

· 临床研究 ·

不同强度间歇有氧运动在急性冠脉综合征患者心脏康复中的疗效对比观察

邴季炘

郑州大学体育学院, 郑州 450044

通信作者: 邴季炘, Email: 376970191@qq.com

【摘要】 目的 对比观察不同强度间歇有氧运动在急性冠脉综合征患者心脏康复中的作用(包括有效性及安全性),为科学制订运动处方提供参考依据。**方法** 采用随机数字表法将 64 例急性冠脉综合征患者分为最大强度间歇有氧运动组(简称 MAIE 组)和高强度间歇有氧运动组(简称 HAIE 组)。2 组患者先进行 2 周适应性训练,随后分别以 95%~100% 心率储备(HRR)和 85% HRR 进行 4 周相应强度间歇有氧运动,每周训练 3 d。于有氧运动前、训练 6 周后测定 2 组患者最大摄氧量(VO_{2max})并记录其运动过程中相关不良反应情况。**结果** 2 组患者共合计完成 671.6 h 有氧运动训练,且均未出现心血管及骨骼肌肉系统并发症。经 6 周不同强度间歇有氧运动后,发现 MAIE 组、HAIE 组 VO_{2max} [分别为 (33.2 ± 5.0) ml/kg/min 和 (30.6 ± 4.7) ml/kg/min]均较训练前明显增加($P < 0.05$),并且 MAIE 组 VO_{2max} 升高幅度(31.2%)亦显著大于 HAIE 组水平(17.2%),组间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 在严格监控下进行 MAIE 运动对急性冠脉综合征患者心肺功能的改善疗效优于 HAIE 运动,且不同强度间歇有氧运动均具有较高安全性。

【关键词】 间歇有氧运动; 运动强度; 急性冠脉综合征; 心脏康复; 最大摄氧量

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.013

Effects of intermittent aerobic exercise in the rehabilitation of patients with acute coronary syndrome

Zhi Jixin

Sports College of Zhengzhou University, Zhengzhou 450044, China

Corresponding author: Zhi Jixin, Email: 376970191@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy and safety of intermittent aerobic exercise of different intensities in the cardiac rehabilitation of patients with acute coronary syndrome so as to provide a reference for making the best exercise prescription. **Methods** Sixty-four acute coronary syndrome patients were randomly divided into a maximum-intensity and a high-intensity intermittent aerobic exercise group, each of 32. Both groups underwent 2 weeks of adaptive training, followed by 4 weeks of intermittent aerobic exercise (3d/week) at either 95–100% or 85% of their heart rate reserve. The maximum oxygen uptake (VO_{2max}) was measured before and after the intervention, and any exercise-related adverse reactions were recorded. **Results** Both groups completed the 671.6-hour exercise plan without any cardiovascular or musculoskeletal complications. After the intervention, the average VO_{2max} of the maximum-intensity group had increased by 31.2%, versus 17.2% for the high-intensity group, a significant difference. **Conclusion** Maximum-intensity aerobic exercise is more effective than high-intensity in improving cardiopulmonary function among patients with acute coronary syndrome. With strict monitoring, both intensities are safe.

【Key words】 Intermittent exercise; Exercise intensity; Acute coronary syndrome; Cardiac rehabilitation; Oxygen uptake

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.013

心肺适能(或称有氧能力)是公认的心血管健康指标之一,也是健康人群以及冠心病患者总死亡率和心血管事件死亡率的强预测因子^[1-2]。直接测定最大摄氧量(maximal oxygen uptake, VO_{2max})是评价心肺适能的金标准^[3];一项针对冠心病患者的前瞻性研究发现,当 VO_{2max} 每增加 1 ml/kg/min 时,受试者死亡风险则降低 15%^[4],因此积极探索有效提升患者 VO_{2max} 的

康复运动处方具有重要意义。

相关研究发现,运动训练后机体 VO_{2max} 增加取决于运动强度、频率、每次持续运动时间、训练周期以及受试者初始心肺适能水平等^[5]。在上述因素中,运动强度是提高机体 VO_{2max} 的关键因素,如将运动强度提高至 100% VO_{2max} 水平,则受试者心肺适能的改善情况较调控其他运动参数更显著^[5]。 VO_{2max} 的提升取决于

每次运动时接近 VO_{2max} 的持续时间;换言之,要有效提高冠心病患者 VO_{2max} ,应制订高强度运动计划并让患者运动强度长时间维持在较高百分比 VO_{2max} 水平^[6]。传统心脏康复指南建议冠心病患者按照心率储备(heart rate reserve, HRR)的 50%~85% 水平进行中等强度持续运动(moderate intensity continuous exercise, MCE)^[7];然而近期有多项研究表明,对冠心病患者分别实施总能量消耗相匹配的高强度间歇有氧运动(high-intensity aerobic intermittent exercise, HAIE)或 MCE 运动,发现 HAIE 运动对患者 VO_{2max} 的提升效果明显优于 MCE 运动^[7-9]。基于此,本研究通过对比最大强度间歇有氧运动(maximal intensity aerobic intermittent exercise, MAIE)和 HAIE 运动在急性冠脉综合征患者心脏康复中的作用(包括有效性及安全性),为科学制订运动处方提供参考资料。

对象与方法

一、研究对象

选取 2019 年 3 月至 6 月期间在河南省人民医院首次确诊的 64 例急性冠脉综合征患者作为研究对象,患者纳入标准包括:患急性心肌梗死或不稳定型心绞痛且接受经皮冠状动脉介入治疗及支架置入;年龄 40~75 岁;美国纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级为 I~II 级。患者排除标准包括:有脑血管病史;身体活动功能受限;有运动性心血管事件高风险;研究期间变更心血管药物治疗方案等。入选患者均对本研究(包括研究目的、实验流程及可能存在的运动风险等)知晓并签署知情同意书,同时本研究经郑州大学体育学院伦理委员会审批(ZDTY-2019-03-15)。采用随机数字表法将上述患者分为最大强度间歇有氧运动组(简称 MAIE 组)和高强度间歇有氧运动组(简称 HAIE 组),每组 32 例。2 组患者一般测量学参数(如性别、年龄、身高、体重等)、

心血管危险因素(如高血压、糖尿病、血脂紊乱、吸烟等)、临床特征(如 ST 抬高型心肌梗死、非 ST 抬高型心肌梗死、不稳定型心绞痛、病变冠脉支数、置入支架数量等)及使用药物种类[如乙酰水杨酸、利尿剂、 β 受体阻断剂、血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin-converting enzyme inhibitor, ACEI)、血管紧张素 II 受体阻滞剂(angiotensin-II receptor blocker, ARB)、他汀类]情况组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,具体数据见表 1。

二、运动训练

2 组患者在接受规律治疗(包括经皮冠状动脉介入治疗或支架置入术后规律服用药物)且病情平稳持续 4 周后开始心脏康复训练,3 d/周,共持续 6 周。前 2 周为适应性跑台训练,50 min/d,具体运动方案如下:先以 50%~70% HRR($HRR = HR_{max} - HR_{rest}$)热身 10 min,随后在跑台上以 70%~80% HRR 运动 8 min,紧接着以 50%~70% HRR 运动 3 min,重复训练 3 次,最后以 50%~70% HRR 冷身 10 min。随后的 4 周运动强度逐渐增加,MAIE 组共运动 45 min,具体运动方案如下:先以 50%~70% HRR 热身 10 min,随后以 95%~100% HRR 运动 4 min,紧接着以 60% HRR 运动 3 min,重复训练 4 次,最后以 50%~70% HRR 冷身 10 min。HAIE 组共运动 50 min,具体运动方案如下:先以 50%~70% HRR 热身 10 min,随后以 85% HRR 运动 8 min,紧接着以 40% HRR 运动 3 min,重复训练 3 次,最后以 50%~70% HRR 冷身 10 min。

运动期间患者均佩戴心电监护设备及遥测心率表,对其心率进行实时调整,以保证靶心率与 HRR 百分比相匹配;相关医务人员监测并记录训练过程中患者心电图、心率、血压、主观疲劳感觉量表(rate of perceived exertion, RPE)评级等,同时详细记录训练过程中及训练后与运动相关的不良反应(主要为心血管及骨骼肌肉系统并发症等)情况。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	身高(m, $\bar{x} \pm s$)	体重(kg, $\bar{x} \pm s$)	高血压 [例(%)]	糖尿病 [例(%)]
		男	女					
MAIE 组	32	12	20	61.5 $\pm$ 7.9	1.72 $\pm$ 0.05	71.5 $\pm$ 5.6	17(53.1)	10(31.3)
HAIE 组	32	10	22	63.6 $\pm$ 10.0	1.74 $\pm$ 0.06	73.9 $\pm$ 7.0	20(62.5)	8(25.0)
组别	例数	血脂紊乱 [例(%)]		吸烟 [例(%)]	ST 抬高型心肌 梗死[例(%)]	非 ST 抬高型心肌 梗死[例(%)]	不稳定型心绞痛 [例(%)]	病变冠脉支数 (支)
MAIE 组	32	10(31.3)		8(25.0)	11(34.4)	9(28.1)	12(37.5)	1.35 $\pm$ 0.07
HAIE 组	32	13(40.6)		10(31.3)	13(38.2)	8(25.0)	11(34.4)	1.43 $\pm$ 0.08
组别	例数	置入支架数 (个)	乙酰水杨酸 [例(%)]	利尿剂 [例(%)]	β 受体阻断剂 [例(%)]	ACEI [例(%)]	ARB [例(%)]	他汀类 [例(%)]
MAIE 组	32	1.26 $\pm$ 0.04	32(100.0)	5(15.6)	29(90.6)	3(9.4)	2(6.3)	25(78.1)
HAIE 组	32	1.29 $\pm$ 0.06	32(100.0)	3(9.4)	27(84.4)	5(15.6)	1(3.1)	28(87.5)

三、心肺运动试验

所有患者在心脏康复训练前、后均采用改良 Bruce 跑台方案^[10]进行症状限制性心肺运动试验(cardiopulmonary exercise test, CPET),以评估其运动相关心血管事件风险(风险分层)并确定心肺适能水平。患者佩戴便携式心电监护仪(phillips GS20 型,荷兰产)、气体代谢系统(CortexMETAMAX II 型,德国产)及遥测心率表(Polar FT4 型,芬兰产)等,具体检测指标包括安静心率(resting heart rate, HR_{rest})、最大心率(maximal heart rate, HR_{max})和 VO_{2max},如摄氧量(oxygen uptake, VO₂)达到峰值并持续至少 15 s 则视为 VO_{2max}。终止试验标准包括:受试者呼吸交换率(respiratory exchange rate, RER=VCO₂/VO₂)超过 1.10;RPE 评级达到 17 级(即困难到非常困难);受试者主诉力竭等。

四、血脂检测

于心脏康复训练前、末次训练结束 48 h 后取 2 组患者静脉血测定总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-c)及高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-c)水平,上述指标检测过程均严格按照试剂盒说明书进行操作。

五、统计学分析

本研究选用 SPSS for Windows 20.0 版统计学软件包进行数据分析,一般测量学参数(如年龄、身高、体重等)及心脏康复训练前、后 CPET 参数(如 VO_{2max}、HR_{max}、HR_{rest}、RPE 和 RER 等)比较采用配对 *t* 检验,组间比较采用独立样本 *t* 检验;性别、心血管危险因素

(如高血压、糖尿病、血脂紊乱、吸烟等)、使用药物种类(如乙酰水杨酸、利尿剂、β 受体阻断剂、ACEI、ARB、他汀类)等计数资料组间比较采用卡方检验, *P*<0.05 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、心脏康复训练前、后 2 组患者 CPET 参数比较
入选时 2 组患者各项 CPET 参数组间差异均无统计学意义(*P*>0.05);经 6 周心脏康复训练后,发现 2 组患者 VO_{2max} 均较康复训练前明显增加(*P*<0.05),并且 MAIE 组 VO_{2max} 升高幅度(31.2%)亦显著优于 HAIE 组水平(17.2%),组间差异具有统计学意义(*P*<0.05);2 组患者 HR_{rest} 均较康复训练前明显降低(*P*<0.05),但组间差异仍无统计学意义(*P*>0.05);MAIE 组 HR_{max} 较康复训练前明显升高(*P*<0.05),但组间差异仍无统计学意义(*P*>0.05);2 组患者在心脏康复训练后其 RPE 及 RER 均较康复训练前无明显变化(*P*>0.05),并且上述指标组间差异亦无统计学意义(*P*>0.05)。具体数据见表 2。

二、心脏康复训练前、后 2 组患者血脂参数比较

入选时 2 组患者静脉血中 TC、TG、LDL-c 及 HDL-c 含量组间差异均无统计学意义(*P*>0.05);经 6 周心脏康复训练后,发现 2 组患者 LDL-c 含量均较康复训练前明显降低(*P*<0.05),但组间差异仍无统计学意义(*P*>0.05);2 组患者在心脏康复训练后其 TC、TG 及 HDL-c 水平均较康复训练前无明显变化(*P*>0.05),并且组间差异仍无统计学意义(*P*>0.05)。具体数据见表 3。

表 2 心脏康复训练前、后 2 组患者各项 CPET 参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	VO _{2max} (ml/kg/min)		HR _{rest} (b/min)		HR _{max} (b/min)	
		康复训练前	康复训练后	康复训练前	康复训练后	康复训练前	康复训练后
MAIE 组	32	25.3±4.1	33.2±5.0 ^{ab}	67±7	63±8 ^a	135±16	141±18 ^a
HAIE 组	32	26.1±3.9	30.6±4.7 ^a	69±9	64±7 ^a	138±20	140±17
组别	例数	RPE		RER			
		康复训练前	康复训练后	康复训练前	康复训练后	康复训练前	康复训练后
MAIE 组	32	16.5±3.1	16.7±3.4	1.08±0.02	1.09±0.03		
HAIE 组	32	16.8±2.9	16.7±3.3	1.07±0.03	1.08±0.03		

注:与组内康复训练前比较,^a*P*<0.05;与 HAIE 组相同时间点比较,^b*P*<0.05

表 3 心脏康复训练前、后 2 组患者各项血脂参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	TC (mmol/L)		TG (mmol/L)	
		康复训练前	康复训练后	康复训练前	康复训练后
MAIE 组	32	6.09±1.05	5.89±1.12	1.98±0.35	1.86±0.38
HAIE 组	32	6.15±1.20	5.97±1.07	1.85±0.31	1.80±0.41
组别	例数	LDL-c (mmol/L)		HDL-c (mmol/L)	
		康复训练前	康复训练后	康复训练前	康复训练后
MAIE 组	32	4.69±0.67	4.13±0.55 ^a	0.96±0.15	1.03±0.21
HAIE 组	32	4.87±0.79	4.29±0.80 ^a	0.93±0.20	0.98±0.17

注:与组内康复训练前比较,^a*P*<0.05

三、安全性评价

经统计分析发现,至研究结束时 MAIE 组患者共合计运动 (311.5 ± 36.2) h, HAIE 组患者共合计运动 (360.1 ± 41.5) h, 2 组患者总运动时长组间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 研究期间 2 组患者均未发生心脏骤停、心源性猝死、急性心肌梗死、室性心动过速、心绞痛等心血管并发症以及骨骼肌肉系统相关不良反应。

讨 论

当前有多项研究表明,在运动量及总能量消耗相近情况下,HAIE 运动对健康人及冠心病患者 VO_{2max} 的改善作用较 MCE 运动更显著^[7-9]。有 Meta 分析亦指出,HAIE 运动提升 VO_{2max} 的幅度超过 MCE 运动^[9,11-12];在上述 Meta 分析中,HAIE 方案包括跑台运动、蹬自行车以及不同形式联合运动,平均干预周期为 12 周(4~16 周),运动频率为 3 次/周(2~5 次/周),每次运动时间为 41 min (30~60 min),平均运动强度为 91% HR_{max} (85%~95% HR_{max}),相当于高强度运动^[13]。尽管 HAIE 运动在改善冠心病患者 VO_{2max} 方面较 MCE 运动更有效,但由于间歇有氧运动方案多样且未形成统一标准,在一定程度上影响了推广应用。本研究中 MAIE 组设计的运动强度(95%~100% HRR)较既往研究更高,干预时间(6 周)较短,经 6 周心脏康复训练后患者 VO_{2max} 较训练前及 HAIE 组均显著升高,提示在一定范围内运动强度越高,越能有效改善受试者心肺适能水平。本研究中 MAIE 组的运动方案为:95%~100% HRR 运动 4 min,60% HRR 运动 3 min。Kim 等^[14]证实,85%~95% HRR 强度-运动 4 min 的方案适用于急性冠脉综合征患者。Keteyian 等^[15]采用的有氧运动方案在运动时间及间歇时间方面与本研究类似,受试者分别经 HAIE、MCE 运动至力竭时其 RPE 并无显著性差异;本研究 2 组患者在心脏康复训练前、后其 CPET 参数 RPE 及心率同样无显著性差异。研究结束时发现 MAIE 组、HAIE 组总运动时间存在明显差异,通过 VO_2 推算 2 组患者总做功量分别为 203.2 kcal 和 220.8 kcal,但组间差异无统计学意义 ($P = 0.407$),提示在总能量消耗匹配情况下,以 MAIE 组 VO_{2max} 的增加幅度更明显,同时也进一步证明运动强度是提高 VO_{2max} 的重要因素,而非总能量消耗;该观点与 Moholdt 等^[16]研究结果基本一致,即当总运动量及运动频率匹配时,运动强度越高则 VO_{2max} 提升效果越显著。

本研究 2 组患者经心脏康复训练后其 LDL-c 水平均明显下降 ($P < 0.05$),但 TG、TC 及 HDL-c 水平均无明显变化 ($P > 0.05$),可能与干预时间(只有 6 周)较短有关。相关 Meta 分析发现^[17],在超重及肥胖患者中,

短期(<12 周)HAIE 运动仅能改善研究对象收缩压和空腹血糖水平,如干预时间超过 12 周则受试者腰围、体脂含量、 HR_{rest} 、收缩压、舒张压以及血脂水平等均会出现明显下降^[17];一项针对心血管疾病患者的 Meta 分析指出^[18],16 周 HAIE 运动能使患者 HDL-c 水平上调 25%;故本研究后续需延长干预时间,以进一步观察高强度间歇有氧运动对急性冠脉综合征患者血脂水平的影响。

需要指出的是,急性冠脉综合征患者进行 HAIE 运动时的安全性一直饱受质疑,然而到目前为止,鲜见关于 HAIE 运动引起任何严重血流动力学改变、心肌缺血或心律失常等不良反应的临床报道^[16,19]。Rognmo 等^[20]通过观察 4846 例冠心病患者共计进行 46364 h 的 HAIE 运动,共出现 2 次非致命性心脏事件(心脏停搏),但未发生心肌梗死,提示 HAIE 运动期间发生心血管事件的风险极低。尽管本研究 MAIE 组运动强度较高,但观察期间 2 组患者均未发生严重心血管或骨骼肌肉系统不良反应;推测筛选受试者时严格纳入与排除标准,回顾患者病历与病史,通过 CPET 试验确定运动性心脏事件风险分层并排除高危人群,在运动期间由经验丰富的专业人员进行精确监测与调控,均有助于提高心脏康复训练的安全性。

综上所述,本研究结果表明,在严格监控下进行 MAIE 运动对急性冠脉综合征患者心肺功能的改善疗效优于 HAIE 运动,且不同强度间歇有氧运动均具有较高安全性;但由于本研究干预时间较短,故 MAIE 运动针对冠脉综合征患者的长期疗效及安全性还有待进一步证实。

参 考 文 献

- [1] Imboden MT, Harber MP, Whaley MH, et al. Cardiorespiratory fitness and mortality in healthy men and women[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 72(19): 2283-2292. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.08.2166.
- [2] Ross R, Blair SN, Arena R, et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the american heart association[J]. Circulation, 2016, 134(24): e653-699. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000461.
- [3] 郑华, 原晓晶. 康复训练对冠心病患者有氧运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34(4): 293-294. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.04.016.
- [4] Keteyian SJ, Brawner CA, Savage PD, et al. Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease[J]. Am Heart J, 2008, 156(2): 292-300. DOI: 10.1016/j.ahj.2008.03.017.
- [5] Wenger HA, Bell GJ. The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness[J]. Sports Med, 1986, 3(5): 346-356. DOI: 10.2165/00007256-198603050-00004.
- [6] Guiraud T, Juneau M, Nigam A, et al. Optimization of high intensity in-

- terval exercise in coronary heart disease [J]. *Eur J Appl Physiol*, 2010, 108(4): 733-740. DOI: 10.1007/s00421-00009-1287-z.
- [7] Squires RW, Kaminsky LA, Porcari JP, et al. Progression of exercise training in early outpatient cardiac rehabilitation: An official statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation [J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2018, 38(3): 139-146. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000337.
- [8] Helgerud J, Hoydal K, Wang E, et al. Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2007, 39(4): 665-671. DOI: 10.1249/mss.0b013e3180304570.
- [9] Hannan AL, Hing W, Simas V, et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Open Access J Sports Med*, 2018, 9: 1-17. DOI: 10.2147/OAJSM.S150596.
- [10] McInnis KJ, Balady GJ, Weiner DA, et al. Comparison of ischemic and physiologic responses during exercise tests in men using the standard and modified Bruce protocols [J]. *Am J Cardiol*, 1992, 69(1): 84-89. DOI: 10.1016/0002-9149(92)90680-9.
- [11] Gomes-Neto M, Durães AR, Reis H, et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with coronary artery disease: A systematic review and Meta-analysis [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2017, 24(16): 1696-1707. DOI: 10.1177/2047487317728370.
- [12] Liou K, Ho S, Fildes J, et al. High intensity interval versus moderate intensity continuous training in patients with coronary artery disease: A Meta-analysis of physiological and clinical parameters [J]. *Heart Lung Circ*, 2016, 25(2): 166-174. DOI: 10.1016/j.hlc.2015.06.828.
- [13] Vanhees L, Geladas N, Hansen D, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors; recommendations from the EACPR. Part II [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2012, 19(5): 1005-1033. DOI: 10.1177/1741826711430926.
- [14] Kim C, Choi HE, Lim MH. Effect of high interval training in acute myocardial infarction patients with drug-eluting stent [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2015, 94(10): 879-886. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000290.
- [15] Keteyian SJ, Hibner BA, Bronsteen K, et al. Greater improvement in cardiorespiratory fitness using higher-intensity interval training in the standard cardiac rehabilitation setting [J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2014, 34(2): 98-105. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000049.
- [16] Moholdt T, Madssen E, Rognmo O, et al. The higher the better? Interval training intensity in coronary heart disease [J]. *J Sci Med Sport*, 2014, 17(5): 506-510. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.07.007.
- [17] Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, et al. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and Meta-analysis of intervention studies [J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(6): 494-503. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095841.
- [18] Weston KS, Wisløff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(16): 1227-1234. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092576.
- [19] Guiraud T, Nigam A, Gremeaux V, et al. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation [J]. *Sports Med*, 2012, 42(7): 587-605. DOI: 10.2165/11631910-000000000-00000.
- [20] Rognmo Ø, Moholdt T, Bakken H, et al. Cardiovascular risk of high-versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients [J]. *Circulation*, 2012, 126(12): 1436-1440. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.123117.

(修回日期: 2020-07-30)

(本文编辑: 易 浩)

• 外刊撷英 •

COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated international task force

BACKGROUND Patients with COVID-19 or post-COVID-19 will most probably have a need for rehabilitation during and directly after the hospitalisation. Data on safety and efficacy are lacking. Healthcare professionals cannot wait for published randomised controlled trials before they can start these rehabilitative interventions in daily clinical practice, as the number of post-COVID-19 patients increases rapidly. The Convergence of Opinion on Recommendations and Evidence process was used to make interim recommendation for the rehabilitation in the hospital and post-hospital phase in COVID-19 and post-COVID-19 patients, respectively.

METHODS 93 experts were asked to fill out 13 multiple choice questions. Agreement of directionality was tabulated for each question. At least 70% agreement on directionality was necessary to make consensus suggestions.

RESULTS 76 experts (82%) reached consensus on all questions based upon indirect evidence and clinical experience on the need for early rehabilitation during the hospital admission, the screening for treatable traits with rehabilitation in all patients at discharge and 6–8 weeks after discharge, and around the content of rehabilitation for these patients. It advocates for assessment of oxygen needs at discharge and more comprehensive assessment of rehabilitation needs including physical as well as mental aspects 6–8 weeks after discharge. Based on the deficits identified multidisciplinary rehabilitation should be offered with attention for skeletal muscle and functional as well as mental restoration.

CONCLUSIONS This multinational task force recommends early, bedside rehabilitation for patients affected by severe COVID-19. The model of pulmonary rehabilitation may suit as a framework, particularly in a subset of patients with long term respiratory consequences.

【摘自: Pruitt MA, Holland AE, Singh SJ, et al. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-Hospital phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated international task force. *Eur Respir J*, 2020, Aug 13. DOI: 10.1183/13993003.02197-2020.】