

颈性眩晕发病机制的临床研究进展

刘屹¹, 于志国²

¹黑龙江中医药大学第二临床医学院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第二医院推拿科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年6月13日; 录用日期: 2025年7月14日; 发布日期: 2025年7月28日

摘要

颈性眩晕是指由颈椎因素引发的眩晕症状, 其发病机制复杂, 主诉单一, 如今仍缺少特异性诊断标准。伴随着生活节奏的加快、颈椎病发病率的逐年增高, 随之而来的眩晕症状已对人们的生活质量产生影响。本文通过检索近年来国内外研究文献, 对业内有关颈性眩晕的研究现状及主流起病学说进行总结。目前认为, 可能的发病机制可概括为: 椎-基底动脉学说、神经及体液学说、肌肉筋膜学说。总结各类学说观点, 其共通之处在于: 理化刺激诱导颈部的血管、神经、肌肉产生反应性调控, 以导致脑部供血不足、或直接作用于大脑皮层为最终结果, 从而导致颈性眩晕的发病、产生眩晕症状。

关键词

颈性眩晕, 发病机制, 综述

Clinical Research Progress on the Pathogenesis of Cervical Vertigo

Yi Liu¹, Zhiguo Yu²

¹The Second Clinical Medical College of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Department of Tuina, The Second Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Jun. 13th, 2025; accepted: Jul. 14th, 2025; published: Jul. 28th, 2025

Abstract

Cervical vertigo refers to dizziness caused by cervical spine factors. The pathogenesis of cervical vertigo is complex, and it is characterized by a single chief complaint. To this day, specific diagnostic criteria are still lacking. With the acceleration of the pace of life and the increasing incidence of cervical spondylosis year by year, the accompanying dizziness has begun to affect people's quality

文章引用: 刘屹, 于志国. 颈性眩晕发病机制的临床研究进展[J]. 中医学, 2025, 14(7): 3199-3205.

DOI: 10.12677/tcm.2025.147473

of life. This article summarizes the recent status of research and mainstream etiological theories in the field regarding cervicogenic dizziness by reviewing domestic and international studies in recent years. It is currently believed that the possible pathogenesis can be summarized as: the vertebral-basilar artery theory, the neuro-humoral theory, and the myofascial theory. Summarizing various theories, the common point of view is that pathological changes induce reactive regulation of blood vessels, nerves and muscles in the neck, resulting in insufficient blood supply to the brain or directly acting on the cerebral cortex as the final result, which leads to the onset of cervical vertigo and vertigo symptoms.

Keywords

Cervical Vertigo, Pathogenesis, Review

Copyright © 2025 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

眩晕是一种常见的临床症状,可由多种不同系统的疾病引起;眩晕因其病因的不同,其具体临床症状表现也各不相同[1]。其中,由颈椎因素引发的眩晕症状被称为颈性眩晕,临床表现为:伴随颈部转动引发的眩晕感、恶心呕吐、颈部疼痛不适;查体可见旋颈试验阳性;影像学提示颈椎曲度变直、椎体不稳、颈椎间盘突出等表现[2]。然而,自1955年Ryan和Cope根据上段颈椎病变、交感神经和眩晕症状之间的关系首次提出颈性眩晕这一概念以来[3],由于该疾病主诉单一、症状涉及耳鼻喉、神经、骨科、内科等多个学科相关病种,至今缺乏特异性诊断标准,其发病机制仍旧存在多种学说。笔者总结近年来国内外最新研究,将其归类为椎-基底动脉学说、神经及体液学说、肌肉筋膜学说,综述如下。

2. 椎-基底动脉学说

椎-基底动脉学说是指一系列可导致椎-基底动脉血流动力学发生改变的相关因素,其中包括:动脉机械性压迫、血管发育或走行变异、血管内皮损伤三方面。

2.1. 动脉机械性压迫

椎动脉由锁骨下动脉发出,在颈部与颈总动脉相并上行,行程中穿过由第2~6颈椎横突孔组成的通道,经由枕骨大孔进入颅内,两侧椎动脉于颅内汇合形成基底动脉。由此形成的椎-基底动脉系统可供应脑干及大脑后1/3的血供[4][5]。由于椎-基底动脉在行程中需从颈椎横突孔穿过,因此颈椎的各种病理性改变都有可能使动脉无法正常通过而产生扭曲或形变,继而导致椎-基底动脉的血流动力学发生改变,并诱发颈性眩晕。常见的病理性改变包括:颈椎椎体不稳、颈椎间盘突出、钩椎关节增生等[6][7]。王昶等通过观察经皮颈椎髓核形成术后患者椎动脉的血流动力学改变,发现因颈椎间盘突出产生症状的颈性眩晕患者,在术后椎动脉血供增加、眩晕症状减退。对比结果显示:经治疗后12个月后,手术组患者的右侧椎动脉血流速度为 49.2 ± 6.5 (cm/s),非手术组患者的右侧椎动脉血流速度为 42.4 ± 5.8 ($P < 0.001$) [8]。景红霞等研究发现,颈性眩晕患者在旋转颈部时,引起椎动脉血流动力学改变的颈部旋转角度小于健康人,且他们会在更小的颈部旋转角度下出现眩晕症状及椎动脉血流下降。对比结果显示:患者的颈部旋转角度是 30° ,健康人的颈部旋转角度是 45° ($P < 0.05$);患者椎动脉血流的下降幅度为 0.26 ± 0.05 ,

而健康人的血流下降幅度为 0.21 ± 0.04 ($P < 0.05$) [9]。类似地, 国外学者通过尸体解剖, 发现异常受压的椎动脉更容易在转动头部时引起椎基底动脉供血不足[10]。郑访江等通过微调推拿手法松解颈部肌肉痉挛、改善颈椎局部卡压症状, 发现手法推拿能起到恢复颈椎内源性稳定、提升椎动脉供血、进而缓解眩晕症状的效果。经治疗后, 观察组与对照组的症状与功能评分、基底动脉的 TMFV、PS 值均有提升($P < 0.05$)。其中, 治疗前观察组的症状与功能评分值为 15.67 ± 6.42 、TMFV 为 25.21 ± 9.42 、PS 为 49.67 ± 10.42 ; 对照组为 15.23 ± 5.44 、 23.53 ± 8.21 、 50.07 ± 11.32 。经治疗后, 观察组的各项指标提升至 27.27 ± 3.72 、 31.87 ± 7.33 、 58.12 ± 10.27 ; 对照组的各项指标提升至 22.55 ± 6.41 、 27.27 ± 8.52 、 52.51 ± 11.99 [11]。雷帮林等通过手法复位配合针刺纠正患者错位关节、恢复椎骨结构, 达到了缓解颈部不适及眩晕症状的效果[12]。蔡礼乐等通过回顾经颈椎前入路融合术后患者的病案信息, 发现通过手术纠正患者颈椎不稳, 可达到缓解由此诱发的眩晕症状的目的[13]。总结其共性可见, 医师通过各种手段解除颈部因素对血管的机械性压迫, 有助于改善椎 - 基底动脉的供血状况、缓解眩晕症状; 这也提示我们, 颈源性病理因素对动脉的机械性压迫参与了颈性眩晕的发病过程, 但是否作为发病的独立机制还需要更进一步的研究来证实。

2.2. 血管发育或走行变异

某些血管发育或走行变异也会导致椎 - 基底动脉供血的变化。付静静等通过超声观察单侧椎动脉走行变异患者在转颈试验前后的动脉血流动力学变化, 发现这类患者在转颈试验后椎动脉血流 RI 值由 0.63 ± 0.05 增大至 0.67 ± 0.06 ($P < 0.001$), 眩晕发生率由 70.4% 提升至 85.2% [14]。金龙等通过观察对比多名患者椎动脉造影结果, 发现相较于正常发育的患者, 椎动脉发育细小的患者在椎基底动脉系统的代偿能力上表现得更差、发生椎 - 基底动脉系统供血不足的几率明显增加, 更容易作为诱因引起颈性眩晕症状[15]。刘少东等通过搜集对比患者颈椎结构多层螺旋 CT 的结果并加以分析, 认为椎动脉硬化性狭窄、发育不良及走行的变异是导致颈性眩晕的重要因素[16]。由此可见: 在生理条件下, 椎 - 基底动脉系的发育变异可通过其他血管代偿以保证脑部的基本血供, 但这种代偿并不是无限度的。当机体处于病理状态、尤其优势侧血管受到影响时, 该代偿作用难以维持正常脑部供血, 易于诱发眩晕症状。

2.3. 血管内皮损伤学说

血管内皮细胞存在自我吞噬的过程。血管内皮细胞自噬是指内皮细胞受到理化刺激因素, 如炎症反应、缺血缺氧等导致细胞受损, 进而诱导内皮细胞的一种应激反应。这表现为内皮细胞将受损的细胞器或细胞内受损变性的蛋白质片段运送到胞内溶酶体进行分解、消化、再利用残余物质的过程[17]。在生理情况下, 血管内皮细胞的自噬具有维持内环境稳态、保证细胞正常功能的重要机制; 当外界刺激诱导血管内皮细胞的异常自噬时, 可导致血管正常收缩、舒张功能的失调, 进而引发动脉供血不足及眩晕症状[18]。有研究表明, 通过药物抑制血管内皮细胞自噬的相关蛋白表达水平、或抑制血管内皮细胞铁死亡凋亡机制, 均能达到改善血管内皮细胞功能、增加椎 - 基底动脉对脑部供血量的目的, 从而治疗因脑缺血引发的各类相关症状[19]-[21]。吴欣欣等通过半夏白术天麻汤改善患者动脉粥样硬化状态、抑制血管内皮炎症因子表达, 从而达到了改善患者血供、减缓供血不足带来的眩晕症状[22]。这提示我们: 通过抑制血管内皮细胞的病理性改变、或通过改善血管内皮病理状态, 均对改善椎 - 基底动脉的血供、缓解由此诱发的颈性眩晕症状起到一定程度的作用。但这能否作为独立因素参与到颈性眩晕发病机制中, 还需要进一步研究证实。

3. 神经及体液学说

神经及体液学说是指颈部神经根、神经节、本体感受器、或由它们调控释放的各种炎症因子, 在受

到理化因素刺激的情况下对颈部血管产生反射性调控, 导致血管功能及血流动力学发生改变的学说。

3.1. 神经反射及刺激

颈部存在多个神经节与椎动脉伴行, 宋占锋等通过尸体解剖发现颈上神经节与第 2 颈神经之间存在交通支支配椎动脉, 当其受到理化因素刺激时可引发动脉痉挛性收缩、导致动脉血流减少, 进而诱发眩晕症状[23]。刘培太等通过分析颈性眩晕患者的影像结果及临床表现, 认为颈性眩晕的发病机制是在颈椎退变、颈椎不稳与肩颈部疼痛症状共同作用下, 通过刺激交感神经纤维、导致交感神经异常兴奋, 进而诱发眩晕症状[24]。向忠等通过超声引导下对患者进行颈椎间盘穿刺髓核射频消融术, 达到缩小椎间盘内髓核体积、减轻髓核内部压力的效果, 从而减轻了由椎间盘对周围神经根的压迫刺激导致的颈性眩晕症状[25]。这提示: 颈部神经根在病理因素刺激下可通过调控颈部血管、改变血流动力学而诱导眩晕症状的产生。通过去除病理因素对神经根的刺激有助于缓解眩晕症状的这一现象, 也进一步表明神经反射及刺激在颈性眩晕的发病机制中有一定作用。

3.2. 体液因子

研究发现, 各种炎性因子及具有收缩血管效应的体液因子在诱发颈性眩晕的过程中起到重要作用。常见因子如: 白介素 6 (IL-6)、肿瘤坏死因子(TNF- α)、白介素 1 β (IL-1 β), 内皮素(ET)、降钙素基因相关肽(CGRP)、血浆神经肽 Y (NPY)等[26]。程秉山研究发现, 通过中医汤药配合现代药物治疗可达到降低颈性眩晕患者血液内炎性因子的表达水平、控制眩晕症状的治疗目的。研究结果显示: 经治疗后, 试验组总有效率为 85.71%, 高于对照组的 66.67% ($P < 0.05$); 两组患者 NPY、IL-1 β 、TNF- α 水平对比治疗前均呈下降趋势, 且试验组炎性因子水平低于对照组 ($P < 0.05$)。以 NPY 为例, 对照组治疗后 NPY 水平由 431.02 ± 38.65 下降至 185.23 ± 45.85 ; 试验组治疗后 NPY 水平由 428.79 ± 41.11 下降至 248.23 ± 51.77 [27]。张艳艳等研究发现, 通过中医汤药配合针灸治疗, 也同样起到了改善颈性眩晕患者症状、下调血浆内炎性因子水平的效果。结果显示: 两组治疗均有效, 其中观察组总有效率为 95.00%, 对照组为 77.50% ($P < 0.05$); 两组经治疗后 ET-1、CRP、IL-6 在血液中的水平均呈现下降趋势, 以 IL-6 为例, 观察组由 43.46 ± 10.88 下降至 25.74 ± 6.18 ; 对照组由 43.63 ± 11.00 下降至 30.35 ± 7.52 (与治疗前比较 $P < 0.05$) [28]。郭庆军等通过在针刺基础上配合推拿手法, 对颈部施加颈椎整脊法进行复合治疗, 达到了控制眩晕症状, 调节血浆内 NPY、ET-1、CGRP 水平的效果。以 NPY 为例, 两组经治疗后均呈现下降趋势, 其中观察组由 420.97 ± 26.58 下降至 147 ± 21.37 , 对照组由 425.32 ± 28.54 下降至 201.45 ± 27.66 (与治疗前对照 $P < 0.01$) [29]。总结可得: 血浆中各类正常存在的炎性因子受到机体的生理性调控保持动态平衡, 当病理因素打破该稳态状态时, 炎性因子便可通过影响血管收缩或通过神经反射刺激等相关机制诱发颈性眩晕症状。

3.3. 神经感受器异常

枕下肌群位于枕下区深部, 主要指位于枕骨下方颈项后部脊柱区的肌肉群, 包括头后小直肌、头后大直肌、头上斜肌和头下斜肌。国外学者通过尸体解剖研究发现, 这几块肌肉相对于人体其他肌肉群拥有更丰富的肌梭[30]。这是一种可以感知肌肉长度变化及牵拉刺激的本体感受器, 发挥协调头部精细运动、维持平衡等生理作用。此外, 宋学文等通过研究颈性眩晕患者病变的颈椎间盘, 发现其内部分布着比健康人数量更多的鲁菲尼氏小体。与肌梭的功能相类似, 在生理情况下, 鲁菲尼氏小体参与维持颈部深层肌群的肌肉张力、监测本体位置等功能。而当颈椎间盘退变, 对机体产生机械刺激及炎性因子诱导的炎性作用下, 这些因此而过度增生的鲁菲尼氏小体会产生错误的本体信息, 从而诱发眩晕症状[31]。同样地, 喻益峰等[32]、王崧等[33]的研究认为, 当枕下肌群因各种理化因素刺激导致功能异常, 这些异常信号可

通过肌梭等本体感受器的传导引起肌肉兴奋性提高, 进而导致寰枢关节稳定性异常; 或通过引发错误的本体感觉信息, 最终导致头晕、头痛等症状。

4. 肌肉筋膜学说

当肌肉筋膜之间的拮抗、协调、平衡状态被打破, 颈部生物力学发生改变时, 也会导致眩晕症状的发生。张建波等的研究表明, 长期的颈椎屈伸动作可导致颈部肌肉、韧带过度紧张, 增加颈部椎间盘及颈椎小关节的负担, 导致颈部生物力学平衡被打破、颈椎失稳, 进而刺激颈部交感神经过度兴奋而引发头晕症状[34]。王银晖认为, 人体运动过程中受到肌肉链、神经链、关节链这三者相互协调作用的影响。当其中某个环节出现减弱时, 可导致其他环节出现适应性代偿并出现相关症状[35]。Sun 认为, 长期处于伏案工作或使用手机时产生的前倾头位、或其他颈椎不良姿势, 会增加枕下肌群维持颈椎稳定性的负担, 导致肌肉群的损伤及炎症。这会进一步通过肌筋膜桥影响脑脊液循环, 或通过炎性因子激活本体感受器等多种机制诱发颈性眩晕症状的产生[36]。叶勇的研究表明, 通过推拿手法调整患者身体后侧肌肉生物链力学状态、改善患者寰枢关节错位, 可以有效地控制患者的眩晕症状。研究结果显示, 两组患者经治疗后均有效, 有效率分别为 90.3%与 70.3% ($P < 0.05$); 两组患者的眩晕症状评分均呈现下降趋势, 筋骨调衡组(观察组)的眩晕症状评分由治疗前的 15.29 ± 2.03 下降至 6.92 ± 1.21 ; 传统手法组(对照组)则由 16.14 ± 2.08 下降至 10.76 ± 1.13 (与治疗前比较 $P < 0.05$) [37]。吴晶晶通过手法干预颈椎骨性支撑、调节颈部软组织, 达到了调整颈椎生物力学及反射通路、改善颈性眩晕患者症状的目的。结果显示, 两组患者总有效率分别为 96.67%与 90.00% ($P < 0.01$); 经治疗后两组患者的眩晕强度评分均呈现下降趋势, 治疗组由 5.53 ± 1.33 下降至 2.43 ± 1.07 , 对照组由 5.67 ± 1.35 下降至 3.32 ± 1.28 (与治疗前比较 $P < 0.01$) [38]。王秀丽、李虎等分别运用小针刀及浮针疗法, 通过解除颈部肌肉痉挛状态、恢复颈部肌肉及脊柱力学平衡, 达到了改善患者脑部供血、缓解眩晕症状的疗效[39] [40]。

5. 总结与展望

关于颈性眩晕的发病机制目前仍以既往学说为研究方向, 未见明显的重大突破。总结各种学说观点, 颈性眩晕的发病关键在于: 各种理化因素或生理性退变对颈椎血管、神经或本体感受器的刺激信号, 通过神经-体液通路、神经-肌肉调控、或直接作用于颈部血管本身, 导致颈部血管的供血能力下降、或直接作用于大脑皮层, 从而引发眩晕症状。

目前, 颈性眩晕的诊断方式仍旧属于排除性诊断, 涉及病种涵盖神经内科、耳鼻喉科、骨科、内科等多个领域。业内对其发病机制的研究主要包括椎-基底动脉学说、神经及体液学说、肌肉筋膜学说, 尚未出现系统且权威的针对性临床诊疗指南。现存研究表明, 有关颈椎肌肉、骨性结构变化所诱发的一系列颈部血供、神经体液调节的改变与眩晕症状的出现存在相关, 但仍旧需要更多基础性研究以形成一套更为完善的理论机制。相信在未来, 多学科积极开展的权威性研究能够帮助建立起完善的诊疗体系, 在治疗颈性眩晕的进程上更进一步。

参考文献

- [1] 李焰生, 李焰生. 掌握正确的头晕眩晕诊断思路与方法: 《眩晕诊治多学科专家共识》解读与启示[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2018, 18(2): 79-82.
- [2] Li, Y. and Peng, B. (2015) Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Cervical Vertigo. *Pain Physician*, **18**, E583-E595. <https://doi.org/10.36076/ppj.2015/18/e583>
- [3] Ryan, G.M.S. and Cope, S. (1955) Cervical Vertigo. *The Lancet*, **266**, 1355-1359. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(55\)93159-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(55)93159-7)
- [4] Madonis, S.M. and Jenkins, J.S. (2021) Vertebral Artery Stenosis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, **65**, 55-59.

<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.02.006>

- [5] Gailloud, P. (2021) The Segmentation of the Vertebral Artery: An Ambiguous Anatomical Concept. *Interventional Neuroradiology*, **28**, 765-772. <https://doi.org/10.1177/15910199211063275>
- [6] 范维娇, 杜良杰, 武亮, 等. 颈性眩晕与颈椎不稳的相关性研究[J]. 中国老年保健医学, 2022, 20(2): 79-82.
- [7] 范维娇, 杜良杰. 颈椎失稳与椎基底动脉供血不足相关性的研究进展[J]. 颈腰痛杂志, 2014, 35(3): 213-216.
- [8] 王昶, 任恒久, 王昶, 等. 经皮颈椎髓核成形术治疗颈性眩晕疗效观察及其对椎动脉血流动力学的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2024, 39(1): 17-21.
- [9] 景红霞, 祝瑜, 武文斌, 等. 多普勒超声观察颈部旋转对椎动脉血流的影响[J]. 广东医学, 2020, 41(22): 2339-2342.
- [10] Brandt, T. and Baloh, R.W. (2005) Rotational Vertebral Artery Occlusion: A Clinical Entity or Various Syndromes? *Neurology*, **65**, 1156-1157. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000183154.93624.ac>
- [11] 郑访江, 董春璇, 孙其斌, 等. 孙其斌主任医师“顺筋利节”理论指导微调手法治疗颈性眩晕患者临床疗效观察[J]. 内科, 2020, 15(3): 351-353+369.
- [12] 雷帮林, 谢卓余, 元锋国, 等. 手法复位配合针灸治疗寰枢关节错位型颈椎病的临床效果分析[J]. 中国社区医师, 2023, 39(12): 77-79+82.
- [13] 蔡礼乐, 刘亚珀, 胡巍, 等. 颈椎病伴发眩晕 68 例手术疗效分析[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2025, 33(3): 81-85.
- [14] 付静静, 勇强, 张蕾, 等. 转颈试验对单侧椎动脉走行变异患者椎动脉血流动力学影响的超声评估[J]. 心肺血管病杂志, 2020, 39(11): 1376-1379.
- [15] 金龙, 杜湘珂, 高健, 等. 椎动脉型颈椎病的血管造影表现及其临床意义[J]. 中国介入影像与治疗学, 2006(6): 401-405.
- [16] 刘少东, 常春丽, 李兰涛, 等. 颈性眩晕病人椎-基底动脉形态异常及其邻近颈椎结构异常的多层螺旋 CT 血管成像对比研究[J]. 安徽医药, 2017, 21(6): 1073-1075.
- [17] Yang, G., Wang, N., Seto, S.W., Chang, D. and Liang, H. (2018) Hydroxysafflor Yellow a Protects Brain Microvascular Endothelial Cells against Oxygen Glucose Deprivation/Reoxygenation Injury: Involvement of Inhibiting Autophagy via Class I PI3K/Akt/mTOR Signaling Pathway. *Brain Research Bulletin*, **140**, 243-257. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2018.05.011>
- [18] 董平, 宋敏, 董万涛, 等. 基于气虚血瘀理论探讨血管内皮细胞自噬与椎动脉型颈椎病的关系[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(2): 585-587.
- [19] 巩彦龙, 宋敏, 董万涛, 等. 活血定眩胶囊含药血清对小鼠脑微血管内皮细胞 bEnd.3 自噬的影响[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(5): 2653-2656.
- [20] 董平, 侯红燕, 黄凯, 等. 活血定眩胶囊含药血清对小鼠脑微血管内皮细胞 bEnd.3 细胞自噬的干预研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2019, 35(23): 3038-3041.
- [21] 王凯, 宋敏, 宋志靖, 等. 活血定眩胶囊含药血清对氧糖剥夺诱导的 bEnd.3 细胞铁死亡的影响[J]. 中国病理生理杂志, 2022, 38(3): 420-426.
- [22] 吴欣欣, 田财军. 半夏白术天麻汤治疗后循环缺血性眩晕机制的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(2): 307-310.
- [23] 宋占锋, 吴占勇, 叶启彬, 等. 上颈性眩晕发生的颈交感神经及第 2 颈神经的解剖学因素观察[J]. 中国临床解剖学杂志, 2022, 40(1): 1-3.
- [24] 刘培太, 张军, 吴硕柱, 等. 颈性眩晕发病机制探讨[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(6): 13-17+22.
- [25] 向忠, 何秀波, 向忠, 等. 超声引导颈椎间盘髓核消融术治疗颈椎病临床研究[J]. 中国医学工程, 2022, 30(4): 55-58.
- [26] 符传庆, 廖兴富, 郑庆扬, 等. 和解汤联合盐酸氟桂利嗪治疗少阳郁热型颈性眩晕疗效及对血浆 NPY、ET-1、CGRP 水平的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2018, 27(16): 1805-1808.
- [27] 程秉山, 何声萍, 王妙, 等. 益气定眩汤辅助盐酸氟桂利嗪胶囊治疗颈性眩晕对 NPY、IL-1 β 的变化研究[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(10): 101-103.
- [28] 张艳艳, 陈新合, 王流云, 等. 化痰通脉定眩汤加减联合针灸治疗痰浊型老年颈性眩晕患者的效果[J]. 中国民康医学, 2023, 35(24): 115-117+136.
- [29] 郭庆军, 蒋涛, 陈飞. 针刺结合颈椎整脊法对颈性眩晕患者血浆中 NPY、ET-1、CGRP 表达水平的影响及机制研究[J]. 按摩与康复医学, 2021, 12(11): 10-12.

-
- [30] Peck, D., Buxton, D.F. and Nitz, A. (1984) A Comparison of Spindle Concentrations in Large and Small Muscles Acting in Parallel Combinations. *Journal of Morphology*, **180**, 243-252. <https://doi.org/10.1002/jmor.1051800307>
- [31] 宋学文, 谢兴文, 黄晋, 等. 浅析鲁菲尼小体在颈性眩晕中的作用[J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41(6): 757-759.
- [32] 喻益峰, 王学宗, 李亚娟, 等. 头后小直肌与颈性眩晕关系探讨及从筋论治颈性眩晕[J]. 广州中医药大学学报, 2019, 36(8): 1263-1266.
- [33] 王崧, 张健飞, 隋鸿锦, 等. 颈部本体感受器功能的研究进展[J]. 解剖科学进展, 2018, 24(6): 652-655.
- [34] 张建波, 张英俊, 张伟东, 等. 颈椎生理曲度的生物力学变化与交感型颈椎病关系的研究[J]. 中国现代医学杂志, 2010, 20(18): 2813-2815+2820.
- [35] 王银晖. 人体运动链理论溯源及对功能性训练的启示[J]. 成都体育学院学报, 2017, 43(2): 60-66.
- [36] Sung, Y.-H. (2022) Suboccipital Muscles, Forward Head Posture, and Cervicogenic Dizziness. *Medicina (Kaunas)*, **58**, Article 1791.
- [37] 叶勇. “筋骨调衡”手法治疗 CSA 临床疗效及对后肌链生物力学效应研究[D]: [博士学位论文]. 长沙: 湖南中医药大学, 2016.
- [38] 吴晶晶. 龙氏正骨手法治疗颈性眩晕的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广州中医药大学, 2018.
- [39] 王秀丽. 小针刀松解配合手法复位治疗颈性眩晕的临床效果[J]. 内蒙古中医药, 2021, 40(12): 115-117.
- [40] 李虎, 白田雨, 孙健, 等. 浮针从患肌论治颈性眩晕[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(16): 2784-2786.