

综述

颈性眩晕的研究进展

Research progress of cervical vertigo

谭依立^{1,2}, 吕 振^{1,2,3}, 洪 毅^{1,2,3}

(1 中国康复研究中心北京博爱医院脊柱外科 100068; 2 首都医科大学康复医学院 100683;

3 首都医科大学骨外科学系 100057 北京市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2022.07.09

中图分类号: R653 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2022)-07-0648-06

眩晕是临床中最常见的症状性疾病之一, 一项问卷调查 14 岁以上的普通居民中 20%~30% 有过头晕、不稳或视物旋转的经历^[1]。由于眩晕和头晕定义模糊, 通过病因来鉴别两种症状性疾病存在困难, 所以临床和科研中容易将两者混淆。2009 年 Barany 协会提出的前庭症状分类^[2]中将眩晕定义为没有自身运动时所感到的自身运动错觉或正常头部运动时感到的扭曲的自身运动错觉; 而头晕是指空间定向能力受损或障碍的感觉, 并没有运动的虚假或扭曲的错觉。眩晕和头晕均是一种症状学的定义, 用于描述不同特点的前庭症状, 两者是有本质区别的^[3]。

眩晕常由前庭系统、中枢神经系统、视觉源性、心血管系统、全身系统性疾病或颈椎相关疾病引起。颈性眩晕往往伴有慢性颈痛, 多在颈椎旋转后发作(不伴有眼球震颤), 有颈椎骨关节炎或椎间盘退行性改变^[4]。笔者从近年文献中总结归纳, 详细地对颈性眩晕的病理机制、典型临床表现、常用临床检查方法以及诊疗流程进行总结, 期望能提高我们对该疾病的认识和诊疗水平。

1 病理机制学说

目前颈性眩晕病理机制主要有以下几种学说: (1) 与神经有关; (2) 与椎动脉相关(弓猎人综合征和美容院中风综合征); (3) 偏头痛相关; (4) 颈椎不稳学说。实际上颈性眩晕患者可能多种机制同时存在, 或以某种机制为主的多机制共同作用。

1.1 与神经相关

1.1.1 交感神经功能障碍(Barre-Lieou 综合征) 1926 年 Barre 描述了一种常见于慢性颈椎关节炎疾病的颈后交感神经综合征。1928 年 Lieou 进一步描述了该综合征, 其症状主要包括眩晕、耳鸣、头痛、视力模糊、瞳孔放大、恶心、呕吐等, 还可有焦虑、抑郁、记忆和认知障碍, 并认为这种非特异性的综合征是由于颈椎的创伤或关节炎, 进而导致

颈交感神经、颅神经核、椎基底动脉循环紊乱而造成的^[1,4]。Nathan 等^[5]在交感神经的研究中发现交感神经节后纤维在后纵韧带、椎间盘纤维环、硬膜上分布丰富, 这些部位存在压迫时, 可能诱发交感神经反射, 出现眩晕症状。这一学说解释了 Ren 和杨有庚等^[5,6]应用经皮激光椎间盘减压术对颈性眩晕有较好治疗作用的原因。

1.1.2 本体感觉传入异常 该学说最初由 Ryan 和 Cope 于 1955 年提出, 他们认为颈性眩晕是由于颈部异常本体感觉信息传入前庭神经核所致。50% 的颈部本体感受器位于 C1-3 颈椎小关节的关节囊中, 此外颈部肌肉、韧带、椎间盘也有本体感受器^[7]。Michels 等^[8]通过小关节封闭治疗可以缓解患者的头晕症状。Peck 等^[9]通过对肌肉组织切片进行观察发现每克头后大直肌、头后小直肌及颈夹肌中分别含有 30.5、36 及 70 个肌梭。Escaloni 等^[9]将干针插入头下斜肌、头后大直肌或头后小直肌, 可诱发与颈性眩晕相似的症状。经皮椎间盘切除术、前路椎间盘切除融合术、椎间盘封闭术都对患者眩晕症状有治疗效果^[10,11]。

颈部本体感觉与前庭神经及小脑皮质存在紧密的联系, 在运动协调、平衡感知和姿势调整方面发挥作用^[11]。因此, 当颈部病变时, 局部的炎症介质和细胞因子会增加从而使颈部本体感受器敏感化, 致使前庭神经与颈椎本体感觉共同传入至前庭神经核的信息出现不匹配, 从而导致头颈位置判断异常而导致眩晕^[11]。Moustafa 等^[12]通过对颈性眩晕患者的治疗及颈部本体感觉的测量发现颈性眩晕患者存在颈部本体感觉障碍, 进一步证实了颈部本体感觉异常性眩晕的可能性。挥鞭样损伤的致病原因有多多样性。其中, 颈部本体感受器障碍导致颈部本体感觉与前庭传入的平衡信息不匹配是挥鞭样损伤患者头晕的主要原因^[13]。

1.2 与椎动脉相关的机制学说

椎动脉周围的病变可压迫椎动脉导致椎基底动脉供血不足。前庭耳蜗系统的神经元、轴突和毛细胞对缺血的反应是细胞去极化, 引起短暂的超兴奋性异位放电, 表现为耳鸣和眩晕^[14,15]。颈部旋转引起椎动脉受压严重时会引起后循环缺血综合征, 称为“弓猎人综合征(bow-hunter's syndrome)”或者“旋转椎动脉综合征”。该综合征多见于 C

第一作者简介: 女(1994-), 硕士研究生在读, 研究方向: 颈性眩晕
电话: (010)87569076 E-mail: 1307627950@qq.com
通讯作者: 吕振 E-mail: lüzhen1980@126.com

1/2 横突孔狭窄导致的局部压迫使得椎动脉狭窄^[16]。44% 的狭窄出现在 C1 水平^[17]。美容院中风综合征 (beauty parlor stroke syndrome) 在颈椎后伸时颈部后方受到压迫时出现, 常发生在美容院, 常多见于 50 岁以上的女性, 在美容院进行皮肤护理时需要仰卧于特殊的床上, 颈部后伸时受到压迫常诱发症状^[1]。常飞燕等^[18]对颈性眩晕患者脑血流的研究发现, 颈性眩晕患者经过眩晕诱发实验后脑供血存在变化。

这两类疾病可由 MRA、CTA、血管超声等检查确诊。临床中颈性眩晕患者存在椎动脉严重狭窄较少见^[19]。但是多数患者能检测出椎动脉血流异常^[20]。Cornelius 等^[21]通过对椎动脉压迫综合征的影像资料分析, 发现对于仅有血流异常的患者可能其椎动脉周围的纤维结缔组织 (肌肉、韧带、筋膜等) 张力异常或增生是唯一导致椎动脉收缩的原因。Fan 等^[20]应用针灸及推拿治疗颈性眩晕的研究证实, 颈椎或者颈椎软组织病变引起的颈椎不稳是引起颈性眩晕的重要始发因素, 而这些病变往往最终通过引起椎动脉血流异常从而导致眩晕。

1.3 偏头痛相关的机制学说

前庭偏头痛是一种非常普遍的疾病, 颈痛和颈部僵硬也是偏头痛的典型表现, Yacovino 和 Hain 通过其临床研究发现前庭性偏头痛可能是颈性眩晕的一种病因, 偏头痛产生的感觉过敏可以引起患者畏光、畏声和颈椎活动诱发眩晕的现象^[19, 22]。目前“偏头痛相关的眩晕”已被广泛认可, 并且国际头痛疾病分类 (ICHD-2) 基底动脉型偏头痛的标准中包含了眩晕的描述^[23]。Blaschek 等^[24]发现青少年偏头痛患者中有 63% 伴有颈肩肌肉痛, 并且有高达 70% 的偏头痛发作时合并颈痛, 偏头痛相关性颈性眩晕这一假说或许可以解释为什么部分颈痛患者有眩晕而另一些患者没有, 颈性眩晕可能与前庭性偏头痛相关。偏头痛相关性眩晕的病理生理机制可能是颈椎和三叉神经核之间存在双向通路, 来自三叉神经的异常刺激能影响颈部感觉^[24]。同时偏头痛患者在头痛期间对感官刺激非常敏感, 在人类脑功能成像研究中, 被前庭刺激激活的皮层区域包括那些也涉及痛觉的区域, 如前/后岛叶、眶额皮质和扣带回^[25]。

1.4 颈椎不稳学说

颈椎不稳是颈椎病发病的因素之一, 包括上颈椎不稳 (又分为枕颈不稳、寰枢椎不稳) 和下颈椎不稳。当存在颈椎不定时, 不稳定椎节的交感神经受到刺激, 可反射性引起动脉的痉挛。如寰枢关节不稳刺激第 1、2 颈神经中的交感成分, 直接或间接影响椎-基底动脉供血而出现眩晕症状^[25]。

2 颈性眩晕的临床特点

颈性眩晕的常见症状包括: 头部或颈部外伤、(头/颈/眼) 疼痛、日常活动受限、工作或家庭活动障碍、社交障碍、精力集中受限、眩晕 (周围旋转)^[26]。眩晕与颈部运动有关且多见有头痛症状, 发作时常有头颈肩痛, 眩晕

持续数分钟到数小时^[19]。除此之外可伴有前庭症状, 如耳鸣、幻视、感觉异常、眼球震颤; 严重时还可能会出现高频听力丧失、步态不稳、复视等^[19, 27]。颈性眩晕患者常有颈部姿势控制能力下降, 颈椎活动度降低^[28]。

3 常用临床检查方法

对于怀疑颈性眩晕的患者, 首先我们应该排除前庭源性、中枢神经源性、视觉源性、全身系统性疾病导致的眩晕, 经过针对性鉴别诊断, 才可进行颈性眩晕的确诊。以下是几种常用且实用的临床检查方法。

3.1 头颈鉴别试验^[29]

患者坐在可旋转的检查椅上, 医生用手轻柔地固定患者头部使其保持中立位, 另一医生旋转检查椅使患者躯干随着检查椅的转动而转动, 观察患者是否会出现眩晕。再次旋转检查椅而不固定头部, 评估患者是否出现眩晕。如果前者出现眩晕考虑为颈椎来源, 如果后者出现眩晕考虑为前庭来源, 如果两者都有眩晕, 考虑为前庭眩晕和颈性眩晕并存。

3.2 颈部扭转测试^[30]

患者坐在可旋转的检查椅上, 医生用手轻柔地固定患者头部使其保持中立位, 另一医生将椅子向右或左旋转 90° 并保持 30s, 然后回到初始位置。检查的过程中医生观察患者的眼震情况。如果在任何体位出现每秒大于 2° 的眼震 (除外自发性眼震), 则该试验为阳性。有研究认为该试验可以用来鉴别颈性眩晕和耳石症^[30]这是诊断颈性眩晕的针对性检查。

3.3 颈椎运动负荷试验^[31]

颈性眩晕患者就诊时眩晕症状往往已缓解, 患者体检时无明确阳性体征, 以致难以确诊。李中实等^[32]发现颈椎运动负荷试验可以诱发颈性眩晕发作, 诱发出阳性结果在 80% 左右, 有助于颈性眩晕的诊断及鉴别诊断, 可作为颈性眩晕诊断依据之一。

3.4 Dix-Hallpike 试验^[33]

患者取屈膝长坐位坐于检查床上, 检查一侧前庭神经时医生将患者头旋转至检查侧 45° 并保持轻度伸展的位置, 然后协助患者快速躺下。观察患者是否出现持续时间大于 60s 的眼震, 在出现眼震以前会有 15s 的潜伏期。眼震的方向跟检查侧保持一致, 举例右侧耳石症, 眼震会向右侧快速转动然后缓慢回到左侧, 后半规管耳石症患者会出现检查结果阳性伴眩晕。该试验用于特异性诊断耳石症。

3.5 颈部扭转平滑追踪试验^[34]

患者坐于可旋转的检查椅上, 颈椎保持中立位, 采用眼动电图来记录眼球的运动, 患者眼睛盯住一个视觉目标 (照明灯或激光), 该目标通过频率为 0.2Hz 每秒最高 20° 的速度移动 40° 的弧度。患者要求保持头部静止, 尽可能不眨眼盯住目标, 医生可轻柔固定患者头部。然后让患者躯体和旋转椅一起向一侧 (左或右) 旋转 45°, 头部位置保持

不变颈部出现扭转。如果躯干旋转 45° 产生不适,可以减小旋转角度至不适感消失(至少旋转 30°)。测试躯干分别转向左侧、右侧和中立位三个位置的眼动情况。目前对于该实验缺乏恰当的检查方法描述,以上内容是基于 1998 年 Tjell 和 Rosenhall 的研究。颈部扭转平滑追踪试验的结果是左侧和右侧旋转时所测得的平均值,颈椎扭转和中立位时的数据之差被称为平滑追踪实验之差。差值越大,越有可能是颈椎挥鞭样损伤。

3.6 姿势图评估^[35]

研究发现颈椎退变后,视觉传入姿势控制的信息明显减少,很多老年患者存在姿势图异常,可见姿势图测试不能作为颈性眩晕的诊断依据,但是如果是正常的姿势稳定控制提示颈性眩晕的可能性很小。有研究^[35]将颈性眩晕患者和正常人的姿势图评估结果进行分析,并发现颈性眩晕的姿势图评估结果与颈性眩晕的其他临床检查结果(包括头部脉冲视频测试、颈椎活动度测试、自我报告和表现评估:眩晕残障量表、颈椎功能障碍指数、神经精神量表、运动恐惧评分、和焦虑抑郁评分)有相关性。说明姿势图测试(包括能量谱分析),是提高颈性眩晕诊断的有效工具。

3.7 颈椎自我归位试验^[36]

患者面朝墙坐于离墙约 90cm 远处,头戴一个激光描记器,保持眼睛向前看,描记器对准墙上的一个目标,此处为初始位置。接下来患者闭上眼睛向左或向右转头至一定位置,然后让患者在闭眼状态下转头尽量回到初始位置,当患者认为达到初始位置时记录描记器位置。患者在四个方向重复此操作(右旋、左旋、屈曲、伸展)。实际位置与初始位置的平均距离,作为计算每一个运动的颈椎运动位置误差。该检查反应了颈部本体感觉的能力,有研究发现颈性眩晕患者中,关节位置错误值增加^[36],且经过治疗后患者眩晕症状好转的同时该实验的颈椎运动位置误差也变小了^[12,37]。

3.8 硬膜外封闭

颈椎后纵韧带、神经节被膜、硬膜囊、椎动脉表面都有大量的自主神经末梢分布,当这些神经末梢受到异常刺激后会引起椎动脉痉挛,从而导致缺血,产生眩晕症状,减少或消除异常交感神经刺激往往能够使眩晕症状减轻或消失^[4]。1993 年国内第二届颈椎病专题座谈会提出的交感神经型颈椎病诊断标准指出应用颈硬膜外封闭可以诊断颈性眩晕。2010 年由神经内科牵头,由耳鼻喉科、骨科专家参加共同制定的《眩晕诊治专家共识》中也提出颈硬膜外封闭在诊断颈性眩晕有重要意义^[31]。

3.9 椎动脉血流检测

Shum 等^[38]证实彩色多普勒超声是一种可重复的可靠的测量椎动脉血流的方法。相对超声,磁共振的三维连续动脉旋转标记技术(3D PCASL)能测量一段时间内血管内的血流量,能反映整个后循环的血流状况,并且证实了颈性眩晕患者脑桥背侧动脉血流减少^[39]。2013 年常飞燕等^[18]首次将功能 MRI 应用于颈性眩晕的研究,发现功能 MRI

可以对颈部血管、脑血管血流进行实时动态监测,从而为颈性眩晕的诊断及发病机制提供了证据。除此之外,红外光谱仪可以同步动态监测颈椎运动负荷前后颈性眩晕患者颈动脉系、椎-基底动脉系供血区脑血流量和脑氧代谢变化情况^[40]。

4 诊断流程

有学者提出如下的诊断方法^[41]。第一步:了解病史,根据眩晕伴有颈痛并与颈椎活动密切相关的临床特点,初步确定颈性眩晕诊断^[28];第二步:评估颈椎情况,采用 Canadian C-spine 规则(Canadian C-spine 规则是一种高敏感性的颈椎评估规则,用于评估颈部创伤患者是否需要影像学检查)确定是否存在颈脊髓损伤、颈椎不稳定、颈动脉功能障碍或者神经系统功能障碍。第三步:体格检查。主要包括颈椎局部的触诊、叩诊和颈椎活动度的检查,颈椎的查体应注意颈椎旁小关节压痛及肌肉紧张度,颈痛的部位常位于颈部、枕下区,有时候只有在深部触诊时才能被发现。第四步:特殊试验鉴别前庭眩晕,重视眼震的相关检查,如头颈鉴别试验、颈部扭转测试、Dix-Hallpike 试验、颈部扭转平滑追踪实验等。

综上所述,诊断颈性眩晕有三个条件:1、眩晕与颈椎活动密切相关;2、既往有颈椎外伤或疾病史;3、排除其他原因导致的眩晕。

5 颈性眩晕的治疗

颈性眩晕的治疗方法很多,从手法治疗到手术治疗,我们根据其病理机制分类来讨论目前的治疗方法,可以加深我们对不同治疗方法缓解眩晕机制的认识,从而为临床中取得最大的治疗效果提供依据,也为今后颈性眩晕的预防和治疗提供思路。

5.1 本体感觉传入错误学说

以手法治疗为主,各种研究证实手法治疗颈性眩晕有效,有研究发现中医的石氏颈椎松动和传统颈椎按摩均能对颈性眩晕起到显著的治疗作用^[42]。颈椎关节炎、肌肉痉挛、颈痛、软组织损伤、颈椎退变、椎基底动脉供血不足(椎基底动脉功能不全和锁骨下动脉盗血^[43])均可能是颈性眩晕的发病原因。也有研究提示肌松药对颈性眩晕有缓解作用^[44],这可能是针对肌肉痉挛的治疗作用而起效的。Odderson 报道了应用肉毒素治疗颈性眩晕的案例,也说明颈部肌肉张力障碍可能是颈性眩晕的一种发病机制^[45]。手法治疗颈性眩晕效果明确,青年人宜采用,但是伴有并发症(急性椎动脉压迫、椎动脉断裂、双侧膈肌瘫痪)的患者不建议使用,老年人使用手法治疗前应除外相关禁忌并采用轻柔的手法^[46]。

5.2 神经功能障碍(Barre-Lieou 综合征)学说

有采用经皮椎间盘激光减压和前路颈椎手术来切断交感神经传导,因为颈椎后纵韧带分布丰富交感神经纤维,在颈椎病合并眩晕症状的患者,前路手术中切除后纵

韧带,具有良好的治疗眩晕的作用^[47]。对于能够明确诊断的难治性严重影响生活工作的重度眩晕病例,进行局部稳定性手术治疗可以收到较为满意的疗效,手术方法包括前路单纯椎间盘切除植骨融合、椎间盘切除植骨融合加颈椎钢板内固定^[27]。交感神经受刺激后,兴奋传递到胸段脊髓交感神经中枢,然后一系列的器官被激惹,包括椎动脉,心脏,眼睛等而产生一系列症状。颈椎病引起后纵韧带中交感神经兴奋有 4 种机制,分别为机械压迫、炎性因子刺激、颈椎不稳定、骨赘增生后局部刺激^[47]。

5.3 多种致病机制共同作用

从发病机制上来看,本体感觉异常和交感神经功能障碍的患者有诸多重合的地方。它们都接受来自韧带、椎间盘纤维环、硬膜、关节囊、肌肉等异常刺激,传导上也有实验证实颈脊神经节与交感神经节之间存在双向的联系。除此之外脊神经根内也有一些交感神经元分布^[5]。故临床中存在很大一部分患者并不是单纯的一种致病机制,而是多种机制共存。在很多临床研究中以恢复颈部解剖结构及松解局部软组织为核心的多种手法治疗,包括中医推拿和针灸都对颈性眩晕有一定的缓解作用^[9,37,48,49],这些治疗通过改善局部软组织的异常张力或者纠正正常的结构变化,从而减少异常刺激缓解眩晕。Michels 及 Hahn 等通过局麻药物注射和神经阻滞的方式阻断异常感觉的神经传导有良好的缓解眩晕效果^[7,50]。还有一种比较直接的治疗方式是手术切除病变组织,经皮椎间盘减压术及前路椎间盘切除融合术就是通过去除了病变的椎间盘组织从而使异常信息无法传入^[5,11]。目前关于颈性眩晕的手术指南欠缺,颈性眩晕合并颈椎病或严重颈椎退变时可以考虑采用手术治疗^[11]。

5.4 椎动脉旋转综合征

经 MRA、CTA 或 DSA 确诊后,治疗椎动脉旋转综合征常用手术方法为椎动脉局部减压^[51]。有研究将血管减压和椎体融合术(一期或二期)组合起来治疗椎动脉旋转综合征取得类似的效果^[52]。但也有建议针对椎动脉旋转综合征保守治疗为首选^[53],目前对此研究尚无统一结论。对于仅有椎动脉血流异常,无明确椎动脉狭窄的患者,有研究显示特定的颈椎手法治疗有利于椎动脉血流的恢复。Fan 和方军等分别发现颈椎的三步推拿法和颈椎定点旋转手法可以改善患者椎动脉的血流^[20,49]。Li 等^[54]的研究证实,针刺足三里、风池、安眠、太阳、合谷、印堂、百会、四神聪等穴位可以改善颈性眩晕患者椎动脉血流。所以椎动脉供血不足导致颈性眩晕的治疗方式还要根据情况而定。

6 展望

颈性眩晕的概念自提出以来,众多学者都对其发病机制进行深入的研究和探索,遗憾的是,迄今为止颈性眩晕的确切机制仍未明确。颈椎小关节是参与颈椎本体感觉的重要组成。在颈性眩晕的颈椎查体中,颈椎小关节相关的疼痛和颈后方肌肉紧张很常见,而 C1~3 神经根支配的

本体感觉在维持姿势控制和平衡功能中的重要作用。我们设想双侧 C1~3 神经根内支阻滞或者射频消融术可能是颈性眩晕有效的治疗方法。

引起眩晕的疾病种类很多,如果我们将不同眩晕的特点进行归类量化,将提高眩晕症状学特点在诊断颈性眩晕中的分量。积累更多的眩晕量化指标来对颈性眩晕患者进行更加精准的症状学评估。

引起颈性眩晕的众多机制,颈椎周围的解剖结构都有涉及,假如按照这些解剖结构位于颈部的位置来分,可以分为前方、后方和侧方。我们是否可以将引起颈性眩晕的主要病灶也分成前方、后方和侧方功能异常,采用针对性颈部运动康复来实现早期预防的目的。

7 参考文献

- Li Y, Peng B. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of cervical vertigo[J]. Pain Physician, 2015, 18(4): E583-595.
- Bisdorff A, Von Brevern M, Lempert T, et al. Classification of vestibular symptoms: towards an international classification of vestibular disorders[J]. J Vestib Res 2009, 19(1-2): 1-13.
- 李焰生. 再论头晕眩晕的定义[J]. 神经病学与神经康复学杂志, 2012, 9(3): 101-103.
- Nathan PW, Smith MC. The location of descending fibres to sympathetic preganglionic vasomotor and sudomotor neurons in man[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1987, 50(10): 1253-1262.
- Ren L, Guo B, Zhang J, et al. Mid-term efficacy of percutaneous laser disc decompression for treatment of cervical vertigo[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24 (Suppl 1): S153-158.
- 杨有庚, 任宪盛, 杨晨. 经皮激光椎间盘减压术治疗颈性眩晕[J]. 中华外科杂志, 2007, 45(20): 1408-1410.
- Michels T, Lehmann N, Moebus S. Cervical vertigo-cervical pain: an alternative and efficient treatment[J]. J Altern Complement Med, 2007, 13(5): 513-518.
- Peck D, Buxton DF, Nitz A. A comparison of spindle concentrations in large and small muscles acting in parallel combinations[J]. J Morphol, 1984, 180(3): 243-252.
- Escaloni J, Butts R, Dunning J. The use of dry needling as a diagnostic tool and clinical treatment for cervicogenic dizziness: a narrative review & case series[J]. J Bodyw Mov Ther, 2018, 22(4): 947-955.
- Yang L, Chen J, Yang C, et al. Cervical intervertebral disc degeneration contributes to dizziness: a clinical and immunohistochemical study[J]. World Neurosurg, 2018, 119: e686-e693.
- Peng B, Yang L, Yang C, et al. The effectiveness of anterior cervical decompression and fusion for the relief of dizziness in patients with cervical spondylosis: a multicentre prospective cohort study[J]. Bone Joint J, 2018, 100-b(1): 81-87.

12. Moustafa IM, Diab AA, Harrison DE. The effect of normalizing the sagittal cervical configuration on dizziness, neck pain, and cervicocephalic kinesthetic sensibility: a 1-year randomized controlled study [J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2017, 53(1): 57-71.
13. Treleaven J, Jull G, Sterling M. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error[J]. J Rehabil Med, 2003, 35(1): 36-42.
14. Burulday V, Dogan A, Akgül MH, et al. Is there a relationship between basilar artery tortuosity and vertigo [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2019, 178: 97-100.
15. Araz Server E, Edizer DT, Yigit Ö, et al. Relationship between vertebral artery blood flow in different head positions and vertigo[J]. Acta Otolaryngol, 2018, 138(1): 1-5.
16. Sorensen B. Bow hunter's stroke[J]. Neurosurgery, 1978, 2(3): 259-261.
17. Lu DC, Zador Z, Mummaneni PV, et al. Rotational vertebral artery occlusion-series of 9 cases[J]. Neurosurgery, 2010, 67(4): 1066-1072.
18. 常飞燕, 谢晨, 李中实, 等. 利用三维伪连续脉冲动脉自旋标记测量颈性眩晕相关的脑血流量改变的初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(1): 25-28.
19. Yacovino DA, Hain TC. Clinical characteristics of cervicogenic-related dizziness and vertigo[J]. Semin Neurol, 2013, 33(3): 244-255.
20. Fan BH, Wang P, Xu QZ. Influence of manipulation on arteria vertebralis morphology and blood flow speed of cervical vertigo[J]. Zhongguo Gu Shang, 2009, 22(5): 354-356.
21. Cornelius JF, Pop R, Fricia M, et al. Compression syndromes of the vertebral artery at the craniocervical junction [J]. Acta Neurochir Suppl, 2019, 125: 151-158.
22. Hain T, Cherchi M. Migraine Associated Vertigo[J]. Adv Otorhinolaryngol, 2019, 82: 119-126.
23. Colombo B, Teggi R. Vestibular migraine: who is the patient [J]. Neurol Sci, 2017, 38(Suppl 1): 107-110.
24. Blaschek A, Milde-Busch A, Straube A, et al. Self-reported muscle pain in adolescents with migraine and tension-type headache[J]. Cephalalgia, 2012, 32(3): 241-249.
25. 石东平, 李中实, 李子荣. 颈性眩晕发病机制研究进展[J]. 中日友好医院学报, 2006, 20(6): 359-361.
26. Thompson-Harvey A, Hain TC. Symptoms in cervical vertigo [J]. Laryngoscope Invest Otolaryngol, 2019, 4(1): 109-115.
27. 赵鑫, 石东平, 陈栋, 等. 颈性眩晕临床表现特征分析[J]. 北京医学, 2019, 40(8): 805-806.
28. Knapstad MK, Nordahl SHG, Goplen FK. Clinical characteristics in patients with cervicogenic dizziness: a systematic review[J]. Health Sci Rep, 2019, 2(9): e134.
29. Fitz-Ritson D. Assessment of cervicogenic vertigo[J]. J Manipulative Physiol Ther, 1991, 14(3): 193-198.
30. L'Heureux-Lebeau B, Godbout A, Berbiche D, et al. Evaluation of paraclinical tests in the diagnosis of cervicogenic dizziness[J]. Otol Neurotol, 2014, 35(10): 1858-1865.
31. 赵鑫, 李中实. 颈性眩晕的诊断及鉴别诊断[J]. 中日友好医院学报, 2016, 30(2): 109-111.
32. 李中实. 老年颈性眩晕的诊断[M]. 北京: 人民军医出版社, 2014. 144-153.
33. Halker RB, Barrs DM, Wellik KE, et al. Establishing a diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo through the dix-hallpike and side-lying maneuvers: a critically appraised topic[J]. Neurologist, 2008, 14(3): 201-204.
34. Treleaven J, Jull G, LowChoy N. Smooth pursuit neck torsion test in whiplash-associated disorders: relationship to self-reports of neck pain and disability, dizziness and anxiety[J]. J Rehabil Med, 2005, 37(4): 219-223.
35. Micarelli A, Viziano A, Augimeri I, et al. Diagnostic route of cervicogenic dizziness: usefulness of posturography, objective and subjective testing implementation and their correlation[J]. Disabil Rehabil, 2021, 43(12): 1730-1737.
36. Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1991, 72(5): 288-291.
37. Yao FF, Luo J, Liu J, et al. [Clinical Observation of the proprioceptive sensibility reflexotherapy by tendon acupuncture at trigger points for cervical vertigo][J]. Zhen Ci Yan Jiu, 2017, 42(5): 449-453.
38. Shum GL, Cinnamon S, Hough AD, et al. Test-Retest reliability of measuring the vertebral arterial blood flow velocity in people with cervicogenic dizziness [J]. J Manipulative Physiol Ther, 2017, 40(4): 255-262.
39. Chang F, Li Z, Xie S, et al. Vertigo-related cerebral blood flow changes on magnetic resonance imaging[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2014, 39(23): E1374-1379.
40. 石东平, 李中实. 颈椎运动负荷对颈性眩晕患者脑血流量和脑氧代谢的影响[C]. 北京: 中国康复医学会颈椎病专业委员会第十二次学术年会, 2010. 277.
41. Reiley AS, Vickory FM, Funderburg SE, et al. How to diagnose cervicogenic dizziness[J]. Arch Physiother, 2017, 7: 12.
42. Yao M, Tang ZY, Cui XJ, et al. Shi-Style cervical mobilizations versus massage for cervical vertigo: a multicenter, randomized, controlled clinical trial [J]. J Altern Complement Med, 2020, 26(1): 58-66.
43. Peng B. Cervical vertigo: historical reviews and advances[J]. World Neurosurg, 2018, 109: 347-350.
44. Takahashi S. Importance of cervicogenic general dizziness[J]. J Rural Med, 2018, 13(1): 48-56.
45. Odderson IR. A new treatment for cervical vertigo with botulinum toxin[J]. J Clin Neurosci, 2020, 73: 316-317.
46. Ndetan H, Hawk C, Sekhon V. The role of chiropractic care in the treatment of dizziness or balance disorders: analysis of national health interview survey data [J]. J Evid Based Complementary Altern Med, 2016, 21(2): 138-142.

临床预测模型在脊柱外科的研究进展和未来展望

Advances in clinical prediction models in spine surgery
and future perspectives李文乐^{1,2},董晟韬³,刘 强⁴,胡朝晖⁵,杨平林¹(1 西安交通大学第二附属医院骨二科 71000 西安市;2 厦门大学分子影像暨转化医学研究中心,
分子疫苗学与分子诊断学国家重点实验室 361000 厦门市;3 大连医科大学第二附属医院骨科 116000 大连市;
4 咸阳市中心医院骨科中心 712000 咸阳市;5 柳州市人民医院脊柱外科 545000)

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2022.07.11

中图分类号:R681.5 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2022)-07-0653-06

老龄化、大数据、精准医疗等在近些年成为热门,人们经常在新闻或者专业的文献期刊上发现他们的身影。这些看似“时髦”的名词,却是在社会进步与发展的同时,给人们带来的挑战。老龄化一定程度代表了社会经济的发展,使拥有更高质量的生活和更长的生存时间。与此同时,部分疾病的发病率也因为老龄化有上升趋势,脊柱疾病便是其中一种。有研究表明,脊柱疾病因老龄化和手机、电脑等普及,发病率持续上升,给人民群众带来影响^[1]。脊柱是人体活动中重要的结构,其在维持人体姿势、负担人体重量以及保护脊髓中处于关键的地位^[2]。脊柱的解剖结构是十分复杂的,即使是对高年资的脊柱外科医生,复杂的脊

柱外科手术也是有难度的。相对于其他专科的骨科医生,脊柱外科医生需要的培养周期更长。同时,在我国,医疗资源的分布十分不均衡,大部分优质的医疗资源都集中在一线城市或者省会的大型三甲医院中。因此,如何将其优质的医疗资源和经验开发成为工具,用于提升整体的脊柱外科医疗、预防的质量,是十分具有现实价值的。

临床预测模型(clinical prediction model)是利用数学模型评估某研究的对象未来发生某种结局的概率,其可以是参数、半参数或非参数的模型^[3,4]。临床预测模型可以在医疗领域有巨大的发展空间和实用价值,例如,临床医生可以作出更有利于患者医疗决策、患者及患者家属也可以选择性价比最高的治疗方案,甚至于公共卫生人员在疾病三级预防中均可以使用,提高医疗资源的利用效率^[5]。因此,临床预测模型在某种程度上是解决脊柱外科医疗资源分布不均衡和医生培养周期较长的一种有效解决方案。目前临床预测模型在脊柱外科的治疗、预防和科研领域存在的巨大潜力,但是目前针对脊柱外科领域临床预测模型仍然缺乏综述性的报道。笔者拟从临床预测模型不同类型和

基金项目:国家自然科学基金(81260274);陕西省创新能力支撑计划(2021TD-59);陕西省重点研发计划(2020SF-099);陕西省卫生健康科研基金项目(2022E006)

第一作者简介:男(1992-),临床医学博士生,骨外科学硕士,研究方向:人工智能与医学领域交叉研究和骨科疾病的诊疗工作
电话:(029)33287603 E-mail:drlee0910@163.com

47. Li J, Jiang DJ, Wang XW, et al. Mid-term outcomes of anterior cervical fusion for cervical spondylosis with sympathetic symptoms[J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(6): 255-260.
48. Shin S, Kim J, Yu A, et al. Can a traditional Korean manual therapy be a complementary and alternative strategy for cervicogenic dizziness: a study protocol for a randomized-controlled trial[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018, 2018: 1062593.
49. 方军,王鹏,徐泉珍. 脊柱定点旋转复位手法治疗颈性眩晕疗效观察[J]. 中国骨伤, 2010, 22(5): 354-356.
50. Hahn T, Halatsch ME, Wirtz C, et al. Response to cervical medial branch blocks in patients with cervicogenic vertigo[J]. Pain Physician, 2018, 21(3): 285-294.
51. Dargon PT, Liang CW, Kohal A, et al. Bilateral mechanical

rotational vertebral artery occlusion[J]. J Vasc Surg, 2013, 58(4): 1076-1079.

52. Strickland BA, Pham MH, Bakhsheshian J, et al. Bow hunter's syndrome: surgical management (video) and review of the literature[J]. World Neurosurg, 2017, 103: 953.
53. Choi KD, Choi JH, Kim JS, et al. Rotational vertebral artery occlusion: mechanisms and long-term outcome [J]. Stroke, 2013, 44(7): 1817-1824.
54. Li JP, Cai J, Gan XM. Observation of therapeutic effects on cervical vertigo treated with different methods [J]. Zhongguo Zhen Jiu, 2011, 31(5): 405-408.

(收稿日期:2020-10-20 修回日期:2021-12-22)

(本文编辑 姜雅浩)