

综述

脊柱结核病灶清除后骨缺损的修复和重建

瞿东滨

(南方医科大学南方医院脊柱骨病外科 510515 广东省广州市)

中图分类号:R529.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2007)-10-0794-03

稳定性重建或维持在脊柱结核治疗过程中具有重要意义^[1-2]。彻底清除结核病灶是脊柱结核外科治疗的前提和基本要求,但病灶清除后留下的局部椎体骨缺损势必导致脊柱稳定性的损害,必须对骨缺损进行修复和重建,以恢复椎间高度、矫正后凸畸形、促进骨融合。近年来骨缺损修复和重建技术方法不断发展和成熟,应根据具体情况选择应用。

1 自体骨

1.1 游离骨块

自体骨是最早应用于人体各种骨缺损修复的材料,因其具有成骨诱导作用和传导作用,且无免疫排斥之虞,是骨缺损修复和重建的最佳材料,也是各种骨缺损修复重建方法比较常采用的金标准。对于脊柱结核病灶清除后椎体骨缺损修复和重建,必须考虑两方面因素:①足够的支撑强度,以满足躯干骨负重的要求;②尽可能宽阔的植骨接触面,以促进缺损修复后植骨融合。临床上最常用自体髂骨,一般截取具有三面骨皮质的髂骨块,其不但具有良好的支撑强度,且富含松质骨,可以获得与椎体宽度相似的骨块,满足接触面的要求。截取髂骨长度一般可达到 8~10cm,可以满足 2 个椎体缺损的修复。有关自体髂骨应用的文献很多,证实移植效果可靠,植骨融合率高,一般在腰椎界面融合需要 3~4 个月,但整个移植骨替代融合时间至少需要 1~2 年^[3]。

肋骨和腓骨移植亦有应用。由于肋骨长宽比例不佳、外形呈弧形,截面太小与受区接触面积有限,骨质力学强度较差,且皮质骨多于松质骨,愈合时间较髂骨慢,当受到的载荷过大或植骨跨越的节段超过 2 个时,肋骨可发生断裂,因此肋骨不是理想的植骨材料。但在胸椎结核时,如果病灶清除后局部稳定性部分破坏或者缺损较小,可以采用肋骨植骨,一般修剪多段捆扎应用,以增加强度及植骨接触面^[4]。腓骨具有良好的支撑强度及合适长度,但是其植骨接触面小、松质骨含量少,一般仅在儿童采用,取骨部位保留骨膜并植入自体骨后可以完全修复^[5]。

临床上游离自体骨移植的植骨融合及维持后凸畸形等效果得到充分肯定。并发症主要是取骨部创伤以及单纯

椎间植骨融合可能出现植骨块移位和椎间高度丢失等^[6]。目前,对脊柱结核病灶清除术后骨缺损明显且严重影响脊柱稳定性者,一般在骨缺损修复和重建的基础上辅助应用各种内固定器械,植骨块移位等问题明显减少^[7]。

1.2 带血管蒂移植骨

由于游离自体骨移植不具血供,带血管蒂移植骨是带有完整骨膜和部分肌肉的活骨块,血供丰富,从理论上讲易成活,抗菌力强,植骨融合时间快。因此也有作者报告胸椎结核及胸腰段椎体结核可以采用带肋间动静脉血管蒂的肋骨椎间植骨,腰椎结核可以采用带旋髂深血管蒂的髂骨行椎间植骨,术后 2~3 个月 X 线片示植骨块两端已经模糊,移植肋骨增粗、髂骨融合模糊,较游离椎间植骨愈合快^[8]。但采用带血管蒂移植骨的主要缺点是:①手术操作技术难度较大,需游离血管蒂及设计骨瓣,因此手术时间延长,增加创伤。②在胸椎采用单纯肋骨植骨强度不够,术后卧床时间明显延长,相应并发症可能增加。故大多数单位并不开展此项技术。

2 同种异体骨

同种异体骨具有骨诱导和/或骨传导能力,且获取方面有明显优势。随着处理技术的不断进步,有效降低了异体骨的免疫原性,使异体骨临床应用逐渐增多。

异体新鲜冷冻骨和冷冻干燥骨是两种最常用的异体植骨材料。新鲜冷冻骨在生物力学方面与自体骨无明显差异,且在处理过程中保留了部分骨形成蛋白,有一定的骨诱导能力,为较理想的植骨材料,但新鲜冷冻骨在处理和保存方面要求较高,不如冷冻干燥骨方便。同种异体冷冻干燥骨通过低温、冷冻、脱钙、干燥及⁶⁰钴照射灭菌后免疫原性减低,骨诱导和传导作用仍然得到保留。同种异体骨与自体髂骨均为无血供的游离骨移植,两者均需要一定的爬行替代及塑形重建过程。在脊柱结核手术中,已有使用异体新鲜冷冻肱骨、腓骨和股骨行前路支撑植骨的报道,结果显示采用异体骨植骨时骨融合时间和重塑时间较长,但均取得了满意的临床效果,未出现感染、植骨块折断和脱出^[9-10]。张泽华等^[7]报告 36 例采用带三面皮质骨的同种异体髂骨块重建脊柱前柱并内固定,19 例椎间植骨均获 I 级骨性愈合,愈合时间 9~12 个月,5 例获得 II 级愈合,其余尚待进一步观察,术后后凸矫正角度丢失平均 3°,异体植骨块移植达到骨性愈合的时间比用自体骨相对较长。陆

作者简介:男(1966-),医学博士,副教授,副主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(020)62787195 E-mail:nfyy_qu@yahoo.com.cn

宁等^[8]报告 23 例脊柱结核患者在病灶根治性清创基础上,采用异体冷冻干燥骨作为植骨材料装入钛网或人工椎体内,进行前路支撑植骨和内固定,随访 1.5~5 年,有 21 例术后 6 个月观察到骨融合现象。

无论是异体新鲜冷冻骨还是冷冻干燥骨,都无可避免地遇到与受区的免疫问题。尽管临床鲜有传播疾病的证据,但传播疾病危险的可能性依然存在。

3 人工骨

无论作为修复椎体骨缺损的人工骨还是人工椎体替代物应具备以下功能:①既有术后即刻稳定性,又兼顾长期稳定性,能与椎体形成永久性骨性融合;②具有有效的支撑强度,可以充分恢复椎体的高度;③材料应有良好的生物相容性和较好的抗疲劳性能,在达到骨性融合前期提供安全可靠的稳定性,又不影响 MRI 检查。

目前有关人工骨在脊柱结核外科治疗中应用的文献较少。自固化磷酸钙(CPC)应用于临床骨缺损的修复,组织相容性好,安全无毒,可以爬行替代,在固化过程中基本不产热,不会造成组织灼伤,可任意塑形,可复合抗生素或化疗药物局部缓释治疗,并在体内降解吸收。CPC 能与骨形成直接界面接合,但结合不紧密,同时还具有缓慢吸收伴传导成骨作用,有利于新骨长入,移植骨最终被宿主骨替代和改建。张德辉等^[9]采用 CPC 人工骨修复腰椎结核病灶清除术后骨缺损 8 例,年龄 21~55 岁,均无椎体压缩或成角畸形,根据术中缺损的大小选择 CPC,将 CPC 粉剂、异烟肼 200mg 和固化液均匀调和成糊状,吸干椎体缺损处,将糊状 CPC 填塞入骨缺损处,用干纱布覆盖压紧塑形,待其固化 15~30min,骨缺损 2.0×1.5×1.0cm~3.0×2.0×2.5cm,填入 CPC 为 5~15g;平均 8.5 个月观察效果尚可,但均为较小椎体缺损的病例。对于椎体破坏严重、缺损较大者,能否应用 CPC 修复,尚待进一步研究。

王群波^[10]报告应用纳米羟基磷灰石复合椎体进行脊柱结核病灶清除术后骨缺损修复 19 例,术后 6 个月均获得骨性融合。该纳米羟基磷灰石人工椎体由四川国纳科技有限公司生产,直径 18~24mm,长度 30~100mm,呈圆柱状,中空直径 10~15mm,壁厚 3mm,椎体周围有多个直径 2mm 小孔。可将术中切除的肋骨或者人工骨植入人工椎体内,构成纳米羟基磷灰石复合人工椎体,具有良好的生物相容性及生物安全性,有骨引导和诱导作用,无细胞毒性,不存在受体与供体之间传播疾病,无免疫排斥反应,使用方便。

4 钛网骨笼

由纯钛组成的网笼状融合器具有良好的生物相容性,锯齿状末端嵌入椎体终板可以防止微小位移,结合前路或者后路内固定可以抗压缩、扭转和侧方移位;中空状钛网设计允许将椎体切除后的自体碎骨或异体骨充填其中进行植骨融合,可有效避免切除肋骨引起的并发症。装

填骨质的钛网可通过钛网与骨质面形成的广泛生物整合或结合,而不需要通过钛网内骨质形成彻底的骨性结合即能获得稳定。脊柱结核病灶清除术后应用钛网骨笼是安全的,不会增加感染风险^[11]。

钛网的长度可以根据需要修剪,特别适合长节段植骨重建,不但可以获取更有效的支撑,也可避免由于骨缺损节段过长,肋骨和髂骨支撑力度不够等不足。因此对于 3 个节段以上的椎体结核患者,要求植骨块长度较长,并要保证有充分的植骨量,如果植骨块长度不能满足支撑需要,可采用钛网骨笼^[12]。王冰等^[13]报告对 69 例胸腰椎结核患者采用前路病灶清除、钛网重建植骨融合及前路或者后路节段内固定手术。术中无并发症,术后感染 2 例,腰椎结核复发 1 例,并发症发生率 4.3%,融合节段后凸角术前 21.5°±2.5°,术后 6.5°±2.4°。融合节段椎体间高度术前 109.4±4.2mm,术后 121.2±3.6mm。随访 12 个月~3 年,无内固定失败,末次随访钛网沉降率在头侧终板为 20%~36%,平均 27%,尾侧终板为 26%~49%,平均 31%,最大沉降头侧 4mm,尾侧 7mm,造成角度丢失 3°,椎间高度下降 3.4mm。66 例钛网椎间植骨融合,3 例无明显融合征象。

采用钛网骨笼重建椎体骨缺损时存在的主要问题是:①钛网严重沉降现象。钛网严重沉降的发生与钛网锯齿端插入终板造成的尖端负荷及终板的结构性质有密切关系,尤其在严重骨质疏松患者,同时还受到钛网位置不良、钛网本身长度、内固定方法和下床负重时间等因素影响。②钛网断裂移位。有文献^[14]报告少数病例可出现钛网断裂,主要与单纯采用钛网重建而未进行适当内固定及应用较薄的钛网有关。③植骨未融合。常用 Bridwell 标准判断骨融合情况,植骨周围与骨接触面有骨小梁形成或无透明带可以证明有骨融合发生,但对于钛网内骨融合的判断则较为困难^[15]。一般临床上应用钛网骨笼时要辅助有效的内固定,以减少钛网沉降和移位,促进骨融合。

5 人工椎体

自 1969 年 Hamdi 首次报道 L2 浆细胞瘤和转移性腺癌行椎体肿瘤切除、假体替代以来,人工椎体作为一类有效的椎体替代物在临床上得到广泛应用。但人工椎体和人工骨在概念上应有一个明确的界限,就是人工椎体应具有类似椎体的终板样结构,以获得界面稳定。

人工椎体的设计类型从当初的单纯支撑型,发展到能恢复椎体高度的可调型,材料也在金属基础上更深入研究各种新型复合材料。可调式人工椎体可以与上下椎体形成即刻固定,可以调整椎体长度,恢复高度,矫正后凸畸形,而且其内多为钛合金中空结构,能植骨与椎体形成永久骨性融合,兼顾了远期稳定。

Farage 首先将人工椎体应用于脊柱结核的治疗,人工椎体置换术应用于脊柱结核的外科治疗陆续有文献报告。耿云光等^[16]在侧前方病灶清除基础上采用椎体轴套式人工椎体置换治疗胸椎结核并后凸畸形患者 19 例,年龄

22~58 岁,病变位于下胸椎,累及 1 个椎体者 13 例,2 个椎体者 6 例,均为初治病例,后凸 Cobb 角 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$,平均 25° ,置换的人工椎体内植入松质骨,随访 2~3 年,均治愈无复发,椎体无滑脱,术后 Cobb 角平均 8° ,矫正 17° ,随访期间畸形矫正无明显丢失。其认为钛合金人工椎体置换术还应具备以下几点适应证:①成年初治脊柱结核,病损区无手术史;②病变位于下胸椎,且病损范围在 1/3~2 个胸椎,不超过 2 个椎体;③椎体破坏及椎旁脓肿一侧较重,病椎软组织尚有一定弹性;④后凸角在 15° 以上;⑤截瘫不超过 6 个月。

王永清等^[5]报告采用改进的可调式人工椎体治疗 19 例胸腰椎结核,在人工椎体周围利用自体肋骨或髂骨制成骨条和骨粒,填充在人工椎体内及其周围,或(和)植入异体骨。平均 1.5 个椎体并 1.7 个椎间盘,手术时间 3.0~6.0h,平均 4.18h,出血量 1200~1800ml。随访 12~30 个月,后凸畸形矫正 29.5° 。其认为人工椎体置换的适应证为椎体破坏较重的病例,病变不超过 2 个椎体并 3 个椎间盘,病灶清除后骨缺损长度在 30~80mm。小于 30mm 的缺损可使用椎间融合器或植骨融合,大于 80mm 的缺损安装人工椎体不能保证脊柱的稳定性,因为脊柱功能复杂,椎体骨质强度较薄弱,较易遭到破坏。

采用人工椎体置换用于治疗脊柱结核的病例数较少,且缺乏远期的随访资料,需要进一步观察和总结。尽管在全程、规律、足量和联合抗结核化疗基础上,彻底清除结核病灶,选用人工椎体置换治疗椎体破坏较重的胸腰椎结核是可行的,但并不显示明显的优势。因为脊柱结核本身是良性病变,生存期长,永久的骨性融合是脊柱结核病灶清除后骨缺损修复和重建最终目的。如无法达到永久骨融合,那么选择人工椎体置换治疗显然是不合适,因为材料的疲劳迟早会发生。尽管目前有中空人工椎体可供植骨,但植骨量极为有限,能否满足永久融合强度要求尚不清楚。

总之,脊柱结核病灶清除后局部骨缺损的修复和重建方法较多,但必须清楚各种方法的优缺点,有些技术已经成熟,有些技术尚待进一步临床观察和逐步完善,应该根据具体情况,正确选择,以取得良好的临床效果。目前临床上多采用结核病灶清除植骨内固定方法,疗效显著,对于短节段椎体缺损,尽量选用自体游离髂骨移植,而对于长节段则可考虑选用钛网骨笼。

6 参考文献

1. Jin DD, Qu DB, Chen JT, et al. One-stage anterior interbody autografting and internal fixation in primary surgical management of thoracolumbar spinal tuberculosis [J]. Eur Spine J, 2004, 13(2):114-121.
2. 金大地, 陈建庭, 张浩, 等. 一期前路椎体间植骨并内固定治疗胸腰椎结核[J]. 中华外科杂志, 2000, 38(12):900-902.
3. 瞿东滨, 金大地, 陈建庭, 等. 脊柱结核外科治疗的术式选择[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(2):74-78.
4. 刘祥清, 李洪恩, 许山, 等. 带血管蒂肋骨或髂骨椎间植骨融合治疗胸腰椎结核[J]. 解剖与临床, 2006, 11(4):242-244.
5. Ozdemir HM. The role of anterior spinal instrumentation and allograft fibula for the treatment of Pott disease [J]. Spine, 2003, 28(5):474-479.
6. Govender S. The outcome of allografts and anterior instrumentation in spinal tuberculosis [J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 398:60-66.
7. 张泽华, 许建中, 谭祖健, 等. 同种异体骨移植联合内固定治疗脊柱结核[J]. 脊柱外科杂志, 2005, 3(3):154-157.
8. 陆宁, 卢世璧, 王岩, 等. 异体冷冻干燥骨在脊柱结核手术中的应用[J]. 中国修复重建外科杂志, 2005, 19(6):420-423.
9. 张德辉, 黄昌林, 黄涛, 等. 自固化磷酸钙人工骨在腰椎结核病灶清除术中的初步应用 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2005, 19(8):682-683.
10. 王群波. 应用纳米羟基磷灰石/聚酰胺 66 复合人工椎体治疗椎体结核[J]. 四川医学, 2006, 27(4):391-392.
11. Korovessis P, Petsinis G, Koureas G, et al. Anterior surgery with insertion of titanium mesh cage and posterior instrumented fusion performed sequentially on the same day under one anesthesia for septic spondylitis of thoracolumbar spine: is the use of titanium mesh cages safe [J]? Spine, 2006, 31(9):1014-1019.
12. 郑燕平, 刘新宇, 杜伟, 等. 胸腰椎脊柱结核一期病灶清除前方钛网矫形内固定[J]. 脊柱外科杂志, 2005, 3(3):129-132.
13. 王冰, 吕国华, 马泽民, 等. 前路病灶清除、钛网植骨融合及内固定治疗胸腰椎结核 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(12):724-727.
14. 耿云光, 祖太坤, 宋平. 侧前方病灶清除人工椎体置换术治疗胸椎结核后凸畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(4):229-223.
15. 王永清, 夏仁云, 卢世璧, 等. 可调式人工椎体的改进及其在胸腰椎脊柱结核中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(2):92-96.

(收稿日期:2007-03-09 修回日期:2007-05-08)

(本文编辑 李伟霞)