

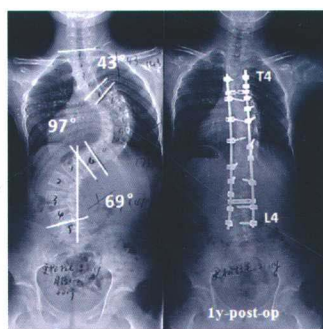
中国 骨科之窗

活动 · 学术 · 分享



科室介绍

南京鼓楼医院



学术进展

侧凸畸形病例



人物报道

邱勇 - 南京鼓楼医院骨科行政
主任

您的需要，就是我们的关注！

报道血栓防治动态
分享学术最新进展
展示中国医师风采

我们始终与您同行……

南京鼓楼医院
脊柱外科

专刊

中国骨科之窗

活动·学术·分享



科室介绍
南京鼓楼医院



学术进展
胸凸畸形病例



人物报道
邱勇——南京鼓楼医院骨科行政主任

您的需要，就是我们的关注！

报道血检防治动态
分享学术最新进展
展示中国医师风采

我们始终与您同行……

南京鼓楼医院 脊柱外科 专刊

中国骨科之窗

主 管 中华医学会骨科学分会
中国健康促进基金会
骨病专项基金管理委员会

主 办 骨科在线



编辑部主任 丁晓榕

编辑部副主任 王 玲

编 辑 朱 锋 鲍虹达 吴胜楠 徐大军

美 编 王 凯

地 址 北京市东城区东四西大街 42 号
中华医学会南楼 5-501/403 室

邮 编 100710

电 话 010-85158822 65273805

传 真 010-85114102

邮 箱 orth@orthonline.com.cn

印刷日期 2014 年 11 月

除非特殊声明，本刊刊出的所有内容不代表本编辑部观点。



扫描骨科在线二维码，添加关注，
了解更多骨科信息

目 录

1 刊首语 | 精湛高雅 薪火承源

2 序 言 | 心路历程

科室介绍

4 南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科简介

学术文章

- 6 平衡美学——脊柱矫形的艺术
- 9 脊柱畸形截骨矫形的定义及原则
- 13 全脊椎截骨矫形术治疗僵硬性脊柱后凸畸形
- 16 Halo 重力牵引在伴旋转半脱位的先天性脊柱侧后凸中的应用
- 18 Lenke 分型 C 修正型 AIS 腰弯远端融合节段的选择：L3 还是 L4？
- 20 经假关节的椎弓根截骨术治疗强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形伴假关节形成
- 22 腰骶部半椎体畸形的临床评估与手术治疗
- 23 颈胸段半椎体导致双肩失衡的评估和治疗
- 25 共平面矫形（Coplanar）技术治疗严重脊柱侧凸
- 27 神经肌源性脊柱侧凸合并骨盆倾斜
- 28 退变性脊柱侧凸的骶骨骨盆固定
- 30 伴呼吸衰竭的脊柱侧凸的围手术期处理及治疗策略
- 33 脊柱侧凸的微创矫形
- 36 严重胸腰段侧后凸畸形三柱截骨矫形术后并发冠状面失代偿
- 39 全脊椎截骨术后前柱支撑缺陷及翻修手术
- 41 Lenke 分型 AIS 手术策略的选择
- 44 规范化支具治疗

人物报道

46 南京鼓楼医院脊柱侧凸矫形团队

团队介绍

- 48 南京鼓楼医院脊柱外科研究方向
- 53 南京鼓楼医院脊柱外科近 8 年脊柱侧凸相关 SCI 文章

精湛高雅 薪火承源

我留学法国的八年（1989~1997）是欧美脊柱畸形矫形术蓬勃发展的八年。我有幸跟上了时代的潮流，跟随 Dubousset 教授学习最先进的矫形理念，但是我并未忘记留学法国的初衷。

中国有 300 万脊柱侧凸患者，这些患者仅有少部分获得了治疗，当时全国仅有几家医院可以进行规范化诊疗，在南京鼓楼医院，我开始了艰难的起步。

我仍然清晰地记得最初的手术，客观条件的限制给我带来了极大的压力。我科前辈朱丽华主任在当时给了我莫大的支持和鼓励，才让我有信心和勇气将脊柱矫形坚持下去。熬过最初的风雨，南京鼓楼医院脊柱外科迎来了辉煌。过去 17 年已经为 6000 余名脊柱侧凸患者进行手术治疗，5000 余名患者接受规范化支具治疗，并通过讲学授课培养了一大批脊柱畸形学者。因此，我科成为首批国家临床重点专科、

全国骨科前十、江苏省临床医学中心等一
系列荣誉纷至沓来，中英文学术论文发表
位居全国前列，同时也成为每次国际脊柱
外科大会上不可或缺的中国之声。这些成
果都离不开南京鼓楼医院脊柱外科团队的
踏实耐心和默默耕耘。

这是一支精英团队，他们秉承临床与
学术相辅相成的思想，在实践中启迪，在
思考中顿悟；也只有这样一支精英团队，



才可以创造每年 600 多台脊柱侧凸手术的奇迹，使我院成为中国在脊柱矫形领域中 SCI 论文发表数量最多的医院，同时也成为脊柱矫形界众所周知的中国中心。

2014 年 10 月 25 日于南京

心路历程

邱 勇

1978年恢复高考，我以一个应届生的身份考入苏州医学院（苏州大学医学部前身）。上大学的机会对于那一代人来说来之不易，而当时的物质与文化生活也比较贫乏。对于那一代的大学生来说，学习、读书是大学生活的全部。当时也许并没有什么别的想法，只是单纯地觉得来到大学就应该充分利用时间和资源努力学习。多年以后，随着阅历的渐渐增加，我逐渐很感激那个时候的单纯，因为我认识到人在不同的阶段应该做不同的事情，大学时代最大的任务无疑就是掌握好所需要的理论知识与技能。而事实证明大学时代扎实的学习对于我以后职业生涯的发展大有裨益。由于当时中国基础教育对于外语的学习并不重视，那代大学生的外语水平普遍不高。而医学又是个和外语紧密相连的学科，每个专业词汇都有专门的词汇相对应。为了提高英语水平，我开始寻找一切有英文单词的读物，甚至不放过一张英文说明书。一本英汉字典一直放在口袋寸步不离，由于反复翻阅页码甚至都已磨平。每天早晨、晚上，总是抱着收音机听VOA，一句一句跟着练。学校内任何英文讲座总是不错过，而教科书上每个冗长的拉丁文都谨记于心。随着时间的积累，我的英语水平渐渐赶上了，这个对我以后的职业生涯同样产生巨大的影响，虽然当时我并没有完全预料到。

大学毕业后，我进入到南京一家三级甲等综合医院做普外科医生。生活似乎已经走上正轨。但注定我不是个安于现状的人，经过一年按部就班的工作后，我决定辞职考研究生。这是个大胆且充满风险的决定，因为当时我已经获得一个很好的职位，我不知道读完研究生是否还能获得与此相当的职位。但是我的性格决定了只要我认定的一件事一定会坚定不移地做下去。最终，我又回到了苏州医学院攻读硕士学

位，师从于著名的脊柱外科学家唐天驷教授。研究生学习大部分是在附属医院完成的，与本科期间相比，研究生学习更加专业化，也与患者的接触更多。在三年的学习生活中，唐教授不仅帮助我专业上不断精进，而且也影响着我做事的方式和对待这份职业的态度，在以后的岁月中，这些教导使我受益匪浅。因此，在我自己带研究生后，除了关注的学生们的专业学习，我更重视学生做事态度。我希望通过我的教导，能够让他们正确地认识到自己的优点和缺点，使他们能够更好地规划自己的职业生涯，少走弯路。

完成三年的研究生学习，我又回到了南京，并且进入了南京最好的医院之一：鼓楼医院。至此，我似乎已经有了圆满的人生。但是岁月的增长，阅历的丰富以及对外界不断地接触，我对自己的职业规划有了新的看法。我做了又一个重大的决定：出国留学。作为一个脊柱外科医生，我自然将目光投向了现代脊柱内固定的发源地——法国。1989年我来到法国，师从现代脊柱侧凸三维矫形奠基人Cotrel和Dubousset教授，在贝尔克纪念医院做住院医师。法国是个浪漫的国家，有着辉煌灿烂的历史与文化，香榭丽舍大街有着举世闻名的奢华。但这一切对于我这样一个来自中国年轻医生来说，自然无福消受。事实上，来到法国以后，我发现无论是生活上还是学习上都是困难重重。首先需要克服的就是语言关。虽然有着扎实的英语基础，但是法语对我来说是个新的挑战，而且法语明显比英语更为复杂，更为难学。而年龄的渐渐增大也使我学习语言不再那么得心应手。因此，我又开始运用最传统的方法来学习法语——枯燥地反复地练习。我开始疯狂地学习法语，吃饭时，走路时，坐车时，睡觉前，抓住一切琐碎的时间背诵词汇，不断地与人交谈。日复一日的练习使我的

法语有了巨大进步，语言已经不再是障碍。更大的挑战还在后面。对于一个来自中国的年轻医生来说，融入一个有着卓越声誉的法国医院是非常困难的。这里的人们或多或少都会带着有色眼镜来看我这个来自遥远东方的医生。我需要证明，自己的能力与责任心完全可以胜任这里的工作。我每天大部分的时间是待在医院里，我详细地了解每个病人的情况，不管这个病人是不是我管辖的。每天晚上，我总是整理好明天所需要讨论的所有病人的X光片，并且按照讨论的顺序排好。我首先提出自己的诊疗方案，并记录在手册上，第二天病例讨论时，我要看看我的方案与教授的方案有什么不同，错误在哪里。每周周末，我都要拿出手册，回顾这一周的收获。同时，我还重视医学知识的跨学科积累，不管是哪个科的学术活动，我总要参加，一方面我可以练习法语听力，另一方面这些知识对于脊柱外科复杂疾病的诊疗帮助很大。当然，大量的学习与工作时间使我的睡眠严重不足。我租住的公寓在巴黎，距我工作的诺曼底有一个小时的车程。每天早上，我都在火车上睡觉，为了防止坐过站，我得随身带个闹钟。

8年的学习使我成长为一个合格的脊柱外科医生，医院也给我提供了一个报酬丰厚的职位。在法国的生活似乎已经走入了正轨，等待着我的将是安逸的生活。但是我仍然没有忘记我留学法国的初衷：将先进的技术带回国。同时，我也觉得回国也许会有新的机遇。我向导师说明了我的想法，导师对我进行了挽留，但是我心意已决；1997年的深秋，整理好行李箱，我毅然坐上回国的飞机。回国后，我开始了艰难的起步过程。虽然医院给予了我很大的支持，但一切都要从头开始。脊柱侧凸矫形术的发展在中国大陆已经停滞数年，我决心将最新的三维矫形技术推广开来。虽然，我在法国已经可以独立完成脊柱侧凸矫形术，但是技术上的成熟仍然不能弥补心理上的不自信。在法国，我虽然独立完成手术，但脊柱侧凸矫形尤其强调麻醉科，呼吸科，重症监护医学等多学科合作。回到国内，我只能依



图：我在法国 Monteuil 古城

靠自己来处理各方面的问题，刚开始我确实感到独木难支。我仍然记得我最初几台手术的情形，我彻夜陪在患者床边，观察他们的术后反应。所幸的是这些患者的手术都很成功，给了我很大的信心。记得一位哲人曾经说过：“当你把职业当成兴趣来做，你离成功已经不远了。”我的确把脊柱侧凸矫形术当做我最大的兴趣，甚至是生活中最大的乐趣。日复一日的努力，给我带来了名誉，地位。但是我的头脑依然清醒，人不能总是沉溺于过去的成就，人生的进步是没有止境的。

对于年轻的医生我的忠告是：永远清醒地认识到自己在各个阶段的角色，该干什么，不该干什么。当你年轻的时候，是一个求索的过程，不要过分计较个人得失，掌握本领是你最大的任务，也是你日后成功的资本。对于自身所处的外部环境，或许你有几多抱怨，但是请记住，存在即是合理，请你自身努力适应这个外部环境，在此基础上再试图一步步改变自身内在素质。当你取得一定的成绩的时候请保持清醒的头脑，完善自身的过程是永无止境的，有的时候不是和别人比，需要和自己比，不断战胜昨天的自己。最后请允许引用史蒂夫·乔布斯在斯坦福大学上的讲话“Stay hungry! Stay foolish!”。

国内首台 O-arm 联合术中 CT 导航

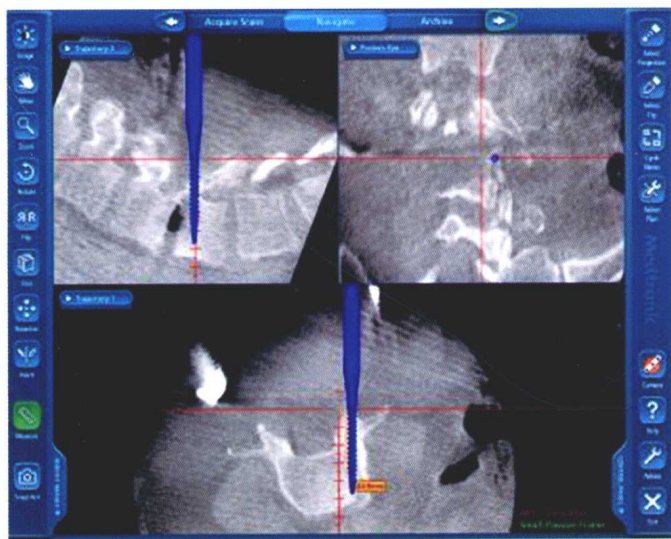
南京大学医学院附属鼓楼医院 脊柱外科简介

南京大学医学院附属鼓楼医院具有独立建制的脊柱外科创建于 2001 年，为江苏省内首个脊柱专科，目前已经成为在全国具有较大影响力的脊柱外科中心。现为国家临床重点专科、江苏省临床医学中心和江苏省临床重点专科。

脊柱外科学科带头人邱勇主任自 1997 年从法国留学归来后，采用国际先进的三维矫形技术治疗脊柱畸形，每年手术量逐年稳步增长。手术的难度之大、数量之多、以及术后的并发症之少，均在全国范围内处于领先地位。在社会上和国内外脊柱外科界产生巨大的影响。脊柱外科现有床位 140 张，每年门诊量 2.5 万人次，年完成脊柱手术 2000 例，其中脊柱矫形手术 600 例。就诊患者来自全国 30 余个省市自治区以及美国、新加坡、马来西亚等国家和港澳台等地区。在过去 17 年中已为 6000 余例脊柱侧凸患者成功进行了矫形手术。

脊柱外科开展的主要临床技术特色有：1. 在国内首先开展三维矫正技术矫治 90° 以上严重复杂脊柱侧凸，对伴有复杂脊髓畸形的传统认为不可矫治的脊柱畸形已摸索出一套完善的治疗理论和方法，纠正百分比达国际先进水平。2. 对于伴呼吸衰竭的脊柱侧凸患者，通过术前 Halo 牵引、呼吸训练及术中与麻醉团队的协作配合，大大减低了手术风险，矫形水平位居全国前列。3. 运用全脊椎截骨治疗先天性和僵硬型脊柱侧后凸畸形，治疗例数及疗效为国际先进水平。4. 在国内首先开展胸腔镜下脊柱侧弯松解和内固定手术，使原来的开放手术微创化，达到了国际先进水平。5. 各种后路截骨矫治严重强直性脊柱炎后凸畸形患者数百例，治疗例数及疗效也为国内领先。并率先开展双节段截骨治疗强直性脊柱炎严重后凸畸形，极大地提高了矫形效果。6. 创建了成人脊柱侧弯的冠状面平衡分型，提出针

对不同类型运用不同的截骨矫正策略。7. 在国内首个将 O 型臂 - 导航系统运用于复杂的脊柱手术中, 使得颈椎和复杂脊柱畸形 (马方综合征和神经纤维瘤病等) 的椎弓根螺钉置钉风险大大降低。8. 将截骨矫正和卫星棒技术运用于脊柱畸形翻修手术, 极大地提高了翻修手术效果。9. 开展脊髓显微外科技术, 包括栓系综合征、脊髓空洞、小脑扁桃体疝、硬脊膜膨出等的治疗。10. 在国内最早应用大脑皮层诱发电位进行脊柱侧凸矫形术中脊髓功能监护。提高了脊柱手术的安全性和矫正效果。11. 将生长发育评估成果应用于脊柱侧凸支具治疗临床研究中, 成功制定了适合我国国情的支具治疗适应证和治疗方案, 是国内少有的重视脊柱侧凸非手术治疗的医院之一, 且例数最多。



在邱勇主任的带领下, 脊柱外科始终专注于脊柱畸形的基础研究。目前获得的主要成果集中于: 1. 从基因调控、生长发育、神经内分泌、骨代谢、神经系统等多角度全面研究特发性脊柱侧凸 (AIS) 发病机制。(1) 在基因调控方面, 在国内首先发现雌激素受体 α 基因、褪黑素受体 1B 基因 (MTNR1B)、Matrilin-1 基因和神经营养蛋白 3 基因 (NTF3) 等四个基因与 AIS 发病易感性有关, 而且还发现 ER α 基因和 TPH-1 基因可用于预测该病支具治疗疗效。(2) 在生长发育方面, 发现了 AIS 女孩偏高偏瘦的体型, 而且 AIS 女孩较健康女孩的初潮时间偏晚约 2 个月。在组织学层面揭示了 AIS 患者前、后柱生长不平衡现象和凸、

凹侧生长不平衡现象。(3) 在神经内分泌调控方面, 提出 AIS 女孩存在外周低瘦素水平及瘦素生物利用度异常, 而且这种异常与 AIS 的人体测量学异常密切相关。(4) 在骨代谢方面, 发现 AIS 患者存在广泛的骨量减低, 而且发现骨量减低与外周低瘦素水平关系密切。支具治疗虽然不影响 AIS 患者骨量的自然积累, 但低骨量患者的支具疗效差于正常骨量患者。(5) 在神经系统方面, 发现虽然 AIS 患者的脊髓圆锥位置正常, 但有 34.5% 的患者存在小脑扁桃体低位。2. 关于继发于 Chiari 畸形脊柱侧弯方面的系统研究。课题组发现 Chiari 畸形脊柱侧凸存在一系列不典型的影像学特征, 而且 Chiari 畸形小脑扁桃体下疝存在左右对称, 这种不对称性影响了脊髓空洞的偏侧性, 可能通过进一步影响椎旁肌失神经支配的不对称性从而诱发脊柱侧凸的发生。还发现通过枕大孔减压术后大多数患者脊髓空洞明显减小, 部分患者的脊柱畸形也有改善, 佐证了枕大孔减压术的有效性。

目前南京鼓楼医院脊柱外科拥有 4 个庞大的、国内独创的数据库: 1. 手术数据库, 拥有 13000 多例患者的详细临床资料, 用于随访和临床研究。2. 支具治疗数据库, 这是国内唯一的支具治疗数据库, 拥有 5000 例支具治疗患者的详细病情信息, 大大提高了支具治疗的有效性。3. 科研资料共享数据库, 这是南京鼓楼医院脊柱外科与海外的合作平台, 用于多中心研究的开展。4. 脊柱侧凸标本库, 拥有 1000 多份 AIS 患者组织学和血液标本, 为基础医学研究打下了良好基础。

邱勇主任和他的团队积极在国内外学术会议和继续教育学习班以及外院进行技术推广, 已有国内知名医院近千名骨科医师前来参加继续教育和观摩学习手术。他们还致力于学术交流, 在脊柱外科国际学术会议大师讲坛上经常可见到他们的身影, 先后有数十位美、德、法国及香港、台湾脊柱外科专家慕名来院进行学术交流。他们在努力耕耘的同时, 也收获了丰厚的成果。近五年来, 发表 SCI 论文及中文核心期刊两百余篇, 主编及参编专著 25 部, 各类获奖 31 项, 其中获中华医学科技奖 1 项, 国家科技进步二等奖 1 项, 教育部提名国家科技进步二等奖 1 项, 江苏省科技进步奖 5 项等。

骨科
在线

平衡美学——脊柱矫形的艺术

□ 邱 勇 朱 锋

平衡性、对称性在自然界中的存在是一个普遍的现象。99%的现代动物是左右对称祖先的后代；连海葵这种非左右对称动物的后代，也存在对称性。生命里如果没有对称性会是什么样子呢？如果动物只两条腿，要么象人类一样令人敬畏，要么不能生存。人体外观具有独一无二的对称美，所以人们又往往以是否符合“对称性”去审视大自然，并且创造了许许多多的具有“对称性”美的艺术品：服饰、雕塑和建筑物……如果人不是左右对称，只有一只眼睛、一只耳朵或半张脸……世界就不再美好了。平衡对称似乎是世间万事万物的一种表现形式或现象，而且它成为各种学科，如数学、物理、化学、生物、医学、建筑、美学、绘画等的基本理论和表现形式之一。为什么对称会产生美，传统的解释是，对称代表和谐、舒适、端庄，因而给人以美感。对称与平衡对于人，不仅仅是外在的美，也是健康和生存的需要。

在医学上，有一种疾患称为青少年特发性脊柱侧凸（adolescent idiopathic scoliosis, AIS），其主要表征就是躯体在生长发育过程中的平衡对称性出现了问题。它是以脊柱在冠状面上的侧凸、矢状面上的胸椎后凸减少甚至前凸和脊柱在水平面上的旋转为特征的三维畸形，不仅表现为脊柱的三维畸形，还可导致患者身体外观的畸形，包括双肩不等高、“剃刀背”畸形、腰线不对称、躯干偏移以及骨盆倾斜等。希波克拉底最早描述了该类疾患，盖伦将脊柱畸形定义为脊柱侧凸、前凸及后凸。在欧洲中世纪，这类患者由于外貌丑陋，往往被视为恶魔，遭人嫌恶，甚至迫害，境遇悲惨。那么，为什么这类患者会被视为“不美”？优美的背部曲线始终是艺术家的完美追求！一个优秀的脊柱矫形医生同样应该具备艺术家的眼光！我们外科医师在



■ 图1 纽约大都会博物馆内雕塑展示的人体美学

诊疗及评估的时候，应当遵循何种美学原则，关注哪些美学指标，体现怎样的人文情怀呢？

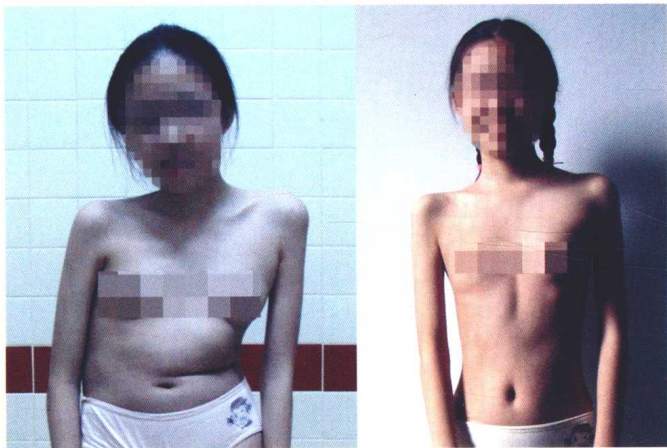
在影像学应用到医学领域之前，脊柱侧凸的诊断与评估主要依靠医生对患者身体外观畸形的认识和判断。随着

影像学的发展, 脊柱侧凸的诊断与评估主要依靠 X 线, 医生关注的重心逐渐向脊柱畸形的侧凸角度转移, 冠状面上的 Cobb 角成了侧凸诊断与评估的金标准。很多时候, 人们对脊柱侧凸的认识又回到了二维的水平, 脊柱侧凸严重程度等同于 Cobb 角的大小, 对脊柱侧凸的矫治成了对 Cobb 角的矫治。

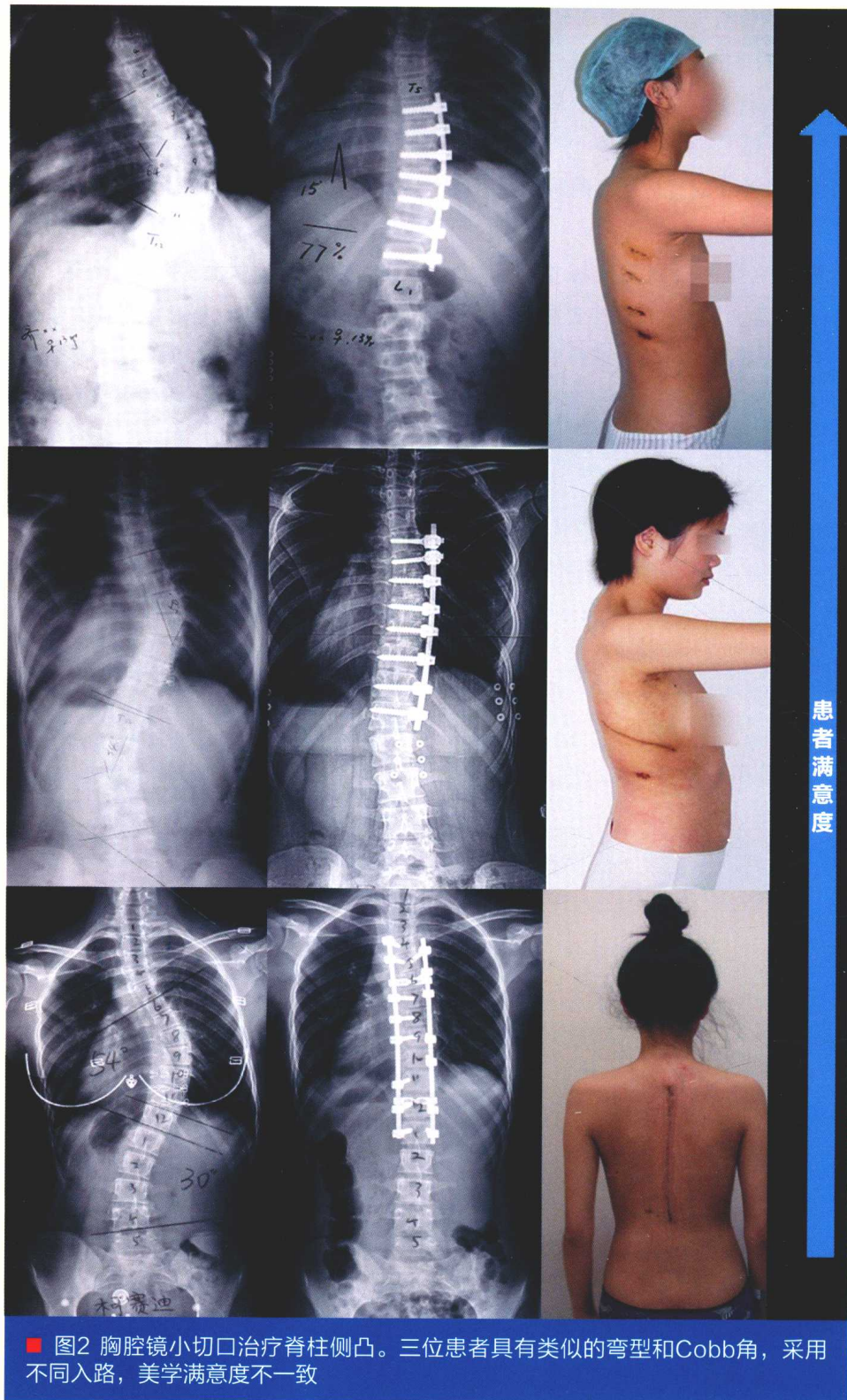
近 20 年来, 随着新的脊柱内固定器械不断涌现, Cobb 角的矫正率越来越显著。然而, 有些患者在脊柱融合术后 Cobb 角矫正很大, 但患者术后的外观和平衡并不好甚至差于术前, 这正是由于在矫形中单纯注重 Cobb 角的矫正而忽视躯体整体平衡所造成的。如对于胸弯患者, 忽视了上胸弯的存在, 对主胸弯的矫正率过大, 超过了上胸弯的代偿能力, 术后就会出现失代偿, 表现为双肩不等高。这些患者术前可能就是因为双肩不等高而就诊的, 如果术后仍然是双肩不等高甚至加重, 患者的满意度就会下降。另外, 临床上还存在两种情况: (1) Cobb 角很大, 但是平衡良好, 外观畸形不明显; (2) Cobb 角较小, 但平衡破坏明显, 外观畸形严重。因此, 脊柱侧凸的矫治远非 Cobb 角的矫正那么简单, 更应该注重躯体及脊柱的平衡以及对患者的美学评价。

脊柱的平衡包括总体平衡、区域平衡及局部平衡三个方面, 总体平衡包括头 - 骨盆轴平衡、乳突 - 股骨头线平衡、骨盆水平等; 区域平衡包括躯干 - 骨盆轴平衡、双肩水平、骨盆水平等; 局部平衡包括脊柱在三个平面的平衡状态。对于脊柱侧凸患者而言, 脊柱平衡异常同样表现为总体平衡异常、区域平衡异常及局部平衡异常三个方面。如对于 King II 型或 Lenke 1C 型患者, 在选择性融合胸弯后常常会出现腰弯的失代偿。在脊柱失代偿的评估中, 有些学者选择头相对于骨盆的位置来进行评估, 而有些学者选择胸廓相对于骨盆的位置来进行评估。这两个参数, 其中任何一个参数并不能够完全反映另一个参数。对于一个胸弯患者, 他的头部相对于他的骨盆而言, 可能有着较好的总体平衡, 可能会被认为是没有失代偿(头部相对于骨盆)。然而, 同样是这个患者, 由于他的胸弯度数很大, 其胸廓中点可能偏离骨盆中线很远, 表现为很明显的区域、局部平衡异常(胸廓相对于骨盆)。不同学者采用不同的参数对脊柱失代偿进行评价, 从一个侧面说明了医生对于

脊柱侧凸患者的平衡缺乏一个全面的认识, 有些医生注意到了总体平衡, 而忽视了区域、局部平衡; 有些医生注意到了区域、局部平衡, 而忽视了总体平衡。其实判断脊柱是否达到平衡, 往往需要采用多个指标来进行衡量。如对双胸弯的患者, 曾有很多用于评估双肩不平衡的指标。在这些指标中, 最常用的是 T1 倾斜, 由 Ginsburg 等最早提出, T1 正性倾斜提示存在上胸弯。在 King 分型中也采用了 T1 倾斜来判断上胸弯的存在与否。但是后来有文献报道 T1 正性倾斜的 AIS 患者, 其左肩并不一定高于右肩。因此, 有时 T1 的倾斜方向并不能够反映双肩的平衡情况。正因为如此, Bago 等采用了 T1 倾斜(T1)、第一肋角(FRA)、喙突高度差(CPH)及锁骨肋骨交点高度差(CRCI)4 个指标来反映双肩是否平衡。Kuklo 等则采用了锁骨角(CA)、第一肋锁骨距离差(FRCH)、斜方肌不对称性(TL)等指标来反映双肩是否平衡。



脊柱侧凸患者的平衡包括影像学平衡与美学平衡。临床上常会碰到部分患者术后影像学显示脊柱平衡状态良好, 但患者对外形并不满意。提示影像学平衡与美学平衡之间存在着差异, 即使术中矫形获得较好的影像学平衡, 仍有可能美学平衡不佳。笔者对双胸弯的脊柱侧凸患者进行了肩部平衡的研究, 分别测量了被大家广泛接受的反映肩部平衡的 7 个影像学指标与 6 个美学指标, 并进行相关分析。结果表明, 虽然绝大多数影像学指标与美学指标之间的相关系数都达到了统计学上的显著性相关, 但是所有的相关系数都小于 0.8。表明没有一个影像学指标可以精确地反映肩部的美学外观。事实上, 患者对美学平衡的关注度远大



于影像学平衡。患者往往以外观的畸形,如双肩不等高、“剃刀背”畸形、双侧腰线不对称等而就诊,而不是因为影像学上的脊柱畸形而就诊。同时因脊柱侧凸导致的外观畸形

对患者可能会产生一定程度的社会心理压力,畸形程度越重,心理应激越大。因此,在对脊柱侧凸患者进行影像学评价的同时,也应注意对他们外观的美学评价。[骨科在线]

脊柱畸形截骨矫形的定义及原则

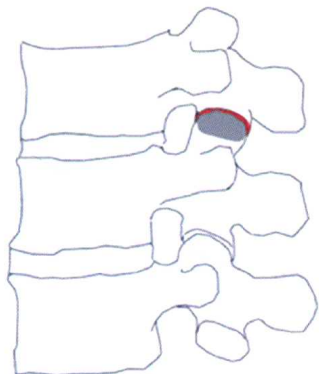
□ 邱 勇

对于重度脊柱畸形而言，常规单纯后路内固定术无法进行有效矫形，而脊柱截骨矫形作为一种更加有效的治疗手段逐渐被广泛应用。截骨矫形术除了可以对僵硬的脊柱畸形进行有效矫正以外，对于存在冠状面及矢状面失平衡的重度脊柱畸形患者也有良好的重建作用。截骨矫形术主要包括 Smith-Petersen 截骨（Smith-Petersen osteotomy, SPO）、经椎弓根椎体截骨（pedicle subtraction osteotomy, PSO）、全脊椎截骨（vertebral column resection, VCR），除此之外还包括以上述截骨术为基础的变种截骨矫形术，例如蛋壳技术（eggshell technique）、经椎弓根不对称截骨（asymmetrical PSO, APSO）等。

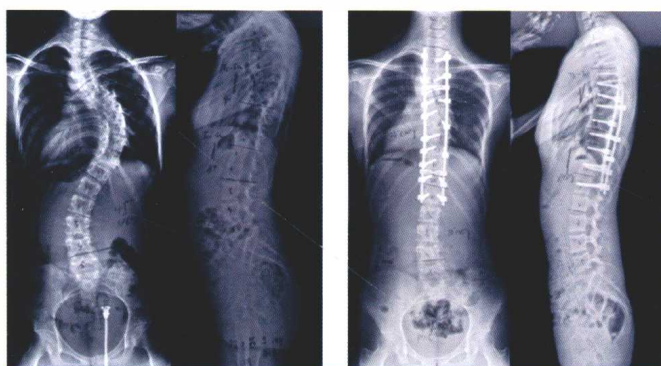
为了更好地对脊柱截骨术进行规范化使用，Schwab 等在 2013 年根据截骨程度的不同将截骨术分为 6 级（SRS-Schwab 分级）：

第一级 (Grade I)，椎体部分关节突切除

这一操作的主要目的是提供脊柱序列的轻度改变以及有助于植骨融合。通常在青少年特发性脊柱侧凸胸椎后凸重建中会使用一级截骨。



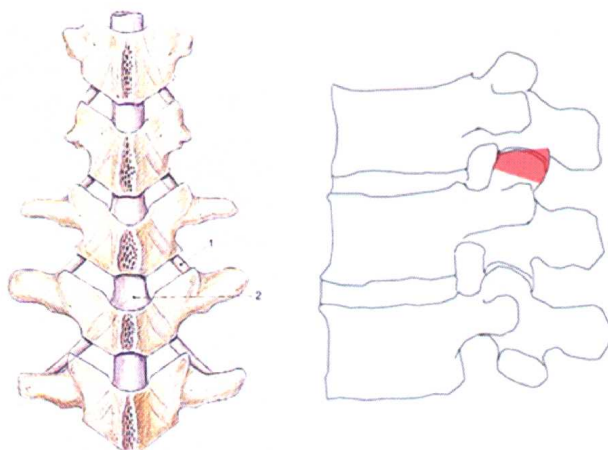
■ 一级截骨示意图



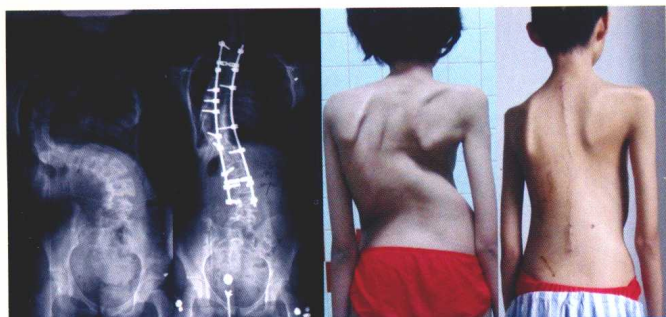
■ 图1 #12585 Lenke II型双胸弯，行胸椎部分关节突切除术，有助于后凸的恢复、冠状面畸形矫正和植骨融合。Grade I

第二级 (Grade II)，椎体完整关节突切除

与第一级一样，这一级截骨同样需要前方椎间盘张开。二级截骨的范围比严格意义的 SPO 术截骨范围更大。一级和二级截骨主要适用于 SVA 在 6 ~ 8cm 之间的后凸畸形，或者后凸跨度较大，冠状面失衡不明显的侧后凸畸形患者，平均每个截骨节段可以获得 $9.3^{\circ} \sim 10.7^{\circ}$ 的矫正。



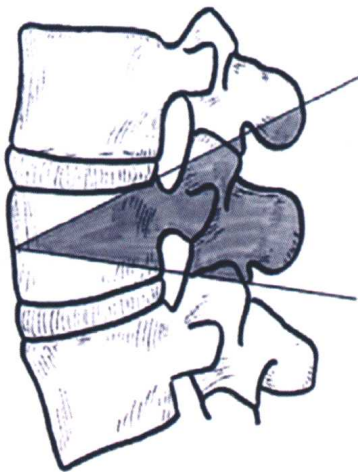
■ 二级截骨（标准SPO术）示意图



■ 图2 重度脊柱侧凸患者，行多节段SPO术，侧凸畸形获得满意矫正。Grade II

第三级 (Grade III)，椎弓根和部分椎体切除

三级截骨主要指椎体中后柱、椎弓根及后份其他软组织的部分楔形切除。典型的三级截骨包括 PSO 术、环形楔形截骨、闭合-张开楔形截骨 (COWO) 等。典型的 PSO 技术主要指分离横突、切除双侧关节突关节后对椎弓根和椎体后、中柱进行楔形截骨。与一、二级截骨不同的是 PSO 技术并不需要椎间盘的前方张开，因此没有椎体前柱的延长。平均每个节段的 PSO 技术可以提供 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的后凸矫正。如果所需矫正度数超过 35° ，COWO 术可以提供比 PSO 术更强的矫正效果，这项技术在操作中首先在保留椎体前、侧方骨皮质的情况下切除后份结构，将椎体的后皮质推入椎体，继而切除前、侧部的皮质。与 PSO 术将前方皮质作为支点不同，COWO 术将后方皮质作为支点，提供更强的矫正效果。这一技术多应用于强直性脊柱炎的单节段截骨中。我们的研究结果同样证实了 COWO 比 PSO 具有更强的矫正效果，且并不增加神经并发症的发生率。我们认为三级截骨术主要适应于强直性脊柱炎患者、矢状面严重失平衡 ($SVA > 12\text{cm}$) 的退变性侧后凸畸形或合并严重冠状面失平衡的退变性脊柱侧凸畸形以及矢状面后凸累及节段较少，身体状况佳的患者。



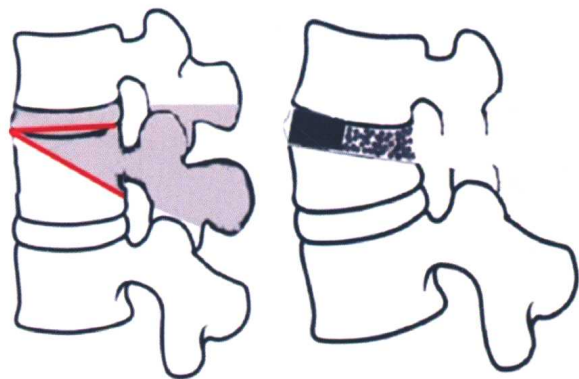
■ 三级截骨 (标准PSO) 术



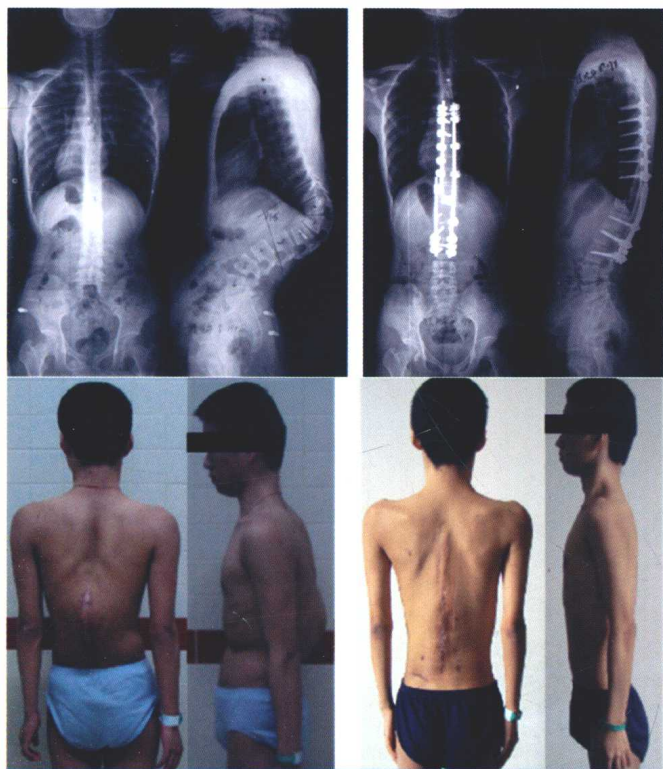
■ 图3 #9457强直性脊柱炎患者行三级截骨矫正术 (L4 PSO)。Grade III

第四级 (Grade IV)，椎弓根，部分椎体及椎间盘切除术

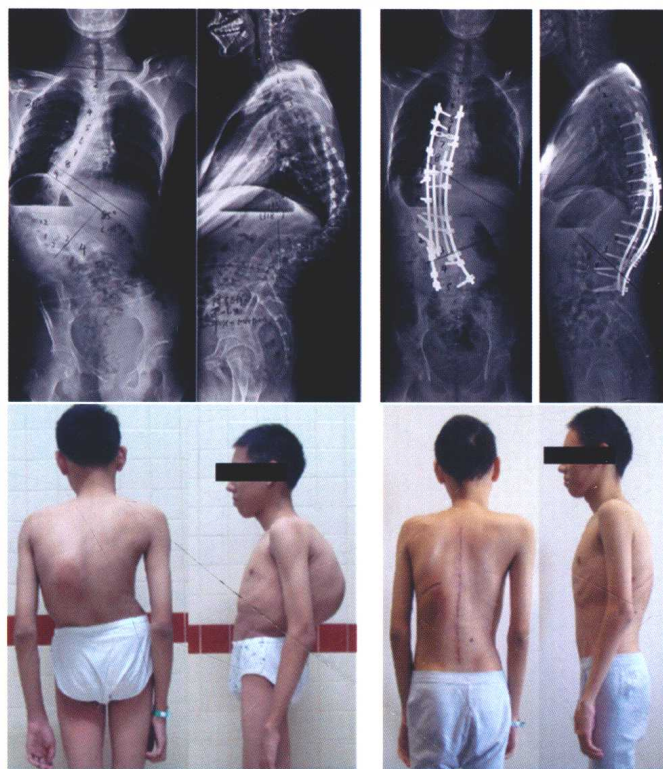
这一技术主要是在三级截骨的基础上增加至少一个邻近椎间盘的完全切除。截骨节段的椎体前方保持完整，但是需要注意的是如果截骨后存在明显的脊柱缩短，可能需要进行前方支撑。我们认为这一技术的主要适应症是顶椎区位于椎间盘处的重度脊柱侧凸畸形。



■ 四级截骨示意图



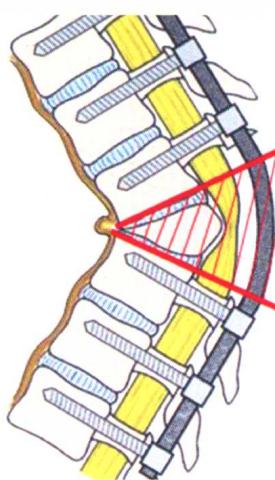
■ 图4 #5157 休门氏病后凸畸形患者，行四级截骨，截骨部位是T12及上方椎间盘。Grade IV



■ 图5 #10504 脊柱侧后凸畸形患者，冠状面Cobb角85°、矢状面后凸115°，行T12 VCR术。Grade V

第五级 (Grade V)，完整的椎体和椎间盘切除术

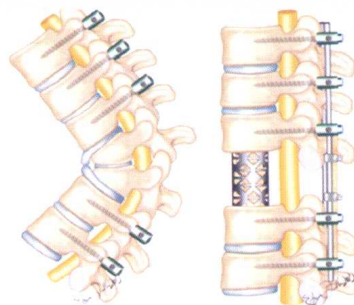
五级截骨的截骨范围包括完整的椎体及椎体上下的两个椎间盘，在胸椎区域还需要切除椎体相应的肋骨。由于五级截骨通常存在显著的脊柱前方缩短，所以一般都进行前方支撑。单节段 VCR 技术是典型的五级截骨。虽然 VCR 技术具有极强的矫形效果，但是文献报道并发症发生率极高。Lenke 等进行了 147 例 VCR 技术的多中心研究，发现 86 名 (59%) 患者出现并发症，其中 39 名 (27%) 存在术中脊髓监测异常或唤醒试验失败。这提示脊柱外科医生需要重视 VCR 手术的高度危险性，因此我们建议进行 VCR 手术时务必要进行术中实时躯体感觉诱发电位 (SEP) 与运动诱发电位 (MEP) 监测。



■ 五级截骨 (标准 VCR) 术

第六级 (Grade VI)：多节段邻近椎体和椎间盘切除

六级截骨包括切除数个椎间盘，至少一个完整的椎体和另一个椎体的部分或完全切除。六级截骨中的椎体可以是正常发育的完整椎体，也可以是部分发育的异常椎体。常见的适应症包括重度先天性脊柱畸形等。六级截骨的前方同样需要进行支撑，以维持脊柱的稳定性。对于六级截骨，我们的观点是需要尽可能的谨慎，因为手术极其复杂，不仅神经并发症的可能性大，其他术中并发症如失血等也会影响患者的术后恢复。



■ 六级截骨示意图

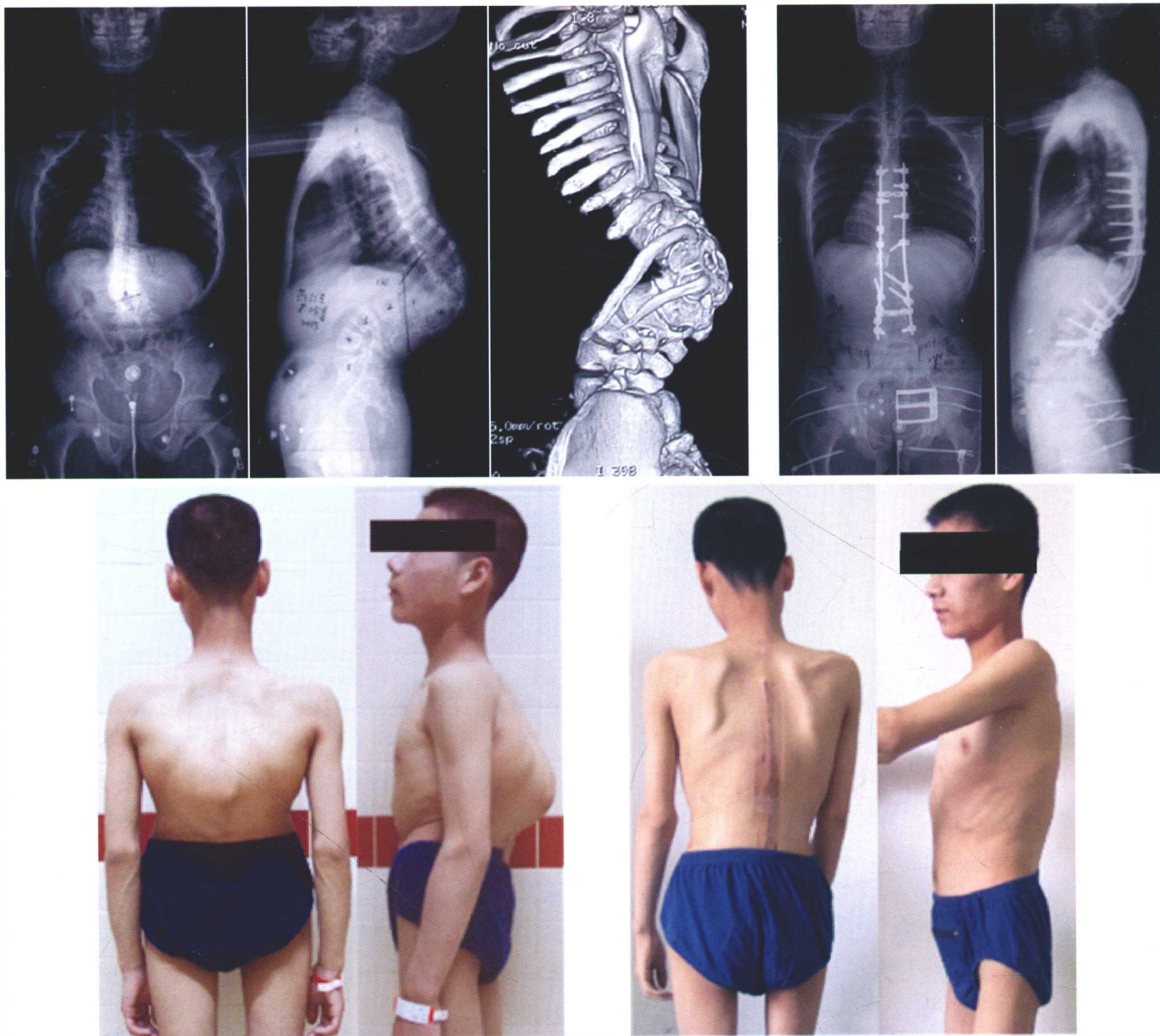


图6 #7385 先天性后凸畸形，行T11、T12及T13 VCR术。Grade VI

截骨矫形术是一种具有较强矫形效果的技术，可以帮助矫正僵硬、失代偿的重度脊柱畸形。完善的术前评估有助于选择截骨术式以及帮助确定截骨角度。根据我们的经验，术式的选择主要根据畸形的类型，畸形的位置，是否存在脊髓受压，是否是翻修手术等方面，对照上述六级截骨方法，选择合适的术式。比如对于一个跨度较大的弧形后凸畸形，首先考虑进行多节段松解，在每个后凸节段上给予较为平均的后凸矫正，因此可以选择二级截骨，继而考虑使用 Ponte 截骨还是经典 SPO 术等具体术式。而对

于角状后凸，则考虑进行三到五级截骨，继而根据后凸程度选择具体术式。畸形的位置对于术式选择也有影响。如 PSO 术多选择胸腰段或腰段，在胸椎很少超过 T5；当侧凸顶椎区与后凸顶椎区不一致时以后凸顶椎区作为截骨节段，保证矢状面序列的重建。而如果脊髓或马尾存在压迫、患者出现神经症状时，需要在矫形的基础上进行减压操作。需要注意的是在术前评估中需要重视矢状面脊柱骨盆参数，根据脊柱骨盆参数设计截骨角度、弯棒程度和上下固定椎已经成为国际公认的方法。骨科在线

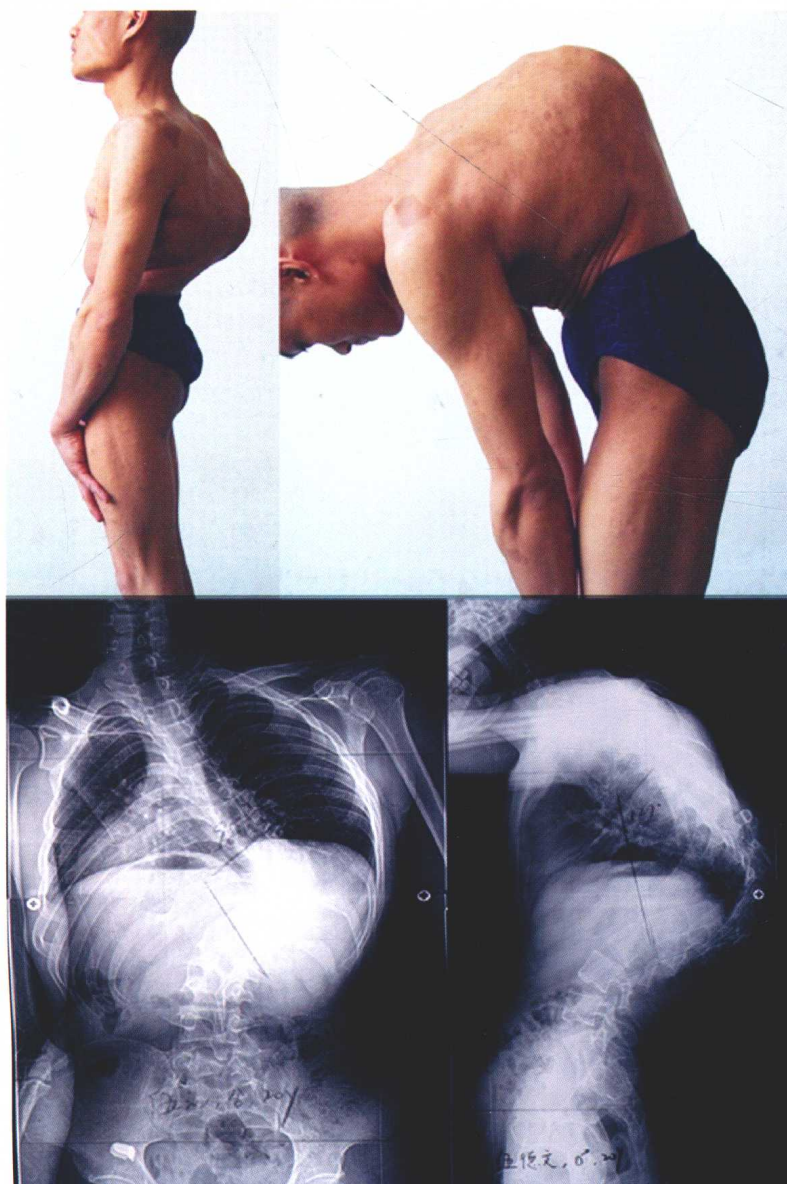
全脊椎截骨矫形术治疗 僵硬性脊柱后凸畸形

□ 邱 勇 王 斌 孙 旭 朱泽章 朱 锋 钱邦平 俞 杨

针对严重僵硬性脊柱侧后凸畸形的治疗一直是脊柱外科医师面临的挑战。近年来前后路联合或后路的脊柱截骨术日益频繁地运用于脊柱矫形手术中。严重的脊柱畸形因存在多平面失平衡,畸形程度严重且僵硬,临床治疗十分困难。自 2002 年 Suk 等首次报道应用一期后路全脊椎截骨术 (posterior vertebral column resection, pVCR) 以来,陆续有研究者报道用此术式来矫正严重脊柱侧后凸畸形。

pVCR 可以在单一入路下完成畸形顶点的切除,从而达到畸形矫正、重建脊柱平衡的目的,具有单次手术矫正率高的优点。这种术式不仅适于拥有共同顶椎的严重侧后凸畸形(图 1),也适于单平面角状后凸畸形(图 2)。但此术式也有神经损伤、大出血及内固定失败等并发症发生的风险。最近,Lenke 等报道了一项关于 VCR 手术后并发症的多中心研究结果。147 例患者接受 VCR 手术后脊柱侧凸或后凸分别改善 54% 和 53%,但有 86 例(59%)发生了术中和术后并发症,包括术中大出血、神经电生理监测异常、脑脊液漏、脊髓或神经根损伤、术后感染及内固定失败等,其中 39 例(27%)在术中出现神经电生理监测异常或唤醒试验异常。由此可见,VCR 手术的严重并发症发生率并不低。

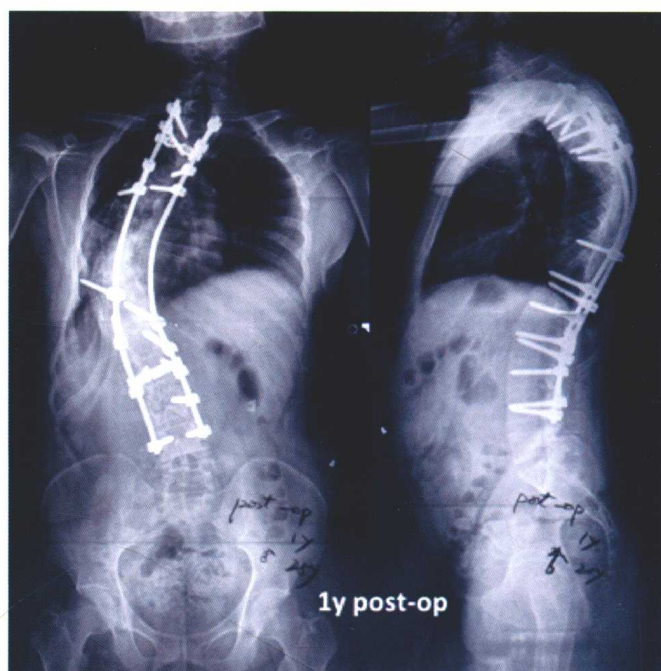
pVCR 手术的神经系统并发症通常发生在截骨或者矫形过程中,包括对神经根的刺激、脊髓的皱缩过多以及术中血容量灌注不



■ 图1a 男(#3345), 20岁,神经纤维瘤病性脊柱侧后凸因剃刀背畸形进行性加重。



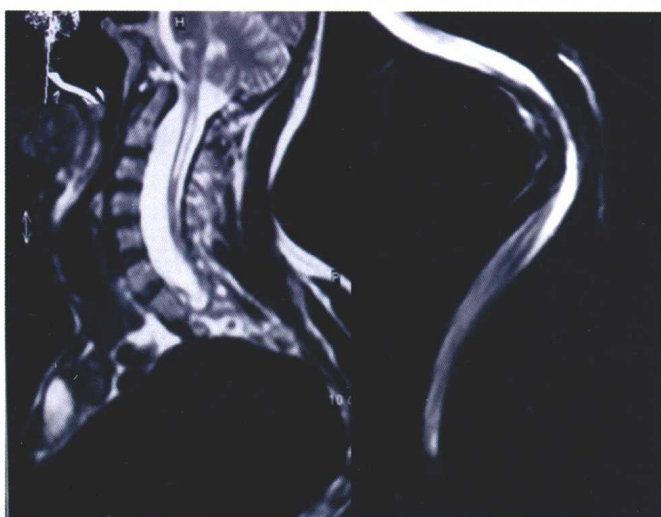
■ 图1b 行T11全脊椎截骨矫形术后，冠状面及矢状面矫形满意。外观照示后凸纠正满意。



■ 图2c 行一期顶椎截骨后路矫形内固定术。术后一年随访无矫正丢失。

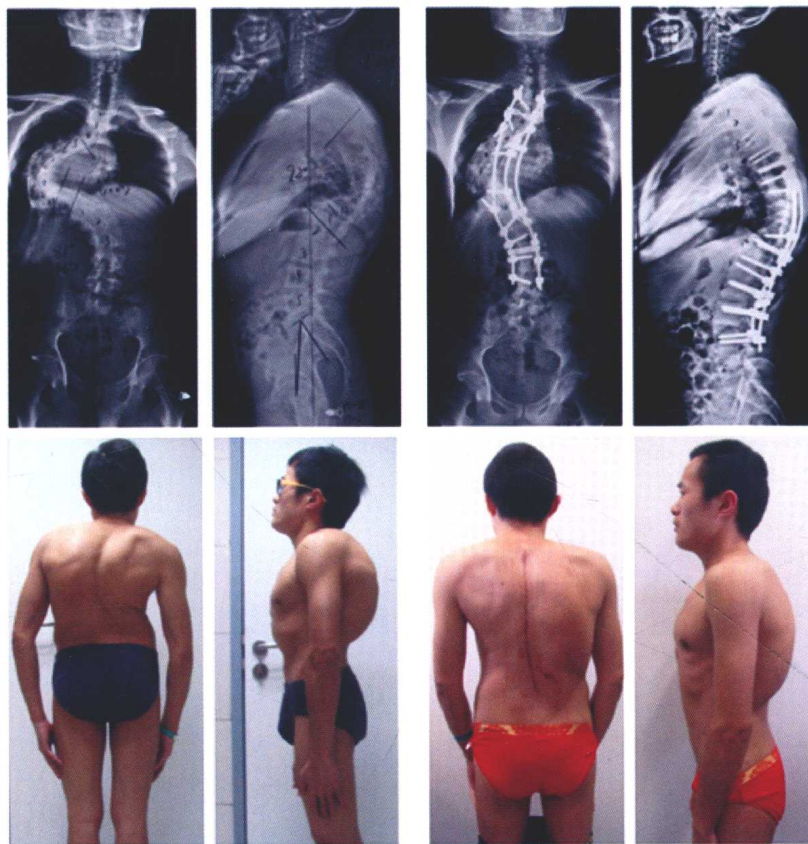


■ 图2a 男性，21岁。术前站立位Cobb角为128°，伴后凸畸形。



■ 图2b：颈胸段MRI示颈胸段脊髓空洞。

足都会造成一过性的神经损伤甚至不可逆的脊髓损伤如瘫痪。Suk 等回顾了 16 例 pVCR 术 2 年随访的效果，有 1 例（6%）发生瘫痪，而 Lenke 等报道了 35 例 VCR 手术的患者中，有 2 例患者出现了一过性麻痹，另有 7 例患者在术中运动诱发电位检测时出现异常信号。国内吕国华等报道利用 VCR 手术治疗 54 例严重僵硬性胸腰椎畸形时，有 5 例次（9.3%）发生了早期神经系统并发症，包括 1 例完全性脊髓损伤。仇建国等采用 VCR 手术治疗 15 严重侧后凸患者，有 2 例患者术后出现一过性的下肢肌力减退。综合既往文献，避免神经系统的损伤的原则主要包括以下 4 个方面：1、合理选用脊柱矫形策略以及截骨方式。2、全程实时神经电生理监测是安全地进行脊柱矫形手术的重要保障。3、术中避免脊髓牵拉、过度缩短及骨性卡压；在截骨、闭合截骨面时，临时棒、钛网或前路支撑棒的使用对于避



■ 图3 男性，重度脊柱侧凸。行顶椎VCR术后畸形获得满意矫正。

免脊髓牵拉及皱缩具有重要意义。4、截骨过程中时应保持合适的平均动脉压来保证脊髓的血流灌注，而术后也需要补充血容量避免迟发性脊髓缺血性损伤。

VCR 手术的非神经系统并发症主要包括出血、冠状面失代偿及内固定失败等。(1) VCR 手术的出血主要来自于截骨时骨面出血和椎管内静脉丛出血。显然，术前对截骨术式的充分准备、熟练的手术操作和有效的对椎管内静脉丛进行止血是控制出血量的关键。同时在截骨结束抱紧时，截骨面的完全闭合也可大大降低截骨手术后的出血。手术中控制平均动脉压于合理水平和合理选用抗纤溶药物也有助于减少术中出血量并降低输血量。一项荟萃分析表明，使用氨甲环酸和 ε -氨基己酸可明显降低复杂脊柱手术中出血量和输血量。Newton 等报道使用氨甲环酸可明显降低 pVCR 矫形术中出血量。(2) VCR 术后冠状面失代偿与 VCR 节段的选择、内固定融合范围以及非融合节段柔韧性及代偿能力有关，有赖于合理的手术方案制定来避免。孙旭等报道了先天性脊柱侧后凸畸形三柱截骨术后有并发冠状面失代偿的风险，且绝大多数向凸侧倾斜。对于术前冠

状面为向凸侧失平衡的侧后凸畸形，适当控制截骨矫形力度以及采用不对称经椎弓根椎体截骨术式可能有助于避免术后冠状面失代偿的发生。此外，对于术前即表现为向凸侧倾斜的病例，建议先在侧凸顶椎的远端凹侧做截骨松解，通过凹侧远端的加压首先恢复躯干平衡，再根据侧凸僵硬程度决定是否行顶椎区截骨矫形。(3) VCR 术后内固定失败主要包括断钉或断棒等，其中内固定棒断裂可造成矫正丢失，需要进行手术翻修。Smith 等报道脊柱手术后植骨融合尚未坚固时内固定系统的载荷稳定性较差，容易发生内固定棒断裂。汪飞等分析了 7 例 VCR 术后发生内固定棒断裂的患者资料，平均断棒发生时间为术后 12.2 个月，同样提示术后早期随访时应警惕断棒发生的可能性。截骨水平内固定棒所承受的应力符合最大，因此相对于其他位置更容易发生断裂。关于 VCR 术后内固定棒断裂的原因，基于既往研究及我们的经验，残留后凸畸形、植骨融合不良、外伤等都是造成 VCR 术后发生内固定棒断裂的危险因素。对于已经发生内固定棒断裂的患者，需要进行手术翻修。

骨科
在线