

# 腰椎椎体后缘离断症及其脊柱内镜治疗进展\*

李东生 综述 黄保华\*\*<sup>①</sup> 审校

(玉林市中医医院骨伤科, 玉林 537000)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2021)08-0751-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2021.08.016

腰椎椎体后缘离断症 (posterior ring apophysis separation, PRAS) 又称腰椎后缘椎骨内软骨结节、腰椎软骨板破裂症等<sup>[1]</sup>, 可发生于各个年龄段, 但多发于青少年及年轻人, 临床症状与腰椎间盘突出症和腰椎管狭窄症有相同表现, 前期常有腰臀部胀痛, 症状反复发作, 随着疾病进展, 可出现下肢根性疼痛、麻木、间歇性跛行, 严重时可出现马尾综合征等神经压迫症状<sup>[2]</sup>。传统开放式手术 (如开窗或半椎板切除) 能彻底切除骨块, 对椎管充分广泛减压, 但存在术中出血较多、对脊柱骨性结构和软组织损伤大、术后继发腰椎失稳及加速邻近节段退变等缺点。脊柱内镜手术具有创伤小、出血少、视野清晰、康复快等优势<sup>[3-6]</sup>, 随着脊柱内镜技术的提高、理念的更新、器械的改进和发展, 经皮脊柱内镜治疗 PRAS 取得满意疗效<sup>[7-9]</sup>。本文对 PRAS 及其脊柱内镜治疗进展做一综述。

## 1 PRAS 发生机制、分型及诊断

腰椎 PRAS 明确的发病机制尚不清楚, 综合文献其发病机制有以下因素。①创伤: Chang 等<sup>[10]</sup> 的流行病学调查显示, 该病的青少年发生率明显高于成人, 作者推测, 青少年椎体与椎体骨骺环在发育过程中尚未完全融合, 在受到创伤、剧烈活动后造成骺环和软骨终板破裂挤压椎管, 这种异常外力作用时容易引起椎体骨骺环撕裂、离断。②退变: 孔庆奎等<sup>[11]</sup> 认为腰椎 PRAS 主要的发病机制是椎间盘突出对椎体后缘的长期挤压, 从而继发了椎体后缘骨块部分离断, 因此“腰椎间盘突出并发椎体后缘离

断症”更能体现该病的演变过程和病理变化。临床上大多数腰椎 PRAS 伴有椎间盘突出。③骨软骨病: 张宇等<sup>[12]</sup> 认为该病并非椎间盘退变所致, 是一种骨骺继发的骨软骨病, 即在终板解剖缺陷基础上, 后因各种日常应力作用使椎间盘髓核疝入椎后缘所导致的一种发育性异常。Peng 等<sup>[13]</sup> 则认为是一种骨软骨病, 病理可分为软骨板破裂后突、移位及骨化 3 个阶段, 出现骨化即是该病的终末期、成熟期, 病情已趋向稳定。目前 PRAS 的发病机制尚存争议, 临床更多的是来自于流行病学、形态学上的观察和在此基础上的推论, 缺乏解剖病理、分子病理及基因的直接证据。发病机制需要进一步循证医学证据支持。

1988 年, Takata 等<sup>[14]</sup> 根据离断骨块的性质和大小, 首次对 PRAS 进行分型: I 型, 椎体后缘部分皮质骨离断; II 型, 椎体后缘含皮质骨和松质骨的较小骨块离断; III 型, 椎体后缘含皮质骨和松质骨的较大骨块离断。Epstein 等<sup>[15]</sup> 1991 年在此基础上增加了 IV 型: 椎体后缘终板间的离断。Takata 分型的 I ~ III 型未涉及离断物的具体位置, 存在一定的局限性。Bae 等<sup>[16]</sup> 根据离断物的大小和位置将其分为小中央型、小外侧型、大单侧型、大中央型、大双侧型。Wang 等<sup>[17]</sup> 根据离断骨块造成侧隐窝狭窄进行分型, 将腰椎管侧隐窝分为盘黄间隙区 (1 区), 骨性侧隐窝上半部 (2 区), 骨性侧隐窝下半部 (3 区), 椎间孔内侧区域 (4 区), 椎间孔区 (5 区)。该分型有利于术前精准评估侧隐窝区域的狭窄程度和范围, 对制定手术方案有参考价值。以上分型均基于局部地

\* 基金项目: 2020 年广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用 (S202049)

\*\* 通讯作者, E-mail: 20hbh@163.com

① (广西中医药大学第一附属医院骨科, 南宁 530023)

区、小样本观察采集,是否适用于大多数人群仍有待验证。

腰椎 PRAS 临床表现、治疗方法及手术适应证与腰椎间盘突出症及椎管狭窄症类似。腰椎 X 线检查对诊断该疾病提供的信息较少,确诊率较低,但对于其鉴别诊断必不可少。CT 扫描可清晰显示突出的椎间盘和 PRAS 骨块的形态、大小、部位及其复合体对椎管压迫的情况,是诊断该病的最有效手段<sup>[18,19]</sup>。何江涛等<sup>[20]</sup>认为典型影像学特征为椎体后缘骨质缺损,边缘硬化,缺损后方有骨片突入椎管,可伴有椎间盘突出压迫硬膜或神经根。MRI 能更好地显示突出物的部位、大小及与神经压迫关系。根据病史、体征及影像学可进行明确诊断。影像学上椎体后缘离断骨块应与后纵韧带和黄韧带钙化、椎体后缘骨质增生和骨赘、椎间盘髓核突出并钙化鉴别,最为重要的鉴别点在于椎体后缘骨质缺损<sup>[21]</sup>,上述疾病均可有后缘缺损,而 PRAS 椎体后缘骨质明显缺损。

## 2 脊柱内镜治疗 PRAS 的减压范围及手术入路选择

腰椎 PRAS 保守治疗无效,往往需要手术,其手术适应证与腰椎间盘突出症相似。目前学者对术中需要减压的范围尚存争议。手术中对突出压迫神经的椎间盘组织必须切除是大家的共识,也是比较一致的做法,但是对于离断骨块是否需要完全处理尚有争议。何江涛等<sup>[22]</sup>认为,术中应彻底去除椎管内占位病变,切除所有离断骨块;Bae 等<sup>[16]</sup>对 109 例腰椎 PRAS 行影像学 and 临床分析,认为游离小骨块必须切除,下位椎体椎板上缘大块骨块同样必须切除,而上位椎板下缘骨块可视情况切除;同时强调高位腰椎 PRAS 和单侧病变需广泛彻底减压。袁振超等<sup>[23]</sup>认为选择性切除分离骨块。对于占位较小、对脊髓压迫不明显且稳定的骨块可允许部分残留,切除反而可能增加出血和硬脊膜破裂风险。对于单节段 PRAS,责任节段明确,椎管内占位不明显者,选择不处理分离骨片也可取得良好的早期术后疗效,但较长期效果未得到证实。袁振超等<sup>[24]</sup>对 32 例 PRAS 选择性减压,通过 CT 测量侧隐窝矢状径,评估复发和骨块生长情况,平均随访 96 个月,骨块未见动态发展,认为离断骨块部分减压是一种可选术式。对于判断离断骨块切除与否,可根据突出骨块的稳定性、大小、位置,并评估骨块是否产生临床症

状及采用的手术方式和技术进行综合考虑,做出合理的决定。

对于脊柱内镜治疗腰椎 PRAS 的适应证尚有争议,与个人脊柱内镜的经验有关。王长昇等<sup>[8]</sup>认为:离断骨块偏向一侧侧隐窝同时以根性症状为主要表现,是脊柱内镜的最佳适应证;大骨块的中央型压迫致中央椎管及神经根管严重狭窄是相对禁忌证。常见的入路有经椎间孔和经椎板间隙 2 种。王长昇等<sup>[8]</sup>使用经皮椎间孔入路脊柱内镜技术治疗 32 例腰椎 PRAS,认为经椎间孔入路可在神经根及硬膜囊腹侧操作,直视下使用特殊镜下工具和动力系统进行操作,可最大程度避免对神经根及硬膜囊的骚扰。吴志强等<sup>[25]</sup>采用经皮椎间孔镜下选择性减压治疗 37 例 PRAS,均获得随访,随访时间平均 21(9~40)个月。术后 3 个月时 MacNab 评分:侧偏型优 15 例,良 5 例,可 1 例;中央型优 10 例,良 4 例,可 2 例。作者认为中央型骨块切除较侧偏型更困难。李利军等<sup>[9]</sup>采用椎间孔镜侧方入路全内镜技术治疗腰椎 PRAS 21 例,认为其优势在于全可视情况下根据减压范围和骨块大小进行多次关节突成形,以达到彻底切除骨块。唐国柯等<sup>[7]</sup>认为,对于 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 病变、高髂嵴、横突肥大、L<sub>5</sub> 横突与髂骨融合,选择椎板间隙入路更有优势,能避开高髂棘和肥大横突,减少穿刺路径遮挡。冯品等<sup>[26]</sup>认为应根据骨块位置选择入路:对于中央区骨块的压迫,椎板间或椎间孔入路均可选择;骨块较大且超过关节突关节,建议选择椎间孔入路,这样可减少神经根和硬膜囊的刺激和干扰。入路的选择也受术者习惯和脊柱内镜经验影响。

## 3 PRAS 的脊柱内镜临床疗效及优势

PRAS 多需手术治疗,传统开放手术临床疗效确切,但缺点是创伤大、出血多,破坏脊柱正常结构,潜在脊柱失稳,增加邻近节段退变。经皮脊柱内镜技术是治疗腰椎间盘突出症的成熟的微创手术方式。李利军等<sup>[9]</sup>报道椎间孔镜侧方入路治疗腰椎 PRAS 21 例,完全摘除离断骨块和突出椎间盘组织 16 例,不完全摘除离断骨块 5 例,出现 1 例硬脊膜破裂,卧床处理后无不适,根据改良 MacNab 疗效评定标准,术后 6 个月优良率为 90.5%(19/21)。冯品等<sup>[26]</sup>采用经皮脊柱内镜治疗下腰椎 PRAS 54 例,突出骨块位置单独位于中央椎管区 13 例,位于中央椎管区+侧方椎管区 23 例,单独位于侧方椎管区 18 例,

采用症状侧椎间孔或椎板间入路,脊柱内镜下摘除突出髓核,去除部分或全部离断骨块,无中转开放,术中无神经根损伤、硬膜囊撕裂等并发症,术后随访 7~24 个月,平均 13 个月,根据 MacNab 疗效评定标准,优良率 96.3% (52/54)。王长昇等<sup>[27]</sup>报道经椎间孔内镜手术(22 例)与开放椎板间开窗(18 例)治疗单节段、侧方型离断骨块的腰椎 PRAS,内镜组优良率为 90.9% (20/22),开放组为 88.9% (16/18)。开放组手术时间和透视次数少于内镜组,但内镜组手术切口长度、术中出血量、术后下地时间及住院时间均显著小于开放组,差异有统计学意义。肖清清等<sup>[28]</sup>采用脊柱内镜治疗 PRAS 62 例,术后 3 d 内复查 CT 和 MRI,其中 35 例离断骨块完全切除,7 例部分切除,20 例全部保留,MRI 检查提示突出髓核组织均彻底摘除,无神经损伤、血肿、脑脊液漏等并发症,采用 MacNab 标准评价疗效,优良率为 90.3% (56/62)。经皮脊柱内镜治疗腰椎 PRAS 可取得满意的早期疗效<sup>[7-10,16,20-31]</sup>,但其远期疗效报道甚少,对该技术的评价还需进行多中心、长期的随访研究,从而得到高等级的循证医学证据。

目前认为经皮脊柱内镜治疗 PRAS 有如下优点:①可采用局部麻醉,术中医患交流可最大程度减少神经根损伤,且切口小,出血少,术后康复快,手术安全性相对传统开放手术要高;②水介质下操作,术野清晰,并发症少,组织创伤小,对脊柱稳定性影响小,保留术后腰椎的活动度;③近期疗效可靠。

#### 4 展望

经皮脊柱内镜治疗 PRAS 具有手术创伤小、出血少、并发症少、疼痛缓解和功能恢复快等优点,但也存在适应证相对窄、手术视野小、减压范围小、骨块处理困难及学习曲线陡峭等不足,故临床应用相对局限。经皮脊柱内镜治疗 PRAS 的病例选择非常重要,术者也要根据自身经验和技術熟练程度综合选择合适病例,才能将脊柱内镜的利益最大化。经皮脊柱内镜治疗 PRAS 已取得满意的早期疗效及微创优势,但尚缺乏随机对照研究、大样本量及长期随访研究。随着导航机器人系统、镜下器械、动力工具的发展和改进,脊柱内镜的优势将得到进一步体现。

#### 参考文献

- Yang IK, Bahk YW, Choi KH, et al. Posterior lumbar apophyseal ring fractures: a report of 20 cases. *Neuroradiology*, 1994, 36 (6) : 453 -

- 455.
- Stagnaro-Green A, Abalovick M, Alexander E, et al. American Thyroid Association Taskforce on Thyroid Disease During Pregnancy and Postpartum. Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and postpartum. *Thyroid*, 2011, 21 (10) : 1081 - 1125.
- Lin YP, Wang SL, Hu WX, et al. Percutaneous full-endoscopic lumbar foraminoplasty and decompression by using a visualization reamer for lumbar lateral recess and foraminal stenosis in elderly patients. *World Neurosurg*, 2020, 4 (136) : e83 - e89.
- Yang J, Guo C, Kong Q, et al. Learning curve and clinical outcomes of percutaneous endoscopic transforaminal decompression for lumbar spinal stenosis. *Int Orthop*, 2020, 44 (2) : 309 - 317.
- Li YZ, Zhang HW, Zhang XG, et al. Efficacy and safety of percutaneous endoscopic decompression via transforaminal and interlaminar approaches for lumbar spine stenosis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine ( Baltimore )*, 2020, 99 (1) : e18555 - e18559.
- Li H, Ou Y, Xie F, et al. Linical efficacy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for the treatment of lumbar spinal stenosis in elderly patients: a retrospective study. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15 (1) : 441 - 445.
- 唐国柯, 裴世深, 李大伟, 等. 全脊柱内镜下治疗腰椎椎体后缘离断症. *中华骨与关节杂志*, 2019, 8 (10) : 783 - 786.
- 王长昇, 陈荣生, 朱希田, 等. 椎间孔脊柱内镜治疗腰椎椎体后缘离断. *中华创伤杂志*, 2019, 35 (11) : 1006 - 1009.
- 李利军, 师博, 宋洁富, 等. 椎间孔镜侧入路全内镜技术治疗腰椎椎体后缘离断症的临床疗效. *中华疼痛学杂志*, 2020, 16 (4) : 258 - 263.
- Chang CH, Lee ZL, Chen WJ, et al. Clinical significance of ring apophysis fracture in adolescent lumbar disc herniation. *Spine ( Phila Pa 1976 )*, 2008, 33 (16) : 1750 - 1754.
- 孔庆奎, 吴珂, 崔群生, 等. 腰椎间盘突出并椎体后缘离断症. *中华骨科杂志*, 2006, 22 (1) : 14 - 17.
- 张宇, 孙振辉, 夏英鹏, 等. 腰椎椎体后缘骨软骨病的临床特点与手术治疗. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17 (5) : 336 - 340.
- Peng B, Wu W, Hou S, et al. The pathogenesis of Schmorl's nodes. *J Bone Joint Surg Br*, 2003, 85 (6) : 879 - 882.
- Takata K, Inoue S, Takahashi K, et al. Fracture of the posterior margin of lumbar vertebral body. *J Bone Joint Surg Am*, 1988, 70 (4) : 589 - 594.
- Epstein NE. Lumbar surgery for 56 limbus fractures emphasizing noncalcified type III lesions. *Spine*, 1991, 17 (12) : 1490 - 1496.
- Bae JS, Rhee WT, Kim WJ, et al. Clinical and radiologic analysis of posterior apophyseal ring separation associated with lumbar disc herniation. *J Korean Neurosurg Soc*, 2013, 53 (3) : 145 - 149.
- Wang Y, Dou Q, Yang J, et al. Percutaneous endoscopic lumbar decompression for lumbar lateral spinal canal stenosis: classification of lateral region of lumbar spinal canal and surgical approaches. *World Neurosurgery*, 2018, 119 : 276 - 283.
- Mendez JS, Huete IL, Tagle PM. Limbus lumbar and sacral vertebral

fractures. Neurol Res, 2002, 24(2): 139 – 144.

19 Izumi T, Hirano T, Watanabe K, et al. Three-dimensional evaluation of volume change in ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine using computed tomography. Eur Spine J, 2013, 22(11): 2569 – 2574.

20 何江涛, 陈检文, 杨汉丰. 腰骶椎椎体后缘离断症的影像表现. 中国临床医学影像杂志, 2012, 23(5): 365 – 367.

21 Kim P, Kim SW, Chang IJ, et al. Lumbar disc herniation combined with posterior apophyseal ring separation in a young child: a case report. Korean J Spine, 2015, 12(3): 143 – 145.

22 何江涛, 陈检文, 张志明, 等. 腰骶椎椎体后缘离断症的手术治疗. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(5): 423 – 427.

23 袁振超, 黄保华, 黄民锋, 等. 显微椎间盘镜下精确减压法治疗椎体后缘离断症. 中国内镜杂志, 2013, 19(5): 503 – 506.

24 袁振超, 黄保华, 陈 锋, 等. 后路椎间盘镜下精确减压治疗椎体后缘离断症的随访研究. 微创医学, 2017, 12(3): 320 – 324.

25 吴志强, 刘联群, 刘春华, 等. 经皮椎间孔镜下选择性减压手术治疗腰椎椎体后缘离断症. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(9): 957 – 959.

26 冯 品, 张 斌, 刘俊麟, 等. 经皮脊柱内镜治疗下腰椎椎体后缘离断症短期疗效. 中国骨与关节杂志, 2019, 8(2): 105 – 108.

27 王长昇, 朱希田, 陈荣生, 等. 椎间孔镜与开放手术治疗腰椎椎体后缘离断症比较. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(21): 1396 – 1400.

28 肖清清, 李 越, 吴 忌, 等. 经皮脊柱内镜椎间孔入路治疗腰椎椎体后缘离断症临床研究. 颈腰痛杂志, 2021, 42(2): 173 – 176.

29 Akhaddar A, Belfquih H, Oukabli M, et al. Posterior ring apophysis separation combined with lumbar disc herniation in adults: a 10-year experience in the surgical management of 87 cases. J Neurosurg Spine, 2011, 14(4): 475 – 483.

30 Wu X, Ma W, Du H, et al. A review of current treatment of lumbar posterior ring apophysis fracture with lumbar disc herniation. Eur Spine J, 2013, 22(3): 475 – 488.

31 Akhaddar A, Boucetta M. Combined lumbar retroisthmie cleft and posterior ring apophysis separation in an adult. Spine J, 2012, 12(8): 716 – 717.

(收稿日期: 2021 – 01 – 15)

(修回日期: 2021 – 06 – 15)

(责任编辑: 王惠群)