

如何做好冠状动脉旋磨术

毛晓波¹ 曾秋棠¹

【摘要】 冠状动脉旋磨术适用于严重钙化病变和球囊无法通过的 CTO 病变,不适用于血栓性病变、严重成角病变和冠状动脉夹层。经桡动脉旋磨与经股动脉相比,成功率相似,而前者出血并发症更少。旋磨术中,需选择合适的磨头、转速,操作要规范,以避免出现迷走反射、无血流/慢血流、冠状动脉穿孔、分支闭塞、球囊嵌顿等严重并发症。

【关键词】 旋磨;操作;并发症

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2015.05.001

【中图分类号】 R542.2 **【文献标志码】** C

Tips and tricks for performing Rotational atherectomy

MAO Xiaobo ZENG Qiutang

(Department of Cardiology, Union Hospital, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430022, China)

Summary Rotational atherectomy is very safe and effective for de novo coronary lesions with severe calcification and balloon-uncrossable chronic total occlusion before stent implanted. Rotational atherectomy should be avoided applying to thrombotic lesions, acutely angulated lesions and lesions with dissection. Rotational atherectomy through radial approach had similar procedural success and less bleeding complications when compared with the transfemoral route. Appropriate burr and rotational speed should be considerably selected before rotation. Meticulous manipulation and strategies are necessary to prevent and manage serious complications, including vascular vagus reflex, slow-flow/no-reflow, coronary perforation, side branch occlusion and burr entrapment.

Key words rotational atherectomy; manipulation; complication

冠状动脉(冠脉)旋磨术是使用头端带微钻石的磨头,在高速旋转下将非弹性的粥样硬化斑块旋磨成 5 μm 级别的颗粒随血流进入血液循环,被肝、脾、肺内的巨噬细胞清除,是非常有效的祛斑技术。该技术在冠脉支架问世后曾经沉寂过相当长的时间。近年来,随着复杂病变的逐渐增多,对钙化病变的认识逐步深刻,旋磨术再度受到广泛关注^[1-2]。

1 适应证与禁忌证

旋磨术主要适用于钙化病变和 CTO 病变。冠脉钙化病变是 PCI 术者的大敌,处理不当可导致冠脉夹层、闭塞、破裂、支架脱载、支架血栓等几乎所有的严重并发症。旋磨术以其强大的祛斑能力,可以有效减轻钙化负荷,改良病变的顺应性,是处理严重钙化病变的有效方法。还有部分钙化病变,虽已植入支架,但出现了严重的残余狭窄,非顺应性球囊高压后扩也不能改善。此时,可使用旋磨术将狭窄部分支架梁及病变磨掉,扩张后再植入支架^[3]。部分 CTO 病变,导丝能通过,球囊不能通过,也可使用旋磨术磨过病变。

旋磨术不适用于以下病变:①易出现血栓和无

复流的病变,包括急性冠脉综合征的血栓性病变和退行性静脉桥病变,因为旋磨术会加重血栓形成及无复流;②严重成角病变,旋磨时易出现冠脉穿孔;③冠脉夹层。高速旋转的磨头会将内膜片卷入磨头与导丝之间的缝隙,导致撕裂进一步加重。目前,也有在出现冠脉夹层后成功旋磨的病例报道。笔者认为,出现冠脉夹层后能否进行旋磨的关键在于旋磨部位有无突出于管腔的内膜片。如果没有,可以在紧急状况下行旋磨术,有则不能旋磨。

2 旋磨术操作中的细节问题

2.1 血管径路与器械选择

目前,绝大多数 PCI 经桡动脉施行,6F 的指引导管足以通过 1.75 mm 的磨头,2.0、2.25 mm 的磨头需 7F 的导管。本中心的经验是,如果需要使用 7F 导管,先经 6F 鞘桡动脉注射鸡尾酒造影评价其内径,若足够则更换 7F 动脉鞘后使用 7F 指引导管。磨头与血管腔内径比值为 0.5~0.6 即可。因此,几乎所有的旋磨术都可以经桡动脉完成。有研究表明,旋磨经桡动脉较经股动脉的出血并发症更少^[4-5]。

2.2 磨头的选择

旋磨术中,磨头的选择需要相当的经验和技术

¹华中科技大学附属协和医院心内科(武汉,430022)

巧。在冠脉支架问世前,为了获得足够的管腔面积,磨头与血管腔内径的比为 $0.7\sim 0.8$ 。支架发明后,使用支架就能获得足够的管腔。旋磨的目的是为了减轻钙化、改良病变,为植入支架作准备。因此,磨头与血管腔内径的比值为 $0.5\sim 0.6$ 即可。但选择磨头时,不能仅仅根据血管直径选择磨头后即开始旋磨,狭窄程度、钙化负荷、病变的角度、远段血管床的大小都应综合考虑。

钙化负荷指钙化病变的长度和厚度,负荷越重,旋磨产生的颗粒越多,如果远段血管床不丰富,非常容易出现广泛微栓塞导致的慢血流/无血流。对于这类病变,需要先使用较小的磨头,旋磨后产生较少的颗粒,待血流将颗粒充分清除后,再选择 $0.5\sim 0.6$ 倍血管直径的磨头进行旋磨。部分病变钙化很深,累积冠脉内膜直至外膜。实践发现,使用常规大小,如 1.5 mm 的磨头旋磨后虽然支架能顺利送到位,但支架释放后仍然膨胀不全,对这类病变宜选择较大的磨头。而对于成角病变,为避免出现冠脉穿孔,易选小磨头。

2.3 旋磨系统的推送与回撤

旋磨系统是OTW系统,磨头和推进器都依靠支撑性较差的旋磨导丝在指引导管内推送,需要术者与助手的默契配合。本中心的经验是,助手左手托住推进器并轻微上翘,将支撑段导丝绷直,右手在推进器尾端握紧导丝,跟随术者前进。常见两种情况下会出现旋磨系统将指引导管顶出冠脉口,导致磨头难以进入冠脉内。一是部分患者血管径路过于迂曲,系统在指引导管体部前进时反复将其顶出冠脉口,此时,可以换另外一条血管径路,如果是股动脉,可以使用长鞘。二是当旋磨系统被推送到指引导管头端时,顺应性极差的磨头会改变导管固有的形态。此时,在低速驱动下推送旋磨系统可以解决问题。把磨头送到靶病变近段 2 cm 左右区域即可。旋磨系统的回撤相对简单,术者在低速驱动下左手回撤系统,右手固定旋磨导丝,可以很轻松地将磨头撤出靶血管。

2.4 转速的选择

关于转速的选择目前没有统一的认识。部分专家选择高速旋磨,即 $16\text{ 万转}/\text{min}\sim 18\text{ 万转}/\text{min}$ 。另有一些专家经实践后认为,应选择较低的转速,如 $13.5\text{ 万转}/\text{min}$,其优点在于,与高转速相比会产生较小的发热、较轻的冠脉痉挛和更少的血小板激活,增加了安全性。而低转速的缺点在于磨头较难通过病变,导致旋磨时间延长,且低速旋磨较高速旋磨形成相对粗的颗粒,理论上微栓塞的可能性大些。总的来说,术者可根据各自的习惯和经验选择旋磨的转速。

2.5 旋磨的操作

旋磨前应使用导丝铗固定以避免导丝旋转。

磨头的推送方式为啄木样动作,即前送磨头,遇到阻力则快速后退,如此反复。每次持续时间在 20 s 以内,每2次旋磨间隔 30 s 左右。不可在旋磨时改变转速。停止旋磨时,磨头应停留在病变近端的相对正常段。大多数情况下,磨头要通过数次啄木样动作才能通过病变。通过病变后,还应将旋磨形成的通道反复抛光数次。旋磨终点为能无阻力推送磨头、转速无下降、无粗糙的旋磨音。

2.6 常见问题处理

旋磨导丝的操纵性很差,目前都推荐使用常规PCI导丝通过病变后再用微导管交换旋磨导丝。有时,会遇到微导管不能通过钙化或CTO病变处,导致交换导丝困难。此时,可将微导管顶在病变处再送旋磨导丝,大都送到病变远段。其原因是旋磨导丝较常规导丝细,可经常规PCI导丝造成的通道通过病变。很少情况下,因病变太长,使用该方法仍然不能将旋磨导丝送远,此时可以换回常规导丝,使用小球囊(1.2 mm 或 1.25 mm)扩张病变后再用微导管交换旋磨导丝。有时小球囊不能通过病变,但能扩张部分病变段,此时再顶住微导管送旋磨导丝也能奏效。

一般来说,只要旋磨导丝能够通过病变,不用担心磨头不能通过。少数情况,磨头不能通过病变,可换较小的磨头,也可以提高转速达 $22\text{ 万转}/\text{min}$,都能奏效。

3 并发症及防治

3.1 血管迷走反射

血管迷走反射是旋磨术最常见的并发症,表现为缓慢型心律失常和血压下降,多为一过性,与血管壁受到严重刺激有关。血管迷走反射发生于前降支旋磨术中往往较轻微,右优势的右冠和左优势的回旋支较为严重。笔者曾经在1例右冠近段旋磨遇到窦性停搏长达 8 s ,患者出现阿斯综合征。嘱患者咳嗽是提高心率和血压的简单、有效方法。对于易出现血管迷走反射的血管旋磨术前应常规预防性静脉注射阿托品或安置临时起搏器^[6]。

3.2 慢血流/无血流

慢血流/无血流的主要原因为冠脉小动脉痉挛和微栓塞,好发于钙化负荷重伴远段血管床不丰富处。预防方法为使用小磨头由小到大逐步旋磨,在换大磨头旋磨前应充分使用药物使冠脉血流恢复。发生无复流后应经微导管在病变远段的血管内注射钙离子拮抗剂、腺苷、硝普钠等药物,否则药物不能作用于远段冠脉血管床。

3.3 冠脉穿孔

冠脉穿孔是旋磨术非常严重的并发症,因旋磨损伤血管壁深层所致,有致死性风险。部分冠脉穿孔在旋磨后不发生而在支架释放后出现。

旋磨的作用机制是差异性切割原理,即磨头会

选择性祛除不具有弹性的斑块,遇到有弹性的正常组织时会弹开。该原理仅仅适应于走形相对较直的血管段。导丝偏移导致的“无差异性切割”是冠脉穿孔最常见的原因^[7]。即在旋磨成角钙化病变时,因导丝的受力处位于血管壁大弯侧,旋磨时总是会磨到该处。成角病变的粥样硬化斑块受血流动力学影响,往往分布于剪切应力较小的血管壁小弯侧。因此,旋磨的结果往往是大弯侧相对正常血管壁被反复损伤达深层,而小弯侧的斑块被祛除较少,容易出现穿孔。导丝偏移引起的穿孔无法预防,这也是严重成角病变(超过 60°)不适合做旋磨的原因。另一个容易穿孔的因素是冠脉肌桥。肌桥段血管壁很薄弱,一旦被误旋磨往往导致穿孔。中重度的肌桥一目了然,但很轻微的肌桥非常容易被忽视,需要术者对解剖影像非常熟悉,不能确定时,强烈建议使用血管内超声评价。

大的冠脉穿孔会很快出现血流动力学障碍,需立即使用覆膜支架。小的穿孔多在支架释放后才出现,影像表现如“砂眼”样漏血,血流动力学会维持稳定,中和部分肝素后使用球囊大多数可堵住。

3.4 分支闭塞

真性分叉病变在旋磨主支时,不可能使用导丝、球囊保护边支。旋磨后,因为冠脉痉挛、夹层等原因,分支闭塞的概率远大于常规PCI^[8]。分支闭塞后,导丝通常难以进入边支的真腔,导致挽救失败。对于边支闭塞高危病变可以使用2个磨头由小到大磨,逐步扩大管腔内径;另一方法就是对于分叉角度合适的病变可以先旋磨边支,此时,磨头不通过主支病变处,不易出现主支闭塞。先旋磨边支宜选用不超过1.5 mm的小磨头,否则可能导致主支闭塞。总之,钙化分叉病变的旋磨术非常具有挑战性,需要有丰富旋磨经验的术者实施。

3.5 磨头嵌顿

磨头嵌顿是少见但严重的并发症,指磨头卡在病变处进退不能,并阻断冠脉血流,造成严重心肌缺血。其原因包括:磨头选择过大、操作不当和旋磨新近植入的支架。未能充分膨胀的支架类似于钙化负荷非常严重的病变,磨头的前进和回撤都相对困难。为避免磨头嵌顿,旋磨时不能在病变处开始或结束;每次啄木鸟动作,磨头与病变接触时间最长不超过1 s就要回撤,切忌急于求成、将磨头用力顶在病变部位不回撤,否则很容易造成磨头失速并嵌顿在病变内。此时,可以送入导丝,球囊扩张嵌顿处后拔出磨头,其难点在于导丝和球囊难以通

过,建议选择亲水超滑导丝。该操作可以穿刺另外的血管径路,在另一条指引导管内完成,也可在与磨头的同一根指引导管内完成,但需切断磨头尾段与推进器连接处,抽出塑料外套,以获得足够的内腔。如果导丝通过了嵌顿处,而球囊不能通过,可以使用子母导管系统深插到磨头处拔出,这样可以避免出现导管深插导致冠脉夹层^[9]。在紧急状况下可将磨头、指引导管和旋磨导丝整体强行撤出冠脉。

参考文献

- [1] TOMEY M I, KINI A S, SHARMA S K. Current status of rotational atherectomy [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2014, 7:345-353.
- [2] MOUSSA I, DI MARIO C, MOSES J, et al. Coronary stenting after rotational atherectomy in calcified and complex lesions: angiographic and clinical follow-up results [J]. *Circulation*, 1997, 96:128-136.
- [3] HERNANDEZ J, GALEOTE G, MORENO R. Rotational atherectomy: if you do not do it before, you can do it after stenting [J]. *J Invasive Cardiol*, 2014, 26:E122-123.
- [4] WATT J, OLDROYD K G. Radial versus femoral approach for high-speed rotational atherectomy [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2009, 74:550-554.
- [5] CUI J G, YANG Y J, WU Y J, et al. Clinical outcomes of rotational atherectomy followed by drug-eluting stenting via the transradial approach for the treatment of heavily calcified coronary lesions [J]. *Zhonghua XinXue Guan Bing Za Zhi*, 2013, 41:462-465.
- [6] MITAR M D, RATNER S, LAVI S. Heart block and temporary pacing during rotational atherectomy [J]. *Can J Cardiol*, 2015, 31:335-340.
- [7] LAI C H, SU C S, WANG C Y, et al. Heavily calcified plaques in acutely angulated coronary segment: high risk features of rotablation resulting in Rotawire transection and coronary perforation [J]. *Int J Cardiol*, 2014, 182C:112-114.
- [8] CHO G, LEE C, HONG M, et al. Side-branch occlusion after rotational atherectomy of in-stent restenosis: incidence, predictors, and clinical significance. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000, 50:406-410.
- [9] SULIMOV DS, ABDEL-WAHAB M, TOELG R, et al. Stuck rotablator: the nightmare of rotational atherectomy. *EuroIntervention*. 2013, 9(2):251-8.

(收稿日期:2015-04-07)