

文章编号 1006-8147(2020)02-0153-05

论 著

ACR TI-RADS 分级评分系统对甲状腺结节的诊断价值

卓娜,段清,田晶,李敬

(天津医科大学第二医院超声科,天津 300211)

摘要 目的:研究美国放射学会甲状腺影像报告和数据系统(ACR TI-RADS)对甲状腺结节风险的诊断价值,分析 ACR TI-RADS 分级对于不同大小结节(以结节大小 1 cm 为界)的诊断效能,以指导临床。方法:收集 2018 年 1 月至 2019 年 1 月于我院行甲状腺结节切除术患者 122 例,利用二维超声对其 136 个结节进行了 ACR TI-RADS 分级评分,与病理结果对照绘制 ROC 曲线下面积,并观察 ACR TI-RADS 分级的灵敏度及特异度分布,利用曲线下面积(AUC)比较超声 ACR TI-RADS 分级对甲状腺结节的诊断价值及对不同大小结节在诊断上的效果。结果:二维 ACR TI-RADS 分级评分得到的 ROC 曲线下面积为 0.855 3(0.753 7, 0.914 1),最佳界值点为 6.5。>1 cm 与 ≤1 cm 甲状腺结节间 ACR TI-RADS 分级评分的 AUC 95%CI 无交叉,因此对于>1 cm 与 ≤1 cm 结节间的 ACR TI-RADS 分级评分的诊断效果差异有统计学意义。结论:ACR TI-RADS 分级系统对于判断甲状腺结节风险有价值,诊断的灵敏度 95.3%、特异度 62.7%,分级为 TR5 级的结节恶性风险明显增加。ACR TI-RADS 分级对于直径>1 cm 的甲状腺结节的诊断效能优于直径≤1 cm 的结节。

关键词 甲状腺影像报告和数据系统;甲状腺结节;超声造影;风险分级

中图分类号 R445.1+R581

文献标志码 A

Diagnostic value of ACR TI-RADS grading scoring system for thyroid nodules

ZHUO Na, DUAN Qing, TIAN Jing, LI Jing

(Department of Ultrasound, The Second Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China)

Abstract **Objective:** To study the diagnostic value of the American Radiological Society Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR TI-RADS) in assessing the risk of thyroid nodules, and to analyze the diagnostic efficacy of the ACR TI-RADS classification for nodules of different sizes(with a nodule size of 1cm) to guide clinical practice. **Methods:** 122 cases of thyroid nodule resection in our hospital from January 2018 to January 2019 were collected. The 136 nodules were graded by ACR TI-RADS using two-dimensional ultrasound, and the area under ROC curve was drawn by compared with the pathological results. The sensitivity and specificity distribution of ACR TI-RADS grading were observed. The diagnostic value of ultrasonic ACR TI-RADS grading for thyroid nodules and the diagnostic effect on nodules of different size were compared by using the area under curve (AUC). **Results:** The area under the ROC curve obtained by the two-dimensional ACR TI-RADS classification score was 0.855 3(0.753 7, 0.914 1), and the best cut-off point was 6.5. There was no crossover between the thyroid nodule diameter >1 cm and the nodule diameter ≤1 cm by ACR TI-RADS grading score AUC 95% CI, so there was a statistically significant difference in the diagnostic effect of ACR TI-RADS grading score between >1 cm and ≤1 cm nodule. **Conclusion:** The ACR TI-RADS grading system is valuable for judging the risk of thyroid nodules. The diagnostic sensitivity is 95.3% and the specificity is 62.7%. The malignant risk of nodules classified as TR5 is significantly increased. The ACR TI-RADS classification for the diagnosis of thyroid nodule diameter >1 cm is superior to the nodule with diameter ≤1 cm.

Key words thyroid imaging reporting and data system; thyroid nodules; contrast-enhanced ultrasonography; risk grading

甲状腺结节在临床中非常常见,其病理类型多种多样。据报道,经高频超声检查成年人的患病率高达 68%,女性多于男性^[1]。在成人尸检中,5%~36%的人发现甲状腺微小癌(直径<1 cm),但在儿童中很少见。目前,细针抽吸活检(fine needle aspiration biopsy, FNAB)是确定结节性质或是否需要手术切除的最有效且实用的方法^[2]。大多数甲状腺结节是良性的,有些恶性结节亦常表现出惰性或非侵袭性,特别是直径<1 cm 的结节^[3-5]。因此,并非所有检

测到的结节都需要 FNAB 和/或手术切除。本文研究美国放射学会甲状腺影像报告和数据系统(ACR TI-RADS)对甲状腺结节风险的诊断价值,分析 ACR TI-RADS 分级对于不同大小结节(以结节大小 1 cm 为界)的诊断效能,以指导临床。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收取 2018 年 1 月至 2019 年 1 月在我院行手术切除的甲状腺结节患者 122 例,共 136 个结节。排除标准:甲状腺弥漫性病变背景下的结节,微创手术后的结节。入组患者中,男性 23 例,女性 99 例,年龄 22~78 岁,中位年龄(50.95±13.02)岁。

作者简介 卓娜(1983-),女,初级医师,硕士,研究方向:超声医学;
通信作者:李敬, E-mail:coffee_421@sina.com。

大部分患者无临床症状,其中74例患者经查体发现甲状腺结节,35例患者是偶然发现颈部肿物,13例患者是触及颈部淋巴结肿大而就诊。所有结节均经手术病理证实。

1.2 检查方法 应用飞利浦 IU Elite 诊断仪,常规二维超声采用 L12-5 探头,频率 5~12 MHz。患者采取仰卧位并头后仰,充分暴露出颈部检查区域。调节超声诊断仪的频率、聚焦等灰阶参数使观察区域图像最优。应用二维超声全面检查甲状腺双侧叶、峡部及周围情况。

1.3 影像学分析 观察结节大小、位置、结构、内部回声、边界、纵横比、是否伴有钙化、钙化的形态、是否侵及甲状腺包膜或向腺外侵犯、结节内部血流情况以及周围颈部淋巴结情况(是否存在引流区域淋巴结的转移),根据结节所具有的超声特征评分并作出 ACR TI-RADS 风险分级。其中为了分析 ACR TI-RADS 对于微小癌诊断的准确性,把结节以直径 1 cm 为界分为两组进行比较。

ACR TI-RADS 系统评估指标包括甲状腺结节的组成、回声、形状、边缘及有无局灶强回声等方面。在评估结节时,从以上每个类别中选择一个特征,对于每个结节中的所有超声特征给出相应分数,并将最终选择的所有特征所对应的分数进行求和^[6]。

(1)结节组成:①囊性或几乎完全囊性记为 0 分;②海绵状结构记为 0 分,海绵状结构定义是主要由(>50%)小囊性空间组成,不应表现为固体成分中存在少量散在的囊性成分的结节;③囊实性结构记为 1 分,需注意结节中实性成分及囊性成分的比例;④实性或几乎完全实性记为 2 分;⑤如果由于钙化而无法确定成分则记为 2 分。

(2)结节回声:①无回声记为 0 分,适用于囊性或几乎完全囊性结节;②高回声或等回声记为 1 分(与邻近甲状腺组织相比较);③低回声记为 2 分(与邻近甲状腺组织相比较);④极低回声记为 3 分,为回声低于颈前肌肉回声;⑤如果由于钙化遮挡而无法确定回声则记为 1 分。

(3)结节形状:①纵横比<1 记为 0 分,结节的高度小于宽度;②纵横比>1 记为 3 分,结节的高度大

于宽度。

(4)结节边缘:①边缘平滑记为 0 分;②分叶状或边缘不规则记为 2 分;③甲状腺外侵犯记为 3 分;④如果无法确定则记为 0 分,当结节嵌入其他腺体或毗邻多个其他结节,可能很难显示完整边缘。

(5)局灶强回声:①无或大彗星尾记为 0 分,为 V 形回声大于 1 mm 的回声;②大钙化记为 1 分,后方伴声影的粗回声灶;③边缘钙化记为 2 分,沿结节边缘的全部或部分排列;④点状钙化灶记为 3 分,比大钙化小且无声影。

最终根据总分数决定结节的 ACR TI-RADS 水平,0 分对应 TR1(良性)、2 分对应 TR2(无可疑)、3 分对应 TR3(轻度可疑)、4~6 分对应 TR4(中度)、7 分或以上对应 TR5(高度可疑)。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 19.0 统计分析软件,采用卡方检验行组间比较。ROC 曲线下面积观察 ACR TI-RADS 分级的灵敏度及特异度分布,最佳界值点确定方法为灵敏度-(1-特异度)最大时对应的值。利用曲线下面积比较超声 ACR TI-RADS 分级诊断不同大小结节的效果。

2 结果

2.1 二维声像图征象 136 个结节中二维声像图观察到的征象包括:(1)结节组成:囊性结节 2 个,海绵状结节 3 个,囊实性结节 16 个,实性结节 115 个;(2)结节回声:无回声结节 2 个,高或等回声结节 16 个,低回声结节 42 个,极低回声结节 74 个,不确定 2 个;(3)结节形状:纵横比>1 结节 38 个,纵横比≤1 结节 98 个;(4)结节边缘:边缘平滑者 26 个,边缘不规则者 95 个,向甲状腺外侵犯者 9 个,不确定者 6 个;(5)局灶强回声:伴无或彗星尾样钙化 75 个,伴大钙化 3 个,伴边缘钙化 7 个,伴有点状钙化 51 个。

2.2 结节的 ACR TI-RADS 分级 ACR TI-RADS 分级中 TR1(0 分)有 2 个,TR2(2 分)11 个,TR3(3 分)5 个(图 1),TR4(4~6 分)19 个,TR5(7~14 分)99 个(图 2),其评分的 ROC 曲线下面积为 0.855 (0.753 7、0.914 1)(图 3),对判断甲状腺结节风险性具有统计学意义,最佳界值点为 6.5,诊断的灵敏度 95.3%、特异度 62.7%(表 1)。

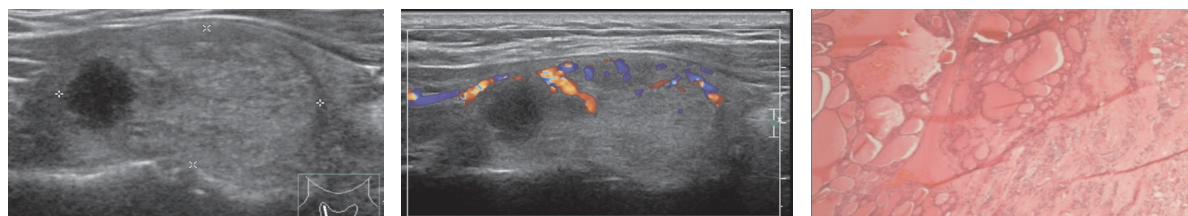


图1 评分3分,TR3级的良性结节

Fig 1 Benign nodule with score 3 points and TR3 grade

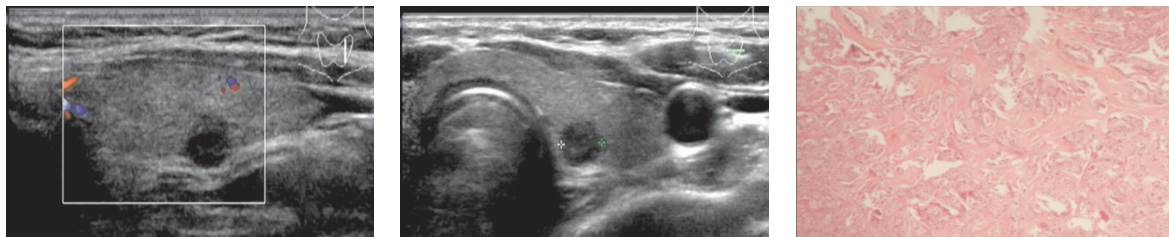


图 2 评分 10 分,TR5 级的恶性结节

Fig 2 Malignant nodules with score 10 points and TR5 grade

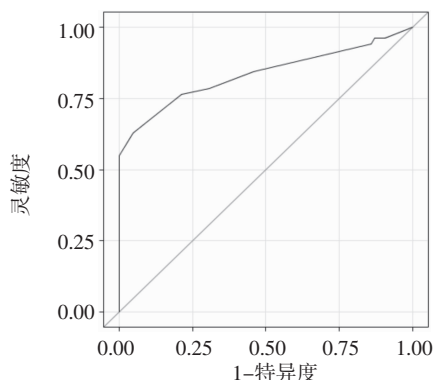


图 3 常规超声 ACR TI-RADS 分级曲线下面积

Fig 3 Area under conventional ultrasound ACR TI-RADS classification curve

表 1 常规超声 ACR TI-RADS 评分灵敏度和特异度分布

Tab 1 Sensitivity and specificity distribution of conventional ultrasound ACR TI-RADS score

如果大于或等于则为正	灵敏度	1 - 特异度
-1.00	1.000	1.000
1.00	1.000	0.961
2.50	1.000	0.745
3.50	1.000	0.647
4.50	1.000	0.569
5.50	1.000	0.451
6.50	0.953	0.373
7.50	0.788	0.235
8.50	0.694	0.216
9.50	0.541	0.157
10.50	0.141	0.059
11.50	0.129	0.039
12.50	0.094	0.039
14.00	0.000	0.000

ACR TI-RADS 评分中 >6.5 分的结节 99 个,病理为恶性的结节 81 个,TR5 的结节恶性度高达 81.81%,大多数恶性结节表现出实性、极低回声、纵横比 >1 、形态不规则或腺外侵犯、点状钙化灶等特征。136 个结节中实性 115 个(恶性结节占 51.8%)、极低回声 74 个(恶性结节占 81.0%)、纵横比 >1 38 个(恶性结节占 84.2%)、形态不规则或腺外侵犯 104 个(恶性结节占 89.4%)、点状钙化 51 个(恶性结节占 80.4%)。

2.3 结节大小与 ACR TI-RADS 分级 136 个手术切除的甲状腺结节患者中 ≤ 1 cm 结节 75 个, >1 cm 结节 61 个。不同大小结节间常规超声 ACR TI-RADS 分级的曲线下面积 95%CI 无交叉,因此不同大小结节间 ACR TI-RADS 分级的诊断效果差异有统计学意义(表 2),且对于 >1 cm 的结节 ACR TI-RADS 分级的诊断效果明显优于 ≤ 1 cm 的结节(图 4A、4B)。

表 2 不同大小结节超声 ACR TI-RADS 分级诊断效果比较

Tab 2 Comparison of diagnostic effect of different nodules with ultrasound ACR TI-RADS

结节直径	AUC	95% CI 下限	95% CI 上限
>1 cm	0.954 8	0.890 1	1.000 0
≤ 1 cm	0.680 9	0.538 7	0.823 2

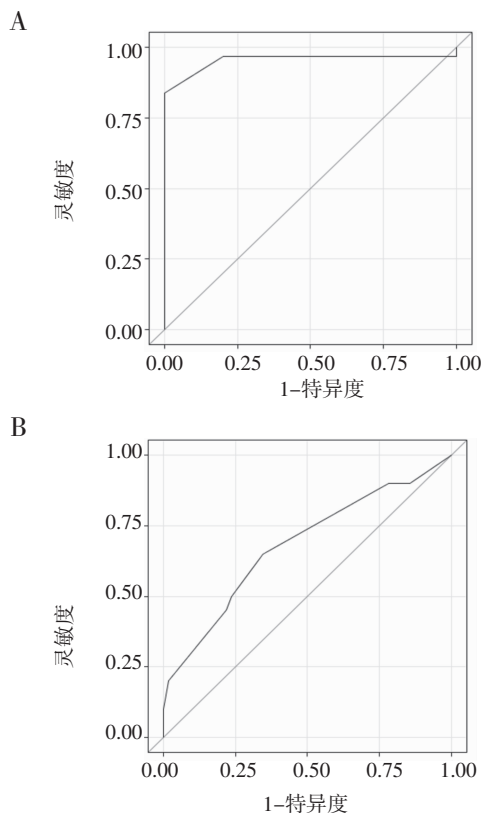
注:A. ACR TI-RADS 分级对于 >1 cm 甲状腺结节诊断的 AUC; B. ACR TI-RADS 分级对于 ≤ 1 cm 甲状腺结节诊断的 AUC

图 4 不同大小结节间 ACR TI-RADS 分级的 ROC

Fig 4 ACR TI-RADS graded ROC between different nodules

3 讨论

3.1 ACR TI-RADS 评分系统 2015年,ACR召集的委员会发布了白皮书,介绍了风险分层系统ACR TI-RADS,该系统旨在识别大多数临床上的恶性肿瘤,同时减少了良性结节进行活检的数量。ACR TI-RADS系统中的超声分类为良性、轻度可疑、中度可疑和恶性肿瘤高度可疑。分值从0~14分,评分中没有1分,原因是除了无回声的囊性结节被给予0分,其他结节至少具有两个特征被给予2分。ACR TI-RADS不包括亚类,也不包括TR0类来指示正常的甲状腺。

本研究利用ACR TI-RADS分级观察136个结节的超声评分,并绘制ROC曲线,明确ACR TI-RADS分级的灵敏度及特异度分布,最终确定出最佳界值点6.5,这一结果与ACR TI-RADS分级评分在7分以上的甲状腺结节恶性风险增加相符合。

3.2 二维声像图表现 通过研究发现,在利用评分综合判断甲状腺结节风险的同时,还需要注意一些特异性征象,有助于对结节作出快速、准确的评估。

提示结节可能为良性的一些声像图表现包括:

(1)海绵状结构无论其相对回声或其他特征如何^[7-9],其都与良性病灶高度相关。值得注意的是,若在海绵状结节中看到“小彗星尾征”,它们可能代表微小囊肿的后壁,在这种情况下并不应该增加海绵状结节的风险评分。(2)甲状腺囊性结节中出现“大彗星尾”时,它们与胶质有关,强烈提示良性。(3)结节具有均匀的高回声表现,此征象又称为“白色骑士”。(4)沉积物或出血可通过患者体位的变化而引起分层或运动来识别,或者由实性成分是否出现血流信号这一表现将其区分出来。

提示结节可能为恶性的一些声像图表现包括:

(1)囊实性结构中重点观察实性成分形态,偏心且与结节壁成锐角的实性成分是可疑的。(2)纵横比是一种不敏感但高度特异的恶性指标^[7,10-11]。(3)邻近软组织和/或血管结构明显广泛受侵是恶性结节高度可靠的征兆^[12]。(4)如果出现结节与甲状腺被膜毗邻、结节向腺外隆起或甲状腺被膜局部消失,则可疑存在小范围的腺外侵犯^[13-14]。(5)虽然“大钙化”与恶性肿瘤风险增加的关联性证据不足,但结节中若存在大的钙化,则恶性风险会增加。(6)边缘钙化相较于大钙化,与恶性肿瘤的关系更为密切,尤其是嵌入结节内部、断续的、不规则的边缘钙化更加可疑恶性,这一征象与Arpaci等^[15]研究相一致。但也有学者认为这一征象的诊断特异性较低^[16]。

3.3 ACR TI-RADS 评分后的决策 与结节的

ACR TI-RADS水平及其直径相关,为了控制超声检查和活检增加导致的甲状腺癌的診断和过度治疗的急剧上升,限制那些可能是良性或无临床意义结节的超声检查次数。本研究建议TR1、TR2结节可长期随访,TR3、TR4结节和直径 ≤ 1 cm的TR5结节且不邻近甲状腺包膜可定期随访或进一步检查,直径 > 1 cm的TR5结节和虽直径 ≤ 1 cm但临近或侵犯甲状腺包膜的TR5结节需进行活组织检查,以确定是否手术治疗。长期和定期随访可监测那些未被发现的潜在的恶性结节和惰性恶性结节,减少治疗风险及治疗成本,与某些学者的研究结果相一致^[17-18]。

ACR TI-RADS分级系统通过对3 000多个已证实的甲状腺结节的分析显示,TR1和TR2结节的癌症风险水平不超过2%,TR3结节为5%,TR4结节为5%~20%,TR5结节的癌症风险水平至少为20%。本研究病例显示TR1、TR2及TR3结节的癌症风险水平为0,TR4为44.44%,TR5为81.81%。原因可能是由于病例数少,病理类型单一。结节的病理均由手术切除而得,不包括随诊观察及穿刺活检病例,造成研究结果有一定程度的偏倚。

将国内常用TI-RADS分级系统应用到本研究病例中显示,TI-RADS 2级、3级癌症风险水平为0,4a级为12.5%,4b级为83.3%,4c级为85.0%,5级为90.5%,可以看出4b级与4c级的结节风险水平很接近,说明在临床工作中若主观的将高风险结节低级别化,分级过于保守就会造成对风险结节评估的误差。

本研究将ACR TI-RADS分级系统应用于甲状腺结节的诊断中,利用客观的评分系统规避了不同超声医生诊断的主观差异,使甲状腺结节的超声诊断将更具有客观性及可重复性。实际工作中可根据结节大小及ACR TI-RADS分级得出的长期随访、短期随访、进一步检查及穿刺活检或手术的建议,尽量避免不必要的有创性操作和过度随诊。

参考文献:

- [1] Guth S, Theune U, Aberle J, et al. Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination[J]. Eur J Clin Invest, 2009, 39(8): 699
- [2] Ospina N S, Brito J P, Maraka S, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy for thyroid malignancy: systematic review and meta-analysis[J]. Endocrine, 2016, 53(3): 651
- [3] Smithbindman R, Lebda P L, Feldstein V A, et al. Risk of thyroid cancer based on thyroid ultrasound imaging characteristics: results of a population-based study[J]. JAMA Intern Med, 2013, 173(19): 1788
- [4] Ito Y, Uruno T, Nakano K, et al. An observation trial without

- surgical treatment in patients with papillary microcarcinoma of the thyroid[J]. *Thyroid*, 2003, 13(4): 381
- [5] Davies L, Welch H G. Current thyroid cancer trends in the United States[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 140(4): 317
- [6] Tessler F N, Middleton W D, Grant E G, et al. ACR Thyroid imaging reporting and data system TI-RADS white paper of the ACR TI-RADS committee[J]. *J Am Coll Radio*, 2017, 14(5): 587
- [7] Kwak J Y, Han K H, Yoon J H, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk[J]. *Radiology*, 2011, 260(3): 892
- [8] Bonavita J, Mayo J, Babb J S, et al. Pattern recognition of benign nodules at ultrasound of the thyroid: which nodules can be left alone[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 193(1): 207
- [9] Reading C C, Charboneau J W, Hay I D, et al. Sonography of thyroid nodules: a "classic pattern" diagnostic approach[J]. *Ultrasound Q*, 2005, 21(3): 157
- [10] Gyu N, Hwan B, Yong S, et al. Thyroid imaging reporting and data system risk stratification of thyroid nodules: categorization based on solidity and echogenicity[J]. *Thyroid*, 2016, 26(4): 562
- [11] Moon W J, Jung S L, Lee J H, et al. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation—multicenter retrospective study[J]. *Radiology*, 2008, 247(3): 762
- [12] Hoang J K, Lee W K, Lee M, et al. U S features of thyroid malignancy: pearls and pitfalls[J]. *Radiographics*, 2007, 27(3): 847
- [13] Kamaya A, Tahvildari A M, Patel B N, et al. Sonographic detection of extracapsular extension in papillary thyroid cancer[J]. *J Ultrasound Med*, 2015, 34(12): 2225
- [14] Kim H, Kim J A, Son E J, et al. Preoperative prediction of the extra-thyroidal extension of papillary thyroid carcinoma with ultrasonography versus MRI: a retrospective cohort study[J]. *Int J Surg*, 2014, 12(5): 544
- [15] Arpacı D, Özdemir D, Cuhaci N, et al. Evaluation of cytopathological findings in thyroid nodules with macrocalcification: macrocalcification is not innocent as it seems[J]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, 2014, 58(9): 939
- [16] Park Y J, Kim J A, Author C, et al. Thyroid nodules with macrocalcification: sonographic findings predictive of malignancy [J]. *Yonsei Med J*, 2014, 55(2): 339
- [17] Ito Y, Miyauchi A. Nonoperative management of low-risk differentiated thyroid carcinoma[J]. *Curr Opin Oncol*, 2015, 27(1): 15
- [18] Leboulleux S, Tuttle R M, Pacini F, et al. Papillary thyroid microcarcinoma: time to shift from surgery to active surveillance? [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2016, 4(11): 933

(2019-06-06 收稿)

(上接第 121 页)

- trials of catheter-based renal denervation in patients with hypertension[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(13): 1633
- [8] Shen Z, Weng C, Zhang Z, et al. Renal sympathetic denervation lowers arterial pressure in canines with obesity-induced hypertension by regulating GAD65 and AT1R expression in rostral ventrolateral medulla[J]. *Clin Exp Hypertens*, 2018,40(1): 49
- [9] Konno S, Hirooka Y, Kishi T, et al. Sympathoinhibitory effects of telmisartan through the reduction of oxidative stress in the rostral ventrolateral medulla of obesity-induced hypertensive rats[J]. *J Hypertens NLM*, 2012, 30(10):1992
- [10] Nishihara M, Takesue K, Hirooka Y. Olmesartan combined with renal denervation reduces blood pressure in association with sympathoinhibitory and aldosterone-reducing effects in hypertensive mice with chronic kidney disease[J]. *Clin Exp Hypertens*, 2019, 41(3):211
- [11] Qiu M, Shan Q, Chen C, et al. Renal sympathetic denervation improves rate control in patients with symptomatic persistent atrial fibrillation and hypertension[J]. *Acta Cardiol*, 2016 ,71(1): 67
- [12] Hansen J H, Kissner L, Logoteta J, et al. S100B and its relation to cerebral oxygenation in neonates and infants undergoing surgery for congenital heart disease[J]. *Congenit Heart Dis*, 2019, 14(3): 427
- [13] 江凤林, 王新国, 朱福音, 等. 高血压犬经导管射频消融去肾交感神经术后血压及神经损伤因子的变化[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2014, 39(3): 245
- [14] Kanavaki A, Spengos K, Moraki M, et al. Serum levels of s100b and NSE proteins in patients with non-transfusion-dependent thalassemia as biomarkers of brain ischemia and cerebral vasculopathy[J]. *Int J Mol Sci*.2017,18(12): 2724

(2019-07-03 收稿)