

数字减影血管造影下置管药物灌注治疗脊柱结核的疗效

禹志军¹,王锋¹,白曼莫¹,何维新¹,吴海波¹,王炳南^{2*}

1. 海南省三亚市中医院 骨伤科, 三亚 572000; 2. 广州中医药大学粤海医院 骨伤科, 三亚 572000

【摘要】目的 探讨数字减影血管造影(DSA)下置管药物灌注治疗脊柱胸腰椎结核的疗效。**方法** 对2014年10月至2017年10月在海南省三亚市中医院接受治疗的91例胸腰椎结核患者,根据是否采用置管引流冲洗,分为灌注组($n=39$)和非灌注组($n=52$)。比较2组患者治疗后血沉(ESR)和C反应蛋白(CRP)水平;比较患者症状改变、脊柱结核灶的体积变化及不良反应情况。**结果** 2组患者治疗后的ESR和CRP水平比较,灌注组[ESR:治疗1个月(33.3 ± 4.3)mm/h、治疗6个月(7.7 ± 1.8)mm/h、治疗12个月(7.3 ± 1.8)mm/h;CRP:治疗1个月(104.26 ± 11.16)mg/L、治疗6个月(98.05 ± 10.33)mg/L、治疗12个月(74.02 ± 9.94)mg/L]的改善明显好于非灌注组[ESR:治疗1个月(43.1 ± 4.3)mm/h、治疗6个月(38.0 ± 3.2)mm/h、治疗12个月(26.8 ± 2.9)mm/h;CRP:治疗1个月(152.89 ± 12.04)mg/L、治疗6个月(144.26 ± 12.22)mg/dL、治疗12个月(121.01 ± 10.0)mg/L],差异具有统计学意义($P<0.05$)。其中,灌注组治疗第6个月时ESR改善了45.7(95%CI:40.9~50.4)mm/h,非灌注组治疗第12个月时ESR改善了22.7(95%CI:17.8~27.6)mm/h;灌注组治疗第1个月时CRP改善了83.05(95%CI:76.30~89.80)mg/L、非灌注组至治疗第12个月CRP改善了68.54(95%CI:62.66~74.43)mg/L。治疗12个月后,灌注组患者的发热($\chi^2=5.186, P<0.05$)、乏力($\chi^2=9.848, P<0.05$)、背痛($\chi^2=6.303, P<0.05$)症状均改善,而非灌注组仅发热症状得到改善($\chi^2=6.190, P<0.05$),灌注组结核相关症状的改善情况优于非灌注组。治疗12个月后,灌注组病灶大小的改善比非灌注组更多,差异有统计学意义($t=-9.247, P<0.05$);治疗期间灌注组共8例出现不良反应、非灌注组出现12例不良反应,差异无统计学意义($\chi^2=0.085, P>0.05$)。**结论** DSA下置管药物灌注治疗胸腰椎脊柱结核的临床疗效确切,未增加不良反应,值得在临床推广应用。

【关键词】 灌注疗法;结核;脊柱;血管造影术

【中图分类号】 R978.3;R969.3

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-3384(2020)10-0024-06

Doi: 10.3969/j.issn.1672-3384.2020.10.006

Clinical efficacy of cathetering drug infusion with digital subtraction angiography in the treatment of spine tuberculosis

YU Zhi-jun, WANG Feng, BAI Man-mo, HE Wei-xin, WU Hai-bo, WANG Bing-nan

1. Department of Orthopedics and Traumatology, Sanya Hospital of Chinese Medicine, Hainan Province, Sanya 572000, China; 2. Department of Orthopedics and Traumatology, Yuehai Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Sanya 572000, China

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy of cathetering drug infusion with digital subtraction angiography (DSA) for thoracolumbar spine tuberculosis. **Methods** A total of 91 patients with thoracolumbar tuberculosis who treated in Sanya Hospital of Chinese Medicine from October 2014 to October 2017 were divided into lavage group ($n=39$) and non-lavage group ($n=52$) according to whether they were catheterized or not. Between the two groups, the levels of erythrocyte sedimentation rate (ESR), and the changes of symptoms, volume of spinal tuberculosis foci, and adverse reactions were compared. **Results** The improvement of ESR and CRP level after treatment in both groups was significantly better in the lavage group than in the non-lavage group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$) [ESR: (33.3 ± 4.3)mm/h after 1 month,

*通信作者:王炳南, E-mail: 15103092200@139.com

(7.7±1.8)mm/h after 6 months and (7.3±1.8)mm/h after 12 months; CRP: (104.26±11.16)mg/L after 1 month, (98.05±10.33)mg/L after 6 months and (74.02±9.94)mg/L after 12 months] than that in the non-lavage group [ESR: (43.1±4.3)mm/h after 1 month, (38.0±3.2)mm/h after 6 months and (26.8±2.9)mm/h after 12 months; CRP: (152.89±12.04)mg/L after 1 month, (144.26±12.22)mg/L after 6 months and (121.01±10.00)mg/L after 12 months], and the difference was statistically significant ($P<0.05$). ESR ranged 45.7 (95% CI: 40.9–50.4) mm/h in the lavage group after 6 months, and ranged 22.7 (95% CI: 17.8–27.6) mm/h in the non-lavage group after 12 months; CRP in the lavage group ranged 83.05 (95% CI: 76.30–89.80) mg/L after the first month of treatment, and ranged 68.54 (95% CI: 62.66–74.43) mg/L after the 12th month of treatment. After 12 months of treatment, the symptoms of fever ($\chi^2=5.186$, $P<0.05$), weakness ($\chi^2=9.848$, $P<0.05$), and back pain ($\chi^2=6.303$, $P<0.05$) was significantly improved in the lavage group, while only fever symptom was improved in the non-lavage group ($\chi^2=6.190$, $P<0.05$), the improvement of tuberculosis-related symptoms in the lavage group was better than that in the non-lavage group. The improvement of lesion volume in the lavage group was better than that in the non-lavage group, and the difference was statistically significant ($t=-9.247$, $P<0.05$). There were 8 adverse reactions in the lavage group and 12 adverse reactions in the non-lavage group during the treatment, and the difference was not statistically significant ($\chi^2=0.085$, $P>0.05$). **Conclusion** The clinical effect of drug lavage with DSA in the treatment of thoracolumbar spinal tuberculosis is defined, and do not increase the adverse reactions, which is worthy of clinical popularization and application.

【Key words】 therapeutic irrigation; tuberculosis; spine; digital subtraction

脊柱结核是由于机体被结核杆菌感染后造成椎体骨质、椎间盘的破坏,并可进一步累及周围附件及椎旁肌肉,引起病变组织的变性、坏死。其发病特点多为慢性消耗性疾病,多因疼痛长久不愈或加重就医后确诊。因其病程长,疗效缓慢,其对患者生理、心理均有负性影响。脊柱结核的治疗包括一般全身疗法(包括休息、营养支持,抗结核药物治疗和手术疗法(切开排脓、病灶清除术、矫形手术)。切开排脓适用于全身中毒症状明显且不耐受病灶清除术的患者,而病灶清除术又存在损伤范围大的不足。本研究根据张西峰等^[1]进行脊柱结核微创治疗研究的理论,采用DSA下置管药物灌注治疗脊柱结核,以便进一步明确脊柱结核微创治疗的效果,为临床医师提高脊柱结核治愈率提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料

选取于2014年10月至2017年10月在三亚市中医院骨伤科就诊患者。纳入标准:①明确诊断为胸腰椎结核;②接受全身抗结核用药;③椎体破坏并伴有椎旁脓肿形成;④脊髓Frankel截瘫分级D~E级;⑤随访不少于12个月;⑥由于全身情况差无法耐受手术;⑦明确拒绝切开引流病灶清除术。排除标准:①伴有严重脊柱畸形及脊髓神经损伤;②伴有

严重神经压迫症状;③凝血功能障碍;④合并椎管或椎体肿瘤。

病例分组:针对符合上述纳入、排除条件的患者,向患者及其家属介绍脊柱结核的局部病灶置管药物灌注治疗方案,由患者本人及家属综合、充分考虑后自主选择是否进行脊柱结核的局部病灶持续药物灌注,并据此将患者纳入为持续药物灌注组(称灌注组, $n=39$)和非持续药物灌注组(称非灌注组, $n=52$)。本研究已取得三亚市中医院伦理审查同意。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 灌注组与非灌注组患者均接受标准抗结核方案:异烟肼(H)晨起顿服0.3g每日1次、利福平(R)晨起顿服0.45g每日1次、乙胺丁醇(E)晨起顿服0.75g每日1次、口服吡嗪酰胺(Z)0.5g每日3次。首6个月内为口服异烟肼、利福平、乙胺丁醇、吡嗪酰胺,后续12个月内为口服异烟肼、利福平、乙胺丁醇,总疗程18个月,即“6HREZ/12HRE”抗结核药物治疗方案。在此基础上,灌注组先行穿刺排脓:患者于术前4~6h禁食,在数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)透视下,参考术前计算机断层扫描(computed tomography, CT)确定穿刺点,以椎旁脓肿为中心用椎体穿刺针穿刺至脓腔内,可见有脓性液体流出;距离穿刺点旁3cm处同时置入另外一支穿刺针备用;抽取脓液,直至脓液无法抽出为止,并取部分脓液作为标本行细菌培养及药敏。

然后留置管道:将2根引流管经2根穿刺针置入脓性
适合位置,并固定于胸腰背部皮肤处;最后取腰穿包
内的硬膜外穿刺针穿刺脓腔部分,并留置硬膜外导管
在脓腔内的合适位置,经碘海醇确认位置准确后,固
定于腰背部皮肤处,备术后置入抗结核药物用。最后
药物灌注:术后引流管留置期间,每天使用生理盐水
和敏感抗结核药物低压缓慢灌注脓腔,至引流液体未
见絮状物;经留置的硬膜外导管,每天向脓腔内注射
异烟肼注射液 2 mL:100 mg。监测血沉(erythrocyte
sedimentation rate, ESR)的变化,并继续灌注至 ESR
转为正常后的1个月。

非灌注组首先切开排脓:在脓肿顶部用小切口切
开,排出脓液,留置橡皮管扩张窦道口,并每天用异烟
肼注射液 2 mL:100 mg 冲洗脓腔,直至 24 h 引流液
少于 10 mL 拔除引流管。

1.2.2 观察指标 比较治疗前、治疗1、6和12个月
后的 ESR、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水
平,比较治疗前和治疗12个月的血常规、肝功能、临
床症状、体征及 CT 评估病灶大小变化情况^[2]。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计学软件进行统计分析,计量
资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,符合正态分布,用 *t* 检验分析;不
同时间点之间 ESR、CRP 的比较采用重复测量资料的方
差分析;计数资料用 χ^2 检验进行分析。以 $P < 0.05$ 表
示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者一般情况比较

2组患者的年龄、性别、体质指数(body mass in-
dex, BMI)、血红蛋白、丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨
酸氨基转移酶相比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。
见表1。

2.2 2组患者治疗前后血沉水平比较

方差分析结果表明,治疗前,灌注组与非灌注组
患者的 ESR 水平差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗
后各时间点灌注组患者的 ESR 指标的改善均明显好
于非灌注组,差异具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。每
组患者不同时间测得 ESR 的两两比较结果表明,ESR
均数随治疗时间的增长而下降(灌注组 $F = 597.312$,
非灌注组 $F = 102.615$,均 $P < 0.05$),其中:灌注组在治
疗1个月、治疗6个月的 ESR 改善明显,与治疗前的差
值分别为 20.1(95% CI: 15.5 ~ 24.8)mm/h 和 45.7
(95% CI: 40.9 ~ 50.4)mm/h,差异具有统计学意义
(均 $P < 0.05$);但在治疗的第6~12个月,ESR 的改善
趋缓,相差为 0.462(95% CI: -0.7 ~ 1.7)mm/h,差
异无统计学意义($P > 0.05$)。

非灌注组在治疗1个月、治疗6个月、治疗第12
个月的 ESR 改善均较明显,与治疗前的差值分别为
6.4(95% CI: 1.3 ~ 11.6)mm/h、11.5(95% CI: 6.8 ~
16.2)mm/h 和 22.7(95% CI: 17.8 ~ 27.6)mm/h,差
异具有统计学意义(P 均 < 0.05)。见表2。

表1 2组患者一般情况及实验室指标比较

组别	例数	年龄(岁)	性别(男/女)	BMI(kg/m ²)	HGB(g/L)	ALT(U/L)	AST(U/L)	血沉(mm/h)	CRP(mg/L)
灌注组	39	43.8±8.0	25/14	21.0±3.6	125.6±12.1	13.9±5.3	24.7±5.1	53.4±10.9	18.73±9.4
非灌注组	52	40.9±10.9	27/25	19.5±4.1	129.4±12.5	12.7±3.7	26.4±4.2	49.5±12.1	18.95±11.1
χ^2 值		1.384	1.350	2.601	0.243	4.307	0.400	1.579	1.017
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注: BMI 表示体质指数; HGB 表示血红蛋白; ALT 表示丙氨酸氨基转移酶; AST 表示天门冬氨酸氨基转移酶; CRP 表示 C 反应蛋白

表2 2组患者治疗前后血沉变化情况(mm/h, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗1个月	治疗6个月	治疗12个月
灌注组	39	53.4±10.9	33.3±4.3	7.7±1.8	7.3±1.8
非灌注组	52	49.5±12.1	43.1±4.3	38.0±3.2	26.8±2.9
<i>t</i> 值		1.579	-10.836	-53.813	-36.560
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

2.3 2组患者治疗前后C反应蛋白水平比较

方差分析结果表明,治疗前,灌注组与非灌注组患者的CRP水平差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后各时间点灌注组患者的CRP指标的改善明显好于非灌注组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。每组患者不同时间测得CRP的两两比较结果表明,CRP均数随治疗时间的增长而下降(灌注组 $F=909.121$,非灌注组 $F=309.544$,均 $P<0.05$),其中:灌注组在治疗第1个月、治疗6~12个月的2个时间段内CRP改善明显,差值分别为83.05(95%CI:76.30~89.80)mg/L和24.023(95%CI:16.87~31.18)mg/L,差异有统计学意义(均 $P<0.05$);但在治疗的第1~6个月,CRP的改善趋缓,相差为62.2(95%CI:-1.0434~134.74)mg/L,差异无统计学意义($P>0.05$)。非灌注组在治疗第1、6和12个月的CRP改善均较明显,与治疗前的差值分别为36.66(95%CI:31.07~42.25)mg/L、45.29(95%CI:38.19~52.39)mg/L和68.54(95%CI:62.66~74.43)mg/L,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表3。

2.4 2组患者治疗期间结核相关症状比较

2组患者治疗前的结核相关症状发生情况基本一致,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗12个月后,灌注组患者的发热($\chi^2=5.186$, $P<0.05$)、乏力($\chi^2=9.848$, $P<0.05$)、背痛($\chi^2=6.303$, $P<0.05$)症状均显著改善,而非灌注组仅发热症状得到改善($\chi^2=6.190$, $P<0.05$)。灌注组结核相关症状的改善情况

优于非灌注组。见表4。

2.5 2组患者治疗前后病灶大小比较

治疗前2组患者病灶大小差异无统计学意义($P>0.05$),治疗12个月后,2组患者病灶大小均较治疗前减小,且灌注组病灶体积小于非灌注组,差异有统计学意义($t=-9.247$, $P<0.05$),见表5。

2.6 2组患者不良反应发生情况

2组患者治疗期间出现不良反应基本一致,差异无统计学意义($\chi^2=0.085$, $P>0.05$)。见表6。

3 讨论

结核病的治疗需采用综合手段^[4],胸腰椎结核治疗主要分为保守治疗、微创治疗和传统手术治疗等。保守治疗以口服化疗药为主,疗程较长、患者依从性差^[5],且并发椎旁脓肿时单纯通过口服化疗药的疗效欠佳^[6]。

张西峰曾对病情一般情况差、无法耐受大手术的活动期多椎体结核患者采用CT引导下经皮微创穿刺置管冲洗持续局部化疗,效果较好。微创手术对患者全身情况要求低,许多伴有严重合并症的患者无法接受开放手术,依然可以接受微创治疗,它可以单独治疗和治愈大约75%的脊柱结核患者,同时,它又是开放手术最好的术前准备;并且,虽然微创手术不能对椎管内软组织和骨性组织进行减压,但对于结核中毒症状重、无法承受开放手术的患者,经过微创治疗、一

表3 2组患者治疗前后C反应蛋白变化情况($\bar{x}\pm s$,mg/L)

组别	例数	治疗前	治疗1个月	治疗6个月	治疗12个月
灌注组	39	187.31±9.38	104.26±11.16	98.05±10.33	74.02±9.94
非灌注组	52	189.55±11.09	152.89±12.04	144.26±12.22	121.01±10.00
t值		-1.017	-19.667	-19.057	-22.242
P值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表4 2组患者治疗前后结核相关症状比较[n(%)]

组别	例数	发热			乏力			背痛		
		治疗前	治疗后	χ^2 值	治疗前	治疗后	χ^2 值	治疗前	治疗后	χ^2 值
灌注组	39	9(23.1)	2(5.1)	5.186*	11(28.2)	1(2.6)	9.848*	10(25.6)	2(5.1)	6.303*
非灌注组	52	15(28.8)	5(9.6)	6.190*	7(13.5)	5(9.6)	0.377	7(13.5)	12(23.1)	1.610
χ^2 值		0.382	-		3.053	-		2.176	5.515	
P值		>0.05	>0.05		>0.05	>0.05		>0.05	<0.05	

注:-表示Fisher精确概率法;*表示 $P<0.05$

表5 2组患者治疗前与治疗12个月时病灶大小比较[$\bar{x}\pm s, \text{cm}^3$]

组别	例数	治疗前	治疗12个月时	t值	P值
灌注组	39	6.0±0.9	2.3±0.6	20.174	<0.05
非灌注组	52	6.2±1.1	4.0±1.1	10.342	<0.05
t值		-0.874	-9.247		
P值		>0.05	<0.05		

表6 2组患者治疗期间不良反应发生情况比较(例)

组别	例数	头晕 头痛	皮疹	胃肠 道反 应	粒细 胞减 少	肝功 能损 害	合计
灌注组	39	2	2	5	6	4	8
非灌注组	52	8	5	10	8	11	12

般情况获得好转后,如果脊柱结核所致神经功能障碍仍然无法改善,则可以二期施行开放内固定手术^[1]。

本研究提示脊柱结核行灌注治疗的效果优于非灌注治疗,但需明确的是,本研究的患者均拒绝了行病灶清除术,究其原因,部分是因为经济因素、部分是因为对病灶清除术的创伤范围过于担心、部分患者是希望先进行相对而言创伤稍小的外科干预措施以观察疗效、还有部分患者是考虑到影响个体的社会活动。同时本研究未涵盖更严重的椎体破坏畸形、肢体瘫痪、冷脓肿流注至其他部位、病理性骨折等情况。

通过比较发现:灌注组的ESR下降较为迅速,尤其是在治疗的前6个月内,然而第6~12个月的ESR变化不明显,这是由于治疗第6个月时,ESR已基本恢复正常,ESR所体现的机体炎性反应活动趋于平稳,未出现反弹,不可认为灌注治疗在6个月之后效果减弱。而灌注组的CRP改变在第1~6个月也出现的变缓,与此同时非灌注组的CRP却仍继续降低,这似乎提示灌注组药物的效果有所停滞,但是需要注意的是,即便非灌注组的CRP持续降低,但是降低幅度明显低于灌注组,例如:灌注组在第1个月末的CRP降低幅度已经超过了非灌注组治疗12个月后的CRP降低幅度。评估脊柱结核的治疗成败较为困难,因为结核菌往往在病灶周围藏匿,较易复发,虽然ESR、CRP不是结核病的特异性指标,但本研究选择的ESR、CRP这2种机体炎性反应指标,也可为结核治疗效果提供重要参考。综合ESR、CRP的动态变化来看,灌注组的脊柱结核治疗效果是持续的、连贯的。

本研究在保持脓腔充分引流的情况下,向脓腔内注入敏感抗结核药物,既体现了保证引流通畅的外科感染治疗原则,又可以保证局部病灶的抗结核药物浓度。结核病灶的范围比脓肿范围大,而确定结核病灶的范围又是脊柱结核治疗,例如病灶清理术的关键,王自立等^[7]认为结核病灶应当包括寒性脓肿、结核性肉芽肿组织、干酪样坏死物质、死骨、坏死的椎间盘和病变侵及的椎间盘,病灶壁。本研究进行脊柱结核病灶置管化疗核心机制:提高病灶内药物浓度、持续化疗^[8-11]。提高术后早期病灶内杀菌强度、减少了整体抗结核时间,提高了抗结核疗效。研究显示当全身化疗时病灶内的药物浓度是0.5 μg/mL,而局部化疗时药物浓度为1~50 mg/mL,是全身用药的2000~100 000倍,持续局部化疗可以迅速杀灭结核杆菌,遏止进展。有文献报道微创治疗脊柱结核经局部脓肿抽吸、引流后,经口服抗结核药物治疗亦能取得满意效果^[12],故也不失为一种治疗方法。

本研究采用了ESR转为正常后继续灌注1个月作为灌注治疗的截点,一方面巩固灌注治疗的效果,一方面避免给患者的经济、精神造成压力。对于肺内结核,可以取痰液行病原学检验评估治疗效果^[13]。而脊柱结核的影像学评估较为困难,MRI对于评价结核病灶的范围较为敏感^[14-17],但是评估治疗效果则可能出现假阴性^[18],因为其无法将治疗结核杆菌过程中的免疫反应与病灶相鉴别,单纯使用MRI增强扫描极容易在治疗初始的2~3个月内判断为治疗药物无效^[19]。有研究^[20]通过正电子发射计算机断层显像(positron emission tomography, PET)/计算机断层扫描CT评估脊柱结核灶的变化情况,来判断药物治疗效果,结果较为满意,然而其费用较高,作为动态观察工具将加重患者经济负担。有学者认为联合CT、MRI共同判断脊柱结核的治疗效果较为可靠^[21]。

结核相关症状,如:发热受活动、情绪、测量时段等干扰因素较多;乏力、背痛等的主观性较强。可参生活质量(quality of Life, QOL)评分方法健康调查表(the mos 36-item short form health survey, SF-36),进一步定量比较对于结核患者QOL的改善程度。

脊柱结核的不愈和复发仍是临床上面临的棘手问题,限于随访时间的限制,本研究未对脊柱结核不

愈和复发情况做进一步分析,以后可以就此方面的开展进一步研究。而且本研究界定灌注截至时间为ESR转为正常之后的1个月,可结合不同灌注截至时间下的脊柱结核恢复、并发症情况,进一步了解灌注治疗需要持续多久为宜、寻找合适的结核化疗疗程,以指导临床实际。

【参考文献】

- [1] 张西峰,王岩,肖嵩华,等. 经皮穿刺置管冲洗引流持续局部化疗治疗活动期多椎体脊柱结核[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2007,17(11):842-845.
- [2] 马小民,王自立,王军. Micro-CT三维评价脊柱结核病变椎体样本的结构[J]. 宁夏医学杂志,2010,32(5):418-420,封2.
- [3] 梁建琴. 耐药结核病的规范化治疗策略[J]. 临床药物治疗杂志,2018,16(4):14-17.
- [4] 王彦明,栾思睿,周辛波,等. 抗结核药物的现状与研究进展[J]. 临床药物治疗杂志,2018,16(4):9-13, 22.
- [5] Lai Z, Shi S, Fei J, et al. A comparative study to evaluate the feasibility of preoperative percutaneous catheter drainage for the treatment of lumbar spinal tuberculosis with psoas abscess[J]. J Orthop Surg Res,2018,13(1):290-297.
- [6] 王自立,王骞. 脊柱结核的手术策略[J]. 中华骨科杂志,2010,30(7):717-723.
- [7] 詹子睿,张西峰. CT导引经皮介入置管灌注、局部持续化疗治疗脊柱结核的研究[J]. 吉林医学,2010,31(18):2807-2809.
- [8] 朱何涛,朱博,高天阳,等. 经皮微创手术治疗腰椎结核的中远期疗效观察[J]. 天津医药,2017,45(06):614-619.
- [9] 李卓,张贺龙,姚黎明,等. 个体化术式联合闭合置管灌注治疗脊柱结核的临床研究[J]. 河北医科大学学报,2017,38(7):770-773.
- [10] 廉会存. CT引导下经皮穿刺持续冲洗引流+局部化疗治疗脊柱结核的临床应用研究[J]. 河南外科学杂志,2013,19(2):111-112.
- [11] 马胜利. CT引导经皮微创手术治疗脊柱结核临床分析[J]. 河南外科学杂志,2018,24(5):132-133.
- [12] 端木宏谨,郑素华,徐飏,等. 对肺结核可疑者采用症状查痰法提高患者发现率[J]. 中华结核和呼吸杂志,2005,28(7):468-471.
- [13] 曾金光. 脊柱结核CT和MRI影像学特征比较研究[J]. 中国CT和MRI杂志,2017,15(1):116-118.
- [14] 陈洁,张浩,唐志麒. MRI联合CT在脊柱结核诊断与病情评估中的应用价值[J]. 实用临床医药杂志,2018,22(11):104-105, 108.
- [15] 陆通,何花,张琴,等. 脊柱结核磁共振成像增强扫描的意义[J]. 磁共振成像,2017,8(6):436-440.
- [16] 赵鹏飞,高阳,乔鹏飞,等. 动态对比增强MRI定量分析在布氏杆菌性脊柱炎、脊柱结核和脊柱转移瘤鉴别诊断中的价值[J]. 中华放射学杂志,2017,51(3):197-201.
- [17] Jain A K, Srivastava A, Saini N S, et al. Efficacy of extended DOTS category I chemotherapy in spinal tuberculosis based on MRI-based healed status[J]. Indian J Orthop,2012,46(6):633-639.
- [18] Breen R A, Smith C J, Bettinson H, et al. Paradoxical reactions during tuberculosis treatment in patients with and without HIV co-infection[J]. Thorax,2004,59(8):704-707.
- [19] Barry C R, Boshoff H I, Dartois V, et al. The spectrum of latent tuberculosis: rethinking the biology and intervention strategies[J]. Nat Rev Microbiol,2009,7(12):845-855.
- [20] 杨虹,李雪霜,陆通,等. CT与MRI对脊柱结核的诊断价值[J]. 磁共振成像,2016,7(8):593-597.

收稿日期:2020-04-21 本文编辑:杨昕