

· 临床研究 ·

术前 Halo 重力牵引对重度僵硬型脊柱侧凸患者肺功能和营养状况的作用

程剑洋, 王 策, 姜 横, 周许辉, 贾连顺*

第二军医大学附属长征医院骨科, 上海 200003

【摘要】目的 探究术前 Halo 重力牵引在改善重度僵硬型脊柱侧凸患者脊柱畸形、肺功能以及营养状况方面的应用价值。方法 回顾性分析 2012 年 11 月—2015 年 12 月在本行术前 Halo 重力牵引的重度僵硬型脊柱侧凸的 15 例患者资料, 其中男 5 例, 女 10 例; 年龄 13~37 岁, 平均 21.3 岁。采用全脊柱影像学检查中主弯 Cobb 角度评价脊柱畸形程度, 用力肺活量(FVC)与预测值的百分比(FVC%)评价肺功能, 体质指数(BMI)和血浆白蛋白浓度衡量患者的一般营养状况。对牵引前后上述指标进行比较分析。结果 经平均 135.6 d 的 Halo 重力牵引后, 患者主弯 Cobb 角由牵引前 $92.1^\circ \pm 26.2^\circ$ 改善至牵引后 $74.8^\circ \pm 3.2^\circ$, 矫正效果达 $(20 \pm 16)\%$ 。FVC% 由 $(60.0 \pm 15.0)\%$ 上升至 $(67.0 \pm 9.6)\%$ 。BMI 值由牵引前 $(16.4 \pm 3.9) \text{ kg/m}^2$ 小幅升高至 $(18.0 \pm 2.8) \text{ kg/m}^2$, 血浆白蛋白浓度由牵引前 $(42.3 \pm 3.4) \text{ g/L}$ 小幅升高至 $(45.4 \pm 2.3) \text{ g/L}$ 。牵引前后患者主弯 Cobb 角、FVC%、BMI 值及血浆白蛋白浓度比较, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。结论 术前 Halo 重力牵引对于重度僵硬型脊柱侧凸患者有一定的改善肺功能、矫正脊柱畸形的作用, 但在提高患者营养状况方面的作用有限。

【关键词】脊柱侧凸; 骨牵引复位法; 营养评价; 呼吸功能试验

【中图分类号】R 682.3 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2017)01-0001-06

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2017.01.001

Effect of preoperative Halo gravity traction on pulmonary function and nutritional status in patients with severe rigid scoliosis

CHENG Jian-yang, WANG Ce, JIANG Heng, ZHOU Xu-hui, JIA Lian-shun*

Department of Orthopaedics, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

【Abstract】Objective To investigate the efficacy of preoperative Halo gravity traction for the improvement of pulmonary function and nutritional status and correction of spinal deformity in patients with severe rigid scoliosis. Methods The data of 15 patients with severe rigid scoliosis treated by Halo-gravity traction from November 2012 to December 2015 were retrospectively analyzed, including 5 males and 10 females, aged 13 to 37 years, mean 21.3 years. The forced vital capacity (FVC) and percentage of predicted value (FVC%) were used to evaluate pulmonary function. The degree of spinal deformity was evaluated by the Cobb's angle of major curve on the whole spine roentgenograph. The body mass index (BMI) and plasma albumin concentration of patients were determined pre- and post-traction to evaluate the nutritional status. The differences were analyzed and compared. Results The duration of Halo-gravity traction was 135.6 d. The Cobb's angle was reduced to $74.8^\circ \pm 3.2^\circ$ from $92.1^\circ \pm 26.2^\circ$; the improvement rate was $(20 \pm 16)\%$. And FVC% raised significantly from $(60.0 \pm 15.0)\%$ to $(67.0 \pm 9.6)\%$. The BMI was improved from $(16.4 \pm 3.9) \text{ kg/m}^2$ to $(18.0 \pm 2.8) \text{ kg/m}^2$. The plasma albumin was increased slightly from $(42.3 \pm 3.4) \text{ g/L}$ to $(45.4 \pm 2.3) \text{ g/L}$. The Cobb's angle of major curve, FVC%, BMI and plasma albumin concentration of the patients were all improved at post-traction, and compared with those of the pre-traction, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Conclusion The improvement of pulmonary function and coronal curves by Halo-gravity traction get proved, but the role is limited in improving the nutritional status of patients.

【Key Words】Scoliosis; Skeletal tracting reposition; Nutrition assessment; Respiratory function tests

J Spinal Surg, 2017, 15(1): 001-006

作者简介: 程剑洋(1989—), 硕士在读, 医师; 376329805@qq.com

*通信作者: 贾连顺 jialianshun@163.com

重度僵硬型脊柱侧凸是严重的脊柱畸形, 往往需要进行难度大、风险高的矫形手术。这就要求患者应具有良好的身体状况以耐受长时间的麻醉, 并保障术后康复。而此类疾病的患者大多一般情况较差, 常合并重度肺功能不全和营养不良^[1], 无法耐受手术。对脊柱侧凸患者进行术前 Halo 牵引, 可以通过长期的轴向拉力在一定程度上减小侧凸角度, 并通过长时间拉伸脊柱减少肺脏受压迫, 提高患者的肺功能^[2]。Halo 重力牵引作为 Halo 牵引的一种, 因其操作简单、安全及相关并发症发生率低而受到广泛的关注^[3]。

本研究通过对比 Halo 重力牵引前后重度僵硬型脊柱侧凸患者的影像学结果, 探究牵引对脊柱畸形的矫正能力; 同时通过对比用力肺活量(FVC)与预测值的百分比(FVC%)、体质量指数(BMI)及血浆白蛋白含量, 分析 Halo 重力牵引对此类患者术前肺功能及一般营养状况的改善作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2012年11月—2015年12月在本院行 Halo 重力牵引的患者15例。纳入标准: ①重度并僵硬的脊柱侧凸畸形(Cobb角 $>70^\circ$ 、柔韧度 $<40\%$ ^[4]); ②以冠状面胸段或胸腰段为主要畸形表现; ③肺功能FVC% $<80\%$ ^[5]; ④牵引前未经历过脊柱前路松解手术。15例患者中, 男5例, 女10例; 年龄13~37(21.3 ± 8.4)岁, 身高(150.0 ± 9.6)cm, 体质量(43.5 ± 8.8)kg。特发型脊柱侧凸3例(20.0%)、先天性脊柱侧凸8例(53.3%)、神经肌肉源性脊柱侧凸3例(20.0%)、神经纤维瘤病合并脊柱侧凸1例(6.7%)。其中2例同时合并Chiari畸形, 1例伴脊髓灰质炎后遗症。

1.2 Halo 重力牵引

入钉点局部用5%利多卡因逐层浸润麻醉。设置6~8枚螺钉以防头环松动脱落。术后24~48 h内不加固螺钉, 可按需酌情局部追加利多卡因。术后3~5 d, 当患者适应头环装置后采用轮椅悬吊的方式进行牵引^[6](图1), 牵引前务必保证所有螺钉在位且牢固。

最初牵引质量为1~2 kg, 1周后逐渐增加, 根据患者的耐受每1~2周增加5 kg, 最终目标为体质量的40%~50%。牵引期间每天评价患者躯体及四肢神经功能, 如出现颈部酸痛、麻木或四肢及躯体的感觉运动障碍, 则立即停止牵引或下调2~5 kg直至

症状消失。每日牵引10~12 h, 睡眠时不牵引。螺钉每2天用碘伏擦拭消毒, 保证钉道附近毛发、头皮干净。螺钉每周加固。



图1 轮椅悬吊下的 Halo 重力牵引

Fig. 1 Halo-gravity traction in wheelchair

鼓励患者牵引期间在轮椅上进行上肢功能锻炼, 牵引结束后适当行走, 以防下肢静脉血栓形成。日常通过吹气球训练肺功能, 并加强饮食营养。定期复查肺功能及全脊柱X线片, 根据检查结果适时终止牵引, 安排脊柱矫形手术。

1.3 影像学检查

患者牵引前摄站立位全脊柱正侧位及卧位左右Bending位X线片, 上端需显示部分下颌骨, 下端需显示髌骨上1/3。牵引后每3~6周复查牵引位全脊柱正侧位X线片, 拍摄时牵引质量大小与日常牵引一致。术前1~2 d再次复诊站立位全脊柱正侧位X线片, 作为牵引后影像学检查结果。测量患者正侧位及Bending位X线片Cobb角, 计算柔韧度: 柔韧度=(牵引前Cobb角-Bending位Cobb角)/牵引前Cobb角 $\times 100\%$ ^[7]; 测量患者牵引位下Cobb角, 计算牵引矫正率: 矫正率=(牵引前Cobb角-牵引后Cobb角)/牵引前Cobb角 $\times 100\%$ 。所有测量分别由3名资深脊柱外科医师独立完成, 排除明显偏差后取平均值。

1.4 肺功能检查

所有患者牵引前常规行肺功能检查, 牵引期间3~6周常规复查肺功能。患者坐姿下采用标准化超声肺功能仪(MS-Body/Diff肺功能仪, 德国耶格)测量肺功能, 所有检查在同一设备下完成。以FVC%

作为衡量肺功能状况的指标^[8]。将术前末次FVC%定义为牵引后FVC%。

根据美国胸科协会(ATS)指南评价肺功能损伤程度^[9]: FVC%>80%为正常肺功能; FVC%≤80%且>65%为轻度肺功能损伤; FVC%≤65%且>50%为中度肺功能损伤; FVC%≤50%为重度肺功能损伤。

所有患者根据牵引前肺功能检查结果, 按肺功能损伤程度分组, 牵引后同样根据肺功能检查结果再次分组, 并比较各组构成人数的差异。

1.5 营养情况相关指标

牵引前后3次抽血, 检查患者牵引前后血浆白蛋白含量, 取平均值, 再进行分析比较。由于重度脊柱侧凸患者躯干严重畸形, 需对身高结果进行修正, 以配合体质量计算BMI。本研究采用Bjure公式, 对患者的身高进行校正^[10]: $\text{Log } \Delta H = 0.011X + 0.177$ 。ΔH为丢失高度(cm), X为主弯Cobb角。校正身高(cm)=身高(cm)+ΔH(cm)。再根据患者体质量(kg)与矫正身高计算牵引前后BMI值。

1.6 统计学处理

应用SPSS 20.0统计软件对数据进行分析, 数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用配对t检验对患者牵引前后血浆白蛋白、BMI和FVC%进行统计学比较, 采用Pearson相关分析比较牵引前FVC%与肺功能提升的相关性, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

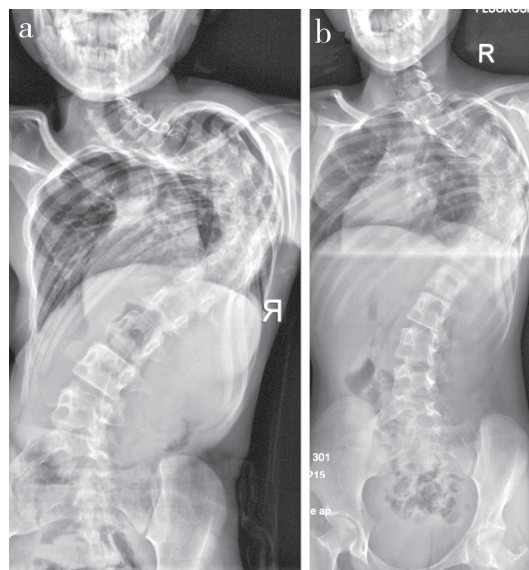
2 结果

2.1 牵引情况及脊柱畸形改善情况

所有患者4周内均达到牵引最大质量, 为体质量的 $(43.2 \pm 16.2)\%$, 牵引 (135.6 ± 102.1) d。其中1例患者体质量仅22 kg, 但因其主弯角度达到127°, 本研究中尝试缓慢增加牵引质量至20 kg, 患者依然能够耐受, 于是对在其体质量91.0%的质量下每天坚持牵引8~10 h, 期间密切观察患者神经功能情况(图2)。

牵引前Cobb角为 $92.1^\circ \pm 26.4^\circ$, 柔韧度为 $(21.4 \pm 13.3)\%$, 牵引后Cobb角改善为 $74.8^\circ \pm 26.0^\circ$, 牵引前后差异具有统计学意义($P < 0.05$), 矫正率为 $(20.0 \pm 16.0)\%$ 。

本研究对柔韧度<30%的10例严重僵硬型侧凸病例单独进行统计学研究, 牵引前Cobb角为 $97.7^\circ \pm 20.2^\circ$, 牵引后改善为 $85.9^\circ \pm 21.1^\circ$, 牵引前后差异有统计学意义($P < 0.05$), 但此时矫正率只有 $(11.6 \pm 13.1)\%$ 。



a: 牵引前Cobb角为127° b: Halo轮椅悬吊牵引后Cobb角改善至100°

a: Cobb's angle is 127° at pre-traction b: Cobb's angle reduces to 100° after Halo-gravity traction in wheelchair

图2 典型病例影像学资料

Fig. 2 Radiologic data of a typical case

2.2 肺功能

牵引前FVC%为 $(60.0 \pm 15.0)\%$, 其中7例轻度损伤, 4例中度损伤, 4例重度损伤。牵引后FVC%上升至 $(67.0 \pm 9.6)\%$, 牵引前后差异具有统计学意义($P < 0.05$)。牵引后轻度损伤9例; 中度损伤5例; 重度损伤1例。牵引后1例轻度损伤患者FVC%提高到80%以上, 2例中度损伤患者改善至轻度损伤, 3例重度损伤患者改善至中度损伤。有9例(60.0%)患者FVC%提高>5%。

2.3 一般营养状况

牵引后Cobb角、BMI值、体质量、血浆白蛋白浓度及FVC%均较术前有所改善, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$), 具体见表1。

3 讨论

3.1 肺功能

重度僵硬型脊柱侧凸患者往往因肺功能的降低而增加麻醉的相关风险, 易出现术后咳嗽、咳痰、肺炎、肺不张甚至呼吸衰竭等严重并发症^[11], 危及患者生命。因胸段或胸腰段侧凸的脊柱造成胸廓畸形, 压迫肺脏, 导致肺容积减小^[12]; 又因为纵隔和膈肌的异常运动以及肺内血管长期畸形扭曲, 造成局部肺叶缺少灌注, 导致有效通气量下降^[13]。侧凸若进一步发展, 甚至会影响胸腔内大

表 1 牵引前后各项指标
Tab. 1 Indexes pre-and post-traction

N=15, $\bar{x} \pm s$

组别 Group	Cobb角/(°) Cobb's angle/(°)	身高/cm Height/cm	BMI/(kg/m ²)	体质量/kg Weight/kg	血浆白蛋白/(g/L) Plasma albumin/(g/L)	FVC%
牵引前 Pre-traction	92.1 ± 26.4	150.0 ± 9.6	17.4 ± 3.9	43.5 ± 8.8	42.3 ± 3.2	60.0 ± 15.0
牵引后 Post-traction	74.8 ± 26.0*	150.4 ± 9.4	17.8 ± 3.2*	48.1 ± 9.3*	45.4 ± 2.3*	67.0 ± 9.6*

注: *与牵引前比较, $P < 0.05$
Note: * $P < 0.05$, compared with pre-traction

气道及大血管的功能, 并造成严重呼吸、循环、消化功能障碍^[14], 从而危及患者生命。此类患者肺功能障碍往往表现为典型的限制性通气障碍^[15]。因此, 围手术期积极处理、改善肺功能, 对手术的顺利进行尤为重要^[9]。一般通过FVC%变化来衡量患者肺功能改善情况。

但前期研究中混杂有大量脊柱后凸^[16]和Halo重力牵引前经历了脊柱前路松解的病例^[17]。脊柱后凸的患者往往胸廓前后径增大, 对肺部压迫不明显, 大气道畸形和肺血管的状态与脊柱侧凸患者有显著差异, Halo重力牵引对其在改善肺功能方面的意义不同。而牵引前经历前路松解的患者因前路松解术本身对肺功能存在明确的损伤^[18], 其肺功能受到过多不可控制的因素的影响。因此, 本次研究排除了所有脊柱后凸畸形的患者, 只考察以冠状面胸段或胸腰段脊柱侧凸为主要畸形的患者, 肺功能不全是其特征性表现; 又排除了所有牵引前经历脊柱前路松解的患者, 旨在针对性研究单纯Halo重力牵引对患者肺功能的影响。

Koller等^[16]通过比较24例重度脊柱侧凸患者经Halo重力牵引平均19 d后的肺功能情况, 发现FVC%增高(7 ± 8)%($P < 0.05$), 且有13(54%)例患者FVC%提升达到5%, 但其病例中包含经历前路脊柱松解患者。Garabekyan等^[17]研究发现, 21例经牵引平均77 d的患者FVC值由1.31显著提升至1.61($P < 0.05$), 但由于该研究针对的为儿童脊柱侧凸患者, 研究结果无法排除患者本身生长发育对FVC提高产生的作用。

本组研究排除了前路脊柱松解以及后凸为主要畸形表现的病例, 发现Halo重力牵引对肺功能的改善是明确的($n=15$, $P < 0.05$), 有(7.0 ± 10.0)%的提高。而肺功能重度损伤的4例患者经过牵引后有3例恢复至中度损伤。而重度肺功能不全属于手术

治疗的禁忌。这说明Halo重力牵引一方面可以广泛提升患者对麻醉的耐受能力, 另一方面可以用来尝试为重度肺功能不全的脊柱侧凸患者寻求手术治疗机会。

3.2 脊柱形态改变

矫形是脊柱侧凸手术的核心, 而重度僵硬型侧凸大大增加了手术的难度; 且术中过快、过强的改变畸形曲度, 往往会导致脊髓和神经根的压迫和牵拉, 造成严重的神经系统损伤。因此, Halo重力牵引系统自发明^[19]以来, 力求通过缓慢的对脊柱进行矫正, 达到改善畸形程度、增加神经顺应性的效果, 从而降低手术难度、减少术中神经系统并发症的发生。近年来国内外大量研究对其在重度及僵硬的脊柱侧凸患者中的矫形作用进行了探索^[3, 16-17]。早期研究多针对于畸形严重但柔韧性较好的儿童和青少年, 以及经历前路松解而获得较好脊柱顺应性的患者^[20], 如Sink等^[21]通过对15例重度脊柱畸形患儿进行>6周的Halo重力牵引, 发现平均矫正率达到35.0%。此外, Watanabe等^[22]研究表明, 15例Cobb角>100°的患者经历平均40.3 d的牵引后, 矫正了27.5%的畸形。Bouchoucha等^[23]也通过对15例脊柱侧凸及侧后凸患者的牵引, 得到平均29.86%的矫形结果。但上述2项研究均未涉及脊柱柔韧度的概念。因此, 2012年Koller等^[16]通过对以往文献的系统回顾以及对研究数据全面的分析后, 认为样本中32例重度僵硬型脊柱侧凸患者, 在平均30 d的牵引后, 仅有8° ± 9°的冠状位改善, 说明以往的研究结果并不能够充分证明Halo重力牵引对重度僵硬型脊柱侧凸患者的矫形效果。

本研究患者牵引前Cobb角为92.1° ± 26.4°, 牵引后减少至74.8° ± 26°($P < 0.05$), 矫正率为(20.0 ± 16.0)%。这印证了Koller等^[16]的研究结果, 从一方面肯定了Halo重力牵引于重度僵硬型脊柱侧凸的

形态学改善作用,同时也说明单纯依赖牵引改善畸形的效果不应被高估。

3.3 营养情况

重度脊柱侧凸的患者因肺功能受损、血液氧合能力下降,多伴随代谢和发育障碍,又因为躯体畸形、活动能力弱,缺少必要的功能锻炼,所以往往营养状况较差。既造成患者对手术的耐受能力差、围手术期康复缓慢,又容易造成术后感染、切口愈合不良、植骨不融合等相关并发症的发生。因此,需要进行多方面的术前评估和调整^[24]。营养师建议术前患者需要保证血浆白蛋白、淋巴细胞等指标在正常范围^[25]。

根据本研究的统计资料及身高修正计算,患者牵引前BMI仅为 $(16.3 \pm 3.1) \text{ kg/m}^2$,牵引后虽明显上升至 $(18.0 \pm 2.8) \text{ kg/m}^2$ ($P < 0.05$),但仍低于世界卫生组织建议的亚洲人种平均健康水平下线(18.5 kg/m^2),即未到达临床指导意义。同时牵引后患者体质量有小幅的增加,由 $(42.3 \pm 8.9) \text{ kg}$ 增至 $(48.7 \pm 9.3) \text{ kg}$ ($P < 0.05$),以及血浆白蛋白含量在正常低值轻微的波动,由 $(43.0 \pm 3.4) \text{ g/L}$ 波动至 $(44.9 \pm 4.0) \text{ g/L}$ ($P < 0.05$)。都表明单纯Halo重力牵引对严重僵硬型脊柱侧凸患者的营养情况的改善程度十分有限,提示可以考虑其他营养促进策略配合牵引治疗。

由于重度僵硬型脊柱侧凸发生率低、手术风险大、费用高,因此直到近年国内相关领域才积累到用以临床分析研究的病例,但仍非常有限。因此,如本研究一样,类似文献均将不同病因的重度僵硬型脊柱侧凸患者杂糅。希望随着医疗技术的发展,越来越多的患者可以寻求正规的外科治疗,并为此类研究积累宝贵的临床经验。Halo重力牵引对提高重度僵硬型脊柱侧凸患者肺功能有一定作用,也具有一定的改善脊柱畸形的作用,但在提高患者营养状况方面的作用有限。

参考文献

- [1] 谢丁丁,朱泽章,邱勇,等. 重度僵硬型脊柱侧凸的一期后路Ponte截骨置钉二期后路矫形术[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(6): 595-601.
- [2] Sponseller PD, Takenaga RK, Newton P, et al. The use of traction in the treatment of severe spinal deformity[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(21): 2305-2309.
- [3] 王华锋,郑召民,刘辉. Halo牵引技术在重度脊柱畸形中的应用进展[J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(12): 917-920.
- [4] 钱邦平,邱勇,王斌,等. 严重脊柱侧凸后路矫形术前Halo牵引致臂丛神经麻痹[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(8): 604-606.
- [5] 郑劲平,陈荣昌,钟南山. 肺功能学——基础与临床[M]. 广州: 广东科学技术出版社, 2007: 312-321.
- [6] 朱锋,邱勇,王斌,等. Halo轮椅悬吊重力牵引在严重脊柱侧凸儿童术前的应用价值[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(7): 549-553.
- [7] 付美奇,张宏其. 青少年特发性脊柱侧凸脊柱柔韧性的评价及进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(13): 1004-1005.
- [8] Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, et al. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report working party standardization of lung function tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society[J]. Eur Respir J Suppl, 1993, 16: 5-40.
- [9] 胡星新,陵廷贤,周帮健,等. 高海拔地区脊柱侧凸患者心肺功能变化[J]. 脊柱外科杂志, 2015, 13(3): 171-175.
- [10] Bjure J, Grimby G, Nachemson A. Correction of body height in predicting spirometric values in scoliotic patients[J]. Scand J Clin Lab Invest, 1968, 21(2): 191-192.
- [11] Rock P, Rich PB. Postoperative pulmonary complications[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2003, 16(2): 123-131.
- [12] Chu WC, Li AM, Ng BK, et al. Dynamic magnetic resonance imaging in assessing lung volumes, chest wall, and diaphragm motions in adolescent idiopathic scoliosis versus normal controls[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(19): 2243-2249.
- [13] 郝冉,吴志宏,韩江娜. 脊柱侧弯对呼吸功能的影响[J]. 中国医学科学院学报, 2011, 33(1): 102-106.
- [14] 马华松,周建伟,邹德威,等. 极重度脊柱侧凸的二期手术治疗[J]. 脊柱外科杂志, 2007, 5(6): 334-337.
- [15] Newton PO, Faro FD, Gollogly S, et al. Results of preoperative pulmonary function testing of adolescents with idiopathic scoliosis. A study of six hundred and thirty-one patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(9): 1937-1946.
- [16] Koller H, Zenner J, Gajic V, et al. The impact of halo-gravity traction on curve rigidity and pulmonary function in the treatment of severe and rigid scoliosis and kyphoscoliosis: a clinical study and narrative review of the literature[J]. Eur Spine J, 2012, 21(3): 514-529.
- [17] Garabekyan T, Hosseinzadeh P, Iwinski HJ, et al. The

- results of preoperative halo-gravity traction in children with severe spinal deformity [J]. J Pediatr Orthop B, 2014, 23(1): 1-5.
- [18] Zhang Z, Hui H, Liu T, et al. Two-staged correction of severe congenital scoliosis associated with intraspinal abnormalities [J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(8): E401-405.
- [19] Nickel VL, Perry J, Garrett A, et al. The halo. A spinal skeletal traction fixation device [J]. J Bone Joint Surg Am, 1968, 50(7): 1400-1409.
- [20] Koptan W, ElMiligui Y. Three-staged correction of severe rigid idiopathic scoliosis using limited halo-gravity traction [J]. Eur Spine J, 2012, 21(6): 1091-1098.
- [21] Sink EL, Karol LA, Sanders J, et al. Efficacy of perioperative halo-gravity traction in the treatment of severe scoliosis in children [J]. J Pediatr Orthop, 2001, 21(4): 519-524.
- [22] Watanabe K, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Efficacy of perioperative halo-gravity traction for treatment of severe scoliosis ($\geq 100^\circ$) [J]. J Orthop Sci, 2010, 15(6): 720-730.
- [23] Bouchoucha S, Khelifi A, Saied W, et al. Progressive correction of severe spinal deformities with halo-gravity traction [J]. Acta Orthop Belg, 2011, 77(4): 529-534.
- [24] Teixeira da Silva LE, de Barros AG, de Azevedo GB. Management of severe and rigid idiopathic scoliosis [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2015, 25(Suppl 1): S7-12.
- [25] Sucato DJ. Management of severe spinal deformity: scoliosis and kyphosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(25): 2186-2192.
- (收稿日期: 2016-01-11)
(本文编辑: 张建芬)

· 会议通知 ·

“第三届中山骨科国际学术周”通知

复旦大学附属中山医院骨科以新鲜尸体标本操作为特色, 连续举办了七届全国脊柱及关节学习班, 并举办两届围关节创伤及肩关节镜学习班, 获得广泛好评。在此基础上, 连续举办了两届中山骨科学术周, 邀请了顾玉东院士、戴尅戎院士、邱贵兴院士、付小兵院士及侯树勋、王岩、田伟、张英泽、王坤正、姜保国、邱勇、杨惠林、袁文、姜建元、张长青等大师及来自美、德、法、日、韩、中国香港等国家和地区的国际著名教授以及各相关专业领军专家, 学术周场场爆满, 与会近千人。

“第三届中山骨科国际学术周”将继续邀请国内外著名专家, 由董健主任担任总论坛主席, 于2017年4月19日举办多学科协作高峰论坛。脊柱论坛于4月18—21日举行, 论坛主席为董健主任、姜晓辛主任; 关节论坛于4月21—23日举行, 论坛主席为阎作勤副院长、姚振均主任; 创伤论坛于4月21—23日举行, 论坛主席为施德源主任、周建平主任; 关节镜论坛于4月22—23日举行, 论坛主席为林建平主任; 骨肿瘤论坛于4月23日举行, 论坛主席为王毅超主任。

本届学术周各学习班可分别报名, 报名详情请关注中山医院官网 (<http://www.zs-hospital.sh.cn/>) “学术会议”栏和中山医院骨科官网 (<http://www.zs-guke.cn/>) “骨科公告”栏。实践操作不接受现场报名, 需参加操作的学员请联系陆医师 (手机: 13917306891, 电话: 021-64041990 转 2336) 报名, 标本操作报名截止日期为2017年4月5日。



主办单位: 复旦大学附属中山医院骨科

上海市中西医结合学会骨伤科专业委员会

上海医师协会骨科医师分会关节工作组

《中国临床医学》编辑部

协办单位: 上海市医学会骨科专业委员会

上海市医学会创伤专业委员会

复旦大学基础医学院解剖与组织胚胎学系

《中华骨科杂志》编辑部

《中华创伤杂志》编辑部

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部