

淋巴结报告和数据系统(Node-RADS)联合临床及影像学参数对宫颈癌淋巴结转移诊断效能的研究进展

王禹静*, 李 晖#

华北理工大学附属医院医学影像中心, 河北 唐山

收稿日期: 2025年12月9日; 录用日期: 2026年1月2日; 发布日期: 2026年1月13日

摘 要

宫颈癌是全球女性常见的恶性肿瘤之一, 其淋巴结转移状态是影响患者预后的关键因素。近年来, 影像学检查在宫颈癌淋巴结转移的评估中发挥了重要作用, 包括超声、CT、PET-CT、MRI及新兴的影像组学与深度学习技术。然而, 各类方法在灵敏度、特异度、操作标准化等方面仍存在局限。2021年提出的淋巴结报告与数据系统(Node-RADS)为淋巴结受累的标准化评估提供了新思路。本文系统回顾了宫颈癌淋巴结转移的影像学评估进展, 重点探讨Node-RADS系统的理论基础、临床应用及其在宫颈癌中的潜在价值, 为临床精准分期与个体化治疗提供参考。

关键词

宫颈癌, 淋巴结转移, 影像学评估, Node-RADS, 诊断效能

Research Progress on the Diagnostic Efficacy of the Lymph Node Reporting and Data System (Node-RADS) Combined with Clinical and Imaging Parameters for Cervical Cancer Lymph Node Metastasis

Yujing Wang*, Hui Li#

Medical Imaging Center, North China University of Science and Technology Affiliated Hospital, Tangshan Hebei

*第一作者。

#通讯作者。

Abstract

Cervical cancer is one of the common malignant tumors among women worldwide. The lymph node metastasis status of patients is a key factor influencing their prognosis. In recent years, imaging examinations have played an important role in the assessment of lymph node metastasis in cervical cancer, including ultrasound, CT, PET-CT, MRI, as well as emerging image biomarkers and deep learning technologies. However, various methods still have limitations in terms of sensitivity, specificity, and operational standardization. The lymph node reporting and data system (Node-RADS) proposed in 2021 provides a new idea for the standardized assessment of lymph node involvement. This article systematically reviews the progress in imaging assessment of lymph node metastasis in cervical cancer, focusing on the theoretical basis, clinical application, and potential value of the Node-RADS system in cervical cancer, providing a reference for clinical precise staging and individualized treatment.

Keywords

Cervical Cancer, Lymph Node Metastasis, Imaging Assessment, Node-RADS, Diagnostic Efficacy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

宫颈癌(Cervical Cancer, CC)是全球范围内发病率和死亡率均高居第四位的女性常见生殖系统恶性肿瘤。在 2020 年,全世界范围内约有 60 万的宫颈癌新发病例和 34 万的死亡病例[1]。宫颈癌的发病率在 25 岁之前较低,25~40 岁之后呈持续、大幅度上升。近些年来,宫颈癌患者发病年龄越来越趋于年轻化[2]。目前公认淋巴结转移是影响宫颈癌预后的独立危险因素[3],2018 年国际妇产科联盟将淋巴结转移纳入了宫颈癌临床分期的标准之中[4],强调了淋巴结转移对预测宫颈癌患者生存及预后的重要意义。超声、CT、PET-CT 及 MRI 等影像学检查是术前评估淋巴结转移的主要检查方法,并为治疗效果与预后判断提供重要依据。然而,在评估淋巴结转移时,受诊断标准的差异和主观性的影响,存在诊断上的局限性。常规影像学检查研究中对淋巴结转移标准的分歧导致了在评估一致性及准确性上缺乏统一的标准和指导。并且现有评估方法存在较高的操作复杂性,使得其临床普遍应用受到了限制。

2021 年,Elsholtz 等提出了淋巴结报告和数据系统(Node Reporting and Data System, Node-RADS),Node-RADS 解决了在癌症淋巴结受累的放射学评估中缺乏共识的问题。Node-RADS 根据淋巴结大小和构型标准对可疑淋巴结进行评分,评估得分在 1 到 5 之间,从低到高为 1 分(极低可能性)、2 分(低)、3 分(可疑的)、4 分(高)、5 分(非常高可能性),该系统适用于评估任何解剖部位的 CT 和 MRI 扫描中的淋巴结受累情况,以提高与转诊医师的沟通和报告的一致性[5]。据研究显示,Node-RADS 在鼻咽癌、乳腺癌、胃癌、前列腺癌、膀胱癌等中均显示出比较高的诊断性能,表明该评分系统可以帮助识别可疑淋巴结并提高诊断性能。本文旨在系统梳理宫颈癌淋巴结转移的影像学评估进展,并探讨 Node-RADS 系统在宫颈癌中的应用前景。

2. 宫颈癌淋巴结转移的影像学评估进展

2018 版宫颈癌 FIGO 分期将病理和影像学诊断的淋巴结转移状态纳入了新的分期系统, 表明淋巴结转移对于宫颈癌诊疗具有重要价值[6]-[8]。宫颈癌淋巴结转移的影像学检查方法包括超声、CT、正电子发射型计算机断层显像(Positron Emission computed Tomography, PET-CT)、MRI。CT 及 MRI 是宫颈癌淋巴结转移诊断的主要影像学检查方式。研究显示, 不同影像学检查对淋巴结转移的评估结果存在一定差异, 且各有其优缺点[9]。

2.1. 超声

超声检查具有经济、安全无创和可重复等优势, 在评估淋巴结的形态、大小和位置变化中发挥着重要作用。Prativadi 等[10]指出超声诊断恶性淋巴结无单一标准, 需结合淋巴结的大小、形态、边界、回声及血管阻力情况等综合判断, 同时还指出淋巴结边界不规则及中心坏死、皮质高回声、淋巴门结构消失及血管阻力增加等可作为综合判断恶性淋巴结的标准。经阴道超声检查探头与病灶接触更紧密, 受腹壁肥厚、膀胱充盈、肠腔积气及粪块等因素的干扰更小, 在评估盆腔淋巴结转移中具有比较高的可靠性。伴盆腔淋巴结转移的患者宫颈增厚, 体积增大, 血运丰富, 超声图像上表现为回声增强、不均匀回声范围扩大, 且与病变程度呈正相关[11]。研究显示, 彩色多普勒超声诊断宫颈癌患者淋巴结转移的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和 Youden 指数分别为 92.63%、72.73%、96.70%、53.33%和 0.654 [12]。但超声检查对转移性淋巴结的检出仍有较大的局限性, 超声仅能检测出局部肿大淋巴结[13], 且会受医生主观性的影响, 因此在临床上有时仅用作筛查手段。

2.2. CT

在宫颈癌淋巴结转移的临床评估中, CT 的应用主要依托于高空间与时间分辨率、扫描时间短、扫描速度快及出色的三维重建后处理技术, 这些特点使其在病灶的发现和定位中发挥着关键作用。CT 诊断淋巴结转移主要是测量淋巴结的大小, 目前 CT 判断淋巴结转移的标准是: (1) 淋巴结的最短横径大于 10 mm; (2) 淋巴结伴有中心低密度或坏死、边缘环状强化; (3) 淋巴结融合呈多个成簇集聚; 具备其中 1 项即可诊断为转移淋巴结[13] [14]。有研究显示 CT 诊断宫颈癌盆腹腔淋巴结转移的灵敏度为 64%, 特异度为 97% [15]。2021 年, 贾鹏欢提出了基于 CT 三维重建技术评估宫颈癌淋巴结转移的方法, 解决了临床中淋巴结转移诊断准确性不足的问题, 通过收集临床病理资料, 利用三维重建技术构建淋巴结数字化模型, 并测量相关数据, 为淋巴结转移的准确判断提供了新标准[16]。余莹莹在 2014 年提出了一种基于 CT 影像特征综合分析的方法, 通过回顾性研究早期宫颈癌患者的术前 CT 资料, 从淋巴结大小、形态、强化、分布四个方面判断淋巴结转移, 解决了早期宫颈癌淋巴结转移术前诊断的难题[17]。

CT 检查也具有一定的局限性, 由于大部分的 CT 是以淋巴结短径作为是否转移的标准, 难以鉴别是癌症转移还是炎症引起的淋巴结增大, 无法直接显示淋巴结内部情况, 且其针对宫颈癌盆腹腔淋巴结转移诊断的灵敏度不高, 对于临床而言结果仍不理想。

2.3. PET-CT

相较于常规 CT, PET-CT 对肿瘤诊断灵敏度、特异度均比较高[18], PET-CT 对宫颈癌的早期诊断、分期、治疗、疗效评估、预后判断具有重要临床意义。研究显示 PET-CT 诊断淋巴结转移的总体灵敏度为 91.2%, 阳性预测值、阴性预测值分别为 75.3%、99.0%, 准确率为 96.5% [19]。2021 年, 周魏薇提出了基于 PET-CT 代谢参数与宫颈癌病理特征相关性分析的方法, 解决了提高宫颈癌淋巴结转移诊断效能的问题, 通过测量病灶及淋巴结的代谢参数, 结合统计分析, 建立了预测淋巴结转移的模型, 提高了诊

断准确性[20]。但是, PET-CT 对宫颈癌淋巴结转移的检查可能产生假阳性及假阴性结果[21], 导致假阳性结果的原因主要是淋巴结的炎性改变或感染, 而当淋巴结较小时, 则易出现假阴性结果[21]。此外, PET-CT 中的 CT 图像是非对比增强图像, 限制了对一部分转移淋巴结的充分检测, 镜下微转移检测率较低[22][23]。

2.4. MRI

MRI 因其高分辨率和软组织对比度优势, 可显示宫颈癌灶本身、宫旁侵犯和淋巴结转移情况, 是宫颈癌影像学检查的首选方法[24][25], MRI 诊断宫颈癌淋巴结转移的灵敏度为 80%, 特异度为 88% [26]。此外还可应用扩散加权成像(Diffusion weighted imaging, DWI)和表观扩散系数(Apparent diffusion coefficient, ADC)标测[27]、DCE-MRI 等进行评估。目前淋巴结转移的 MRI 评判标准是: (1) 淋巴结短轴直径大于 8 mm; (2) 淋巴结形态呈圆形, 边缘轮廓不规则, 脂肪门消失; (3) 扩散加权成像呈高信号; (4) 增强后呈不均匀强化, 中央可见坏死[24][28]。

2019 年, 周学儒等人提出了采用磁共振成像增强扫描联合磁共振扩散加权成像检查的方法, 以提高宫颈癌淋巴结转移的早期诊断准确率并评估淋巴结转移情况[29]。2021 年, 林国俊提出了一种利用磁共振成像技术评估宫颈癌淋巴结转移的方法, 通过分析淋巴结的大小、形态和 ADC 值等特征, 实现了对宫颈癌淋巴结转移情况的有效评估, 解决了临床中淋巴结转移难以准确诊断的问题[30]。为改善早期宫颈癌淋巴结转移(LNM)预测准确性不足的现状, 2023 年栾一祎等的研究提出, 可整合 DCE-MRI 定量参数、临床因素、微血管密度及周细胞覆盖率以构建预测模型[31]。

在常规 MRI 中, 淋巴结转移的评判主要依据其形态学特征, 包括淋巴结短径、中心坏死、边缘状况及淋巴门结构等参数。DWI 是一种功能性成像技术, 是目前唯一能够在活体内检测水分子扩散情况的无创影像技术, 可以无创分析病变的水分子运动异常和代谢产物浓度的变化, 从分子水平反映病变, 已被证实可以作为宫颈癌术前分化程度、淋巴结转移及脉管受侵的有效检测手段, DWI 可反映细胞性质的差异从而用于区别转移性和非转移性淋巴结[32]。转移性淋巴结在影像上通常具备扩散受限的特征, 表现为 DWI 高信号及相应的表观扩散系数 ADC 值降低。研究指出, 将 DWI 与 ADC 值相结合进行分析, 可以显著提高淋巴结转移诊断的可靠性[33][34]。但并非所有的转移性淋巴结都表现出扩散受限, 当淋巴结在其他序列中表现出正常特征时, 即使淋巴结 ADC 降低也有可能是正常淋巴结[33]。

尽管 MRI 在诊断宫颈癌淋巴结转移方面比 CT 更具优势, 但其临床应用仍受限于较高的漏诊与误诊率, 难以满足精准评估淋巴结状态的临床需求。

2.5. 影像组学

近年来, 以影像组学和深度学习为代表的智能影像计算技术, 已成为推动医学影像研究与计算机科学发展的关键驱动力, 并构成了一个充满活力的新兴交叉研究领域。影像组学的核心是从高维的特征数据里面提取出能够定量描述感兴趣体素的特征的内容。影像组学可以揭示影像中潜在的生物学信息, 辅助疾病诊断、分类和预后评估。深度学习是一种通过多层神经网络对数据进行训练和预测的方法, 能在处理图像等复杂信息时展现出显著优势。Xiao 等[35]和 Wu 等[36]分别报道影像组学与深度学习模型均可准确预测宫颈癌的淋巴结转移。在 Xiao 等的研究中, 影像组学列线图在训练组和验证组的诊断效能, 即曲线下面积(AUC)分别为 0.882 和 0.893 [35]。在 Wu 等的研究中, 基于肿瘤区域和瘤周区域的对比增强 T1 加权成像的深度学习模型表现出较好的诊断效能(AUC 为 0.844) [36]。影像组学与深度学习模型在初步研究中均显示出了对宫颈癌淋巴结转移的良好预测能力, 但目前尚缺乏前瞻性多中心数据的支持。

3. 淋巴结报告和数据系统(Node-RADS)

淋巴结报告和数据系统(Node Reporting and Data System, Node-RADS)于 2021 年推出, 用于癌症淋巴结的结构化评估, 并使用综合标准对淋巴结受累的怀疑程度进行分类。Node-RADS 根据淋巴结大小和构型标准对可疑淋巴结进行评分, 得分在 1 到 5 之间, 从低到高为 1 分(极低可能性)、2 分(低)、3 分(可疑的)、4 分(高)、5 分(非常高可能性)。该系统适用于评估任何解剖部位的 CT 和 MRI 扫描中的淋巴结受累情况, 以提高与转诊医师的沟通和报告的一致性[5]。

Node-RADS 旨在通过: (1) 明确定义影像学标准来达成放射科医生间的共识; (2) 标准化淋巴结报告; (3) 对多个解剖区域的癌症类型具有广泛的适用性来提高肿瘤区域及远处的淋巴结检出率[5]。

Node-RADS 在鼻咽癌、乳腺癌、胃癌、前列腺癌、膀胱癌等中均显示出比较高的诊断性能, 表明该评分系统可以帮助识别可疑淋巴结并提高诊断性能。

2024 年, Wu 等提议使用 Node-RADS 系统基于术前 MRI 扫描来评估宫颈癌患者的淋巴结转移(LNM)可能性。该研究在接受根治性子宫切除术和淋巴结切除术的 81 名患者中进行评估, 通过卡方检验、Fisher 精确检验、ROC 曲线和 AUC 分析来探索 Node-RADS 评分系统预测 LNM 的有效性[37]。得出了 Node-RADS 可有效预测 4 至 5 分的淋巴结转移。此项研究为引入 Node-RADS 用于宫颈癌患者的区域淋巴结评估奠定了基础。

4. Node-RADS 评估所需影像学信息的来源与优化

4.1. CT 对 Node-RADS 评分标准的信息支撑与特点

CT 可快速获取全身淋巴结分布及其特征, 为 Node-RADS 评分提供精准径线测量、边缘清晰度、分叶状况等。其优势为扫描速度快、覆盖范围广, 适合初诊时全身淋巴结筛查; 劣势是软组织分辨率较低, 对微小淋巴结(<5 mm)及轻度形态异常的辨识度不足, 强化细节显示弱于 MRI。

4.2. MRI 对 Node-RADS 评分标准的信息支撑与特点

MRI 软组织分辨率优势显著, T2WI 序列可清晰呈现淋巴结形态规则性、内部信号均匀度, 增强 MRI 能精准捕捉强化方式(环形强化、不均匀强化等), 为 Node-RADS 形态、边缘及内部结构评分提供核心依据。其优势为微小淋巴结评估精准、病变细节显示清晰, 适用于放化疗后淋巴结细微改变评估; 劣势是扫描时间长、金属植入物患者受限, 全身淋巴结覆盖效率低于 CT。

4.3. 影像学信息优化策略

临床需结合评估需求选择影像检查技术: 如初诊患者全身筛查优先选择 CT, 聚焦盆腔局部淋巴结精细评估及放化疗后随访优选 MRI。同时优化扫描参数, 提升 Node-RADS 评分所需信息的完整性与精准度, 兼顾评估效率与诊断质量。

5. Node-RADS 在宫颈癌应用中的特有挑战与问题

Node-RADS 与 FIGO 分期相比, FIGO 以“是否转移”二分, Node-RADS 分多级提示转移概率, 在评估淋巴结状态方面, 两者均以影像为依据, FIGO 侧重结合淋巴结转移判断肿瘤整体分期, 指导手术与放化疗决策; Node-RADS 聚焦淋巴结转移风险分级, 细化大小、形态等指标评分, 精准度更高, 但缺乏对肿瘤原发灶浸润的评估, 需与 FIGO 分期互补使用。放化疗后淋巴结易出现缩小、钙化或炎性改变, 易与残留病灶混淆, 需结合动态影像随访及活性检测(如 DWI、PET 代谢)减少误判。

6. 现有研究的局限性

现有研究通常局限于对特定患者群体的回顾性分析, 缺乏大规模、多中心的前瞻性研究来验证其发现的普遍适用性。同时, 不同研究中对淋巴结转移标准的分歧, 导致了在评估一致性及准确性上缺乏统一的标准和指导。PET-CT、MRI 检查费用较高, 此外影像学组的研究需要专业分析软件, 其所需成本高昂, 且还需要高级别技术人员支持, 因此基层医疗机构难以负担, 临床推广度受到极大限制。

7. 前景展望

宫颈癌淋巴结转移的准确评估对患者分期、治疗及预后具有重要意义。当前影像学检查方法各有优劣, 但均存在一定局限性。“Node-RADS”解决了恶性肿瘤淋巴结评估标准化的问题, 并满足了对疾病受累可能性的结构化报告日益增长的需求。作为一种新兴研究方法, 尚有许多关键科学问题和技术有待进一步探索。Node-RADS 将改善与转诊医生的沟通, 并促进初次分期和反应评估设置报告的一致性, 可以准确地对淋巴结转移做出评判, 进而接受有效的干预和治疗, 为临床提供更加良好的决策。

参考文献

- [1] Singh, D., Vignat, J., Lorenzoni, V., Eslahi, M., Ginsburg, O., Lauby-Secretan, B., *et al.* (2023) Global Estimates of Incidence and Mortality of Cervical Cancer in 2020: A Baseline Analysis of the WHO Global Cervical Cancer Elimination Initiative. *The Lancet Global Health*, **11**, e197-e206. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(22\)00501-0](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(22)00501-0)
- [2] 郭莉, 肖美玲, 强金伟. 宫颈癌淋巴结转移的术前评估研究进展[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2022, 28(4): 443-445.
- [3] Jeong, S.Y., Park, H., Kim, M.S., Kang, J.H., Paik, E.S., Lee, Y., *et al.* (2020) Pretreatment Lymph Node Metastasis as a Prognostic Significance in Cervical Cancer: Comparison between Disease Status. *Cancer Research and Treatment*, **52**, 516-523. <https://doi.org/10.4143/crt.2019.328>
- [4] 张恒, 曲海波. 宫颈癌淋巴结转移的影像学诊断[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2021, 17(5): 503-509.
- [5] Elsholtz, F.H.J., Asbach, P., Haas, M., Becker, M., Beets-Tan, R.G.H., Thoeny, H.C., *et al.* (2021) Correction to: Introducing the Node Reporting and Data System 1.0 (Node-RADS): A Concept for Standardized Assessment of Lymph Nodes in Cancer. *European Radiology*, **31**, 7217-7217. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07795-z>
- [6] Huang, B. and Fang, F. (2018) Progress in the Study of Lymph Node Metastasis in Early-Stage Cervical Cancer. *Current Medical Science*, **38**, 567-574. <https://doi.org/10.1007/s11596-018-1915-0>
- [7] Zigras, T., Lennox, G., Willows, K. and Covens, A. (2017) Early Cervical Cancer: Current Dilemmas of Staging and Surgery. *Current Oncology Reports*, **19**, Article No. 51. <https://doi.org/10.1007/s11912-017-0614-5>
- [8] Gien, L.T. and Covens, A. (2008) Lymph Node Assessment in Cervical Cancer: Prognostic and Therapeutic Implications. *Journal of Surgical Oncology*, **99**, 242-247. <https://doi.org/10.1002/jso.21199>
- [9] 魏佳慧, 何玥, 吴玉梅. 影像学在评估宫颈癌淋巴结转移中的应用价值[J]. 肿瘤学杂志, 2021, 27(12): 1041-1044.
- [10] Prativadi, R., Dahiya, N., Kamaya, A. and Bhatt, S. (2017) Chapter 5 Ultrasound Characteristics of Benign vs Malignant Cervical Lymph Nodes. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, **38**, 506-515. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2017.05.005>
- [11] 谢帆, 吴飞, 岳雅清, 等. 影像学检查在宫颈癌中的应用进展[J]. 中国实验诊断学, 2019, 23(8): 1481-1484.
- [12] 张秀芳, 杨静, 郑薇薇. 宫颈癌淋巴结转移情况的超声与 CT 检查对比分析[J]. 癌症进展, 2020, 18(1): 92-95.
- [13] 马莹, 白萍, 戴景蕊, 等. 子宫颈癌盆腔淋巴结转移的术前 CT 评价[C]//中国抗癌协会, 中华医学会肿瘤学分会. 第五届中国肿瘤学术大会暨第七届海峡两岸肿瘤学术会议、国际肿瘤细胞与基因治疗学会会议、第二届中日肿瘤介入治疗学术会议论文集. 2008: 842.
- [14] 黄美虹, 韩钦, 郭红燕. 诊断宫颈癌淋巴结转移的研究进展[J]. 实用妇产科杂志, 2017, 33(12): 899-902.
- [15] Chen, J., He, B., Dong, D.I., Liu, P., Duan, H., Li, W., *et al.* (2020) Noninvasive CT Radiomic Model for Preoperative Prediction of Lymph Node Metastasis in Early Cervical Carcinoma. *The British Journal of Radiology*, **93**, Article 20190558. <https://doi.org/10.1259/bjr.20190558>
- [16] 贾鹏欢. CT 三维重建技术在宫颈癌淋巴结转移评估中的应用价值[D]: [硕士学位论文]. 遵义: 遵义医科大学, 2021.
- [17] 余莹莹, 赵艳萍, 周永, 等. CT 诊断早期宫颈癌淋巴结转移的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(8): 565-

569.

- [18] 严洁, 李晓琳, 徐慧. 18F-FDG PET/CT 显像联合肿瘤标志物检测在宫颈癌诊断中的应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(1): 155-157.
- [19] 李新海, 池琦. 18F-FDG PET/CT 与 MRI 在宫颈癌患者淋巴结转移诊断中的对比分析[J]. 中国实验诊断学, 2020, 24(7): 1143-1146.
- [20] 周魏薇. PET/CT 代谢参数与宫颈癌患者病理特征相关性以及在预测淋巴结转移中的应用价值[D]: [硕士学位论文]. 锦州: 锦州医科大学, 2021.
- [21] Devine, C., Viswanathan, C., Faria, S., Marcal, L. and Sagebiel, T.L. (2019) Imaging and Staging of Cervical Cancer. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, **40**, 280-286. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2019.03.001>
- [22] 全莉梅. 18F-FDGPET/C 在宫颈癌分期及淋巴结转移评估中的应用[J]. 中国妇幼健康研究, 2019, 30(7): 881-884.
- [23] Zhang, L., Sun, H., Du, S., Xu, W., Xin, J. and Guo, Q. (2018) Evaluation of 18F-FDG PET/CT Parameters for Reflection of Aggressiveness and Prediction of Prognosis in Early-Stage Cervical Cancer. *Nuclear Medicine Communications*, **39**, 1045-1052. <https://doi.org/10.1097/mnm.0000000000000909>
- [24] Xiao, M., Yan, B., Li, Y., Lu, J. and Qiang, J. (2020) Diagnostic Performance of MR Imaging in Evaluating Prognostic Factors in Patients with Cervical Cancer: A Meta-Analysis. *European Radiology*, **30**, 1405-1418. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06461-9>
- [25] 唐英, 唐方祥, 胡辉权, 等. 淋巴细胞与单核细胞比值对早期宫颈癌患者盆腔淋巴结转移的预测价值[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2020, 16(1): 100-106.
- [26] Liu, B., Gao, S. and Li, S. (2017) A Comprehensive Comparison of CT, MRI, Positron Emission Tomography or Positron Emission Tomography/CT, and Diffusion Weighted Imaging-MRI for Detecting the Lymph Nodes Metastases in Patients with Cervical Cancer: A Meta-Analysis Based on 67 Studies. *Gynecologic and Obstetric Investigation*, **82**, 209-222. <https://doi.org/10.1159/000456006>
- [27] Balleyguier, C., Sala, E., Da Cunha, T., Bergman, A., Brkljacic, B., Danza, F., *et al.* (2011) Staging of Uterine Cervical Cancer with MRI: Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. *European Radiology*, **21**, 1102-1110. <https://doi.org/10.1007/s00330-010-1998-x>
- [28] Yan, B.C., Li, Y., Ma, F.H., Zhang, G.F., Feng, F., Sun, M.H., *et al.* (2021) Radiologists with MRI-Based Radiomics Aids to Predict the Pelvic Lymph Node Metastasis in Endometrial Cancer: A Multicenter Study. *European Radiology*, **31**, 411-422. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07099-8>
- [29] 周学儒, 丁崎峰, 李昊祯, 等. 磁共振成像增强扫描联合磁共振弥散加权成像检查在宫颈癌淋巴结转移诊断中的应用价值[J]. 实用医学影像杂志, 2019, 20(6): 632-634.
- [30] 林国俊. 磁共振成像对宫颈癌淋巴结转移诊断价值的相关研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建医科大学, 2021.
- [31] 栾一祎, 卢佳翔, 秦凤英, 等. DCE-MRI 联合临床及血管病理参数预测早期宫颈癌淋巴结转移的价值[J]. 放射学实践, 2023, 38(9): 1145-1150.
- [32] Balcacer, P., Shergill, A. and Litkouhi, B. (2019) MRI of Cervical Cancer with a Surgical Perspective: Staging, Prognostic Implications and Pitfalls. *Abdominal Radiology*, **44**, 2557-2571. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-01984-7>
- [33] Saleh, M., Virarkar, M., Javadi, S., Elsherif, S.B., de Castro Faria, S. and Bhosale, P. (2020) Cervical Cancer: 2018 Revised International Federation of Gynecology and Obstetrics Staging System and the Role of Imaging. *American Journal of Roentgenology*, **214**, 1182-1195. <https://doi.org/10.2214/ajr.19.21819>
- [34] Epstein, E., Testa, A., Gaurilcikas, A., Di Legge, A., Ameye, L., Atstupenaite, V., *et al.* (2013) Early-Stage Cervical Cancer: Tumor Delineation by Magnetic Resonance Imaging and Ultrasound—A European Multicenter Trial. *Gynecologic Oncology*, **128**, 449-453. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2012.09.025>
- [35] Xiao, M., Ma, F., Li, Y., Li, Y., Li, M., Zhang, G., *et al.* (2020) Multiparametric MRI-Based Radiomics Nomogram for Predicting Lymph Node Metastasis in Early-Stage Cervical Cancer. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, **52**, 885-896. <https://doi.org/10.1002/jmri.27101>
- [36] Wu, Q., Wang, S., Zhang, S., Wang, M., Ding, Y., Fang, J., *et al.* (2020) Development of a Deep Learning Model to Identify Lymph Node Metastasis on Magnetic Resonance Imaging in Patients with Cervical Cancer. *JAMA Network Open*, **3**, e2011625. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11625>
- [37] Wu, Q., Lou, J., Liu, J., Dong, L., Wu, Q., Wu, Y., *et al.* (2024) Performance of Node Reporting and Data System (Node-RADS): A Preliminary Study in Cervical Cancer. *BMC Medical Imaging*, **24**, Article No. 28. <https://doi.org/10.1186/s12880-024-01205-8>