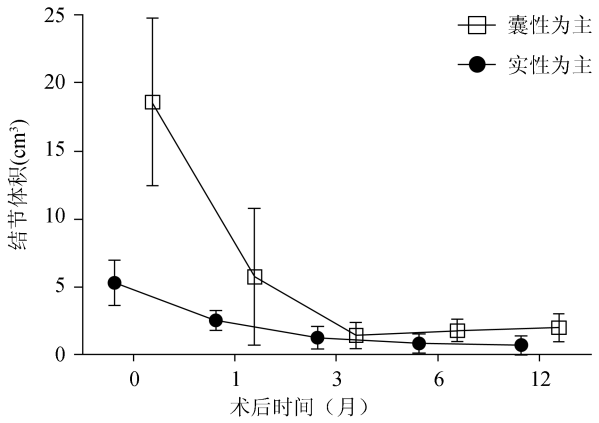


图 2 患者手术前后甲状腺结节体积的变化

2.3 患者治疗前后甲状腺功能的对比

治疗后实性结节为主患者的 TSH 高于治疗前和囊性结节为主患者,FT3 和 FT4 低于治疗前和囊性结节为主患者,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.4 手术并发症

术后声音嘶哑 5 例,其中 3 例 6 ~ 12 h 后恢复正常,2 例 1 周后恢复正常;局部出血 4 例,予压迫止血及冷敷后未再见出血,后逐渐吸收;术后伤口疼痛 7 例,给予口服 NSAIDs 类药物对症治疗,均于消融后 12 h 内疼痛缓解;局部皮肤烫伤致皮肤小水泡 1 例,局部冷敷、涂烫伤膏 3 d 后缓解。

2.5 典型病例

病例 1:患者,女,46 岁,因发现颈部包块 1 年余入院,超声提示甲状腺囊肿。查体:颈部增粗,气管居中,甲状腺约Ⅱ°肿大,左侧甲状腺可扪及 1 个大小约 3 cm × 3 cm × 4 cm包块,质硬,活动度可,随吞咽上下活动,

表 1 患者手术前后甲状腺结节体积的对比(cm^3)

组别	n	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
实性为主	46	5.33 ± 1.65	2.56 ± 0.72 *	1.31 ± 0.43 *	0.89 ± 0.35 *	0.73 ± 0.39 *
囊性为主	47	18.62 ± 12.16 #	5.78 ± 5.04 *#	1.47 ± 0.46 *	1.81 ± 0.33 *#	2.02 ± 0.44 *#
合计	93	11.51 ± 6.73	3.98 ± 4.66 *	1.39 ± 0.44 *	1.32 ± 0.34 *	1.32 ± 0.40 *

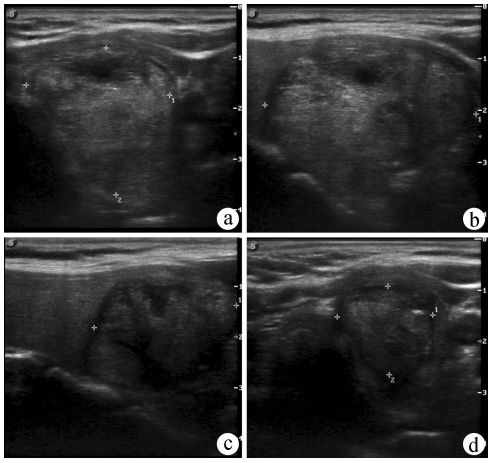
*:与术前比较,$P < 0.05$;#:与实性结节为主相比,$P < 0.05$

表 2 患者治疗前后甲状腺功能的对比

组别	TSH(mIU/L)		FT3(pmol/L)		FT4(pmol/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
实性为主	5.8 ± 2.0	6.7 ± 2.1 *#	5.1 ± 1.4	4.4 ± 1.2 *#	15.8 ± 3.8	14.0 ± 3.5 *#
囊性为主	5.7 ± 1.8	5.6 ± 1.6	5.5 ± 1.5	5.6 ± 1.5	15.6 ± 3.7	15.1 ± 3.6
合计	5.7 ± 1.9	6.2 ± 1.8	5.2 ± 1.5	5.1 ± 1.4	15.7 ± 3.8	14.7 ± 3.6

*:与术前比较,$P < 0.05$;#:与囊性为主比较,$P < 0.05$

未扪及明显震颤,无触痛,未闻及明显血管杂音;病理:左侧甲状腺结节一些组织细胞,淋巴细胞;术前诊断为左侧实性甲状腺结节;术中建立“液体隔离带”,采用MWA一次性完全消融,术后6个月复查。术前甲状腺结节体积17.74 cm^3,术后甲状腺结节体积4.73 cm^3,结节体积缩小73.33%,结节显著缩小。复查甲状腺功能均正常。患者手术前后横纵截面见图3。



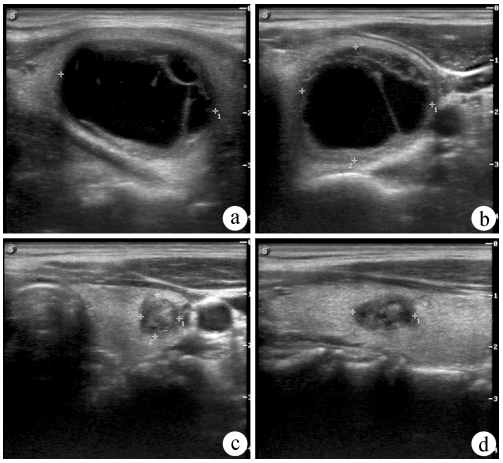
a:术前横截面二维彩超图横径28.5 mm,纵径29.0 mm;b:术前纵截面二维彩超图上下径41.0 mm;c:术后横截面二维彩超图横径18.6 mm,纵径17.4 mm;d:术后纵截面二维彩超图上下径28.3 mm

图3 病例1治疗前后的甲状腺超声图像

病例2:患者,女,16岁,因发现颈部包块3个月余入院,超声结果提示右侧甲状腺结节。查体:甲状腺Ⅰ度肿大,可扪及左侧3 cm×2 cm×3 cm包块,质韧,与甲状腺关系密切,活动度可,无触痛。病理:右侧囊实性甲状腺结节上皮细胞和中性粒细胞,未见癌细胞;术前诊断右侧囊实性甲状腺结节;术中建立“液体隔离带”,由于结节较大,且离重要结构距离较近。术中予以半消融杠杆撬离法,由于术中结节消融不全,予以补充消融,术后6个月复查,术前甲状腺结节体积9.55 cm^3,术后甲状腺结节体积0.41 cm^3,结节体积缩小95.71%,结节显著缩小。复查甲状腺功能均正常。患者手术前后横纵截面见图4。

3 讨论

甲状腺结节在临床甲状腺疾病中较为常见,通常认为其发生与遗传及自身免疫因素有关。随着健康体检的普及和公众健康意识增强,甲状腺检查在健康体检中已逐渐被作为常规项目进行检查,甲状腺结节的检出率亦显现出逐年上升的趋势。结合多项研究显示,外科切除是我国目前甲状腺结节治疗最主要的治疗手段[12-14]。随着医疗模式的发展转变,去除结节的



a:术前横截面二维彩超图横径25.5 mm,纵径21.8 mm;b:术前纵截面二维彩超图上下径30.2 mm;c:术后横截面二维彩超图横径7.2 mm,纵径8.1 mm;d:术后纵截面二维彩超图下径12.2 mm

图4 病例2治疗前后的甲状腺超声图像

同时保持颈部的美观逐渐成为患者的基本要求,而甲状腺结节的微创治疗,才能满足患者的需求[15]。

超声引导下MWA治疗甲状腺结节的治疗原理,是应用MWA针传送具有传导能力的电磁波,引起甲状腺结节内部带电粒子的高速运动,产生60~110 ℃的热量,最终使病灶组织因热力的破坏而发生凝固坏死,病灶组织环伺后,坏死物质很快启动人体免疫吞噬功能,并将受到破坏的病灶组织溶解、吸收,从而实现治疗的目的[16-18]。其自创建以来,由于其具有创伤小、痛苦少、操作简单、疗效确切等优点,很快便受到到临床广大医疗工作者和患者的关注与青睐[19]。

本研究对74例患者93个结节行MWA治疗进行了回顾性分析,术后12个月复查,共有7个结节消融不全,经补充消融后造影检查确认彻底消融,完全消融率为92.47%。其中,与囊性为主的结节相比,术后初期实性结节数目下降较为迅速;而与实性为主的结节相比,囊性为主结节术前的体积较大,术后结节体积的下降程度显著高于实性结节。此外,本研究还发现,未被消融的囊性为主结节在手术6个月后体积出现了一定程度的增长,而未被消融的实性为主的结节其体积无明显变化。这提示,MWA在对囊性为主的结节与实性为主的结节进行消融时,其消融的效果存在一定的差异;而对于囊性为主的结节,若消融不完全,则存在短时间内出现体积迅速增大的可能,从而影响手术效果。此外,实性为主患者术后甲状腺功能低于治疗前和囊性为主患者,可能与实性为主患者消融时容易对周围正常组织造成损伤有关;囊性为主患者体积较大、囊内液体对热量的吸收,使得消融对周围组织的影

响较小。这一发现与刘玉江等[20]对324个甲状腺良性结节所做的研究相似。

本研究共纳入了74例患者,共发生并发症17例次,总发生率为22.97%,其中一过性喉返神经损伤5例,发生率为6.76%,与杨映弘等[7]对37例患者的研究中的喉返神经损伤发生率无明显差异(6.76%和5.41%)。我科近年来MWA治疗经验表明,术中多次应用彩色超声探查甲状腺,以充分了解和掌握甲状腺结节的大小及其周围组织结构,从而对风险有准确的评估与针对性的治疗策略和措施。术中在结节周围与重要结构间建立"液体隔离带",结节边缘距血管、喉返神经等较近在消融甲状腺结节边缘组织时,在射频针周围出现一定的气化区域后,针杆周围组织脱水、凝固,便实时采取上抬或下压射频针杆,撬起病灶结节,增大病灶结节与重要结构之间的距离(即"半消融杠杆撬离法"),避免或减少血管和神经损伤的风险,实现消融完全覆盖和超过病灶边缘。

利用MWA治疗甲状腺结节术前充分掌握MWA治疗的适应证、禁忌证,做好患者心理辅导、术前准备、穿刺路径、麻醉部位和方式等准备工作,术中密切配合,术后密切观察,早期制定术后出血、神经损伤、甲状旁腺受损、甲状腺组织受损等并发症的处理原则,根据评估可能出现的风险和并发症早期积极地采取针对性的预防处理,对提高MWA治疗甲状腺良性结节的治疗效果具有积极的作用。

综上所述,应用微波消融治疗甲状腺良性结节具有较高的消融率,实性和囊性结节的消融效果存在差异;早期采用针对性的措施可以有效预防和处理手术并发症。

[参考文献]

[1] AIOUI Medicine, ACO Radiology. AIUM practice guideline for the performance of a thyroid and parathyroid ultrasound examination[J]. J Ultrasound Med: Official J American Institute of Ultrasound in Med, 2013, 32(7): 1319-1329. doi: 10.7863/ultra.32.7.1319.

[2] Lew JI, Solorzano CC. Use of ultrasound in the management of thyroid cancer[J]. Oncologist, 2010, 15(3): 253-258. doi: 10.1097/CCO.0b013e3283337f16.

[3] 冯 冰,梁 萍. 甲状腺结节局部消融治疗的现状及进展[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2011,46(8):695-697. doi:10.3760/cm8.j.issn.1673-60.2011.08.022.

[4] 徐书杭,刘 丹,刘 超. 甲状腺结节的射频消融治疗[J]. 国际内分泌代谢杂志,2013,33(4):243-246. doi:10.3760/cma.J.issn.16734157.2013.04.008.

[5] 胡 越,高毅娜,陈宝定,等. 甲状腺结节微波消融治疗对甲状腺功能的近期影响[J]. 江苏大学学报(医学版),2015,25(3):274-276. doi:10.13312/j.issn.1671-7783.y140107.

[6] 刘 辉,刘雪平. 超声引导下射频消融甲状腺实性结节的临床应用价值[J]. 中国继续医学教育,2017,7(7):197-198. doi:10.3969/j.issn.1674-9308.2015.07.169.

[7] 杨映弘,吴晓莉,颜 璟,等. 超声引导下微波消融治疗甲状腺良性结节37例报告[J]. 中国微创外科杂志,2016,16(4):313-316. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2016.04.007.

[8] 杜大军,丁小崇,刘洋洋. 超声引导下微波消融甲状腺结节的临床应用疗效观察[J]. 河南外科学杂志,2015,21(5):28-29. doi:10.16193/j.cnki.hnwk.2015.05.017.

[9] 曲 明,尹惠生,杨 强,等. 超声引导下微波消融治疗甲状腺良性结节[J]. 实用医药杂志,2015,32(6):502-504. doi:10.14172/j.cnki.issn1671-4008.2015.06.011.

[10] Gharib H, Papini E, Paschke R, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, Associazione Medici Endocrinologi, and European Thyroid Association Medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules: executive summary of recommendations[J]. Endocr Pract, 2010, 16(3): 468-475. doi: 10.4158/EP.16.3.468.

[11] Baek JH, Kim YS, Lee D, et al. Benign predominantly solid thyroid nodules: prospective study of efficacy of sonographically guided radiofrequency ablation versus control condition[J]. Am J Roentgenol, 2012, 194(4): 1137-1142. doi: 10.2214/AJR.09.3372.

[12] 金显峰,余高斌. 手术治疗甲状腺结节246例回顾分析[J]. 中国实用医药,2016,11(3):108-109. doi:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2016.03.077.

[13] 陈洁清,孟祥朝,孙惠军,等. 改良Miccoli手术与传统甲状腺手术治疗甲状腺良性疾病对比观察[J]. 山东医药,2014,54(3):83-85. doi:10.3969/j.issn.1002-266X.2014.03.032.

[14] 伍盛华,余洁芳,容宽朝. 手术治疗甲状腺结节370例的临床分析[J]. 广西医学,2014,36(7):992-994. doi:10.11675/j.issn.0253-4304.2014.07.44.

[15] 钱林学. 超声引导下射频及微波消融在甲状腺结节治疗中的应用[J]. 中华医学超声杂志(电子版),2013(11):870-873. doi:10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2013.11.001.

[16] 刘玉辉,王文玲,王 毅,等. 超声引导下经皮微波消融甲状腺术后复发结节的临床研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,29(7):622-624. doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2015.07.012.

[17] 奚淑芳,徐 栋,王群江,等. 甲状腺肿瘤微波消融33例临床分析[J]. 肿瘤学杂志,2013,19(11):897-899. doi:10.11735/j.issn.1671-170X.2013.11.B016.

[18] 丁小崇,龚 丽. 微波消融技术在甲状腺良性结节治疗中的应用[J]. 中国实用医药,2015,10(36):20-21. doi:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2015.36.010.

[19] 孔 月,程志刚,韩治宇,等. 移动消融技术在微波消融治疗甲状腺良性结节中的应用价值[J]. 解放军医学院学报,2014,35(7):660-662. doi:10.3969/j.issn.2095-5227.2014.07.004.

[20] 刘玉江,钱林学,赵军凤,等. 超声引导下经皮微波消融治疗甲状腺良性结节疗效观察[J]. 中国医学影像技术,2015,31(12):1820-1824. doi:10.13929/j.1003-3289.2015.12.013.

(编辑:周小林)