

王文军,医学博士,主任医师,教授,现任南华大学附属第一医院副院长,大骨科、脊柱外科主任。亚太地区脊柱微创学会委员、中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会委员,中华医学会骨科专业委员会微创学组委员,中国中西医结合学会脊柱疾病专业委员会副主任委员,中国医师协会骨科分会委员,湖南省中西医结合学会脊柱外科专业委员会主任委员,湖南省医学会骨科专业委员会副主任委员。擅长脊柱脊髓疾病的微创及非融合手术治疗,目前率领科室开展的先进微创手术有:椎间盘孔技术、经皮穿刺腰椎外固定支架治疗胸腰椎骨折、腹腔镜下人工腰椎间盘置换术、腰骶椎轴向融合术。率先在业界提出组合微创技术的理念,大大提升了脊柱微创技术的应用范围和治疗效果。



王文军 教授

论文点评:精准治疗椎体骨折、疏松、畸形已成为当今脊柱外科治疗的方向和策略。在本刊本期的脊柱性病变专题栏目中,李学林对于 6 例罕见的特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形,通过先行脊柱侧凸矫形术后再行漏斗胸畸形矫正治疗,针对性的制定个体化的手术方案,能获得满意的矫形效果及胸廓容积,为治疗该类疾病积累了经验。颜琳力总结了从尾骨的形态学、韧带及筋膜、肌肉、神经、奇神经节、血供以及临床常见的尾骨痛和尾骨切除术方面进行综述,为经骶骨前入路腰骶椎轴向融合内固定术(AxiaLIF),一种新的微创技术,改善轴向通路提供了理论参考。经皮椎体成形术(PVP)作为一种最成功和有效的治疗椎体骨折或疏松的微创技术已逐步应用与临床。但骨水泥的粘度选择及其渗漏,仍是急需解决的问题。张岱阳等的研究表明,高粘度骨水泥可以明显降低患者静脉渗漏率以及椎体率,因此高粘度骨水泥可作为治疗骨质疏松性椎体骨折的首选方案。但对于多节段压缩性骨折,尤其是跳跃性骨折的治疗,颜学亮认为采用小剂量骨水泥进行PVP治疗能取得了较满意的疗效。有意思的是,王湘江用PVP术治疗慢性阻塞性肺疾病合并单节段骨质疏松性胸腰压缩性骨折患者,术后患者疼痛不但明显缓解,而且活动能力及肺功能都得到了改善。这些文章均为脊柱外科微创的应用提供了宝贵经验。

特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的临床矫形策略

李学林¹,王文军^{1*},晏怡果¹,莫 靓²,王 程¹,胡文凯¹,欧阳智华¹

(1.南华大学附属第一医院脊柱外科,湖南 衡阳 421001;2.南华大学附属第一医院心胸血管外科)

摘要: **目的** 探讨特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的手术治疗和临床矫形策略。 **方法** 我科从 2002 年 2 月~2015 年 11 月共收治特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的患者 6 例,采用一期头盆环牵引+二期前路脊柱侧凸矫形+二期或三期前路漏斗胸畸形矫正术治疗;观察术前术后患者脊柱侧凸 Cobb 角、后凸角、双肩平衡、身高、漏斗胸畸形程度的改善,并进行统计学分析。 **结果** 6 例患者均顺利完成手术,其中 5 例分三期手术治疗,1 例分二期手术治疗。患者年龄介于 11~15 岁之间,平均 13.2 岁;住院时间 31~52 天,平均 40.4 天;1 例患者在脊柱侧凸矫形术后出现左下肢麻木、肌力减退,经保守治疗 4 周后缓解;1 例患者在三期漏斗胸矫形术后出现胸部切口渗液并感染,经换药及抗生素治疗后痊愈。6 例患者均获得随访,随访时间 2~130 月,平均 60.5 月;术后末次随访时,脊柱侧凸矫平均正率 78.1%,身高平均增高 4.6cm,漏斗胸平均矫正率 65.5%。 **结论** 对于特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的患者,针对性的制定个体化的手术方案,先行脊柱侧凸矫形术后再行漏斗胸畸形矫正,能获得满意的矫形效果及胸廓容积,临床疗效优良。

关键词: 特发性脊柱侧凸; 漏斗胸; 矫形

中图分类号:R682 文献标识码:A

收稿日期:2016-04-28;修回日期:2016-06-13

基金项目:国家自然科学基金(No.31570946)。

* 通讯作者,E-mail:wwj1202@hotmail.com.

临床上,单纯的脊柱侧凸畸形患者或单纯的漏斗胸畸形患者并不少见。文献报道脊柱侧凸畸形的

发病率为 0.2%~3%,以特发性脊柱侧凸畸形较常见^[1];漏斗胸畸形的发病率为 0.1%~0.3%^[2]。有文献表明,漏斗胸畸形的患者发生脊柱侧凸畸形的可能性增大^[3],但对于青少年特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的发病率未见文献报道^[4]。我科对于特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的患者,采用先行侧凸矫形术后再行漏斗胸畸形矫正的手术方法,获得了不错的临床疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组共 6 例患者,均为特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形;其中男 2 例,女 4 例;平均年龄 13.0 岁(11~15 岁)。入院前均已行时间长短不一的支具治疗,疗效不佳;临床表现为脊柱右侧凸畸形 5 例,左侧凸畸形 1 例,均伴有不同程度的漏斗胸畸形。术前平均 Cobb 角 72.2°,后凸角 10.0°。漏斗胸指数是评价漏斗胸畸形的常用指标,其与漏斗胸外口水平纵径长度、横径长度、外口水平至凹陷最深处距离等参数相关。当漏斗胸指数 ≥ 0.3 时,表明为重度漏斗胸畸形;当漏斗胸指数 > 0.2 时,即有手术指征。本组病例术前漏斗胸指数平均为 0.28;胸脊间距是根据 X 线胸部侧位片测算,胸骨凹陷深处后缘与脊柱间距来表明漏斗胸畸形的程度。胸脊间距 < 5.0 cm 时,即为重度畸形;胸脊间距 > 7.0 cm 时为轻度畸形。本组病例胸脊间距平均为 5.5 cm。入院后均常规行胸部正侧位片、全脊柱正侧位片、左右 Bending 位 X 光片、脊柱及胸廓 CT 平扫+三维重建、肺功能检测等检查及血液生化检测,排除先天性心脏疾病,手术前无肺部感染。患者一般资料见表 1。

表 1 术前患者一般资料

病例	性别	年龄(岁)	Cobb 角(度)	后凸角(度)	漏斗胸指数	胸脊间距(cm)
1	男	13	87	11	0.25	5.5
2	女	12	76	10	0.31	5.2
3	女	13	56	5	0.33	4.9
4	女	14	65	7	0.3	5
5	男	11	61	12	0.26	6
6	女	15	88	15	0.2	6.5

1.2 手术方法 1 期头盆环牵引:所有患者均给予改良的头颅环-骨盆牵引^[5-7],并在牵引 1 周后及停止牵引前复查全脊柱正侧位片、胸部正侧位片。牵引中的注意事项及停止牵引的标准见下文所述。2 期后

路脊柱侧凸矫形术:患者全麻后,带头颅环-骨盆牵引架摆俯卧位,行后路椎弓根螺钉植入,完成脊柱三维矫形。手术完成后即可拆除牵引架。2 期或 3 期胸廓漏斗胸畸形矫正术:在 2 期后路脊柱侧凸矫形术后或术后 2 周左右,患者背部切口已拆线、身体条件及营养状况允许的情况下,行漏斗胸畸形矫正术。6 例患者中,采用传统手术方法治疗 3 例,取正中纵行切口,行双侧肋软骨切断漏斗胸畸形矫正术。术中视具体情况,决定切断肋软骨的部位及数量。通常,不需要切断漏斗部周围所有的肋软骨即可达到矫形目的;采用胸腔镜辅助矫形 1 例,采用非胸腔镜辅助 Nuss 手术矫形 2 例。其中,病例 6 患者,其脊柱胸廓漏斗畸形为中度,且患者年龄稍大,身体状况良好,在 2 期行脊柱侧凸矫形术后,换仰卧位,直接继续行胸廓漏斗畸形矫正术,手术分两期即完成。

1.3 术后处理 1 期牵引时,牵引时间 2~4 周;牵引过程中,注意观察患者神经系统症状、有无腹痛等,以避免造成过度牵引;如患者出现四肢麻木、牵引性疼痛、腹痛等症状,应减小牵引力,待症、状体征消失后再行牵引。以患者有无神经症状为标准每日反复调节纵形牵引杆微弯曲度来增减牵引负荷;当患者无疼痛和神经症状,纵形牵引杆微弯曲无反弹变直时,牵引达到极限即停止牵引^[6]。2 期及 3 期术后,分别均在术前 30 min 及术后第一天给予抗生素治疗,预防感染。两期手术后,引流液少于 20 mL 后亦分别拔除背部切口及胸部切口引流管,并行胸部正侧位片、全脊柱正侧位片检查;在 2 期或 3 期术后拔除引流管后,患者戴支具下床活动,同时测量身高。出院后 1、3、6 月及 1 年来院随诊复查,测量并观察各指标参数。

2 结 果

所有患者均顺利完成手术治疗。其中,1 期牵引时间平均 2.6 周;5 例患者分三期手术,1 例患者(病例 6)分二期手术治疗。住院时间 31~52 天,平均 40.4 天;治疗过程中,病例 1 在脊柱侧凸矫形术后出现左下肢麻木、肌力减退,经保守治疗 4 周后缓解;病例 3 患者在三期漏斗胸矫形术后出现胸部切口渗液并感染,经换药及抗生素治疗后痊愈。6 例患者均获得随访,随访时间 2~62 月,平均 36.5 月。术后 1 个月时,复查结果如表 2 所示。经检验,术后 Cobb 角、后凸角、漏斗胸指数及胸脊间距与术前相比,均有明显改善。术后 3 个月、6 个月及 12 个月

时,各参数与术后 1 个月相比,均有不同程度的改善,末次随访时,脊柱侧凸平均矫正率 78.1%,身高平均增高 4.6 cm,漏斗胸畸形平均矫正率 65.5%。

表 2 术后 1 个月患者复查影像资料所测得参数

病例	Cobb 角(度)	后凸角(度)	漏斗胸指数	胸脊间距(cm)
1	23	14	0.12	8.5
2	14	15	0.09	8.3
3	13	15	0.08	8.4
4	11	14	0.11	8.5
5	10	13	0.09	8.6
6	24	15	0.08	8.6

3 讨 论

青少年特发性脊柱侧凸畸形是临床上常见的脊柱三维畸形,约占全部脊柱侧凸畸形的 75%~80%,发病率为 2%~4%;该病好发于青少年女性,男女比例约为 1:4^[8-9]。该病会对患者的外观、生活质量、心理健康等产生较大影响。此外,漏斗胸畸形是另一个小儿常见的胸壁畸形,且会随年龄的增长而加重,其发病率约 0.1%~0.3%,男性较女性多见,男女比例为 4:1^[10]。凹陷的胸廓除了影响外观及美感,也会对患者心理健康造成不良影响。严重者可压迫心脏和肺脏,影响其发育和功能^[11]。如果同时出现了这两种畸形,对患者的生理健康和心理健康的影响更为巨大。

对于青少年特发性脊柱侧凸合并漏斗胸畸形的患者,由于发病率低,国内报道的病例不多^[12]。国外早在 1989 年就已学者关注这两种畸形合并出现的情形^[13],之后陆续有学者对此进行了研究^[14-15]。但目前关于该病的发病原因及发病率、两种畸形的联系等,尚无确切的、一致的说法^[4,14]。目前,统一的观点是,对于该病,手术矫形是必不可少的选择。但手术方法及畸形矫正的先后顺序尚不统一。有学者报道先行漏斗胸畸形的纠正,然后再择期行脊柱侧凸畸形的矫形手术,临床疗效亦可^[12]。

我科采用分期手术治疗的方法,1 期牵引手术,除了可以轻度矫正脊柱侧凸畸形外,还可以增大患者肺脏及胸腔大血管的顺应性,增强肺功能,使患者能够耐受接受之而来的矫形手术^[5,7]。2 期矫形手术,我们先行脊柱侧凸畸形的矫正,恢复患者躯干、胸廓大致的平衡及外观;同时,患者胸廓未行手术,也方便患者手术中俯卧位的摆放及维持。待患者一般状

况允许后,行 3 期漏斗胸畸形矫正术,可请心胸外科医生协助手术。我们通常后做胸廓矫形手术,脊柱侧凸畸形完成后胸廓畸形也得到一定程度的矫正,在此基础上进行漏斗胸矫正,更有利于手术设计及增加矫形效果。关于漏斗胸畸形的矫正,常用 Nuss 方法,采用胸腔镜辅助可减小创伤,患者恢复较快,但也存在术者学习曲线长、需要特殊内固定器材、手术费用较高等缺点;传统手术方法易于掌握、无需钢板、费用低,但创伤大、患者恢复慢、感染率高等。病例 1 出现神经症状,我们考虑是患者脊柱侧凸畸形严重,手术矫形导致神经牵拉所致;病例 3 出现胸部切口感染,可能与患者漏斗胸畸形程度大、畸形部位软组织覆盖少有关;病例 6 在 2 期手术时同时完成了脊柱侧凸畸形的矫正和漏斗胸畸形的矫正。

综上所述,本组病例采用分期手术的方法,矫正脊柱侧凸合并漏斗胸畸形,临床疗效满意,患者对矫形后的外观满意,自信心得到极大提高。对于此类患者,针对性的制定个体化的手术方案,在头盆环牵引的基础上,先行脊柱侧凸矫形术后再行漏斗胸畸形矫正,能获得满意的矫形效果及胸廓容积,可作为临床治疗方法的选择之一。

参考文献:

- [1] Weinstein SL. The thoracolumbar spine[M]. Philadelphia: Lippincot Company; 1994.
- [2] Prats MR, Gonzalez LR, Venturelli MF, et al. Minimally invasive correction of pectus excavatum among adults[J]. Rev Med Chil, 2009, 137: 1583-1590.
- [3] Creswick HA, Stacey MW, Kelly RE Jr, et al. Family study of the inheritance of pectus excavatum[J]. J Pediatr Surg, 2006, 41: 1699-1703.
- [4] Christina AG, Farhang A, Anne B, et al. Genetic linkage localizes an adolescent idiopathic scoliosis and pectus excavatum gene to the 18q chromosome[J]. Spine, 2009, 34(2): E94-100.
- [5] 宋西正, 易国良, 王文军, 等. 改良 Halo-骨盆架分期牵引治疗重度僵硬性脊柱侧凸的疗效分析[J]. 中国骨伤, 2011, 24(9): 737-741.
- [6] 宋西正, 刘振, 王文军, 等. 改良 Halo-骨盆架在儿童重度脊柱侧凸牵引治疗中的应用价值[J]. 中南医学科学杂志, 2011, 39(6): 650-654.
- [7] 王文军, 宋西正, 晏怡果, 等. 改良 Halo-骨盆架在重度僵硬性脊柱侧凸矫形中的应用及牵引能力评价[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(7): 608-610.

(下转第 375 页)

腰骶轴向融合与尾骨周围解剖研究进展

颜琳力, 宋西正

(南华大学附属第一医院脊柱外科, 湖南 衡阳 421001)

摘要: 微创经骶骨前入路腰骶椎轴向融合内固定术(AxiaLIF)是近年来出现的一种新的微创技术。因该手术入路是经尾骨尖旁入路,存在骶尾曲度过大,尾骨遮挡轴向通道的问题。本文将从尾骨的形态学、韧带及筋膜、肌肉、神经、奇神经节、血供以及临床常见的尾骨痛和尾骨切除术方面进行综述,可为 AxiaLIF 手术改善轴向通路提供参考。

关键词: 尾骨; 轴向融合; 尾骨解剖; 尾神经丛; 尾骨痛

中图分类号:R322 **文献标识码:**A

AxiaLIF 是 2004 年由美国的 Cragg, 等^[1]人提出。其独特的经骶前直肠后间隙入路,通过特殊的工作通道完成对椎间盘的切除、植骨、撑开复位、椎体融合。且其通过椎体前柱进行固定,符合脊柱生物力学特点,融合率更高,避免了对椎旁组织、椎管内神经及椎旁重要结构的损伤。该术式独特的微创优势,受到越来越多的脊柱外科医师的青睐,在临床上的应用逐年增加。其手术入路位于尾骨尖旁,存在因骶尾曲度过大,尾骨遮挡轴向通道的问题。故了解尾骨及其周围解剖,可对 AxiaLIF 手术寻找新入路以及尾骨周围相关诊疗操作提供参考。

1 尾骨形态学

“尾骨”一词起源于希腊语“ $\kappa\omicron\kappa\upsilon\chi$ ”,因其与布谷鸟弯曲的鸟嘴形似。它由 3~5 块椎体组成,4 个节段约占总数的 70%~80%。它的第一节段体积最大,拥有横突并且与骶骨相融合,可与接近尾端逐渐变小的尾椎相区别。背面可见,关节退变过程形成的尾骨角以及其后的第一尾椎的椎板标记着骶裂孔的最下缘。

Woon, 等^[2]回顾分析了 112 个成人经 CT 研究尾骨形态学数据,研究表明尾骨可分为 5 个类型:①尾骨轻微弯曲指向下方;②尾骨曲度较大指向前方;③在第一或第二尾骨间关节锐性成角;④在骶尾关节或第一节尾骨间关节前脱位;⑤尾骨向后弯曲。

尾骨的平均曲线长度(包括男性、女性)为 4.2 cm,平均尾骨夹角(即第一尾椎中线和最末尾椎中线在正中矢状面交叉形成的夹角)为 143°。尾骨形态的个体差异较大,男性的尾骨的长度明显大于女性尾骨,且较之更弯曲。尾骨的长度或曲度与年龄或 BMI(体重指数)无明显关联。第一尾椎与骶骨通过骶尾椎间关节连接,该关节通常是骨性联合(类似耻骨联合)但偶有融合或极少数滑膜。在第 1 尾椎的后方有两个骨性突起——尾骨角,它类似于位于第 5 骶椎的骶骨角,这些角相当于邻近椎体之间的上下关节突^[3]。有半数的成人存在骶尾间关节融合,越靠近尾骨尾端,尾骨间融合就越普遍。Woon, 等^[2]通过研究分析 33 张正常人骶尾部 CT 片、7 张尸体骶尾部标本的显微 CT 片,以及 105 具亚洲印度成人骨骼标本发现:45%的 CT/显微 CT 片(平均年龄 67 岁,20 具男性)以及 20%的成人骨骼标本(78 具男性)中发现骶尾角融合,并与年龄和性别无相关性。在未出现骶尾角融合的标本中,骶尾角间隙平均长度为 7.1 ± 2.4 mm;这是由角间韧带连接而成,该韧带由骶尾区域前面表层平行纵向的由弹性蛋白纤维加强的胶原纤维组成。在角间韧带的腹前侧可见小神经分支毗邻,其中有 1 例小神经分支穿过该韧带。同侧的骶骨角及尾骨角是由十分常规的角间韧带连接,其受到神经支配。骶尾角一侧或两侧出现融合约占成人的 20~45%。在一项 206 具印度骨骼研究中,至少 5 具存在骶尾角融合但未述及全部比例^[4]。骶尾关节和尾骨间关节全部融合的病例非常罕见(在 Woon 等报道的 112 个成人 CT 研究中发现有 3%的 CT 片存在这种情况)。