

青年颈椎病手术患者人群特征及其与 颈椎间盘退变的相关性

沈树锋^{1,2}, 胡 勇², 吴佳达¹, 储振涛¹

(1 宁波大学医学院 315211 宁波市; 2 宁波大学医学院附属宁波市第六医院脊柱外科 315040 宁波市)

【摘要】目的:分析青年颈椎病手术患者的人群特点及其与颈椎间盘退变(cervical disc degeneration, CDD)程度之间的关系。**方法:**回顾性收集 2010 年 9 月~2020 年 9 月在宁波市第六医院因颈椎病行手术治疗且年龄为 18~40 周岁的患者资料。统计患者性别、年龄、体质指数(body mass index, BMI)、是否吸烟、饮酒不良嗜好、是否从事长期低头职业、术前 VAS 评分、手术节段、不同年份全院颈椎手术量等资料。根据术前颈椎 X 线片中椎间隙高度丢失、椎体前方骨赘、是否存在终板硬化三个指标对 CDD 严重程度进行评分。采用 Spearman 相关系数评估患者 CDD 及三个评分指标与年龄、性别、BMI、吸烟饮酒不良嗜好、长期低头职业、术前颈痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)各因素的相关性。**结果:**符合纳入标准的患者 108 例, 其中男性 62 例, 女性 46 例, 年龄 33.9 ± 4.2 岁, BMI 为 $25.02 \pm 2.40 \text{ kg/m}^2$ 。吸烟患者 28 例, 饮酒患者 39 例, 从事长期低头职业的患者为 68 例。青年颈椎病手术量占当年我院颈椎手术量的比例由 2010 年的 5.6% 上升至 2020 年的 8.5%。青年手术人群中 CDD 总分为 2.73 ± 1.20 分, 以轻度退变居多。93.5% 的患者存在椎间隙高度丢失, 62.9% 的患者椎体前方有骨赘形成, 有终板硬化的患者占 50.9%。患者 CDD 总分与年龄和吸烟两个因素呈中度相关(r_s 分别为 0.41 和 0.69, $P < 0.01$), 与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。椎间隙高度丢失评分与年龄和从事长期低头职业呈中等强度正相关(r_s 分别为 0.53 和 0.41; $P < 0.01$), 与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。椎体前方骨赘形成评分与年龄和吸烟呈中等强度正相关(r_s 分别为 0.51 和 0.58; $P < 0.01$), 与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。终板硬化评分与年龄和吸烟呈中等强度正相关(r_s 分别为 0.31 和 0.54; $P < 0.01$), 与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。**结论:**青年颈椎病手术患者中 CDD 退变程度相对较轻, 影像表现依次以椎间隙高度丢失、骨赘形成及终板硬化多见, 其中椎间隙高度丢失、骨赘形成分别与长期低头职业、吸烟呈现一定相关性。

【关键词】颈椎病; 青年人群; 颈椎间盘退变

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2021.07.05

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2021)-07-0613-06

Population characteristics of young patients underwent surgery for cervical spondylosis and their correlation with cervical intervertebral disc degeneration/SHEN Shufeng, HU Yong, WU Jiada, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2021, 31(7): 613-618

【Abstract】Objectives: To analyze the population characteristics of young patients underwent surgery for cervical spondylosis and their correlation with the degree of cervical disc degeneration (CDD). **Methods:** The patients between 18-40 years old who underwent surgery for cervical spondylosis in Ningbo No.6 Hospital from September 2010 to September 2020 were retrospectively collected. Statistics were made on the gender, age, body mass index (BMI), preoperative VAS score for neck pain, smoking or not, drinking or not, phobbing occupation or not, preoperative VAS score for neck pain, operation segments, operation numbers in different years were recorded. The score of CDD was evaluated by three indexes as following: the loss of height loss of intervertebral space, osteophytes in front of vertebral body and endplate sclerosis. Spearman correlation coefficient was used to evaluate the correlations between CDD or its three indexes and the parameters including age, gender, BMI, smoking, drinking, phobbing occupation, VAS score of neck pain. **Results:** A total of 108 young patients who met the inclusion criteria were treated in the past 10 years, including 62 males and 46

第一作者简介: 男(1996-), 硕士研究生在读, 研究方向: 脊柱外科临床

电话: (0574)87609593 E-mail: 17855828615@163.com

通讯作者: 胡勇 E-mail: huyong610@163.com

females, with an age of 33.9 ± 4.2 years and a BMI of $25.02 \pm 2.40 \text{ kg/m}^2$. There were 28 patients with smoking habits, 39 patients with alcohol consumption history and 68 patients with long-term phobbing occupation. The proportion of cervical surgery in young patients of the year increased from 5.6% in 2010 to 8.5% in 2020. The total score of CDD in young patients undergoing surgery was 2.73 ± 1.20 , and most of whom were of mild degeneration. Loss of vertebral space height was observed in 93.5% of patients, osteophytes in the anterior vertebral body was observed in 62.9% of patients, and endplate sclerosis was observed in 50.9% of patients. The total CDD score was moderately correlated with age and smoking habits ($r_s=0.41$ and 0.69 respectively, $P<0.01$), with no significant correlation with other factors ($P>0.05$). The intervertebral height loss score was moderately correlated with age and long-term phobbing occupation ($r_s=0.53$ and 0.41 respectively, $P<0.01$), the it had no significant correlation with other factors ($P>0.05$). The score of osteophytes in anterior vertebral body was moderately positively correlated with age and smoking ($r_s=0.51$ and 0.58 respectively, $P<0.01$), but not with other factors ($P>0.05$). The endplate sclerosis score was moderately positively correlated with age and smoking ($r_s=0.31$ and 0.54 respectively, $P<0.01$), but there was no significant correlation with other factors ($P>0.05$). **Conclusions:** The majority CDD score in young patients underwent surgery for cervical spondylosis was mild degeneration, the imaging results were followed as height loss, osteophytes and endplate sclerosis. The loss of intervertebral height and the formation of osteophytes were positively correlated with long-term phobbing occupation and smoking.

[Key words] Cervical spondylosis; The youth; Cervical disc degeneration

[Author's address] School of Medicine, Ningbo University, Ningbo, 315211, China

颈椎病的发生与进展主要取决于椎间盘退变(cervical disc degeneration, CDD)及椎管的狭窄程度。田伟等^[1]于 2010 年进行的一项流行病学调查显示,年龄大于 45 岁是颈椎病发病的危险因素。然而在实际临床中,因颈椎病需行手术治疗的青年患者并不少见。目前关于青年颈椎病手术患者人群特点及其与 CDD 之间的相关性缺乏系统性的报道^[2,3]。本研究回顾性分析 2010 年 9 月~2020 年 9 月在本院因颈椎病而行手术治疗的青年患者,尝试分析该人群流行病学特点及其与颈椎间盘退变的相关性,以期为青年人群防治颈椎病提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

本研究是经我院伦理委员会批准后进行的。回顾性收集 2010 年 9 月~2020 年 9 月在我院因颈椎病行手术治疗的患者。

纳入标准:(1)年龄 18~40 周岁;(2)存在颈髓或神经根压迫症状及体征;(3)颈椎术前 X 线片、CT、MRI 等影像资料齐全;(4)经保守治疗 3 个月以上效果不佳需行手术治疗。

排除标准:(1)因外伤致颈部及四肢功能受限感觉障碍等神经脊髓症状而行手术治疗的;(2)因颈椎肿瘤、感染、畸形而进行手术的;(3)因先天性

疾病(如马凡综合征)、运动神经元性疾病(如平山病)等需要进行颈椎手术的;(4)颈椎手术史。

1.2 调查统计项目

记录以下统计学指标:(1)人口学特征:年龄、性别、体质指数(body mass index, BMI);(2)是否有吸烟饮酒不良嗜好:将吸烟指数 ≥ 200 定义为吸烟(吸烟指数=每天吸烟支数 $\times$ 吸烟年数),将过去一年每周饮酒次数大于 1 次定义为饮酒;(3)是否从事长期低头职业。本研究将每天低头超过 4h 的职业定义为长期低头职业;(4)记录手术患者的颈椎病病情及治疗相关情况:颈椎病分型、手术节段数、术前颈痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、CDD 评分。统计近 10 年来,符合纳入标准的患者占当年全院颈椎手术患者的比例。

对 CDD 程度定量评分采用 Walraevens 等^[4]提出的评分方法。该评分方法具有良好的评分者内一致性及评分者间一致性,其依据椎间隙高度丢失情况、椎体前方骨赘、终板硬化程度 3 个方面进行评估。其中椎间隙高度丢失是指退变节段椎间盘中央高度与相邻节段正常椎间盘高度之比;椎体前方骨赘是指在矢状位下骨赘宽度与椎体正常宽度之比(图 1);终板硬化由医生根据颈椎 X 线片判断,分为无终板硬化、可观察到和明确的终板硬化三种^[4]。CDD 严重程度评分量表如表 1 所

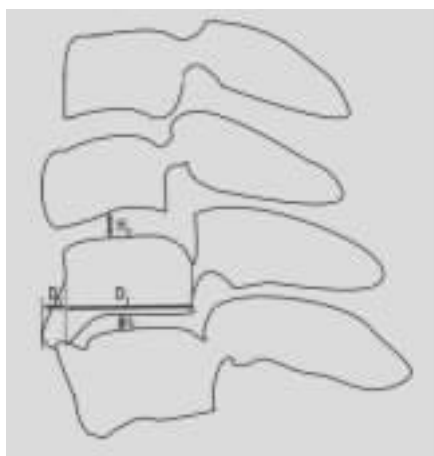


图 1 CDD 评分量表中椎间隙高度丢失和椎体前方骨赘测量方法^[6]。在颈椎侧位 X 线片上测量并计算病变节段椎间盘中部高度(H_1)与正常相邻节段椎间盘中部高度(H_2)之比即为椎间盘高度丢失(H')；病变节段骨赘矢状径(D_1)与椎体矢状径(D_2)之比即为前方骨赘情况(D')

Figure 1 Measurement methods of height loss of intervertebral space and vertebral osteophytes in the CDD scale^[6]. The ratio of the middle height of the diseased segment (H_1) to the middle height of the normal adjacent segment (H_2) was measured on the lateral radiograph of the cervical spine, that is, the height loss (H'). The ratio of sagittal diameter (D_1) of anterior osteophyte to sagittal diameter (D_2) of the vertebral body is the osteophyte situation (D')

示,椎间隙高度丢失、椎体前方骨赘、终板硬化分别占 4 分、3 分及 2 分。由两名专业脊柱外科医生根据术前颈椎侧位 X 线资料进行评定,若患者手术节段 ≥ 2 时,评分结果以最高分进行记录。若两名医生对同一患者评定的结果存在差异,则由第三位医生参与协商后做出最终决定。

1.3 统计学分析

统计分析采用 SPSS 20.0 版本进行。在对患者的描述性分析中,计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,计数资料以例(百分比)表示;年龄、生活方式、职业等与 CDD 各评价指标之间的关系采用 Spearman 相关分析。相关强度分为可忽略(0.00~0.10)、弱相关(0.10~0.39)、中等相关(0.40~0.69)、强相关(0.70~0.89)、极强相关(0.90~1.00)^[5]。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的一般资料

表 1 CDD 程度评分量表^[6]

Table 1 Quantitative scoring scale of CDD degree

	指标范围 Range	赋值(程度) Points/Degree
椎间盘高度丢失(H') Height loss	0 $0 < H' \leq 25\%$ $25\% < H' \leq 50\%$ $50\% < H' \leq 75\%$ $H' > 75\%$	0 1 2 3 4
前方骨赘(D') Anterior osteophytes	无骨赘 No osteophytes $D' \leq 1/8$ $1/8 < D' \leq 1/4$ $D' > 1/4$	0 1 2 3
终板硬化 Endplate sclerosis	无终板硬化 No sclerosis 可观察到 Detectable 明确 Definite	0 1 2
总分 Total	0 1~3 4~6 7~9	无退变 No degeneration 轻度退变 Light degeneration 中度退变 Mild degeneration 重度退变 Severe degeneration

注:若患者手术节段 ≥ 2 时,评分结果以最高分进行记录

Note: If more than two segments were operated, the higher score would be recorded

共收治符合纳入标准的年轻患者 108 例。其中男性 62 例,女性 46 例,年龄 33.9 ± 4.2 岁(25~40 岁),BMI $25.0 \pm 2.4 \text{ kg/m}^2$ ($21.5 \sim 33.8 \text{ kg/m}^2$)。有吸烟饮酒不良嗜好的患者为 28 例及 39 例,分别占所有男性的 45.2% 和 62.9%;从事长期低头职业的患者为 68 例,占有患者的 63.0%。术前颈痛 VAS 评分 5.3 ± 1.1 分,青年颈椎病手术量占当年我院颈椎手术量的比例总体上呈现上升趋势,由 2010 年的 5.6% 上升至 2020 年的 8.5% (图 2)。在所有患者中,神经根型颈椎病患者 94 例(87.0%),脊髓型颈椎病患者 14 例(13.0%)。单节段手术患者为 87 例(80.6%),双节段手术患者为 21 例(19.4%)。累计手术节段共 129 个,其中 C5/6 占比 54.2%,C4/5 占 35.7%。

2.2 青年手术患者颈椎间盘退变情况

青年手术人群中颈椎 CDD 评分为 2.73 ± 1.20 分,且轻度退变占 73.1%,没有患者达到重度退变。93.5% 的患者存在椎体间隙高度丢失的情况,

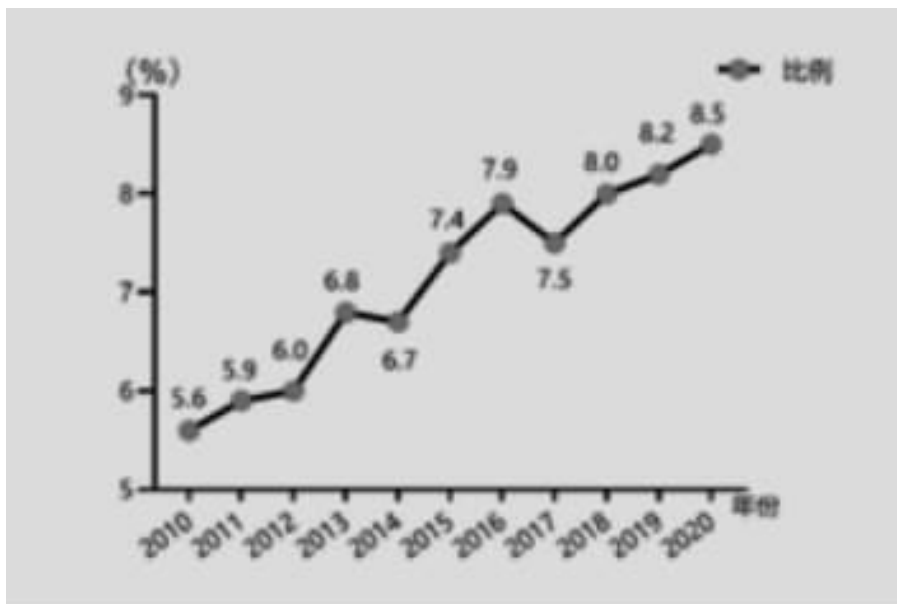


图2 青年退行性颈椎手术患者例数占当年所有颈椎手术例数比例的变化趋势

Figure 2 The proportion of young patients underwent cervical spine surgery to the total number of cervical spine surgery in the whole hospital showed an increasing trend

但没有人高度丢失评分大于2分;62.9%的患者椎体前方有骨赘形成,但该项评分为3分的例数为0;终板硬化在青年患者中相对少见,占全部患者的50.9%,且终板硬化评分为2分的患者仅为4.6%(表2)。

2.3 椎间盘退变情况与患者基本情况的相关性分析

CDD 严重程度及其三个评分指标与患者年龄、性别、BMI、吸烟饮酒不良嗜好、长期低头职业、术前颈痛 VAS 各因素的 Spearman 相关结果见表3。患者 CDD 总分与年龄和吸烟两个因素呈中度相关(r_s 分别为 0.41 和 0.69, $P < 0.01$),与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。另外本研究结果显示:椎间隙高度丢失评分与年龄和从事长期低头职业呈中等强度正相关(r_s 分别为 0.53 和 0.41; $P < 0.01$),与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。椎体前方骨赘形成评分与年龄和吸烟呈中等强度正相关(r_s 分别为 0.51 和 0.58; $P < 0.01$),与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。终板硬化评分与年龄和吸烟呈中等强度正相关(r_s 分别为 0.31 和 0.54; $P < 0.01$),与其他因素无显著相关($P > 0.05$)。

3 讨论

近年来,青年人群颈椎病发病呈年轻化的趋

表2 青年患者中颈椎退变情况及各评价指标评分表

Table 2 CDD degree and its index scores in young patients

	赋分/程度 Points/Degree	例数 (%) Number
椎间盘高度丢失 Height loss	0分	7(6.5%)
	1分	54(50.0%)
	2分	47(43.5%)
前方骨赘 Anterior osteophytes	0分	40(37.1%)
	1分	44(40.7%)
	2分	24(22.2%)
终板硬化 Endplate sclerosis	0分	53(49.1%)
	1分	50(46.3%)
	2分	5(4.6%)
整体椎间盘退变程度 Overall degree of CDD	轻度 Light	79(73.1%)
	中度 Mild	29(26.9%)
	重度 Severe	0(0%)

注:椎体高度丢失和前方骨赘两项评价指标赋分>2分的患者例数均为0

Note: The number of patients with height loss and anterior osteophytes score >2 was 0

势^[6],且需要手术治疗的青年颈椎病患者也越来越多。本研究结果显示,青年颈椎病手术量占当年全院颈椎手术量的比例从2010年的5.6%上升至2020年的8.5%,总体呈上升趋势。Ahn等^[7]进行的一项关于颈椎术后邻近节段退变的相关危险

表 3 患者术前各因素与颈椎间盘退变(CDD)程度之间的 Spearman 相关系数(r_s)

Table 3 Spearman correlation coefficient between preoperative factors and cervical disc degeneration degree in young patients

	高度丢失评分 Height loss			骨赘评分 Osteophytes			终板硬化评分 Endplate sclerosis			CDD评分 Total score of CDD		
	r_s	P值	P value	r_s	P值	P value	r_s	P值	P value	r_s	P值	P value
年龄 Age	0.53	<0.01		0.51	<0.01		0.31	<0.01		0.41	<0.01	
性别 Sex	-0.14	0.14		0.06	0.52		-0.07	0.47		0.05	0.63	
体质指数 Body mass index	-0.13	0.19		-0.01	0.89		-0.09	0.33		-0.21	0.20	
吸烟 ^① Smoking	0.07	0.50		0.58	<0.01		0.54	<0.01		0.69	<0.01	
饮酒 ^① Drinking	-0.15	0.25		-0.22	0.08		0.07	0.61		-0.10	0.46	
从事长期低头职业 Bow-head occupation	0.41	<0.01		0.36	0.45		0.11	0.28		0.15	0.13	
颈痛疼痛视觉模拟评分 Neck visual analogue scale	0.17	0.07		0.07	0.48		0.12	0.20		0.17	0.09	

注:①吸烟与饮酒两个因素与 CDD 严重程度之间的相关性分析仅在男性患者中进行

Note: ①The correlation between smoking and drinking and the severity of CDD was analyzed only in male patients

因素分析显示患者手术年龄越小,术后发生颈椎邻近节段退变的风险就越高。因此早期颈椎病患者通过改变生活工作习惯延缓颈椎病的进展,对降低青年颈椎病人手术率意义重大。随着智能手机、电脑的普及,长期低头工作生活增加了患者颈椎的负荷,导致颈椎曲度变直甚至反弓,进而加速颈椎间盘的退变^[8]。退变严重者就会出现一系列神经症状,经严格保守治疗后神经或脊髓压迫症状仍持续者需进行手术治疗^[9]。Zhuang 等^[10]采用 Kwon 等^[11]开发的智能手机成瘾自我评价量表 (smartphone addiction scale, SAS) 评估青年颈椎病患者 CDD 与过度使用智能手机的关系,结果表明过度使用智能手机增加了 CDD 的风险。本研究在此基础上还进一步发现,椎间隙高度丢失情况与长期从事低头职业呈中等强度相关。我们认为这可能与颈椎长期处于前屈姿势有关。当颈椎曲度发生改变后,既减少了椎管的有效容积又增加了颈椎间盘的压力负荷,进而形成了恶性循环。

CDD 严重程度与年龄呈正相关,这与 Gore 等^[12]在无症状人群中得出 CDD 严重程度与年龄呈正相关的结论一致,年龄越大的患者 CDD 评分就越高。本研究中,73.1%的手术患者椎间盘退变程度为轻度,且没有患者退变程度达到严重这一级别。在所有患者中发生终板硬化的患者仅占 50.9%,远低于椎体高度丢失及骨赘形成的发生率。Tao 等^[13]对早期颈椎病人的终板硬化程度进行评估发现,在年龄小于 40 周岁的患者中,出现终板硬化的比例仅占 0.7%,而在 50~59 岁患者中该比例上升至 26.0%。本研究与 Tao 等^[13]的研究

差异可能是因本研究纳入的为需手术治疗的患者导致的。值得注意的是,椎间盘退变与患者术前颈痛 VAS 之间的相关性很小($r_s=0.17$; $P=0.08$)。赵康全等^[14]分析了颈椎病患者疼痛的影响因素,结果表明高级别椎间盘退变会延长患者疼痛的时间但不会影响疼痛的程度。

尽管大多数患者 CDD 为轻度退变,且手术治疗会给患者生理及心理带来创伤,因此青年患者出现颈部酸胀等颈椎病早期症状时应特别重视颈椎保护。本研究的结果指出,椎间隙高度丢失、骨赘形成与长期低头职业、吸烟呈中等强度正相关。而饮酒、BMI 与 CDD 严重程度相关性较弱。长期低头职业作为颈椎病的危险因素,与以往的研究一致^[15-17]。Gore 等^[18]进行的一项关于吸烟对椎间盘退变的影响的研究表明,吸烟与不吸烟患者椎间盘退变程度差异无统计学意义,然而李浩曦等^[19]的研究报道烟草中尼古丁成分及其燃烧物可加速 CDD。目前尚没研究报道吸烟与椎体骨赘形成的关系及相关机制,这可能是其他混杂因素的干扰,因此需要更多的证据来支持这一结论。

本研究也存在一定的局限性。首先,青年颈椎病患者手术占全部颈椎手术的比例很少,因此如果要提高研究的样本量需要进行多中心研究。其次,本研究仅仅研究了手术节段椎间盘退变情况,后续研究应进一步将其他节段椎间盘退变情况纳入研究,尽管手术节段的椎间盘往往是退变最严重的。但无论如何,我们的研究描述了青年颈椎病患者手术患者的临床特征并分析了这类患者的不良工作生活方式和 CDD 严重程度之间的关系,为青年人群

防治颈椎病提供了参考依据。

4 参考文献

1. 田伟, 吕艳伟, 刘亚军, 等. 北京市 18 岁以上居民颈椎病现状调查研究[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(8): 707-713.
2. 郑亦沐, 赵怡然, 毛丽君, 等. 不同类型颈椎病住院手术患者职业特征分析[J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32(6): 458-460.
3. 姬洪全, 周方, 孙宇, 等. 青年颈椎病的临床特点及手术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(2): 117-120.
4. Walraevens J, Liu B, Meerschaert J, et al. Qualitative and quantitative assessment of degeneration of cervical intervertebral discs and facet joints[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(3): 358-369.
5. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation[J]. *Anesth Analg*, 2018, 126(5): 1763-1768.
6. Kolenkiewicz M, Włodarczyk A, Wojtkiewicz J. Diagnosis and incidence of spondylosis and cervical disc disorders in the university clinical hospital in Olsztyn, in years 2011-2015[J]. *Biomed Res Int*, 2018, e5643839: 1-7.
7. Ahn SS, So WS, Ku MG, et al. Radiologic findings and risk factors of adjacent segment degeneration after anterior cervical discectomy and fusion: a retrospective matched cohort study with 3-year follow-up using MRI[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2016, 59(2): 129-136.
8. Chen S, Liu S, Ma K, et al. TGF- β signaling in intervertebral disc health and disease [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2019, 27(8): 1109-1117.
9. Theodore N. Degenerative cervical spondylosis[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(2): 159-168.
10. Zhuang L, Wang L, Xu D, et al. Association between excessive smartphone use and cervical disc degeneration in young patients suffering from chronic neck pain [J]. *J Orthop Sci*, 2020, 26(1): 110-115.
11. Kwon M, Lee JY, Won WY, et al. Development and validation of a smartphone addiction scale (SAS)[J]. *PloS One*, 2013, 8(2): e56936.
12. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people[J]. *Spine*, 1986, 11(6): 521-524.
13. Tao Y, Galbusera F, Niemeyer F, et al. Radiographic cervical spine degenerative findings: a study on a large population from age 18 to 97 years[J]. *Eur Spine J*, 2021, 30(2): 431-443.
14. 赵康全, 赵理平, 赵磊, 等. 颈椎病人颈部疼痛的影响因素分析[J]. 骨科, 2020, 11(2): 106-111.
15. Singh S, Kumar D, Kumar S. Risk factors in cervical spondylosis[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2014, 5(4): 221-226.
16. Wang C, Tian F, Zhou Y, et al. The incidence of cervical spondylosis decreases with aging in the elderly, and increases with aging in the young and adult population: a hospital-based clinical analysis[J]. *Clin Interv Aging*, 2016, 11: 47-53.
17. Lebl DR, Hughes A, Cammisa FP Jr, et al. Cervical spondylotic myelopathy: pathophysiology, clinical presentation, and treatment[J]. *HSS J*, 7(2): 170-178.
18. Gore DR, Carrera GF, Glaeser ST. Smoking and degenerative changes of the cervical spine: a roentgenographic study [J]. *Spine J*, 2006, 6(5): 557-560.
19. 李浩曦, 陈兆雄, 黄宇峰, 等. 颈椎间盘退变与吸烟的关系研究[J]. 中国全科医学, 2017, 20(34): 4259-4264.

(收稿日期:2020-12-22 修回日期:2021-06-13)

(英文编审 庄乾宇/谭 啸)

(本文编辑 姜雅浩)