

林定坤教授仰卧顺势拔伸手法的力学特征研究

韦以锋¹ 林方政² 侯宇^{3,4} 詹吉恒^{3,4} 罗俊华^{3,4}
祁冀^{3,4} 曾小龙^{4,5} 冯敏山² 李永津^{3,4} 林定坤^{3,4,△}

[摘要] 目的:探讨林定坤教授仰卧顺势拔伸手法的力学特征及其与受试者个体特征的关系,为该手法的标准化操作和临床推广提供科学数据支持。方法:手法创始人佩戴手法力学测量手套后对 65 例健康成年受试者施行仰卧顺势拔伸手法的操作,手套测试区域分为辅助手以及主发力手分区(从 A 到 H)。测量其在体力学参数,探讨并分析名老专家手法的在体力学参数特点以及不同的个体特征对手法的影响。结果:研究得到的操作手指作用力-时间曲线图提示手法分为四部分。峰值力方面:主要发力区域为 A、C 点,相关性分析结果显示,发力期内 A 点与颈围、颈宽正相关,差异有统计学意义($P < 0.05$);B 点与身高、体重、颈围、体重指数、头围正相关,差异有统计学意义($P < 0.05$);C 点与头围负相关($P < 0.05$);F 点与身高负相关($P < 0.05$)。发力期内 D 点、E 点、G 点与身高、体重、颈围、颈宽、体重指数、头围六个因素皆无明显关联。调整期、平台期内 C 点与身高负相关,差异有统计学意义($P < 0.05$);F 点与身高负相关,差异有统计学意义($P < 0.05$),与体重、颈宽、头围存在负相关性,差异有统计学意义($P < 0.05$);A 点、D 点、G 点、H 点在调整期、平台期内与六因素皆无明显关联。结论:仰卧顺势拔伸手法作为一种拔伸整复手法,其操作可细分为四个阶段,具有力度均匀、稳定、连续的特点。在具体操作过程中,辅助手(下颌)第四掌骨远端、主发力手(后枕部)大鱼际中部第一掌骨中部为主要发力点,其余部分均为辅助协同用力。两手的合力可视作恒定大小,在发力期内辅助手的各区域力随着受试者的身高、体重、头围、颈围、颈宽增大而增大,发力手随着受试者头围、身高的增加而减小;调整期内辅助手力度不会随着受试者的身高、体重、头围、颈围、颈宽而发生变化,发力手随着受试者的身高、体重、头围、颈宽增大导致发力困难而减小。仰卧顺势拔伸手法在临床应用中展现了显著的疗效,并为手法的标准化操作及临床推广提供了重要数据支持。

[关键词] 仰卧顺势拔伸手法;在体力学研究;手法;生物力学

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2025)06-0021-07

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.250604

Biomechanical Analysis of Professor Lin Dingkun's Supine Traction Manipulation Technique

WEI Yifeng¹ LIN Fangzheng² HOU Yu^{3,4} ZHAN Jiheng^{3,4} LUO Junhua^{3,4}
QI Ji^{3,4} ZENG Xiaolong^{4,5} FENG Minshan² LI Yongjin^{3,4} LIN Dingkun^{3,4,△}

基金项目:岐黄学者工作室项目(国中医药人教司〔2022〕6 号)

林定坤广东省名中医传承工作室项目(0103030912)

广东省新黄埔中医药联合创新研究项目(2021IR008)

¹ 广州中医药大学第二临床医学院(广州,510405)

² 中国中医科学院望京医院

³ 广东省中医院

⁴ 广州市颈椎生物力学实验室

⁵ 广东新黄埔中医药联合创新研究院

△通信作者 E-mail: lindingkun@126.com

¹ The Second Clinical Medical College of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

² Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China;

³ Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510120, China;

⁴ Guangzhou Cervical Biomechanics Laboratory, Guangzhou 510006, China;

⁵ Guangdong Xinhuangpu Institute of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Guangzhou 510715, China.

Abstract Objective: To explore the mechanical characteris-

tics of Professor Lin Dingkun's supine stretching technique and its relationship with the individual characteristics of the subjects, and to provide scientific data support for the standardized operation and clinical promotion of this technique.

Methods: After wearing the gloves for technique and mechanics measurement, the founder performed the operation on 65 healthy adults. The glove test area was divided into auxiliary hand and main force hand partition from A to H. The physical parameters were measured after manipulation, and the characteristics of the manual parameters and the individual characteristics of different patients were explored and analyzed. **Results:** The force-time curve graph of the operating finger was divided into four parts. Peak force: the main force area was points A and C. The correlation analysis showed that point A and neck width were positive ($P < 0.05$); point B was positively associated with height, weight, neck circumference, body mass index (BMI) and head circumference ($P < 0.05$); point C was negative with head circumference ($P < 0.05$); and point F was negatively associated with height ($P < 0.05$). During the power period, point D, E and G were not significantly associated with six factors: height, weight, neck circumference, neck width, BMI and head circumference. During the adjustment period and platform period: point C showed a negative correlation with height ($P < 0.05$); point F showed a negative correlation with height ($P < 0.05$), weight, neck width and head circumference ($P < 0.05$), point A, D, G, and H had no obvious correlation with six factors during the adjustment period and platform period. **Conclusion:** As a kind of stretching and extension technique, its operation can be subdivided into four stages, with the characteristics of uniform, stable and continuous strength. In the specific operation process, the distal part of the fourth metacarpal of the auxiliary hand (jaw) and the central part of the first metacarpal of the middle of the main hand (posterior occipital) are the main power points, and the other parts are auxiliary cooperative force. The resultant force of the two hands can be seen as a constant magnitude, and the force of each area of the auxiliary hand during the driving force period varies increase with the patient's height, weight, head circumference, neck circumference and neck width, and the dominant hand decreases as the patient's head circumference and height increase. During the adjustment period, the force of the auxiliary hand does not change with the patient's height, weight, head circumference, neck circumference, or neck width. The force of the dominant hand decreases as the patient's height, weight, head circumference, and neck width increase, leading to difficulty in exerting force. The supine homeostatic stretching technique demonstrates significant therapeutic effects in clinical applications and provides important data support for the standardized operation and clinical promotion of the technique.

Keywords: supine method; in physical research; manipulation technique; biomechanics

神经根型颈椎病(CSR)是由颈神经根受压引起的疼痛、麻木、无力等症状,已影响大量年轻人并对日常生活造成困扰^[1-2]。治疗神经根型颈椎病的方式包括手术与非手术疗法,其中中医药治疗因其简便和高效受到广泛欢迎^[3]。中医手法疗法已被多项研究证明有效^[4-6],但目前中医手法教学仍存在不规范和学习效果差的问题^[7]。手法操作需要系统化的规范,才能确保疗效并减少不良反应^[8-9]。生物力学分析在优化手法安全性和效果方面具有重要作用^[10-11],目前针对旋提手法已有一些力学研究^[12-13]。仰卧顺势拔伸手法在治疗神经根型颈椎病中已显示显著临床效果^[14],但尚缺乏力学特征的研究。为进一步提升疗效并促进推广应用,本研究以林定坤教授创立的仰卧顺势拔伸手法为研究对象,利用现代生物力学设备量化夹持力等关键参数,深入分析这些参数对手法效果的影响,从而为手法的标准化操作和临床推广提供科学数据支持,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本研究共招募颈椎健康志愿者(受试者)65名,其

中男41例,女24例;年龄为18~41岁,根据世界卫生组织磋商会规定的体重指数^[10]区间对65个受试者进行分组,分为体重指数 $< 18.5 \text{ kg/m}^2$,体重过重组6例; $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq$ 体重指数 $< 25 \text{ kg/m}^2$,体重正常组45例; $25 \text{ kg/m}^2 \leq$ 体重指数 $< 30 \text{ kg/m}^2$ 超重组及体重指数 $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ 肥胖组14例。所有受试者均为健康正常成年人,无该疗法相关禁忌证。所有受试者均签署知情同意书。

1.2 神经根型颈椎病诊断标准

根据《神经根型颈椎病诊疗规范化的专家共识》^[15],本研究的诊断标准包括以下几项:1)患者需表现出典型的颈脊神经根受压症状,如颈肩部疼痛、僵硬、上肢放射性疼痛、麻木、乏力及手部可能的肿胀感,随着病情加重,部分患者可能出现肌肉萎缩和运动障碍。2)患者颈部活动受限,可能伴有弹响音,病变部位的颈椎棘突偏歪或局部隆起,椎间孔、棘突及其两侧存在压痛感。3)神经功能受损表现为颈肩部的感觉障碍和上肢肌力减退,尤其是大臂、前臂及手部的无力感。功能性检查如椎间孔压迫试验、臂丛神经牵拉试验等需为阳性。4)影像学检查中,X线片可见颈椎生理弧

度变直或反曲、椎间隙狭窄及骨质增生,CT 检查可显示椎间孔变窄和骨质增生,MRI 则能明确神经根受压的程度并排除其他颈椎病变。5)排除胸廓出口综合征、肩周炎、肱骨外上髁炎等上肢疾病。

1.3 颈椎健康者的判断标准

1)临床评估:无颈部疼痛、僵硬或不适,无颈肩部活动受限或异常姿势。2)影像学检查:通过 X 线、CT 或 MRI 检查,未见颈椎间隙狭窄、椎间孔压迫或其他骨质增生等病变,颈椎生理弧度正常。3)功能评估:颈部活动范围正常,无肌力减退或感觉异常,未出现任何神经根受压的症状或体征。4)排除其他疾病:排除胸廓出口综合征、肱骨外上髁炎、肩周炎等相关疾病。

1.4 颈椎健康者纳入标准

1)经过临床体检评估排除颈椎病,颈痛以及姿势不良等相关疾病或症状;2)自愿参加,并知情同意;3)年龄为 18~30 岁,有独立行为能力者;4)排除脊柱及心、脑血管重大疾病。符合以上 4 项者可纳入。

1.5 排除标准

1)正在服用肌松剂、抗抑郁药;2)合并肿瘤、精神疾患;3)传染性疾病的传染期;4)不能配合者;5)存在颈椎外伤史及手术史者。符合以上任一项者排除。

1.6 方法

1.6.1 个体参数采集 临床手法操作与患者的个人身体特征相关,所以本研究聚焦于研究头围、颈围、颈宽、体重、身高、体重指数与仰卧顺势拔伸牵引法力的关系。体重用电子秤现场记录;身高用卷尺记录受试者足底到颅顶的垂直距离;体重指数根据身高体重算出;颈围使用卷尺记录,患者自然站立位,头部取中立位,双目平视前方时从颈部喉结下方至第七颈椎上方的距离;头围用软尺测量紧贴头皮绕枕骨结节最高点及另一侧眉弓上缘的长度;颈宽使用卷尺记录左胸锁乳突肌起点至右胸锁乳突肌起点的距离。

1.6.2 夹持力学参数采集 夹持力学参数用由中国中医科学院望京医院与北京理工大学联合开发的测力手套完成(专利号为 CN201620427405.8)。该手套由无线接收数据模块(左、右)、力采集及无线发送数据模块(左、右)及智能采集手套软件(见图 1)组成。根据仰卧顺势拔伸手法操作特征,将位于下颌位置的手定义为辅助手,将位于头颈部下方的手定义为主发力手,分别布有 6 个纽扣式压力传感器,并按照双手大小鱼际区对传感器位置进行固定,获取操作者手法操作过程中力的大小、力的时间等。

1.6.3 仰卧顺势拔伸手法操作 本试验所有手法操作均由仰卧顺势拔伸手法创始人林定坤教授执行,以保证手法操作的一致性与真实性。具体操作流程如下:受试者取仰卧位,操作者立于受试者头侧,主发力



辅助手小鱼际分区: A-左手中指(左手第四掌骨远端); B-左手小鱼际中部(左手第五掌骨中部)。发力手小鱼际分区: E-右手中指(右手大拇指近节指骨); F-右手小拇指(右手环指近节指骨); H-右手其他(右手中指中节指骨)。发力手大鱼际分区: C-右手大拇指(右手大鱼际中部第一掌骨中部); D-右手示指(第四、五掌指关节间); G-右手掌心(右手小鱼际中部第五掌骨中部)

图 1 手法压力采集区域分布

手拇指、示指及手掌固定受试者枕后乳突处,辅助手小鱼际提拉受试者下颌,两手配合进行拔伸(见图 2)。手法操作过程中助手应询问力度大小是否合适。每次拔伸持续 5 个呼吸,间歇 3 个呼吸,共 3 个循环^[14]。



图 2 仰卧顺势拔伸手法操作示意图

根据 Triano 等^[16]提供的手法力学参数定义和仰卧顺势拔伸手法的主发力手及辅助手对受试者后颈部以及下颌主要发力的操作特点,主要量化的手法生物力学参数为主发力手的夹持力以及辅助手对下颌的夹持力。记录的时间点主要是每一次完整的操作,由记录人员负责开始口令、操作者负责结束口令,重复 3 次,在操作同时手套区域节点将每个分区力由传感器传输回电脑端,由记录人员负责记录,确保数据的准确及完整,若产生丢点(即有点丢失力学记录的情况)则需要重新记录。

1.6.4 试验观察指标 1)力的大小:主发力手夹持力、辅助手夹持力。2)力的作用时间:记录主发力手、辅助手作用时间。3)受试者个体因素与力的大小相关性:力的大小与受试者身高、体重、体重指数、颈宽、颈围的关系。

1.7 统计学方法

用 SPSS20 软件进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 进行统计描述,显著性水准取 $\alpha=0.05, P<0.05$ 差异有统计学意义。采用 Pearson 相关性分析不同个

体特征对于仰卧拔伸牵引法在体力学参数的影响。

2 结果

2.1 一般资料

本试验共纳入志愿者 65 例,其中男 41 例,女 24 例;年龄为(22.78±6.39)岁;体重指数为(22.11±3.11) kg/m²;身高为(171.08±9.69) cm;体重为(65.22±13.26) kg;颈围为(34.63±3.44) cm;颈宽为(10.93±1.74) cm;头围为(55.76±2.76) cm。

2.2 仰卧顺势拔伸手法操作两手各部分作用力特点及比较

2.2.1 力的时间特征 根据图 3 所示,施术者在手法开始至手法峰值力所需用时 T_1 为(2.61±1.23) s,此阶段称为发力期;峰值力回落至力恒定时间($T_1 - T_2$)所需时间为(1.796 7±0.800 0) s,此阶段称为调整期;手法恒定($T_2 - T_3$)维持时间为(17.034 1±4.950 0) s,此阶段称为平台期;手法结束回落至 0 N($T_3 - T_4$)所需时间为(2.92±1.45) s,此阶段称为结束期。

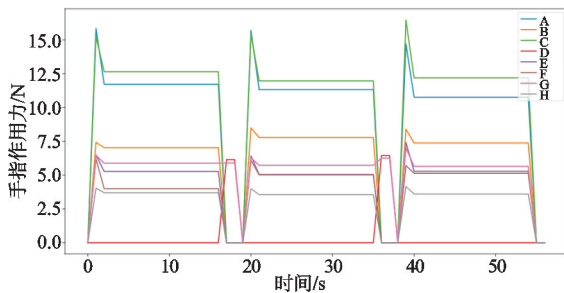


图 3 仰卧顺势拔伸手法各区域手指作用力-时间曲线图(3个循环)

2.2.2 两手各部分作用力(夹持力)大小 由于主要发力时间集中于发力期及平台期,故主要收集 T_1 的峰值夹持力及 T_2 平台期的夹持力讨论,将不同用手的发力区域进行分区,见表 1 和表 2。

表 1 发力期仰卧顺势拔伸手法各部分区域峰值力大小

发力手	发力区域	样本量/例	力的大小/N
主发力手	拇指(C)	65	15.84±6.647
	示指(D)	8	8.55±2.449
	中指(E)	30	6.64±2.462
	小指(F)	51	6.27±1.398
	掌心(G)	20	6.67±1.788
	其他(H)	40	4.05±0.760
辅助手	第四掌骨远端(A)	64	15.57±4.753
	小鱼际中部(B)	64	8.15±2.617

右手小鱼际区域:E点在发力期的峰值力为(6.64±2.46) N,平台期力为(5.36±1.75) N;F点在发力期的峰值力为(6.27±1.39) N,平台期力为(5.29±1.15) N;H点在发力期的峰值力为(4.05±0.76) N,平台期力为(3.64±1.09) N。

右手大鱼际区域:C点在发力期的峰值力为(15.84±6.65) N,平台期力为(11.97±4.79) N;D点

表 2 平台期仰卧顺势拔伸手法各部分区域平台期力大小

发力手	发力区域	样本量/例	力的大小/N
主发力手	拇指(C)	63	11.97±4.787
	示指(D)	6	6.37±2.040
	中指(E)	28	5.36±1.746
	小指(F)	50	5.29±1.148
	掌心(G)	17	5.80±1.111
	其他(H)	43	3.64±1.089
辅助手	第四掌骨远端(A)	64	11.26±3.140
	小鱼际中部(B)	64	7.37±2.541

在发力期的峰值力为(8.55±2.45) N,平台期力为(6.37±2.04) N;G点在发力期的峰值力为(6.67±1.79) N,平台期力为(5.80±1.11) N。

左手小鱼际区域:A点在发力期的峰值力为(15.57±4.75) N,平台期力为(11.26±3.14) N;B点在发力期的峰值力为(8.15±2.62) N,平台期力为(7.37±2.54) N。比较两手具体力大小,发现左手为辅助手,右手为主发力手。

2.3 仰卧顺势拔伸手法主要发力点在体测量力学指标与受试者个体特征的相关性

如表 3 所示,采用 Pearson 相关性分析 T_1 发力期辅助手、主发力手各区域力大小与受试者个体因素相关性,结果显示:辅助手第四掌骨远端 A 点与颈围正相关($r = 0.276, P = 0.027$),与颈宽正相关($r = 0.341, P = 0.006$);辅助手小鱼际中部 B 点与身高正相关($r = 0.255, P = 0.042$),与体重正相关($r = 0.360, P = 0.003$),与颈围正相关($r = 0.327, P = 0.008$),与体重指数正相关($r = 0.308, P = 0.013$),与头围正相关($r = 0.362, P = 0.003$);主发力手拇指 C 点与头围负相关($r = -0.312, P = 0.011$);右手小指即右手 F 点与身高负相关($r = -0.290, P = 0.039$)。在 T_1 时间段内主发力手示指 D 点、主发力手中指 E 点、主发力手掌心 G 点与身高、体重、颈围、颈宽、体重指数、头围六个因素皆无明显关联性,表明主发力手示指 D 点、主发力手中指 E 点、主发力手掌心 G 点与身高、体重、颈围、颈宽、体重指数、头围六个因素皆无明显关联性。

如表 4 所示,采用 Pearson 相关性分析 T_2 调整期(T_3 平台期)辅助手、主发力手各区域力大小与受试者个体因素相关性,结果显示:主发力手拇指 C 点与身高负相关($r = -0.260, P = 0.040$);主发力手小指 F 点与身高负相关($r = -0.403, P = 0.004$),与体重负相关($r = -0.288, P = 0.043$),与颈宽负相关($r = -0.320, P = 0.023$),与头围负相关($r = -0.353, P = 0.010$);在 T_2 时间段辅助手第四掌骨远端力 A 点、主发力手示指 D 点、主发力手掌心 G 点、主发力手其他部分 H 点与身高、体重、颈围、颈宽、体重指数、头围六个因素皆无明显关联性。

表 3 T₁ 发力期峰值力各因素与各区域手指作用力的相关性及其显著性

因素		辅助手第四	辅助手小鱼	主发力手	主发力手	主发力手	主发力手	主发力手	主发力手
		掌骨远端(A)	际中部(B)	拇指(C)	示指(D)	中指(E)	小指(F)	掌心(G)	其他(H)
身高	相关性	0.232	0.255	-0.154	0.499	-0.090	-0.290	0.206	0.122
	显著性	0.065	0.042 ¹⁾	0.221	0.208	0.636	0.039 ¹⁾	0.383	0.453
体重	相关性	0.218	0.360	-0.079	0.178	-0.045	-0.245	0.057	-0.095
	显著性	0.083	0.003 ¹⁾	0.533	0.672	0.813	0.083	0.813	0.559
颈围	相关性	0.276	0.327	0.007	0.228	-0.163	-0.193	0.111	0.013
	显著性	0.027 ¹⁾	0.008 ¹⁾	0.954	0.587	0.390	0.175	0.643	0.935
颈宽	相关性	0.341	0.176	0.241	0.331	0.123	-0.203	0.102	-0.113
	显著性	0.006 ¹⁾	0.163	0.053	0.424	0.518	0.153	0.668	0.489
体重指数	相关性	0.150	0.308	0.007	-0.212	0.025	-0.124	-0.080	-0.274
	显著性	0.236	0.013 ¹⁾	0.958	0.614	0.896	0.386	0.738	0.087
头围	相关性	-0.109	0.362	-0.312	-0.118	-0.196	-0.353	0.008	0.008
	显著性	0.392	0.003 ¹⁾	0.011 ¹⁾	0.780	0.299	0.011 ¹⁾	0.961	0.961

注:1) >95% 的概率显著相关。

表 4 T₂ 调整期平台力各区域手指作用力与各因素的相关性及其显著性

因素		辅助手第四	辅助手小鱼	主发力手	主发力手	主发力手	主发力手	主发力手	主发力手
		骨远端(A)	际中部(B)	拇指(C)	示指(D)	中指(E)	小指(F)	掌心(G)	其他(H)
身高	相关性	-0.049	-0.260	0.002	0.224	-0.403	0.346	0.106	-0.049
	显著性	0.703	0.040 ¹⁾	0.997	0.251	0.004 ¹⁾	0.174	0.499	0.703
体重	相关性	0.103	-0.142	-0.374	0.308	-0.288	0.179	0.030	0.103
	显著性	0.420	0.266	0.465	0.111	0.043 ¹⁾	0.493	0.846	0.420
颈围	相关性	0.077	-0.109	-0.326	0.206	-0.264	0.192	-0.004	0.077
	显著性	0.545	0.394	0.529	0.293	0.064	0.460	0.981	0.545
颈宽	相关性	0.226	0.025	-0.098	0.362	-0.320	-0.101	-0.013	0.226
	显著性	0.073	0.848	0.854	0.058	0.023 ¹⁾	0.700	0.934	0.073
体重指数	相关性	0.167	-0.009	-0.558	0.275	-0.101	0.002	-0.060	0.167
	显著性	0.186	0.946	0.250	0.157	0.484	0.995	0.701	0.186
头围	相关性	0.121	-0.164	0.174	-0.243	-0.359	0.021	-0.244	0.121
	显著性	0.340	0.199	0.742	0.212	0.010 ¹⁾	0.937	0.115	0.340

注:1) >95% 的概率显著相关。

3 讨论

3.1 仰卧顺势拔伸手法的由来及现状

仰卧顺势拔伸手法由岐黄学者林定坤教授创立,广泛用于中老年人神经根型颈椎病的治疗并证明其有效性以来^[14],在临床实践的同时林定坤教授及其团队针对仰卧顺势拔伸手法治疗神经根型颈椎病的安全性以及相关作用机制开展了多项研究^[17-19]。该手法的力学特征作为疗效的关键因素,深入探索其独特的发力方式(包括区域、力的大小、时间)等,对日后传承、研究都具有重要的意义。

3.2 仰卧顺势拔伸手法夹持力学特征

对于手法的力学参数研究,最早是澳式颈椎手法,其借助空间坐标系的 3 个坐标轴的运动以及施力的方向进行分析和描述^[20-21],此类更偏向于对手法运动和力的定性分析,缺乏相关参数的定量分析。柳博文等^[22]通过动态捕捉系统对摇拨戳手法操作进行采集研究,得到了摇拨戳手法操作手指作用力-时间曲线

图,从而发现整个过程中拇指为主要施力者,作用力最大,示指及中指作用力次之。再经多元线性回归分析发现,拇指、示指、中指在摇转踝部时的最大作用力均与患者体重显著相关,从而发现了摇拨戳手法在体力学参数特点以及不同患者所具备的个体特征对摇拨戳手法操作带来的影响^[22-24]。

本研究在此基础上根据仰卧顺势拔伸手法的特点将手部进行分区,而非单以两手整体一概而论。主发力手和辅助发力手分为大小鱼际部分,再将大小鱼际部分进行细分,将整体发力细化表现为各个区域的不同大小的分力,从而可以更加细致地解析力学特征;以时间为轴线,通过解析力与时间的关系将整个手法拆分成不同的部分;然后分析每一时间点不同部分的发力大小,探明每一时间点主要施力部位,从而明确每一部分的手法重点;最后研究每一个时间点的力与不同的相关因素的关系,从而可以针对复杂的临床情况进行手法力度甚至主要发力部位的调整。根据试验的手

指作用力-时间曲线图,将仰卧前屈拔伸手法操作细化为四个阶段,分别体现了林定坤教授总结出的手法特点(发力迅捷、给力均匀、卸力和缓)。其中发力的时间较短,在这一阶段双手力度迅速在约2 s达峰值,而由于发力迅速,力度在第一时间往往过大,从而迎来约1 s的调整期。这一时间段内减少的力主要来自于辅助手,这一阶段最为短暂而且隐藏在两个主要给力阶段中间,从而最易被忽视,导致给力未经调整。过大的力度牵引一方面导致患者牵引后的颈部肌肉疲劳和麻木,另一方面影响后一阶段的夹持力均匀;给力均匀在时间方面则体现为一个平稳的较长时间的经过调整以后的力,力度来自于主发力手,时间则持续14 s,大致为5次呼吸。作为整个操作的主要组成部分,其力度的大小与发力时间决定着最终的临床效果,在这一阶段主发力手在患者的前屈位置下将患者的颈椎向后上方拔伸,从而扩大椎间孔以减少神经根压迫导致的疼痛,这个阶段最易观察但难以维持,临床上往往以呼吸为度但维持力度时间不够,从而导致治疗效果不佳。最后为卸力和缓,在曲线图上卸力的时间往往较发力时间更长,这也提示手法在一个小阶段的末尾往往不是骤然放松,而是一个较发力阶段更为和缓的方式进行放松。首先由于对颈部骤然的卸力会导致韧带以及肌肉承受较大的应力改变,其次在卸力过程中发力手会进行放松的手法,这也加长了这一阶段的时间。以上揭示了仰卧顺势拔伸手法并非其所表现的无变化牵引,而是有明确的发力时机及发力的持续时间,这对于初学者来说是难以通过肉眼观察获得的。

3.3 手法夹持力的大小与个体因素的相关性

夹持力由仰卧顺势拔伸手法施术者本身产生,同时受到受试者的各类身体条件的影响。首先是确定影响手法的各类相关因素,根据梁基耀等^[12]的研究,在颈部的手法操作过程中,年龄变化与筋骨结构、柔韧性相关,可能影响手法的力量;体重会造成手法抗力增加、颈部活动范围减小;身高则可能影响手法的操作范围、角度;颈围、颈宽、头围可能影响手法操作的发力姿势、对头颈部的控制能力,所以将可以量化且稳定的项目(包括体重、体重指数、头围、颈围、颈宽、年龄等)作为本实验的重要环节进行测量和分析,以探究临床上可能影响仰卧前屈拔伸手法的患者自身因素。因此本研究将招募的受试者确定为颈椎健康的在校大学生,这样由于年龄导致的颈椎退变、颈部肌肉弹性不足、骨赘增生等病理因素导致的对发力大小及趋势的影响将减少到最小,本研究比较所有力度大小发现,发力期和维持期主发力手的夹持力都以拇指区域发力为主,而辅助手则以第四掌骨远端为主,这主要与手法的夹持方法有关,主发力手作为颈后部的托举部分,需要主要

以拇指大鱼际部分以夹持力固定受试者颈后部,同时辅助手需要以第四、五掌骨固定受试者下颌部分。林定坤教授强调在操作过程中最重要的是发力的稳定,说明稳定的主要来源是主发力手的大鱼际部分的夹持力,固定患者的颈椎同时作为拔伸的起点,从而可以实现后续的拔伸治疗,这个结果同时揭示了夹持力不仅来源于操作者本身与颈后部接触部分,最大的操作手部分即大鱼际部分与颈后部的静摩擦力也是其重要来源之一。

随着颈围的增大,拔伸手法仅辅助手力量大小与其正相关,且随着受试者体重增大,拔伸牵引合力与辅助手力均线性增加,但颈围、身高、体重对主发力手力量大小均无影响。该结果提示在拔伸手法操作过程中,主发力手发力较为稳定,基本不受个体因素影响,当身高、体重、颈围增大时,主发力手会维持稳定的拔伸牵引力并有所减小的趋势,施术者在此期间主要为发力期阶段,会依靠辅助手进行代偿性发力,对主发力手进行力的补偿,这个结果与临床上林定坤教授对仰卧顺势拔伸手法的发力特点总结一致,即给力均匀,这解释了给力均匀的力是来自主发力手,而辅助手力的大小则会根据患者不同的体质进行调节,这也同时解释了主发力手大部分区域与个体因素无相关性或负相关性的原因,以及辅助发力手的大部分区域与个体因素正相关性的原因。

3.4 名老中医手法对比

在神经根型颈椎病的治疗中,中医手法的应用广泛且多样。理筋和疏通经络是多数名老中医在治疗神经根型颈椎病时的核心理念。四川名老中医杜自明强调治疗神经根型颈椎病需遵循“随其经络、寻其壅滞、辨筋施治”的原则,运用理筋、分筋、弹拨等手法松解经筋,疏通经络,从而改善气血流通和解除病变部位的硬结。河南名家赵明宇提出,治疗神经根型颈椎病时应首先进行筋部调理,松解颈肩软组织,改善神经根压迫,再配合正骨手法调整骨错位^[21]。正骨通督也是治疗神经根型颈椎病的关键。许多名老中医强调正骨手法在恢复颈椎节段平衡中的重要性。例如,冯天有的脊柱定点旋转复位手法通过调整椎间紊乱关节,减轻神经根压迫,从而缓解症状^[25]。北京名家王友仁的颈部按动微调手法同样强调通过手法调整关节位置,重建内外平衡^[26]。这一治疗思路与仰卧顺势拔伸手法相似,后者通过牵引力的调节恢复颈椎生理曲度,改善神经根周围微循环,进而缓解神经根的压迫,这些治疗理念与仰卧顺势拔伸手法的目标相似。在这些基础上,仰卧顺势拔伸手法致力于通过疏通经络、改善局部血液循环来缓解神经根的压迫。仰卧顺势拔伸手法的优势在于通过现代生物力学手段量化治疗过程中的夹

持力和时间,从而为手法治疗提供了更科学、精准的操作标准。与传统的经验操作相比,仰卧顺势拔伸手法依靠生物力学数据的支持,能够更加精确地控制治疗的强度和时长,从而减少临床治疗的变数。

3.5 疗效分析

已有研究证明,仰卧顺势拔伸牵引法在治疗神经根型颈椎病方面表现出显著的临床疗效^[14]。此前,林定坤教授通过视觉模拟量表(VAS)评分和日本骨科协会(JOA)评分系统评估了该手法的效果,验证了仰卧顺势拔伸手法在缓解神经根压迫症状、恢复颈椎功能方面的积极作用。此外,林定坤教授及其团队针对 60 例中老年神经根型颈椎病患者,应用仰卧前屈拔伸牵引法进行保守治疗,验证了该手法在缓解神经根压迫症状、恢复颈椎功能方面的积极作用^[20]。研究结果显示,患者在治疗后 VAS 评分显著下降,颈椎功能障碍指数(NDI)评分亦有显著改善。此外,还通过多体位 MRI 检查分析了椎管有效矢状径的变化,并评估了其于疗效之间的关系,结果表明在前屈位、后伸位和中立位之间,前屈位椎管有效矢状径最大(9.09±2.19)mm,后伸位最小(7.79±2.04)mm。因此,仰卧顺势拔伸牵引法通过对机械刺激的控制和改善颈椎生理曲度的方式,明显缓解了神经根的压迫症状。这项研究为仰卧顺势拔伸牵引法的临床推广提供了数据支持,展现了该方法的显著疗效及其临床推广应用价值。

本研究初步总结了仰卧顺势拔伸手法的力学特征,但尚未开展多中心研究。未来将基于力学参数采集数据,推动多中心研究并对不同操作者的手法标准化。此外,未来应探索患者病理、操作者力学特征与疗效的相关性。总体而言,本研究发现仰卧顺势拔伸手法具有均匀、稳定的发力特点,并在神经根型颈椎病治疗中展现出显著的临床疗效,这些结果可为手法的标准化应用和教学提供参考。

参考文献

[1] LIN T T, WANG Z Y, CHEN G, et al. Predictive effect of cervical sagittal parameters on conservative treatment of single-segment cervical spondylotic radiculopathy[J]. *World Neurosurgery*, 2020, 134: e1028-e1036.

[2] 丁小芬, 张君, 田明月, 等. 穴位贴敷治疗神经根型颈椎病的临床疗效观察[J]. *中医临床研究*, 2021, 13(6): 99-101.

[3] 熊青青, 张森. 神经根型颈椎病的中医药治疗研究进展[J]. *中医学*, 2024, 13(12): 3454-3458.

[4] 李婉玉, 许辉, 周运峰, 等. 推拿治疗神经根型颈椎病机制研究概况[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2024, 26(9): 123-126.

[5] 韩添龙, 朱丽, 吴穹宇, 等. 颈痛颗粒联合推拿治疗神经根型颈椎病疗效观察[J]. *湖北中医药大学学报*, 2024, 26(4): 93-95.

[6] 李明, 李育凡, 崔浩, 等. 中药封包疗法联合整脊推拿治疗神经根型颈椎病临床疗效研究[J]. *辽宁中医杂志*, 2025, 52(3): 146-149.

[7] 朱立国, 韩涛, 于杰, 等. 中医骨伤科旋提手法规范化操作传承模式初探[J]. *中医杂志*, 2018, 59(11): 927-931.

[8] 向玉, 温泽淮. 临床实践中推拿手法规范化的思考[J]. *中华中医药杂志*, 2018, 33(6): 2455-2458.

[9] PUENTEDURA E J, MARCH J, ANDERS J, et al. Safety of cervical spine manipulation: are adverse events preventable and are manipulations being performed appropriately? A review of 134 case reports[J]. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 2012, 20(2): 66-74.

[10] 陈雷雷, 何伟. 股骨头缺血性坏死相关生物力学研究进展[J]. *中国骨伤*, 2011, 24(2): 174-177.

[11] DONG X, HU X, CHEN B. Biomechanical analysis of arm manipulation in Tai Chi[J]. *Comput Intell Neurosci*, 2022, 2022: 2586716.

[12] 梁基耀, 周红海, 韦贵康, 等. 颈椎定点旋转手法在体生物力学量化及影响因素分析[J]. *中国组织工程研究*, 2025, 29(3): 486-492.

[13] 刘柏杰, 周红海, 何心愉, 等. 三维有限元法分析脊柱推拿手法的生物力学特征[J]. *中国组织工程研究*, 2023, 27(27): 4385-4392.

[14] 林定坤, 宁飞鹏, 潘猛, 等. 仰卧前屈拔伸牵引法治疗中老年神经根型颈椎病[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2008, 16(11): 6-7.

[15] 神经根型颈椎病诊疗规范化研究专家组. 神经根型颈椎病诊疗规范化的专家共识[J]. *中华外科杂志*, 2015, 53(11): 812-814.

[16] TRIANO J, ROCERS C M. Quantitative feedback versus standard training for cervical and thoracic manipulation[J]. *Manipulative Physio Ther*, 2003, 26(3): 131-138.

[17] 陈晓波, 林定坤, 宁飞鹏, 等. 仰卧前屈拔伸法治疗伴无症状脊髓压迫的神经根型颈椎病的疗效评估[J]. *时珍国医国药*, 2016, 27(10): 2434-2437.

[18] 许鸿智, 林定坤, 陈博来, 等. 仰卧前屈拔伸牵引治疗伴退变性脊髓压迫神经根型颈椎病的效果及安全性评价[J]. *中国医药导报*, 2018, 15(12): 53-57.

[19] 林定坤, 许鸿智, 侯宇, 等. 仰卧前屈拔伸牵引治疗中老年根型颈椎病的疗效及机制初探[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(5): 31-34.

[20] 陈彦均, 温涛, 许鸿智, 等. 仰卧前屈拔伸牵引对神经根型颈椎病患者有效椎管横截面积的影响[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2020, 28(5): 31-34.

[21] 姜宏, 施杞. 颈椎手法的生物力学研究与探索[J]. *中国中医骨伤科*, 1999, 7(2): 52-54.

[22] 柳博文, 王宝剑, 李建国, 等. 摇扳戳手法治疗外侧踝关节扭伤的在体力学参数及相关影响因素[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(4): 27-31.

Hodges提出的“核心稳定性”理论^[15]高度契合,为中医手法现代化提供了新视角。后续将持续关注并深入开展以阳病治阴、阴阳平衡为理论指导的提托疏筋手法的作用机制研究。

参考文献

- [1] ZHANG A S, XU A, ANSARI K, et al. Lumbar disc herniation: diagnosis and management[J]. *Am J Med*, 2023, 136(7): 645-651.
- [2] GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet Rheumatol*, 2023, 5(6): e316-e329.
- [3] HOY D, MARCH L, BROOKS P, et al. The global burden of low back pain: estimates from the global burden of disease 2010 study[J]. *Ann Rheum Dis*, 2014, 73(6): 968-974.
- [4] 齐保玉, 王旭, 杨克新, 等. 中医手法治疗腰椎间盘突出症的研究现状与展望[J]. *世界中医药*, 2023, 18(21): 3026-3030.
- [5] LU H B, WANG L S, LI M Q, et al. The association between changes in multifidus muscle morphology and back pain scores following discectomy surgery for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Spine J*, 2022, 31(7): 1784-1794.
- [6] 薛彬, 刘涛, 朱宏, 等. 基于筋骨评估模式指导手法治疗腰椎间盘突出症[J]. *中国骨伤*, 2024, 37(11): 1080-1086.
- [7] BERGMARK A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering[J]. *Acta Orthop Scand Suppl*, 1989, 230: 1-54.
- [8] 蒋位庄. 脊源性腰腿痛[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 119-140.
- [9] 中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会基础研究与转化组. 腰椎间盘突出症诊治与康复指南[J]. *中华外科杂志*, 2022, 60(5): 401-408.
- [10] 张兆杰, 张世民, 周卫, 等. 腰椎间盘突出症患者自我报告结局量表研制及其信度、效度分析[J]. *中医杂志*, 2012, 53(8): 661-664.
- [11] 方莹, 高利娟, 施青青. 国内近 20 年中医外治法治疗腰椎间盘突出症的可视化分析[J]. *中医临床研究*, 2024, 16(23): 56-62.
- [12] ÖZTÜRK P E, AYLANÇ N. Which is the most affected muscle in lumbar back pain-multifidus or erector spinae? [J]. *Pol J Radiol*, 2020, 85: e278-e286.
- [13] 杨灿, 李锐, 张琰朕, 等. 三种手法治疗寰枢关节紊乱症的近期疗效及对胸锁乳突肌表面肌电图的影响[J]. *中医杂志*, 2023, 64(24): 2532-2537.
- [14] 李锐, 张兆杰, 张世民, 等. 疏筋整复手法治疗寰枢关节错缝所致颈性眩晕 65 例临床观察[J]. *中医杂志*, 2022, 63(5): 450-454.
- [15] HODGES P W. Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transversus abdominis and the diaphragm[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2003, 28(23): 2594-2601.

(收稿日期: 2025-01-09)

(上接第 27 页)

- [23] 朱立国, 杨博文, 展嘉文, 等. 旋提手法对椎动脉型颈椎病患者眩晕症状的改善作用及安全性[J]. *北京中医药*, 2019, 38(7): 695-697.
- [24] 陈黎明, 许根荣, 郭盛君, 等. 仰卧定点复位法治疗神经根型颈椎病中手法发力方向对疗效的影响[J]. *中华中医药杂志*, 2020, 35(4): 2189-2192.
- [25] 艾素. 祖国医学的传承创新者: 记空军总医院首席专家、新医正骨创始人冯天有教授[J]. *首都食品与医药*, 2016, 23(13): 48-51.
- [26] 骆彬. 王友仁点穴按动微调法治疗神经根型颈椎病经验[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2019, 19(76): 252.

(收稿日期: 2024-11-11)