

重复经颅磁刺激同步电针治疗偏瘫肩痛的疗效观察*

李忠林^{1,2} 周晓卿^{2,3} 张 葦² 李美华² 陈桂凤² 林乙锐²

偏瘫肩痛(hemiplegic shoulder pain,HSP)是脑卒中后最常见的症状之一,其发病率约为30%—65%^[1]。有研究表明,脑卒中后2—6个月出现肩痛占脑卒中幸存人数的1/3^[2],其中65%的患者在发病后数月甚至数年仍遗留这个问题。HSP不仅阻碍患者上肢功能康复,还容易引发失眠等症状,进而影响整体康复效果与预后,延长治疗周期,给个人、家庭、国家造成巨额医疗支出,形成恶性循环。

目前以新型康复技术为代表的重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation,rTMS^[3])和以传统中医技术为代表的电针均被证实治疗HSP有效^[4]。但是单一rTMS或单一电针都无法完全解决HSP问题,临床中仍以有前后治疗顺序的非同步治疗模式为主,而非同步治疗模式对两者间隔的时间及治疗前后顺序无法统一,何晓阔等^[5]的研究用“接着”描述,张谦等^[6]间隔“10min”,张丽华等^[7]间隔“1h”,而王辉等^[8]、朱冬燕等^[9]、吴冕等^[10]、苏彩霞等^[11]对间隔时间只字未提,造成不同的操作者方法各异。因此,很有必要对现有的治疗模式进行优化。

针对非同步治疗模式的不足,笔者将作用于脑部患侧的高频rTMS和作用于肩部的电针同时治疗,不再有前后治疗顺序之分和间隔时间不统一的现象,产生中枢-外周同时作用的双向治疗环境,让其发挥两者的协同作用,观察rTMS同步电针治疗HSP患者的临床效果,现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

该试验为前瞻性随机对照研究,方案经本单位伦理委员会批准,批件号:2019伦审人字(092)号。诊断标准:符合《中国各类主要脑血管病诊断要点2019》诊断标准^[12]。纳入标准:①符合诊断标准;②首次脑卒中偏瘫患者;③偏瘫侧肩痛;④年龄40—75岁,病程>1个月,疼痛数字评分(numerical rating scale,NRS)>4分;⑤无严重认知障碍,能理解评估、治疗方法;⑥签署知情同意书。

排除标准:①严重的言语、认知、情感障碍(含有焦虑、抑郁症)、无法配合者;②肩关节半脱位,有rTMS和针刺治疗

史;③不配合治疗者;④有严重心血管疾病、糖尿病、帕金森病、癫痫等;⑤患者体内有金属异物,如颅内金属植入物、内置脉冲发生器(脑起搏器、心脏起搏器)等。脱落标准:①中断治疗者;②晕针无法继续治疗者;③提前治愈出院者。剔除标准:①不符合纳入标准或符合排除标准;②不按规定方案治疗;③个人信息不完整者;④病例入选后无相关记录者。

样本量估算:本方案采用完全随机成组设计,以疼痛数字评分(numerical rating scale,NRS)为主要指标,根据预试验结果,非同步组均数下降(3.25±1.22),同步组均数下降(5.28±1.95)。检验水平 $\alpha=0.05$,检验效能 $1-\beta=0.8$,两组采用1:1的比例,利用PASS 11软件,两独立样本的传统差异性检验得出每组需11例,总计22例,再按照20%的脱落率计算,总计至少需28例。

通过Excel软件产生1—44随机整数,随机数字顺序与1—44序号对应,按照招募顺序,规定1—22随机数为非同步组($n=22$),23—44随机数为同步组($n=22$),对评估者实施盲法,由1名不参与治疗和分组的治疗师在治疗前,治疗2、4周后评估疗效。两组基线资料经统计学比较具有可比性($P>0.05$),见表1。

表1 两组患者一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$,例)

	非同步组 ($n=21$)	同步组 ($n=20$)	P 值
年龄(岁)	58.51±11.73	61.72±10.57	0.567
性别			0.823
男	13	12	
女	8	8	
诊断			0.656
脑出血	8	9	
脑梗死	13	11	
偏瘫侧			0.540
右侧	9	7	
左侧	12	13	
Brunnstrom分期			0.684
Ⅲ	15	12	
Ⅳ	6	8	
文化程度			0.456
小学及以下	6	5	
中学(初中、高中)	9	10	
大专及以上	6	5	

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.05.018

*基金项目:广东省自然科学基金面上项目(2022A1515011373)

1 广州中医药大学,广州市,510006; 2 北京中医药大学深圳医院(龙岗)针灸科; 3 通讯作者

第一作者简介:李忠林,男,主管技师; 收稿日期:2022-11-15

1.2 治疗方法

1.2.1 基础治疗:两组均接受内科基础病治疗(无镇痛药物),运动康复训练60min/次,包括良肢位摆放、肌力训练、步行训练、关节无痛范围内的主被动活动度训练(患侧前屈、上举、外展、后伸),以上治疗每日1次,治疗6天,休息1天,7天为1个疗程,总周期4周,所有治疗均由同一治疗师完成。

1.2.2 rTMS^[13]:患者取坐位,呼吸自然,为患者戴上耳塞,用YRDCCY—I型磁场治疗仪(武汉依瑞德医疗设备新技术有限公司生产),第1次治疗时需测定患者静息运动阈值(rest motor threshold, RMT)。采用脑电图10—20系统电极帽辅助定位^[14],然后使用单脉冲模式刺激患侧M1区的拇指运动代表区^[3,13](患者坐在木质椅上,将记录电极和参考电极分别贴于刺激侧对侧拇短展肌肌腹、肌腱处,地线贴到同侧手背部),并从高强度开始进行单脉冲刺激,小范围移动线圈找到能恒定诱发拇短展肌MEP>50μV的部位,使用记号笔标记该部位为最佳刺激点,刺激10次,其中5次可诱发拇短展肌收缩并产生运动时(拇短展肌的动作诱发电位达50μV以上),该刺激强度能量为RMT。刺激强度根据所测得的RMT值进行制定。高频rTMS对患侧半球M1区进行刺激,线圈与颅骨表面相切。治疗参数:频率10Hz,强度为患侧半球静息RMT的100%,刺激10s,间歇5s,重复80次,总刺激个数1200个,1次/d,20min/次,1周连续6次,休息1天,共4周。

1.2.3 电针治疗:由正高级别的针灸医师操作,以保证针刺质量。取穴^[15]:(肩前、肩髃),坐位,常规消毒后,取(0.30×40)mm毫针(汉医牌,吉械注准20172270314),直刺约1.0—1.2寸,不行针,肩前(正极)与肩髃(负极)为一组接上电针治疗仪,采用疏密波,治疗强度以三角肌出现跳动为宜。1次/d,20min/次,1周连续治疗6次,休息1天,共4周。

1.2.4 非同步组治疗方法:先rTMS治疗20min,治疗结束休息30min后,再予电针治疗20min。1次/d,总计治疗40min,连续治疗6次后,休息1天,共4周。

1.2.5 同步组治疗方法:①首先根据rTMS治疗操作标准放置电极;②然后根据电针治疗操作标准连接好电针仪,待机(针刺操作1min内完成);③同时启动rTMS和电针治疗仪,rTMS调节至预定参数,电针仪调节至三角肌出现跳动为宜。1次/d,总计治疗20min,1周连续治疗6次,休息1天,共4周。

1.3 疗效评价标准及指标

两组患者在治疗前与治疗2、4周后采用NRS、上肢Fugl-Meyer量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)、生存质量简表(Quality of Life Brief Scale, QOL-BREF)进行评价。所有评定由同一治疗师盲法完成,该治疗师不参与治疗且不知晓患者的组别。

1.3.1 疗效评价标准:采用NRS改善率及肩痛疗效标准进行评价^[16]。

$$\text{NRS改善率}(\%) = \frac{(\text{治疗前NRS} - \text{治疗后NRS})}{\text{治疗前NRS}} \times 100\%$$

治愈率(%)=(治愈例数/总例数)×100%。治愈:肩部疼痛基本消失,功能基本恢复正常,NRS改善率>75%;显效:肩痛明显减轻,功能大部分改善,NRS改善率50%—75%;有效:肩痛缓解,功能部分改善,NRS改善率25%—50%;无效:疼痛、功能无显著变化,NRS改善率<25%。

1.3.2 NRS^[17]:主要指标。在10等分的一条直线上,依次标记0—10,痛感逐渐增强,0=无痛,10=剧痛,得分越高,疼痛越严重。在方案实施前,对患者及其家属进行培训如何正确记录NRS评分,要求患者及家属疼痛时即刻记录,评估者抽取一天中最高分记录。

1.3.3 上肢FMA:次要指标。采用简要Fugl-Meyer量表上肢部分进行评定,满分为66分,评分愈高,上肢功能愈好,评分由治疗师在白天完成。

1.3.4 生存质量评估:次要指标。采用生存质量简表(QOL-BREF)评价。对自己的生存质量、健康情况以及日常活动的感觉进行评分。总计29个问题,总计最高240分,1—28题最高5分,最低1分,第29题总分100分。评分越高代表生存质量越好。

1.4 统计学分析

运用SPSS 22.0统计学软件对数据进行处理,采用全分析数据集进行意向性分析,失访后疗效相关部分的缺失数据采用最后1次评估数据结转的方法进行补充。本研究中计量资料满足正态分布,方差齐性条件,数据以均数±标准差表示,组间比较采用独立样本 t 进行。计数资料用例数描述,采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 认为差异有显著性意义。所有检验均为双侧检验。

2 结果

2.1 基本资料收集情况

本研究总计纳入分组患者44例,病例来源于2019年4月2日—2022年3月30日在北京中医药大学深圳医院(龙岗)针推中心、脑病科、神经外科住院的患者。非同步组1例脱落(第20次治疗后出院,在出院时予评估),同步组2例脱落(1例第12次治疗后出院,1例18次治疗后出院,在出院时评估),3例均纳入统计分析。在确定数据集时因3例合并其他治疗而剔除,非同步组1例(合并推拿治疗),同步组2例(1例增加神经肌肉电刺激治疗,1例口服双氯芬酸钠缓释片),最终对41例有效数据进行分析,其中非同步组21例,同步组20例。

2.2 两组临床疗效比较

同步组(45.00%)的治愈率高于非同步组(14.29%), $P=0.031$,见表2。

2.3 两组NRS、上肢FMA、生存质量评分比较

两组治疗前组间各项评分无显著性差异($P>0.05$);治疗4周后,同步组优于非同步组($P<0.05$),见表3—5。

表2 两组临床疗效比较 [例(%)]

组别	例数	治愈	显效	有效	无效	治愈率(%)
同步组	20	9	8	3	0	45.00
非同步组	21	3	12	6	0	14.29
χ^2 值						4.668
P 值						0.031

表3 两组患者NRS比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗2周后	治疗4周后	组内差值(治疗前-4周后)
同步组	20	7.14 $\pm$ 1.06	4.19 $\pm$ 1.21	1.86 $\pm$ 1.06	5.28 $\pm$ 1.10
非同步组	21	6.90 $\pm$ 1.07	5.20 $\pm$ 1.06	2.85 $\pm$ 0.99	4.05 $\pm$ 1.57
t 值		0.729	-2.841	-3.095	2.926
P 值		0.471	0.007	0.004	0.006

注:组间差值及双侧95%置信区间(分)为:1.23(0.38,2.08)

表4 两组上肢FMA评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗2周后	治疗4周后	组内差值(4周后-治疗前)
同步组	20	13.09 $\pm$ 2.89	22.24 $\pm$ 4.29	42.76 $\pm$ 3.28	29.67 $\pm$ 4.77
非同步组	21	13.80 $\pm$ 2.71	18.50 $\pm$ 5.35	39.80 $\pm$ 4.20	26.00 $\pm$ 4.73
t 值		-0.804	2.476	2.522	2.470
P 值		0.426	0.018	0.016	0.018

注:组间差值及双侧95%置信区间(分)为:3.67(0.66,6.67)

表5 两组患者生存质量评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	治疗前	治疗2周后	治疗4周后	组内差值(4周后-治疗前)
同步组	20	104.29 $\pm$ 12.48	131.86 $\pm$ 12.98	163.47 $\pm$ 14.12	59.19 $\pm$ 15.59
非同步组	21	98.35 $\pm$ 14.44	114.50 $\pm$ 13.34	146.50 $\pm$ 15.10	48.25 $\pm$ 16.65
t 值		1.434	4.222	3.720	2.172
P 值		0.160	<0.001	0.001	0.036

注:组间差值及双侧95%置信区间(分)为:10.94(0.76,21.13)

3 讨论

本研究结果表明,治疗4周后,同步组和非同步组均能改善HSP患者的疼痛、上肢功能以及生存质量,但rTMS同步电针的治疗模式在NRS、上肢FMA、生存质量评分和临床疗效方面均优于非同步组。在疼痛改善的时效方面,同步组在治疗2、4周时均表现出更好的疗效,包括上肢FMA、生存质量评分均较干预前改善明显,可见HSP患者疼痛的改善对上肢功能和生存质量均有益处。

HSP是卒中后常见症状之一,严重影响患者的生活质量,其发病机制和病理改变均较复杂,目前主要有三类:①运动控制受损(肌张力改变)^[18];②软组织损伤(肩部半脱位^[19]、肱二头肌长头肌腱病^[19]、冈上肌肌腱病^[20]);③外周和中枢神经活动的变化^[21]。临床治疗仍是难点,当前已有证据表明,

rTMS和电针治疗HSP均有较好的疗效。Choi GS等^[2]比较10Hz的rTMS组和假刺激组治疗HSP的临床疗效,结果表明高频rTMS可以作为一种安全、有益的治疗手段来治疗HSP。Sui M等^[4]比较电针组和假电针组对HSP患者疼痛的改善程度,结果发现,电针可以显著改善HSP患者疼痛。rTMS是一种非侵入性技术,磁信号可以无衰减地透过颅骨而刺激到大脑神经,rTMS刺激的局部神经通过神经网络相互联系和作用对多部位功能产生影响,可以干扰局部皮质功能^[22]。电针是在毫针刺入穴位后,再在针上通以脉冲电流的治疗方法,Lu L等^[23]在基于临床证据体的针灸疾病图谱研究中表明,脑卒中、疼痛是针刺的优势病种。目前,临床中两种方法仍以联合治疗为主,而对治疗的先后顺序及时机,尚未有明确的标准,只是多方法在靶器官上的无序堆积。因此,笔者将作用于脑部的rTMS和作用于肩部的电针采用同步模式作用于机体,突破了传统的联合模式,相较于非同步组,同步组有明确的作用时机,在取得较好临床疗效的同时,优化了治疗方法,缩短了治疗时间。

本研究发现,采用高频rTMS刺激大脑半球患侧M1区和电针作用于肩痛的局部,与非同步组比较,可能机体在以下方面改善更突出:①改善了内侧丘脑、前扣带回等皮质下结构的疼痛处理与调节机制^[24],从而减轻了疼痛;②强化了大脑皮层的兴奋性,促进脑功能重塑,可改善患者的运动能力;③可能加强了左、右半球的联系,促进了左、右半球间的平衡,从而改善了患者症状;④有利于局部血液循环,加速局部炎症物质吸收,滋养神经,修复受损组织,刺激大脑释放内源性吗啡物质,提高了痛阈^[25];⑤改善了肩关节粘连、提高肌肉力量和缓解肩关节囊拉伤。Wang M等^[26]发现针刺可以通过促进内啡肽释放、滋养肌纤维修复和打破疼痛制动疼痛循环来治疗HSP。章闻捷等^[13]在高-低频交互rTMS治疗HSP的研究中表明,高-低频rTMS同步组优于单一的rTMS组。张丽华等^[27]比较头针与康复同步与非同步治疗对脑梗死患者的临床疗效时,结果表明,非同步组的疗效不及同步组的治疗效果。郑修元等^[28]观察经颅直流电刺激同步多通道功能性电刺激对HSP患者平衡与行走功能疗效,陈汉波等^[29]观察经颅直流电刺激与功能性电刺激同步治疗对脑卒中下肢运动功能的疗效,不同的研究者结论均表明同步治疗模式优于联合模式。而不论是在HSP领域还是在其他疾病方面,均证明同步组对患者症状的改善具有更大的益处。可见,rTMS和电针,两者同时作用于机体时,可能通过某种途径产生了互补效应,达到了“1+1”>2的效果,说明rTMS同步电针治疗HSP可能是一种比较有潜力的方法。

与以往研究比较,本方案采用疼痛时即刻评估的方法,更能反映患者疼痛的真实情况。NRS评估方法特别适用于老年人和文化程度较低者^[30],对评估对象的文化水平要求不

高。盛治进^[31]等在比较神经肌肉电刺激和经皮神经电刺激对偏瘫肩痛患者疗效时,只评估了静息状态时疼痛评分,而对疼痛时肢体状态、疼痛评估的时间未说明,毕竟NRS评分参杂有主观因素,随着时间的推移,靠记忆是无法准确反映疼痛的真实状况。本研究中,研究团队将患者最高NRS评分,作为有效数据分析,疗效更具说服力,而且在抽取的最高NRS评分数据中发现,多数患者对夜间疼痛记录的频率较高,夜间NRS的评分比白天更高。林郁芬等^[32]在HSP患者的症状体验及影响因素研究中亦表明,夜间疼痛程度是白天的1倍,严重影响患者的睡眠和生活质量,而白天多数时间疼痛较轻甚至不痛,这与本研究结果一致。因此,在以后有关HSP的评估中,有必要对疼痛时机体的状态和评估的时间描述清楚,包括静息或活动,被动或主动,白天或夜间及疼痛的频率、疲乏程度等。

总体而言,虽然初步观察到rTMS同步电针治疗HSP的优势,但是本研究在以下方面亦需改进:①本方案除了电针和rTMS干预外,还有康复训练等因素影响,而电针同步rTMS的特异性效果还需单独设计电针同步rTMS组与常规康复组进行比较。②未随访远期疗效。③本文排除了焦虑、抑郁、肩关节半脱位和有rTMS、针刺治疗史的患者,未来可扩大样本类型范围,多方面验证rTMS同步电针的优势。

参考文献

- [1] Kumar P. Hemiplegic shoulder pain in people with stroke: present and the future[J]. Pain Manag, 2019, 9(2): 107—110.
- [2] Paolucci S, Iosa M, Toni D, et al. Prevalence and time course of post-stroke pain: a multicenter prospective hospital-based study[J]. Pain Med, 2016, 17(5): 924—930.
- [3] Choi GS, Chang MC. Effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on reducing hemiplegic shoulder pain in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial[J]. Int J Neurosci, 2018, 128(2): 110—116.
- [4] Sui M, Jiang N, Yan L, et al. Effect of electroacupuncture on shoulder subluxation in poststroke patients with hemiplegic shoulder pain: a sham-controlled study using multidimensional musculoskeletal ultrasound assessment[J]. Pain Res Manag, 2021, 2021: 5329881.
- [5] 何晓阔,刘慧华,余果,等. 经颅直流电刺激与功能性电刺激的不同时序组合对脑卒中偏瘫患者脑功能连接的即时影响[J]. 中国康复医学杂志, 2021, 36(10): 1213—1219.
- [6] 张谦,吴霜,周腾飞,等. 摄食训练同步神经肌肉电刺激对脑卒中后吞咽障碍患者的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(5): 415—418.
- [7] 张丽华,王艳君. 头针与康复同步与非同步治疗对脑梗死急性期患者运动功能恢复效果的随机对照研究[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 15(12): 1114—1116.
- [8] 王辉,周翔,周星楠,等. 针灸同步重复经颅磁刺激治疗脑梗死后睡眠呼吸暂停的临床观察[J]. 中国社区医师, 2021, 37(35): 113—114.
- [9] 朱冬燕,刘苏,王梁,等. 重复经颅磁刺激联合任务导向性训练对脑卒中患者下肢功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(8): 1046—1050.
- [10] 吴冕,雷胜龙,李强,等. 重复经颅磁刺激联合电针与关节松动训练治疗卒中后肩痛的疗效观察[J]. 当代医学, 2022, 28(11): 9—12.
- [11] 苏彩霞,姚睿,巩尊科,等. 腹针联合重复经颅磁刺激治疗偏瘫肩痛的临床观察[J]. 中国医药导报, 2018, 15(12): 117—120.
- [12] 中华医学会神经病学分会. 中国各类主要脑血管病诊断要点2019[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(9): 710—715.
- [13] 章闻捷,杨威,沈一吉,等. 高-低频交互重复经颅磁刺激对偏瘫肩痛的应用研究[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(3): 352—356.
- [14] 董心,郑洁皎,许光旭,等. 《经颅磁刺激操作指南》团体标准解读[J]. 中国标准化, 2021(14): 89—93.
- [15] 吴乐彬,张盛君,孙凤凡. 电针“肩三针”配合常规康复对肩关节镜治疗肱二头肌长头肌腱术后患者的康复疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(10): 1235—1236.
- [16] 段铁轩,张照庆,骆小娟,等. 内热针疗法治疗脑卒中后肩痛有效性与安全性的随机对照研究[J]. 针刺研究, 2019, 44(3): 205—210.
- [17] Huang YC, Chang KH, Liou TH, et al. Effects of Kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study [J]. J Rehabil Med, 2017, 49(3): 208—215.
- [18] Treister AK, Hatch MN, Cramer SC, et al. Demystifying poststroke pain: from etiology to treatment[J]. PM R, 2017, 9(1): 63—75.
- [19] Pong YP, Wang LY, Huang YC, et al. Sonography and physical findings in stroke patients with hemiplegic shoulders: a longitudinal study[J]. J Rehabil Med, 2012, 44(7): 553—557.
- [20] Villafane JH, Lopez-Royo MP, Herrero P, et al. Prevalence of myofascial trigger points in poststroke patients with painful shoulders: a cross-sectional study[J]. PM R, 2019, 11(10): 1077—1082.
- [21] Martin-Martin L, Membrilla-Mesa MD, Lozano-Lozano M, et al. Association between physiological and subjective aspects of pain and disability in post-stroke patients with shoulder pain: a cross-sectional study[J]. J Clin Med, 2019, 8(8): 1093.
- [22] Wagner J, Rusconi E. Causal involvement of the left angu-

- lar gyrus in higher functions as revealed by transcranial magnetic stimulation: a systematic review[J]. Brain Struct Funct, 2022, 228(1): 169—196.
- [23] Lu L, Zhang Y, Tang X, et al. Evidence on acupuncture therapies is underused in clinical practice and health policy [J]. BMJ, 2022, 376: e67475.
- [24] Mylius V, Borckardt JJ, Lefaucheur JP. Noninvasive cortical modulation of experimental pain[J]. Pain, 2012, 153(7): 1350—1363.
- [25] Gong C Z, Liu W. Acupuncture and the opioid epidemic in America[J]. Chin J Integr Med, 2018, 24(5): 323—327.
- [26] Wang M, Zhang ZL, Wang X, et al. Clinical trials of acupuncture treatment of post-stroke shoulder pain[J]. Zhen Ci Yan Jiu, 2019, 44(8): 605—609.
- [27] 张丽华,王艳君. 头针与康复同步与非同步治疗对脑梗死急性期患者运动功能恢复效果的随机对照研究[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 15(12): 1114—1116.
- [28] 郑修元,陈汉波,吕晓,等. 经颅直流电刺激同步多通道功能性电刺激对脑卒中偏瘫患者平衡与行走功能影响的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2021, 36(10): 1220—1226.
- [29] 陈汉波,郑修元,吕晓,等. 经颅直流电刺激同步多通道功能性电刺激对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能影响的对照研究[J]. 中国康复医学杂志, 2021, 36(10): 1227—1232.
- [30] 徐城,杨晓秋,刘丹彦. 常用的疼痛评估方法在临床疼痛评估中的作用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(3): 210—212.
- [31] 盛治进,刘九玉,常春,等. 神经肌肉电刺激和经皮神经电刺激对脑卒中患者偏瘫肩痛及上肢运动功能康复影响的对比研究[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(5): 604—607.
- [32] 林郁芬,李铮,施娟,等. 脑卒中患者偏瘫肩痛症状的质性研究[J]. 上海护理, 2019, 19(1): 14—18.

·短篇论著·

基于机器学习算法建立产后腹直肌分离疗效预测模型的研究

王一诺¹ 李 佳¹ 吕 晗¹ 张 勃¹ 王振常¹ 谢 瑛^{1,2}

腹直肌分离(diastasis rectus abdominis, DRA)是产后最常见疾病之一,其发病率在产后6周可达60%^[1],二胎及以上产妇产后腹直肌分离的发病率较一胎更高^[2]。腹直肌分离若不及时治疗,不仅可导致产后体态不良,亦可导致腰骶骨盆区长期慢性疼痛,甚至脐疝等更为严重后果^[3-5]。随着国家政策的引导及妇女对产后生活质量的要求,产后腹直肌分离的有效治疗将成为产后康复的重要任务。

腹部运动训练(abdominal exercise, AE)是一项无创康复方法,1993年Thornton等^[6]的研究证实了AE被用于DRA治疗的安全和有效性,由于腹部运动训练无创、经济、依从性好,目前已成为腹直肌分离最主要的非手术疗法之一。而腹部运动训练的治疗效果却受到孕龄、胎次、产后周数、产式、患者一般体质因素诸多因素的影响,造成部分患者训练后未能获益,甚至出现间距增大等后果^[7-8]。因此,在治疗前预测患者康复疗效,将为患者最佳治疗方法的选择提供重要依据。

近年来,基于机器学习的疗效预测在医学领域展现着巨大潜力与价值^[9],影像学与肿瘤学领域最早应用多参数影像组学等机器学习方法对患者分子分型、治疗预后进行预测,相关研究报道了较好的预测效果^[10-11],然而由于机器学习模型计算过程复杂,虽然结果较好,而计算过程可解释性差,故其临床应用的可信性仍有待进一步研究^[12];基于多临床因素建模的机器学习逐渐受到关注,如何玉花等^[13]通过孕妇年龄、身高、孕前体质量、孕期增重等多维度信息建立大于胎龄儿机器学习模型,孟凡皓等^[14]建立了基于大规模临床数据的口腔疾病人工智能预防与诊断平台,吴静洁等^[15]报道的机器学习高血压风险预测模型等,其共同特点在于纳入10—50个不等的临床影响因素,建立了诸如支持向量机、决策树、逻辑回归等传统预测模型,以及Xgboost, Adaboost等集成学习模型,不仅取得了较好的预测效果,亦在模型构建方面具有较好的可解释性,具有较高的临床实用价值。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.05.019

1 首都医科大学附属北京友谊医院,北京市,100050; 2 通讯作者
第一作者简介:王一诺,女,初级治疗师; 收稿日期:2022-01-10