

· 临床研究 ·

冠状动脉旁路移植术中大隐静脉获取“不接触”法与常规法的围术期比较

徐海粟, 韩立翔, 李 芝, 孙浩亮, 魏 磊*

南京医科大学第一附属医院心脏大血管外科, 江苏 南京 210029

[摘要] 目的:探讨在不停跳冠状动脉旁路移植术中,以“不接触”即 No-touch 法获取大隐静脉与常规技术获取大隐静脉在围手术期对患者是否产生不同的影响。方法:共纳入 106 例不停跳冠状动脉旁路移植术病例,其中 No-touch 组 55 例,常规组 51 例。No-touch 组使用 No-touch 技术获取大隐静脉桥血管,常规手术组采用常规切口采集大隐静脉桥血管。观察指标包括总手术时间、术中桥血管流量、监护室停留时间、引流量、术后肌钙蛋白、血清肌酸激酶同工酶、肌红蛋白、腿部愈合情况等。结果:在接受非体外循环冠状动脉旁路移植术的 106 例患者中,常规法 1 例术后死亡。两组的手术持续时间、术中静脉桥血流量、术后突发心血管事件、术后 24 h 引流量、术后心肌标志物、腿部愈合不佳情况差异均无统计学意义($P > 0.05$);常规组 48 h 肌红蛋白值较低,但 No-touch 组在监护室留观时间更短。No-touch 组有 1 例出现腿部淋巴瘘,这在常规组中并未出现。结论:大隐静脉获取术中“不接触”法与常规法在冠状动脉旁路移植术围术期对患者产生的影响相当。

[关键词] 冠状动脉旁路移植术;大隐静脉;不接触技术

[中图分类号] R654.2

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2022)11-1583-05

doi: 10.7655/NYDXBNS20221113

冠心病是造成全球人类死亡的主要心血管疾病,其中三支血管病变对患者产生致命的威胁,创伤较小的冠状动脉支架置入术对这种情况无明显疗效。冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass graft, CABG)通过搭桥的方式绕开狭窄血管改善冠脉供血,极大地解决了冠脉缺血的问题。CABG 中桥血管的选择是冠脉再供血的关键,左乳内动脉(left internal mammary artery, LIMA)在桥血管中的远期再狭窄程度最小,因而是 CABG 首选的移植物^[1]。虽然研究表明旋股外动脉降支可在乳内动脉受限时使用,但是其血管更容易痉挛,并且术后需要更多干预^[2],获取过程可能增加额外创伤,因此乳内动脉依然是 CABG 的首选移植物。但是乳内动脉长度不足,无法满足多支血管吻合的需求,而长度更长的大隐静脉就成了潜在的选择。大隐静脉处于浅表位置,更易获得,同时下肢深静脉回流系统的存在使其离断后不会对下肢造成严重影响。常规法获取大隐静脉作为桥血管已经是成熟的术式,但在获取过程中大量的手术器械操作会对大隐静脉造成

不可逆的损伤,影响桥血管的远期通畅率^[3],10 年通畅率仅为 60%^[4]。在极度依赖大隐静脉的情况下,保证通畅率就成了亟待解决的难题,而据报道,“不接触”即 No-touch 法获取大隐静脉的远期通畅率有很大程度改善^[5]。本研究在不停跳 CABG 中随机选择常规法和 No-touch 法取大隐静脉,对比两种方法在围术期是否会对患者产生不同的影响。

1 对象和方法

1.1 对象

选择 2021 年 4—10 月南京医科大学第一附属医院心脏外科在不停跳即非体外循环的情况下行 CABG 患者 106 例,随机分为 No-touch 组 55 例和常规组 51 例。No-touch 组:男 44 例,女 11 例;年龄 40~82 岁,平均(67.76±1.23)岁。常规组:男 37 例,女 14 例;年龄 43~85 岁,平均(64.82±1.15)岁。两组术前均经冠状动脉造影证实冠心病多支病变,术前进行心脏彩色超声、胸部 CT 及心肌酶相关检查支持诊断。纳入标准:①接收单纯、非体外循环下 CABG;②年龄>18 岁;③左室射血分数>40%;④肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)>30 mL/min。排除标准:①接收急诊 CABG;

[基金项目] 江苏省科技厅省自然科学基金面上项目(BK20161588)

*通信作者(Corresponding author),E-mail:weileijs@163.com

②双侧大隐静脉曲张或有双侧大隐静脉剥离手术史;③合并严重的瓣膜疾病且需手术治疗。

1.2 方法

1.2.1 手术

首先将LIMA远心端游离,同时将大隐静脉以不同的方式取下,将乳内动脉与大隐静脉分别缝合至左侧和右侧冠状动脉血管相应靶点。

①“*No-touch*”法:以大腿根部为起始,沿大隐静脉走行方向切开皮肤,暴露皮下脂肪及结缔组织,为避免损伤静脉壁和外膜,以亚甲蓝标记静脉膜外侧,用超声刀在静脉周围0.5~1.0 cm处游离静脉,保留静脉周围0.5~1.0 cm的血管蒂及脂肪组织,游离过程中的静脉分支用钛夹夹闭或者用细丝线结扎,确认长度合适后,将大隐静脉及周围组织分离并予湿纱布覆盖,肝素化后离断大隐静脉。首先进行近端吻合(升主动脉-大隐静脉远端连续缝合),以自体动脉血压扩张血管,检查出血点并冲洗管腔,检查完成后再与相应冠脉搭桥。

②常规法:传统开放技术是世界范围内最常用的大隐静脉获取技术,该方法首先在内踝处作纵形切口以寻找并暴露大隐静脉,然后用剪刀或其他工具通过钝性或锐性分离的方式剥离血管外膜并与周围结缔组织分开,沿静脉走行方向逐步延伸切口,直至获得所需的静脉长度。侧支血管用丝线结扎或用钛夹夹闭,处理侧支时需保持与静脉壁的安全距离,避免静脉血管变形狭窄。全身肝素化后分离血管,用金属或塑料套管插入静脉远端,然后用盐水、肝素化血液或其他储存液轻轻冲洗血管腔,使之膨胀,检查血管壁上是否有渗漏点、未处理的侧支及破口并处理。检查完毕后于室温保存在生理盐水中或其他储存液中。

1.2.2 观察指标

术中指标:手术持续时间、术中静脉桥流量;术后指标:术后突发心血管事件、监护留观时间、术后出院时间、术后24 h引流量、术后心肌标志物[肌钙蛋白T(cardiac troponin T, cTNT)、肌酸激酶同工酶(creatine kinase isoenzyme MB, CK-MB)、肌红蛋白(myoglobin, MYO)]6、12、24、48 h的数值、腿部愈合情况。

1.3 统计学方法

采用SPSS 25.0软件进行统计学处理,计量资料根据单样本Kolmogorov-Smirnov检验判断数据是否为正态分布,正态分布的计量资料使用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用*t*检验;非正态分布的

计量资料使用中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,用非参数检验;计数资料用例数(百分率)[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验和Kruskal-Wallis检验,其中组内如样本量 <5 时,应用Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者基本资料比较差异无统计学意义(表1)。其中术前用药是指患者在接受CABG前接受了冠心病的正规治疗,遵循ABCDE原则,服用了抗血小板药、 β 受体阻滞剂、控制血脂、戒烟、控制血糖及体重、运动及健康教育。

2.2 术中及术后指标对比

两组术中指标比较:手术持续时间、术中静脉桥流量差异均无统计学意义($P > 0.05$);两组术后指标比较:术后出院时间、术后24 h引流量差异均无统计学意义($P > 0.05$);值得一提的是,虽然两组腿部愈合情况差异无统计学意义,除了两组都出现的腿部感染、裂开等情况,*No-touch*组有1例出现了腿部淋巴瘘,考虑可能是在取外周脂肪时破坏了部分腿部淋巴系统。*No-touch*组的监护留观时间短于常规组($P < 0.05$);*No-touch*组48 h MYO高于常规组($P < 0.05$,表2)。

3 讨论

本研究结果显示,在CABG的围手术期,两种获取大隐静脉的方式——*No-touch*法和常规法在短期内对患者未造成不同的影响,且腿部切口愈合情况差异也无统计学意义,但多数研究表明*No-touch*切口恢复程度更差^[6]。常规组1例死亡,可能是患者年龄较大,身体机能较差,无法耐受手术;两组的监护留观时间有明显差异,但患者恢复情况并未见明显差异,与两组患者监护室留观指征的判断有一定区别相关;*No-touch*组48 h MYO高于常规组($P < 0.05$),但MYO特异性不高,同时CK-MB和cTNT均无明显差异,考虑此差异无临床意义;*No-touch*组还出现了淋巴瘘的情况,可能是*No-touch*法过度获取外周脂肪,破坏了部分腿部淋巴系统。

1965年第1次实施了人类CABG,自此人类对冠心病的治疗有了更全面的认识。随着时间的推移,该术式不断更新优化,现已发展为一种被广泛应用且为患者信赖的成熟技术。尽管如此,如何能防止桥血管的狭窄,提高长期通畅率仍需要探索。

表1 两组患者术前基本信息及危险因素

| 指标 | No-touch组(n=55) | 常规组(n=51) | P值 |
|---|---------------------|---------------------|-------|
| 年龄(岁, $\bar{x} \pm s$) | 67.76 ± 1.23 | 64.82 ± 1.15 | 0.082 |
| 男性[n(%)] | 44(80.0) | 37(72.5) | 0.367 |
| 体重指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$) | 24.57 ± 0.42 | 25.12 ± 0.39 | 0.339 |
| 高血压[n(%)] | 42(76.4) | 45(88.2) | 0.111 |
| 糖尿病[n(%)] | 24(43.6) | 17(33.3) | 0.276 |
| 高脂血症[n(%)] | 46(83.6) | 46(90.2) | 0.319 |
| 慢性肺部疾病[n(%)] | 52(5.5) | 3(5.9) | 0.924 |
| 脑部血管疾病[n(%)] | 9(16.4) | 10(19.6) | 0.663 |
| 既往经皮冠状动脉介入史[n(%)] | 6(10.9) | 8(15.7) | 0.468 |
| 术前用药[n(%)] | 43(78.2) | 42(82.4) | 0.590 |
| 吸烟史[n(%)] | 32(58.2) | 24(47.1) | 0.252 |
| 术前cTnT[ng/mL, M(P ₂₅ , P ₇₅)] | 15.92(9.11, 103.70) | 14.59(10.36, 33.92) | 0.533 |
| 术前CK-MB[ng/mL, M(P ₂₅ , P ₇₅)] | 1.42(1.15, 2.13) | 1.69(1.08, 2.68) | 0.574 |
| 术前MYO[ng/mL, M(P ₂₅ , P ₇₅)] | 26.01(10.20, 34.62) | 26.83(21.60, 39.11) | 0.358 |

表2 两组患者围手术期的临床数据

| 指标 | No-touch组(n=55) | 常规组(n=51) | P值 |
|---|--------------------|--------------------|-------|
| 手术持续时间(min, $\bar{x} \pm s$) | 248.22 ± 7.16 | 255.00 ± 4.71 | 0.859 |
| 术中静脉桥流量(mL, $\bar{x} \pm s$) | 69.76 ± 6.00 | 63.74 ± 4.84 | 0.430 |
| 术后突发心血管事件[n(%)] | 2(3.6) | 3(5.9) | 0.670 |
| 监护留观时间(d, $\bar{x} \pm s$) | 3.24 ± 0.67 | 8.16 ± 1.38 | 0.001 |
| 术后出院时间(d, $\bar{x} \pm s$) | 13.39 ± 1.48 | 11.31 ± 0.65 | 0.430 |
| 术后24 h引流量[mL, M(P ₂₅ , P ₇₅)] | 370(315, 535) | 350(250, 485) | 0.178 |
| 术后心肌标志物[ng/mL, M(P ₂₅ , P ₇₅)] | | | |
| cTnT-6 h | 123.3(86.0, 170.0) | 92.9(70.3, 170.3) | 0.224 |
| cTnT-12 h | 147.6(93.5, 232.5) | 140.3(86.7, 309.8) | 0.962 |
| cTnT-24 h | 145.3(95.5, 263.8) | 141.5(85.3, 354.2) | 0.788 |
| cTnT-48 h | 138.3(84.1, 250.0) | 137.3(67.3, 282.1) | 0.596 |
| CK-MB-6 h | 4.36(3.26, 5.43) | 4.46(3.25, 6.66) | 0.644 |
| CK-MB-12 h | 4.49(3.63, 5.87) | 5.13(3.15, 11.15) | 0.450 |
| CK-MB-24 h | 4.20(2.96, 7.10) | 3.69(2.04, 8.17) | 0.236 |
| CK-MB-48 h | 3.10(2.14, 5.33) | 2.77(1.54, 4.33) | 0.164 |
| MYO-6 h | 26.0(10.2, 34.6) | 26.8(21.6, 39.1) | 0.461 |
| MYO-12 h | 149.3(96.8, 197.4) | 165.8(88.4, 251.4) | 0.177 |
| MYO-24 h | 106.3(69.3, 153.7) | 120.1(63.4, 194.3) | 0.563 |
| MYO-48 h | 110.0(77.8, 180.7) | 86.3(40.6, 143.5) | 0.041 |
| 腿部切口愈合不佳[n(%)] | 7(12.7) | 3(5.9) | 0.323 |

CABG术后出现桥血管再狭窄,与动脉相比静脉狭窄出现得更早,程度更高,而静脉桥血管狭窄程度,除了受患者自身高危因素如高血压、糖尿病、术后不良服药习惯等影响,获取大隐静脉的技术、总手术时间、缝合技术、桥血管和靶血管的质量及匹配程度等同样会对其产生影响^[7]。No-touch法是一项新兴技术,目前尚未被大规模接受。本研究探

讨了与常规法对比, No-touch法是否可以作为一项不增加患者围手术期风险的术式。多项研究表明, No-touch法获取的大隐静脉移植失败率更低,通畅性也更高^[8],这项技术已被欧洲心脏病学会和欧洲心胸外科协会认定为II a类推荐术式^[9]。

大隐静脉再狭窄导致移植失败主要有3个病理过程:早期(1周~1个月内)的血栓化,中期(1个月~

1年内)出现内膜增生,晚期(1年以后)血管粥样硬化^[10]。常规取大隐静脉时对静脉的机械牵拉及高压扩张可导致血管内皮细胞及平滑肌细胞的损伤,而No-touch法获取大隐静脉时避免了对血管的牵拉,并且在吻合后靠自体生理血压充盈扩张而不是高压扩张静脉来检查是否有未夹闭的血管分支及出血点,大大减少了血管内皮的损伤;并且No-touch法获取的大隐静脉拥有更良好的收缩功能,更容易适应动脉血压,减少了血液的聚集及水肿的形成^[11]。

No-touch法还可以保留下血管周围脂肪组织。在大隐静脉植入至冠脉循环后,外周脂肪可发挥支撑作用以保护静脉,减弱动脉血流对它的影响,即使为了序贯搭桥保留过长的移植物也不会出现扭结^[12],并且可以抑制代谢引起的炎症反应,有利于脂肪重构^[13],这促使大隐静脉的长期通畅率更高。周围脂肪组织主要由离散的脂肪细胞组成,包括但不限于巨噬细胞、脂肪干细胞、淋巴细胞、成纤维细胞等^[14],这些脂肪细胞还会分泌一些脂肪细胞衍生的舒张因子(adipocyte-derived relaxing factor, ADRF),如一氧化氮^[15]、瘦素^[16]、硫化氢^[17]、脂联素^[15]和前列腺素^[16],这些因子拥有扩张血管和抗增殖等多种特性^[17-18]。

移植血管的内径过大也会导致血管再狭窄,G/N > 2.8(Graft/Native,即移植血管与原冠状动脉血管内径比)会增加移植物闭塞的风险^[19],No-touch法因充分保留了血管外周围组织,使得G/N比值大大下降,维持了血管的弹性和强度并阻止了G/N的升高,从而保证了血管的长期通畅率^[20]。光镜下对比两种不同方法取得的大隐静脉,可以看到No-touch取得大隐静脉的内皮细胞层和平滑肌细胞层排列更加规则、形态更加完整,外膜被完整保留下来从而保证了其自主神经和微血管网的完整^[15]。而常规法取大隐静脉,长久以来均按照Favaloro的指导进行,仅保留大隐静脉并完全剥离血管周围的外膜^[12],这也导致了大隐静脉外周的自主神经和微血管被破坏,加快了血管狭窄的发生速度。

本研究结果表明,在CABG中使用No-touch技术获取大隐静脉桥血管是安全的,与常规技术相比,手术安全性上不存在差异,手术相关风险无增加;并且No-touch避免了对静脉血管的接触,减少了对血管的直接损伤,同时也避免了对静脉血管加压扩张所引起的二次损伤。本研究No-touch组术后双下肢愈合情况与常规组相当,但出现了淋

巴瘘,可能与手术中静脉周围组织包括淋巴组织的切除有关,但整体上并未增加手术风险。因此,采用No-touch技术获取大隐静脉在CABG中是安全的。与既往研究相比,本研究将术中流量等相关数据列入统计范围,且密切关注术后心肌标志物的短期变化,对于预测行CABG患者的短期心血管事件的发生提供了更明确的指标,更有利于两种方式的比较。因经济原因和相关检查可能造成损伤,如无明显心血管疾病再发,不建议患者半年内行多排CT冠状动脉检查(平扫+增强),因此早期血管通畅率难以考察,患者后续复查时可完善相关检查。

本研究的局限性主要在于仅回顾性分析了单中心的患者资料,因间隔时间较短,未进行通畅率复查,且缺乏中长期随访结果。后期还需要进行大规模的多中心前瞻性研究,并进行长期随访。

[参考文献]

- [1] YOKOYAMA Y, TAKAGI H, KUNO T. Graft patency of a second conduit for coronary artery bypass surgery: a network meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2022; 34(1):102-109
- [2] 沈晓炜,李奔,王晓伟,等. 冠状动脉旁路移植术动脉移植旋股外动脉降支与乳内动脉血管功能的比较[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2021, 41(11): 1626-1631
- [3] LOESCH A, PINHEIRO B B, DASHWOOD M R. Why use the radial artery? The saphenous vein is the second graft of choice for cabg in brazil [J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2019, 34(4):480-483
- [4] GAUDINO M, ANTONIADES C, BENEDETTO U, et al. Mechanisms, consequences, and prevention of coronary graft failure [J]. *Circulation*, 2017, 136(18):1749-1764
- [5] DEB S, SINGH S K, DE SOUZA D, et al. SUPERIOR SVG: no touch saphenous harvesting to improve patency following coronary bypass grafting (a multi-Centre randomized control trial, NCT01047449) [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2019, 14(1):85
- [6] HOU X, ZHANG K, LIU T, et al. No-touch sequential saphenous venous harvesting technique in off-pump bypass surgery: a retrospective study [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 8:804739
- [7] KIM Y H, OH H C, CHOI J W, et al. No-touch saphenous vein harvesting may improve further the patency of saphenous vein composite grafts: early outcomes and 1-year angiographic results [J]. *Ann Thorac Surg*, 2017, 103(5): 1489-1497

- [8] YOKOYAMA Y, SHIMAMURA J, TAKAGI H, et al. Harvesting techniques of the saphenous vein graft for coronary artery bypass: insights from a network meta-analysis [J]. *J Card Surg*, 2021, 36(11):4369-4375
- [9] NEUMANN F, SOUSA-UVA M, AHLSSON A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(2):87-165
- [10] XENOGIANNIS I, ZENATI M, BHATT D L, et al. Saphenous vein graft failure: from pathophysiology to prevention and treatment strategies [J]. *Circulation*, 2021, 144(9):728-745
- [11] VESTERGAARD L P, BENHASSEN L, MODRAU I S, et al. Increased contractile function of human saphenous vein grafts harvested by “No-touch” technique [J]. *Front Physiol*, 2018, 8:1135
- [12] SAMANO N, SOUZA D, PINHEIRO B B, et al. Twenty-five years of No-touch saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting: structural observations and impact on graft performance [J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2020, 35(1):91-99
- [13] MIKAMI T, FURUHASHI M, SAKAI A, et al. Antiatherosclerotic phenotype of perivascular adipose tissue surrounding the saphenous vein in coronary artery bypass grafting [J]. *J Am Heart Assoc*, 2021, 10(7):e018905
- [14] GOLLASCH M, DUBROVSKA G. Paracrine role for perivascular adipose tissue in the regulation of arterial tone [J]. *Trends Pharmacol Sci*, 2004, 25(12):647-653
- [15] SAITO T, KURAZUMI H, SUZUKI R, et al. Perivascular adipose tissue is a major source of nitric oxide in saphenous vein grafts harvested via the No-touch technique [J]. *J Am Heart Assoc*, 2022, 11(3):e20637
- [16] NAVA E, LLORENS S. The local regulation of vascular function: from an inside-outside to an outside-inside model [J]. *Front Physiol*, 2019, 10:729
- [17] MARINKO M, HOU H T, STOJANOVIC I, et al. Mechanisms underlying the vasorelaxant effect of hydrogen sulfide on human saphenous vein [J]. *Fundam Clin Pharmacol*, 2021, 35(5):906-918
- [18] LOESCH A, DASHWOOD M R. Saphenous vein vasa vasorum as a potential target for perivascular fat-derived factors [J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2020, 35(6):964-969
- [19] SHAH P J, GORDON I, FULLER J, et al. Factors affecting saphenous vein graft patency: clinical and angiographic study in 1 402 symptomatic patients operated on between 1977 and 1999 [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2003, 126(6):1972-1977
- [20] INABA Y, YAMAZAKI M, OHONO M, et al. No-touch saphenous vein graft harvesting technique for coronary artery bypass grafting [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 68(3):248-253
- [收稿日期] 2022-04-30
(本文编辑:陈汐敏)

(上接第 1582 页)

- risk AML [J]. *Aging (Albany NY)*, 2020, 12(7):5792-5811
- [18] 段丽敏,黄佳瑜,赵慧慧,等. DCAG 治疗≥80 岁的初诊急性髓系白血病患者疗效观察 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2017, 37(1):105-108
- [19] PADRON E, GARCIA-MANERO G, PATNAIK M M, et al. An international data set for CMML validates prognostic scoring systems and demonstrates a need for novel prognostication strategies [J]. *Blood Cancer J*, 2015, 5:e333
- [20] ELENA C, GALLI A, SUCH E, et al. Integrating clinical features and genetic lesions in the risk assessment of patients with chronic myelomonocytic leukemia [J]. *Blood*, 2016, 128(10):1408-1417
- [21] MORENO BERGGREN D, KJELLANDER M, BACKLUND E, et al. Prognostic scoring systems and comorbidities in chronic myelomonocytic leukaemia: a nationwide population-based study [J]. *Br J Haematol*, 2021, 192(3):474-483
- [收稿日期] 2022-03-30
(本文编辑:陈汐敏)