

早期康复理疗对危重症患者肌肉质量和功能的影响

朱春艳 刘宝 杨田军 梅清 潘爱军 赵东升

230001 安徽合肥,安徽省立医院重症医学科

通讯作者:朱春艳, Email: 1042794010@qq.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.013

【摘要】 目的 探讨早期康复理疗对危重症患者肌肉质量和功能的影响。方法 采用前瞻性随机对照研究方法,选择2016年10月1日至2017年8月31日安徽省立医院重症医学科(ICU)收治的住院时间超过7 d且急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ(APACHE Ⅱ) > 8分的成人危重症患者,并按照随机数字表法将其分为治疗组和对照组。所有患者均给予常规治疗,在此基础上治疗组于入科24 h内给予康复理疗,包括肢体主动/被动活动、呼吸肌功能训练及经皮神经电刺激等。于治疗1、4、7 d使用床旁超声测量患者左侧股直肌面积和厚度、股中间肌厚度,同时采用英国医学研究委员会(MRC)肌力评定法对清醒患者的肌力进行评估,并记录机械通气时间、ICU住院时间、ICU费用等。结果 最终入选40例患者,治疗组和对照组各20例。与对照组比较,治疗组1 d与4 d、4 d与7 d、1 d与7 d的左侧股直肌面积差值(cm^2 : 0.19 ± 0.02 比 0.31 ± 0.19 , 0.02 ± 0.01 比 0.08 ± 0.05 , 0.04 ± 0.02 比 0.38 ± 0.23)以及1 d与4 d、1 d与7 d的左侧骨直肌厚度差值(cm: 0.01 ± 0.01 比 0.14 ± 0.13 , 0.03 ± 0.03 比 0.16 ± 0.14)和股中间肌厚度差值(cm: 0.02 ± 0.02 比 0.11 ± 0.09 , 0.03 ± 0.02 比 0.16 ± 0.12)均明显减小(均 $P < 0.01$)。治疗组治疗7 d时MRC肌力评分明显高于对照组(分: 52.06 ± 3.52 比 47.94 ± 3.96 , $P < 0.01$)。治疗组和对照组分别有15例和13例患者进行机械通气,治疗组机械通气时间明显短于对照组(h: 138.5 ± 34.5 比 185.0 ± 40.9 , $P < 0.05$)。与对照组比较,治疗组ICU获得性肌无力(ICUAW)发生率明显降低[5.0% (1/20) 比 40.0% (8/20), $P < 0.05$], ICU住院时间明显缩短(d: 17.67 ± 4.91 比 22.06 ± 5.94 , $P < 0.05$), ICU费用明显减少(万元: 7.53 ± 2.09 比 9.55 ± 1.73 , $P < 0.05$)。结论 早期康复理疗能有效改善危重症患者肌肉质量、功能和肌力,缩短ICU住院时间。

【关键词】 早期康复理疗; 经皮神经电刺激; ICU获得性肌无力; 床旁超声

基金项目:国家临床重点专科建设项目(2011-1563)

Effect of early rehabilitation physiotherapy on muscle quality and function in critically ill patients Zhu

Chunyan, Liu Bao, Yang Tianjun, Mei Qing, Pan Aijun, Zhao Dongsheng

Department of Intensive Care Unit, Anhui Provincial Hospital, Hefei, 230001, Anhui, China

Corresponding author: Zhu Chunyan, Email: 1042794010@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of early rehabilitation physiotherapy on muscle quality and function in critical patients. **Methods** A prospective randomized controlled study was performed. Adult critically ill patients admitted to intensive care unit (ICU) of Anhui Provincial Hospital from October 1st, 2016 to August 31st, 2017 who had been hospitalized for more than 7 days and had acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHE Ⅱ) > 8 were enrolled, and they were divided into treatment group and control group according to random number table method. All patients were given routine treatment, and on this basis, the treatment group was given rehabilitation therapy within 24 hours after admission, including limb active / passive activities, respiratory muscle function training and transcutaneous electrical nerve stimulation, etc. Bedside ultrasound was used to measure the area and cross sectional thickness of left rectus femoris muscle and the cross sectional thickness of middle thigh muscle of patients at 1, 4 and 7 days after treatment; at the same time, the muscle strength of sober patients was evaluated by medical research council (MRC) muscle strength evaluation method, and the mechanical ventilation time, ICU hospitalization time and ICU expenses were recorded. **Results** Forty patients were enrolled in this study, with 20 in each group. Compared with the control group, the difference of left rectus femoris muscle area between 1 day and 4 days, 4 days and 7 days, 1 day and 7 days (cm^2 : 0.19 ± 0.02 vs. 0.31 ± 0.19 , 0.02 ± 0.01 vs. 0.08 ± 0.05 , 0.04 ± 0.02 vs. 0.38 ± 0.23), and the difference in left rectus femoris thickness (cm: 0.01 ± 0.01 vs. 0.14 ± 0.13 , 0.03 ± 0.03 vs. 0.16 ± 0.14) and the difference in middle thigh muscle thickness (cm: 0.02 ± 0.02 vs. 0.11 ± 0.09 , 0.03 ± 0.02 vs. 0.16 ± 0.12) between 1 day and 4 days, 1 day and 7 days in the treatment group were significantly reduced (all $P < 0.01$). The MRC strength score in the treatment group was significantly higher than that of the control group at 7 days (52.06 ± 3.52 vs. 47.94 ± 3.96 , $P < 0.05$). The mechanical ventilation time in the treatment group ($n = 15$) and the control group ($n = 13$) were (138.5 ± 34.5) hours and (185.0 ± 40.9) hours, respectively, and the difference between two groups were statistical significance ($P < 0.05$). Compared with the control group, the incidence rate of ICU acquired muscle

weakness (ICUAW) in the treatment group was significantly decreased [5.0% (1/20) vs. 40.0% (8/20), $P < 0.05$], the length of ICU stay was significantly shortened (days: 17.67 ± 4.91 vs. 22.06 ± 5.94 , $P < 0.05$), and the ICU expenses were significantly reduced (ten thousand yuan: 7.53 ± 2.09 vs. 9.55 ± 1.73 , $P < 0.05$). **Conclusion** Early rehabilitation physiotherapy can improve the muscle quality and function in critical patients, and decrease the length of ICU stay.

【Key words】 Early rehabilitation physiotherapy; Transcutaneous electrical nerve stimulation; Intensive care unit acquired muscle weakness; Bedside ultrasound

Fund program: National Construction Fund for Key Clinical Specialty of China (2011-1563)

重症医学科(ICU)患者常遗留有身体上和精神上的损害。其中身体上的损害主要是指ICU获得性肌无力(ICUAW),即ICU重症患者出现脱机困难、全身无力或四肢瘫痪、各种反射减弱甚至消失及肌肉萎缩等临床表现。目前流行病学调查存在较大差异,但总体而言,约1/3的危重症患者会发生ICUAW^[1];而脓毒症或全身炎症反应综合征(SIRS)患者中,70%以上会发生ICUAW,当合并多器官功能衰竭(MOF)时其发生率几乎高达100%^[2]。然而在我国对该病缺乏足够的认识,临床上也不能及时发现。国内虽有少量ICUAW相关文献报道,但大多停留在理论介绍,很少对该病进行系统的干预性研究。本研究通过对危重症患者进行早期康复理疗,旨在探讨其对患者肌肉状态的改善效果。

1 资料与方法

1.1 病例的纳入及排除标准:采用前瞻性随机对照研究方法,选择2016年10月1日至2017年8月31日本院ICU收治的危重症患者。

1.1.1 纳入标准:年龄 >18 周岁且急性生理学与慢性健康状况评分II(APACHE II) >8 分的患者。

1.1.2 排除标准:①颅脑外伤、脊髓损伤、脑卒中急性期;②下肢骨折、下肢深静脉血栓;③既往有中枢性认知功能障碍或神经肌肉疾病、糖尿病周围神经病变。

1.1.3 剔除标准:自动出院或住院期间死亡致治疗时间 <7 d者。

1.2 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经本院伦理委员会批准同意(审批号:P-007),取得患者或家属的同意并签署书面知情同意书。

1.3 分组及干预方法:根据随机数字表法将患者分为治疗组和对照组。所有患者均给予一般对症支持和病因治疗,如:有创或无创通气;适当镇痛镇静,使Ramsay镇静评分达到3~4分;贯彻每日唤醒计划(08:00和18:00唤醒);行自主呼吸试验尽早脱机;气管导管拔除后或无创通气时,停用镇痛镇静;对于营养风险筛查2002(NRS 2002)分级 >6 分者进行营养支持,以肠内营养为主,联合肠外营养,

不能实施肠内营养者以完全肠外营养支持;营养支持过程中强化血糖管理,强化胰岛素治疗,血糖维持在6~8 mmol/L,同时避免发生低血糖。

在此基础上,治疗组于入科后24 h内开始给予康复理疗。无论患者意识是否清楚,对肌力 \leq II级的患者进行肢体被动活动,15次为一组,每个关节做3组,每日2次;对意识清楚且肌力 $>$ II级的患者,在康复理疗师的指导下进行抗阻训练,即主动-辅助肢体活动,15个为一组,每个关节做3组,每日2次。床边辅助坐20 min,每日1次。应用床旁超声排除下肢深静脉血栓后,采用KD-2A型经皮神经电刺激仪(脉宽300 μ s,频率40 Hz,输出10 mA)刺激双侧股四头肌肌腹20 min,每日1次。同时在康复理疗师协助下进行呼吸肌功能训练,每次15 min,每日2次。

康复理疗在医护人员监护下完成,以防止不良事件发生,患者不能耐受时即刻停止,以确保安全。康复理疗需满足以下条件:①呼吸频率 <30 次/min,吸入氧浓度 <0.60 ,外周经皮血氧饱和度 >0.90 ;②血管活性药物:去甲肾上腺素 $\leq 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,多巴胺 $\leq 5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。康复理疗的禁忌证:①呼吸系统:需要高水平的呼吸支持,呼气末正压(PEEP) >10 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa);②循环系统:出现严重的心律失常、室上性心动过速等;③出现高频压症状或意识障碍恶化[格拉斯哥昏迷评分(GCS)下降 ≥ 2 分]。

1.4 干预后评估:分别于患者治疗1、4、7 d,由2位接受过超声专科培训的ICU医生使用Philips IU22超声仪测量左侧股直肌面积、厚度及股中间肌厚度,每个时间点测量3次,取均值;同时采用英国医学研究委员会(MRC)肌力评定法评估清醒患者的肌力情况;记录患者的机械通气时间、ICU住院时间、ICU费用等。

1.5 统计学分析:使用SPSS 20.0软件分析数据,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般情况(表1):共入组49例患者,有9例因自动出院或住院时间<7d而剔除,最终入选40例,其中男性25例,女性15例;年龄20~82岁,平均(59.9±14.8)岁;主要原发病:慢性阻塞性肺疾病(COPD)8例,重症肺炎9例,心力衰竭5例,腹部手术8例,脓毒症/脓毒性休克12例;接受机械通气28例。治疗组和对照组各20例患者,两组性别、年龄、APACHE II评分、原发病、肠外营养、药物及呼吸机使用情况等比较差异均无统计学意义(均P>0.05)。

2.2 左下肢骨骼肌指标(表2):与对照组比较,治疗组1d与4d、4d与7d、1d与7d的左侧股直肌面积差值以及1d与4d、1d与7d的左侧股直肌厚度差值和股中间肌厚度差值均明显减小(均P<0.01),而4d与7d的左侧股直肌厚度差值和股中间肌厚度差值比较差异无统计学意义(均P>0.05)。

组别	例数(例)	股直肌面积差值(cm^2)		
		1d与4d	4d与7d	1d与7d
对照组	20	0.31±0.19	0.08±0.05	0.38±0.23
治疗组	20	0.19±0.02 ^a	0.02±0.01 ^a	0.04±0.02 ^a
组别	例数(例)	股直肌厚度差值(cm)		
		1d与4d	4d与7d	1d与7d
对照组	20	0.14±0.13	0.02±0.04	0.16±0.14
治疗组	20	0.01±0.01 ^a	0.02±0.02	0.03±0.03 ^a
组别	例数(例)	股中间肌厚度差值(cm)		
		1d与4d	4d与7d	1d与7d
对照组	20	0.11±0.09	0.04±0.05	0.16±0.12
治疗组	20	0.02±0.02 ^a	0.01±0.01	0.03±0.02 ^a

注:ICU为重症医学科;与对照组比较,^aP<0.01

2.3 MRC肌力评分(表3):治疗组治疗7d时MRC肌力评分明显高于对照组(P<0.01),而两组

治疗1d和4d时MRC肌力评分比较差异均无统计学意义(均P>0.05)。

表3 早期康复治疗对ICU危重症患者肌力的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	MRC肌力评分(分)		
		治疗1d	治疗4d	治疗7d
对照组	19	53.95±3.70	51.11±2.69	47.94±3.96
治疗组	18	54.44±3.78	53.11±3.61	52.06±3.52
t值		0.738	1.924	3.423
P值		0.689	0.062	0.002

注:ICU为重症医学科,MRC肌力评分为英国医学研究委员会肌力评定法

2.4 预后指标(表4):治疗组有15例、对照组有13例患者进行机械通气,治疗组机械通气时间明显短于对照组(P<0.05)。与对照组比较,治疗组ICUAW发生率明显降低,ICU住院时间明显缩短,ICU费用明显减少(均P<0.05)。

表4 早期康复治疗对ICU危重症患者预后指标的影响

组别	例数(例)	机械通气时间(h, $\bar{x} \pm s$)	ICUAW [例(%)]	ICU住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	ICU费用(万元, $\bar{x} \pm s$)
对照组	20	185.0±40.9(13)	8(40.0)	22.06±5.94	9.55±1.73
治疗组	20	138.5±34.5(15)	1(5.0)	17.67±4.91	7.53±2.09
t/ χ^2 值		3.275	确切概率	2.548	3.321
P值		0.003	0.020	0.015	0.002

注:ICU为重症医学科,ICUAW为ICU获得性肌无力;括号内为病例数

3 讨论

在提高ICU患者生存率的同时提高其生存质量、恢复身体肌肉功能是目前重症医学中的重要研究项目。ICUAW在重症患者中的发生率较高,常因患者意识障碍或使用镇痛镇静药物等导致病情掩盖,从而延误诊断和治疗。ICUAW的具体机制至今仍不明确,国外已有研究证明,除长期制动外,SIRS、高血糖以及糖皮质激素、氨基糖苷类药物使用也是ICUAW的高危因素^[3-5]。上述高危因素在本研究

表1 不同治疗方案两组ICU危重症患者临床资料比较

组别	例数(例)	女性(例)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II(分, $\bar{x} \pm s$)	高血糖(例)	血糖峰值(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	SIRS(例)	脓毒症/脓毒性休克(例)	意识障碍(例)	COPD(例)
对照组	20	9	57.3±15.6	15.10±3.03	12	9.53±1.91	20	6	1	4
治疗组	20	6	62.0±14.3	14.50±2.90	11	8.82±1.83	20	6	2	4
χ^2/t 值		0.960	0.993	0.640	0.102	1.200	确切概率	0.000	确切概率	确切概率
P值		0.327	0.327	0.526	0.749	0.237	1.000	1.000	1.000	1.000
组别	例数(例)	心力衰竭(例)	腹部手术(例)	MODS(例)	ARDS(例)	肠外营养(例)	氨基糖苷类(例)	糖皮质激素(例)	镇静镇痛药物(例)	机械通气(例)
对照组	20	2	4	3	4	20	0	15	14	13
治疗组	20	3	4	2	4	19	0	14	9	15
χ^2 值		确切概率	确切概率	0.000	0.000	确切概率	确切概率	0.125	2.558	0.476
P值		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.723	0.110	0.490

注:ICU为重症医学科,APACHE II为急性生理学与慢性健康状况评分II,SIRS为全身炎症反应综合征,COPD为慢性阻塞性肺疾病,MODS为多器官功能障碍综合征,ARDS为急性呼吸窘迫综合征

患者中也普遍存在,且两组间差异无统计学意义。

传统观念认为ICU患者大多病情危重,早期的肢体活动锻炼通常不被医护人员所重视。即使有少量机构开展了临床早期干预,绝大多数也只停留在医护人员及理疗师对患者的被动活动方面,如翻身叩背、叩背机叩背、肢体被动活动等康复活动疗法,由于这种干预方式受限于有限的人力资源,故较难普及^[6-7]。经皮神经电刺激已在脑卒中、骨折术后患者的康复治疗中开展多年,在缩短患者住院时间、改善肢体功能、减轻后遗症等方面作用明确,且安全性也得到了认可^[8-9]。但在国内,该方法用于ICUAW患者的治疗或预防鲜为报道。本研究中对危重症患者入住ICU早期即采用肢体主动/被动活动联合经皮神经电刺激及呼吸肌功能训练等进行干预,结果显示该方法能有效降低ICUAW的发生率。

床旁超声具有方便、无创、可重复等优点,在评估肌肉质量和功能方面有着巨大的优势,对重症患者治疗指导有重要意义^[10]。Parry等^[11]对22例机械通气时间>48h的患者下肢肌肉群进行超声床边检查,结果显示,入ICU 10d股中间肌和股直肌厚度及其横截面减少了30%,股中间肌的功能与其厚度、超声回声强度之间均存在明显相关性,股直肌的功能与其横截面面积之间有一定相关性。本研究结果显示,与对照组相比,治疗组治疗前与治疗4d股直肌面积、厚度及股中间肌厚度的差值均明显减少。说明ICUAW发生在入住ICU的早期,此时进行康复理疗是预防该病发生的重要时期。

本研究采用MRC肌力评定法评估患者肌力情况,结果显示,治疗组治疗7d MRC肌力评分明显高于对照组,与下肢肌肉状态变化结果基本一致,但后者采用的床旁超声评估方法更具敏感性,早期(4d时)即可发现两组间的差异。本研究还显示,早期康复理疗能显著缩短ICU住院时间,减少医疗费用,这可能与早期康复理疗中加入呼吸肌训练从而改善呼吸功能相关。有趣的是,胡惠娟等^[12]对重症患者进行早期康复的报道中并未提及呼吸肌功能训练,但住院时间也明显缩短,这可能因为大部分耐受能力较好的患者均接受了主动干预,甚至是床边的全身活动,使呼吸肌间接获得了训练。国外一项Meta分析显示,早期运动及康复理疗干预对于重症患者是安全有效的,且早期运动可改善患者肢体力量,增加出院后活动的可能性^[13]。但本研究仅观察了患者住院期间的相关指标,尚未随访患者出院后

的康复情况,如四肢活动能力或相关并发症情况,这也是本课题组下一步需要研究的重点内容。

综上所述,早期床边肢体活动联合经皮神经电刺激能有效改善ICU危重症患者下肢肌肉的爆发力和持续时间,减少ICUAW发生的概率,缩短住院时间,减少医疗费用,且是安全可行的,值得在临床推广应用。

参考文献

- [1] Appleton RT, Kinsella J, Quasim T. The incidence of intensive care unit-acquired weakness syndromes: a systematic review [J]. *J Intensive Care Soc*, 2015, 16 (2): 126-136. DOI: 10.1177/1751143714563016.
- [2] Fan E, Dowdy DW, Colantuoni E, et al. Physical complications in acute lung injury survivors: a two-year longitudinal prospective study [J]. *Crit Care Med*, 2014, 42 (4): 849-859. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000040.
- [3] Kahn JM, Benson NM, Appleby D, et al. Long-term acute care hospital utilization after critical illness [J]. *JAMA*, 2010, 303 (22): 2253-2259. DOI: 10.1001/jama.2010.761.
- [4] Herridge MS, Tansey CM, Matté A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2011, 364 (14): 1293-1304. DOI: 10.1056/NEJMoa1011802.
- [5] Zanni JM, Korupolu R, Fan E, et al. Rehabilitation therapy and outcomes in acute respiratory failure: an observational pilot project [J]. *J Crit Care*, 2010, 25 (2): 254-262. DOI: 10.1016/j.jcrc.2009.10.010.
- [6] 刘晓丽,蒋延文,张捷,等.长期家庭氧疗联合肺康复训练对慢阻肺合并呼吸衰竭患者的疗效观察[J].*临床肺科杂志*, 2016, 21 (5): 850-853. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2016.05.023.
- [7] Liu XL, Jiang YW, Zhang J, et al. Observation of curative effect of long-term family oxygen (LTOT) and pulmonary rehabilitation on COPD patients complicated with chronic respiratory failure [J]. *J Clin Pulmonary Med*, 2016, 21 (5): 850-853. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2016.05.023.
- [7] 曾慧,张珍,龚媛,等.胸肺物理治疗用于机械通气患者的疗效:一项前瞻性随机对照研究[J].*中华危重病急救医学*, 2017, 29 (5): 403-406, 412. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.05.004.
- Zeng H, Zhang Z, Gong Y, et al. Effect of chest physiotherapy in patients undergoing mechanical ventilation: a prospective randomized controlled trial [J]. *Chin Crit Care Med*, 2017, 29 (5): 403-406, 412. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.05.004.
- [8] Huang SW, Liu SY, Tang HW, et al. Relationship between severity of shoulder subluxation and soft-tissue injury in hemiplegic stroke patients [J]. *J Rehabil Med*, 2012, 44 (9): 733-739. DOI: 10.2340/16501977-1026.
- [9] Stolzenberg D, Siu G, Cruz E. Current and future interventions for glenohumeral subluxation in hemiplegia secondary to stroke [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2012, 19 (5): 444-456. DOI: 10.1310/tsr1905-444.
- [10] Tillquist M, Kutsogiannis DJ, Wischmeyer PE, et al. Bedside ultrasound is a practical and reliable measurement tool for assessing quadriceps muscle layer thickness [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2014, 38 (7): 886-890. DOI: 10.1177/0148607113501327.
- [11] Parry SM, Berney S, Warrillow S, et al. Functional electrical stimulation with cycling in the critically ill: a pilot case-matched control study [J]. *J Crit Care*, 2014, 29 (4): 695. e1-7. DOI: 10.1016/j.jcrc.2014.03.017.
- [12] 胡惠娟,魏红云,徐杰,等.早期活动干预对ICU获得性肌无力病人的影响[J].*护理研究*, 2014, 9 (27): 3378-3379. DOI: 10.3969/j.issn.10096493.2014.27.026.
- Hu HJ, Wei HY, Xu J, et al. Influence of early intervention activities on acquired myasthenia patients in ICU [J]. *Chin Nurs Res*, 2014, 9 (27): 3378-3379. DOI: 10.3969/j.issn.10096493.2014.27.026.
- [13] Engel HJ, Needham DM, Morris PE, et al. ICU early mobilization: from recommendation to implementation at three medical centers [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41 (9 Suppl 1): S69-80. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182a240d5.

(收稿日期:2018-01-08)