

· 综述 ·

腰椎椎间孔狭窄症的发病机理与诊治

朱建平 刘丽丽

(解放军第 101 医院, 江苏 无锡 214044)

腰椎侧方椎管和神经根的解剖已有诸多描述, 侧方神经根管是一管状区域, 在该区域内, 神经根从硬膜囊分出后走向椎间孔, 但椎间孔的边界尚未最终确定^[1~4]。Lee 等^[3]将侧方椎管分成三个部分: 侧隐窝区(入口区)、中间区和出口区。出口区系一环绕椎间孔的区域, 该区域本身无特定边界。可以把椎间孔看作是矢状面上的一个薄层或者是神经根管最狭窄处向外的一个“窗口”^[4]。作者认为腰椎间孔是相邻椎弓根之间的一个垂直区域, 属于 Lee 描述的侧隐窝至出口区的一个组成部分。

腰椎侧方椎管狭窄是神经根受压的一种常见原因。侧方神经根管狭窄的发生率为 8%~11%^[5], 腰椎手术失败综合征(FBSS)可能与遗漏椎间孔狭窄或者术后复发有关。Burton 等^[6]认为, 对侧方椎管狭窄缺乏认识或者治疗不当是 FBSS 的原因, 术后症状无缓解者中约 60% 就是 FBSS 所致。因此, 对于神经根病患者, 鉴别腰椎椎间孔狭窄(Lumbar foraminal stenosis, LFS)是治疗的重要依据。本文在复习腰椎椎间孔解剖的基础上, 就其病理、临床表现、影像学特征及其治疗作一概述。

1 解剖

腰椎间孔是腰椎上一个卵圆形、圆形或倒置泪滴状的“窗口”^[7], 其边界是相邻椎体的上位椎弓根和下位椎弓根、上位椎体的后下缘、椎间盘后部、作为前边界的下位椎体的后上缘、黄韧带和作为后边界的上下关节突。此外, 在椎间孔的下方尚有椎间孔横韧带和椎间孔内韧带^[2,8]。

上腰椎(L₁~L₃)椎间孔横韧带起自椎间盘后缘, 向外止于上关节突, 该韧带在下腰椎(L_{4,5})从椎间盘发出后, 经椎弓根止于关节突^[2]。椎间孔的内侧缘是向中央椎管的开口, 其外侧缘是神经根出孔处的开口, 出孔后神经根沿着椎体外侧沟走行。

腰骶神经根从硬膜囊发出后行走在椎管的侧方部, 神经根和背根节的出口处有脂肪和根血管包绕, 一般神经根约占椎间孔区有效面积的 30%^[9]。研究显示, 背根节的位置有一定的变异, 在腰骶部可位于椎间孔内甚至椎管内。S₁背根节要大于腰背根节, 椎管内多见, L₄、L₅背根节则多见于椎间孔内^[10]。

背根节内许多神经肽(如 P 物质)对感觉传递起某种重要作用, 引起腰痛的局部神经化学刺激、震动或者机械性压迫等都会增加神经肽的含量^[11], 因此临床上了解背根节在椎间孔内的位置有助于理解下腰痛疾病。

2 病理解剖

正常腰椎间孔的高度为 20~30mm, 其上部宽度为 8~

10mm^[12], 面积为 40mm²~160mm²^[7]。由于脱水和退变, 椎间盘高度降低, 下位椎体的上关节突向前上方移位, 减少了椎间孔的面积。Hasegawa 等^[12]研究发现, 椎间孔高度 ≤15mm 以及椎间盘高度 ≤4mm 时, 便可造成严重的神经根压迫。如果关节突半脱位持续存在, 局部生物力学的改变可造成黄韧带肥厚和骨赘形成, 后者使椎间孔面积进一步减少。

椎间隙狭窄与关节突关节囊前方结构的肥厚增生可以导致椎间孔前后方向的狭窄, 即横向狭窄, 此时出孔神经根可在上关节突和椎体之间因横向狭窄而受压。LFS 的另一种表现形式是头尾方向的压迫, 即垂直狭窄。来自椎体后外侧终板的骨赘随着向外侧方膨出的髓核纤维环或者突出的椎间盘突入椎间孔, 使紧靠上位椎弓根的神经根受压。神经根位于原空间位置和椎间孔后方有许多脂肪组织是垂直狭窄的特点。当这两种静态狭窄同时存在时, 便可导致严重的全椎间孔狭窄。

除了静态的解剖变化外, 缓慢的退行性改变如牵引、骨刺、髓核膨出或者椎体移位等也可使神经根受压, 该动态 LFS 理论已得到认可^[13,14]。Inufusa 等^[13]采用 CT 扫描和低温切片分析法发现, 腰椎屈曲时椎间孔面积增大 12%, 伸展时减少 15%。根据该动态研究, 神经根受压的发生率: 中立位 21%, 屈曲位 15.4%, 伸展位 33.3%。腰椎屈曲能减少椎体间的位移、椎间盘的膨出和肥厚黄韧带的内陷, 从而避免了与神经根的接触, 而腰椎伸展时结果却相反。神经根间断性受压就可能与生理活动过程中体位的改变有关。静态的影像学检查可能不适合诊断动态 LFS。

下腰椎 LFS 最常受累的神经根是 L₅ 神经根(占 75%), 其次是 L₄ 神经根(15%)、L₃ 神经根(5.3%)和 L₂ 神经根(4%)^[14], 椎间孔与神经根/背根节横截面积之比是其原因。下腰椎和骶椎神经根及背根节直径较大, 椎间孔与神经根的面积比相对较小, L₄~L₅ 和 L₅~S₁ 节段椎间盘退变与椎体滑脱的发生率较高。椎体移位、关节突半脱位和 LFS 均使 L₄ 和 L₅ 神经根静态或动态受压的可能性明显增加。下腰椎神经根在椎管内行向外侧方的斜度比其他腰神经根更大, 从而更易受到椎弓根结构异常和 LFS 的影响。

3 临床表现

早期 LFS 腿痛和腰痛的表现有较大差异, 如果病因不明或者治疗不当, LFS 的症状就会持续存在。Jenis 等^[15]发现, 下肢痛和下腰痛的平均持续时间分别为 15.3 ± 12.9 月和 43.7 ± 14.6 月, LFS 下腰痛从力学机制上看几乎相同, 故不是本病的主要症状。下肢痛往往很严重并与神经根支配区域一致, 如果腰痛侧伸展时下肢痛明显加剧, 即称 Kemp 氏征

阳性。查体时可发现:腰活动范围受限,尤其是后伸受限;直腿张力性体征阳性;足部神经根分布区域内运动无力、皮肤感觉减退和/或反射消失。

由此可见,单纯临床检查还不能说明神经根出孔区的病理改变,而且 LFS 还须与腰椎间盘突出症、严重的侧隐窝狭窄、伴有肥厚性关节突缺陷的中间区狭窄以及椎间孔外病因等进行鉴别。

4 影像学检查

影像学检查是分析腰椎侧方椎管病理变化的一种有效方法,它能显示神经根和椎间孔之间的相互关系。X 线侧位片,包括动态屈伸位片,虽也能显示椎间孔,但由于下腰椎椎间孔的位置偏斜而可能出现假阳性。X 线诊断 LFS 的标准^[12]: (1) 椎间盘高度 ≤ 4mm 和椎间孔高度 ≤ 15mm; (2) X 线所见与病史、临床表现相符。

椎管造影诊断中央椎管狭窄价值较大,而对侧方椎管狭窄作用有限^[10]。由于硬膜囊在侧方椎管中间区的外侧缘就终止,因而不能清晰显示更外侧的神经根。

CT 和 MRI 检查是诊断 LFS 和判断狭窄程度最有效的方法^[16]。CT 可显示该区域内的骨性病变,尽管在轴位像上显示椎间孔的形状欠佳,但旁中央矢状位扫描图像,无论是骨窗还是软组织窗都能较清晰地显示神经根及其有效空间。LFS 的 CT 表现是椎体后外侧和关节突的骨赘形成或者该骨赘延伸至椎间孔内。

MRI 检查中央椎管和侧方椎管狭窄比较有效,用高分辨率沿腰椎长轴的旁中央扫描图像中椎间孔清晰可见, LFS 的 MRI 表现是椎间孔变小以及 T₁ 加权图像上神经根周围的脂肪减少。

5 治疗

早期采用保守疗法,硬膜外注射类固醇药物可以缓解中央椎管狭窄或侧隐窝狭窄的症状,但无法改变 LFS 的症状。无论是诊断还是治疗,对因 LFS 引起的根性痛采用选择性神经根阻断疗法可能更为有效^[17],尤其当影像学检查难以确诊时,该法治疗后如果下肢痛能显著缓解(数天~数周)则有有助于确诊。

椎间孔扩大减压术的指征(1)严重的下肢根性痛且保守治疗无效;(2)狭窄区域与临床表现相符^[15]。以改善有用剩余空间为目的的有限减压术可以直接扩大椎间孔,手术可经后路椎板间进入,包括椎板显露、椎板切开或切除、关节突内侧部切除以及椎间孔内侧切开等^[16]。手术也可经椎间孔外侧入路,即椎间孔切开术。对全椎间孔狭窄者,可能要两种手术方法联合才能奏效。

后路椎板间手术适用于(1)LFS;(2)LFS 伴中央椎管或侧隐窝病变。手术方法:在神经根受压部位切开椎板,切除内侧关节突,切开椎间孔。在椎间孔区用椎板咬骨钳潜行咬除上关节突时,咬除的上位椎板要多于下位椎板,术中使用斜口椎板咬骨钳通常是为了保留关节突。如果有腰椎间盘突出,建议切除椎间盘或纤维环的外侧部;如果终板有骨赘,应予切除或用冲击器冲平。椎间孔区减压时,应避免挤压或撞击神经根。在椎间孔入口区稍内侧处,神经根内外方向的活动度应 ≥ 1cm。将神经剥离器放入椎间孔时应很容易且没有任何

阻力,对背根节的干扰应减少到最小程度,因为背根节对机械性刺激非常敏感,术后根性痛会加重。

由于椎间孔周围组织较多,虽然椎间孔已充分打开,但实际上减压的空间仍十分有限,所以应常规检查侧隐窝以了解神经根的紧张度和减压效果。神经根在椎管内的受压部位完全可能有 2 处或 2 处以上,造成“双挤压征”(Double crush syndrome)^[15]。神经根紧张的另一原因是两个椎弓根之间有压迫,该病理改变更多见于退行性或特发性腰椎侧弯的凹面,因为此处明显的旋转畸形和不对称的椎间盘塌陷可以导致两椎弓根之间的高度大大减小。此时神经根要充分减压,除了切开椎间孔外,可能还需要部分切除椎弓根。

没有中央或侧方椎管病变的单纯 LFS,除了采用上述椎板间入路外,也可采用包括椎弓根切开术在内的椎间孔外侧入路。该术式需经多裂肌和最长肌与关节突外侧面之间的间隙,如果手术需要可切除外侧半关节突。为了从孔外段神经根向椎间孔显露还需切断横突间韧带,确认无误后,便可向内侧显露神经根^[5]。

多数 LFS 仅上述减压术就有效,但少数患者可能还需要同时行间接的椎间孔“扩大”术或/和节段融合术方能奏效。融合术的目的是加强椎体间的节段稳定性、维持扩大后的椎间孔、保持或者恢复腰椎的生理前凸。

融合术的指征(1)术前已有腰椎不稳或畸形者;(2)严重的 LFS,术中切除一个以上关节突并有可能导致节段不稳者;(3)下腰部剧痛伴明显退行性椎间盘病变并经影像学证实者。椎间孔扩大后的脊柱融合方法:侧后方原位融合、器械固定后的侧后方融合以及椎体间融合等。

运用内固定器械间接扩大椎间孔治疗 LFS 已被肯定^[18,19]。Inufusa 等^[18]发现,椎弓根内固定器械的撑开功能可明显扩大椎间孔,两椎弓根螺钉之间的螺钉撑开 6mm,便可使椎间孔的高度达到最高。但是这种撑开力量会减小腰椎生理前凸,因此,如果采用该技术,应避免过度撑开或者适当塑形螺杆菌以维持腰椎生理前凸。

经后路在病变的椎间隙选择性地植入融合器,再经椎弓根器械的压缩作用使植入物成为一种承载结构,从而在椎体融合的同时撑开椎间孔。另一种方法是采用带螺纹的笼子(Cage),内装移植骨,通过前路或者后路行椎体间融合,也可达到椎体融合与撑开椎间孔的目的^[20]。该方法用于动态 LFS 后,仍可行椎间孔扩大术和/或其他的融合手术。

参考文献

- [1] Cohen M, Wall E, Brown R, et al. Cauda equina anatomy: II Extrathecal nerve roots and dorsal root ganglia. Spine, 1990, 15: 1248-51.
- [2] Hasegawa T, An H, Houghton V. Imaging anatomy of the lateral lumbar spinal canal. SEM IN Ultrasound CT MRI, 1993, 14: 404-13.
- [3] Lee C, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: Classification, pathologic anatomy, surgical decompression. Spine, 1988, 13: 313-20.
- [4] Parke W. Anatomy of the spinal nerve and its surrounding structures. Semin Orthop, 1991, 6: 65-71.
- [5] Kunogi J, Hasure M. Diagnosis, operative treatment of intraforaminal, extraforaminal nerve root compression. Spine, 1991, 16: 1312-

- 20.
- [6] Burton R, Kirkaldy-Willis W, Yong Hing K, et al. Causes of failure of surgery on the lumbar spine. Clin Orthop, 1981, 157: 191-7.
- [7] Stephens M, Evans J, O'Brien J. Lumbar intervertebral foramina: An in vitro study of their shape in relation to intervertebral disc pathology. Spine, 1991, 16: 525-9.
- [8] Nowicki B, Haughton V. Neural foraminal ligaments of the lumbar spine: Appearance at CT and MR imaging. Radiology, 1992, 183: 257-64.
- [9] Hasegawa T, Mikawa Y, Watanabe R, et al. Morphometric analysis of the lumbosacral nerve roots and dorsal root ganglia by magnetic resonance imaging. Spine, 1996, 21: 1005-9.
- [10] Kikuchi S, Sato K, Konno S, et al. Anatomic, radiographic study of dorsal root ganglia. Spine, 1994, 19: 6-11.
- [11] Weinstein J. Mechanisms of spinal pain: The dorsal root ganglion and its role as a mediator of low back pain. Spine, 1986, 11: 999-1001.
- [12] Hasegawa T, An H, Haughton V, et al. Lumbar foraminal stenosis: critical heights of the intervertebral discs and foramina. J Bone Joint Surg (Am), 1995, 77: 32-8.
- [13] Inufusa A, An H, Lim T, et al. Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion extension movement. Spine, 1996, 21: 2412-20.
- [14] Nowicki B, Haughton V, Schmidt T, et al. Occult lumbar lateral spinal stenosis in neural foramina subjected to physiologic loading. Am J Neuroradiol, 1996, 17: 1605-14.
- [15] Jenis L G, An H S. Lumbar foraminal stenosis. Spine, 2000, 25: 389-94.
- [16] Lejeune J, Hladky J, Cotton A, et al. Foraminal lumbar disc herniation: Experience with 83 patients. Spine, 1994, 19: 1905-8.
- [17] Weiner B, Fraser R. Foraminal injection for lateral lumbar disc herniation. J Bone Joint Surg (Br), 1997, 79: 804-7.
- [18] Inufusa A, An H, Glover J, et al. The ideal amount of lumbar foraminal distraction for pedicle screw instrumentation. Spine, 1996, 19: 2218-23.
- [19] Schlegel J, Champine J, Taylor M, et al. The role of distraction in improving the space available in the lumbar stenotic canal and foramen. Spine, 1994, 19: 2014-7.
- [20] Chen D, Fay L, Yuan P, et al. Increasing neuroforaminal volume by anterior interbody distraction in degenerative lumbar spine. Spine, 1995, 20: 74-79.

(收稿: 2000 10 27 编辑: 李为农)

• 短篇报道 •

悬吊牵引甩手治疗肱骨外科颈骨折

陈宗林 周云 程华强

(铜陵有色职工总医院, 安徽 铜陵 244000)

自 1985 年 2 月~1999 年 2 月, 我们采用悬吊牵引甩手疗法治疗肱骨外科颈骨折 54 例, 效果满意。现报告如下。

1 临床资料

本组 54 例, 男 36 例, 女 18 例; 年龄 18~74 岁, 平均 43 岁。内收型 22 例, 外展型 32 例; 左侧 16 例, 右侧 38 例。损伤原因: 高处坠落 5 例, 跌伤 29 例, 车祸伤 20 例。

2 治疗方法

患肢皮肤缚牵引带(氧化锌胶布制作也可), 绳索通过张力板中央孔悬吊 2~5kg 牵引砣(砖块代替也可)持续牵引。患者取站立位, 年老体弱者可以取端坐位。患肢自然悬垂, 做外展、内收、向前、向后的甩手运动并逐渐加大甩手运动幅度(夜间睡觉仍取半卧位患肢床边自然悬垂)。如患者开始惧怕疼痛不愿做甩手运动, 医生应指导患者循序渐进地做各方向甩手运动, 待患者逐渐感觉疼痛减轻, 乃至不痛时, 可加大甩手幅度。8~12 小时摄片复查, 骨折达理想复位后, 解除牵引, 肱骨外科颈夹板外固定并三角巾悬吊。3 周后摄片复查见有骨痂形成, 解除夹板, 行肩关节功能练习直到完全康复。

3 治疗结果

治疗后经摄 X 线片复查, 解剖对位 13 例, 功能对位 40 例, 无效 1 例, 后手术证实软组织嵌入。有效率为 98%。本组病例无一例腋神经及血管损伤。肩关节运动功能均恢复满意。

4 讨论

肱骨外科颈骨折占全身骨折的 1.7%, 患者多为壮年。对骨折移位不明显的患者, 三角巾悬吊 1~3 周, 即可行功能练习, 恢复良好。但对明显的重叠旋转移位、成角畸形的患者, 必须采取积极治疗。手术治疗痛苦大, 术后关节易粘连, 患者难以接受。单纯手法整复比较困难, 复位时往往需要麻醉配合, 且不易整复成功。而采取持续悬吊牵引可以对抗病人肌肉收缩, 待紧张的肌肉松弛后, 逐渐产生复位效果, 并在重量牵引下各方向甩手, 有利于骨折间嵌入的软组织解脱出来。

本组应用悬吊牵引甩手疗法治疗肱骨外科颈骨折, 除 1 例需手术外, 其余均满意复位, 功能恢复良好。说明在重量牵引下甩手符合骨折以远端对近端的整复原则, 把骨折治疗的三步融为一体, 使骨折在牵引和运动中复位, 功能在运动中恢复^[1]。而且由于骨折在动态中复位, 有利于骨痂的生长和功能恢复, 缩短了治疗时间, 并解决了骨折所造成的功能障碍问题。悬吊牵引甩手疗法避免了手术治疗痛苦, 患者易于接受, 由于复位是在重量牵引下缓慢逐渐完成, 不易损伤腋部神经、血管, 安全有效。

参考文献

- [1] 朱通伯. 皮牵引肩治疗肱骨近段骨折. 中华骨科杂志, 1988, 8(7): 402-404.

(收稿: 2000 09 23 编辑: 李为农)