Wallis动态稳定系统置入治疗腰椎失稳症的效果

梁春祥，陈克冰，刘少喻，韩国伟，龙厚清，魏富鑫，黄阳亮

Application of Wallis dynamic stabilization system in surgical treatment of lumbar segmental instability: Effect evaluation

Liang Chun-xiang, Chen Ke-bing, Liu Shao-yu, Han Guo-wei, Long Hou-qing, Wei Fu-xin, Huang Yang-liang

Abstract

BACKGROUND: Posterior lumbar non-fusion devices have been developed to control vertebral column movement, change load pattern of instability segment, restrict abnormal action, as well as avoid adjacent segment degeneration.

OBJECTIVE: To investigate the efficiency of Wallis dynamic stabilization system in the treatment of lumbar vertebrae instability.

METHODS: Ten cases suffering from lumbar instability were selected, including 3 males and 7 females, aged 43–65 years. One patient sustained $L_{1/2}$ and $L_{4/5}$ segmental instability, one was $L_{2/3}$ and another was $L_{3/4}$, and the others were $L_{4/5}$. Two patients complicated with lumbar disc herniation and 7 patients combined with lumbar spinal stenosis at the same affected segment, and 3 patients associated with lumbar spinal stenosis at adjacent segment. All unstable segments were treated with decompression, posterior implantation of Wallis dynamic stabilization system. Visual analogue scale (VAS) and Japanese Orthopedic Association (JOA) scores for low back pain and Oswestry disability index (ODI) were used to evaluate clinical outcomes. In addition, the range of motion (ROM) at the instrumented segment and adjacent segments and posterior disc height (PDH) in standing and extension position at $L_{4/5}$ segment were also measured.

RESULTS AND CONCLUSION: All the patients were followed-up for 2–13 months, mean 9.2 months. The mean operation duration was 128 minutes (90–185 minutes), with bleeding volume of 264 mL (50–600 mL). Sings and symptoms of all patients were improved significantly after operation, except one patient with recurrence of $L_{4/5}$ lumbar spinal stenosis at 3 month after surgery, whose symptoms relieved by revision with fenestration and decompression. The postoperative VAS was dramatically decreased than that of preoperation (P=0.003); the JOA score was obviously increased (P=0.002), and the ODI score was decreased (P=0.008). The postoperative range of motion decreased significantly ($P < 0.05$). However, there was no obviously difference between preoperative and postoperative $L_{3/4}$, L_5/S_1 and posterior disc height ($P > 0.05$). Good clinical results can be achieved by surgical intervention with Wallis dynamic stabilization system in treating lumbar vertebrae instability.

Liang CX, Chen KB, Liu SY, Han GW, Long HQ, Wei FX, Huang YL. Application of Wallis dynamic stabilization system in surgical treatment of lumbar segmental instability: Effect evaluation.Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(4 609-614. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Department of Spinal Surgery, First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510700, Guangdong Province, China

Liang Chun-xiang, Associate chief physician, Department of Spinal Surgery, First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510700, Guangdong Province, China
gzsyliu@tom.com

Correspondence to: Liu Shao-yu, Department of Spinal Surgery, First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510700, Guangdong Province, China

Received: 2009-08-04
Accepted: 2009-10-27

摘要

背景：为保证可控制范围内的脊柱运动，改变失稳节段运动的负荷模式，并限制其异常活动，同时避免相邻节段椎间盘退变的发生，多种后路腰椎非融合固定装置被研发并用于临床。

目的：探讨 Wallis 动态稳定系统治疗腰椎失稳症的临床效果。

方法：选择中山大学附属第一医院脊柱外科收治的腰椎失稳症患者 10 例，男 3 例，女 7 例，年龄 43~65 岁，其中失稳节段 1 例为 $L_{1/2}$ 和 $L_{4/5}$，1 例为 $L_{2/3}$，1 例为 $L_{3/4}$，其余均为 $L_{4/5}$；合并相同节段腰椎间盘突出症 2 例，腰椎管狭窄症 7 例，相邻节段腰椎管狭窄症 3 例；失稳节段均行后路椎管减压、Wallis 置入固定治疗。观察治疗前后视觉模拟 VAS 评分、下腰痛 JOA 评分、Oswestry 功能障碍指数变化；失稳节段和相邻节段的活动范围及 $L_{4/5}$ 节段椎间盘后高度的变化。

结果与结论：10 例患者均获得随访，随访时间 2~13 个月，平均 9.2 个月。手术时间平均 128 min(90~185 min)，术中平均出血量 264 mL (50~600 mL)。腰痛均消失，术后患者的症状和体征均有明显改善；1 例置入治疗后 3 个月因 $L_{4/5}$ 右侧腰椎管狭窄症复发，再行开窗减压术后症状消失。治疗后 VAS 评分较术前显著降低(P=0.003)；JOA 评分较术前显著增加(P=0.002)，ODI 评分较术前显著降低(P=0.008)。术后 $L_{4/5}$ 节段的活动范围与术前相比明显减少($P < 0.05$)，而术后相邻节段 $L_{3/4}$、L_5/S_1 的活动范围与术前相比差异无显著性意义($P > 0.05$)。提示 Wallis 动态稳定系统置入治疗腰椎失稳症能够取得比较满意的临床效果。

关键词：腰椎；动态稳定；失稳；非融合；棘突
doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.04.009

梁春祥，陈克冰，刘少喻，韩国伟，龙厚清，魏富鑫，黄阳亮.Wallis 动态稳定系统置入治疗腰椎失稳症的效果[J].中国组织工程研究与临床康复，2010，14(4):609-614. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

中山大学附属第一医院脊柱外科，广东省广州市 510700

梁春祥，男，1963年生，吉林省吉林市人，汉族，1988年北华大学毕业，副主任医师，主要从事脊柱外科的研究。
lchxzhrl@yahoo.com.cn

通讯作者：刘少喻，中山大学附属第一医院脊柱外科，广东省广州市 510700
gzsyliu@tom.com

中图分类号:R618
文献标识码:A
文章编号:1673-8225(2010)04-00609-06

收稿日期: 2009-08-04
修回日期: 2009-10-27
(20090504038/WL · Z)

0 引言

腰椎失稳症是引起下腰痛的主要疾患之一，既往对保守治疗无效的腰椎失稳患者通常采用后路融合性固定手术，尽管其有不少优点，如：充分减压、融合率较高、能够维持椎间隙高度和生理曲度等，但其不足：神经血管损伤、硬膜撕裂、内固定断裂、相邻节段退变等，更引起人们的重视。因此，为保证可控制范围内的脊柱运动，改变失稳节段运动的负荷模式，并限制其异常活动，同时避免相邻节段椎间盘退变的发生，多种后路腰椎非融合固定装置被研发并用于临床。Senegas[1]设计Wallis动态稳定系统就是其中之一，尽管其临床效果国外已有报告，但国内尚未见报告。因此，现将近年来中山大学附属第一医院脊柱外科应用Wallis动态稳定系统治疗腰椎失稳症初步临床结果报告如下。

1 对象和方法

设计：回顾性病例分析。

时间及地点：病例来自2007-10/2008-11中山大学附属第一医院脊柱外科。

对象：选择中山大学附属第一医院脊柱外科收治的腰椎失稳症患者10例，男3例，女7例，年龄43~65岁，平均54.8岁。术前均有长期明显的腰痛，7例伴腰椎管狭窄症，其中2例为腰椎椎弓根钉固定融合术后相邻节段退变，1例既往曾行经皮髓核抽吸术(2次)，3例合并非失稳节段的腰椎管狭窄症，1例合并神经根型颈椎病，2例合并相同节段腰椎间盘突出症，其中1例为既往有失稳节段腰椎间盘突出髓核摘除术后复发。

影像学检查：X射线腰椎正侧位及动力片均示腰椎椎体间失稳征象，单节段9例，包括：$L_{2/3}$和$L_{3/4}$各1例，余为$L_{4/5}$；2节段($L_{1/2}$和$L_{4/5}$)1例。CTM和MRI检查示合并单纯腰椎管狭窄7例，其中单节段5例，2节段1例($L_{4/5}/S_1$)，3节段1例($L_{1/2}$、$L_{4/5}/S_1$)；合并腰椎间盘突出2例，其中1例合并L_5/S_1椎管狭窄。

技术路线：

治疗方法：5例硬膜外麻醉，1例腰硬联合麻，4例气管插管麻醉。麻醉后俯卧位，腰稍后凸位，后正中入路，行棘突间椎管减压加Wallis内固定。其中：单纯$L_{4/5}$棘突间椎管减压加Wallis内固定4例，$L_{4/5}$棘突间椎管减压、髓核摘除加Wallis内固定2例，$L_{4/5}$棘突间椎管减压加Wallis内固定和L_5/S_1单侧开窗减压并Ⅰ期$C_{4/5}$前路椎间盘切除Solis椎间融合器植骨融合1例，$L_{1/2}$和$L_{4/5}$棘突间椎管减压加Wallis内固定和L_5/S_1单侧开窗减压1例，$L_{3/4/5}$椎弓根钉取出、$L_{2/3}$棘突间椎管减压加Wallis内固定1例，$L_{2/3}$椎弓根钉内固定融合翻修、$L_{3/4}$棘突间椎管减压加Wallis内固定1例。术后卧床10 d，进而腰围外固定至术后40 d。

临床观察指标：疼痛评分采用目测类比评分法(VAS评分，0~100分，0分为无痛，100分为最痛)，术后VAS评分较术前减少30分视为疼痛缓解。

$$\text{疼痛缓解率}(\%)=\frac{\text{术后疼痛缓解的病例数}}{\text{总病例数}}\times 100\%$$

下腰痛JOA评分(29分法)包括3个主观症状(9分)，3个临床体征(6分)，7个日常活动(14分)。

$$\text{改善率}(\%)=\frac{(\text{术后分数}-\text{术前分数})}{(29-\text{术前分数})}\times 100\%$$

Oswestry功能障碍指数(oswestry disability Index，ODI)由10个项目组成，包括疼痛的强度、生活自理、提物、步行、坐位、站立、干扰睡眠、性生活、社会生活、旅行等10个方面的情况，每个项目6个选项(分值0~5分，0分表示无任何功能障碍，5分表示功能障碍最明显)。如果10个项目都做了回答，将选择答案相应得分累加后，计算其占10项最高分合计(50分)的百分比(实际得分/50×100%)，即为Oswestry功能障碍指数。如果只回答了9个项目，则为实际得分/45×100%，余依次类推。0为正常，越接近100%则功能障碍越严重。

影像学观察指标：

节段活动范围：分别于术前和术后1，3，6个月、末次随访时行动力位和站立位X射线平片，在过伸过屈位片上沿相邻椎体的上下终板划线并将该角度作为椎间角度，测量术前和术后末次随访时手术节段和相邻节段的椎间角度。前凸时椎间角度为正值，后凸时则为负值。该节段的活动范围=每个节段的过伸位椎间角度－过屈位椎间角度。

$L_{4/5}$椎间盘后高度：测量术前和末次随访时过伸站立位X射线平片上L_4椎体后下缘和L_5节段椎体后上缘间的垂直距离作为该节段的椎

间盘后高度。

为减少系统误差，活动范围和椎间盘后高度均由未参加手术的1名作者盲法测定3次。

主要观察指标：手术前后VAS评分、下腰痛JOA评分、Oswestry功能障碍指数变化；手术节段和相邻节段的活动范围及$L_{4/5}$节段椎间盘后高度的变化。

设计、实施、评估者：试验设计、干预实施及评估均为本文作者。

统计学分析：由第一作者采用SPSS 13.0软件完成统计处理，临床观察指标分析采用Mann-Whitney *U*非参数检验，影像学指标评估采用配对*t* 检验，$P < 0.05$为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 随访情况 10例患者均获得随访，随访时间2~13个月，平均9.2个月。

2.2 治疗结果 手术时间90~185 min，平均128 min。术中出血量50~600 mL，平均264 mL，2例行自体血回输，无需再输入异体血。术后Wallis动态稳定系统固定可靠，位置紧靠前方椎板，无捆绑带松弛、断裂，无后凸畸形。

2.3 功能评估 术后患者的症状体征得到了明显改善。

VAS评分：

治疗后VAS评分较术前显著降低(P=0.003)，见图1。

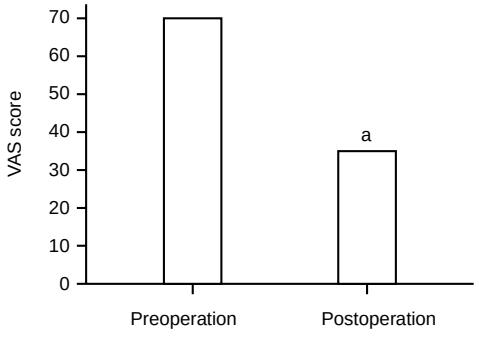
下腰痛JOA评分：

治疗后JOA评分较术前显著增加(P=0.002)，见图2。

ODI评分：

治疗后ODI评分较术前显著降低(P=0.008)，见图3。

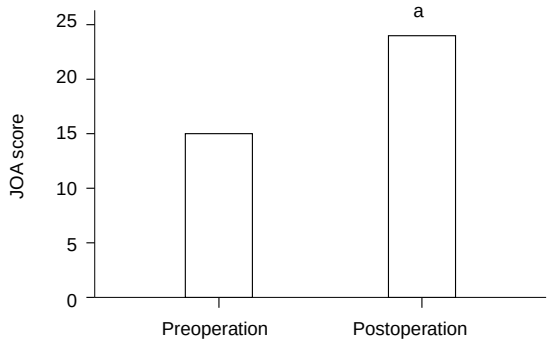
术后5例疼痛缓解，VAS疼痛缓解率为71.4%；下腰痛JOA评分改善率平均为(64±16)%。



[a]$P < 0.05$, *vs*. before treatment

Figure 1 Changes of visual analogue scale (VAS) score before and after treatment

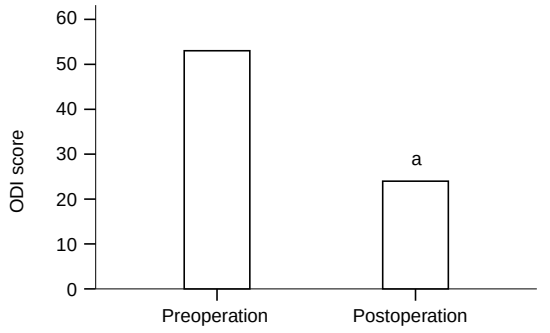
图 1 治疗前后患者 VAS 评分变化



[a]$P < 0.05$, *vs*. before treatment

Figure 2 Changes of Japanese Orthopedic Association (JOA) score before and after treatment

图 2 治疗前后患者 JOA 评分变化



[a]$P < 0.05$, *vs*. before treatment

Figure 3 Changes of Oswestry disability index (ODI) score before and after treatment

图 3 治疗前后患者 ODI 评分变化

2.4 治疗前后各节段活动范围及$L_{4/5}$椎间盘后高度变化见表1。

表1 手术节段和相邻节段治疗前后的活动范围及$L_{4/5}$节段的椎间盘后高度

Table 1 range of motion (ROM) at the instrumented segment and adjacent segments and posterior disc height in standing and extension position at $L_{4/5}$ segment

($\bar{x}\pm s$)

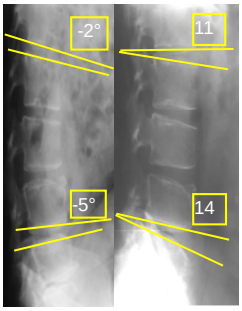
Segment	Preoperative ROM	Postoperative ROM	*P*
$L_{1/2}$	4.3±4.1	2.4±1.7	> 0.05
$L_{2/3}$	4.6±1.0	3.6±1.5	> 0.05
$L_{3/4}$	7.3±1.5	4.1±0.9	> 0.05
$L_{4/5}$	15.6±2.6	5.0±3.2	=0.001
L_5/S_1	3.9±2.5	2.0±1.5	> 0.05

术后$L_{4/5}$节段的活动范围与术前相比明显减少($P < 0.05$)，而术后相邻节段$L_{3/4}$、L_5/S_1的活动范围与术前相比差异无显著性意义($P > 0.05$)。因该组资料中只有1例

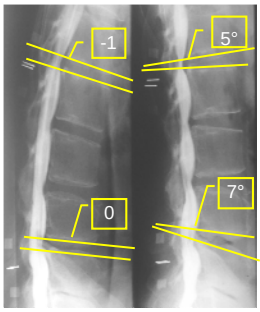
患者行$L_{1/2}$Wallis系统固定，$L_{1/2}$节段的活动范围手术前后差异无显著性意义($P > 0.05$)。术后$L_{4/5}$节段椎间盘后高度较术前明显增加($P < 0.05$)。

2.5 典型病例

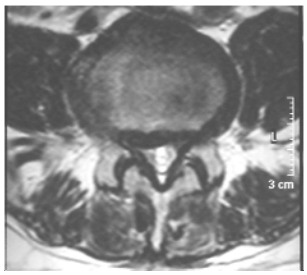
病例1：男，53岁，诊断：$L_{1/2}$、$L_{4/5}$失稳症，$L_{1/2}$、$L_{4/5}$/S_1椎管狭窄症。初次手术方法：$L_{1/2}$、$L_{4/5}$棘突间减压，$L_{1/2}$、$L_{4/5}$棘突间Wallis内固定，L_5/S_1右侧开窗减压。术后3个月翻修：$L_{4/5}$右侧开窗减压及髓核摘除。影像学表现见图4。



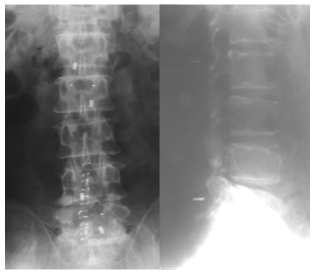
a: Preoperative lateral projection of hyperextension-extension position (numerical value in the pane was intervertebral angle)



b: Preoperative hyperextension-extension position at 3 months postoperation (numerical value in the pane was intervertebral angle)



c: CTM showed $L_{4/5}$ intervertebral discs was dextrad protrution with root compression

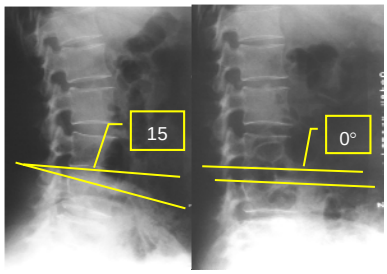


d: Normotopia and lateral view of lumbar spine after revision

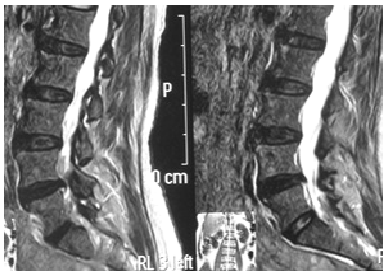
Figure 4 Imaging of patient with $L_{1/2}$, $L_{4/5}$ segmental instability and $L_{4/5}$/S_1 spinal canal stenosis, who was treated by decompression and posterior implantation of Wallis dynamic stabilization system

图 4 $L_{1/2}$、$L_{4/5}$失稳症及$L_{1/2}$、$L_{4/5}$/S_1椎管狭窄症行棘突间减压、棘突间 Wallis 内固定前后影像学表现

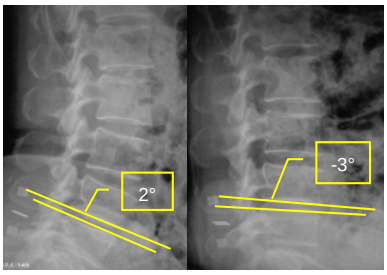
病例2：患者，女，65岁，诊断：$L_{4/5}$失稳症，手术方法：$L_{4/5}$棘突间减压、髓核摘除术，$L_{4/5}$棘突间Wallis内固定。影像学表现见图5。



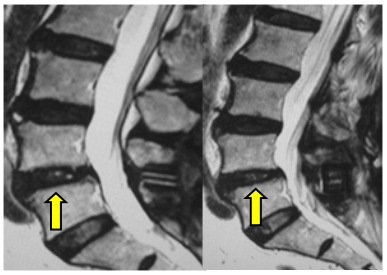
a: Preoperative hyperextension-extension position showed $L_{4/5}$ segment instability (numerical value in the pane was intervertebral angle)



b: Preoperative sagittal MRI



c: Postoperative hyperextension-extension position (numerical value in the pane was intervertebral angle)



d: Postoperative sagittal MRI showed the water content in $L_{4/5}$ nucleus gelatinosus was increased

Figure 5 Imaging of patient with $L_{4/5}$segmental instability, who was treated by decompression at $L_{1/5}$ spinous process, nucleus pulposus removal and posterior implantation of Wallis dynamic stabilization system

图 5 $L_{4/5}$失稳症行 $L_{4/5}$ 棘突间减压、髓核摘除，$L_{4/5}$ 棘突间 Wallis 内固定前后影像学表现

2.6 不良反应 未发生硬膜撕裂、棘突骨折、捆绑索带断裂、术后感染、术后神经功能障碍加重。除1例术后1个月出现右侧$L_{4/5}$椎管狭窄症状外，其余腰腿痛消失。

3 讨论

3.1 腰椎失稳症的特点 生物力学研究发现，椎间盘退行性变的脊柱节段存在异常活动，并且将负荷转移到椎间小关节。临床上应力动力位X射线平片显示相邻椎体之间位移超过4 mm和(或)成角超过11°即可诊断为腰椎失稳。体位改变诱发下腰痛或腰痛加重为其典型临床表现。

腰椎失稳症的病理过程分为3期：功能障碍期，不稳期，运动节段稳定重建期[2]。早期不稳动力位X射线平片可无明显征象，但临床症状非常明显，如在床上翻身、从卧位到站立位等体位改变诱发明显的下腰痛；中期X射线可有上述典型的不稳表现，临床症状可能减轻也可能不缓解；后期X射线常表现为退行性滑脱、牵拉性骨赘甚至自发性融合，临床则表现为椎管狭窄症。

3.2 腰椎失稳症手术治疗的相关问题 既往手术治疗策略对于保守治疗无效，患者无法耐受下腰部疼痛，严重影响生活或出现进行性加重的神经压迫症状时需行手术治疗。然而，随着对脊柱生理功能研究的不断深入，人们逐渐认识到脊柱融合对脊柱正常功能的影响，主要表现为融合节段运动功能丧失，应力传导发生改变，相邻节段可能会出现退变或退变加速，甚至引起相邻节段退变病[3]。Park等[4]通过Meta分析发现，腰椎或腰骶融合后5.2%~100%的患者发生邻近节段退变，其中5.2%~18.5%的患者有临床症状。此外，虽然随着手术操作技术的提高以及内植物的改进，植骨融合率不断提高，但高融合率同临床效果之间并不完全相关，而且存在植骨不融合、假关节形成的可能。对采用自体骨植骨进行脊柱融合者，取骨区的疼痛、感染、骨折等并发症也是必须面对的问题。

由表1可见，Wallis动态稳定系统明显限制了失稳节段($L_{4/5}$)的活动范围，使稳定性增加，而且$L_{4/5}$节段术后椎间盘后高度明显增加，而术后相邻节段$L_{3/4}$、L_5/S_1的活动范围较术前没有明显变化。

既往尸体研究表明棘突间置入物降低了椎间盘特别是终板后方的压力[5-6]。生物力学显示棘突间撑开装置使活动范围减少了35%，节段稳定性增加了150%，使节段运动中性区恢复正常，并减轻后方纤维环和小关节的负荷。退变的脊柱节段表现为高活动性、中性区扩大、稳定性下降及滑移增大，显然，Wallis动态稳定系统使退变节段的活动更加正常化，而相邻节段退变情况及是否并发相邻节段病还有待于进一步随访观察。

3.3 Wallis动态稳定系统(见图6，7) 动力化固定又称为软固定或柔性固定，其目的是保证可控制范围内的脊柱运动，改变运动节段的负荷模式，并限制该节段的异常活动[7]，可以单独使用，也可以与坚强内固定同时使用，以防止融合节段相邻的运动单位可能发生的退变加速。

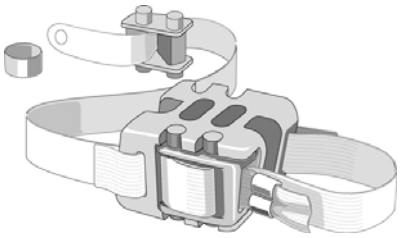


Figure 6 Schematic diagram of Wallis dynamic stabilization system

图 6 Wallis 动态稳定系统示意图，该装置由棘间垫、锁扣、捆绑带、钛合金圆环组成

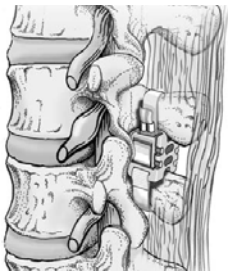


Figure 7 Schematic diagram of posterior implantation of Wallis dynamic stabilization system

图 7 Wallis 动态稳定系统置入腰椎棘突间示意图，该装置通过两条捆绑带固定在上下棘突以避免置入物移位

Senegas等于1986年设计了第1代由钛内固定器和2条涤纶索带组成的棘突间动力化固定装置。钛内固定器置于棘突间，而两侧涤纶索带缠绕相邻棘突提供张力稳定。从1988/1993，Senegas[1]对两组各40例既往行$L_{4/5}$椎间盘切除但术后复发需行二次椎间盘切除的患者进行了前瞻性非随机对照实验。两组患者的腿痛改善基本一致，而接受棘突间置入物的一组患者下腰痛改善更加明显，更多人不再服用止痛药物。该组患者术中主要并发症是硬膜撕裂(7例出现)，但愈后良好。未发生术后感染、神经功能障碍加重、棘突骨折、涤纶索带断裂。术后3例该组患者需要翻修，1例因涤纶索带松弛致内固定器失败，2例因手术节段术后椎间盘突出复发，但翻修中内固定物取出无技术困难，并发现其组织兼容性好，无炎症排斥反应。

Senegas等[8]对1987/1995行第1代Wallis内固定装置置入的142例患者行回顾性保险生存分析，结果显示了该系统的长期安全性，及其可能对相邻节段退变的保护作用。Senegas认为该生存分析的结果至少等同于腰椎融合手术，而且没有融合术的早期缺点。

虽然第1代棘突间内固定物取得了良好的临床效果，Senegas[1]于2001年以聚醚醚酮为原料代替钛合金制造了第2代固定物。认为“Wallis动态稳定系统”具有下列特点：操作技术简单，未发现严重的并发症，失败病例取出内固定物无技术困难，容易行二次腰椎融合翻修手术。

Floman等[9]对37例首次行椎间盘切除患者(男23例，女14例)进行了平均16个月(12~24个月)的随访。结果显示Wallis装置不能减少椎间盘突出复发率，但仍认为Wallis装置对早期椎间盘退变椎间盘源性背痛患者缓解症状很有帮助。

3.4 手术适应证与禁忌证 Senegas[1]建议手术适应证为：①大块椎间盘突出行椎间盘切除后继发椎间隙高度显著丢失者，但椎间高度至少保留50%[9]。②椎间盘突出复发行翻修者。③L_5骶化时$L_{4/5}$椎间盘突出行椎间盘切除者。④既往融合节段出现相邻节段椎间盘退变者。⑤单纯腰椎终板Modic1级退变导致慢性下腰痛者。手术禁忌证为：①腰椎滑脱症。②非特异性腰痛。③腰椎终板Modic2或3级退变。

作者认为腰椎失稳症伴或不伴腰椎管狭窄症为其适当的手术适应证，特别是在过屈位X射线平片上显示失稳椎体的椎间角度为负值时。患者存在腰椎滑脱为其手术禁忌证。术式主要采用椎板中央桥式减压，棘突间置入Wallis装置。如果术前存在椎管狭窄，没有根性症状，则只需要椎板减压，保留椎间盘；如果术前根性症状明显，MRI显示髓核突出，可一并摘除髓核组织。

3.5 手术操作及体会 骶椎棘突融合构成骶正中嵴，故普通的Wallis动态稳定系统只适用于L_5以上节段病变。术中如行单侧椎板开窗减压，可向对侧掀开棘上韧带，本组1例患者棘上韧带钙化严重，掀开时更要小心，避免破坏棘上韧带。咬除棘间韧带后切除黄韧带，椎板中央桥式开窗减压，椎间盘可不予处理。修整棘突上下缘并打磨椎板，用撑开器撑开试模后放置合适型号的棘间垫。捆绑带穿过需要固定节段的上下棘间韧带时应尽可能靠近棘突的上缘或下缘，随后将锁扣逆时针旋转360°后固定在棘间垫上，清脆的“啪”的声音提示锁扣已固定牢靠。顺时针对抗锁紧2条捆绑带后，再次查看锁扣是否牢靠固定在棘间垫上，并将钛合金圆环压实在距离锁扣1.0~2.0 mm的位置。用巾钳在固定节段的上下棘突打孔，并将剥离的棘上韧带复位后通过棘突与对侧棘上韧带缝合。常规放置引流后关闭术口，术后24~48 h拔除引流管。

2例患者术前$L_{4/5}$椎间盘突出明显，神经根及硬膜囊受压，椎间高度>50%，术中予髓核摘除，术后随访未见腰椎后凸畸形。1例患者$L_{4/5}$右侧侧隐窝狭窄而未扩大开窗减压范围，术后1个月再次出现间歇性跛行症状，术后3个月给予翻修，术中见周围结缔组织与Wallis固定带交织紧密，椎间稳定性好。术中避开Wallis装置，沿右关节突内侧1/2开窗减压并行$L_{4/5}$髓核摘除，神经剥离子仔细探查神经根直到其获得充分减压。右侧关节突开窗减压并摘除$L_{4/5}$突出髓核后，术中$L_{4/5}$节段稳定性依然很好，故未行$L_{4/5}$椎弓根钉内固定融合，术后患者间歇性跛行症状消失。因此，对术前大块椎间盘突出及侧隐窝明显狭窄导致神经根受压的患者，突出髓核摘除及部分扩大开窗减压范围对置入Wallis装置节段的稳定性影响不大。

3.6 术后椎间盘含水量增加 Boeree[10]于2005年发表了多中心、多国家262例患者Wallis动态稳定装置的临床应用研究，其中137例患者完成了1年随访，并报道32%患者术后MRI-T2增强像上显示椎间盘髓核较术前含水量增加，并且术后SF-36评分正常化，大部分患者的背痛VAS评分显著下降。

本组中1例患者术后2个月时MRI-T2增强像也显示了$L_{4/5}$椎间盘术后髓核含水量增加。Guehring等[11]的研究表明对椎间盘的牵引会促进细胞外基质基因表达的上调，促进椎间盘含水量增加，与持续加压组相比TMMP-1基因表达量下降。该现象的出现，也进一步表明Wallis动态稳定系统可以减轻纤维环后方压力，促进椎间盘的自我修复。针对该现象的系统研究和机制阐述，有望为今后椎间盘的基因治疗提供新的思路和研究方向。

结论：Wallis动态稳定系统对腰椎失稳症伴(或不伴)腰椎管狭窄症的治疗具有一定优势，在去除病变的同时，保留手术节段功能，减少了手术创伤并最大限度避免了潜在的神经损伤的风险，在初步临床应用中取得了较好的疗效。本试验也存在一定的不足之处，如病例数量较少，随访时间有限，未设立对照组等。在明确Wallis动态稳定系统的手术适应证、使用适应证的同时，相邻节段退变情况及是否并发后凸畸形还有待于长期随访观察。而应用过程中出现的新问题和新现象，如椎间盘含水量增加现象，也有待于进一步的探索和研究。

4 参考文献

[1] Senegas J. Mechanical supplementation by non-rigid fixation in degenerative intervertebral lumbar segments: the Wallis system. Eur Spine J. 2002;11 Suppl 2:164-169.
[2] Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the lumbar spine. Clin Orthop Relat Res. 1982;(165):110-123.
[3] Kumar MN, Jacquot F, Hall H. Long-term follow-up of functional outcomes and radiographic changes at adjacent levels following lumbar spine fusion for degenerative disc disease. Eur Spine J. 2001;10(4):309-313.
[4] Park P, Garton HJ, Gala VC, et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(17):1938-1944.
[5] Minns RJ, Walsh WK. Preliminary design and experimental studies of a novel soft implant for correcting sagittal plane instability in the lumbar spine. Spine (Phila Pa 1976). 1997;22(16):1819-1825.
[6] Swanson KE, Lindsey DP, Hsu KY, et al. The effects of an interspinous implant on intervertebral disc pressures. Spine (Phila Pa 1976). 2003;28(1):26-32.
[7] Sengupta DK. Dynamic stabilization devices in the treatment of low back pain. Neurol India. 2005;53(4):466-474.
[8] Sénégas J, Vital JM, Pointillart V, et al. Long-term actuarial survivorship analysis of an interspinous stabilization system. r Spine J. 2007;16(8):1279-1287.
[9] Floman Y, Millgram MA, Smorgick Y, et al. Failure of the Wallis interspinous implant to lower the incidence of recurrent lumbar disc herniations in patients undergoing primary disc excision. J Spinal Disord Tech. 2007;20(5):337-341.
[10] Boeree N. Wallis-results of prospective international study 2-year follow-up. 12th International meeting on advanced spinal techniques (IMAST) Banff, Alberta, Canada, July 6, 2005. Available at: http://www.srs.org/education.
[11] Guehring T, Omlor GW, Lorenz H, et al. Disc distraction shows evidence of regenerative potential in degenerated intervertebral discs as evaluated by protein expression, magnetic resonance imaging, and messenger ribonucleic acid expression analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(15):1658-1665.