

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.038

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.038>

逆行穿刺在下肢股浅动脉闭塞性病变的应用

蒲云飞¹ 综述 李秀娟², 王海洋³ 审校

(1. 哈尔滨医科大学临床医学院, 哈尔滨 150001; 2. 黑龙江中医药大学临床医学院, 哈尔滨 150000;
3. 哈尔滨医科大学附属第一医院血管介入外科, 哈尔滨 510120)

[摘要] 外周动脉疾病(peripheral arterial disease, PAD)被认为是导致肢体残疾和患者死亡的主要原因, 尤其对于下肢股浅动脉(superficial femoral artery, SFA)闭塞性病变中复杂的慢性全闭塞(chronic total occlusion, CTO)。逆行穿刺技术对于这种类型疾病的应用增加了保肢和延长生命的概率, 血管介入腔内治疗目前已成为解决这类疾病的主要手段, 但在很多CTO腔内治疗时总会遇到顺行开通治疗失败, 或顺行开通较长内膜下需要放置很长的支架。下肢病变情况较复杂。支架内再狭窄仍然是腔内治疗面临的棘手问题, 尤其是长段支架再狭窄率特别高, 狭窄后顺行开通治疗也存在困难。运用逆行穿刺技术可以解决这些临床面临的难题。逆行穿刺技术在很早之前就存在, 但由于受科学技术发展的限制, 并发症发生率高以及对临床技术要求高等因素的影响, 在临床中运用比较少。近年来, 随着科学技术的飞速发展, 在治疗SFA闭塞性病变, 尤其涉及长段CTO时, 逆行穿刺治疗的使用受到了更多的临床关注。

[关键词] 逆行穿刺; 下肢股浅动脉; 膝下动脉; 慢性全闭塞

Application of retrograde puncture in occlusive lesions of superficial femoral artery in lower limbs

PU Yunfei¹, LI Xiujuan², WANG Haiyang³

(1. Clinical Medical School, Harbin Medical University, Harbin 150001; 2. Clinical Medical College, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150000; 3. Department of Vascular Interventional Surgery, First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 510120, China)

Abstract Peripheral arterial disease (PAD) is considered to be the main cause of limb disability and patient death, especially for the complex chronic total occlusion (CTO) in the occlusive lesions of the superficial femoral artery (SFA) of the lower limbs. Retrograde puncture technology for this type of disease application increases the cure rate. Vascular interventional cavity treatment has become the main way to solve this kind of disease, but many CTO lumen treatments will always encounter the failure of antegrade openness, or antegrade opened a longer under the intima so that you need to put a very long stent. Lower limb lesions are more complex. Stent restenosis is still a difficult problem when facing the cavity treatment, in particular, the rate of long-segment stent restenosis is particularly high.

收稿日期 (Date of reception): 2022-07-10

通信作者 (Corresponding author): 王海洋, Email: wanghaiyanguan@163.com

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金 (81570424)。This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (81570424).

Using retrograde puncture technology can solve these clinical problems. The retrograde puncture technology existed long ago, but the reason for being less used in clinical practice is the limitation of the development of science and technology, complications of high, and the high clinical technical requirements. Recent years, with the development of science and technology, in the treatment of SFA occlusive lesions of lower limbs, especially involving long CTO, the use of retrograde puncture treatment has attracted more clinical attention.

Keywords retrograde puncture; superficial femoral artery of lower limb; inferior genicular artery; chronic total occlusion

随着人口老龄化和患糖尿病的人数增多, 外周动脉疾病(peripheral arterial disease, PAD)中复杂的慢性全闭塞(chronic total occlusion, CTO)患者人数也在飞速增长, 其治疗对全世界医疗保健提出了越来越大的挑战。严重下肢缺血是所有外周血管病变的最后一个阶段, 在相对较短的时间内会出现肢体坏死、残疾甚至死亡的可能^[1]。对于患者来说, 开放性手术存在很多潜在的手术风险因素, 如患者长期患有高血压、糖尿病等严重系统性疾病, 存在相对手术禁忌证等。而微创腔内介入治疗相对于开放性手术治疗方式创伤小、术后恢复快, 所以微创腔内介入治疗逐渐取代传统手术成为首选治疗方式^[2]。但微创腔内介入治疗也可能会失败, 其最常见的原因是穿刺导丝无法进入远端真腔^[3-4]。据Montero-Baker等^[5]报道, 微创腔内介入治疗下肢股浅动脉(superficial femoral artery, SFA)闭塞性病变时, 常规腔内顺行开通治疗存在导丝不能通过病变段或者在内膜下无法返回远端真腔的情况, 失败率高达20%。虽然腔内顺行开通是使用最广泛的技术, 具有一定的安全性和有效性, 但顺行穿过病变段, 特别是PAD中的CTO(存在长而弥漫的血管闭塞)在技术上具有挑战性: 导丝进入血管内膜下, 导致血管的损坏较长并且无法到达远端真腔; 即使在远端最终到达真腔, 也需要放置很长的支架来解决血管问题。1988年下肢逆行穿刺第1次出现^[6]。然而早期下肢逆行穿刺的并发症发生率高、科技落后、医务人员技术限制等因素降低了人们对该技术的热情, 逆行穿刺技术的发展出现了一段时间的停滞。随着科学技术飞速发展, 逆行穿刺的并发症发生率降低^[7], 逆行穿刺成为下肢SFA闭塞性病变CTO干预的重要治疗措施, 也是SFA闭塞性病变顺行入路失败的重要补救方法^[8-9]。近年来, 随着鞘和血管成形术设备的发展, 逆行腘窝通路重新应用于临床, 与顺行开通结合使用或者用逆行穿刺技术作为主要途径, 以提高血管腔内再通率及通畅率^[10]。

1 逆行穿刺技术治疗的发展现状和使用原因

1.1 发展现状

现阶段主要使用在SFA闭塞性病变尤其是CTO病变中, 也可以用于膝下动脉病变或者糖尿病足的血运重建。

1.2 逆行穿刺技术的应用时机

逆行穿刺技术的应用时机如下: 1)顺行无法开通。无法辨认近端开口, 内膜下无法返回真腔或者无法顺利通过病变, 导丝穿孔无法再开通的情况时; 2)膝下或者踝下远端有流出道可供穿刺的情况时; 3)膝下动脉血运重建时逆行穿刺为主的情况时。

1.3 使用原因

在SFA闭塞性病变病理中, 尤其病理特征明显的CTO开始时没有“树桩”, 顺行开通无法进入远端真腔或者以内膜下方式重新进入远端真腔时, 需要置入较多的支架, 使治疗成本增加^[11]。顺行开通失败后, 逆行穿刺技术为血管内血运重建的主要辅助策略。近年来, 逆行穿刺技术在CTO病变治疗中越来越重要, 且该技术安全、经济实惠, 对于复杂远端股腘CTO的治疗也很重要。逆行穿刺技术的成功, 与其SFA闭塞性病变中的病理组成有很大的关系: 1)病变近心端存在高密度的纤维帽; 2)病变内纤维机化和钙化严重; 3)病变内存在大量的新生通道, 顺行开通困难; 4)远心端拥有松软的纤维帽, 容易逆行穿刺。其病变近心端坚硬的高密度纤维帽组织会导致导丝难以穿透进入正常管腔或改变方向进入内膜下^[12]。动物实验^[13-14]证实了SFA闭塞性病变中的病理病变, 近心端富含胶原的纤维组织取代蛋白聚糖和残余的血栓形成坚硬的纤维帽, 而在闭塞远心端的远端纤维钙化组织薄弱, 逆行穿刺容易成功进入正常的动物血管中, 所以遇到这种类型的病变时逆行穿刺技术是最佳的治疗方式。有研

究^[15-16]报道: 腹股沟下CTO顺行开通尝试失败的原因是导丝不能在管腔内交叉或内膜下交叉后再次进入内膜下。顺行开通失败与截肢和死亡风险显著增加息息相关, 在此类患者中, 采用逆行胫腓骨入路可显著提高成功率, 有一定的安全性和有效性, 而且逆行胫腓骨入路的使用在近年不断增加, 并扩大到跛行患者的治疗中。

2 逆行穿刺的引导方法

逆行穿刺依据引导方法不同主要分为4种: 透视下引导、超声引导、骨性标记或钙化血管引导、手术切开远端血管。

2.1 透视下引导

透视下引导包括造影和路径图引导2种方式, 是现阶段大多数术者的选择。造影的优点为: 能够转化放射线的投射角度, 动态观察穿刺针和血管之间的相对位置; 适用范围广泛(几乎可以用于任何部位)。其缺点为: 造影剂量大, 对患者易造成损害; 放射线曝光时间长。路径图引导下穿刺的优点为: 路径指引清晰, 方向明确。其缺点为: 显示的动脉方向为平面, 不是其立体的位置。二者也可结合使用, 比如先用路径图确定穿刺点和方向后进行造影穿刺。透视下引导穿刺时可能会存在由于穿刺点与腘动静脉重叠发展为动静脉瘘的情况, 这也是其的一个重要缺点, 应该引起临床医师的注意^[17]。

2.2 超声引导

超声的操作相对于其他类型较为方便, 对患者和医师没有辐射, 无需使用造影剂, 能够实时显示腔内血流情况, 因此在引导穿刺时有不可替代优势, 但其对医师的要求较高, 需要进行较长时间的培训^[18-20]。

2.3 骨性标记或钙化血管引导

钙化严重的血管在透视下直视可见明显的血管走向, 故而直接穿刺针穿刺成功率较高, 但需要医师具备一定经验和操作技术。

2.4 手术切开远端血管

由于手术切开暴露穿刺血管后逆行穿刺, 或者在进行相关手术时因术前准备不充分导致患者出现了血管痉挛, 此时可以把手术切开远端血管作为最后选择。但这需要医师具备一定的手术经

验, 手术结束后需要保证切开部位的血流量, 且会产生各种并发症。

3 逆行穿刺的技术要点

选择合适的穿刺部位、恰当的引导方式、理想的投射角度是成功的关键; 准确地对接、顺利地止血是成功的保障。

常见的逆行穿刺法包括: 腘动脉法、胫骨船法、Transpedal访问法、Transcollateral法、Pedal-plantar循环技术、Transmetatarsal动脉访问法。下文以在SFA闭塞性病变中最常用的腘动脉逆行穿刺法为例做一逆行穿刺治疗全过程的概括。

3.1 穿刺部位

腘动脉为常见的穿刺部位。常见穿刺部位为远端SFA、腘动脉、胫骨血管、经跗动脉通路等^[21], 因为腘动脉解剖位置相对表浅, 压迫止血方便。如果条件允许的话逆行穿刺部位还是首选腘动脉穿刺。

选择逆行穿刺部位的要点: 1) 术前多角度对流出道进行造影评估; 2) 有相对正常的管腔; 3) 尽量选择较直的血管进行穿刺; 4) 穿刺近端有一定的空间可供支撑系统的跟进; 5) 尽可能靠近病变段; 6) 接近于体表, 易于穿刺。

3.2 穿刺前准备

逆行穿刺技术要求选用口径小、支撑好、推送佳等各种优势的支持导管, 穿刺针现临床多用于麦瑞通微穿刺套组, 临床常常建议应用英寸直径为0.014英寸或0.018英寸进行相关病变开通^[22]。常规逆行穿刺技术成功后可以进行下一步, 与顺行穿刺的对接, 但如需逆行球囊扩张或支架植入术等其他重要操作时, 穿刺成功后可以置入短鞘, 以4 F(F为鞘的尺寸单位, 1F表示对应管直径1 mm的管周长)短鞘为宜。拔出短鞘后, 常规按压, 当压迫止血效果欠佳时, 可运用其他的方法进行止血, 比如使用顺行的球囊压迫血管逆行穿刺点处。对于是否在逆行穿刺前动脉腔内应用解痉等药物, 暂无固定的专家意见。建议医师在手术中凭经验酌情选择, 如穿刺靶血管出现血管痉挛, 可予以硝酸甘油(100~400 μg)或维拉帕米(2.5 mg)动脉内注射缓解症状。在腘窝穿刺时, 让患者处于仰卧位有很大的优势^[23], 俯卧位患者容易感到疲劳, 肥胖者和呼吸功能受损的患者更甚。保持患者仰卧位, 可同时有股和腘窝2个人

路通道, 比只有逆行腘窝通道的俯卧位更好, 同时在仰卧位时能够减少腘动脉入路鞘尺寸, 因为腘动脉入路仅用于穿过病变, 其余的手术, 如球囊扩张和支架置入, 将从顺行股动脉入路继续进行。更为重要的是, 仰卧位有助于腘窝逆行穿刺后的止血。

3.3 具体临床过程

选择适当的穿刺类型, 透视下逆行穿刺是临床最常用的成像逆行穿刺类型^[9]。本文用这种类型为例做操作技巧的概述: 1) 让患者选择舒适的体位。医师可以做肢体角度和方位的固定, 以便透视下操作增加成功率, 也可以在近端的血管鞘内注射适量的硝酸甘油, 防止远端血管痉挛。在进行膝下动脉穿刺治疗SFA闭塞性病变常用到胫前动脉、腓动脉、胫后动脉、腘动脉, 调整合适的球管投照角度是成功的关键。胫前动脉、腓动脉选用同侧 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 投照角度, 胫后动脉选用对侧 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 投照角度、腘动脉对侧 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 投照角度。2) 逆行穿刺部位选择。下肢走行相对较直的动脉, 尽可能远离关节, 使用实时动态造影或路径图模式。根据不同逆行穿刺点血管及部位, 估计进针深度。打开逆行穿刺针组件后, 进行穿刺, 见回血后, 一手固定逆行穿刺针, 另一手立即进行尝试导丝能否进入, 若受阻则改变球管原投照角度 90° , 再次根据造影或路径图, 调整进针深度。“面面垂直”技术的应用是逆行穿刺成功的关键(见图1)。3) 在远端逆行穿刺点进入血管后, 开通闭塞段, 尝试与近端的留置导丝导管相接触, 在狭窄段通过医师的手感来判断接触成功与否, 如果触碰未成功, 且导丝一直在内膜下, 可运用球囊破坏内膜, 使其进入真腔后进行接触。如果使用球囊后还是不能破坏内膜, 最后可以酌情考虑可以使用Outback导管或直接动脉切开贯通导丝^[24]。期间造影证实顺行逆行的双导丝都在真腔内, 但接触仍然异常困难。近端可以使用抓捕器捕获导丝。接触成功后可使逆行远端导丝穿出近端顺行穿刺点导管入口处, 常用双导丝做一顺行一逆行的双导丝接触, 近端顺行的导丝导管可以通过逆行穿刺的导丝为指引路径成功的在血管内穿过闭塞病变处。4) 逆行穿刺应尽可能采用改良的无鞘逆行穿刺技术, 尽可能减少穿刺所需的孔道尺寸。穿刺成功后仅跟进小剖面的支持导管, 拔除后应予穿刺部位进行局部加压包扎, 按压不理想或造影穿刺点处血管发现造影剂少量外渗时, 调整压迫点压迫即可完全止血^[19]。如果

远端逆行穿刺处需要插入动脉鞘, 止血的方法可以多元化, 可用球囊血管内压迫, 必要时可用弹簧圈栓塞、凝血酶注射作为补救手段, 最后加压包扎。总之, 更薄的血管鞘和低轮廓血管成形术设备的发展使腘窝逆行入路成为一种安全、成熟的技术, 扩大了其在复杂的SFA病变中进行血管内干预的能力。

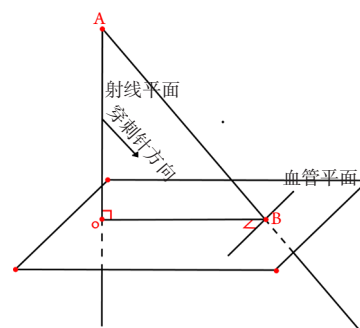


图1 AO/AB为x线的方向, OB为血管方向

Figure 1 AO/AB is the direction of the x line, OB is the direction of blood vessels

3.4 逆行穿刺成功后的对接

对接是逆行穿刺成功后很重要又比较难的部分, 需注意以下几点: 1) 寻找对接位置很重要, 其中ReverseCART技术常用^[25]; 2) 导丝导管应在同一管腔内; 3) 二者多角度交叉的部位为首选的部位; 4) 同一管腔的狭窄部位也是对接位置的理想选择; 5) 导丝头端的适当塑形和导管的方向调整有利于对接; 6) 可在适当情况下使用顺行抓捕器。

4 小结

本文对逆行穿刺治疗SFA闭塞性病变做了一定的探讨, 一个现阶段合理的血管外科微创介入治疗方案决定并非全来源于临床医师, 还主要取决于患者及家属的综合意愿、患者的经济情况、当地医院诊疗能力、医师的现阶段技术发展水平等多方面因素。面临SFA闭塞性病变, 尤其是涉及长段CTO时, 充分了解并应用疾病诊疗的最新进展, 及时更新相关知识显得格外重要。随着时间的推移, 逆行穿刺技术良好的成功率和较低的并发症发生率, 使得各种逆行穿刺技术治疗方法的应用越来越多。尤其在CTO中, 该入路有很好的急救辅助作用, 甚至可以作为主要的入路技术进行治疗。患者的体位、穿刺部位、病变解剖、术者的技术和所用设备可能是达到最佳治疗结果的

重要因素, 加上逆行穿刺技术术后明显优于单纯顺行开通方法且成功率不断提高。因此更加促进了该技术在临床上的应用。

然而, 如何更好地建立最佳的技术应用时机, 识别哪些患者更适合进行早期或初级逆行穿刺下肢血管重建术需要进一步的研究。逆行穿刺的方法有很多种, 但对于穿刺部位血管的长期回访却很少报道。随着时间的推移, 患者是否会出现远端血管损伤以及损伤程度如何, 是否可能会避免未来的搭桥手术, 目前仍有待研究。

参考文献

1. Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis[J]. *Lancet*, 2013, 382(9901): 1329-1340.
2. Gerardi D, Alfani A, Tesorio T, et al. Drug-coated balloon in superficial femoral artery in-stent restenosis[J]. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej*, 2018, 14(1): 9-14.
3. 林开勤, 胡晓钢, 何建荣, 等. 经腘动脉入路逆行治疗同侧股浅动脉近端狭窄和闭塞的临床应用[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20(12): 953-956.
LIN Kaiqin, HU Xiaogang, HE Jianrong, et al. Retrograde catheterization via popliteal artery for the treatment of ipsilateral superficial femoral artery occlusive disease: its clinical application[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2011, 20(12): 953-956.
4. 黄崇青, 虞冠锋, 林晓滨. 经小腿远端动脉逆行穿刺术在股腘动脉长段闭塞介入治疗中的应用[J]. *温州医学院学报*, 2012, 42(4): 384-386.
HUANG Chongqing, WU Guanfeng, LIN Xiaobin. Application of retrograde puncture through distal leg artery in interventional treatment of femoral popliteal artery occlusion[J]. *Journal of Wenzhou Medical College*, 2012, 42(4): 384-386.
5. Montero-Baker M, Schmidt A, Bräunlich S, et al. Retrograde approach for complex popliteal and tibioperoneal occlusions[J]. *J Endovasc Ther*, 2008, 15(5): 594-604.
6. Tønnesen KH, Sager P, Karle A, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of the superficial femoral artery by retrograde catheterization via the popliteal artery[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 1988, 11(3): 127-131.
7. Barbetta I, van den Berg JC. Access and hemostasis: femoral and popliteal approaches and closure devices-why, what, when, and how?[J]. *Semin Intervent Radiol*, 2014, 31(4): 353-360.
8. Wheatley BJ, Mansour MA, Grossman PM, et al. Complication rates for percutaneous lower extremity arterial antegrade access[J]. *Arch Surg*, 2011, 146(4): 432-435.
9. Walker CM, Mustapha J, Zeller T, et al. Tibiopodal access for crossing of infrainguinal artery occlusions: a prospective multicenter observational study[J]. *J Endovasc Ther*, 2016, 23(6): 839-846.
10. Fanelli F, Lucatelli P, Allegritti M, et al. Retrograde popliteal access in the supine patient for recanalization of the superficial femoral artery: initial results[J]. *J Endovasc Ther*, 2011, 18(4): 503-509.
11. Giusca S, Lichtenberg M, Hagstotz S, et al. Comparison of ante-versus retrograde access for the endovascular treatment of long and calcified, de novo femoropopliteal occlusive lesions[J]. *Heart Vessels*, 2020, 35(3): 346-359.
12. Montero-Baker M. The retrograde approach for BTK chronic total occlusions: tools and techniques for achieving access in even the most complex cases[J]. *Endovas Today*, 2014, 2: 55-64.
13. Thind A, Strauss B, Teitelbaum A, et al. A novel method for the measurement of proximal fibrous cap puncture force in chronic total occlusions: the effect of increasing age[J]. *EuroIntervention*, 2011, 6(8): 997-1002.
14. Saab F, Jaff MR, Diaz-Sandoval LJ, et al. Chronic total occlusion crossing approach based on plaque cap morphology: the CTOP classification[J]. *J Endovasc Ther*, 2018, 25(3): 284-291.
15. Banerjee S, Sarode K, Patel A, et al. Comparative assessment of guidewire and microcatheter vs a crossing device-based strategy to traverse infrainguinal peripheral artery chronic total occlusions[J]. *J Endovasc Ther*, 2015, 22(4): 525-534.
16. Charalambous N, Schäfer PJ, Trentmann J, et al. Percutaneous intraluminal recanalization of long, chronic superficial femoral and popliteal occlusions using the Frontrunner XP CTO device: a single-center experience[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2010, 33(1): 25-33.
17. Mennecart T, Normand A, Lermusiaux P, et al. Anatomical considerations of infrageniculate popliteal artery puncture: alternative pathway for retrograde access after failed re-entry[J]. *Ann Vasc Surg*, 2020, 67: 388-394.
18. Dietrich CF, Horn R, Morf S, et al. US-guided peripheral vascular interventions, comments on the EFSUMB guidelines[J]. *Med Ultrason*, 2016, 18(2): 231-239.
19. Patrone L, Stehno O. Retrograde insertion of the outback reentry device from a tibial artery for complex infrainguinal recanalization[J]. *CVIR Endovasc*, 2019, 2(1): 47.
20. Lo RC, Fokkema MT, Curran T, et al. Routine use of ultrasound-guided access reduces access site-related complications after lower extremity percutaneous revascularization[J]. *J Vasc Surg*, 2015, 61(2): 405-412.
21. Manzi M, Palena LM. Retrograde percutaneous transmetatarsal artery access: new approach for extreme revascularization in challenging cases of critical limb ischemia[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2013, 36(2):

- 554-557.
23. Welling RHA, Bakker OJ, Scheinert D, et al. Below-the-knee retrograde access for peripheral interventions: a systematic review[J]. *J Endovasc Ther*, 2018, 25(3): 345-352.
 23. Leachman DR, Avedissian MG, Krajcer Z, et al. Transluminal laser angioplasty of the femoropopliteal circulation by use of a percutaneous popliteal approach[J]. *Am J Cardiol*, 1989, 64(1): 106-108.
 24. Kim TH, Ahn JH, Kim DH. A successful retrograde re-entry at aorta using the Outback LTD catheter for a bilateral common iliac artery occlusion[J/OL]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2013, 81(6): E250-E254 (2012-10-15) [2012-11-14]. <http://doi.org/10.1002/ccd.24506>.
 25. Bazan HA, Le L, Donovan M, et al. Retrograde pedal access for patients with critical limb ischemia[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 60(2): 375-381.

本文引用: 蒲云飞, 李秀娟, 王海洋. 逆行穿刺在下肢股浅动脉闭塞性病变的应用进展[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(12): 3126-3131. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.038

Cite this article as: PU Yunfei, LI Xiujuan, WANG Haiyang. Application of retrograde puncture in occlusive lesions of superficial femoral artery in lower limbs[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2022, 42(12): 3126-3131. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.038