

[文章编号] 1671-587X(2024)03-0847-07

DOI:10.13481/j.1671-587X.20240332

轻中度腕管综合征发病机制及非手术治疗方法的研究进展

侯清誉¹, 尹思源², 马季¹, 逢坤瑶¹, 王洪峰¹

(1. 长春中医药大学针灸推拿学院, 吉林 长春 130117; 2. 吉林大学第一医院药学部药品供应科, 吉林 长春 130021)

[摘要] 腕管综合征(CTS)是一种常见的周围神经卡压性疾病, 腕管内压力升高、高强度活动及肥胖为CTS的主要病因, 其中轻中度CTS患者较多。腕管内压力升高和局部血氧供应障碍导致神经传导减弱为CTS主要的发病机制。目前临床上轻中度CTS的治疗方法主要有手术治疗和非手术治疗。非手术治疗为轻中度CTS患者的优先选择, 西医疗法以口服药物为治疗基础, 但因其存在一定的不良反应无法长期使用; 局部封闭治疗和体外冲击波治疗对于活动频繁且症状较重的CTS患者有较好的疗效; 传统中医疗法因患者痛苦小、医疗费用低和疗效显著等优点也成为部分CTS患者的选择。现对近年来轻中度CTS的发病机制和治疗进展进行综述, 在临床中根据轻中度CTS患者的具体情况设计个体化治疗方案, 为轻中度CTS患者精准治疗提供参考。

[关键词] 腕管综合征; 发病机制; 非手术治疗; 西医疗法; 中医疗法

[中图分类号] R658.2 **[文献标志码]** A

Research progress in pathogenesis of mild to moderate carpal tunnel syndrome and its nonsurgical treatment methods

HOU Qingyu¹, YIN Siyuan², MA Ji¹, PANG Kunyao¹, WANG Hongfeng¹

(1. School of Acupuncture and Tuina, Changchun University of Chinese Medicine, Changchun 130117, China; 2. Department of Drug Supply, Faculty of Pharmacy, First Hospital, Jilin University, Changchun 130021, China)

ABSTRACT Carpal tunnel syndrome (CTS) is one of the most common peripheral nerve entrapment disorders, the elevated pressure in the carpal tunnel, high-intensity activities and obesity are the main causes, and the patients with mild to moderate CTS are more prevalent. The main pathogenesis of CTS involves the increasing of carpal tunnel pressure and impaired local blood oxygen supply leading to reduced nerve conduction. Currently, the clinical treatment methods for mild to moderate CTS mainly include surgical and nonsurgical treatments. Nonsurgical treatment is the preferable choice for the patients with mild to moderate CTS. The western medical treatment primarily rely on oral medications, but their long-term use is limited due to the certain adverse effects; the local blockade and extracorporeal shock wave therapies show better efficacy for the patients with frequent activities and severe symptoms; the traditional Chinese medicine treatment also becomes a choice for some CTS patients due to their advantages of less pain, lower medical costs, and significant effectiveness. This study reviews the recent advancements in the

[收稿日期] 2023-10-20

[基金项目] 国家重点研发计划项目(2022YFC3500705)

[作者简介] 侯清誉(1997-), 男, 吉林省长春市人, 在读硕士研究生, 主要从事神经系统疾病的临床和效应机制方面的研究。

[通信作者] 王洪峰, 教授, 博士研究生导师(E-mail: ccwhf@126.com)

pathogenesis and treatment of mild to moderate CTS, in order to design the personalized treatment methods for the mild to moderate CTS patients based on their specific conditions in clinical settings and provide the references for precise treatment of the mild to moderate CTS patients.

KEYWORDS Carpal tunnel syndrome; Pathogenesis; Nonsurgical treatment; Western medical treatment; Traditional Chinese medical treatment

腕管综合征(carpal tunnel syndrome, CTS)是一种发生在腕管内神经、肌腱和腱鞘等组织的综合病变,其主要病因是正中神经在腕管内受到压迫,造成迟发性正中神经麻痹。CTS可引起手部慢性疼痛、麻木、感觉过敏、功能障碍和大鱼际肌肉萎缩,且呈不可逆性,影响患者身心健康及生活质量。因此临床上对CTS的早期诊断和治疗愈发重视。目前,临床常采用顾玉东^[1]CTS临床分型,即将CTS分为轻度、中度和重度,按照正中神经支配区域的感觉、大鱼际肌、对掌功能、两点辨别觉及正中神经末端运动潜伏期作为评估标准。临床上对于重度CTS患者通常以手术治疗为主,轻中度CTS患者一般首选非手术治疗,以有效避免正中神经长期受到卡压导致不可逆性损伤。目前临床有关轻中度CTS患者相关治疗进展的报道较少,现结合国内外研究,对轻中度CTS的发病机制和治疗策略进行综述,为轻中度CTS患者精准治疗提供新的思路,同时也为后续研究提供理论基础。

1 轻中度CTS发病机制

1.1 腕管解剖结构

腕管是由屈肌支持带和腕骨沟共同构成的一个复杂的解剖结构。顶部为屈肌支持带,其桡侧附着于舟骨结节和大多角骨嵴,尺侧附着于豌豆骨和钩骨钩。腕管内除正中神经外,另外包含9条肌腱,即拇长屈肌腱1条、屈指浅和深肌腱各4条,其内容物排列较为紧密,当腕管内压力升高时,会导致正中神经的卡压或损伤,继而影响手部活动功能。

1.2 CTS影响因素

CTS是目前最常见的周围神经卡压综合征^[2-3]。研究^[4]表明:CTS一般人群的患病率为7%~19%,在女性群体中更为常见。CTS的发病年龄多集中于45~54岁,随年龄增长其发病率逐渐升高。近年来,CTS发病年龄明显降低^[5]。职业危险因素包括用力握紧、手腕反复屈伸和振动暴露^[6]。

既往研究^[7]显示:腕管内压力升高压迫正中神经是CTS发病的主要原因,其具体病因分为内因和外因。内因主要由于腕管容积改变、神经疾病

和滑膜增生等,外因则是由于肥胖、手部及腕部反复用力、感染、骨折、肿瘤或内分泌等因素所致。其中肥胖与CTS的发生发展有密切关联。ADEBAYO等^[8]发现:肥胖人群的腕管内脂肪组织沉积,内容物增多,增加腕管内压力,压迫正中神经,阻碍局部血液供应,继而引起神经损伤。CTS是黏多糖病最常见的肌肉骨骼临床表现之一,在黏多糖病I型、II型、IV型和VI型中均有发生^[9]。其他致病因素包括腕横韧带的形态学和力学变化,这可能导致腕管空间和顺应性明显减少^[10-11]。CTS通常出现在双侧,早期诊断较为重要,包括在腕管松解手术中对腱鞘、肌腱或筋膜进行简单的活检。

1.3 CTS生理及病理机制

健康人群手腕处于中立位时腕管内正常压力为2~10 mmHg。腕关节的重复运动可导致腕管内压力波动,腕关节处于屈曲位时,可导致腕管内压力较中立位时升高8倍;而腕关节处于过伸位时,其压力升高可达中立位的10倍^[12]。腕管内压力超过40 mmHg会导致局部缺血,即神经毛细血管萎缩和神经缺氧,生理反应为传导阻滞,这是一种快速可逆的状态,当解除压力后,神经传导迅速恢复正常^[13]。若压力持续存在,神经外膜和神经束间质也会发生水肿,弥漫性水肿导致局部血氧供应障碍,进而刺激结缔组织反应性增生,导致神经膜纤维化增厚,其中以神经外膜最为明显。损伤是否逆转取决于缺血的持续时间,较短压迫时间的损伤可逆,而较长的压迫时间则会增加不可逆神经损伤的风险^[14]。

CTS的遗传易感性基于部分潜在的病理机制。HAY等^[15]研究发现:I型胶原 $\alpha 1$ (collagen type I- $\alpha 1$, COL1A1)和XII型胶原 $\alpha 1$ (collagen type XII- $\alpha 1$, COL11A1)基因变异与CTS发生发展有潜在关联。LI等^[16]通过鉴定软骨寡聚基质蛋白(cartilage oligomeric matrix protein, COMP)的2种致病突变,揭示了细胞外基质(extracellular matrix, ECM)蛋白在CTS发病的细胞应激反应中起关键作用。CTS年轻患者同一家族人群中反

复发生此类疾病, 其亲属中CTS的发病率高于一
般人群。在出现双侧CTS症状时, 也需警惕遗传
易感性^[17-18]。腕管内神经受卡压和遗传易感性是
CTS发生的重要机制, 但炎症因子和其他疾病引
发CTS的机制仍需进一步研究。

2 轻中度CTS治疗策略

2.1 西医非手术疗法

2.1.1 口服药物治疗 目前治疗轻中度CTS的口
服药物包括非甾体解热镇痛消炎药、糖皮质激素、
神经营养药和利尿剂等。服用此类药物可缓解患
者疼痛、抑制炎症反应和利尿, 以减少局部水肿
等; 其中非甾体解热镇痛消炎药又称为非类固醇
类抗炎药, 包括含苯胺类、吡唑类、杂环芳基乙
酸类、芳基丙酸类、吡唑酮类和烯醇类, 共7个
大类, 常见的药物包括布洛芬片、富马酸酮替芬
片或吡唑美辛胶囊等。BACCHI等^[19]认为: 非
甾体类抗炎药在口服药物中治疗效果最好。但
以上药物均存在不同程度的不良反应, 因此不推
荐长期使用。吴鹏等^[20]对24例(35腕)轻中
度CTS患者采用弥可保、地巴唑、维生素B1和
维生素B6联合的四联药口服, 其短期临床有效
率可达94.3%, 长期临床有效率可达91.4%,
且波士顿腕管量表(Boston Carpal Tunnel
Questionnaire, BCTQ)功能评分及桡侧3指感
官神经传导速度(sensory nerve conduction
velocity, SNCV)也较治疗前有明显恢复, 提示
上述联合治疗的药物方案有效可行。单一的治疗
方案已无法满足CTS患者的治疗需求, 未来还
需不断探索更加安全可行的综合治疗方案。

2.1.2 腕部固定 使用石膏、佩戴腕夹板和支
具固定腕部是治疗轻中度CTS患者常用的非手
术治疗方法。由于CTS的发病机制主要与腕管
内压力升高有关, 正确佩戴腕夹板可使患手得
到休息, 进而降低腕管内压力, 缓解局部症状。
孙成梅等^[21]将70例轻中度CTS患者分为夜
间腕部夹板组、口服药物组和夜间腕部夹板+
口服药物联合治疗组, 结果显示: 与夜间腕部
夹板组和口服药物组比较, 联合治疗组患者治
疗4周时BCTQ评分、疼痛视觉模拟评分(Visual
Analogue Scale, VAS)和电生理指标明显改善;
提示夜间腕部夹板+口服药物联合治疗可在短
期内缓解CTS患者症状, 并能长期持续改善
CTS患者的症状及手部功能, 可应用于临床。但
佩戴腕夹板务必使腕关节处于中立位。KOSTORIS
等^[22]发现: 采用夹板治疗轻度和中度

CTS患者的有效率分别为74%和61%。
DEL PINAL等^[23]研究发现: 单独使用腕夹板
CTS患者的治愈率可达到37%, 较未接受任何
治疗的患者自愈率(21%)明显升高。SCHRIER
等^[24]研究显示: 佩戴腕夹板3和6个月均能缓
解CTS患者临床症状及肢体功能, 同时电生理
指标也有改善, 但2个时间段肢体功能和电生
理指标比较差异无统计学意义, 因此认为佩戴
3个月即为最佳时长。

2.1.3 局部封闭治疗 局部封闭治疗是一种
将药物注射入身体软组织内以达到治疗效果的一
种治疗方式。CTS患者局部封闭治疗通常是指
在腕管内注射皮质类药物, 以达到消炎、消水
肿及镇痛的作用, 从而缓解正中神经压迫症状。
此方法一般适用于改变活动方式且佩戴腕夹板
治疗后症状仍未见好转的患者。常用的注射方
法为使用25号针头抽取1 mL利多卡因, 首先
在位于掌长肌腱尺侧和腕近侧进行注射, 再取
备用的皮质类固醇, 以30°和朝向腕管进针的
方式注入药物。徐斌等^[25]认为: 在腕夹板固
定治疗的基础上联合甲泼尼龙局部注射治疗
后, 观察组CTS患者治疗后正中神经运动神经
远端潜伏期及正中神经SNCV和运动神经传导
速度的改善程度更加明显。曾国华等^[26]采
用关节松动术联合复方倍他米松注射液局部注
射治疗CTS, 总有效率达到89.36%, 休息位
和握拳位腕管内压力明显降低, 体内炎症反应
得到抑制, 证实了该方法的有效性。朱明珍等^[27]
对比了口服及局部注射类固醇治疗CTS患者
的临床效果, 结果显示: 轻中度CTS患者腕管
局部注射类固醇, 其短期疗效优于口服类固醇
组; 且利用高频超声横向扫描测量正中神经横
截面积(cross-sectional area, CSA), 结合腕管
入口、中部、出口和前臂层面, 纵向扫描测量
最细和最粗切面的直径并计算差值及比值能够
更好地评估治疗效果。BABAEI-GHAZANI等^[28]
研究发现: 类固醇注射治疗的有效率为69.0%,
同时可重复注射以维持局部类固醇注射治疗的
有效期。DE KLEERMAEKER等^[29]研究表明: 重
复类固醇注射可成为部分CTS患者的有效选择。
但既往注射技术主要通过手触摸骨性解剖标志
定位, 在肥胖和解剖变异的患者中易失败, 失
败率为2%~3%, 且盲目注射会增加正中神经
和(或)尺神经及动脉损伤的风险, 并引发较多
并发症, 导致最终效果欠佳; 由此表明传统盲
穿技术具有一定局

限性,在特殊人群中应用的准确性可能会更差,需要探索一种新的麻醉定位手段。近年来,随着临床超声技术的提高,超声显像技术逐渐成熟,可更为直观地显示腕部解剖结构。利用超声辅助或引导下的麻醉是超声技术在临床治疗中新的领域,可提前为操作者预测进针深度,观察针刺路径,及时调整角度以避免血管和神经等,从而辅助操作者更为安全地实施局部注射治疗,提高治疗效果。蔡孟良等^[30]认为:超声可视化注射类固醇技术治疗轻中度CTS患者,其BCTQ功能评分和CSA均低于治疗前及同期传统盲视下类固醇注射治疗的患者,且补救注射次数明显减少,未见不良事件。目前类固醇注射能够有效改善轻中度CTS患者的临床症状,而超声可视化注射类固醇技术疗效更为显著,持续时间更长且更有安全性,值得临床推广及应用。

2.1.4 体外冲击波治疗 体外冲击波治疗是近年来较为常见的CTS新型无创性治疗方法,该方法能够形成弹道式冲击波介入,进而促进微循环,具有裂解硬化骨、松解粘连、刺激微血管再生和促进骨生成等作用,进而可促进炎症因子吸收,缓解正中神经压迫症状。吉浩宇^[31]在采用腕部支具固定和口服200 mg塞来昔布及300 mg维生素B1片的基础上,加用体外冲击波治疗中度CTS患者,结果显示:该组患者治疗后1、3和6个月VAS评分明显降低,治疗优良率明显升高,复发率降低。廖家权等^[32]将CTS患者分为联合组(体外冲击波联合局部类固醇注射治疗)、冲击波组和注射组,治疗8周后发现:体外冲击波治疗和局部注射联合应用不仅能够获得较好的症状及功能改善,且与单独应用其中一种治疗方法比较具有更好的远期疗效。研究^[33-34]显示:体外冲击波和超声波均可作为轻中度CTS患者的非手术治疗方法,但前者的疗效持续时间更长,在改善临床症状方面更明显。体外冲击波根据冲击波波源产生的形式不同分为聚焦式和发散式,由于发散式冲击波采用压缩空气动力源,因此排除了压电、液电和电磁式冲击波机器干扰其他医疗电子设备的现象,同时治疗成本也较低。何林飞等^[35]对轻中度CTS患者给予每周2次发散式体外冲击波治疗,结果显示:与常规药物治疗比较,该方法能够缓解轻中度CTS患者的疼痛,改善手部功能,对患者的抑郁状态产生积极影响。研究^[36-37]证实:体外冲击波是一种具有较好效果的治疗方法,可作为CTS患者的非手

术治疗方法。但体外冲击波作为一种新型治疗方法仍需进一步科学试验证实,目前的研究多集中于症状改善和疗效判定,尚缺乏对各组织和器官的确切效应及其作用机制的研究,与其他非手术或手术方法比较的研究也较少,其相关治疗设备也有待改进。

2.2 中医非手术疗法

中医理论认为:CTS属“痹症”“筋伤”等范畴。痹症可分为内脏痹和肢体痹,而CTS属于肢体痹。痹者,闭塞不通也。中医认为此病多由慢性劳损、气血瘀滞、经脉闭阻和寒湿浸淫等导致腕部的经脉阻滞,气血津液运行不畅所致筋骨失养,风寒湿邪侵袭、气滞血瘀痰凝和经络闭阻而致关节疼痛,肌肤麻木不仁,手与腕笨重,活动不便^[38]。《素问·痹论》中提到,“所谓关节痛,各有各的时间来感受风的沉重、寒冷和潮湿”。临床上常见的中医治疗CTS方法包括针灸、推拿、中药熏洗及针刀治疗。

2.2.1 内服方药 针对轻中度CTS患者通常采用辨证用药原则,主张和血通痹、温通经络、消肿止痛、活血化瘀和除湿祛风的治疗原则。王迪等^[39]对49例CTS患者均予以口服黄芪桂枝五物汤,每日1剂,早晚分服,疗程为4周,同时腕关节支具固定2周,治疗4周后BCTQ功能评分和症状及功能状态量表评分均明显降低,提示此方法可明显改善气虚血瘀型轻中度CTS患者的症状及腕关节功能,疗效良好。沈佳威等^[40]对40例CTS患者术后行消炎止痛联合补阳还五汤治疗,该方由黄芪、当归尾、赤芍、地龙、川芎、红花和桃仁等药物组成,结果显示:补阳还五汤对CTS患者术后的康复具有促进作用,可减轻术后疼痛麻木,肌肉萎缩较术前恢复更快,手指活动明显改善。尽管内服方药效果良好,但还需大量的随机对照临床试验进一步验证该方法的有效性。

2.2.2 外用方药 外用方药一般指中药熏洗,利用煎煮的方法使药物有效成分析出,同时借助热力熏蒸效应将其渗透皮肤,药效和热力会使患处的血管扩张,促进血液循环,加速新陈代谢,改善周围组织营养;还能够刺激神经,激发机体调节功能,起到疏通经络和调和气血的作用。同时,根据熏洗所用药物的不同,分别具有疏通腠理、清热解毒、活血通络、行气止痛和祛风燥湿等不同的作用。目前中药选取多与内服方药相同,需要在内服方药的基础上,增加能使皮肤毛孔扩张,易于吸收的血

竭、磁石和冰片等中药。

郑艳等^[41]使用温痹方口服联合熏洗泡浴双手治疗轻中度CTS患者, 药物组成为炙黄芪、醋柴胡、炒白术、当归、川芎和桂枝等, 并随证加减, 如疼痛加制川乌和制草乌, 手部僵硬感加木瓜和伸筋草。诸药合用, 气行血行, 舒筋活络, 调和营卫, 活血祛风, 麻木得解。治疗后CTS患者的临床症状及神经传导功能明显改善, 延缓病情进展, 提高生活质量。郑文贤等^[42]对80例CTS患者给予电针联合中药熏洗治疗, 熏洗方选用海桐皮汤, 方中包括透骨草、海桐皮、没药、乳香、花椒和当归等药物, 治疗总有效率为85.00%。该方具有通络止痛和活血散瘀的功效, 能够有效减轻正中神经水肿, 促进正中神经修复, 改善患者临床症状。但仍需要大型临床试验和长期随访来验证外用方药的有效性及其安全性。

2.2.3 针灸法 针刺作为中医常用外治疗法, 通过刺激相应穴位引导气至病灶, 达到根治的目的, 操作便捷, 在改善轻中度CTS患者症状中具有显著效果。HADIANFARD等^[43]使用针灸治疗, 选择大陵、郄门、内关、劳宫、青灵、神门、少府、太渊和曲池等穴位进行针刺8次后, 针灸组患者VAS评分、BCTQ功能评分和部分电生理检查结果均明显改善, 且针刺组患者使用个人电话和家务劳动等日常活动能力有所改善, 提示针灸可以改善CTS患者的整体主观症状, 可作为CTS患者的综合治疗手段。针灸还能够影响病理改变从而改善气血运行^[44]。MAEDA等^[45]使用电针法治疗CTS患者, 取病侧大陵、外关、三阴交和中封进行针刺, 使用恒电流电针装置进行电刺激, 提示局部针刺和远端针刺可以改善CTS患者腕部正中神经功能。也有研究^[46-47]表明: 针刺对CTS患者的短期治疗效果不明显, 中长期治疗的效果较好。

2.2.4 针刀疗法 随着近年来中医学发展, 中医针刀治疗CTS患者逐渐被临床所认可。针刀疗法从实际操作角度而言, 属于一种微型手术疗法, 实现了中医传统针刺与西医手术刀的完美结合, 既存在中医针灸的穴位刺激作用, 同时又辅以手术刀在病灶部位实施精确的剥离和松解痉挛。丛晓迪^[48]对70例CTS患者进行针刀松解术治疗和康复运动治疗, 于腕横纹为刀口位置, 遵从四部进针法进针, 结果显示: 针刀康复联合组有效率为94.29%, 明显高于康复运动组(71.43%), 提示该方法具有

修复髓鞘生理结构、缓解正中神经受压、松解韧带、切断筋膜及肌肉间粘连等功效, 可有效缓解CTS患者桡侧手指麻木、疼痛和运动感觉异常等症状, 改善手部功能。KIM等^[49]使用圆针对1位患者采用旋针法将腕横韧带远端纤维插入并向近端纤维释放, 使腕横韧带的瘢痕和粘连得到释放, 病变组织松脱。但传统针刀技术对施术者的技术水平要求较高, 若处理不当极易引起患者出血和周围神经损伤等并发症, 其安全性有待进一步验证。

2.2.5 推拿法 推拿作为中医特色疗法之一, 可疏通患者经络, 促进血液运行。卢新刚等^[50]利用推揉法, 沿前臂部手太阴肺经、少阴心经和手厥阴心包经为路线推揉, 随后选择患侧大陵、内关、合谷、阳溪、鱼际和劳宫, 采用一指禅推拿的方式治疗轻中度CTS患者, 可较好地恢复腕部功能并减轻疼痛, 促进局部神经功能恢复。循经推拿通过对太阴肺经和少阳经进行松解筋结, 能够更好地疏通局部经络气血, 起到消肿散结和通络舒筋的作用, 有利于腕部功能的恢复, 从而改善局部疼痛症状。陈焕梅等^[51]发现: 与现代医学常规治疗比较, 采用电针联合推拿治疗CTS患者, 患者症状维度评分、疼痛评分和功能维度评分均明显降低, 腕关节活动度和正中神经传导速度均明显升高, 治疗后6个月和1年的复发率均明显降低。电针联合推拿能够提高患者腕关节活动度和正中神经传导速度, 缓解疼痛, 改善腕关节运动功能, 显著降低临床复发率。使用按揉、擦、点压及弹拨法进行推拿, 可有效刺激神经末梢, 促进血液循环, 达到疏通经络、调和气血, 从而改善和缓解CTS患者症状。

3 总结

目前, CTS发病率呈逐年上升趋势。腕管内压力升高、高强度活动和肥胖为CTS的主要病因, 腕管内压力升高和局部血氧供应障碍导致神经传导减弱为CTS的主要发病机制, 但炎症因子和其他疾病引起并发症的发病机制尚未明确, 仍需进一步研究。轻中度CTS以非手术治疗为主, 但非手术治疗方法较多且效果不一, 为患者选择最佳疗法仍是研究热点。西医疗法中使用局部封闭或口服类固醇类药物治疗较多, 其次为腕夹板治疗, 体外冲击波治疗作为新疗法仍需大量临床试验验证其安全性。中医治疗方法中中药内服和外用最为常见, 针灸和推拿等方法对CTS患者的临床症状也有较好的改善作用, 但目前尚缺乏前瞻性的临床试验及实

验研究证实临床辨证分型及理法方药的可调整性,其使用的灵活程度仍存在争议。西医疗法具有诊断迅速和短期治疗效果明显的特点,但也存在不良反应。中医疗法具有安全有效,患者痛苦较小的特点,但需长期治疗。未来需要进一步将中西医治疗特色相结合,根据CTS患者具体情况设计联合治疗方案。

利益冲突声明:

所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:

侯清誉参与文献查阅、论文撰写和论文修改,尹思源参与选题设计和论文修改,马季、逢坤遥和王洪峰参与选题设计、论文审阅及论文修改。

[参考文献]

- [1] 顾玉东. 腕管综合征与肘管综合征诊治中的有关问题[J]. 中华手外科杂志, 2010, 26(6): 321-323.
- [2] OLNEY R K. Carpal tunnel syndrome: complex issues with a "simple" condition [J]. *Neurology*, 2001, 56(11): 1431-1432.
- [3] PADUA L, CORACI D, ERRA C, et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management [J]. *Lancet Neurol*, 2016, 15(12): 1273-1284.
- [4] FERRY S, PRITCHARD T, KEENAN J, et al. Estimating the prevalence of delayed Median nerve conduction in the general population [J]. *Br J Rheumatol*, 1998, 37(6): 630-635.
- [5] SCOTT K L, CONLEY C R, RENFREE K J. Histopathologic evaluation of flexor tenosynovium in recurrent carpal tunnel syndrome [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2019, 143(1): 169-175.
- [6] LAWSON I J. Is carpal tunnel syndrome caused by work with vibrating tools? [J]. *Occup Med*, 2020, 70(1): 8-10.
- [7] MAEDA A, SUZUKI T, HAYAKAWA K, et al. T2 mapping of the Median nerve in patients with carpal tunnel syndrome and healthy volunteers [J]. *Muscle Nerve*, 2021, 63(5): 774-777.
- [8] ADEBAYO P B, MWAKABATIKA R E, MAZOKO M C, et al. Relationship between obesity and severity of carpal tunnel syndrome in Tanzania [J]. *Metab Syndr Relat Disord*, 2020, 18(10): 485-492.
- [9] PATEL P, ANTONIOU G, CLARK D, et al. Screening for carpal tunnel syndrome in patients with mucopolysaccharidosis [J]. *J Child Neurol*, 2020, 35(6): 410-417.
- [10] MARQUARDT T L, EVANS P J, SEITZ W H J, et al. Carpal arch and Median nerve changes during radioulnar wrist compression in carpal tunnel syndrome patients [J]. *J Orthop Res*, 2016, 34(7): 1234-1240.
- [11] SHEN Z L, LI Z M. Ultrasound assessment of transverse carpal ligament thickness: a validity and reliability study [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2012, 38(6): 982-988.
- [12] WERNER R A, ANDARY M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology [J]. *Clin Neurophysiol*, 2002, 113(9): 1373-1381.
- [13] 金安国. 补充维生素D对伴有维生素D缺乏的腕管综合征患者疗效的影响 [J]. *浙江临床医学*, 2019, 21(4): 490-491.
- [14] GILLIG J D, WHITE S D, RACHEL J N. Acute carpal tunnel syndrome: a review of current literature [J]. *Orthop Clin North Am*, 2016, 47(3): 599-607.
- [15] HAY M, PATRICIOS J, COLLINS R, et al. Association of type XI collagen genes with chronic Achilles tendinopathy in independent populations from South Africa and Australia [J]. *Br J Sports Med*, 2013, 47(9): 569-574.
- [16] LI C Y, WANG N, SCHÄFFER A A, et al. Author Correction: mutations in COMP cause familial carpal tunnel syndrome [J]. *Nat Commun*, 2020, 11: 3931.
- [17] PUCHALSKI P, SZLOSSER Z, ŻYLUK A. Familial occurrence of carpal tunnel syndrome [J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2019, 53(1): 43-46.
- [18] GOSSETT J G, CHANCE P F. Is there a familial carpal tunnel syndrome? An evaluation and literature review [J]. *Muscle Nerve*, 1998, 21(11): 1533-1536.
- [19] BACCHI S, PALUMBO P, SPONTA A, et al. Clinical pharmacology of non-steroidal anti-inflammatory drugs: a review [J]. *Antiinflamm Antiallergy Agents Med Chem*, 2012, 11(1): 52-64.
- [20] 吴鹏, 杨剑云, 陈琳, 等. 轻中度腕管综合征药物治疗长短期疗效 [J]. *国际骨科学杂志*, 2012, 33(4): 270-271.
- [21] 孙成梅, 戴月, 杨林丽, 等. 腕部夹板联合口服药物对轻中度腕管综合征的疗效研究 [J]. *临床神经病学杂志*, 2019, 32(6): 410-413.
- [22] KOSTORIS F, BASSINI S, LONGO E, et al. Carpal tunnel syndrome associated with bifid Median nerve and palmaris profundus - case report and literature review [J]. *J Hand Surg Asian Pac Vol*, 2019, 24(2): 238-242.
- [23] DEL PIÑAL F. Outcomes of carpal tunnel release in complex regional pain syndrome/reflex sympathetic

- dystrophy/sudeck disease patients [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022, 150(1): 93-101.
- [24] SCHRIER V J M M, EVERS S, GESKE J R, et al. Relative motion of the connective tissue in carpal tunnel syndrome: the relation with disease severity and clinical outcome[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2020, 46(9): 2236-2244.
- [25] 徐 斌, 吴 楠, 刘 壮, 等. 局部类固醇注射联合夹板疗法治疗腕管综合征效果观察[J]. *解放军医药杂志*, 2017, 29(11): 57-60.
- [26] 曾国华, 刘胜元. 复方倍他米松局部注射联合关节松动术治疗腕管综合征临床研究[J]. *中国药业*, 2021, 30(6): 65-67.
- [27] 朱明珍, 初 红, 卢祖能. 腕管综合征患者口服及局部注射类固醇疗效的临床和神经超声评估研究[J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2016, 43(6): 491-496.
- [28] BABAEI-GHAZANI A, MORADNIA S, AZAR M, et al. Ultrasound-guided 5% dextrose prolotherapy versus corticosteroid injection in carpal tunnel syndrome: a randomized, controlled clinical trial [J]. *Pain Manag*, 2022, 12(6): 687-697.
- [29] DE KLEERMAEKER F G C M, MEULSTEE J, VERHAGEN W I M. The controversy of the normal values of ultrasonography in carpal tunnel syndrome: diagnostic accuracy of wrist-dependent CSA revisited [J]. *Neurol Sci*, 2019, 40(5): 1041-1047.
- [30] 蔡孟良, 刘 凡, 徐礼才. 超声可视化注射类固醇技术治疗轻中度腕管综合征的安全性及临床效果[J]. *中国当代医药*, 2023, 30(22): 51-55.
- [31] 吉浩宇. 中度腕管综合征的体外冲击波治疗效果研究[J]. *实用外科杂志*, 2020, 34(1): 73-77.
- [32] 廖家权, 吴 波, 唐昌敏, 等. 体外冲击波联合局部类固醇注射治疗腕管综合征的远期疗效观察[J]. *中国康复*, 2022, 37(12): 727-731.
- [33] 高斌礼, 谷 宇, 吉浩宇, 等. 体外冲击波与超声波治疗轻中度腕管综合征的疗效对比[J]. *骨科*, 2022, 13(1): 16-19.
- [34] 李辉萍, 宋 涛, 左若群, 等. 体外冲击波与超声波治疗轻中度腕管综合征的对比研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(5): 443-445.
- [35] 何林飞, 郭爱松, 朱振杰. 发散式体外冲击波治疗对轻、中度腕管综合征患者疼痛、手功能和抑郁的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37(1): 39-43.
- [36] VAHDATPOUR B, KIYANI A, DEGHAN F. Effect of extracorporeal shock wave therapy on the treatment of patients with carpal tunnel syndrome [J]. *Adv Biomed Res*, 2016, 5: 120.
- [37] KE M J, CHEN L C, CHOU Y C, et al. The dose-dependent efficiency of radial shock wave therapy for patients with carpal tunnel syndrome: a prospective, randomized, single-blind, placebo-controlled trial [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 38344.
- [38] 姚丽红. 针刺结合中药熏洗治疗腕管综合征临床观察[J]. *光明中医*, 2020, 35(1): 75-77.
- [39] 王 迪, 张立新, 龚 龙, 等. 黄芪桂枝五物汤联合腕部制动治疗气虚血瘀型腕管综合征49例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(5): 69-72.
- [40] 沈佳威, 周临东. 腕管综合征术后应用补阳还五汤效果观察[J]. *实用中医药杂志*, 2019, 35(3): 287-288.
- [41] 郑 艳, 徐 亮, 顾锡镇. 温痹方口服熏洗治疗轻中度腕管综合征疗效观察及对患者神经传导速度的影响[J]. *河北中医*, 2018, 40(10): 1495-1498.
- [42] 郑文贤, 陈 顺, 陈建乐, 等. 电针联合中药熏洗治疗腕管综合征的临床观察[J]. *中国民间疗法*, 2022, 30(15): 42-46.
- [43] HADIANFARD M, BAZRAFESHAN E, MOMENINEJAD H, et al. Efficacies of acupuncture and anti-inflammatory treatment for carpal tunnel syndrome [J]. *J Acupunct Meridian Stud*, 2015, 8(5): 229-235.
- [44] RONG P J, ZHU B, LI Y Q, et al. Mechanism of acupuncture regulating visceral sensation and mobility [J]. *Front Med*, 2011, 5(2): 151-156.
- [45] MAEDA Y, KIM H, KETTNER N, et al. Rewiring the primary somatosensory cortex in carpal tunnel syndrome with acupuncture [J]. *Brain*, 2017, 140(4): 914-927.
- [46] CHUNG V C H, HO R S T, LIU S Y, et al. Electroacupuncture and splinting versus splinting alone to treat carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial [J]. *CMAJ*, 2016, 188(12): 867-875.
- [47] TRINH K, ZHOU F W, BELSKI N, et al. The effect of acupuncture on hand and wrist pain intensity, functional status, and quality of life in adults: a systematic review [J]. *Med Acupunct*, 2022, 34(1): 34-48.
- [48] 丛晓迪. 针刀联合局部康复运动治疗腕管综合征的临床研究[J]. *中国医学创新*, 2021, 18(27): 69-74.
- [49] KIM J R, LEE Y K, LEE H J, et al. Round acupuncture for the treatment of recurrent carpal tunnel syndrome [J]. *J Pharmacopuncture*, 2020, 23(1): 37-41.
- [50] 卢新刚, 喻立炜, 苟海昕, 等. 推拿手法结合西医常规治疗轻中度腕管综合征的临床观察[J]. *上海中医药杂志*, 2018, 52(1): 58-61.
- [51] 陈焕梅, 杨秀翠, 郑琼飞, 等. 电针联合推拿对腕管综合征患者正中神经传导速度及腕关节运动功能康复的影响[J]. *环球中医药*, 2021, 14(8): 1525-1528.