

后路一期半椎体切除节段性内固定融合治疗先天性脊柱侧凸

孔维云¹⁾, 张国华²⁾, 王宇飞¹⁾, 杨克敏¹⁾, 高薇¹⁾, 李光全¹⁾

(1) 云南省第二人民医院骨科, 云南昆明 650021; 2) 台湾脊柱中心, 台湾台中 41168)

[摘要] **目的** 探讨合并有半椎体畸形的脊柱侧后凸患者的手术矫正策略和方法, 并对手术矫正效果进行评估. **方法** 2010年6月至2011年6月, 共收治合并半椎体畸形的脊柱侧后凸患者6例, 男4例, 女2例, 平均年龄15.7岁(12~20.6岁). 侧凸Cobb角平均73.4°(52°~87°), 节段性后凸角平均67.4°(43°~89°). 切除的半椎体最高T9, 最低L2. 对于无结构性代偿弯曲的2例患者行后路经椎弓根半椎体切除、短节段椎弓根螺钉固定术; 对于合并结构性代偿弯的4例患者行后路经椎弓根半椎体切除、长节段畸形代偿弯固定融合术. **结果** 手术时间2.5~4.0h, 平均3.5h; 术中出血700~2000mL, 平均1367mL. 术后出现单侧下肢麻木者1例, 1月后完全缓解, 无其他术中、术后并发症发生. 术后侧凸平均21.4°(11°~28°), 矫正率67.9%; 术后后凸平均17.8°(12°~35°), 矫正率72.5%. 平均随访26个月(24~36个月), 未发现假关节形成. 后凸和侧凸无明显丢失. **结论** 半椎体切除和采取个性化的手术方案治疗先天性脊柱侧后凸可以起到很好的矫正效果.

[关键词] 半椎体切除; 脊柱侧凸; 内固定

[中图分类号] R682.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2013)08-0120-05

The Treatment of Hemivertebra Resection via the Posterior Approach along with Segments Internal Fixation for Congenital Kyphoscoliosis

KONG Wei-yun¹⁾, ZHANG Guo-hua²⁾, WANG Yu-fei¹⁾, YANG Ke-min¹⁾, GAO Wei¹⁾, LI Guang-quan¹⁾

(1) Dept. of Orthopedics, the Second People's Hospital of Yunnan Province, Kunming Yunnan 650021; 2) Taiwan Spine Center, Taizhong Taiwan 41168, China)

[Abstract] **Objective** To study the surgical strategies and techniques for the correction of congenital kyphoscoliosis with hemivertebra and evaluate the surgical results. **Methods** From June 2010 to June 2011, there were 6 congenital kyphoscoliotic patients with fully segmented hemivertebra were undergone hemivertebra resection through posterior approach, which included 4 males and 2 females with an average age of 15.7 years. The average Cobb angle of scoliosis was 73.4° (range, 52°~87°), the average Cobb angle of segmental kyphosis was 67.4° (range, 43°~89°). The highest level of hemivertebrae was T9 and the lowest was L2. The surgical strategies were designed as followed: For the 2 cases without structural compensative curve, the posterior hemivertebrae resection and short segmental internal fixation were performed. For the 4 cases with structural compensative curve, whose Risser signs were classified into 2-5, the hemivertebrae resection and long segmental internal fixation were performed, and the compensative curve was included in the instrumentation level. **Results** The operation time was 2.5~4.0 h (average, 3.5 hours), the blood loss was 700-2000 mL (mean, 1367 mL). Numbness happened in one lower extremity postoperatively in 1 patient, and the symptom released in 1 month. The average postoperative Cobb angle in coronal plane was 21.4° (11°~28°) with a correction rate of 67.9%. The average postoperative Cobb angle in sagittal plane was 17.8° (12°~35°) with a correction rate of 75.2%. The follow-up period was from 26 months to 36 months (average, 26 months), no pseudoarthrosis, and obvious correc-

[作者简介] 孔维云(1975~), 男, 云南嵩明县人, 医学硕士, 副主任医师, 主要从事脊柱疾病研究工作.

[通讯作者] 王宇飞. E-mail:hhwyf2010@126.com

tion loss either in coronal or sagittal plane was noted. **Conclusion** Hemivertebra resection and individualized operation way has a good capability of correcting congenital kyphoscoliosis caused by hemivertebra.

[**Key words**] Hemivertebra resection; Scoliosis; Internal fixation

半椎体畸形是造成先天性脊柱侧弯的重要原因之一, 由于半椎体不平衡性生长导致患儿脊柱侧弯进行性加重, 半椎体切除是目前最常用的手术方式. 由于脊柱具有特殊的解剖结构, 手术入路主要选择一期前后联合入路, 随着手术技术的成熟和经验的不断积累, 单纯后路半椎体切除术也成为可能, 并且显示出良好的优越性. 云南省第二人民医院从 2010 年 8 月至 2011 年 7 月, 通过单纯后路一期半椎体切除并椎弓根钉节段性固定治疗半椎体畸形 6 例, 现报告如下.

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组共 6 例, 其中男 4 例, 女 2 例; 年龄 12~20.6 岁, 平均 15.7 岁. 患者均以脊柱侧凸为首诊原因, 均为完全性分节的半椎体畸形. 所有患者入院后均常规检查全脊柱 MRI、CT 及 X 线片 (包括左、右 Bending 像), 6 例患者“剃刀背”明显. 侧凸 Cobb 角平均 73.45 (52°~87°). 后凸平均 67.4° (43°~89°). 无结构性代偿弯曲 2 例; 同时合并结构性代偿弯 4 例. 半椎体节段最高 T9, 最低 L2. 无合并先天性心脏病者, 所有患者均无明显的手术禁忌征.

1.2 手术方法

在气管插管全麻下进行手术, 患者取俯卧位. 以半椎体为中心后正中纵行切口, 骨膜下剥离暴露并松解脊柱后方结构. C 臂 X 线机透视定位半椎体, 根据术前设计于半椎体节段上、下方置入椎弓根钉. 切除半椎体后方棘突、椎板及椎弓根, 以及半椎体上下椎体的部分椎板, 半椎体位于胸段者还需切除肋横突关节及肋骨小头, 注意保护脊髓及神经根. 沿椎弓根向前严格骨膜下剥离暴露半椎体侧方及侧前方, 沿半椎体上下椎间隙切开, 由浅入深将半椎体分次切除或一次整块切除. 刮除半椎体一侧终板, 将切下的半椎体修剪成合适的骨块植入椎间隙, 将适当长度的临时棒与凸侧椎弓根钉连接并缓慢加压, 直至椎间隙闭合, 加压过程中密切观察硬膜有无皱褶, 如出现皱褶则需继续咬除上下方部分椎板以避免脊髓受压. 先锁定凹侧内固定, 再重新锁定凸侧内固定, 行唤醒实验, 确定脊髓功能正常后, 对于

无结构性代偿弯曲的 2 例患者, 行后路短节段椎弓根固定, 固定范围为半椎体平面上下各 1~2 个节段, 共 2~3 个椎体, 平均 2.5 个椎体; 对于同时合并结构性代偿弯的 4 例患者, 行后路长节段矫形代偿弯固定融合, 为半椎体平面上下各 3~4 个节段, 共 6~8 个椎体, 平均 6.5 个椎体. 术中剃刀背明显者切除部分肋骨, 局部肋骨切除的根数平均为 1.8 根 (1~2 根). 切除的椎体、附件及肋骨修剪为碎骨粒, 与人工骨混合后行脊柱后路植骨融合. 常规闭合切口, 与脊柱两侧各放置引流管 1 根.

1.3 术后处理

术后常规使用抗菌素, 引流量小于 50 mL/24 h 拔管. 术后 7~10 d 戴支具下地行走, 术后支具佩戴 6~9 月, 至植骨完全融合后去除.

1.4 统计学方法

采用 SPSS 统计软件 (SPSS 公司, 美国) 对计量资料进行统计学分析. 对手术前后畸形度数的测量结果采用配对 *t* 检验进行统计学分析. 检验水准 $\alpha = 0.05$.

2 结果

手术时间 2.5~4.0 h, 平均 3.5 h; 术中出血 700~2 000 mL, 平均 1 367 mL. 手术切除单个半椎体 6 例. 所有患者安全完成手术, 术后 1 例患者出现单侧下肢麻木, 1 月后完全缓解. 术后患者身高平均增长 8 cm (5~10 cm). 矫形效果见表 1. 术后随访 12~24 月, 平均 19 个月, 未发现假关节形成, 无内固定断裂, 后凸和侧凸无明显丢失. 典型病例见图 1.

3 讨论

3.1 后路半椎体切除方法

半椎体畸形是先天性脊柱侧凸最常见的类型^[1], 占 46%, 能导致脊柱不对称生长的半椎体畸形被认为是需要手术治疗的指针. 既往采用的手术方式有原位融合术、半椎体骨骺阻滞术、半侧关节融合术等, 虽然可以延缓侧凸的进展, 但是近期矫形效果有限, 远期对脊柱生长的影响难以估计. 切除半椎体可以直接去除致畸因素, 有效

表 1 6 例患者术前、术后 2 周及末次随访时各指标测量结果 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 1 The measurements of the markers of 6 patients pre-and pro-operation and the latest follow-up ($\bar{x} \pm s$)

项 目	术前	术后 2 周	末次随访
冠状面 Cobb 角°	73.40 ± 16.32 (52~87)	21.40 ± 8.23 (11~28)*	22.12 ± 8.63 (10~44)*
矢状面节段性 Cobb 角°	67.40 ± 23.65 (43~94)	17.80 ± 9.76 (12~35)*	18.89 ± 8.36 (12~36)*

与术前比较, * $P < 0.05$.

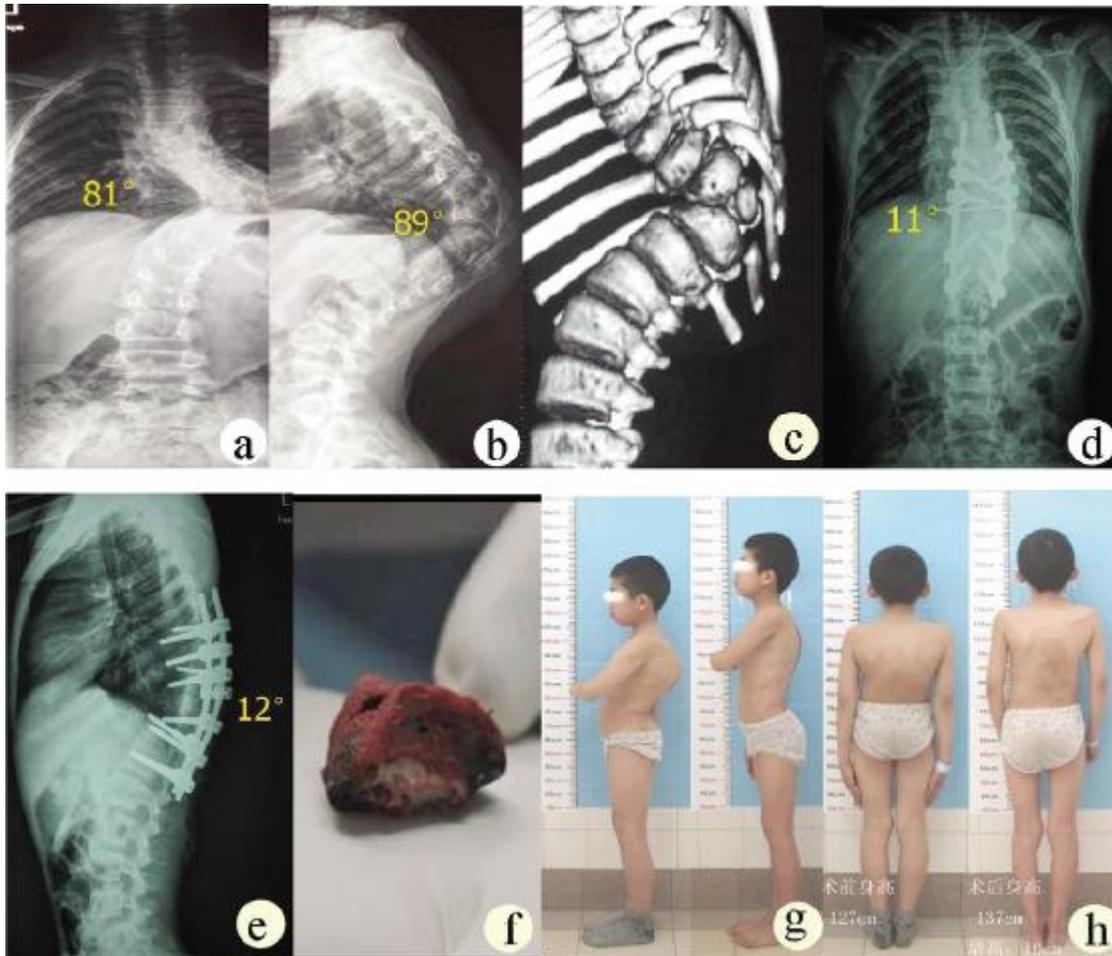


图 1 典型病例患者男性, 12 岁, T10 半椎体畸形

Fig. 1 Typical Case A male Patient, 12-years-old, T10 hemivertebrae

a: 术前正位 X 线片示冠状面 Cobb 角 81° ; b: 术前侧位 X 线片示矢状面节段性后凸(T9-T12)Cobb 角 89° ; c: 术前 CT 片示 T10 半椎体畸形; d: 术后正位 X 线片示冠状面 Cobb 角 11° , 冠状面畸形矫正率 86.1%; e: 术后侧位 X 线片示矢状面节段性后凸(T9-T12)Cobb 角 12° , 示冠状面畸形矫正率 86.5%; f: 术中整块切除的半椎体; g: 手术前后大体侧位像对比, 脊柱后凸畸形明显矫正; h: 手术前后大体正位像对比, 脊柱侧凸明显矫正, 身高增长 10 cm.

阻止畸形发展, 联合矫形内固定器的应用可获得即刻矫形和稳定的效果^[2-4]. 半椎体切除术既往的经典术式为一期前后路半椎体切除术. 笔者认为一期前后路半椎体切除该术式对半椎体切除彻底, 术后矫形效果好, 但前后路手术存在创伤大、过程繁琐, 体位变动增加了脊髓损伤的危险, 近年来随着经后路切除前柱肿瘤、经后路置入椎间融合器和经椎弓根截骨等技术的运用, 促进一期后路半椎体切除手术技术的发展, 而引起脊柱侧凸或侧后凸的半椎体

畸形大多数位于脊柱的侧方或侧后方, 这为一期后路半椎体切除提供了理论基础. 单纯后路手术不仅侵袭较小, 患者可耐受的程度好, 而且能达到与前后路联合手术类同的效果, 结合后路内固定施压闭合半椎体切除后的空隙, 可取得更好的即刻矫形效果和手术节段稳定. 近年来出现了许多一期后路半椎体切除治疗先天性脊柱侧凸的报道, 不同的作者采用不同的方法切除半椎体, 仇建国等^[5]骨刀咬骨钳和刮匙从后路切除半椎体, 王岩等^[6]冰水冲洗下

磨钻进行蛋壳操作技术, 进行后路半椎体切除. 我们采用的方法是严格骨膜下电凝剥离骨膜, 如果半椎体位于胸段可以先切除肋骨关节及部分肋骨, 以便能做到直视下剥离至半椎体前侧, 切除半椎体的椎板及椎弓根, 保护脊髓及脊神经根, 沿上下两侧椎间隙用骨刀分离半椎体, 即可一次或分次将半椎体完全取出, 再刮除椎间盘组织及终板, 通过内固定及矫形器械矫形后, 进行椎体间植骨及后路阶段性固定. 笔者认为相比蛋壳技术而言, 我们的方法能完整地切除半椎体, 矫形效果更加突出; 椎间盘只需刮除靠半椎体一侧, 对侧残留的椎间盘组织在矫形时可以起到稳定及铰链的作用, 减少了因矫形时脊柱错动而损伤脊髓的机率. 与前路半椎体切除相比, 后路半椎体切除不受胸廓和髂骨的限制, 适应范围更广, 文献报告从的半椎体均可采用此方法切除^[7]. 仇建国等^[5]报告一组病例半椎体切除范围为 T4-L5, 从理论上和技术上讲, 均可从后路切除. 而且, 后路半椎体切除术的优点是缩短了手术时间, 减少了对胸腹腔脏器的干扰, 手术创伤小^[3-10], 可获得与前后路一期手术相同效果.

3.2 椎弓根后路节段性固定

手术矫正先天性半椎体畸形的目的是在较短的矫形范围内取得近似生理弯曲的功能性好的脊柱, 半椎体切除和畸形矫正后以最少的固定融合节段来维持矫形效果, 同时最大限度地保留脊柱的运动功能节段, 这就需要在维持矫形的基础上获得坚强的最短节段的固定. 不规范的内固定方式既不能有效纠正冠状面的侧凸, 也不能控制矢状面的后凸畸形和脊柱的旋转畸形^[11]. 内固定选择不当或固定范围选择不当常可导致手术失败. 传统 Harrington 棒及 Luque 技术具有纠正力有限、容易脱钩、断钢丝、脱棒等缺点^[12], 已经被现代的椎弓根钉所取代. 椎弓根螺钉能提供较其他方式更优的生物力学条件, 可以提供各方向强而有力的矫正力^[13]. 但后路半椎体切除术后短节段固定带来的主要并发症是椎弓根切割^[3,5,14], 椎弓根切割的主要原因是短节段固定应力集中和患儿骨质较软. 一般认为手术年龄越早, 小儿脊柱柔韧性越好, 融合范围也相对短. 但本组患儿就诊时间晚、年龄较大、僵硬程度大, 笔者采用固定节段 2~8 个, 为避免矫形时椎弓根切割, 对年龄相对小、柔韧性相对好的患者采用相对的短节段固定, 固定半椎体平面上上下各 1~2 个节段, 共 2~3 个椎体, 平均 2.5 个椎体; 而年龄相对大、僵硬程度大的患者采用相对长的节段固定, 选择半椎体平面上上下各 3~4 个节段, 共 6~8 个椎体, 平均 6.5 个椎体, 并且采用连续置钉的方式进行固定,

这样可以有效分散应力集中现象, 增加了矫形力度, 减少了固定节段并保留最大的脊柱运动功能单位, 而且可避免椎弓根切割. 同时强调要避免椎弓根切割, 首先应将半椎体完全切除, 减小矫形阻力.

3.3 植骨融合

良好的手术矫形及内固定可取得良好的近期矫形效果, 但对于手术矫形的巩固及维持则需要脊柱坚强与持久的骨性融合. 自体髂骨是目前公认的最佳的植骨骨料^[15], 具有良好的生物相容性、无疾病传播等优点^[16], 但自体骨存在供应不足, 尤其在儿童能取出的骨量更少, 且易并发出血、感染、取骨处疼痛, 甚至神经损伤等缺点^[17]. 有研究表明^[18], 人工骨粒与自体骨混合有利于骨生长、促进植骨融合, 并且延缓了自体骨的过早吸收, 这样既可以提高脊骨融合, 并且延缓了自体骨的过早吸收, 这样既可以提高脊柱融合率, 也降低了矫正丢失率. 本组采用切除的半椎体修剪为合适的骨瓣, 植入半椎体切除节段上下椎板闭合后形成的空隙之间, 行椎体间融合; 将剩余的半椎体及切除的附件和肋骨修剪为骨粒, 与人工骨粒混合后, 植于椎板间及后外侧, 融合 2~8 个节段, 平均 5.2 个节段, 随访 1 a 后均获骨性融合, 无假关节形成. 同时应强调手术结束后应予腰背支具固定, 直至植骨节段融合.

[参考文献]

- [1] MCMASTER M J. Spinal growth and congenital deformity of the spine[J]. Spine, 2006, 31(20):2 284 - 2 287.
- [2] HEDEQUIST D J. Surgical treatment of congenital scoliosis[J]. Orthop Clin North Am, 2007, 38(4):497 - 509.
- [3] GINSBURG G, MULCONREY D S, BROWDY J. Transpedicular hemiepiphysiodesis and posterior instrumentation as a treatment for congenital scoliosis [J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27(4):387 - 391.
- [4] 俞杨, 陈文俊, 邱勇, 等. 后路经椎弓根儿童半椎体全切除术的近期疗效评估[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(13):985 - 988.
- [5] 仇建国, 邱贵兴, 于斌, 等. 后路半椎体切除治疗先天性脊柱侧后凸的初步结果 [J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(3):156 - 160.
- [6] 王岩, 张永刚, 张雪松, 等. 后路半椎体切除、短节段经椎弓根内固定术治疗小儿先天性脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(3):196 - 199.
- [7] RUF M, HARMS J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children age 1 to 6 years [J]. Spine, 2003, 28 (11): 2 132 - 2 138.

- [8] 郝定均,贺宝荣,王晓东,等. 后路经椎弓根半椎体切除固定融合治疗完全分节型胸腰椎侧后凸畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2009,19(3):188-192.
- [9] 邹德威,吴继功,马华松,等. 半椎体切除治疗先天性脊柱侧后凸畸形 [J]. 中国脊柱脊髓杂志,2008,18(3):191-195.
- [10] 张宏其,刘少华,郭超峰,等. 后路半椎体切除短节段固定融合治疗青少年完全分节型半椎体脊柱畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2008,18(7):517-521.
- [11] 朱泽章,邱勇,王斌,等. 单一半椎体型先天性脊柱侧后凸初次手术失败的原因分析及翻修方法选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2011,21(9):740-744.
- [12] 李波,张铭华,郑华,等. 胸腰椎半椎体畸形后路矫形节段内同定松动失效原因分析及翻修术[J]. 中国矫形外科杂志,2007,15(21):1613-1616.
- [13] 张国华,林建中,陈洪昌,等. 杠杆力矫正治疗重度僵硬的脊柱侧凸畸形[J]. 中华骨科杂志,2007,27(1):43-48.
- [14] 曹鹏克,吴广良,侯秀伟,等. 后路半椎体切除治疗半椎体所致脊柱侧后凸畸形 [J]. 中国矫形外科杂志,2006,14(19):1468-1470.
- [15] HEDEPUIST D, YEON H, EMON J. The use of allograft as a bone graft substitute in patients with congenital spine deformities [J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27 (6):686-689.
- [16] VIOLAS P, CHAPUIS M, BRACQ H. Local autograft bone in the surgical management of adolescent scoliosis [J]. Spine, 2004, 29(2):189-192.
- [17] KAGER A N, MARKS M, BASTROM T, et al. Morbidity of iliac crest bone graft harvesting in adolescent deformity surgery[J]. J Pediatr Orthop, 2006, 26 (1):132-134.
- [18] ARMAND S, KIRSCH A, SERGENT C, et al. Radiographic and histologic evaluation of a sinus augmentation with composite bone graft: a clinical case report [J]. J Periodontol, 2002, 73 (9): 1082-1088.

(2013-05-09 收稿)

(上接第 106 页)

自我和非我抗原物质产生免疫应答反应,以承担 3 方面的基本功能; (1) 免疫保护功能; (2) 免疫自稳功能; (3) 免疫监视功能,当淋巴结发生病变时引起人体免疫系统功能紊乱^[2]。而临床上对恶性淋巴结和良性淋巴结病变的诊断治疗方式方法和预后各不相同,所以早期诊治有重要意义。

各类淋巴疾病的病理特征决定了超声特征,在超声特征上虽然部分存在重叠、交叉,但可通过结合临床资料综合分析判断。特别是超声特征“假肾征”、血流分级、L/D 比值、RI 值、V_{max} 值可明显提高各类淋巴结疾病的定性诊断准确率,为临床的诊断和鉴别诊断提供较多信息,具有重要的诊断价值。

[参考文献]

- [1] ALDER D D, CARSON P L, RUBIN J M, et al. Doppler Ultrasound flow imaging in the study of breast cancer[J]. Preliminary findings Ultrasound Med Biol, 1990, 16 (6): 553-559.
- [2] 许良中. 现代恶性淋巴瘤病理学[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,2002:287-289.
- [5] 黄海擎,满诚. 高频彩超对颈部淋巴结疾病定性诊断的研究[J]. 中国超声医学杂志,2011,27(7):601-603.
- [6] 胡建群,叶新华. 眼眶淋巴瘤和炎性假瘤彩色多普勒超声的鉴别诊断[J]. 中国超声医学杂志,2011,27(6):560-562.
- [7] 何明生,陈明清,王熙才. 现代肿瘤临床实用治疗学[M]. 昆明:云南科技出版社,2004:118.

(2013-04-21 收稿)