

临床论著

一期前路病灶清除植骨融合内固定术
治疗下颈椎化脓性骨髓炎

祝建光, 亓东铎, 李立钧, 杨明杰, 谭 军

(同济大学附属东方医院骨科 200135 上海市)

【摘要】目的:探讨一期前路病灶清除、感染椎体次全切、自体髂骨植骨融合、钛板固定术治疗下颈椎化脓性骨髓炎的疗效。方法:2004 年 1 月至 2009 年 6 月共收治 17 例下颈椎化脓性骨髓炎患者,男性 14 例,女性 3 例;年龄 42~78 岁,平均 56.5 岁。17 例患者均有颈痛,9 例伴发热,6 例伴脊髓损伤,5 例伴神经根性损伤。影像学检查 13 例有硬膜外脓肿形成,4 例椎前脓肿形成伴椎体广泛破坏。均于广谱或敏感抗菌素治疗 7~14d 后行一期前路病灶清除、感染椎体次全切除、自体髂骨植骨融合、钛板内固定术。术后抗菌素治疗 12~14 周,定期复查血白细胞计数、血沉和 C 反应蛋白、颈椎正侧位 X 线片及 CT,术后 12 个月行 MRI 检查。结果:手术时间 50~150min,平均 110min,术中无血管及神经损伤发生;术后 2 例切口浅层感染,经换药后愈合,无食管漏等严重并发症发生。所有患者于术后 1 周内颈痛缓解,体温恢复正常。13 例于术后 12 周前白细胞计数、血沉、C 反应蛋白均降至正常;4 例白细胞计数正常,但血沉及 C 反应蛋白至术后 9 个月才降至正常。所有患者于术后 12 个月复查 CT,16 例植骨融合;1 例融合失败,24 个月随访时假关系形成。随访 18~24 个月,平均 20.3 个月,术前有脊髓和神经根损伤患者神经功能均完全恢复正常,感染均无复发。结论:在规范、有效、充分的围手术期抗菌素治疗期间行一期前路病灶清除、感染椎体次全切除、自体髂骨植骨融合、钛板内固定术是治疗下颈椎化脓性骨髓炎的有效方法。

【关键词】化脓性骨髓炎;颈椎;融合术;自体植骨;前路;内固定

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2011.09.11

中图分类号:R681.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-09-0754-05

Surgical management of one-stage anterior debridement and fusion for pyogenic osteomyelitis of the lower cervical spine/ZHU Jianguang, QI Dongduo, LI Lijun, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(9):754~758

【Abstract】 **Objective:** To investigate the clinical results of surgical management of one-stage anterior debridement and fusion for pyogenic osteomyelitis of the lower cervical spine. **Method:** A retrospective study of 17 consecutive patients between January 2004 and June 2009 treated surgically due to cervical pyogenic osteomyelitis was performed. There were 14 males and 3 females with the mean age at the time of surgery of 56.5 years (range, 42-78). 9 cases presented with fever, 6 cases with neurological deficits, while 5 cases with radiculopathy. All 17 cases presented with neck pain. 13 cases had presence of epidural purulence, and the other 4 cases had prevertebral abscess combined with general vertebral collapse under preoperative MRI. Intravenous broad-spectrum antibiotics for 7-14 days were used prior to operation. All the patients underwent one-stage anterior debridement, vertebral corpectomy and auto iliac crest bone graft and fusion even in the presence of purulence. Periodic check of WBC, ESR, CRP and A-P and lateral radiographic film and CT scan of cervical spine was performed after operation. All cases underwent MRI at the time of the 12th month after operation. **Result:** The operation time was 50-150min (mean, 110min). No neurovascular injury was noted. All cases were followed-up for a mean of 20.3 months. Healing of the infection was confirmed in all cases by laboratorial, clinical and radiological tests. 13 cases had WBC, ESR, CRP returned to normal in less than 12 weeks after operation; while the other 4 cases had them still abnormal until 9 months after operation. All cases

第一作者简介:男(1971-),医学硕士,副主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(021)38804518-8454 E-mail:13916676766@163.com

通讯作者:谭军 E-mail:dr.tan@139.com

had fever and neck pain relieved completely in less than 1 week after operation. 16 cases had bony fusion evidenced under CT scan in less than 12 months, and 1 case developed into pseudarthrosis at the 24th month. Preoperative neurological deficits improved in all cases. 6 cases with preoperative incomplete quadriplegia or paraplegia (Frankel C and D) achieved normal function (Frankel E). 5 cases with radiculopathy had symptom relieved completely. No infection recurrence was noted during follow-up. **Conclusion:** One-stage anterior debridement, vertebral corpectomy and auto iliac crest bone graft and fusion combined with routine and adequate perioperative antibiotic administration is reliable and effective for pyogenic osteomyelitis in cervical spine even in the presence of purulence.

[Key words] Pyogenic osteomyelitis; Cervical spine; Fusion; Autograft; Anterior approach; Interfixation

[Author's address] Department of Orthopaedics, Shanghai East Hospital, Affiliated to the Tongji University, Shanghai, 200135, China

脊椎骨髓炎发病率较低, 占全身骨骼感染的 1%, 而颈椎骨髓炎仅占脊椎骨髓炎的 3%~6%^[1], 容易误诊漏诊。由于颈脊髓直径相对于颈椎管比例较大, 且颈椎活动度大, 颈椎管内即使形成较小的硬膜外脓肿也极易产生脊髓、神经根的损害。采用前路病灶清除、植骨融合、内固定术已经在临床广泛开展并且得到普遍认可。但是病灶清除后植骨融合、前路或后路固定是一期还是二期进行临床尚存争论^[1,2]。我院自 2004 年至 2009 年采用一期前路病灶清除、感染椎体次全切除、自体髂骨植骨融合结合钛板内固定治疗颈椎化脓性骨髓炎 17 例, 临床疗效满意, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2004 年 1 月至 2009 年 6 月, 共有 17 例颈椎化脓性骨髓炎患者在我院行一期前路病灶清除、感染椎体次全切除、自体髂骨植骨融合、钛板内固定术, 男 14 例, 女 3 例。年龄 42~78 岁, 平均 56.5 岁。17 例患者均有颈痛, 9 例伴发热, 体温最高 39.5℃。11 例出现脊髓或神经根受压症状, 其中 6 例为四肢不完全瘫 (Frankel C 级 2 例, D 级 4 例), 5 例有不同程度的根性疼痛及上肢肌力减弱。血沉 (ESR) 及 C 反应蛋白 (CRP) 均不同程度增高, 分别为 34~86mm/h 及 45~105mg/L, 血白细胞 (WBC) 计数均高于正常, 为 $(1.2\sim1.68)\times10^{10}$ 个/L。术前行颈椎正侧位 X 线片、CT 及 MRI 检查, 13 例硬膜外脓肿形成, 4 例椎前脓肿形成、椎体广泛破坏。双节段 15 例, 其中 C5、C6 7 例, C6、C7 5 例, C4、C5 3 例; 3 节段 2 例, 均为 C4~C6。6 例为糖尿病患者, 其中 1 例合并足坏疽; 3 例为慢性肾炎; 2 例有被不明虫叮咬史; 1 例为肺癌术后; 1 例

为慢性扁桃体炎; 1 例有吸毒史, 3 例无明显病因。

1.2 治疗方法

患者入院后即开始静脉广谱抗生素治疗。2 例入院时无神经症状患者在入院后 7d 和 10d 时突然出现四肢不完全瘫痪症状, 予急诊手术; 1 例糖尿病足坏疽患者及 1 例慢性化脓性扁桃体炎患者分别行坏疽足前足截肢及扁桃体摘除术, 取创面组织行细菌培养和药物敏感试验, 给予敏感抗生素治疗 2 周后再行手术; 其余患者抗菌素治疗 2 周后手术。手术采用颈前右侧常规横切口, 将椎前脓肿及增生肉芽组织彻底清除, 根据 MRI 检查结果判定感染累及椎体情况行相应椎体次全切除, 椎体次全切宽度至少 2cm。13 例患者术中见脓液突破后纵韧带, 压迫硬膜囊。切除后纵韧带直至脊髓两侧折弯处, 吸出脓液, 创面用庆大霉素溶液反复冲洗, 仔细清除和冲洗硬膜囊表面及转折处, 留置负压引流。将所切骨组织及肉芽、脓液送细菌培养和病理检查。术者更换手套、器械后, 于独立铺巾的髂棘处取三面皮质骨, 修剪成形, 在骨块上置孔若干, 庆大霉素溶液浸泡后植入骨槽内, 以钛板螺钉固定。术后佩戴软质颈围, 双节段次全切除者配戴 6 周, 3 节段次全切除者延长至 12 周。所有患者术后静脉应用抗菌素治疗至少 6 周, 之后改用口服 6~8 周, 抗菌素总疗程 13~16 周。

术后定期复查血 WBC、ESR、CRP、颈椎正侧位 X 线片、CT, 观察植骨融合情况; 12 个月时行 MRI 检查, 观察有无复发。

2 结果

所有患者均顺利完成手术, 手术时间 50~150min, 平均 110min。术中未发生食管漏及喉返神经损伤。2 例患者术后切口浅层感染, 经换药后

愈合。12 例患者细菌培养阳性,其中 10 例为金黄色葡萄球菌,2 例为链球菌。糖尿病足坏疽及慢性扁桃腺炎患者,其各自两次手术时创面组织细菌培养结果一致,分别是金黄色葡萄球菌和链球菌感染。另 5 例细菌培养为阴性。病理切片均可见慢性炎性改变。13 例患者于术后 12 周内 WBC、ESR、CRP 均降至正常;4 例患者术后 12 周时 WBC 正常,但 ESR 及 CRP 仍异常,直至术后 9 个月时才降至正常。所有患者颈痛于术后 1 周内缓解,体温恢复正常。术后 12 个月随访时 16 例患者经 CT 及 X 线片确认植骨融合,MRI 示椎前未见炎性浸润相关的组织高信号,椎管无狭窄,硬膜囊

无受压(图 1~3);1 例糖尿病足坏疽患者植骨界面可见透亮影,24 个月随访时融合节段假关节形成,但患者 WBC、ESR、CRP 均已下降到正常水平,无明显颈部不适及神经症状,未再手术干预。随访 18~24 个月,平均 20.3 个月,末次随访时 6 例四肢不完全瘫患者神经功能恢复至 Frankel E 级,5 例根性损害患者疼痛及无力症状完全缓解,无内固定松动,感染均无复发。

3 讨论

引起颈椎化脓性骨髓炎的主要病因是致病细菌的血源性播散^[3]。血源性感染导致的颈椎骨髓炎

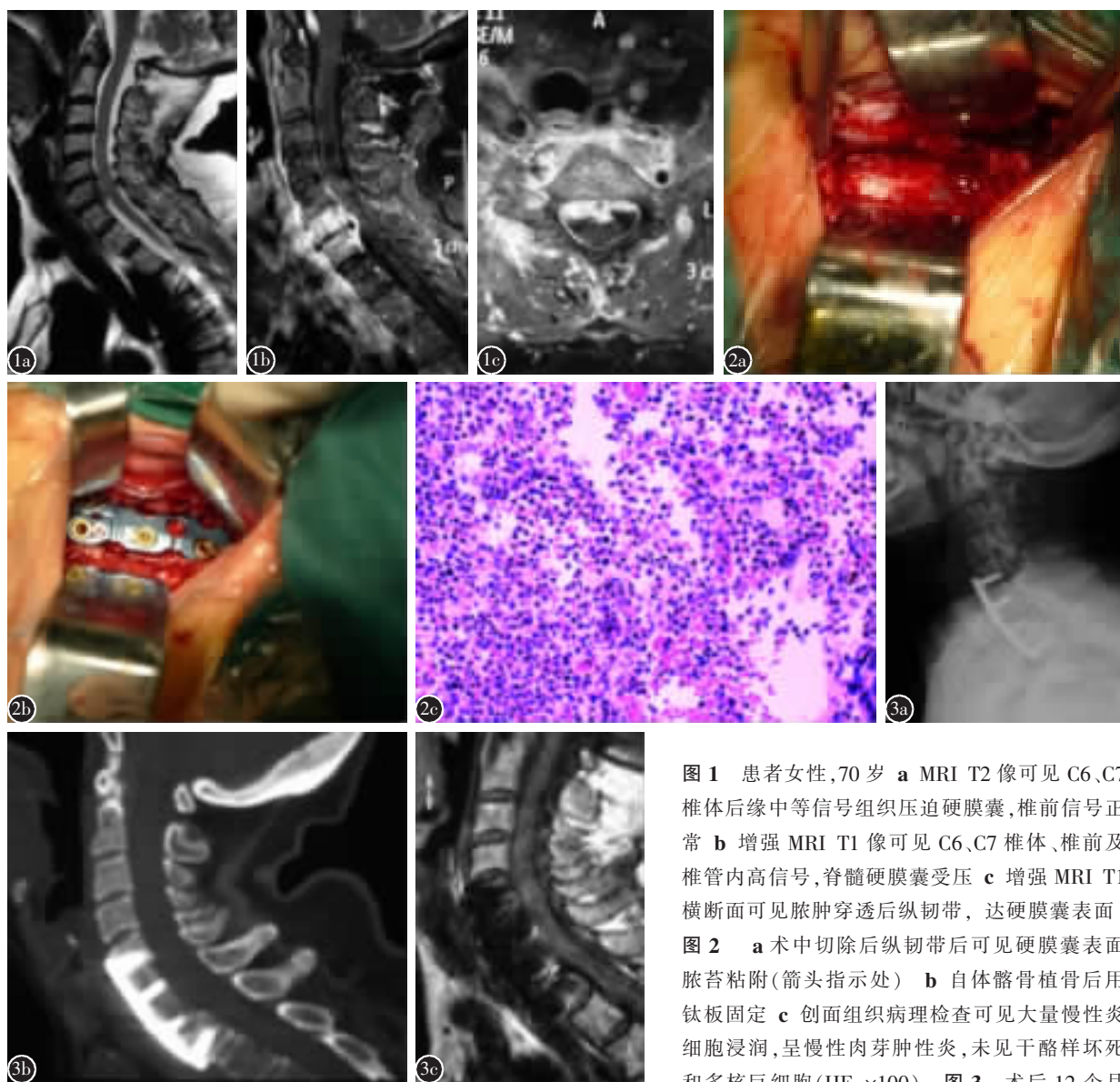


图 1 患者女性,70 岁 a MRI T2 像可见 C6、C7 椎体后缘中等信号组织压迫硬膜囊,椎前信号正常 b 增强 MRI T1 像可见 C6、C7 椎体、椎前及椎管内高信号,脊髓硬膜囊受压 c 增强 MRI T1 横断面可见脓肿穿透后纵韧带,达硬膜囊表面

图 2 a 术中切除后纵韧带后可见硬膜囊表面脓苔粘附(箭头指示处) b 自体髂骨植骨后用钛板固定 c 创面组织病理检查可见大量慢性炎细胞浸润,呈慢性肉芽肿性炎,未见干酪样坏死和多核巨细胞(HE ×100) 图 3 术后 12 个月

a X 线片示颈椎弧度正常,植骨融合,内固定无松动 b CT 重建可见自体髂骨块融合 c MRI 示椎前未见炎性浸润相关的组织高信号,椎管无狭窄,硬膜囊无受压

占整个脊柱感染的 20%, 虽然临床寻找感染源比较困难, 大部分患者根本无法明确其感染灶^[4], 但是应尽力确定可能的感染灶, 为术前抗菌素应用提供帮助。本组 17 例患者中, 2 例患者于术前明确感染灶及致病菌: 1 例糖尿病足坏疽在入院后先行坏疽前足截肢, 另 1 例慢性扁桃体炎患者亦先行扁桃体摘除术, 并取组织活检及细菌培养, 行敏感抗生素静脉应用治疗后再行颈椎手术并行感染灶组织细菌培养, 该 2 例患者两处病灶细菌培养结果一致, 分别为金黄色葡萄球菌及 A 型链球菌感染。另 2 例患者确诊前 5 个月、7 个月曾经被不明虫咬后肢体局部皮疹发作, 但经对症治疗后退, 入院检查未见其他异常, 我们推测虫咬后血源性播散至颈椎感染是可能的病因, 文献亦有虫咬后发生颈椎骨髓炎的报道^[9]。其余患者未发现明确感染源。

颈椎骨髓炎确诊有赖于 MRI 以及组织创面渗液的细菌培养^[6]。MRI 是颈椎骨髓炎诊断的金标准, 其中, 增强 T1 像对颈椎感染区域的显影较普通扫描尤为敏感^[4, 6]。本组 1 例患者普通 MRI T2 像只能见椎管内有中等信号组织压迫硬膜囊, 经增强 T1 扫描后即可显示椎前及椎体的炎性异常高信号, 且椎管内脓肿的显影更加清晰(图 1)。据此可以尽早确定术中椎体次全切除的节段。颈椎骨髓炎致病菌以金黄色葡萄球菌为多见, 培养阳性率最高^[1]。由于抗菌素的应用或者活检组织采样局限等因素可导致阴性培养结果, 这种情况尤其在慢性及亚急性骨髓炎患者中尤为多见^[6]。本组 17 例患者的细菌检出率是 71%, 10 例为金黄色葡萄球菌, 2 例为 A 型链球菌, 5 例未检出, 大致与文献报道相符^[1]。细菌培养为阴性的患者, 通过组织病理切片与特异性炎症如结核等可以鉴别, 术后继续给予广谱抗生素静脉治疗, 取得了较好疗效。

绝大多数颈椎骨髓炎患者其感染及骨质破坏位于脊髓前方, 因此, 前路病灶清除、椎间植骨融合是颈椎化脓性骨髓炎的传统治疗方法^[6]。但是, 病灶清除后一期还是二期行植骨内固定依然是临床争论的话题^[2, 7, 8]。更多的学者主张在前路脓肿、感染组织清除后进行为期 7~14d 的静脉抗菌素治疗, 然后二期病灶清除同时植骨融合, 当感染椎体破坏严重、引起不稳或畸形时, 辅以前路固定或后路侧块固定^[1, 6, 9]。两次手术中间 14d 的静脉抗

菌素治疗可以为植骨愈合提供更好的生物环境^[6]。分期手术较为安全, 但是患者住院周期延长、费用增加且需承受 2 次全麻的相关风险。为此, 有学者主张一期病灶清除植骨融合内固定^[10]。Emery 等^[11]采用一期病灶清除植骨融合治疗 21 例颈椎骨髓炎患者, 获得了满意的疗效, 他认为只要在术前行有效的抗菌素治疗, 即使已有脓肿形成, 一期植骨融合依然是安全有效的。本组 17 例患者术前均给予 7~14d 静脉抗菌素治疗, 包括 2 例术前存在感染病灶者(足坏疽和扁桃腺炎), 术后继续抗菌素治疗 12~14 周, 感染均治愈, 16 例植骨融合。我们认为在彻底有效的病灶清除前提下, 规范、有效、充分的围手术期抗菌素治疗是保证一期前路病灶清除植骨融合内固定治疗成功的关键。

理论上, 将病灶清除及融合重建分期施行可以最大程度地减少感染复发的风险, 但是病灶清除后即使二期使用钛网钛板等内固定也有可能为细菌残留提供空间。Shad 等^[12]报道 5 例颈椎骨髓炎患者行分期前路清创植骨融合内固定, 术后 1 年取出内固定时, 4 例虽然无临床感染复发, 但其前路钢板上仍发现存留细菌菌落。为此, 我们强调术中应达到彻底充分的感染灶清除效果, 尽可能地将细菌残留减少到最低程度。我们将 MRI 确认的感染椎体行次全切除, 术中强调椎体次全切宽度至少达到 2cm, 如此, 较为彻底地切除了感染灶本身, 同时也为椎管内脓肿的病灶清除提供了便利条件。术中应注意对硬膜囊两侧折弯处脓液的清除, 多数患者其脓液浸润硬膜囊时间较长, 硬膜囊表面散在脓苔、细菌菌落, 如暴露不充分极易疏漏, 从而为感染复发埋下后患, 因此无论椎管内脓肿形成与否, 每例患者均应切除后纵韧带直至脊髓两侧折弯处, 尽可能保证有效病灶清除范围, 吸出脓液后创面用庆大霉素溶液反复冲洗, 尤其注意对硬膜囊表面及转折处脓苔的清除和冲洗。

基于在感染区域内应用内置物(如钛网和前路钛板)可能增加感染复发风险的考虑, 有人主张只行前路清创及自体髂骨融合, 而在后路作颈椎侧块固定^[6, 12]。然而, 更多学者报道颈椎骨髓炎前路病灶清除后二期置入钛网或 cage 植骨融合可获得满意效果, 此举并不增加感染复发的风险; 辅以钛板固定能重建颈椎稳定性, 可提高融合成功率^[1, 8, 10, 13]。但是一期手术中, 如果并用钛板、钛网或 cage, 无疑会增加感染风险。郝杰等^[14]报道采用

一期病灶清除钛网重建钛板固定治疗 1 例 C6、C7 椎体骨髓炎患者,1 个月后发现 C4、C5 椎体新发骨髓炎,再次行感染椎体次全切除后行单纯自体髂骨植骨、后路侧块固定,最终治愈。本组 17 例患者均采用自体髂骨植骨辅以钛板固定,平均随访 20.3 个月,16 例患者植骨融合,1 例患者可见植骨界面透亮影,假关节形成,感染无复发。

颈椎骨髓炎一般感染累及单节段、双椎体较为多见,2 个椎体次全切后行植骨融合、钛板固定已然足够^[15];如感染累及 3 节段及以上需作前路重建时,应辅以后路固定^[1,10,15]。本组 17 例病例中 2 例为 C4~C6 三个椎体感染,患者均行前路 3 个椎体次全切除,融合 4 节段,其中 1 例糖尿病足坏疽患者融合失败,24 个月随访时融合节段假关节形成,但患者血白细胞、ESR、CRP 均已下降到正常水平,无明显颈部不适及神经症状,未再手术干预。对于此类多节段颈椎骨髓炎,我们认为彻底病灶清除需包括感染椎体的次全切除,仅行前路植骨重建钛板固定其稳定性欠佳时,可二期行后路侧块固定加强。

总之,化脓性颈椎骨髓炎发病率较低,临床表现不典型,较易漏诊误诊;治疗方法尚无统一标准。我们认为,规范、有效、充分的围手术期抗菌素治疗的前提下先行一期前路病灶清除、感染椎体次全切除、自体髂骨植骨融合、钛板内固定术对颈椎化脓性骨髓炎是有效的治疗方法。

4 参考文献

1. Acosta F Jr, Chin C, Quinones-Hinojosa A, et al. Diagnosis and management of adult pyogenic osteomyelitis of the cervical spine[J]. Neurosurg Focus, 2004, 17(6): E2.
2. Suess O, Weise L, Brock M, et al. Debridement and spinal instrumentation as a single-stage procedure in bacterial spondylitis/spondylodiscitis[J]. Zentralbl Neurochir, 2007, 68(3): 123-132.
3. Tandon N, Vollmer DG. Infections of the Spine and Spinal Cord. In: Winn HR, ed. Youmans Neurological Surgery[M]. 5th ed. Philadelphia: Saunders, 2004. 4363-4394.
4. Schinkel C, Gottwald M, Andress HJ, et al. Surgical treatment of spondylodiscitis[J]. Surg Infect, 2003, 4(4): 387-391.
5. Mendelson GM, Hunt JB, Baron JH. Cervical osteomyelitis and magnetic resonance imaging[J]. J R Soc Med, 1993, 86(5): 298-299.
6. Schimmer RC, Jeanneret C, Nunley PD, et al. Osteomyelitis of the cervical spine: a potentially dramatic disease [J]. J Spinal Disord Tech, 2002, 15(2): 110-117.
7. Ogden A, Kaiser M. Single-stage debridement and instrumentation for pyogenic spinal infections[J]. Neurosurg Focus, 2004, 17(6): E5.
8. Strowitzki M, Vastmans J, Vogel M. Complex 360° reconstruction and stabilization of the cervical spine due to osteomyelitis[J]. Eur Spine J, 2010, published online: 01.
9. Dimar JR, Carreon LY, Glassman SD, et al. Treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with anterior debridement and fusion followed by delayed posterior spinal fusion [J]. Spine, 2004, 29(3): 326-332.
10. Korovessis P, Petsinis G, Koureas G, et al. One-stage combined surgery with mesh cages for treatment of septic spondylitis [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 444: 51-59.
11. Emery SE, Chan DP, Woodward HR. Treatment of hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis with anterior debridement and primary bone grafting [J]. Spine, 1989, 14(3): 284-291.
12. Shad A, Shariff S, Fairbank J, et al. Internal fixation for osteomyelitis of the cervical spine: the issue of persistence of culture positive infection around the implants [J]. Acta Neurochir, 2003, 145(11): 957-960.
13. Ruf M, Stoltze D, Merk H, et al. Treatment of vertebral osteomyelitis by radical debridement and stabilization using titanium mesh cages[J]. Spine, 2007, 32(9): 275-280.
14. 郝杰, 胡侦明, 唐海, 等. 颈椎慢性化脓性骨髓炎 1 例报告[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(4): 317-318.
15. Heyde C, Boehm H, El Saghir H, et al. Surgical treatment of spondylodiscitis in the cervical spine: a minimum 2-year follow-up[J]. Eur Spine J, 2006, 15(9): 1380-1387.

(收稿日期: 2011-02-24 末次修回日期: 2011-07-07)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)