

脊柱结核分型及手术治疗研究现状

龙长江¹, 张贺成¹, 车晓明²

(1. 青海大学研究生院, 青海 西宁 810016;

2. 青海省人民医院骨科, 青海 西宁 810016)

摘要: 结核病是严重威胁发展中国家人群健康的传染性疾病, 伴随艾滋病混合感染及结核耐药菌株的出现, 结核病发病率有逐渐升高趋势。脊柱结核作为肺外结核严重的常见形式之一, 如不及时治疗很容易造成严重后果。由于目前缺少统一的分型标准作为手术指导, 脊柱结核的手术方案选择仍存在较大争议。本文主要对脊柱结核的分型、手术治疗现状进行综述, 以提高临床对脊柱结核的认识。

关键词: 脊柱结核; 脊柱畸形; 神经压迫; 后凸畸形

中图分类号: R681.5

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2022.13.015

文章编号: 1006-1959(2022)13-0070-04

Research Status of Classification and Surgical Treatment of Spinal Tuberculosis

LONG Chang-jiang¹, ZHANG He-cheng¹, CHE Xiao-ming²

(1. Graduate School of Qinghai University, Xining 810016, Qinghai, China;

2. Orthopedics Department of Qinghai Provincial People's Hospital, Xining 810016, Qinghai, China)

Abstract: Tuberculosis is a serious threat to the health of people in developing countries. With the co infection of AIDS and the emergence of drug-resistant strains of tuberculosis, tuberculosis has gradually increased. Spinal tuberculosis is one of the common forms of severe extrapulmonary tuberculosis. If it is not treated in time, it is easy to cause serious consequences. Due to the lack of a unified classification standard for surgical guidance, the choice of surgical scheme for spinal tuberculosis is still controversial. Therefore, this article reviews the classification and surgical treatment of spinal tuberculosis to improve the understanding of spinal tuberculosis.

Key words: Spinal tuberculosis; Spinal deformity; Nerve compression; Kyphosis

脊柱结核(spinal tuberculosis)于1779年被英国学者Pott首次报道^[1],故又称Pott病,是结核分支杆菌通过血液扩散的方式传播而来。据统计^[2],脊柱结核占肺外结核的15%,占骨与关节结核的50%,最常见于腰椎,其次见于胸椎、颈椎等。患者中约20%~30%会出现低热、盗汗、乏力等典型症状^[3],随着病情进展,出现寒性脓肿、后凸畸形、神经功能损害等特征性改变。如治疗不及时,极易造成脊柱畸形、神经压迫等严重后果,因此早期干预治疗具有重要意义。目前脊柱结核的分型方法众多,但对临床手术有重要指导意义的较少,且由于对脊柱结核的认识存在差异,导致外科手术方式选择不一,在临床手术中存在较大争议。本文主要对脊柱结核的分型、手术治疗现状进行综述,以期提高临床对脊柱结核的认识。

1 脊柱结核的分型

1.1 病理分型 一般单纯通过病理学角度观察病变组织内的病理性特征对脊柱结核进行病理分型,根据干酪样坏死、结核性肉芽组织、死骨等病理特征将脊柱结核分为干酪样坏死型、增生性型两种^[4]。该分

型方法可作为脊柱结核诊断及鉴别诊断的病理学依据,但对手术方式的选择及外科治疗指导意义不大,因此在临床治疗中应用相对较少。

1.2 影像学分型

1.2.1 X线分型 脊柱结核应用最为广泛的分型是传统X线分型。传统分型是根据病变部位进行分类,分为中心型、边缘型、骨膜下型3个亚型。由于少数结核还会侵犯横突、棘突、小关节以及椎弓根等部位,因此张光铂等^[5]提出了附件型结核,对传统分型进行了补充。此分型方法简单,便于掌握,适用于脊柱结核的临床诊断,对临床手术入路的选择有一定的指导意义。但因其对多节段及跳跃式、侵犯椎管的脊柱结核缺少描述,所以临床上更多将其作为一种分类方法,无法为临床提供明确的治疗指导。

1.2.2 CT分型 1993年Jain R等^[6]通过对印度本土脊柱结核患者资料进行收集和回顾性分析,结合CT影像下骨质破坏形态以及局部病灶骨质硬化等特点,提出了CT分型方法,将脊柱结核分为碎片型、溶骨型、骨膜下或边缘型及局灶硬化型。另外,Jain R等还提出碎片型为最具代表性的常见类型,约占脊柱结核的47%。有学者^[7]基于脊柱结核CT影像学表现及其病灶位置将脊柱结核分为4型。该分型除提出的椎体型和椎旁脓肿型与传统分型中的中心型边缘型相对应外,还提出了脊神经根管(椎间孔)型及椎管(脊髓)型两种新的亚型,用于表述脊柱结核发展的严重阶段。此外,结合CT影像学的特征,除描

基金项目: 青海省卫生计生系统指导性计划课题(编号: 2020-wjzdx-11)

作者简介: 龙长江(1992.12-),男,重庆人,硕士,住院医师,主要从事脊柱外科研究

述了椎体破坏的部位、程度以及脓肿大小外,还涉及了神经损害因素,从而使得 CT 分型方案进一步完善,对临床诊断和治疗提供了更多的参考。

上述 CT 分型方案能够对脊柱结核的诊断及鉴别诊断提供参考依据,但对于脊柱结核的临床治疗,尤其是手术方案的选择指导意义较小。王自立^[8]研究发现,脊柱结核病灶中的硬化壁是阻碍药物进入病灶中心的关键。因此根据病灶边缘是否存在硬化带,提出新的 CT 分型,即硬化型和非硬化型。尤其是针对硬化型难以根治及容易复发的特点,阐述了病灶彻底清除的原则,明确界定了的脊柱结核病灶清除范围。

1.2.3 MRI 分型 Oguz E 等^[9]根据脓肿形成、椎间盘破坏、椎体破坏、后凸畸形、脊柱稳定性、矢状面指数、神经系统损害 7 个方面提出了 GATA 分型。该分型不但阐明了手术指征,而且针对 4 种类型分别提出穿刺引流、植骨融合、椎管减压、截骨矫形等具体手术方案。此分型较全面的涉及到脊柱结核的影像学特征,而且提供了治疗方式,临床应用较为广泛,较此前的分型方法在临床手术及治疗上更有指导意义,因此该分型是经典的分型方法之一。张忠民等^[10]认为,GATA 分型在手术指导中未结合当时的神经功能状态,故存在一定缺陷。随后张忠民等对 230 例脊柱结核患者核磁资料及外科治疗方式进行回顾性分析,提出的 SMU 分型不仅明确了手术指征,同时还界定了前、后手术入路的选择,并对跳跃性脊柱结核和附件结核均做了补充性说明。有研究表明^[11],SMU 分型与临床联系紧密,有较好的临床实用价值。此外,有研究对上述两种分型进行对比^[12],认为 SMU 分型在可信度和重复性上具有明显优势。

此外,Mehta JS 等^[13]考虑到胸腰椎是脊柱结核好发部位,结合 MRI 的影像学特征,充分考虑病灶位置、脊柱稳定性等因素,对采取不同手术方式的胸椎结核患者进行分类,提出了胸椎结核分型方法。分型中除明确了手术指征及手术入路以外,还详细介绍了如何保护胸腰椎的运动功能、植骨块的稳定性以及胸椎结核手术时应如何避免开胸等问题。虽然分型治疗中提及的金属丝内固定方式相比目前的椎弓根螺钉缺少优势,但其中的一些手术技巧可以为临床手术提供参考。

脊柱结核除了静态的影像学变化,是否处于病变的活动期也是临床手术时机选择的重要依据。张西峰^[14]根据脊柱结核是否处于活动期或稳定期以及有无神经损害和后凸畸形分为 4 个亚型,提出活动期的病变应先采取抗结核治疗,明确了手术时机,且对脊柱结核的微创治疗提供了参考依据。此外,

该研究将脓肿、窦道、死骨、空洞排除于分型标准之外,简化分型方法,提高了可信度。该分型紧密结合临床,对病情严重程度、治疗方法和预后进行定位,对指导临床治疗有重要意义。

2 脊柱结核的手术治疗

2.1 开放手术 脊柱结核的开放手术方式主要为病灶清除、植骨融合及内固定,对于有明显神经损害症状及严重后凸畸形的病例还需行椎管减压及截骨矫形。从手术入路而言,通常分为前方入路、后方入路或前后路联合入路。

2.1.1 前方入路 脊柱结核病变部位多位于前中柱,故前方入路显露病灶更充分,除便于彻底清除病灶外,还方便进行直视下植骨操作和前路内固定。此外,前方操作不损伤后柱韧带复合体,从而保留后柱稳定性。Liu P 等^[15]认为前方入路更为直接针对病灶,在椎体高度的恢复,尤其是植骨重建上更具优势。Manzur M 等^[16]研究发现,前路植骨重建融合率高达 94.2%,且随访中未发现内固定松动及断裂。然而,前方入路同样存在不足之处。Ling T 等^[17]认为前路手术在矫正后凸畸形方面存在局限,并指出前路手术不适用于后凸 Cobb 角 $>30^{\circ}$ 的患者。Hassan K 等^[18]的研究也进一步证实了该问题。此外,前路手术还存在较大风险,比如损伤重要器官、血管,操作中可造成结核分支杆菌在腹腔内传播,对于多节段椎体破坏的患者甚至可能出现内固定失败。

2.1.2 后方入路 后方入路更便于行椎管减压及神经探查,在显露及清除病灶上由于存在后柱结构的阻碍,不仅清创效果不如前路,而且存在将病灶带入正常脊柱后柱的风险,同时术野显露也不如前方入路充分,甚至部分操作需要在盲视下进行,可能引发硬脊膜、神经损伤等并发症^[19]。但部分学者持相反的观点,认为熟练的后方操作可在病灶清除、植骨融合和内固定方面达到满意效果^[20]。与前方入路相比,椎弓根螺钉固定更符合脊柱生物力学特点,提供强有力的支撑,而且矫正畸形的效果也更好,还可以减少病灶扩散^[21]。此外,后路手术避免了损伤气管、食管、腹腔重要组织等风险,在手术时间、术中出血量、术后并发症等方面更有优势^[22]。

2.1.3 前后联合入路 前后联合入路手术兼顾前方入路与后方入路的优点,同时互补缺点,既可通过前路彻底清创和重建椎体高度,又可通过后路矫正后凸畸形,提供良好的固定支撑。研究表明^[23],前后联合入路对多节段病变以及严重后凸畸形的脊柱结核治疗效果明显更佳。但前后入路是否一期前后路联合手术,还是分期前后路手术,仍有众多争议。

Shen J 等^[24]对 67 例脊柱结核患者采取一期前后路联合手术,使用 VAS 疼痛模拟评分、Frankel 神

经损害分型、Cobb 角等指标随访评估,认为一期前后联合入路无论是缓解疼痛,还是神经功能恢复和畸形矫正均取得良好的效果。类似的研究也得到了相同的结果^[25,26]。但是有研究指出^[27],一期前后联合入路的术中出血量、手术持续时间以及术后并发症较单纯前入路或后入路明显增加。

为解决一期手术的不足,有学者提出可一期前入路行病灶清除,二期后入路进行矫形及内固定,避免了前、后入路同时进行造成的术中出血量过多、手术时间过长以及术中变换体位增加患者损伤及感染的风险^[28]。也有学者选择一期后路行后路内固定,二期再行前路病灶清除和植骨^[29],但无论何种分期手术,均会增加患者的住院时间及治疗费用,尤其是增加患者二次麻醉和手术带来的痛苦和风险。

联合手术通常用于严重后凸畸形和多节段脊柱结核^[23,30],一期联合手术和分期联合手术各有利弊。有学者提出,对于患者病变程度较轻、一般情况较好,可通过一期联合手术缩短治疗周期以及减少多次手术带来的风险和痛苦。若患者伴有严重基础疾病不能耐受一次性手术或者病变程度较为严重,采用分期手术则可增加手术安全性^[31]。

如经后方入路可以达到“彻底”病灶清除,则选择单纯后方入路病灶清除植骨融合内固定术;如后方入路不能达到“彻底”病灶清除,则选择前后联合入路手术^[30]。

2.2 微创手术 微创手术具有创伤小、恢复快等优点^[32],相比于开放手术,可减少病灶扩散几率。其术式主要包括经皮穿刺局部冲洗化疗、内镜及经皮内窥镜下病灶清除等。张西峰等^[33]通过经皮穿刺置管引流结合抗结核药物局部化疗的方式在脊柱结核治疗中取得了良好的效果,并指出该术式与传统病灶清除具有同等的疗效。此外,类似研究^[34]证实了其住院及手术时间、术中出血量均优于较传统病灶清除术。除经皮穿刺化疗外,经胸、腹腔镜下病灶清除由于病灶显露效果更佳,其适应证也更加广泛^[35]。Bomback DA 等^[36]对胸腔镜手术和开胸手术进行对比研究,发现在植骨融合率、畸形矫正、手术时间、术后功能恢复及并发症等方面均优于开胸手术。同时,Zhang X 等^[35]对腹腔镜的手术方式研究也得到了同样效果。随着经皮脊柱内窥镜技术在腰椎间盘突出症等疾病的治疗上取得巨大突破和进展,该技术也在脊柱结核治疗中得到应用。Yang JS 等^[37]对采用经皮脊柱内窥镜技术治疗的 75 例脊柱结核患者 36 个月以上的随访数据进行回顾性研究,证实了经皮脊柱内窥镜技术在脊柱结核治疗中的安全有效性。

由于内镜和经皮脊柱内窥镜辅助下的脊柱结核手术临床使用较少,目前无论是手术方式的选择、手

术指征的判定和手术本身的有效性方面还有待更多循证医学证据。除此之外,此类手术还存在学习曲线长、操作技术要求高、设备昂贵以及对复杂结核病例治疗的局限等缺点。

2.3 开放与微创的选择 脊柱结核手术开放与微创的选择,源于对脊柱结核疾病本身及疾病转归的认识。彻底清除脊柱结核病灶中的硬化壁、死骨、脓肿及坏死物才能达到理想疗效以及有效防止复发^[37]。但国内一些学者认为彻底清除脊柱结核病灶的标准是一个相对性问题,如果一味追求彻底清创而不顾骨质的保护可能将得不偿失^[38]。另外有学者并不强调彻底清除病灶,不但认为死骨及硬化骨都不是复发的主要因素,而且过度清除硬化骨等反而会影响脊柱稳定性,除了神经压迫是开放手术的绝对适应证以外,大部分均可通过引流化疗的方式治愈。彻底清除病灶、死骨往往需要开放的直视手术,而持反对观点的更倾向于微创术式。

3 总结

脊柱结核是较为严重的肺外结核表现形式,目前的临床分型主要以病变部位分类为主,仅部分分型对临床具有指导意义,但由于脊柱结核在临床诊疗中需要考量的参数较多,分型相对复杂,从而导致分型的信度和重复性较低,不便于临床使用。脊柱结核的手术选择方式众多,但是对该病的认识存在差异,导致临床上缺乏统一的规范和标准。随着微创手术优势不断突显,技术不断创新,未来微创手术也是脊柱结核治疗的一种重要方法。考虑到脊柱结核的自身特点,只有不断提升对疾病的认识并开展深入的基础研究,才能准确的把握疾病的分型及手术治疗方案。

参考文献:

- [1] Dunn RN, Ben Husien M. Spinal tuberculosis: review of current management[J]. Bone Joint J, 2018, 100-B(4): 425-431.
- [2] Fan J, An J, Shu W, et al. Epidemiology of skeletal tuberculosis in Beijing, China: a 10-year retrospective analysis of data[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2020, 39(11): 2019-2025.
- [3] Khanna K, Sabharwal S. Spinal tuberculosis: a comprehensive review for the modern spine surgeon [J]. Spine J, 2019, 19(11): 1858-1870.
- [4] 董伟杰, 秦世炳, 兰汀隆, 等. 传统组织病理学检查与 Xpert MTB/RIF 检测在脊柱结核诊断中的作用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2019, 29(8): 692-697.
- [5] 张光铂, 吴启秋, 关骅, 等. 脊柱结核病学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2007.
- [6] Jian R, Sawhney S, Berry M. Computed tomography of vertebral tuberculosis: patterns of bone destruction [J]. Clin Radiol, 1993, 47(3): 196-199.
- [7] 范小涛, 蒋康平, 彭建波. MSCT 与 MRI 在脊柱结核病灶诊断中的应用价值[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(5): 515-517.

- [8]王自立.对彻底治愈脊柱结核病灶及其相关问题的管见[J].中国脊柱脊髓杂志,2008,18(8):568-570.
- [9]Oguz E,Sehirlioglu A,Altinmakas M,et al.A new classification and guide for surgical treatment of spinal tuberculosis[J].International orthopaedics,2008,32(1):127-133.
- [10]张忠民,付忠泉,金健,等.脊柱结核的 MRI 分型系统[J].中华骨科杂志,2011,31(5):418-423.
- [11]付忠泉,关宏刚,曹正霖,等.脊柱结核 GATA、SMU 分型的可信度及可重复性对比分析[J].南方医科大学学报,2014,34(8):1188-1191.
- [12]陈洪涛,金格勒,买尔旦,等.GATA 脊柱结核分型的可信度与可重复性研究[J].中国脊柱脊髓杂志,2011,21(2):98-102.
- [13]Mehta JS,Bhojraj SY.Tuberculosis of the thoracic spine.A classification based on the selection of surgical strategies[J].J Bone Joint Surg Br,2001,83(6):859-863.
- [14]张西峰.脊柱结核 301 临床分型方法[C]//全国脊柱及骨关节结核专题研讨会.2009.
- [15]Liu P,Sun M,Li S,et al.A retrospective controlled study of three different operative approaches for the treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis:three years of follow-up[J].Clin Neurol Neurosurg,2015,128:25-34.
- [16]Manzur M,Virk SS,Jivanelli B,et al.The rate of fusion for stand-alone anterior lumbar interbody fusion: a systematic review[J].Spine J,2019,19(7):1294-1301.
- [17]Ling T,Liu L,Yang X,et al.Revision surgery for spinal tuberculosis with secondary deformity after treatment with debridement,instrumentation,and fusion[J].Eur Spine J,2015,24(3):577-585.
- [18]Hassan K,Elmorshidy E.Anterior versus posterior approach in surgical treatment of tuberculous spondylodiscitis of thoracic and lumbar spine[J].Eur Spine J,2016,25(4):1056-1063.
- [19]张泽华,陈非凡,李建华.不同类型腰骶椎结核手术治疗方式的有效性和安全性研究[J].中华骨科杂志,2016,36(11):662-671.
- [20]Liu Z,Li W,Xu Z,et al.One-stage posterior debridement, bone grafting fusion, and mono-segment vs. short-segment fixation for single-segment lumbar spinal tuberculosis:minimum 5-year follow-up outcomes[J].BMC Musculoskelet Disord,2020,21(1):86.
- [21]Wu W,Lyu J,Liu X,et al.Surgical Treatment of Thoracic Spinal Tuberculosis:A Multicenter Retrospective Study[J].World Neurosurg,2018,110:842-850.
- [22]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.
- [23]Zeng H,Shen X,Luo C,et al.Comparison of three surgical approaches for cervicothoracic spinal tuberculosis:a retrospective case-control study[J].J Orthop Surg Res,2015,10:100.
- [24]Shen J,Zheng Q,Wang Y,et al.One-stage combined anterior-posterior surgery for thoracic and lumbar spinal tuberculosis[J].J Spinal Cord Med,2021,44(1):54-61.
- [25]Zhong Y,Yang K,Ye Y,et al.Single Posterior Approach versus Combined Anterior and Posterior Approach in the Treatment of Spinal Tuberculosis: A Meta-Analysis[J].World Neurosurg,2021,147:115-124.
- [26]Zou X,Yang H,Ge S,et al.Anterior Transoral Débridement Combined with Posterior Fixation and Fusion for Atlantoaxial Tuberculosis[J].World Neurosurg,2020,138:275-281.
- [27]Liu P,Sun M,Li S,et al.A retrospective controlled study of three different operative approaches for the treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis: three years of follow-up[J].Clin Neurol Neurosurg,2015,128:25-34.
- [28]关海山,韩来春,史洁,等.一期后路病灶清除经椎弓根椎间隙截骨加压融合内固定术治疗胸腰椎结核临床观察[J].中国药物与临床,2019,19(7):1148-1150.
- [29]Zhang HQ,Li JS,Guo CF,et al.Two-stage surgical management using posterior instrumentation,anterior debridement and allografting for tuberculosis of the lower lumbar spine in children of elementary school age: minimum 3-year follow-up of 14 patients[J].Arch Orthop Trauma Surg,2012,132(9):1273-1279.
- [30]廖辉晖,叶入裴,李广州,等.一期后路联合前路与单纯后路手术治疗下腰椎结核的疗效比较[J].中国修复重建外科杂志,2017,31(5):534-540.
- [31]潘伟,李劫,朱卫国,等.分期后路内固定前路病灶清除补充融合治疗儿童胸椎结核伴侧后凸畸形[J].中华医学杂志,2019,99(41):3249-3254.
- [32]Zhang XF,Wang Y,Xiao SH,et al.Treatment of lumbar and lumbosacral spinal tuberculosis with minimally invasive surgery[J].Orthop Surg,2010,2(1):64-70.
- [33]张西峰,夏志敏,王岩,等.微创方法提高病灶内药物浓度治疗脊柱结核的临床分析[J].第三军医大学学报,2009,31(20):1936-1939.
- [34]Meng Y,Hang Y,Hao D,et al.Application of transforaminal-lumbar interbody fusion technology combined with lesion clearance and chemotherapy via catheter for the treatment of spinal tuberculosis[J].Exp Ther Med,2019,18(1):57-62.
- [35]Zhang X,Zhang Z,Zhang Y,et al.Minimally invasive retroperitoneoscopic surgery for psoas abscess with thoracolumbar tuberculosis[J].Surg Endosc,2015,29(8):2451-2455.
- [36]Bomback DA,Charles G,Widmann R,et al.Video-assisted thoracoscopic surgery compared with thoracotomy:early and late follow-up of radiographical and functional outcome[J].Spine J,2007,17(4):399-405.
- [37]Yang JS,Chu L,Deng R,et al.Treatment of Single-Level Thoracic Tuberculosis by Percutaneous Endoscopic Débridement and Allograft via the Transforaminal Approach Combined with Percutaneous Pedicle Screw Fixation: A Multicenter Study with a Median Follow-Up of 36 Months[J].World Neurosurg,2019,122:1472-1481.
- [38]廖伟,杨国强,高宏.病灶彻底清除术治疗脊柱结核患者的疗效及对神经功能恢复的影响[J].贵州医科大学学报,2017,42(2):215-218.

收稿日期:2021-10-25;修回日期:2021-12-05
编辑/成森