

颈椎前路椎间盘切除减压植骨融合术后轴性痛的危险因素

曹原, 梁承志, 别永晨, 刘洋*

青岛大学附属医院骨科, 山东 青岛

收稿日期: 2023年3月24日; 录用日期: 2023年4月18日; 发布日期: 2023年4月26日

摘要

轴性痛作为一种严重影响病人生活质量的术后并发症, 其危险因素目前尚存在很多争论。鉴于ACDF术后轴性痛的不确定性和争议, 我们进行了此项回顾性研究以明确单节段颈椎病患者ACDF手术后发生轴性痛的潜在危险因素; 为预防ACDF相关的术后轴性痛提供证据, 并提高接受ACDF治疗的颈椎病患者临床结局。我们回顾了2021年1月至2022年1月, 因患有单节段颈椎病而接受了ACDF的患者。根据术后颈部视觉模拟评分测量的术后轴性痛的严重程度。将患者分为中至重度轴性疼痛及无或轻度轴性疼痛两组。统计术前和术后包括年龄、性别、症状持续时间、体重指数(BMI)、日本骨科协会评估治疗分数(JOA)以及放射学参数在内的临床资料, 并对两组之间的数据进行比较。夏皮罗-威尔克检验法用于检验连续变量的正态性。若数据未通过正态性检验, 用皮尔森卡方检验和曼-惠特尼秩和检验分别确定分类变量和连续变量分组之间的统计显著差异; 对可能有意义的变量再行多元Logistic回归分析, 筛选出轴性痛的独立危险因素。

关键词

轴性痛, 危险因素, 颈椎病

Risk Factors for Axial Pain after Anterior Cervical Discectomy and Fusion

Yuan Cao, Chengzhi Liang, Yongchen Bie, Yang Liu*

Department of Orthopedics, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Mar. 24th, 2023; accepted: Apr. 18th, 2023; published: Apr. 26th, 2023

*通讯作者 Email: 307339704@qq.com

文章引用: 曹原, 梁承志, 别永晨, 刘洋. 颈椎前路椎间盘切除减压植骨融合术后轴性痛的危险因素[J]. 临床医学进展, 2023, 13(4): 6561-6566. DOI: 10.12677/acm.2023.134919

Abstract

Axial pain is a kind of postoperative complication which seriously affects patients' quality of life. Due to the uncertainty and controversy on postoperative axial pain after ACDF, we aimed to: identify the potential risk factors of post-operative axial pain after ACDF and provide evidence in preventing ACDF-related post-operative axial pain, and increase the clinical outcome of ACDF-treated patients. Patients who suffered from single-level CSM and who received ACDF between 2021 January to 2022 January were reviewed. Patients were divided into two groups according to the severity of postoperative axial pain as measured by postoperative neck visual analogue scale (nVAS). Clinical parameters including age, sex, smoking history, symptom duration, body mass index (BMI), the Japanese Orthopaedic Association (JOA) scores, as well as radiological parameters were obtained pre- and post-operatively, and the data were compared between two groups. Pearson's chi-square tests and Mann-Whitney U tests were implemented to identify statistically significant differences between subgroups for categorical and continuous data, respectively; otherwise, the data were tested with Student's *t*-test. Risk factors were identified using logistic regression.

Keywords

Axial Pain, Risk Factor, Cervical Spondylosis

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

颈椎病是一种危害人类健康的常见病,随着人们生活方式和工作环境的变化,颈椎病患者逐年增多,且年轻患者占比逐渐增加。因患有脊髓型颈椎病而存在神经功能障碍的患者通常需要早期手术干预以防止疾病的进展[1]。近几十年来,颈椎融合手术治疗脊髓型颈椎病的数量急剧增加。其中最广泛使用的方法是颈椎前路椎间盘切除融合术(ACDF),该手术方式已被证明有令人满意的效果[2]。轴性痛被定义为一种慢性、隐匿性疼痛,从颈部延伸到肩胛周围或肩部,有酸胀、僵硬、压迫和肌肉痉挛的感觉,在同时排除可能的其他相关系统疾病后才能被诊断。有文献报道,在接受 ACDF 手术的患者中,高达 35.4% 的患者会发生轴性痛[3]。但其危险因素尚未得到明确的说明。先前的研究表明,ACDF 手术治疗后的术后轴性痛与手术节段过度撑开相关,如果术后椎间变化超过 10% 则术后更易发生轴性痛[4]。然而,也有研究与其持相反观点,其他研究表明植入大体积的融合器与术后轴性痛之间没有直接关系[5],因此该结论目前尚存在争议。还有其他研究表明,术前颈椎曲度是影响 ACDF 手术后临床结果的重要因素,一些学者认为过度的矫正颈椎曲度可能导致术后轴性痛的发生[6]。我们进行了此项回顾性分析。目的是:确定单节段 CSM 患者在进行 ACDF 术后轴性痛的潜在危险因素;为预防 ACDF 相关的术后轴性痛提供证据,并提高 ACDF 治疗的颈椎病患者的临床结局。

2. 研究方法

2.1. 研究对象

我们收集了 90 名患者的数据,这些患者于 2021 年 1 月至 2022 年 1 月期间在本骨科中心因颈椎病进

行了 ACDF。所有患者使用了传统钢板和笼式系统固定，所有患者进行为期至少 1 年 的随访。根据术后颈部疼痛视觉模拟量表(nVAS)评分，将通过纳入标准的参与者分为两组。nVAS ≥ 4 的患者被视为中度至重度轴性痛，小于 4 的患者则被视为轻度或无轴性痛[7]。本研究获得青岛大学附属医院伦理委员会批准，检查前所有患者均签署知情同意书。

2.2. 纳排标准

1) 纳入标准: a) 30 岁及以上的男性或女性; b) 通过典型的临床表现和颈部磁共振成像(MRI)证实了单节段颈椎病的诊断，并进行 ACDF 手术的患者。

2) 排除标准: a) 急性脊髓损伤; b) 严重的颈椎后凸; c) 既往颈椎手术史; d) 合并腰椎或胸部疾病; 5.有类风湿性关节炎、脑瘫、脑梗死、创伤性脊柱疾病、肿瘤或其他系统性疾病的病史。

3. 结果

3.1. 患者的基线数据

患者的一般信息

90 名患者通过了排除标准，并定期随访至少 1 年 。所有参与者的临床和人口统计学特征如表 1 所示。28.9%的患者在术后出现了中至重度的轴性痛。随访期间未发现其他显著的并发症。

Table 1. The baseline data of the enrolled patients

表 1. 患者的基线数据

Items	Mean \pm SD
年龄	50.04 \pm 12.03
男/女	44/46
BMI	21.13 \pm 1.33
症状持续时间(month)	6.32 \pm 2.61
术前 C2~C7 SVA (mm)	13.79 \pm 2.17
术前 T1 slope ($^{\circ}$)	11.47 \pm 6.30
术前 C2~C7 Cobb angle ($^{\circ}$)	12.32 \pm 7.45
椎间隙的高度变化	1.53 \pm 0.11
术前 JOA 评分	11.39 \pm 1.46
术后 JOA 评分	15.09 \pm 1.32
nVAS	3.27 \pm 2.72

3.2. 危险因素的单因素分析

为了进一步分析与术后轴性痛相关的危险因素，将参与者根据术后 nVAS 分为两组，进行比较。两组在年龄、性别、症状持续时间、术前 JOA 评分、术后 JOA 评分，术前椎间隙高度、椎间隙高度变化率和术后 C2~C7 Cobb 角变化上无显著性差异。然而，中度至重度轴性痛组的术前 C2~C7 Cobb 角显著低于其他组此外，两组之间的 BMI 存在差异，但不太显著(表 2)。

Table 2. Characteristics of patients with postoperative axial pain
表 2. 术后轴性疼痛患者的特征

Items	中至重度轴性痛组 (nVAS ≥ 4, n = 26)	轻度或无轴性痛组 (nVAS < 4, n = 64)	P value
年龄	51.38 ± 10.26	47.18 ± 7.89	0.12
男(女)	12 (14)	32 (32)	0.22
BMI	22.32 ± 1.64	21.04 ± 1.43	0.05
症状持续时间(month)	4.72 ± 4.66	5.41 ± 4.75	0.16
术前 C2~C7 Cobb 角(°)	6.31 ± 6.53	11.88 ± 7.31	<0.001*
术后 Cobb 角变化(°)	5.27 ± 5.13	5.55 ± 5.81	0.67
术前 C2~C7 SVA (mm)	16.31 ± 11.12	16.72 ± 7.84	0.36
术前 T1 slope (°)	13.13 ± 3.12	14.85 ± 8.79	0.19
术前椎间隙高度(mm)	4.33 ± 1.17	4.64 ± 1.93	0.35
椎间隙高度变化(mm)	1.44 ± 0.51	1.55 ± 0.46	0.28
术前 JOA 评分	10.32 ± 1.45	10.55 ± 1.31	0.83
术后 JOA 评分	12.05 ± 1.21	12.11 ± 1.03	0.36

*具有统计学差异。

3.3. 术后轴性痛的独立危险因素

将术前 C2~C7 Cobb 角、椎间隙高度变化、BMI 纳入多元 Logistic 回归分析, 发现术前 C2~C7 Cobb 角是术后中至重度轴性痛的独立危险因素(表 3)。

Table 3. Logistic regression analysis showing risk factors for postoperative axial pain
表 3. Logistic 回归分析显示术后轴性痛的危险因素

Items	Exp (B)	95% CI	P value
术前 C2~C7 Cobb 角	0.513	0.432~0.651	<0.001*
椎间隙高度变化	1.272	0.243~6.125	0.063
BMI	0.786	0.682~1.022	0.088

*具有统计学差异。

4. 讨论

轴性痛一般于术后出现, 影响手术的综合疗效。Hosono 等[8]报道, 轴性痛出现的时间及持续时间也不尽相同, 其中肩部疼痛发生较早, 其次为颈部疼痛, 而肌肉痉挛出现较晚; 而颈部疼痛持续时间最长, 其次为肩部疼痛, 而肌肉痉挛恢复较快。轴性痛的潜在机制尚未完全阐明。单纯性肌肉痉挛、小关节、椎间盘和韧带疾病或者椎体局部节段不稳均有可能导致轴性痛的发生。轴性痛是一个涉及肌肉、骨骼、椎间盘和韧带解剖的多因素问题。

原始人通过进化出颈椎前凸来改变他们的轮廓,以保持水平凝视。当颈椎曲度降低时,颈部伸肌群需要施加更大的力以保持视线的水平。这种保持水平凝视的补偿机制可能导致轴性痛的原因之一[9]。颈椎曲度不佳导致后方小关节的张力改变可能是导致轴性痛的机制之一。Bogduk 报道,于无症状志愿者的 小关节内进行刺激性注射可导致颈部和肩后部的疼痛。小关节的滑膜囊压迫或牵张、骨赘的撞击、炎症介质的释放均可导致颈痛的发生[10]。颈椎曲度的丧失使整个颈椎后方的小关节受到更大的不均匀的拉伸力,颈椎小关节囊含有丰富的受体,可以感知生理刺激的强度,当过度拉伸时会产生疼痛感。据报道,小面关节的不均匀牵张比均匀过度牵张的小面关节更容易引起疼痛。5 因此,颈椎曲度不佳整个后方的小关节牵张不均匀,这可能会导致严重的术后轴性痛。

Pal 和 Routal [11]发现,上位椎体施加的纵向压力由椎间盘和下位椎体的双侧上关节突承担。由于颈部特殊的前凸结构,后柱要承受更多的压缩力。因此当颈椎曲度降低时,前椎间盘会承受更多的压力[12]。过度和长期暴露于高机械负荷会损害椎间盘,使其更容易退化[13]。从椎间盘源性疼痛的病理生理学方面来讲,退变的椎间盘表现出多种微观变化。损伤刺激细胞因子分泌和免疫细胞迁移,从而创建一个积极的反馈系统,中性粒细胞数量增加,脊神经敏感化和神经向内生长,导致轴性痛的发生[14]。

5. 结论

在测试的各种患者特征和基线参数中,术前 C2~C7 Cobb 角是术后轴性痛的独立危险因素。对于术前有较小 C2~C7 Cobb 角的患者,术者应着重注意术后轴性痛的问题,并加强围术期的管理。本文为预防 ACDF 相关的术后轴性痛提供了证据。

参考文献

- [1] Elmi Terander, A., Corell, A., Shahidi, S., *et al.* (2023) Spinal Neurosurgery: Radiculopathy and Myelopathy. *Lakar-tidningen*, **120**, Article ID: 22064.
- [2] Zhang, J., Zhou, Q., Yan, Y., *et al.* (2022) Efficacy and Safety of Percutaneous Endoscopic Cervical Discectomy for Cervical Disc Herniation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **17**, Article Number 519. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03365-1>
- [3] Liu, S., Yang, D.L., Zhao, R.Y., *et al.* (2019) Prevalence and Risk Factors of Axial Neck Pain in Patients Undergoing Multilevel Anterior Cervical Decompression with Fusion Surgery. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **14**, Article Number 94. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1132-y>
- [4] Ha, S.M., Kim, J.H., Oh, S.H., *et al.* (2013) Vertebral Distraction during Anterior Cervical Discectomy and Fusion Causes Postoperative Neck Pain. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, **53**, 288-292. <https://doi.org/10.3340/jkns.2013.53.5.288>
- [5] Karamian, B.A., Levy, H.A., Canseco, J.A., *et al.* (2021) Does Facet Distraction Affect Patient Outcomes after ACDF? *Global Spine Journal*, **13**, 689-695. <https://doi.org/10.1177/21925682211004244>
- [6] Fujiwara, H., Oda, T., Makino, T., *et al.* (2018) Impact of Cervical Sagittal Alignment on Axial Neck Pain and Health-Related Quality of Life after Cervical Laminoplasty in Patients with Cervical Spondylotic Myelopathy or Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament: A Prospective Comparative Study. *Clinical Spine Surgery*, **31**, E245-E251. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000619>
- [7] Gerbershagen, H.J., Rothaug, J., Kalkman, C.J., *et al.* (2011) Determination of Moderate-to-Severe Postoperative Pain on the Numeric Rating Scale: A Cut-Off Point Analysis Applying Four Different Methods. *British Journal of Anaesthesia*, **107**, 619-626. <https://doi.org/10.1093/bja/aer195>
- [8] Moon, M.S. (1997) Neck and Shoulder Pain after Laminoplasty. *Spine*, **22**, 1674-1676. <https://doi.org/10.1097/00007632-199707150-00030>
- [9] Devereaux, M.W. (2007) Anatomy and Examination of the Spine. *Neurologic Clinics*, **25**, 331-351. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.02.003>
- [10] Bogduk, N. (2011) The Anatomy and Pathophysiology of Neck Pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, **22**, 367-382. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.03.008>
- [11] Pal, G.P. and Routal, R.V. (1986) A Study of Weight Transmission through the Cervical and Upper Thoracic Regions

of the Vertebral Column in Man. *Journal of Anatomy*, **148**, 245-261.

- [12] Xu, C., Xi, Z., Fang, Z., *et al.* (2022) Annulus Calibration Increases the Computational Accuracy of the Lumbar Finite Element Model. *Global Spine Journal*. <https://doi.org/10.1177/21925682221081224>
- [13] Xu, C., Huang, C., Cai, P., *et al.* (2022) Biomechanical Effects of Pedicle Screw Positioning on the Surgical Segment in Models after Oblique Lumbar Interbody Fusion: An *In-Silico* Study. *International Journal of General Medicine*, **15**, 1047-1056. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S352304>
- [14] Mohd Isa, I.L., Teoh, S.L., Mohd Nor, N.H., *et al.* (2022) Discogenic Low Back Pain: Anatomy, Pathophysiology and Treatments of Intervertebral Disc Degeneration. *International Journal of Molecular Sciences*, **24**, 208. <https://doi.org/10.3390/ijms24010208>