骨科研究 DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.000291

# Hybrid 手术在治疗多节段颈椎病中的临床运用

李 杰,权正学
(重庆医科大学附属第一医院脊柱外科,重庆 400016)

【摘 要】**目的**:对 Hybrid 手术治疗多节段颈椎病的临床疗效以及该术式较颈前路减压植骨融合内固定术(anterior cervical discectomy and fusion,ACDF)、颈椎间盘置换术(cervical artificial disc replacement,CDR)及颈后路手术的优势和自身所存在的争议进行综述。**方法**:广泛查阅国内外近年来关于 Hybrid、ACDF、CDR 及颈后路手术对比研究的相关文献,分析 Hybrid 手术较ACDF、CDR 及后路手术的优势、自身存在的缺陷以及手术的临床疗效。**结果**:Hybrid 手术可提供确切的症状缓解效果,并保留颈椎脊柱节段的运动幅度,降低邻近椎体节段的椎间盘压力,对维持颈椎远期稳定性及恢复颈椎生物力学环境具有重要意义。**结论**:Hybrid 手术短、中期临床效果确切,仍需长期、大量的随访研究来证明其远期临床效果。

【关键词】多节段;活动度;退变;优势;远期疗效
【中图分类号】R681.5+5 【文献标志码】A 【收稿日期】2014-01-22

# Hybrid surgery in the treatment of multilevel cervical disease

*Li Jie, Quan Zhengxue*
(*Department of Spine and Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University*)

【Abstract】***Objective***: To review the clinical efficacy of Hybrid surgical treatment for multi-segment cervical spondylosis and to discuss the advantages and disadvantages of Hybrid, anterior cervical discectomy and fusion(ACDF), cervical artificial disc replacement(CDR) and posterior surgery. ***Methods***: The relevant domestic and foreign literatures about the Hybrid, ACDF, CDR and posterior surgery were searched and their advantages, disadvantages and efficacy were analyzed and compared. ***Results***: Hybrid surgery can effectively alleviate the symptoms, keep the motion range of cervical spine and lower the pressure of adjacent vertebral segment disc. Meanwhile, Hybrid surgery was of great significance in maintaining long-term stability of the cervical spine and recovering its biomechanics environment. ***Conclusion***: Hybrid surgery can obtain confirmed short-term clinical effect, but a lot of long-term follow-up studies are still needed to prove its long-term clinical effects.

【Key words】multilevel; motion; degeneration; advantage; long-term effect

Hybrid 手术是一种将传统的颈前路减压植骨融合内固定术(anterior cervical discectomy and fusion,ACDF)与颈椎间盘置换术(cervical artificial disc replacement,CDR)结合在一起治疗多节段颈椎病的手术方式。由于在多节段颈椎病的临床治疗中,存在多个需要手术干预的病变节段,因此根据不同病变节段的条件给予相应的技术干预措施,以争取达到更好手术效果及远期临床疗效,是该术式追求的目标。

## 1 Hybrid 手术出现的背景

在过去的几十年中,ACDF 一直以来被认为是治疗多节段颈椎病的经典手术方式,该术式能够达到充分解除神经压迫,恢复患者神经受压所致的四肢功能障碍及缓解患者疼痛不适症状,通过长期随访研究表明,可获得满意的远期效果[1]。但是 ACDF 改变了颈椎的正常生物力学活动状态,导致手术节段的活动度丧失,相邻节段为代偿手术节段因融合消失的活动度,尽可能恢复颈椎正常生理活动状态,相应的增加了其活动度,导致相邻节段椎间盘的压力及剪切应力增加,加速或导致了相邻节段椎间盘的退变(adjacent segment degeneration,ASD)是 ACDF 手术的一项远期的并发症[2-3]。为保留手术节段的活动度,恢复颈椎正常生物力学状态,减少手术相邻节段的应力,预防或减缓 ASD 的发生[4],CDR 近几年在单节段颈椎病的治疗中得到广泛运用,并且获得了很好的临床效果[5]。由于在多节段颈椎病的临床治疗中,存在多个需要手术干预的病变节段,根据不同病变节段的条件可以给予相应的技术干预,就此,目前已有学者将 ACDF 及 CDR 技术结合起来(Hybrid),用于多节段颈椎病的治疗,目的在于保证能够充分减压、解除患者病痛的同时,保留部分手术节段的生理活动度,为患者颈椎功能恢复,以及尽可能避免后期手术邻近节段椎间盘发生退变压迫神经而再次行手术治疗,提供一个更好的手术治疗方案[6-7]。

作者介绍:李 杰,Email:scodyine@sina.cn,
研究方向,脊柱外科。
通信作者:权正学,Email:Quanzx18@126.com。
基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:81272039)。
优先出版:http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13406/j.cnki.cyxb.000291.html

## 2 Hybrid 的特点及要求

Hybrid 术式将 ACDF 及 CDR 2 种术式结合于一台手术，对患者的选择，手术程序及术后康复有其自身特点。Hybrid对患者选择要求：(1)年龄下限为 18 岁且骨发育成熟，上限为 55 岁；(2)椎间盘源性突出所致神经根型或脊髓型颈椎病；(3)经 6 周以上保守治疗无效；(4)CDR 手术节段需保证节段活动度在 3°~11°的范围内，排除颈椎不稳(椎体移位>3.5 mm)、关节僵硬、后纵韧带骨化、椎体后缘较大骨赘、肿瘤及感染等因素。该术式的差异主要在于 ACDF 与CDR 手术的先后顺序及上下位置对手术效果的影响，根据手术所需的精细程度及定位要求，常规选择先行 CDR 后行 ACDF，同时有研究表明，融合节段在 TDR 的上端或是下端对假体活动度的影响没明显差别[8-9]。

## 3 Hybrid 手术的优势

### 3.1 Hybrid 与 ACDF 比较

ACDF 是目前治疗多节段颈椎病中，运用最广泛，临床效果最确切的一种手术方式。该手术能够有效解除颈椎病变节段颈神经的压迫，恢复患者四肢功能及缓解患者颈肩部疼痛症状，恢复颈椎正常生理弧度，并提供稳定的固定，其影像学上的骨质融合率达 90%~100%[10]。但 ACDF 手术的缺点在于，破坏了手术节段正常的生理活动度，使颈椎的生物力学状态发生改变，尤其是相邻节段的活动度增加、旋转运动轴线改变、椎间盘压力增加，进而导致或加速 ASD 的发生。有学者经过为期 10 年的随访研究发现，融合后邻近节段发生ASD 的概率为 25%，其中需要再次手术干预的概率为 6%~16%[11]。

为解决以上问题，需要一种能在重建颈椎稳定性的同时，保留颈椎功能节段的生理活动，避免邻近节段因过度代偿活动而导致椎间盘退变的新的手术方式[12]。因此，有学者将Hybrid 手术运用于多节段颈椎病的治疗，并对术后相邻节段的活动度、椎间盘的压力改变情况及术后患者临床症状改善情况与 ACDF 进行临床比较及生物力学分析。Lee 等[8]在尸体试验中对 Hybrid 手术和双节段融合手术后颈椎的生物力学改变进行了分析，发现 $C_{4-6}$节段融合后 $C_{3-4}$节段的屈伸度较正常增加了 37%，$C_{6-7}$ 节段的屈伸度较正常增加了46%；单节段融合后邻近椎间盘压力较正常增加 73.2%，而双节段融合后邻近节段较正常增加 164%；$C_{4-6}$ 节段行 Hybrid 后，邻近节段屈伸活动度及椎间盘的压力较正常稍增加，但较 ACDF 手术有明显的减少[13]。Shin 等[14]将 ACDF 组和 Hybrid 组手术患者比较发现，2 组患者在术后 JOA 评分、JOA 改善率及 NDI 评分上角术前均有明显改善，2 组之间的差异无统计学意义，因此 Hybrid 手术治疗颈椎病与传统融合手术效果相似，均可获得满意的临床疗效。同时 Shin 等[14]的研究表明，Hybrid 手术与 ACDF 手术相比，患者术后颈椎活动度的恢复更快，在术后 2 年的时候，Hybrid 手术的颈椎活动度基本恢复到术前水平，且与融合手术组之间差异存在统计学意义。因此，Hybrid 手术在保留 ACDF 手术的安全性以及手术效果的同时，能够有效维持颈椎曲度，保留手术节段的活动度，对维持颈椎远期稳定性及恢复颈椎生物力学环境具有重要意义[15-17]。

### 3.2 Hybrid 与 CDR 比较

近几年 CDR 手术在颈椎病的治疗中得到广泛运用，并且取得很好的临床效果。该手术在有效解除颈椎病变节段颈神经压迫的同时，又保留了颈椎节段的排列和运动功能，减少相邻节段继发性退变，但 CDR 手术在治疗多节段颈椎病的临床运用中存在以下问题。

首先，CDR 对于手术节段的条件要求较高，尤其对于多节段颈椎病而言，并非每个节段都能达到置换的要求。因此在多节段颈椎病的治疗中，对有病变节段满足置换要求，同时又存在颈椎不稳、后纵韧带骨化、椎间关节退变增生节段的患者，为能够保留颈椎节段活动度，降低邻近节段代偿程度，采用 Hybrid 手术是一种较理想的手术方式[18]。其次，有学者认为多节段颈椎间盘突出属于 CDR 手术的禁忌证[19]，原因在于随着置换节段的增加，技术操作的难度及假体出现并发症的风险有增加的趋势；同时，植入的假体与假体之间要达到理想的位置和完全匹配存在诸多困难。随着置换节段的增加，多节段的差异活动会出现递增效应，这种差异活动对颈椎正常生理活动产生不良的影响。Hybrid 手术通过部分节段融合，能够尽可能降低随置换节段增加而产生的生物力学方面的不良影响。

### 3.3 Hybrid 与颈后路手术比较

颈后路手术为间接减压，相比 Hybrid 手术而言，颈前路减压可在直视下去除椎管前方致压物，减压较彻底，远期疗效较后路手术好。同时后路手术存在术后轴性痛、后凸畸形、$C_5$ 神经根麻痹等并发症，因此对不伴有发育性椎管狭窄及长节段后纵韧带骨化者尽量采用前路手术减压。

## 4 Hybrid 手术仍存在的争议

### 4.1 降低邻近节段退变发生的质疑

Hybrid 手术能够保留 1 个病变节段的活动度，术后邻近节段活动度较 ACDF 减少，颈椎活动度恢复更好。但该术式是否能降低邻近节段 ASD 的发生，目前仍没有文献报道，要证明这一优势仍需长期、大样本量的随访研究来证实。由于 CDR 手术得到广泛使用的时间较短，其短、中期治疗效果确切，但能否降低邻近节段椎间盘退变所导致的再次手术率，仍欠缺远期随访研究的支持[20]。有不少学者指出[21]，椎间盘退变是一个自然过程，目前的技术无法将融合、CDR 术后邻近节段医源性和自然性退变有效区分，缺少客观评价结果比较 2 种术后颈椎间盘退变情况。

### 4.2 Hybrid 术式本身存在的欠缺

随着人工椎间盘的广泛运用，其自身出现的问题也随之浮现，其中比较明显的是间盘置入节段的异位骨化(heterotopic ossification，HO)的发生率较高，导致关节的活动度受限，甚至融合，手术远期临床疗效受到影响[22]。Bertagnoli 等[23]对 27 例 CDR 患者进行为期 1 年的随访研究发现，没有 1 例患者发生异位骨化，他们随后对 117 例 CDR 患者进行为期 2年的随访发现[24]，有 9.4% 的患者发生了异位骨化，Sola 等[25]对大量 CDR 患者进行为期 5 年的随访发现，有 60% 的患者发生了异位骨化。导致 HO 的原因很多，其中适应证的把握很重要，随着年龄的增长，椎间关节随着自然的退变，最终的

趋势就是发生融合。因此对于椎间关节有骨质退行性改变、颈椎畸形、椎间关节活动度小于 3°的患者，尽量不选择使用 CDR，以避免 HO 的发生。Suchomel 等[22]认为，手术对椎间关节前方结构破坏及终板的重塑，导致正常生物力学结构发生改变也同样加速了 HO 的发生；假体置入后，假体本身的质量、耐受强度，假体是否能够提供正常生理条件下的颈椎各个方向的活动范围，都会对 HO 的发生产生相应的影响。因此，明确异位骨化产生的机制，降低其发生率，提高远期疗效，仍需要长期的随访研究及手术技术提高和材料本身的改进。同时该术式还要面对如何预防假体下沉、脱出、假关节形成等相关并发症出现的问题。

## 5 总 结

通过近年来的临床研究结果显示[2,6,8,12,17]，颈椎间盘置换联合相邻节段 Cage 融合，可提供确切的症状缓解效果，并保留颈椎脊柱节段的运动幅度，降低邻近椎体节段的椎间盘压力，能获得良好的稳定，为治疗多节段受累的颈椎病提供了新的治疗手段。但该术式是否能够达到预期的预防邻近节段退变、降低患者再次手术率，仍需长期、大量的随访研究来证明其远期临床效果。

## 参 考 文 献


[1] Bose B.Anterior cervical fusion using Caspar plating: analysis of results and review ofthe literature[J].Surg Neurol, 1998, 49(1): 25-31.

[2] Sasso RC, Anderson PA, Riew KD, et al.Results of cervical arthroplasty compared with anterior discectomy and fusion: four-year clinical outcomes in a prospective, randomized controlled trial[J].Orthopedics, 2011, 34(11): 889.

[3] Patwardhan AG, Tzermiadianos MN, Tsitsopoulos PP, et al.Primary and coupled motions after cervical total disc replacement using a compressible six-degree-of-freedom prosthesis[J].Eur Spine J, 2012, 21(5): S618-S629.

[4] Tian W, Han X, Li ZY, et al.Reversal of anterior cervical discectomy and fusion with cervical artificial disc replacement: regain motion after 9years fusion[J].J Spinal Disord Tech, 2013, 26(1): 55-59.

[5] Sasso RC, Smucker JD, Haeker RJ, et al.Artificial disc versus fusion: a prospective, randomized study with 2-year follow-up on 99 patients[J].Spine J(Phila Pa 1976), 2007, 32(26): 2933-2942.

[6] Hey HW, Hong CC, Long AS, et al.Is hybrid surgery of the cervical spine a good balance between fusion and arthroplasty?Pilot results from a single surgeon series[J].Eur Spine, 2013, 22(1): 116-122.

[7] Blumenthal SL, Ohnmeiss DD, Guyer RD, et al.Reoperations in cervical total disc replacement compared with anterior cervical fusion: results compiled from multiple prospective food and drug administration investigational device exemption trials conducted at a single site[J].Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(14): 1177-1182.

[8] Lee MJ, Dumonski M, Phillips FM, et al.Disc replacement adjacent to cervical fusion: a biomechanical comparison of hybrid construct versus two-level fusion[J].Spine(Phila Pa 1976), 2011, 36(23): 1932-1939.

[9] 申沧海，申 勇，丁文元，等.Hybrid 手术与双段颈前路椎间融合术后轴性症状的对比分析[J].中国骨与关节损伤杂志，2013，28(1)：58-61.

[10] Kaiser MG, Haid RW Jr, Subach BR, et al.Anterior cervical plating enhances arthrodesis after discectomy and fusion with cortical allograft[J].Neurosurgery, 2002, 50(2): 229-236.

[11] Zechmeister I, Winkler R, Mad P.Artificial total disc replacement versus fusion for the cervical spine: a systematic review[J].Eur Spine, 2011, 20(2): 177-184.

[12] Anderson PA, Sasso RC, Rouleau JP, et al.The Bryan cervical disc: wear properties and early clinical results[J].Spine J, 2004, 4(s6): S303-S309.

[13] Auerbach JD, Jones KJ, Fras CI, et al.The prevalence ofindications and contraindications to cervical total disc replacement[J].Spine J, 2011, 8(5): 711-716.

[14] Shin DA, Yi S, Yoon do H, et al.Artificial disc replacement combined with fusion versus two-level fusion in cervical two-level disc disease[J].Spine(Phila Pa 1976), 2009, 34(11): 1153-1159; discussion 1160-1161.

[15] Grob D, Porchet F, Kleinstück FS, et al.A comparison of outcomes of cervical disc arthroplasty and fusion in everyday clinical practice: surgical andmethodological aspects[J].Eur Spine J, 2010, 19(2): 297-306.

[16] Chapman JR, Riew D.Cervical artificial disc replacement: still experimental?Introduction and perspectives on cervical artificial discreplacement[J].Evid Based Spine Care, 2012, 3(S1): 5-8.

[17] Faizan A, Goel VK, Biyani A, et al.Adjacent level effects of bi level disc replacement, bi level fusion and disc replacement plus fusion in cervicalspine-a finite element based study[J].Clin Biomech(Bristol, Avon), 2012, 27(3): 226-233.

[18] Cepoiu-Martin M, Faris P, Lorenzetti D, et al.Artificial cervical disc arthroplasty: a systematic review[J].Spine(Phila Pa 1976), 1976, 36(25): E1623-E1633.

[19] Cardoso MJ, Rosner MK.Multilevel cervical arthroplasty with artificial disc replacement[J].Neurosurg Focus, 2010, 28(5): E19.

[20] Park DK, Lin EL, Phillips FM.Index and adjacent level kinematics after cervical disc replacement and anterior fusion: in vivo quantitative radiographic analysis[J].Spine(Phila Pa 1976), 2011, 36(9): 721-730.

[21] Nunley PD, Jawahar A, Cavanaugh DA, et al.Symptomatic adjacent segment disease after cervical total disc replacement: re-examining the clinical andradiological evidence with established criteria[J].Spine J, 2013, 13(1): 5-12.

[22] Suchomel P, Jurák L, Benes V 3rd, et al.Clinical results and development of heterotopic ossification in total cervical disc replacement during a 4-yearfollow-up[J].Eur Spine J, 2010, 19(2): 307-315.

[23] Bertagnoli R, Duggal N, Pickett GE, et al.Cervical total disc replacement, part two: clinical results[J].Orthop Clin North Am, 2005, 36(3): 355-362.

[24] Su Kim K, Hwa Heo D.Do Postoperative Biomechanical Changes Induce Heterotopic Ossification After Cervical Arthroplasty?A 5-year Follow-Up Study[J].JSpinal Disord Tech, 2013 [Epub ahead of print].

[25] Sola S, Hebecker R, Mann S.Bryan cervical disc prosthesis: 5 years follow-up[A].Motion preservation technology 8th meeting.Miami, Floridas, 2008.


（责任编辑：冉明会）