

# 1 例人工心脏体内植入术患者的护理

胡文琳, 徐娟, 钱逸琼, 丁亚春, 韩林, 黄燕

(海军军医大学长海医院 心血管外科, 上海, 200433)

**摘要:** 总结人工心脏移植术后患者的护理经验, 术前培训医护人员左心室辅助装置相关技术, 为患者及家属做好心理准备, 实施术后循环系统监测、呼吸功能管理、抗凝管理、泵缆线及体外控制器管理, 指导患者运动康复。

**关键词:** 人工心脏; 左心室辅助装置; 终末期心力衰竭; 运动康复

中图分类号: R 714; R 473.6 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2022)10-111-04 DOI: 10.7619/jcmp.20214923

## Nursing for one patient with artificial heart implantation *in vivo*

HU Wenlin, XU Juan, QIAN Yiqiong, DING Yachun, HAN Lin, HUANG Yan

(Department of Cardiovascular Surgery, Changhai Hospital Affiliated to Naval Medical University, Shanghai, 200433)

**Abstract:** Nursing experience of patients after artificial heart transplantation are summarized, medical staff are trained for left ventricular assist devices before operation, help patients and their family members do psychological preparations and guide the patients for exercise and rehabilitation. Postoperative circulatory system monitoring, respiratory function management, anticoagulation management, pump cable and extracorporeal controller management are implemented.

**Key words:** artificial heart; left ventricular assist device; end-stage heart failure; exercise rehabilitation

心脏泵血功能衰竭是各种心脏疾病发展的严重阶段, 主要治疗方式有同种心脏移植或借助机械辅助循环装置。左心室辅助装置(LVAD)又称人工心脏, 部分或全部代替自然心脏的泵血功能, 以维持血液循环, 已成为终末期心力衰竭患者的主要治疗策略<sup>[1-2]</sup>。目前, 全球约有 2 600 万心力衰竭患者<sup>[3]</sup>, 中国约 1 000 多万且呈逐年递增趋势, 但供体严重缺乏<sup>[4]</sup>。人工心脏植入术的普及与推广, 在一定程度上为这部分患者带来了新希望。海军军医大学长海医院于 2021 年 6 月完成首例 LVAD 人工心脏植入术, 患者恢复良好, 现报告如下。

### 1 临床资料

患者男, 63 岁, 体质量 79 kg, 因“反复活动后胸闷, 气急 2 个月, 后加重 10 余天”在当地医院接受多巴酚丁胺及肾上腺素支持治疗, 症状未见显著缓解, 为行进一步治疗, 2021 年 5 月于门诊收治本院。入院检查诊断: 扩张型心肌病, 终末期心力衰竭, 二尖瓣重度关闭不全, 心功能(NYHA)

分级 IV 级、机械辅助循环支持 (INTERMACS) 分级 2 级; 左心及右心房增大(左房容积 138 mL、左室容积 136 mL、右房容积 64 mL); 左心室收缩功能降低[左心室射血分数(LVEF)为 14%]; 入院 B 型钠尿肽(BNP)为 232.43 pg/mL; 肾功能检查: 尿酸 490 μmol/L, 肌酐 118 μmol/L, 尿素 13.7 mmol/L。患者近 2 个月来上述症状反复出现并呈进行性加重。

患者病情严重, 诊断明确, 具备手术指征, 但等待、寻找匹配的供体却是一个漫长的过程, 经本院心脏移植专家团队讨论, 患者符合植入式磁悬浮心室辅助装置临床试验的入选条件, 患者及家属经过充分阅读知情同意书, 在所有问题得到解答并无异议后表示自愿参加。2021 年 6 月对患者实施全身麻醉体外循环下人工心脏植入联合三尖瓣成形及左心耳缝扎术, 术中顺利, 术后安全返回心外科 ICU, 呼吸机辅助呼吸平稳, 血气分析正常, 血压波动平稳, 胸管通畅。术后 20 d 转入普通病房, 并继续予强心、调节心率及血压、利尿、

消炎、抗凝等对症治疗。患者因切口感染于 2021 年 7 月在全身麻醉下行切口清创术,术中顺利,术后患者恢复可,于术后 94 d 顺利出院。患者出院后 1 个月返院复查:心脏彩超示 LVEF 值 40%,日常生活基本能自理,经皮泵缆线伤口愈合良好,未出现血栓及出血等并发症,生活质量较之前有显著改善。

## 2 护 理

### 2.1 术前护理

2.1.1 医护人员培训:作为本院首例人工心脏植入术,医护人员并无太多的经验可循。鉴于该手术风险大,对技术的要求高,科室组建了医疗技术精湛、护理技能过硬的 LVAD 医护团队,包括心脏移植专家组、体外循环组、LVAD 重症监护组、特护组以及病房护理组。术前,心脏移植专家团队对手术各步骤进行商讨,对手术过程中可能出现的出血、感染、术后器官功能衰竭及装置相关风险等并发症进行了风险预测及防范分析。心外科专家及 LVAD 厂家工程师对医护人员进行培训,以理论培训与视频相结合的方式介绍 LVAD 装置的组成、工作原理、注意事项等知识;技术人员现场操作并展示该装置正常运转时外部显示器所呈现的流量、转速、功率、心率等各项参数;介绍血泵运转时可能出现的报警现象、原因及处理措施等。手术当天, LVAD 厂家工程师再次进行现场指导,确保 LVAD 医护团队的每个人都熟知各项操作。

2.1.2 患者准备:经心外科移植专家评估且患者及家属同意参加该临床试验后,主治医生再次向患者及家属介绍手术风险及过程、LVAD 装置及术后注意事项;责任护士进行术前宣教(皮肤及肠道准备、手势语言、保证足够睡眠以及稳定情绪等),消除患者紧张情绪,增强战胜疾病的信心与信念。术前 1 d,麻醉医生访视时,再次介绍手术室环境、手术方式及体位、麻醉方式及麻醉注意事项;ICU 护士再次进行术前宣教,包括 ICU 内环境、探视制度、气管插管拔除前后患者的配合及患者与医护人员的沟通等。经过多次沟通及心理疏导后,患者情绪稳定、态度积极,表示能够配合手术及术后各项治疗与护理。

### 2.2 术后护理

2.2.1 循环管理:LVAD 人工心脏植入术后,须严密监测血流动力学变化。患者返回 ICU 后,立即予以心电监护、有创动脉血压及漂浮导管监测,时刻关注生命体征及血气变化,及时根据血流动

力学指标调整容量稳定。① 右心功能监测。LVAD 人工心脏植入后,借助血泵的辅助,左心输出量增加,右心回心血量随之增加;同时,血泵运转时引起的室间隔左移增加了右心衰竭的发生率<sup>[5-7]</sup>。研究<sup>[8]</sup>显示, LVAD 人工心脏植入术后,右心衰竭的发生率达 20%~30%,是重要死因之一,因此需严密监测右心功能预防右心衰竭。良好的容量评估是避免心力衰竭的关键<sup>[9]</sup>。严格控制出入量、坚持“量出为入”的原则是术后早期容量平衡的关键,严密监测中心静脉压(CVP)和尿量变化,病情允许的情况下,每天同一时间段记录体质量;保证 CVP 维持在 6~10 mmHg,尿量维持在 1.0~1.5 mL/(h·kg)。该患者术后第 1 天 BNP 为 1 540.73 pg/mL, CVP 波动在 12~14 mmHg,心脏指数波动在 2.2~2.6,继续予多巴胺、肾上腺素强心治疗;该患者既往肾功能不全,术后肌酐为 234 μmol/L,尿量偏少,予新活素及呋塞米持续泵入利尿后,尿量恢复正常。相关研究<sup>[10]</sup>显示,人血白蛋白对血小板计数有较好的保护作用,能增加血容量,维持血浆胶体渗透压。该患者术后初期引流液较多,且伴发水肿,为缓解水肿症状并避免低蛋白血症的发生,遵医嘱予 25% 人血白蛋白静脉滴注,患者水肿症状消失,白蛋白维持在 46~57 g/L。② 血压监测。LVAD 人工心脏植入术后患者平均动脉压维持在 60~80 mmHg 为理想水平, >85 mmHg 即为高血压,血压升高可致血栓形成、胃肠道出血或脑卒中,危及患者生命<sup>[11-12]</sup>; <60 mmHg 为低血压,易致脏器及组织灌注不足,造成肝肾功能不全及血乳酸浓度升高等并发症的发生<sup>[13]</sup>。患者在多巴胺、多巴酚丁胺、肾上腺素等血管活性药物的维持下血压波动基本平稳,术后 25 d 平均动脉压波动在 87~112 mmHg,予硝酸甘油和尼卡地平注射液泵入后维持在目标值。③ 心律监测。心律失常是 LVAD 人工心脏植入后患者最常见的并发症之一,与术后体内金属异物刺激心脏<sup>[14]</sup>、体外循环对血液的稀释、手术创伤对心肌的损伤、利尿剂的使用及术后电解质紊乱有关。因此,术后应予心电监护或持续心电遥测,密切关注患者心律、心率及电解质的变化。该患者术后发生室性早搏,以室性二联律常见,偶发三联律,予盐酸利多卡因注射液静推及胺碘酮片口服后有所缓解。

2.2.2 呼吸管理:终末期心力衰竭患者,心功能差、肺部长期淤血,体外循环时间长、手术创伤大,易致肺灌注,因此,做好呼吸系统的管理尤为重要。研究<sup>[15]</sup>显示,呼吸机相关性肺炎(VAP)的发

生率与呼吸机使用时间长短呈正相关。因此,在病情允许的情况下,应尽早拔除气管插管。该患者术后返回 ICU 后,持续呼吸机辅助呼吸(SIMV 模式),潮气量为 670 mL,呼吸频率 12 次/min,氧浓度 75%。此外,采用集束化护理干预措施预防 VAP 的发生<sup>[16]</sup>。① 严格无菌操作,采用多种方式提高医护人员手卫生依从性,洗手和消毒时间 $\geq 15$  s;② 按需吸痰,动作轻柔,每次吸痰时间 $\leq 15$  s;③ 无不适情况下抬高床头 30~45°,有效排痰;④ 0.1% 醋酸氯己定溶液每日 2 次口腔护理;⑤ 机械通气期间,及时倾倒冷凝水;变换体位前,先清除呼吸机管路冷凝水,避免回流;⑥ 撤机后 48 h 序贯护理。术后第 3 天,患者呼吸平稳后,血气分析示  $p_a(\text{O}_2)$  及  $p_a(\text{CO}_2)$  均正常的情况下,充分吸痰后拔除气管插管,改用经鼻高流量吸氧。经鼻高流量吸氧能提供一定的肺泡外以及肺泡压力,维持肺泡开放,减少肺不张的发生<sup>[17]</sup>。该患者在持续高流量吸氧的过程中,氧浓度为 60% 左右,血氧饱和度维持在 98%~100%。患者住院期间,未发生肺部感染及 VAP。

2.2.3 抗凝管理: LVAD 目前已成为治疗心力衰竭的重要策略,但 LVAD 植入后严重出血和血栓事件的发生率在成人患者中高达 30%<sup>[2]</sup>。因此,抗凝剂和促凝剂的适宜使用尤为重要<sup>[18]</sup>。为将活化凝血时间降至目标范围内,一般会在体外循环结束后使用鱼精蛋白来中和肝素;待术后 24 h 胸腔逐渐减少后,便开始使用肝素抗凝;待胸管拔除后,凝血酶原时间国际化标准比值(INR)维持在 2~3,停用肝素并口服华法林。患者在上述常规抗凝治疗的过程中,应密切关注引流液的色、量、质,以及皮肤有无淤血或出血点,每日监测 INR 变化。该患者在术后 26 d 时曾出现 INR 4.09,但未出现出血症状,在给予维生素  $\text{K}_1$  治疗后,复测 INR 波动于目标范围内;此外,还应关注血泵转速、流量以及功率的变化,一旦出现转速及功率增加、血泵流量下降的现象,则应警惕在血泵运转过程中是否形成了血栓。该患者在术后住院期间,未发生鼻腔、小便及消化道等出血现象,血泵运转过程中也未出现血栓形成。

2.2.4 仪器管理:(1) 经皮泵缆线:经皮泵缆线是连接患者体内血泵和体外控制器的一根不可单独更换的缆线,是患者的生命线,一般固定在锁骨中线与脐水平线的交界处。经皮泵缆线伤口感染是患者术后的主要死因之一<sup>[19]</sup>。保持泵缆线出口处皮肤及伤口干燥,泵缆线稳固不牵拉伤口是保证体内血泵正常运行的关键<sup>[20]</sup>。因此,在泵缆

线的护理与观察中,应遵循如下原则。① 预防感染:保持泵缆线出口处皮肤清洁干燥,每班检查伤口周围有无渗血、渗液、红肿等感染症状,如发现敷料有渗血、渗液时应及时消毒更换,并拍照、存档、记录。② 妥善固定:泵缆线不能沿出伤口方向直接拉出,固定前须弯曲且向上倾斜 45°;患者床上或下床活动时需将泵缆线固定在合理位置,以泵缆线出口处伤口周围皮肤不受牵拉和稳固为前提;当患者体位改变时,也应关注有无受牵拉或压迫。泵缆线较短时,可直接固定在腹部;若泵缆线较长,可穿过患者后背,以伤口为中心,顺时针绕腹部 1 周后再呈“J”型固定<sup>[10]</sup>,同时注意避免背后缆线处皮肤受压。③ 安全宣教:做好患者及其家属的安全宣教,因翻身及下床活动等发生体位改变时,一定要避免泵缆线的牵拉和受压。该患者住院期间,未出现泵缆线出口处伤口感染,也未发生泵缆线的牵拉和反折。(2) 体外控制器:体外控制器是调节、反馈血泵能否正常运行的控制设备,是保证血泵正常运行的关键<sup>[10]</sup>。术后再次向患者及家属解释其工作原理,并指导其学会操作,识别并处理报警事件、学会更换电池等。电源切断是血泵停止运行的最大风险,因此患者及家属均应知晓报警状态及电池更换方法。此款装置共有 8 块备用电池,每块电池的使用时间可达 6~8 h,电源适配器可同时容纳 2 块电池,最大程度保证了控制器运行的安全性;虽然备用电池可用,但仍要告知控制器须时刻连接电源,同时装置 2 块电池备用,避免突然停电或者电路故障等电源切断所引发的血泵停止运行状况的发生;教会患者洗浴时使用洗浴包,注意避免伤口感染或造成控制器损坏。指导患者及家属每日检查并准确记录控制器的各项参数。在出院前,患者及家属必须通过控制器的使用、报警处理及电池更换等各项操作的考核。患者出院 1 个月后来院复诊时,自诉能够自行处理各报警事件,且该装置未出现运行不良的情况。(3) 常见功能异常:若发现血泵停转,应立即予患者取平卧位,严禁随意胸外按压;在排除泵缆线切口松动、缆线断裂、电池电量低的同时,及时通知医生进行处理。

2.2.5 康复训练: LVAD 植入术后,虽然患者的机体功能得到了有效改善,但仍需要开展循序渐进的运动训练来维持机体功能<sup>[21]</sup>。术后早期可进行床上康复训练,如腹式呼吸、翻身、变换体位及床上坐位等;生命体征平稳、情绪及状态稳定后,可协助患者由床上卧位过渡至床边坐位、床边站立、床旁活动、室内活动及病房走廊活动,逐渐

增加患者的耐力及肌肉训练。活动时,务必做好“3个3”,即床上坐3 min、双腿下垂床边坐3 min、床旁站立3 min,宣教、告知患者更换血管活性药物后30 min内尽量卧床休息,避免体位性低血压的发生;同时还应嘱患者不可做容易挤压和牵拉泵缆线的动作,如双手上举、弯腰或者大幅度左右旋转等。做好患者及家属活动训练时的宣教,从轮椅辅助、手推助力车到独立行走,循序渐进,若在活动中出现心慌、气急、呼吸困难等症状时应立即停止该项运动,可休息或者恢复上阶段训练。该患者出院时已能独立在病房走廊内行走,术后再次入院复查时自诉仍在坚持运动训练,且未出现不适情况。

### 3 讨论

人工心脏植入后需要靠随身携带的体外电池供电,患者康复后需要带着“尾巴”一样的“电瓶”生活,这种不同于他人的生活状态能否被患者接受、是否会增加其心理负担也是医护人员的关注重点。医护人员在关注患者对术后预后的担忧以及对经济负担的顾虑之外,还需关注患者对术后生活状态改变的态度,加强心理护理和情绪支持。医护人员应通过图片、视频及实物指导患者充分了解设备运行的相关知识及原理,特别是报警注意事项及处置措施,提高其认知能力,使患者以良好轻松的状态接受手术。对于对术后“尾巴”一样生活心存顾虑及对生活质量缺乏信心的患者,可通过录像或者成功案例的介绍来提高患者的理性认识水平,解除其疑问、顾虑。医护人员应设身处地为患者着想,充分理解、尊重、关心和体贴患者,消除患者的消极情绪,增强其战胜疾病的信心。

植入式LVAD不是一项可轻易采用的决策,医疗团队必须对患者及合并症进行审慎、合理评估,包括患者的神经认知功能、社会功能及支持系统,并确保患者的治疗依从性良好,确保患者了解和理解一旦植入该设备后的生活界限,确保患者对并发症完全了解;告知患者需要依从抗凝治疗,患者和家属必须做好应对LVAD的相关并发症的准备;当地辅助医疗机构及应急部门等系统做好基于重大疾病的对机械故障诊断与管理的准备。LVAD植入术患者的术后护理是一个复杂而长期的过程,院内、院外护理同等重要,需要构建医院-社区-家庭的多层次支持团队,给予患者术后不同阶段的相应支持与护理。

#### 参考文献

[1] 张岩,孙寒松,胡盛寿.左心室辅助血泵及其临床应用研

究进展[J].中国胸心血管外科临床杂志,2017,24(2):152-155.

- [2] 雷白.左心室辅助装置抗栓治疗研究进展[J].中国循环杂志,2020,35(2):200-205.
- [3] 潘锋.人工心脏将成为未来心衰治疗的主战场:访中国工程院院士、中国医学科学院阜外医院院长胡盛寿教授[J].中国当代医药,2020,27(23):1-3.
- [4] GODISHALA A, NASSIF M E, RAYMER D S, *et al.* A case series of acute myocardial infarction in left ventricular assist device-supported patients[J]. ASAIO J, 2017, 63(2): e18-e24.
- [5] GEDELA M, GOHAR A, JONSSON O. A brief review of left ventricular assist devices and their management [J]. S D Med, 2019, 72(1): 19-26.
- [6] DESAI S R, HWANG N C. Advances in left ventricular assist devices and mechanical circulatory support[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2018, 32(3): 1193-1213.
- [7] DANG G, EPPERLA N, MUPPIDI V, *et al.* Medical management of pump-related thrombosis in patients with continuous-flow left ventricular assist devices: a systematic review and meta-analysis[J]. ASAIO J, 2017, 63(4): 373-385.
- [8] 彭洁婧,曾珠,邓永鸿,等.5例左心室辅助装置植入患者的术后护理[J].中华护理杂志,2020,55(9):1346-1348.
- [9] 郑瑞玉,李敏宣,张运平,等.老年术后患者全静脉营养治疗中预防心力衰竭的输液管理[J].护理学杂志,2014,29(16):43-45.
- [10] 欧阳生珀,童荣生.人血白蛋白的合理应用概述[J].中国医院药学杂志,2021,41(4):425-429.
- [11] 翟忠昌,刘玉娥,杨林杰,等.6例植入连续血流左心室辅助装置患者的术后护理[J].护理学报,2021,28(2):62-64.
- [12] HOCKSTEIN M A. Continuous-flow left ventricular assist devices: management in the emergency department [J]. J Am Coll Emerg Physicians Open, 2020, 1(4): 362-370.
- [13] 张茜,李永刚,兰俊,等.12例植入左心室辅助装置患者的术后护理[J].中华护理杂志,2021,56(6):907-911.
- [14] GOPINATHANNAIR R, CORNWELL W K, DUKES J W, *et al.* Device therapy and arrhythmia management in left ventricular assist device recipients: a scientific statement from the American heart association [J]. Circulation, 2019, 139(20): e967-e989.
- [15] 王淑萍.机械通气患者呼吸机相关性肺炎临床分析与护理[J].中国微生态学杂志,2010,22(5):469-470,472.
- [16] 夏欣华,张紫君,王宇霞,等.预防呼吸机相关性肺炎集束化护理方案的构建[J].中华护理杂志,2021,56(3):353-359.
- [17] 王丽娟,夏金根,杨晓军.成人经鼻高流量氧气湿化治疗的应用进展[J].中华结核和呼吸杂志,2016,39(2):153-157.
- [18] JOHN R, PANCH S, HRABE J, *et al.* Activation of endothelial and coagulation systems in left ventricular assist device recipients[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 88(4): 1171-1179.
- [19] RAHAL A, RUCH Y, MEYER N, *et al.* Left ventricular assist device-associated infections: incidence and risk factors [J]. J Thorac Dis, 2020, 12(5): 2654-2662.
- [20] PAVLOVIC N V, RANDELL T, MADEIRA T, *et al.* Risk of left ventricular assist device driveline infection: a systematic literature review [J]. Heart Lung, 2019, 48(2): 90-104.
- [21] BOBENKO A, SCHOENRATH F, KNIERIM J H, *et al.* Exercise training in patients with a left ventricular assist device (Ex-VAD): rationale and design of a multicentre, prospective, Assessor-blinded, randomized, controlled trial [J]. Eur J Heart Fail, 2019, 21(9): 1152-1159.

(本文编辑:吕振宇)