

· 指南与共识 ·

经导管主动脉瓣置换术围术期护理 中国专家共识

中华医学会心血管病学分会 中华心血管病杂志编辑委员会

通信作者:李菲,解放军北部战区总医院心血管内科,沈阳 110016,Email:feili666@163.com;陈茂,四川大学华西医院心脏内科,成都 610041,Email:hmaochen@vip.sina.com;郑明霞,四川大学华西医院心脏内科,成都 610041,Email:zhengmingxia353@163.com

【摘要】 过去 10 余年,经导管主动脉瓣置换术(TAVR)作为主动脉瓣狭窄的介入治疗手段,在术前护理评估、术中护理及术后重症监护、早期康复护理等方面取得了一系列进展。同期,我国 TAVR 开展的规模和质量也得到了大幅提升,积累了大量经验。为规范 TAVR 围术期的护理行为,中华医学会心血管病学分会和中华心血管病杂志编辑委员会组织专家,在参考最新循证医学证据的基础上,经多次讨论制定了本共识,旨在为我国 TAVR 患者的同质化、高质量护理提供指导。

【关键词】 主动脉瓣狭窄; 经导管主动脉瓣置换术; 围术期; 护理; 专家共识

基金项目:国家自然科学基金(81970325,82102129,82170375);四川大学华西医院“1·3·5”学科卓越发展基金(ZY2017303)

Chinese expert consensus on perioperative nursing of transcatheter aortic valve replacement

Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology

Corresponding authors: Li Fei, Department of Cardiology, General Hospital of Northern Theater Command, Shenyang 110016, China, Email: feili666@163.com; Chen Mao, Department of Cardiology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China, Email: hmaochen@vip.sina.com; Zheng Mingxia, Department of Cardiology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China, Email: zhengmingxia353@163.com

经导管主动脉瓣置换术(transcatheter aortic valve replacement, TAVR)指经动脉逆行途径(主要是股动脉)通过导管技术植入人工瓣膜至原主动脉瓣位置,完成主动脉瓣置换的一种介入治疗手段^[1],主要适用于有症状的重度主动脉瓣狭窄^[2]。我国自 2010 年开展此技术后接受 TAVR 治疗患者数量逐年增加^[1]。护理团队在 TAVR 患者围术期管理中发挥重要作用,但各 TAVR 治疗中心护理存在较大异质性,而我国尚无 TAVR 围术期护理指南及

规范,所以亟待制订相关指南及共识。为推进我国 TAVR 围术期护理的规范化管理,中华医学会心血管病学分会结构性心脏病学组、护理学组和中华心血管病杂志编辑委员会联合制订本共识。

本共识的目标人群为行 TAVR 患者,适用于各级医疗机构的心血管病护理人员、护理管理者,针对 TAVR 患者围术期治疗提供了规范化护理建议,为循证护理实践方案及规范化培训方案的制定提供了指导。

DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20231108-00425

收稿日期 2023-11-08 本文编辑 白洋

引用本文:中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.经导管主动脉瓣置换术围术期护理中国专家共识[J].中华心血管病杂志,2024,52(9):1033-1043. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20231108-00425.



制订方法

一、方法与流程

依据世界卫生组织指南制订手册,参考国际实践指南的报告规范^[3]撰写。本共识已在国际实践指南注册平台注册(<http://www.guidelines-registry.cn/>, IPGRP-2022CN051)。

1. 成立专家共识项目组:组建指导委员会、专家组、证据合成与秘书组 3 个小组。具体遴选标准及职责如下。(1)指导委员会:指导本共识的总体制订,遴选专家组和外审专家,协调制订本共识所需的经费等。(2)专家组:考虑专家的地区分布、所在单位开展 TAVR 的情况、参与度、学术声誉等,邀请 TAVR 领域的临床医学及护理学专家、方法学家(主要为有循证医学背景、指南制订经验者)、康复及营养学专家等组成专家组。(3)证据合成与秘书组:在方法学家的指导下完成证据的检索、质量评价、证据的合成,协助制订共识撰写计划,协调推进共识的完成。

2. 利益冲突的管理及申明:参与共识制定的所有专家均填写统一的利益冲突申报表,申报利益冲突以保证共识编写的独立性,填写时间为专家咨询或专家共识会议前。

3. 遴选主题和关键问题:系统检索 TAVR 相关指南、系统评价和原始研究,分析其研究问题;访谈临床医师、营养师、康复医师、行 TAVR 治疗患者等 TAVR 管理利益相关者,了解临床需求,在上述基础上通过专家咨询进一步补充和完善拟解决的关键问题;最终通过会议共识法确定主题 7 个,拟解决的关键问题 19 个。

4. 检索证据:依据确定的关键问题制订文献检索策略。检索范围包括指南数据库,如国际指南协作网、英国国家卫生与临床优化研究所指南库、Pubmed、Embase、中国知网、万方及维普数据库;专业学术机构网站,如美国心脏协会网站,采用追溯法补充检索文献。采用的检索词如下,(1)中文:主动脉瓣狭窄、主动脉瓣关闭不全、经导管主动脉瓣置换术、经导管主动脉瓣植入术、经皮主动脉瓣置换术等;(2)英文:transcatheter aortic valve replacement, transcatheter aortic valve implantation, aortic valve replacement, aortic stenosis, aortic regurgitation, TAVR, TAVI 等。检索时间限定为 2002 年 1 月 1 日至 2022 年 4 月 30 日。

5. 筛选和提取数据:根据文献纳入和排除标准

筛选文献后,基于各个关键问题,由 2 名证据合成与秘书组成员提取研究数据,数据不一致者,排除提取错误后经二人讨论解决。

6. 证据评价和证据综合:根据研究类型选择相应的方法学质量评价工具,如采用指南研究与评价工具 II 评价指南的方法学质量^[4],采用系统评价方法学质量评价工具评价系统评价的方法学质量^[5]。

7. 推荐意见的形成:针对各关键问题,基于证据合成结果,综合考虑在我国可实施性、干预措施的利弊等形成初步的推荐意见,联合采用德尔菲专家咨询法(2 轮)和会议共识法(1 轮),邀请全国 40 名专家就推荐意见达成共识后形成推荐意见。

二、外审

为进一步了解本共识的可读性和临床可实施性,形成共识初稿后,邀请来自心血管疾病相关医疗、护理、营养管理及循证医学领域的高级职称专家评审该共识,根据外审结果优化并最终确定共识内容。

推荐意见及证据

一、多学科瓣膜团队建设

关键问题 多学科瓣膜团队由哪些成员构成? 护理团队的职责是什么?

推荐意见:建议组建多学科心脏团队管理 TAVR 患者,团队成员需包括心脏介入、心脏外科及血管外科医师,放射和超声影像学专家,麻醉医师,循环支持团队,围术期专科护理团队,必要时还需有心脏康复、老年医学、重症监护、呼吸和营养学专家等。围术期专科护理团队是重要成员,在患者术前、术中、术后重症监护及普通病房护理等多阶段和场景中承担临床实践者、健康教育者、沟通协调者等角色。

两部专家共识和多项描述性研究均建议组建多学科团队管理 TAVR 患者,团队成员应包括心脏介入医师、心脏外科及血管外科医师、放射和超声影像学专家、麻醉医师、循环支持团队、围术期专科护理团队,必要时还需有心脏康复、老年专科、重症监护、呼吸和营养学专家等^[6-15]。其中,心脏介入医师是团队的核心,是术前主要决策者、TAVR 治疗操作者及完成术后随访的主要人员。团队成员必须经过相关系统化培训。专科护理团队包括病房专科护理、导管室专科护理及心脏重症监护病房专科护理团队,分别在普通病房、导管室及心脏重症

监护病房等场景承担术前护理评估、心理指导、健康教育,术中环境评估与准备、器械准备、与多学科团队协作,术后早期重症监护和病房护理、患者出院准备等工作,多阶段承担临床实践者、健康教育者及沟通协调者等角色^[16-17]。

二、TAVR 术前护理

关键问题 深度镇静或全身麻醉患者,麻醉前何时禁食禁饮?

推荐意见:建议临床医师与麻醉医师共同评估病情确定麻醉方式,拟行全身麻醉、深度镇静下局部麻醉者建议麻醉前至少 2 h 禁饮,至少 6 h 禁食。局部麻醉者禁食禁饮时间可考虑参照深度镇静下局部麻醉者。

多部指南^[18-19]、系统评价^[20]及随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)^[21]探讨了患者麻醉前禁食禁饮问题,认为多数患者没有必要自凌晨禁食禁饮;排除部分有误吸风险因素的患者,建议麻醉前至少 2 h 禁饮,至少 6 h 禁食。在此时间段内,胃能够排空液体和固体食物^[20, 22],且可增加患者的舒适度。一项 RCT 采用腹部超声比较了麻醉前 2 h 和凌晨开始不再饮入液体两种策略下受试者的胃排空情况,结果显示与凌晨禁饮相比,麻醉前 2 h 禁饮不会延迟胃排空^[21]。需特别注意的是,存在明显胃排空迟缓、胃食管反流患者,禁食禁饮时间需延长^[20]。此外,我国部分医院已开展局部麻醉下 TAVR 治疗,《TAVR 手术麻醉中国专家临床路径管理共识(2018)》^[23]提到局部麻醉会影响患者的舒适度,考虑到术中可能发生紧急开胸,因此对于接受局部麻醉的患者,禁食禁饮时间可考虑参照深度镇静下局部麻醉者。

关键问题 护理人员如何评估 TAVR 患者的衰弱状态?

推荐意见:建议护理团队术前采用衰弱量表或临床衰弱量表评估患者的衰弱状态。

当前存在 20 余个衰弱评估工具,包括衰弱标准^[24]、衰弱指数^[25]、衰弱量表^[24]、基于索赔的衰弱指数^[26]、临床衰弱量表^[27]、医院衰弱风险评分^[28]、埃德蒙顿衰弱量表^[29]等,这些工具均存在一定的不足^[30]。但尚未见衰弱评估工具诊断准确性的系统评价。我国专家共识建议使用衰弱量表评估老年患者术前的衰弱状态^[31]。衰弱量表从自感疲乏、耐力、行走、共病、体重下降 5 个维度评估,1~2 分为衰弱前期,3~5 分为衰弱。对于心血管病患者,临床衰弱量表也是重要的评估衰弱的工具。临床衰弱

量表从身体功能、合并症及认知状态等维度将患者的情况分为 9 级,以 1~4 级为非衰弱,5~9 级为衰弱^[32]。一项系统评价讨论了衰弱与心血管疾病预后的关系,显示临床衰弱量表得分是患者死亡率的有效预测指标^[33],相关范围综述和前瞻性队列研究结果与之一致^[32, 34]。

三、TAVR 术中护理

关键问题 如何准备手术操作台及配合进行瓣膜专项操作?

推荐意见:建议按照无菌操作技术规范准备手术操作台及瓣膜装载台,手术操作台应保持整洁、干燥,方便取用;建议瓣膜专项操作遵循出厂说明书,规范人工瓣膜的储存、清洗及安装管理。

在进行瓣膜专项操作时,护士需要配合技术人员按照产品说明书用 0.9% 生理盐水充分浸润并清洗人工瓣膜,避免戊二醛残留超标引起患者免疫反应,清洗器具包括 4~6 个清洗盆(倒入常温 0.9% 生理盐水至 2/3 刻度),其中 1 个盆放置压制工具(配置方法:0.9% 生理盐水 500 ml+肝素钠 12 500 U/支)。将清洗好的瓣膜放置在装载盆中(内盛 0.9% 生理盐水),自膨胀式瓣膜安装时还需加入 2~3 块无菌冰块,0℃ 环境利于镍钛合金瓣膜塑形,而球囊扩张式瓣膜无需加入冰块。不同瓣膜的专项操作存在一定差异,因此建议遵循出厂说明书,规范人工瓣膜的储存、清洗及安装管理^[1, 35]。

关键问题 术中的最佳监护方案是什么?

推荐意见:建议监测患者的生命体征、心律、血流动力学、容量指标等;需要开胸时,护士需协调、参与手术。

当前缺乏术中监护方案的系统评价。专家建议/共识提出,围术期护理预案有助于手术成功开展,包括设备准备、监护方案和紧急干预约定^[36-37]。其中,澳大利亚和新西兰介入护士委员会发布的专家共识^[36]指出,术中心血管介入护士主要负责监测患者的生命体征并识别和应对围术期发生病情恶化指征^[36]。TAVR 术中多项操作可导致患者血流动力学不稳定甚至循环崩溃:导丝置入或瓣膜释放时的心律失常可引起低血压和心脏骤停^[38];瓣膜释放后可导致冠状动脉阻塞,出现 ST 段改变等心肌缺血性改变^[1];快速心室起搏可诱发致命的循环衰竭^[39],因此容量监测也非常重要。一项横断面研究显示目前最常用的容量状态评估指标包括血压、排尿量、心排量、中心静脉压和心率^[40]。对于 TAVR 相关罕见严重并发症,应制订复苏预案,培

训护士体外循环的手术配合技能,并且定期进行组织良好的紧急开胸演练^[16, 41]。

关键问题 TAVR 术前是否需要护士提前贴好除颤仪电极片?

推荐意见:确保除颤仪处于备用状态,建议麻醉前贴好除颤仪电极片。电极片和连接线应避免紧急开胸手术切口和术中 X 线投射位置。

当前缺乏关于提前贴好除颤仪电极片对预后影响的系统评价。《经导管主动脉瓣置换团队建设及运行规范中国专家建议》^[16]中指出术前需提前贴好体外除颤仪电极片。一项调查了德国 54 家心脏中心的横断面研究结果显示,所有参加研究的医院均于 TAVR 术前提前贴好除颤仪电极片^[42]。心尖电极片贴于腋中线至腋后线,电极接头位于躯干边缘,连接线同身体纵轴走向、朝向足部;心底电极片贴于右侧肩胛骨处以避开紧急开胸切口和术中 X 线投射位置。

关键问题 护理人员如何进行术中抗凝治疗的监测与管理?

推荐意见:手术开始前备好肝素稀释液并标识,根据患者体重计算肝素的剂量。记录肝素化时间,此后 5~10 min 测量并记录活化凝血时间(activate clotting time, ACT);术中提醒术者定时监测 ACT(监测频率为每 30~60 分钟 1 次),使 ACT 值>250~300 s。存在肝素禁忌证者可考虑使用比伐卢定。根据患者抗凝方案提前准备药品。

当前缺乏针对术中抗凝监测与管理方案的系统评价。相关专家共识^[1, 43]建议术中使用肝素抗凝以达到肝素化并确保 ACT 值>250~300 s。相较于不进行抗凝监测,监测 ACT 值可减少出血及栓塞风险。术中采用肝素抗凝并确保 ACT 值≥250 s 并不增加患者出血风险^[44]。一项关于比伐卢定能否替代肝素作为 TAVR 患者程序化抗凝药物的 RCT 显示,比伐卢定与普通肝素在术后出血、缺血事件和术后不良心血管事件的发生率上无明显差异^[45]。但比伐卢定目前尚无拮抗剂。

关键问题 护理人员术中如何管理临时起搏器?

推荐意见:建议消毒铺巾后即安置临时起搏器并由专人管理,设置基础起搏频率为 50~60 次/min。球囊扩张和瓣膜释放时,建议起搏频率分别为 180~220、120~150 次/min(根据患者情况和瓣膜类型增减)。快速起搏起止、调整频率必须准确遵循术者指令,形成沟通闭环。

当前缺乏术中临时起搏器管理方案的系统评价。临时起搏器术中主要发挥两个作用:(1)在球囊扩张和瓣膜释放时,快速起搏,降低血压,便于手术操作;(2)及时识别严重房室传导阻滞,保护性起搏。相关专家共识均指出术前应备好临时起搏器^[1, 16, 43, 46-47],建议设置基础起搏频率为 50~60 次/min^[23],当术中出现心动过缓时发挥保护性起搏的作用;球囊扩张和瓣膜释放时快速起搏,快速起搏必须实现 1:1 夺获,建议起搏频率分别为 180~220、120~150 次/min^[47](根据患者情况和瓣膜类型增减)以降低血压便于手术操作。快速起搏起止、调整频率必须遵循准确术者指令,形成沟通闭环,护士在接收、完成术者指令时复述 1 次指令,以避免语言信息传导出错。

关键问题 术中最佳的患者身体约束方案是什么?

推荐意见:根据麻醉方式可考虑必要的患者身体约束,约束时需遵循最小化原则。约束者应取得患者本人或代理决策者的知情同意。

当前缺乏术中保护性约束方式的系统评价。本问题所纳入的指南^[48]、RCT^[49]、证据总结^[50]和标准^[51]均建议约束时遵循最小化原则,缩短约束时间,避免因约束不当引起患者损伤。约束方案须符合所在医疗机构的政策,约束应取得患者本人或代理决策者的知情同意,约束及解除约束前应充分评估患者的意识状态、肢体活动程度,避免因约束或解除约束不当引起患者肢体损伤甚至致残,延长患者住院时间。

关键问题 护士术中建立静脉通道的适宜部位和留置针的型号是什么?

推荐意见:建立外周静脉通道时首选左上肢较粗的静脉,留置针型号建议不小于 20 G。必要时同时建立中心静脉通道。

《中国经导管主动脉瓣置换术临床路径专家共识》^[52]指出,TAVR 的麻醉风险高,手术相关并发症的致死率高,中心静脉不仅可动态监测中心静脉压,还可以快速输注液体、快速输血;外周静脉主要用于早期诱导麻醉给药。《经导管主动脉瓣置换术(TAVR)流程优化专家共识 2022 版》^[1]指出外周静脉应选择 20 G 以上静脉留置针建立上肢静脉通道,避开桡动脉穿刺点,尽可能靠近肘正中静脉。美国输液护士协会发布的输液治疗实践标准^[53]推荐选择上肢肘正中静脉、头静脉、贵要静脉等置入外周静脉留置针。《静脉治疗护理技术操作规范》^[54]

指出因下肢静脉瓣较多,形成血栓和发生血栓性静脉炎的风险高于上肢静脉,建议选择双上肢静脉血管穿刺外周静脉留置针。

关键问题 相比常规保暖措施,主动加温措施可否预防或者减少术中低体温? 哪些主动加温措施可预防或者减少术中低体温?

推荐意见:可考虑监测患者的体温,当患者的体核温度 $<36^{\circ}\text{C}$ 时,可考虑使用主动充气加温系统等主动加温措施。

当前缺乏 TAVR 术中低体温发生率的数据及 TAVR 术中低体温预防的 RCT。相关指南建议术中应持续监测患者体温。其中,美国手术室护理学会预防低体温指南^[55]提及所有手术患者均存在发生术中低体温的风险;世界卫生组织发布的手术安全指南^[56]指出监测术中体温是手术安全核查的条目之一;英国国家卫生与临床优化研究所发布的成人手术患者低体温预防和管理指南^[57]特别提示,麻醉诱导前需监测体温以明确患者的基线体温。术中监测患者的体核温度,建议监测的部位为直肠、腋窝、食管、舌下等,术中监测部位和监测方法需保持一致^[58-60]。当前存在主动加温及被动保暖两类预防术中低体温措施。相比常规保暖措施,主动加温可预防低体温且减少术后心血管事件的发生^[57, 61]。因此,TAVR 患者术中可考虑应用主动加温措施预防低体温。当前有主动充气加温、循环水毯系统等主动加温措施,其中主动充气加温系统是临床实践中最常用的主动加温方法^[61],临床中可考虑首选主动充气加温系统。

四、术后重症监护护理

关键问题 TAVR 术后如何对患者进行重症监护?

推荐意见:TAVR 术后,建议患者转入重症监护室或心脏重症监护室,监测生命体征、手术相关早期并发症、心电图,评估患者症状和精神状态,必要时监测神经系统功能。

当前缺乏 TAVR 患者术后重症监护方案及比较有创与无创监测方案的系统评价。一项调查了德国 54 家心脏中心的横断面研究结果显示,53 家心脏中心均报告了 TAVR 术后监测有创血压^[42]。一项回顾性队列研究显示,术后新发的房室传导阻滞、假性动脉瘤及肾功能受损等并发症发生率高,建议术后 48 h 内持续监测生命体征、心律、液体平衡,监测每小时尿量并维持中心静脉压在 5~10 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 之间;仔细评估患者

症状和精神状态,以便早期发现急性心力衰竭或神经功能障碍;仔细评估血管入路和外周血管脉搏,以便早期发现血肿、假性动脉瘤和急性血栓^[62]。

关键问题 对于 TAVR 术后患者需重点监测哪些并发症? 如何早期识别这些并发症?

推荐意见:建议根据术中情况重点监测有无外周血管并发症、主动脉夹层、卒中及栓塞、心包填塞、急性冠状动脉阻塞、传导阻滞等并发症。建议术后常规评估患者穿刺点局部症状、四肢脉搏、肢体活动,监测患者心电图、超声心动图等。推荐使用美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) 或者快速动脉闭塞评估 (Rapid Arterial Occlusion Evaluation, RACE) 评分筛查 TAVR 术后卒中。

当前缺乏 TAVR 术后并发症的系统评价。3 项关于 TAVR 术后并发症的注册登记研究结果显示,TAVR 术后的严重并发症主要包括卒中 (2.5%~3.6%)、心包填塞 (1.8%~2%)、急性冠状动脉阻塞 (0.6%~1.2%) 和血管并发症 (7.3%) 等^[63-65]。

TAVR 术后发生卒中增加术后死亡率并影响患者远期的生活质量^[66]。一项系统评价共纳入 25 项诊断性研究,评估了 20 种卒中筛查工具,结果显示 RACE、卒中现场评估和分类转运 (Field Assessment Stroke Triage for Emergency Destination, FAST-ED) 和 NIHSS 这 3 种工具的预测准确度 (敏感度及特异度) 相对较高,适用于卒中筛查^[67]。一项调查经股动脉和心尖 TAVR 术后卒中发生率的前瞻性队列研究所纳入的 3 个队列亦采用了 NIHSS 筛查术后卒中^[68]。

心包填塞是心脏介入手术的常见并发症,也是 TAVR 术后常见的致死性并发症之一,住院死亡率为 44.0%^[69]。TAVR 患者常合并主动脉环钙化、心肌脆弱、瘢痕心肌、缺血性心脏病和既往心肌梗死等心包填塞的高危因素,建议临床监测时需要警惕心包填塞的症状和体征 (如呼吸困难、胸痛、心音遥远、低血压、血流动力学改变等)^[70]。怀疑心包填塞时需要立即通知医生,即刻采用超声心动图排查,做好抢救配合工作,必要时协助床旁心包穿刺或紧急手术治疗。

TAVR 术后房室传导障碍与患者术前存在或潜在的传导阻滞、手术操作相关因素有关^[71]。近端心脏传导系统尤其是希氏束和左束支位于左心室流出道的膜性室间隔,该区域是瓣膜释放时易受损区域^[71]。TAVR 术后新发左束支传导阻滞和完全

性心脏传导阻滞的发生率分别为 14%~83% 及 19%~22%^[72]。既往存在右束支传导阻滞的患者发展为完全性心脏传导阻滞的风险高^[72]。发生传导阻滞后永久起搏器植入率差异大,波动在 2.3%~37.7%^[73-75]。传导阻滞通常发生在 TAVR 治疗早期,多数发生在瓣膜置入后 3~5 d^[76-79]。心电图可作为传导阻滞的筛查工具。TAVR 治疗后应尽早进行持续心电监测^[7]。

五、术后病房护理

关键问题 护理人员术后如何管理临时起搏器?

推荐意见:建议密切观察临时起搏器的功能状态,可通过心电图或心电监护快速识别并处理起搏器常见的设备功能障碍。妥善固定起搏器导线,防止非计划拔除。定期消毒穿刺点,防止局部感染。拔除起搏器电极时需警惕发生心包填塞。

当前尚无临时起搏器护理方案的指南或系统评价。安置临时起搏器常见并发症包括起搏导线本身导致的并发症^[80]、心脏穿孔、电极移位或定位不良导致起搏不足、膈肌刺激或传感问题、血肿、感染或皮肤糜烂^[81-82]。护理带有起搏器的患者时,要(1)明晰起搏器故障对患者的影响,如患者出现致命性心律失常时无法起搏;(2)评估设备功能,评估起搏器的工作状态(感知/起搏),通过心电图或心电监护评估起搏器是否存在感知不良、电极移位等;(3)定期消毒穿刺点,保持局部皮肤清洁干燥,防止局部感染^[83],检查有无血肿、红肿等;(4)妥善固定起搏器的脉冲发射器及导线,可将脉冲发射器固定于床单位或患者身上,对于谵妄或不耐受者应防止非计划拔除发生;(5)因起搏器电极可导致心脏穿孔,因此拔除起搏器电极时要警惕心包填塞的发生,拔除后需关注患者的血压和心率,以便及时识别和处理心包填塞。

关键问题 护理人员如何评估与预防压力性损伤?

推荐意见:建议使用 Braden 量表评估患者发生压力性损伤的风险,系统检查患者全身的皮膚。鼓励患者尽早下床,卧床者床头抬高不超过 30°,患者 30°侧卧位并左右交替,每次自主翻身的间隔时间不超过 2 h。受压部位可考虑预防性使用泡沫敷料。保持皮肤的清洁,皮肤干燥者建议使用润肤剂。可考虑联合使用支撑面。

压力性损伤的预防与治疗临床实践指南^[84]及英国国家卫生与临床优化研究所压疮预防和管理

指南^[85]推荐采用 Braden 量表评估患者的压力性损伤发生风险,并系统检查患者全身的皮膚,尤其是重点部位的皮膚(骨隆突处如枕骨后、骶尾部、足后跟等)。应鼓励患者早期下床活动,卧床者床头抬高不超过 30°,以减少剪切力对皮肤的损伤,同时患者 30°侧卧位左右交替,每次自主翻身的间隔时间不超过 2 h,受压部位可考虑预防性使用泡沫敷料。嘱患者保持皮肤的清洁,皮肤干燥者建议使用润肤剂。对于压力性损伤高风险患者可考虑联合使用支撑面,例如高密度泡沫床垫、气垫床、硅胶垫等。

关键问题 TAVR 术后预防深静脉血栓的最佳非药物方案有哪些?

推荐意见:建议患者临床状况允许时尽早下床活动。指导患者早期进行踝泵运动,必要时使用梯度压力弹力袜及间歇充气加压系统。可考虑向患者提供多元化的深静脉血栓教育材料。

TAVR 术后患者深静脉血栓的药物预防需权衡栓塞和出血的风险,因此积极采用非药物预防措施至关重要。多项指南和共识建议采用踝泵运动、梯度压力弹力袜等非药物措施预防深静脉血栓^[86-87]。踝泵运动有助于维持下肢肌肉泵活动,梯度压力弹力袜和间歇充气加压系统通过促使下肢静脉血液回流减少血液淤滞。护士作为接触患者时间最长的医务人员,在指导患者如何实施踝泵运动、如何正确使用梯度压力弹力袜等非药物预防措施方面发挥重要作用。但因患者普遍缺乏预防深静脉血栓相关的知识,因此建议采用多元化的健康教育材料,如视频、模型、网页、智能手机应用程序、带有视觉助手的小册子等拓展健康教育渠道和方式^[88-89]。以提高患者对深静脉血栓的认识,及踝泵运动及梯度压力弹力袜等的操作方法和注意事项,从而促进深静脉血栓非药物预防方案的落实。

关键问题 如何协助患者出院时获得家庭支持?

推荐意见:建议鼓励家属参与患者康复,可考虑通过互联网或视频等方式提供信息支持改善家属的心理健康,减轻照护负担,进而提高家属的工具性支持和精神支持;需重视并为支持欠缺的患者提供适当的援助。

当前缺乏如何调动 TAVR 患者家庭支持的系统评价和指南。TAVR 患者恢复期的社会支持系统可影响患者的死亡率^[90]。家庭成员是患者精神支持和工具性支持的主要来源^[91]。家庭成员之间的关系也会影响慢性病患者的自我管理行为、饮食

管理及用药管理等^[92]。因此,建议鼓励家属参与患者疾病康复,并参与制定出院后康复计划;重视社会支持欠缺的患者并为其提供适当的援助;通过互联网或视频等方式提供相关信息,改善家属的心理健康和照护负担,进而促进家属的工具性支持和精神支持^[93]。

六、营养评估

关键问题 如何对患者进行营养评估?

推荐意见:推荐采用微型营养评估简表评估 TAVR 患者的营养风险。

1 项共纳入 69 项诊断试验的系统评价评估了临床常用的 6 种营养风险筛查工具,结果显示营养风险筛查 2002 与微型营养评估简表的预测准确度(信度、效度、灵敏度及特异度)相对较高,适合用于评估患者的营养风险^[94]。欧洲临床营养与代谢学会发布的重症监护室内临床营养指南^[95]建议采用微型营养评估简表评估患者的营养风险。一项纳入 TAVR 患者的回顾性队列研究显示,采用微型营养评估简表能够甄别患者的营养风险^[96]。

七、康复

关键问题 护理人员如何进行术前康复评估及术后康复?

推荐意见:(1)术前康复评估。建议术前评估患者的一般功能、衰弱程度、营养状态、认知功能、心理状态、生活质量、运动能力及日常生活能力,并进行相应的康复训练指导,在患者能够耐受运动的前提下,由护士协同康复治疗师指导患者进行术后体位管理、床上转移训练、呼吸模式训练、气道廓清训练等。

(2)术后康复。患者病情允许时尽早开始进行运动康复训练,指导患者体位转移、翻身训练、被动/主动关节活动训练。指导下肢穿刺点恢复良好的患者进行床边坐立、坐位平衡、坐位转移等离床前准备;而后进行站立平衡、缓慢步行、上下台阶、低负荷抗阻及运动协调性训练。出院后需要继续康复治疗的患者,建议出院后尽早到专业的心脏康复机构继续进行运动康复训练。

《经导管主动脉瓣置换术后运动康复专家共识》^[97]建议 TAVR 术前详细采集病史,康复评估的内容包括一般功能、衰弱程度、营养状态、认知功能、心理状态、生活质量、运动能力及日常生活能力等。建议开展预康复,在患者能够耐受运动的前提下,由康复治疗师指导患者进行低强度训练^[98];同时指导患者进行术后体位管理、床上转移训练、呼

吸模式训练、气道廓清训练等^[99-100]。建议 TAVR 术后无血流动力学不稳定,无穿刺部位活动性出血及血肿,无严重心律失常、心绞痛及失代偿性心力衰竭,未应用血管活性药物,无下肢深静脉血栓形成,无胸闷及呼吸困难等症状,无各种置管位置及使用异常情况的患者,在主管医师充分评估能够耐受肢体运动并保证安全的前提下,尽早开始运动康复训练^[98]。

监护病房运动康复:主要以维持体位、床上翻身和转移为主,辅以局部手法治疗、局部肢体活动和呼吸训练。康复项目包括体位转移、翻身训练、被动/主动关节活动训练。对下肢穿刺点恢复良好的患者,要辅以床边坐立、坐位平衡、坐位转移等离床前准备训练,鼓励患者尽早进行屈膝抗重力训练,也要进行增强吸气肌力量的训练^[101-103]。

普通病房的康复训练:患者可以在康复治疗师指导下进行站立平衡、缓慢步行、上下台阶、低负荷抗阻及运动协调性训练。出院前,完善心功能和肢体深静脉血栓相关检查,进行穿刺伤口评估、运动耐力测试(6 min 步行试验或 2 min 踏步试验)^[104]。若患者无运动康复禁忌,建议出院后尽早到专业的心脏康复机构进行运动康复训练。

本共识的局限性:(1)缺乏对灰色文献的检索;(2)部分关键问题缺乏直接的证据,最终采用的证据存在间接性,故本共识主要作为规范护理行为的指导工具,临床实践中需结合患者的实际情况个体化处理。

我国开展 TAVR 治疗已有 10 余年,当前处于高速发展阶段,中国经验和数据正逐步走向国际舞台。目前尚缺乏针对 TAVR 的大样本或多中心护理研究,期待未来能在患者的全病程管理、快速康复等相关领域进行更多探索,分享中国经验和数据。

执笔专家(按姓氏拼音排序):陈忠兰(四川大学华西医院),郑明霞(四川大学华西医院)

指导委员会成员(按姓氏拼音排序):陈茂(四川大学华西医院),冯沅(四川大学华西医院),韩雅玲(解放军北部战区总医院),李菲(解放军北部战区总医院),李浪(广西医科大学第一附属医院),苏晞(武汉亚洲心脏病医院),王焱(厦门大学附属心血管病医院),徐凯(解放军北部战区总医院),郑明霞(四川大学华西医院)

专家组成员(按姓氏拼音排序):包芸(四川大学华西医院),陈忠兰(四川大学华西医院),程继芳(浙江大学医学院附属

第二医院),陈付利(四川省人民医院),陈务贤(广西医科大学第一附属医院),高学琴(哈尔滨医科大学附属第二医院),何森(四川大学华西医院),贾晓辉(阜外华中心血管病医院),李莉(新疆医科大学第一附属医院),李颐(南昌大学第二附属医院),李咏梅(天津市胸科医院),林丽霞(广东省人民医院),彭勇(四川大学华西医院),饶志勇(四川大学华西医院),孙宁(解放军北部战区总医院),唐萍(重庆医科大学附属第一医院),汪正艳(大连医科大学附属第一医院),王倩(郑州大学第一附属医院),王晓红(空军军医大学第一附属医院),王雅莉(四川大学华西医院),王英(武汉亚洲心脏病医院),魏家富(四川大学华西医院),温红梅(厦门大学附属心血管病医院),温雅(四川大学华西医院),吴家红(山东大学齐鲁医院),吴黎莉(浙江大学医学院附属邵逸夫医院),肖娟(西安交通大学第一附属医院),药素毓(兰州大学第一医院),游桂英(四川大学华西医院),喻鹏铭(四川大学华西医院),朱丽(上海复旦大学中山医院)

证据合成与秘书组(按姓氏拼音排列):陈忠兰(四川大学华西医院),段淋佳(四川大学华西医院),王金焱(四川大学华西医院),温红梅(四川大学华西医院)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 经导管主动脉瓣置换术流程优化共识专家组. 经导管主动脉瓣置换术(TAVR)流程优化专家共识2022版[J]. 中华急诊医学杂志, 2022, 31(2):154-160. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.02.004.
- [2] Xiong TY, Ali WB, Feng Y, et al. Transcatheter aortic valve implantation in patients with bicuspid valve morphology: a roadmap towards standardization[J]. Nat Rev Cardiol, 2023, 20(1):52-67. DOI: 10.1038/s41569-022-00734-5.
- [3] Chen Y, Yang K, Marušić A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT Statement [J]. Ann Intern Med, 2017, 166(2):128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.
- [4] Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, et al. AGREE II : advancing guideline development, reporting and evaluation in health care[J]. CMAJ, 2010, 182(18):E839-842. DOI: 10.1503/cmaj.090449.
- [5] Shea BJ, Reeves BC, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both[J]. BMJ, 2017, 358: j4008. DOI: 10.1136/bmj.j4008.
- [6] Bakaeen FG, Kar B, Chu D, et al. Establishment of a transcatheter aortic valve program and heart valve team at a Veterans Affairs facility[J]. Am J Surg, 2012, 204(5):643-648. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2012.07.017.
- [7] Holmes DR Jr, Mack MJ, Kaul S, et al. 2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(13):1200-1254. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.01.001.
- [8] Nallamotheu BK, Cohen DJ. No "i" in heart team: incentivizing multidisciplinary care in cardiovascular medicine[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2012, 5(3):410-413. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.112.966101.
- [9] Hong SJ, Hong MK, Ko YG, et al. Multidisciplinary team approach for identifying potential candidate for transcatheter aortic valve implantation[J]. Yonsei Med J, 2014, 55(5): 1246-1252. DOI: 10.3349/ymj.2014.55.5.1246.
- [10] Martínez GJ, Seco M, Jaijee SK, et al. Introduction of an interdisciplinary heart team-based transcatheter aortic valve implantation programme: short and mid-term outcomes[J]. Intern Med J, 2014, 44(9): 876-883. DOI: 10.1111/imj.12514.
- [11] Seco M, Martinez G, Bannon PG, et al. Transapical aortic valve implantation-an Australian experience[J]. Heart Lung Circ, 2014, 23(5): 462-468. DOI: 10.1016/j.hlc.2013.10.095.
- [12] Sintek M, Zajarias A. Patient evaluation and selection for transcatheter aortic valve replacement: the heart team approach[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2014, 56(6): 572-582. DOI: 10.1016/j.pcad.2014.02.003.
- [13] Collas VM, Paelinck BP, Rodrigus IE, et al. Geriatric assessment to objectify the multidisciplinary heart team decision for treatment of elderly patients with severe, symptomatic aortic valve stenosis[J]. Eur Geriatr Med, 2017, 8(2):140-145. DOI: 10.1016/j.eurger.2017.01.011.
- [14] Costa C, Teles RC, Brito J, et al. Advantages of a prospective multidisciplinary approach in transcatheter aortic valve implantation: eight years of experience[J]. Rev Port Cardiol, 2017, 36(11):809-818. DOI: 10.1016/j.repc.2016.11.015.
- [15] Bakelants E, Belmans A, Verbrugghe P, et al. Clinical outcomes of heart-team-guided treatment decisions in high-risk patients with aortic valve stenosis in a health-economic context with limited resources for transcatheter valve therapies[J]. Acta Cardiol, 2019, 74(6): 489-498. DOI: 10.1080/00015385.2018.1522461.
- [16] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会, 中华医学会心血管病学分会结构性心脏病学组. 经导管主动脉瓣置换团队建设及运行规范中国专家建议[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2018, 26(1):2-6. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2018.01.002.
- [17] Rea CW, Wang T, Ruygrok PN, et al. Characteristics and outcomes of patients with severe aortic stenosis discussed by the multidisciplinary "Heart Team" according to treatment allocation[J]. Heart Lung Circ, 2020, 29(3):368-373. DOI: 10.1016/j.hlc.2019.02.192.
- [18] Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC, et al. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on nutrition screening and therapy within a surgical enhanced recovery pathway[J]. Anesth Analg, 2018, 126(6): 1883-1895. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002743.
- [19] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2021, 40(7):4745-4761. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.03.031.
- [20] Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2003, (4): CD004423. DOI: 10.1002/14651858.CD004423.
- [21] Cho EA, Huh J, Lee SH, et al. Gastric ultrasound assessing gastric emptying of preoperative carbohydrate drinks: a randomized controlled noninferiority study[J]. Anesth

- Anal, 2021, 133(3): 690-697. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005411.
- [22] Ljungqvist O, Søreide E. Preoperative fasting[J]. Br J Surg, 2003, 90(4):400-406. DOI: 10.1002/bjs.4066.
- [23] 中国心胸血管麻醉学会心血管麻醉分会. TAVR 手术麻醉中国专家临床路径管理共识(2018)[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(11):1118-1124. DOI: 10.12089/jca.2018.11.019.
- [24] Khandelwal D, Goel A, Kumar U, et al. Frailty is associated with longer hospital stay and increased mortality in hospitalized older patients[J]. J Nutr Health Aging, 2012, 16(8):732-735. DOI: 10.1007/s12603-012-0369-5.
- [25] Abellan van Kan G, Rolland Y, Bergman H, et al. The I.A.N.A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice[J]. J Nutr Health Aging, 2008, 12(1): 29-37. DOI: 10.1007/BF02982161.
- [26] Development of a claims-based frailty indicator anchored to a well-established frailty phenotype: erratum[J]. Med Care, 2017, 55(12): 1062. DOI: 10.1097/MLR.0000000000000836.
- [27] He YY, Chang J, Wang XJ. Frailty as a predictor of all-cause mortality in elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2022, 98:104544. DOI: 10.1016/j.archger.2021.104544.
- [28] Kwok CS, Achenbach S, Curzen N, et al. Relation of frailty to outcomes in percutaneous coronary intervention[J]. Cardiovasc Revasc Med, 2020, 21(7): 811-818. DOI: 10.1016/j.carrev.2019.11.009.
- [29] Nguyen TV, Le D, Tran KD, et al. Frailty in older patients with acute coronary syndrome in Vietnam[J]. Clin Interv Aging, 2019, 14:2213-2222. DOI: 10.2147/CIA.S234597.
- [30] de Vries NM, Staal JB, van Ravensberg CD, et al. Outcome instruments to measure frailty: a systematic review[J]. Ageing Res Rev, 2011, 10(1): 104-114. DOI: 10.1016/j.arr.2010.09.001.
- [31] 中华医学会老年医学分会, 解放军总医院老年医学教研室. 老年患者术前评估中国专家建议(2015)[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(11):1273-1280. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.11.033.
- [32] Church S, Rogers E, Rockwood K, et al. A scoping review of the Clinical Frailty Scale[J]. BMC Geriatr, 2020, 20(1): 393. DOI: 10.1186/s12877-020-01801-7.
- [33] Tse G, Gong M, Nunez J, et al. Frailty and mortality outcomes after percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis[J]. J Am Med Dir Assoc, 2017, 18(12): 1097.e1-1097.e10. DOI: 10.1016/j.jamda.2017.09.002.
- [34] Kurobe M, Uchida Y, Ishii H, et al. Impact of the clinical frailty scale on clinical outcomes and bleeding events in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. Heart Vessels, 2021, 36(6): 799-808. DOI: 10.1007/s00380-020-01764-0.
- [35] 国家心血管病中心, 国家结构性心脏病介入质控中心, 中华医学会心血管病学分会, 等. 经导管主动脉瓣置换术临床实践指南[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(12):886-900. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20221106-02332.
- [36] White K, Macfarlane H, Hoffmann B, et al. Consensus statement of standards for interventional cardiovascular nursing practice[J]. Heart Lung Circ, 2018, 27(5): 535-551. DOI: 10.1016/j.hlc.2017.10.022.
- [37] Leon MB, Piazza N, Nikolsky E, et al. Standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation clinical trials: a consensus report from the Valve Academic Research Consortium[J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 57(3): 253-269. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.12.005.
- [38] Rodés-Cabau J, Ellenbogen KA, Krahn AD, et al. Management of conduction disturbances associated with transcatheter aortic valve replacement: JACC scientific expert panel[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(8): 1086-1106. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.07.014.
- [39] Selle A, Figulla HR, Ferrari M, et al. Impact of rapid ventricular pacing during TAVI on microvascular tissue perfusion[J]. Clin Res Cardiol, 2014, 103(11): 902-911. DOI: 10.1007/s00392-014-0728-9.
- [40] Aronson S, Nisbet P, Bunke M. Fluid resuscitation practices in cardiac surgery patients in the USA: a survey of health care providers[J]. Perioper Med (Lond), 2017, 6: 15. DOI: 10.1186/s13741-017-0071-6.
- [41] Eggebrecht H, Vaquerizo B, Moris C, et al. Incidence and outcomes of emergent cardiac surgery during transfemoral transcatheter aortic valve implantation (TAVI): insights from the European Registry on Emergent Cardiac Surgery during TAVI (EuRECS-TAVI)[J]. Eur Heart J, 2018, 39(8):676-684. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx713.
- [42] Löser B, Haas A, Zitzmann A, et al. Institutional infrastructural preconditions and current perioperative anaesthesia practice in patients undergoing transfemoral transcatheter aortic valve implantation: a cross-sectional study in German heart centres[J]. BMJ Open, 2021, 11(8): e045330. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-045330.
- [43] Otto CM, Kumbhani DJ, Alexander KP, et al. 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for transcatheter aortic valve replacement in the management of adults with aortic stenosis: a report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(10): 1313-1346. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.12.006.
- [44] Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery[J]. N Engl J Med, 2010, 363(17):1597-1607. DOI: 10.1056/NEJMoa1008232.
- [45] Dangas GD, Lefèvre T, Kupatt C, et al. Bivalirudin versus heparin anticoagulation in transcatheter aortic valve replacement: the randomized BRAVO-3 trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(25): 2860-2868. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.10.003.
- [46] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会. 中国经导管主动脉瓣置换术临床路径专家共识(2021 版)[J]. 中国循环杂志, 2022, 37(1): 12-23. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2022.01.003.
- [47] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会. 经导管主动脉瓣置换术中国专家共识(2020 更新版)[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2020, 28(6):301-309. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2020.06.001.
- [48] Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU[J]. Crit Care Med, 2018, 46(9): e825-e873. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003299.
- [49] 李小珍, 邓伟, 徐琳, 等. ICU 患者谵妄评估约束分级方案的

- 构建及应用[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(2):217-223. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2019.02.010.
- [50] 杨中善, 许妮娜, 詹昱新, 等. 住院患者规范化身体约束管理最佳证据总结[J]. 护理学报, 2019, 26(4):31-36. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2019.04.031.
- [51] 中华护理学会. 住院患者身体约束护理 [EB/OL]. (2019-11-10) [2024-07-19]. <http://www.zhhlxh.org.cn/cnaWebcn/article/2387>.
- [52] 中华医学会心血管病学分会结构性心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会. 中国经导管主动脉瓣置换术临床路径专家共识[J]. 中国循环杂志, 2018, 33(12): 1162-1169. DOI: 10.3969/69/j.issn.100.1000-3614.2018.12.004.
- [53] Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice[J]. Home Healthc Now, 2017, 35(1): 10-18. DOI: 10.1097/NHH.0000000000000481.
- [54] 静脉治疗护理技术操作规范[J]. 中国护理管理, 2014, (1): 1-3.
- [55] Link T. Guidelines in practice: hypothermia prevention[J]. AORN J, 2020, 111(6):653-666. DOI: 10.1002/aorn.13038.
- [56] World Health Organization. WHO guidelines for safe surgery 2009: safe surgery saves lives [EB/OL]. (2009-01-29) [2024-07-19]. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44185/9789241598552_eng.pdf?sequence=1.
- [57] National Institute for Health and Care Excellence. Hypothermia: prevention and management in adults having surgery[EB/OL]. (2008-04-23) [2024-07-19]. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg65/resources/hypothermia-prevention-and-management-in-adults-having-surgery-pdf-975569636293>.
- [58] Counts D, Acosta M, Holbrook H, et al. Evaluation of temporal artery and disposable digital oral thermometers in acutely ill patients[J]. Medsurg Nurs, 2014, 23(4): 239-244, 250.
- [59] Fetzer SJ, Lawrence A. Tympanic membrane versus temporal artery temperatures of adult perianesthesia patients[J]. J Perianesth Nurs, 2008, 23(4):230-236. DOI: 10.1016/j.jopan.2008.01.010.
- [60] Washington GT, Matney JL. Comparison of temperature measurement devices in post anesthesia patients[J]. J Perianesth Nurs, 2008, 23(1): 36-48. DOI: 10.1016/j.jopan.2007.10.001.
- [61] Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 4(4): CD009016. DOI: 10.1002/14651858.CD009016.pub2.
- [62] Ussia GP, Scarabelli M, Mulè M, et al. Postprocedural management of patients after transcatheter aortic valve implantation procedure with self-expanding bioprosthesis[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2010, 76(5): 757-766. DOI: 10.1002/ccd.22602.
- [63] Thomas M, Schymik G, Walther T, et al. Thirty-day results of the SAPIEN aortic bioprosthesis European outcome (SOURCE) registry: a European registry of transcatheter aortic valve implantation using the Edwards SAPIEN valve [J]. Circulation, 2010, 122(1): 62-69. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.907402.
- [64] Eltchaninoff H, Prat A, Gilard M, et al. Transcatheter aortic valve implantation: early results of the FRANCE (French Aortic National CoreValve and Edwards) registry[J]. Eur Heart J, 2011, 32(2): 191-197. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq261.
- [65] Zahn R, Gerckens U, Grube E, et al. Transcatheter aortic valve implantation: first results from a multi-centre real-world registry[J]. Eur Heart J, 2011, 32(2):198-204. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq339.
- [66] Woldendorp K, Indja B, Bannon PG, et al. Silent brain infarcts and early cognitive outcomes after transcatheter aortic valve implantation: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Heart J, 2021, 42(10): 1004-1015. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab002.
- [67] Antipova D, Eadie L, Macaden A, et al. Diagnostic accuracy of clinical tools for assessment of acute stroke: a systematic review[J]. BMC Emerg Med, 2019, 19(1): 49. DOI: 10.1186/s12873-019-0262-1.
- [68] Kapadia SR, Huded CP, Kodali SK, et al. Stroke after surgical versus transfemoral transcatheter aortic valve replacement in the PARTNER trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 72(20): 2415-2426. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.08.2172.
- [69] van Ginkel DJ, Brouwer J, van Hemert ND, et al. Major threats to early safety after transcatheter aortic valve implantation in a contemporary cohort of real-world patients[J]. Neth Heart J, 2021, 29(12): 632-642. DOI: 10.1007/s12471-021-01638-8.
- [70] York NL, Kane C, Smith CS. Identification and management of acute cardiac tamponade[J]. Dimens Crit Care Nurs, 2018, 37(3): 130-134. DOI: 10.1097/DCC.0000000000000295.
- [71] Sandhu A, Tzou WS. A disruptive technology: determining need for permanent pacing after TAVR[J]. Curr Cardiol Rep, 2021, 23(5):53. DOI: 10.1007/s11886-021-01481-8.
- [72] Koos R, Mahnken AH, Aktug O, et al. Electrocardiographic and imaging predictors for permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve implantation [J]. J Heart Valve Dis, 2011, 20(1):83-90.
- [73] Abdel-Wahab M, Mehilli J, Frerker C, et al. Comparison of balloon-expandable vs self-expandable valves in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: the CHOICE randomized clinical trial[J]. JAMA, 2014, 311(15): 1503-1514. DOI: 10.1001/jama.2014.3316.
- [74] Maan A, Refaat MM, Heist EK, et al. Incidence and predictors of pacemaker implantation in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2015, 38(7): 878-886. DOI: 10.1111/pace.12653.
- [75] Lefèvre T, Kappetein AP, Wolner E, et al. One year follow-up of the multi-centre European PARTNER transcatheter heart valve study[J]. Eur Heart J, 2011, 32(2):148-157. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq427.
- [76] Toggweiler S, Kobza R. Pacemaker implantation after transcatheter aortic valve: why is this still happening?[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(Suppl 30): S3614-S3619. DOI: 10.21037/jtd.2018.06.103.
- [77] van Rosendael PJ, Delgado V, Bax JJ. Pacemaker implantation rate after transcatheter aortic valve implantation with early and new-generation devices: a systematic review[J]. Eur Heart J, 2018, 39(21): 2003-2013. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx785.
- [78] Bavaria JE, Tommaso CL, Brindis RG, et al. 2018

- AATS/ACC/SCAI/STS expert consensus systems of care document: operator and institutional recommendations and requirements for transcatheter aortic valve replacement: a joint report of the American Association for Thoracic Surgery, American College of Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(3): 340-374. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.07.002.
- [79] Meduri CU, Kereiakes DJ, Rajagopal V, et al. Pacemaker implantation and dependency after transcatheter aortic valve replacement in the REPRISE III Trial[J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8(21): e012594. DOI: 10.1161/JAHA.119.012594.
- [80] Oliveira ES, Menezes T, Gomes NP, et al. Transitional care of nurses to older adults with artificial pacemaker[J]. *Rev Bras Enferm*, 2021, 75Suppl. 4(Suppl. 4):e20210192. DOI: 10.1590/0034-7167-2021-0192.
- [81] Woodruff J, Prudente LA. Update on implantable pacemakers [J]. *J Cardiovasc Nurs*, 2005, 20(4): 261-268; quiz 269-270. DOI: 10.1097/00005082-200507000-00012.
- [82] Boyle J, Rost MK. Present status of cardiac pacing: a nursing perspective[J]. *Crit Care Nurs Q*, 2000, 23(1): 1-19; quiz 81. DOI: 10.1097/00002727-200005000-00002.
- [83] Bavnbeek K, Ahsan SY, Sanders J, et al. Wound management and restrictive arm movement following cardiac device implantation-evidence for practice? [J]. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 2010, 9(2): 85-91. DOI: 10.1016/j.ejcnurse.2009.11.008.
- [84] European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel (US), Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: clinical practice guideline[EB/OL]. [2023-07-01]. <http://www.internationalguideline.com/>.
- [85] National Institute for Health and Care Excellence. Pressure ulcers: prevention and management [EB/OL]. (2018-05-10) [2023-07-19]. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg179>.
- [86] 《中国血栓性疾病防治指南》专家委员会. 中国血栓性疾病防治指南 [J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(36): 2861-2888. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.36.002.
- [87] 中华护理学会外科护理专业委员会, 中华医学会外科学分会护理学组. 普通外科患者静脉血栓栓塞症风险评估与预防护理专家共识 [J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(4): 444-449. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2022.04.009.
- [88] Serpici A, Gürsoy A. Nurse-led patient training improves deep vein thrombosis knowledge and self-care practices [J]. *J Vasc Nurs*, 2018, 36(2): 53-63. DOI: 10.1016/j.jvn.2018.03.002.
- [89] Ferguson C, Inglis SC, Newton PJ, et al. Barriers and enablers to adherence to anticoagulation in heart failure with atrial fibrillation: patient and provider perspectives [J]. *J Clin Nurs*, 2017, 26(23-24): 4325-4334. DOI: 10.1111/jocn.13759.
- [90] Kawachi I, Colditz GA, Ascherio A, et al. A prospective study of social networks in relation to total mortality and cardiovascular disease in men in the USA [J]. *J Epidemiol Community Health*, 1996, 50(3): 245-251. DOI: 10.1136/jech.50.3.245.
- [91] Alananzeh I, Lord H, Fernandez R. Social support for Arab people with chronic conditions: a scoping review [J]. *Clin Nurs Res*, 2021, 30(4): 380-391. DOI: 10.1177/1054773820932262.
- [92] Yildirim Duman JG. Self-management of chronic diseases: a descriptive phenomenological study [J]. *Soc Work Public Health*, 2021, 36(2): 300-310. DOI: 10.1080/19371918.2020.1859034.
- [93] Dam AE, de Vugt ME, Klinkenberg IP, et al. A systematic review of social support interventions for caregivers of people with dementia: are they doing what they promise? [J]. *Maturitas*, 2016, 85: 117-130. DOI: 10.1016/j.maturitas.2015.12.008.
- [94] Skipper A, Coltman A, Tomesko J, et al. Adult malnutrition (undernutrition) screening: an evidence analysis center systematic review [J]. *J Acad Nutr Diet*, 2020, 120(4): 669-708. DOI: 10.1016/j.jand.2019.09.010.
- [95] Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit [J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(1): 48-79. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
- [96] Doi S, Ashikaga K, Kida K, et al. Prognostic value of Mini Nutritional Assessment-Short Form with aortic valve stenosis following transcatheter aortic valve implantation [J]. *ESC Heart Fail*, 2020, 7(6): 4024-4031. DOI: 10.1002/ehf2.13007.
- [97] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会. 经导管主动脉瓣置换术后运动康复专家共识 [J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2020, 28(7): 361-368. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2020.07.001.
- [98] Russo N, Compostella L, Tarantini G, et al. Cardiac rehabilitation after transcatheter versus surgical prosthetic valve implantation for aortic stenosis in the elderly [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2014, 21(11): 1341-1348. DOI: 10.1177/2047487313494029.
- [99] Fauchère I, Weber D, Maier W, et al. Rehabilitation after TAVI compared to surgical aortic valve replacement [J]. *Int J Cardiol*, 2014, 173(3): 564-566. DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.03.121.
- [100] Tarro Genta F. Cardiac rehabilitation for transcatheter aortic valve replacement [J]. *Clin Geriatr Med*, 2019, 35(4): 539-548. DOI: 10.1016/j.cger.2019.07.007.
- [101] Völler H, Salzwedel A, Nitardy A, et al. Effect of cardiac rehabilitation on functional and emotional status in patients after transcatheter aortic-valve implantation [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2015, 22(5): 568-574. DOI: 10.1177/2047487314526072.
- [102] Patel HJ, Likosky DS, Pruitt AL, et al. Aortic valve replacement in the moderately elevated risk patient: a population-based analysis of outcomes [J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 102(5): 1466-1472. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.04.038.
- [103] Tamuleviciute-Prasciene E, Drulyte K, Jurenaite G, et al. Frailty and exercise training: how to provide best care after cardiac surgery or intervention for elder patients with valvular heart disease [J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018:9849475. DOI: 10.1155/2018/9849475.
- [104] Bohannon RW. Normative reference values for the two-minute walk test derived by meta-analysis [J]. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(12): 2224-2227. DOI: 10.1589/jpts.29.2224.