切割球囊序贯治疗在冠脉钙化病变介入中的临床应用研究

盛开新

永昌县人民医院 甘肃 金昌 737200

【摘　要】：目的：分析切割球囊序贯治疗手段运用于冠脉钙化病变介入手术当中的实际临床价值。方法：选取 2024 年 3 月至 2026 年 3 月我院纳入 50 例经血管内超声或者光学相干断层成像证实冠脉钙化病变并且接受冠脉支架植入的患者，按照术中实际干预策略划分观察组以及对照组，对照组使用普通球囊实施预处理，观察组开展切割球囊序贯预处理操作。结果：观察组手术即刻成功率高于对照组，术中以及住院阶段并发症发生情况少于对照组，器械使用效率以及影像学优化相关指标优于对照组（P＜0.05）。结论：冠脉钙化病变介入手术当中采用切割球囊序贯治疗模式可以提升手术实际成效同时降低手术相关并发症发生概率，具备较好临床运用前景。

【关键词】：冠脉钙化病变；切割球囊；序贯治疗；血管内超声；冠脉介入

DOI:10.12417/2705-098X.26.20.048

冠脉钙化病变属于冠状动脉粥样硬化进展之后较为多见病变类型，钙化斑块硬度偏高会给介入手术操作带来不少阻碍，钙化斑块存在会造成支架贴壁不良还有支架膨胀不全等多种术后问题，往后患者出现支架内再狭窄还有主要心血管不良事件的风险会有所上升[1]。伴随国内冠脉介入技术持续普及，接受支架植入的冠心病患者数量持续上涨，钙化病变所占的病例占比也随之增加，基层医疗机构面对这类复杂病变的时候可选择的处理器械有限，高成本旋磨设备会给患者带来比较重的经济负担[2]。普通球囊扩张处理钙化斑块经常出现扩张不充分，斑块不能够得到有效修饰，会间接提升各类手术不良事件发生概率。血管内超声能够对冠脉内部钙化斑块分布范围还有钙化严重程度做出准确评估，也能够给介入器械选择以及手术策略制定提供影像层面参考[3]。目前基层医院关于切割球囊序贯模式处理不同分级冠脉钙化病变的循证资料还不够充足，本研究目的在于探讨切割球囊序贯治疗在冠脉钙化病变介入当中的实际应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2024 年 3 月至 2026 年 3 月我院收治 50 例接受冠脉支架植入并且经 IVUS/OCT 确诊冠脉钙化病变患者作为案例，依据术中实际干预策略分为两组。观察组入选患者 25 例，男女各 14 例、11 例，年龄 51\74（62.47±5.31）岁。对照组入选患者 25 例，男女各 13 例、12 例，年龄 50\73（61.92±5.25）岁。两组一般资料对比不存在统计学差异，P＞0.05。

纳入标准：（1）冠脉造影结合 IVUS 或者 OCT 检查证实存在冠脉钙化病变；（2）具备冠脉支架植入手术指征；（3）临床病历还有影像检查资料完整。

排除标准：（1）存在严重肝肾功能脏器功能衰竭者；（2）急性心肌梗死心源性休克状态；（3）存在造影剂过敏无法完成介入操作。

1.2 方法

全部患者术前都规范完成冠心病介入术前相关准备工作，完善血常规，凝血功能还有心肌损伤标志物等实验室项目检测，术前给予抗血小板药物开展预处理，手术全程采用血管内超声开展腔内影像评估。

对照组采用普通球囊完成钙化病变部位预扩张处理，按照血管参考直径挑选对应规格普通球囊，缓慢提升扩张压力完成病变部位扩张操作，扩张结束之后再次开展血管内超声检测，结合影像结果完成后续支架植入操作，支架释放之后视实际情况开展后扩张处理。

观察组实施切割球囊序贯治疗干预，结合血管内超声反馈得到的钙化斑块范围还有钙化严重程度挑选合适规格切割球囊，针对钙化病变位置实施序贯预处理操作，钙化程度偏重病例可根据实际情况搭配冠脉旋磨处理之后再运用切割球囊进一步修饰斑块，球囊扩张操作过程当中控制扩张压力，规避压力上升速度过快造成血管出现夹层损伤，预处理结束之后复查血管内超声，观察钙化斑块裂隙形成情况以及管腔获得情况，之后完成支架植入，支架释放之后结合腔内影像结果判断是否需要追加后扩张操作，两组手术结束之后均按照冠心病介入术后统一方案开展药物治疗还有住院期间病情监测工作。

1.3 观察指标

（1）对比两组手术即刻成功率还有预扩张成功率，手术即刻成功判定标准为支架充分膨胀，无血管严重夹层，冠脉血流达到 TIMI3 级。

（2）对比两组术中以及住院阶段并发症发生情况，并发症包含血管夹层，冠脉穿孔，无复流，围术期心肌损伤。

（3）对比两组器械使用效率以及影像学优化指标，记录球囊使用总数量，支架后扩张占比，支架膨胀指数。

1.4 统计学方法

运用 SPSS22.0 分析数据。计量数据均数加减标准差呈现

行 t 检验；计数数据百分比呈现行 x^2 检验。P＜0.05 为差异显著的代表。

2 结果

2.1 两组手术即刻成功率与预扩张成功率比较

两组预扩张成功率在干预前基线条件接近，观察组手术即刻成功率以及预扩张成功率高于对照组（P＜0.05），详见表 1。

表 1 两组患者手术即刻成功率与预扩张成功率比较[n（%）]

组别	对照组(n=25)	观察组(n=25)	X^2	P
手术即刻成功率	17(68.00)	24(96.00)	4.878	0.027
预扩张成功率	17(68.00)	23(92.00)	4.500	0.034

2.2 两组术中及住院期间并发症发生率比较

观察组术中及住院阶段并发症总发生率低于对照组（P＜0.05），详见表 2。

表 2 两组患者术中及住院期间并发症发生率比较[n（%）]

组别	对照组(n=25)	观察组(n=25)	X^2	P
血管夹层	3(12.00)	1(4.00)		
冠脉穿孔	1(4.00)	0(0.00)		
无复流	2(8.00)	1(4.00)		
围术期心肌损伤	2(8.00)	0(0.00)		
总发生率	8(32.00)	2(8.00)	4.500	0.034

2.3 两组器械使用效率及影像学优化指标比较

观察组球囊使用总数量少于对照组，支架后扩张占比低于对照组，支架膨胀指数高于对照组（P＜0.05），详见表 3。

表 3 两组患者器械使用效率及影像学优化指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	对照组	观察组	t 值	P 值
例数	25	25	-	-
球囊使用总数量(个)	3.24±0.65	2.16±0.58	6.199	<0.001
支架后扩张占比(%)	64.00±4.32	36.00±3.87	24.138	<0.001
支架膨胀指数	0.72±0.06	0.86±0.07	-7.593	<0.001

3 讨论

冠状动脉钙化属于粥样斑块发生钙盐沉积之后形成的病理改变，斑块内部钙化成分会造成血管壁顺应能力明显下降，这种病理改变出现之后单纯依靠普通球囊的挤压作用很难让坚硬钙化斑块发生有效形变，所以钙化病变一直都是冠脉介入治疗过程当中很难处理的病变类型。腔内影像技术普及让临床医师可以看清血管壁钙化的真实情况，也给各类介入器械合理选用打下影像基础，但是基层医院在面对钙化病变的时候依旧会面临器械选择受限还有治疗成本偏高现实问题，所以探索安全并且具备成本优势的序贯干预手段就具备非常地重要现实意义。切割球囊器械表面带有微型刀片结构，球囊加压扩张阶段刀片可以对钙化斑块产生切割作用，促使钙化斑块形成多处裂隙，这种作用模式和普通球囊依靠机械挤压的扩张模式存在区别，合理开展序贯干预可以对不同严重等级钙化斑块完成修饰改造，同时可以减少对于高门槛旋磨器械的依赖程度，这也是本次研究开展对应的理论基础[4-5]。

本次研究结果可以看到观察组手术即刻成功率以及预扩张成功率相比对照组有提升，出现该结果背后存在多方面机制。普通球囊扩张坚硬钙化斑块的时候，压力主要施加在斑块相对薄弱的非钙化区域，坚硬钙化部分很难发生裂开形变，即便球囊已经完成充分加压，钙化斑块依旧维持原有形态，管腔得不到有效扩大，后续支架送入还有支架膨胀过程就会遇到阻碍，预扩张失败概率随之上涨。切割球囊加压过程当中刀片能够定向切开钙化板块，在钙化层制造出多处裂隙，血管壁顺应能力得到改善，斑块整体结构发生重构，后续球囊进一步扩张就可以获得更加理想管腔空间，病变预处理质量得到提升之后支架植入遇到阻力会变少，支架可以更好贴合血管壁，从而提升手术即刻成功的可能性。针对钙化程度较重的病变，序贯模式可以搭配旋磨处理再使用切割球囊进一步修整残留钙化斑块，弥补单一器械处理存在的缺点，让不同器械各自优势得到发挥，这样的处理模式可以改善复杂钙化病变的预处理效果[6]。

从并发症发生的数据来看，观察组术中以及住院阶段总的并发症发生情况少于对照组，该现象可以从斑块处理机制层面做出解释。普通球囊处理钙化病变，为了追求管腔扩大效果临床医师有可能会选择持续提升扩张压力，过高压力会让血管壁应力集中在钙化斑块和正常血管组织的交界位置，很容易诱发血管夹层，严重的时候还会带来冠脉穿孔，斑块碎片脱落还会诱发无复流现象，围术期心肌损伤发生风险随之上升。切割球囊依靠刀片切割作用制造钙化裂隙，不需要使用极高扩张压力就可以完成斑块改造，血管壁承受的机械应力可以得到一定分散，压力不需要过度升高就能够实现病变扩张目标，血管出现夹层还有穿孔的风险就能够得到控制。钙化斑块经过切割形成规整裂隙，斑块碎片发生脱落的概率有所下降，远端血管栓塞概率降低，无复流还有围术期心肌损伤出现机会随之减少。同时本研究全部病例都采用血管内超声全程开展指导，医师可以实时观察斑块改变情况，能够及时发现早期血管损伤迹象，这也对减少手术并发症起到辅助作用[7-8]。

器械使用效率还有影像学指标结果提示观察组球囊使用总数量出现下降，支架后扩张占比有所降低，支架膨胀指数得到提升。普通球囊面对钙化病变，单次扩张经常达不到预期效果，临床需要更换多种规格球囊反复尝试扩张操作，球囊使用

数量就会有所增加，就算支架完成释放，受限于钙化斑块没有得到充分修饰，支架依旧会出现膨胀不足，临床需要频繁开展支架后扩张操作来改善支架贴壁情况。切割球囊序贯预处理可以提前改造钙化斑块结构，病变部位管腔获得更加充分，血管顺应能力得到改善，支架送入之后可以得到更加均匀的扩张，支架膨胀指数因此得到提升，不需要多次更换不同球囊反复扩张，也可以减少支架植入完成之后追加后扩张操作的频次。球囊使用数量下降还有后扩张操作减少，除了可以改善影像层面指标之外，还可以在一定程度减少耗材消耗，体现该治疗模式具备卫生经济学层面优势，能够减轻患者医疗经济负担，适合在基层医疗机构当中推广使用[9-10]。

综上，冠脉钙化病变介入治疗当中应用切割球囊序贯治疗手段，可以提升手术即刻成功率并且优化腔内影像结果，同时能够减少手术相关并发症发生，该方案具备不错的安全性还有成本效益，适合基层医院结合腔内影像评估开展使用。

参考文献：

[1] 詹晓龙,陈丰毅,范燕宾,王磊.血管内超声成像指导下冲击波球囊与切割球囊治疗严重冠脉病变的疗效比较[J].介入放射学杂志,2025,34(10):1065-1071.

[2] 盛飞,王加林.棘突球囊与切割球囊在冠状动脉分叉病变治疗中的临床效果比较[J].浙江创伤外科,2025,30(9):1614-1617.

[3] 聂鹏,梁霄,张杰,李波涛,罗亚,何佳艺.切割球囊预处理对老年冠心病 PCI 治疗患者主要心血管不良事件的影响[J].中国老年学杂志,2024,44(11):2573-2577.

[4] 赵殿儒,戈美琴,申巧丽,冯翔宇,杜荣生,马桂英.不同预处理球囊在药物涂层球囊治疗冠状动脉病变中的临床应用效果比较[J].中国临床新医学,2023,16(9):925-930.

[5] 王泽华,孟颖,盛恒松,王悦,刘英慧.外周血管刻痕或切割球囊扩张导管的临床应用及审评思考[J].中国医疗设备,2023,38(7):159-163+169.

[6] 常宇锋,朱宏旭,郭云飞.药物球囊联合切割球囊介入干预直径 2.0~2.2 mm 冠状动脉病变的临床观察[J].中西医结合心脑血管病杂志,2023,21(9):1691-1692.

[7] 张学洪,李柳根,刘爱军,刘欢.旋磨术和切割球囊对冠脉钙化处理的有效性和安全性分析[J].中国当代医药,2022,29(31):60-63.

[8] 黄大岗,肖祥彬,何江,王建灵,罗传毅.旋磨术联合切割球囊与普通球囊扩张在冠状动脉重度钙化支架植入术中的效果比较[J].老年医学研究,2022,3(5):19-22.

[9] 侯俐,卢丽丽,曾华甦,胡靖超,卓杨,范例,许左隽,殷兆芳,王长谦.切割球囊联合药物涂层球囊在冠脉原发病变中的应用[J].心脏杂志,2022,34(1):23-26.

[10] 关晓楠,李艳兵,马宁,吴雪姣,齐丹,张建军.血管内超声指导冠状动脉旋磨对比切割球囊在左主干钙化病变单支架术式中应用 1 年的随访疗效分析[J].临床心血管病杂志,2021,37(6):520-525.