

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.04.034

早期康复对 ICU 获得性肌无力患者肌力改善、细胞免疫因子及睡眠质量的影响*

王明霞¹ 魏锦锦¹ 张 梅¹ 戴大飞² 王艾君¹

(1 解放军联勤保障部队第 901 医院康复科 安徽 合肥 230000; 2 皖南医学院弋矶山医院康复科 安徽 芜湖 241000)

摘要 目的:探讨早期康复对 ICU 获得性肌无力(ICU-AW)患者肌力改善、细胞免疫因子及睡眠质量的影响。方法:纳入 2017 年 1 月~2020 年 8 月我院收治的 ICU-AW 患者 146 例,依照随机数字表法分为观察组(n=73)和对照组(n=73)。对照组给予常规干预,观察组给予常规干预联合早期康复。康复前后,考察两组肌力改善、气道阻塞、睡眠情况及血清 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₈⁺、CD₄⁺/CD₈⁺ 水平。结果:观察组康复后各项肌力得分、各项 PSQI 评分均低于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05)。观察组康复后中心气道、周围气道阻塞比例均低于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05)。观察组康复后血清 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₄⁺/CD₈⁺ 水平均低于对照组,CD₈⁺ 水平高于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05)。结论:早期康复可有效改善 ICU-AW 患者肌力,缓解气道阻塞,纠正细胞免疫因子失衡,提高睡眠质量,值得临床推荐。

关键词:早期康复;ICU 获得性肌无力;肌力改善;细胞免疫因子;睡眠质量

中图分类号:R459.7;R493;R746 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)04-759-05

Effect of Early Rehabilitation on Muscle Strength Improvement, Cellular Immune Factors and Sleep Quality in Patients with Intensive Care Unit-Acquired Weakness*

WANG Ming-xia¹, WEI Jin-jin¹, ZHANG Mei¹, DAI Da-fei², WANG Ai-jun¹

(1 Department of Rehabilitation, 901 Hospital of PLA Joint Logistics Support Force, Hefei, Anhui, 230000, China;

2 Department of Rehabilitation, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu, Anhui, 241000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of early rehabilitation on muscle strength improvement, cellular immune factors and sleep quality in patients with Intensive Care Unit-Acquired Weakness (ICU-AW). **Methods:** 146 patients with ICU-AW admitted to our hospital from January 2017 to August 2020 were selected and randomly divided into observation group (n=73) and control group (n=73). The control group was given routine intervention, and the observation group was given routine intervention combined with early rehabilitation. Before and after rehabilitation, the improvement of muscle strength, airway obstruction, sleep status and serum levels of CD₃⁺, CD₄⁺, CD₈⁺, CD₄⁺/CD₈⁺ were observed. **Results:** The scores of muscle strength and PSQI score in the observation group after rehabilitation were lower than those in the control group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The proportion of central airway and peripheral airway obstruction in the observation group after rehabilitation was lower than that in the control group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The levels of serum CD₃⁺, CD₄⁺, CD₄⁺/CD₈⁺ in the observation group after rehabilitation were lower than those in the control group, and the level of CD₈⁺ in the observation group was higher than that in the control group, the differences were statistically significant (P<0.05). **Conclusion:** Early rehabilitation can effectively improve the muscle strength of ICU-AW patients, relieve airway obstruction, correct the imbalance of cellular immune factors, and improve sleep quality, which is worthy of clinical recommendation.

Key words: Early rehabilitation; Intensive Care Unit-Acquired Weakness; Muscle strength; Cellular immune factors; Sleep quality

Chinese Library Classification(CLC): R459.7; R493; R746 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)04-759-04

前言

ICU 获得性肌无力(Intensive Care Unit-Acquired Weakness, ICU-AW)为 ICU 患者常见并发症,临床多表现为条件反射消失、对称性肢体无力及脱机困难等特征^[1,2]。随着 ICU 患者

存活率的增加,作为 ICU 最常见的远期并发症,ICU-AW 的发病率也呈现逐渐上升的趋势^[3,4]。ICU-AW 的发病机制较为复杂且尚未完全明确,目前临床上尚无特异性治疗方法^[5,6]。研究证明,在治疗原发病基础上进行早期康复干预,可有效改善患者肌力,避免因肌肉萎缩而丧失运动能力,提高其生命质量^[7,8]。更

* 基金项目:安徽省卫生计生委科研计划项目(2016QK1037);皖南医学院中青年科研基金项目(WK2019F02)

作者简介:王明霞(1981-),女,本科,医师,研究方向:临床康复,E-mail: pftxvd@163.com

(收稿日期:2020-07-27 接受日期:2020-08-23)

有研究显示,ICU-AW 的发生与自身免疫功能关系密切,患者多存在细胞免疫因子改变,检测患者细胞免疫因子水平,有助于判断 ICU-AW 患者的严重程度并评价预后^[9,10]。受疾病影响,ICU-AW 患者多存在不良情绪,影响其睡眠质量^[11]。本研究旨在探讨早期康复对 ICU-AW 患者肌力改善、细胞免疫因子及睡眠质量的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入我院 2017 年 1 月~2020 年 8 月 ICU-AW 患者 146 例。纳入标准:符合 ICU-AW 诊断标准^[12];知情同意患者;意识

清醒患者;入住 ICU 前无肌无力症状患者。排除标准:肢体功能损伤患者;早期康复禁忌症患者;认知障碍患者;精神、神经类疾病患者;神经、肌肉疾病史患者;依从性差患者;语言表达障碍患者。其中男 84 例(57.53%),女 62 例(42.47%);年龄 20~58 岁,平均(47.55±6.84)岁;改良 Barthel 指数(MBI)评分:36.98~48.98 分,平均(42.73±4.56)分;急性生理和慢性健康状况(APACHE)II 评分:18~26 分,平均(22.46±2.42)分。将上述 ICU-AW 患者依照随机数字表法分为观察组(n=73)和对照组(n=73),两组基线资料比较无差异($P>0.05$),具有可比性。见表 1。本研究获得我院医学伦理委员会批注开展实施。

表 1 两组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups

Clinical data	Observation group(n=73)	Control group(n=73)	χ^2/t value	P value
Gender (male/ female)	40/33	44/29	0.446	0.505
Age (years)	47.52± 6.82	47.58± 6.88	0.053	0.958
MBI score (points)	42.76± 4.60	42.70± 4.52	0.080	0.937
APACHE II score (points)	22.44± 2.40	22.48± 2.44	0.010	0.921

1.2 方法

对照组给予常规干预:主动、被动活动四肢关节,15 min/次,上午、下午各一次。观察组给予常规干预联合早期康复。常规干预同对照组。早期康复:①制定早期康复方案。对患者实际情况给各项指标进行认真评估,按照评估结果制定针对性早期康复方案,在方案实施过程中按照实施情况进行调整;②关节康复锻炼。首先被动活动患者关节,每个关节活动 5 次,引导患者进行阻力关节运动及超量负荷运动。吊起患者双腿,嘱其做踏车动作锻炼下肢,由 15 min/次逐渐递增至 60 min/次,1 次/d;③肢体功能康复锻炼。按照患者实际情况引导患者进行床旁坐立、下床坐凳及床旁站立训练,训练循序渐进,由 20 min/次逐渐递增至 60 min/次,1 次/d;④行走锻炼。待患者肌力恢复至 4 级或以上水平时,可让患者以助行器进行室内行走锻炼,训练时间按照患者耐受情况制定;⑤呼吸功能锻炼。引导患者进行有效咳嗽、主动呼吸、腹式呼吸及缩唇呼吸等;⑥互动锻炼。设计多种有趣的互动游戏,引导患者参与,训练患者的平衡能力及肌肉耐力。训练期间注意加强对患者的保护,一旦发现其出现异常,需立即停止。两组均于确诊为 ICU-AW 后 1 d 内开始干预,干预时间均为 30 d。

1.3 观察指标

观察两组康复前后肌力改善情况;气道阻塞情况;睡眠情况;血清 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 CD_8^+ 、 CD_4^+/CD_8^+ 等细胞免疫因子水平。肌力改善以自编肌力改善量表进行评价,量表内容共包括 7 个大项,每项按照严重程度分为 0~7 分,得分越高表示肌无力越严重;睡眠情况以匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)进行评价,量表共包括 7 个大项,每项按照严重程度分为 0~3 分,得分越高表示睡眠障碍越严重;细胞免疫因子以流式细胞仪检测。

1.4 统计学处理

以 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析,定性资料以例数结

合率描述,定性资料的组间比较行 χ^2 检验;定量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,组内比较行配对 t 检验,组间比较行独立样本 t 检验。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组肌力改善情况比较

康复前,两组各项肌力得分均无差异($P>0.05$);康复后,两组各项肌力得分均较康复前降低,且观察组各项肌力得分均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.2 两组气道阻塞情况比较

康复前,两组中心气道、周围气道阻塞比例均无差异($P>0.05$);康复后,两组中心气道、周围气道阻塞比例均较康复前降低,且观察组中心气道、周围气道阻塞比例均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.3 两组细胞免疫因子比较

康复前,两组血清 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 CD_8^+ 、 CD_4^+/CD_8^+ 水平均无差异($P>0.05$);康复后,两组血清 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 CD_4^+/CD_8^+ 水平均较康复前降低, CD_8^+ 均较康复前升高,且观察组血清 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 CD_4^+/CD_8^+ 水平均低于对照组, CD_8^+ 水平高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

2.4 两组 PSQI 评分比较

康复前,两组 PSQI 各项得分均无差异($P>0.05$);康复后,两组 PSQI 各项得分均较康复前降低,且观察组 PSQI 各项得分均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

3 讨论

AW 为 ICU 较为常见的并发症^[13]。因入住 ICU 后 1 周内绝对卧床、血流缓慢、心血管静水压力降低及内毒素暴露,患者肌蛋白分解、合成间的动态平衡被打破,致使其肌肉量在短时间

内快速流失^[14]。原发病可导致自由基及炎性介质增加,微循环障碍,致使肌细胞功能丧失、凋亡及神经元轴突变性^[15]。此外,药物的大量应用可增加血管的通透性,破坏血管屏障,导致内毒素进入损伤神经、肌肉,最终导致 ICU-AW^[16]。

表 2 两组肌力改善情况比较($\bar{x} \pm s$, 分)Table 2 Comparison of muscle strength improvement between the two groups($\bar{x} \pm s$, points)

Indexes	Point of time	Observation group(n=73)	Control group(n=73)	t value	P value
Upper eyelid fatigue	Before rehabilitation	5.08± 0.72	5.02± 0.70	0.511	0.611
	After rehabilitation	1.11± 0.14 ^a	1.19± 0.16 ^a	3.215	0.002
Upper eyelid weakness	Before rehabilitation	5.42± 0.79	5.39± 0.78	0.231	0.818
	After rehabilitation	1.26± 0.15 ^a	1.33± 0.17 ^a	2.638	0.009
Eye movement limitation	Before rehabilitation	3.18± 0.34	3.15± 0.33	0.541	0.589
	After rehabilitation	0.82± 0.09 ^a	0.87± 0.11 ^a	3.006	0.003
Chewing and swallowing function	Before rehabilitation	5.59± 0.64	5.56± 0.63	0.285	0.776
	After rehabilitation	2.17± 0.24 ^a	2.29± 0.26 ^a	2.898	0.004
Facial weakness	Before rehabilitation	3.99± 0.42	3.97± 0.40	0.295	0.769
	After rehabilitation	1.40± 0.16 ^a	1.49± 0.18 ^a	3.193	0.002
Muscle fatigue of upper limbs	Before rehabilitation	6.32± 0.66	6.30± 0.64	0.186	0.853
	After rehabilitation	2.32± 0.25 ^a	2.45± 0.27 ^a	3.019	0.003
Muscle fatigue of lower limbs	Before rehabilitation	5.75± 0.60	5.72± 0.58	0.307	0.759
	After rehabilitation	2.33± 0.25 ^a	2.45± 0.27 ^a	2.786	0.006

Note: Compared with before rehabilitation, ^a $P < 0.05$.

表 3 两组气道阻塞情况比较[n(%)]

Table 3 Comparison of airway obstruction between the two groups[n(%)]

Indexes	Point of time	Observation group(n=73)	Control group(n=73)	t value	P value
Central airway obstruction	Before rehabilitation	61(83.56)	58(79.45)	0.406	0.524
	After rehabilitation	17(23.29) ^a	30(41.10) ^a	5.267	0.022
Peripheral airway obstruction	Before rehabilitation	68(93.15)	66(90.41)	0.313	0.576
	After rehabilitation	24(32.88) ^a	36(49.32) ^a	4.047	0.044

Note: Compared with before rehabilitation, ^a $P < 0.05$.

表 4 两组细胞免疫因子比较($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of cellular immune factors between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Indexes	Point of time	Observation group(n=73)	Control group(n=73)	t value	P value
CD ₃ ⁺ (%)	Before rehabilitation	69.87± 7.21	68.66± 7.19	1.015	0.312
	After rehabilitation	55.63± 5.81 ^a	58.81± 6.02 ^a	3.248	0.001
CD ₄ ⁺ (%)	Before rehabilitation	45.33± 4.72	45.30± 4.71	0.038	0.969
	After rehabilitation	29.49± 3.07 ^a	30.97± 3.36 ^a	2.778	0.006
CD ₈ ⁺ (%)	Before rehabilitation	19.07± 2.22	19.11± 2.24	0.108	0.914
	After rehabilitation	27.77± 2.84 ^a	26.52± 2.71 ^a	2.721	0.007
CD ₄ ⁺ /CD ₈ ⁺	Before rehabilitation	2.41± 0.26	2.39± 0.24	0.483	0.630
	After rehabilitation	1.06± 0.12 ^a	1.12± 0.13 ^a	2.898	0.004

Note: Compared with before rehabilitation, ^a $P < 0.05$.

研究证明,针对患者情况,制定并实施早期康复,可有效促进 ICU-AW 患者康复^[17]。早期康复可促进局部血液循环,改善肌细胞及神经血供,纠正神经-肌肉接头传导障碍,提高自由

支配肌肉运动能力,避免组织粘连及肌肉萎缩^[18]。早期康复可通过主动、被动关节活动增加关节活动度,提高关节运动能力,改善肢体功能,避免关节畸形发生^[19]。早期康复可提高心血管

表 5 两组 PSQI 得分比较($\bar{x} \pm s$, 分)Table 5 Comparison of PSQI scores between the two groups($\bar{x} \pm s$, points)

Indexes	Point of time	Observation group(n=73)	Control group(n=73)	t value	P value
Sleep latency	Before rehabilitation	1.38± 0.16	1.36± 0.15	0.7791	0.4372
	After rehabilitation	0.89± 0.09 ^a	0.94± 0.10 ^a	3.1754	0.0018
Sleep time	Before rehabilitation	1.66± 0.18	1.64± 0.16	0.7095	0.4791
	After rehabilitation	0.96± 0.13 ^a	1.03± 0.14 ^a	3.1305	0.0021
Sleep efficiency	Before rehabilitation	1.30± 0.15	1.28± 0.14	0.8328	0.4063
	After rehabilitation	0.58± 0.07 ^a	0.62± 0.08 ^a	3.2150	0.0016
Sleep quality	Before rehabilitation	1.48± 0.17	1.46± 0.15	0.7537	0.4522
	After rehabilitation	0.87± 0.09 ^a	0.92± 0.10 ^a	3.1754	0.0018
Sleep disorder	Before rehabilitation	1.65± 0.18	1.62± 0.17	1.0353	0.3023
	After rehabilitation	0.95± 0.10 ^a	1.00± 0.11 ^a	2.8737	0.0047
Application of hypnotic drugs	Before rehabilitation	0.56± 0.07	0.55± 0.06	0.9267	0.3556
	After rehabilitation	0.22± 0.03 ^a	0.24± 0.04 ^a	3.4176	0.0008
Daytime Dysfunction	Before rehabilitation	1.56± 0.19	1.54± 0.18	0.6529	0.5149
	After rehabilitation	0.81± 0.09 ^a	0.86± 0.11 ^a	3.0058	0.0031

Note: Compared with before rehabilitation, ^a $P < 0.05$.

静水压力,促进内毒素分解及排出,维持肌蛋白分解、合成间的动态平衡,抑制肌肉量流失^[20]。呼吸功能锻炼可促进呼吸肌运动,提高其运动能力,增加肺通气量,解除呼吸困难,改善肺功能,促进痰液排出,避免肺部并发症发生^[21]。呼吸功能锻炼还可纠正呼吸机呼吸模式,促进恢复正常呼吸模式,解除呼吸机依赖,缩短患者使用呼吸机时间,提高拔管成功率^[22]。互动锻炼可通过有趣的游戏增加肌肉力量及耐力,提高患者平衡力,解除患者不良心理,提高患者参与锻炼的积极性^[23]。通过康复锻炼,可使患者感受到日益好转的疾病,随着患者肌力不断增强,其生活能力逐渐提高,不良情绪也逐渐消失。康复锻炼过程中,护患之间的互动可提高患者战胜疾病的信心,缓解其心理压力,提高其睡眠质量^[24]。本研究康复后,观察组各项肌力、PSQI 得分及中心气道、周围气道阻塞比例均低于对照组,提示与常规干预相比较,早期康复更有助于提高 ICU-AW 患者肌力及睡眠质量。

研究证明,ICU-AW 为抗乙酰胆碱受体抗体(AChR-Ab)介导的免疫性疾病,其发生、进展与机体免疫失衡关系密切^[25]。T 细胞为细胞免疫的重要组成,其依赖机制在 ICU-AW 发生、进展中具有重要作用^[26]。CD₄⁺ 可经多种路径促进 B 细胞增殖,增加抗 AChR-Ab,CD₄⁺ 异常激活可促进抗 AChR-Ab 异常表达,促进 ICU-AW 的发生及进展^[27]。CD₈⁺ 为抑制细胞毒 T 细胞,其与 CD₄⁺ 构建动态平衡,共同维护机体免疫功能^[28]。本研究康复后,观察组血清 CD₃⁺、CD₄⁺、CD₄/CD₈⁺ 水平均低于对照组,CD₈⁺ 水平高于对照组,说明早期康复可抑制 CD₄⁺ 过度激活,促进恢复 CD₄⁺、CD₈⁺ 间的动态平衡,纠正 ICU-AW 患者机体免疫失衡,抑制 ICU-AW 的进展。

综上所述,早期康复可有效改善 ICU-AW 患者肌力,缓解气道阻塞,纠正患者机体免疫失衡,提高睡眠质量,值得临床推荐。

参考文献(References)

- [1] Lad H, Saumur TM, Herridge MS, et al. Intensive Care Unit-Acquired Weakness: Not just Another Muscle Atrophy Condition [J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(21): 7840
- [2] Patel S, Bear D, Patel B, et al. Clinical Application of Ultrasound in Intensive Care Unit-Acquired Weakness[J]. Ultraschall Med, 2020, 41(3): 244-266
- [3] 王晓敏,朱晓萍.ICU 获得性肌无力的发生和诊断及治疗[J].中华危重病急救医学, 2020, 32(8): 1020-1024
- [4] 邱昱,姜利,席修明.机械通气患者 ICU 获得性肌无力早期发病率及预后研究[J].中华危重病急救医学, 2019, 31(7): 821-826
- [5] Saccheri C, Morawiec E, Delemazure J, et al. ICU-acquired weakness, diaphragm dysfunction and long-term outcomes of critically ill patients[J]. Ann Intensive Care, 2020, 10(1): 1
- [6] Yang T, Li ZQ, Li HL, et al. Aminoglycoside use and intensive care unit-acquired weakness: A systematic review and meta-analysis [J]. PLoS One, 2020, 15(3): e0230181
- [7] Thomas S, Mehrholz J, Bodechtel U, et al. Effect of physiotherapy on regaining independent walking in patients with intensive-care-unit-acquired muscle weakness: A cohort study [J]. J Rehabil Med, 2019, 51(10): 797-804
- [8] Zhou W, Shi B, Fan Y, et al. Effect of early activity combined with early nutrition on acquired weakness in ICU patients [J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(29): e21282
- [9] 来小音,孙家兰,胡荣郭,等.T 淋巴细胞亚群失衡与全身型重症肌无力临床症状加重及缓解的相关性研究 [J]. 诊断学理论与实践, 2019, 18(2): 199-203
- [10] 魏天,景红萍.静脉注射免疫球蛋白与血浆置换治疗重症肌无力疗效及对患者 T 淋巴细胞亚群的影响[J].实用医院临床杂志, 2019, 16(6): 63-66

- [11] 江应聪,程金湘,刘方卉,等.重症肌无力睡眠呼吸障碍的研究进展[J].中华神经科杂志, 2018, 51(5): 398-400
- [12] 王海旭,张晓娟,段晓光,等.ICU 获得性肌无力的诊断与治疗[J].中华急诊医学杂志, 2017, 26(10): 1187-1190
- [13] 龙臣,朱云龙,许俊,等.功能性电刺激对 ICU 获得性肌无力患者康复训练疗效的影响[J].新医学, 2017, 48(2): 104-108
- [14] Mitobe Y, Morishita S, Ohashi K, et al. Skeletal Muscle Index at Intensive Care Unit Admission Is a Predictor of Intensive Care Unit-Acquired Weakness in Patients With Sepsis. *J Clin Med Res*, 2019, 11(12): 834-841
- [15] 陈新国,徐建国. ICU 获得性肌无力的高危因素分析及其对预后的影响[J].浙江医学, 2018, 40(6): 582-585
- [16] 刘蕾,李景辉,刘芙蓉,等. ICU 获得性肌无力病理生理机制的研究进展[J].中华危重症医学杂志(电子版), 2018, 11(2): 133-138
- [17] Jitka, Veldema, Kathrin, et al. Cycle ergometer training vs resistance training in ICU-acquired weakness. [J]. *Acta neurologica Scandinavica*, 2019, 140(1): 62-71
- [18] 王彩虹,秦君玖, 贵艳丽. 早期康复训练对机械通气患者 ICU 获得性肌无力的改善效果[J].中国护理管理, 2019, 19(3): 457-461
- [19] Jan, Gunst, Greet, et al. Intensive Care Nutrition and Post-Intensive Care Recovery[J]. *Critical care clinics*, 2018, 34(4): 573-583
- [20] 朱云龙,袁光雄, 许俊,等.早期康复训练对严重脓毒症患者 ICU 获得性肌无力的影响[J].内科急危重症杂志, 2016, 22(1): 43-45
- [21] 胡燕,胡晓莹,肖伽,等.早期活动对 ICU 患者身体功能状态影响的 Meta 分析[J].中华危重病急救医学, 2019, 31(4): 458-463
- [22] Avelino C, Verceles, Chris L, et al. A multimodal rehabilitation program for patients with ICU acquired weakness improves ventilator weaning and discharge home [J]. *Journal of critical care*, 2018, 47(6): 204-210
- [23] 张圣宇, 张兆波. 重症监护病房获得性肌无力的评估与早期康复干预[J].中国康复医学杂志, 2017, 32(5): 603-606
- [24] 王线妮,袁琰琴,任婷婷,等.重症肌无力患者睡眠质量及影响因素分析[J].中华全科医学, 2019, 17(11): 1812-1814, 1832
- [25] 孙静洁,王琪.小剂量激素联合免疫抑制剂在 I、II 型重症肌无力患者中的疗效观察及对细胞免疫水平的影响研究[J].中国免疫学杂志, 2019, 35(21): 2628-2632
- [26] 冯苏,梁翠娟,潘婧,等.重症肌无力患者细胞和体液免疫指标变化及糖皮质激素治疗的效果[J].临床误诊误治, 2019, 32(7): 72-76
- [27] 黄诗琴,韩蕴丽,刘敏,等.糖皮质激素联合丙种球蛋白或硫唑嘌呤治疗重症肌无力患儿的疗效及对 T 淋巴细胞亚群水平的影响[J].广西医学, 2020, 42(2): 152-155
- [28] 钱春红,陈惠.黄芪葛根汤配合温针灸治疗老年重症肌无力疗效及对 T 淋巴细胞亚群的影响[J].现代中西医结合杂志, 2018, 27(21): 2353-2356

(上接第 792 页)

- [15] Veiga C, Landau D, Devaraj A, et al. Novel CT-Based Objective Imaging Biomarkers of Long-Term Radiation-Induced Lung Damage [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2018, 102(4): 1287-1298
- [16] Mascalchi M, Sali L. Lung cancer screening with low dose CT and radiation harm-from prediction models to cancer incidence data[J]. *Ann Transl Med*, 2017, 5(17): 360
- [17] De Ruysscher D, Sharifi H, Defraene G, et al. Quantification of radiation-induced lung damage with CT scans: the possible benefit for radiogenomics[J]. *Acta Oncol*, 2013, 52(7): 1405-1410
- [18] Lee KH, Shim YS, Park SH, et al. Comparison of standard-dose and half-dose dual-source abdominopelvic CT scans for evaluation of acute abdominal pain[J]. *Acta Radiol*, 2019, 60(8): 946-954
- [19] 陈国财, 易海玲, 孙占友, 等. 16 层螺旋 CT 低剂量扫描在活动性继发性肺结核复查中的可行性及临床价值 [J]. 现代医用影像学, 2015, 24(1): 1-4
- [20] 郭世钊, 贾虎虎, 王翔, 等. 64 层螺旋 CT 低剂量扫描技术在成人活动性继发性肺结核诊断中的应用价值 [J]. 陕西医学杂志, 2015, 43(9): 1140-1141
- [21] 蒋中灿, 陈胜良, 刘巍, 等. 基于低剂量 CT 扫描在成人继发性肺结核的研究[J]. 重庆医学, 2018, 47(15): 2077-2079, 2082
- [22] 宋贵良. 64 层螺旋 CT 低剂量扫描技术在成人活动性继发性肺结核诊断中的应用价值[J]. 现代医用影像学, 2017, 26(5): 1381-1382
- [23] Capitanio S, Nordin AJ, Noraini AR, et al. PET/CT in nononcological lung diseases: current applications and future perspectives [J]. *Eur Respir Rev*, 2016, 25(141): 247-258
- [24] Weon C, Kim M, Park CM, et al. Real-time respiratory phase matching between 2D fluoroscopic images and 3D CT images for precise percutaneous lung biopsy[J]. *Med Phys*, 2017, 44(11): 5824-5834
- [25] 程海平, 官瑾, 陈兵. 64 层螺旋 CT 不同低剂量扫描在肺部疾病中的运用[J]. 山西医药杂志(下半月版), 2011, 40(24): 1214
- [26] Yun SJ, Ryu CW, Choi NY, et al. Comparison of Low- and Standard-Dose CT for the Diagnosis of Acute Appendicitis: A Meta-Analysis[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 208(6): W198-W207