维普资讯 http://www.cqvip.com

向载荷的一半。正常腰椎的前屈主要由后纵韧带和椎间盘后纤维环对抗，而后伸则主要由前纵韧带和前纤维环对抗。髓核摘除后，纤维环韧带松驰，对抗前屈和后伸力矩的功能下降。因此髓核摘除后，腰椎在矢状面上运动时，原本由椎间盘承受的载荷有一部分被加于小关节上，导致小关节面受力明显增大。尤其后伸时小关节受力极大，故椎间盘术后病人应尽量避免做后伸动作，以免小关节应力过大，发生磨损破坏，甚至骨折，引起腰痛。

对小关节和腰痛的关系的研究表明，小关节的病变是引起腰痛的重要来源之一[6]。异常增高的压力是导致小关节面发生病变，进而引发腰痛的原因。椎间盘组织退变总是伴随着同节段小关节明显的骨关节炎性改变，而在椎间盘正常的节段小关节也正常或仅有轻微退变[7]。本文认为正常的椎间盘能保护小关节免于承受过大的负荷，因而不会发生损伤、退变。椎间盘破坏后，在相同的条件下，在矢状面上运动时小关节受力增大，过大的压力可能造成小关节的破坏，从而出现腰痛，影响椎间盘手术效果。

3.3 髓核摘除的相邻节段小关节受力变化

正常腰椎标本中 L_3-L_4 与 L_4-L_5 小关节在各个平面的运动中所受压力的大小相同。L_4-L_5 髓核摘除后 L_3-L_4 小关节受力也发生了变化。前屈 10°、20°和后伸 20°时受力明显增大，中立位时受力基本不变。总的看来，在矢状面上运动时小关节受力有增大的趋势。这说明 L_4-L_5 髓核摘除后，相邻节段的小关节也受到影响，邻近的 L_3-L_4 小关节面受力也增大。Moore 等[8]认为在椎间盘损伤的同一平面和相邻的上一个平面均发生了椎间盘和小关节的退行性改变。本文认为椎间盘髓核摘除后，相邻节段的小关节面也出现应力增高，而高应力是关节面发生退行性变的原因。因此，椎间盘手术有导致相邻节段小关节发生退变的可能。

3.4 骨性阻挡作用

本实验从压敏片显示的受力分布图上观察到小关节与椎板的直接接触，即所谓“骨性阻挡”作用。在正常的腰椎，由于椎间盘高度较大，小关节一般不同椎板直接接触，只有当过度后伸时才可能发生[2]。而在 L_4-L_5 髓核摘除后，在中立位和前屈、后伸各个状态都可能发生 L_4 下关节突与 L_5 椎板峡部的直接骨性接触。这种阻挡对小关节可能起到一定程度的保护，可以分担一部分载荷。但如果轴向压力过大或反复顶触可以造成 L_5 椎板增生甚至峡部损伤，从而引发腰痛。这也是椎间盘退变或手术一个可能的并发症。

[参考文献]

[1] Takeshima T, Kambara K, Miyata S, et al. Clinical and radiographic evaluation of disc excision for lumbar disc herniation with and without posterolateral fusion[J]. Spine, 2000, 25(4): 450-456.

[2] 吴浩波，严世贵，陈其昕，等. 不同运动负荷下腰椎应力的三维非线性有限元分析[J]. 中国运动医学杂志，2004，23(5)：480-484.

[3] Hedman TP, Fernie GR. *Mechanical response of the lumbar spine to* seated postural loads[J]. Spine, 1997, 22(7): 734-743.

[4] 孟壮志，朱青安，范 真，等. 腰骶部椎间盘髓核摘除对脊柱稳定性影响的生物力学研究[J]. 中国临床解剖学杂志，1999，17(1)：75-76.

[5] 戴力扬，屠开元，徐印坎，等. 椎间盘切除对腰椎应力分布影响的研究[J]. 中华外科杂志，1991，29(2)：126-128.

[6] Bridwell KH, DeWald RL. 脊柱外科学[M]. 胡有谷，党耕町，唐天驷，等，译. 第2版. 北京：人民卫生出版社，2000. 1420.

[7] 齐振熙，马英锋. 退变性腰椎滑脱的三维有限元分析[J]. 中国骨伤，2004，17(12)：714-716.

[8] Moore RJ, Crotti TN, Osti OL, et al. Osteoarthrosis of the facet joints resulting from anular rim lesions in sheep lumbar discs[J]. Spine, 1999, 24(6): 519-525.

（编辑：余汇洋）

关于单位符号的使用

各种单位除在无数值的叙述性文字中和科普读物中可使用中文名称或中文符号外，均应使用符合。单位符号都是正体拉丁和希腊字母，无复数形式，符号后不附加圆点（正常语法名字尾标点符号除外）。来源于人名的单位，例如：Pa、Gy、W 等和 106 以上的词头，例如：M、G、T 等的首字母大写以外均为小写，“升”的符号可用大写(L)也可用小写(l)，一般在单位使用不加词头时用大写。数值与单位符号之间、单位符号与相邻的其他符号（例如：化学元素符号）之间应留半个阿拉伯数字空隙，词头与其所组合的单位符号之间不需空隙。词头不能单独使用，也不能重叠使用（例如：“mμm”应为“nm”）。

（本刊编辑部）