

老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折伴后凸畸形后路截骨矫形的术式选择

陈建良, 许勇, 万蕾, 姚光校

(绍兴市上虞中医医院骨伤科, 浙江 绍兴 312300)

【摘要】 目的: 观测 Smith-Petersen 截骨(SPO)、经椎弓根截骨(PSO)和全椎体切除截骨(VCR)3种术式治疗老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折伴后凸畸形的矫形效果和临床疗效, 探讨截骨矫形术式选择。方法: 自2015年6月至2017年8月对8例老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折伴后凸畸形患者后路截骨矫形术, 患者均为陈旧性骨质疏松性胸腰椎骨折(>6个月), 经过严格保守治疗3个月无效, 包括应用非甾体类消炎镇痛药物、抗骨质疏松药物、针灸等。其中男3例, 女5例; 年龄66~83岁, 平均73.4岁; 病程8~60个月, 平均34.6个月。8例患者共8个椎体骨折。骨折节段: T₁₀ 1个; T₁₁ 1个; T₁₂ 3个; L₁ 2个, L₂ 1个。8例患者均表现为单节段椎体陈旧性骨折楔形变引起的脊柱后凸畸形。患者胸腰段局部后凸和疼痛症状均呈渐进性发展, 表现为中枢性矢状位失衡。术式选择上采用 SPO 截骨 3 例, PSO 截骨 3 例, VCR 截骨 2 例。通过影像学测量分析矫形效果, 包括术前后脊柱后凸 Cobb 角, 伤椎局部后凸角 (localized kyphosis, LK), 胸椎后凸角 (thoracic kyphosis, TK), 腰椎前凸角 (lumbar lordosis, LL), 骶骨水平角 (sacral tilt angle, ST) 及骶骨后上角至脊柱矢状轴线的距离 (sagittal vertical axis, SVA)。采用疼痛视觉模拟评分 (VAS) 评估疼痛情况, 应用 Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 分析临床疗效。结果: 8 例患者术后均获得随访, 时间 8~24 个月, 平均 13.5 个月。所有患者腰背疼痛症状明显减轻或消失, VAS 评分由术前的 5~8 分 (平均 6.5 分) 降低至末次随访时的 1~4 分 (平均 1.88 分), 评分明显改善。ODI 评分由术前的 36~78 分 (平均 60.25 分) 降低至末次随访时 10~32 分 (平均 20.38 分), 功能评分明显改善。随访期间 X 线检查可见部分患者术后植骨融合椎间隙高度稍微降低, 植骨均骨性愈合, 未见明显矫正度丢失和内固定松动失败, 胸腰段后凸畸形明显改善。T₁₀-L₂ Cobb 角平均值由术前的 25.3° 矫正至 2.8°, 矫正率 89.3%。LK 由术前的平均 43.4° 改善为术后的 7.1°, 平均矫正率为 86.2%。TK 由术前的平均 49.9° 改善为术后的 30.6°。LL 由术前的平均 43.6° 减小为术后的 30.8°。ST 由术前的平均 24.0° 改善为术后的 32.1°。SVA 由术前平均 6.23 cm 减小为术后的 2.40 cm。结论: 针对不同病理特征和畸形程度的老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折伴后凸畸形患者, 选用 SPO、PSO 或 VCR 矫治均可取得良好矫形效果及临床疗效。

【关键词】 Smith-Petersen 截骨; 经椎弓根截骨; 全椎体切除截骨; 骨质疏松; 后凸畸形
中图分类号: R687

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.02.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Surgical choice of posterior osteotomy way for senile osteoporotic thoracolumbar fracture with kyphosis CHEN Jian-liang, XU Yong, WAN Lei, and YAO Guan-xiao. Department of Orthopaedics, Shangyu Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shaoxing 312300, Zhejiang, China

ABSTRACT Objectives: To investigate the surgical choice of posterior osteotomy way by the observation of clinical outcome of Smith-Petersen osteotomy (SPO), pedicle subtraction osteotomy (PSO) and vertebral column re-section (VCR) for senile osteoporotic thoracolumbar fracture with kyphosis. **Methods:** From June 2015 to August 2017, an amount of 8 elderly patients with thoracolumbar kyphosis caused by osteoporotic vertebral fracture underwent osteotomy approach for posterior osteotomy. All patients were old osteoporotic vertebral fracture more than 6 months and received invalid conservative treatment for 3 months including nonsteroidal anti-inflammatory and analgesic drugs, anti-osteoporosis drugs and acupuncture, etc. There were 3 males and 5 females, with an average age of 73.4 years (66 to 83 years), with an average course of the disease of 34.6 months (8 to 60 months). Eight patients had a total of 8 vertebral fractures, and fracture segment was in T₁₀ of 1 case, T₁₁ of 1 case, T₁₂ of 3 cases, L₁ of 2 cases, L₂ of 1 case. Eight patients showed kyphosis caused by wedge deformation of single segmental vertebral fractures. The thoracolumbar kyphosis and symptoms were progressively developing into central sagittal imbalance. SPO osteotomy was performed in 3 cases, PSO osteotomy in 3 cases, and VCR osteotomy in 2 cases. Orthopaedic effects were analyzed by imaging measurements, including pre-and post-operative kyphosis Cobb angle, localized kyphosis (LK), thoracic

通讯作者: 陈建良 E-mail: chji18168@163.com

Corresponding author: CHEN Jian-liang E-mail: chji18168@163.com

kyphosis (TK), lumbar lordosis (LL), sacral tilt angle (ST) and sagittal vertical axis (SVA). Visual analogue scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) were used to evaluate the pain and lumbar function. **Results:** All the eight patients were followed up from 8 to 24 months with an average of 13.5 months and all the symptoms of low back pain have significantly reduced or disappeared. The VAS score decreased from 5–8 points (mean 6.5 points) before surgery to 1–4 points (mean 1.88 points) at the final follow-up, and the score was significantly improved. The ODI score decreased from 36–78 points (mean 60.25 points) before surgery to 10–32 points (mean 20.38 points) at the final follow-up, and the functional score improved significantly. During the follow-up period, X-ray examination showed that some patients had a slight decrease in the height of the intervertebral fusion, and the bone graft was healed. There was no obvious corrected degree loss and internal fixation loosening, and the thoracolumbar kyphosis was significantly improved. The mean Cobb angle of T₁₀–L₂ was reduced from 25.3° to 2.8° with corrected rate of 89.3%; LK was reduced from 43.4° to 7.1° with corrected rate of 86.2%; TK was reduced from 49.9° to 30.6°, LL was reduced from 43.6° to 30.8°, and ST was changed from 24.0° to 32.1°, SVA was changed from 6.23 cm to 2.40 cm.

Conclusion: For the different pathological features and deformities of senile osteoporotic thoracolumbar fracture combined with kyphosis, SPO, PSO or VCR can achieve good orthopedic effect and clinical efficacy.

KEYWORDS Smith–Petersen osteotomy (SPO); Pedicle subtraction osteotomy (PSO); Vertebral column resection (VCR); Osteoporosis; Kyphosis

随着老龄人口的增加，骨质疏松性椎体压缩骨折 (osteoporotic vertebra compression fracture, OVCF) 的发生率也逐渐增加。对不伴有后凸畸形的患者，如椎体压缩骨折是新鲜的，不伴有脊髓和神经根压迫症状，大部分患者经抗骨质疏松、椎体成形术及传统的常规切开复位内固定可达到良好的治疗效果，部分严重的 OVCF 患者因骨折椎体不愈合，假关节形成而出现严重持久的腰背痛。或出现后凸畸形和迟发性神经受压症状，严重影响患者的日常生活，如何对其进行有效的治疗是目前脊柱外科的难题之一。自 2008 年，Saita 等^[1]采用后柱缩短截骨治疗骨质疏松性重度椎体压缩骨折取得了良好的治疗效果，为骨质疏松性陈旧性骨折伴后凸畸形者的治疗提供了良好的治疗思路。自 2015 年 6 月至 2017 年 8 月笔者采用后路截骨矫形治疗 8 例老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折伴后凸畸形患者并取得满意疗效，报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准：单节段楔形变导致的后凸畸形 (矢状面 Cobb 角 < 60°)，且患者冠状面侧凸畸形 Cobb 角 < 10°；合并重度腰背痛，可伴有神经功能障碍，经严格非手术治疗无效。排除标准：年老体弱或有严重的心、肺、脑等内科疾病，不能耐受手术者；术前 X 线片显示腹腔大血管壁广泛钙化者；合并严重骨质疏松症，骨密度 T 值 < -3.0 SD；合并结核或肿瘤强直性脊柱炎等引起的脊柱圆背状后凸畸形。

1.2 一般资料

本组 8 例患者均为陈旧性骨质疏松性胸腰椎骨折 (> 6 个月)，经过严格保守治疗 3 个月无效，包括应用非甾体类消炎镇痛药物、抗骨质疏松药物、针灸等。男 3 例，女 5 例；年龄 66~83 岁，平均 73.75 岁；

病程 8~60 个月，平均 34.6 个月。8 例患者共 8 个椎体骨折。骨折节段：T₁₀ 1 个，T₁₁ 1 个，T₁₂ 3 个，L₂ 2 个，L₂ 1 个。8 例患者均表现为单节段椎体陈旧性骨折楔形变引起的脊柱后凸畸形。患者胸腰段局部后凸和疼痛症状均呈渐进性发展，表现为中枢性矢状位失衡。术式选择上采用 Smith–Peterson 截骨术 (SPO) 3 例，经椎弓根截骨术 (PSO) 3 例，全脊椎截骨术 (VCR) 2 例 (表 1)。

1.3 治疗方法

1.3.1 检查和测量 (1) 术前常规摄胸腰椎正侧位、动力位 X 线片，站立位脊柱全长正侧位 X 线片，薄层 CT 矢状位重建及 MRI 检查，评估椎管矢状径大小，了解脊髓受压情况。(2) 测量脊柱后凸 Cobb 角，伤椎局部后凸角 (localized kyphosis, LK)，胸椎后凸角 (thoracic kyphosis, TK)，腰椎前凸角 (lumbar lordosis, LL)，骶骨水平角 (sacral tilt angle, ST) 及骶骨后上角至脊柱矢状轴线的距离 (sagittal vertical axis, SVA)，评估矢状位失衡情况。

1.3.2 手术方法 (1) 手术显露。采用全身麻醉，患者取俯卧位。以脊柱后凸顶点为中心取后正中切口，切口长度以包括头、尾侧的 2~3 个节段为宜。骨膜下剥离椎旁肌，显露伤椎上下正常椎体的棘突、双侧椎板、关节突关节和横突，再参照上下正常解剖结构显露伤椎的后方结构。(2) 椎弓根螺钉置入。后凸顶点椎体相邻的头尾侧各 3~4 个节段常规行椎弓根螺钉置入，椎弓根螺钉置入后 C 形臂 X 线透视核实。因骨质疏松，进钉点要选择正确，多用椎弓根探子，确定后再行螺钉置入，避免松动。尽量选择粗螺钉，并达到椎体前缘皮质，增加固定牢度。(3) 截骨方式。① SPO 截骨术：在相应节段以上下椎间隙为顶点，切除后方棘上韧带、棘间韧带和黄韧带，松解后柱，咬除部分棘突及椎板，关节突间关节，放置固定棒，进行

加压使截骨面靠拢闭合,置连接棒锁紧,椎板后方及外侧横突处植骨。②PSO 截骨术:使用咬骨钳咬除截骨部位棘突、椎板和双侧椎弓根,以椎体前缘皮质为顶点,椎体后缘为底边,楔形切除椎体,利用椎弓根探子确定椎弓根入点和深度,小刮匙适当扩大入口,冰水冲洗下磨钻进行“蛋壳”技术操作,向头尾侧扩大“蛋壳”开口,然后采用磨钻横向打磨椎体越过中线。对侧进行同样操作后两侧交通。切除上下相邻关节突关节,暴露上下位神经根,用骨刀凿除椎弓根,最后凿除椎管腹侧椎体后缘骨块,椎体后缘截骨处相连,截骨过程中始终短棒临时固定保护。置入双侧短棒,尾部螺钉不拧紧,棒能滑动,先用体位复位,观察硬脊膜搏动,直至矫正到脊柱矢状位序列恢复,置预弯连接棒锁紧固定,椎板后方及外侧横突处植骨。③VCR 截骨术:后柱处理同 PSO 截骨术,同时切除病变椎体与上下位相邻椎体间的椎间盘,刮除软骨终板,根据上下相邻神经根距离,选择合适高度的钛笼,左右各植入 1 只,增加稳定性和融合率,置入棒与 PSO 截骨术相同,同时椎板后方及外侧横突处植骨。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 患者自我临床评估 采用视觉模糊评分(VAS)评价手术前后腰背部疼痛情况。采用 Oswestry 功能障碍指数评分(ODI)从疼痛、个人护理、坐下、站立、行走、举物、睡眠、性生活、社交和旅行 10 个方面对腰痛患者的治疗及健康相关生活质量(HRQOL)进行评价。

1.4.2 影像学测量 重点测量手术前后局部后凸角度、胸椎后凸角度、腰椎前凸角度、骶骨水平角、骶骨后上角至脊柱矢状轴线的距离评价术后矢状位失衡纠正情况。

2 结果

手术固定范围包括伤椎上下方各 3 个节段,手术时间 140~210 min,出血量 600~1 150 ml,没有明

显神经损害和其他严重并发症。8 例患者术中均应用自体血回输,切口均 I 期愈合

本组患者术后均获得随访,时间 8~24 个月,平均 13.5 个月。所有患者腰背疼痛症状明显减轻或消失,VAS 由术前 5~8 分(平均 6.5 分)降低至末次随访时 1~4 分(平均 1.88 分)。ODI 由术前 36~78 分(平均 60.25 分)降低至末次随访时 10~32 分(平均 20.38 分,见表 1)。

随访期间 X 线检查可见部分患者术后椎间隙高度稍微降低,植骨均骨性愈合,未见明显矫正度数丢失和内固定松动失败,胸腰段后凸畸形明显改善。T₁₀-L₂ Cobb 角平均值由术前 25.3°矫正至 2.8°,矫正率 89.3%。患者 LK 由术前的平均 43.4°改善为术后平均 7.1°,矫正率为 86.2%。TK 由术前平均 49.9°改善为术后 30.6°。LL 由术前平均 43.6°减小为 30.8°。ST 由术前平均 24.0°改善为术后 32.1°。SVA 由术前平均 6.23 cm 减小为术后 2.40 cm(表 2)。典型病例手术前后影像学资料见图 1-3。

3 讨论

3.1 老年陈旧性 OVCF 患者后路手术是可靠的选择 多数 OVCF 患者经规范非手术方法制动、佩戴胸腰支具、适当锻炼和抗骨质疏松药物治疗等措施而缓解,但是部分 OVCF 患者因早期不重视、治疗不当,骨折椎体不愈合、假关节形成、腰椎代偿性前凸,最终导致脊柱矢状面平衡失调。从而出现严重持久的腰痛,或出现后凸畸形和迟发性神经受压症状,给患者的生活和心理带来极大伤害。Kempinsky 等^[2]首先报道这种临床情况,随后相关报告逐渐增多。其中,疼痛是最常见症状之一。典型表现为畸形顶椎区域的持续性、固定性疼痛,当前屈、扭转、久坐或久立时疼痛加剧,卧床休息后缓解。疼痛可源于畸形部位,损伤的椎间盘、假关节、后凸畸形导致的脊柱不稳等^[3]。此时,单纯的保守治疗或椎体成形术已不能达到很好的治疗效果,往往需要手术解除脊髓压迫、

表 1 8 例陈旧性胸腰椎骨折伴后凸畸形患者的临床资料

Tab.1 Clinical data of 8 patients with old thoracolumbar fracture with kyphosis

序号	年龄(岁)	性别	伤椎	术中失血(ml)	手术时间(min)	手术方式	VAS(分)		ODI(分)	
							术前	末次随访	术前	末次随访
1	71	男	T ₁₂	1 050	195	VCR	8	3	75	28
2	66	女	T ₁₀	620	140	SPO	7	2	36	10
3	75	男	T ₁₂	800	165	PSO	6	3	54	12
4	68	女	L ₂	850	180	PSO	6	1	65	26
5	83	女	T ₁₂	650	150	SPO	7	1	72	15
6	72	女	T ₁₁	600	170	SPO	5	1	54	32
7	80	女	L ₁	750	185	PSO	6	2	78	19
8	75	男	L ₁	1 150	210	VCR	7	2	48	21

表 2 陈旧性胸腰椎骨折伴后凸畸形 8 例患者的影像学观察资料

Tab.2 Imaging findings of 8 patients with old thoracolumbar fracture with kyphosis

序号	年龄(岁)	性别	伤椎	LK(°)		TK(°)		LL(°)		ST(°)		SVA(cm)	
				术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
1	71	男	T ₁₂	55	3	57	25	55	29	19	25	9.2	3.2
2	66	女	T ₁₀	42	10	68	28	49	27	24	36	4.3	2.3
3	75	男	T ₁₂	46	9	55	30	51	21	31	38	6.3	2.1
4	68	女	L ₂	32	8	42	48	30	39	22	28	5.2	1.8
5	83	女	T ₁₂	43	9	55	23	48	30	21	29	6.0	3.3
6	72	女	T ₁₁	47	11	69	26	56	25	19	31	5.4	2.4
7	80	女	L ₁	36	5	25	32	35	30	27	33	5.2	2.2
8	75	男	L ₁	46	2	28	33	25	45	29	35	8.3	1.9



图 1 患者,女,83岁,T₁₂椎体骨折伴脊柱后凸畸形 3 年 1a. 术前侧位 X 线示 T₁₂ 椎体骨折,骨折椎体前缘高度超过上下相邻椎体高度 1/3 1b. 术前应力侧位 X 线片局部后凸角变小,提示 T₁₁-T₁₂ 椎间隙活动度可,可纠正部分后凸畸形 1c. 行 T₁₁-T₁₂ SPO 截骨矫形术后 2 个月,后凸畸形基本矫正

Fig.1 An 83-year-old female patient with T₁₂ vertebral body fracture combined with kyphosis deformity for 3 years 1a. Preoperative lateral X-ray showed T₁₂ vertebral fracture, and the height of the anterior edge of the fractured vertebral body was more than 1/3 of the height of upper and lower adjacent vertebral bodies 1b. Local kyphosis angle of stress lateral X-ray decreased before operation, suggesting that the range of motion of T₁₁-T₁₂ intervertebral space can correct some kyphosis deformities 1c. Kyphosis was basically corrected in 2 months after T₁₁-T₁₂ SPO osteotomy

重建脊柱的稳定性、恢复脊柱正常的生理弧度,为患者早期康复提供保障^[4-5]。但患者年龄较大,前路手术创伤较大,常因心肺功能受限,且有学者认为陈旧性骨折虽前路手术有良好指征,前路手术脊髓的直接减压效果较为满意,但后凸矫正能力有限^[6]。所以对于老年陈旧性 OVCF 患者后路手术是可靠的选择。

3.2 截骨术式的适应证选择

目前,针对陈旧性胸腰椎骨折后凸畸形的手术方式,较为公认的治疗理念是通过脊柱截骨达到矫正畸形、解除神经压迫、减轻局部疼痛的治疗目的。Schwab 分级截骨系统是 2014 年由 Schwab 提出,是

基于解剖学手术入路的脊柱畸形矫正分级系统,目的是便于进行学术交流和使研究结果标准化。该分型系统划分了 6 种类型的截骨方法,反映了脊柱不稳定的严重程度以及潜在的畸形矫正角度。其中最常见的方法有:经椎弓根截骨术,全脊柱切除累及三柱的截骨术,能够获得较好的临床及影像学效果,但是相关文献显示其以减少脊柱三柱骨量、缩短椎管来达到矫正目的,除手术创伤大、手术时间长及术中出血多之外,椎管形态改变造成的脊髓、神经损伤以及截骨面延迟愈合或假关节形成也是不容忽视的并发症。Gertzbein 等^[7]认为后路截骨矫正超过 40°。将造成脊髓短缩、迂曲和堆积,一般认为脊髓短缩 < 2 cm 较为安全,但脊髓耐受性有个体差异。而后路 SPO 是单纯后柱截骨的典型术式,其手术操作简单、并发症较少,但是由于前柱未

得到有效松解,矫正能力有限,单节段矫正仅为 10° 左右。笔者认为 3 种术式的适应证选择,需要考虑以下几个问题:骨折椎体前缘高度小于上下相邻椎体高度 1/3,PSO 截骨后可能出现脊髓短缩 > 2 cm 而增加脊髓损伤风险,采用 VCR 截骨前路植入融合器可避免脊髓短缩。老年 OVCF 初次骨折压缩不明显,后期失治或治疗不当引起,以矢状位失衡为主,脊髓损伤轻,T₁₂ 以上尽量采用 SPO 截骨术,减少脊髓损伤风险。具体如下。

单纯后柱 SPO 的适应证为:(1) 病椎相邻处未见明显骨桥,椎间隙高度正常者,无腹侧椎管狭窄,



图 2 患者,男,75 岁,T₁₂ 椎体骨折伴脊柱后凸畸形 5 年 **2a.** 术前侧位 X 线片提示 T₁₂ 椎体骨折,骨折椎体前缘高度超过上下相邻椎体高度 1/3 **2b.** 术前应力侧位 X 线片局部后凸角无变化,提示后凸僵硬,骨折椎邻近上下椎间隙基本无活动度 **2c.** 行 T₁₂ 椎体 PSO 截骨矫形术后 2 个月,后凸畸形基本矫正

Fig.2 A 75-year-old male patient with T₁₂ vertebral fracture combined with kyphosis for 5 years **2a.** Preoperative lateral X-ray showed T₁₂ vertebral fracture. The height of the anterior edge of the fractured vertebral body was more than 1/3 of the height of upper and lower adjacent vertebral bodies **2b.** There was no change in local kyphosis angle of stress lateral X-ray before operation, suggesting that kyphosis was stiff and there was no movement in the upper and lower intervertebral space near the fracture vertebrae **2c.** Kyphosis was basically corrected in 2 months after T₁₂ SPO osteotomy



图 3 患者,男,71 岁,T₁₂ 椎体骨折伴脊柱后凸畸形 2 年 **3a.** 术前侧位 X 线片提示 T₁₂ 椎体骨折,骨折椎体前缘高度接近 0 **3b.** 术前应力位 X 线片局部后凸角无变化,提示后凸僵硬,骨折椎邻近上下椎间隙基本无活动度 **3c.** 行 T₁₂ 椎体 VCR 截骨矫形钛网重建术后 2 个月,后凸畸形基本矫正

Fig.3 A 71-year-old male patient with T₁₂ vertebral fracture combined with kyphosis for 2 years **3a.** Preoperative lateral X-rays showed T₁₂ vertebral fracture, and the height of the anterior edge of the fractured vertebral body was close to 0 **3b.** There was no change in local kyphosis angle of stress X-ray before operation, suggesting that kyphosis was stiff and there was no movement in the upper and lower intervertebral space near the fracture vertebra **3c.** Kyphosis was basically corrected in 2 months after T₁₂ vertebral VCR osteotomy and titanium mesh reconstruction

动力位 X 线片提示骨折上下椎间隙活动度可,可纠正部分后凸畸形。(2)矢状面 SVA<8 cm。(3)可用于累及多个椎体的较圆润后凸畸形。(4)骨折椎体前缘高度超过上下相邻椎体高度 1/3。(5)常应用于 T₁₂ 以上椎体骨折。

SPO 的适应证:(1)病椎相邻处见融合的骨桥形成,椎间隙高度狭窄,后凸僵硬或合并腹侧椎管狭窄,动力位片提示骨折上下椎间隙无活动度。(2)矢状面 SVA≥8 cm。(3)累及 1 个节段的角状后凸畸形。(4)骨折椎体前缘高度超过上下相邻椎体高度 1/3。(5)常应用于 T₁₂ 以下椎体骨折。

VCR 的适应证:(1)病椎相邻处见融合的骨桥形成或不形成,后凸僵硬或不僵硬,腹侧椎管狭窄,动力位 X 线片提示骨折上下椎间隙无或有活动度。(2)矢状面 SVA≥8 cm。(3)累及 1 个节段的角状后凸畸形。(4)骨折椎体前缘高度小于上下相邻椎体高度的 1/3。(5)用于 T₁₂ 以下椎体骨折。

3.3 术中需要注意的问题

3.3.1 脊髓及马尾神经保护
脊柱截骨后短缩脊柱会导致脊髓皱缩,严重者可出现脊髓缺血性损伤。笔者在截骨完成后行矫形时,如果硬膜囊搏动消失,即给予拆除内固定,进一步上下椎板潜在减压,直至畸形矫正后硬膜囊搏动正常,保护脊髓血供受损,同时要注意椎弓根螺钉置入深度要相同,避免截骨闭合时上下椎管的错位。用磨钻经椎弓根去松质骨,一侧截骨完毕后应安装临时固定棒然后再行对侧截骨,减少其他器械对脊髓和马尾神经的机械刺激。节段神经根牵拉常引起脊髓血供影响,术中要小心保护,如果影响钛网放置,可切断 T₁₂ 以上神经根。

3.3.2 骨切除及植骨 椎体外侧皮质骨用磨钻逐步打薄,不影

响闭合矫形操作,不必完全切除;椎体软骨终板要去彻底,以保证植骨融合率。后外侧和外侧植骨一定要充分。

3.3.3 椎弓根螺钉置入 本组为老年患者,骨密度相对较低,应固定截骨上下 3 个以上椎体节段,避免反复穿刺及螺钉置入,选用较大的螺钉直径及长度,以保证螺钉固定强度,矫形合拢时尽量先应用体位复位,固定棒同时固定上方或下方 2 个节段螺钉后再合拢,以减少合拢时导致螺钉松动的发生率。

总之,老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折并发后凸畸形的治疗较为复杂、棘手,神经损害症状轻,以矢状位序列失衡症状为主,运用 PSO、SPO 和 VCR 矫治老年骨质疏松性陈旧胸腰椎骨折后凸畸形均可取得良好矫形效果及临床疗效。3 种术式的适应证不尽相同,脊柱外科工作者应该根据病情严格掌握。若采用手术治疗,则术前应做好充分的准备,术者必须具备熟练的各级截骨和椎弓根螺钉置入技术,以减少术后并发症的发生。

参考文献

[1] Saita K, Hoshino Y, Higashi T, et al. Posterior spinal shortening for paraparesis following vertebral collapse due to osteoporosis[J].

Spinal Cord, 2008, 46(1): 16-20.
[2] Kempinsky WH, Morgan PP, Boniface WR. Osteoporotic kyphosis with paraplegia[J]. Neurology, 1958, 8(2): 181-186.
[3] Been HD, Poolman RW, Ubags LH. Clinical outcome and radiographic results after surgical treatment of post-traumatic thoracolumbar kyphosis following simple type A fractures[J]. Eur Spine J, 2004, 13(2): 101-107.
[4] Schoenfeld AJ, Wood KB, Fisher CF, et al. Posttraumatic kyphosis: current state of diagnosis and treatment: results of a multinational survey of spine trauma surgeons[J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(7): e1-e8.
[5] Buchowski JM, Kuhns CA, Bridwell KH, et al. Surgical management of posttraumatic thoracolumbar kyphosis[J]. Spine J, 2008, 8(4): 666-677.
[6] 齐强, 陈伸强, 郭昭庆, 等. 脊柱前方垫高-后方闭合截骨矫形术治疗胸腰段脊柱后凸畸形的初步报告[J]. 中华外科杂志, 2006, 44: 551-555.
QI Q, CHEN SQ, GUO ZQ, et al. Preliminary report on the treatment of thoracolumbar kyphosis with anterior pad-posterior closed osteotomy[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2006, 44: 551-555. Chinese.
[7] Gertzbein SD, Harris MB. Wedge osteotomy for the correction of posttraumatic kyphosis: a new technique and a report of three cases [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1992, 17(3): 374-379.

(收稿日期: 2018-11-19 本文编辑: 王宏)

后路截骨矫形对腰椎退行性后凸畸形患者脊柱骨盆矢状面参数的影响

于亮¹, 顾勇杰¹, 赵刘军¹, 张吉辉¹, 蒋伟宇¹, 马维虎¹, 徐荣明²

(1.宁波市第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040; 2.浙江大学明州医院脊柱外科, 浙江 宁波 315104)

【摘要】 目的: 探讨后路截骨矫形对腰椎退行性后凸畸形患者脊柱-骨盆矢状面参数的影响。方法: 回顾性分析 2012 年 1 月至 2015 年 12 月采用截骨手术治疗的 21 例腰椎退行性后凸畸形患者的临床资料, 男 5 例, 女 16 例; 年龄 55~76(66.24±5.13) 岁。手术前后均拍摄脊柱全长正侧位 X 线片, 测量脊柱骨盆矢状面参数胸椎后凸(thoracic kyphosis, TK), 腰椎前凸(lumbar lordosis, LL), 矢状面平衡(sagittal vertical axis, SVA), 骨盆入射角(pelvic incidence, PI), 骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)和骶骨倾斜角(sacral slope, SS)。结果: 21 例患者均顺利完成手术, 平均手术时间 190 min(160~220 min), 术中平均出血量 1 000 ml(800~1 900 ml)。术前与术后 1 年各项参数分别为, TK 由(31.67±21.13)°增加到(34.67±11.60)°, LL 从(4.76±3.17)°矫正至(37.41±6.28)°, PT 从(33.94±5.01)°恢复至(20.12±5.36)°, SS 从(18.47±2.60)°增至(31.71±4.30)°, SVA 从(13.24±3.60)cm 恢复至(2.82±1.33)cm, 所有参数手术前后比较差异有统计学意义(P<0.05)。结论: 后路截骨矫形手术能够有效地重建腰椎退行性后凸畸形患者脊柱-骨盆矢状面平衡, 腰椎前凸及骶骨倾斜角的恢复与重建矢状面平衡密切相关。

【关键词】 腰椎退行性后凸; 截骨; 脊柱骨盆参数

中图分类号: R687

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.02.007



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effect of posterior osteotomy on the sagittal parameters of the spinopelvis in patients with lumbar degenerative

通讯作者: 赵刘军 E-mail: zhaoliujun555@sina.com

Corresponding author: ZHAO Liu-jun E-mail: zhaoliujun555@sina.com