

双侧乳内动脉搭桥术的疗效及影像学随访:基于64例60~75岁糖尿病患者

郭义龙¹, 王小敏^{1,2}, 何书武¹, 舒悦¹, 王天光¹, 陈泽伦¹

¹海南医学院第二附属医院心血管外科, 海南 海口 570311; ²阜外心血管病医院心血管外科, 北京 100037

两字姓名中间有一空格

作者单位必须精确到科室/处室/学院等二级单位, 后面需写清省、市及邮编

中英文摘要包括目的、方法、结果及结论四部分

摘要中方法部分需用简练的文字写出分组依据、分组方法及相应的处理方法

摘要:目的 探讨老年(60~75岁)糖尿病患者接受双侧乳内动脉(BIMA)搭桥手术的早期(3月)疗效及影像学随访结果, 总结针对该类患者的诊疗经验。方法 回顾性分析2015年12月~2017年8月于我科接受BIMA搭桥术的64例老年患者, 将其按是否患有糖尿病分为糖尿病组和非糖尿病组。糖尿病组36例, 男性25例, 女性11例, 年龄62.83±2.60岁; 非糖尿病组28例, 男性23例, 女性5例, 年龄62.29±1.76岁。分析两组患者术前一般情况、术中资料(主动脉阻断时间、体外循环时间、手术时间等)、术后常见并发症的发生率、影像学随访结果等资料, 探讨该类患者的早期手术疗效, 总结诊疗经验。**结果** 糖尿病组“左主干+三只血管病变”的患病率及术前糖化血红蛋白水平均高于非糖尿病组($P=0.025, 0.001$)。两组患者在骨骼化获取乳内动脉例数、手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间、乳内动脉桥的即刻血流量及搏动指数(PI值)等方面差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者胸部切口愈合不良、乳糜胸等常见并发症的发生率差异无统计学意义($P>0.05$); 4例患者合并术后胸部切口并发症, 其术前的糖化血红蛋白水平高于其他患者($P<0.001$)。冠脉CT血管造影结果显示, 两组患者术后早期桥血管的闭塞率差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 相较于非糖尿病的老年患者而言, 老年糖尿病患者的冠脉病变较重, 但BIMA搭桥术的手术难度无增加, 在适当治疗的基础上可获得满意的早期疗效, 冠脉CTA作为该类患者早期的随访方法结果较满意。

关键词:老年患者; 糖尿病; 双侧乳内动脉搭桥术; 冠状动脉旁路移植术; 冠状动脉血管造影; 早期疗效

结果部分需在文字描述后写清关键数据及统计值

关键词用分号隔开

Efficacy of bilateral internal mammary arterial grafting for elderly diabetic patients and imaging follow-up

英文姓氏大写, 名首字母大写

GUO Yilong¹, WANG Xiaomin^{1,2}, HE Shuwu¹, SHU Yue¹, WANG Tianguang¹, CHEN Zelun¹

¹Department of Cardiovascular Surgery, The Second Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou 570311, China; ²Department of Cardiovascular Surgery, Fuwai Hospital, Beijing 100037, China

“目的、方法、结果、结论”的英文统一使用“Objective, Methods, Results, Conclusion”

Abstract: **Objective** To explore the short-term (3 months) results of bilateral internal mammary artery (BIMA) grafting in elderly diabetic patients (60-75 years old). **Methods** From December 2015 to August 2017, 64 elderly patients who underwent BIMA grafting in our department were enrolled. They were divided into two groups: diabetic group and non-diabetic group. The diabetic group had 36 cases, including 23 males, 11 females, with an average age of 62.83±2.60 years old. Non-diabetic group had 28 cases, including 23 males and 5 females, with an average age of 62.29±1.76 years old. The clinical records, intraoperative data (aortic clamp time, cardiopulmonary bypass time, operation time, etc.), short-term complications, and imaging follow-up data of these patients were retrospectively analyzed. **Results** The incidence rate of left main+triple-vessel disease and preoperative HbA1c level of diabetic group were higher than those of non-diabetic group ($P=0.025, 0.001$). The differences of the internal mammary artery harvest technique, operation time, aortic clamp time, cardiopulmonary bypass time as well as the flow and pulsatility index of internal mammary artery grafts between two groups were not significant ($P>0.05$). The difference of sternal wound complications and other common complications between these groups was not significant ($P>0.05$). Four patients suffered sternal wound complications. The preoperative HbA1c level of them was significantly higher than the other's ($P<0.001$). The difference of grafts occlusion between two groups was not significant ($P>0.05$), according to the results of coronary CTA three months after operation. **Conclusion** Compared with the elderly patients without diabetes mellitus, the coronary artery lesions in the elderly (60-75 years old) diabetic patients are more serious. However, the difficulty of BIMA grafting for them are not increased. Satisfactory short-term results could be achieved on the basis of appropriate treatment. Coronary CTA as a follow-up method for these patients achieves satisfactory results.

Keywords: elderly patients; diabetes mellitus; bilateral internal mammary artery grafting; coronary artery bypass grafting; coronary CTA; short-term results

英文标题、作者名、作者单位、摘要和关键词部分应与中文完全一致

近年来, 双侧乳内动脉(BIMA)搭桥术作为一种新兴的冠状动脉搭桥手术方式备受关注, 该术式不仅可以减

少搭桥患者术后心血管相关事件的发生率, 还可以改善患者的远期生活质量^[1-2]。但是目前国内外针对老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术的研究较少, 缺乏针对该类患者的手术疗效及围术期诊疗经验的总结, 对该类患者是否适合接受BIMA搭桥术尚存在争议^[3-4]。基于上述研究现状, 本研究通过回顾性分析2015年12月~2017

收稿日期: 2020-03-11

基金项目: 海南省自然科学基金(818QN319)

作者简介: 郭义龙, 硕士, 主治医师, E-mail: 847287951@qq.com

通信作者: 王小敏, 博士, 主任医师, E-mail: wxq201904@163.com

作者简介需写明第一作者和通信作者的职称、学历及E-mail

基金需写明项目名称及项目编号, 国家级及以上基金需添加项目的英文名称

年8月在我科接受BIMA搭桥手术的64例老年(60~75岁)患者的临床资料,总结老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术的早期(3月)疗效,探讨冠脉CT血管造影(CTA)作为该类患者术后随访方法的可行性及老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术的围术期诊疗经验,为该类患者是否适合接受BIMA搭桥术提供一定的客观依据。

二级标题与正文间应另起一行

1 资料与方法

1.1 一般资料

1、名词在文中出现3次以上的,需附英文缩写,后面可直接使用缩写;
2、仅出现3次及以下的名词则使用中文全称;
3、对于一些公认的名词(如CT、MRI、DNA等),可直接使用英文缩写形式,不需要全称。

回顾性分析2015年12月~2017年8月因“冠状动脉粥样硬化性心脏病”在我科接受BIMA搭桥手术治疗的184名患者。**纳入标准:**经冠脉造影确诊为左主干+三支血管病变或单纯的三支血管病变;年龄>60岁。**排除标准:**急诊手术或合并有其他心脏疾病需要同期进行外科手术;术前合并有严重心力衰竭或多脏器功能衰竭。最终共64例患者入选本研究。将64例患者分为糖尿病组和非糖尿病组。糖尿病组**纳入标准:**既往有糖尿病病史;有典型糖尿病症状(多尿、多饮和不能解释的体重下降)者,任意血糖 ≥ 11.1 mmol/L;空腹血糖(FPG) ≥ 7.0 mmol/L。只要满足上述3个条件中的任意一条均可诊断为糖尿病,入选糖尿病组;其余患者诊断

需分别写明纳入标准和排除标准,不能写在一起。

为非糖尿病,入选非糖尿病组。最终糖尿病组36例患者,非糖尿病组28例患者。

三级标题及以下,与正文之间空两格,不另起一行

1.2 治疗方法

1.2.1 血糖控制方案 所有患者术前1 d检测糖化血红蛋白(HbA1c)水平。糖尿病组患者入院后监测三餐前、三餐后2 h及晚睡前血糖。对于入院前已规律予以控制血糖治疗的患者,入院后继续按原方案控制血糖。对于入院前未予以规律控制血糖治疗的患者,入院后先予以口服药物降血糖治疗,如血糖控制效果不佳则改用胰岛素皮下注射控制血糖治疗。对于血糖波动较大,控制效果不佳的患者则请内分泌科会诊,制定围术期控制血糖治疗方案。

1.2.2 手术方法 胸部正中切口开胸,在浅低温、体外循环辅助及心脏停跳的条件下进行。桥血管为双侧乳内动脉及双侧大隐静脉。两组患者中分别有26例及17例患者采用骨骼化技术获取乳内动脉(图1)。搭桥顺序:先行静脉桥的远端吻合,再行动脉桥的远端吻合,随后开放升主动脉并将静脉桥的近端与升主动脉侧壁行端-侧吻合。大隐静脉通常与后支、左室后支或高位钝缘支吻合;右侧乳内动脉通常与前支吻合;左侧乳内动脉通常与对角支吻合。

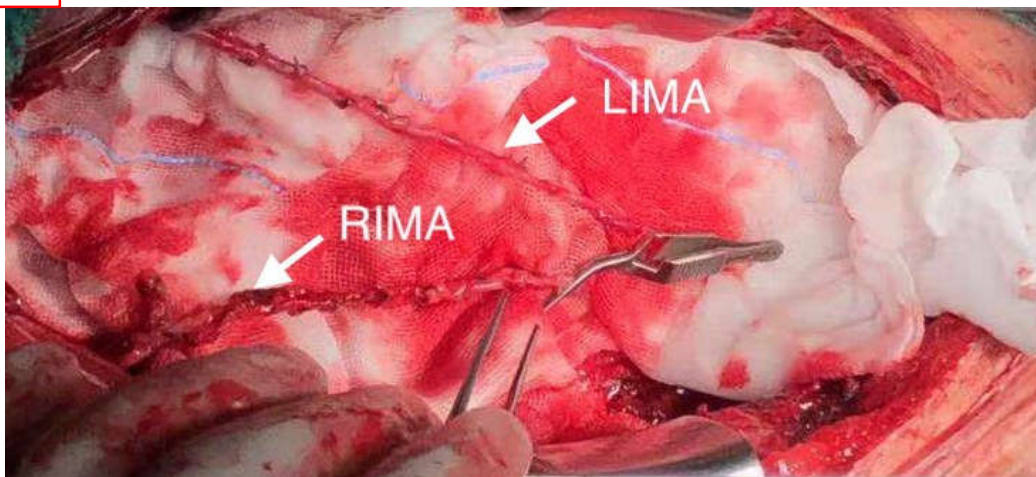


图1 骨骼化游离双侧乳内动脉

Fig.1 Bilateral internal mammary arteries harvested with skeletonization technique. RIMA: Right internal mammary artery; LIMA: Left internal mammary artery.

1.2.3 术后的药物治疗 术后予以阿司匹林+氯吡格雷抗血小板治疗1年,1年后改为单用阿司匹林抗血小板治疗终身(合并有高危出血倾向的患者除外)。同时按照冠心病二级预防治疗方案治疗。糖尿病组患者术后继续采用术前降血糖治疗方案,必要时请内分泌科会诊协助制定控制血糖治疗方案。

1.3 资料收集与分析

1.3.1 术前资料 年龄、性别、身高、体质量、BMI、既往病史、冠脉病变情况、心功能(NYHA分级)、HbA1c水平、

左室舒张末期直径(LVEDD)及左室射血分数(LVEF);
1.3.2 术中资料 骨骼化获取乳内动脉例数、手术时间、主动脉阻断时间、体外循环时间、BIMA的流量及搏动指数(PI)。BIMA的流量及PI值均在术中用Veri Q系统在平均动脉压为60 mmHg的条件下测得^[5]。

1.3.3 术后早期资料 再次开胸止血病例数、死亡病例数、乳糜胸及胸部切口并发症的发生情况。术后胸部切口并发症按严重程度分为轻度及重度。轻度:胸部切口愈合延迟,局部有渗液但是没有胸骨松动或感染,仅需

“统计学方法”部分应写明使用的统计学软件、采用的详细统计学方法(包括统计描述和统计推断)以及检验水准。以本文为例:采用SPSS19.0软件分析处理,计量资料中符合正态分布的以均数±标准差进行统计描述(不符合正态分布的以中位数和四分位数间距描述);两两比较采用**检验;计数资料以n(%)进行统计描述。组间比较采用**检验。以P<0.05(双侧)为差异有统计学意义。

要加强换药即可治愈;重度:术后发生胸骨松动或胸骨、纵隔后的感染,只能通过重新固定胸骨或行胸部切口清创缝合术才能治愈。

1.3.4 术后影像学随访资料 所有患者术后1、3月均需返院行冠脉CTA检查,通过CTA检查结果判断桥血管的通畅性,收集并对比两组患者复查时桥血管的闭塞率。所有患者均采用64排螺旋CT机(通用电气)进行冠脉CTA检查。

1.4 统计学方法

采用SPSS19.0软件对数据进行统计分析。计量资料以均数±标准差表示,两两比较采用t检验;对于非正

态分布的资料通过计算中位数,采用秩和检验进行比较;计数资料采用卡方检验进行比较。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前一般情况

两组患者在年龄、性别、身高、体质量、BMI、既往病史、心功能(NYHA分级)、LVEDD及LVEF等方面差异均无统计意义(P>0.05)。糖尿病组患者“左主干+三支血管病变”的患病率高于非糖尿病组(P=0.025,表1),糖尿病组术前HbA1c水平高于非糖尿病组(P=0.001)。

表1 两组术前一般情况

Tab.1 Preoperative characteristics of two groups (Mean±SD)

指标	糖尿病组 (n=36)	非糖尿病组 (n=28)	t/χ ²	P
年龄 (岁)	62.83±2.60	62.29±1.76	0.956	0.343
身高 (cm)	167.19±6.84	169.25±5.33	-1.310	0.195
体质量 (kg)	72.82±9.59	73.34±10.32	0.208	0.836
性别 (n)			1.354	0.244
男性	25	23		
女性	11	5		
BMI (kg/m ²)	26.01±2.65	25.52±2.73	0.730	0.468
既往病史 (n)				
心肌梗死	11	8	0.030	0.863
高血压	23	16	0.301	0.583
高血脂	18	16	0.323	0.570
外周动脉狭窄	16	7	2.587	0.108
术前HbA1c (%)	7.06±1.26	6.03±0.89	3.671	0.001
冠脉病变情况 (%)			5.006	0.025
左主干+三支血管病变	63.89	35.71		
三支血管病变	36.11	64.29		
术前心功能 NYHA 分级 (n)			0.657	0.514
I	4	5		
II	26	19		
III	6	4		
LVEDD (mm)	48.03±6.14	48.96±5.20	-0.646	0.520
LVEF (%)	60.25±8.08	62.36±5.99	-1.155	0.253

NYHA: New York Heart Disease Association; LVEDD: Left ventricular end-diastolic dimension; LVEF: Left ventricular ejection fraction.

表格中涉及的名词缩写需在表注处附英文全称

所有图表需在正文部分相对应处用括号标识,如“(表1)”、“(图1)”等

- 1、表格应使用三线表;
- 2、数据较少时(如只有不足5个数据)请改用文字描述而不要罗列表格;
- 3、涉及统计内容时,表格下方以表注的形式说明主要的统计量值,表中相应数据加以标记。
- 4、表题采用中英文双语书写。

2.2 术中资料

两组患者骨骼化获取乳内动脉例数、手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间差异均无统计学意义(P>0.05,表2);两组患者术后即刻的LIMA与RIMA流量、PI值差异均无统计学意义(P>0.05)。

2.3 术后早期资料

两组患者在再次开胸止血、死亡、乳糜胸等方面差异均无统计学意义(P>0.05,表3);糖尿病组术后有2例

患者发生轻度胸部切口并发症,无重度胸部切口并发症;非糖尿病组患者术后有1例轻度胸部切口并发症及1例重度胸部切口并发症。两组患者术后轻、重度胸部切口并发症的发生率差异无统计学意义(P=0.709、0.253);有4例患者术后发生胸部切口并发症,该4例患者术前的HbA1c为(9.51±1.24)%,而其他患者术前的HbA1c为(6.42±0.95)%,两者差异有统计学意义(P<0.001)。

表2 两组术中资料

Tab.2 Intra-operative data of the study population of two groups (Mean±SD)

指标	糖尿病组 (n=36)	非糖尿病组 (n=28)	t/χ ²	P
骨骼化获取乳内动脉 (n)	26	17	0.946	0.331
手术时间 (h)	4.81±0.44	4.69±0.44	1.095	0.278
体外循环时间 (min)	113.92±20.45	107.43±29.57	1.037	0.304
主动脉阻断时间 (min)	85.11±15.16	79.00±24.06	1.241	0.219
左乳内动脉				
流量 (mL/min)	27.11±13.33	27.57±9.03	-0.157	0.876
PI	2.26±0.62	2.09±0.31	1.303	0.197
右乳内动脉				
流量 (mL/min)	33.17±20.30	24.84±10.80	1.959	0.055
PI	2.05±0.47	2.25±0.55	-1.517	0.134

PI: Pulsatility index.

表3 两组术后早期资料

Tab.3 Short-term complications of the study population of two groups (n)

指标	糖尿病组 (n=36)	非糖尿病组 (n=28)	t/χ ²	P
再次开胸止血	0	0		
死亡	0	0		
乳糜胸	4	1	1.243	0.265
胸部伤口并发症				
轻度	2	1	0.139	0.709
重度	0	1	1.306	0.253

2.4 术后影像学随访资料

所有患者术后1、3月均常规接受冠脉CTA检查。过冠脉CTA检查图像可清楚地显示桥血管的通畅程度,桥血管上的钛夹可产生一定的金属伪影,并未对桥血管的显示造成过大的影响(图2-2)

1、图题采用中英文双语书写;
 2、组合图片(如包括两张及以上图片)中的各张图片依次用大写字母编号(A、B、C等)。上传图片时,每个图片(包括组合图片中的各个图片)要分别保存在同一个文件夹内,文件夹命名采用“稿件编号+作者姓名+图片编号”的形式(如“201110111 宋建武 Fig.1”);
 3、请务必保证所有图片清晰、完整,分辨率要求:单个的图片文件一般在600 kb以上即可,最好不要超过2 M;
 4、图中若需要使用箭头、文字等进行标示,请分别提供标示后的图片和未经标示的原始照片(我们会按照作者提供的标示样式对图片进行后期加工);
 5、涉及统计内容时,在图下以图注的形式说明主要的统计量值,图中相应数据加以标记。

阻塞及6条静脉桥静脉桥闭塞,无统计学意义

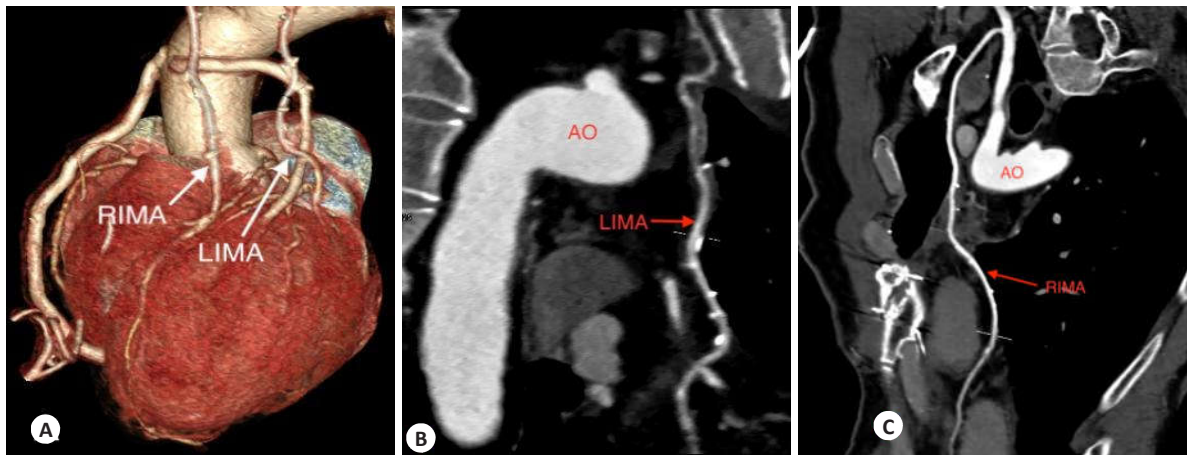


图2 术后1月冠脉CTA结果

Fig.2 Coronary CTA results at one month after operation.

RIMA: Right internal mammmary artery; LIMA: Left internal mammmary artery; AO: Aorta.

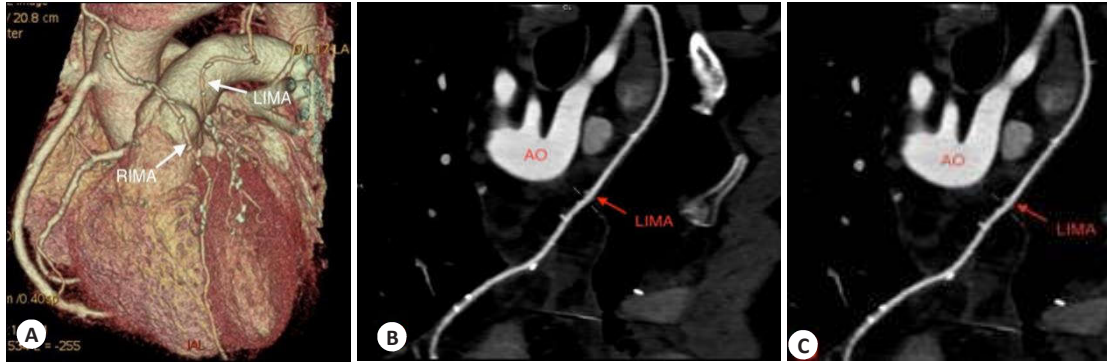


图3 术后3月冠脉CTA结果

Fig.3 Coronary CTA results at three months after operation.

RIMA: Right internal mammary artery; LIMA: Left internal mammary artery; AO: Aorta.

表4 两组术后3月影像随访资料

Tab.4 Imaging follow up data of 3 months post-operation of two groups (%)

桥血管闭塞率	糖尿病组 (n=36)	非糖尿病组 (n=28)	t/ χ^2	P
静脉桥	7.41	3.13	1.258	0.262
动脉桥	4.17	5.36	0.100	0.752

讨论部分不能只是对研究结果的罗列和总结, 还需加强本文与他人文献的比较, 分析不同之处, 突出本文的研究意义。

3 讨论

随着人类平均寿命及生活水平的不断提高, 糖尿病及冠心病的发病率不断增加, 老年糖尿病患者接受冠脉搭桥手术治疗的比率也不断增加^[6-7]。尽管有研究表明BIMA搭桥术的远期桥血管通畅率及生存率明显优于单侧乳内动脉搭桥术^[8-11], 但是目前国际上针对老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术仍存在争议, 其争议的焦点主要集中在以下方面: 手术难度大, 术中难以获得足够长度的右侧乳内动脉并将其吻合在靶血管上^[12-13]; 术后早期恢复缓慢、ICU滞留时间及住院时间延长^[14-15]; 老年糖尿病患者组织脆性大、胸骨及胸部软组织的供血减少、代偿能力降低, 术后胸部切口并发症发生率高^[16-17]。

本研究是在上述争议焦点问题上做出了一定的改进: 其一, 本研究中所有的手术均由同一名高年资的主刀医生完成, 这在一定程度上避免了因外科医生经验不足而导致的手术难度加大。本研究中倾向于使用骨骼化技术游离乳内动脉, 这样不仅可以减少游离乳内动脉对胸壁的损伤, 还可以延长乳内动脉的可用长度^[18-19]。而且右侧乳内动脉通常与前降支吻合, 因为前降支位置较表浅, 有利于吻合和降低对右侧乳内动脉长度的需求; 最终通过手术时间、体外循环时间及主动脉阻断时间这3个指标的对比表明老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术的手术难度无明显增加。其二, 既往研究表明老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术后早期的恢复缓慢, ICU滞留时间、总住院时间延长; 但是上述研究的患者中包含了急诊手术及术前合并心力衰竭的患者, 这两类患者本身就是搭桥手术的高危患者, 其术后的并发症发生率、死亡率均有明显增加^[14-15]。因此, 本研究在术前筛

选病例时已经将上述两类患者排除, 本研究表明, 对于术前条件适合的老年糖尿病患者, 其接受BIMA搭桥术后的ICU滞留时间、总住院时间无明显延长, 可取的与非糖尿病老年患者一致的术后早期疗效。其三, 既往研究表明老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术后胸部切口并发症的发生率最高可达12.8%^[20-21], 因此胸部切口并发症是限制BIMA搭桥术在老年糖尿病患者中开展的主要原因之一。而本研究中两组患者术后胸部切口并发症的发生率无明显差异, 且均低于目前文献报道的最高值。

本研究中胸部切口并发症预防经验总结如下: (1) 严格控制术前血糖: 研究表明术前高HbA1c是心脏外科术后出现胸部切口并发症的高危因素^[16-17], 而术前HbA1c低于6.5%可明显降低术后胸部切口并发症的发生率^[22]; (2) 推荐采用“骨骼化技术”获取双侧乳内动脉: “骨骼化技术”不仅可以减少游离乳内动脉对胸壁造成的损伤, 还可以保留部分乳内动脉的分支血管及乳内静脉, 有助于整个胸壁的静脉回流及促进胸骨的愈合^[23-24]; (3) 稳固的胸骨固定: 良好的胸骨稳定性是促进术后胸骨愈合的重要因素^[25], 因此对于体质量在50 kg以下的患者一般采用5根钢丝固定胸骨, 而且体质量每增加10 kg, 就增加1根胸骨固定钢丝。对于一些矮胖体型的患者还会采用“8字”固定法固定胸骨; 术后早期常规让患者佩戴胸带, 增加胸廓的稳定性; (4) 严格控制体质量: 研究表明BMI>40 kg/m²的患者, 其术后出现胸部切口并发症的概率会明显增加^[4]。因此针对BMI>40 kg/m²的老年糖尿病患者我们不建议采用BIMA搭桥手术, 如果采取了该术式, 术后一定要注意控制体质量。

近年来冠脉CTA的技术不断发展成熟,其不仅可以提供高质量的影像资料,还具有检查创伤小、并发症少、检查费用低等特点,因此其在冠心病的诊断中得到广泛的应用^[26]。但是冠脉搭桥手术中桥血管上常规使用钛夹钳夹止血,而钛夹在CTA显像中可形成伪影,造成桥血管显示不清甚至错误的显像,因此冠脉CTA并不是冠脉搭桥术后最佳的影像学随访方法。本研究的结果表明:使用64排螺旋CT机行冠脉CTA检查可以清楚的显示桥血管的走形及通畅程度,桥血管上的钛夹并未对桥血管的显像造成过大的影响,因此采用冠脉CTA作为老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术的随访方法结果满意。

综上所述,尽管目前针对老年糖尿病患者采用BIMA搭桥术尚无统一结论,但是在适当治疗的基础上老年糖尿病患者接受BIMA搭桥术可取得满意的早期疗效,BIMA搭桥术可在部分条件适合的老年糖尿病患者中推广;冠脉CTA作为该类患者早期的随访方法结果满意。本研究的局限性在于,本研究为回顾性研究,未能做到完全随机化,存在一定的选择偏倚,入选病例较少、观察时间较短,大样本、长时间的研

参考文献

- [1] Dorman MJ, Kurlansky PA, Traad EA, et al. Bilateral internal mammary artery grafting enhances survival in diabetic patients: a 30-year follow-up of propensity score-matched cohorts [J]. *Circulation*, 2012, 126(25): 2935-42.
- [2] Gansera B, Delalic A, Eszlari E, et al. 14-year results of bilateral versus single internal thoracic artery grafts for left-sided myocardial revascularization in young diabetic patients[J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 65(4): 272-7.
- [3] Itagaki S, Cavallaro P, Adams DH, et al. Bilateral internal mammary artery grafts, mortality and morbidity: an analysis of 1 526 360 coronary bypass operations[J]. *Heart*, 2013, 99(12): 849-53.
- [4] Pettinari M, Sergeant P, Meuris B. Bilateral internal thoracic artery grafting increases long-term survival in elderly patients[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2015, 47(4): 703-9.
- [5] 畅怡,王小敏,郑哲,等.使用双侧乳内动脉行冠状动脉旁路移植术动脉桥即时流量的初步研究[J]. *中国循环杂志*, 2017, 32(11): 1080-4.
- [6] Itoh S, Kimura N, Adachi H, et al. Is bilateral internal mammary arterial grafting beneficial for patients aged 75 years or older[J]. *Circulation*, 2016, 80(8): 1756-63.
- [7] Locker C, Schaff HV, Dearani JA, et al. Multiple arterial grafts improve late survival of patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: analysis of 8622 patients with multivessel disease[J]. *Circulation*, 2012, 126(9): 1023-30.
- [8] Kelly R, Buth KJ, Légaré JF. Bilateral internal thoracic artery grafting is superior to other forms of multiple arterial grafting in providing survival benefit after coronary bypass surgery [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2012, 144(6): 1408-15.
- [9] Shi WY, Hayward PA, Tatoulis J, et al. Are all forms of total arterial revascularization equal? A comparison of single versus bilateral internal thoracic artery grafting strategies [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 150(6): 1526-33.
- [10] Buxton BF, Shi WY, Tatoulis J, et al. Total arterial revascularization with internal thoracic and radial artery grafts in triple-vessel coronary artery disease is associated with improved survival[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 148(4): 1238-43.
- [11] Dimitrova KR, Hoffman DM, Geller CM, et al. Arterial grafts protect the native coronary vessels from atherosclerotic disease progression [J]. *Ann Thorac Surg*, 2012, 94(2): 475-81.
- [12] Kieser TM, Lewin AM, Graham MM, et al. Outcomes associated with bilateral internal thoracic artery grafting: the importance of age [J]. *Ann Thorac Surg*, 2011, 92(4): 1269-76.
- [13] Gatti G, Dell'Angela L, Benussi B, et al. Bilateral internal thoracic artery grafting in octogenarians: where are the benefits [J]. *Heart Vessels*, 2016, 31(5): 702-12.
- [14] Rubino AS, Gatti G, Reichart D, et al. Early outcome of bilateral versus single internal mammary artery grafting in the elderly [J]. *Ann Thorac Surg*, 2018, 105(6): 1717-23.
- [15] Mohammadi S, Dagenais F, Voisine P, et al. Lessons learned from the use of 1,977 in situ bilateral internal mammary arteries: a retrospective study[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2014, 9: 158-67.
- [16] Gatti G, Perrotti A, Reichart D, et al. Glycated hemoglobin and risk of sternal wound infection after isolated coronary surgery[J]. *Circ J*, 2016, 81(1): 36-43.
- [17] Rollins KE, Varadhan KK, Dhatriya K, et al. Systematic review of the impact of HbA1c on outcomes following surgery in patients with diabetes mellitus[J]. *Clin Nutr*, 2016, 35(2): 308-16.
- [18] Benedetto U, Altman DG, Gerry S, et al. Pedicled and skeletonized single and bilateral internal thoracic artery grafts and the incidence of sternal wound complications: Insights from the Arterial Revascularization Trial[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 152(1): 270-6.
- [19] Kamiya H, Akhyari P, Martens A, et al. Sternal microcirculation after skeletonized versus pedicled harvesting of the internal thoracic artery: a randomized study[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 135(1): 32-7.
- [20] Benedetto U, Altman DG, Gerry S, et al. Pedicled and skeletonized single and bilateral internal thoracic artery grafts and the incidence of sternal wound complications: Insights from the arterial revascularization trial[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 152: 270-6.
- [21] Deutsch O, Gansera L, Wunderlich M, et al. Does bilateral ITA grafting increase perioperative complications? outcome of 6476 patients with bilateral versus 5020 patients with single ITA bypass [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 64(3): 188-94.
- [22] Lepelletier D, Bourigault C, Roussel JC, et al. Epidemiology and prevention of surgical site infections after cardiac surgery[J]. *Med Mal Infect*, 2013, 43(10): 403-9.
- [23] Gatti G, Maschietto L, Morosin M, et al. Routine use of bilateral internal thoracic artery grafting in women: a risk factor analysis for poor outcomes[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2017, 18(1): 40-6.
- [24] Hashimoto M, Fukui T, Takanashi S. Bilateral internal thoracic artery grafting: is it reasonable in octogenarians [J]. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 21(5): 452-8.
- [25] 赵俊涛,黄建岭,张伟峰,等.冠脉搭桥术后胸骨正中切口愈合不良相关因素分析[J]. *河南外科学杂志*, 2017, 23(4): 29-30.
- [26] 邹小琴,向海波.冠脉CTA及冠脉造影诊断冠心病价值比较[J]. *中国医疗设备*, 2019, 34(S2): 132-3.

1、在正文中,依照其出现的先后顺序用阿拉伯数字加方括号、上标标出;
2、参考文献的作者超过三位的只写前三位,后加“等”或“et al”,未超过的三位的应全部列出;
3、以美国国立医学图书馆编辑的《Index Medicus》格式为准,可参考我刊过刊格式。