

临床论著

颈前路钛网植骨融合术后钛网沉陷的原因探讨

孔金海, 吕国华, 康意军, 王 冰, 李 晶, 韦 超, 唐明星

(中南大学湘雅二医院脊柱外科 410011 长沙市)

【摘要】目的:探讨颈前路钛网植骨融合术后钛网发生沉陷的原因及其对临床疗效的影响,并提出相应对策。方法:回顾性分析在我院行颈前路钛网植骨融合术的各类颈椎疾患患者 179 例,观察患者骨密度、钛网修剪及放置情况、终板处理情况、钢板类型、植骨及椎体撑开情况等。采用日本骨科学会(JOA)评分法评价神经功能的变化。结果:有 17 例患者发生钛网沉陷,沉陷的原因主要为骨密度下降、钛网修剪放置不当、术中过度撑开、终板刮除过多、使用非限制性钢板、采用同种异体骨植骨、螺钉进钉深度过浅和方向不当、钢板放置位置偏斜等。术后所有患者 JOA 评分比术前平均增加 3.5 分 ($P<0.01$),162 例未发生钛网下沉患者术后 3 个月和 6 个月的 JOA 评分比术前平均增加 4.4 分和 4.7 分;发生钛网下沉患者中,6 例有临床症状者沉陷时和沉陷 3 个月时的 JOA 评分为 2.9 分和 3.8 分,7 例无临床表现者为 3.3 分和 3.9 分,4 例有临床症状行翻修手术者翻修术后 1 周和 3 个月时 JOA 评分比翻修前提高 3.3 分和 3.7 分。结论:颈前路钛网植骨融合术后可发生钛网下沉,骨质疏松患者应该避免使用钛网,手术时应尽可能增加钛网与终板接触面积,多保留相邻终板,选用限制性钢板,尽量选择自体骨植骨,避免椎间过度撑开等,防止术后钛网沉陷。

【关键词】颈椎;钛网;植骨;沉陷

中图分类号:R687.3,R619 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2007)-02-0098-05

Subsidence of titanium mesh after anterior cervical corpectomy with titanium mesh and bone graft fusion/KONG Jinhai, LÜ Guohua, KANG Yijun, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007, 17 (2):98~102

【Abstract】 **Objective:** To explore the reasons of subsidence of the titanium mesh after anterior cervical corpectomy and bone graft fusion with titanium mesh, and its clinical effects and suggestions. **Method:** 179 cases with cervical diseases in our hospital undergoing the surgery of anterior cervical corpectomy with titanium mesh and bone graft fusion were retrospectively reviewed. The bone mineral density, the titanium mesh trimming and placement, the management of endplate, plate types, bone graft and overdistraction of vertebral body and so on were observed. JOA score was used to evaluate the changes of the neurological function as well as the clinical outcome. **Result:** Titanium meshes have good performances in 162 cases, yet 17 cases were evidenced subsidence after operation. The reasons for titanium mesh subsidence included the bone density decrease, improper trimming and placement of titanium mesh, overdistraction, over-curette of the endplate, choosing more restricted plate, heterograft, incorrect length and direction of screw and the oblique placement of the plate after corpectomy. The JOA scores of all the patients improved 3.5 point in average. Of the 162 cases without mesh subsidence, the JOA scores of 3 and 6 months postoperation increased 4.4 and 4.7 respectively compared with preoperation. Of the cases with mesh subsidence, the JOA scores of 6 cases with clinical presentations was 2.9 preoperatively and 3.8 postoperatively, and the JOA scores of 7 cases without clinical presentations was 3.3 and 3.9 respectively. The JOA scores of 4 cases with clinical presentations undergoing the revisional surgery increased 3.3 at 1st week and 3.7 at 3rd month respectively compared with prerevisional. **Conclusion:** To prevent subsidence of the titanium mesh patients with osteoporosis should avoid this surgery, the touch area of the titanium mesh with endplate should be enlarged, more adjacent endplate should be kept, choosing restrictive plate system and autograft, and moderate distraction should be adopted.

【Key words】 Cervical; Titanium mesh; Bone grafts; Subsidence

【Author's address】 Department of Spine Surgery, the Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha, 410011, China

第一作者简介:男(1979-),住院医师,医学博士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(0731)5683353 E-mail:kongjinhai@tom.com

颈前路减压植骨融合术广泛应用于颈椎伤病的治疗,已取得了显著疗效,但由于需要取自体植骨块,供骨区感染、骨折、长期慢性疼痛等并发症的发生率较高^[1]。在颈椎前路减压术后施以钛网植骨加带锁钢板固定可避免取自体骨发生的并发症^[2]。但术后钛网沉陷、刺入相邻椎体终板时有发生^[3]。回顾性分析我院 2002 年 11 月~2005 年 7 月采用前路颈椎椎体次全切除、钛网植骨、钢板内固定治疗的资料完整的各类颈椎疾病患者 179 例,旨在探讨钛网沉陷发生的原因及其对策。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本组男 117 例,女 62 例,年龄 37~65 岁,平均 53.7 岁。脊髓型颈椎病 47 例,神经根型颈椎病 38 例,颈椎骨折脱位合并脊髓损伤 31 例,无骨折脱位型颈脊髓损伤 27 例,外伤性颈椎间盘突出 19 例,颈椎椎体肿瘤 11 例(其中原发性 4 例,转移性 7 例),颈椎结核 5 例,后纵韧带骨化症 1 例。1 个椎体次全切除者 129 例,其中 C4 17 例,C5 83 例,C6 29 例;2 个椎体次全切除者 45 例,其中 C4、C5 次全切除 18 例,C5、C6 次全切除 27 例;3 个椎体次全切除者 5 例,其中 C3、C5、C6 次全切除 1 例,C4、C5、C6 次全切除 3 例,C3、C4、C5 次全切除 1 例。融合节段:C3~C4 3 例,C4~C5 33 例,C3~C5 11 例,C5~C6 55 例,C4~C6 41 例,C5~C7 24 例,C6~C7 12 例。

根据 1994 年 WHO 制定的骨密度标准,本组骨密度正常者 153 例,骨量减少者 21 例,骨质疏松者 5 例。钛网两端为原始状者 69 例,一端原始状一端刺状 65 例,两端为刺状 45 例。钛网上端和下端相邻椎体终板都保留者 143 例,一端相邻椎体终板保留者 27 例,钛网上端和下端相邻椎体终板全部去除者 9 例。56 例采用限制性钢板,其中 Orion 钢板 17 例,CSLP 钢板 39 例;123 例采用非限制性钢板,其中 Coddman 钢板 69 例,Zephir 钢板 17 例,ABC 钢板 23 例,DOC 钢板 14 例。两个椎节撑开 1~2mm 58 例,2~4mm 104 例,4~6mm 17 例。钛网位置居中者 171 例,偏斜者 8 例。全部采用自体椎骨植骨者 137 例,同种异体骨植骨者 42 例。术前 JOA 评分 6~11 分,平均 8.3 分。

1.2 钛网沉陷诊断标准

术后 1 周内及术后 3、6、9 个月分别摄颈椎标

准侧位 X 线片,测量施术节段椎间前高(与钛网相邻的上位椎体前上缘至下位椎体前下缘的距离)、后高(与钛网相邻的上位椎体后上缘至下位椎体后下缘的距离)(图 1)。与术后 1 周比较,不论前高还是后高,椎间高度下降超过 2mm 即视为钛网沉陷^[4]。

1.3 疗效评价方法

采用 JOA 评分法对所有患者术前和术后,未发生钛网沉陷组术后 1 周、3 个月、6 个月,发生钛网沉陷未行翻修患者沉陷时、沉陷后 3 个月和行翻修术患者翻修前、翻修术后 1 周和 3 个月的功能变化情况进行评分。

2 结果

随访 8~27 个月,平均 19.6 个月。17 例发生钛网沉陷,其中男 11 例,女 6 例;钛网沉陷 3mm 者 7 例,4mm 者 6 例,5~6mm 者 4 例;骨密度正常者 3 例,骨量减少者 12 例,骨质疏松者 2 例(图 2);钛网两端为原始状者 2 例,一端原始状一端刺状者 4 例,两端为刺状者 11 例;钛网上下端相邻椎体终板都保留者 1 例,一端相邻椎体终板保留者 8 例,钛网上端和下端相邻椎体终板全部去除者 8 例;使用 CSLP 钢板 3 例,Coddman 钢板者 10 例(图 3),Zephir 钢板 1 例,ABC 钢板 2 例,DOC 钢板 1 例;1 例进钉深度过浅(图 4);1 例进钉方向偏上(图 5);1 例钢板位置偏斜(图 6);自体椎骨植骨者 3 例,同种异体骨植骨者 14 例;术后 3 个月以内发生者 13 例,3~6 个月者 3 例,9 个月以上者 1 例;6 例发生在钛网上端面与上位椎体下终板的接触面,11 例发生在钛网下端界面与相邻下位椎体上终板的接触界面。

与术前比较,所有患者术后症状有所改善,术后 JOA 评分均有不同程度的提高,平均 11.8 分(10~14 分),平均增加 3.5 分,与术前比较有统计



图 1 椎间前高(a)、后高(b)测量示意图



图 2 患者女性, 61 岁, 颈椎病, 骨质疏松 **a** 术后 X 线片示钛网位置良好 **b** 术后 3 个月 X 线片示钛网在相邻下终板处发生沉陷 **图 3** 患者女性, 53 岁, 颈椎病 **a** 钛网植骨、Coddman 钢板内固定术后 X 线片钛网位置良好 **b** 术后 4 个月 X 线片示钛网在相邻下终板处发生沉陷 **图 4** 患者男性, 51 岁, 颈椎病 **a** 术后即刻 X 线示中间螺钉进入深度过浅 **b** 术后 1 个半月 X 线片示中间螺钉脱出, 钛网与相邻椎体下终板处发生沉陷 **图 5** 患者男性, 37 岁, 颈椎外伤 **a** 术后 X 线示中间螺钉进钉方向偏上 **b** 术后 3 个月 X 线片示中间处钛网发生沉陷 **图 6** 患者女性, 57 岁, 颈椎病 **a、b** 术后 X 线示钛网放置呈冠状面偏斜 **c、d** 术后 2 个半月 X 线片示钛网偏斜加重, 钛网在下终板处沉陷 **e、f** 翻修术后半个月 X 线示钛网放置位置良好 **g、h** 翻修术后 12 个月 X 线片示钛网未发生沉陷, 植骨区有骨痂形成, 植骨已融合

学意义($P<0.01$)。162 例患者术后无钢板、螺钉松动,未发生钛网沉陷,术后 1 周、3 个月、6 个月 JOA 评分平均值比术前分别提高了 3.5 分、4.4 分、4.7 分。发生钛网沉陷的 17 例患者中,对 7 例无临床症状的患者未行特殊处理,沉陷时和沉陷发生 3 个月时 JOA 评分平均值分别比术前提 3.3 分和 3.9 分,与没有发生钛网沉陷组比较无差别($P>0.05$);对 6 例伴有颈部疼痛不适和神经根刺激症状的患者给予非甾体类镇痛药物(如莫比可、西乐葆)以及维生素 B1、弥可保片口服,配合理疗等综合治疗,沉陷时和沉陷 3 个月时 JOA 评分平均值分别比术前提 2.9 分和 3.8 分;对 4 例有颈肩痛或手指麻木症状伴有螺钉松动脱出患者实施翻修手术,翻修前 JOA 评分平均值比术前降低 0.9 分,翻修术后 1 周、3 个月时 JOA 评分平均值分别比翻修前提高 3.3 分和 3.7 分。再手术者术后在支架保护下下地活动,3~6 周后去除颈托,恢复正常生活。

3 讨论

3.1 钛网沉陷的原因

钛网植骨结合颈前路钢板固定虽然可以避免取自体髂骨植骨带来的供骨区出血、感染、骨折、慢性疼痛等相关并发症,但临床上发生钛网沉陷的情况不容忽视,钛网沉陷后一旦螺钉、钢板松动,引起神经症状,常需行翻修手术,而翻修是较为困难的。探讨钛网沉陷的原因和对策,减少因此带来的危害极为重要。

在本组发生沉陷的患者中,骨量减少和骨质疏松者占多数(14/17),提示钛网沉陷与椎体骨密度减低有关。骨密度下降后,最大载荷和刚度均下降,钛网容易刺入疏松的椎体骨质内,形成塌陷。Hee 等^[9]报道了 21 例颈椎多节段椎体次全切除、钛网植骨和前路钢板重建的患者,3 例骨密度降低的患者发生了钛网沉陷。我们的结果与之类似。故对骨质疏松的患者应尽量避免选择钛网植骨技术,骨量减少的患者也应慎用。

本组 17 例术后钛网沉陷的患者中,钛网上、下两端为原始状者 2 例,一端原始状一端刺状者 4 例,两端均为刺状者 11 例。提示钛网沉陷可能与钛网和相邻终板接触面积较小以及未考虑终板倾斜角的解剖特点有关。当尖锐的钛网局部应力集中时,易刺破终板,进入椎体的松质骨内,术

后发生沉陷。另外,由于颈椎椎体前缘高、后缘低,且上、下终板存在倾斜角,若将钛网修剪为圆柱形置入,上下端与终板接触后贴附性不佳,术后早期容易发生沉陷。因此,应尽量选择直径大的钛网,以增加与相邻终板的接触面积,将钛网的上下缘剪成一个与上下相邻终板相吻合的斜面并嵌入其中,避免过多地破坏终板而使其强度和承载力下降。

在发生沉陷的患者中,钛网上端和下端相邻椎体终板都保留者 1 例,一端相邻椎体终板保留者 8 例,钛网上端和下端相邻椎体终板全部去除者 8 例。提示终板的部分保留对减少术后钛网沉陷的发生至关重要。Zhang 等^[10]通过 3 年的研究显示,保留终板比不保留终板的颈前路减压植骨融合术对维持融合节段高度,防止融合节段前方塌陷更为有效。

过度地撑开可造成钛网与椎体间的压缩负荷超过椎体的承受能力,从而导致钛网的沉陷^[7]。本组发生钛网沉陷者术中相邻椎体撑开 4~6mm 者居多(10/17)。因此,当两个椎节撑开后复位时,应在后伸牵引下,将钛网嵌入预留的间隙内,由于钛网无法预弯成与颈椎生理屈度完全一致,故只能靠预弯钢板以达到恢复生理屈度的目的,上好预弯的钢板时再次牵引,并拧紧螺钉,这时撑开处可适度回复,防止因撑开过度导致螺钉松动脱出和钛网沉陷。

非限制性钢板是为保护植骨处在高负荷下能将应力重新分布而设计的。本组 17 例沉陷者中有 14 例使用的是非限制性钢板。这可能是由于其锁定螺钉不能完全限制椎体螺钉在矢状面上的微动,当终板不能承受钛网锐的端面传导的压应力时,钛网发生下沉,椎体螺钉角度可随之改变,这种设计理念是为了防止长节段固定术后器械固定失败而制造的,故它允许植骨后出现沉陷^[8]。限制性钢板可防止植骨后沉陷,避免内固定失败,在承受压力负荷方面更为有效,但并不能完全防止术后钛网的沉陷。有学者通过影像学检查发现,使用限制性钢板,术后发生螺钉松动、断裂或钢板断裂时,钛网承受主要压力负荷,可发生移位、脱出或沉陷^[9],造成重建失败。

在术后发生钛网沉陷的患者中以使用同种异体骨植骨者为主(14/17),说明钛网中用自体骨植骨融合可减少术后沉陷的发生。Brodke 等^[10]通过

生物力学研究发现,选用钛网植骨,多在术后 1 个月内出现沉陷,平均为 1~2mm,钛网的沉陷率约为 10%,大部分发生在同种异体植骨患者,而用自体椎骨植骨者发生沉陷的较少。

另外,本组有 1 例因上位螺钉进钉过浅;1 例因螺钉置钉点未平行上位终板,钉道斜偏向上;1 例因钢板放置位置偏斜,在冠状位上与钛网成角,钢板剪切移位,致术后钛网发生沉陷。说明在临床上预防钛网沉陷方面,螺钉进钉的深度和方向、钢板放置的位置也是应该引起足够重视的问题。

3.2 钛网沉陷后的对策

颈椎前路植骨融合术可有效恢复椎间高度和维持颈椎生理曲度,发生钛网沉陷后,容易造成椎间高度的丢失和颈椎生理曲度的改变,椎间孔容积减小,神经根局部受到刺激。本组 6 例(占 35.3%)患者出现了明显钛网沉陷,由于椎管前方致压物压迫脊髓引起颈部疼痛和神经根刺激症状,说明钛网沉陷后椎间高度丢失,椎间孔狭窄。经过保守治疗(如前面所述),沉陷 3 个月时 JOA 评分比沉陷时有所提高。7 例(占 41.2%)虽然出现钛网沉陷,但无明显的临床症状,从 3 个月后的 X 线比较来看,钛网沉陷处未再发现明显变化,故对于颈前路钛网植骨融合术后不伴有螺钉松动脱出的钛网沉陷患者,即使有临床症状也不必再行二次手术,因为大多数沉陷并不影响手术疗效,再手术不但会给患者带来新的痛苦,而且增加经济负担。虽有极少数患者症状复发甚至加重,作者也建议先行保守治疗;但对于有临床症状伴有螺钉松动脱出的钛网沉陷患者,需进行翻修手术。因为松动脱出的螺钉有可能刺破食管,引起食道瘘等严重并发症。我们对伴有螺钉松动脱出的 4 例(占 23.5%)患者实施了翻修手术,翻修术后 3 个月时 JOA 评分明显提高,疗效满意。

通过对本组病例的总结分析,我们认为采取以下措施可减少钛网沉陷的发生:骨质疏松的患者应该避免使用钛网,修剪钛网时避免将上、下两

端均剪成刺状,合理处理终板,增加钛网与终板的接触面积,尽量选用限制性钢板,术中适度撑开相邻的椎体,尽量采用自体骨植骨,螺钉进钉深度适中,方向与终板平行,钢板放置位置居中等。

4 参考文献

1. Mirovsky Y, Neuwirth MG. Comparison between the outer table and intracortical methods and obtaining autogenous bone graft from the iliac crest[J]. Spine, 2000, 25(13):1722-1725.
2. Thalgott JS, Xiongsheng C, Giuffre JM. Single stage anterior cervical reconstruction with titanium mesh cages, local bone graft, and anterior plating[J]. Spine J, 2003, 3(4):294-300.
3. Daubs MD. Early Failures following cervical corpectomy reconstruction with titanium mesh cages and anterior plating[J]. Spine, 2005, 30(12):1402-1406.
4. 郭永飞, 陈德玉, 徐建伟, 等. 颈前路钛网植骨融合术后钛网沉陷的原因分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(7):409-413.
5. Hee HT, Majd ME, Holt RT, et al. Complications of multilevel cervical corpectomies and reconstruction with titanium cages and anterior plating[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(1):1-8.
6. Zhang NC, Ren XJ, Zhang X, et al. Effect of endplate-remained and not remained anterior fusion on the height of intervertebra spaces of the cervical vertebrae [J]. J Spinal Surg, 2003, 1(3):141-144.
7. Truumees E, Demetropoulos CK, Yang KH, et al. Effects of disc height and distractive forces on graft compression in an anterior cervical discectomy model [J]. Spine, 2002, 27(22):2441-2445.
8. Geer CP, Papadopoulos SM. The argument for single-level anterior cervical discectomy and fusion with anterior plate fixation[J]. Clin Neurosurg, 1999, 45(1):25-29.
9. Thongtrangan I, Balabhadra RS, Kim DH. Management of strut graft failure in anterior cervical spine surgery[J]. Neurosurg Focus, 2003, 15(3):E1-8.
10. Brodke DS, Klimo P Jr, Bachus KN, et al. Anterior cervical fixation: analysis of load-sharing and stability with use of static and dynamic plates [J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(7):1566-1573.

(收稿日期:2006-09-25 修回日期:2007-01-15)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 卢庆霞)

特别提示

为了加快稿件的处理周期,本刊编辑部从 2007 年开始采用网上传递稿件的方式进行审稿和稿件退修。请投稿者在投稿时使用自己经常使用的 E-mail 地址发送稿件,同时邮寄单位介绍信及 30 元审稿费。以便稿件能及时传送,尽快审理;收到退修通知后请尽快回复,有问题及时与编辑部联系。

谢谢合作与支持!

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部