

冠状动脉支架脱载的处理和预防专家共识

中国医师协会心血管内科医师分会指南与共识工作委员会 中青年冠脉专家沙龙



聂绍平

● 引言

在冠状动脉支架用于临床的初期，需要通过手捏方式将裸支架装载到球囊上，支架脱载（stent loss or dislodgement）的发生率较高（约为5%）。随着支架预装技术的问世以及生产工艺的改进，支架脱载的发生率已降至1%以内（0.2%~0.5%）。然而，2013年发表的一项荟萃分析显示，在支架脱载患者中，相关并发症的发生率约为20%；在发生并发症的患者中，死亡、心肌梗死、冠状动脉旁路移植术（coronary artery bypass graft, CABG）的发生率分别高达19%、18%和57%^[1]。另一项研究显示，支架脱载患者的总死亡和主要心血管不良事件 [（major adverse cardiovascular events, MACE），包括死亡、心肌梗死、CABG、脑血管意外（cerebrovascular accident, CVA）和出血] 发生率分别高达4%和20%^[2]。因此，即便在新器械时代，支架脱载问题仍不容忽视，冠状动脉介入术者必须熟练掌握支架脱载的处理原则与预防策略。

有关支架脱载的处理多为个案报道，目前仍缺乏专家共识。为此，中国医师协会心血管内科医师分会指南与共识工作委员会、中青年冠状动脉专家沙龙组织专家制定本共识，提出支架脱载的处理原则、技术和流程。

● 支架脱载的原因与机制

冠状动脉支架脱载与病变、器械和技术操作等因素密切相关（表1）。支架脱载的常见机制包括支架从装载球囊松脱、支架被病变抱死用力回撤时与球囊脱离、支架近端变形后在指引导管开口处被剥离等。支架从装载球囊松脱多与反复推送支架、自制指引导管侧孔、支架梁变形凸起出现“毛刺”或支架压握力不够等因素有关。支架在通过严重钙化狭窄病变或支架网眼时可出现“抱死”或“卡死”，此时若强行推送或回撤极易导致脱载。另外，当指引导管与冠状动脉开口不同轴时，回撤支架容易出现支架近端变形（俗称“起毛刺”）而无法进入指引导管，此时若用力回撤，支架可在指引导管开口处被剥离而脱落。

● 支架脱载的类型

欧洲学者将支架脱载分为4种情形：(1) 支架部分脱载：即装载球囊部分位于支架上；(2) 支架完全脱载伴导引导丝在原位；(3) 支架完全脱载伴导引导丝脱出；(4) 支架脱载于主动脉或外周动脉^[3]。另外，也有学者根据脱载支架对局部血流的影响，可分为阻塞性脱载和非阻塞性脱载。

通信作者：聂绍平，首都医科大学附属北京安贞医院急诊危重症中心，100029，Email: spnie@126.com

基金项目：国家重点研发计划（2016YFC1301100）；北京市医管局重点医学专业发展计划（ZYLX201710）

引用格式：中国医师协会心血管内科医师分会指南与共识工作委员会，中青年冠脉专家沙龙. 冠状动脉支架脱载的处理和预防专家共识 [J/OL]. 中华心血管病杂志(网络版), 2019, 2(1): exxx-xxxx(2019-0x-xx). http://www.cvjc.org.cn/index.php/Column/columncon/article_id/178. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1588.2019.01.00x.

本文编辑：史红

收稿日期：2018-10-18

录用日期：2018-11-30

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1588.2019.01.00x

表 1 冠状动脉支架脱载发生的原因与机制

发生原因	发生机制
病变因素	血管中至重度钙化 严重成角病变或近段严重迂曲 需要通过原支架或网眼置入新的支架 病变位于回旋支或右冠状动脉中远段
器械因素	指引导管型号选择偏小，与冠状动脉开口不同轴 自制指引导管侧孔，指引导管钢丝编织层刚蹭支架 延长导管（如 Guidezilla 等）的 Collar（焊接点）刚蹭支架 支架与球囊捏合不够紧密（支架预装压握力不够） 使用长支架通过严重扭曲、成角或钙化病变
操作因素	病变预处理不充分，遇到阻力后仍强行推送支架 支架在病变或支架网眼处被抱死或卡死，仍强行前送或回撤支架 指引导管与冠状动脉开口不同轴，回撤支架时在指引导管头端受阻仍强行回撤

阻塞性脱载多见于支架通过严重狭窄病变时被卡死松脱，或脱载支架迁移至外周细小动脉导致栓塞等情况。前者必须尽快处理，以免出现严重冠状动脉缺血；后者若不影响重要脏器供血，可不必处理^[4]。

我们认为，支架部分脱载较少见，且其处理与导丝仍在原位的完全脱载类似。另外，脱载支架部分位于冠状动脉、且近段已进入左主干或主动脉窦内时，无论是临床意义还是处理均具有较强特殊性。因此，建议根据支架脱载的位置和发生脱载后导引导丝是否

在支架内，将其分为 6 种类型（图 1）。该分类方法简单明了，更有利于指导临床实践。

● 支架脱载的处理

支架脱载的处理需要术者具备良好心理素质、过硬的介入操作技能和较高的综合临床应变能力。一方面，发生脱载时术者应一切可能保持导引导丝留在原位（支架内），这将为后续处理提供极大便利，这对于支架脱载于冠状动脉内的患者尤为重要；另一方面，绝大多数支架脱载都不会即刻影响冠状动脉血流，术者有充足时间“谋定而后动”，甚至请更有经验的术者协助处理，从而避免因处理不当而导致严重后果。

一、支架脱载处理的基本法则

冠状动脉支架脱载导致的严重并发症往往与处理不当有关，因此，应该遵守基本法则，严守操作规范，积极防治“次生”并发症（表 2）。

二、支架脱载的处理方法

支架脱载发生后，术者需保持冷静，立即确认指引导管和导引导丝稳定性，保持装载支架的导引导丝在支架内，可以为后续取出处理赢得主动和便利。支架脱载的处理方法可分为取出体外、就地释放和支架挤压等 3 大类，3 类方法各有利弊，应结合具体条件取舍。其他方法包括外周旷置（支架脱载移行至外周末梢血管时）或外周释放（支架脱载至前臂血管无法取出，且导引导丝仍在支架上时）等^[5-6]。

（一）将脱载支架取出体外

对于部分或完全脱载于冠状动脉内的支架，只要

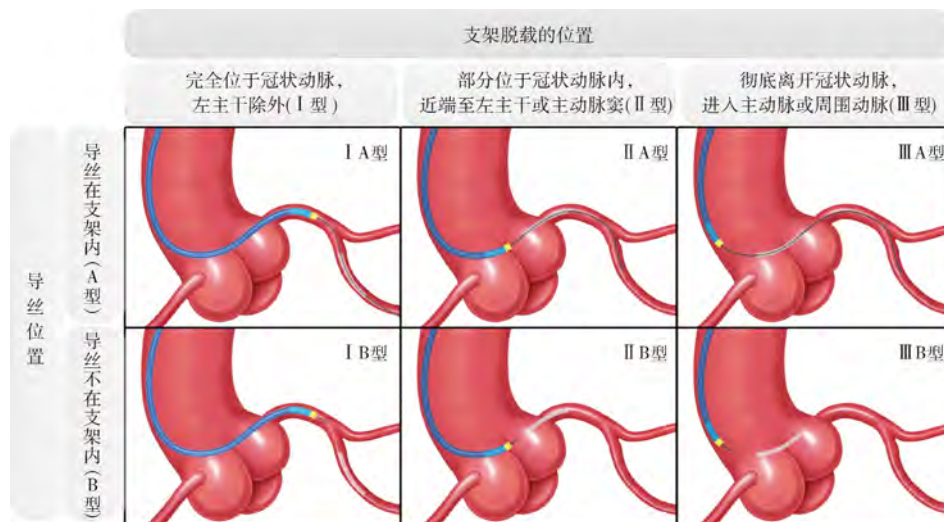


图 1 冠状动脉支架脱载分类示意图

表2 支架脱载处理的基本法则

项目	细则
一条准则	避免因处理不当而导致的“次生”并发症
两个优先	优先保持指引导管稳定和导引导丝留在原位，从而为后续处理赢取主动 优先处理脱载于冠状动脉内的支架，防止冠状动脉血栓形成。脱载至外周末梢血管的支架一般可选择旷置
三类处理 ^a	取出体外 就地释放 支架挤压
六项技术 ^b	小球囊技术 导丝缠绕技术 延长导管回收技术 三联体技术 圈套器技术 钳夹器技术

注：^a应结合实际情况合理选择将脱载支架取出体外，需要想象力、创造性和灵活性，且往往需要一定的器械；^b该六项技术尝试将支架取出体外，若不可行或无效时，可考虑就地释放或支架挤压技术

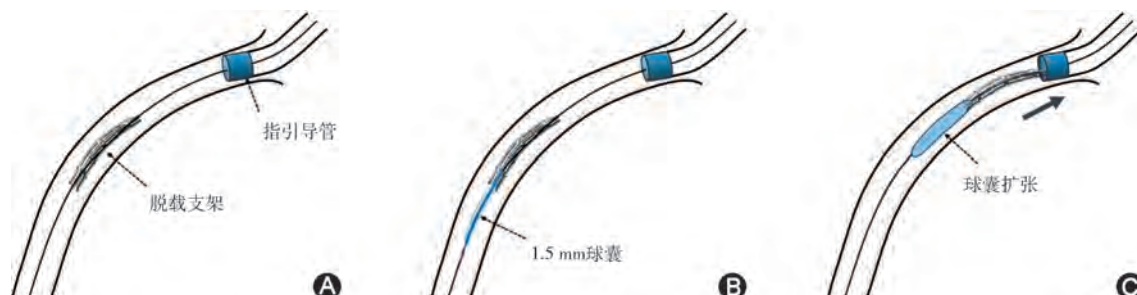
条件许可应尽可能将其取出体外。根据支架脱载的部位和支架是否在导丝上，可采用球囊、导丝、圈套器、钳夹器等工具将支架取出。

1. 小球囊技术：适合导引导丝仍在脱载支架上、预估支架回撤阻力不大且支架无变形等情形。建议选用直径 ≤ 1.5 mm、长度 ≥ 15 mm的单标记小球囊（长球囊更有利于握紧支架），沿装载支架的导丝送至支架远端，将球囊扩张至3 atm（1 atm=101.325 kPa），

然后小心回撤球囊，观察支架是否随球囊一起移动并进入指引导管（图2）。若前送球囊时遇到阻力，仅有部分球囊进入但无法完全穿过支架，可考虑先在支架内行低压球囊扩张，再小心尝试向前推送球囊（为防止支架移位，必要时可考虑更换新的小球囊）。小球囊技术比较适合处理早期手握支架时代的“意外脱载”，随着预装支架的使用和复杂病变增多，往往较难采用该技术成功取出支架。

2. 导丝缠绕技术：导丝缠绕技术（twisted wire technique）又称导丝编织技术（wire braiding technique），适合导引导丝仍在脱载支架上、预估支架回撤阻力不大且支架无变形等情形。操作过程中应始终保持原有导引导丝在支架内，将另一根软头导引导丝沿支架梁外送至血管远端并送至支架远端的不同分支，然后将2根导丝安装在同一个导丝旋钮上，沿同一方向旋转导丝旋钮（大约15圈），使2根导丝在脱载支架远端“编辫子”，随后轻柔并持续用力回撤导丝，将导丝与支架回撤至指引导管内（若支架无法进入指引导管但双导丝编织牢靠，且能将支架固定于指引导管头端，也可考虑将其一并撤出）。若操作两根导丝缠绕仍不够牢靠，必要时可送入多根导引导丝同时操作（图3）。

3. 延长导管回收技术：适合处理导引导丝仍在脱载支架内、支架近端无变形及脱载位于冠状动脉近段或延长导管能抵达的部位。可使用延长导管（如Guidezilla、Guideliner）或延长指引导管（如Heartrail ST01）。首先沿导引导丝送入延长导管并尽可能使支架多进入延长导管内，然后采用直径2.0 mm球囊在延长导管头端锚定支架并一同撤出指引导管，回撤时应注意调整指引导管位置，防止损伤冠状动脉开口。若



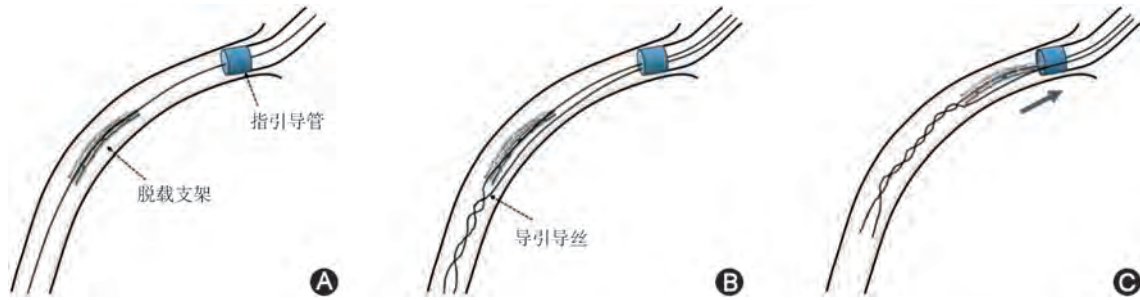
注：A图为支架完全脱载于冠状动脉内，导引导丝在支架内；B图为沿导引导丝送入未扩张的小球囊至支架远端；C图为球囊扩张至3 atm并小心回撤，观察支架是否随球囊一起移动并进入指引导管

图2 采用小球囊技术处理 A型支架脱载示意图

回撤时阻力较大,可适当使用旋转力量回撤(图4)。

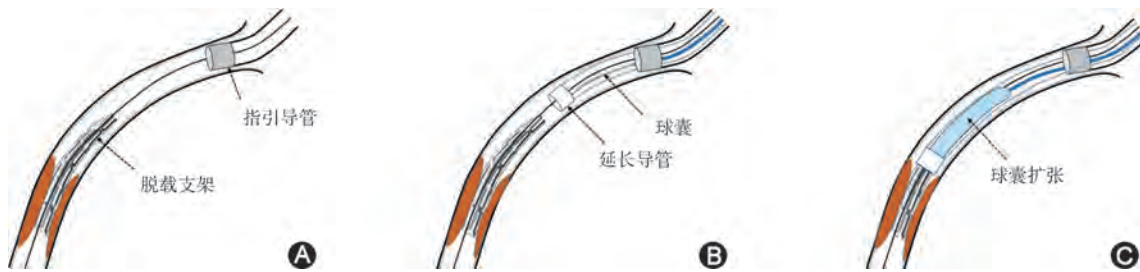
4. 三联体技术: 适合导引导丝仍在脱载支架上、支架能接近而无法进入指引导管(如支架近端变形等)等情况。建议选择合适直径(建议6F和7F指引导管分别使用直径2.0 mm与2.5 mm)

与长度(15~20 mm)的球囊,使支架近段尽量贴近指引导管头端并保持同轴,然后在指引导管头端和支架近段至少各5 mm处扩张球囊,将指引导管、支架与球囊三者牢牢锚定形成“三联体”,然后选择合适的方法将支架撤出体外(图5),具体



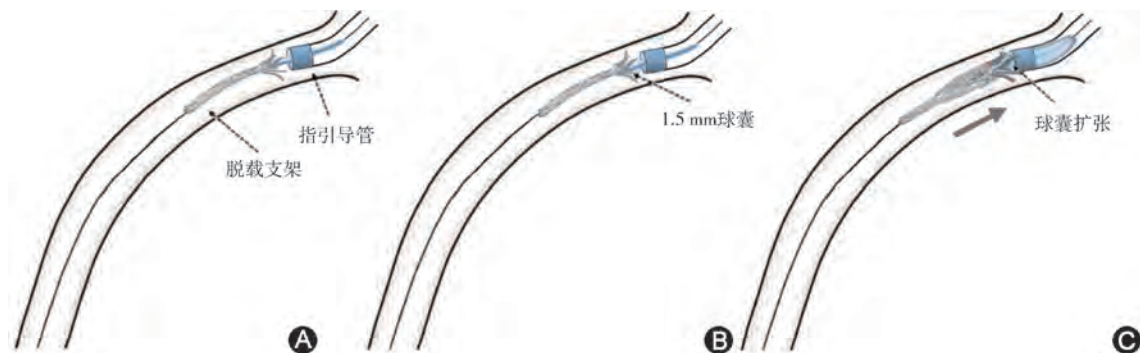
注: A 图为支架完全脱载于冠状动脉内,导引导丝在支架内; B 图为经指引导管沿支架外插入另一根软头导引导丝,使用同一导丝旋钮同时旋转 2 根导丝,使其远段互相缠绕; C 图为轻柔并持续回撤导丝,使支架完全进入指引导管内并撤出体外

图3 采用导丝缠绕技术处理 A 型支架脱载示意图



注: A 图为支架脱载于冠状动脉内,导引导丝仍位于支架内; B 图为沿导引导丝将延长导管送至脱载支架近端,并将直径为 2.0 mm 的扩张球囊预置于延长导管内; C 图为固定导引导丝和球囊扩张导管,小心推送延长导管,使脱载支架尽可能多进入延长导管内。随后,小心调整球囊导管位置至延长导管头端,扩张球囊导管锚定支架,随后将脱载支架、延长导管、球囊导管和导引导丝一并撤出体外

图4 采用延长导管回收脱载在冠状动脉内的支架示意图



注: A 图为支架脱载于冠状动脉内,导引导丝仍在脱载支架上但支架近端变形; B 图为选择合适直径(6F和7F指引导管分别使用直径2.0 mm与2.5 mm)与长度(15~20 mm)的球囊,使支架近段尽量贴近指引导管头端并尽量同轴; C 图为在指引导管头端和支架近段至少各5 mm处扩张球囊,将指引导管、支架与球囊三者牢牢锚定形成“三联体”,然后选择合适的方法将支架撤出体外

图5 采用三联体技术回收脱载在冠状动脉内的支架示意图

方法如下：(1) 桡动脉穿刺点直接钳夹法：保留导引导丝，将三联体回撤至桡动脉鞘管头端。三联体与鞘管一同回撤至前臂桡动脉穿刺点，使支架尽可能接近穿刺点。保留导丝，撤出鞘管和球囊导管，在压迫止血的同时，局麻下适当扩大穿刺点切口，在透视下使用眼科文氏钳伸入血管内将支架钳夹出体外。然后沿导引导丝更换较大动脉鞘（防止渗血），继续后续介入操作。(2) 更换较大鞘管直接回收法：保留导引导丝，将三联体回撤至桡动脉鞘管头端。抽瘪球囊并撤出体外，撤出鞘管。适当扩大穿刺点切口，导引导丝送入较大（ $\geq 7F$ ）动脉鞘，将直径 2.0 mm 的球囊送入支架内并扩张锚定，然后一同回撤进入动脉鞘管并撤出体外，继续后续介入操作。(3) 肱动脉顺向穿刺鞘管回收法：保留导引导丝，将三联体回撤至前臂。顺血流方向穿刺肱动脉，插入较大（ $\geq 7F$ ）动脉鞘管，经肱动脉顺向送入导引导丝进入支架内，然后将球囊送入支架内，扩张球囊并经肱动脉鞘管将支架撤出体外。采用该方法增加肱动脉损伤，且回收支架后无法经该途径继续介入操作。(4) 经对侧血管径路圈套抓捕法：穿刺对侧股动脉或桡动脉，插入较大直径（ $\geq 7F$ ）动脉鞘管，插入 7F JR 指引导管，经指引导管送入圈套器在主动脉弓处圈套三联体，尽可能在支架中部进行圈套，圈套成功后抽出球囊和导引导丝，勒紧圈套器，并将支架回撤至指引导管内并拔出体外。该方法操作较复杂，且圈套装置需要增加一定费用（图 6）。

需要指出的是，由于支架近端变形，当脱载支架回撤至桡动脉鞘管头端时，一般无法进入 6F 鞘管。只要操作得当，采用“三联体技术”将支架撤出体外并不太难。为此，我们不建议轻易决定在前臂乃至上臂释放支架。建议首选经桡动脉穿刺点直接钳夹和更换较大鞘管直接回收等方式撤出。肱动脉顺向穿刺法增加血管损

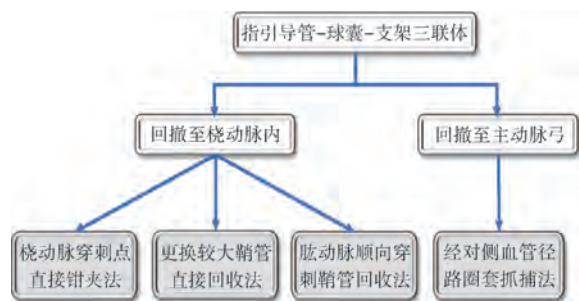


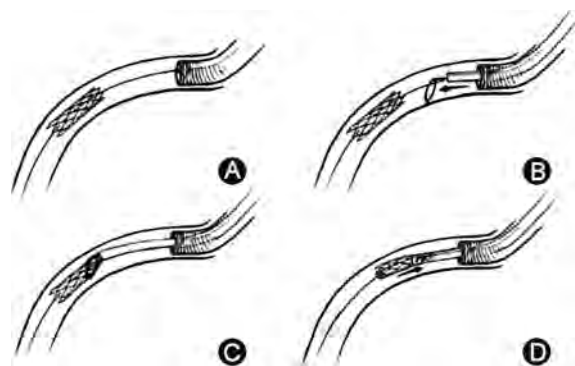
图 6 将指引导管-球囊-支架“三联体”撤出体外的方法

伤风险，且影响后续介入操作；穿刺对侧血管径路后圈套增加操作难度、风险和费用，均不建议优先采用。

5. 圈套器技术：可用于处理 I 型、II 型和 III 型冠状动脉支架脱载。若导引导丝仍在支架内（I A 型），可沿导引导丝送入圈套装置进行同轴圈套，其血管损伤风险较低。对于导引导丝已不在支架内的 I B 型、支架近端突出主动脉窦内较少的 II B 型脱载，其操作难度和损伤风险均较大，不宜选用^[7-8]。

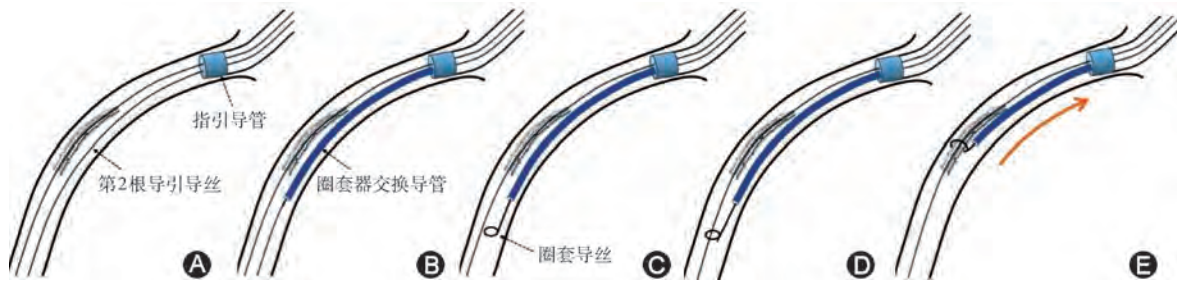
当导引导丝在支架内时，在冠状动脉内使用圈套器有以下两种方法：(1) 单导丝同轴圈套法：依次沿原有导引导丝送入圈套导管和圈套器至支架近端，然后从近端小心圈套支架（图 7）。(2) 平行导丝同轴圈套法：原有导引导丝留在原位，沿脱载支架边缘送入第二根导引导丝（最好选择支撑力较好的硬导丝，有利于为圈套器提供足够的轨道支撑，防止送入圈套器时导致支架位移），沿该导丝送入圈套导管至脱载支架远端，撤出第二根导引导丝，将圈套器送入交换导管（如 2.3F Wanderer 导管）并到达脱载支架以远，调节原位导丝进入圈套器 Lasso 环，固定原位导丝且回撤圈套器，成功圈套支架后，小心前送交换导管并锁紧圈套环，然后将圈套器和支架一并回撤至指引导管内（图 8）。在送入圈套器前，可根据实际需要决定是否经导引导丝更换较大直径动脉鞘管。

临床常用的圈套装置主要包括鹅颈圈（gooseneck snares），Microsnare 抓捕器为 2.3F~3F（2、4、7 mm），可尝试冠状动脉内抓捕。利用网篮导丝



注：A 图为支架脱载于冠状动脉，导引导丝仍位于支架内；B 图为沿导引导丝送入圈套器，将圈套环推出其装载导管；C 图为 Lasso 环圈套支架近段；D 图为将支架拉入圈套导管并撤出

图 7 采用单导丝同轴圈套法处理 A 型冠状动脉支架脱载示意图



注：A 图为支架脱载于冠状动脉，原有导引导丝留在原位，沿脱载支架边缘送入第 2 根导引导丝；B 图为沿第 2 根导引导丝送入圈套器交换导管至脱载支架远端；C 图为撤出第 2 根导引导丝，将圈套器送入交换导管并到达脱载支架远端；D 图为调节原位导丝进入圈套器 Lasso 环，固定原位导丝，回撤圈套器圈套支架后小心前送交换导管，锁紧圈套环；E 图为圈套环和支架一并回撤至指引导管内

图 8 采用平行导丝同轴圈套法处理 A 型冠状动脉支架脱载示意图



注：A 图为 Amplatz 鹅颈圈（美国美敦力公司）；B 图为血管内异物圈套器（美国麦瑞通公司）；C 图为回收网篮（美国波士顿科学公司）；D 图为 Graspit™ 镍钛合金取石钳（美国波士顿科学公司）；E 图为封闭环形圈套线合一器（瑞典 Melliora Medtech 公司）；F 图为 Micro Elite™ 勒除器（美国 Vascular Solutions 公司）

图 9 6 种专用圈套器示意图

等大腔圈套器也可抓捕脱载至冠状动脉外的支架。MICRO Elite Snare 是专门为冠状动脉和周围血管设计、目前唯一可兼容 0.014 in (1 in=2.54 cm) 导引导丝的圈套器（图 9）。

有报道采用导引导丝+造影导管自制圈套器的办法，可在没有圈套器的导管室应急尝试，但必须选择外径 4F 或 5F、长度 110 cm 以上的外周造影导管。

对于导引导丝不在支架内的 II 型和 III 型支架脱载，也可采用球囊、导丝自制简易圈套器。最好选用较为柔软的亲水导丝（如 Pilot 50 或 Filder FC 等），一方面由于没有弹簧圈更易塑形，另一方面其外涂层也容易发生刚蹭而与支架抱死。将导引导丝头端 5~10 cm 处做成 180° 反折弯曲，然后将球囊（6F 或 7F 指引导管分别使用直径 2.0 mm 和 3.0 mm）沿导丝送至反折处并推送到指引导管近头端处，推送导引导丝释放套圈。通过调整指引导管位置和套圈大小与

角度圈套支架，成功圈套后回撤导引导丝，使支架尽量靠近指引导管头端，并尽可能使圈套处部分支架进入指引导管内，充盈球囊锚定导丝，然后连同支架、导丝圈套和指引导管一并撤出体外（图 10）。

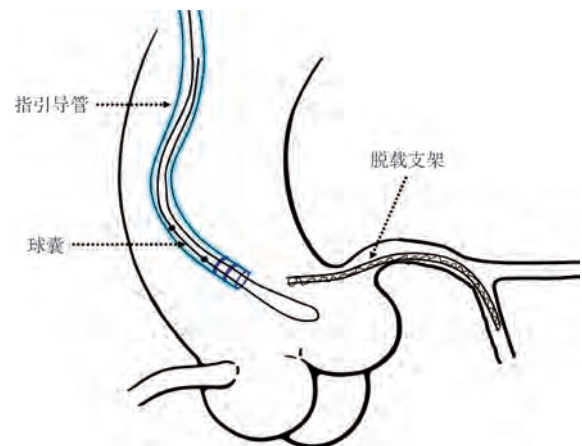


图 10 采用球囊与导丝自制简易圈套器示意图

6. 钳夹器技术：只要解剖部位适合和器械可以到位，钳夹术可用于处理不同类型冠状动脉支架脱载。可选钳夹装置，包括心肌活检钳（myocardial biopsy forceps）、鳄鱼钳（alligator forceps）及胆道钳（biliary forceps）等（图 11）。

（二）将脱载支架就地释放

适于导引导丝仍在支架上、撤出支架难度较大或失败、支架尚未发生严重变形且支架释放位置尚可接受等情形，尤其是脱载支架影响冠状动脉血流时。在就地释放前，可先使用较小球囊在支架近段或远段扩张，尝试将支架适当前送或回撤至更为理想的释放位置，然后依次扩张球囊直至支架完全贴壁^[9]。

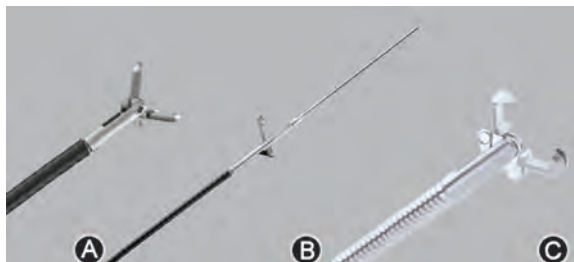
（三）将脱载支架挤压至血管壁

适于导引导丝已不在脱载支架上，且支架无法取出或影响冠状动脉血流等情形。在脱载支架外送入另一根导引导丝，建议选择比脱载支架更长的支架或采用串联支架，力求完全覆盖已脱载支架，并充分扩张以确保支架完全贴靠至血管壁^[9]。

三、支架脱载的处理流程

支架脱载后，绝大多数术者的第一反应往往是设法将支架取出体外。然而，正如美国学者 David R. Holmes 所言：“取出脱载支架需要想象力、创造性、灵活性和良好的可视性，贸然尝试取出可能会把情况搞得更糟！”事实上，绝大多数支架脱载并不影响即刻血流，完全有时间进行充分思考、讨论和器械准备，必要时还可请更有经验的术者协助处理。在条件不具备的情况下，贸然决定将支架取出体外不仅不可行，而且潜藏着诸多风险。

1. I 型支架脱载的处理流程：对于完全脱载于冠状动脉内的 I 型支架脱载（包括 IA 型和 IB 型），



注：A 图为柔性心肌活检钳（美国 Cook 医疗公司）；
B 图为血管内回收钳（美国 Cook 医疗公司）；C 图
为 Maslanka 抓取钳（美国 BVM 医疗公司）

图 11 3 种钳夹装置

若导丝在支架内，可采用多种方法取出支架，即便取出失败，多可考虑就地释放支架。若导丝已离开支架或无法重穿支架，应先尝试圈套技术或钳夹技术（应尽可能不损伤冠状动脉），挤压支架术（采用另一枚新支架将脱载支架挤压在血管壁）原则上应作为“终极手段”（图 12）。

2. II 型支架脱载的处理流程：脱载部分位于冠状动脉内、部分已进入左主干或冠状动脉窦内并不少见，多见于指引导管不同轴时回撤支架导致其近段变形而无法进入指引导管，此时用力回撤支架可导致支架在指引导管头端被“剥离”。此外，当回旋支与左主干成角超过 90° 时，尤其是近中段存在严重迂曲钙化病变且使用长支架时，在推送支架时也容易发生部分脱载。

支架部分脱载时一部分支架进入冠状动脉，一部分位于主动脉窦内或左主干内，应予积极处理，以免发生严重急性血栓。另一方面，由于近端支架进入主动脉窦内或左主干，其处理难度也相对较大（图 13）。

3. III 型支架脱载的处理：脱载支架完全离开冠状动脉，可见于支架脱载时指引导管意外弹出或被拔出，或在取出支架过程中导引导丝脱离支架等情形。此时若导引导丝仍在支架内，仍可设法通过三联体技术等方法取出体外（图 14）。若导引导丝已与支架完全分离，脱载支架将随血液漂流至周围血管，有时甚至在透视下都难以被发现。

国外长期随访资料显示，发生脱载并遗留在冠状动脉内的支架，极易导致严重不良事件；而脱载后遗

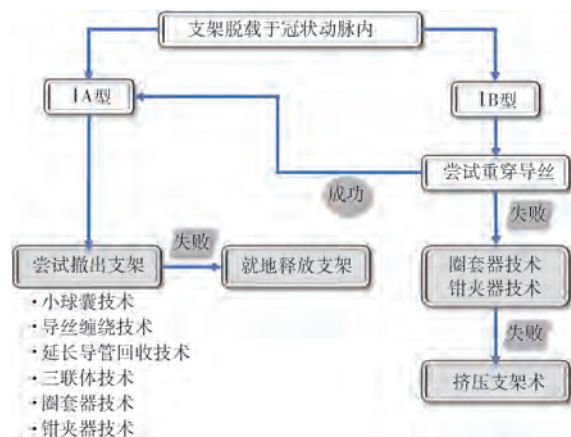


图 12 I 型支架脱载（完全脱载于冠状动脉内）的处理流程

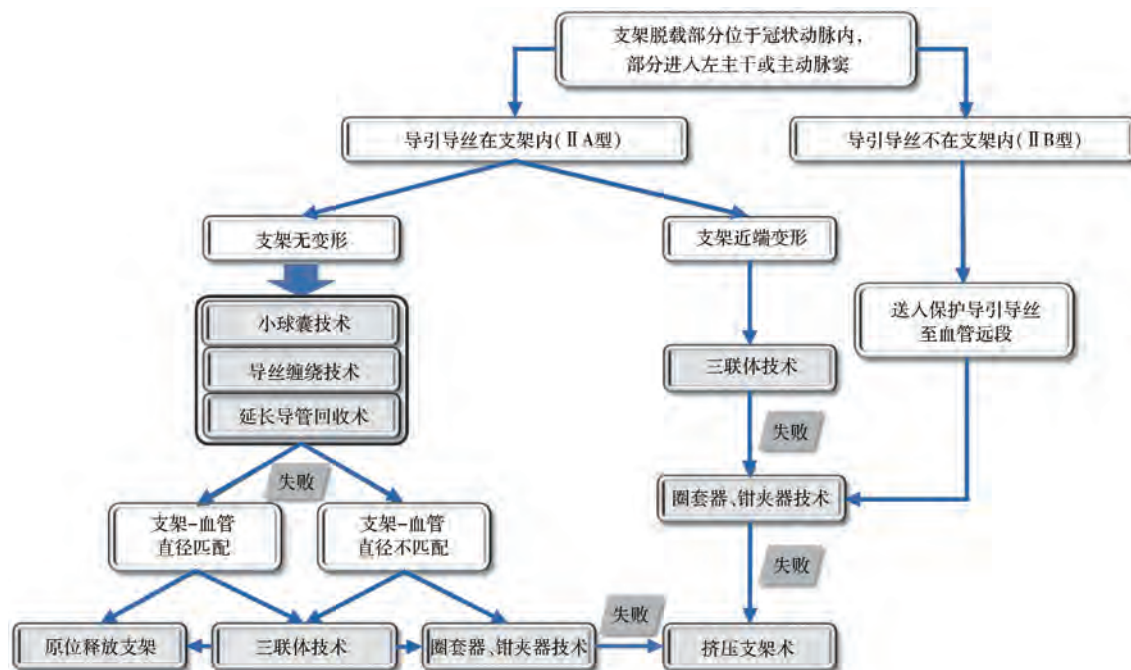


图 13 型支架脱载的处理流程（部分位于冠状动脉内、部分进入左主干或主动脉窦）



图 14 型支架脱载的处理流程

留在外周血管的支架，长期随访未见不良事件^[4]。不过，国外也有支架脱载至髂内动脉影响阴茎勃起的报道。我们建议，若脱载后支架仍位于冠状动脉内，即便无法取出体外，也应考虑就地释放或采用另一支架将其挤压至血管壁，不建议将其旷置在冠状动脉内。若支架已移行至脑血管或停留在主要脏器供血血管，建议请有经验的相关介入人员协助处理。若支架脱落至下肢等外周末梢血管，由于多为良性后果且取出难度较大，可不必取出体外，以免造成血管损伤^[10-11]。

● 支架脱载的预防

支架脱载可导致急诊外科手术、急性心肌梗死、

脑血管及外周动脉栓塞、严重冠状动脉或外周动脉夹层乃至死亡，因此，积极预防才是关键。预防支架脱载需要从优化指引导管的选择与操作（optimized guiding catheter selection and manipulation）、充分病变预处理（adequate lesion preparation）以及细心的介入操作（cautious operation）三个方面下功夫，简称“OAC策略”（表3）。

● 小结

冠状动脉支架脱载并不少见，主要与病变、器械与技术操作相关。在多数情况下，支架脱载并不立即影响冠状动脉血流，但处理不当则可导致严重夹层、出血、心肌梗死、死亡、急诊手术等严重“次生”并发症。支架脱载的处理既需要冷静的头脑，丰富的想象力，更需要扎实的介入功底。从事冠状动脉介入治疗工作的医生既需要掌握支架脱载的原理、分类和处理流程，更需要早期预见，积极预防支架脱载。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参与共识制定的专家（按姓氏拼音排序）：

艾辉（首都医科大学附属北京安贞医院）；陈晖（首都医科大学附属北京友谊医院）；陈珏（阜外心

表3 支架脱载预防的 OAC 策略

处理措施	操作细则
优化(Optimized) 指引导管的 选择与操作	<p>尽可能选择支撑力足够、同轴性较好的指引导管(尽量不用 JL4, LCX 近段病变选择 AL 优于 EBU)</p> <p>通过特殊操作增加指引导管支撑力(如深插技术、JR 指引导管 Amplatz 塑形技术、左冠头指引导管窦底支撑技术等)</p> <p>必要时更换支撑力和同轴性更好的指引导管或换用 7F 指引导管</p> <p>使用子母导管、延长导管(如 Guidezilla 等)</p> <p>采用超支撑导引导丝、平行导丝技术或球囊锚定等增加支撑力</p> <p>必要时及时更换股动脉途径</p>
充分(Adequate) 的病变预处理	<p>充分病变预扩张(必要时使用切割球囊、棘突球囊等)</p> <p>严重钙化病变尽早使用斑块消除术预处理(如旋磨术)</p> <p>介入影像学(IVUS/OCT)能更有效识别钙化病变,指导病变预处理</p>
细心(Cautious) 的介入操作	<p>预估支架通过阻力,分析支架阻力原因与对策,及时回撤支架</p> <p>回撤支架时务必保持指引导管与支架同轴,预防支架近端变形</p> <p>及时发现支架变形或松动并果断更换,或及时换用通过性能更好的支架</p> <p>遇阻力时切忌盲目用力,推送或回撤支架时若支架位置固定切勿强行推送或回撤</p> <p>一旦出现支架无法撤出或脱载,应保留导丝,并由有经验的术者处理</p>

注: IVUS: 血管内超声; OCT: 光学相干断层成像

血管病医院); 郭金成(首都医科大学附属北京潞河医院); 黄党生(解放军总医院第四医学中心); 惠永明(北京丰台医院); 季福绥(北京医院); 敬锐(泰达国际心血管病医院); 李俊峡(解放军总医院第七医学中心); 李田昌(解放军总医院第六医学中心); 李拥军(河北医科大学第二医院); 林文华(泰达国际心血管病医院); 刘斌(吉林大学第二医院); 刘

红旭(北京中医医院); 苗立夫(清华大学第一附属医院); 聂绍平(首都医科大学附属北京安贞医院); 彭建军(首都医科大学附属北京世纪坛医院); 阙斌(首都医科大学附属北京安贞医院); 沈珠军(北京协和医院); 史冬梅(首都医科大学附属北京安贞医院); 唐强(北京大学首钢医院); 田新利(解放军总医院第七医学中心); 王斌(汕头大学医学院第一附属医院); 王春梅(首都医科大学附属北京安贞医院); 王红石(首都医科大学附属北京朝阳医院); 王守力(战略支援部队特色医学中心); 吴炜(北京协和医院); 张闻多(北京医院); 郑金刚(中日友好医院)

执笔人: 聂绍平

参 考 文 献

- [1] AAlomar ME, Michael TT, Patel VG, et al. Stent loss and retrieval during percutaneous coronary interventions: a systematic review and meta-analysis[J]. J Invasive Cardiol, 2013,25(12):637-641.
- [2] Woodhouse JB, Uberoi R. Techniques for intravascular foreign body retrieval[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2013, 36(4): 888-897. DOI: 10.1007/s00270-012-0488-8.
- [3] Patrick C, Eric E, Michael H, et al. Complications: coronary stent loss[EB/OL]. [2018-09-13]. <https://www.pconline.com/Cases-resources-images/Complications/Implant-loss/Stent-loss>.
- [4] Kammler J, Leisch F, Kerschner K, et al. Long-term follow-up in patients with lost coronary stents during interventional procedures[J]. Am J Cardiol, 2006,98(3):367-369. DOI: 10.1016/j.amjcard.2006.01.105.
- [5] Dash D. Complications of coronary intervention: device embolisation, no-reflow, air embolism[J]. Heart Asia, 2013, 5(1):54-58. DOI: 10.1136/heartasia-2013-010303.
- [6] Malik SA, Brilakis ES, Pompili V, et al. Lost and found: Coronary stent retrieval and review of literature[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2018[Epub ahead of print]. DOI: 10.1002/ccd.27464.
- [7] Eggebrecht H, Haude M, von Birgelen C, et al. Nonsurgical retrieval of embolized coronary stents[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2000, 51(4): 432-440.
- [8] Rossi UG, Rollandi GA, Ierardi AM, et al. Materials and techniques for percutaneous retrieval of intravascular foreign bodies[J]. J Vasc Access, 2019, 20(1): 87-94. DOI: 10.1177/1129729818785051.
- [9] Brilakis ES, Best PJ, Elesber AA, et al. Incidence, retrieval methods, and outcomes of stent loss during percutaneous coronary intervention: a large single-center experience[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2005,66(3):333-340. DOI: 10.1002/ccd.20449.
- [10] 马长生, 霍勇, 方唯一, 等. 介入心脏病学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [11] 李为民, 李悦. 心脏介入治疗并发症防治[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2012.