

· 综 述 ·

寰枢椎脱位的分型与外科治疗

李俊宏 廖晖

【摘要】 寰枢椎脱位目前仍是脊柱外科治疗的一个难点。临床上根据不同的分型方法将寰枢椎脱位分为不同的类型,如前后脱位、旋转脱位、中心脱位、混合脱位;可复型、难复型、不可复型等。手术治疗包括了前路手术、后路手术及前后路联合手术,分别又包括了多种术式,各有其适应证及优缺点。全面地了解寰枢椎脱位的分型及手术方式,有利于制定个性化的治疗方案。

【关键词】 寰枢椎脱位;分型;治疗;综述

寰枢椎位于颅颈交界区,连接颅底与颈椎,因先天性、创伤性、炎症性、肿瘤性等因素累及寰枢椎区域稳定相关的骨性或韧带性结构时,破坏了寰枢椎稳定性,即可导致寰枢椎脱位。向前移位的寰椎后弓或向后移位的枢椎齿状突压迫延髓和上颈髓,临床上可引起枕部及颈部疼痛、斜颈、上肢或下肢麻木无力、感觉异常、双下肢踩棉感、胸腹部束带感、呼吸困难等神经损害的表现^[1]。目前外科治疗是恢复寰枢椎解剖结构和稳定性、改善神经症状和功能的主要手段,其关键技术包括寰枢椎脱位的复位、脊髓受压的充分减压、可靠的内固定和有效的骨性融合,以重建上颈椎的稳定^[2]。由于寰枢椎及其毗邻器官解剖结构复杂,加之致病因素和发病机制复杂,故对其相关分型及手术方式进行充分的理解,有助于脊柱外科医生制定合理的治疗方案,以期取得理想的疗效。本文就寰枢椎脱位的分型和外科治疗的现状和新进展进行综述。

一、文献检索策略

本文通过中文检索词“寰枢椎脱位”、“分型”、“治疗”以及英文检索词“atlantoaxial dislocation”,在中国知网、万方数据库、维普数据库、PubMed等平台进行文献检索,共检索到文章 2 684 篇。应用 EndNote 删除重复以及无法获得全文文献 1 124 篇,依据纳入与排除标准最终纳入文献 50 篇,其中包括中文文献 6 篇,英文文献 44 篇(图 1)。文献纳入标准:①正式在期刊发表的文献;②文献内容涉及寰枢椎脱位;③研究证据等级、文章质量较高的文献;④中、英文文献。文献排除标准:①文献证据等级、文章质量较低的文献;②无法获得全文;③非英文或中文文献;④学术论文或会议文献摘要等。

二、寰枢椎脱位的诊断

影像学检查是诊断寰枢椎脱位的重要依据,X线平片为首选,包括寰枢椎张口正位片、颈椎侧位片、颈椎过伸过屈动力位片,通过测量寰齿前间距(ADI)的大小来判定。ADI为

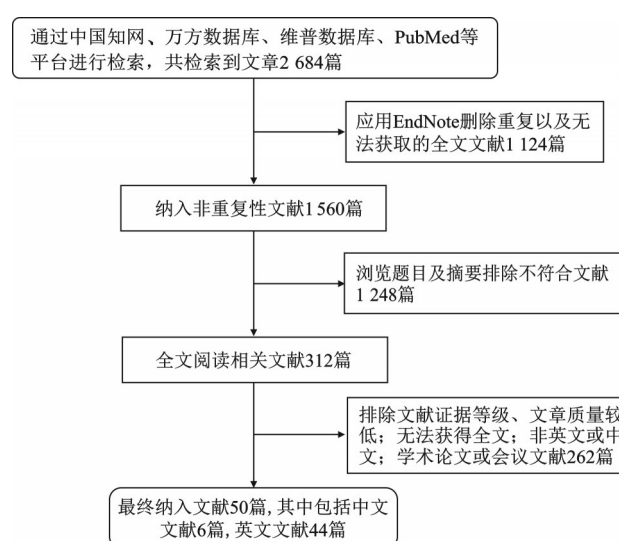


图1 文献筛选流程图

寰椎前弓的后缘至枢椎齿状突前缘之间的距离^[3]。ADI在正常情况下为狭缝状的小间隙,成人不超过 3 mm,儿童不超过 5 mm,并在头部屈伸运动时恒定不变^[3-4]。当发生寰枢椎脱位时,ADI增加,超过上述范围。Ramos-Remus等^[5]也提出将 ADI≥4 mm 作为强直性脊柱炎合并寰枢椎脱位的诊断标准。另一个判断指标为寰枢椎椎管储备间隙(space available of the spinal cord,SAC),为枢椎齿状突后缘至寰椎后弓前缘之间的距离^[6]。其测量值小于 14 mm 可以预测瘫痪的发生^[7],并且已经被证明与瘫痪的严重程度相关^[8]。寰枢椎区域的CT检查可以更好地发现骨性结构的异常,并被认为是寰枢椎脱位的一种理想的、可靠的诊断手段^[9]。术前颈椎的MRI则有助于发现寰枢椎区域韧带结构(如寰椎横韧带、翼状韧带)的异常、硬膜囊和脊髓受压的程度及脊髓是否有信号的改变,在确定 Chiari畸形(ACM)和脊髓空洞症方面有很大作用。

寰枢椎旋转脱位除在颈椎侧位片上表现为ADI增大以外,在张口位片上还可表现为寰椎侧块与齿突尖的关系异常,如寰椎两侧块与齿突间距不等、侧块宽度不等;CT扫描

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.03.018

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科,武汉 430030

通信作者:廖晖,E-mail:liaohui0001@yahoo.com

及三维重建能够清楚地观察寰枢椎关节面有无旋转错位、两侧寰齿侧间隙是否对称及寰枢椎有无先天变异等。寰枢侧块关节的矢状面倾斜会导致枢椎椎体伸缩进入 C_1 环,从而导致中央性脱位,同时也导致枢椎的后移,在影像学上表现为ADI增大,寰椎与枢椎的相对关系异常,这需与颅底凹陷时寰椎与枢椎保持正常关系相鉴别。

三、寰枢椎脱位分型

寰枢椎脱位按病因可分为先天性、创伤性、炎症性、肿瘤性等^[10]。其中先天性和创伤性病因最为多见。

按脱位方向可分为:前后脱位、旋转脱位、中心脱位、混合脱位,临床上大多数(70%)的寰枢关节脱位为前脱位^[6]。其中旋转脱位根据脱位程度、脱位方向、是否合并侧块关节交锁固定等又可进一步细分为4种不同亚型(Fielding-Hawkins分型)^[11]。

1968年Greenberg^[10]最先将寰枢椎脱位分为可复位和不可复位两个亚类,并在此基础上提出了相应的治疗策略。这被认为是寰枢椎脱位里程碑式的进展,并被许多人认为是治疗寰枢椎脱位的金标准^[12-13]。

2003年尹庆水等^[14]根据颅骨牵引和前路经口松解术后的复位情况将寰枢椎脱位分为:可复型、难复型、不可复型。该分型方法针对不同的分型明确了不同的治疗策略,反映了各个分型所对应的病理变化,并与治疗方法结合起来,具有较强的实用价值。但随着技术的发展,按该分类方法分为不可复型的一部分病人也可以通过前路松解的方法转换为难复型,使上述分型方法变得不再明确^[15]。

也有基于颈椎动力位片分为:可复型、不可复型^[16]。此种分型方法简单、易行。但这只是通过观察齿状突与寰椎前弓的关系而得到的间接信息,没有看到实际上存在问题的寰枢关节。且存在以下的局限:颈椎可能没有足够的伸展;由于颈部疼痛、肌肉痉挛及位置限制,使枢椎即使在适当的伸展时也没有移动;齿状突可能滑到横韧带之后^[17]。

2007年谭明生等^[18]基于病因、病程、动力位X线片、三维CT重建和颅骨牵引的疗效将寰枢椎脱位分为三型,T型:牵引复位型;O型:手术复位型;I型:不可复位型。该分型方法具有如下优点:①各型别之间界定清楚,且将可手术复位的寰枢椎脱位与其他类别区分开来,临床指导性强。②几种无法用以前的分类方法分类的寰枢椎脱位,如由寰枢椎急性损伤和咽部炎症引起的寰枢椎脱位,可以用此法分类,且对应了相应的治疗方案。但不适用于严重的先天性枕颈畸形、颅底凹陷、腹侧脑干受压明显、脊髓无ADI和SAC异常的病人^[19]。

2013年Wang等^[20]根据术前颈椎动力位片、颈椎CT重建及颅骨牵引结果将寰枢椎分为不稳定型、可复位型、不可复位型、骨性融合型(图2)。该分型方法优点有:①牵引在全麻下实施,为高达体重六分之一的大重量牵引,消除了任何的肌肉阻力;②大重量的牵引松解了颅颈交界处的软组织 and 韧带,利于寰枢椎脱位的复位。但同时也会使寰枢关节进一步失稳,为行后路内固定而从仰卧位到俯卧位的过程中,如果没有小心地保持牵引,会加重病人的脊髓损伤。

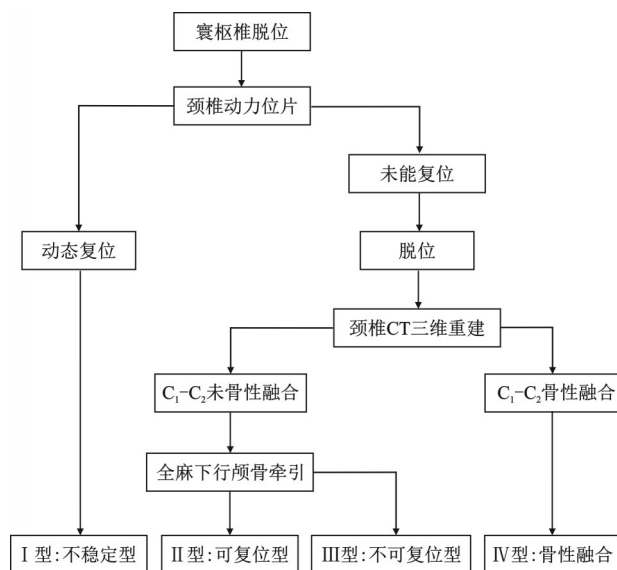


图2 寰枢椎脱位分型示意图

四、寰枢椎脱位的治疗

寰枢椎脱位的治疗目标主要是恢复上颈椎在矢状面上的对线、重建寰枢椎结构稳定、解除脊髓压迫、从而改善神经症状。

对于临床症状轻微,不伴神经损害,且影像学上ADI相对较小的病人,可以考虑保守治疗,方式包括仰卧位颈带牵引、活动矫形器固定、药物治疗、病人教育、定期复查等。例如,在3周内确诊为急性横韧带断裂的儿童,且没有神经损伤的表现,可行非手术治疗^[21]。对于易患寰枢椎脱位的类风湿性关节炎病人,有证据表明,早期积极的药物治疗,特别是抗风湿药物与肿瘤坏死因子- α 阻滞剂等免疫介质相结合,可以降低寰枢椎脱位的发生率,可以预防或显著减轻颈椎病变的发展^[22]。而对于唐氏综合征、Goldenhar综合征等病人则定期复查颈椎X线片,早期发现寰枢椎不稳。

但有文献^[20]认为尽管寰枢椎脱位的病因多种多样,不可复位型的寰枢椎脱位的发展过程似乎起源于不稳定的寰枢关节,由于侧块小关节逐渐重塑,肌肉、韧带和关节囊变短并最终挛缩,形成了不可复位型的寰枢关节脱位。所以认为在寰枢椎脱位的早期阶段即应行手术治疗,以避免脊髓病的发生。

(一) 颅骨牵引术

术前行颅骨牵引术可判断寰枢椎脱位是否为可复性/难复性,观察脊髓有无牵拉损伤,对于术前评估具有重要的指导价值;同时可以使阻碍寰枢椎复位相关的肌肉、韧带和关节囊松弛,有利于术中复位。颅骨牵引的初始重量自体重的1/10开始,维持牵引状态下定时复查X线片并观察病人神经功能变化,逐渐每次增加0.5 kg,最大牵引重量为体重的1/7~1/5^[23]。

(二) 手术治疗

目前对有症状的寰枢关节脱位采取手术治疗已得到认可,而对于无症状的寰枢关节脱位的手术适应证缺乏共识。有文献^[24]报道,对于成人,如果ADI大于5 mm,可以考虑手

术治疗。对于儿童,当存在以下一种或多种情况时,可以考虑手术治疗:有神经受累的症状;寰椎持续向前移位且 ADI > 4 mm;畸形持续 3 个月以上,或制动 6 周后畸形复发。手术治疗的目的是恢复寰枢椎正常的解剖关系,如果不能闭合(牵引)复位,那么应切开复位,如果脱位是不可复位的,那么就应该对潜在的神经结构进行充分的减压^[25]。

1. 前路手术

前路手术可以很好地暴露寰枢椎前方结构,直接处理影响复位的因素,对脊髓腹侧直接进行彻底减压,其适应证为:寰枢椎不稳需行前路松解或固定;存在后路结构异常的寰枢椎脱位;作为寰枢椎后路融合术失败的补救手术。前路手术一般分为经口入路和下颌下入路。

前路经口入路手术具有如下优点:①直接解除脊髓腹侧的压迫;②直接切除影响复位的骨性结构以及韧带,充分松解寰枢关节;③实现寰枢关节的解剖复位,恢复上颈椎的正常曲度,对关节软骨面的处理以达到骨性融合。但是经口入路也存在缺点,例如术野深、操作困难、严重的舌肿胀、咽后脓肿、延迟性咽出血、硬膜损伤脑脊液漏致颅内感染、腭裂功能不全和持续性声音嘶哑等^[26]。显微镜的应用极大改善了口咽部术野的暴露,减少对软腭和后咽部软组织的损伤,且有助于术者与助手的配合,有利于降低经口入路的相关并发症,但同样存在减压不充分的弊端。

在影像学检查中发现寰枢椎侧块关节有骨性融合的寰枢椎脱位,可通过经口直接切除压迫脊髓的齿状突和部分枢椎椎体^[27]。该术式通常用来解除来自脊髓腹侧的压迫,特别是类风湿关节炎病人。但该术式风险较高,相关并发症包括:椎动脉损伤、脑脊液漏、颅内感染、神经功能恶化、脑干功能抑制等。王超等^[28]认为前路经口切骨减压术有脑脊液漏及损伤脊髓、齿状突顶部难以切除、枢椎体大部分切除致寰枢椎关节失稳、术中操作困难、不能改变下颈椎鹅颈样畸形的异常曲度、不利于施行后路融合术等缺点。

对于不可复位型的寰枢椎脱位,需首先通过经口前路松解转变为可复位型,再行后路内固定^[20]。该术式基本操作包括全麻后术中颅骨牵引,在病人的两侧鼻孔各放入一根橡胶导管,将导管缝于悬雍垂上,牵拉导管使软腭与悬雍垂上提,充分显露术野。咽后壁行正中切口 3~4 cm,逐层切开咽后壁黏膜、黏膜肌层,显露寰椎前弓和枢椎体;将前纵韧带沿寰椎前弓下缘横断,再将颈长肌、头长肌横断;对于复位困难者,可切除寰椎前结节,进一步松解齿状突周围韧带,有助于寰椎获得较好的复位;切开双侧侧块关节囊,刮除寰枢椎侧块关节腔内的粘连组织并通过撬拨使寰椎进一步复位;透视确认脱位获得满意复位后,全层缝合咽后壁切口^[29]。松解术不需要切除顶压在硬膜上的骨质,明显降低了损伤脊髓和硬膜的危险性。

由 Kandziora 等^[30]和 Harms 等^[31]描述的经口入路的直接钢板内固定,实现了一期前路固定和融合术。Harm 寰枢椎前路固定器在一些病人中虽可以获得机械稳定性,但由于其钢板缺乏锁定机制,有螺钉松动和拔出的报道,目前描述的

Harm 手术还必须包括补充的后路固定以获得足够的稳定性,因而未能体现经口寰枢椎钢板的优势。Kandziora 设计的寰枢关节锁定钢板,由于锁定螺钉和螺钉进钉点的不同,比 Harm 钢板更稳定,螺钉松动和拔出的发生率更低。但其不具有即刻复位寰枢关节的功能。

Yin 等^[32]在经口实现充分松解后,使用自主研发的 TARP 系统对寰枢关节进行复位和固定,然后在去软骨面的寰枢关节植入自体髂骨,实现一期完成前路寰枢椎复位固定融合术。TARP 系统经过改进发展出逆向椎弓根螺钉技术、撑开提拉复位技术、侧块间支撑植骨技术等,提高螺钉的把持力、减少了螺钉松动和拔出的发生,提高生物力学稳定性。适用于不可复位型寰枢椎脱位和骨性融合的病人,也可以用于颅底凹陷、Arnold-Chiari 畸形、先天性齿状突发育不良、游离齿状突、齿状骨折畸形愈合、类风湿性关节炎,尤其是椎动脉解剖异常妨碍后路螺钉固定和其他后路融合手术不理想的寰枢椎翻修手术。Yin 等^[33]对 2003 年至 2014 年接受 TARP I-IV 代手术的 388 例寰枢椎脱位病人的临床资料进行回顾性分析显示:所有不可复位型寰枢椎脱位病人均获得即刻复位,解剖复位成功率为 98.2%,对固定型寰枢椎脱位人解剖复位成功率为 87.5%,脊髓减压程度为 75%~100%,平均为 88.4%。对 106 例病人的临床资料进行随访,JOA 评分改善率为 62.1%,体现了 TARP 系统具有三维即刻复位、固定牢固的优点。并被证明在治疗儿童不可复位型寰枢椎脱位上也是一种有效、安全、可靠的方法,临床结果让人满意^[34]。但是该术式仍然存在经口入路导致的感染等风险。

Wu 等^[35]报道了一种经口枢椎旋转前移截骨减压内固定术用于翻修后路枕颈融合失败的新技术。该技术不切除齿状突,而是向腹侧旋转前移枢椎椎体,恢复椎管容积,实现直接减压,从而避免了齿状突切除所导致的大量出血和脑脊液漏的高风险。适用于后路减压或复位失败,或者有后路手术史、不能应用后路手术病人的补救措施。

Liu 等^[36]于 2010 年报道了经内镜辅助下颌下入路寰枢椎松解术联合后路内固定术治疗了 4 例不可复位型寰枢椎脱位病人。在 C_{3/4}水平的右侧胸锁乳突肌前缘内侧做一个小的横形切口,在分离皮下组织和颈阔肌后,通过外侧颈动脉鞘与内侧气管和食管之间钝性解剖至椎前,然后用 Caspar 颈椎牵引开器向内侧牵开食管和气管,向外侧牵开胸锁乳突肌和颈动脉鞘,再用 S 钩向头端牵开下颌骨,使 C₁ 和 C₂ 得以充分显露,然后将纤维内镜和光源引入术野,进行寰枢椎松解。术后影像学检查显示全部病例均获得完全减压,且未发现感染、脑脊液漏或神经损伤等并发症。与经口入路相比,咽后前入路更安全,规避了全身感染、严重的舌头肿胀、术后需长期禁食水等并发症,但技术要求很高,而且该入路有损伤下颌缘神经、舌下神经和喉上神经的风险,有时还会切除颌下腺以避免面神经损伤,常常会导致许多术后并发症。Liu 等^[36]将内窥镜引入该入路,结合了开放手术和微创手术的优点,使术野获得更好的显露,利于分辨重要的组织结构,降低了损伤或牵拉喉上神经和甲状腺上动脉的可能性,而且

可以方便进行减压、植骨等多种操作,使得上颈椎手术简单安全,但该术式在肥胖、桶状胸或严重后凸的病人中的应用可能会受限。

2. 后路手术

后路内固定术在于复位寰枢关节脱位、恢复颅底与颈椎的正常对线,通过可靠的内固定使寰枢椎在解剖复位后产生有效的骨性融合。手术适应证包括治疗由下述原因导致的寰枢椎不稳定:Ⅱ型和Ⅲ型齿状突骨折、寰枢椎邻近椎体骨折、寰枢椎旋转脱位、类风湿关节炎、游离齿突小骨、齿突切除术后(不伴颅底凹陷)、先天畸形(如颈椎异常)、恶性肿瘤;骨折不愈合。包括了椎板下线圈技术、Harms技术、Magerl技术、Goel技术、枕颈融合术等。

(1) 椎板下线圈技术

各种的椎板下线圈技术,如Gallie法^[37]和Brooks法^[38],通过环绕寰椎后弓及枢椎椎板和棘突的钢丝,加上后路植骨块来实现寰枢椎的骨性融合。这两种方法都不能对抗平移或旋转的力量,所以融合的失败率较高^[39]。因为需要术后外固定、较长的住院时间、植骨块吸收及潜在的神经损伤的并发症,该技术现基本被弃用。且不适合于后弓断裂(甚至是头发样的裂缝)或后弓发育不良或缺如的病人。

(2) 后路寰枢椎侧块/椎弓根钉棒内固定

1987年Magerl首先描述了结合传统的后路钢丝和植骨的经关节螺钉固定的技术(Magerl技术)^[40]。这种类型的三点固定被证明在生物力学上优于后路钢丝技术,具有更强的生物力学稳定性,并曾被视为寰枢椎后路融合手术的金标准^[41]。2007年,Wang等^[42]认为单纯的双侧经关节螺钉固定就已经提供了融合所需的足够稳定性,省去后路线圈固定及采用颗粒状松质骨植骨代替移植骨块,简化了Magerl技术并实现了100%的融合率,适用于没有寰椎枕骨化和或天鹅颈畸形的病人。与传统的Magerl技术相比,改良Magerl技术的要求相对低,节省手术时间,且减少脊髓损伤的风险,但是因其需要置钉前复位,置钉位置变异导致置钉失败等弊端而限制其应用。

寰椎侧块螺钉结合枢椎椎弓根螺钉的方法,即Goel和Harms技术,最早由Goel^[43]于1994年提出,由Harm^[44]于2001年应用并报道。侧块螺钉的进钉点位于寰椎后弓下方侧块背侧的中点,所以有损伤寰枢椎间静脉丛和C₂神经根的风险。该技术适用于没有寰椎枕化的情况,包括了天鹅颈畸形的病人。谭民生等^[45]改良了Goel和Harms技术,将寰椎侧块的进钉点设计在寰椎后弓上或后弓下缘,使螺钉通过寰椎后弓和侧块,首先提出了“寰椎椎弓根螺钉技术”。无论是寰椎侧块技术还是寰椎椎弓根技术,与后路线圈技术相比都有更好的生物力学稳定性,抗屈伸能力更强。与侧块螺钉技术相比,该技术有以下优点:①椎弓根螺钉通道长度比侧块螺钉更长,螺钉与骨性结构的接触面积更大,所以把持力更强,固定更牢靠。②因寰椎椎弓根螺钉的进钉点位置较高,无需显露寰椎后弓下方等解剖结构,术中损伤寰枢椎间静脉丛和C₂神经根概率更小。

使用寰枢椎侧块/椎弓根螺钉前,需要通过薄层CT平扫及椎动脉造影等影像学检查,评估病人寰枢椎侧块/椎弓根的大小,椎动脉走行有无变异等,尤其是枕颈区畸形的病人可以通过3D打印技术制作等比例大小的模型,便于术前术中比对,提高手术的准确性和安全性。

(3) Goel手术

Goel^[46]于2004年首次报道通过单纯后路双侧寰枢椎侧块关节间置入融合器联合后路内固定治疗颅底凹陷症伴寰枢椎脱位。该术式通过切断C₂神经根以获得对侧块关节的充分暴露,切除关节囊以及使用微型电钻广泛去除关节软骨,使用颈前路常用的撑开器撑开侧块关节,术中透视确认寰枢椎脱位及颅底凹陷的复位情况,复位满意后将自体髂骨及多孔金属垫片置入侧块关节间,再辅以寰枢椎侧块钉板内固定。通过该方法治疗的22例颅底凹陷伴寰枢关节脱位的病人成功复位颅底凹陷,重建了颅底与颈椎对线关系,寰枢关节均获得骨性融合,术中或术后无血管、神经或感染并发症,但存在因切除C₂神经根导致术后神经分布区域麻木。2008年Goel等^[47]报道采用单纯后路寰枢椎植入垫片在三维方向上具有足够的稳定性,不需辅以后路内固定,并用该方法成功治疗11例颅底凹陷症病人,神经减压充分,术后6个月病人寰枢关节全部获得骨性融合。因该技术不需辅以后路内固定,使得该技术变得更简单,且避免了椎动脉损伤的问题。也有人认为Goel技术虽然复位了向上移位的齿状突,但没有复位寰枢椎脱位,需要后路内固定辅以后路机械加压的力量复位寰枢椎脱位^[48]。

(4) 枕颈融合

Grob等^[49]报道了经寰枢侧块关节螺钉结合枕骨固定板的固定方法。Abumi等^[50]报道了采用枢椎椎弓根螺钉的枕颈融合术,术中椎弓根螺钉先固定于枢椎,再利用枕骨固定棒的预弯角度将枕骨向后上方提拉,使寰枢椎复位。因枢椎椎弓根螺钉比经寰枢椎侧块关节螺钉要更容易置入,所以Abumi法较Grob法简单,且具有良好的生物力学特性,使其临床应用广泛。枕颈融合术的适应证包括:寰椎枕化等寰枢关节已经破坏、失去正常关节功能的疾病或C₁后弓发育不良,不适合置钉或者置钉后把持力不够的病人,或者作为寰枢椎置钉失败后的补救措施。当考虑有椎动脉高跨或者枢椎椎弓根骨性结构异常的病人行寰枢融合或枕颈融合(枕骨至枢椎)时,可使用枢椎椎板螺钉、关节突螺钉或侧块螺钉代替枢椎椎弓根螺钉。

值得注意的是,为了获得成功的骨性融合,在可靠的内固定的基础上,有效的植骨是必不可少的,包括自体髂骨和同种异体骨植骨等。

五、展望

由于寰枢椎区域解剖结构复杂,存在血管、神经及骨性结构的变异,一旦损伤将会导致严重的后果。故术前应详细了解病人病情及影像学特点,选择合适的手术方式,做好充分的术前规划,对实现脱位复位、神经减压、减少手术并发症有重要意义。

对于难复性和不可复位性寰枢关节脱位,目前仍以前路松解+后路寰枢融合或枕颈融合作为主要的治疗方法。前路一期松解复位内固定术同样具有优势,但手术操作要求高,围术期并发症的防治很重要,且学习曲线长。对于由特殊病因导致的寰枢椎脱位,如强直性脊柱炎导致的寰枢椎脱位,伴有颈椎或者颈胸段后凸畸形严重者,还需行截骨术,增加了手术操作的难度及风险。随着新技术的涌现,如脊柱机器人/计算机导航辅助下寰枢椎螺钉置入、3D 打印导航模板辅助寰枢椎椎弓根螺钉置入、后路内镜辅助寰枢关节松解及撬拨复位,后路特制撑开复位钳等特殊器械的研制有望在很大程度上降低手术的难度,减少并发症的发生率,提高手术的安全性,但是还需要更多的基础研究和临床实践来验证其安全性、可行性及有效性,同时还需要不断完善与新技术相适应的临床分型及其相对应的治疗策略。

参 考 文 献

- [1] Yang SY, Boniello AJ, Poorman CE, et al. A review of the diagnosis and treatment of atlantoaxial dislocations [J]. *Global Spine J*, 2014, 4(3): 197-210.
- [2] Ma H, Dong L, Liu C, et al. Modified technique of transoral release in one-stage anterior release and posterior reduction for irreducible atlantoaxial dislocation [J]. *J Orthop Sci*, 2016, 21(1): 7-12.
- [3] Fielding JW, Hawkins RJ, Ratzan SA. Spine fusion for atlantoaxial instability [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1976, 58(3): 400-407.
- [4] Passias PG, Wang S, Kozanek M, et al. Relationship between the alignment of the occipitoaxial and subaxial cervical spine in patients with congenital atlantoaxial dislocations [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2013, 26(1): 15-21.
- [5] Ramos-Remus C, Gomez-Vargas A, Guzman-Guzman JL, et al. Frequency of atlantoaxial subluxation and neurologic involvement in patients with ankylosing spondylitis [J]. *J Rheumatol*, 1995, 22(11): 2120-2125.
- [6] Yeom JS, Buchowski JM, Kim HJ, et al. Risk of vertebral artery injury: comparison between C1-C2 transarticular and C2 pedicle screws [J]. *Spine J*, 2013, 13(7): 775-785.
- [7] Yurube T, Sumi M, Nishida K, et al. Incidence and aggravation of cervical spine instabilities in rheumatoid arthritis: a prospective minimum 5-year follow-up study of patients initially without cervical involvement [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(26): 2136-2144.
- [8] Boden SD, Dodge LD, Bohlman HH, et al. Rheumatoid arthritis of the cervical spine. A long-term analysis with predictors of paralysis and recovery [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1993, 75(9): 1282-1297.
- [9] Ishii K, Toyama Y, Nakamura M, et al. Management of chronic atlantoaxial rotatory fixation [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(5): E278-E285.
- [10] Greenberg AD. Atlanto-axial dislocations [J]. *Brain*, 1968, 91(4): 655-684.
- [11] Fielding JW, Hawkins RJ. Atlanto-axial rotatory fixation. (Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint) [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1977, 59(1): 37-44.
- [12] Subin B, Liu JF, Marshall GJ, et al. Transoral anterior decompression and fusion of chronic irreducible atlantoaxial dislocation with spinal cord compression [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1995, 20(11): 1233-1240.
- [13] Menezes AH. Craniovertebral junction database analysis: incidence, classification, presentation, and treatment algorithms [J]. *Childs Nerv Syst*, 2008, 24(10): 1101-1108.
- [14] 尹庆水, 刘景发, 夏虹, 等. 寰枢椎脱位的临床分型、外科治疗和疗效评定 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2003, 13(1): 38-41.
- [15] 袁文, 刘洋. 寰枢椎脱位的分型及手术治疗现状 [J]. *中国骨伤*, 2016, 29(10): 875-877.
- [16] Salunke P, Behari S, Kirankumar MV, et al. Pediatric congenital atlantoaxial dislocation: differences between the irreducible and reducible varieties [J]. *J Neurosurg*, 2006, 104(2 Suppl): 115-122.
- [17] Jain VK. Atlantoaxial dislocation [J]. *Neurol India*, 2012, 60(1): 9-17.
- [18] 谭明生, 张光铂, 王文军, 等. 寰枢椎脱位的外科分型及其处理对策 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2007, 17(2): 111-115.
- [19] Mingsheng T, Long G, Ping Y, et al. New classification and its value evaluation for atlantoaxial dislocation [J]. *Orthop Surg*, 2020, 12(4): 1199-1204.
- [20] Wang S, Wang C, Yan M, et al. Novel surgical classification and treatment strategy for atlantoaxial dislocations [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2013, 38(21): E1348-E1356.
- [21] Chechik O, Wientroub S, Dannino B, et al. Successful conservative treatment for neglected rotatory atlantoaxial dislocation [J]. *J Pediatr Orthop*, 2013, 33(4): 389-392.
- [22] Wasserman BR, Moskovich R, Razi AE. Rheumatoid arthritis of the cervical spine--clinical considerations [J]. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, 2011, 69(2): 136-348.
- [23] 魏富鑫, 刘少喻, 王乐, 等. 术前牵引后路枕颈复位固定融合治疗颅底凹陷症并可复性寰枢椎脱位 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2013, 23(5): 416-420.
- [24] Cohen WI. Current dilemmas in Down syndrome clinical care: celiac disease, thyroid disorders, and atlanto-axial instability [J]. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*, 2006, 142C(3): 141-148.
- [25] Jain VK, Behari S. Management of congenital atlanto-axial dislocation: some lessons learnt [J]. *Neurol India*, 2002, 50(4): 386-397.
- [26] Xu ZW, Liu TJ, He BR, et al. Transoral anterior release, odontoid partial resection, and reduction with posterior fusion for the treatment of irreducible atlantoaxial dislocation caused by odontoid fracture malunion [J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(4): 694-701.
- [27] Menezes AH. Surgical approaches: postoperative care and complications "transoral-transpalatopharyngeal approach to the craniocervical junction" [J]. *Childs Nerv Syst*, 2008, 24(10): 1187-1193.
- [28] 王超, 闫明, 周海涛, 等. 前路松解复位后路内固定治疗难复性寰枢关节脱位 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2003, 13(10): 583-586.
- [29] Wang C, Yan M, Zhou HT, et al. Open reduction of irreducible atlantoaxial dislocation by transoral anterior atlantoaxial release and posterior internal fixation [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(11): E306-E313.
- [30] Kandziora F, Pflugmacher R, Ludwig K, et al. Biomechanical comparison of four anterior atlantoaxial plate systems [J]. *J Neurosurg*, 2002, 96(3 Suppl): 313-320.
- [31] Khodadadyan - Klostermann C, Kandziora F, Schnake KJ, et al. [Transoral atlanto-axial plate fixation in the treatment of a malunited dens fracture and secondary atlanto-axial instability] [J]. *Chirurg*, 2001, 72(11): 1298-1302.
- [32] Yin Q, Ai F, Zhang K, et al. Irreducible anterior atlantoaxial dislocation: one-stage treatment with a transoral atlantoaxial reduction plate fixation and fusion. Report of 5 cases and review of the literature [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(13): E375-E381.

- [33] Yin QS, Li XS, Bai ZH, et al. An 11-year review of the TARP procedure in the treatment of atlantoaxial dislocation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(19): E1151-E1158.
- [34] Zhu C, Wang J, Wu Z, et al. Management of pediatric patients with irreducible atlantoaxial dislocation: transoral anterior release, reduction, and fixation[J]. J Neurosurg Pediatr, 2019: 1-7.
- [35] Wu A, Jin H, Dou H, et al. Anterior decompression through transoral axis slide and rotation osteotomy for salvage of failed posterior occipitocervical fusion: a novel technique note [J]. Ann Transl Med, 2020, 8(4): 129.
- [36] Liu T, Li F, Xiong W, et al. Video-assisted anterior transcervical approach for the reduction of irreducible atlantoaxial dislocation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(15): 1495-1501.
- [37] Gallie WE. Skeletal traction in the treatment of fractures and dislocations of the cervical spine[J]. Ann Surg, 1937, 106(4): 770-776.
- [38] Brooks AL, Jenkins EB. Atlanto-axial arthrodesis by the wedge compression method[J]. J Bone Joint Surg Am, 1978, 60(3): 279-284.
- [39] Farey ID, Nadkarni S, Smith N. Modified Gallie technique versus transarticular screw fixation in C1-C2 fusion[J]. Clin Orthop Relat Res, 1999(359): 126-135.
- [40] Jeanneret B, Magerl F. Primary posterior fusion C1/2 in odontoid fractures: indications, technique, and results of transarticular screw fixation[J]. J Spinal Disord, 1992, 5(4): 464-475.
- [41] Henriques T, Cunningham BW, Olerud C, et al. Biomechanical comparison of five different atlantoaxial posterior fixation techniques[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2877-2883.
- [42] Wang C, Yan M, Zhou HT, et al. Atlantoaxial transarticular screw fixation with morselized autograft and without additional internal fixation - Technical description and report of 57 cases [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(6): 643-646.
- [43] Goel A, Laheri V. Plate and screw fixation for atlanto-axial subluxation[J]. Acta Neurochir (Wien), 1994, 129(1-2): 47-53.
- [44] Harms J, Melche RP. Posterior C1-C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26(22): 2467-2471.
- [45] 谭明生, 移平, 王文军, 等. 经寰椎“椎弓根”螺钉内固定技术的临床应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(5): 336-340.
- [46] Goel A. Treatment of basilar invagination by atlantoaxial joint distraction and direct lateral mass fixation [J]. J Neurosurg Spine, 2004, 1(3): 281-286.
- [47] Goel A, Shah A. Atlantoaxial joint distraction as a treatment for basilar invagination: a report of an experience with 11 cases [J]. Neurol India, 2008, 56(2): 144-150.
- [48] Chandra PS, Kumar A, Chauhan A, et al. Distraction, compression, and extension reduction of basilar invagination and atlantoaxial dislocation: a novel pilot technique [J]. Neurosurgery, 2013, 72(6): 1040-1053; discussion 1053.
- [49] Grob D, Dvorak J, Panjabi M, et al. Posterior occipitocervical fusion. A preliminary report of a new technique [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1991, 16(3 Suppl): S17-S24.
- [50] Abumi K, Takada T, Shono Y, et al. Posterior occipitocervical reconstruction using cervical pedicle screws and plate-rod systems [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1999, 24(14): 1425-1434.

(收稿日期: 2021-12-09)

(本文编辑: 龚哲妮)

引用格式

李俊宏, 廖晖. 寰枢椎脱位的分型与外科治疗[J]. 骨科, 2022, 13(3): 279-284. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2022.03.018.