

· 临床研究 ·

腰椎骨质增生 MRI 信号类型与 CT 结构特点对照研究

王筱璇, 吕发金[△], 李 鹏, 张 丹, 彭 聪, 刘 丹

(重庆医科大学附属第一医院放射科 400016)

摘要:目的 分析腰椎骨质增生 MRI 信号类型和 CT 结构特点间的对应关系,探讨腰椎退变椎体重塑的可能机制。方法 回顾性分析 2011 年 7 月至 2012 年 1 月在该院同时行腰椎 MRI 和 CT 检查的 45 例受检者的影像学资料,CT 数据行容积再现 (VR) 和多平面重组 (MPR) 观察骨质增生结构特点,记录腰椎有无骨质增生形成、骨质增生 MRI 信号类型和 CT 表现,并分析二者之间的关系。结果 45 例受检者的 225 个椎体中,38 个椎体有肉眼可见骨质增生形成,其 MRI 信号 I 型 2 个 (5.3%)、II 型 4 个 (10.5%)、III 型 10 个 (26.3%) 和 IV 型 22 个 (57.9%);CT 骨质增生结构特点 A 型 4 个 (10.5%)、B 型 11 个 (28.9%) 和 C 型 23 个 (60.5%);A 型骨质增生 MRI 信号全为 II 型 (100%),B、C 型骨质增生 MRI 信号多为 IV 型 (分别 72.7% 和 65.2%)。结论 腰椎骨质增生不同 MRI 信号类型和 CT 结构特点间存在对应关系,骨质增生不断塑形完成腰椎退变时椎体重塑过程。

关键词:骨质增生;腰椎;磁共振成像;体层摄影术;螺旋计算机

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.32.011

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)32-3881-02

Comparative study of MRI signal type and CT structural characteristics on lumbar hyperostogeny

Wang Xiaoxuan, Lv Fajin[△], Li Peng, Zhang Dan, Peng Cong, Liu Dan

(Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 400016, China)

Abstract: Objective To investigate the relationship between MRI signal type and CT structural characteristics on lumbar hyperostogeny, and the possible mechanism of vertebral body remodeling on degenerative lumbar spine. **Methods** Imaging data of forty-five subjects who were referred for both MRI and CT imaging of the lumbar spine from July 2011 to January 2012 were retrospectively analyzed. Volume Rendering (VR) and Multi-Planar Reformation (MPR) were used to observe structural characteristics of osteophyte. Osteophyte formation, MRI signal type and CT features of osteophyte were recorded, then analyzed their relationship. **Results** 45 subjects contain 225 vertebral bodies, there were 38 vertebral bodies containing osteophyte visible to naked eye. The four types of MRI signal were type I to type IV, accounting for 2 (5.3%), 4 (10.5%), 10 (26.3%) and 22 (57.9%), respectively. The three types of CT structural characteristics are type A to type C, accounting for 4 (10.5%), 11 (28.9%) and 23 (60.5%), respectively. The main MRI signal of type A is type II (100%), and that of type B and C are both type IV (72.7% and 65.2%). **Conclusion** There is a corresponding relation between MRI signal type and CT structural characteristics on lumbar hyperostogeny. Constant reconstruction of osteophyte remodels vertebral body on degenerative lumbar spine.

Key words: hyperostogeny; lumbar vertebrae; magnetic resonance imaging; tomography; spiral computed

关于腰椎骨质增生的影像学表现,既往学者指出因骨质增生不同演变过程含脂量不同^[1-3],表现为不同的 MRI 信号,CT 上骨质增生表现亦各异。有研究指出骨质增生是椎体退变后机械环境改变的适应性骨重建过程^[4-5],亦有学者指出骨质增生是新骨形成的过程,其演变过程符合骨的生长和改造^[6-7]。本文观察同一受检者骨质增生 MRI 与 CT 图像,研究骨质增生 MRI 信号类型与 CT 骨质结构特点间的对应关系,通过分析骨质增生演变过程,探讨腰椎退变后椎体重塑的可能机制。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2011 年 7 月至 2012 年 1 月在本院同时行腰椎 MRI 和 CT 检查的 45 例受检者的影像学资料,男 21 例,女 24 例,年龄 36~80 岁,平均 (56.27±15.35) 岁。纳入标准:伴或不伴相应临床症状行上述两种检查者。排除标准:(1)腰椎骨折;(2)腰椎结核、肿瘤等引起骨质破坏;(3)脊柱侧弯畸形;(4)腰椎相关手术史;(5)韧带骨化性疾病,如弥漫性特发性骨质增生症。

1.2 设备和方法 使用 GE Signa HDxt 1.5T 磁共振机,采用 CTL 相控阵线圈,行常规矢状位 T₁WI、T₂WI、STIR 和横轴位 T₂WI 扫描。扫描范围矢状位包括胸₁₁~骶₃ 椎体,横轴位包括

腰₂₋₃~腰₅-骶₁ 4 个椎间盘层面。使用 GE LightSpeed VCT 64 层螺旋 CT,行常规腰椎横轴位扫描。扫描范围包括胸₁₂~骶₂ 椎体,扫描参数:管电压 120 kV,管电流 300 mA,转速 0.6 s/圈,层厚 5 mm,螺距 0.969,扫描 FOV 36 cm×36 cm,探测器宽度 20.0 mm。扫描结束后进行图像重建,层厚 0.625 mm,层间距 0.625 mm,传送至 AW 4.2 工作站。

1.3 图像后处理与分析 在 AW 4.2 工作站进行腰椎图像后处理,用容积再现 (VR) 显示椎体整体形态,多平面重组 (MPR) 骨窗显示骨质增生结构特点。由两位有经验的放射学医师完成,意见不统一时由第 3 位医师参与讨论决定,若仍不能达成一致意见,则将该病例剔除。骨质增生结构特点分为 3 型:骨皮髓质密度增高、分界欠清,小梁骨结构显示不清为 A 型;骨皮质增厚,皮质下骨密度增高,但皮髓质分界清,可见小梁骨结构为 B 型;骨皮髓质形态正常(同正常骨质)为 C 型。骨质增生 MRI 信号分为 4 型: I 型为 T₁WI 低信号、T₂WI、STIR 序列高信号; II 型为 T₁WI、T₂WI、STIR 序列均为低信号; III 型为 T₁WI、T₂WI、STIR 序列均为等信号; IV 型为 T₁WI、T₂WI 高信号、STIR 序列等信号。

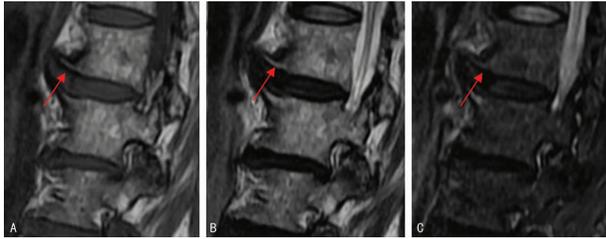
1.4 数据测量及记录 记录受检者有无骨质增生形成,骨质

增生 MRI 信号类型和 CT 结构特点。

2 结果

2.1 骨质增生的形成情况 本组 45 例受检者包括 225 个椎体,其中 38 个椎体有肉眼可见骨质增生形成。其中男 15 个,女 23 个,未见明显骨质增生形成的椎体男 90 个、女 97 个。

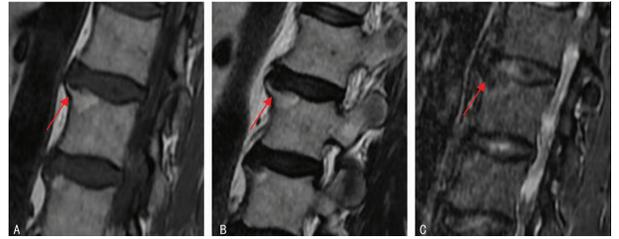
2.2 MRI 上骨质增生的信号类型 本组 38 个有骨质增生椎体骨质增生信号包括: I 型 2 个(5.3%), II 型 4 个(10.5%), III 型 10 个(26.3%)和 IV 型 22 个(57.9%)。见图 1、2。



A: MRI T₁WI 显示 L₁ 下缘骨质增生呈等信号;B: T₂WI 显示同一骨质增生呈等信号;C: STIR 序列显示同一骨质增生呈等信号。

图 1 腰椎骨质增生 MRI 信号 III 型

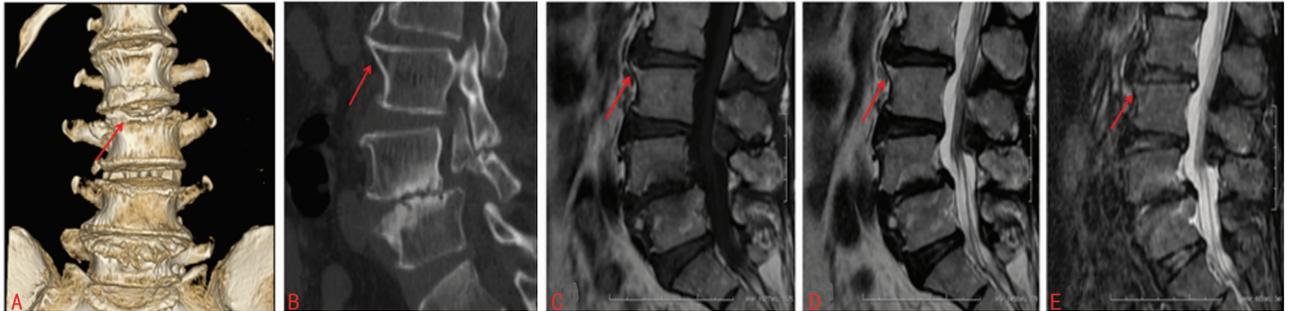
2.3 CT 上骨质增生的结构特点 本组 38 个有骨质增生椎体骨质增生结构特点包括: A 型 4 个(10.5%)、B 型 11 个(28.9%)和 C 型 23 个(60.5%)。



A: MRI T₁WI 显示 L₂ 上缘骨质增生呈高信号;B: T₂WI 显示同一骨质增生呈高信号;C: STIR 序列显示同一骨质增生呈等信号。

图 2 腰椎骨质增生 MRI 信号 IV 型

2.4 骨质增生 CT 结构特点与 MRI 信号类型对应关系 骨质增生 CT 结构特点与 MRI 信号类型存在一定的对应关系, A 型骨质增生 MRI 信号全为 II 型, B、C 型骨质增生 MRI 信号以 IV 型为主(72.7%、65.2%)。见图 3。



A: VR 显示 L₁~L₅ 椎体不同程度骨质增生形成;B: 矢状位 MPR 显示 L₃ 上缘骨质增生(箭)皮髓质形态正常(C 型);C: MRI T₁WI 显示同一骨质增生呈高信号;D: T₂WI 显示同一骨质增生呈高信号;E: STIR 序列显示同一骨质增生呈等信号。

图 3 腰椎骨质增生 CT 与 MRI 对照分析表现

3 讨论

腰椎骨质增生是中老年椎体的退行性变,椎体通过骨质增生增大承载面积,提高稳定性,是对机械环境渐进性改变的适当应答^[8-10],目前对腰椎骨质增生临床表现及诊治方面的研究较多,但尚缺乏对骨质增生影像学表现及其演变过程的统一认识。目前最普遍的认识为骨质增生是椎体机械环境改变后新骨形成的过程^[11],本文通过分析同一受检者腰椎骨质增生 MRI 信号类型和 CT 结构特点,探讨二者之间是否存在一定的对应关系,并探寻骨质增生演变过程,提出骨质增生经历不断塑形改造完成脊椎退变时的椎体重塑过程。

本研究 CT 结构特点中的 A 型骨质增生 MRI 信号全为 II 型, B、C 型骨质增生 MRI 信号以 IV 型为主(72.7%、65.2%)。结合终板炎 Modic 分型^[12-13],推测 A 型与 Modic III 型(骨质硬化期)相似,为骨质增生骨质硬化所致; C 型与 Modic II 型(又称脂肪期或黄骨髓期)相似,为大量脂肪细胞沉积、黄骨髓充填于骨小梁之间所致; B 型骨质增生的结构特点介于上二者之间,可能为 A、C 型之间的过渡期。

多位学者指出骨质增生的发生始于软骨形成^[9,14-15],后经历软骨骨赘、钙盐沉积、骨化形成骨性骨赘。骨折的愈合过程表现为局部水肿经肉芽组织、纤维组织替代,原始骨痂形成,最终塑形改建,恢复骨的原形。本文通过骨质增生 MRI 和 CT 对照研究,指出不同 MRI 信号下的 CT 结构特点,提示骨质增生的形成具有一定的演变过程,且可能与骨折愈合过程相似,

从而将骨质增生演变过程分为以下 4 期: I 期,即骨髓水肿期, CT 表现为骨皮质增厚,皮质下骨密度增高, MRI 表现同 Modic I 型,为骨髓水肿和血管增生所致; II 期,即骨质硬化期, CT 表现为硬化骨, MRI 表现同 Modic III 型,为骨质增生内大量钙盐沉积及骨化所致; III 期,过渡期, MRI 表现介于 Modic II、III 型之间,为骨质增生内逐渐脂肪化,硬化骨被替代所致; IV 期,完全骨髓化期, CT 表现同正常骨质,增生骨皮质和髓腔分别与椎体皮质、髓腔相通, MRI 表现同 Modic II 型,为大量脂肪沉积于骨小梁之间,最终骨质增生成为椎体的一部分,完成椎体重塑过程。

由此可见,骨质增生经历不断塑形改造,由最初的“硬化骨”演变为与椎体相通的“正常骨质”,通过增大承载面积提高椎体稳定性,是脊椎退变椎体重塑过程。

本文通过骨质增生 MRI 与 CT 对照研究,指出骨质增生不同 MRI 信号类型对应一定的 CT 结构特点,并结合终板炎 Modic 分型和骨折愈合过程,分析骨质增生演变过程,提出骨质增生的形成是椎体退变后的重新塑形,本研究的不足之处是样本量相对较少和未行同期组织病理学检查。在本研究的基础上,探寻骨质增生形成的机制是下一步研究方向。

参考文献:

[1] 王永方,宋万华.腰椎骨质增生常规 X 线诊断的探讨[J].临床医药实践杂志,2008(15):625-626.(下转第 3886 页)

面愈合质量和愈合率。皮瓣带有血供,抗感染力强,耐磨性好,是理想修复方式,但创周组织条件要求高,常运用于压疮、骨面及肌腱外露等难修复创面中。临床上选择哪一种手术修复方式主要根据创面、创周及功能要求等,以快速有效封闭创面为最佳。创面感染及微循环障碍仍是手术失败的主要原因,这是本组 49 例 I 期手术失败的重要原因,因此术前充分个体化创面床准备是手术成功的基础,选择最佳手术方式适时封闭创面是治疗关键,才能避免感染,有效促进创面愈合。

参考文献:

- [1] 朱平,严励,陈黎红,等. MMPs/TIMPs 表达失衡与糖尿病鼠皮肤“隐性损害”关系的初步探讨[J]. 中华内分泌代谢杂志,2008,24(6):533-537.
- [2] Mani R. Significance and assessments of impaired micro-circulation in chronic wounds[J]. Zhonghua Shao Shang Za Zhi,2012,28(1):42-46.
- [3] Li Chen,Wen YM. The role of bacterial biofilm in persistent infections and control strategies [J]. Int J Oral Sci, 2011,3(1):66-73.
- [4] Smith F,Dryburgh N,Donaldson J,et al. Debridement for surgical wounds [J]. Cochrane Database Syst Rev,2011, 20(5):CD006214.
- [5] Wolcott RD,Rumbaugh KP,James G,et al. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time—dependent therapeutic window[J]. J Wound Care,2010, 19(8):320-328.
- [6] Spear M. Best technique for obtaining wound cultures

[J]. Plast Surg Nurs,2012,32(1):34-36.

- [7] Jean SS,Hsueh PR. High burden of antimicrobial resistance in Asia[J]. Int J Antimicrob Agents,2011,37(4): 291-295.
- [8] Schultz GS,Sibbald RG,Falanga V,et al. Wound bed preparation;a systematic approach to wound management [J]. Wound Repair Reg,2003,11(Suppl 1):S1-S28.
- [9] Neely AN,Gardner J,Durkee P,et al. Are topical antimicrobials effective against bacteria that are highly resistant to systemic antibiotics[J]. J Burn Care Res,2009,30(1): 19-29.
- [10] 庞晓军. 降低细菌耐药率策略的研究进展[J]. 国外医药: 抗生素分册,2008,29(5):216-219.
- [11] Moellering RC. NDM-1, a cause for worldwide concern [J]. N Engl J Med,2010,363(25):2377-2380.
- [12] Wolcott RD,Rumbaugh KP,James G,et al. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time- dependent therapeutic window [J]. Wound Care,2010, 19(8):320-328.
- [13] Ligresti C, Bo F. Wound bed preparation of difficult wounds:an evolution of the principles of time [J]. Int Wound,2007,4(1):21-29.
- [14] Biswas A,Bharara M,Hurst C,et al. The micrograft concept for wound healing;strategies and applications[J]. Diabetes Sci Technol,2010,4(4):808-819.

(收稿日期:2013-07-02 修回日期:2013-08-06)

(上接第 3882 页)

- [2] Kasai Y,Kawakita E,Sakakibara T,et al. Direction of the formation of anterior lumbar vertebral osteophytes [J]. BMC Musculoskelet Disord,2009,10(1):4-7.
- [3] Sengupta M,Zhang YQ,Niu JB,et al. High signal in knee osteophytes is not associated with knee pain[J]. Osteoarthritis Cartilage,2006,14(5):413-417.
- [4] He G,Xinghua Z. The numerical simulation of osteophyte formation on the edge of the vertebral body using quantitative bone remodeling theory[J]. Joint Bone Spine,2006, 73(1):95-101.
- [5] Jensen TS,Kjaer P,Korsholm L,et al. Predictors of new vertebral endplate signal(Modic) changes in the general population[J]. Eur Spine J,2010,19(1):129-135.
- [6] Benjamin M,Toumi H,Ralphs JR,et al. Where tendons and ligaments meet bone;attachment sites('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load[J]. J Anat, 2006,208(4):471-490.
- [7] Kerttula L,Luoma K,Vehmas T,et al. Modic type I change may predict rapid progressive,deforming disc degeneration:a prospective 1-year follow-up study[J]. Eur Spine J,2012,21(6):1135-1142.
- [8] der Kraan PM,den Berg WB. Osteophytes:relevance and biology[J]. Osteoarthritis Cartilage,2007,15(3):237-

244.

- [9] Panzer S,Augat P,Atzwanger J,et al. 3-T MRI assessment of osteophyte formation in patients with unilateral anterior cruciate ligament injury and reconstruction[J]. Skeletal Radiol,2012,41(12):1597-1604.
- [10] Al-Rawahi M,Luo J,Pollintine P,et al. Mechanical function of vertebral body osteophytes,as revealed by experiments on cadaveric spines[J]. Spine,2011,36(10):770-777.
- [11] Fayad F,Lefevre-Colau MM,Rannou F,et al. Relation of inflammatory modic changes to intradiscal steroid injection outcome in chronic low back pain[J]. Eur Spine J, 2007,16(7):925-931.
- [12] 黄靖,李曼,袁慧书. 腰椎终板 Modic 改变的临床意义 [J]. 中国脊柱脊髓杂志,2011(4):345-348.
- [13] Modic MT. Modic type 1 and type 2 changes[J]. J Neurosurg Spine,2007,6(2):150-151.
- [14] 孟庆兰. 颈椎体骨赘的组织学研究[J]. 中国康复理论与实践,2005(5):354-414.
- [15] Peng B,Hou S,Shi Q,et al. Experimental study on mechanism of vertebral osteophyte formation[J]. Chin J Traumatol,2000,3(4):202-205.

(收稿日期:2013-06-10 修回日期:2013-07-28)