

## ACR “3层系统”对偶发甲状腺结节的应用价值

陈柱典<sup>1</sup>, 郑吟诗<sup>1</sup>, 李依明<sup>1</sup>, 郭茹菲<sup>2</sup>

(河南省商丘市第一人民医院 1.CT室; 2.病理科, 河南 商丘 476000)

**摘要:** **目的** 统计多种影像检查中报告的偶发甲状腺结节 (ITN) 病例, 应用美国放射学会 (ACR) “3层系统”对 ITN 进行评价, 评估其应用价值。**方法** 回顾性分析河南省商丘市第一人民医院 2021 年 9 月至 2022 年 8 月间医学影像检查中报告的 ITN 病例, 并测量 ITN 的横断面最大直径, 使用 Fisher 确切概率法比较 ACR “3层系统”与 “美国甲状腺学会 (ATA) 标准”及 “20 mm 阈值”的进一步超声检查率。**结果** 胸部 CT (含增强) 报告了 3 371 例 ITN, 头颈部 CTA 报告 ITN 数量占检查本身比例为 13.7%。在纳入的影像检查中报告了 3 818 例 ITN (5.2%)。使用 ACR “3层系统”评价后建议 ITN 的进一步超声检查率 (33.1%) 明显低于使用 “ATA 标准”建议 ITN 的进一步超声检查率 (65.0%) ( $P<0.05$ )。ACR “3层系统”建议 ITN 的进一步超声检查率 (33.1%) 高于 “20 mm 阈值”评估后建议 ITN 的进一步超声检查率 (15.7%) ( $P<0.05$ )。**结论** 胸部 CT 是报告 ITN 最多的影像学检查方式, 头颈部 CTA 是报告 ITN 占其检查本身比例最高的检查方式。通过 ACR “3层系统”对 ITN 进行再评价, 其可以降低 ITN 的后续超声检查率, 并且相比 “ATA 标准”可以减少更多的 ITN 后续超声检查。影像医师应结合我国实际情况, 合理、适度降低影像检查中 ITN 的报告率。

**关键词:** 偶然发现; 甲状腺结节; 偶发瘤

**中图分类号:** R816.6

## Application value of ACR "3-tiered system" in incidental thyroid nodules

CHEN Zhudian<sup>1</sup>, ZHENG Yinshi<sup>1</sup>, LI Yiming<sup>1</sup>, GUO Rufe<sup>2</sup>

(1. CT Room; 2. Department of Pathology, the First People's Hospital of Shangqiu, Shangqiu, Henan 476000, China)

**Abstract:** **【Objective】** According to the statistics of incidental thyroid nodule (ITN) cases reported in the various imaging examination, the 3-tiered system of the American Society of Radiology (ACR) was used to evaluate ITN in order to evaluate its application value. **【Methods】** ITN cases reported in medical imaging examination in our hospital from September 2021 to August 2022 were retrospectively analyzed, the maximum diameter of ITN cross section was measured, and Fisher's exact test was used to compare the subsequent ultrasound examination rate of ITN by 3-tiered system of ACR, "American Thyroid Association(ATA standard" and 20 mm threshold. **【Results】** Chest CT (including enhancement) reported 3371 cases of ITN, with head and neck CTA reporting ITN accounting for 13.7% of the examination itself. Among the included imaging examinations, 3818 cases of ITN (5.2%) were reported, the further ultrasonic examination rate of ITN recommended by 3-tiered system of ACR (33.1%) was significantly lower than that of ITN recommended by "ATA standard" (65.0%) ( $P<0.05$ ). The further ultrasonic examination rate of ITN recommended by 3-tiered system (33.1%) was higher than that of ITN recommended by 20 mm threshold evaluation (15.7%) ( $P<0.001$ ). **【Conclusion】** Chest CT is the imaging examination method that reports the most ITN, and head and neck CTA is the examination method that reports the highest proportion of ITN in its examination itself. The 3-tiered system can reduce the rate of further ultrasound examination in ITN, reduce more ITN subsequent ultrasound examination than the "ATA standard". Imaging physicians should combine with the actual situation in our country to reasonably and moderately reduce the reporting rate of ITNs in imaging examinations.

**Keywords:** incidental findings; thyroid nodule; incidentaloma

偶发甲状腺结节 (incidental thyroid nodule, ITN) 是最常见的偶发病变之一, 其被定义为先前未被临床检测或怀疑的甲状腺结节, 但在影像学检查中偶然发现<sup>[1]</sup>。在临床实践中, 影像医师描述和报告 ITN 时有很大差异<sup>[2]</sup>。美国放射学会 (American College of Radiology, ACR) 甲状腺偶发病变委员会在 2015 年发布了《影像偶发甲状腺结节管理: ACR 甲状腺偶发病变委员会白皮书》<sup>[1]</sup>, 推荐使用“3 层系统 (the 3-tiered system)”对 ITN 进行评价, 以统一 ITN 报告的标准并减少不必要的后续甲状腺超声检查。根据 ACR 的建议, ITN 如果被归为“ACR 阴性”, 则不要在报告中的印象/结论部分提及 ITN 及建议进行任何形式的进一步评估; 如果 ITN 被评价为“ACR 阳性”, 建议进一步行甲状腺超声评估。同年, 美国甲状腺学会 (American Thyroid Association, ATA) 颁布了《甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南》<sup>[3]</sup>, 推荐对 $\geq 10$  mm 的 ITN 行进一步超声评估。

我国学者刘如玉等<sup>[4]</sup>将 ACR “3 层系统”与 ACR 甲状腺影像报告及数据系统 (Thyroid Imaging, Reporting and Data System, TI-RADS) 一起进行翻译和解读, 指出两者优越性和局限性有待在临床实践中验证和发现。已有学者对 ACR TI-RADS 及其他甲状腺风险分层模型进行了验证<sup>[5-6]</sup>, 但目前国内尚未有机构进行包含多种影像检查方式的大规模 ITN 相关研究, 因此本次研究希望利用本机构国人的 ITN 病例对 ACR “3 层系统”进行验证, 评估其应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析商丘市第一人民医院 2021 年 9 月至 2022 年 8 月进行胸部 CT 平扫/增强、头颈部 CTA, 颈椎 CT 平扫、颈椎 MRI 平扫/增强检查的 ITN 病例。

纳入标准: 在影像报告的结论中报告了甲状腺结节。排除标准: 既往通过各种检查已知患有甲状腺相关疾病。

### 1.2 仪器与方法

本次研究中包含的设备有 8 台 CT 及 4 台 MRI, 其中飞利浦 128 排 CT 1 台、GE64 排及 256

排 CT 各 1 台、东软 16 排 CT 3 台, 联影 32 排 CT 1 台, 西门子 1.5T MRI 2 台、飞利浦 1.5T MRI 1 台, GE3.0T MRI 1 台。

影像学检查方法共 6 种, 包括胸部 CT 平扫/增强、头颈部联合 CTA、颈椎 CT 平扫及颈椎 MRI 平扫/增强检查。

### 1.3 影像及数据分析

由两名影像医师通过检索资料中影像检查所报告的 ITN 病例, 同时对 ITN 病例进行观察, 并测量 ITN 横断面最大直径 (如果同一个患者有多个甲状腺结节, 则测量最大的一个), 测量结果不一致时协商得出一致结果。

两名影像医师回顾性地应用 ACR “3 层系统”、“ATA 标准”及“20 mm 阈值”对报告的 ITN 进行再评价, 并且统计应用不同方法建议进一步超声检查的 ITN 数量和比例。

根据 ACR “3 层系统”, 对 CT、MRI 中 ITN 的病例进行评估时, 符合以下 3 组风险类别任意一组的, 即为“ACR 阳性”, 均不符合者为“ACR 阴性”, 具体标准为:

第 1 组: 甲状腺结节具有某些高危征象——可疑淋巴结或侵犯周围组织, 可疑淋巴结征象包括: 淋巴结肿大 (颈内静脉二腹肌淋巴结短径 $\geq 15$  mm, 其他区域淋巴结短径 $\geq 10$  mm)、囊变、钙化和 (或) 增强扫描异常强化。第 2 组: 年龄 $< 35$  岁的患者 ITN 最大直径 $\geq 10$  mm。第 3 组: 年龄 $\geq 35$  岁的患者 ITN 最大直径 $\geq 15$  mm。

“ATA 标准”是指 ITN $\geq 10$  mm 为“ATA 阳性”,  $< 10$  mm 为“ATA 阴性”。

以 20 mm 为阈值建议 ITN 进一步超声检查是指: ITN 横断面直径 $\geq 20$  mm 为“阳性”, 建议进一步超声检查, ITN 横断面直径 $< 20$  mm 为“阴性”, 不建议进一步超声检查。

### 1.4 统计学方法

利用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据处理, 符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 偏态分布的计量资料以中位数 (四分位数间距) [ $M (P_{25}, P_{75})$ ] 表示。计数资料用百分率 (%) 表示。使用 Fisher 确切概率法对 ACR “3 层系统”与“ATA 标准”及“20 mm 阈值”建议 ITN 病例的进一步超声检查率进行比较。 $P < 0.05$  为差

具有统计学意义。

利用 Kappa 检验评价两名医师使用 ACR “3 层系统”、“ATA 标准”及“20 mm 阈值”对于 ITN 分类是否相同的一致性。Kappa 统计量判断标准： $Kappa \leq 0.4$ ，一致性程度较差； $0.4 < Kappa \leq 0.6$ ，一致性程度一般； $0.6 < Kappa \leq 0.8$ ，一致性程度较好； $Kappa > 0.8$ ，一致性程度很好。

## 2 结果

### 2.1 不同检查方式 ITN 病例报告情况

各种检查方式的总数量为 74 021 例，纳入的影像检查方式及其数量见表 1。共报告 ITN 病例 3 818 (3 818/74 021, 5.2%) 例，其中男 1 149 例，

女 2 669 例，年龄中位数（四分位数间距）为 64 (54~72) 岁。各种检查方法分别报告 ITN 的例数及其占检查本身比例，见表 1。

### 2.2 不同方法评价 ITN 病例结果情况

通过不同方法对 3 818 例 ITN 病例评估后，其评价结果见表 2。ACR “3 层系统”建议 ITN 患者做进一步超声检查的占比 (33.1%) 低于“ATA 标准”建议 ITN 患者做进一步超声检查的占比 (65.0%)，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。ACR “3 层系统”建议 ITN 患者做进一步超声检查的占比 (33.1%) 高于“20 mm 阈值”建议 ITN 患者做进一步超声检查的占比 (15.7%)，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 1 纳入的影像检查方式、报告 ITN 数量及报告 ITN 数量占检查本身比例

检查方式	检查方式数量/例	报告 ITN 数量/例	占检查本身比例/%
胸部 CT 平扫/增强	66 908	3 371	5.0
头颈部 CTA	2 445	334	13.7
颈椎 CT 平扫	348	8	2.3
颈椎 MRI 平扫/增强	43 20	105	2.4
总计	74 021	3 818	5.2

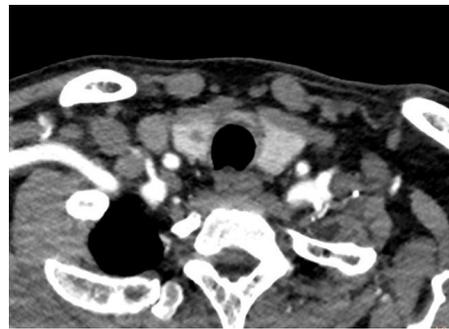
表 2 应用 ACR “3 层系统”、“ATA 标准”及“20 mm 阈值”对 ITN 评价结果 [n=3 818, n(%)]

项目	评价结果
ATA 标准	
ATA 阳性	2 482(65.0)
ATA 阴性	1 336(35.0)
ACR “3 层系统”	
ACR 阳性	1 262(33.1)
第一组	8(0.2)
第二组	15(0.4)
第三组	1 239(32.5)
ACR 阴性	2 556(66.9)
20 mm 阈值	
≥20 mm	599(15.7)
<20 mm	3 219(84.3)

### 2.3 “3 层系统”对 ITN 分类一致性情况

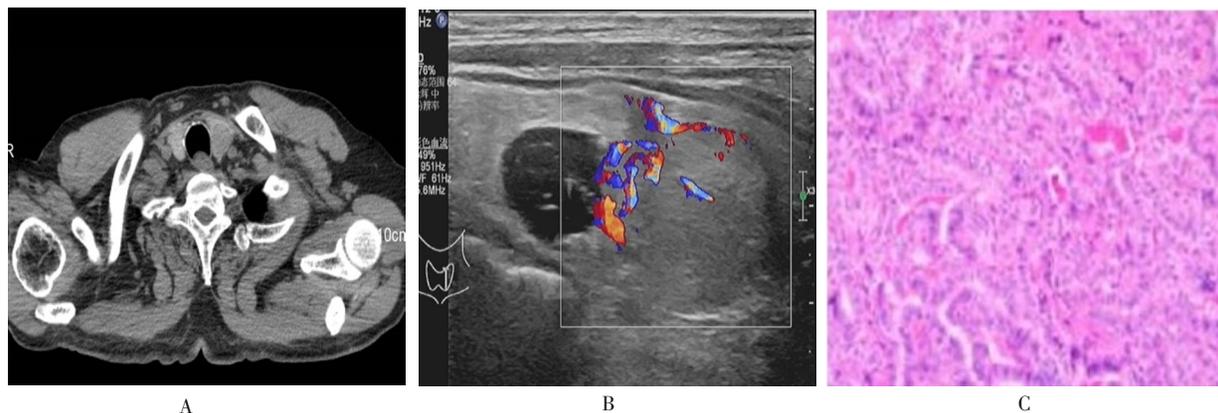
两名医师使用 ACR “3 层系统”对 ITN 分类

是否相同的一致性很好 ( $Kappa=0.978$ ,  $P < 0.05$ )。典型病例见图 1~3。



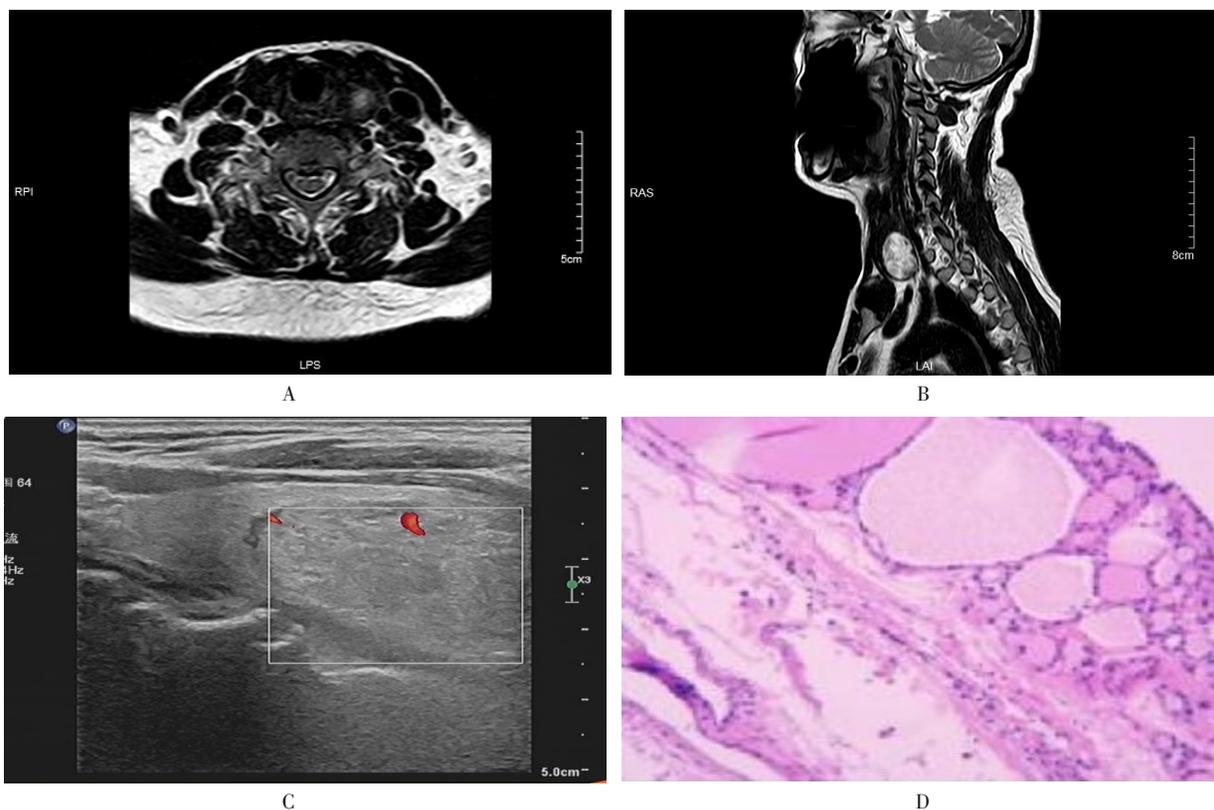
注：男，51 岁，以“言语不清 1 d”入院，头颈部 CTA 示甲状腺右侧叶低密度小结节，长径约 7.2 mm。患者未做进一步甲状腺相关检查或治疗。

图 1 病例 1 头颈部 CTA 图像



注:男,65岁,因“胸闷20余天”前来就诊,胸部CT示甲状腺左侧叶低密度结节(图2A),最大横截面径约22.3 mm;患者超声图像示甲状腺左侧叶囊性及囊实性结节(图2B),TI-RADS 3类;术后病理证实为甲状腺乳头状癌(图2C)。

图 2 病例 2 胸部 CT、超声图像及病理结果



注:女,54岁,因“双上肢麻木6个月”前来就诊,颈椎MRI示甲状腺左侧叶结节(图3A、图3B),横断面T2结节直径7.1 mm,此层面参考线通过结节上缘。矢状面T2显示结节呈不均匀高信号,矢状面截面径约43.5 mm × 22.5 mm。患者超声图像示甲状腺左侧叶实性团块(图3C),TI-RADS 3类。术后病理结果为滤泡性腺瘤(图3D)。

图 3 病例 3 颈椎 MRI、超声图像及病理结果

### 3 讨论

偶然发现 (incidental findings) 是指患者在健康体检或进行针对临床阳性指征的影像检查时,发现与检查目的无关的占位性病变<sup>[7]</sup>。在缺乏相应部位临床指南或共识的情况下,对这些被称为

偶发瘤 (incidentaloma) 的组织器官占位性病变进行合理、规范的影像诊断报告有较大难度。本文旨在通过大规模 ITN 的初步研究,结合不同方法的处理结果,为影像医师在面对 ITN 时提供参考。

#### 3.1 ITN 在影像检查中的报告数量和报告率

本次研究发现胸部 CT (含增强) 是报告 ITN

最多的影像学检查方式。一项来自美国的研究中<sup>[8]</sup>，其受检者包括 30 339 名退伍军人，其胸部 CT 检查中的 ITN 报告率约为 4.8%。另一项在美国以长期吸烟的无症状人群为研究对象的文献<sup>[9]</sup>表明，17 309 名受检者的低剂量胸部 CT 检查中的 ITN 报告率仅为 0.7%。在本研究中，胸部 CT 中 ITN 的报告率为 5.0%，受检者范围较上述研究更广泛，更接近整体就医人群，既有因呼吸道相关疾患前来就诊的患者，也包括普通体检者，还有其他原因进行胸部 CT 的患者。本研究的整体研究对象以老年患者为主，年龄中位数（四分位数间距）为 64（54~72）岁。

在通过胸部 CT 观察甲状腺时，笔者发现绝大部分胸部 CT 检查可部分覆盖或完全覆盖甲状腺，仅有少量检查完全不覆盖甲状腺。BAHL 等<sup>[9]</sup>以胸部 CT 图像为载体的 ITN 研究中发现了同样的问题。甲状腺通常位于肺尖以上，胸部 CT 检查的范围通常从肺尖至肺底，所以视野（field of view, FOV）不太可能完全覆盖甲状腺。CT 操作技师为了完全覆盖肺底，考虑到呼吸运动的影响，可能会将扫描野向下延伸 1~2 cm，但肺尖位置比较固定，所以向上延伸的可能不大。此外，胸部 CT 的扫描范围与 CT 操作技师扫描习惯有较大关系。虽然胸部 CT 无法稳定覆盖全部甲状腺，但介于其在我国基层医院的广泛应用，其依旧是发现 ITN 最为常见的影像检查方式。

头颈部 CTA 是报告 ITN（13.7%，334/2 445）占其检查本身比例最高的检查方式。可能的原因在于：与胸部 CT 平扫/增强检查相比，每一次头颈部 CTA 检查的扫描范围均可以完全覆盖整个甲状腺，而甲状腺在胸部 CT 上可能无法完全显示，其显示完整程度取决于操作者的扫描习惯和甲状腺的大小，难以保持稳定；与非增强胸部 CT 平扫相比，具有造影剂增强的头颈部 CTA 源图像可以提供更有价值的信息，比如可疑淋巴结或者更为清晰的正常甲状腺组织和甲状腺结节之间的界限。头颈部 CTA 作为临床筛查和诊断头颈部血管病变的主要影像学方法，在临床工作中有广泛的应用，由于甲状腺和颈总动脉毗邻相近，影像医师相比其他检查方式更容易发现头颈部 CTA 中的 ITN。

在本次研究中，颈椎 MRI 平扫/增强检查报告了 105 例 ITN（105/4 320，2.4%）。TYLER 等<sup>[10]</sup>

的研究也纳入了 FOV 包含甲状腺的 MRI 检查，包括颈椎 MRI 以及颈部/眶部/面部 MRI 检查，ITN 的报告率约为 3.5%（239/6 926）。另外一项研究颈椎 MRI 中 ITN 的报告率为 7.4%<sup>[11]</sup>。相对于 CT 检查，颈椎 MRI 检查可能由于应用预饱和技术以抑制吞咽运动伪影，导致部分图像甲状腺信号被抑制，对影像医师识别 ITN 有一定影响。并且，颈椎 MRI 横断位图像多扫描椎间盘层面，不能连续扫描颈部组织，可能无法显示横断位 ITN 的最大截面（图 3）。

本研究在国内首次大范围统计了包含多种影像检查方式的 ITN 报告率，本机构国人的 ITN 的报告率是 5.2%（3 818/74 021）。在一项单中心回顾性研究<sup>[12]</sup>中，对 109 220 项影像学检查进行了回顾，只报告了 125 例（0.1%）ITN。与这项研究相比，本研究未将颈部超声检查（如颈动脉超声检查）等检查纳入研究，但报告 ITN 的比率远远高于这项研究，可能是由于本机构影像医师担心遗漏有意义的甲状腺恶性肿瘤，倾向于在报告中体现出来。

### 3.2 应用 ACR “3 层系统”对 ITN 再评价

ACR 甲状腺偶发病变委员会提出“3 层系统”的主要目的是通过对 ITN 进行分类，实现 ITN 报告的一致性并减少后续的甲状腺超声检查。本研究中，通过使用 ACR “3 层系统”可以减少影像医师报告和建议进一步超声的 ITN 数量（2 556 例），LIN 等<sup>[13]</sup>也认为 ACR “3 层系统”可以减少对 ITN 的不必要的干预。ACR “3 层系统”建议 ITN 进一步超声检查的主要依据有 3 个方面：结节大小，患者年龄及可疑风险特征。相比 ACR，“ATA 标准”仅基于结节大小，相对单一。在本研究中，经过 ACR “3 层系统”评价后建议 ITN 的后续超声检查率（33.1%）明显低于使用“ATA 标准”建议 ITN 的后续超声检查率（65.0%），差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。后续超声检查率的差异主要是由于 ACR 和 ATA 在  $\geq 35$  岁 ITN 患者中，结节进一步超声检查的阈值不同造成的。相比“ATA 标准”，ACR “3 层系统”主要减少了年龄  $\geq 35$  岁 ITN 患者中结节直径在 10~15 mm 这部分进一步超声检查的数量。有学者<sup>[14]</sup>指出，对年轻患者的 ITN 进行随访可能更具有成本效益。

有学者<sup>[9]</sup>应用 20 mm 作为 ITN 进一步超声检

查的阈值，故本研究也引入“20 mm 阈值”与 ACR “3 层系统”做为对比。这项研究表明，相比 10 mm，把 20 mm 作为 ITN 进一步超声检查的阈值，其后续超声检查率可以降低近一半，并且不会遗漏甲状腺癌。有学者通过回顾性研究颈部 MRI 中的 ITN，认为部分 MRI 参数可以鉴别 ITN 的良恶性<sup>[15]</sup>。但实际工作中，甲状腺 CT 和 MRI 都不优于甲状腺超声检查，一般起显示甲状腺结节和周围组织关系的辅助作用<sup>[16]</sup>。本研究中，ACR “3 层系统”建议 ITN 患者的进一步超声检查率 (33.1%) 高于“20 mm 阈值”建议 ITN 患者的进一步超声检查率 (15.7%)，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。应用“20 mm 阈值”确实可以比 ACR “3 层系统”减少更多的 ITN 后续超声检查，但实际工作中，接近 20 mm 的甲状腺结节更有可能被关注到，或者有其他可疑征象，影像医师也很难放任如此“大尺寸”的结节而选择不在报告中体现。

两名医师应用 ACR “3 层系统”对于 ITN 分类是否相同的一致性程度很好。影像医师在评价偶发病变时需要一种相对简便的方法，既可以对偶发病变快速做出初步评价，也有利于提高评价的一致性。

### 3.3 过度报告 ITN 的弊端

如果影像医师大量报告 ITN，并且建议进一步超声检查，会显著增加后续的诊疗成本。许多 ITN 超声检查后可能会建议细针穿刺活检 (fine-needle aspiration, FNA) 或手术治疗。如果影像医师没有 ITN 相关规范指导意见，建议 ITN 进一步超声的行为可能会导致大量无症状良性 ITN 患者接受甲状腺切除术，使患者面临手术及麻醉并发症的风险。甲状腺手术并发症包括出血、感染、淋巴漏等，还有概率损伤喉返神经、喉上神经及甲状旁腺<sup>[17]</sup>。即使没有手术并发症，甲状腺术后患者还需要终生甲状腺素替代治疗以及定期随访。

在社会层面，考虑到大量报告 ITN 导致的甲状腺手术会占用一定的社会医疗资源，并且患者在进行甲状腺检查、治疗及以后随访的过程中可能会感到精神焦虑和恐惧，更加凸显了 ITN 规范报告的必要性。

本研究尚存在一些局限性。一方面，此研究为一项在单中心进行的回顾性研究，可能与其他

机构在影像学检查上报告 ITN 以及建议后续检查方面有差异。另一方面，ACR “3 层系统”除在 CT、MRI 中应用外，还有关于超声及核医学的相关 ITN 指导意见，这些影像检查方式未纳入本次研究，其有待进一步验证。

目前，有研究人员<sup>[18]</sup>开发了针对 ITN 的自然语言处理 (natural language processing, NLP) 应用程序，可以准确识别符合 ACR “3 层系统”的胸部 CT 中的 ITN，其他影像检查方式有待进一步开发。

总之，本研究在国内首次大范围统计了包含多种影像检查方式中的 ITN 报告率，胸部 CT 是报告 ITN 最多的影像学检查方式，头颈部 CTA 是报告 ITN 占其检查本身比例最高的检查方式。通过 ACR “3 层系统”对 ITN 进行评估，其可以降低 ITN 的后续超声检查率，并且相比“ATA 标准”可以减少更多的 ITN 后续超声检查。影像医师应结合我国实际情况，合理、适度降低影像检查中 ITN 的报告率。

### 参 考 文 献

- [1] HOANG JK, LANGER JE, MIDDLETON WD, et al. Managing incidental thyroid nodules detected on imaging: white paper of the ACR Incidental Thyroid Findings Committee[J]. J Am Coll Radiol, 2015, 12(2): 143-150.
- [2] HOANG JK, RIOFRIO A, BASHIR MR, et al. High variability in radiologists' reporting practices for incidental thyroid nodules detected on CT and MRI[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2014, 35(6): 1190-1194.
- [3] HAUGEN BR, ALEXANDER EK, BIBLE KC, et al. 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American thyroid association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. Thyroid, 2016, 26(1): 1-133.
- [4] 刘如玉, 张波. 美国放射学会甲状腺结节影像报告系统和影像偶发甲状腺结节管理系列白皮书解读[J]. 中国癌症杂志, 2018, 28(2): 88-97.
- [5] 陈颖, 李劼, 张莹, 等. ACR-TIRADS 与 K-TIRADS 对甲状腺结节诊断效能的对比研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2022, 30(11): 1113-1118.
- [6] 陈夏珊, 陈卉品, 陈江华. ACR-TIRADS 与 EU-TIRADS 分类对甲状腺结节的诊断价值比较[J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 29(8): 770-775.
- [7] 居胜红, 宋彬, 张惠茅, 等. 美国放射学会(ACR)偶发病变委员会白皮书简介[J]. 放射学实践, 2018, 33(2): 113-114.
- [8] DRAKE T, GRAVELY A, ENSRUD K, et al. Reporting of incidental thyroid nodules on chest computed tomography and the

- impact on nodule evaluation: a retrospective cohort study[J]. *Thyroid*, 2022, 32(12): 1529-1534.
- [9] BAHL M. Incidental thyroid nodules in the national lung screening trial: estimation of prevalence, malignancy rate, and strategy for workup[J]. *Acad Radiol*, 2018, 25(9): 1152-1155.
- [10] DRAKE T, GRAVELY A, WESTANMO A, et al. Prevalence of thyroid incidentalomas from 1995 to 2016: a single-center, retrospective cohort study[J]. *J Endocr Soc*, 2020, 4(1): bvz027.
- [11] ÖZDEMİR M, KAVAK RP. Incidentally discovered thyroid nodules by routine magnetic resonance imaging of the cervical spine: incidence and clinical significance[J]. *Curr Med Imaging*, 2020, 16(6): 677-681.
- [12] DAVIES L, PICHOTINO E, BLACK WC, et al. Developing a registry for thyroid incidentalomas: lessons learned and the path forward[J]. *Thyroid*, 2016, 26(5): 650-656.
- [13] LIN DM, AREVALO YA, LIN C. Incidental thyroid nodules found during acute stroke angiography: prevalence, outcomes, and suggested management guidelines[J]. *J Diagn Med Sonogr*, 2021, 37(5): 451-456.
- [14] HAMMER MM, KONG CY. Cost-effectiveness of follow-up ultrasound for incidental thyroid nodules on CT[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2022, 218(4): 615-622.
- [15] SHAYGANFAR A, AZIN N, HASHEMI P, et al. Diagnostic accuracy of multiple MRI parameters in dealing with incidental thyroid nodules[J]. *SN Compr Clin Med*, 2022, 4(1): 228.
- [16] 中华医学会内分泌学分会, 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组, 中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会, 等. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南(第二版)[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2023, 39(3): 181-226.
- [17] National Health Commission of the People's Republic of China Medical Administration and Hospital Administration. 甲状腺癌诊疗指南(2022年版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(12): 1343-1357, 1363.
- [18] SHORT RG, DONDLINGER S, WILDMAN-TOBRINER B. Management of incidental thyroid nodules on chest CT: using natural language processing to assess white paper adherence and track patient outcomes[J]. *Acad Radiol*, 2022, 29(3): e18-e24.

(方丽蓉 编辑)