

临床论著

腰椎退变性疾病致足下垂的临床特点
及其预后影响因素

刘 昆, 贾连顺, 史建刚, 王 元, 刘 宁

(上海长征医院脊柱外科 200003 上海市)

【摘要】目的:分析腰椎退变性疾病致足下垂的临床特点,探讨影响其预后的因素。**方法:**2005 年 1 月~2010 年 1 月,手术治疗 1674 例腰椎间盘突出症和/或腰椎管狭窄症患者,其中 135 例合并足下垂,男 62 例,女 73 例;年龄 43~64 岁,平均 55 岁。术前胫前肌肌力:0 级 18 例,1 级 34 例,2 级 59 例,3 级 24 例。均行椎弓根螺钉内固定、神经根减压、改良腰后路椎间融合术治疗。术后随访 1~2 年,平均 1.3 年,观察胫前肌肌力恢复情况。统计患者年龄、性别、病程、术前胫前肌肌力、下肢感觉障碍、受累足、受压神经根,分析其对术后胫前肌肌力恢复的影响。**结果:**足下垂占同期患者的 8.1%。43 例(32.8%)单条神经根受压(L5 34 例,S1 7 例,L4 2 例),83 例(61.5%)2 条神经根受压(L5、S1 56 例,L4、L5 27 例),9 例(6.7%)3 条神经根受压(L4、L5、S1)。共有 126 例患者(93.3%)L5 神经根受压。术后 113 例(83.7%)患者胫前肌肌力有所恢复,其中 21 例(15.6%)恢复至 4 级及以上。术后 6 个月随访时患者胫前肌肌力恢复基本稳定。末次随访时患者胫前肌肌力:1 级 28 例,2 级 24 例,3 级 62 例,4 级 13 例,5 级 8 例。足下垂病程、术前胫前肌肌力和患者年龄与手术效果相关。**结论:**在腰椎退变性疾病致足下垂的患者中 L5 神经根受压最常见,多条神经根受压常见;足下垂一旦发生,预后不佳;足下垂病程、术前胫前肌肌力以及年龄是影响胫前肌肌力恢复的重要因素,应预防其发生及早期治疗。

【关键词】 足下垂;腰椎退变性疾病;预后;影响因素

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.04.03

中图分类号:R681.5 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-04-0302-05

Clinical features and prognostic factors of foot drop caused by lumbar degenerative disease/LIU Kun, JIA Lianshun, SHI Jiangang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(4): 302-306

【Abstract】 Objectives: To analyze the clinical features and surgical outcome of foot drop due to lumbar degenerative disease and to determine risk factors. **Methods:** 1674 patients who suffered from lumbar disc herniation and/or lumbar spinal stenosis and underwent lumbar surgery from January 2005 to January 2010 were reviewed. A total of 135 patients with foot drop was included. There were 62 males and 73 females with a mean age at surgery of 55 years(range, 43-64 years). The tibialis anterior strength was 0, 1, 2, 3 level in 18, 34, 59, 24 patients respectively. All patients underwent modified PLIF and nerve roots decompression. The mean follow-up period was 1.3 years(range, 1-2 years). The clinical features and mechanism were analyzed. Age, sex, duration of palsy, preoperative tibialis anterior strength, numbness of affected lower limb, affected foot and nerve root compression were recorded and compared to determine the risk factors. **Results:** Foot drop was observed in 8.1% of all inpatients. Single, double and triple nerve root compression was noted in 43, 83, and 9 patients(32.8%, 61.5%, and 6.7%) respectively. L5 nerve root entrapment was observed in 126 of all 135 patients(93.3%). 113 patients(83.7%) had foot drop recovered after surgery, the tibialis anterior strength reached to 4 level or above in 21(15.6%) patients. The tibialis anterior strength remained unchanged at 6 months. At final follow-up, the tibialis anterior strength was 1, 2, 3, 4, 5 level in 28, 24, 62, 13, 8 patients respectively. The statistical analysis showed duration of palsy, preoperative tibialis anterior strength and age were risk factors that influenced recovery after operation. **Conclusions:** L5 nerve root palsy is most common in patients suffering from foot drop due to lumbar degenerative disease. Multilevel nerve root entrap-

第一作者简介:男(1987-),医学博士生,研究方向:脊柱外科

电话:(021)81885636 E-mail:kunliuk@163.com

通讯作者:史建刚 E-mail:shijiangang616@163.com

ment was not uncommon, which has bad prognosis. The course of disease, preoperative tibialis anterior strength and younger age are risk factors, and early prevention and intervention is critical.

【Key words】 Foot drop; Lumbar degenerative disease; Prognosis factors; Outcome

【Author's address】 The Department of Orthopedics, Shanghai Changzheng Hospital, Shanghai, 200003, China

腰椎退变性疾病(主要包括腰椎间盘突出症和腰椎管狭窄症)是引起腰腿痛的常见原因,且会导致较为严重的症状,如间歇性跛行、下肢感觉运动障碍。然而,腰椎退变性疾病导致足下垂相对少见,相关临床研究较少^[1-4]。2005 年 1 月~2010 年 1 月,我院手术治疗 1674 例腰椎退变性疾病患者,其中 135 例由腰椎间盘突出症和/或腰椎管狭窄症导致足下垂,回顾性分析患者的临床资料,探讨可能影响其术后恢复的因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

135 例患者均确诊为腰椎间盘突出症和/或腰椎管狭窄症,有足下垂体征;排除合并外伤、脊髓拴系、脊柱侧凸等脊柱脊髓畸形患者和腰椎术后足下垂患者。男 62 例,女 73 例;年龄 43~64 岁,平均 55 岁;足下垂病程 14~365d,平均 186.4d。术后随访 1~2 年,平均 1.3 年。

足下垂诊断标准^[5]:胫前肌肌力 ≤ 3 级。当足下垂表现为双侧时,胫前肌肌力更低的一侧被用于分级。117 例患者表现为单侧足下垂(右侧 74 例,左侧 43 例),18 例表现为双侧足下垂。术前胫前肌肌力:0 级 18 例,1 级 34 例,2 级 59 例,3 级 24 例。发生足下垂前均有腰腿痛病史,93 例患侧有下肢感觉障碍(麻木、浅感觉减退),其中 67 例为患侧下肢后外侧及足背,14 例为患肢小腿外侧及足背,12 例为患肢小腿内侧及足背。所涉及神经节段在 MRI 上均有相应表现,神经受压节段根据腰椎 MRI 判断,相应节段予以术中减压。结合影像学检查及术中所见确定受压神经根。

1.2 手术方法

均采用椎弓根螺钉内固定、多维神经根减压、腰后路椎间融合治疗^[6]。采用全身麻醉,患者取俯卧位。于相应减压节段椎弓根双侧置入椎弓根螺钉,于神经根受压节段行多维神经根减压术:切除患侧增生肥厚的椎板、小关节、黄韧带,沿神经根走行进行冠状位、矢状位多维减压,禁止过度牵拉神经根,直至探查神经根管彻底通畅。于椎间盘突出节段行后路椎间融合术:选择患侧,凿除相应节

段部分关节突关节,切除半椎板、黄韧带,保留棘突,清除椎间盘,置入椎间融合器。术中注意保护神经根,防止过度牵拉,避免医源性损害导致足下垂。术后 3 周在腰围保护下下地进行功能锻炼。

1.3 评价方法及统计学分析

分别于术后 3d、3 个月、6 个月、1 年、2 年随访时测定患者胫前肌肌力,直至胫前肌肌力水平达到稳定,并以此作为术后恢复水平。术后胫前肌肌力恢复至 4 或 5 级,患者可背伸足踝,步态基本正常,为治愈,未达到上述标准为未治愈。胫前肌肌力恢复至 5 级为完全治愈;胫前肌肌力恢复至 4 级为不完全治愈。比较治愈与未治愈患者足下垂病程、术前胫前肌肌力、年龄、性别、患肢感觉障碍、受累足、受压神经根,确定可能影响患者术后恢复的因素。统计方法采用非参数检验(Mann-Whitney U test)及 Fisher 精确概率检验(Fisher exact probability test)。采用多因素 Logistic 逐步回归分析多因素对手术效果的协同影响。所有统计分析采用 SPSS 12.0 统计软件, $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

术中出血量均少于 800ml,24 例予术中输血。术中无严重并发症发生。术后住院 3~7d。影像学资料显示:9 例患者表现为 3 个节段受压(L3/4、L4/5、L5/S1);83 例患者表现为 2 个节段受压,其中 56 例为 L4/5、L5/S1,27 例为 L3/4、L4/5;43 例患者表现为单个节段受压,其中 2 例 L3/4,34 例 L4/5,7 例 L5/S1。术中所见:56 例患者为 L5、S1 神经根受压,34 例患者为 L5 神经根受压,27 例患者为 L4、L5 神经根受压,9 例患者为 L4、L5、S1 神经根受压,7 例患者为 S1 神经根受压,2 例患者为 L4 神经根受压。L5 神经根受压最多(126 例),其次为 S1、L4 较少(图 1)。术前胫前肌肌力与受压神经根的数量无显著性相关关系(Pearson 相关性检验, $P=0.2693$)。

所有患者术后腰痛及下肢酸痛症状明显改善,患肢感觉障碍的 93 例患者术后部分恢复。各随访时间点患者胫前肌肌力见表 1。末次随访时

患者胫前肌肌力恢复情况见表 2。135 例患者中, 21 例(15.6%)胫前肌肌力恢复至 4 或 5 级(治愈组), 其余 114 例术后胫前肌肌力仍在 3 级以下(未治愈组)。治愈组中 8 例胫前肌肌力恢复至 5 级(完全治愈), 13 例胫前肌肌力恢复至 4 级(不完全治愈)。113 例患者术后胫前肌肌力有所恢复(83.7%), 22 例患者术后胫前肌肌力无恢复(16.3%)。

治愈组和未治愈组患者的病程、术前胫前肌肌力、年龄、性别、患肢感觉障碍、受累足、受压神经根数见表 3, 足下垂病程、术前胫前肌肌力和年龄对术后恢复效果的影响具有统计学意义 ($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果见表 4, 病

程、术前胫前肌肌力和年龄与预后显著性相关 ($P<0.05$)。

3 讨论

有研究报道腰椎间盘突出症患者中合并足下垂者占 2.2%^[7], 本组手术治疗的腰椎退变性疾病患者中, 伴足下垂者占 8.1%。足下垂一旦发生, 造成较为严重的功能障碍, 严重影响患者的生活质量。既往关于腰椎退变性疾病致足下垂的研究不多, 且存在一些争议。

通过测量突出椎间盘与受压腰骶神经根的接触压强, Takahashi 等^[8]发现椎间盘切除之前, 神经

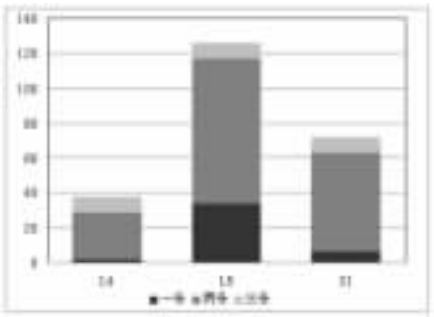


图 1 135 例足下垂患者神经根受压分布情况
Figure 1 Nerve root compression in 135 patients with foot drop

表 1 135 例患者不同时间点胫前肌肌力

Table 1 The improvement status of tibialis anterior strength at different time point of follow-up

	胫前肌肌力(级) MMT score of tibialis anterior(grade)					
	0	1	2	3	4	5
术前 Preoperation	18	34	59	24	0	0
术后 3d 3-day follow-up	12	23	60	37	3	0
术后 3 个月 3-day follow-up	0	28	24	71	10	2
术后 6 个月 6-month follow-up	0	28	24	62	15	6
术后 1 年 1-year follow-up	0	28	24	62	13	8
术后 2 年 ^① 2-year follow-up	0	7	5	12	10	6

注: ①2 年随访时, 95 例患者由于 6 个月、1 年随访时肌力无变化而失访, 40 例获得随访, 肌力无进一步变化
Note: ①At 2-year follow-up, 95 patients were lost to follow-up because of their tibialis anterior strength stabilize at 6 months to 1 year follow-up. Follow-up was obtained in 40 patients, and there was no change

表 2 末次随访时患者胫前肌肌力恢复情况

Table 2 The improvement status of tibialis anterior strength at final follow-up

术前肌力(级) MMT score of tibialis anterior at preoperation	例数 (n)	末次随访时肌力(级) MMT score of tibialis anterior at final follow-up					
		0	1	2	3	4	5
0级 Grade 0	18	0	18	0	0	0	0
1级 Grade 1	34	0	10	20	4	0	0
2级 Grade 2	59	0	0	4	50	3	2
3级 Grade 3	24	0	0	0	8	10	6

表 3 治愈组与未愈组之间各因素比较

Table 3 Factor comparison for patients of lumbar degenerative disease stratified by recovery status

因素 Factor	治愈组 (n=21) Group of recovered	未治愈组 (n=114) Group of unrecovered	P 值 P value
术前平均病程(d) Mean preop Sx duration	86.3	204.9	0.0362 ^①
术前胫前肌力(级) Mean preop MMT score of tibialis anterior	2.8	1.2	<0.0001 ^①
年龄(岁) Mean age (yrs)	49.7	56.0	0.0213 ^①
性别(男/女) Sex (M/F)	11/10	51/63	0.6350 ^②
患肢感觉障碍(是/否) Sensation defect of lower limb (yes/no)	12/9	81/33	0.2111 ^②
受累足(双侧/单侧) Affected foot(bilateral/ unilateral)	3/18	15/99	1 ^②
神经根受压(多条/单条) Nerve root compression (multiple/single)	19/2	107/7	0.6302 ^②

注: ①非参数检验; ②Fisher精确概率检验
Note: ①Mann-Whitney U-test; ②Fisher exact probability test

表 4 患者恢复情况的多元 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate Logistic Regression for patients of lumbar degenerative disease stratified by recovery status

因素 Factor	P 值 P value	比值比 Odds ratio	95% 置信区间 95% CI
术前病程 Preop Sx duration	0.0360 ^①	2.543	1.063~6.083
术前胫前肌肌力 Preop MMT score of tibialis anterior	0.0064 ^①	5.528	3.759~6.842
年龄 Age	0.0309 ^①	3.208	1.113~9.240

注:①多元 Logistic 逐步回归, $sle=sls=0.15$, 病程、术前胫前肌肌力和年龄的分级标准分别为 30d、1 级和 5 年

Note: ①Multivariate Logistic Regression using stepwise selection, $sle=sls=0.15$, duration of palsy, preoperative tibialis anterior strength and age were stratified by 30 days, 1 score and 5 years respectively

根受压为 7~256mmHg, 而椎间盘切除之后为 0mmHg。此研究还发现有神经症状的患者神经根受压程度显著高于无神经症状的患者, 神经表面压强超过 50mmHg 即可引起神经功能障碍, 100mmHg 以上可能导致足下垂和膀胱功能障碍等严重神经功能损伤。因此, 腰椎退变性疾病致足下垂的直接原因是退变组织对神经根的压迫。但压迫到什么程度可能出现足下垂, 与患者的神经敏感性关系较大。

支配胫前肌的腓神经源于低位脊髓的前角细胞, 其轴突加入 L4、L5 神经根, 继而与其他腰骶神经根共同形成腰骶干; 这些神经纤维进入坐骨神经侧干, 在膝上位置分支形成腓神经^[9]。既往解剖学研究发现胫前肌主要受 L4 神经根支配^[10,11], 但单纯 L5 神经根病致足下垂也有较多报道^[9]。Aono 等^[1]的研究表明, 在腰椎退变性疾病致足下垂的病例中, 病变大都累及 L4/5 节段, 因此推测足下垂主要由 L5 神经根的损害引起, 胫前肌主要由 L5 神经根支配。McCulloch 等^[12]的研究表明, L5 神经根支配胫前肌及踇长伸肌, 邻近的神经根 L4 和 S1 也同样支配这些肌肉。Iizuka 等^[4]的研究显示包括 L5 在内的两条神经根受损是腰椎间盘突出症导致足下垂的常见机制。

对于多节段神经根受压, 确认导致足下垂的责任神经根较为困难。统计学分析可以显示受压神经根分布的规律, 但无法确认与足下垂的因果关系。本研究结果显示, L4/5 是足下垂患者中最常见的受累节段, 然而这也可能与腰椎退变性病

病本身的发病规律有关。基于术中所见, L5 和 S1 神经根受压是最常见的类型 (56 例, 41.5%), L5 神经根受压见于大多数患者 (126 例, 93.3%), 但是 2 例患者仅有 L4 神经根受压、7 例患者仅有 S1 神经根受压。因此推测胫前肌主要由 L5 神经根支配, 同时也受 L4 和 S1 神经根支配, 这与 McCulloch 等^[12]的研究相符。受压神经根的多样性分布提示支配胫前肌的腓神经含有 L4、L5、S1 神经根的神经纤维, 但哪条神经根为优势支配, 可能存在个体差异, 文献未见明确报道, 有必要进一步进行解剖学及电生理研究。

对于腰椎退变性疾病导致的足下垂, 目前常用的手术方法为腰后路神经根减压。大多数学者认为, 一旦出现足下垂, 应尽早处理, 以缓解相应神经压迫。关于手术效果, 一些研究显示手术是治疗腰椎退变性疾病致足下垂的有效方法^[1-4], 尽管传统上认为神经根损伤后运动功能难以恢复。Aono 等^[1]的研究表明, 在 46 例患者中, 61% 的足下垂患者术后得以恢复 (胫前肌力 ≥ 4), 14 例达到完全恢复 (胫前肌力 = 5), 13 例术后无改善。Iizuka 等^[4]的研究表明, 16 例腰椎间盘突出症患者中的 12 例和 12 例腰椎管狭窄症患者中的 3 例术后胫前肌力恢复至 4 或 5 级, 腰椎间盘突出症患者术后恢复明显优于腰椎管狭窄症患者。本研究显示 83.7% 的患者术后胫前肌肌力有所恢复, 15.6% 的患者术后胫前肌肌力恢复至 4 级及以上, 5.9% 的患者完全治愈。及时的手术减压对于足下垂患者疗效确切, 但仅有少数患者可得到治愈。因此, 关键在于预防。在患者表现有神经根受压症状时即应及时手术, 避免出现足下垂等严重神经损害症状。

手术方法推荐无张力神经根多维减压法, 通过切除黄韧带、关节突关节、椎间盘进行神经根减压时, 从矢状面、冠状面多向减压, 如神经根张力过高, 严禁减压时对神经根的牵拉, 只有当神经根获得充分减压时才可以行椎间融合, 在置入椎间融合器时只需必要的暴露, 禁止过度牵拉神经根, 以避免医源性神经损害导致足下垂。

对影响腰椎退变性疾病致足下垂术后预后的因素存在较多争议。一项包含 55 例病例的研究显示, 患者的年龄、病因、病程、术前胫前肌肌力对术后恢复程度无明显影响^[3]。而 Aono 等^[1]的研究 (46 例) 表明, 病程和术前肌力对术后恢复有显著性影

响。也有研究显示,各项因素对腰椎间盘突出症致足下垂患者(16例)术后恢复无显著影响,而胫前肌肌力和腓长伸肌肌力显著影响腰椎管狭窄症致足下垂患者的术后恢复^[4]。Ghahreman 等^[2]的研究(56例)显示,年轻患者术后恢复较好,其他因素对术后恢复无统计学差异。本研究包含 135 例腰椎间盘突出症和/或腰椎管狭窄症致足下垂的患者,统计分析显示足下垂病程越短、术前胫前肌肌力越好、患者年龄越小,术后恢复越好。不同的研究结论有较大差异,可能与样本量过小和不同病因的患者选择偏倚有关。因此需要大样本的临床研究来取得更为可靠的临床证据。

本研究显示,腰椎退变性疾病导致的足下垂通常为单侧,L5 神经根受压及多条神经根受压较为常见,但术前胫前肌肌力与受压神经根的数量无显著性相关关系。多数患者行腰后路减压术后胫前肌肌力有所恢复,但仅小部分患者可获得较好恢复。术后 6 个月随访时患者胫前肌肌力恢复基本稳定。足下垂病程短、术前胫前肌肌力强以及年龄轻的患者有更好的术后恢复。可见足下垂一旦发生,难以较好恢复,应强调足下垂的预防及早期治疗,手术时提倡无张力神经根多维减压法,避免医源性损害。

4 参考文献

1. Aono H, Iwasaki M, Ohwada T, et al. Surgical outcome of drop foot caused by degenerative lumbar diseases [J]. Spine, 2007, 32(8): E262-E266.
 2. Ghahreman A, Ferch RD, Rao P, et al. Recovery of ankle dorsiflexion weakness following lumbar decompressive surgery [J]. J Clin Neurosci, 2009, 16(8): 1024-1027.
 3. Girardi FP, Cammisa FP Jr, Huang RC, et al. Improvement of preoperative foot drop after lumbar surgery[J]. J Spinal Disord Tech, 2002, 15(6): 490-494.
 4. Iizuka Y, Iizuka H, Tsutsumi S, et al. Foot drop due to lumbar degenerative conditions: mechanism and prognostic factors in herniated nucleus pulposus and lumbar spinal stenosis[J]. J Neurosurg Spine, 2009, 10(3): 260-264.
 5. Campbell WW. The Neurologic Examination[M]. Sixth edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkin, 2005. 343-351.
 6. 贾连顺, 杨立利. 退变性腰椎管狭窄症的现代外科学概念[J]. 中华骨科杂志, 2002, 22(8): 509-512.
 7. 李宏, 李淳德. 腰椎间盘突出症合并足下垂的外科治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(4): 259-262.
 8. Takahashi K, Shima I, Porter RW. Nerve root pressure in lumbar disc herniation[J]. Spine, 1999, 24(19): 2003-2006.
 9. Stewart JD. Foot drop: where, why and what to do[J]? Prac Neurol, 2008, 8(3): 158-169.
 10. Okuda S, Miyauchi A, Oda T, et al. Surgical complications of posterior lumbar interbody fusion with total facetectomy in 251 patients[J]. J Neurosurg Spine, 2006, 4(4): 304-309.
 11. Hoppenfeld S, Hutton R. Physical Examination of the Spine and Extremities [M]. New York: Appleton-Century Crofts, 1976. 247-263.
 12. McCulloch JA, Waddell G. Variation of the lumbosacral myotomes with bony segmental anomalies[J]. J Bone Joint Surg Br, 1980, 62(4): 475-480.
- (收稿日期:2012-12-10 末次修回日期:2013-02-21)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 卢庆霞)

消息

第十一届全国脊柱脊髓学术会议通知

第十一届全国脊柱脊髓学术会议将于 2013 年 9 月 12 日~14 日在四川省成都市娇子国际会议中心举行。本届大会由中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会及《中国脊柱脊髓杂志》编辑部主办、四川大学华西医院骨科承办。大会邀请了众多国内外著名的脊柱外科专家参会,将围绕目前国际上脊柱外科研究的热点问题 and 国内同道关心的焦点问题,通过专题演讲、疑难病例讨论、学术观点辩论和资深专家点评等形式,为广大同行带来精彩的学术盛宴。欢迎广大脊柱外科医生踊跃投稿、参会。

投稿内容与要求:(1) 在国内外正式刊物上未发表过的有关脊柱脊髓伤病的临床与基础研究论文,突出科学性、实用性;(2)800 字以内的结构式摘要,按照目的、方法、结果、结论四部分撰写。

投稿方式:(1)网站投稿:请登录会议网站: <http://www.qgjzjs.com>; (2)电子邮箱投稿: qgjzjs2013@163.com。截稿日期:2013 年 7 月 31 日。

注册方式及费用: 请登录会议网站: <http://www.qgjzjs.com>; 5 月 1 日前网上注册 600 元/人, 7 月 31 日前网上注册 800 元/人, 7 月 31 日前研究生注册 500 元/人, 7 月 31 日后/现场注册 1000 元/人。

联系地址: 成都市武侯区国学巷 37 号 四川大学华西医院骨科, 邮政编码: 610041。联系人: 高艳 (13981825283); 电话: 028-85422430, 85422570; 传真: 028-85423438; E-mail: cnspine@orthonline.com.cn。