

· 临床研究 ·

一期后路内固定前路病灶清除植骨治疗严重腰骶椎结核的临床研究

羊明智, 彭立军[△], 胡文凯

(南华大学附一医院脊柱外科, 湖南衡阳 421001)

摘要:目的 探讨一期前后路联合病灶清除, 后路椎弓根螺钉内固定、前路经腹直肌内侧腹膜外入路椎间植骨治疗严重腰骶椎结核的临床疗效。方法 自 2008 年 1 月至 2011 年 12 月, 采用后路椎弓根螺钉内固定, 前路经腹直肌内侧腹膜外入路行病灶清除, 取同种异体骨植骨治疗 L4~S1 椎体结核患者 17 例, 术前均行 X 线片, CT 及核磁共振成像(MRI)检查, 病变累及 L5~S1 8 例, L4~5 6 例, L4~S1 3 例; 单侧腰大肌脓肿 6 例, 双侧腰大肌脓肿 3 例, 其中 8 例椎管内受侵; 5 例合并有神经功能障碍, Frankel 分级 D 级 4 例, C 级 1 例。术前常规抗结核治疗 2 周以上, 术后常规支持及抗结核治疗 9~12 月, 定期随访(术后 3、6、9、12 个月, 以后每半年随访 1 次), 查红细胞沉降率、摄 X 线片评估结核活动情况及植骨融合情况, 按照 Frankel 神经功能分级评定患者手术前、后神经功能变化, 对比研究手术前后腰骶角的变化。结果 所有患者术中均无大血管、神经损伤, 1 例术中出现输尿管损伤, 及时修补后愈合, 17 例患者都得到随访, 随访 10~36 个月, 平均 18 个月, 所有患者均达到临床愈合, 无结核性腹膜炎, 无勃起功能障碍, 无逆行性射精等并发症, 随访期间未见结核复发, 内固定无松动, 无断钉断棒, 植骨均融合, 平均融合时间 7.5 月, 末次随访神经功能 Frankel 分级除 1 例为 D 级外, 其余 4 例患者神经功能均恢复至 E 级。患者的腰骶角由术前的 $19.8^{\circ}\sim 27.8^{\circ}$ [平均 $(23.8^{\circ}\pm 4.0^{\circ})$] 矫正为术后的 $25.5^{\circ}\sim 32.7^{\circ}$ [平均 $(29.1^{\circ}\pm 3.6^{\circ})$], 术后的腰骶角较术前明显增大 ($P<0.05$)。结论 一期前后路联合病灶清除, 后路内固定, 经腹直肌内侧腹膜外入路椎间植骨是治疗严重腰骶椎结核有效而安全的方法, 可彻底清除病灶, 重建腰骶段的稳定性, 有效防止植骨块松动移位。

关键词:腰骶椎结核; 骨折固定术, 内; 病灶清除; 腹膜外途径

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.30.016

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)30-3631-03

Clinical research of one-stage posterior internal fixation and anterior debridement of bone grafting in the treatment of severe lumbosacral tuberculosis

Yang Mingzhi, Peng Lijun[△], Hu Wenkai

(Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanhua University, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: **Objective** To investigate the clinical efficacy of one-stage posterior internal fixation with pedicle screw and anterior debridement of bone grafting through the extraperitoneal approach the medial edge of rectus abdominis in treating severe lumbosacral tuberculosis. **Methods** 17 cases with L4-S1 tuberculosis were treated by internal fixation with pedicle screw, anterior debridement through the extraperitoneal approach the medial edge of rectus abdominis, and application of allogenic bone from January 2008 to December 2011. All patients performed X-ray, CT and MRI examinations before surgery. L5-S1 were involved in 8 cases, L4-S1 were involved in 6 cases, and L4-S1 were involved in 3 cases; unilateral psoas abscess was found in 6 cases, while bilateral psoas abscess was found in 3 cases; Among the 17 cases, 8 cases had intraspinal invasion, and 5 cases were combined with neurological dysfunctions, however, according to Frankel grade, 4 cases were grade D, and 1 case was grade C. Regular anti-tuberculosis treatment was given for more than 2 weeks before surgery, and regular supportive treatment and anti-tuberculosis treatment were given for 9-12 months after surgery. As for regular follow-up (3, 6, 9, and 12 months after surgery, and every 6 months later on), patients had examinations including ESR and X-ray to evaluate the tuberculosis activity and the condition of bone graft fusion; while according to Frankel grade of nerves function, changes in nerve function before and after surgery were evaluated in patients, and changes of lumbosacral angle were also comparatively studied before and after surgery. **Results** There were no great vessel injuries and no nerve injuries except one case who had intraoperative ureteral injury which was repaired in time. The 17 patients were all followed up for 10-36 months (18 months average), and all reached clinical healing without complications such as tuberculous peritonitis, erectile dysfunction and retrograde ejaculation. During the follow-up period, there were no tuberculosis recurrence, no loosening of internal fixation, and no break of rod and nail; the grafted bones were fused in all patients with an average time of 7.5 months; according to Frankel grade of nerves function, only one patient was grade D, while the other four cases recovered to grade E. The lumbosacral angle of patients was corrected from $23.8^{\circ}\pm 4.0^{\circ}$ ($19.8^{\circ}\sim 27.8^{\circ}$) before surgery to $29.1^{\circ}\pm 3.6^{\circ}$ ($25.5^{\circ}\sim 32.7^{\circ}$) after surgery, and the change was statistical significance ($P<0.05$). **Conclusion** The one-stage posterior internal fixation with pedicle screw and anterior debridement of bone grafting through the extraperitoneal approach inside of rectus abdominis is a safe and effective method, which can thoroughly remove the focus, reconstruct the lumbosacral stability, and prevent the loosening of bone grafting.

Key words: lumbosacral tuberculosis; fracture fixation, internal; anterior debridement; extraperitoneal approach

腰骶椎结核在脊柱结核中相对较少, 由于该段解剖结构复杂, 腰骶段活动度大, 对脊柱的稳定性要求较高, 对于严重的腰

骶椎结核, 往往治疗困难。单纯前路手术, 矫形效果差, 容易导致稳定性不够, 影响愈后, 单纯的后路手术, 则难以彻底清除结核病灶, 容易复发。因此, 自 2008 年 1 月至 2011 年 12 月, 本科室采用前后路联合病灶清除, 后路经椎弓根螺钉内固定, 前路经腹直肌内侧腹膜外病灶清除植骨治疗严重腰骶段结核 17 例, 取得了满意的疗效, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 自 2008 年 1 月至 2011 年 12 月, 本科室共收治 17 例严重腰骶椎结核患者, 其中男 5 例, 女 12 例, 17 例患者均有不同程度腰骶部疼痛, 局部压痛, 活动受限, 12 例患者有单侧或双下肢放射性疼痛, 5 例合并有神经功能障碍 (Frankel 分级 D 级 4 例, C 级 1 例), 7 例患者表现为持续性腰骶部疼痛, 患者有低热、消瘦、盗汗、红细胞沉降率增快。所有患者术前均行 X 线片, CT 及核磁共振成像 (MRI) 检查, 病变累及腰 5 椎至骶 1 椎体 (L5~S1) 8 例, L4~5 6 例, L4~S1 3 例, 单侧腰大肌脓肿 6 例, 双侧腰大肌脓肿 3 例, 其中 8 例椎管内受累。所有患者均有不同程度腰椎生理前凸丢失、椎体骨质破坏和数量不等的死骨形成, 术前腰骶角 $16.8^{\circ}\sim 24.8^{\circ}$, 术前痰涂片及培养排除开放性肺结核, 常规接受四联 (异烟肼、利福平、乙胺丁醇或吡嗪酰胺、链霉素, 其中链霉素肌肉注射, 异烟肼静脉滴注。) 抗结核治疗 2 周以上, 同时注意护肝治疗, 红细胞沉降率呈持续性下降趋势后行手术治疗, 术前 1 d 行肠道准备。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者全身麻醉, 采用前后路联合行病灶清除, 植骨融合, 后路内固定术。后方入路手术: 患者取俯卧位, 作后正中切口, 暴露 L3~S1 椎弓根关节突, 根据术前 CT, MRI, X 线片等影像学资料, 选择相应椎体置钉, 相邻椎体结核可于病变较轻的椎体内置入椎弓根螺钉^[1], 对于偏心骨质破坏未累及对侧的椎体, 可于相对正常的一侧置钉。对病变累及椎管, 椎管内有占位压迫神经根, 下肢有神经症状的病例, 则需打开椎板, 神经根管减压, 做后路病灶清除术。对 S1 破坏严重的, 一般椎弓根不会受累, 置钉时应尽量使钉子远离病灶位置, 有利于前路行病灶清除。固定棒预弯后, 根据术前后凸成角大小适当撑开矫正后凸畸形, 放置引流管后逐层缝合。前路手术: 选择腰大肌脓肿较大侧腹直肌旁切口入路, 无腰大肌脓肿者选择左侧腹直肌旁切口入路, 切口自耻骨联合上方至脐稍下方长约 8~10 cm, 切开皮肤、皮下组织, 切开腹直肌前鞘, 切开腱划, 向外侧牵开腹直肌, 暴露腹直肌后鞘, 将其与腹膜钝性分离, 直至腹膜反折处, 将腹膜与腹内脏器一起推过中线并保护,

外侧可见到腰大肌。此时可清理腰大肌脓肿, 内侧可显露髂总动脉及骑跨其上的输尿管, 小心保护输尿管和血管, 暴露腰骶椎前外侧, 向中线牵拉腹主动脉及下腔静脉, 可显露椎体病灶清除, 在主动脉分叉处, 切开骶前软组织, 做骨膜下剥离, 此时椎体显露充分, 根据影像学资料, 彻底清除坏死椎间盘、死骨、干酪样坏死物, 做植骨床, 选取合适大小同种异体骨植入, 病灶处放入链霉素 2~3 g, 异烟肼 0.6 g, 所取标本送病检并进行结核杆菌培养和药敏试验。同时, 如对侧有腰大肌脓肿, 同样可经此切口腹膜外分离暴露对侧的腰大肌, 清除脓肿。术毕检查周围大血管、输尿管有无损伤。

1.2.2 术后处理 预防性应用抗菌药物 3 d, 观察伤口愈合情况, 加强营养, 继续四联抗结核治疗, 2 周后改为三联抗结核治疗 (异烟肼、利福平、吡嗪酰胺或乙胺丁醇) 9~12 月, 并口服护肝药物。术后卧床休息 2 周, 2 周后支具保护下离床活动。所有患者均进行门诊随访, 每 3 个月复查肝功能、红细胞沉降率、X 线片。了解神经功能恢复情况, 观察植骨融合情况, 比较术前后腰骶角的变化。

1.3 统计学处理 采用 SPSS13.0 软件进行数据处理, 计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示, 组间比较采用 *t* 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

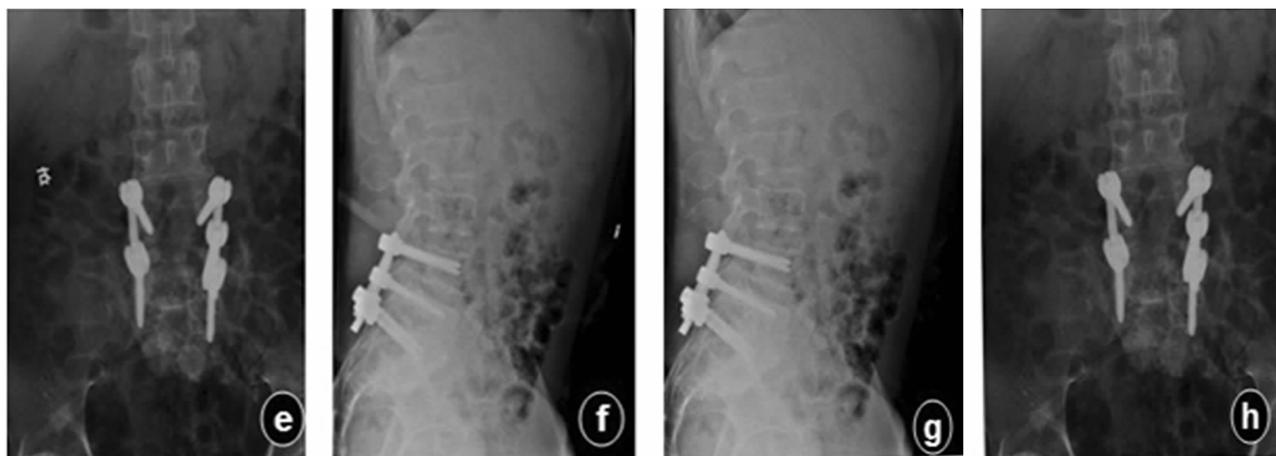
2 结果

本组患者切口均一期愈合, 后路内固定手术平均耗时约 1 h, 前路手术平均耗时 2.5 h, 所有患者术中均无大血管、神经损伤。1 例术中出现输尿管损伤, 及时修补放置 DJ 管, 3 个月 after 拔管, 输尿管镜检无狭窄; 2 例术中腹膜撕裂, 术中予缝合, 术后无相关并发症发生。12 例患者术后双下肢放射性疼痛基本消失。17 例患者都得到随访, 随访 10~36 个月, 平均 18 个月, 所有患者均达到临床愈合, 无结核性腹膜炎, 无勃起功能障碍, 无逆行性射精等并发症, 随访期间未见结核复发, 内固定无松动, 无断钉断棒。术后 6~10 个月植骨融合, 平均融合时间 7.5 月, 根据 Bridwell 等^[2] 标准, 13 例达到 I 级骨性融合, 4 例达 II 级骨性融合。患者的腰骶角由术前的 $19.8^{\circ}\sim 27.8^{\circ}$ [平均 $(23.8^{\circ}\pm 4.0^{\circ})$] 矫正为术后的 $25.5^{\circ}\sim 32.7^{\circ}$ [平均 $(29.1^{\circ}\pm 3.6^{\circ})$], 术后的腰骶角较术前明显增大 ($P<0.05$)。生理曲度基本得到恢复, 5 例有神经症状的患者, 末次随访神经功能 Frankel 分级除 1 例仍然为 D 级外, 其余 4 例患者神经功能均恢复至 E 级, 典型病例, 患者, 男, 56 岁, L5-S1 椎体结核并不全瘫, 术前 Frankel 分级 C 级 (右足下垂, 右下肢小腿肌力约 II 级, 大小便功能障碍, 左下肢小腿肌力约 III 级)。见图 1、2。



a~d: 术前影像学检查显示, L5-S1 椎体结核, 椎旁脓肿及死骨形成, 术前腰骶角约为 23.7° 。

图 1 典型病例图片



e~f: 术后 X 线片, 腰骶角约为 32.0°; g~h: 术后 12 月随访 X 线片显示植骨已经融合, 椎弓根钉无松动, 断裂, 随访时 Frankel 分级 D 级(患者可扶拐行走, 大小便基本可控制)。

图 2 典型病例图片

3 讨论

3.1 前后路联合治疗腰骶椎严重结核的必要性 从脊柱生物力学上看, 脊柱前柱主要承受压力载荷, 后柱主要承受张力载荷, 腰骶段脊柱解剖结构较特殊, 正常情况下 S1 椎体上缘向前倾斜, 与水平面形成平均 34.0° 的腰骶角, 与其他节段相比, 腰骶段承受剪切应力最大^[3]。腰骶椎活动度较大, 躯干重量集中于该段, 对稳定性要求较高。由于 S1 椎体上面向前倾斜, 所以 L5 椎体在承受躯干重量时有向前下滑的趋势。正常的 L5/S1 的小关节突和椎间盘是对抗 L5 向前滑脱剪力的主要结构。在腰骶椎结核中, 椎间盘组织和椎体的破坏、塌陷、腰骶角减小, L5/S1 关节则有分离脱位趋势。故对术中病灶清除椎体破坏较大时行植骨内固定可对抗局部的剪切力和轴向应力。Buyukbeci 等^[4]认为后路手术对重建脊柱稳定性具有优越性, 但前柱的骨质缺损无法恢复, 导致高度丢失。单纯后路结核病灶清除往往不彻底, 术后容易复发^[5]。单纯的前路病灶清除植骨, 植骨块所承受的压缩力较大, 容易发生植骨块的骨折、移位、塌陷和吸收, 难以恢复腰骶椎的稳定性。金大地等^[6]认为, 结核破坏较重且位于脊柱节段活动度大的部位, 应积极考虑采用有效的内固定。因此, 对于严重的腰骶椎结核患者, 目前多倾向于一期后路椎弓根螺钉内固定, 前路病灶清除、植骨^[7]。

3.2 前路经腹直肌内侧腹膜外入路的优缺点 腰骶椎结核前路手术选择较多的是下腹部斜切口, 即倒八字切口, 当对侧腰大肌脓肿时, 无法从一侧切口清除对侧的脓肿, 往往需要做对侧的倒八字切口。而前路经腹直肌旁入路则可经由一个切口解决。有两种方式: 一种是经腹直肌旁外侧缘腹膜外入路^[8], 一种是经腹直肌旁内侧缘腹膜外入路^[9]。前者的缺点是, 当双侧腰大肌脓肿由于腹直肌的张力使得显露对侧困难时, 容易损伤自外上向前下进入腹直肌的神经及血管, 造成腹直肌去神经支配, 可以引起肌萎缩、腹壁膨出、甚至腹壁疝发生。腹直肌内侧腹膜外切口入路可暴露 L3~4 椎体及 L5~S1 椎体, 同时对于对侧腰大肌脓肿, 可经此切口, 向对侧分离至腰大肌脓肿处清理。本研究在手术中, 有 1 例因为患者比较肥胖, 腹膜后方粘连严重, 出现输尿管损伤, 修补后放置 DJ 管, 术后 3 个月拔管行输尿管镜检查, 未见有输尿管狭窄。2 例出现腹膜撕裂, 术中缝合, 术后没有出现相关并发症。

3.3 前后路联合治疗腰骶椎严重结核的手术指征及优缺点

一期前后路联合结核病灶清除术是一种经典的手术方式, 通过一次手术完成, 与单纯前路手术相比, 移植物相关并发症更少, 后凸畸形可以获得更好的矫正和维持, 同时彻底清除结核病灶, 有效防止结核复发。本组腰骶椎严重结核病例中, 均有以下特点: (1) 有明确的结核病灶部位和脓肿; (2) 病灶内有较大的死骨或空洞; (3) 出现神经功能损害表现, 存在马尾神经受压征象; (4) 单纯前路或者后路手术清除病灶后将影响腰骶椎脊柱的稳定性或者影响结核病灶的彻底清除。经椎弓根内固定, 腰骶角较术前明显增大, 基本接近了正常的生理曲度, 有效防止了术后下腰痛, 经腹直肌内侧入路, 可清理双侧腰大肌脓肿。缺点是有两个切口, 术中需要改变体位, 创伤相对较大。手术操作时, 需要轻柔操作, 防止前路手术时损伤大血管神经及输尿管。后路置钉时, 需要仔细阅读术前的影像资料, 避免在后路手术时将螺钉置入病灶部位。

参考文献:

[1] 王锡阳, 李洪波, 李伟伟, 等. 一期后路内固定前路病灶清除植骨融合治疗腰骶段脊柱结核[J]. 中国现代医学杂志, 2010, 20(24): 3809-3815.

[2] Bridwell KH, Baldus C, Berven S, et al. Changes in radiographic and clinical outcomes with primary treatment adult spinal deformity surgeries from two years to three- to five-years follow-up[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(20): 1849-1854.

[3] 贾俊峰, 赵杰, 陈志明, 等. 腰椎峡部裂型滑脱症矢状位参数分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(11): 851-852.

[4] Buyukbeci O, Karakurum G, Gulec A, et al. Tuberculous osteomyelitis of the lumbosacral region: a spinal epidural abscess with presacral extension[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(5): 346-348.

[5] Arora S, Sabat D, Maini L, et al. The results of nonoperative treatment of craniovertebral junction tuberculosis: a review of twenty-six cases[J]. J Bone Joint Surg (Am), 2011, 93(6): 540-547.

[6] 金大地, 陈建庭, 张浩, 等. 一期前路椎体间植骨并内固定治疗胸腰椎结核[J]. 中华外科杂志, 2000, 50(83): 110-113.

取超声引导下压迫后 PA 消失,其余 16 例患者均手术治疗,择期手术 11 例,因瘤体破裂压迫无效急诊手术 5 例,手术先游离并控制瘤体近远端动脉,切开瘤壁,清除血块,找到动脉破口,并对受损动脉进行修复,见图 1。16 例患者中直接补片修补 3 例,人工血管转流 7 例,自体大隐静脉转流 2 例,自体股浅静脉分支转流 4 例,术后均给予全身和局部抗感染处理。2 例吸毒患者因感染严重清创后组织缺损过大,Ⅱ期行植皮治疗。

2 结 果

有 1 例合并腹膜后血肿患者,术后因血色素仍在持续下降,患者家属放弃治疗,自动出院后不久死亡。无其他死亡病例,所有患者症状体征均明显缓解,术后随访 3~43 个月未发生肢体严重缺血导致截肢的病例。

3 讨 论

近年来医源性和毒品注射导致的 PA,已成为 PA 的主要病因^[1],发生部位以股动脉最多见,与其位置表浅及其较常应用于介入治疗及毒品注射穿刺有关^[2],本组中股动脉 PA 患者有 15 例,占有所有病例的 88%。

PA 的治疗主要分为手术和非手术两种。非手术治疗主要适用于发现较早,瘤体小,患者无任何症状且要求保守治疗的情况。1991 年 Fellmeth 等采用超声引导下压迫修复治疗介入术后 PA,取得较好的疗效。国内亦有多组经超声引导下压迫治疗成功的报道^[3-4],本组患者中 1 例患者瘤体较小,采取超声引导下直接压迫治疗后成功。但是很多情况下压迫治疗难以奏效,因此有学者研究采用瘤体内注射凝血酶来治疗,其治愈率高达 90% 以上^[5-7]。这些微创治疗目前正成为因严重心血管疾病而不能耐受血管重建及出血患者的首要选择。

PA 一旦诊断明确,大多数学者仍建议宜早期修复为佳,特别是瘤体直径大于 4 cm 或者患者在使用抗凝药物的情况下^[8-9]。手术方式有动脉瘤结扎切除术、动脉瘤切除对端吻合术、血管移植术(常取用大隐静脉作移植血管)及囊内血管修补术。手术应去除 PA,并尽量对创伤动脉进行修补。而对非主干动脉所致 PA 则可予以直接结扎。动脉破口大,已经出现失血性休克,虽有远端缺血的表现,为抢救生命仍可以行单纯瘤体近远段动脉结扎。对于有明显缺血症状的患者可以考虑行Ⅱ期血管重建。因注射毒品形成静脉炎或血栓而且局部感染较难控制者,有学者直接采用股动脉结扎^[10-11],有学者主张用自体股深动脉重建,也有学者采用自体大隐静脉进行修补,认为其远期效果优于单纯结扎^[12]。本组手术患者均采用了血管重建,其中有 4 例毒品注射患者因毒品注射后大隐静脉闭塞,取股浅静脉分支重建血管,取得了较好效果,患者的远期生存质量得到明显改善。

PA 形成原因较多,治疗上应根据不同病情采取不同方法

处理,以保证患者生命及肢体为原则,术中血管重建对于患者远期的生活质量能起到明显的改善作用。

参考文献:

- [1] 王征. 医源性血管损伤 27 例临床分析[J]. 临床外科杂志,2008,16(5):322-323.
- [2] Webber GW, Jang J, Gustavson S, et al. Contemporary management of postcatheterization pseudoaneurysms[J]. *Circulation*, 2007, 115(20):2666-2674.
- [3] 李彦婷, 王玉. 彩色多普勒超声诊治医源性股动脉假性动脉瘤 32 例[J]. 陕西医学杂志, 2012, 41(2):249.
- [4] 陈大荣, 宋伟勇, 李勇攀, 等. 假性动脉瘤 14 例诊治分析[J]. 浙江中西医结合杂志, 2012, 22(3):230-231.
- [5] Sackett WR, Taylor SM, Coffey CB, et al. Ultrasound-guided thrombin injection of iatrogenic femoral pseudoaneurysms: a prospective analysis[J]. *Am Surg*, 2000, 66(10):937-940.
- [6] Paulson EK, Sheafor DH, Kliever MA, et al. Treatment of iatrogenic femoral arterial pseudoaneurysms: comparison of US-guided thrombin injection with compression repair[J]. *Radiology*, 2000, 215(2):403-408.
- [7] Tisi PV, Callam MJ. Treatment for femoral pseudoaneurysms[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, 15(2):4981.
- [8] Popovic B, Freysz L, Chometon F, et al. Femoral pseudoaneurysms and current cardiac catheterization: evaluation of risk factors and treatment[J]. *Int J Cardiol*, 2010, 141(1):75-80.
- [9] San Norberto García EM, González-Fajardo JA, Gutiérrez V, et al. Femoral pseudoaneurysms post-cardiac catheterization surgically treated: evolution and prognosis[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2009, 8(3):353-357.
- [10] 张利, 张永川. 瘤体周围动脉结扎术治疗吸毒致感染性假性股动脉瘤的体会[J]. 重庆医学, 2010, 39(7):857.
- [11] 徐文豪, 代远斌. 静脉药瘾致股动脉假性动脉瘤 45 例的诊治分析[J]. 重庆医学, 2011, 40(9):899-900.
- [12] Wu JD, Zheng YH, Choi N, et al. Revascularization for iliac-femoral artery pseudoaneurysm with greater saphenous vein[J]. *Chin Med Sci J*, 2010, 25(1):57-60.

(收稿日期:2013-05-11 修回日期:2013-07-30)

(上接第 3633 页)

- [7] Dunn R, Zondagh I, Candy S. Spinal tuberculosis: magnetic resonance imaging and neurological impairment [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2011, 36(6):469-473.
- [8] 马君, 宋滇文, 贾连顺, 等. 一期前后路联合手术治疗下腰椎结核[J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18(1):13-16.

- [9] 朱泽章, 邱勇, 王斌, 等. 经腹直肌内缘腹膜后入路行 L3-S1 结核病灶清除术[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(6):405-408.

(收稿日期:2013-07-17 修回日期:2013-08-15)