

术前关节突关节退变与颈椎前路杂合手术后异位骨化形成的相关性研究

曾俊¹ 李春根^{2△} 柳根哲² 陈超² 祝永刚² 赵思浩² 郭雨霞¹

[摘要] 目的:分析术前关节突关节的退变与前路杂合术后异位骨化形成的相关性。方法:纳入 2017 年 7 月至 2019 年 12 月行颈椎前路杂合手术的患者 72 例,收集患者术前、术后 3 个月、6 个月、12 个月、末次随访的 VAS 评分、JOA 评分、NDI 评分及 Odom's 评分,总体评价神经功能和临床症状改善情况。测量术前及末次随访时置换节段活动度,关节突关节退变采用 Park 标准分级,异位骨化采用 McAfee 标准分级。进行相关系数检验,明确二者有无相关性。结果:72 例患者随访时间为 12~36 个月,平均 (23.0 ± 3.8) 个月。末次随访时,16 例发生异位骨化患者中,7 例发生退变(I 度 2 例,II 度 2 例,III 度 3 例),退变率 43.75%;56 例未发生异位骨化患者中,9 例术前发生关节突关节退变(I 级 5 例,II 级 4 例),退变率 16.07%;两者比较差异有统计学意义($\chi^2=4.98, P=0.026$)。关节突关节术前退变与术后异位骨化形成正相关($r=0.683, P=0.033$)。结论:颈椎前路杂合术前关节突关节退变和末次随访时异位骨化的发生正相关,关节突关节术前退变程度越高,术后产生异位骨化的概率及分级也越高。

[关键词] 颈椎病;杂合手术;异位骨化;关节突关节退变

[中图分类号] R681. **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2021)12-0037-06

Study on the Correlation between Facet Joint Degeneration and Heterotopic Ossification after Anterior Cervical Hybrid Operation

ZENG Jun¹ LI Chunghen^{2△} LIU Genzhe² CHEN Chao²
ZHU Yonggang² ZHAO Sihao² GUO Yuxia¹

¹Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

²Beijing Traditional Chinese Medicine Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100010, China.

Abstract Objective: To explore the relationship between the degree of degeneration of the facet joints before operation and the formation of heterotopic ossification after the anterior hybrid operation of the cervical spine. **Methods:** 72 patients underwent anterior hybrid surgery were included from July 2017 to December 2019. VAS score, JOA score, NDI score and Odom's score of patients before operation, 3, 6, 12 and 24 months after operation were selected to evaluate postoperative clinical symptoms and neurological improvement. The segmental range of motion was measured before surgery and at the last follow-up; the Park grading standard was used to classify the degree of degeneration of the facet joints before the operation, and the McAfee standard was used to classify the heterotopic ossification at the last follow-up. Correlation coefficient test were performed to clarify the correlation between them. **Results:** The follow-up time of 72 patients ranged from 12 to 36 months (23.0 ± 3.8) . All patients underwent anterior cervical hybrid surgery. At the last follow-up, there were 7 patients had degeneration (2 cases of grade I, 2 cases of grade II, 3 cases of grade III) in 16 patients with heterotopic ossification, and the degeneration rate was 43.75%. Among the 56 patients without heterotopic ossification, 9 patients had facet joint degeneration (grade I in 5 cases, grade II in 4 cases), and the degeneration rate was 16.07%. The difference was statistically significant ($\chi^2=4.98, P=0.026$). Preoperative degeneration of facet joint was positively correlated with postoperative heterotopic ossification ($r=0.683, P=0.033$). **Conclusion:** There is a positive correlation between heterotopic ossification and facet joint degeneration at the last follow-up. The higher the degree of degeneration of facet joint before operation,

the higher the probability and grade of heterotopic ossification after operation.

Keywords: spondylopathy; hybrid surgery; heterotopic ossification; facet joint degeneration

¹ 北京中医药大学(北京, 100029)

² 首都医科大学附属北京中医医院

[△]通信作者 E-mail: leechungen@126.com

随着生活方式改变,颈椎病的发生率逐年升高^[1]。目前颈椎前路减压椎间植骨融合术(Anterior Cervical Discectomy and Fusion, ACDF)、颈椎前路人工间盘置入术(Anterior Cervical Disc Replacement, ACDR)及颈椎前路杂合手术(Hybrid Surgery)在颈椎病的治疗中均取得了良好的效果^[2-5]。然而随着随访时间的加长,三者术后均有异位骨化等邻椎病的发生^[2,6-7],给患者的术后生活及疗效均带来较差的体验。研究表明^[8-9],关节突关节的退变对脊柱不稳症病情的发展有着重要的影响。故本研究对我院行颈椎前路杂合手术患者进行回顾性分析,基于真实临床数据,分析颈椎前路杂合手术前关节突关节退变和术后异位骨化发生的相关性。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

2017年7月至2019年12月,在本院行颈椎前路杂合手术72例颈椎病患者。

1.2 诊断标准

参照《颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)》诊断标准^[10]:具有较典型的颈痛、手臂麻木、疼痛、四肢运动障碍、感觉及反射异常等症状,其范围与颈脊神经所支配的区域一致,查体提示压颈试验或臂丛牵拉试验阳性等;影像学检查所见有颈椎间盘退变或椎间关节退变,且与临床表现符合;颈椎以外病变(胸廓出口综合征、网球肘、腕管综合征、肩周炎椎管内占位等)所致以上肢疼痛为主的疾患除外。

1.3 纳入标准

1)年龄30~70周岁,责任节段为C₃~C₇;2)存在神经根或脊髓压迫的症状体征;3)CT检查结果提示无后纵韧带骨化;4)无责任节段不稳;5)无明显椎间隙狭窄、椎间融合;6)无颈椎肿瘤、结核、明显后凸畸形;7)保守治疗3个月及以上无效。

1.4 排除标准

1)CT提示颈椎连续后纵韧带骨化;2)同时有运动神经元性疾病;3)责任节段颈椎不稳或过度活动;4)手术节段结核、肿瘤、感染或明显后凸畸形;5)颈椎手术史。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法

1.5.1.1 术前准备 完善术前颈椎影像学检查(X线、CT和MRI)和临床症状相关调查问卷(VAS、NDI、M-JOA),明确责任节段。症状及影像学资料相对较轻和活动度较大者优先选择置换,退变相对较重、颈椎不稳者优先选择融合。

1.5.1.2 手术过程 以C_{5~6}节段行ACDR、C_{6~7}节段行ACDF为例。气管椎管全麻,患者仰卧位,常规消毒铺巾,取颈前右侧横切口约5 cm,切开定位皮肤,

皮下锐性分离颈阔肌和颈前筋膜。钝性分离气管前到颈动脉鞘的筋膜,用手指向内侧和后侧分离,手持钝头拉钩向内侧牵开,使用双极电凝和小匙状剥离子在骨膜下剥离颈长肌,至显露双侧钩突关节的前侧面,但不要超过横突外侧。暴露椎体和椎间盘。C臂机定位后,切开前纵韧带及纤维环,椎体牵开器牵开扩大C_{5~6}椎间隙,使用刮匙、髓核钳清除髓核和纤维环,取病变椎间盘送检做病理检查。终板钳、刮匙刮除软骨终板,使用高速磨钻去除椎体前缘增生骨赘,椎板咬骨钳去除椎体骨赘。生理盐水冲洗,安放颈椎人工间盘(17 mm×17 mm×6 mm)。切开后纵韧带,同样的方式,用椎体牵开器牵开扩大C_{6~7}椎间隙,用刮匙、髓核钳去除C_{6~7}髓核,取病变间盘送检做病理检查,刮除软骨板,用高速磨钻去除椎体前缘骨赘,在C_{6~7}椎间隙置入椎间融合器(人工植骨,12 mm×14 mm×6 mm)。C臂机透视患者颈椎正侧位,评估假体位置良好后,生理盐水冲洗创口,放置引流管,清点器械无误,缝合,包扎,颈托外固定。

1.5.1.3 术后处理 术后卧床监护观察24 h,术后48 h后可拔除引流管,拔管后在颈托保护下可下地活动。佩戴颈托制动2周,2周后去除,在此期间患者需进行适当功能性恢复锻炼。同时,术后常规采用非甾体抗炎药、甘露醇及地塞米松等治疗3 d。

1.5.2 疗效评定方法 1)随访记录术后3个月、6个月、12个月及24个月时拍摄颈椎X线片(正、侧位及动力位),在X线片上测量手术节段活动范围(ROM),填写JOA、VAS、NDI及Odom's分级评价量表。

2)用Park等^[11]对患者术前关节突关节的退变分级。该分级以CT+三维重建为基础,从正位、侧位及轴位三个层面综合评估,将关节突关节的退变分为Ⅳ度。Ⅰ度,无退变,正常关节突关节;Ⅱ度,无明显关节肥厚但有关节间隙狭窄、囊肿形成或骨赘形成;Ⅲ度,无关节突关节融合,但有骨赘形成,且骨赘致关节突关节肥厚;Ⅳ度,颈椎关节突关节融合。评价原则:双侧关节突关节同时评价,择等级高者为此关节最终等级。

3)使用McAfee等^[12]分级标准,在术后侧位X线片上对术后异位骨化进行分级。共5级,0级为正常结构,无异位骨化;Ⅰ级为有异位骨化,但骨化未侵入椎间隙;Ⅱ级为有异位骨化,同时异位骨化侵入椎间隙,但不影响假体活动;Ⅲ级为有异位骨化,侵入椎间隙同时影响假体活动度,但无关节融合;Ⅳ级为颈椎关节融合。

1.6 统计学方法

本研究采用SPSS20.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。数据分析前对所有计量资料均进行正态分布检验及方差齐性检验。若符合正态分布且方差齐,

采用配对 t 检验进行组间手术节段 ROM、JOA 评分、VAS 评分和 NDI 评分进行比较;采用卡方检验对组间关节突关节退变程度进行比较;采用列联分析对患者异位骨化与关节突关节退变进行相关性分析。若不符合正态分布,采用非参数检验的 Wilcoxon 秩和检验进行组内比较,采用非参数检验的 Kruskal-Wallis 秩和检验进行组间比较,所有检验均为双侧检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入符合纳入标准的 72 例患者,男 32 例,女 40 例。年龄范围 30~70 岁,平均(44±8)岁。均获得完整随访,随访时间 12~36 个月,平均(23.0±3.8)个

表 1 颈椎前路杂合手术前及术后各时间段 VAS、NDI、JOA 评分比较(±s,分)

评分类型	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	末次随访	t	P
VAS 评分	6.4±2.3	2.8±1.2	2.2±1.1	2.3±1.3	2.1±1.1	2.581	0.019
NDI 评分	40.4±6.1	16.7±4.6	14.9±3.8	11.4±3.9	10.9±3.2	1.417	0.012
JOA 评分	13.6±2.1	15.6±1.6	15.9±2.2	16.1±1.2	16.2±1.3	1.017	0.001

2.3 异位骨化及活动度情况

本组 72 例患者中,依据 McAfee 等分级标准,将患者分为异位骨化组(16 例)和无异位骨化组(56 例),异位骨化率为 22.22%。16 例发生异位骨化的病例中,I 级 7 例,II 级 6 例,III 级 3 例。

末次随访时活动度情况:手术节段 ROM 无异位骨化组(6.2°±3.1°)明显小于异位骨化组(8.6°±2.2°),两者比较差异有统计学意义($t=1.207,P=0.004$)。

在 16 例异位骨化组患者中,9 例术前手术节段关节突关节未发生退变,7 例发生退变(I 度 2 例,II 度 2 例,III 度 3 例),退变率为 43.75%。56 例无异位骨化

月。其中双节段 55 例,三节段 17 例。共置入 Mobi-C (LDR Medical,法国)人工颈椎间盘 77 个,椎间融合器 ROI-C(LDR Medical,法国)84 个。

2.2 颈椎疼痛及神经功能情况

末次随访时,结合评分量表及影像资料,患者均获得满意的神经功能和临床症状改善。对比术前 VAS 评分、NDI 评分、JOA 评分均较术前有明显改善,差异有统计学意义($P<0.01$),见表 1。Odom's 分级统计,末次随访时优、良、可、差分别为 15 例(20.83%)、51 例(70.83%)、6 例(8.34%)、0 例(0.00%),优良率达到 91.66%。全部患者主观感受均较为满意,其中 3 例于术后 2 个月内出现颈部局部酸痛,予以膏药贴敷等保守治疗后均获得缓解。

组患者中,47 例术前手术节段关节突关节未发生退变,9 例发生退变(I 级 5 例,II 级 4 例),退变率为 16.07%;两者比较差异有统计学意义($\chi^2=4.98,P=0.026$)。

16 例发生异位骨化的病例中(I 级 7 例,II 级 6 例,III 级 3 例),9 例术前手术节段关节突关节未发生退变,7 例发生退变(I 度 2 例,II 度 2 例,III 度 3 例)。列联相关分析结果表明,关节突关节术前退变与术后异位骨化形成正相关($r=0.683,P=0.033$)。

2.4 典型病例影像资料

患者 1,男,55 岁,行颈椎前路杂合手术,术前关节突关节 II 度退变,术后 II 级异位骨化,见图 1。

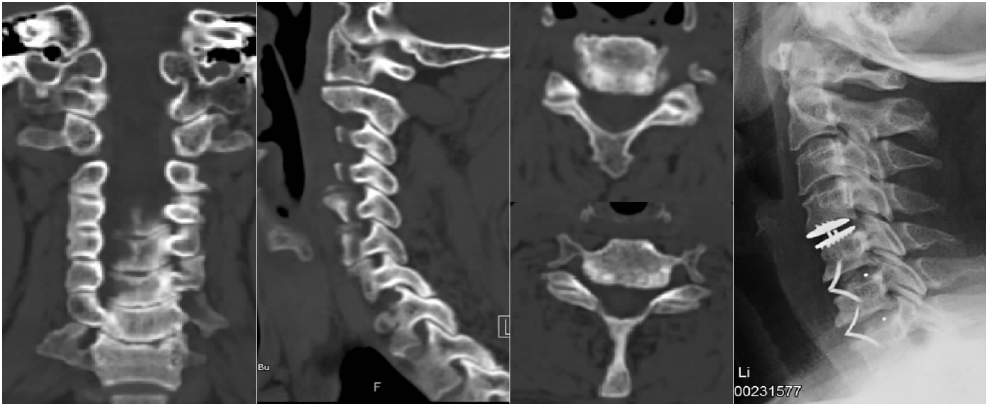


图 1 患者 1,骨赘形成致关节突关节肥厚,异位骨化侵入椎间隙,但不影响假体活动

患者 2,女,61 岁,行颈椎前路杂合手术,术前关节突关节 IV 度退变,术后 III 级异位骨化,见图 2。

3 讨论

3.1 颈椎前路杂合手术后异位骨化的发生现状

自颈椎前路杂合手术开展以来,融合与非融合技

术飞速发展,假体设计及植骨材料升级进步,取得了较好的效果。但随着长期随访的进行,在临床上二者均出现了不同程度的邻近节段退变、异位骨化等术后并发症。邻近节段生物力学改变,假体下沉,进而导致附近关节突关节、韧带等周围组织结构的退变,影响了术

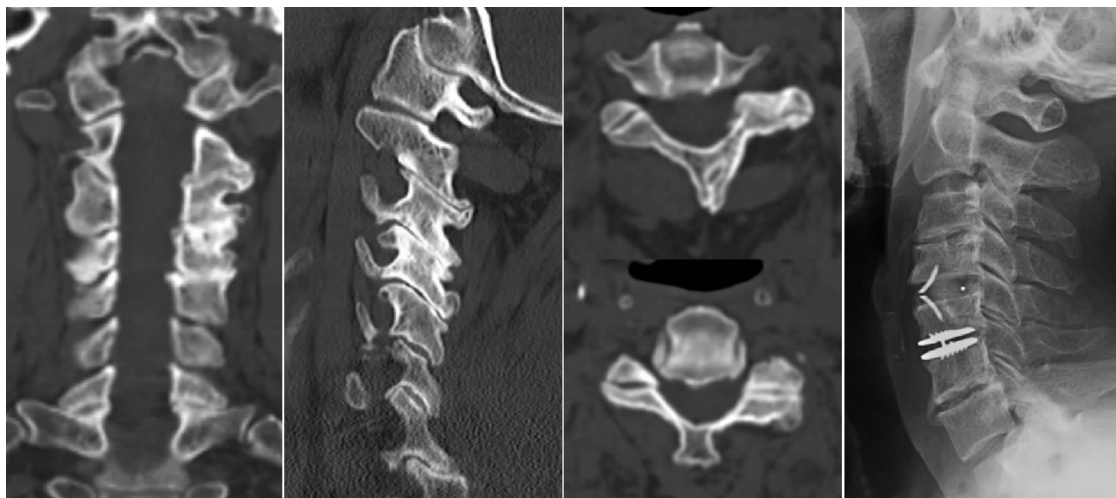


图2 患者2,可见颈椎关节突关节融合,异位骨化侵入椎间隙同时影响假体活动度

后临床疗效^[2,6-7]。一项15年的长期随访显示,20例行ACDR的患者中,邻近节段退变同时合并异位骨化的概率为54.5%^[13]。田伟等^[7]完成一项6年随访,ACDR术后异位骨化的发生率高达53.6%。Nunley等^[14]的一项7年的随访研究发现,单节段ACDR术后患者,Ⅲ级异位骨化发生率为17.6%,Ⅳ级异位骨化发生率为11.1%;双节段ACDR术后置换者,Ⅲ级异位骨化发生率为26.6%,Ⅳ级异位骨化发生率为10.8%。

杂合手术能避免邻近节段应力不集中,恢复颈椎总活动度,保持颈椎矢状位参数,有利于颈椎恢复^[15-17]。齐英娜等^[3]发现在行杂合手术后12个月统计患者满意度为91.40%。张先莉等^[18]对比发现在治疗脊髓性颈椎病时,ACCF、ACDF、杂合三种手术方案的中远期疗效相当,但杂合手术在保持手术节段与颈椎整体的活动范围,减少邻近节段的活动代偿方面有更好的效果,能更优地恢复生理曲度。姚冀等^[19]研究发现前路杂合手术比后路椎板切除固定融合术更能促进颈椎曲度的重建,同时缓解颈部疼痛。杂合手术的近期随访中取得较为满意的临床疗效^[20]。本研究术中术后异位骨化率为22.22%,相对较低,考虑与本科在行颈椎前路杂合手术时,术中采用高速磨钻去除椎体骨赘,同时保留后纵韧带,及时冲洗等手术技巧有关。亦可能有随访时间较短的因素,后续将进行中长期随访,继续关注此问题。

3.2 颈椎关节突关节退变的评估方法

关节突关节由上位椎体下关节突关节面与下位椎体上关节突关节面构成,一左一右。关节面覆盖一层透明软骨,软骨游离缘附着关节囊,关节囊薄而松,属平面关节(微动关节)。左右关节为联合关节,与椎间盘、韧带、钩椎关节及肌肉共同维持颈椎的稳定性及活动度,起到一定的调节和限制作用。关节突关节位置

靠后,解剖结构相对复杂,在临床及影像上不易全方位观察,同时临床医师在颈椎病患者的影像学资料上,主要观察椎间盘、韧带及椎体骨质增生等,对其重视程度相对较低,因此常被忽视。过去主要依靠X线来完成关节突关节的观察和测量,本研究从颈椎CT平扫+三维重建的新角度出发,在正位、侧位及轴位对颈椎关节突关节的退变程度进行全方位、多角度的观察测量,评估测量更细化、更全面,能更加客观全面地评估关节突关节的退变情况。

3.3 颈椎关节突关节退变与杂合手术后发生异位骨化的关系

1980年代脊柱的“三柱理论学说”提出至今,较多研究已证实关节突关节是后柱的重要构成部分^[21],对于维持颈椎整体稳定性和正常活动度有着举足轻重的作用^[22]。在局部解剖结构中,同一个关节突关节的两个关节面相互对立,相互偏向,与前方椎体平面形成约40°~45°的斜面夹角,关节囊薄而松,属微动关节,可在一定范围内滑动。基于颈椎横突间缺乏韧带固定特殊的解剖学关系,各组成部分的特性使颈椎的活动性相对较好,稳定性相对差。目前,解除退变性颈椎病变导致的神经根压迫症状最有效的方法是通过手术操作扩大椎间孔,最常用的两种方式:一种是将病变节段椎间孔后侧关节突关节界面间的间隙增大;另一种是恢复相对应的节段上下椎体间的高度。以上两种方式多采取传统开放性手术,临床疗效较为确切,但切口相对较大。今后的研究或可选择微创手术,使得患者更易接受。通过局部撑开器,撑开关节突关节间隙,释放受压的神经根,从而达到有效减压目的,最终缓解临床症状。本研究通过对关节突关节三维参数的观察和分析,在研究颈椎前路术后异位骨化发生与术前关节突关节突变相关性的同时,希望能让临床医生更为重视关节突关节在颈椎病治疗中的作用,也为后期颈椎小

关节微创手术治疗提供一种思路。

研究结果显示末次随访时,患者均获得了较为满意的神经功能和临床症状改善,优良率达到 91.66%,VAS、NDI 和 JOA 评分均较术前取得较大改善。本组 72 例患者中,在末次随访时 16 例患者发生异位骨化,异位骨化率为 22.22%,其中Ⅰ级 7 例,Ⅱ级 6 例,Ⅲ级 3 例。在 16 例异位骨化组患者中,7 例发生退变(Ⅰ度 2 例,Ⅱ度 2 例,Ⅲ度 3 例),关节突关节退变发生率为 43.75%。56 例无异位骨化组患者中,9 例发生退变(Ⅰ级 5 例,Ⅱ级 4 例),退变发生率为 16.07%,两者比较差异有统计学意义($\chi^2=4.98, P=0.026$),说明无异位骨化组术前关节突关节退变比例及程度低于异位骨化组。16 例发生异位骨化的病例中(Ⅰ级 7 例,Ⅱ级 6 例,Ⅲ级 3 例),7 例发生退变(Ⅰ度 2 例,Ⅱ度 2 例,Ⅲ度 3 例),列联相关性分析结果显示,关节突关节术前退变与术后异位骨化形成正相关($r=0.683, P=0.033$)。关节突关节术前退变程度越高,产生异位骨化的概率及分级也越高。

3.4 小结

本研究中术后随访未出现异位骨化Ⅳ级病例,考虑因为随访时间不够长,未达到中长期随访的原因。后续研究中会继续关注此问题。

Park 等分级标准虽然在 CT 平扫+三维重建的基础上从正位、侧位及轴位对关节突关节进行评估,但同一关节的两侧突关节退变程度并不完全一致(本研究择等级高者为此关节最终等级),且无具体衡量数值。在今后的工作中,还需要更细致的分级对颈椎关节突关节退变进行更全面的评估。郭冲等^[23]研究了我国 40 岁以下正常人群的颈椎关节突关节数据,但样本量并不是很多且均来自徐州,无代表病变人群数据,缺乏多中心、多地区、大样本的测量。

本研究仅就术前关节突关节退变与术后异位骨化的发生进行分析,而术后异位骨化的发生是由多因素共同作用的结果,目前研究只能表明颈椎关节突关节的退变情况是术后异位骨化发生的原因之一。今后应采取多种方式的研究,明确异位骨化发生的各种相关因素,为今后临床治疗提供更多可靠的依据及思路。

参考文献

- [1] 谢兴文,王春晓,李宁. 颈椎病发病特征与影响因素的流行病学调查[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2012, 20(7): 46-47.
- [2] MILLER J, SASSO R, ANDERSON P, et al. Adjacent level degeneration: bryan total disc arthroplasty versus anterior cervical discectomy and fusion[J]. Clin Spine Surg, 2018, 31(2): E98-E101.
- [3] 齐英娜,李春根,柳根哲,等. 颈椎前路混杂手术治疗颈椎退行性疾病 35 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28

- (1): 52-56.
- [4] 李广州,刘浩,陈华,等. 单节段人工颈椎间盘置换术后异位骨化对相邻节段影响的临床观察[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(1): 26-31.
- [5] 赵学千,李晋玉,刘楚吟,等. 双节段人工颈椎间盘置换术治疗颈椎病后颈椎矢状位参数的变化研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(12): 21-25.
- [6] POINTILLART V, CASTELAIN J E, COUDERT P, et al. Outcomes of the Bryan cervical disc replacement: fifteen year follow-up[J]. International Orthopaedics, 2018, 42(4): 851-857.
- [7] 田伟,阎凯,韩晓,等. Bryan 人工间盘置换与前路减压融合治疗颈椎退行性疾病的中期随访研究[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(2): 97-104.
- [8] QI M, CHEN H, CAO P, et al. Incidence and risk factors analysis of heterotopic ossification after cervical disc replacement[J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(22): 3871-3875.
- [9] 周智毅,王建伟,张亚峰,等. 关节突关节退变与腰椎不稳症关系的研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(7): 81-83.
- [10] 杨子明,李放,陈华江. 颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(6): 401-402.
- [11] PARK M S, LEE Y B, MOON S H, et al. Facet joint degeneration of the cervical spine: a computed tomographic analysis of 320 patients[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(12): 713-718.
- [12] MCAFEE P C, CUNNINGHAM B W, DEVINE J, et al. Classification of heterotopic ossification in artificial disk replacement[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 384-389.
- [13] POINTILLART V, CASTELAIN J E, COUDERT P A, et al. Outcomes of the Bryan cervical disc replacement: fifteen year follow-up[J]. International Orthopaedics, 2018, 42(4): E759-E763.
- [14] NUNLEY P D, CAVANAUGH D A, KERR E J, et al. Heterotopic ossification after cervical total disc replacement at 7 years-prevalence, progression, clinical implications, and risk factors[J]. International Journal of Spine Surgery, 2018, 12(3): 352-361.
- [15] 董桂贤,刘玉民,张宁. Hybrid 手术与颈椎前路融合手术治疗多节段颈椎病的临床比较[J]. 颈腰痛杂志, 2018, 39(3): 369-370.
- [16] 何鹏,杜俊伟,马拓. 颈椎前路 Hybrid 术对脊髓型颈椎病患者颈椎矢状位参数及颈椎功能恢复的影响[J]. 陕西医学杂志, 2020, 49(12): 1593-1596.
- [17] 赵思浩,柳根哲,尹辛成,等. 颈椎矢状位序列参数在评估脊髓型颈椎病治疗效果中的临床价值[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2020, 12(3): 155-160.
- [18] 张先莉,朱利峰. ACCF、ACDF 及 Hybrid 三种手术方案

对连续双节段脊髓型颈椎患者的疗效与安全性比较[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(12): 104-109.

- [19] 姚冀, 高杨, 周俊杰, 等. 前路 Hybrid 减压固定融合术与后路椎板切除固定融合术治疗多节段脊髓型颈椎病的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(7): 722-724.
- [20] 齐英娜, 李春根, 柳根哲, 等. 颈椎前路 Hybrid 术治疗颈椎退行性疾病[J]. 中国骨伤, 2021, 34(1): 80-85.
- [21] GELLHORN A C, KATZ J N, SURI P. Osteoarthritis of

the spine; the facet joints[J]. Nature Reviews Rheumatology, 2013, 9(4): 216-224.

- [22] 刘路, 王星, 康小燕, 等. 7~12 岁儿童颈椎关节突关节的数字化三维形态研究[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(6): 877-881.
- [23] 郭冲, 王秋安, 孟强, 等. 成人颈椎关节突关节螺旋 CT 三维参数的测定[J]. 中国微创外科杂志, 2021, 21(2): 145-149.

(收稿日期: 2021-06-05)

(上接第 36 页)

- [12] 王宁华. 疼痛定量评定的进展[J]. 中国临床康复, 2002, 6(18): 2738-2739.
- [13] 井上骏一. 腰痛治疗成绩判定基准[J]. 日整会志, 1986, 60: 391-394.
- [14] 李辰, 陈建华. 陈建华运用施氏伤科手法治疗腰椎间盘突出症经验[J]. 湖南中医杂志, 2020, 36(261): 26-28.
- [15] 向澍, 吴诗瑜, 李飞跃, 等. 魏氏手法配合导引治疗腰椎间盘突出症的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(5): 27-30.
- [16] SANTLLI V, BEGHI E, FINUCCI S. Chiropractic manipulation in the treatment of acute back pain and sciatica with disc protrusion: a randomized double-blind clinical trial of active and simulated spinal manipulations[J]. Spine J, 2006, 6(2): 131-137.
- [17] 刘光明, 杨佳裕, 季伟, 等. 施氏伤科整骨手法辨证施治腰椎间盘突出症临床研究[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(4): 290-293.
- [18] 上海市伤科研究所. 伤科论文汇编[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1959: 83-93.

- [19] 奚小冰. 李飞跃治伤经验初探[J]. 上海中医药杂志, 2014, 48(6): 16-17.
- [20] 李飞跃. 魏氏伤科治疗学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2015: 236-241.
- [21] 王强, 孙波. 整骨类手法治疗腰椎间盘突出症研究概况[J]. 按摩与康复医学, 2014, 5(11): 25-27.
- [22] 薛彬, 李飞跃, 王玮, 等. 魏氏伤科“悬足压膝”手法的运动学规律和机制研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2016, 24(10): 5-8.
- [23] 王立东, 丁凯华, 陆斌, 等. 施氏伤科整骨手法治疗腰椎间盘突出症多中心随机对照研究[J]. 河南中医, 2020, 40(10): 1594-1597.
- [24] 聂容荣, 张远景, 文辉, 等. 针刀治疗腰椎间盘突出症患者疗效及对肌电图、血流图、环氧酶 2 的影响[J]. 河北中医, 2019, 41(6): 910-915.
- [25] 罗仕华, 李中伟, 谢贤斐, 等. 魏氏督脉经手法治疗腰椎间盘突出症临床研究[J]. 上海中医药杂志, 2013, 47(5): 64-66.

(收稿日期: 2021-05-06)