

УДК 616.132.2-089

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ65223>

# Оптимальные сроки коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов со стенозом ствола левой коронарной артерии и острым коронарным синдромом

Ил. Н. Староверов<sup>1, 2✉</sup>, Ив. Н. Староверов<sup>1</sup>, С. О. Чураков<sup>1, 2</sup>, О. М. Лончакова<sup>1, 2</sup><sup>1</sup> Областная клиническая больница, Ярославль, Российская Федерация;<sup>2</sup> Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В настоящее время тактика лечения пациентов со стенозом ствола левой коронарной артерии (стЛКА) и острым коронарным синдромом (ОКС) является весьма спорной, в связи с чем одной из ключевых проблем является выбор оптимальных сроков коронарного шунтирования (КШ) у данной группы пациентов.

**Цель.** Провести анализ различных сроков реваскуляризации миокарда методом КШ на работающем сердце у пациентов со стЛКА и ОКС.

**Материал и методы.** Проведен проспективный анализ лечения 112 пациентов со стЛКА (>50%) и наличием ОКС. Пациенты разделены на 3 группы в зависимости от сроков оперативного лечения: до 7 сут после возникновения ОКС – 18 пациентов (16,1%), от 8 до 14 сут – 38 (33,9%), позднее 14 сут – 56 (50%). Среднее время ОКС – КШ в общей группе составило 15 сут. Группы были сопоставимы по основным предоперационным показателям, за исключением шкалы EuroSCORE II и GRACE, которые преобладали при ранних сроках КШ.

**Результаты.** Наличие субокклюзии стЛКА (стеноз > 90%) в сочетании с ангинозным синдромом в покое наблюдалось более чем у половины пациентов при сроках операции до 7 сут (56%,  $p = 0,019$ ). Время операции, кровопотеря по дренажам, количество сут в реанимации, время искусственной вентиляции легких, использование вазопрессорной поддержки статистически не различались. Индекс реваскуляризации был выше при операциях в сроки до 7 сут по сравнению со второй группой (от 8 до 14 сут) –  $2,33 \pm 0,59$  против  $1,89 \pm 0,65$ ,  $p = 0,02$ . При оценке динамики функциональных показателей миокарда отмечен больший прирост фракции выброса в первой группе по сравнению с третьей после операции,  $p = 0,036$ . При оценке конечно-диастолического объема левого желудочка выявлено его среднее уменьшение на 16, 14 и 8,5 мл соответственно, без значимых различий между группами. Внутригоспитальная летальность была самой высокой в 3 группе и составила 5,4%, во второй группе 2,6%. Летальных исходов при операции до 7 сут выявлено не было,  $p > 0,05$ .

**Заключение.** Раннее КШ в сроки до 7 сут имеет схожие ближайшие результаты по сравнению с отсроченным и позволяет значительно улучшить сократительную способность сердца у пациентов с ОКС и стенозом стЛКА.

**Ключевые слова:** поражение ствола левой коронарной артерии; острый коронарный синдром; коронарное шунтирование на работающем сердце; ишемическая болезнь сердца

## Для цитирования:

Староверов Ил.Н., Староверов Ив.Н., Чураков С.О., Лончакова О.М. Оптимальные сроки коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов со стенозом ствола левой коронарной артерии и острым коронарным синдромом // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2021. Т. 29, № 4. С. 513–520. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ65223>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ65223>

# Optimal periods for coronary artery bypass surgery on working heart in patients with stenosis of left main coronary artery and acute coronary syndrome

Il'ya N. Staroverov<sup>1, 2</sup>✉, Ivan N. Staroverov<sup>1</sup>, Stanislav O. Churakov<sup>1, 2</sup>, Oksana M. Lonchakova<sup>1, 2</sup><sup>1</sup> Yaroslavl Regional Clinical Hospital, Yaroslavl, Russian Federation;<sup>2</sup> Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The treatment strategies of patients with stenosis of the left main coronary artery (LMCA) and acute coronary syndrome (ACS) is being debated. One of the key problems is the selection of the optimal time for coronary artery bypass surgery (CABS) in these patients.

**AIM:** To analyze different periods of revascularization of the myocardium by CABS on a working heart in patients with LMCA stenosis and ACS.

**MATERIALS AND METHODS:** A prospective analysis of treatment of 112 patients with LMCA stenosis (> 50%) and ACS was performed. Patients were divided to three groups depending on the time of surgical treatment: up to 7 days after occurrence of ACS, 18 (16.1%, group 1) patients; 8–14 days, 38 (33.9%, group 2) patients; > 14 days, 56 (50%, group 3) patients. The average time of ACS-CABS in all patients was 15 days. The groups were comparable in terms of the main preoperative parameters, except for EuroSCORE II and GRACE scale that were predominant in the early periods of CABS.

**RESULTS:** LMCA subocclusion (stenosis > 90%) with coexistence of anginal syndrome at rest was observed in more than half of patients with surgery up to 7 days (56%,  $p = 0.019$ ). The surgery duration, blood loss through drains, number of days in the resuscitation unit, duration of artificial lung ventilation, and use of vasopressor support were not significantly different. The revascularization index was higher in surgeries conducted within 7 days than in surgeries performed within 8–14 days ( $2.33 \pm 0.59$  versus  $1.89 \pm 0.65$ ,  $p = 0.02$ ). The evaluation of the dynamics of the functional parameters of the myocardium showed a greater increase in ejection fraction in group 1 when compared with group 3 after surgery ( $p = 0.036$ ). In the evaluation of the end-diastolic volume of the left ventricle, the average reductions were 16 mL, 14 mL, and 8.5 mL, respectively, without any significant differences among the groups. The rate of intrahospital lethality was highest in group 3 (.4%), followed by group 2 (2.6%). No fatal outcomes were noted in surgeries conducted in up to 7 days ( $p > 0.050$ ).

**CONCLUSION:** Early CABS performed up to 7 days have similar immediate results to delayed ones and considerably improves the contractile ability of the myocardium in patients with ACS and LMCA stenosis.

**Keywords:** lesion of the left main coronary artery; acute coronary syndrome; coronary artery bypass surgery on a working heart; coronary heart disease

## For citation:

Staroverov IN, Staroverov IN, Churakov SO, Lonchakova OM. Optimal periods for coronary artery bypass surgery on working heart in patients with stenosis of left main coronary artery and acute coronary syndrome. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021;29(4):513–520. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ65223>

Received: 20.04.2021

Accepted: 16.08.2021

Published: 31.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ65223>

# 左冠状动脉主干狭窄及急性冠状动脉综合征患者冠状动脉搭桥手术的最佳时机的研究

Il'ya N. Staroverov<sup>1, 2</sup>✉, Ivan N. Staroverov<sup>1</sup>, Stanislav O. Churakov<sup>1, 2</sup>,  
Oksana M. Lonchakova<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Yaroslavl Regional Clinical Hospital, Yaroslavl, Russian Federation;

<sup>2</sup> Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

**研究现实性:** 目前, 对于左冠状动脉主干狭窄 (stLCA) 及急性冠状动脉综合征 (ACS) 患者的治疗策略存在很大争议, 因此该组患者冠状动脉搭桥手术 (CB) 的最佳时机选择是关键问题之一。

**目的:** 分析左冠状动脉主干狭窄和急性冠状动脉综合征患者在工作心脏行冠状动脉搭桥术后心肌再血运的不同情况。

**材料与amp;方法:** 对112例左冠状动脉主干狭窄 (>50%) 并伴有急性冠状动脉综合征的患者进行了前瞻性分析。根据手术时机将患者分为三组: 急性冠脉综合征发生后7天内为18例 (16.1%), 8—14天内为38例 (33.9%), 14天后为56例 (50%)。普通组急性冠状动脉综合征—冠状动脉搭桥手术平均时间为15天。两组在主要的术前指标上具有可比性, 但在冠状动脉搭桥手术早期盛行的EuroSCORE II和GRACE量表除外。

**结果:** 超过一半的患者在术后7天出现左冠状动脉主干狭窄 (狭窄 > 90%) 引起的闭锁, 并在休息时出现心绞痛综合征 (56%,  $p=0.019$ )。手术时间、引流失血量、重症监护天数、人工肺通气时间、加压药物支持的使用没有统计学差异。与第二组 (从8到14天) 相比, 手术7天内血运重建指数更高:  $2.33 \pm 0.59$  比  $1.89 \pm 0.65$ ,  $p=0.02$ 。在评估心肌功能参数的动态变化时, 第一组心肌射血分数明显高于第三组,  $p=0.036$ 。在评估左心室舒张末期容积 (EDV) 时, 其平均下降分别为16 ml、14 ml和8.5 ml, 各组间无显著差异。第三组院内死亡率最高, 为5.4%, 第二组为2.6%。术后7天无致命结果,  $p>0.05$ 。

**结论:** 在急性冠状动脉综合征和左冠状动脉主干狭窄的患者中, 早期冠状动脉搭桥手术长达7天与延迟手术相比有相似的即时效果, 并能显著改善心脏收缩力。

**关键词:** 左冠状动脉主干病变; 急性冠状动脉综合征; 无心脏病上进行冠状动脉搭桥手术; 冠心病

## For citation:

Staroverov IN, Staroverov IN, Churakov SO, Lonchakova OM. Optimal periods for coronary artery bypass surgery on working heart in patients with stenosis of left main coronary artery and acute coronary syndrome. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021;29(4):513–520. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ65223>

## 略语表

stLCA—左冠状动脉主干狭窄  
 CAB—冠状动脉搭桥手术  
 ACS—急性冠状动脉综合征  
 MI—心肌梗死  
 PCI—经皮冠状动脉介入治疗  
 EF—射血分数  
 BMI—身体质量参数  
 EDV—舒张末期容积

## 研究现实性

左冠状动脉主干狭窄 (stLCA) 超过50%，绝对是心肌血管重建术的指征。对于SYNTAX评分为0—22 (证据级IA) 和23—32 (证据级IIA) 的患者，使用药物涂层支架治疗左冠状动脉狭窄是一个很好的选择。当冠状动脉病变严重，SYNTAX评分33分及以上时，选择冠状动脉搭桥手术 (CB)。

在选择冠状动脉搭桥手术作为急性冠状动脉综合征血运重建方法后，出现了关于手术时机的问题。大量需要进行直接心肌血运重建术的急性冠状动脉综合征患者往往没有在最佳时间进行充分的心肌血运重建术。根据ACTION记录，在急性冠状动脉综合征中，没有ST段抬高的冠状动脉搭桥手术约占11% [3]。在这个记录中，40%的左冠状动脉主干狭窄和/或三支病变的患者接受了冠状动脉搭桥手术，40%接受了经皮冠状动脉介入治疗，20%没有接受血管重建。保守策略通常会使死亡风险增加3—3.5倍。因此，计划进行冠状动脉搭桥手术，但由于保守策略而未进行手术的患者院内死亡率达到20%。

急诊冠状动脉搭桥手术的主要适应症是持续心肌缺血、心源性休克、心肌梗死 (MI) 机械并发症、冠状动脉介入治疗 (PCI) 无效 [1]。另一方面，对于急性冠状动脉综合征和冠状动脉床多血管损伤的稳定患者是否需要紧急冠状动脉搭桥手术，这一组患者的处理策略存在很大争议 [4]。有研究表明，在病情稳定的患者中，延迟手术可以降低院内死亡率 [5]。然而，在等待血运重建期间，往往存在临床恶化、缺血进展的风险，从而导致不良后果 [6]。因此，对于急性冠状动脉综合征、冠状动脉床多血管损伤及左冠状动脉主干狭窄的稳定患者，选择最佳的手术治疗条件是关键问题之一。

研究目的是确定左冠状动脉主干狭窄和急性冠状动脉综合征患者在无心脏病上进行冠状动脉搭桥手术的最佳时机。

## 材料与方 法

对2012年1月至2019年12月Yaroslavl Regional Clinical Hospital心脏外科收治的112例急性冠状动脉综合征合并左冠状动脉主干狭窄患者的手术治疗进行前瞻性分析。

该研究得到了Yaroslavl State Medical University地方伦理委员会的批准 (2019年9月26日第33号议定

书)。患者给予书面知情同意参加临床试验。

在本研究中，18例 (16.1%) 患者在急性冠脉综合征发生后7天内对工作心脏进行冠状动脉搭桥手术，8—14天为38例 (33.9%)，14天后为56例 (50%)。根据冠状动脉床损伤程度、心绞痛综合征严重程度以及GRACE评分指标，单独确定手术时机。在高危人群 (GRACE评分总和大于140分)，冠状动脉搭桥手术时间最长为7天。中度风险 (109—140分)，患者在冠状动脉床严重受损以及在休息时早期梗死后心绞痛时接受冠状动脉搭桥手术长达7天。病情稳定，休息时无绞痛综合征，心肌坏死标志物无增加，患者接受手术8—14天。GRACE评分中风险较低 (小于108分)，患者在同一住院时间内手术时间超过14天。普通组冠状动脉搭桥术平均时间为15.4±6.9天。

纳入标准：左冠状动脉主干狭窄50%以上并损伤其他冠状动脉，存在急性冠状动脉综合征且ST段抬高达28天，年龄小于80岁。

排除标准：存在需要手术矫正的后天性和先天性心脏缺陷，射血分数 (EF) 小于30%，心源性休克，机械并发症心肌梗死。

在评估临床和人口学指标时，年龄、性别和伴随病理均无显著差异，但高血压除外，高血压在14天以上组较8—14天组常见 ( $p < 0.05$ )。手术治疗早期EuroSCORE II指标有增加的趋势，第一组与第三组之间有显著差异。EuroSCORE II的中位数分别为4.1、(或) 3.5%和2.7%。GRACE量表评分为136、108、95分，各组间差异有统计学意义 ( $p < 0.0001$ )。值得注意的是，与第一组相比，延迟组超过14天的患者有更频繁的心肌梗死史，并且糖尿病患者略占多数，头臂动脉有明显损伤 (表 1)。

所有患者在手术治疗前均进行了标准的临床、实验室及仪器检查，包括冠状动脉造影、超声心动图、心电图、颈部及上下肢血管超声双工检查。术后早期及后期进行超声心动图、心电图、心电图Holter每日监测及实验室参数控制。

进行冠状动脉搭桥手术的决定是由一个多学科团队做出的，包括一名心脏外科医生、一名心脏病专家、一名X光血管内外科医生和一名麻醉师。在所有患者中，考虑到存在满意的远端床 (动脉直径大于1.5 mm) 以及稳定的血流动力学，选择在工作心脏上进行冠状动脉搭桥手术。

所有患者的冠状动脉搭桥手术都是在工作的 心脏上进行的，从正中胸骨切开。在远端

吻合的形成中,使用心肌稳定剂《Octopus》(Medtronic,美国),必要时使用顶部支架《Starfish》(Medtronic,美国)。为了维持足够的血流量和减少失血,使用了腔内分流术。对直径大于1.5 mm、狭窄程度大于50%的动脉进行分流。在包膜动脉、后外侧和后室间动脉系统分流时,根据LIMA和Trendelenburg位采用深缝合。

使用Statistica 10.0程序进行统计分析(Stat Soft Inc.,美国)。用夏皮罗-威尔克检验法来评估定量变量分布的正态性。为了描述定量值,计算中位数和四分位数范围(Me [Q1; Q3])。分类变量的分析采用 $\chi^2$ 准则。如果少于5个观测值,则应用精确的Fisher准则。由于样本量较小,采用Kruskal-Wallis准则评价定量变量。 $p < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结果

T第一组左冠状动脉主干狭窄程度略高,值超过80%。左冠状动脉干狭窄闭塞率分别为67%、50%、41%,但各组间差异无统计学意义。第一组超过一半的患者在术后7天出现左冠状动脉干狭窄闭锁伴静息绞痛综合征,且明显高于第二组( $p=0.019$ )。冠状动脉病变的主要指标(表2)。

在评估手术和术后早期指标时,第一组和第三组的血运重建指数高于第二组。手术时间差异无统计学意义,各组中位数均为180分钟。所有组的引流失血量相当,在手术治疗的早期有轻微的优势。重症监护住院时间无统计学差异(表3)。

在第一组中,术后射血分数增加8.5%,第二组增加6%,第三组增加4.5%。两组患者术前射血分数无显著差异。在术后期间,第一组射血分数高于第三组( $p=0.036$ )。射血分数的动态变化如图1和表4所示。

在术前评估左心室容积指数(EDV—舒张末期容积)时,其平均下降分别为16、14和8.5 ml,提示急性冠脉综合征手术治疗后左心室发生了反向重构。在术前水平,这一指标在组2和组3之间有显著差异。两组术后时间差异无统计学意义(表5,图2)。

第三组院内死亡率最高,为5.4%,第二组为2.6%。术后7天均无致命后果。第二组患者预后不良的原因是发生术后心肌梗死和急性心血管功能不全。在第三组中,有3例患者因多器官功能衰竭而死亡。加压药物支持、血液成分输血和肺部并发症在第一组略占优势,但两组间差异无统计学意义。第三组所有病例的重复手术均与持续出血的发展有关,第二组由于发生急性心血管功能不全(表6)。

## 讨论

因此,我们首次分析了在有左冠状动脉主干狭窄和急性冠状动脉综合征的患者中,在正常工作的心脏上进行冠状动脉搭桥手术的时机。这项研究的特点是病人都很稳定。这使得可以推迟手

术进行术前准备,减少双分解治疗的效果,减少术后出血并发症的风险。本研究的主要终点是院内死亡率。Deyell M.W.等人[4]研究中,比较7天、8—14天、15—60天无ST段抬高的稳定急性冠状动脉综合征患者冠状动脉搭桥手术结果,院内死亡率分别为2.35%、(或)2.98%和1.70%,差异无统计学意义。射血分数降低,糖尿病和心力衰竭的患者在稍后的日期进行手术。根据院内死亡率的频率,我们得到了类似的结果。然而,值得注意的是,在长达7天的时间内,没有任何致命性。在我们的研究中,糖尿病和更频繁的心肌梗死史在延迟组中也有轻微的优势。

在Chen H.L.等人进行的一项荟萃分析中[5],包括12项研究和100 048例(可能超过10万)患者,对早期(最多1天)和晚期(超过1天)冠状动脉搭桥手术进行了评估。早期组的平均院内死亡率为7.7%,而晚期组为3%(OR 3.761, 95% CI 2.349—6.023,  $p < 0.0001$ )。同时,作者注意到在急性冠状动脉综合征发病后10到15天的时间间隔内死亡率降低。在我们的研究中,冠状动脉搭桥手术7天内未发现死亡,这可能与样本量小以及患者病情稳定有关。同时,在冠状动脉搭桥手术后期有增加死亡率的趋势。

在我们的研究中,急性冠状动脉综合征—冠状动脉搭桥手术的平均时间为 $15.4 \pm 6.9$ 天。普通组的住院死亡率为3.6%。早期冠状动脉搭桥手术长达7天,手术治疗平均为5天,这与分解治疗(P2Y12抑制剂)的取消有关。术后失血量和输血频率在统计学上没有差异。

一些作者也支持急性冠脉综合征延迟冠状动脉搭桥手术,以降低围手术期并发症的风险[6]。另一方面,延迟手术干预有缺血性事件复发的风险,尤其是在左冠状动脉主干狭窄的患者[1]。在我们的研究中,由左冠状动脉主干狭窄(超过90%)引起的次闭塞分别为67%、50%和41%。第一组超过一半的患者在术后7天出现左冠状动脉干狭窄闭锁伴静息绞痛综合征,且明显高于第二组( $p=0.019$ )。因此,我们努力尽早对冠状动脉床严重损伤的患者进行手术。

值得注意的是,与延迟的冠状动脉搭桥手术相比,早期的心肌血运重建导致射血分数显著增加。这很可能是由于心肌缺血时间的减少和心肌梗死可能扩散,尤其是在严重冠状动脉损伤的患者中。

因此,根据最新的无ST段抬高的急性冠脉综合征患者管理ESC 2020指南对于冠状动脉解剖未知的患者,在冠状动脉造影的初始阶段避免使用P2Y12受体抑制剂,并有计划的早期有创干预,将显著提高早期冠状动脉搭桥手术的可用性,因为开放性心肌血运重建的延迟往往与双分解治疗的使用有关[7]。

## 结论

最后,我们想指出,对于急性冠状动脉综合征(Syntax SCORE评分较高—30分以上)且左冠

状动脉主干狭窄（50%以上）的患者，我们建议在急性冠状动脉综合征发病后15天内在工作心脏上进行冠状动脉搭桥手术。如果左冠状动脉主干狭窄严重，在休息时出现早期梗死后心绞痛，以及GRACE评分存在高风险，应尽早选择手术（不

超过7天），平均在停药5天后（P2Y12抑制剂）。这降低了术后出血的风险。手术期间7天内无院内死亡率。术后8—14天及术后14天，死亡率分别为2.6和5.4%， $p>0.05$ 。根据功能诊断方法，早期冠状动脉搭桥手术可显著改善心脏收缩性。

表1 患者的临床和人口学特征取决于手术治疗的时机

指标	最多7天	8—14天	14天以上	p值
年龄, 岁, Me [Q1; Q3]	62.5 [59.0; 69.0]	63.5 [58.0; 72.0]	62.4 [56; 68.5]	0.64; *0.79; **0.71; ***0.32
性别女性, n (%)	3 (16.7)	7 (18.4)	14 (25.0)	0.65; *0.87; **0.46; ***0.45
身体质量指数, kg/m <sup>2</sup> , Me [Q1; Q3]	27.1 [25.3; 31.1]	28.4 [26.5; 30.1]	27.9 [24.8; 31.1]	0.83; *0.42; **0.96; ***0.68
糖尿病, n (%)	3 (16.7)	10 (26.3)	13 (23.2)	0.72; *0.42; **0.73; ***0.73
高血压, n (%)	17 (94.4%)	34 (89.5)	56 (100.0)	0.05; *0.54; **0.08; ***0.01
肾功能衰竭, n (%)	1 (5.6)	2 (5.3)	2 (3.6)	0.89; *0.96; **0.71; ***0.69
慢性阻塞性肺病, n (%)	2 (11.1)	1 (2.6)	1 (1.8)	0.17; *0.19; **0.08; ***0.78
头臂动脉损伤, n (%)	2 (11.1)	3 (7.9)	11 (19.6)	0.26; *0.69; **0.41; ***0.12
病史有短暂性脑缺血发作/中风, n (%)	0 (0)	3 (7.9)	2 (3.6)	0.37; *0.22; **0.42; ***0.36
MI病史, n (%)	7 (38.9)	19 (50.0)	37 (66.1)	0.08; *0.44; **0.04; ***0.12
EuroSCORE II, %, Me [Q1; Q3]	4.1 [2.9; 6.2]	3.5 [2.1; 5.4]	2.7 [1.9; 3.9]	0.06; *0.33; **0.03; ***0.14
GRACE, score, Me [Q1; Q3]	136 [130.0; 151.0]	108 [103.0; 115.0]	95 [88.0; 104.0]	<0.0001; *<0.0001; **<0.0001; ***<0.0001

注: 无\*—各组总p值; \*—7天比8—14天; \*\*—超过14天到7天; \*\*\*—8—14天比超过14天

表 2 研究小组中冠状动脉病变的性质

指标	最多7天	8—14天	14天以上	p值
左冠状动脉主干狭窄, %, Me [Q1; Q3]	82.5 [70.0; 95.0]	75.0 [65.0; 90.0]	75.0 [57.5; 90.0]	0.44; *0.95; **0.29; ***0.31
左冠状动脉主干狭窄的次闭塞 (>90%), n (%)	12 (66.7)	19 (50.0)	23 (41.1)	0.16; *0.24; **0.06; ***0.39
Syntax SCORE, Me [Q1; Q3]	30.5 [25.0; 39.0]	33.0 [28.0; 35.0]	31.5 [28.0; 35.0]	0.94; *0.96; **0.93; ***0.68
左冠状动脉主干狭窄的次闭塞+静息期绞痛综合征, n (%)	10 (55.6)	9 (23.7)	18 (32.1)	0.06; *0.02; **0.07; ***0.37
静息期绞痛综合征, n (%)	12 (66.7)	13 (34.2)	24 (42.9)	0.07; *0.02; **0.08; ***0.39

注: 无\*—各组总p值; \*—7天比8—14天; \*\*—超过14天到7天; \*\*\*—8—14天比超过14天

表 3 实验组患者的手术及术后指标

指标	最多7天	8—14天	14天以上	p值
血管再生指数, Me [Q1; Q3]	2 [2; 3]	2 [1; 2]	2 [2; 3]	0.04; *0.02; **0.45; ***0.04
手术时间 (分钟), Me [Q1; Q3]	180 [170; 210]	180 [150; 200]	180 [160; 200]	0.59; *0.36; **0.84; ***0.38
引流出血 (ml), Me [Q1; Q3]	400 [300; 570]	400 [350; 500]	300 [250; 500]	0.23; *0.76; **0.09; ***0.27
重症监护天数, Me [Q1; Q3]	1 [1; 1]	1 [1; 1]	1 [1; 1]	0.93; *0.71; **0.84; ***0.82
人工肺通气时间 (小时), Me [Q1; Q3]	7 [6; 14]	8 [6; 13]	10 [6; 14]	0.55; *0.89; **0.68; ***0.25
使用升压药物, n (%)	9 (50)	15 (43)	22 (40)	0.76; *0.62; **0.45; ***0.79
血液制品的输血, n (%)	3 (16)	4 (11)	9 (16)	0.81; *0.80; **0.95; ***0.54

注: 无\*—各组总p值; \*—7天比8—14天; \*\*—超过14天到7天; \*\*\*—8—14天比超过14天

表 4 手术前后射血分数的动态变化

手术期间	手术前射血分数(%)，Me [Q1; Q3]	出院时射血分数(%)，Me [Q1; Q3]	p值
最多7天	52 [47; 59]	60 [58; 64]	0.0007
8—14天	50 [41; 49]	56 [48; 62]	0.0008
14天以上	51 [42; 57.5]	56 [48; 60]	0.012
p值	0.785; *0.553; **0.501; ***0.917	0.088; *0.053; **0.036; ***0.767	

注：无\*—各组总p值；\*—7天比8—14天；\*\*—超过14天到7天；\*\*\*—8—14天比超过14天

表 5 手术前后左心室舒张末期容积的动态变化

手术期间	术前最后舒张末期容积，ml，Me [Q1; Q3]	出院时的最后舒张量，ml，Me [Q1; Q3]	p值
最多7天	109 [101; 130]	93 [85.5; 112]	0.003
8—14天	114 [105; 155]	100 [91; 130]	0.00006
14天以上	108 [93; 130]	100 [89; 112]	0.001
p值	0.11; *0.36; **0.83; ***0.04	0.46; *0.22; **0.45; ***0.97	

注：无\*—各组总p值；\*—7天比8—14天；\*\*—超过14天到7天；\*\*\*—8—14天比超过14天

表 6 研究组患者术后并发症和死亡率

指标	最多7天	8—14天	14天以上	p值
医院死亡率，n (%)	0 (0)	1 (2.6)	3 (5.4)	0.53
使用升压药物，n (%)	9 (50.0)	15 (43.0)	22 (40.0)	0.76
血液制品的输血，n (%)	3 (16.7)	4 (11.4)	9 (16.1)	0.81
肾功能衰竭，n (%)	0 (0)	1 (2.6)	2 (3.6)	0.72
肺部并发症，n (%)	1 (5.6)	1 (2.6)	3 (5.4)	0.79
重复手术，n (%)	0 (0)	1 (2.6)	4 (7.3)	0.34
房颤发作，n (%)	1 (5.6)	3 (7.9)	6 (10.7)	0.77
术后心肌梗死，n (%)	0 (0)	1 (1.0)	0 (0)	0.37

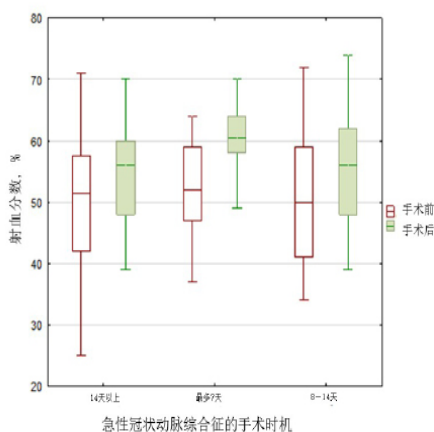


图 1 冠状动脉搭桥术前后射血分数的动态变化。

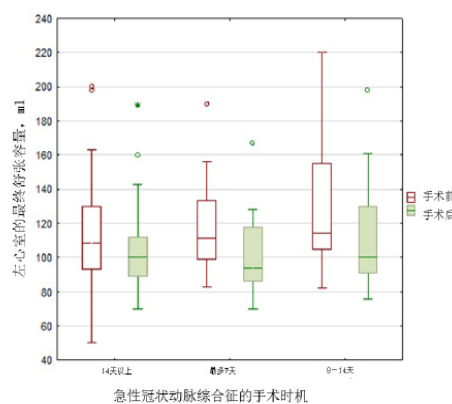


图 2 冠状动脉搭桥术前后左心室舒张末期容积的动态变化。

注：—中等排放值；—极端排放。

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interests.

**Contribution of the authors:** *Il. N. Staroverov* — concept and design of the study, writing the text, editing, *Iv. N. Staroverov* — concept and design of the study, editing, *S. O. Churakov* — collection and statistical processing.

*O. M. Lonchakova* — editing, collection and processing of the material. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад авторов:** Староверов Ил. Н. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, Староверов Ив. Н. — концепция и дизайн исследования, редактирование, Чураков С. О. — сбор

и статистическая обработка материала, написание текста, Лончакова О. М. — редактирование, сбор и обработка материала. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018 // Российский кардиологический журнал. 2019. Т. 24, № 8. С. 151–226. doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-151-226
2. Ибрагимов Р.У., Хелимский Д.А., Крестьянинов О.В., и др. Современный взгляд на проблемы чрескожного коронарного вмешательства при поражениях ствола левой коронарной артерии с использованием стентов с лекарственным покрытием // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2017. № 2. С. 23–31. doi: 10.17802/2306-1278-2017-2-23-31
3. Masoudi F.A., Ponirakis A., Yeh R.W., et al. Cardiovascular care facts: a report from the national cardiovascular data registry: 2011 // Journal of the American College of Cardiology. 2013. Vol. 62, № 21. P. 1931–1947. doi: 10.1016/j.jacc.2013.05.099
4. Неверова Ю.Н., Тарасов Р.С., Иванов С.В., и др. Результаты коронарного шунтирования, выполненного в ранние сроки острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST // Российский кардиологический журнал. 2019. № 8. С. 22–28. doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-22-28
5. Deyell M.W., Ghali W.A., Ross D.B., et al. Timing of nonemergent coronary artery bypass grafting and mortality after non-ST elevation acute

- coronary syndrome // American Heart Journal. 2010. Vol. 159, № 3. P. 490–496. doi: 10.1016/j.ahj.2010.01.002
6. Grieshaber P., Roth P., Oster L., et al. Is delayed surgical revascularization in acute myocardial infarction useful or dangerous? New insights into an old problem // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 2017. Vol. 25, № 5. P. 772–779. doi: 10.1093/icvts/ivx188
7. Chen H.-L., Liu K. Timing of coronary artery bypass graft surgery for acute myocardial infarction patients: A meta-analysis // International Journal of Cardiology. 2014. Vol. 177, № 1. P. 53–56. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.09.127
8. Wang R., Cheng N., Xiao C.-S., et al. Optimal Timing of Surgical Revascularization for Myocardial Infarction and Left Ventricular Dysfunction // Chinese Medical Journal. 2017. Vol. 130, № 4. P. 392–397. doi: 10.4103/0366-6999.199847
9. Collet J.-P., Thiele H., Barbato E., et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation // European Heart Journal. 2021. Vol. 42, № 14. P. 1289–1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575

## REFERENCES

1. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. Russian Journal of Cardiology. 2019;24(8):151–226. (In Russ). doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-151-226
2. Ibragimov RU, Khelimskiy DA, Krestyaninov OV, et al. Modern View on the Problems of Percutaneous Coronary Intervention in Lesions of Left Main Coronary Artery Using Drug-Eluting Stents. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2017;(2):23–31. (In Russ). doi: 10.17802/2306-1278-2017-2-23-31
3. Masoudi FA, Ponirakis A, Yeh RW, et al. Cardiovascular care facts: a report from the national cardiovascular data registry: 2011. Journal of the American College of Cardiology. 2013;62(21):1931–47. doi: 10.1016/j.jacc.2013.05.099
4. Neverova YuN, Tarasov RS, Ivanov SV, et al. Results of coronary bypass surgery performed in the early stages of non-ST segment elevation acute coronary syndrome. Russian Journal of Cardiology. 2019;(8):22–8. (In Russ). doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-22-28
5. Deyell MW, Ghali WA, Ross DB, et al. Timing of nonemergent coronary

- artery bypass grafting and mortality after non-ST elevation acute coronary syndrome. American Heart Journal. 2010;159(3):490–6. doi: 10.1016/j.ahj.2010.01.002
6. Grieshaber P, Roth P, Oster L, et al. Is delayed surgical revascularization in acute myocardial infarction useful or dangerous? New insights into an old problem. Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 2017;25(5):772–9. doi: 10.1093/icvts/ivx188
7. Chen H-L, Liu K. Timing of coronary artery bypass graft surgery for acute myocardial infarction patients: A meta-analysis. International Journal of Cardiology. 2014;177(1):53–6. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.09.127
8. Wang R, Cheng N, Xiao CS, et al. Optimal Timing of Surgical Revascularization for Myocardial Infarction and Left Ventricular Dysfunction. Chinese Medical Journal. 2017;130(4):392. doi: 10.4103/0366-6999.199847
9. Collet J-P, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. European Heart Journal. 2021;42(14):1289–367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575

## ОБ АВТОРАХ

**\*Илья Николаевич Староверов**, д.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9855-9467>;  
eLibrary SPIN: 8011-7176; e-mail: [istaroverov@mail.ru](mailto:istaroverov@mail.ru)

**Иван Николаевич Староверов**;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9961-7024>;  
eLibrary SPIN: 8011-7176; e-mail: [ivstaroverov@mail.ru](mailto:ivstaroverov@mail.ru)

**Станислав Олегович Чураков**;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4589-0898>;  
eLibrary SPIN: 4126-4927; e-mail: [churakov-stas@mail.ru](mailto:churakov-stas@mail.ru)

**Оксана Михайловна Лончакова**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4507-6693>;  
eLibrary SPIN: 8360-6161; e-mail: [omloncha@mail.ru](mailto:omloncha@mail.ru)

## AUTHOR'S INFO

**\*Il'ya N. Staroverov**, MD, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9855-9467>;  
eLibrary SPIN: 8011-7176; e-mail: [istaroverov@mail.ru](mailto:istaroverov@mail.ru)

**Ivan N. Staroverov**;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9961-7024>;  
eLibrary SPIN: 8011-7176; e-mail: [ivstaroverov@mail.ru](mailto:ivstaroverov@mail.ru)

**Stanislav O. Churakov**;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4589-0898>;  
eLibrary SPIN: 4126-4927; e-mail: [churakov-stas@mail.ru](mailto:churakov-stas@mail.ru)

**Oksana M. Lonchakova**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4507-6693>;  
eLibrary SPIN: 8360-6161; e-mail: [omloncha@mail.ru](mailto:omloncha@mail.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author