

· 综述 ·

上颈椎结核外科手术诊疗的研究进展

闫应朝, 章增杰, 王向阳*

温州医科大学附属第二医院脊柱外科, 浙江 325027

【关键词】颈椎; 结核, 脊柱; 外科手术; 综述文献

【中图分类号】R 529.23 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2018)04-0242-06

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2018.04.012

Research progress in surgical diagnosis and treatment of upper cervical tuberculosis

YAN Ying-zhao, ZHANG Zeng-jie, WANG Xiang-yang*

Department of Spinal Surgery, Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, Zhejiang, China

【Key Words】Cervical vertebrae; Tuberculosis, spinal; Surgical procedures, operative; Review literature

J Spinal Surg, 2018, 16(4): 242-247

近年来, 结核病的发生率呈增长趋势, 骨关节结核约半数累及脊柱, 上颈椎结核占脊柱结核的0.3%~1.0%^[1,2]。发生率虽低, 但其部位特殊, 造成该区域骨和韧带的广泛破坏, 进而导致的压迫和不稳定严重威胁到延髓、脊髓, 引起神经和呼吸功能障碍^[3]。但上颈椎漏斗结构对脊髓压迫容忍度较大, 早期不易发现, 出现严重神经症状时常需要手术治疗^[1,2]。手术治疗的主要目的是清除结核病灶, 利于药物渗入, 重建上颈椎稳定性, 保留和恢复神经功能, 预防和矫正畸形, 缩短病程, 降低复发率^[1]。目前上颈椎外科手术的诊断措施主要为病灶穿刺活检术, 手术治疗方法包括各种前后路病灶清除固定术和微创手术。随着外科手术诊疗方法的不断改进和局部抗结核药物的应用, 上颈椎结核的治愈率有了明显提高^[1,3]。本文就上颈椎结核的外科手术诊疗进展进行综述。

1 上颈椎结核的外科诊断

占位或侵蚀性病变, 无论结核或是肿瘤, 术前获得明确的病理诊断是制定综合治疗方案的关键。现代影像学技术的进步使脊柱病变定位诊断比较容

易, 但仅依靠临床症状、体症、实验室检查及影像学检查进行定性诊断仍较困难^[4]。Mehrotra等^[5]观察29例枕颈交界区结核患者CT和MRI影像, 认为虽然MRI对观察病灶有独特的优势, 但确诊仍需进行细针穿刺细胞学检查。

上颈椎结构复杂、位置深在, 周围紧邻重要的脊髓、血管及神经组织, 使手术复杂、风险增大, 因此上颈椎结核手术治疗的目的是清除脓肿、刮除病灶并解除脊髓压迫, 植骨融合, 不需要像原发肿瘤那样彻底切除病灶。当寰枢椎发生骨质破坏时, 尤其是与肿瘤难以鉴别时, 术前明确病变性质将使手术简单化^[6,7]。

常用的活检方法有切开活检并二期手术、术中冰冻活检并同期手术、CT引导下经皮穿刺活检术^[8,9]。前两者现已少用, 因切开活检损伤大、出血多、病灶小时不易取材, 存在不需要手术的患者遭受手术痛苦的风险; 术中冰冻活检可能因术前病灶性质不明确, 导致术前准备不充分, 若是肿瘤, 可造成术中切除不彻底, 甚至因出血多而放弃手术。刘晓光等^[7]对39例寰枢椎可疑病例进行CT引导下经皮穿刺活检, 过程中均未发生血管、神经及周围脏器损伤, 获得满意的定性诊断结果。因此, 获取上颈椎结核病理诊断仍需进行外科手术, CT引导下经皮穿刺活检术被认为是一种创伤小、费用低、准确率高、恢复快的安全方法, 能对上颈椎病变进行明确的诊断。

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81371988);

浙江省医药卫生重大科技计划(WKJ-ZJ-1527)

作者简介: 闫应朝(1993—), 硕士, 医师; yingzhaoyan99@163.com

*通信作者: 王向阳 xiangyangwang@126.com

2 上颈椎结核的外科治疗

2.1 手术指征

目前, 国内外报道的手术指征不尽相同。Lifeso等^[10]将上颈椎结核分为3期: I期, 寰枢关节稳定、无骨结构破坏和神经功能缺陷; II期, 结核侵蚀导致韧带损伤, 引起枕颈及寰枢关节不稳; III期, 结核侵蚀骨质导致骨结构完整性丧失引起枕颈及寰枢关节结构性不稳。Chaudhary等^[4]认为, Lifeso III期需手术治疗以清除病灶重建上颈椎稳定性。韦峰等^[3]根据影像学及神经损伤情况制定了上颈椎结核分级标准: I级, 骨质轻、中度破坏; II级, 骨质重度破坏, 寰枢椎脱位; III级, 骨质破坏或寰枢椎脱位合并神经功能障碍。并认为III级患者需手术治疗, II级患者多数也应手术清除病灶, 术后均需Halo架外固定3~6个月。Chadha等^[1]总结的寰枢椎结核的手术适应证: ①非手术药物治疗无效; ②严重或进行性神经损伤并伴有脊髓压迫; ③单纯固定寰枢椎不稳未改善。刘晓光等^[6]认为有无寒性脓肿、病理骨折、寰枢椎脱位及脊髓压迫是选择治疗方法的依据。因此, 上颈椎局部稳定性、有无神经症状、有无寒性脓肿、病灶所在部位以及对抗结核药物的反应等既是决定是否手术的重要因素, 也是决定进行何种手术方式的依据。

2.2 病灶清除法

2.2.1 脓肿引流术

当患者因脓肿而产生脓毒血症、硬膜外脓肿产生的神经损伤或当脓肿范围极大时需进行脓肿引流, 其目的是通过引流使脓腔变小或闭合。Kotil等^[11]对9例上颈椎结核患者行前路减压并术后脓肿引流, 术后随访显示患者症状减轻, 咽后脓肿得到控制。近年来CT引导下活检穿刺技术得到较广泛的应用, 在活检穿刺的同时, 张西峰等^[8]利用CT引导下经皮行乳突前穿刺, 病灶内放置硬膜外引流管对脓肿进行引流并注入抗结核药物进行局部化疗, 均未行二期手术。术后平均随访3年, 无窦道、假关节形成, 末次随访时无复发或死亡病例。Hou等^[12]对9例上颈椎结核并发巨大咽后脓肿患者进行CT引导下经皮穿刺引流, 并放置导管用于局部化疗, 虽然2例因导管堵塞改用其他手术治疗, 但末次随访时9例患者均痊愈。因此, CT引导下脓肿引流术可对无分隔脓肿内的稀薄脓液进行有效引流, 并可经导管注入抗结核药物, 优点是病灶内药物浓度提高、持续引流且微创, 还降低了治疗费用。但是术后导管堵塞亦是其术后常见的并发症, 往往需要拔出导

管改行其他病灶清除术。

2.2.2 经口咽入路病灶清除

1962年, Fang等^[13]首先提出经口腔入路清除病灶。1983年, Fang等^[14]对6例3~55岁的上颈椎结核患者行经口咽入路病灶清除并寰枢椎融合, 术后病灶清除彻底, 获得骨性融合。但该术式术野较深、操作空间狭小, 且存在口咽混合感染、咽后壁脓肿等并发症, 很大程度上增加了使用内固定的难度和风险^[15]。1990年, Vlach等^[16]对1例25岁女性枢椎椎体结核患者行一期经口前路病灶清除并自体骨移植, 二期后路内固定, 术后石膏固定3个月后结核症状消失。虽然该入路并发症多, 但其减压范围大, 病灶清除彻底, 所以一些学者仍采用经口咽入路病灶清除治疗伴难复性寰枢椎脱位及神经功能损伤的上颈椎结核患者。Kale等^[17]对9例抗结核治疗无效且存在神经症状和/或寰枢椎脱位的儿童病例, 进行经口咽入路病灶清除并同期/二期后路寰枢椎融合或枕颈融合术, 术后寰枢椎均复位, 神经压迫解除, 远期随访示骨性融合。Qureshi等^[18]对15例平均38岁的枕颈区结核患者资料进行回顾性研究发现, 对于局部不稳定且存在神经症状的抗结核治疗无效的患者, 优先仅选用枕颈融合术, 若术后神经功能未改善则需行前路病灶清除。综上, 前路经口咽病灶清除术应用最早, 对难复性寰枢椎脱位和严重神经压迫有不可替代的减压效果。但存在操作空间狭小、口咽混合感染、内固定困难和术后长期咽部不适等缺点。

2.2.3 颈前咽后入路病灶清除

1966年, Whiteside等^[19]首先采用侧方咽后入路病灶清除治疗上颈椎结核, 侧方咽后入路可显露多节段椎体, 尤其可充分显露术侧横突及椎动脉, 但在显露时往往需切开颈动脉鞘, 手术风险大, 且操作毗邻同侧椎动脉, 前方尤其是对侧显露较为困难, 难以清除对侧病灶, 行植骨或内固定时很不方便, 影响手术疗效^[15]。1987年, Meafee等^[20]提出了颈前咽后入路(经颌下入路)显露上位颈椎, 随后Vender等^[21]对其进行了改良。任先军等^[22]对15例高位颈椎结核患者行改良颈前咽后入路病灶清除术, 术中均成功显露C₁前弓至C₃椎体, 并完成病灶清除、复位、减压及融合内固定, 术中无颈部重要血管神经损伤, 术后无伤口感染或神经症状加重, 9例不全瘫有部分恢复; 故其认为改良后经颈前疏松间隙, 自血管鞘、内脏鞘间隙到达椎体前方, 病灶暴露较为充分, 容易牵拉, 并发症少。由于该切口不经口咽部, 不需特殊口腔准备和开口器械, 同时

也降低了结核分枝杆菌通过口腔经消化道传播的风险。Xing等^[2]对11例上颈椎结核患者行颈前咽后入路病灶清除并后路枕颈植骨融合固定,术后平均随访18个月,无严重并发症发生,均获得骨性融合。陈华江等^[23]对3例上颈椎结核伴寰枢椎脱位病例采用颈前咽后入路病灶清除并后路寰枢固定融合,其中1例术中出现高位食管损伤,经留置胃管1周后愈合,3例在随访时间内均获得骨性融合,结核无复发。

综上,与经口入路相比,颈前咽后入路能够充分显露枕骨大孔至C₄椎体,并能充分显露出双侧横突,必要时可附加纵行切口向远端分离,具有病灶清除彻底、创伤小、出血少、术后感染少及手术时间短等特点,对于上颈椎结核病灶清除尤为适用。但由于咽后壁脓肿常伴周围软组织、咽部及高位食管壁水肿,同时术中为获得较好的视野会过度向内牵拉内脏鞘,所以易损伤咽部及高位食管。

2.2.4 颈后入路病灶清除

寰枢椎病灶清除手术应力求简单,达到减压目的即可,无需像切除肿瘤一样将病灶彻底清除。虽然前路病灶清除较常用,但对于单纯枢椎侧块和后弓受累患者,后路病灶清除术具有不可替代的优点,其可在病灶清除的同时行后路坚固的内固定融合。高延征等^[24]对存在侧块关节脓肿、神经压迫症状、侧块关节遭到破坏、上颈椎不稳且寰椎侧块钉道破坏较轻(可承受螺钉置入)的8例上颈椎结核患者行后路病灶清除联合后路寰枢椎融合术,术后随访18个月均获骨性融合,结核无复发。Zhang等^[25]对11例儿童上颈椎结核患者行一期后路病灶清除并短节段融合,术后神经症状改善明显,所有病例在术后3~8个月获得骨性融合。另外,对于上脊柱结核患儿,前路病灶清除破坏了脊柱前部生长,限制了脊柱重建的能力,导致进行性脊柱后凸的发生,后路固定则可减少脊柱后凸的发生。Qureshi等^[18]对15例局部不稳定、存在神经症状且4周抗结核治疗无效的枕颈区结核患者行后路枕颈融合术或加后路清除术治疗,发现后路减压融合术能减少结核带来的并发症,早期即能达到局部稳定以缓解疼痛和改善神经功能的目的。

因此,前方结构破坏导致的严重神经功能受损且侧块及后方结构不稳的患者需行前路减压并后方长节段融合;而对于脓肿病灶在侧块,且后方结构可供螺钉、椎板钩、钢丝、钛缆等固定的病例可考虑行后路病灶清除并短节段固定融合。后路病灶清除术可在病灶清除的同时行后路坚固的内固定融

合,快速获得上颈椎稳定,同时不破坏脊柱前部生长潜力,是目前常用的病灶清除方式。

2.3 植骨方式

病灶清除导致的骨缺损常需要植骨,常用的植骨方法是在寰椎与枢椎间放置肋骨或髂骨块,用钢丝、椎板夹、钛缆或螺钉等将其与寰枢椎结构固定^[26]。植骨块为三面皮质骨,具有很好的三维支撑作用,有利于提高融合率^[24]。研究表明,结构植骨融合仅发生于植骨块表面几毫米及与受区血运接触密切的部分^[27],移植骨块中心却常发生骨坏死,随着时间的延长,不可避免地会出现植骨吸收、塌陷、移位等风险。后来在坚固内固定的基础上,逐渐放弃了钛缆等方式固定的结构植骨,并在寰枢椎后弓间植入颗粒状松质骨。但单纯植入松质骨不予固定可能会导致患者由俯卧位变仰卧位后碎骨与植骨床分离。另外上颈椎后路手术椎旁肌肉剥离范围大,患者术后转为站立位后,由于重力的作用,碎骨甚至可移位至相邻节段。本课题组研究的改良颗粒植骨法^[26],将少许皮质骨条铺在压实的松质骨表面,用明胶海绵和可吸收物形成网状结构固定,避免单纯颗粒状植骨易与植骨床分离的缺点,该方法达到即刻的植骨稳定,术后随访20个月,均获得骨性融合。虽然坚固的内固定可以获得即刻的局部结构稳定,但永久的局部稳定仍然要依靠植骨融合。所以,病灶清除术后应根据清除部位骨质缺损的范围,选择结构骨或松质骨进行骨移植,以获得永久的骨性融合。

2.4 固定方式

由于前路结核病灶清除范围较广,目前尚无可靠的前路内固定。上颈椎结核前路清除死骨后是否需要同期/二期进行后路内固定需结合具体病例个体化分析。骨骼尚未发育成熟的儿童和青少年应尽量减少内固定。韦峰等^[3]报道29例上颈椎结核患者,年龄2~64岁,仅3例行内固定,其余均在脓肿清除术后靠Halo架维持稳定直至骨质愈合,没有发生寰枢椎脱位等并发症,说明Halo架能够提供足够稳定性。但是对于Halo架不适应的成年人或老年人,则提倡加装内固定以缩短外固定时间。

若结核侵犯寰椎侧块和枢椎椎体及局部软组织,很难进行牢固的前路固定。目前较为常用的方法是在前路病灶清除的同时,采用后路枕颈融合或寰枢椎融合重建上颈椎的稳定性并预防或治疗结核引起的畸形^[28]。寰枢椎融合是治疗上颈椎疾患较为成熟的一种手术方式,该术式不仅可以获得即刻固定,同时可保留寰枕关节及下颈椎的运动功能。术

前需通过影像学资料评价椎弓根对螺钉的承受能力和结核病灶对其破坏程度^[24]。Zhang等^[25]对11例上颈椎结核行后路C_{1,2}或C₁₋₃短节段内固定融合,术后即刻获得局部稳定,所有病例在术后3~8个月获得骨性融合。其认为对于后方结构较完整的病例,优先选用短节段寰枢融合,配合后路病灶清除,具有出血少、手术简化、融合后保留枕颈活动度等优点。

若枢椎椎体(椎弓根)破坏较重或先天发育不良,则可考虑采用椎板螺钉固定^[29]。椎板螺钉不仅操作方便,而且可以维持上颈椎稳定^[30]。若寰椎一侧或双侧侧块破坏较重无法置钉,则行枕颈融合、钛缆固定、椎板钩等方式治疗^[26]。

枢椎至枕骨的枕颈融合术亦是一种较为成熟的固定方式,该术式不仅可以获得即时固定、重建上颈椎稳定、预防或治疗结核引起的畸形,还可以保留下颈椎的运动功能。高延征等^[31]对11例大量椎旁脓肿合并寰枢/寰枕关节脱位的上颈椎结核患者进行枕颈融合术,术后平均随访39个月显示结核病灶清除彻底,内固定位置良好,均获得骨性融合。

综上,上颈椎结核病灶清除术后是否需要同期/二期后路固定应视具体病例而定,对于病灶清除少、寰枢关节较稳定者应尽量避免内固定,可予以Halo架外固定直至融合;对于寰枢椎骨质严重破坏和/或病灶清除前后合并寰枢/寰枕关节脱位或不稳者,应根据寰枢侧块情况选择寰枢椎短节段固定或枕颈固定融合。

2.5 微创治疗

微创技术对心肺功能干扰小,应用于脊柱结核扩大了适应证,但颈椎结核,特别是上颈椎结核微创治疗方法报道较少。段春岳等^[32]在后路固定后,采用前路鼻内镜辅助病灶清除术治疗12例上颈椎结核,术中镜下将病灶尽量切除,术后规范抗结核药物治疗。术后患者疼痛症状消失,影像学检查显示结核病灶全部清除,内固定稳定。其认为前路鼻内镜下能彻底清除病灶,术后能明显改善患者神经症状。

CT引导下经皮穿刺技术是一项多用途的微创技术,不仅可以穿刺活检,还可进行脓肿引流后局部的微创药物治疗^[33-34]。张西峰等^[8]对21例颈椎结核患者(其中3例为无明显寰枢椎脱位的上颈椎结核)进行乳突前穿刺,病灶内放置硬膜外导管行持续微创局部药物治疗。随访3年,17例痊愈;4例病情控制不佳改为开放性手术,其中2例为上颈椎结核患者(1例症状改善不佳,1例出现寰枢椎脱位)。Hou等^[12]认为CT引导下局部药物治疗对局部

症状严重但无脊髓压迫的患者是有效的,但若出现寰枢椎不稳,则需行开放的植骨固定术。微创技术因具有创伤小、恢复快、术后感染率低、医疗费用低等优点广泛应用于脊柱结核的外科治疗,但对病灶破坏致寰枢关节不稳和有神经脊髓压迫的上颈椎结核疗效有限,且其对硬件设施和术者水平要求较高,尚需新技术、新方法的革新和对远期、大宗病例的疗效及并发症进行临床追踪观察。

3 上颈椎结核药物化疗方案

尽管手术清除病灶已广泛应用于临床,但脊柱结核是结核分枝杆菌全身感染的局部表现,故外科手术彻底清除病灶不能替代药物治疗。脊柱结核常用化疗药物:异烟肼(H)、利福平(R)、吡嗪酰胺(Z)、链霉素(S)、乙胺丁醇(E)。对于初治结核,世界卫生组织(WHO)指南^[35]推荐应包含6个月的利福平治疗(HRZE 2个月+HR 4个月)。2013年,Wang等^[36]报道了一项前瞻性研究,前路病灶清除后分别将96例脊柱结核患者进行超短程化疗(HRSZ 2个月+HRZ 2~4个月),89例进行标准化疗(HRSZ 2个月+HRZ 7个月)。平均67.5个月的随访对比发现2组临床症状消失率分别为93.8%和95.5%,2组感觉功能评分、运动功能评分、Cobb角变化、红细胞沉降率和C反应蛋白等指标的差异均无统计学意义。既往结核病化疗药物选择的一个重要决定因素是细菌的耐药性。对于复发结核,WHO指南推荐可立即接受包含一线药物的复治方案(HRZES 2个月+HRZE 1个月+HRE 5个月)。研究显示复发结核对异烟肼、利福平耐药率分别为51.2%和47.3%^[37],对利福平和异烟肼均具有抗药性的结核称作多重耐药结核(MDR-TB),其对异烟肼、利福平耐药率上升到92.7%和81.9%^[38]。所以治疗开始前应收集标本,接受针对异烟肼和利福平的药敏试验(DST),以便发现MDR-TB,修改治疗方案。脊柱MDR-TB治疗原则^[39-40]:①参考既往用药史;②根据DST制定个体化的治疗方案;③强化期最好应有5种敏感药物组成,巩固期至少有3种药物,合并HIV感染患者至少6种药物联合应用;④痰菌阴转治疗至少持续18个月;⑤原则上实施每天给药和监督下治疗,强化期住院为妥。对于新近上颈椎结核术后可应用短期化疗方案,对于复发脊柱结核应采用复治方案,并积极行DST,以区分MDR-TB和非MDR-TB,对于复发脊柱结核或MDR-TB最佳的治疗方案是DST指导下的个体化治疗。

4 总结与展望

结核病的主要治疗方法是规范的抗结核化疗, 手术是重要的辅助措施。上颈椎结核早期不易诊断, 易造成危及生命的神经和呼吸功能障碍。近年来各种病灶清除术、植骨术、固定术和微创手术的应用有效解除了上颈椎结核病灶的压迫, 带来了局部稳定性, 为植骨融合创造了良好的条件。但以上术式均有其各自适应证及优缺点, 术者应根据患者年龄, 身体状况, 有无寒性脓肿、病理骨折、寰枢椎脱位及脊髓压迫等选择合适的病灶清除方法、植骨方法和固定方法。开放手术治疗枕颈交界区结核的死亡率和复发率仍较高, 对于大多数病例来说非手术多药抗结核治疗仍是首选。遵照最新治疗指南, 对不同类型上颈椎结核患者根据DST结果选择敏感的化疗药物对患者早期康复及避免严重并发症至关重要。

此外, 微创技术引领着21世纪脊柱外科疾病的治疗方向, 且微创术式是脊柱外科医生不断追求的方向。CT引导下引流化疗和腔镜下病灶清除偶有报道, 但碍于上颈椎复杂的解剖与病理结构、较大的病灶清除难度和较高的手术风险, 目前上颈椎结核微创治疗方法有限, 还需要广大脊柱外科同道不断地探索。

参 考 文 献

- [1] Chadha M, Agarwal A, Singh AP. Cranivertebral tuberculosis: a retrospective review of 13 cases managed conservatively [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32 (15): 1629-1634.
- [2] Xing S, Gao Y, Gao K, et al. Anterior cervical retropharyngeal debridement combined with occipital cervical fusion to upper cervical tuberculosis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41 (2): 104-110.
- [3] 韦峰, 刘晓光, 刘忠军, 等. 上颈椎结核的诊断与治疗 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21 (10): 802-806.
- [4] Chaudhary K, Potdar P, Bapat M, et al. Structural odontoid lesions in cranivertebral tuberculosis: a review of 15 cases [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37 (14): E836-843.
- [5] Mehrotra A, Das KK, Nair AP, et al. Pediatric cranivertebral junction tuberculosis: management and outcome [J]. Childs Nerv Syst, 2013, 29 (5): 809-814.
- [6] 刘晓光, 王超, 刘忠军, 等. 寰枢椎结核的定性诊断和治疗选择 [J]. 中华外科杂志, 2007, 45 (6): 409-411.
- [7] 刘晓光, 刘忠军, 党耕町, 等. CT监测下经皮脊柱穿刺活检352例分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14 (2): 82-85.
- [8] 张西峰, 肖嵩华, 刘郑生, 等. 局部化疗治疗颈椎结核的临床研究 [J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10 (1): 29-31.
- [9] Nayak B, Patnaik S, Sahoo PK, et al. Craniocervical junction tuberculosis: usual pathology at an unusual site [J]. Surg Neurol Int, 2015, 6: 115.
- [10] Lifeso R. Atlanto-axial tuberculosis in adults [J]. J Bone Joint Surg Br, 1987, 69 (2): 183-187.
- [11] Kotil K, Dalbayrak S, Alan S. Craniovertebral junction Pott's disease [J]. Br J Neurosurg, 2004, 18 (1): 49-55.
- [12] Hou K, Yang H, Zhang L, et al. Stepwise therapy for treating tuberculosis of the upper cervical spine: a retrospective study of 11 patients [J]. Eur Neurol, 2015, 74 (1-2): 100-106.
- [13] Fang HSY, Ong GB. Direct anterior approach to the upper cervical spine [J]. J Bone Joint Surg, 1962, 44 (8): 1588-1604.
- [14] Fang D, Leong JC, Fang HS. Tuberculosis of the upper cervical spine [J]. J Bone Joint Surg Br, 1983, 65 (1): 47-50.
- [15] Hassan MG. Anterior plating for lower cervical spine tuberculosis [J]. Int Orthop, 2003, 27 (2): 73-77.
- [16] Vlach O, Cienciala J. Tuberculosis of the upper cervical spine [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 1990, 57 (4): 318-321.
- [17] Kale SS, Ailawadhi P, Yerramneni VK, et al. Pediatric bony cranivertebral junction abnormalities: institutional experience of 10 years [J]. J Pediatr Neurosci, 2011, 6 (Suppl 1): S91-95.
- [18] Qureshi MA, Afzal W, Khalique AB, et al. Tuberculosis of the cranivertebral junction [J]. Eur Spine J, 2013, 22 (Suppl 4): 612-617.
- [19] Whitesides TE Jr, Kelly RP. Lateral approach to the upper cervical spine for anterior fusion [J]. South Med J, 1966, 59 (8): 879-883.
- [20] McAfee PC, Bohlman HH, Riley LH Jr, et al. The anterior retropharyngeal approach to the upper part of the cervical spine [J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69 (9): 1371-1383.
- [21] Vender JR, Harrison SJ, McDonnell DE. Fusion and instrumentation at C1-3 via the high anterior cervical approach [J]. J Neurosurg, 2000, 92 (1 Suppl): 24-29.
- [22] 任先军, 王卫东, 张峡, 等. 高位颈椎的前路手术治疗 [J]. 脊柱外科杂志, 2005, 3 (3): 145-147.
- [23] 陈华江, 王建喜, 滕红林, 等. 一期病灶清除术治疗颈椎结核 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34 (2): 149-155.

- [24] 高延征, 邢帅, 高坤, 等. 后路病灶清除联合寰枢椎融合治疗上颈椎结核 [J]. 中华外科杂志, 2016, 54(6): 451-455.
- [25] Zhang HQ, Lin MZ, Guo HB, et al. One-stage surgical management for tuberculosis of the upper cervical spine by posterior debridement, short-segment fusion, and posterior instrumentation in children [J]. Eur Spine J, 2013, 22(1): 72-78.
- [26] 闫应朝, 王雍立, 王向阳, 等. 改良植骨方法在后路寰枢关节和枕颈融合内固定术中的应用 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(1): 43-47.
- [27] Tuli SM. Historical aspects of Pott's disease (spinal tuberculosis) management [J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 4): 529-538.
- [28] 高延征, 高坤, 余正红, 等. 前弓切除联合后路固定治疗齿突骨折畸形愈合 [J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(5): 551-555.
- [29] 王向阳, 徐华梓, 池永龙, 等. 改良枢椎椎板螺钉置钉方法的临床应用 [J]. 脊柱外科杂志, 2016, 14(4): 216-219.
- [30] Lee CH, Hyun SJ, Kim MJ, et al. Comparative analysis of 3 different construct systems for single-level anterior cervical discectomy and fusion: stand-alone cage, iliac graft plus plate augmentation, and cage plus plating [J]. J Spinal Disord Tech, 2013, 26(2): 112-118.
- [31] 高延征, 邢帅, 高坤, 等. 颈前咽后入路病灶清除联合后路枕颈融合固定术治疗上颈椎结核 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(7): 637-642.
- [32] 段春岳, 王锡阳, 蒋卫红, 等. 后路固定颈前路鼻内镜辅助病灶清除治疗上颈椎结核 [J]. 临床骨科杂志, 2009, 12(4): 367-370.
- [33] 张泽华, 李建华, 黄学全, 等. CT引导下置管引流局部强化化疗治疗结核性腰大肌脓肿和椎旁脓肿 [J]. 脊柱外科杂志, 2014(6): 326-330.
- [34] Li J, Huang X, Chen F, et al. Computed tomography-guided catheterization drainage to cure spinal tuberculosis with individualized chemotherapy [J]. Orthopedics, 2017, 40(3): e443-449.
- [35] Clark R. Book reviews: treatment of tuberculosis: guidelines for national programmes (4th Edition) by the World Health Organization. Published by WHO press, 2010 [J]. Perspectives in Public Health, 2010, 130(5): 240.
- [36] Wang Z, Shi J, Geng G, et al. Ultra-short-course chemotherapy for spinal tuberculosis: five years of observation [J]. Eur Spine J, 2013, 22(2): 274-281.
- [37] Xu L, Jian-Zhong X, Xue-Mei L, et al. Drug susceptibility testing guided treatment for drug-resistant spinal tuberculosis: a retrospective analysis of 19 patients [J]. Int Surg, 2013, 98(2): 175-180.
- [38] Mohan K, Rawall S, Pawar UM, et al. Drug resistance patterns in 111 cases of drug-resistant tuberculosis spine [J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 4): 647-652.
- [39] 罗飞. 脊柱结核常识、脊柱结核的常用概念、脊柱结核的化疗方案 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(2): 250-250.
- [40] Falzon D, Schünemann HJ, Harausz E, et al. World Health Organization treatment guidelines for drug-resistant tuberculosis, 2016 update [J]. Eur Respir J, 2017, 22; 49(3): 1602308.

(收稿日期: 2017-06-12)

(本文编辑: 张建芬)

(上接第 241 页)

- [14] No authors listed. A 15-year assessment of controlled trials of the management of tuberculosis of the spine in Korea and Hong Kong. Thirteenth Report of the Medical Research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine [J]. J Bone Joint Surg Br, 1998, 80(3): 456-462.
- [15] No authors listed. A controlled trial of débridement and ambulatory treatment in the management of tuberculosis of the spine in patients on standard chemotherapy. A study in Bulawayo, Rhodesia [J]. J Trop Med Hyg, 1974, 77(4): 72-92.
- [16] No authors listed. A controlled trial of short-course regimens of chemotherapy in patients receiving ambulatory treatment or undergoing radical surgery for tuberculosis of the spine [J]. Indian J Tuberculosis, 1989, 36(Supp): 1-21.
- [17] Hodgson AR, Stock FE, Fang HS, et al. Anterior spinal fusion. The operative approach and pathological findings in 412 patients with Pott's disease of the spine [J]. Br J Surg, 1960, 48: 172-178.
- [18] Cheung WY, Luk KD. Clinical and radiological outcomes after conservative treatment of TB spondylitis: is the 15 years' follow-up in the MRC study long enough? [J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 4): 594-602.

(收稿日期: 2017-10-23)

(本文编辑: 张建芬)