

• 腹部影像 •

基于 CiteSpace 的胰腺神经内分泌肿瘤影像研究的科学知识图谱分析



黄子星, 李谋, 于浩鹏, 汪翊, 宋彬

四川大学华西医院放射科(成都 610041)

【摘要】 目的 了解当前胰腺神经内分泌肿瘤(pNEN)影像研究领域的现状及热点问题。方法 检索1998–2018年期间Web of Science核心数据库中有关pNEN研究的相关论文,采用文献计量学方法,通过CiteSpace软件进行定量分析。结果 共检索到pNEN影像研究领域文献190篇,其中发表文献数量居前3位的国家为美国、德国及意大利。pNEN共被引文献的聚类包括:超声内镜、诊断现状、前瞻性评估、囊性胰腺神经内分泌瘤、富血供神经内分泌瘤、无功能胰腺神经内分泌瘤、体素内不相干运动及转移灶。pNEN研究领域热点词包括:细针穿刺活检、CT、诊断、胰腺、癌症、神经内分泌瘤、肿瘤、癌、管理。研究热点关键词聚类有:神经内分泌瘤、胰腺肿块大小、非高功能神经内分泌瘤、CT表现、转移灶、辅助研究、生长抑素类似物、生长抑素、术中超声及多发性内分泌瘤病I型。结论 pNEN的精准影像学诊断仍然是该领域的热点问题。

【关键词】 胰腺神经内分泌肿瘤; 胰腺神经内分泌瘤; 诊断影像; 文献计量学分析; 科学图谱; 知识域可视化; 域分析; CiteSpace 软件

Mapping knowledge domains analysis of pancreatic neuroendocrine neoplasm research based on CiteSpace

HUANG Zixing, LI Mou, YU Haopeng, WANG Yi, SONG Bin

Department of Radiology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, P. R. China

Corresponding author: SONG Bin, Email: cjr.songbin@vip.163.com

【Abstract】 Objective To investigate current status and hot issues of pancreatic neuroendocrine neoplasm (pNEN) imaging research. **Methods** The literatures focusing on pNEN and published from 1998 to 2018 were retrieved from the core database of Web of Science. The quantitative analysis of literatures was then conducted by using the CiteSpace software based on the bibliometrics method. The research trend was then summarized systematically and the potential research fronts and focuses were explored. **Results** A total of 190 articles in the field of pNEN imaging research were retrieved, and the top three countries in the literatures were the United States, Germany, and Italy. The clustering of co-citation of pNEN included the endoscopic ultrasound, current diagnosis, prospective evaluation, cystic pancreatic neuroendocrine tumor, hypervascular neuroendocrine tumor, nonfunctioning pancreatic neuroendocrine tumor, intravoxel incoherent motion, and metastatic lesion. The hot of keywords in the field of pNEN included the fine needle aspiration, CT, diagnosis, pancreas, cancer, neuroendocrine tumor, neoplasm, carcinoma, and management. The hot keywords clustering had the neuroendocrine tumor, pancreatic mass size, non-hyperfunctioning neuroendocrine tumor, CT appearance, metastatic lesion, ancillary studies, somatostatin analogues, somatostatinoma, intraoperative ultrasound, and multiple endocrine neoplasia 1. **Conclusion** Accurate imaging diagnosis of pNEN is still a hot issue in this field.

【Keywords】 pancreatic neuroendocrine neoplasm; pancreatic neuroendocrine tumor; diagnostic imaging; bibliometric analysis; science mapping; knowledge domain visualization; domain analysis; CiteSpace software

科学知识图谱(mapping knowledge domains)是以知识域(knowledge domain)为对象,显示科学

知识的发展进程与结构关系的一种图形,属于科学计量学(scientometrics)的范畴^[1]。CiteSpace软件是目前主流的绘制科学知识图谱的可视化软件,被不同学科领域的国内外许多研究者所应用^[2]。胰腺神经内分泌肿瘤(pancreatic neuroendocrine neo-

DOI: 10.7507/1007-9424.201812007

通信作者: 宋彬, Email: cjr.songbin@vip.163.com

plasm, pNEN) 来源于胰腺导管和腺泡细胞的多能干干细胞, 占有胰腺肿瘤的 1% ~ 2%, 占胰腺恶性肿瘤的 3%^[3]。pNEN 按照分化程度分为胰腺神经内分泌瘤 (pancreatic neuroendocrine tumor, pNET) 和胰腺神经内分泌癌 (pancreatic neuroendocrine carcinoma, pNEC), 高、中分化 pNEN 为 pNET, 低分化 pNEN 为 pNEC^[4-5]。近年来国际上关于 pNEN 的影像研究越来越多, 本研究从文献计量学角度并结合 CiteSpace 软件对当前 pNEN 影像研究领域相关文献进行可视化演示, 分析 pNEN 影像的研究热点、关键文献等, 推演其演化路径, 预测该领域的研究趋势, 以期给从事该领域的研究者一个全面直观的科学参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源及文献筛选

以 Web of Science 核心合集为数据来源进行文献检索。由于 pNEN 的命名在过去相当长的时间内并不规范, 存在多种不同名称混用的情况, 因此本研究检索 pNEN 的主题词 (TS) 包括: neuroendocrine tumor, neuroendocrine neoplasm, neuroendocrine carcinoma, endocrine tumor, islet cell tumor。

文献检索式: #1 TS: (pancreas) AND TS: (neuroendocrine tumor) AND TS: (diagnostic imaging); #2 TS: (pancreas) AND TS: (neuroendocrine neoplasm) AND TS: (diagnostic imaging); #3 TS: (pancreas) AND TS: (neuroendocrine carcinoma) AND TS: (diagnostic imaging); #4 TS: (pancreas) AND TS: (endocrine tumor) AND TS: (diagnostic imaging); #5 TS: (pancreas) AND TS: (islet cell tumor) AND TS: (diagnostic imaging)。组配检索式: #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5。语种: English。文献类型: Article。检索发表文献的时间: 1998-2018 年 (2018 年检索时间至 2018 年 11 月 30 日, 虽然其数据并不完整, 但已包含 2018 年大部分的文献, 并且已有的部分文献对于最新研究主题的获取具有重要作用)。本研究不需要所在机构伦理委员会批准, 本研究中的资料符合 HIPAA 法案要求。

1.2 分析方法

文献基本信息分析数据来源于 Web of Science 的分析检索结果和创建的引文报告。

可视化分析运用 CiteSpace 5.3.R4.8.31.2018 软件, 以 1 年作为时间分区。

采用共被引网络知识图谱进行被引用文献分

析, 高被引用文献按照时间排序并形成共被引网络知识图谱, 节点代表被引用文献, 连线代表共被引关系, 连线越多表明共被引次数越高; 共被引参考文献运算关键参数为 Link Retaining Factor: 2; Nodes (Top N, e): 2; Look Back Years: 20; 算法采用 Pathfinder, 选择标准为 Top N: Top 100。

关键词知识图谱的剪枝算法采用 Minimum spanning tree 去除不重要的节点和连线, 使得网络中重要的节点和连线更加清晰。

采用中心性体现文献计量可视化图谱中的关键节点, 中心性值 (0 ~ 1) 越大说明相应研究内容在该学科领域的某个时间段内具有重要性和较高的代表性, 中心性值 > 0.10 的关键词为主要关键词。但中心性值为 1 的时候表明被引文章来自同一篇施引文献, 不具有意义。并对关键词进行突发性检测 (Burst detection), 突发检测是一种算法, 用于识别事件和其他类型信息的突然变化^[6]。

采用关键词时间线进行研究前沿分析, 运用对数似然比算法计算聚类标签, 聚类标签序号越小表示该聚类文献发表数量以及被引频次越高; 当聚类的 silhouette 值为 1 (被引文章来自同一篇施引文献) 以及成员个数小于 10 的的聚类不会显示。出现相同关键词的聚类说明该关键词在不同时间节点都有高的关注度。同时对相关研究文献的关键词共线图谱采取聚类视图进行可视化分析。

2 结果

2.1 纳入研究文献及高被引用文献

共检索出 190 篇文献被纳入研究, 各年份发表文章数量情况见图 1。1998-2018 年 20 年来 pNEN 影像相关研究的发表文章数量逐年呈波动增加趋势, 从 1998 年的 4 篇增加至 2018 年 11 月的 11 篇, 最多的年份是 2015 年的 19 篇。

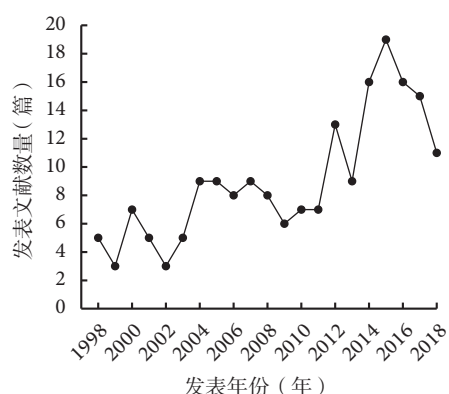


图 1 示 1998-2018 年各年份发表文献数量图

被引次数前 5 位的文献有 Brugge 等^[7] 766 次、Voss 等^[8] 264 次、Anderson 等^[9] 248 次、Eloubeidi 等^[10] 209 次、Goldberg 等^[11] 162 次。

2.2 发表文献的国家和机构

1998-2018 年期间 pNEN 影像研究论文发表数量超过 10 篇的国家依次为：美国 52 篇、德国 27 篇、意大利 21 篇、日本 21 篇、韩国 14 篇、法国 12 篇、中国 10 篇，其中中国在 2012 年才在国际上发表第 1 篇 pNEN 相关的研究文章 (Wang 等^[12])。

根据 Web of Science 引文分析结果，该领域发表的论文被引频次前 5 位的国家：美国 1 424 次、德国 465 次、意大利 355 次、日本 333 次、中国 322 次。

该领域发表论文数量前 5 位的研究机构为：Harvard University 8 篇，University of Verona 8 篇，Johns Hopkins University 7 篇，Charite Medical University of Berlin 6 篇，Free University of Berlin 6 篇。

2.3 发表文献的期刊和作者分析

1998-2018 年 pNEN 影像研究论文发表数量超过 5 篇的期刊有：Abdominal Imaging 7 篇、Hepato Gastroenterology 6 篇、European Radiology 5 篇、Surgical Clinics of North America 5 篇。

发表 pNEN 影像研究论文数量前 5 位的作者有 D'Onofrio 等 7 篇、Byun 等 6 篇、Capelli 等 5 篇、

Hruban 等 5 篇、Kim 等 5 篇。

2.4 文献共被引分析

参考文献共被引是指 2 篇参考文献被同一篇文章引用的现象，通过分析共被引网络中的聚类及关键节点，可以揭示出某个研究领域的知识结构。该领域共被引文献聚类分析结果见图 2，从图 2 可见，共被引文献聚类分析结果显示共有 283 篇文献和 589 条连线，除去不满足显示条件的 2 个聚类领域，共聚类成 10 个领域：#0 囊性胰腺神经内分泌瘤 (2004 年)、#1 囊性胰腺神经内分泌瘤 (2009 年)、#2 超声内镜、#3 前瞻性评估、#4 富血供神经内分泌瘤、#5 无功能胰腺神经内分泌瘤、#6 诊断现状、#9 个案报道、#10 转移灶、#11 体素内不相干运动，色调由冷色至暖色代表时间由过去至现在。

2.5 研究领域热点分析结果

该领域关键词中心性值在 0.00 ~ 0.35，具有高中介中心性值的节点倾向于识别可能导致变革发现的边界跨越潜力，CiteSpace 的作者^[13]提出中心性值>0.10 的节点是有意义的。中心性值>0.10 的关键词有细针穿刺活检 (0.35)、CT (0.32)、诊断 (0.29)、胰腺 (0.27)、癌症 (0.23)、神经内分泌瘤 (0.2)、肿瘤 (0.2)、癌 (0.14)、管理 (0.1)。

对全部文献的关键词进行突发性检测得到 13 个突发性关键词，见图 3。

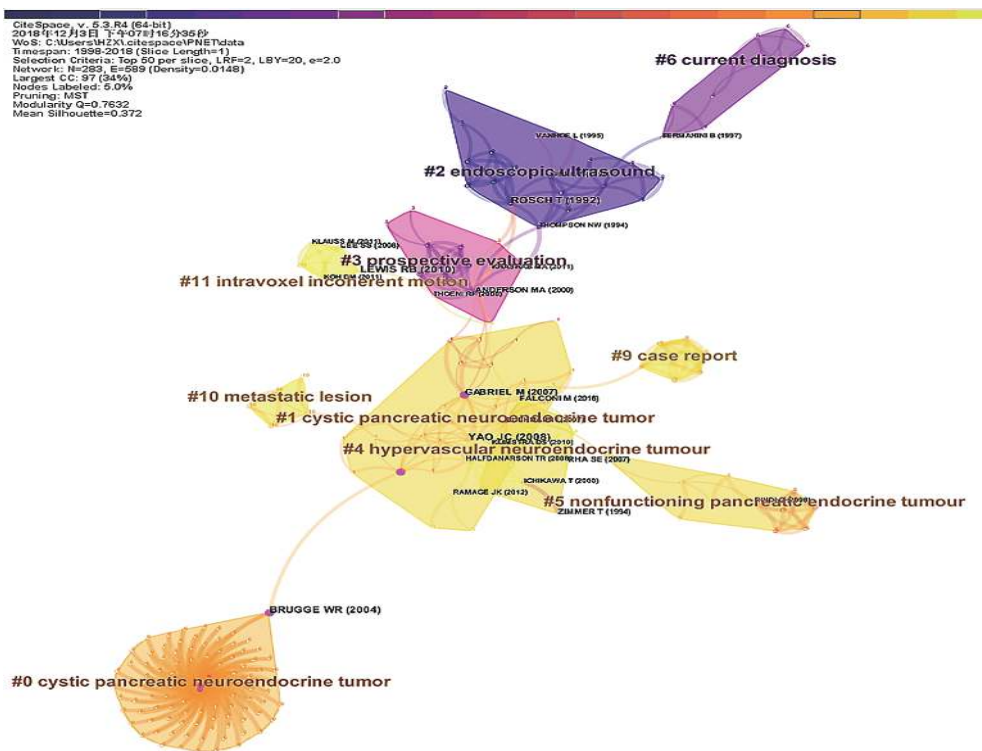


图 2 示共被引文献聚类分析结果

2.6 研究前沿分析结果

根据文献关键词计算确定聚类, 该领域关键词时间线图谱见图 4, 色调由冷色至暖色代表时间由过去至现在。pNEN 影像研究领域的前沿大致可以归为 10 类 (#8 的关键词中心性为 1, 不具有意义, 不纳入研究): 神经内分泌瘤、胰腺肿块大小、非高功能神经内分泌瘤、CT 表现、转移灶、辅助研究、生长抑素类似物、生长抑素、术中超声及多发性内分泌瘤病 I 型。

3 讨论

CiteSpace 是一款帮助研究人员用于对大量科学文献数据进行计量和分析的可视化软件, 利用分时、动态的可视化图谱去展示某一领域知识的宏观

结构以及发展脉络, 识别并显示某一领域知识发展的趋势和动态, 展现研究热点及前沿方向^[14]。

国际上 pNEN 发病率为 (0.3 ~ 0.4) / 100 000^[5,15] 且呈逐年上升的趋势。近年来, 我国对 pNEN 的报道亦逐渐增多, 但国内现阶段 pNEN 的流行趋势、临床特征以及防治状况仍不甚明晰。有文献^[16-17]报道, 在 2001-2010 年期间国内的 pNEN 发病率呈逐渐升高趋势, 这可能是得益于影像学检查手段的广泛使用。肿瘤影像学几乎涉及 pNEN 患者管理的每一个阶段, 对诊断、治疗、手术都很重要。影像学检查的目的在于确定有无 pNEN, 明确肿瘤的位置以及肿瘤累及的范围, 进行肿瘤分期, 评估是否能手术切除, 预测预后情况^[18]。近年来, pNEN 的肿瘤影像学取得了一些进展, 无论是 CT、MRI、内

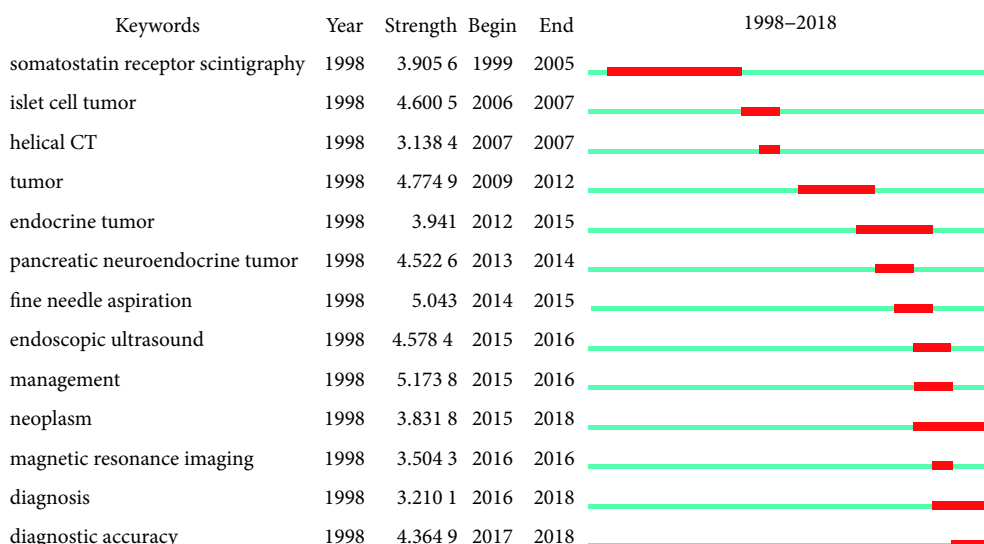


图 3 示关键词突发性检测结果

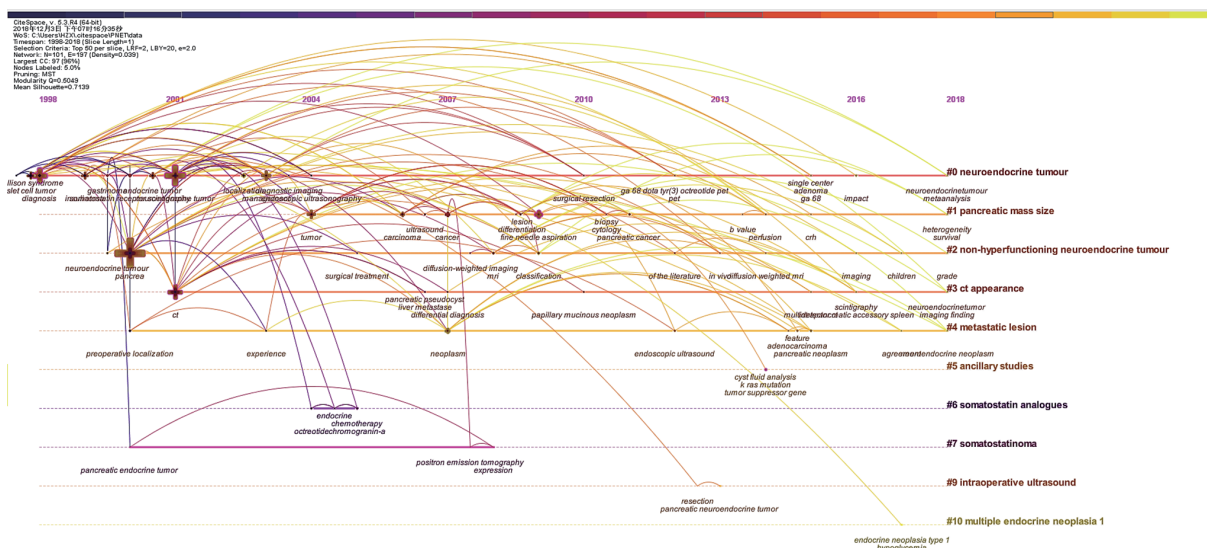


图 4 示研究前沿时间线图谱

镜超声还是分子影像都有不少的相关研究报道^[19-22]。如何从大量的研究报道中快速、准确地获知研究的现状和热点以及推测今后的发展前沿,对于关注该领域的研究者来讲是很重要的。

pNEN 是胰腺少见肿瘤,过去对其认识也不多,命名也较混乱。近 20 年来,随着临床、病理研究的深入,相关研究逐渐增多,从 1998 年到 2018 年国际上有关 pNEN 影像研究的文献呈波动性上升,2015 年为发表文献数量最多的一年,达到 19 篇。不过到目前为止的 20 年间研究文献仍较少(只有 190 篇)且属于研究规模较小的情况,究其原因可能是因为 pNEN 为少见病,研究者需要一定的时间才能纳入足够数量的病例进行研究。

从检索到的文献来看,发表文章数量美国远远超过其他国家,提示美国在该研究领域处于领先地位;从文章被引用情况来看,美国同样处于领先地位,远远超过其他国家。研究结果提示,美国在 pNEN 影像研究领域不仅研究多,而且研究质量较高,发表的期刊不拘于影像学刊物,消化学科和外科学也有较多的 pNEN 文章发表,提示相关临床学科对于 pNEN 的影像学知识也有较高的兴趣。

从共被引文献聚类结果可以看出,最早的研究主要是在关注 pNEN 的诊断与评估方面(#2 超声内镜、#6 诊断现状、#3 前瞻性评估),之后开始关注 pNEN 的一些亚组情况(#1 囊性胰腺神经内分泌瘤、#4 富血供神经内分泌瘤、#5 无功能胰腺神经内分泌瘤),当有影像新技术出现时又关注能否应用于 pNEN,这符合对疾病研究的一般规律。目前关注的领域是磁共振的新技术体系内不相干运动(#11 体系内不相干运动)在 pNEN 的应用^[23-26]以及 pNEN 转移(#10 转移灶)^[27]的研究。

目前研究的热点还是在细针穿刺活检和 pNEN 的 CT 诊断。突发词较为细致地揭示了在不同时期研究者们主要做的相关研究,也反映了研究者对 pNEN 的不断认识过程,不同时期侧重用的影像技术不同,最开始是生长抑素受体成像诊断,其是较为特异性的诊断方法^[28-38],但是很多机构受限于条件而不能开展这项检查,因此,需要在常规影像技术条件下继续研究。

CT 目前仍然是许多机构检查 pNEN 的主要手段,特别是多期增强 CT,其对 pNEN 诊断的敏感度很大程度上取决于肿块的大小,肿块越大越容易被检出,但 CT 诊断 pNEN 的敏感度为 64%~81%,因部分 pNEN 并不是富血供的^[39]。最近有研究^[40-42]报道,CT 纹理与 pNEN 的病理分级相关。

超声内镜对 CT 和 MRI 不容易发现的小病灶有较高的检出率,并且可引导细针穿刺活检^[27, 43-47]。

未来的研究前沿可能会在肿块的大小与预后的关系、非高功能 pNEN、CT 表现、转移灶及术中超声方面开展。

本研究反映了近 20 年来 pNEN 影像研究的主要趋势,但不足之处在于 2018 年的文献仅截止到 11 月;搜索的数据库仅限于 Web of Science,且仅纳入英文文献,因此本研究尚不能完全反映研究的现状与趋势。

参考文献

- 1 陈悦,刘则渊. 悄然兴起的科学知识图谱. *科学学研究*, 2005, 23(2): 149-154.
- 2 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能. *科学学研究*, 2015, 33(2): 242-253.
- 3 Hallet J, Law CH, Cukier M, *et al.* Exploring the rising incidence of neuroendocrine tumors: a population-based analysis of epidemiology, metastatic presentation, and outcomes. *Cancer*, 2015, 121(4): 589-97.
- 4 中国临床肿瘤学会神经内分泌肿瘤专家委员会. 中国胃肠胰神经内分泌肿瘤专家共识(2016年版). *临床肿瘤学杂志*, 2016, 21(10): 927-946.
- 5 Klimstra DS. Pathologic classification of neuroendocrine neoplasms. *Hematol Oncol Clin North Am*, 2016, 30(1): 1-19.
- 6 Kleinberg J. Bursty and hierarchical structure in streams. *Data Min Knowl Discov*, 2003, 7(4): 373-397.
- 7 Brugge WR, Lewandrowski K, Lee-Lewandrowski E, *et al.* Diagnosis of pancreatic cystic neoplasms: a report of the cooperative pancreatic cyst study. *Gastroenterology*, 2004, 126(5): 1330-1336.
- 8 Voss M, Hammel P, Molas G, *et al.* Value of endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration biopsy in the diagnosis of solid pancreatic masses. *Gut*, 2000, 46(2): 244-249.
- 9 Anderson MA, Carpenter S, Thompson NW, *et al.* Endoscopic ultrasound is highly accurate and directs management in patients with neuroendocrine tumors of the pancreas. *Am J Gastroenterol*, 2000, 95(9): 2271-2277.
- 10 Eloubeidi MA, Jhala D, Chhieng DC, *et al.* Yield of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy in patients with suspected pancreatic carcinoma. *Cancer*, 2003, 99(5): 285-292.
- 11 Goldberg SN, Mallery S, Gazelle GS, *et al.* EUS-guided radio-frequency ablation in the pancreas: results in a porcine model. *Gastrointest Endosc*, 1999, 50(3): 392-401.
- 12 Wang D, Zhang GB, Yan L, *et al.* CT and enhanced CT in diagnosis of gastrointestinal neuroendocrine carcinomas. *Abdom Imaging*, 2012, 37(5): 738-745.
- 13 Chen C, Chen Y, Horowitz M, *et al.* Towards an explanatory and computational theory of scientific discovery. *J Informetrics*, 2009, 3(3): 191-209.
- 14 Chen C. Science MAPPING: a systematic review of the literature. *J Data Inf Sci*, 2017, 2(2): 1-40.
- 15 Rindi G, Petrone G, Inzani F. The 2010 WHO classification of digestive neuroendocrine neoplasms: a critical appraisal four years after its introduction. *Endocr Pathol*, 2014, 25(2): 186-192.

- 16 张雨晴, 马莉, 贺宇彤, 等. 2001 ~ 2010 年中国胰腺神经内分泌肿瘤的临床流行病学特征分析. *中国肿瘤*, 2016, 25(5): 329-333.
- 17 张雨晴, 范金虎. 中国胃肠胰腺神经内分泌肿瘤的十年回顾性临床流行病学研究. *公共卫生*, 2016.
- 18 O'Regan D, Tait P. Imaging of the pancreas. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2006, 67(1): 8-13.
- 19 Tamm EP, Bhosale P, Lee JH, *et al.* State-of-the-art imaging of pancreatic neuroendocrine tumors. *Surg Oncol Clin N Am*, 2016, 25(2): 375-400.
- 20 Lee L, Ito T, Jensen RT. Imaging of pancreatic neuroendocrine tumors: recent advances, current status, and controversies. *Expert Rev Anticancer Ther*, 2018, 18(9): 837-860.
- 21 陈曦, 周光文. 胰腺神经内分泌肿瘤诊治热点探讨. *中国普外基础与临床杂志*, 2012, 19(10): 1033-1038.
- 22 刘曦娇, 王威亚, 黄子星, 等. 胰腺神经内分泌癌的影像学表现. *中国普外基础与临床杂志*, 2012, 19(10): 1126-1129.
- 23 Kang KM, Lee JM, Yoon JH, *et al.* Intravoxel incoherent motion diffusion-weighted MR imaging for characterization of focal pancreatic lesions. *Radiology*, 2014, 270(2): 444-453.
- 24 Concia M, Sprinkart AM, Penner AH, *et al.* Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of the pancreas: diagnostic benefit from an intravoxel incoherent motion model-based 3 b-value analysis. *Invest Radiol*, 2014, 49(2): 93-100.
- 25 Kim B, Lee SS, Sung YS, *et al.* Intravoxel incoherent motion diffusion-weighted imaging of the pancreas: Characterization of benign and malignant pancreatic pathologies. *J Magn Reson Imaging*, 2017, 45(1): 260-269.
- 26 Park HJ, Jang KM, Song KD, *et al.* Value of unenhanced MRI with diffusion-weighted imaging for detection of primary small (≤ 20 mm) solid pancreatic tumours and prediction of pancreatic ductal adenocarcinoma. *Clin Radiol*, 2017, 72(12): 1076-1084.
- 27 Krishna SG, Bhattacharya A, Ross WA, *et al.* Pretest prediction and diagnosis of metastatic lesions to the pancreas by endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration. *J Gastroenterol Hepatol*, 2015, 30(10): 1552-1560.
- 28 Boy C, Heusner TA, Poeppel TD, *et al.* 68Ga-DOTATOC PET/CT and somatostatin receptor (sst1-sst5) expression in normal human tissue: correlation of sst2 mRNA and SUVmax. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2011, 38(7): 1224-1236.
- 29 Krausz Y, Rubinstein R, Appelbaum L, *et al.* Ga-68 DOTA-NOC uptake in the pancreas: pathological and physiological patterns. *Clin Nucl Med*, 2012, 37(1): 57-62.
- 30 Haug AR, Cindea-Drumis R, Auernhammer CJ, *et al.* The role of 68Ga-DOTATATE PET/CT in suspected neuroendocrine tumors. *J Nucl Med*, 2012, 53(11): 1686-1692.
- 31 Sowa-Staszczak A, Pach D, Mikołajczak R, *et al.* Glucagon-like peptide-1 receptor imaging with [Lys⁴⁰(Ahx-HYNIC-^{99m}Tc/EDDA)NH₂]-exendin-4 for the detection of insulinoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2013, 40(4): 524-531.
- 32 Schmid-Tannwald C, Schmid-Tannwald CM, Morelli JN, *et al.* Comparison of abdominal MRI with diffusion-weighted imaging to ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT in detection of neuroendocrine tumors of the pancreas. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2013, 40(6): 897-907.
- 33 Sharma P, Mukherjee A, Karunanithi S, *et al.* Accuracy of ⁶⁸Ga-DOTANOC PET/CT imaging in patients with multiple endocrine neoplasia syndromes. *Clin Nucl Med*, 2015, 40(7): e351-e356.
- 34 Lee I, Paeng JC, Lee SJ, *et al.* Comparison of diagnostic sensitivity and quantitative indices between ⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CT and ¹¹¹In-pentetreotide SPECT/CT in neuroendocrine tumors: a preliminary report. *Nucl Med Mol Imaging*, 2015, 49(4): 284-290.
- 35 Sharma P, Arora S, Dhull VS, *et al.* Evaluation of ⁶⁸Ga-DOTANOC PET/CT imaging in a large exclusive population of pancreatic neuroendocrine tumors. *Abdom Imaging*, 2015, 40(2): 299-309.
- 36 Ruf J, von Wedel F, Furth C, *et al.* Significance of a single-time-point somatostatin receptor SPECT/multiphase CT protocol in the diagnostic work-up of gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms. *J Nucl Med*, 2016, 57(2): 180-185.
- 37 Arıcan P, Okudan Tekin B, Naldöken S, *et al.* A family with von Hippel-Lindau syndrome: the findings of indium-111 somatostatin receptor scintigraphy, iodine-123 metaiodobenzylguanidine scintigraphy and single photon emission computerized tomography. *Mol Imaging Radionucl Ther*, 2017, 26(1): 38-42.
- 38 Tshori S, Bocher M, Yuzefovich B, *et al.* Diagnostic computed tomography coregistration with In-111-DTPA-octreotide single photon emission tomography/low-dose computed tomography. *J Comput Assist Tomogr*, 2017, 41(3): 499-504.
- 39 Lee NJ, Hruban RH, Fishman EK. Pancreatic neuroendocrine tumor: review of heterogeneous spectrum of CT appearance. *Abdom Radiol (NY)*, 2018, 43(11): 3025-3034.
- 40 Choi TW, Kim JH, Yu MH, *et al.* Pancreatic neuroendocrine tumor: prediction of the tumor grade using CT findings and computerized texture analysis. *Acta Radiol*, 2018, 59(4): 383-392.
- 41 Zhu L, Xue H, Sun H, *et al.* Insulinoma detection with MDCT: is there a role for whole-pancreas perfusion? *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 208(2): 306-314.
- 42 Paiella S, Impellizzeri H, Zanolin E, *et al.* Comparison of imaging-based and pathological dimensions in pancreatic neuroendocrine tumors. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(17): 3092-3098.
- 43 Tatsas AD, Owens CL, Siddiqui MT, *et al.* Fine-needle aspiration of intrapancreatic accessory spleen: cytomorphologic features and differential diagnosis. *Cancer Cytopathol*, 2012, 120(4): 261-268.
- 44 Atiq M, Bhutani MS, Bektas M, *et al.* EUS-FNA for pancreatic neuroendocrine tumors: a tertiary cancer center experience. *Dig Dis Sci*, 2012, 57(3): 791-800.
- 45 Mahajan R, Simon EG, Chacko A, *et al.* Endoscopic ultrasonography in pediatric patients—Experience from a tertiary care center in India. *Indian J Gastroenterol*, 2016, 35(1): 14-19.
- 46 Krishna SG, Bhattacharya A, Li F, *et al.* Diagnostic differentiation of pancreatic neuroendocrine tumor from other neoplastic solid pancreatic lesions during endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration. *Pancreas*, 2016, 45(3): 394-400.
- 47 Bergeron JP, Perry KD, Houser PM, *et al.* Endoscopic ultrasound-guided pancreatic fine-needle aspiration: potential pitfalls in one institution's experience of 1 212 procedures. *Cancer Cytopathol*, 2015, 123(2): 98-107.

收稿日期: 2018-12-04 修回日期: 2018-12-24

本文编辑: 李纓来/蒲素清