

新型冠状病毒Delta变异株感染重症患者的早期康复:1例报告*

谭金泽¹ 钟淑文² 刘莹³ 曾凡令¹ 何绍冲¹ 徐光青^{1,4}

新型冠状病毒Delta变异株(B.1.617.2Delta)已在全球63个国家和地区流行^[1],该病毒具有CT值低、病毒载量高、潜伏期短、传播能力强等特点^[2]。广州本轮新冠肺炎疫情表现出高度同源、区域集中性、家庭聚集等的现象,感染的患者病情进展迅速,转为重症的时间平均为3.3天^[3]。Delta变异株病毒可累及患者呼吸、循环、神经等多个系统,目前针对Delta变异株感染的重症新冠肺炎患者主要是采取对症治疗^[4-5],一些患者可能出现躯体运动功能障碍、呼吸功能障碍等问题,ICU患者长期卧床、机械通气可能会影响患者功能恢复与预后,而目前关于新冠肺炎患者康复治疗的研究尚少,现将本文作者参与一线治疗的1例新型冠状病毒Delta变异株感染的新冠肺炎重症患者早期康复治疗报道如下。

1 病例资料

患者男性,63岁,主诉“发热、乏力1天”,于2021年5月29日收治于广州医科大学附属市八医院。患者于2021年5月28日无明显诱因出现发热,热峰39°C,伴乏力、倦怠,5月29日广州市疾控中心新型冠状病毒核酸检测阳性,遂经120转运至广州医科大学附属市八医院住院治疗。流行病学调查显示患者发病前与确诊病例有共同聚餐史。既往有高血压、糖尿病病史。入院予常规氧疗、心电监护、免疫调节、调控血压血糖及营养支持等处理,但患者气促逐渐加重,氧合指数逐渐下降,感染指标呈升高趋势,于6月4日转隔离重症病区进一步监护治疗,先后予高流量氧疗及无创辅助通气等处理后症状无改善,6月5日行气管插管机械通气,为避免气管插管后患者出现疼痛等不适,给予镇痛镇静肌松治疗,同时予肺保护性通气及抗感染等治疗,6月17日行气管切开后继续行机械通气。经过上述治疗,患者生命体征与血流动力学逐步趋于稳定,其中心率109次/分,呼吸频率18次/分,血压145/76,血氧饱和度100%,吸氧浓度30%,呼气末正压5cmH₂O,均符合以下早期康复介入标准^[6]:心率<120次/分;收缩压(SBP)90—180mmHg,或/和舒张压(DBP)≤110mmHg;呼吸频率≤35次/分;血氧饱和度≥90%,机械通气

吸入氧浓度(FiO₂)≤60%,呼气末正压(PEEP)≤10cmH₂O,并于6月25日开始介入早期康复治疗。患者于6月29日脱离呼吸机,呼吸支持降级为经气管切开高流量氧疗,于7月1日拔除气管切开套管并改用双腔鼻导管低流量氧疗。患者在隔离重症病区共进行了7天康复治疗,于7月2日达到出院标准转至普通病房隔离观察。患者出院诊断:新型冠状病毒肺炎(危重型),病原学检查结果为新型冠状病毒Delta变异株(B.1.617.2)。功能诊断:呼吸功能障碍、四肢运动障碍、肌力减退、脱机困难、心肺运动耐力下降。患者近期康复目标为尽早脱机、提高四肢运动耐力与肌力、提高心肺运动耐力,远期目标为尽早转出ICU,回归生活。

2 康复评估方法

2.1 安全性与可行性评估^[7]

每日康复治疗前给患者进行ICU相关循环、呼吸、神经与其他风险评估,包括镇静程度评估表(Richmond agitation-sedation scale, RASS)与标准化五问题(standards five questions, S5Q)等镇静与配合程度评估,与心率(heart rate, HR)、呼吸频率(respiratory rate)、经皮测血氧饱和度(percutaneous oxygen saturation, SpO₂)、血压(blood pressure)等生命体征评估。

2.2 呼吸与咳嗽功能评估

给患者进行呼吸模式、呼吸频率、咳嗽强度评分(cough strength score, CSS)等呼吸与咳嗽功能评估。

咳嗽强度评分:用0—5分共6个等级来评估患者的咳嗽功能,其功能分类为非功能咳嗽、弱功能咳嗽和功能性咳嗽。

2.3 血气分析评估

评估患者pH值、氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)、氧合指数(oxygenation Index, OI)等血气情况。

氧合指数:即PaO₂/FiO₂的比值。

2.4 躯体与运动功能评估^[8-9]

评估患者ICU活动量表(ICU mobility scale, IMS)、危重患者身体功能测试评分(physical function intensive care

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.04.018

*基金项目:国家自然科学基金项目(8217090028);广东省医学科学技术研究项目(2022507);广州市科技计划项目(201903010097)

1 南方医科大学附属广东省人民医院(广东省医学科学院)康复医学科,广州,510080; 2 广东药科大学附属第一医院; 3 广州医科大学附属广州市第八人民医院; 4 通讯作者

第一作者简介:谭金泽,男,初级治疗师; 收稿日期:2021-12-27

test-score, PFIT-s)等运动功能情况与用英国医学研究学会制定的肌力评估量表评分(medical research council, MRC)评估患者肌力情况。

IMS量表:该量表由0—10级构成,自上而下排列代表患者运动水平越来越高,患者在运动过程中要求选择最能描述他们在ICU中的最高运动水平的等级。

PFIT-s量表:该量表每项评分范围为0—3分,总分为12分,分别从坐到站辅助程度、踏步、肩前屈肌力、伸膝肌力四个方面评估患者的体能与运动情况。

MRC评分:建立在Lovett徒手肌力评估上的方法,量表范围为0—5分。此评分适用于上下肢肌肉群的活动,评估包括肩外展、肘屈曲、腕伸展、髋屈曲、膝伸展、踝背屈等6个动作。

2.5 心肺耐力评估^[10-11]

2min踏步试验(2-minute step test, 2mST):评估患者心肺耐力情况,要求患者原地踏步2min,将膝关节抬高到位于髌骨与髌前上棘连线中点的高度,患者可按自己的节奏与速度来进行,如果患者无法自身保持平衡,可允许患者使用墙壁或椅子来稳定支撑。记录患者右膝关节达到最小预定高度的执行踏步数。在规定的时间内步数越大,有氧耐力越强。

分别在试验前后记录患者心率、呼吸频率、血氧等生理指标,同时记录患者试验前后自觉用力程度分级(rating of perceived exertion, RPE)。

RPE分级:评定患者运动过程中费力和劳累程度,评分范围为6—20分。

3 康复治疗方法

3.1 早期肺康复^[12]

①呼吸控制训练:在患者机械通气期间指导患者进行腹式呼吸与缩唇呼吸训练,具体方法:让患者鼻子吸气,噤嘴吹气呈吹蜡烛样,吸呼时间比为1:2,在此基础上加强上肢主动运动训练,具体方法为:吸气同时嘱咐患者肢体抬高,呼气时还原,以提高患者胸廓活动度与呼吸力量,增加潮气量,10min/次,2次/天;②有效咳嗽训练:指导患者在腹式呼吸的基础上进行有效咳嗽训练,具体方法:鼻子吸气后屏住呼吸3s,后咳嗽同时让腹部用力往下压,以提高咳嗽效力与自主排痰能力,5min/次,2次/天;③气道廓清训练:指导患者在呼吸控制的基础上进行有效呼吸循环技术训练(active cycle of breathing technique, ACBT),包括呼吸控制训练、胸廓扩张训练、用力呼气技术,胸廓扩张训练具体方法:操作者双手放于患者胸廓,嘱咐患者在吸气的同时用力对抗操作者的手,以暗示胸廓吸气抬高,用力呼气技术具体方法为:嘱咐患者用力哈气,各步骤2min/次,共6min,2次/天。

3.2 体位适应性训练^[13]

给患者进行逐步摇高床头训练,床头高度维持在65°,维持20min/次,2次/天。

3.3 离床训练^[14]

①床边轮椅坐位活动:患者第二天开始在机械通气辅助下进行床边轮椅坐位训练,维持15min/次,2次/天;②离床站立训练:患者第三天开始在暂停机械通气支持后进行床边站立训练,维持10min/次,2次/天。

3.4 运动康复^[15]

①四肢关节主动运动:给予患者四肢各关节主动运动训练,20min/次,2次/天;②下肢Moto训练:给予下肢Moto训练,设置模式为主动模式,根据患者耐受情况逐步增加阻力档数,30min/次,2次/天。

3.5 心肺运动耐力训练^[16]

第四天起,患者可离床站立后给患者进行2min踏步训练,具体方法为:让患者站立后保持双眼向前注视前方,遵循操作者的口令进行双下肢交替抬高,高度为髌骨与髌前上棘连线中点高度,2次/天。

4 结果

经过治疗后,患者顺利脱离呼吸机与成功拔除气切套管,患者呼吸模式较前改善,咳嗽与排痰能力较前提高,见表1。患者每日血气分析情况见表2,随着患者呼吸与肺功能的改善,患者氧合功能也得以改善,氧合指数从最初的173到最后恢复至完全正常。

患者四肢肌力较前提高,MRC评分从4分提高至55分,见表3。患者躯体与运动功能得到改善,PFIT-s量表评分从0分提高至10分,见表4。患者由原来仰卧位到最后能离床站

表1 患者标准化五问题(S5Q)与呼吸功能变化

时间	S5Q	呼吸频率 (次/分)	呼吸模式	CSS
第1天	0	26	胸式呼吸	0
第2天	2	18	胸式呼吸	1
第3天	3	21	胸式呼吸	1
第4天	3	17	腹式呼吸	2
第5天	4	16	腹式呼吸	4
第6天	5	16	腹式呼吸	5
第7天	5	15	腹式呼吸	5

表2 患者每日血气分析与氧合指数情况

时间	pH值	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	OI
第1天	7.51	69	34	173
第2天	7.45	78	33	192
第3天	7.46	113	35	278
第4天	7.50	121	34	297
第5天	7.54	117	29	288
第6天	7.53	159	27	390
第7天	7.49	155	31	381

立与步行,体位水平与IMS分级变化见表5。

治疗3天后患者开始离床站立步行,后在站立位下给予患者2mST训练,各项生理指标变化情况见表6。患者2min踏步次数从原来60次到出院时提高至105次,每次运动后患者心率、血压均略有上升,运动后血氧饱和度能维持98%以上,RPE评分从第一次的15分降低至12分。

表3 患者肌力变化情况

时间	肩外展		肘屈曲		腕背伸		髋屈曲		膝伸展		踝背屈		总分
	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	
第1天	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
第2天	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
第3天	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	19
第4天	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	25
第5天	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	38
第6天	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	50
第7天	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	55

表4 危重患者身体功能测试评分(PFIT-s)情况

时间	屈肩肌力	伸膝肌力	从坐到站	踏步	总分
第1天	0	0	0	0	0
第2天	0	0	1	0	1
第3天	0	1	1	0	2
第4天	1	1	1	1	4
第5天	2	2	2	1	7
第6天	3	2	2	1	8
第7天	3	3	2	2	10

表5 患者体位水平改变情况

时间	体位水平	IMS 分级
第1天	仰卧位	0
第2天	床边轮椅坐位	2
第3天	床边站立位(步行架辅助)	4
第4天	床边站立位(2人辅助)	6
第5天	床边站立位(1人辅助)	6
第6天	床边站立位(无需辅助)	7
第7天	床边步行	8

5 讨论

5.1 早期康复治疗

本例报道患者从康复介入评估时功能诊断为呼吸功能

障碍、四肢运动障碍、肌力减退、脱机困难、心肺运动耐力下降,经过早期积极的康复治疗,躯体与运动功能、呼吸与咳嗽功能、氧合情况都得到了明显的改善,并最终顺利地脱离呼吸机、拔除气切套管,转出ICU。

从治疗结果分析,经过呼吸控制治疗1天后,患者呼吸频率明显下降,治疗3天后,呼吸模式从胸式呼吸调整为腹式呼吸,同时,治疗3天后患者氧合指数提高到250以上,提示患者经过早期肺康复治疗后,异常呼吸模式得到改善,氧合功能较前改善,为患者脱机与拔管提供了肺功能储备。

患者第2天开始离床坐位训练,第3天开始离床站立训练,患者MRC评分与PFIF-s评分均每日提高,提示早期康复能改善患者躯体功能,可提高患者肌力与活动能力水平。

患者2min踏步次数从原来60次到出院时提高至105次,每次运动后患者心率、血压均略有上升,运动后血氧饱和度能维持98%以上,提示通过早期康复锻炼,患者心肺运动耐力有所改善。

目前关于新型冠状病毒Delta变异株感染的重症患者的康复报道甚少。第8版的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案》^[5]中提及早期康复理念,针对新冠肺炎患者躯体功能、呼吸功能以及心理障碍,可积极开展康复训练和干预,这表明了康复治疗于新冠肺炎重症患者的重要性与迫切性。

研究表明^[17],ICU患者长期卧床会导致关节挛缩、肌肉萎缩等问题出现,不仅对骨骼肌肉系统产生影响,还会加重心血管系统、神经系统、呼吸系统的功能障碍,导致出现脱机困难与增加ICU住院时间。给患者进行关节被动运动、肌肉牵伸的训练能预防患者关节退变与萎缩。在此基础上结合外周肌力训练,如进行床旁下肢自行车等,不仅可以维持患者正常的关节活动度,避免患者出现关节僵硬,还可以提高全身大肌群肌力,促进患者身体与运动功能的恢复。

重症患者早期康复中进行体位训练,包括床边坐位训练与站立训练,能够有效改善肺泡通气、提高肺活量、优化通气/血流比,并能通过重力刺激维持体液分布,以及减少卧床制动带来的并发症。同时体位改变有助于患者的膈肌活动,降低呼吸做功和增加有效肺容量,减轻平卧体位对肺通气和灌注的不利影响。站立位可以最大限度扩张肺容积、增加流

表6 患者治疗前后2min踏步试验(2mST)各项生理指标变化情况

生理指标	第4天		第5天		第6天		第7天	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
2mST(次)		60		77		82		105
HR(次/分)	98	105	96	102	81	99	82	96
RR(次/分)	17	23	16	22	16	20	15	21
SpO ₂ (%)	100	100	100	99	100	98	99	100
SBP(mmHg)	132	140	130	138	128	137	128	133
DBP(mmHg)	75	77	76	74	64	73	69	74
RPE(分)	6	15	7	13	6	13	6	12

速、是维持循环血量和容量调节的机制。直立位是进行肺康复有利的体位,同时对促进液体调节和平衡是不可避免的^[13,18]。

早期肺康复通过呼吸控制训练、咳嗽训练等来减少患者对呼吸机依赖与气道分泌物的滞留,提高呼吸肌的力量,维持肺容量,改善了呼吸的顺应性与通气/血流比,同时可通过黏液纤毛运动减轻气道分泌物,减少了气道阻力,优化氧合过程^[6]。

5.2 2mST与6min步行试验

目前关于心肺运动耐力功能的评估与治疗主要是采用6min步行试验(six-minute walk test, 6MWT),但该试验的顺利进行需要至少30m长的空间进行,针对ICU的环境特点,可能由于场地的局限性与患者身上管道的限制而无法进行。因此有专家提出是否可以用2min踏步试验取代6min步行试验^[10]。

有研究表明,在老年高血压与心力衰竭的患者应用上,2mST与6MWT评估结果表现相关^[10]; Garcia S等^[19]研究表明,2mST与6MWT可互换用于测定进行富勒顿体能测试的老年患者的有氧耐力,并且认为通常由于各种原因不能执行6MWT时,可进行2MWT; Jones等^[20]通过对老年人进行两种试验的研究对比,测出了年龄在50—85岁的女性的2mST平均步数在71—115之间,男性的2mST步数在60—107,该研究同时表明2MST是一种潜在有用的临床工具,也是常用的6MWT的一种实用替代方案。

2mST最初是作为适应性高级试验的一部分提出的,其优点是需要的空间有限,不需要昂贵的设备,可以在短时间内完成,因此特别符合ICU环境特点,适合在重症患者心肺运动耐力评估中应用,可以考虑作为6min步行试验的替代方案,同时作为新冠肺炎重症患者早期有氧运动训练内容值得考虑与研究。

5.3 俯卧位通气的应用

俯卧位通气(prone position ventilation, PPV)是一类较为常见的通气治疗方式,并作为一种在急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)患者中的重要治疗手段。目前,新冠肺炎重症患者的死亡原因多为重症肺炎引起的ARDS,然而目前国内关于俯卧位通气治疗新冠肺炎重症患者的报道较少。有研究表示^[21-22],俯卧位通气可改善重症患者的通气功能和氧合功能。肺内的气流得到更均匀的分配,实施俯卧位通气可增加功能残气量;改变膈肌的运动方式和位置;改善肺依赖区的通气血流灌注;减少纵膈和心脏对肺的压迫;改变胸壁的顺应性。因此,对于新型冠状病毒肺炎危重症患者来说,俯卧位通气或可作为重要的治疗方法之一。国外研究表明,新冠肺炎重症患者积极地采取俯卧位机械通气,能有效改善病情,增加功能残气量,提高氧

合指数^[23-24]。今后,国内研究者可把俯卧位通气作为新冠肺炎重症患者康复治疗手段的未来研究方向并加以应用。

5.4 康复工作者的注意事项

康复治疗师在进入重症病房前,都必须进行防护流程进行防护培训,并熟练掌握防护装备的穿脱流程。按照《医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第一版)》^[25],治疗师在进入ICU前都需要穿戴好N95医用口罩、防护面屏、一次性帽子、医用外科手套、一次性鞋套。治疗师在给患者进行康复治疗过程中,如进行口头指导、呼吸训练等治疗,须避免与患者进行近距离面对面接触患者,在每次常规徒手治疗后,须按七步洗手法进行手卫生消毒。康复设备在每次治疗完毕后都须进行酒精擦拭消毒与紫外线照射。如有其他康复治疗师一同进入重症病房开展康复工作,可把治疗师分成两人一组进行,一人为主要操作者,主要负责康复治疗工作,另一人为辅助操作者,可在旁提醒主要操作者^[26]。

在辅助患者进行离床坐位训练以及离床站立训练时,主要操作者在患者旁辅助患者进行体位转移,辅助操作者可在旁整理患者身上的管道,以免出现脱管意外。

在进行康复训练过程中,主要操作者在给患者进行口令或肢体辅助训练时,辅助操作者可在旁观察患者在治疗过程中是否存在不适等情况,同时观察患者生理指标的变化,遇到患者出现不适等情况,要及时提醒主要操作者进行训练难度的调整等。

综上所述,本患者是1例新型冠状病毒Delta变异株感染的重症患者,通过早期积极康复治疗获得较好的功能恢复,但本病例为个案报道,而且康复治疗时间短,因此有关新冠肺炎重症患者不同时期的康复治疗仍需更多的关注。

参考文献

- [1] World Health Organization. Novel Coronavirus disease 2019 (COVID-19) weekly Situation Report. (2021.9). <https://www.who.int/westernpacific/internal-publications-detail/covid-19-situation-report-for-the-western-pacific-region-68-25-august-2021---31-august-2021>
- [2] 史庆丰, 高晓东, 胡必杰. Delta新冠病毒变异株的特性及流行现状与防控研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2021(24): 3703—3707.
- [3] 杨彦鸿, 雷健东, 张烈光, 等. 重型危重型新型冠状病毒Delta变异株肺炎患者早期预警指标的回溯性分析[J]. 广东医学, 2021, 42(12): 1405—1410.
- [4] 国家卫生健康委办公厅. 关于加强新型冠状病毒感染的肺炎重症病例医疗救治工作的通知. 新型冠状病毒感染的肺炎重症、危重症病例诊疗方案(试行第二版). 国卫医函[2020]127号[A/OL]. [2020-02-14]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/>

- 202004/c083f2b0e7eb4036a59be419374ea89a/files/0f4be6a0f4f0419cae3ab6b6efd7cead.pdf
- [5] 国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版修订版). 国卫办医函[2021]191号[A/OL].[2021-04-14]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202104/7de0b3837c8b4606a0594aeb0105232b/files/fl192ac6e5567469db4f0a8691ca18907.pdf>
- [6] 倪莹莹,王首红,宋为群,等. 神经重症康复中国专家共识(上)[J]. 中国康复医学杂志, 2018,33(3):264—268.
- [7] Fan E, Cheek F, Chlan L, et al. An official American Thoracic Society Clinical Practice guideline: the diagnosis of intensive care unit-acquired weakness in adults[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2014,190(12):1437—46.
- [8] 何玲英,黄丽华. 危重患者活动评估工具的研究进展[J]. 护理与康复, 2017,16(4):329—332.
- [9] Parry SM, Huang M, Needham DM. Evaluating physical functioning in critical care: considerations for clinical practice and research[J]. *Crit Care*, 2017,21(1):249.
- [10] Węgrzynowska-Teodorczyk K, Mozdzanowska D, Josiak K, et al. Could the two-minute step test be an alternative to the six-minute walk test for patients with systolic heart failure?[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2016,23(12):1307—1313.
- [11] Ricci PA, Cabiddu R, Jürgensen SP, et al. Validation of the two-minute step test in obese with comorbidities and morbidly obese patients[J]. *Braz J Med Biol Res*, 2019,52(9):e8402.
- [12] 中国康复医学会,中国康复医学会呼吸康复专委会,中华医学会物理医学与康复学分会心肺康复学组. 2019新型冠状病毒肺炎呼吸康复指导意见(第二版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020(4)308-309-310-311-312-313-314.
- [13] Donna Frownfelter,Elizabeth Dean. 郭琪,曹鹏宇,喻鹏铭,译. 心血管系统与呼吸系统物理治疗证据到实践[M].北京:北京科学技术出版社,2017:216—226.
- [14] Chang MY, Chang LY, Huang YC, et al. Chair-sitting exercise intervention does not improve respiratory muscle function in mechanically ventilated intensive care unit patients[J]. *Respir Care*, 2011,56(10):1533—1538.
- [15] Fossat G, Baudin F, Courtes L, et al. Effect of in-bed leg cycling and electrical stimulation of the quadriceps on global muscle strength in critically ill adults: A randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2018,320(4):368—378.
- [16] Yu P, Wei Q, He C. Early Rehabilitation for critically ill patients with COVID-19: More benefits than risks[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2020,99(6):468—469.
- [17] McWilliams D, Weblin J, Atkins G, et al. Enhancing rehabilitation of mechanically ventilated patients in the intensive care unit: a quality improvement project[J]. *J Crit Care*, 2015,30(1):13—8.
- [18] 朱春艳,刘宝,杨田军,等. 早期康复治疗对危重症患者肌肉质量和功能的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2018,30(6):569—572.
- [19] Garcia S, Alosco ML, Spitznagel MB, et al. Cardiovascular fitness associated with cognitive performance in heart failure patients enrolled in cardiac rehabilitation[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2013,13:29.
- [20] Elavsky S, Gonzales JU, Proctor DN, et al. Effects of physical activity on vasomotor symptoms: examination using objective and subjective measures[J]. *Menopause*, 2012, 19(10):1095—1103.
- [21] 徐燕,孟玫,刘娇,等. 危重型新型冠状病毒肺炎患者俯卧位通气实操流程[J]. 中华危重病急救医学, 2021,33(4):393—398.
- [22] 杜玉明,李岩,孙荣青,等. 俯卧位通气对重症肺炎患者氧合影响的Meta分析[J]. 中华危重病急救医学, 2018,30(4):327—331.
- [23] Coppo A, Bellani G, Winterton D, et al. Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study[J]. *Lancet Respir Med*, 2020,8(8):765—774.
- [24] Sastre JA, López T, Vaquero-Roncero LM, et al. Clinical features and respiratory pathophysiology of COVID-19 patients ventilated in the prone position: a cohort study[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2021,53(4):319—324.
- [25] 国家卫生健康委办公厅,医政医管局. 关于印发医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第一版)的通知. 国卫办医函[2020]65号[A/OL].[2020-01-22]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/b91fdab7c304431eb082d67847d27e14.shtml>
- [26] 谭金泽,张鸣生,曾凡令,等. 基于国际健康分类架构构建新型冠状病毒病重症病区配对康复治疗模式及其效果[J]. 中国康复理论与实践, 2021,27(4):385—393.