

# 以功能恢复为目标导向的多维度康复干预对心脏瓣膜置换术后患者康复效果的随机对照研究\*

刘博森<sup>1</sup> 冯雪<sup>1,3</sup> 俞莞琦<sup>2</sup> 江露莹<sup>1</sup> 王祎<sup>1</sup>

## 摘要

**目的:**评估以功能恢复为目标导向的多维度康复干预模式对瓣膜置换术后患者在住院期间的康复疗效。

**方法:**将40例拟行心脏瓣膜置换术患者分为干预组和对照组,每组各20例。对照组将进行常规标准化康复干预,干预组将进行以功能恢复为目标导向的康复干预措施,方案的实施分为目标制定、目标执行、目标反馈三个阶段,出院时进行疗效评价。主要结果指标为出院时6min步行距离,次要结果指标为活动功能达标时间、术后住院时长、功能独立性评定。

**结果:**与对照组相比,干预组患者出院时6min步行距离明显延长( $P<0.01$ ),活动功能达标时间明显缩短( $P<0.05$ ),术后住院时长明显缩短( $P<0.05$ ),功能独立性明显增加( $P<0.05$ )。

**结论:**心脏瓣膜术后进行以功能恢复为目标导向的多维度康复干预措施,可以改善患者出院时的功能活动能力,减少住院时间,促进心脏功能的恢复。

**关键词** 以功能恢复为目标导向的多维度康复干预;围术期康复;功能独立性

中图分类号:R493,R541.4 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2021)-04-0431-06

Effects of goal-directed multi-dimensional rehabilitation intervention on functional recovery in patients after cardiac valve replacement: a randomised controlled trial research/LIU Bomiao, FENG Xue, YU Wangqi, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2021, 36(4): 431—436

## Abstract

**Objective:** To investigate the effect of goal-directed multi-dimensional rehabilitation intervention on functional recovery of patients after cardiac valve replacement during hospital stay.

**Method:** Forty patients who underwent cardiac valve replacement were recruited and conducted a randomized controlled study. They were divided into intervention group and control group with 20 cases in each group. The control group accepted a routine standardized rehabilitation intervention, whereas the intervention group accepted functional recovery directed multi-dimensional rehabilitation intervention. Three stages were designed for the programs: goal setting, execution and feedback, outcome evaluation on discharge. Walk distance in 6-minute walk test was regarded as primary outcome parameter. Secondary outcome parameters consisted of the duration reaching certain standards, length of hospital stay after surgery, and FIM score.

**Result:** Patients of the intervention group walked obviously longer distance in the 6-minute walk test ( $P<0.01$ ), took shorter time to meeting the standards ( $P<0.05$ ) and shorter hospital stay after surgery ( $P<0.05$ ). They improved the FIM score significantly more ( $P<0.05$ ) as comparing with the control group when discharged from the hospital.

**Conclusion:** The goal-directed multi-dimensional rehabilitation intervention is beneficial to patients after cardiac

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.04.008

\*基金项目:阜外医院特色学科发展专项基金(零余额2019-F02)

1 中国医学科学院阜外医院心脏康复中心,北京市,100037; 2 上海市第六人民医院康复医学科; 3 通讯作者

第一作者简介:刘博森,女,主管治疗师; 收稿日期:2020-03-25

valve surgery, such as improvement in FIM score and 6 minutes walk test, and shorter stay in hospital.

**Author's address** National Center for Cardiovascular Diseases and Fuwai Hospital, Beijing, 100037

**Key word** goal-directed multi-dimensional rehabilitation intervention; perioperative rehabilitation; functional independence

心脏瓣膜置换术是治疗严重的心脏瓣膜病变,特别是风湿性心脏瓣膜病的重要治疗方式。但是手术应用正中开胸的手术方式、体外循环技术以及术后过长的卧床时间等与术后并发症的发生率相关。在国内外对于心外科术后住院患者康复干预的实践中,大量研究证实早期运动康复可改善多项临床症状,如通气、血流通气比值、肌肉力量及功能状态,从而降低术后并发症概率。重视围术期的康复干预,尽早进行下地活动,可缩短外科手术患者总住院时间,具有良好的成本效益<sup>[1-2]</sup>,而目前针对心脏外科术后早期活动康复路径的实施国内外研究是有限的。

目标导向式的临床治疗模式以清晰的目标为导向,可使医疗团队明确康复的内容与目的,及时避免由于早期康复可能导致的风险,使患者得到精准化、个体化的康复治疗。本研究以患者术后活动功能恢复为核心,区别于常规心外科术后以疾病为核心的诊疗策略。同时研究采用目标导向式的干预策略,以活动功能恢复的目标主导患者的康复治疗,较国际上通行的心外科常规康复路径更能体现康复治疗的目的性,以达到康复的个体化与精准化。本研究以多学科团队协作为基础,是对于心外科术后患者康复治疗工作开展模式的探索。早期活动不是康复科指导患者活动的单学科治疗行为,而是一项复杂的需要跨团队协作沟通的工作。

基于以上观点,本研究对心脏瓣膜置换术后患者应用以目标导向的多维度康复干预的临床方案,探索其在术后早期是否可以改善住院期间的活动能力、缩短住院时间并增加出院时独立性,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年8月至2019年12月于中国医学科学院阜外医院拟行心脏瓣膜置换术的患者40例。根据既往文献报告<sup>[3]</sup>接受以功能恢复为目标导向的康复训练患者出院时6min步行距离约为300m。结合本医院临床实际经验,接受常规康复训练患者出

院时6min步行距离约为200m,标准差设为100m,在 $\alpha=0.05$ ,把握度取80%的情况下,计算得到每组需16例,考虑20%脱落率,则每组需20例,一共需入选40例受试者。

随机方法采用配伍设计,根据欧洲心脏手术风险评估系统评分(Euro Score $\geq 6$ 或 $<6$ )进行分层。各区组患者按照1:1的比例随机分配至干预组与对照组,每个组20例,2组患者的一般资料见表1。两组患者的性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、Barthel指数、Euro Score、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)运动项目、机械通气时间均无显著性差异( $P>0.05$ )。

随机分组采用中央随机系统,在中央随机系统中,负责随机化的统计专家先设计好随机化参数、随机分配表和干预组别。研究者通过登录系统,输入入组患者的信息后,由系统根据预先设置好的随机分配表给出相应的治疗组别。由于研究干预措施的特点,本研究对受试者施盲较为困难,采取对结局第三方评价及对统计分析者施盲的方式。结果测量由两名经验丰富临床操作者B、C共同实施。治疗完成后,研究人员A将所有观测数据交予统计分析者D,按照既定统计分析方案进行数据分析,B、C、D对于分组的情况均不清楚。试验在患者住院期间进

表1 两组患者临床资料比较

| 项目         | 干预组(n=20)        | 对照组(n=20)        |
|------------|------------------|------------------|
| 性别(男/女,例)  | 16/4             | 12/8             |
| 年龄(岁)      | 50.11 $\pm$ 8.66 | 50.28 $\pm$ 8.80 |
| 体重指数       | 23.65 $\pm$ 2.21 | 25.58 $\pm$ 2.82 |
| Barthel指数  | 100              | 100              |
| 入院并发症(例)   |                  |                  |
| 冠心病        | 4                | 5                |
| 周围血管病      | 0                | 0                |
| 哮喘         | 0                | 0                |
| 肾功能衰竭      | 0                | 0                |
| 精神疾病       | 0                | 0                |
| 肌肉骨骼疾病     | 0                | 0                |
| 糖尿病        | 6                | 4                |
| Euro Score | 1.21 $\pm$ 1.44  | 0.92 $\pm$ 0.99  |
| GCS(运动项目)  | 6                | 6                |
| 机械通气时间(h)  | 9.84 $\pm$ 2.21  | 8.15 $\pm$ 1.32  |

行,无脱落和失访。

**纳入标准:**年龄18—65岁;性别不限;首次进行瓣膜手术开胸手术患者;术前功能独立,Barthel指数评分 $\geq 70$ ,具备正常的认知功能;能够配合康复治疗,所有患者均签署知情同意书。

**排除标准:**同时进行外科处理的其他心脏病变,如心脏搭桥术、大血管病变、室壁瘤等;术后机械通气时间 $>48\text{h}$ ;妊娠或哺乳期妇女;GCS运动项目评分 $<5$ 分;同时参与其他临床药物、器械或临床康复试验;患有不可逆性疾病,6个月死亡率 $>50\%$ ;术后出现急性心肌梗死;有快速发展的神经系统疾病,神经骨骼系统疾病无法进行康复活动,急性肺功能损伤、急性肝功能衰竭、急性肾功能衰竭。本研究已获医院伦理委员会批准。

## 1.2 治疗方法

两组患者均接受常规心外科术后治疗,对照组患者按照国际上通行的心外科术后康复流程进行康复干预<sup>[4]</sup>,干预组患者顺利完成心脏瓣膜置换术返回病房后即进入目标为向导的康复干预路径,见表2。每日康复干预分为目标制定、目标执行与目标反馈三个阶段。

①目标制定:每日康复的功能恢复目标在早上查房后,由多学科团队共同决定,并将功能目标标识贴于患者床头,多学科团队成员均应知晓患者当天功能恢复目标;

②目标执行:康复治疗师将作为目标执行的协

调者执行康复目标,并协调临床团队成员进行闭环沟通,以达到当天的功能恢复目标。如若出现目标执行障碍等问题,康复治疗师应及时协调其余团队成员进行相应的临床治疗调整,如针对疼痛、焦虑、循环不稳定、呼吸系统并发症、营养等问题;

③目标反馈:每日下午查房时,由康复治疗师反馈当日患者康复目标执行情况,以达标或不达标的形式进行反馈并记录于医疗文书,对于未达到目标的患者进行多学科团队讨论。

## 1.3 安全性措施

康复治疗师与护士将全程监测血氧饱和度、心电图、血压和心率,并将决定是否终止当天的康复干预。患者需符合表2中的安全性进阶的最低标准,才能进阶至高级别的康复目标。

## 1.4 多学科团队人员职责

多学科团队成员包括:医生、护士、康复治疗师。医生为临床治疗与康复方案的决策者,负责康复目标的确认与康复障碍问题解决方案的决策。康复治疗师为康复干预的协调者,主要职责包括协助医疗团队确定当日康复目标;与护士协同完成当日康复目标;识别康复目标的执行障碍并协调进行团队内沟通;记录与反馈当日目标完成情况。护士为康复干预的协同执行者,主要职责为根据当日康复目标,合理安排患者临床治疗内容与康复训练时间,协同康复治疗师一同完成康复目标。

## 1.5 评定指标

表2 干预组康复治疗干预路径

| 等级      | 0级            | 1级              | 2级                 | 3级                   | 4级                  | 5级                  | 5级                  | 6级        |
|---------|---------------|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| 目标      | 制动            | 被动活动            | 床上活动               | 坐位活动                 | 站立活动                | 病房内步行               | 病房内步行               | 上一层楼梯     |
| 目标定义    | 临床不稳定,无法进行活动  | 耐受床上进行四肢被动活动    | 耐受床上主动活动及床上坐位5min  | 耐受坐位下自主活动及床边椅子坐位5min | 耐受床边步行30m           | 耐受病房内步行100m         | 耐受病房内步行200m         | 耐受独立上一层楼梯 |
| 安全性进阶标准 | 临床情况稳定,无活动禁忌证 | 可配合指令,体位改变下循环稳定 | 可独立靠坐位,少量辅助下进行卧坐转换 | 下肢肌力 $>3$ 级,可独立无支持坐位 | 最小辅助下独立坐站,最小辅助下原地踏步 | 最小辅助下病房内步行100m,循环耐受 | 最小辅助下病房内步行200m,循环耐受 |           |

注:0级主要评判内容为:①循环系统:平均压 $<60\text{mmHg}$ ,心率 $<40$ 或 $>130$ 次/分,大剂量或新加血管活性药,心电图异常,收缩压 $>200\text{mmHg}$ ,舒张压 $>110\text{mmHg}$ ;②呼吸系统:氧饱和度 $<90\%$ ,吸入氧浓度 $>60\%$ ,呼吸频率 $>40$ 次/分,呼气末正压 $>10\text{cmH}_2\text{O}$ ;③其他临床指征:体温 $>38.5^\circ\text{C}$ ,临床观察:意识水平下降、出汗、肤色不正常、疼痛以及疲劳,血红蛋白小于 $7\text{g/dL}$ ,血糖 $<3.5\text{mmol/L}$ 或 $>20\text{mmol/L}$ ,不稳定性骨折,管道问题,神经系统不稳定,如颅内压 $\geq 20\text{cmH}_2\text{O}$ 。

1—6级为患者活动目标,每日康复治疗师对患者进行目标考核判断时,对当前等级活动是否耐受的判断标准如下:①活动时心率增加小于等于20次/分;②活动时收缩压增加 $\leq 40\text{mmHg}$ ,且无收缩压下降的现象( $\geq 10\text{mmHg}$ );③心电图无异常改变(如ST段改变、恶性心律失常);④无其他不耐受体征(心慌、气促、头晕、胸闷等)。

第一次评定:入院24h内,在病房由研究者和患者共同填写一般资料、临床资料调查表。第二次评定:患者从监护室转回病房时,补充填写临床资料调查表中关于手术和监护室期间的数据。第三次评价:出院前完成6min步行试验(6-minute walk test, 6MWT)、功能独立性评价、临床资料调查表的评价。

**1.5.1 主要评定指标:6MWT:**6MWT测量受试者在固定时间内的步行距离以量化受试者的功能能力,是指受试者在6min内行走的总距离。6MWT可反映患者总体功能状况,包括心肺功能、肌肉功能、步行的自主性和康复效果。

根据美国胸科学会出版的6MWT标准<sup>[5]</sup>对受试者术后办理出院当天进行测试。具体测试要求患者在30m的走廊中来回走动,计算出患者在6min完成的最远的距离。

**1.5.2 次要评定指标:**包括达到目标功能的时间、功能独立性评定(functional independence measurement, FIM)、术后住院时间。

达到目标功能的时间:术后即刻,研究人员根据本试验所设置的目标功能分级表格,记录患者每日所达到的目标功能。研究人员分析患者记录单,计算每个患者术后住院期间达到各个级别目标功能所用时间,并进行记录及分析。

功能独立性评定:在出院当天,使用 Mini 改良功能独立测量(mini-modified functional independence measurement, mmFIM)<sup>[6]</sup>评估患者功能恢复情况。受过训练且施盲的研究人员将确定患者出院时的mmFIM。mmFIM是改良功能独立测量(modified functional independence measurement, mFIM)的缩短版本,仅包含来自mFIM 的五个部分中的两个(转移和行走),以更好地反映危重患者的活动功能。与mFIM一样,mmFIM的评分为1到4。评分为1表示接近或完全依赖所述技能,2表示能够部分独立,3表示能够通过调整活动设置或使用适应性设备独立,4表示完全独立。

术后住院时间:记录手术直至出院的时长。手术后住院时间延长可使患者临床并发症及医疗费用增加,因此,术后住院时间是评估心脏手术后患者早期康复效果的最常用结果。

**1.5.3 观察性指标:**包括ICU停留时间、无谵妄发生

天数、无血管活性药使用天数、每日最高血糖浓度等、每日下肢肌力等,这些指标将在患者手术后至出院阶段进行每日记录。

**1.5.4 安全性评价指标:**医疗团队每天监测患者在院期间不良事件,并上报研究小组。不良事件定义为与康复活动相关的任何不利和意外的临床体征、症状或疾病。研究小组将不良事件严重程度,以及与康复活动相关程度进行评价。严重不良事件包括跌倒、管路滑脱、氧饱和度降低至90%以下。

## 1.6 统计学分析

研究者根据收集到的资料建立数据库,双人录入保证录入的准确性。采用SPSS 18.0统计分析软件进行分析处理。计量资料采用均数±标准差表示,计量正态分布资料采用 $t$ 检验,计量非正态分布资料采用秩和检验;计数资料以频数和率表示,采用 $\chi^2$ 检验进行比较。定义 $P<0.05$ 表示有显著性差异。

## 2 结果

6MWT:干预组患者出院时6MWT距离明显增加,与对照组组间比较有明显差异( $P<0.01$ ),见表3。

达到目标功能的时间:为了比较达到目标功能所需时间,我们也将对照组所需时间进行了换算,结果显示干预组中达到3级、4级水平的时间显著低于对照组( $P<0.05$ ),见表3。

mmFIM:与对照组相比,干预组在术后时尽早进行有针对性的动员显著改善了患者的功能状态,干预组中12例(60%)实现了完全独立运动,而对照组中7例(35%)实现了完全独立运动。干预组出院时mmFIM显著高于对照组( $P<0.05$ ),出院时,干预组的mmFIM的两个子项(运动和转移)均得到了显著改善( $P<0.05$ ),见表3。

术后住院时间:干预组患者较对照组相比明显缩短,平均术后住院时间减少1.1天( $P<0.05$ ),见表3。

不良事件:本研究中术后308次康复治疗中与活动相关的不良事件共7例(2.3%),其中对照组142次康复中为4例(2.8%),干预组166次康复中为3例(1.8%),其中低血压是最常见的不良反应。研究期间没有发现跌倒、高血压、心律失常等不良事件。出院时两组患者均无死亡,见表4。

表3 干预组和对照组结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 项目           | 干预组           | 对照组           | P值     |
|--------------|---------------|---------------|--------|
| 6MWT(m)      | 314.54±95.46  | 187.92±56.73  | 0.0009 |
| 达到目标功能的时间(h) |               |               |        |
| 0级           | 0             | 0             |        |
| 1级           | 18.61±8.29    | 19.11±8.59    | 0.8639 |
| 2级           | 26.50±11.12   | 28.83±12.45   | 0.5681 |
| 3级           | 41.94±18.56   | 54.56±15.69   | 0.0397 |
| 4级           | 49.06±16.07   | 60.89±15.96   | 0.0384 |
| 5级           | 90.89±65.86   | 106.94±62.81  | 0.4719 |
| 5级           | 174.89±213.57 | 194.06±209.82 | 0.7934 |
| 6级           | 259.00±334.66 | 284.86±226.32 | 0.3620 |
| 出院时 mmFIM    | 14.28±3.38    | 11.39±2.06    | 0.0049 |
| 转移           | 8.44±2.17     | 6.94±2.01     | 0.0440 |
| 行走           | 5.83±1.95     | 4.44±1.86     | 0.0411 |
| 达完全独立运动人数    | 12(60%)       | 7(35%)        |        |
| 术后住院天数       | 6.42±1.23     | 7.56±1.98     | 0.0479 |
| ICU时间(h)     | 38.53±23.17   | 34.21±23.17   | 0.6071 |
| 无谵妄发生天数      | 5.11±1.32     | 6.89±1.15     | 0.4460 |
| 无血管活性药使用天数   | 2.06±0.94     | 1.65±0.76     | 0.1824 |

表4 住院期间不良事件

| 项目                             | 干预组     | 对照组     | 合计      |
|--------------------------------|---------|---------|---------|
| 不良事件总数(例)                      | 3(1.8%) | 4(2.8%) | 7(2.3%) |
| 跌倒                             | 0       | 0       | 0       |
| 高血压(SBP≥200mmHg)               | 0       | 0       | 0       |
| 低血压(SBP<90mmHg)                | 2       | 2       | 4       |
| 血氧饱和度下降(SPO <sub>2</sub> <90%) | 0       | 0       | 0       |
| 管路滑脱                           | 0       | 0       | 0       |
| 其他(如呼吸困难、头晕、窦性心动过速)            | 1       | 2       | 3       |

### 3 讨论

目标导向式的临床治疗模式强调以清晰的目标导向,使医疗团队明确康复的内容与目的,及时避免由于早期康复可能导致的风险,使患者得到精准化、个体化的康复治疗,从而达到缩短住院时间、节约医疗费用的目的。一项跨国多中心随机对照试验研究证实了目标导向式的恢复室早期活动干预方案可改善外科术后患者的ICU停留时间、出院时功能情况,且无不良事件发生<sup>[7]</sup>。但结合我国目前研究,针对心外科术后患者的康复干预措施方法差异性较大,使用的治疗技术、开始干预的时间、针对的核心问题都有所不同,无法形成共识性的方案与路径,故而建立适合国情的心外科术后康复干预体系就显得尤为重要。

心外科有其特殊性,术后的康复更是一项复杂的进程,在一项对204例心外科手术患者的研究中,术后并发症的发生率为58%,其中肺部因素占31%,

心血管因素占16%,而术后并发症是影响术后住院时间与功能恢复的主要因素<sup>[8]</sup>。术后早期康复可改善心外科手术患者并发症及功能状态已被国内外多种研究证实<sup>[9-11]</sup>,另外,以多学科合作为特点的外科“加速康复”的效果也在多种择期手术中得到证实,如骨科、肝胆外科、妇科手术<sup>[12]</sup>。

病房内早期的以目标为导向的康复治疗增加了患者的活动水平,缩短了住院时间,并改善了出院时的功能独立性,这表明病房内最佳活动强度、总量、频率等应考虑患者的疾病状况,并且由多团队成员共同制定,才能达到康复效果的最大化。但目前我国对于住院患者康复干预的实践中,早期康复普遍被认作是康复科人员或物理治疗师对于患者的一种单独的、附加的治疗行为。康复治疗师尽早地指导患者进行四肢活动或下地就被认作完成了早期康复的内容,并非是多学科协作共同完成的临床治疗工作,究其原因,可能在于工作人员的匮乏以及医务人员对于康复的认知程度不同<sup>[13-14]</sup>。

心外科术后早期进行多维度康复干预,出院时干预组中12例(60%)实现了完全独立运动,而对照组中7例(35%)实现了完全独立运动,干预组的mmFIM的两个子项(运动和转移)也得到了显著改善,并且干预组中达到3级(坐位活动)、4级(站立活动)水平的时间显著低于对照组。这表明了通过不同专业间的早期沟通、进行以目标为导向的康复治疗,创建了一种跨专业康复模式指导患者早期病房内活动,可以提高外科康复护理价值,改善患者住院期间的活动水平,增加出院时患者的功能结局。我们认为,术后实现完全独立下床和转移可作为是否安排出院的关键因素。

6MWT与最大摄氧量之间有良好的相关性,是评价心脏康复患者功能的一项简单、经济实用的方法。在我们的研究中,干预组患者的6MWT步行距离明显优于对照组,可能是因为干预组每天逐渐增加运动量,有氧运动能力和心脏功能得以逐步的提高,步行速度也明显加快。

在医保支付的环境下,心外科术后康复需要最少或不增加额外费用,以改善康复服务水平<sup>[15]</sup>。国外的调查显示,在ICU的康复治疗师为了让患者顺利进行早期康复治疗,每日花一半时间与医生、护士沟

通协调解决这些障碍<sup>[16]</sup>。本研究不需要额外的物理治疗师来完成工作,多维度康复干预小组每天最多花费20min进行沟通以分配目标。最终干预组康复治疗次数多于对照组,原因在于干预组每日康复活动围绕于当日团队所制定的目标,如患者一次性达到目标有困难,将采取少量多次的方法,直到最终完成目标。结果显示干预组住院时间较对照组缩短了1.1天,且出院时获得的功能独立性较高,这可能对长期结果产生有益影响。

本研究尚具有一定的局限性,由于研究初期参与试验的康复治疗师较少,并且考虑到安全因素,我们将康复干预的时间设定为术后患者转回病房后,这就排除了ICU期间处于急性疾病早期阶段以及入院之前有功能障碍的患者,他们可能也会从目标导向式康复干预中获益,下一步我们将扩大推广面积,做进一步疗效探索。

总之,面对国内庞大的心血管疾病患者数量,我们迫切需要优化医疗资源,提高诊疗效率,改善患者术后功能。心外科术后患者尽早开始早期康复干预可降低术后并发症,缩短住院时间,改善术后功能状态,而目前我国针对心外科术后早期康复模式仍未形成共识。基于以上观点,本研究在国外已有的以目标导向、多学科协作干预模式的研究基础上,继续探索符合我国国情的心外科术后患者早期康复的临床干预方法,并且证实了这种方案的优越性和安全性,同时为心外科围术期康复管理提供了新理念。

## 参考文献

- [1] Peiris CL, Shields N, Brusco NK, et al. Additional physical therapy services reduce length of stay and improve health outcomes in people with acute and subacute conditions: an updated systematic review and meta-analysis[J]. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2018, 99(11):2299—2312.
- [2] Doyle MP, Indraratna P, Tardo DT, et al. Safety and efficacy of aerobic exercise commenced early after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. European Journal of Preventive Cardiology, 2018, 26(1):36—45.
- [3] Bellet RN, Adams L, Morris NR. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness-a systematic review[J]. Physiotherapy, 2012, 98(4):277—86.
- [4] JCS Joint Working Group. Guidelines for rehabilitation in patients with cardiovascular disease (JCS 2012)[J]. Circulation Journal, 2014, 78(8):2022—2093.
- [5] ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test[J]. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2002, 166(1):111—117.
- [6] Wagner AK, Fabio T, Zafonte RD, et al. Physical medicine and rehabilitation consultation[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2003, 82(7):526—536.
- [7] Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, et al. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2016, 388(10052):1377—1388.
- [8] Soares GMT, Ferreira D, Gon CC Alves MPC, et al. Prevalence of major postoperative complications in cardiac surgery[J]. Rev Bras Cardiol, 2011, 24(3):139—146.
- [9] 冯雪, 李四维, 吴岳, 等. I期心脏康复对冠状动脉旁路移植术后患者的短期疗效观察[J]. 中国循环杂志, 2017, 032(4):318—321.
- [10] Team Study Investigators. Early mobilization and recovery in mechanically ventilated patients in the ICU: a bi-national, multi-centre, prospective cohort study[J]. Critical Care, 2015, 19(1):81.
- [11] 刘华, 刘遂心, 张文亮, 等. 住院期康复治疗对心脏外科手术后患者生存质量和心理状态的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(06):676—680.
- [12] Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: a review[J]. JAMA Surgery, 2017, 152(3):292—298.
- [13] Castellino T, Fiore JF, Niculiseanu P, et al. The effect of early mobilization protocols on postoperative outcomes following abdominal and thoracic surgery: a systematic review [J]. Surgery, 2016, 159(4):991—1003.
- [14] Garzon-Serrano J, Ryan C, Waak K, et al. Early mobilization in critically ill patients: patient's mobilization level depends on health care provider's profession[J]. PM & R, 2011, 3(4):307—313.
- [15] Porter ME. What is value in health care?[J]. New England Journal of Medicine, 2010, 363(26):2477—2481.
- [16] Hodgson CL, Capell E, Tipping CJ. Early mobilization of patients in intensive care: organization, communication and safety factors that influence translation into clinical practice[J]. Critical care, 2018, 22(1):77.