

临床论著

非特异性脊柱感染的诊断与治疗

孙厚杰¹, 蔡小军¹, 韩建华¹, 李德祥², 冯道春³, 周鑫¹, 范华华¹, 段人榕¹

(1 遵义医学院第三附属医院脊柱外科; 2 病理科; 3 放射科 563000 贵州省遵义市)

【摘要】目的:探讨非特异性脊柱感染的临床特征及治疗方法。**方法:**回顾性分析我科 2006 年 9 月~2012 年 2 月收治的 16 例非特异性脊柱感染患者的临床资料,男 6 例,女 10 例,年龄 23~66 岁,平均 53.5 岁。腰椎 8 例,胸腰段 6 例,胸椎 2 例。患椎处剧痛 14 例,轻度胀痛 2 例,11 例 X 线片显示患椎终板缘“鸟嘴样”增生,13 例邻近终板侵蚀性破坏,边界模糊,周围硬化。所有患者均无成角畸形及明显神经损害。入院诊断为脊柱肿瘤 1 例,脊柱结核 3 例,疑似脊柱结核 8 例,脊柱感染 4 例。入院后诊断为“脊柱肿瘤”者直接行“肿瘤椎体”切除植骨内固定术,术后病理诊断为化脓性脊柱骨髓炎;其余 15 例患者治疗前均行椎体穿刺病理检查,诊断为非特异性脊柱感染,其中 10 例患者行保守治疗,4 例患者因椎间失稳行前路病灶清除植骨、后路内固定术,1 例因伴椎旁脓肿行单纯前路病灶清除植骨融合术。均应用敏感或广谱抗生素,手术治疗患者应用 2~3 周,保守治疗患者应用 3~6 周。**结果:**所有患者随访 3~18 个月,平均 12 个月。10 例保守治疗患者中,6 例痊愈;4 例遗留腰背部僵硬感,行腰背肌理疗及功能锻炼后均缓解。6 例手术患者中,1 例误诊为脊柱肿瘤患者术后 1.5 年 X 线片显示植骨端骨吸收,患者有腰背部僵硬感,暂予观察;其余 5 例患者随访时植骨均骨性融合,2 例遗留不同程度腰背部僵硬,但均不影响生活。所有患者随访期间无复发。**结论:**脊柱非特异性感染容易误诊,治疗前行穿刺病理检查可早期确诊,多数患者经保守治疗可治愈,对影响脊柱稳定性者应选择手术治疗。

【关键词】 脊柱感染;非特异性;诊断;治疗

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.06.06

中图分类号: R681.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2013)-06-0508-06

Diagnosis and treatment of non-specific spinal infection/SUN Houjie, CAI Xiaojun, HAN Jianhua, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(6): 508-513

【Abstract】 Objectives: To study the clinic feature and the treatment of non-specific spinal infection. **Methods:** Retrospective analysis on 16 non-specific spinal infection patients aged from 23 to 66 years(mean, 53.5 years) from September 2006 to February 2012 was carried out. There were 6 males and 10 females. The defect site was noted in lumbar spine of 8 cases, thoracolumbar spine of 6 cases, thoracic spine of 2 cases. 14 cases presented severe local pain, while 2 cases presented with slight pain; bird-mouth like osteophyte in peripheral endplate was noted in 11 cases, while breakage and sclerosis in adjacent endplate was noted in 13 cases. No kyphosis and remarkable neurological deficit was noted in cases. Admission diagnosis was spinal tumors in 1 case, spinal tuberculosis in 3, suspected spinal tuberculosis in 8 and spinal infection in 4. 1 case with doubted spinal tumor underwent corpectomy and stability reconstruction, while the postoperative pathological diagnosis was purulent spinal osteitis. The other cases suspected as non-specific spinal infection underwent vertebral needle biopsy, 10 patients received conservative treatment, while 4 patients suffering from instability received one-stage anterior debridement and posterior fixation, and 1 patient received simple anterior debridement and fusion for paraspinal abscess. All patients received broad-spectrum antibiotics, 2-3 weeks for surgery patients and 3-6 weeks for conservative patients. **Results:** All patients were followed up for 3-18 months(average, 12 months), 6 of 10 cases receiving conservative treatment healed completely, and the other 4 patients suffered from low back stiffness, which resolved after physical therapy and functional exercise. Among 6 surgical cases, 1 patient misdiagnosed as spinal tumors showed bony graft resorption in X-ray and presented with low back stiffness 1.5 years later, while the other 5 cases all showed bony union with no recurrence

第一作者简介:男(1971-),副主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0852)8925271 E-mail:13087889130@163.com

通讯作者:韩建华 E-mail:zygzhjh@163.com

at final follow-up, 2 of them presented with some degrees of low back stiffness. **Conclusions:** Non-specific spinal infection is easily misdiagnosed. Needle biopsy may prove early diagnosis. The conservative treatment is optional for majority of patients, while surgery is considered when stability is injured.

【Key words】 Spinal infection; Non-specificity; Diagnosis; Treatment

【Author's address】 Spinal Surgery, the 3rd Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi, 563000, China

非特异性脊柱感染比较少见,由于起病隐匿,临床症状无特异性,实验室检查及影像学改变与脊柱结核及脊柱肿瘤又有某些相似之处,早期诊断比较困难,误诊率较高,尤其被误诊为脊柱结核者屡有报道。2006 年 9 月~2012 年 2 月我科共收治 16 例非特异性脊柱感染患者,回顾总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

16 例患者中男 6 例,女 10 例,年龄 23~66 岁,平均 53.5 岁。14 例患者伤椎部位有剧烈疼痛,不敢坐立及翻身;2 例有轻度胀痛。体温超过 38.5℃者 2 例,37.0℃~38.5℃者 3 例。患者均无明显神经损害表现,未见脊柱畸形及皮肤窦道。2 例有肺结核。白细胞计数超过 $10.0 \times 10^9/L$ 者 2 例。ESR 9~50mm/h,平均 28.2mm/L,其中升高者 11 例;CRP 3.1~117.4mg/L,平均 70.7mg/L,其中增高者 13 例。病程 2~6 个月,平均 3.5 个月。

均行 X 线片和 CT、MRI 检查。X 线片及 CT 显示所有患者椎间隙狭窄或稍变窄;11 例终板缘“鸟嘴样”反应性骨增生,密度增高,其中 2 例增生形成“骨桥”;13 例椎体终板呈不同程度侵蚀破坏,其中 3 例获得早期 X 线片追踪,均在 3 个月内出现明显终板破坏,时间最短者为 3 周;3 例可见椎旁小脓肿,未见较大椎旁脓肿及流注脓肿。无脊柱成角畸形。MRI 显示病变椎体在 T1 像上表现为不均匀中等偏低信号;在 T2 像上 11 例呈不均匀高信号,2 例呈均匀高信号,3 例呈高信号为主的混杂信号。单节段 11 例,2 节段 5 例,其中腰椎 8 例 11 节段 19 个椎体,胸腰段 6 例 8 节段 14 个椎体,胸椎 2 例 2 节段 4 个椎体。入院时 1 例诊断为脊柱肿瘤,3 例诊断为脊柱结核,8 例疑似脊柱结核,4 例诊断为脊柱感染。

1.2 治疗方法

入院后诊断为“脊柱肿瘤”的患者直接行“肿瘤椎体”切除+钛笼植骨融合内固定术,术后病理诊断为化脓性脊柱骨髓炎。其余 15 例患者治疗前

均行病椎穿刺病理检查,诊断为非特异性脊柱感染,其中 10 例患者椎体破坏程度轻,节段稳定,无椎旁脓肿,采用保守治疗:予绝对卧床,加强营养,使用抗菌素。2 例血培养阳性,为大肠杆菌,改用敏感抗菌素治疗;8 例致病菌不明确,应用兼顾金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的广谱抗生素,待患者临床症状消失,ESR、CRP 下降后再巩固性口服抗生素 2 周。4 例终板破坏严重,影响椎间稳定性者行前后联合术式,先取俯卧位,以病椎为中心作后正中切口,取后路椎旁肌间隙入路,跨病椎置入椎弓根螺钉(根据患者椎体破坏程度决定置钉椎体序数和数目),适度撑开以备植骨融合,安置接杆,固定牢靠后放置负压引流,缝合切口,然后取侧卧位,经胸膜外或腹膜外到达病灶部位,处理椎旁节段血管,显露病灶,彻底清除炎性病灶至新鲜组织,硬化骨可适当切除,制备植骨床,通过椎体间隙清除对侧病灶组织,取合适大小的三面皮质髂骨块嵌入植骨床内,放置引流管,其中 1 例术中见椎旁脓肿较弥散,难以理想清除,置管冲洗;1 例合并椎旁脓肿但无椎间高度丢失、稳定性较好者行单纯前路病灶清除植骨融合术,术中见椎间隙内有少量灰色炎性样组织,脓肿内淡清稀薄脓液量约 30ml,病灶彻底清除后,取自体髂骨嵌入植骨区。

1.3 术后处理

6 例行手术治疗的患者中,1 例病变组织培养为大肠杆菌,改用敏感抗生素 2 周;5 例培养阴性者均选用兼顾金黄色葡萄球菌和大肠杆菌广谱抗生素治疗 2~3 周,患者症状缓解、体温、ESR、CRP 恢复正常后,改用口服抗生素 2 周。1 例置管冲洗者术后 1 周拔管;5 例置负压引流管者均于术后 24~48h 拔除,切口 12~14d 拆线。术后卧床 4~6 周,逐渐带支具床边活动,3 个月内以卧床为主。

2 结果

10 例保守治疗患者中,6 例临床症状缓解,病

灶治愈(图 1),无任何并发症;4 例病灶治愈,遗留腰背部僵硬感,其中 1 例腰部前屈严重受限,行腰背肌理疗及功能锻炼后均缓解。6 例手术患者中,1 例误诊脊柱肿瘤患者术后 1 年半复查 X 线片显示钛笼植骨端骨吸收,内固定下沉,患者有腰背部僵硬感,但病灶感染已控制,患者拒绝翻修手术,暂予观察;其余 5 例手术患者病灶均骨性融合(图 2),其中 2 例遗留不同程度腰背部僵硬,但均不影响生活。随访 3~18 个月,平均 12 个月,随访期间均无复发。

3 讨论

3.1 非特异性脊柱感染的诊断与鉴别诊断

与结核分枝杆菌、真菌、梅毒等主要引起肉芽肿性反应的特异性感染不同,非特异性脊柱感染

多数是由细菌引起的化脓性炎症,也包括迟发性无菌性免疫性炎症^[1]。文献报道,非特异性脊柱感染多发于成年人,男女比约 4:1,最常见的致病菌为金黄色葡萄球菌(约 50%~80%),其次为大肠杆菌、溶血性链球菌。好发于腰椎,其次为胸椎,颈椎少见。虽然发病率低,但误诊率较高,近年来误诊现象屡有报道。易被误诊原因包括:①由于致病菌种属、致病力,感染部位、病程以及机体的免疫力及修复能力不同,临床表现、实验室检查结果及影像学表现复杂多样,差异很大。②细菌阳性检出率较低,难以找到特异性诊断指标。③一般为低毒力细菌感染,大部分病例经保守疗法而获得治愈^[2],缺乏组织活检的病理支持。④重视程度不如脊柱结核及脊柱肿瘤高,许多病例被误诊为非典型脊柱结核。有文献^[3]报道 11 例非典型脊柱结核病例

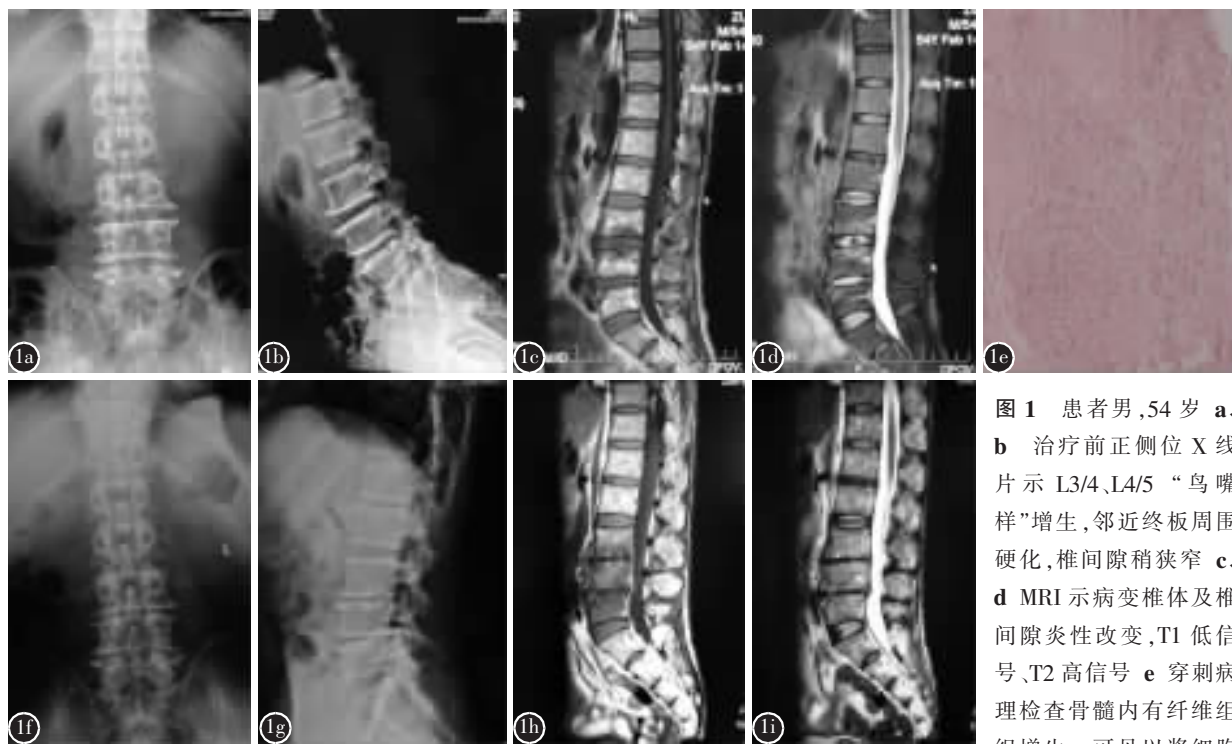


图 1 患者男,54 岁 a、b 治疗前正侧位 X 线片示 L3/4、L4/5 “鸟嘴样”增生,邻近终板周围硬化,椎间隙稍狭窄 c、d MRI 示病变椎体及椎间隙炎性改变,T1 低信号、T2 高信号 e 穿刺病理检查骨髓内有纤维组织增生,可见以浆细胞

为主的慢性炎细胞浸润 f、g 保守治疗 4.5 个月后复查 X 线片示 L3/4、L4/5 椎间隙明显狭窄,邻近终板局限性破坏,“鸟嘴样”增生,“骨桥”连接,稳定性较好,无成角畸形 h、i 4.5 个月后 MRI 示病变椎体及椎间隙炎症明显好转

Figure 1 54 years old male patient a, b X-ray before treatment showed that bird-mouth-like hyperplasia among L3/4, L4/5, sclerosis surrounding endplate, intervertebral slightly narrowing c, d MRI shows that inflammatory changes was found among lesions of the vertebral bodies and intervertebral space, low signal on T1, high signal on T2 e Puncture pathological examination shows hyperplasia of fibrous tissue within the bone marrow and a lot of plasma cells inflammatory infiltration f, g 4 and half months after treatment X-ray shows narrowing of L3/4 and L4/5 disc, lesion of surrounding endplate and birds mouth like hyperplasia, bone bridge connect, with no angular deformities h, i 4 and half months after treatment MRI shows the inflammation of lesion recovered obviously

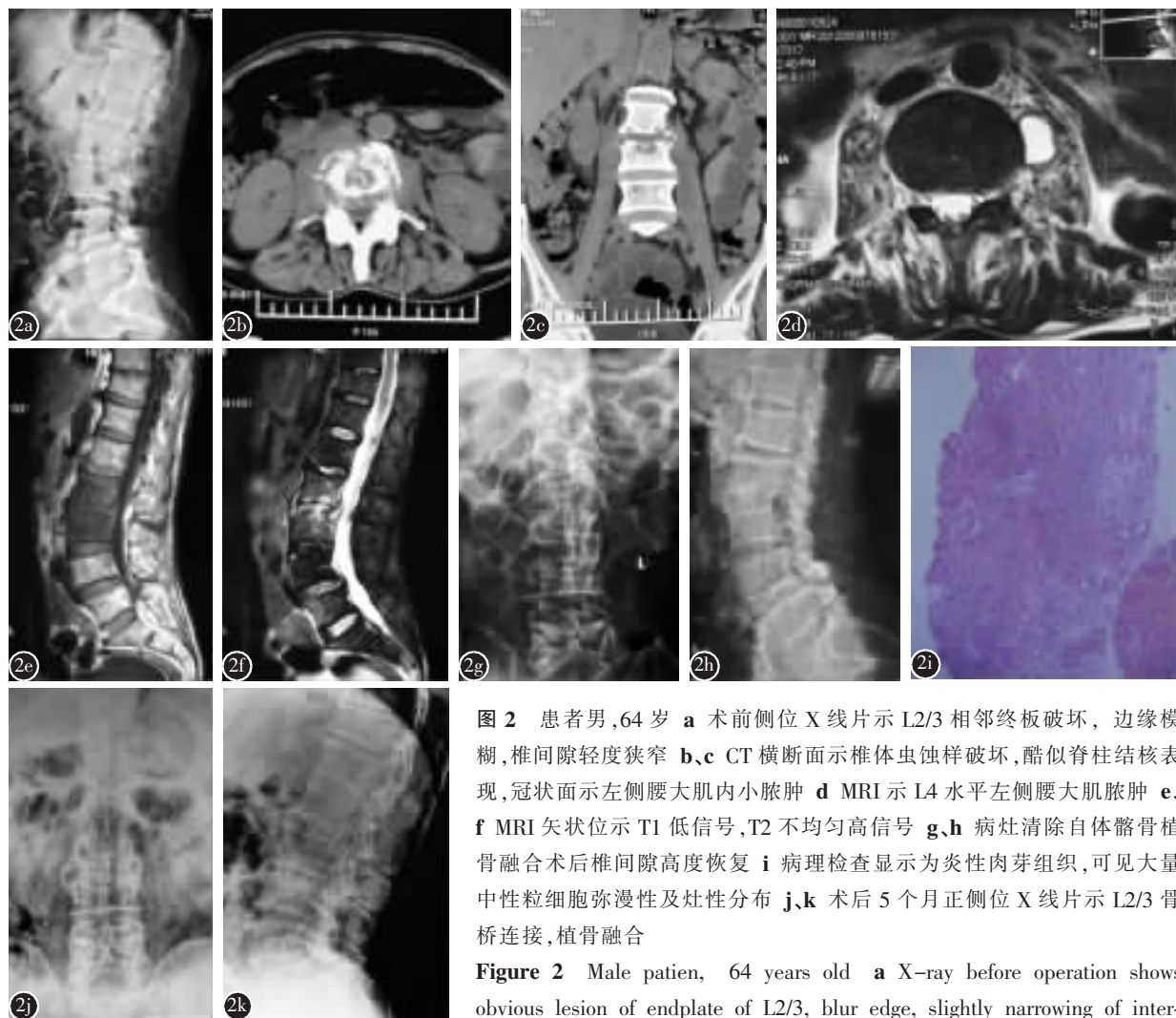


图 2 患者男, 64 岁 a 术前侧位 X 线片示 L2/3 相邻终板破坏, 边缘模糊, 椎间隙轻度狭窄 b、c CT 横断面示椎体虫蚀样破坏, 酷似脊柱结核表现, 冠状面示左侧腰大肌内小脓肿 d MRI 示 L4 水平左侧腰大肌脓肿 e、f MRI 矢状位示 T1 低信号, T2 不均匀高信号 g、h 病灶清除自体髂骨植骨融合术后椎间隙高度恢复 i 病理检查显示为炎性肉芽组织, 可见大量中性粒细胞弥漫性及灶性分布 j、k 术后 5 个月正侧位 X 线片示 L2/3 骨桥连接, 植骨融合

Figure 2 Male patient, 64 years old a X-ray before operation shows obvious lesion of endplate of L2/3, blur edge, slightly narrowing of intervertebral space b, c Vertebral worm-eaten-like change in CT scan.

mimicking spinal tuberculosis performance. Small abscess in the left psoas major muscle in CT coronal plane d MRI shows abscess in the left psoas major muscle e, f Sagittal plane of MRI shows low signal on T1 and heterogenous high signal on T2 g, h The height of intervertebral space recovered after operation i Pathological results shows inflammatory granulation tissue in which plenty of neutrophils are diffuse and focal distribution j, k X-ray shows bone bridge connecting L2 and L3 and bone fusion after 5 months

中 4 例病理活检为慢性炎细胞浸润; 还有文献报道^[4]对 100 例结核病例进行组织病理学分析, 结果 42 例未见明确结核特异性改变, 认为与术中病理取材及病变过程有关。笔者认为也不能排除有非特异性感染的可能。非特异性脊柱感染的影像学也表现为椎间盘、终板破坏, 椎旁软组织肿胀, 甚至有椎旁脓肿及死骨等特征, 酷似脊柱结核。通过对 16 例确诊病例进行回顾性分析, 笔者认为非特异性脊柱感染与脊柱结核在病因、病史、临床表现及影像学等方面仍有所不同, 只要重视其鉴别诊断, 能降低误诊率。

非特异性脊柱感染一般是由手术、创伤、邻近组织的感染或是由已知或未知的菌血症所引起。脊柱手术导致术后感染诊断并不困难, 但邻近组织的感染或菌血症所引起的脊柱感染常被人忽视或不易发现。

非特异性脊柱感染主要表现为进行性加重的腰背痛, 发病初期症状隐匿, 容易被患者和医生忽视, 但在发展阶段常恶化。文献报告 78%~100% 的患者有局部疼痛, 疼痛随活动而加重, 休息不能缓解, 患者不敢坐立及翻身, 严重者床头震动即可诱发剧痛。本组 16 例病例中, 有 14 例出现上述症

状。笔者认为进行性恶化的腰背痛是脊柱非特异性感染不可忽视的临床表现,它有别于脊柱肿瘤的夜间静息痛,也不同于结核感染所致的疼痛,脊柱结核患者常累及数个椎体,病变椎体破坏殆尽,甚至出现严重局部成角畸形、包块、巨大脓肿、经久不愈窦道或截瘫症状,但患者常无相应程度的腰背痛或仅有感轻微胀痛。但也有报道^[9]凝固酶阴性的低毒性葡萄球菌和链球菌也可导致无痛性感染。

文献报道^[6]约 1/3 脊柱感染患者有神经损害症状,这种损伤与硬膜外脓肿密切相关。本组 16 例患者中无一例神经损害者。笔者认为可能是由于严重疼痛,迫使患者早期就诊,强迫卧位,因此脊柱畸形少,对神经损害程度也较脊柱结核少见。另外,非特异性脊柱感染椎体的叩压痛和两侧竖棘肌痉挛较脊柱结核明显,局部脓肿小或无,窦道少见。但有报道少数放线菌性骨髓炎患者可见有大脓肿或窦道形成^[7]。

在实验室检查方面,白细胞计数并不是一个敏感的指标,有文献报道仅约 34% 的患者白细胞升高,而常见是白细胞减少^[8]。本组病例中白细胞升高者有 2 例,未发现白细胞减少病例。ESR 和 CRP 不具有特异性,仅可作为观察治疗效果的检测指标。血培养应是非常重要的指标,但阳性率不高,多数报道不超过 25%,对临床诊断的应用价值不高。本组 4 例进行组织病原学检查,仅 1 例阳性。尽管如此,由于病原学检查是该病确诊的“金标准”,更是指导抗生素应用的依据,因此是不可忽视的检查手段。

快速进展的骨质破坏伴周围增生、硬化可能是非特异性脊柱感染颇具特征的影像学表现。本组 13 例患者终板侵蚀破坏,11 例病灶周围出现不同程度增生、硬化,其中 3 例获得早期 X 线片追踪,均在 3 个月内出现明显终板破坏,可见患椎邻近终板缘模糊,在溶骨破坏同时尚可见周围骨增生、硬化,边缘增生呈“鹦鹉嘴状”,甚至形成骨桥。Meyers 等^[9]报道 45% 的患者 X 线片上可见“感染形成的骨赘”,Bateman 等^[10]则报道 70% 的患者可见上述改变。脊柱结核进展相对缓慢,椎间盘及椎体破坏严重,反应性骨增生甚为少见^[11],椎间隙明显变窄或消失,常见死骨及脊柱畸形,多见椎旁冷脓肿及流注脓肿。但应注意与非典型脊柱结核的鉴别。甄平等^[12]报道 6 例单椎体孤立性结核即

非典型脊柱结核,其影像学特点为单椎体发病,无后凸及侧凸畸形,无明显椎体骨质破坏及椎间隙狭窄,无椎旁软组织影及椎旁脓肿影,病灶周围也有轻度骨硬化带,与非特异性脊柱感染类似,鉴别困难,必要时需行组织病理学检查确诊。非特异性脊柱感染因炎症所致静脉充血、水肿、渗出及坏死引起骨髓水分增加,在 MRI 上可出现信号异常,T1 表现为低信号,T2 为高信号或略高信号;增强扫描对发现脊柱感染最可靠,应用 MRI T1 加权脂肪抑制 Gd-DTP 增强扫描在早期就能够发现椎体病灶,可为本病的诊断提供更多信息。

组织病理学检查是鉴别非特异性脊柱感染与脊柱结核最可靠的检查手段,由于属有创检查不易为患者及临床工作者所接受,但对于起病缓慢,无全身中毒症状,临床症状及影像学无特异性者,特别是与脊柱结核鉴别困难时,病理检查可能是唯一手段。非特异性脊柱感染主要以炎性细胞浸润为特征,而脊柱结核镜下可发现类上皮样细胞、郎汉氏细胞及干酪样坏死等特征性病理表现。本组 16 例经病理学检查均为非特异性感染,未见结核性病理改变。

非特异性脊柱感染除易被误诊为脊柱结核外,部分病例也易被误诊为脊柱肿瘤。中心型化脓性脊柱骨髓炎常累及一个椎体,最初仅有骨质增生,发展到一定程度时病椎可发生扁平或楔形病理骨折^[13];附件型见椎体附件破坏,此两型易误诊为脊柱转移瘤,但脊柱转移瘤常呈溶骨性破坏,同时明显侵袭周围软组织,形成不规则实性肿块,椎间盘及椎间隙从不被累及。本组有 1 例早期病例,腰痛剧烈,病椎破坏,ECT 提示核素浓聚,术中见周围病变组织呈“鱼肉样”改变,未见脓液,排除脊柱结核后误诊为脊柱肿瘤,并行“肿瘤椎体”切除、钛笼植骨融合内固定手术,术后病理结果为化脓性骨髓炎。这一病例留给我们深刻的教训,由于对该病认识不足,过于经验化,术中未做快速病理进一步确诊,造成误诊误治,给患者造成严重的身体伤害和经济损失。

3.2 非特异性脊柱感染的治疗

3.2.1 保守治疗 非特异性脊柱感染多是低毒力细菌感染,保守治疗多数病例可以治愈。本组 10 例患者经保守治疗均疗效满意。抗生素的应用原则上是根据培养的阳性结果选择敏感的、窄谱的抗生素,但由于送检组织数量、取材部位或细菌培

养技术条件等因素限制,培养结果阳性率不高,对于假阴性者我们的经验是选择兼顾金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的相对广谱抗生素。

3.2.2 手术治疗 Fayazi 等^[14]报道对 11 例脊柱感染患者进行前路清创钛笼植骨、后路椎弓根螺钉固定治疗,结果表明,钛笼的使用与感染复发无关。尽管如此,由于致病菌种类、毒力及对金属异物粘附能力不同,脊柱感染的外科治疗还应该遵循骨髓炎的外科治疗原则,病灶内尽可能少用甚至不用金属异物支撑,如细菌毒力强、周围组织炎症重、脓肿弥散难以“彻底”清除,从安全角度还应一期病灶清除引流,二期考虑植骨支撑、稳定脊柱。本组 6 例手术患者除 1 例误诊为脊柱肿瘤外,5 例均行前路病灶清除、椎间自体髂骨植骨融合术,其中 4 例加行后路椎弓根螺钉内固定术。笔者认为,后路椎弓根螺钉固定不仅能达到坚强固定、稳定患椎,对伴脊柱畸形者还能矫正畸形,在远离感染病灶置入内固定物,减少了细菌粘附异物的机会,更有利于控制感染;前路病灶清除、自体髂骨植骨融合,显露充分,病灶清除彻底,支撑可靠,同时又不破坏后柱结构,避免了经后路清除病灶时可能造成的对硬膜、椎管的污染。在支撑物选择上,笔者认为内固定作为异物可能影响感染的成功治愈,病灶清除后植骨支撑物应优先考虑三面皮质自体髂骨。

总之,对非特异性脊柱感染应提高认识,注意与脊柱结核、脊柱肿瘤等鉴别,降低误诊的发生率。多数患者经保守治疗均可治愈,但对病灶迁延不愈、保守治疗效果不佳、局部感染严重有可能波及全身感染或椎管内感染者,病变椎体破坏严重、影响脊柱稳定性者,应行前路病灶清除术,视情况进行一期或二期自体骨植骨融合术,严重影响椎体稳定性者可加行后路椎弓根螺钉系统固定术。

4 参考文献

1. 叶晓健,袁文. 脊柱外科聚焦[M]. 北京:人民军医出版社, 2007. 415-419.
2. 卢世璧. 重视脊柱感染的治疗[J]. 颈腰痛杂志, 1999, 20(3): 159-160.
3. 刘宇军. 不典型脊柱结核误诊 11 例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2006, 3(5): 940-941.
4. 袁海胜,瞿东滨,吴新萍. 脊柱结核组织病理 100 例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2006, 12(23): 4633-4634.
5. 陈新. 脊柱感染诊断与治疗进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 8(15): 1152-1154.
6. Still JM, Abramson R, Law EJ. Development of an epidural abscess following staphylococcal septicemia in an acutely burned patient: case report[J]. J Trauma, 1995, 38(6): 958-959.
7. Voisin L, Vittecoq O, Mejjad O, et al. Spinal abscess and spondylitis due to actinomycosis[J]. Spine, 1998, 23(4): 487-490.
8. Büff HU, Weil UH. Osteomyelitis of the spine[J]. Conn Med, 1991, 55(2): 71-75.
9. Meyers SP, Wiener SN. Diagnosis of hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis by magnetic resonance imaging[J]. Arch Intern Med, 1991, 151(4): 683-687.
10. Bateman JL, Pevzner MM. Spinal osteomyelitis: a review of 10 years experience[J]. Orthopedics, 1995, 18(6): 561-565.
11. 张佐伦,孙建民,袁泽农. 实用脊柱外科学[M]. 济南:山东科学技术出版社, 2009. 437-438.
12. 甄平,刘兴炎,李旭升,等. 成人单椎体孤立性结核的诊断和治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(10): 816-819.
13. 贾连顺. 重视化脓性脊椎炎及早期诊断和治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18(1): 7-8.
14. Fayazi AH, Ludwig SC, Dabbah M, et al. Preliminary results of staged anterior debridement and reconstruction using titanium mesh cages in the treatment of thoracolumbar vertebral osteomyelitis [J]. Spine J, 2004, 4(4): 388-395.

(收稿日期:2012-11-02 末次修回日期:2013-01-08)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)