

## КЛИНИЧЕСКОЕ И ПРЕДИКТОРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МАРКЕРОВ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ПЛАНОВОМУ КОРОНАРНОМУ ШУНТИРОВАНИЮ

Безденежных Н.А.<sup>1</sup>, Сумин А.Н.<sup>1</sup>, Дылева Ю.А.<sup>1</sup>, Фокин Ф.А.<sup>2</sup>, Кошелев В.А.<sup>1,3</sup>, Брюханов Я.И.<sup>1,3</sup>, Барбараш О.Л.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, Кемерово, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Россия

### ВВЕДЕНИЕ

Всем пациентам с сахарным диабетом (СД) рекомендовано определение гликированного гемоглобина (HbA1c) не ранее чем за 3 месяца перед любыми оперативными вмешательствами, в том числе перед коронарным шунтированием. Пациенты с многососудистым поражением коронарного русла часто имеют тяжёлый коморбидный фон. Такие факторы, как анемии, кровотечения, тяжёлая хроническая болезнь почек пациентов, могут влиять на результат измерения HbA1c. В связи с этими ограничениями могут быть полезны такие альтернативные маркеры, как фруктозамин и 1,5-ангидроглюцитол, которые отражают уровень глюкозы за 1–3 недели, предшествующие исследованию.

### ЦЕЛЬ

Изучение альтернативных маркеров углеводного обмена (фруктозамина и 1,5-ангидроглюцитола (1,5-АГ)) и их связи с клиническими характеристиками пациентов и частотой госпитальных осложнений после коронарного шунтирования (КШ).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 383 последовательных пациента с ишемической болезнью сердца, подвергшиеся плановому КШ в одном центре. У всех пациентов перед операцией исследовали гликемический статус и дополнительно определяли HbA1c, фруктозамин и 1,5-АГ перед КШ и на 7–8-е сутки после операции. Пациенты разделены на три группы в зависимости от их гликемического статуса: группа 1 – пациенты с сахарным диабетом 2-го типа (СД 2;  $n = 125$ ); группа 2 – пациенты с пред-

диабетом ( $n = 67$ ); группа 3 – пациенты без нарушений углеводного обмена ( $n = 191$ ). Оценивали периоперационную динамику показателей углеводного обмена, их связь с клиническими характеристиками пациентов и послеоперационными осложнениями.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В группах без СД значения глюкозы, фруктозамина и 1,5-ангидроглюцитола имели небольшой межквартильный размах при оценке до операции, который статистически значимо возрастал на 7–8-е сутки после КШ. Во всех 3 группах отмечалось статистически значимое снижение уровня фруктозамина на 7-е сутки после КШ по сравнению с исходным уровнем ( $p_{1-2\text{-я точка}} = 0,030, 0,001$  и  $0,038$  в группах 1, 2 и 3 соответственно); при этом уровень 1,5-АГ и HbA1c после операции статистически значимо не изменился. Дооперационный уровень фруктозамина имел прямую корреляцию с риском операции по шкале EuroSCORE II ( $p = 0,002$ ), количеством шунтов ( $p = 0,012$ ), индексом массы тела и избыточной массой тела ( $p < 0,001$  в обоих случаях), триглицеридов ( $p < 0,001$ ), фибриногена ( $p = 0,002$ ), предоперационным и послеоперационным уровнем глюкозы и HbA1c ( $p < 0,001$  во всех случаях), размером левого предсердия ( $p = 0,028$ ), кратностью кардиopleгии, продолжительностью искусственного кровообращения и временем пережатия аорты ( $p < 0,001$  во всех случаях). Дооперационный уровень 1,5-АГ имел обратную корреляцию с уровнями глюкозы натощак и фруктозамина до операции ( $p < 0,001$  во всех случаях), толщиной интима – медиа ( $p = 0,016$ ) и прямую корреляцию – с конечно-диастолическим объёмом левого желудочка ( $p = 0,020$ ). В качестве комбинированной конечной точки (ККТ) было выбрано любое значимое послеоперационное осложнение и/или пре-

бывание в стационаре после КШ > 10 дней. В бинарном логистическом регрессионном анализе уровень фруктозамина был независимо связан с развитием этой ККТ. Также независимыми предикторами ККТ стали: женский пол, возраст, индекс массы тела, длительность искусственного кровообращения, размер левого предсердия, конечный диастолический размер левого желудочка, СД 2, средняя гликемия в 1-е сутки после КШ, недопостижение целевого диапазона периоперационной

гликемии. При этом другие маркеры углеводного обмена связи с ККТ не показали.

## ВЫВОДЫ

Дооперационный уровень фруктозамина, средняя гликемия в 1-е послеоперационные сутки – независимые предикторы послеоперационных осложнений КШ.

## CLINICAL AND PREDICTIVE VALUE OF CARBOHYDRATE METABOLISM ALTERNATIVE MARKERS IN PATIENTS WITH CARBOHYDRATE METABOLISM DISORDERS UNDERGOING ELECTIVE CORONARY BYPASS SURGERY

Bezdenezhnykh N.A. <sup>1</sup>, Sumin A.N. <sup>1</sup>, Dyleva Yu.A. <sup>1</sup>, Fokin F.A. <sup>2</sup>, Koshelev V.A. <sup>1,3</sup>, Bryukhanov Ya.I. <sup>1,3</sup>, Barbarash O.L. <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

<sup>2</sup> Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

<sup>3</sup> Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

## BACKGROUND

All patients with diabetes mellitus are recommended to estimate glycated hemoglobin (HbA1c) no earlier than 3 months before any surgical interventions, including coronary artery bypass grafting (CABG). Patients with multivascular coronary disease often have severe comorbidity. Factors such as anemia, bleeding, severe chronic kidney disease in patients can affect the result of HbA1c estimation. Due to these limitations, alternative markers such as fructosamine and 1,5-anhydroglucitol, which reflect glucose levels in the 1–3 weeks preceding the study, may be useful.

## THE AIM

To study alternative markers of carbohydrate metabolism (fructosamine and 1,5-anhydroglucitol) and their association with clinical characteristics of patients and the incidence of in-hospital complications after coronary artery bypass grafting.

## MATERIALS AND METHODS

We studied 383 consecutive patients with coronary artery disease who underwent elective CABG at a single hospital. In all patients, the glycemic status was examined before surgery, and HbA1c, fructosamine and 1,5-anhydroglucitol were additionally determined before CABG and on days 7–8 after the sur-

gery. Patients were divided into three groups depending on their glycemic status: group 1 – patients with type 2 diabetes mellitus (DM2;  $n = 125$ ); group 2 – patients with prediabetes ( $n = 67$ ); group 3 – patients without carbohydrate metabolism disorders ( $n = 191$ ). We assessed the perioperative dynamics of carbohydrate metabolism parameters, their relationship with the clinical characteristics of patients and postoperative complications.

## RESULTS

In the groups without diabetes, the values of glucose, fructosamine and 1,5-anhydroglucitol had a small interquartile range when assessed before surgery, which statistically significantly increased on days 7–8 after CABG. In all three groups, there was a statistically significant decrease in fructosamine levels on the day 7 after CABG compared with the initial level ( $p_{\text{points 1-2}} = 0.030, 0.001$  and  $0.038$  in groups 1, 2 and 3, respectively); however, the level of 1,5-anhydroglucitol and HbA1c did not statistically significantly change after the surgery. Preoperative fructosamine levels had a direct correlation with the risk of surgery according to the EuroSCORE II scale ( $p = 0.002$ ), number of shunts ( $p = 0.012$ ), body mass index and excess body weight ( $p < 0.001$  in both cases), triglyceride levels ( $p < 0.001$ ), fibrinogen ( $p = 0.002$ ), preoperative and postoperative glucose and HbA1c levels ( $p < 0.001$  in all cases), left atrium size ( $p = 0.028$ ), cardioplegia rate, duration of cardiopulmonary bypass and aortic

cross-clamp time ( $p < 0.001$  in all cases). Preoperative 1,5-anhydroglucitol levels were inversely correlated with preoperative fasting glucose and fructosamine levels ( $p < 0.001$  in all cases), intima-media thickness ( $p = 0.016$ ) and directly correlated with left ventricular end-diastolic volume ( $p = 0.020$ ). The composite endpoint was any significant postoperative complication and/or hospital stay after CABG  $> 10$  days. In binary logistic regression analysis, fructosamine levels were independently associated with the development of this composite endpoint. Also, independent predictors of composite endpoint were: female gender, age, body mass index, duration of artificial circulation,

left atrium size, end-diastolic size of the left ventricle, type 2 diabetes, average glycemia on the day 1 after CABG, failure to achieve the target range of perioperative glycemia. However, other markers of carbohydrate metabolism did not show any connection with composite endpoint.

## CONCLUSIONS

Preoperative fructosamine level and average glycemia on the postoperative day 1 are independent predictors of postoperative complications of CABG.

**Для цитирования:** Безденежных Н.А., Сумин А.Н., Дылева Ю.А., Фокин Ф.А., Кошелев В.А., Брюханов Я.И., Барбараш О.Л. Клиническое и предикторное значение альтернативных маркеров углеводного обмена у пациентов с нарушениями углеводного обмена, подвергающихся плановому коронарному шунтированию. *Байкальский медицинский журнал*. 2023; 2(3): 26-28. doi: 10.57256/2949-0715-2023-2-3-26-28

**For citation:** Bezdenezhnykh N.A., Sumin A.N., Dyleva Yu.A., Fokin F.A., Koshelev V.A., Bryukhanov Ya.I., Barbarash O.L. Clinical and predictive value of carbohydrate metabolism alternative markers in patients with carbohydrate metabolism disorders undergoing elective coronary bypass surgery. *Baikal Medical Journal*. 2023; 2(3): 26-28. doi: 10.57256/2949-0715-2023-2-3-26-28