

· 临床研究 ·

年龄因素对腰椎融合术后邻近节段退变的影响

陈琦, 史宗坡, 王刚*

南京医科大学第二附属医院骨科, 江苏 南京 210011

[摘要] 目的:分析年龄因素对腰椎融合术后邻近节段退变的影响。方法:纳入2014年7月—2016年9月因腰椎退行性变行腰椎融合手术患者78例,门诊随访2年,分为65岁以下的年轻组以及65岁以上的老年组。比较两组的脊柱稳定性参数以及术后2年邻近节段退变的发生率,并进行统计学分析。结果:两组患者一般资料差异无统计学意义,老年组术前及术后的腰椎前凸角和脊柱矢状位平衡分别与年轻组术前及术后相比,差异均有统计学意义($P < 0.05$);老年组术前和术后骨盆倾斜角以及骨盆入射角分别与年轻组术前及术后相比,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术前及术后两组骶骨倾斜角的比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。年轻组术后2年邻近节段退变的发生率为16.67%,老年组邻近节段退变的发生率为38.89%,两组之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:随着年龄增加脊柱融合术后脊柱以及骨盆矢状位的稳定性逐渐减弱,老年患者影像学邻近节段退变的发生率明显高于年轻人。

[关键词] 腰椎融合;邻近节段退变;脊柱稳定性参数;

[中图分类号] R684

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2020)04-596-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20200425

腰椎融合术在腰椎退行性疾病的治疗中发挥着重要作用,大量研究也证明了腰椎融合术良好的治疗效果。随着腰椎融合术的普及和发展,术后邻近节段退行性改变的问题引起了越来越多学者的关注,这些退行性变的发生可能导致被称为邻近节段退变(adjacent segment degeneration, ASD)的新症状,以往研究显示其发病率为5%~45%^[1]。由于ASD引起的症状会影响腰椎融合术后患者的预后,甚至有再次手术的可能性,使其成为了目前研究的热点。对于腰椎融合术后ASD的影响因素目前并不明确。陈柏龄等^[2]认为腰椎术后ASD的发生与年龄有关,患者年龄越大,其固定融合后相邻节段退变的发生率越高,Aota等^[3]研究发现,随着患者年龄的增长,ASD的发生率显著升高。然而另有多项临床研究表明年龄和ASD的发生并无显著的相关性^[1,4]。本研究通过对本院2014—2016年间因腰椎退行性疾病行腰椎椎间融合术的78例患者进行回顾性研究,探讨年龄因素对腰椎融合术后ASD的影响。

1 对象和方法

1.1 对象

本研究共纳入2014年7月—2016年9月因腰椎

[基金项目] 南京医科大学科技发展基金(NMUB2018030)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: yangkx9003@163.com

退行性变行腰椎融合手术患者78例,其中男33例,女45例,年龄31~83岁,平均59岁,门诊随访2年。本文以65周岁为界限^[5]将患者分为老年组和年轻组。纳入标准:术前MRI相邻节段无明显椎间盘退变(Pfirrmann I~II)^[6];术前腰椎正侧位X线片示相邻节段无明显冠状位和矢状位不稳定(椎间成角 $< 11^\circ$ 或位移 < 3.0 mm,侧凸Cobb角 $< 10^\circ$)^[7];术前及术后2年的影像学资料完整。排除标准:缺少术前和术后2年复查的完整影像资料;术前相邻节段椎间隙高度降低,或MRI显示相邻节段退变,或X线出现相邻节段不稳定;翻修手术。本研究经过医院伦理委员会批准,患者享有知情同意权。

1.2 方法

在术前和术后2年分别拍摄患者全脊柱正侧位片,拍摄X线之前,要求患者为舒适站立位,手臂弯曲,双手放在对侧锁骨上,膝盖伸展。通过医院影像科PACS系统内的测量工具对X线的各项参数进行测量^[8]。脊柱矢状位参数:①腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL), L1上终板和S1上终板之间的夹角;②脊柱矢状位平衡(sagittal vertical axis, SVA), C7椎体中心的铅垂线到骶骨后上缘的垂直距离。骨盆参数:①骶骨倾斜角(sacral slope, SS), S1上终板切线与水平线之间的夹角;②骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT), S1上终板中点与两侧股骨头中心中点的连线

与铅垂线的夹角;③骨盆入射角(pelvic incidence, PI),经S1上终板中点的垂直于S1上终板的直线与S1上终板中心和两侧股骨头中心中点的连线的夹角。以上参数均由2名脊柱外科医生测量3次,取平均值,分析比较两组术前与术后2年的参数。

ASD影像学诊断标准:①椎间盘退变伴有椎间高度丢失>10%;②腰椎前滑或后滑>4 mm;③椎间隙角度变化在动力位片上>10°;④与CT或MRI表现一致的邻近节段退变引起的症状和体征;⑤邻近节段小关节突的异常,如增生或肥厚;⑥>3 mm的骨赘形成;⑦腰椎侧弯;⑧压缩性骨折。

1.3 统计学方法

使用SPSS19.0软件进行统计学分析,数值用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对计数资料使用频数、率描述,两组之间采用 χ^2 检验。对于两组间连续性变量采用两独立样本 t 检验, $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基本参数比较

年轻组患者年龄(49±12)岁,老年组患者年龄(72±8)岁,两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者的性别以及体重指数没有显著的统计学差异(表1)。年轻组中分别有57.14%和42.86%的患者被诊断为退行性椎间盘疾患以及腰椎滑脱症,老年组中分别有52.78%和47.22%的患者被诊断为退行性椎间盘疾患以及腰椎滑脱症。两组患者手术融合节段数目没有明显的统计学差异($P > 0.05$)。

2.2 脊柱稳定性参数比较

矢状位脊柱参数中,老年组术前和术后的LL均显著小于年轻组($P < 0.05$,表2)。老年组术前和术后SVA>50 mm的发生率显著高于年轻组($P < 0.05$)。骨盆参数中,老年组术前以及术后的SS与年轻组相比差异无统计学意义($P > 0.05$);老年组术

表1 患者一般指标

一般指标	年轻组(n=42)	老年组(n=36)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	49 ± 12	72 ± 8*
男[n(%)]	18(42.86)	15(41.67)
女[n(%)]	24(57.14)	21(58.33)
体重指数(kg/m ²)	22.53 ± 1.22	23.48 ± 1.72
诊断[n(%)]		
退行性椎间盘疾患	24(57.14)	19(52.78)
腰椎滑脱症	18(42.86)	17(47.22)
融合节段数目[n(%)]		
1	15(35.71)	18(50.00)
2	16(55.56)	11(30.56)
3	09(21.43)	6(16.67)
4	2(4.76)	1(2.78)
5	0(0.00)	0(0.00)

与年轻组相比,* $P < 0.05$ 。

前以及术后的PT、PI与年轻组相比差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 年轻组和老年组ASD发生率的比较

术后2年,年轻组ASD发生率为16.67%(7/42),其中满足1项指标的患者5例(11.90%),满足2项及以上指标的患者2例(4.76%);老年组ASD发生率为38.89%(14/36),其中满足1项指标的患者6例(16.67%),满足2项及以上指标的患者8例(22.22%);老年组ASD发生率和满足2项及以上指标的患者比例高于年轻组,两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。

年轻组和老年组在腰椎前滑或后滑>4 mm、与CT或MRI表现一致的ASD引起的症状和体征、腰椎侧弯这3个指标中差异无统计学意义($P > 0.05$)。而在椎间盘退变伴有椎间高度丢失>10%、椎间隙角度变化在动力位片上>10°、邻近节段小关节突的异常,如增生或肥厚、>3 mm的骨赘形成、压缩性骨折等指标中老年组明显多于年轻组,差异有统计学意义($P < 0.05$,表3)。

表2 两组脊柱稳定性参数的比较

脊柱稳定性参数	年轻组(n=42)		老年组(n=36)	
	术前	术后	术前	术后
矢状位脊柱参数				
LL(°)	46.29 ± 7.82	45.32 ± 6.13	40.54 ± 5.08*	39.42 ± 8.21#
SVA>50 mm[n(%)]	4(9.52)	7(16.67)	8(22.22)*	11(30.56)#
骨盆参数				
SS(°)	26.54 ± 6.43	25.43 ± 4.38	28.32 ± 7.24	26.89 ± 5.63
PT(°)	22.51 ± 5.10	20.52 ± 7.12	27.49 ± 5.34*	26.11 ± 6.83#
PI(°)	48.44 ± 8.31	46.21 ± 4.95	55.68 ± 8.76*	53.28 ± 7.06#

与年轻组术前相比,* $P < 0.05$;与年轻组术后相比,# $P < 0.05$ 。

表3 术后2年ASD发生率 [n(%)]

ASD指标	年轻组(n=42)	老年组(n=36)
椎间盘退变伴椎体高度丢失>10%	3(7.14)	4(11.11)
腰椎前滑或后滑>4 mm	4(9.52)	5(13.89)
椎间隙角度变化在动力位片上>10°	2(4.76)	6(16.67)*
与CT或MRI表现一致的ASD引起的症状和体征	4(9.52)	4(11.11)
邻近节段小关节突的异常	2(4.76)	5(13.89)*
>3 mm的骨赘形成	1(2.38)	3(8.33)*
腰椎侧弯	1(2.38)	1(2.78)
压缩性骨折	3(7.14)	7(19.44)*

与年轻组相比,*P < 0.05。

3 讨论

腰椎融合术后的ASD是严重影响患者预后的一种远期并发症,不仅会造成患者术后长期顽固性的腰痛,更有部分有症状的ASD需要二次手术治疗。很多学者致力于腰椎的生物力学研究^[9-10],有研究表明ASD的发生与腰椎融合术后生物力学改变、邻近节段活动度增加等因素有关^[11]。但是也有研究认为,ASD的发生主要是与脊柱退变的自然病程有关,与腰椎融合手术无关^[12]。随着人口老龄化的加剧,越来越多的老年患者因腰椎退行性变需要行腰椎融合术,那么ASD的发生跟患者年龄是否有明确的相关性,很多研究给出了截然相反的结论。有学者认为,ASD的发生率随着患者年龄增加而显著提升^[2]。也有研究表明,ASD的发生率与年龄并无相关性^[4]。由于脊柱稳定性的改变对ASD的发生有着重要影响,本研究通过对年轻组和老年组术前术后脊柱稳定性参数的比较以及两组之间ASD发生率的比较,探讨年龄因素对腰椎融合术后ASD的影响。

3.1 年龄因素对脊柱稳定性的影响

脊柱稳定性参数包括脊柱矢状位参数以及骨盆参数。脊柱矢状位参数中主要包括LL和SVA。研究表明,LL越小,术后患者ASD的发生率越高^[13]。在本研究中,老年组术前的LL显著小于年轻组,尽管术后2年轻组与老年组的LL均较术前减少,但是老年组术后2年的LL仍然显著小于年轻组。SVA指的是C7椎体中心的铅垂线到骶骨后上缘的垂直距离,当SVA≤50 mm时可以确认脊柱矢状面的平衡^[14-15]。本研究结果显示,年轻组SVA>50 mm的发生率明显低于老年组,而术后2年的对比中我们发现,年轻组

SVA>50 mm发生率仍明显低于老年组。通过比较腰椎前凸角和SVA,我们可以得出结论,相比于年轻患者,老年人术前以及术后的脊柱矢状位稳定性均有所降低。

骨盆参数主要包括SS、PT、PI^[16]。这3个角度存在明显的几何关系,为PI=PT+SS^[17-18]。有研究表明,术前患者PT、PI的升高与术后ASD的发生有显著相关性^[19-20]。本研究中,术前年轻组的SS和老年组相比无明显的统计学差异,而术前年轻组的PI和PT与老年组相比有显著的统计学差异。年轻组术后2年的SS和老年组相比没有显著的统计学差异,而PI和PT与老年组相比有显著的统计学差异。骨盆参数结果显示,随着年龄的增加,骨盆矢状位的稳定性逐渐减弱。

通过对以上参数的比较,发现年龄对于脊柱以及骨盆矢状位的稳定有着明显的相关性。出现以上结果的原因,本文分析可能随着年龄的增加,老年患者骨质疏松加剧引起的椎体楔形变、椎间盘退变引起椎间盘高度降低等导致了脊柱矢状位角度的改变,从而导致脊柱矢状位和骨盆矢状位稳定性降低。

3.2 年龄因素对ASD发生率的影响

本研究根据ASD的影像学诊断标准,比较了年轻组和老年组术后两年ASD的发生率,结果显示,老年组ASD发生率高于年轻组,具体指标中,年轻组和老年组在腰椎前滑或后滑>4 mm、与CT或MRI表现一致的ASD引起的症状和体征、腰椎侧弯这3个指标中并没有显著的统计学差异。而在椎间盘退变伴有椎间高度丢失>10%、椎间隙角度变化在动力位片上>10°、邻近节段小关节突的异常,如增生或肥厚、>3 mm的骨赘形成、压缩性骨折这几个指标中老年组明显多于年轻组,具有显著的统计学差异。

分析其中原因,本文认为年龄增加导致脊柱退变的加剧,包括骨质疏松的进行性加重导致压缩性骨折,椎间盘变性,腰椎不稳引起的骨赘形成以及小关节突的增生。由于小关节突的增生融合阻止了腰椎前滑或后滑,因此该项指标在年轻组和老年组并没有显著的差异。另外,尽管老年组较年轻组有着更高的影像学ASD发生率,但是对于指标“CT或MRI表现一致的ASD引起的症状和体征”,年轻组与老年组之间并没有显著的统计学差异。本文认为,影像学上ASD的发生率与症状上ASD的发生率并不一致,其原因有待于进一步的研究。

综上所述,随着年龄增加,脊柱融合术后脊柱

矢状位以及骨盆矢状位的稳定性逐渐减弱。另外,老年患者其影像学的ASD的发生率明显高于年轻人,但是有症状的ASD老年患者与年轻患者之间并没有显著的统计学差异。由于本研究为回顾性研究,且样本量较小,随访时间较短,存在一定的局限性,需要后期前瞻性多中心随机对照研究并增加样本量来进一步证实。

[参考文献]

- [1] OKUDA S, ODA T, MIYAUCHI A, et al. Lamina horizontalization and facet tropism as the risk factors for adjacent segment degeneration after PLIF [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(25):2754-2758
- [2] 陈柏龄,魏富鑫,植山和正,等.腰椎单节段固定融合术后上位相邻节段退变及其与临床疗效的关系[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2011, 21(2):108-112
- [3] AOTA Y, KUMANO K, HIRABAYASHI S. Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders [J]. *J Spinal Disord*, 1995, 8(6):464-473
- [4] 黄觅,于森,刘晓光,等.腰椎融合术后相邻节段退变的相关因素分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2014, 24(3):199-203
- [5] LE HUEC J C, AUNOBLE S, PHILIPPE L, et al. Pelvic parameters: origin and significance [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(Suppl 5):S564-S571
- [6] PFIRRMANN C W, METZDORF A, ZANETTI M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17):1873-1878
- [7] BAMBAKIDIS N C, FEIZ-ERFAN I, KLOPFENSTEIN J D, et al. Indications for surgical fusion of the cervical and lumbar motion segment [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(16 Suppl):S2-S6
- [8] 周依群,王国军.人口结构、地区差异与社会保险支出—基于我国省际面板数据的实证研究[J]. *现代经济探讨*, 2017, 36(11):23-32
- [9] SEARS W R, SERGIDES I G, KAZEMI N, et al. Incidence and prevalence of surgery at segments adjacent to a previous posterior lumbar arthrodesis [J]. *Spine J*, 2011, 11(1):11-20
- [10] 姚庆强,王黎明,桂鉴超,等.基于CT建立早期退变腰椎活动节段的三维有限元模型[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2007, 27(10):1084-1087
- [11] 曹亮亮,徐建广,梅伟.三维有限元法分析腰骶区椎间融合联合置入棘突间动态内固定装置后腰椎的生物力学变化[J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(12):1905-1910
- [12] 沈为光,何伯圣,龚沈初.腰椎后路固定融合术后邻近节段退变的研究进展[J]. *医学综述*, 2019, 25(14):2832-2836
- [13] VAZ G, ROUSSOULY P, BERTHONNAUD E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine [J]. *Eur Spine J*, 2002, 11(1):80-87
- [14] LEE C S, CHUNG S S, PARK S J, et al. Simple prediction method of lumbar lordosis for planning of lumbar corrective surgery: radiological analysis in a Korean population [J]. *Eur Spine J*, 2014, 23(1):192-197
- [15] LEE J H, KIM K T, LEE S H, et al. Overcorrection of lumbar lordosis for adult spinal deformity with sagittal imbalance: comparison of radiographic outcomes between overcorrection and undercorrection [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(8):2668-2675
- [16] ZHU Z, XU L, ZHU F, et al. Sagittal alignment of spine and pelvis in asymptomatic adults: norms in Chinese populations [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2014, 39(1):E1-E6
- [17] AOKI Y, NAKAJIMA A, TAKAHASHI H, et al. Influence of pelvic incidence-lumbar lordosis mismatch on surgical outcomes of short-segment transforaminal lumbar interbody fusion [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16:213
- [18] MATSUMOTO T, OKUDA S, MAENO T, et al. Spinopelvic sagittal imbalance as a risk factor for adjacent-segment disease after single-segment posterior lumbar interbody fusion [J]. *J Neurosurg Spine*, 2017, 26(4):435-440
- [19] MIN J H, JANG J S, JUNG B, et al. The clinical characteristics and risk factors for the adjacent segment degeneration in instrumented lumbar fusion [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2008, 21(5):305-309
- [20] KIM S I, HA K Y, SUH D W, et al. Risk factors for adjacent segment degeneration after iliac screw fixation in lumbar degenerative kyphoscoliosis [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2017, 25(1):612345015

[收稿日期] 2019-01-27