

ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ / Р.Р. Сахаутдинова, С.В. Клинова, Ю.В. Грибова // Мед. труда и пром. экол. – 2020. – № 11.

3. Гистоморфологические изменения печени после субхронического сочетанного воздействия ацетата свинца и физической нагрузки (экспериментальные данные) / И.А. Минигалиева, Л.В. Шабардина, М.П. Сутункова [и др.] // Естественные науки и медицина: теория и практика: Сборник статей по материалам LXIX международной научно – практической конференции, Новосибирск, 10 апреля 2024 года. – Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью "Сибирская академическая книга", 2024. – С. 39 – 51.

4. Пономарева Ю.А., Туремуратова Д.Ж., Маклакова И.Ю. Активация регенерации печени в условиях токсического гепатита с помощью стволовых клеток // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы VI Международной научно – практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий, (Екатеринбург, 8 – 9 апреля 2021): в 3 – х т. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2021.

5. Измеров, И.Ф. Национальное руководство по профессиональным болезням / И.Ф. Измеров – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 723 с.

6. Влияние экстракта из растущей печени на пролиферацию гепатоцитов (экспериментальное исследование) / А.Н. Куимов, А.С. Жожикашвили, А.И. Никифорова [и др.] // Анналы хирургической гепатологии. – 2012. – Т. 17, № 4. – С. 66 – 74.

7. Шалахметова, Т.М. О механизмах образования многоядерных гепатоцитов при токсическом действии N – нитрозодиметиламина на крыс / Т.М. Шалахметова // Цитология. – 2009. – Т. 51. – №. 1. – С. 34 – 42.

Сведения об авторах

Р.К. Галоян* – студент

А.В. Тажигулова – младший научный сотрудник

К.А. Гаврилова – младший научный сотрудник, старший преподаватель

И. Ю. Маклакова – доктор медицинских наук., доцент

И.А. Минигалиева – доктор биологических наук, заведующая отделом токсикологии и биопрофилактики

Information about the authors

R.K. Galoyan* – Student

A.V. Tazhigulova – Researcher

K.A. Gavrilova – Researcher, Senior Lecturer

I.Y. Maklakova – Doctor of Sciences (Medicine), Associate Professor

I.A. Minigalieva – Doctor of Sciences (Biology), Head of the Department of Toxicology and Bioprophylaxis

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

rostislav3944@mail.ru

УДК: 616.24 – 005.8:612.015.1

РАССМОТРЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ИЗМЕНЕНИЯ АСТ И АЛТ ПРИ ЧРЕСКОЖНОМ КОРОНАРНОМ ВМЕШАТЕЛЬСТВЕ У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

Голюк Иван Валентинович¹, Козлова Марина Евгеньевна¹, Абрамов Илья Андреевич², Фертикова Наталья Сергеевна¹

¹Кафедра биохимии

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России
Екатеринбург, Россия

²ГАУЗ СО «ГБ № 4»

Нижний Тагил, Россия

Аннотация

Введение. В статье рассматривается биохимический аспект изменения уровня аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в период до и после проведения чрескожного коронарного вмешательства при инфаркте миокарда. **Цель исследования** – проанализировать динамику изменений АЛТ и АСТ в период до и после проведения чрескожного коронарного вмешательства при инфаркте миокарда. **Материал и методы.** В исследовании принимали участие 20 пациентов на базе ГБ №4 г. Нижний Тагил с поставленным диагнозом инфаркт миокарда и назначенным чрескожным коронарным вмешательством. Проанализированы показатели АСТ и АЛТ сыворотки крови до и после проведения ЧКВ, рассчитаны средние значения, коэффициент корреляции и T – критерий Вилкоксона. **Результаты.** Исследование результатов анализов показывают повышения уровня аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы, в период после проведения чрескожного коронарного вмешательства. **Выводы.** Несмотря на статистический анализ прямой положительной достоверной высокой значимости для АЛТ (p=0,7) и для АСТ (p=0,5), T – критерий Вилкоксона показывает, что подъём трансаминаз и процедура проведения ЧКВ не связаны между собой.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, биохимия крови, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, чрескожное коронарное вмешательство.

EXAMINATION OF THE BIOCHEMICAL BASIS OF AST AND ALT CHANGES DURING PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION

Golyuk Ivan Valentinovich¹, Kozlova Marina Evgenievna¹, Abramov Ilya Andreevich², Fertikova Natalia Sergeevna¹

¹Department of Biochemistry
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russia

²City Hospital № 4
Nizhny Tagil, Russia

Abstract

Introduction. The article examines the biochemical aspect of changes in alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) levels before and after percutaneous coronary intervention (PCI) in myocardial infarction. **The aim of the study** is to analyze the dynamics of ALT and AST changes before and after PCI in the context of myocardial infarction. **Material and methods.** The study involved 20 patients at City Hospital № 4 in Nizhny Tagil with a diagnosed myocardial infarction and prescribed percutaneous coronary intervention (PCI). The levels of AST and ALT in blood serum were analyzed before and after PCI, and the mean values, correlation coefficient, and Wilcoxon T – test were calculated. **Results.** The study results show an increase in alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase levels after percutaneous coronary intervention. **Conclusions.** Despite the statistical analysis showing a direct, positive, and highly significant correlation for ALT ($p=0.7$) and for AST ($p=0.5$), the Wilcoxon T – test demonstrates that the rise in transaminases and the PCI procedure are not related.

Keywords: myocardial infarction, blood biochemistry, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, percutaneous coronary intervention.

ВВЕДЕНИЕ

Инфаркт миокарда (ишемическая болезнь сердца) – заболевание, при котором происходит поражение венечных артерий сердца, в результате чего нарушается его кровоснабжение. Основным показанием к стентированию коронарных артерий является атеросклероз – заболевание стенки артерии со сложным патогенезом. Следствием является преходящая (транзиторная) или длительная, постоянная ишемия [1].

Ишемическая болезнь сердца – одно из наиболее важных в эпидемиологическом смысле заболеваний, поскольку она является самой распространенной причиной смерти населения экономически развитых стран. В структуре смертности от сердечно – сосудистых заболеваний в России на долю ишемических болезней приходится 55% [1].

Одним из основных методов лечения и диагностики патологий сердечно – сосудистой системы связанных с атеросклерозом коронарных артерий является чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). Чрескожное коронарное вмешательство включают чрескожную транслюминальную коронарную ангиопластику (ЧТКА) с или без постановки стента [2].

ЧКВ выполняют чрескожным доступом через бедренную, лучевую или плечевую артерию. Баллонный катетер вводят под контролем рентгеноскопии или внутрисосудистого ультразвука к месту стеноза, затем раздувают с целью раздавливания атеросклеротической бляшки и расширения просвета артерии. При необходимости процедура выполняется на 2 или 3 сосудах. Процедура постановки стента представляет собой введение расширяющихся проволочных сетчатых цилиндров, которые помогают удерживать открытыми стенозированные области. Стенты часто применяются при лечении острого инфаркта миокарда, окклюзии устья или ствола левой главной венечной артерии, хронической тотальной окклюзии сосудов, а также патологии в области бифуркации [3].

Аспаратаминотрансфераза – органонеспецифический фермент, который находится во многих тканях организма человека, где катализирует обратимую реакцию переаминирования. Существуют две изоформы аспаратаминотрансферазы – цитоплазматическая (AST1) и митохондриальная (AST2), которые обычно встречаются вместе и взаимодействуют друг с другом метаболически. Обе изоформы являются гомодимерами, содержащими высококонсервативные области, ответственные за каталитические свойства фермента. Общей

чертой всех аспартатаминотрансфераз является ковалентное связывание остатка Lys – 259 с протетической группой – пиридоксальфосфатом. Из – за низкой концентрации L – аспартата (L – Asp) в крови, АСТ является единственным ферментом, который поставляет эту аминокислоту в качестве субстрата для таких процессов, как цикл мочевины или пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов в печени, синтез L – аргинина в почках и цикл пуриновых нуклеотидов в мозге и скелетных мышцах, в продукции D – аспартата, является частью малат – аспартатного челнока в миокарде [4].

Аланинаминотрансфераза (Alt, L – аланин:2 – оксоглуталатаминотрансфераза) – это пиридоксальный фермент, который катализирует обратимое взаимопревращение L – аланина и 2 – оксоглуталата в пируват и L – глутамат. Фермент широко распространен в различных тканях животных. Изоферменты АЛТ локализуются в цитозоле (с – АЛТ) и митохондриях (m – АЛТ) таких тканей, как печень, почки, скелетные и сердечные мышцы. с – АЛТ связана с использованием пирувата в гликолизе, а m – АЛТ участвует в превращении аланина в пируват для глюконеогенеза [5].

Повышенные уровни аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ) в сыворотке часто наблюдаются у пациентов с острым инфарктом миокарда, который приводит к гипоксическому поражению печени, вследствие низкого сердечного выброса у пациентов с инфарктом миокарда [6].

В.И. Ганюков отмечает, что в процессе выбора методики лечения инфаркта миокарда – ЧКВ является лучшим методом реперфузии, прежде всего это обусловлено достоверно меньшим уровнем летальности больных [2].

Особого внимания заслуживает исследование, проведенное врачами из Китая (Мин Гао и др.), в ходе которого показана связь повышения сывороточных трансаминаз с краткосрочными и долгосрочными результатами у пациентов с инфарктом миокарда, перенёсших чрескожное коронарное вмешательство. Учёными было зафиксировано повышение случаев летального исхода от всех причин у пациентов после ЧКВ при инфаркте миокарда, если уровень трансаминаз АСТ и АЛТ значительно превышал показатели референсных значений на $\geq 96\%$ [6]. Заинтересованность данным исследованием, показывающим повышение трансаминаз у пациентов после ЧКВ при инфаркте миокарда, определила цель нашего исследования по вопросу изменения уровня трансаминаз при данной процедуре и поставленном диагнозе.

Цель исследования – проанализировать изменения аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы в период до и после проведения чрескожного коронарного вмешательства при инфаркте миокарда.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве материала исследования были взяты показатели аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови в до – и послеоперационном периоде, менее 24 часов, у пациентов, поступивших в реанимационное отделение в экстренном порядке в 2024 в ГАУЗ СО «ГБ №4», г. Нижний Тагил в возрасте от 54 до 92 лет. С пациентов было взято информированное согласие. Лабораторные исследования для анализа были обезличены в соответствии с требованиями Локального Этического комитета больницы. Исследование проходило при участии врача реаниматолога – анестезиолога, Абрамова Ильи Андреевича. Выборку составили данные анализов крови 20 пациентов, перенёсших чрескожное коронарное вмешательство с или без стентирования. Средний возраст составил 72 года, гендерный анализ не проводился. Методом исследования стал сравнительный анализ показателей до и после проведения чрескожного коронарного вмешательства, статистическая обработка выполнена с помощью программы Microsoft Office Excel 2016.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные данные анализов трансаминаз плазмы крови пациентов были помещены в Таблицу 1, по показателям посчитаны средние значения до и после ЧКВ при инфаркте миокарда, вычислен коэффициент корреляции и сделан график корреляционного рассеивания показателей. В Таблице 1 представлены сводные данные и анализ динамики содержания АЛТ

и АСТ крови.

Таблица 1.

Показатели АЛТ и АСТ в крови до и после проведения ЧКВ на у пациентов с инфарктом миокарда

№ пациента	Аланинаминотрансфераза (АЛТ) Ед/л		Аспартатаминотрансфераза (АСТ) Ед/л	
	До	После	До	После
1	38,3	42,3	31,5	40,4
2	13,1	21,1	51,3	77,8
3	81,7	108,5	70,2	109,5
4	324,1	356,9	182	201,2
5	59,8	76,6	305,4	126,5
6	17,8	16,4	22,1	32,4
7	23,4	15,8	40	17,9
8	65	49,9	67,1	47
9	41,2	29,4	14,9	16,1
10	19,4	18,3	19	16,6
11	18,6	16,5	22,3	21,3
12	27,1	20,4	48,6	47,9
13	36,4	39,2	96,9	124,5
14	117,7	258,5	52,8	161
15	49,8	48,2	42	33,4
16	43,1	324,8	23,3	219,9
17	234,6	132,7	84	35,5
18	49,8	62,2	42	25,1
19	78,3	101,2	75,9	91,3
20	48,5	94,2	63,2	98,7
Среднее значение	69,4	91,7	67,7	77,2

По данным средних значений трансаминаз представленных выше, нами был составлен график до и после проведения ЧКВ, представленный на Рис. 1.

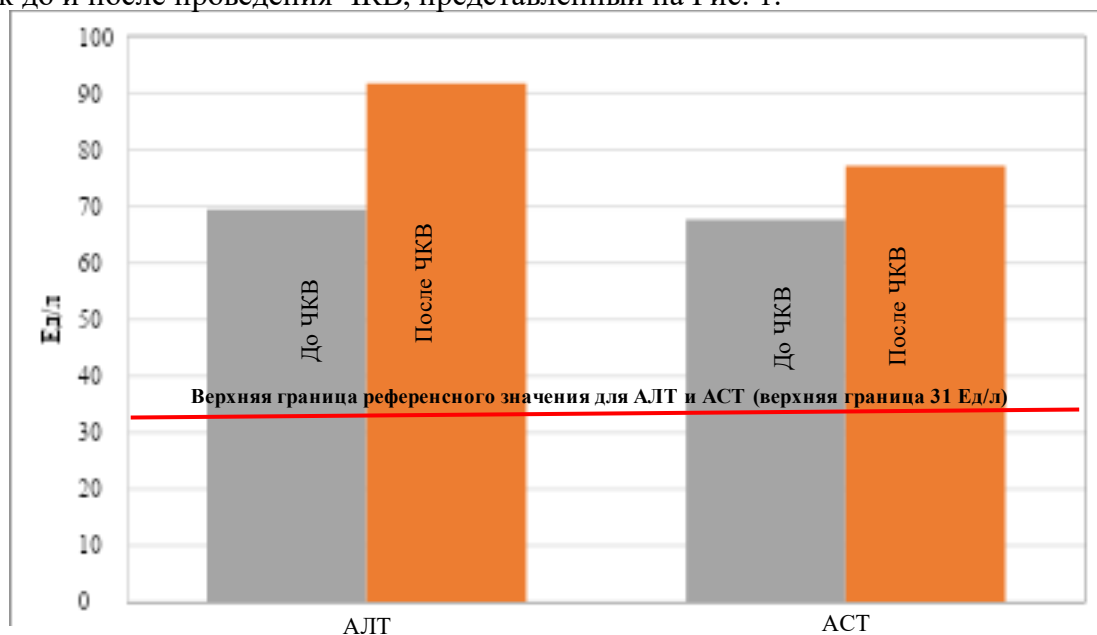


Рис. 1. Средние значения изменений АЛТ и АСТ до и после ЧКВ у пациентов с инфарктом миокарда

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные, приведённые в Таблице 1, позволили вычислить средние значения показателей до и после проведения ЧКВ. Стоит отметить, что у 9 (45%) пациентов показатели АЛТ были понижены, а у 11 (55%) наблюдалось повышение АЛТ после ЧКВ. У 9 (45%) пациентов показатели АСТ были понижены после ЧКВ, а у 11 (55%) наблюдалось повышение АСТ.

Анализ табличных значений у пациентов выявил повышение показателей трансаминаз после проведения ЧКВ. Показатель АЛТ и АСТ повысился на 22,3 Ед/л и 9,5 Ед/л соответственно. Далее нами был проанализирован расчёт коэффициентов корреляции между трансаминазами до и после оперативного вмешательства. Полученный коэффициент указывает на положительную статистическую достоверность, подтверждая взаимосвязь проведения чрескожного коронарного вмешательства и повышение трансаминаз. Достоверная умеренная корреляция, для АЛТ составила $r=0,7$, а для АСТ $r=0,5$. Это позволяет судить о высокой взаимосвязи изменений АЛТ и АСТ у пациентов, перенесших чрескожное коронарное вмешательство с или без постановки стента при инфаркте миокарда. Для уточнения прямой зависимости нами так же был проведён расчёт Т – критерия Вилкоксона для АЛТ и АСТ до и после, который был равен $T_{эмп}=65$ и $T_{эмп}=80$ соответственно. Полученные эмпирические значения попали в зону незначимости, таким образом нулевая гипотеза о равенстве или отсутствии различий не отвергается. Применительно к нашему исследованию данные расчёты показывают, что на подъём трансаминаз не влияет проведённая процедура ЧКВ. Китайские исследователи полагают, что при инфаркте миокарда происходит понижение фракции выброса сердца, провоцирующее за собой гипоксию печени, которая влечёт за собой повышение трансаминаз.

ВЫВОДЫ.

1. Проведен статистический анализ биохимических изменений трансаминаз плазмы до и после ЧКВ 20 пациентов, госпитализированных с инфарктом миокарда. Значения АЛТ в момент поступления – 69,4 Ед/л, а после проведения ЧКВ – 91,7 Ед/л, что демонстрирует повышение на 22,3 Ед/л. Показатели АСТ до процедуры ЧКВ были 67,7 Ед/л, а после повысились на 9,5 Ед/л и составили 77,2 Ед/л.

2. Рассчитанный коэффициент корреляции показателей до и после ЧКВ для АЛТ составил $r=0,7$, а для АСТ $r=0,5$. Данные значения демонстрируют положительную достоверную умеренную прямую зависимость между изменением трансаминаз. Благодаря Т – критерию Вилкоксона для АЛТ ($T_{эмп}=65$) и АСТ ($T_{эмп}=80$) расчёты попадают в зону незначимости, что свидетельствует о том, что проведение процедуры ЧКВ возможно не связано с подъёмом трансаминаз.

3. В исследовании, проведённом врачами из Китая Мин Гао и др. [6], показана зависимость повышения сывороточных трансаминаз в связи с гипоксией печени и понижением фракции выброса сердца у пациентов с инфарктом миокарда, перенёсших чрескожное коронарное вмешательство. Проведённое нами исследование также установило рост показателей трансаминаз при проведении данной малоинвазивной операции, однако не смотря на достоверно высокие коэффициенты корреляции, анализ сопоставления показателей по Т – критерию Вилкоксона не связывает оперативное вмешательство с повышением АЛТ и АСТ, распределив их в зону незначимости. Последующее наблюдение за пациентами и отслеживание их состояния, включая летальный исход (как это было сделано в вышеупомянутом исследовании), нами не проводилось, что остаётся вопросом для дальнейших научных изысканий. Анализ причин изменения трансаминаз крови после ЧКВ при инфаркте миокарда может служить материалом для дальнейшего научного исследования и выбора тактики последующего медикаментозного лечения данных пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Якушин, С.С. Инфаркт миокарда / Якушин С.С. – Москва : ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 224 с.
2. Ганюков, В.И. Доказательная база приоритетной роли первичного чрескожного коронарного вмешательства в реваскуляризации больных инфарктом миокарда / И.В. Ганюков // Комплексные проблемы сердечно – сосудистых заболеваний. – 2013. – №1 – С:24 – 34.
3. Рания, С. Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) / С. Рания, Д. Ариф. – Текст: электронный // MSD справочник–URL: <https://www.msmanuals.com/ru – ru/professional> (дата обращения 20.02.2025).
4. Отто – Слусарчик, Д. Аспаратаминотрансфераза – ключевой фермент в системном метаболизме человека. // Д. Отто – Слусарчик, В. Грабон, М. Мельчарек – Пута. – Текст: электронный // Достижения гигиены и медицины экспериментальной, – 2016. – №70. – С. 219–230.
5. Сакагиши, Ю. Аланинаминотрансфераза (АЛТ) / Ю. Сакагаши // Японский журнал клинической медицины – 1995. – № 53 (5). – С. 1146–1150.
6. Связь сывороточных трансаминаз с краткосрочными и долгосрочными результатами у пациентов с инфарктом миокарда, перенесших первичное чрескожное коронарное вмешательство / М. Гао, И. Чэн, И. Чжэн [и др.] // BioMed Central Cardiovasc

Сведения об авторах

И.В. Голюк* – студент

М.Е. Козлова – студент

И.А. Абрамов – врач анестезиолог – реаниматолог

Н.С. Фертикова – старший преподаватель

Information about the authors

I.V. Golyuk* – Student

M.E. Kozlova – Student

I.A. Abramov – Anesthesiologist – Resuscitor

N.S. Fertikova – Senior Lecturer

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

Iwan – 99@bk.ru

УДК: 612.1.8

КЛЕТОЧНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Гуральская Ангелина Руслановна, Трофимова Анастасия Дмитриевна, Шуман Евгений Александрович

Кафедра биологии и биотехнологии

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В настоящее время существует множество методов клеточных терапий коронарной недостаточности, каждый из которых имеет как преимущества, так и недостатки, поэтому совершенствование существующих способов представляют собой перспективное направление исследований, которое обещает значительный вклад в диагностику, терапию и фундаментальные научные открытия. **Цель исследования** – по данным современных научных источников проанализировать методы клеточных терапий, оценить их преимущества. **Материал и методы.** Были изучены научные публикации из базы PubMed и различные методические пособия, содержащие информацию о методах клеточной терапии коронарной недостаточности, применяющиеся в настоящее время.

Результаты. Обобщены сведения об актуальных на сегодняшний день методах клеточных терапий, выявлены достоинства и недостатки каждого метода. **Выводы.** Современные методы клеточной терапии коронарной недостаточности дают возможности для изучения различных процессов, происходящих в человеческом организме. Каждый метод имеет определенные особенности, преимущества и недостатки, поэтому при выборе подходящего метода важно исходить из поставленных задач и доступных для их реализации ресурсов. Дальнейшее развитие и совершенствование методов открывают новые горизонты в области диагностики и терапии.

Ключевые слова: коронарная недостаточность, клеточная терапия, методы коронарной недостаточности.

CELL THERAPY FOR CORONARY HEART DISEASE

Guralskaya Angelina Ruslanovna, Trofimova Anastasia Dmitrievna, Shuman Evgeny Alexandrovich

Department of Biology and Biotechnologies

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Currently, there are many methods of cell therapies for coronary heart disease, each of which has both advantages and disadvantages, so the improvement of existing methods is a promising area of research, which promises a significant contribution to diagnosis, therapy and basic scientific discoveries. **The aim of the study** is to analyze the methods of cell therapies according to the data of modern scientific sources, to evaluate their advantages. **Material and methods.** Scientific publications from PubMed database and various methodological manuals containing information about the methods of cell therapy of coronary heart disease currently used were studied. **Results.** The information about the current methods of cell therapies is summarized, the advantages and disadvantages of each method are revealed.

Conclusions. Modern methods of cell therapy of coronary heart disease provide opportunities for studying various processes occurring in the human organism. Each method has certain peculiarities, advantages and disadvantages, so when choosing the appropriate method, it is important to proceed from the objectives and resources available for their realization. Further development and improvement of methods open new horizons in the field of diagnostics and therapy.

Keywords: coronary heart disease, cell therapy, methods of coronary heart disease.

ВВЕДЕНИЕ