综　述

探讨CTM在多种脊柱疾病临床诊断中的应用价值

张　杨　禹智波*
陆军军医大学第一附属医院江北院区(陆军第九五八医院放射诊断科 (重庆 江北 400020)

【摘要】综述脊髓造影CT扫描(CT myelography, CTM)的优缺点及适应症，探讨总结CTM在椎间盘突出、椎管内占位、脊柱畸形、内固定翻修、骨质增生、黄韧带占位等常见病、多发病、罕见病中的应用；在情况允许下联合MRI检查能为临床提供更精准的影像资料，未来是否可以与CTA动脉血管成像结合，以便于在临床手术前明确病灶供血情况而制定精确的手术方案。

【关键词】脊髓造影CT扫描；椎间盘突出；椎管内占位；脊柱畸形；内固定翻修；骨质增生；黄韧带占位
【中图分类号】R445.3
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.08.057

Review: To Explore the Application Value of CTM in the Clinical Diagnosis of a Variety of Spinal Diseases

ZHANG Yang, YU Zhi-bo*.
Department of Radiology Diagnosis, Jiangbei Branch of the First Affiliated Hospital of Army Medical University(958 Hospital of PLA Army), Jiangbei 400020, Chongqing, China

ABSTRACT
This paper reviews the advantages and disadvantages and indications of myelography CT scanning, and discusses and summarizes the application of CTM in common, frequent and rare diseases such as intervertebral disc herniation, neuraxial mass, spinal deformity, internal fixation and revision, bone hyperplasia, ligamentum flavum mass, etc. If the situation permits, MRI examination can provide more accurate imaging data for clinical practice, and whether it can be combined with CTA arterial angiography in the future, so as to clarify the blood supply of the lesion before clinical surgery and formulate an accurate surgical plan.

Keywords: Myelography CT Scan; Herniated Discs; Neuraxial Mass; Spinal Deformities; Internal Fixation Overhaul; Hyperostosis; The Ligamentum Flavum Occupies a Mass

脊柱是人体核心之一，脊柱疾病的发生一直是困扰患者身体不适的重要因素，如椎间盘突出、椎管内占位、脊柱畸形、内固定翻修、骨质增生和黄韧带占位等常见病、多发病、罕见病，随着老年化的加重有些临床症状病因具有复杂、病程时间长等特点。脊柱检查常见的方法有X线照射、CT和MRI检查方式，其中MRI具有组织对比度高、尤其在脊柱显示椎管内结构优于CT检查等优点，常常作为脊柱重要检查手段；但MRI检查时间长、有金属磁敏感伪影、患者具有幽闭恐惧等缺点的限制。CTM检查虽然是有创检查，但在显示椎管内结构以及对MRI检查有禁忌症的具有潜在优势，因此脊髓造影CT扫描(CT myelography, CTM)在脊柱疾病诊断和治疗方面也发挥着关键的重要作用。

1 CTM的定义与适应症以及优缺点

1.1 定义 CTM是脊髓造影联合CT扫描的一种检查方法，即通过L2/3 或者 L4/5 椎间隙穿刺向蛛网膜下腔内注入一定比例的稀释对比剂后行CT扫描。

1.2 适应症 因椎间盘突出、椎管内占位、脊柱畸形(矫正)、内固定翻修、骨质增生和黄韧带占位等疾病引起的腰痛患者对CTM检查均适宜[1]。

1.3 优点 CTM具有提高脊髓内脑脊液与脊髓神经的对比度、重建后处理可以多方位图像为手术计划提供参考、对骨结构显像优于MRI、对MRI有禁忌症的患者提供检查等优点；并且与脊柱CT平扫或椎管造影更具有优势和准确率[2]。

1.4 缺点 CTM是有创检查，穿刺不规范或操作不当会对患者引起其他并发症，同时CT扫描在软组织结构显像上低于MRI检查。

2 临床应用

2.1 椎间盘突出症 椎间盘突出症是由于突出的髓核向后方(正中、左后、右后型)压迫相应的神经根或脊髓神经，在行CT、MRI平扫检查对典型的椎间盘突出压迫使近端的脊髓、马尾神经变形迂曲，其磁共振影像学以及临床症状表现与椎管内肿瘤性占位相似且不易鉴别时，以及在判别多节段椎管狭窄责任狭窄节段不明确时采用CTM检查方法对椎间盘突出症进行精准定性定位。

张振玖[3]等学者研究显示，行腰椎MRI检查提示腰1/2椎间盘突出、椎管圆锥部占位的患者接受CTM检查后，结果显示腰1/2椎间盘区椎管狭窄占位区蛛网膜下腔由对比剂填充、其内见受压变形迂曲的马尾神经，由此明确椎管圆锥部占位是由椎间盘突出所致；后行微创经椎间孔腰椎间盘融合术后随访，患者症状明显减轻，复查MRI检查显示脊髓与马尾神经未见明显异常情况，如图1。因此，CTM在椎间盘突出症的诊断以及为临床手术方案的制定起到了重要的决定性意义。

张峥[4]等学者的文献研究里对退行性腰椎管狭窄症(主要由椎间盘突出、椎管渐进性狭窄和椎板增生肥大引起的)中多节段椎管狭窄责任狭窄节段不明确定位时采用CTM检查报道中指出，椎管狭窄单侧单节段、双侧单节段的责任狭窄节段数的定位明显高于MRI检查。也有研究表明CTM检查对退行性椎管狭窄在临床诊断中的正确率也很高[5]，它不仅在对神经根和脊髓受压变形的程度能做出判断，也能通过观察硬膜囊的形状、面积进行显示上关节突的增生肥厚、钙化等相关问题，因而在MRI检查不能准确定位责任狭窄节段时，CTM检查能补充临床诊治，为手术方案提供重要临床依据。

2.2 椎管内占位 CTM能通过后处理冠状位、矢状位重建对椎管内占位显示其轮廓、表面光滑程度、与周围关系程度以及占位区CT值等信息来定位定性，为临床手术选择不同

【第一作者】张　杨，男，主管技师，主要研究方向：影像技术临床应用。E-mail：1078116377@qq.com
【通讯作者】禹智波，男，副主任技师，主要研究方向：影像技术临床应用。E-mail：29428842@qq.com

的手术方式提供可靠依据[6]；由于CTM检查是在蛛网膜下腔内注入对比剂，对占位病变是否位于脊髓硬膜内外或椎管外来源更能直观显示，如图2；在定性诊断方面MRI检查相较于CTM检查其椎管内占位定性更高，如脂肪瘤与囊肿在CTM检查时均显示为低密度，MRI检查可明确其性质；但椎管内囊肿在MRI检查中与脑脊液分界欠清，CTM在于其动态特性和获取延迟图像的能力，这有助于确认如蛛网膜囊肿和蛛网膜下腔之间的是否连通，提示为蛛网膜囊肿，如图3[7]。因此，结合MRI、CTM检查能更好的为患者的治疗方案提供更精准的治疗手段。

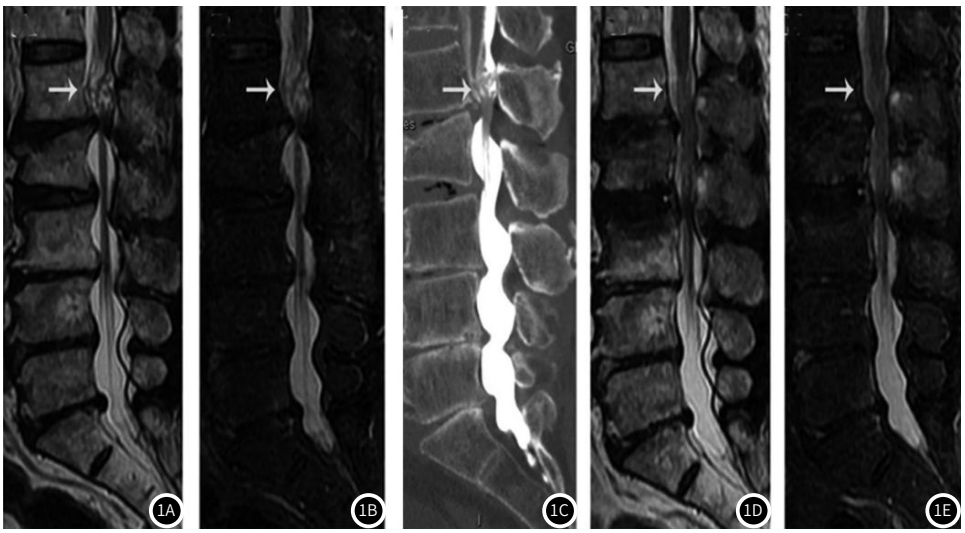


图1A～图1E 1A、1B图为术前MRI。矢状位T2WI、压脂像；1C图为术前CTM重建矢状位；1D、1E图为术后MRI，矢状位T2WI、压脂像。

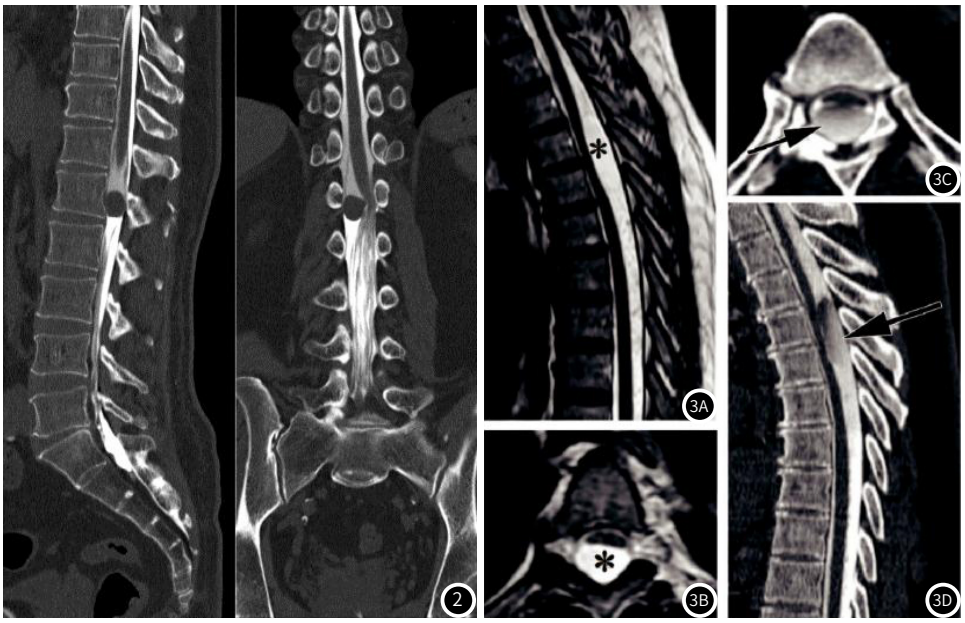


图2 椎管内占位肿瘤，CTM检查所示肿瘤形态大小、位置定位、与压迫脊髓情况清晰显示；诊断为神经鞘瘤。
图3A～图3D (3A、3B)MRI检查椎管内囊肿与脑脊液分界不清；(3C、3D)CTM检查所示囊肿与脑脊液内对比剂分界清楚，期内该囊肿部分被对比剂混浊并压迫邻近脊髓。

2.3 脊柱畸形 脊柱畸形最常见发生于青少年患者，且随着年龄增加而症状加剧，症状严重者对呼吸和心功能影响巨大，更甚者导致压迫脊髓而引起的截瘫。对于脊柱畸形的患者行CTM检查的报道较少，而传统的MSCT(多层螺旋CT)后处理技术可以清楚显示脊柱畸形患者椎管内有无骨性分离生长的形态方式、能观察和测量侧弯变形的椎体形态，能清晰显示变形椎体与椎管之间的关系以及附件情况，但在软组织与椎管结构上显示效果欠佳[8]。CTM检查由于有对比剂注入蛛网膜下腔做对比的原因，椎管与周围组织的关系显示较普通CT 平扫更清晰，骨性、纤维性、软组织等结构形成良好的区分，为临床畸形矫正手术和预后评估提供可靠的依据。因此采用CTM检查方式可以为临床提供更直接更清晰的影像学资料。

2.4 内固定翻修 由于MRI对金属产生磁敏感伪影的原因，对于内固定植入患者的椎管或侧隐窝狭窄的术后评估相较困难，采用不同去金属伪影方式虽然能减少磁敏感伪影，但检查时间长，对于术后患者的不耐受的情况下往往检查不能正常执行；虽然CTM检查对金属植入物同样会产生线束伪影，但通过去金属伪影的迭代算法可以减少其影响。我院病例显示1例腰椎内固定螺钉突入椎管侧壁使椎管受压，行CTM检查清晰显示其受压情况，为临床内固定翻修提供可靠路径参考，如图4、5所示。

2.5 骨质增生和黄韧带占位 CTM检查可清晰反映椎体骨质增生向椎管内突出情况和脊柱小关节突退变(增生肥大和关节骨质增生、关节间隙变窄、以及关节脱位等情况)与硬膜囊、神经根之间的关系的显示较明确[9]。

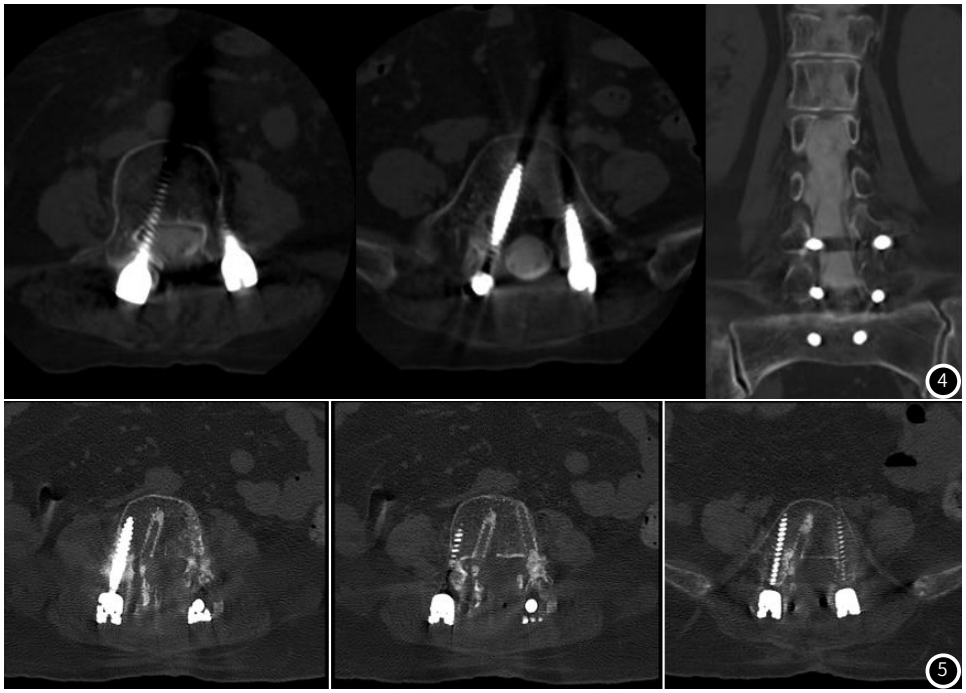
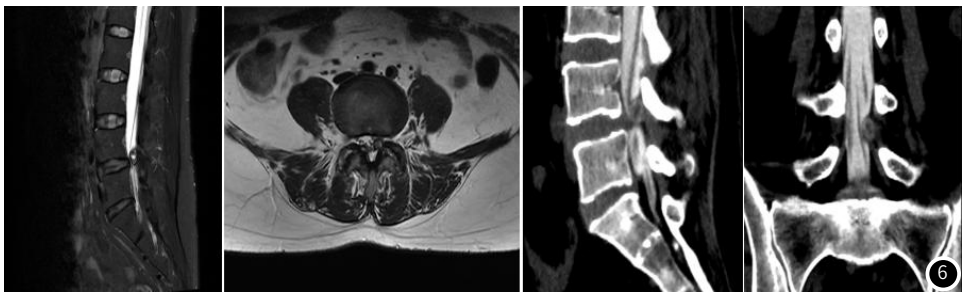


图4 右侧内固定螺钉未植入右侧椎弓根，通过右侧椎管壁穿入椎体，使椎管受压。
图5 翻修术后复查。

脊柱退变往往会引起连锁反应，黄韧带位于脊柱椎管后方，黄韧带囊肿、增厚骨化向椎管内使脊髓和神经根受压，从而引起严重的神经功能障碍，严重者一般选择手术减压治疗方式更为有效[10]；尽管手术治疗方案多种多样，但术前检查影像学是其最为重要环节。我院病例显示1例黄韧带囊肿压迫脊髓，如图6所示MRI联合CTM检查诊断明确，为临床手术摘取囊肿路径提供有效影像学资料。



3 总结与展望

除上述疾病适用CTM检查中的外，国外学者报道在隐匿性脑脊液漏、神经根损伤[11]也适用；如果在MRI检查不能提供隐匿性脑脊液渗漏部位或神经根损伤部位时，则进行CTM作为下一步检查方式，有些病变在注射对比剂长达4小时的延迟时间才显影[7]，在动态CTM的运用上更能够准确发现硬脊膜的撕裂部位[12]。

CTM检查在上述疾病中为临床治疗和手术方案提供了充足有力的影像学证据，CTM虽然是有创伤的检查方式，但弥补了对于MRI禁忌患者或年老长时间不能制动的患者康复的希望。对于单项检查不能明确诊断或对临床手术方案不能提供充足证据时，在条件允许的情况下CTM与MRI检查结合更能明确诊断。未来是否可以与CTA动脉血管成像结合，以便于在临床手术前明确病灶供血情况而制定精确的手术方案。

参考文献

[1]李会超,高明,冯娜,等.椎管造影与CT影像学检查对比研究及两者对腰痛诊断的临床价值分析[J].中国实验诊断学,2011,15(11):1949-1950.
[2]王爽.椎管造影与CT影像学检查对比研究及两者对腰痛诊断的临床价值分析[J].世界最新医学信息文摘，2016,16(79):15-16.
[3]张振玖,孟志斌,孙博,等.脊髓造影CT扫描对腰椎间盘突出继发脊髓马尾形态变化的诊断价值[J].海南医学,2019,30(18):2404-2407.
[4]张峥,王翀,崔泳.椎管造影CT扫描在椎间孔镜治疗退行性腰椎管狭窄症中的应用[J].医学影像学杂志,2022,32(10):1790-1794.
[5]Morgalla M,Frantz S,Dezena RA,et al.Diagnosis of lumbar spinal stenosis with functional myelography[J].J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg,2018,79(4):316-322.
[6]刘洪泉,王立忠,殷尚炯,等.容积CT脊髓造影在椎管内肿瘤诊断中的应用价值[J].华中国防医药,2009,21(4):57.
[7]Dhruv M.Patel,Brent D.Weinberg,Michael J.Hoch.CT myelography:clinical indications and imaging findings[J].RadioGraphics,2020,40(2):1-15.
[8]陈坤源,彭伟生,韩晓兵.多层螺旋CT后处理技术诊断脊柱侧弯的价值[J].现代医用影像学,2023,32(9):1634-1637.
[9]肖常明,邓忠良.CTM在脊柱外科诊疗中的应用[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(42):110-111.
[10]鲁澜涛,朱健,孙凯强,等.胸椎黄韧带骨化症的手术治疗进展[J].脊柱外科杂志,2021,19(5):341-346.
[11]倪晨烈,李大鹏.神经根损伤临床表现与CT、MRI影像学表现概述[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(5):556-557.
[12]T.Dobrocky,P.J.Mosimann,F.Zibold.Cryptogenic cerebrospinal fluid leaks in spontaneous intracranial hypotension:role of dynamic CT myelography[J].Radiology,2018,289(3):766-772.

(收稿日期：2024-06-09)
(校对编辑：赵望淇、江丽华)