

医学影像结构式诊断报告在肿瘤诊断中的临床应用及思考

刘刚, 崔磊

【摘要】 肿瘤诊断在很大程度上依赖于影像诊断报告中包含诊断信息的数量和质量。医学影像结构式诊断报告可以提高报告内容的准确性和完整性,并可结合多媒体技术增加报告的可读性和可视性。基于肿瘤的结构式报告以临床需求为中心,更具针对性。本文对基于肿瘤影像结构式诊断报告的应用现状进行综述,并对其未来的临床应用及发展方向提出思考。

【关键词】 结构式报告; 影像报告和数据系统; 报告质量; 肿瘤分期

【中图分类号】 R814.42; R445.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2022)02-0270-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2022.02.023

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



医学影像报告是影像科医师与临床医师沟通的关键组成部分,传统的自由文本报告(free-text reporting, FTR)允许报告医师拥有自主权,但难免出现主观性描述,可能引起临床医师的理解偏差^[1]。医学影像结构式报告(structured reporting, SR)遵循专业标准,在准确性、完整性以及数据收集和研究等方面表现出诸多优势,国际上许多放射学会正在开发和完善这项技术^[2],并在结构式报告中关键数据提取、数据整合、半自动报告书写、数据共享以及数据挖掘等方面进行了深入和较广泛的研究。尤其是在新型冠状病毒肺炎疫情期间,基于新型冠状病毒肺炎的胸部 CT 结构式报告受到了广泛的讨论和研究^[3],并被证实能较为准确地对患者病情进行分类,为临床诊疗提供决策指导^[4]。基于特定疾病或部位的结构式报告作为新兴的报告形式,具有广阔的应用前景,本文就结构式报告在肿瘤的诊断、治疗及随访过程中的应用特点及发展方向进行综述。

结构式报告的实现

结构式报告这一概念早在 2000 年就已提出^[5],近年来随着高分辨率成像技术及计算机技术的发展,结构式报告得以进一步推广。Nobel 等^[6]为了更清晰地解释结构式报告,在 2020 年对其重新进行定义:结构式报告是利用信息技术的手段,在影像报告中输入和安插医学内容。两个因素可以独立地影响报告质量:一个是标准化,另一个是创建报告的方式。

在标准化方面,许多专业机构提出和制订了一些标准来支持结构式报告^[7-8]。北美放射学会组织编写

了 RadLex 词典(<http://radlex.org/>)以促进放射学术语的统一和标准化,还提出开发结构式报告模板并免费在网站上(<https://radreport.org/>)发布的倡议,也已得到了广大专家的积极支持。除了术语的标准化和报告模板尽可能规范化,还需遵循指南或专家共识中提到的扫描方案、图像后处理及影像标注等规范化内容^[9]。

在创建报告的方式上,首先需要开发一个基于信息技术的报告工具,设计合理的结构化布局;其次是要将预先设计好的报告内容嵌入到报告工具中。常用的形式有下拉菜单、复选框、选择列表、点击式系统、插入病变图层和肿大淋巴结位置图示等^[10]。当影像科医师在电脑上完成报告时,只需用鼠标点击选择术语,就可安插到报告中,节省输入文字和编排文本的时间。最后,还需要报告系统提供一个能够及时修改结构式报告模板的功能,方便后续对其进行完善和管理。

结构式报告在肿瘤诊断中的应用

影像学检查对于肿瘤初步诊断和进一步的治疗指导具有重要意义,结构式报告在肿瘤诊断、分期、治疗决策及疗效评估等方面的作用得到了肿瘤科等相关领域专家的肯定。

1. 在肿瘤良恶性诊断中的应用

目前结构式报告在肿瘤良恶性诊断的应用中,主要依据美国放射学会的报告和数据系统(Reporting and Data System, RADS),可以避免不同报告医师在诊断结论中使用“可能”、“考虑”、“不除外”等主观描述,通过评分等方式提高了报告的一致性和可重复性。基于 RADS 的结构式报告规范了影像征象报告术语并统一了诊断标准,从而减少了诊断中主观因素的干扰,可使低年资医师快速、系统地掌握新知识,并使报告的书写更规范、也更易推广^[11]。

作者单位: 226001 江苏南通,南通大学附属第二医院影像科

作者简介: 刘刚(1992—),男,江苏南通人,硕士研究生,住院医师,主要从事影像诊断和研究工作。

通讯作者: 崔磊, E-mail: cuigeleili@126.com

多数学者报道了基于 RADS 的结构式报告比自由文本报告具有较高的清晰性和简洁性。Zhang 等^[12]通过实施基于脑肿瘤影像报告和数据系统(BT-RADS)的结构式报告后,发现结构式报告比自由文本报告在报告内容和结论中的字数都明显减少,报告完成时间明显缩短。Bink 等^[13]研究了结构式报告与自由文本报告的信息量,肿瘤数量及其位置是结构式报告与自由文本报告中一致性最高的内容。Shaish 等^[10]引入结构式报告后,发现前列腺影像报告和数据系统(PI-RADS)词典的使用率从 32.9% 提高到 88.4%。当然,也应注意避免模板过度简化带来的风险,可以在模板最后附上 RADS 分类的具体含义及相应的处理建议。

RADS 是一个针对恶性肿瘤的影像诊断指南,其主要任务是判断病灶恶性的概率。结构式报告模板中引入这些分类或评分系统后,就可以显示出良好的诊断效能。有研究结果显示,结合 PI-RADS 词汇和分类规则的结构化模板使 MRI 对临床显著性前列腺癌的敏感性从 53% 提高到 70%^[10]。结构式报告与基于证据的指南或共识一起,不仅可以减少错误,还有助于提高报告的总体质量。当然,依据 RADS 及一些国外指南来书写结构式报告时,也要结合国内的具体情况,在实际应用中遇到争议的部分,需要与高年资医师进行充分的讨论,以达到最优诊断效果^[14]。

2. 在肿瘤分期中的应用

肿瘤准确分期对临床决策治疗至关重要,TNM 分期在确定肿瘤范围、反映肿瘤负荷及进行危险度分级等方面都具有重要作用^[15]。进行影像 TNM 分期的主要目的是为肿瘤科医师和外科医师提供更多与肿瘤有关的信息,包括肿瘤局部浸润、淋巴结转移和远处侵犯等详细内容,因而也增加了专科医师对 TNM 分期结构式报告的满意度。

基于肿瘤的结构式报告促使影像科医师将特定检查和临床诊断所需的关键信息纳入进来,可以提高诊断报告中对肿瘤分期的完整性和准确性^[16-17]。Schoeppe 等^[18]认为结构式报告可能尤其适合于肿瘤的术前分期,结构式报告提高了与肿瘤分期相关的影像表现的报告频率,减少了诊断报告中对肿瘤的位置、大小和强化程度等特征以及淋巴结、血管受累情况等方面信息的遗漏。而且,利用信息技术可相应生成病变的位置或淋巴结受累区的矢量图,提高报告信息的可视性和可读性^[19],专科医师也就能直观地提取所需信息。结构式报告促使影像科医师更加注重对肿瘤病变的系统评价,注重肿瘤病变的早期征象、解剖定位、与邻近重要器官的关系等特征及肿瘤定量参数的测量等,从而有利于提高影像诊断水平。Dimarco 等^[20]研

究显示使用结构式报告后,在评估胰腺癌血管侵犯方面可以显著改善阅片者间的一致性,不同资历的影像报告医师在评估胰腺癌 CT 分期时可以获得相似的结果,也增加了临床医师对结构式报告中诊断结果的认可度。

3. 在临床决策中的应用

随着肿瘤治疗领域的迅速发展,越来越多的个性化治疗方案可以被选择。基于肿瘤影像的结构式报告可以预先设定更多的关键特征,提供更充分的信息,提高临床医师的满意度^[21]。分诊医师可以从结构式报告中快速提取信息,参加多学科会诊的医师可以更快地全面了解患者的病情,可以帮助外科医师确定患者的治疗计划。相关研究表明,专科医师对结构式报告中临床决策所需信息的清晰度和总体报告的满意度高于自由文本报告,结构式报告的实施有利于肿瘤患者手术方案的制订和治疗效果的提高,增加了外科医师对肿瘤可切除性的信心,提高了外科医师的工作效率和总体综合诊疗水平^[22-23]。

结构式报告促使影像科医师对具体细节进行描述,减少了临床医师因报告中不确定内容而向影像科医师沟通的次数。就专科医师对肿瘤处理中经常需要沟通的问题,许多学者也设计了相应的结构式报告模板。Alsaikhan 等^[24]介绍了肾肿瘤的测量评分系统,将开放手术、机器人辅助手术、腹腔镜手术和射频消融术等多种手术方式需考虑的内容均涵盖进去,有助于外科医师选择手术计划和预防并发症。Poulllos 等^[25]报道了一个针对 T2 期肝癌患者创建的结构式报告模板,将一些额外因素考虑进去,以利于专科医师评判是否可以移植以及移植的紧迫性。

4. 在预后和随访中的应用

结构式报告包含了丰富的数据,并且结构式报告的标准化和一致性可以提高收集数据的质量,可以整合分析影像学、临床和实验室数据之间的相互关系,提高诊断效能及预测价值。Tang 等^[26]根据结构式报告中肿瘤的 MRI 表现和相关临床数据建立了一个预测模型,在预测直肠癌晚期患者新辅助放化疗后的反应和术后不良反应等方面取得了较好的结果。

对于需要随访观察或者疗效评估的患者来说,结构式报告可以改善患者的就医体验和治疗效果。先后多次检查的结构式报告使得病变的测量值更易于进行动态观察和比较,精确的定位也有利于病灶的局部治疗和随访,也增加了影像科医师在患者管理中的作用。目前,在区分某些肿瘤的进展情况和治疗效果等方面仍具有挑战性,可能导致影像报告的描述比较模糊和不一致,Weinberg 等^[27]开发了一个结构化的神经胶质瘤监测报告系统,并整合到结构式报告模板中,旨在

准确监测疾病进展和制订临床决策,促进医师与患者之间进行明确和有效的沟通。Benson 等^[28]通过运用放疗后颅内转移瘤分类的结构式报告模板,也促使报告医师减少了使用模糊语言的次数。

有专家组提出了一个新的概念——肿瘤学结构式报告(Structured Oncology Reporting, SOR)^[29],主要用于晚期肿瘤患者的临床评估,目的是提供一个全面的诊断手段,以利于肿瘤科医师做出最适当的治疗决策。在其全面实施后的第一年,共有 7471 份影像学检查报告被选择使用 SOR 形式,且 SOR 的使用率在几个月内从 49% 上升到 95%,正面评价比例相对于自由文本报告也较高。

不足及展望

随着 CT 和 MRI 的广泛应用以及工作量不断上升,对于不同的疾病或部位,在常规简单的报告模板和更加细化的结构式报告模板之间取得平衡是很重要的^[30]。有人认为使用结构式报告可能不会改善临床医师对报告的解读能力,也不会减少阅读时间^[31]。结构式报告具有限制性和僵化的形式,尤其是基于 TNM 分期的结构式报告篇幅甚至达到 3~4 页,潜在的分散了报告医师的注意力,且并未显著提高报告的质量,还限制了对复杂病变或意外发现的描述,影像科医师须在模板的末尾补充一些特殊征象,如瘤内坏死、肿瘤实性成分等,而这些内容通常在自由文本报告中都习惯于被优先描述。

由于目前对判断小淋巴结是否发生转移仍然具有一定的难度,所以 TNM 分期仍具有挑战性^[32],这也可以解释为什么一些影像科医师不愿意使用结构式报告进行 TNM 分期。肿瘤的初始分期对于进一步的临床治疗决策以及患者的预后至关重要,分期过度会导致不必要的放疗或化疗,分期不足则可能会增加肿瘤复发的风险,因此最好在报告中解释分期的不确定性或在模板上添加一些术语(如“T2~T3 早期”、“T3~T4 期可能”等等),而不是强行将它们确定为某个固定的 TNM 分期^[33]。

结构式报告仍然是一个不断发展的领域,一个重要的发展方向是与人工智能结合,利用人工智能算法自动化生成报告中某些繁琐的部分,从而提高工作效率,并可与影像组学相结合,在肿瘤的良恶性鉴别及淋巴结转移判定上提高影像科医师的诊断信心,从而弥补结构式报告的不足。如,人工智能算法可以提取和对比既往的检查结果,并自动将其插入报告中,然后将这些信息和参数与相关的诊断标准相结合,提出适当的诊断分类或建议^[34];Loveymi 等^[35]设计了一种基于 CT 多层图像分析的特征提取方法,可提高测量准确

性并自动生成一个包含肝脏体积、血管和病变的结构式报告;朱丽娜等^[36]研究表明在结构式报告系统中整合计算机辅助诊断系统后,低年资医师平均诊断效能高于其独立诊断,平均诊断信心也显著提高。人工智能还可以根据患者、临床医师、审核医师不同角色自动生成多个版本的影像学报告,以适合不同资历医师的书写和阅读,这将有助于改善影像科医师、临床医师及患者之间的沟通。尤其是以患者为中心的报告仍处于初级阶段,可以在报告中插入“非专业”的解释、图像、链接或二维码等,以利于患者能充分理解报告的内容^[1]。

基于肿瘤的结构式报告规范了报告内容并提供了更多细节,具有清晰性、准确性、完整性和一致性等特点,加强了多学科之间的交流,许多研究已经证实了其在肿瘤诊疗领域中的积极作用。但是结构式报告也远未普及,还存在一些局限性和挑战,尚需要更多有力的证据来证实其在临床实践中的必要性和附加价值,特别是在改善肿瘤患者预后方面的作用。相信在人工智能和大数据医疗的背景下,未来结构式报告将会进一步发展,成为精准医疗的重要组成部分。

参考文献:

- [1] Goldberg-Stein S, Chernyak V. Adding value in radiology reporting[J]. J Am Coll Radiol, 2019, 16(9): 1292-1298.
- [2] European Society of Radiology (ESR). ESR paper on structured reporting in radiology[J]. Insights Imaging, 2018, 9(1): 1-7.
- [3] Neri E, Coppola F, Larici AR, et al. Structured reporting of chest CT in COVID-19 pneumonia: a consensus proposal[J/OL]. Insights Imaging, 2020, 11(1): e92. [Epub 2020 Aug 12]. DOI: 10.1186/s13244-020-00901-7.
- [4] 孙黎, 李光明, 史珊, 等. COVID-19 胸部 CT 结构化报告临床应用价值评价[J]. 放射学实践, 2020, 35(11): 1369-1374.
- [5] DICOM Standard committee. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Supplement 23: Structured Reporting Storage SOP Classes[M]. USA: National Electrical Manufacturers Association, 2000.
- [6] Nobel JM, Kok EM, Robben SGF. Redefining the structure of structured reporting in radiology[J/OL]. Insights Imaging, 2020, 11(1): 10. [Epub 2020 Feb 4]. DOI: 10.1186/s13244-019-0831-6.
- [7] Morgan TA, Helibrun ME, Kahn CJ. Reporting initiative of the Radiological Society of North America: progress and new directions[J]. Radiology, 2014, 273(3): 642-645.
- [8] Alkasab TK, Bizzo BC, Berland LL, et al. Creation of an open framework for point-of-care computer-assisted reporting and decision support tools for radiologists[J]. J Am Coll Radiol, 2017, 14(9): 1184-1189.
- [9] 张翼, 王光彬, 王卫鹏. 应用结构化报告推动医学影像学精准化[J]. 中国研究型医院, 2020, 7(6): 4-7.
- [10] Shaish H, Feltus W, Steinman J, et al. Impact of a structured reporting template on adherence to prostate imaging reporting and data system version 2 and on the diagnostic performance of pros-

- tate MRI for clinically significant prostate cancer[J]. *J Am Coll Radiol*, 2018, 15(5):749-754.
- [11] 张建军, 曹敏, 高歌, 等. 基于 PI-RADS 结构式报告的医师培训效果分析[J]. *放射学实践*, 2016, 31(12):1133-1137.
 - [12] Zhang JY, Weinberg BD, Hu R, et al. Quantitative improvement in brain tumor MRI through structured reporting (BT-RADS) [J]. *Acad Radiol*, 2020, 27(6):780-784.
 - [13] Bink A, Benner J, Reinhardt J, et al. Structured reporting in neuroradiology: intracranial tumors[J/OL]. *Front Neurol*, 2018, 9:e32. [Epub 2018 Feb 6]. DOI: 10.3389/fneur.2018.00032.
 - [14] 王鹤, 王霄英. 2017 Fleischner 学会肺小结节指南解读及临床应用要点[J]. *放射学实践*, 2017, 32(11):1109-1113.
 - [15] Buyyounouski MK, Choyke PL, McKenney JK, et al. Prostate cancer: major changes in the American Joint Committee on Cancer eighth edition cancer staging manual[J]. *CA Cancer J Clin*, 2017, 67(3):245-253.
 - [16] Zhao AH, Matalon SA, Shinagare AB, et al. Improving the completeness of structured MRI reports for rectal cancer staging[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2021, 46(3):885-893.
 - [17] Liu J, Qiu J, Wang K, et al. An investigation on gastric cancer staging using CT structured report[J/OL]. *Eur J Radiol*, 2021, 136:e109550. [Epub 2021 Jan 13]. DOI: 10.1016/j.ejrad.2021.109550.
 - [18] Schoeppe F, Sommer WH, Nörenberg D, et al. Structured reporting adds clinical value in primary CT staging of diffuse large B-cell lymphoma[J]. *Eur Radiol*, 2018, 28(9):3702-3709.
 - [19] Wetterauer C, Winkel DJ, Federer-Gsponer JR, et al. Novices in MRI-targeted prostate biopsy benefit from structured reporting of MRI findings[J]. *World J Urol*, 2020, 38(7):1729-1734.
 - [20] Dimarco M, Cannella R, Pellegrino S, et al. Impact of structured report on the quality of preoperative CT staging of pancreatic ductal adenocarcinoma: assessment of intra- and inter-reader variability[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2020, 45(2):437-448.
 - [21] Hong SB, Lee NK, Kim S, et al. Structured reporting of CT or MRI for perihilar cholangiocarcinoma: usefulness for clinical planning and interdisciplinary communication[J]. *Jpn J Radiol*, 2021, 39(4):349-356.
 - [22] Liu Y, Feng Z, Qin S, et al. Structured reports of pelvic magnetic resonance imaging in primary endometrial cancer: Potential benefits for clinical decision-making[J/OL]. *PLoS One*, 2019, 14(3):e213928. [Epub 2019 Mar 25]. DOI: 10.1371/journal.pone.0213928.
 - [23] Brook OR, Brook A, Vollmer CM, et al. Structured reporting of multiphasic CT for pancreatic cancer: potential effect on staging and surgical planning[J]. *Radiology*, 2015, 274(2):464-472.
 - [24] Alsaikhan N, Alshehri W, Cassidy F, et al. Renal tumor structured reporting including nephrometry score and beyond: what the urologist and interventional radiologist need to know[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2019, 44(1):190-200.
 - [25] Poullos PD, Tseng JJ, Melcher ML, et al. Structured reporting of multiphasic CT for hepatocellular carcinoma: effect on staging and suitability for transplant[J]. *AJR*, 2018, 210(4):766-774.
 - [26] Tang X, Jiang W, Li H, et al. Predicting poor response to neoadjuvant chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer: Model constructed using pre-treatment MRI features of structured report template[J/OL]. *Radiother Oncol*, 2020, 148:e97-e106. [Epub 2020 Apr 8]. DOI: 10.1016/j.radonc.2020.03.046.
 - [27] Weinberg BD, Gore A, Shu HG, et al. Management-based structured reporting of posttreatment glioma response with the brain tumor reporting and data system[J]. *J Am Coll Radiol*, 2018, 15(5):767-771.
 - [28] Benson J, Burgstahler M, Zhang L, et al. The value of structured radiology reports to categorize intracranial metastases following radiation therapy[J]. *Neuroradiol J*, 2019, 32(4):267-272.
 - [29] Weber TF, Spurny M, Hasse FC, et al. Improving radiologic communication in oncology: a single-centre experience with structured reporting for cancer patients[J/OL]. *Insights Imaging*, 2020, 11(1):e106. [Epub 2020 Sep 29]. DOI: 10.1186/s13244-020-00907-1.
 - [30] Sala E, Freeman S. Structured reporting of pelvic MRI leads to better treatment planning of uterine leiomyomas[J]. *Eur Radiol*, 2018, 28(7):3007-3008.
 - [31] Krupinski EA, Hall ET, Jaw S, et al. Influence of radiology report format on reading time and comprehension[J]. *J Digit Imaging*, 2012, 25(1):63-69.
 - [32] Sahni VA, Silveira PC, Sainani NI, et al. Impact of a structured report template on the quality of MRI reports for rectal cancer staging[J]. *AJR*, 2015, 205(3):584-588.
 - [33] KSAR Study Group for Rectal Cancer. Essential items for structured reporting of rectal cancer MRI: 2016 consensus recommendation from the Korean Society of Abdominal Radiology[J]. *Korean J Radiol*, 2017, 18(1):132-151.
 - [34] Carrodegua E, Lacson R, Swanson W, et al. Use of machine learning to identify follow-up recommendations in radiology reports[J]. *J Am Coll Radiol*, 2019, 16(3):336-343.
 - [35] Loveymi S, Dezfoulan MH, Mansoorzadeh M. Generate structured radiology report from CT images using image annotation techniques: preliminary results with liver CT[J]. *J Digit Imaging*, 2020, 33(2):375-390.
 - [36] 朱丽娜, 高歌, 刘义, 等. CAD 整合入前列腺多参数 MRI 结构化报告: 低经验读片者诊断效能研究[J]. *放射学实践*, 2020, 35(10):1282-1287.

(收稿日期: 2021-03-21 修回日期: 2021-07-08)