

一期后路腰椎布鲁杆菌性脊柱炎患者62例的手术治疗

田野 杨新明

【摘要】目的 探讨腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的一期后路病灶清除、横突间植骨、钉棒系统固定的疗效。**方法** 收集2011年2月至2017年4月河北北方学院附属第一医院收治的采用本术式治疗的62例腰椎布鲁杆菌性脊柱炎患者的临床资料,进行回顾性分析。手术疗效评价采用疼痛视觉模拟评分(VAS)评估下肢痛及腰痛缓解程度;Oswestry功能障碍指数(ODI)评定腰部功能恢复程度;Frankel脊髓损伤分级法判断脊髓功能恢复情况。**结果** 入组患者,未发生大血管损伤和脊髓损伤,伤口术后甲级愈合,随访均在1年以上。术后3个月感染指标,均正常。术后3~12个月行X线检查,显示横突间植骨均获得骨性愈合。术后3个月、6个月、12个月随访显示:VAS分值为(3.05 ± 0.65)分、(1.88 ± 0.55)分和(0.31 ± 0.42)分,较术前(6.67 ± 1.85)分均显著下降,差异具有统计学意义($F = 11.21$, $P = 0.012$);Frankel脊髓损伤分级较术前均显著好转($Z = 2.01$, $P = 0.022$);ODI分值为(21.15 ± 5.35)分、(12.26 ± 4.55)分和(5.31 ± 3.12)分,较术前(37.87 ± 4.85)分均显著降低($F = 9.31$, $P = 0.031$)。**结论** 本术式能够对腰椎椎管和神经根管做到有效减压,且疗效确切。长期抗布鲁杆菌药物治疗结合手术治疗是腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的有效治疗方案。

【关键词】 布鲁杆菌病; 手术治疗; 脊柱炎; 腰椎

Surgical treatment of 62 cases with posterior lumbar spine brucellosis Tian Ye, Yang Xinming. Bone Surgery, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, China
Corresponding author: Yang Xinming, Email: yxm11200@126.com

【Abstract】Objective To investigate the effect of surgical treatment of lumbar spondylitis, with posterior approach to remove the lesion, bone graft between transverse process and nail rod system were applied to make internal fixation. **Methods** From February 2011 to April 2017, total of 62 cases with lumbar brucellar spondylitis were collected in the No. 1 Affiliated Hospital of Hebei North University. After surgical treatment, Visual analogue scale (VAS) was used to assess the degree of lower limb pain and lower back pain, Oswestry disability index (ODI) was used to assess the degree of recovery of waist function; Frankel spinal cord injury classification method was used to determine the recovery of spinal cord function. **Results** No intraoperative vascular injury or spinal cord injury occurred. The incisions healed well. Postoperative follow-up was longer than one year. The infection symptoms disappeared. After 3 months, the blood sedimentation and other infection indexes returned to normal. The result of X-ray examination showed that bone healing occurred in transverse process during 3-12 month. After 3 months, 6 months and 12 months follow-up, VAS score points was (3.05 ± 0.65), (1.88 ± 0.55) and (0.31 ± 0.42), respectively, compared with preoperative points (6.67 ± 1.85), which were significantly lower, with significant difference ($F = 11.21$, $P = 0.012$). The classification of Frankel spinal cord injury was significantly better than before ($Z = 2.01$, $P = 0.022$). The ODI functional disorder index were (21.15 ± 5.35), (12.26 ± 4.55) and (5.31 ± 3.12), significantly lower than that of preoperative (37.87 ± 4.85), with significant difference ($F = 9.31$, $P = 0.031$).

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2018.04.011

基金项目: 2018年度河北省医学适用技术跟踪项目(No. G2018074); 2018年度河北省卫生健康技术研究暨成果转化重点项目(No. zh2018014); 2017年张家口市市级科技计划(No. 17120010D)

作者单位: 075000 张家口市, 河北北方学院附属第一医院骨科

通信作者: 杨新明, Email: yxm11200@126.com

Conclusions For vertebral canal and nerve root canal, a complete decompression could be created by the operation. For lumbar Brucella spondylitis, long period oral therapy combined with posterior approach operation was effective.

【Key words】 Brucellosis; Surgical treatment; Spondylitis; Lumbar spine

布鲁杆菌性脊柱感染是在机体感染布鲁杆菌后,病原菌侵袭脊柱关节间隙或脊柱周围组织,导致椎间盘炎或椎体炎的脊柱感染类疾病,称为布鲁杆菌性脊柱炎(Brucellar spondylitis, BS)^[1]。目前布鲁杆菌病的感染途径发生了重大变化,从以往的疫区人群直接接触感染,转变为非疫区人群通过饮食等方式继发感染^[2],导致BS发病率逐渐增高,约占布鲁菌病患者2%~53%^[3-4]。Turgut等^[5]报道显示,腰椎BS发病率为68%。腰椎BS治疗方式首选口服药物,但当病变部位出现顽固性疼痛、较大且难以吸收的椎旁脓肿或腰大肌脓肿、脊髓或神经根受压、脊柱不稳定,局部症状不好转的患者,手术治疗科学合理^[1, 6-12]。2011年2月至2017年4月河北北方学院附属第一医院共收治采用一期后路病灶清除、横突间植骨、钉棒系统固定术的腰椎BS患者62例,现进行分析和总结,报道如下。

资料与方法

一、入组患者的一般资料

入组腰椎BS患者共62例,其中男性37例,女性25例,年龄24~61岁,平均年龄为(42.8±1.5)岁。62例患者均有疫源动物接触史、不洁饮食史或其他病原菌接触史,其中24例患者有疫区史。发病时间为4~28个月,平均为(6.6±1.8)个月。

腰椎BS缓慢发病,伴有不同程度的临床症状,如发烧、盗汗、乏力、腰部疼痛或感觉异常;39例患者存在脊髓、马尾或神经根受压表现,伴有不同程度下肢麻木、放射痛,局部压痛、叩击痛,反射或肛门括约肌功能障碍;21例患者存在淋巴系统以及生殖泌尿系统感染。

患者均成功接受手术,无死亡或其他病例,术后随访均在12个月以上,平均随访(18.2±4.5)个月。

二、影像学检查

本组62例患者术前均行X线、CT、MRI检查。其中55例(88.70%)患者两椎体受累,其余为3个或3个以上椎体受累。

1. X线片:38例患者椎间隙变窄,椎间隙密度增高有影像学改变;12例患者靠近病变的椎间关节面有骨破坏;43例患者临近病变部位的椎体周边有虫蚀样改变,椎体边缘发生不同程度的骨质硬化,其中7例患者呈鸟嘴样改变,即形成无结构的致密影;10例患者发生靠近病变部位的关节突关节骨破坏,这一改变影响到脊柱稳定性;6例患者出现较大骨破坏,其破坏灶>1.5 cm²;7例患者于腰大肌部位可见明显的腰大肌阴影或椎体周围软组织影。

2. CT:38例患者于椎间盘部位发生破坏且影响到关节面,关节面有硬化增生样改变,破坏呈等密度样改变,在病变椎体中心部位发现骨质破坏;43例患者椎体破坏呈“花边样”改变,即在骨破坏灶周围有不同程度的硬化增生带出现,由新生骨构成的增生带中又可见新的骨破坏灶,此类改变亦有18例患者发生于靠近病变部位的关节突关节;17例患者椎体发生骨膜的“唇状”改变,即肥厚增生的骨膜钙化影像学表现;15例患者病变椎体的横突部位出现类似帽子样改变的增生结构;22例患者椎体破坏区与椎旁软组织影连接在一起,椎旁软组织影的界限清晰,但形态结构不规则,同时对椎旁腰大肌产生挤压。

3. MRI:38例患者椎间隙变窄,其椎间盘为炎性改变信号,于靠近病变部位的椎体终板发生骨破坏;42例患者椎体的边缘发生虫蚀样改变,椎体内可见骨髓水肿样影像学表现;22例患者发现于椎旁结构中有不规则脓肿壁的MRI信号,界限不清;39例患者发现椎管内的硬膜外脓肿样改变、破坏的椎间盘或增生的炎性肉芽组织,相应平面脊髓或马尾、神经根受压。

三、实验室检查

62例患者入院实验室检查均出现红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)升高、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水平增高,ESR为30~110 mm/h、CPR为48~115 mg/L。虎红平板凝集试验(rose bengal plate agglutination test, RBPT)阳性者18例(29.03%),血清试管凝集试验(standard tube agglutination test, SAT)滴度>1:

160者54例(87.09%)。

所有检查均按照WS 269-2007“布鲁氏菌病诊断标准及处理原则”进行。术前发热患者在发热期间行布鲁杆菌细菌学检查,其中39例患者行血培养检查,其中阳性者10例(25.64%);23例患者行骨髓培养,其中阳性者8例(34.78%);44例患者行术中病灶内容物取培养,其中阳性者22例(50.00%)。

四、治疗方法

1. 术前准备:接受手术的所有患者在术前均已口服强力霉素、利福平、磺胺甲基异噁唑抗布鲁杆菌药物,治疗时间均为14 d以上,全身症状好转,但局部症状仍无明显改善,出现以下一种或数种情况:①脊柱病变部位的顽固性疼痛;②椎旁脓肿或腰大肌脓肿不吸收、不变化;③脊髓或神经根受压;④局部症状不好转;⑤脊柱不稳定。术前行心电图、实验室检查、影像学检查。所有检查均完善且无手术禁忌证,手术彻底清除病灶。

2. 手术方法:(1)患者全身麻醉下行气管插管,取俯卧位,脊柱后入路,正中切口,逐层切开皮肤皮下,分离竖脊肌和椎旁软组织后暴露病变椎体棘突、椎板、关节突关节,并行病变区域上下各1个椎体的术区暴露,C型臂X线机透视定位下,于病变椎体及上下各一个椎体椎弓根处,精准置入椎弓根螺钉(如术中发现椎骨骨质破坏不严重、增生硬化骨较少且椎弓根部置钉处的骨质较好,采用椎弓根螺钉涂抹链霉素粉剂后直接置钉;当出现病变椎体破坏严重、脊柱不稳定,则采取跨越病变椎体,行病变椎上下相邻椎体的椎弓根螺钉固定),待脊柱固定稳定后再行病灶清除、横突间植骨。

(2)C型臂X线机透视定位下,切除病变椎体双侧椎板,行椎管扩大减压,清晰准确暴露病变椎体对应节段的脊髓或硬膜囊及神经根后,谨慎应用手术器械清除椎管内的炎性增生组织和脓液。如在脊髓、硬膜囊前方、后纵韧带下方或神经根周围有呈局限且包裹的炎性肉芽肿或脓肿时,谨慎切开病变增生的包膜,刮除炎性肉芽肿或脓肿,在适度牵开马尾神经或神经根后暴露出病变部位的椎体后缘或神经根管入口,彻底刮除椎体后缘或神经根管的骨破坏区。牵开马尾神经暴露出病变椎间隙后,对两椎体间病变纤维环行部分切除,视野暴露良好后彻底刮除病变的纤维环及髓核,同时刮除椎间隙中

破坏的软骨板。椎体骨质出现明显硬化时,须将硬化变性骨彻底切除,至创面有血液渗出为止。本研究出现椎旁脓肿的患者7例,先行病变椎体横突的部分切除,手术视野暴露良好后,在C型臂X线机引导下,采用可限位的多角度,不同尺寸刮匙,谨慎彻底刮除椎体前缘(即前纵韧带后方)或椎旁的脓肿或炎性肉芽肿组织及骨破坏灶,压迫止血或双极电凝器止血。

(3)用生理盐水反复冲洗术区后将椎间盘内窥镜置入椎间隙,观察评估病变组织清除程度,必要时可再次行病灶刮除。骨挫打磨病变椎体横突至创面渗血,准备植骨。当病变椎体发生中心型骨破坏或刮除病灶的骨缺损量超过1 cm³时,可将切下的椎板咬碎后混入1 g链霉素植入骨缺损处;植骨量不足时选择自体髂骨取骨亦可。

(4)用3 000 ml以上含庆大霉素的冲洗生理盐水反复冲洗创面,而后放置1~2根引流管,逐层关闭伤口。

3. 术后处理:术后采取脊柱外科常规术后护理,预防性应用抗菌药物3~5 d预防术后感染,加强营养,监测肝、肾功能。术后绝对卧床5~7 d,平卧引流,当患者24 h引流量<50 ml,可拔除引流管,术后约14 d视伤口恢复情况拆除伤口缝线。术后21~28 d视患者恢复情况可佩戴护腰下地行走并指导其在床上行腰背部功能锻炼,逐渐加大活动强度。术后继续应用强力霉素+利福平+磺胺甲基异噁唑抗布鲁杆菌物治疗56 d,直至CRP、ESR、RBPT试验和SAT试验均转阴性后继续药物治疗14 d^[13-16]。

4. 手术疗效评价:所有患者术后1年内,每3个月复查1次X线,1年以后每半年复查X线,掌握横突间植骨融合和钉棒固定系统情况。应用VAS评分评估下肢痛及腰痛缓解程度,Frankel脊髓损伤分级法判断脊髓功能恢复,ODI功能障碍指数评定劳动力恢复程度。

五、统计学处理

采用SPSS 20.0软件进行统计学分析。患者年龄、病程时间、手术时间、住院时间为计量资料且呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示;VAS评分、ODI功能障碍指数比较采用单因素方差分析;Frankel脊髓损伤分级的比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、62例患者手术及术后一般资料

本组62例患者，未发生术中大血管损伤和脊髓损伤。后路病灶清除、横突间植骨融合、钉棒系统固定术，手术用时165~235 min，平均 (175.3 ± 22.1) min；术中出血260~510 ml，平均 (338.3 ± 75.9) ml；住院时间8~14 d，平均 (11.99 ± 3.25) d。伤口术后甲级愈合。术后5例发热，最高体温 38.5°C ，继续前述抗感染联合用药持续3~5 d，体温恢复正常，术后14 d视伤口恢复情况拆线，伤口甲级愈合。

二、术后随访及复查

患者术后随访均12个月以上，平均随访 (18.2 ± 4.5) 个月。未见病灶复发、窦道形成、切口感染或内固定失败等并发症，感染中毒症状均消失。3~12个月行X线片检查，显示横突间植骨获得骨性愈合，植骨融合时间7~11个月，平均 (8.4 ± 1.2) 个月。钉棒固定系统位置良好，未见松动或断钉等。

三、临床疗效评价

62例患者术后3个月、6个月、12个月随访时：Frankel脊髓损伤分级较术前均明显好转（表1）；VAS评分分别为 (3.05 ± 0.65) 分、 (1.88 ± 0.55) 分和 (0.31 ± 0.22) 分，较术前 (6.67 ± 1.85) 分均显著降低，差异有统计学意义 $(P=0.012)$ ；ODI功能障碍指数分别为 (21.15 ± 5.35) 分、 (12.26 ± 4.55) 分和 (5.31 ± 3.12) 分，较术前 (37.87 ± 4.85) 分均显著降低，差异有统计学意义 $(P=0.031)$ ，见表2。

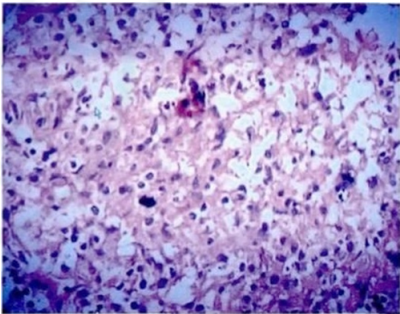
表1 手术前后 62 例患者 Frankel 脊髓损伤分级 [例 (%)]

时间	C级	D级	E级
术前	16 (25.1)	45 (71.9)	2 (3.0)
术后3个月	5 (8.4)	25 (40.0)	32 (51.6)
术后6个月	4 (6.4)	16 (25.1)	42 (67.5)
末次随访	0 (0.0)	11 (17.7)	51 (82.3)
Z值	1.850	1.970	2.010
P值	0.032	0.024	0.022

注：Frankel 脊髓损伤分级为神经病损分级法，共 A~E 五级，A 级和 B 级代表完全损伤，无回复可能或可能性极低，本研究入组无 A 级和 B 级患者，故不参与本次统计

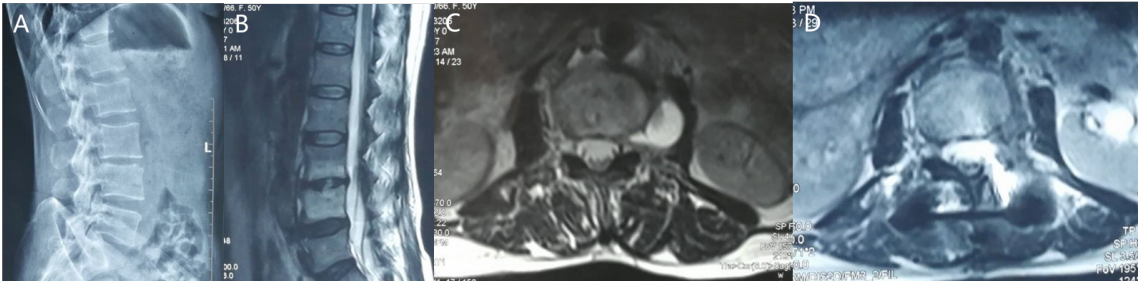
表2 62 例患者手术前后 VAS 评分和 ODI 指数 ($\bar{x} \pm s$, 分)

时间	VAS	ODI
术前	6.67 ± 1.85	37.87 ± 4.85
术后3个月	3.05 ± 0.65	21.15 ± 5.35
术后6个月	1.88 ± 0.55	12.26 ± 4.55
术后12个月	0.31 ± 0.22	5.31 ± 3.12
F值	11.21	9.31
P值	0.012	0.031



注：病变区组织病理检查可见细胞增生，增殖性结节和肉芽肿形成，其有内单核细胞、淋巴细胞、中性粒细胞、嗜酸性细胞浸润，可见成片类上皮细胞组成的结节性病灶

图1 布鲁杆菌性脊柱炎光镜下HE染色 (200×)



注：患者，女，50岁，主诉腰痛伴活动受限、低热2个月，A：术前X线片示L3/4椎间隙破坏且狭窄；B：术前MRI矢状位L3、L4椎体骨质及L3/4椎间盘破坏，有椎间隙脓肿，对马尾神经形成压迫；C：术前MRI轴位L3/4破坏的椎间盘和椎旁脓肿造成神经根管狭窄，对神经根形成压迫；D：术后MRI轴位L3/4椎旁脓肿已清除，神经根管减压彻底

图2 典型患者X线以及MRI

讨 论

腰椎BS是继发于布鲁杆菌感染后正常骨组织被病原菌侵犯所造成的脊柱感染。Turgut等^[5]报道BS中,腰椎发病率为68%。腰椎BS首选治疗方式以口服药物为主,大部分患者经保守治疗后,疗效良好^[4-5, 17]。因患者局部症状无法解除或缓解、保守治疗方式不能满足需求时则应选择手术治疗。

本研究患者中布鲁杆菌感染造成的炎症肉芽组织或脓肿侵犯椎管,对马尾神经、神经根或脊髓形成压迫和刺激,导致有神经症状者19例;椎体周围形成大的无法吸收的病灶,对周围正常组织持续性刺激者12例;脊柱稳定性受影响者6例,以上患者均接受口服药物治疗,其长期发热、关节疼痛、盗汗或乏力等全身症状改善,但顽固性腰部疼痛,双侧或单侧下肢神经症状并无显著改变。此类患者手术治疗非常必要^[12-14, 18-21]。杨新明等^[22]归纳为具有以下一种或多种情况下需进行手术治疗:①较大的椎旁脓肿或腰大肌脓肿未见改变;②椎管内脓肿或炎性肉芽肿;③椎间盘破坏导致的顽固性疼痛;④椎体破坏灶或关节突破坏灶影响脊柱稳定性;⑤马尾、神经根或脊髓受压;⑥伴有其他细菌混合感染。

随着生活水平的提升,患者对术后生活质量也有了更高要求。手术治疗能够快速准确地清除病灶,解除临床症状,恢复腰椎稳定性,以满足腰椎BS患者的治疗愿望,可作为一种理想的治疗方式。

腰椎BS手术治疗在恢复脊柱生物力学稳定性的同时,要对病灶进行彻底清除,以利于脊髓功能的恢复。腰椎传统手术入路方式包括前方入路、前后路联合入路以及后方入路。前路手术具有病灶清除彻底,直视下病灶清除准确的优点。但同样存在明显缺点,如前路手术采用一侧或双侧的倒“八字”切口,经腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌和腰大肌等组织,从腹膜后间隙进入手术操作区,同时涉及对脊柱前方的下腔动静脉和迷走神经的影响,手术操作技巧要求极高且可能导致较大损伤。前路手术的脊柱固定对腰椎稳定性的恢复具有局限性,尤其是对脊柱后凸畸形的患者,术中纠正和术后预防畸形发展的效果并不理想^[23]。前后路联合的手术方式,存在前路手术较大损伤的同时还存在固定节段

较多,术后患者腰部活动受限,加速临近椎体退变等缺点^[24]。

本组所有患者均进行单纯后路手术,手术时间、术中出血量以及住院时间均较前路手术有显著改善。手术过程中后路手术仅需进行竖脊肌分离,去除病变椎体部分结构,便足以暴露出足够的视野进行更为精准,不良反应小,对其他正常组织影响小。同时,后柱结构的稳定性近期可以由钉棒系统代替,远期则由植骨融合来保证。

本组患者中有7例存在椎旁脓肿,行后路手术暴露术区后,切除部分病变椎体横突,然后利用多尺寸、多角度刮匙,在C型臂X线机引导下,谨慎彻底刮除病变组织,压迫止血或双极电凝止血。生理盐水反复冲洗伤口后,将椎间盘内窥镜插入椎间隙,观察评估病变的清除情况,必要时再次行病灶刮除。此方法可与前路手术媲美,同时避免了前路手术所致较大创伤。

本组患者出院后随访过程中,先从主观描述、查体、影像学检查、实验室检查和专业评分方面对患者的恢复做出综合评价。大多数患者主观上对术后恢复表示满意,但部分患者可能掺杂对治疗费用等干扰项的考虑,不完全满意治疗;查体方面,绝大部分患者在复查过程中未诉明显的单侧或双侧神经症状,顽固性局部疼痛等,未问及有炎症反应或感染症状。但患者主观描述和医生主观检查均带有个体差异性,故主观评定只作参考。客观上,患者术后3个月,6个月和12个月随访的X线检查显示:横突间植骨获得骨性愈合,植骨融合时间7~11个月,平均 (8.4 ± 1.2) 个月;钉棒固定系统位置良好,未见松动或断钉等,提示手术治疗的植骨融合和恢复脊柱稳定性目的已达到。实验室检查,C-反应蛋白降至12 mg/L以下,红细胞沉降率降至20 mm/h以下,这两种经典的炎症指标均恢复正常,提示患者体内未检测到炎症反应。RBPT试验和SAT试验均转阴,作为布鲁杆菌病的实验室初筛和进一步检查实验的两项检查阴性结果表明,可基本排除布鲁杆菌感染。Frankel脊髓损伤评分方面,在最后一次随访时显示,11例患者的脊髓损伤评分为D,41例患者评分达到E。较治疗前患者的Frankel评分所提示的脊髓损伤程度均得到显著改善。VAS评分提示入组患者由腰椎BS所引起的疼痛均好转。ODI功能障碍指数评定结果也表明,入

组患者均恢复正常的工作和生活,可从事简单、轻度的体力劳动。综合以上所有的主客观评价指标,可得出初步判断:通过后路手术,入组患者均获得良好的疗效。

后入路手术的优势:①更好地恢复了腰椎的稳定性,减少脊柱后凸畸形发生的可能;钉棒系统的内固定,对脊柱复位、矫形、恢复生理曲度具有较好的效果;椎板减压和神经根管扩大后保证了后柱和三柱的稳定性;②对人体组织损伤小,操作难度相对低,术中不易发生重要组织的损伤;腰椎生理结构决定在手术操作中,适度的马尾神经或神经根牵拉并不会造成术后明显的马尾神经症状或神经根性疼痛症状。这种手术的安全性及费琦等^[25]研究一致。③利用各种尺寸以及多角度的刮勺和其他先进脊柱外科器械,对椎旁或椎体前缘脓肿、增生组织的清除效果,可与前路手术相媲美;必要时可行少量的椎体横突切除,扩大手术视野以帮助彻底的清除病灶。

综上所述,联合抗布鲁杆菌药物治疗的同时,腰椎BS患者经后路病灶清除、椎间植骨、钉棒系统固定术,可彻底清除病变增生组织或脓肿,充分进行椎管和神经根管减压,同时钉棒系统固定可保证获得腰椎的即刻稳定,恢复并维持腰椎的正常生理曲度,防止术后腰椎后凸畸形等腰椎失稳的发生,患者在手术过程中也可负担更小的手术创伤。在配合长期药物治疗,严格掌握手术适应证的前提下,后路病灶清除、椎间植骨、钉棒系统固定手术是治疗腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的有效方案。

参 考 文 献

- [1] Lim KB, Kwak YG, Kim DY, et al. Back pain secondary to Brucella spondylitis in the lumbar region[J]. *Ann Rehabil Med*, 2012, 36(2): 282-286.
- [2] Ulu-Kilic A, Karakas A, Erdem H, et al. Update on treatment options for spinal brucellosis[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2014, 20(2): 75-82.
- [3] Bagheri AB, Ahmadi K, Chokan NM, et al. The diagnostic value of MRI in Brucella spondylitis with comparison to clinical and laboratory findings[J]. *Acta Inform Med*, 2016, 24(2): 107-110.
- [4] Smailnejad Gangi SM, Hasanjanani Roushan MR, Janmohammadi N, et al. Outcomes of treatment in 50 cases with spinal brucellosis in Babol, Northern Iran[J]. *Infect Dev Ctries*, 2012, 6(9): 654-659.
- [5] Turgut M, Turgut AT, Koşar U. Spinal brucellosis: Turkish experience based on 452 cases published during the last century[J]. *Acta Neurochir*, 2006, 148(10): 1033-1044.
- [6] Passias PG, Ma Y, Chiu YL, et al. Comparative safety of simultaneous anterior and posterior spinal surgery[J]. *Spinal*, 2012, 37(3): 247-255.
- [7] Sözen S, Üstün C, Altınsoy HB. Psoas abscess secondary to Brucellosis[J]. *Med J Bakirköy*, 2011, 7(2): 79-81.
- [8] Mousa AM, Bahar RH, Araj GF, et al. Neurological complications of Brucella spondylitis[J]. *Acta Neurol Scand*, 1990, 81(1): 16-23.
- [9] Katon P, Tzermiadianos M, Gikas A, et al. Surgical treatment of spinal brucellosis[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 444: 66-72.
- [10] 杨新明, 孟宪勇, 胡长波, 等. 布氏杆菌性脊柱炎的规范化诊断及外科标准化治疗[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(4): 308-316.
- [11] 何杰, 张强, 李鑫. 布鲁杆菌性骨关节炎治疗进展[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2018, 12(2): 110-113.
- [12] 涂强, 章凯, 吴增晖, 等. 后路病灶清除灌注冲洗联合内固定治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎9例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2017, 25(9): 55-57.
- [13] 王超, 相宏飞, 马学晓, 等. 布氏杆菌性脊柱炎临床与疗效观察[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(2): 174-177.
- [14] 章鹏, 杨新明, 孟宪勇. 布鲁杆菌性脊柱炎的诊断和治疗进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2013, 23(11): 1029-1032.
- [15] 王超, 相宏飞, 马学晓, 等. 布氏杆菌性脊柱炎临床与疗效观察[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(2): 174-177.
- [16] 高杰, 蓝旭, 李志琳, 等. 腰椎布氏杆菌性脊柱炎患者的一期经后路手术治疗[J]. *中国骨与关节杂志*, 2016, 5(10): 787-791.
- [17] Yang XM, Wei S, Wangle YY, et al. Imaging classification and clinical significance of brucellosis spondylitis[J]. *Spine*, 2014, 3(3): 172-177.
- [18] Ioannou S, Karadima D, Pneumáticos S, et al. Efficacy of prolonged antimicrobial chemotherapy for brucellar spondylodiscitis[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2011, 17(5): 756-762.
- [19] 买尔旦·买买提, 田娟, 盛伟斌, 等. 布鲁杆菌病性脊柱炎的诊断与手术治疗[J]. *中华骨科杂志*, 2012, 32(4): 323-330.
- [20] Yin XH, Liu ZK, He BR, et al. One-stage surgical management for lumbar brucella spondylitis with anterior debridement, autogenous graft, and instrumentation[J]. *Medicine*, 2018, 97(30): e11704.
- [21] 孙超凡, 杨新明. 腰椎布鲁杆菌性脊柱炎椎置钉, 短节段内固定的安全性评价及疗效分析[J/CD]. *中华损伤与修复杂志(电子版)*, 2017, 12(05): 350-356.
- [22] 杨新明, 孟宪勇, 张瑛, 等. 手术治疗胸腰椎布氏杆菌性脊柱炎[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(7): 600-606.
- [23] Jain AK, Dhammi IK, Jain S, et al. Simultaneously anterior decompression and posterior instrumentation by extrapleural retroperitoneal approach in thoracolumbar lesions[J]. *Indian J Orthop*, 2010, 44(4): 409-416.
- [24] 张国军, 颜国飞, 劳阿力, 等. 一期前后路联合手术治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎[J]. *河北医学*, 2013, 19(4): 585-587.
- [25] 费琦, 杨雍, 李锦军, 等. 布氏杆菌性脊柱炎致下肢不全截瘫1例并文献复习[J]. *中国临床医生*, 2014, 42(2): 48-50.

(收稿日期: 2017-12-15)

(本文编辑: 孙荣华)

田野, 杨新明. 一期后路腰椎布氏杆菌性脊柱炎患者62例的手术治疗[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2018, 12(4): 370-375.