

· 经验交流 ·

后路有限固定的前路联合治疗陈旧性下颈椎交锁脱位

黄亚增, 陈锦平, 李晓林, 金永明, 杨迪, 邵海宇, 张骏
(浙江省人民医院骨科, 浙江 杭州 310014)

【摘要】目的:探讨颈椎 I 期前后路联合 360° 手术治疗难复性小关节交锁的陈旧性下颈椎脱位的临床疗效和应用价值。**方法:**自 2004 年 3 月至 2010 年 8 月, 18 例陈旧性下颈椎脱位患者, 经三维 CT 检查 16 例有双侧关节突交锁, 2 例单侧关节突交锁; MRI 检查发现, 18 例患者均有椎间盘损伤, 其中 2 例为椎间盘突出, 9 例为椎间盘破裂, 7 例椎体骨折伴椎间盘破裂。所有患者均进行前后路联合 360° 手术。术后定期复查 X 线及 CT 以观察损伤节段的稳定性和融合率, 以 Frankel 分级判定脊髓功能的恢复情况。**结果:**18 例患者均获得随访, 时间 6~12 个月, 平均 8.6 个月。颈椎脱位均完全复位, 无植骨不融合。未出现内固定断裂、松动及脱落, 无血管、神经、食道损伤等并发症。神经损伤无加重, Frankel 分级平均提高 1.2 级。**结论:**颈椎 I 期前后路联合 360° 手术治疗难复性小关节交锁的陈旧性下颈椎脱位, 可以完全恢复颈椎序列, 解除颈髓压迫, 损伤节段术后获得即刻稳定, 不易造成脊髓损伤加重, 可为脊髓功能恢复创造有利条件。

【关键词】 颈椎; 脱位; 椎间盘; 外科手术

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2011.10.019

Anterior-posterior operation with posteriorly limited fixation for the irreducible old dislocation of the inferior cervical vertebra combined with tiny joint interlocking HUANG Ya-zeng, CHEN Jin-ping, LI Xiao-lin, JIN Yong-ming, YANG Di, SHAO Hai-yu, ZHANG Jun. Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310014, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical outcome and application value of single stage circumferential surgery for irreducible old dislocation of the inferior cervical vertebra combined with tiny joint interlocking. **Methods:** From Mar. 2004 to Aug. 2010, 18 patients with old dislocation of the inferior cervical vertebra, in which 16 showed double joint interlocking and the others 2 showed single by the three dimensional CT scan. MRI showed that all patients had intervertebral disc injury including intervertebral disc rupture (9 cases), intervertebral disc herniation (2 cases) and the fracture of inferior cervical vertebra accompanying with intervertebral disc rupture (7 cases). All patients were treated with anterior-posterior operation with posteriorly limited fixation. Stability and fusion rate of injury segment were observe by X-ray and CT scan; function of spinal cord was assessed by Frankel grade criteria. **Results:** All patients were followed up from 6 to 12 months with an average of 8.6 months. Dislocation of cervical vertebra got complete reduction and all grafts got fusion. There was no complication of internal fixation breakage, loosening, displacement and there was no injury of blood vessel, nerve, esophagus during the operation. No function of spinal cord got worse after operation and the function improved by 1.2 grades in average in Frankel grade. **Conclusion:** Single stage circumferential surgery in treating irreducibly old dislocation of inferior cervical vertebra combined with tiny joint interlocking can complete recover the sequence of the cervical vertebra and relieve the compression of spinal cord and can obtain postoperative immediate stability for injury segment and will not aggravate the injury of the spinal cord and may create beneficial condition for functional recovery of the spinal cord.

KEYWORDS Cervical vertebrae; Dislocations; Intervertebral disk; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(10):864-868 www.zggszz.com

下颈椎脱位常伴有小关节交锁, 并损伤脊髓或神经根, 致死致残率高, 治疗十分困难。新鲜下颈椎脱位漏诊或治疗不当可导致陈旧性下颈椎脱位, 处理更为棘手。治疗的主要目的在于恢复颈椎的解剖顺序, 获得颈椎稳定性, 恢复残存的神经功能。传统

牵引等保守治疗往往不能获得理想效果, 因而手术治疗是成功处理此类骨折脱位的根本保证。治疗新鲜下颈椎脱位的文献报道颇多, 但对陈旧性下颈椎脱位治疗的报道却很少^[1]。尤其 3 个月以上的陈旧性损伤, 不管术中采用前路、后路还是前后联合入路, 减压容易、复位困难, 因此确切手术方式还有待形成共识。笔者自 2004 年 3 月至 2010 年 8 月采用

通讯作者: 黄亚增 E-mail: huanyazeng2007@163.com

I 期椎体次全切除前路减压加后路松解有限解锁和有限固定,再前路有效复位充分解锁前路融合内固定 360°手术治疗难复性小关节交锁的陈旧下颈椎脱位 18 例,现报告如下。

1 临床资料

本组 18 例,男 15 例,女 3 例;年龄 29~57 岁,平均 36.8 岁。伤因:交通事故 8 例,高处坠落 5 例,自行跌倒 4 例,重物砸伤 1 例。受伤至入院时间在 2~11 个月,平均 7.9 个月;其中 2~4 个月 11 例,5~8 个月 5 例,9~11 个月 2 例。颈椎椎体或椎板、棘突骨折伴椎间盘损伤采取保守治疗最终导致脱位 9 例,脱位早期由于无神经症状牵引复位失败但又拒绝接受手术治疗 6 例,采取后路复位固定融合失败再脱位 1 例,漏诊 2 例。入院查体均有不同程度神经损害,呈痉挛性瘫痪, Frankel 分级:A 级 1 例, B 级 4 例, C 级 12 例, D 级 1 例。伴神经根症状者 6 例。入院后均行颈椎正侧位及动力位 X 线、三维 CT、MRI 检查,脱位节段为 C₄-C₅ 4 例、C₅-C₆ 11 例、C₆-C₇ 3 例。X 线提示颈椎椎体间移位和生理曲度不连续,椎体间移位 4~8 mm,平均 5.5 mm;椎体间后凸成角 14°~31°,平均 19.7°。其中单侧关节突交锁 2 例,侧位片显示脱位椎体旋转,正位片显示棘突向脱位侧偏斜,三维 CT 矢状位两侧不对称;双侧关节突交锁 16 例,侧位片显示脱位椎体的下关节突前移超过下节椎体的上关节突,但椎体无旋转,正位片上棘突无偏斜,三维 CT 矢状位对称性交锁。MRI 检查发现,18 例均有椎间盘损伤,其中 2 例为椎间盘突出,9 例为椎间盘破裂,7 例椎体骨折伴椎间盘破裂。7 例不能平躺,需垫特高枕才能仰卧;其余 11 例能平躺,但喜高枕。

2 治疗方法

2.1 术前处理 术前常规行颅骨牵引,但陈旧性骨折脱位大多因瘢痕愈合而难以牵开复位故不强求术前复位,颅骨牵引只为便于术中牵引操作及变动体位时确保安全。本组没有颈椎脱位伴小关节交锁通过大重量牵引获得复位的患者。

2.2 手术治疗 椎体次全切除前路减压加后路松解有限解锁和有限固定,再前路有效复位充分解锁前路融合固定 360°手术。18 例患者均采用如下手术方式:①椎体次全切除前路减压:在颅骨牵引下,仰卧位右侧颈前入路,减压前 15 min 静推 1 g 甲强龙,颈椎脱位椎间之下位椎体次全切除(在次全切除椎体的上邻椎体和下邻椎体上拧入 Caspar 撑开螺钉并撑开拟切除椎体邻近两椎间盘后,先切除脱位损伤的椎间盘再切除紧邻次全切除椎体之下位椎间盘,椎体次全切除同时清除增生肥厚的后纵韧带及后纵韧带后方髓核组织),充分减压受压节段椎管前

壁,减压时应特别注意去除脱位椎体后下方的椎间盘组织;减压结束后,本组均试行 Caspar 器械撑开复位但未见交锁有丝毫松动迹象;因而暂时缝合封闭切口,敷料覆盖并头颈胸石膏前托固定。②后路松解有限解锁和有限固定:颅骨牵引及石膏床制动下翻转 180°俯卧于石膏床上,后正中切口显露后方小关节交锁处,充分松解后方瘢痕组织及多余钙化组织,然后试行小关节解锁或部分解锁;如果术中解锁困难可切除交锁椎间上位椎的棘突以利于颈椎充分后伸获得小关节解锁,有限解锁后后伸位棘突间钢丝或粗丝线捆绑等有限固定维持复位,不予后路其余坚强内固定以免影响前路进一步复位,并取自体髂骨和切除棘突植骨于脱位椎板间以便后路融合;缝合创口,置管引流,敷料包扎,后方头颈胸石膏床固定制动。③前路有效复位充分解锁前路融合固定:在颅骨牵引下及石膏床保护下继续翻转 180°仰卧于石膏床上,原切口入路,同前在次全切除椎体的上位椎体和下位椎体上拧入 Caspar 撑开螺钉,适度过撑复位,术中透视小关节交锁充分解锁、复位良好后适当长度髂骨块或填充自体骨的钛网植于椎体次全切除之减压槽内以便椎间融合,枢法模前路锁定钢板内固定。

2.3 术后处理 术后解除颅骨牵引,抗生素预防伤口感染,激素和甘露醇消除脊髓水肿,围领制动下翻身,24~48 h 后拔伤口引流管,定制佩带头颈胸支具后可取坐位或乘坐轮椅(全瘫患者)和站立或扶行(不全瘫者),病情稳定后常规高压氧治疗。术后复查颈椎正侧位 X 线片、三维 CT 重建及颈椎 MRI 检查;术后 3 个月内佩带头颈胸支具固定颈部,3 个月内每月拍 X 线片复查,3 个月后进行三维 CT 检查,确认椎间融合良好后去支具练习颈椎活动和颈椎肌肉力量。术后 6 个月肌体感觉、运动及大小便恢复情况按 Frankel 分级评估结果。

3 结果

本组病例无术中血管、神经、气管及食道损伤,能低枕平卧,无症状恶化或突然加重等并发症发生。术后颈椎 X 线、三维 CT 及颈椎 MRI 复查,小关节交锁及脱位均得到解除和解剖复位,恢复正常的脊髓形态和有效的椎管容量。全部病例获得随访,时间 6~12 个月,平均 8.6 个月。术后 3、6 个月和最后随访时来院复查并摄颈椎正侧位和过伸过屈位 X 线片及颈椎三维 CT 检查均提示椎间植骨融合良好,无骨块脱出、破碎进入椎管,无植骨不愈合及内固定断裂、节段松动、脱出,无假关节形成,颈椎生理曲度、椎间高度、颈椎的稳定性均维持良好。最后随访时神经功能平均提高 1.2 级,见表 1。典型病例见图 1。

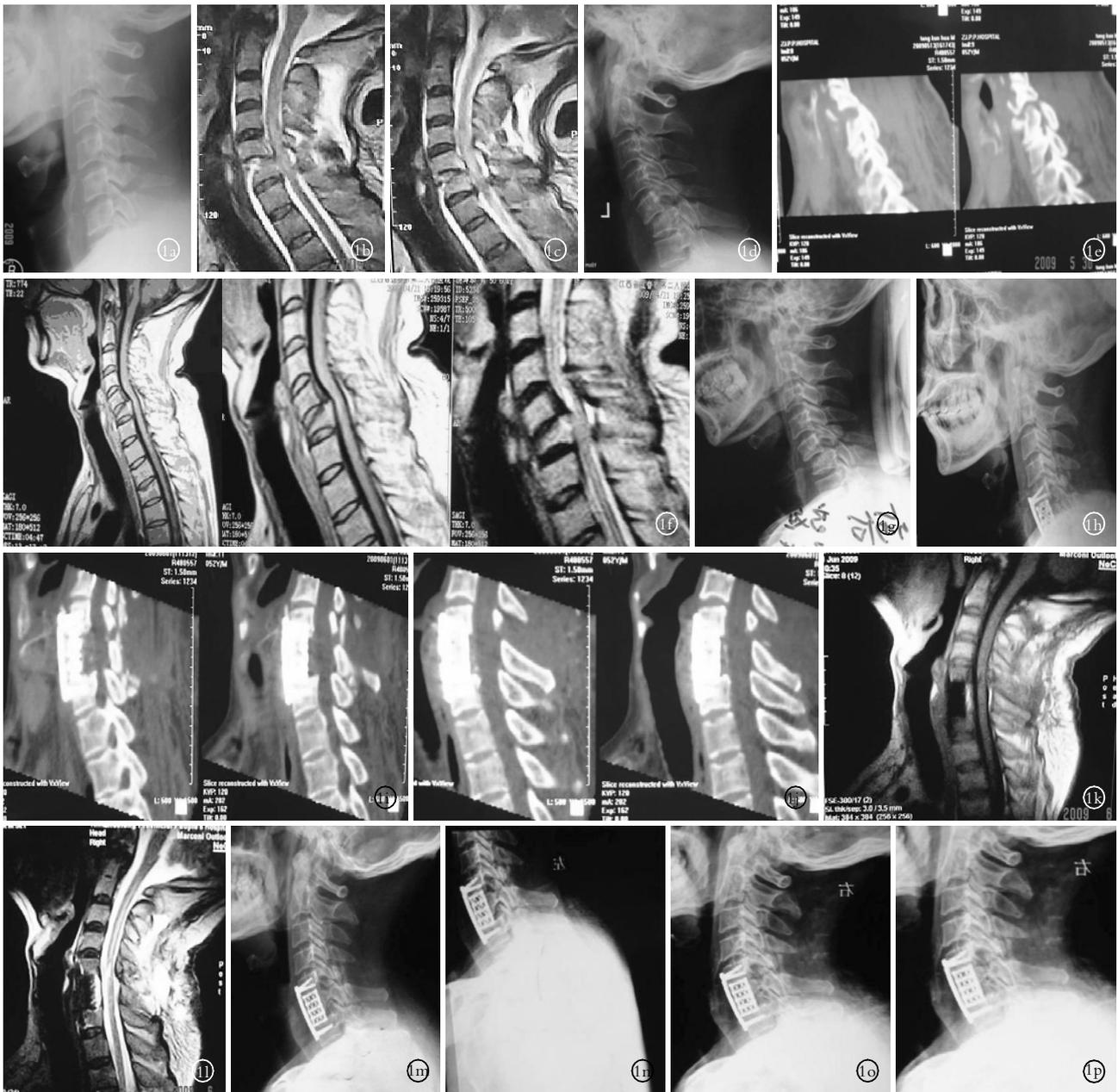


图 1 患者,男,56 岁,陈旧性下颈椎交锁脱位 1a.受伤当日 X 线侧位片示 C₆ 椎体上缘骨折, C₅ 棘突骨折,生理曲线变直 1b,1c.受伤后 3 d MRI 示 C₅-C₆ 椎间盘损伤, C₆ 椎体骨折 1d.伤后 8 个月, X 线示 C₅-C₆ 骨折脱位,小关节交锁 1e.伤后 8 个月 CT 提示 C₅-C₆ 脱位伴关节交锁 1f.伤后 8 个月 MRI 提示 C₅-C₆ 脱位后凸畸形颈髓损伤、C₅-C₆ 节段受压 1g.术前颅骨牵引(14 kg)X 线片示脱位无好转 1h.术后 3 d X 线提示脱位复位良好、关节突解锁,生理曲线恢复正常 1i,1j.术后 3 d CT 进一步证实脱位复位良好、关节突解锁,生理曲线恢复正常 1k,1l.术后 3 d MRI 椎管良好减压,颈髓压迫解除,术前颈髓损伤信号无改变 1m,1n,1o.术后 1、2、3 个月复查 X 线表现良好 1p.术后半年复查侧位 X 线维持良好生理曲线,脱位节段融合良好

Fig.1 A 56-year-old male patient with irreducible old dislocation of the inferior cervical vertebrae combined with tiny joint interlocking 1a. Lateral X-ray film at that day of injury showed fracture in superior border of C₆ vertebrae and spinous process of C₅, the curve of vertebral column get straight 1b,1c. MRI at 3 days after injury showed injury of intervertebral disc in C₅-C₆, and fracture of C₆ vertebrae 1d. X-ray at 8 months after injury showed fracture and dislocation of C₅-C₆ combined with tiny joint interlocking 1e. CT scan at 8 months after injury showed dislocation of C₅-C₆ combined with tiny joint interlocking 1f. MRI at 8 months after injury showed compression spinal cord and dislocation and kyphosis in C₅-C₆ 1g. Preoperative X-ray film after skull traction showed no obvious improvement 1h. X-ray at 3 days after operation showed dislocation and tiny joint interlocking recovered well, the curve of vertebral column get normal 1i,1j. CT scan at 3 days after operation confirmed the curve of vertebral column get normal 1k,1l. MRI at 3 days after operation showed vertebral canal decompression was well and compression cervical cord were removed and the signal of cervical spinal cord was not changed 1m,1n,1o. X-ray films at 1, 2, 3 months after operation respectively showed cervical vertebrae obtained fusion 1p. X-ray at 6 months after operation showed the curve of vertebral column was well remained and segment of dislocation got well fusion

表 1 18 例患者手术前后 Frankel 分级变化(例)

Tab.1 Change of Frankel grade of 18 patients before and after operation (case)

术前	例数	术后最后随访时				
		A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
A 级	1		1			
B 级	4			2	2	
C 级	12				10	2
D 级	1					1

4 讨论

4.1 颈椎小关节交锁脱位机制及陈旧性脱位原因

下颈椎小关节脱位机制复杂,一般认为屈曲暴力使上位颈椎的下关节突翘起,关节囊撕裂,暴力继续作用及头颅重力作用,下关节突及上位椎体整体前移甚至上关节突居上关节突前方,伴随外伤后颈肌保护性收缩,形成上下关节突交锁。Crawford 等^[2]在尸体上复制颈椎半脱位模型时发现,屈曲达 22.4° 时如伴随旋转暴力可造成单侧小关节交锁。新鲜脱位如果处理不当可变成陈旧脱位,究其原因大致如下:①各种原因的漏诊;②多发伤时,新鲜脱位未处理或者经无效保守治疗而患者又拒绝手术;③新鲜脱位保守治疗复位后,由于忽视椎间盘损伤和椎体骨折,始终采取非手术治疗继发进行性颈椎不稳脱位;④手术治疗不当尤其单纯后路手术融合固定失败导致再脱位;⑤采用前路过伸植骨,在颈部屈伸活动时,可明显加大植骨块、钛网及上下椎体接触面之间的应力,而导致植骨块和钛网的嵌插、移位或融合失败等。因此,不仅新鲜脱位保守治疗后不能复位者需要手术介入,而且非手术治疗后解剖复位者,如果存在椎间盘损伤或者椎体骨折等不稳定因素均应手术解除这些不良因素,以免演变为陈旧性脱位。当然,颈椎脱位最后是否手术,应根据复位情况、MRI 表现、脊髓损伤及全身情况综合考虑^[3]。

4.2 影像学检查在诊治下颈椎脱位伴小关节交锁中的价值 本组患者大多为双侧小关节交锁,只有 2 例单侧小关节交锁;双侧交锁脱位由于椎体移位明显、没有旋转,X 线诊断相对容易;但单侧交锁由于椎间移位相对较小,同时伴随旋转,给 X 线判断增加难度,容易漏诊;但 CT 矢状位重建可明确显示关节突交锁及椎体前脱位;冠状位重建显示椎体左右不对称,可见旋转。何海潮等^[4]研究进一步证实 X 线及 CT 表现都可以作为颈椎单侧关节突交锁的诊断依据,CT 表现能更好地诊断单侧关节突交锁。同时 CT 还能发现椎板或棘突移位骨折畸形愈合后阻碍小关节解锁和椎间复位的“过柱”(即骨折畸形愈合过长过宽的椎板和棘突),可以明确后路松解时是否需要切除棘突以便有利解锁复位。颈椎脱

位常合并小关节交锁和椎间盘损伤,急诊常规 X 线检查不易发现而影响治疗;即使结合 CT 检查也只能明确交锁骨折脱位,是否有椎间盘损伤还得靠 MRI 确诊。有学者^[5]认为,MRI 在发现软组织损伤中具有独到的作用,因而在复位前必须行 MRI 检查,以明确是否存在椎间盘损伤,否则在复位过程中损伤的椎间盘可能会对脊髓造成新的压迫而加重神经功能损害。Grant 等^[6]将颈椎间盘损伤分为椎间盘突出和椎间盘破裂,即压迫硬膜囊或神经根的颈椎间盘为突出的椎间盘,而椎间盘破裂为: MRI T2 加权像上椎间盘增宽且呈高信号,但没有突向椎管的颈椎间盘。笔者应用 MRI 不仅发现颈椎间盘损伤及脱入椎管内的髓核组织,关键还可以很好明确脱位椎间下位椎体后上缘对脊髓的压迫程度。

4.3 颅骨牵引作用 虽然颅骨牵引是新鲜的小关节交锁下颈椎脱位的首选方法,但 2、3 个月以上陈旧性下颈椎脱位通过牵引复位者目前未见文献报道。本组 18 例陈旧性下颈椎脱位均试行大重量颅骨牵引(最重达 22 kg),丝毫未见解锁复位迹象。因此我们赞同王新伟等^[7]的观点,对于严重脱位,由于需要大重量牵引,特别辅以手法复位,风险过大;不如采用小牵引量下直接进行前路或前路手术。术中发现陈旧性下颈椎脱位椎间撕裂的韧带、关节囊等软组织均已愈合形成瘢痕甚至钙化,阻碍复位;小关节交锁患者,复位更加困难。Rizzolo 等^[8]报道小关节交锁脱位的情况下,有 40%~80% 合并椎间盘的损伤,而在屈曲压缩型损伤中则几乎 100% 合并椎间盘的损伤,牵引复位时可使椎间盘被挤入椎管而损伤脊髓。虽然陈旧性脱位髓核可能部分吸收或者瘢痕局限从而椎间盘损伤脊髓可能性不大,但脱位的下位椎体后上缘卡压脊髓损伤最严重处,牵引复位时可能进一步加重脊髓损伤。总之,陈旧性的颈椎骨折脱位治疗中,术前颅骨牵引主要目的是临时维持颈椎的稳定,减少脊髓继发损伤以及便于术中操作安全,并非通过大重量的牵引而获得复位。因此颅骨牵引只能作为术中维持颈椎稳定及颈髓安全的措施,决不是复位的手段。

4.4 影响陈旧性下颈椎脱位伴小关节交锁复位的因素 小关节交锁的陈旧性下颈椎脱位不仅颅骨牵引等保守治疗不易获得成功,即使手术切开复位也往往异常困难。我们认为可能有以下原因:①交锁的小关节后方有广泛的瘢痕组织粘连及骨痂阻挡小关节解锁复位。②小关节交锁后肌紧张、前后纵韧带或关节囊挛缩钙化影响小关节解锁复位。③长时间的陈旧性脱位可导致小关节纤维或骨性融合阻碍复位。④有些类型脱位大都伴有椎板或棘突骨折移位,

即后柱牵张型损伤，骨折愈合后后柱椎板和棘突较损伤前长或者宽，从而阻止颈椎后伸也就阻止了小关节解锁和椎间复位等。

4.5 本术式的特点 直接彻底去除颈髓致压物、恢复正常的脊髓形态和有效的椎管容量；恢复颈椎正常排列以及重建颈椎的生理曲度和病变节段的椎间高度；充分有效的植骨及植骨后的即刻稳定作用，最终获得牢固的骨性融合；尽可能短节段固定，以最大限度保留颈椎的运动功能单位是颈椎外科的手术原则^[9]。既往的手术方式主要是后路加前路手术分期完成或后路、再前路手术 I 期完成，即先后路手术解除小关节交锁，再前路行自体髂骨植骨颈椎固定；也有前路减压加后路复位固定，再前路融合手术 I 期完成的手术方式报道。对于先做前路还是先做后路，于泽生等^[10]认为先做前路，因为造成颈椎外伤的暴力较大，椎体都有骨折或椎间盘损伤，因而常常造成脊髓腹侧的压迫，所以先做前路为好，这样可以尽快达到脊髓减压、保留和恢复神经根的功能。但对于小关节交锁的陈旧性下颈椎脱位，不可能单纯前路或者后路获得良好复位。虽然单纯前路椎体次全切除减压植骨融合内固定可能是安全简单的方法，但交锁的小关节及颈椎后突成角畸形未予矫正势必会造成可能椎间融合失败及颈椎轴性疼痛等不适症状和不能平卧等生活不便；同时在没有前路充分减压的基础上单纯后路复位也是危险重重而万万不能的。在笔者救治的 18 例患者中，无一例前路减压撑开就可获得小关节满意解锁复位；先前路减压只为后路有限小关节解锁提供了宽松的脊髓活动空间，即避免在后路解锁复位过程中进一步损伤脊髓。当然前路充分减压再行后路松解也不可能获得满意小关节解锁复位，只有后路充分松解及切除脱位的上位颈椎棘突后才能给脱位的“过长后柱”阻挡物予以解除，即去除阻碍复位的后柱因素；同时双侧小关节交锁处瘢痕松解有限解锁并后伸位 5 号爱惜邦线棘突间捆扎有限固定。如果没有获得完全解锁或良好复位而施行后路坚强内固定，最后前路手术中椎间撑开时不能后伸而明显阻挡小关节进一步解锁和有效复位，因此小关节解锁或者部分解锁后棘突间后伸位有限固定为较佳选择；随后前路椎间撑开复位往往可以达到意想不到的完全解锁解剖复位效果。笔者体会，前路减压后撑开植骨的高度，应取相邻上下正常椎体、椎间隙高度和的平均值，为防止术后出现高度丢失，一般可在此基础上增加 2 mm。我们认为，陈旧性小关节交锁的下颈椎脱位单纯前路或后路复位是不可行的，传统前路减压加后路复位坚强

固定，再前路融合内固定也不可能获得满意的复位效果；只有椎体次全切除前路减压加后路松解有限先关节解锁和有限固定，再前路有效复位植骨融合内固定 360°手术才是解决这一棘手难题的上佳方案。

参考文献

- [1] 梅伟,陈长安,杨勇,等. 前后路联合手术治疗陈旧性颈椎骨折脱位[J]. 中国骨伤,2004,17(12):729-731.
Mei W, Chen CA, Yang Y, et al. Combined anterior and posterior surgical procedure for the treatment of old fracture and dislocation of the lower cervical spine[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2004, 17(12): 729-731. Chinese with abstract in English.
- [2] Crawford NR, Duggal N, Chamberlain RH, et al. Unilateral cervical facet dislocation; injury mechanism and biomechanical consequences[J]. Spine, 2002, 27(17): 1858-1864.
- [3] 辛林伟,唐际存,胡军祖,等. 颈椎脱位治疗策略[J]. 中国骨伤, 2009, 22(1): 29-31.
Xin LW, Tang JC, Hu JZ, et al. Strategy of the treatment for dislocation of cervical vertebra[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(1): 29-31. Chinese with abstract in English.
- [4] 何海潮,赵宝林,朱庆三,等. 颈椎单侧关节突交锁脱位的旋转角度及 X 线和 CT 表现的实验观测[J]. 中国骨伤, 2010, 23(12): 923-928.
He HC, Zhao BL, Zhu QS, et al. Study on the rotory, plain radiographs and CT appearance in unilateral locked facet of cervical spine[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(12): 923-928. Chinese with abstract in English.
- [5] Holmes JF, Mirvis SE, Panacek EA, et al. Variability in computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with cervical spine injuries[J]. J Trauma, 2002, 53(3): 524-529.
- [6] Grant GA, Mirza SK, Chapman JR, et al. Risk of early closed reduction in cervical spine subluxation injuries[J]. J Neurosurg, 1999, 90(1 Suppl): 13-18.
- [7] 王新伟,袁文,陈德玉,等. 严重颈椎脱位手术治疗策略探讨[J]. 中华外科杂志, 2007, 45(6): 379-381.
Wang XW, Yuan W, Chen DY, et al. Surgical strategy for servere cervical spine dislocations[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2007, 45(6): 379-381. Chinese.
- [8] Rizzolo SJ, Piazza MR, Cotler JM, et al. Intervertebral disc injury complicating cervical spine trauma[J]. Spine, 1991, 16(6 Suppl): 187-189.
- [9] 占蓓蕾, 叶舟. 下颈椎骨折脱位伴关节突交锁的手术治疗[J]. 中国骨伤, 2009, 22(8): 583-584.
Zhan BL, Ye Z. Operating treatment for fracture and dislocation of lower cervical spine with articular process interlocking[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(8): 583-584. Chinese with abstract in English.
- [10] 于泽生, 韦峰, 刘忠军, 等. 一期前后路联合内固定治疗多节段颈椎骨折脱位[J]. 中华医学杂志, 2006, 86(25): 1752-1754.
Yu ZS, Wei F, Liu ZJ, et al. Single-stage combined anterior-posterior instrumentation for multiple level cervical spine fracture[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2006, 86(25): 1752-1754. Chinese.

(收稿日期:2011-04-13 本文编辑:王宏)