

# 颈椎扳法临床应用的生物力学分析

苗锦涛<sup>1,2</sup>, 朱俊<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>成都中医药大学针灸推拿学院, 四川 成都

<sup>2</sup>成都中医药大学第三附属医院, 四川 成都

收稿日期: 2024年2月19日; 录用日期: 2024年4月2日; 发布日期: 2024年4月12日

## 摘要

颈椎扳法在临床中对于颈椎病的治疗起到关键的作用, 本文从生物力学的角度进行分析, 发现颈椎扳法对颈椎椎体、椎间盘、颈部血管、颈部肌肉、神经根等均会产生生物力学影响, 操作过程中把握好力的大小、方向、速度以及角度可以尽可能规避颈椎扳法的风险, 从而使颈椎扳法可以更安全地应用于临床。

## 关键词

颈椎扳法, 临床应用, 安全性, 生物力学

# Biomechanical Analysis of the Clinical Application of the Cervical Spine Wrench

Jintao Miao<sup>1,2</sup>, Jun Zhu<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>School of Acupuncture and Massage, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

<sup>2</sup>The Third Affiliated Hospital of Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

Received: Feb. 19<sup>th</sup>, 2024; accepted: Apr. 2<sup>nd</sup>, 2024; published: Apr. 12<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The cervical spine wrench plays a key role in the treatment of cervical spondylosis in clinical practice. This paper analyzes the cervical spine wrench from the biomechanical point of view and finds that the cervical spine wrench has biomechanical effects on the cervical vertebral body, intervertebral discs, cervical blood vessels, cervical muscles, and nerve roots, etc., and that the operation process of the cervical spine wrench can be used as far as possible to circumvent the risk

文章引用: 苗锦涛, 朱俊. 颈椎扳法临床应用的生物力学分析[J]. 中医学, 2024, 13(4): 626-631.

DOI: 10.12677/tcm.2024.134097

of cervical spine wrench, so as to make cervical spine wrench safer and safer to be applied to the clinic.

## Keywords

Cervical Spine Wrench, Clinical Application, Safety, Biomechanics

Copyright © 2024 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. 颈椎扳法的临床应用

颈椎扳法具有松解粘连、滑利关节、整复错位的功能,其在临床当中应用十分广泛[1],在颈部相关的疾病中如寰枢关节半脱位、颈源性高血压、颈椎病、颈性眩晕等多种疾病中均发挥着关键的作用。

樊彝等[2]研究得出与颈椎斜扳法相比,侧卧位定点扳法对于寰枢关节半脱位有更好的疗效。赵伟辰等[3]通过随机对照试验发现颈椎45°定点斜扳法治疗颈源性高血压可有效缓解患者不适,降低血压,且远期治疗效果明显。刘强等[4]采用仰卧位后伸定点旋转扳法治疗颈型颈椎病,治疗后发现患者颈椎前屈、后伸、左右旋转、左右侧屈椎体活动度均较治疗前增加,说明仰卧位后伸定点旋转扳法可以促进颈型颈椎病患者颈椎活动度的恢复。陆健聪等[5]通过观察得出结论,蒋氏颈椎定点侧板结合旋转扳法治疗单节段神经根型颈椎病总有效率为96.67%,可以显著改善患者颈痛、上肢放射麻木等症状。

颈椎扳法之所以可以在颈椎相关疾病的治疗中起到关键的作用,是因为通过颈椎扳法可以调整颈椎小关节错位,使颈椎小关节恢复正常的排列状态,使局部气血运行通畅,进而达到骨正筋柔的状态[6][7]。

《素问·调经论》曰“血气不和,百病乃变化而生。”《素问·生气通天论》云:“骨正筋柔,气血以流,腠理以密,如是则骨气以精。”可见维持人体正常生理功能的基础是气血的运行,而人体气血运行的关键在于“骨正筋柔”,颈椎扳法则是达到“骨正筋柔”的关键方法之一。研究表明[8],有脊柱相关疾病的患者中,约30%的患者同时还具有相应的内脏疾病和自主神经功能性疾病,这些疾病涉及内科、妇科、五官科等多种疾病,而这些疾病往往在脊柱得到整复后随之缓解。

临床上常用的颈椎扳法有患者坐位时采用的颈椎定位旋转扳法、颈椎斜扳法、颈椎侧扳法以及仰卧和俯卧位的颈椎扳法。其操作方法见图1。由于颈椎扳法操作部位特殊,目前对于扳法的发力方向、角度、力的大小等都没有一个明确的标准,仅用“巧力寸劲”等词来描述,因此如果操作过程中稍有不当则很容易出现安全问题。

此外还有俯卧位颈椎扳法,寰枢关节扳法等。不论在操作哪一种扳法一定要先用放松类手法使患者颈肩部肌肉得到充分的放松,扳动时采用一“巧力寸劲”,瞬时发力,随即收力,扳法操作完毕后再次对患者颈肩部肌肉放松。

## 2. 颈椎扳法的生物力学分析

生物力学分析即是运用力学原理解释和描述生物体内部和外部力对生物体结构和功能的影响。研究表明[9],约90%的颈部不适都是由于颈部关节发生错位、颈部肌肉被牵拉、神经根受到卡压等力学改变所致。现代医学认为,脊柱、椎间盘以及附着于脊柱上的肌肉和韧带等软组织共同构成了一个静动力学系统,当这个系统的平衡被打破时脊柱相关疾病也随之出现[10],这与中医“筋出槽,骨错缝”理论有共



Figure 1. Schematic diagram of common cervical spine wrench operations  
图 1. 常见颈椎扳法操作示意图

通之处。医者采用颈椎扳法可以纠正“筋出槽，骨错缝”的病理改变，达到“骨正筋柔”的平衡状态。

### 2.1. 颈椎扳法对颈椎椎体及颈椎生理曲度的力学影响

颈椎椎体在颈椎活动过程中起主要的支撑作用，当颈椎关节紊乱时，颈椎上下椎体会出现矢状方向或冠状方向的移位，从而影响颈椎力的传导，颈椎扳法可以纠正颈椎椎体的位移。冯敏山[11]等研究发现，旋提手法可以调整颈椎椎体的位移，其中处于颈椎中段的第四颈椎横突位移最大，并且位移的量与手法扳动的力量成正相关，扳动的力量越大，位移的量也越大，反之则位移的量越小。

正常颈椎呈现一个向前凸的弧度，但由于不良的生活习惯，如长期低头看手机，长期伏案工作等，可能会导致颈椎生理曲度变直甚至反弓等变化。研究表明[12]，由于人类行走以向前为主，所以颈椎主要受到矢状方向的剪切力，此时颈椎椎体会发生矢状面上的位移，使正常的颈椎向前凸的生理曲度向后变直，从而会导致各个颈椎节段应力发生改变，更加容易诱发颈椎及椎间盘的退变。谭汶键等[13]通过针刺联合定点正骨复位治疗颈椎病发现正骨复位手法可以改善椎体的力学失衡，稳定椎体位置，重建颈椎的力学平衡。

### 2.2. 颈椎扳法对椎间盘的力学影响

椎间盘与椎体共同构成脊柱的功能单位，具有承载负荷，分散椎体的应力等作用，参与脊柱的屈伸

和旋转等活动[14]。但长期的超负荷活动, 会加速椎间盘的退化, 宋西正等[15]研究发现不论是直立位、屈曲位还是环绕位等产生的压缩应力均会加速髓核纤维化, 关节软骨钙化, 软骨细胞退变等改变。王宇等[16]对退变的颈椎间盘进行有限元分析, 认为退变的椎间盘髓核应力减小, 纤维环应力增加, 在进行旋转扳法时, 纤维环应力会随着椎间盘退变的程度而增大, 且退变程度越高, 椎间盘的轴向位移程度越小, 因此在对有椎间盘退变的患者施加颈椎扳法时旋转角度要根据患者椎间盘退变程度灵活调整。此外, 王辉昊等[17]运用三维有限元分析比较定位与非定位颈椎旋转手法对“筋出槽, 骨错缝”模型的力学作用, 表明定位旋转扳法的力学作用更集中, 对椎间盘损害更小, 安全性更高。

### 2.3. 颈椎扳法对颈部血管的力学影响

椎动脉是支持大脑后循环血供最主要的血管, 颈椎扳法对颈部血管的影响主要体现在对椎动脉的影响[18]。李为敏等[19]研究表明, 常规颈椎推拿手法可以通过改变血管内皮因子水平来扩张椎动脉, 改变局部血流动力学, 从而增加局部供血。颈椎扳法可以使颈椎应力平衡, 使错位的关节复位, 从而减轻颈椎横突孔椎动脉的压迫与牵拉, 可以改善椎动脉的血流动力[20] [21], 进而增加大脑后循环的血容量, 改善椎动脉型颈椎病患者的大脑动脉供血不足的症状。

但是在对颈椎进行扳法时, 由于发力迅速, 瞬时的扳动可能会使椎动脉血管壁产生剪切应力, 故可能会加大动脉斑块脱落的风险。王辉昊等[22]研究发现, 当颈椎做前屈、后伸、侧屈、旋转等活动时, 第二颈椎横突孔处椎动脉血管壁应力最大, 且在侧屈和后伸时应力变化最为明显。为了分析颈椎旋转手法产生的应力改变是否会对颈动脉斑块造成影响, 吴宝峰等[23]采用流固耦合(FSI)模型模拟颈椎旋转扳法对动脉斑块和管腔的变化, 结果显示当颈椎旋转至生理极限时, 颈动脉血流变慢, 当颈动脉在 16% 的拉伸形变下可能造成斑块表皮组织破损导致脱落, 影响斑块的稳定性。

### 2.4. 颈椎扳法对颈部肌肉的力学影响

颈椎的力学平衡包括静力性平衡和动力性平衡, 颈部肌肉是维持颈椎动力性平衡的主要方面[24]。当患者长期伏案低头时, 颈部前屈肌群和后伸肌群负荷差较大, 长时间会导致负荷较大的肌群劳损, 此时颈椎发生动力性失衡。研究表明[25] [26], 颈椎扳法可以改善颈部肌群的协调力, 在调整关节紊乱的同时可以松解软组织粘连, 放松紧张的肌肉, 使颈椎达到力学平衡状态。

### 2.5. 颈椎扳法对神经根的力学影响

椎间孔由上下相邻的两块椎体的上下切迹共同构成, 是脊神经根的通道。当颈椎关节紊乱时, 椎间孔的大小会发生改变, 椎间孔狭窄导致神经根卡压是神经根型颈椎病的根本原因[27]。黄学成[28]等通过三维有限元模型分析发现, 无论是椎间盘的退行性改变、椎间盘突出、还是钩椎关节增生退变、生理曲度的改变等都会导致椎间孔变窄, 并得出当进行颈椎扳法时, 旋转侧的椎体、椎间盘等会向后发生位移, 此时对侧的椎间孔会变大, 因此在使用颈椎扳法治疗神经根型颈椎病时, 可以通过向健侧旋转扳动, 增加患侧椎间孔的容积, 从而缓解神经根卡压症状。

## 3. 讨论

颈椎扳法是临床中常用的推拿手法, 对寰枢关节半脱位、颈源性高血压、颈椎病、颈性眩晕等多种疾病均有良好的临床疗效。随着颈椎病患者数量增加, 使用颈椎扳法治疗的频率增加, 颈椎扳法的安全问题不容忽视。本文通过对颈椎扳法在临床应用中的生物力学分析, 发现颈椎扳法对颈椎椎体、椎间盘、颈部血管、颈部肌肉、神经根等均有影响, 如果对于颈椎扳法操作时力的把握不恰当则很容易出现椎体

位移增大, 神经根卡压加重, 椎间盘应力增加, 颈部血管剪切应力导致颈部动脉斑块脱落, 颈部肌肉牵拉过度等二次损伤。在扳动时不可使用蛮力, 不可过度追求弹响声, 有学者认为可能与关节腔内压力状态的变化, 关节液快速流动撞击关节壁产生的声音; 还有研究者认为是关节囊韧带快速回缩产生的声音[29]。范志勇等[30]认为弹响声不能作为手法复位成功的标志, 因为扳法应用在健康人关节上也可以产生弹响声, 复位的前提是已经诊断为错位才能进行复位, 显然, 听到弹响声表明复位成功的说法是不严谨的。此外就是要注意扳动的角度, 对于脊髓型颈椎病应注意伸展和屈曲的角度, 颈椎过度后伸时, 脊髓缩短变粗, 容易受到黄韧带的压迫, 如果患者本身有颈椎间盘突出, 那么脊髓受压症状则会加重[31]。

以上对于颈椎扳法的生物力学分析对我们临床治疗提供了有力的数据支撑, 因此在进行扳法操作时要参考生物力学的影响, 将生物力学与扳法操作结合起来, 以确保颈椎扳法的安全性和有效性, 尽可能规避颈椎扳法产生的风险, 使其在临床中得到更好地应用。

## 基金项目

四川省科技厅项目(No. 2023YFS0323)。

## 参考文献

- [1] Cohen, S.P. and Hooten, W.M. (2017) Advances in the Diagnosis and Management of Neck Pain. *The BMJ*, **358**, j3221. <https://doi.org/10.1136/bmj.j3221>
- [2] 樊彝, 卢颖, 仇圣玥. 侧卧位定点扳法治疗寰枢关节半脱位的临床研究[J]. 按摩与康复医学, 2022, 13(10): 1-4.
- [3] 赵伟辰, 单东, 许伟, 等. 颈椎 45°定点斜扳法联合牵引治疗颈源性高血压的临床研究[J]. 中医外治杂志, 2021, 30(2): 50-52.
- [4] 刘强, 莫冰峰, 文毅, 等. 仰卧位后伸定点旋转扳法对颈型颈椎病的治疗效果及机制[J]. 山东医药, 2017, 57(12): 98-100.
- [5] 陆健聪, 蒋涛, 郑玉蓉, 等. 蒋氏颈椎定点侧扳结合旋转扳法治疗单侧单节段神经根型颈椎病疗效观察[J]. 按摩与康复医学, 2022, 13(21): 22-25, 30.
- [6] Moraska, A.F., Stenerson, L., Butryn, N., Krusch, J.P., Schmiege, S.J. and Mann, J.D. (2015) Myofascial Trigger Point-Focused Head and Neck Massage for Recurrent Tension-Type Headache: A Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial. *The Clinical Journal of Pain*, **31**, 159-168. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000091>
- [7] Gerber, L.N. and Kumbhare, D. (2018) Physiatry Reviews for Evidence in Practice Second-Order Peer Review: Does Massage Therapy Have Value in the Treatment for Tension Type Headache? *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **97**, 141-142. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000833>
- [8] 周英杰, 赵勇, 嵇汉杰, 等. 脊柱相关疾病的概念及疾病谱刍议[J]. 中国骨伤, 2022, 35(5): 480-483.
- [9] Kirkaldy Willis, W.H. and Bernard, T.N. (1999) *Managing Low Back Pain*. Churchill Livingstone, New York.
- [10] 杨钦, 周红海, 胡梦婷, 钟仲, 徐毅高. 浅析颈椎病相关动静力学平衡[J]. 颈腰痛杂志, 2021, 42(1): 131-133, 139.
- [11] 冯敏山, 韩昶晓, 梁栋柱, 等. 旋提手法对下颈椎椎体位移影响的体外生物力学特征[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(18): 2820-2823.
- [12] 叶国栋, 王艳国. 颈椎曲度异常与颈椎病的相关性[J]. 颈腰痛杂志, 2014, 35(2): 154-156.
- [13] 谭汶键, 冯博闻, 吴家民, 胥海斌. 针刺结合定点正骨复位治疗颈椎生理曲度异常临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2019, 35(2): 3-6.
- [14] Peolsson, A., Löfgren, H., Dederig, A., Kristedal, M., Öberg, B., Zsigmond, P. and Wibault, J. (2023) Neurological Outcomes after Surgery and Postoperative Rehabilitation for Cervical Radiculopathy Due to Disc Disease: A 2-Year-Follow-up of a Randomized Clinical Trial. *Scientific Reports*, **13**, Article No. 3830. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31005-z>
- [15] 宋西正. 人体应力与椎间盘退变性腰痛关系[J]. 中南医学科学杂志, 2018, 46(5): 449-451.
- [16] 王宇, 雷建银, 辛浩, 罗凛, 李志强. 椎间盘退变颈椎(C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>)在正常承载与推拿下的有限元分析[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(27): 4278-4284.
- [17] 王辉昊, 王宽, 邓真, 等. 定位与非定位颈椎旋转手法应力作用比较: 三维有限元分析[J]. 医用生物力学, 2019,

---

34(S1): 55.

- [18] 刘畅, 张弛, 侯晓旭, 等. 人体两侧椎动脉形态差异及其对血流动力学的影响[J]. 现代仪器与医疗, 2022, 28(5): 30-37.
- [19] 李为敏, 王高岸, 吴秀香, 邱世光, 陈香莲. 防风汤加减联合手法康复对颈椎病血流动力学、血管内皮功能及疗效的影响分析[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(10): 247-249.
- [20] 胡沛铎, 马军虎, 沈明球. 针刀结合三维定位平衡整脊手法治疗颈性眩晕的疗效及对患者椎动脉血流动力学的影响[J]. 针灸临床杂志, 2020, 36(1): 13-17.
- [21] 苏海明, 林廷章. 旋提手法对老年颈椎病患者椎动脉血流参数的影响[J]. 云南中医中药杂志, 2020, 41(5): 65-67.
- [22] 王辉昊, 陈博, 詹红生, 李玲慧, 杜国庆, 石印玉. 流固耦合分析颈椎生理活动对椎动脉血流动力学的影响[J]. 医用生物力学, 2014, 29(6): 511-516.
- [23] 吴宝烽, 冯梓誉, 雷舒扬, 廖启铭, 陈奕历. 基于流固耦合有限元模型评估颈椎旋转手法下颈动脉粥样硬化斑块的破裂风险[J]. 医用生物力学, 2022, 37(4): 684-691.
- [24] 梁颖, 陈朝晖, 林永艳, 等. 理筋正骨手法治疗颈型颈椎病临床观察[J]. 安徽中医药大学学报, 2024, 43(1): 27-31.
- [25] 朱清广, 房敏, 沈国权, 等. 手法对颈椎病患者颈肌力学性能及疲劳程度影响研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(1): 18-21.
- [26] 孙树旺, 孙国栋, 师彬. 旋转手法在颈椎病治疗中的生物力学应用分析[J]. 中医外治杂志, 2014, 23(6): 54-56.
- [27] de Rooij, J.D., Gadjradj, P.S., Huygen, F.J., *et al.* (2017) Management of Symptomatic Cervical Disk Herniation: A Survey among Dutch Neurosurgeons. *Spine*, **42**, 311-317. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001743>
- [28] 黄学成, 叶林强, 梁德, 等. 三维有限元模型分析旋转手法中旋转方向对颈椎间盘位移和椎间孔容积的影响[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(3): 404-408.
- [29] 陈华阁, 王为民. 关节弹响与推拿所致“咔哒”声响的研究进展[J]. 按摩与康复医学, 2020, 11(6): 16-18.
- [30] 范志勇, 查和萍, 谢兵, 袁佳. 对中医脊柱推拿所致“咔哒”声响的相关临床思考[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(2): 159-161.
- [31] 刘兰椿, 秦天歌, 鲁梦倩. 推拿手法安全性的研究进展[J]. 世界中医药, 2020, 15(12): 1832-1835.