**УДК 616-002-008.953-091**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА**

**И ЕГО ТЕРАПИЯ У БЕЛЫХ КРЫС**

**Будожапова Дэжэд Владимировна**

Студентка

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет»

***Научный руководитель:******Цыренжапов Арсен Владимирович***

*ассистент, к.м.н.*

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет»

**Аннотация.**В статье представлена динамика показателей крови на 2 и 7 сутки после однократной инъекции адреналина. Установлено, что через день после инъекции адреналина отмечается возрастание биохимических показателей, изменение формулы лейкоцитов в крови и увеличение ЧСС с уменьшением зубца Т и подъемом сегмента ST на ЭКГ. В следующий период наблюдения регистрируется незначительное изменение показателей и крови и сегмента ST. Введение крысам Амиодарона и Корвалола, препарата сравнения, выявило, что показатели крови, в отличие от данных ЭКГ, значительно изменяются в оба срока наблюдения, возвращаясь к норме.

**Ключевые слова:** экспериментальный инфаркт; крысы; ЭКГ; амиодарон; корвалол.

**EXPERIMENTAL MYOCARDIAL DAMAGE. AND ITS THERAPY IN WHITE RATS**

**Budozhapova Dezhed Vladimirovna**

*Scientific adviser: Tsyrenzhapov Arsen Vladimirovich*

**Abstract:** The article presents the dynamics of blood parameters on the 2nd and 7th days after a single injection of adrenaline. It was found that a day after the injection of adrenaline, there was an increase in biochemical parameters, a change in the leukocyte formula in the blood and an increase in heart rate with a decrease in the T wave and an increase in the ST segment on the ECG. In the following follow-up period, a slight change in both blood and ST segment parameters is recorded. Administration of Amiodarone and Corvalol to rats, a comparis on drug, revealed that blood counts, unlike ECG data, significantly change during both follow-up periods, returning to normal.

**Key words:** Experimental infarction, rats; ECG; amiodarone; corvalol.

**Актуальность.** Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти во всем мире, от которой каждый год умирает более 17 миллионов человек, а на фоне новой коронавирусной инфекции (Covid-19) в последние 2 года наблюдается динамика ее увеличения. Что касается ситуации в России, департамент здравоохранения сообщает, смертность в июле 2021 года выросла примерно на 60 % по сравнению с июлем 2020, что говорит и о росте смертей от болезней системы кровообращения [2,3].

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что сегодня вопросы помощи пациентам с ССЗ стоят особенно остро. В связи с этим, своевременная диагностика, профилактика сердечно-сосудистых патологий и разработка свежих методов лечения данного являются одной из самых актуальных проблем в системе здравоохранения.

**Цель.** Исследовать действие амиодарона в ранний период воспалительной реакции у белых крыс.

**Материалы и методы.** В исследовании использовали 32 беспородные белые крысы линии Wistar. Животные были разделены на 4 группы, каждая из которых состояла из 4 особей, изученных в ходе в 2 сроков наблюдения - на 2 и 7 сутки. Инфаркт миокарда вызвали однократным подкожным введением раствора адреналина (0,2 мл 0,1 % раствора) [Хидирова Л.Д., Маянская Н.Н., 2012]. В первой группе находились интактные крысы, во второй группе-животные с повреждением миокарда (контрольная группа). Третью и четвёртую группы крыс составили животные, которым после инъекции адреналина вводили внутрижелудочно с помощью зонда, соответственно, Корвалол в дозе 0,003 мл/0,1 кг (группа сравнения) и Амиодарон в дозе 6 мг/0,1 кг (опытная группа) массы тела.

Электрокардиографическое исследование выполнялось на 2 и 7 сутки электрокардиографом ЭК1Т-05-АСК «Малыш» во II отведении, путем подкожного наложения игольчатых электродов в области конечностей.

Взятие венозной крови из хвостовой вены проводилось через 2 и 7 суток от начала эксперимента. Уровень АсАТ определяли с помощью набора реагентов для определения активности в сыворотке крови человека кинетическим методом «Аспартатаминотрансфераза Диас» и Креатинкиназа МВ – набором реагентов для определения общей активности кинетическим методом в сыворотке крови «Креатинкиназа Диас».

Подсчёт лейкоцитов в крови крыс после окрашивания краской Романовского в камере Горяева.

Результаты обработаны с помощью программы «Statistica», 6.0 (StatSoft. Inc., USA) с использованием методов непараметрических критериев Манна-Уитни [Медик, 2001].

**Результаты**. На 2 день эксперимента выявили следующие изменения на ЭКГ: в контрольной группе наблюдались увеличение ЧСС до 486 ударов в минуту (на 17%), регресс зубца R и подъем сегмента ST. Третья группа, принявшая дозу корвалола, показала значительное снижение ЧСС (на 24%), а также повышение R на 0,9 mV (43%). Из результатов четвертой, что получила дозу амиодарона, видно резкое снижение ЧСС на 43%, остальные показатели приближаются к исходным данным (интактным).

**Таблица 1**

**Параметры ЭКГ 2 дня эксперимента**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия | ЧСС, в мин. | R, mV | PR. мс. | QRS, мс. | QT, мс. | ST, mV |
| Интактные | 401,1±4,1 | 0,23±0,01 | 143,5±5,9 | 42,5±0,8 | 81,1±3,4 | 0,17±0,006 |
| Контроль | 486,1±9,1 | 0,07±0,01 | 143,1±3,1 | 43,0±0,9 | 80,4±5,0 | 0,22±0,01 |
| Корвалол | 367,1±1,2 | 0,16±0,03 | 142,4±4,9 | 42,1±0,3 | 80,3±3,6 | 0,20±0,002 |
| Амиодарон | 275,7±1,6 | 0,19±0,05 | 143,1±5,0 | 41,1±0,7 | 82,6±2,9 | 0,19±0,02 |

Показатели биохимии и воспаления второго дня исследования подтверждают о повреждении сердечной мышцы. Также из нижеуказанных таблиц можно отметить благоприятное воздействие лекарственных препаратов на сердечную мышцу, т.е. при введении корвалола-снижение АсАТ на 22%, креатинкиназы МВ на 24,5%, Лц на 9%, Нф на 25%, СОЭ на 33%. Введение амиодарона дало следующее снижение- АсАТ на 32%, креатинкиназа MB на 35%, Лц на 18%, Нф на 45%, СОЭ на 57%.

**Таблица 2**

**Биохимические показатели 2 дня эксперимента**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Условие | Интактные | Контроль | Корвалол | Амиодарон |
| 1. | Аспартатаминотрансфераза | 37,2±0,15 | 96,4±1,00 | 75,2±0,14 | 65,2±0,43 |
| 2. | Креатинкиназа МВ | 65,1±0,02 | 110,1±1,12 | 83,1±0,01 | 71,1±1,13 |

**Таблица 3**

**Показатели воспаления 2 дня эксперимента**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Условие | Интактные | Контроль | Корвалол | Амиодарон |
| 1. | Количество лейкоцитов | 11,1±1,01 | 20,7±0,60 | 18,9±1,04 | 17,0±0,56 |
| 2. | Количество нейтрофилов | 23,5±0,56 | 76,1±1,34 | 56,7±2,56 | 42,1±1,56 |
| 3. | СОЭ | 1,5±0,1 | 5,8±1,2 | 3,9±1,7 | 2,5±0,5 |

**Таблица 4**

**Параметры ЭКГ 7 день эксперимента**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия | ЧСС, в мин. | R, mV | PR. мс. | QRS, мс. | QT, мс. | ST, mV |
| Интактные | 406,1±8,1 | 0,20±0,01 | 139,5±6,2 | 47,0±0,7 | 80,0±2,4 | 0,17±0,006 |
| Контроль | 408,1±4,1 | 0,11±0,2 | 130,1±0,7 | 40,9±0,1 | 74,2±4,1 | 0,20±0,001 |
| Корвалол | 397,1±1,2 | 0,18±0,9 | 129,4±1,9 | 43,7±1,3 | 76,2±4,9 | 0,18±0,02 |
| Амиодарон | 375,7±1,6 | 0,20±0,02 | 133,1±8,2 | 44,3±1,3 | 81,2±3,0 | 0,18±0,04 |

7 сутки эксперимента показали следующие результаты ЭКГ: увеличение ЧЧС группы контрольной группы всего на 0,5%, а зубца R на 45% и подъем сегмента ST на 15%, группа сравнения, как и опытная группа, стремится к восстановлению исходных параметров по всем показателям, кроме ЧСС, где наблюдается их снижение.

**Таблица 5**

**Биохимические показатели 7 дня эксперимента**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Условие | Интактные | Контроль | Корвалол | Амиодарон |
| 1. | Аспартатаминотрансфераза | 31,9±1,80 | 79,4±0,95 | 55,1±0,42 | 45,2±1,43 |
| 2. | Креатинкиназа МВ | 35,1±0,90 | 81,3±0,02 | 63,9±0,01 | 56,1±1,03 |

**Таблица 6**

**Показатели воспаления 7 дня эксперимента**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Условие | Интактные | Контроль | Корвалол | Амиодарон |
| 1. | Количество лейкоцитов | 13,3±0,43 | 16,7±0,56 | 14,9±0,22 | 14,0±0,92 |
| 2. | Количество нейтрофилов | 29,3±0,92 | 60,0±0,61 | 49,1±1,34 | 36,2±0,56 |
| 3. | СОЭ | 1,7±0,03 | 3,3±1,1 | 2,7±0,02 | 2,0±0,05 |

Из приведенных выше таблиц 5 и 6 в группе контроля можно наблюдать повышение как биохимических показателей (на 60% АсАТ и на 57% Креатинкиназа МВ), так и показателей воспаления (содержание Лц на 20%, Нф на 51%, СОЭ на 48%), 3 и 4 группы демонстрируют снижение уровня ранее упомянутых данных.

**Обсуждение.** Электрокардиографический контроль в оба срока наблюдения выявил снижение ЧСС опытной группы. Однако на 2 сутки брадикардия была более выраженной. При терапии Амиодароном показатели биохимии и общего анализа крови на 2 день определяются ниже контрольной группы крыс, на 32% и 45%, соответственно. Следовательно, воспалительная реакция у белых крыс при действии Амиодарона снижается. Данные ЭКГ и анализов крови на 7 сутки свидетельствуют о нормализации сердечной мышцы с течением времени.

**Выводы.** Изученные в ходе исследования препараты проявляли противовоспалительный эффект при экспериментальном инфаркте миокарда. Наиболее эффективным кардиопротекторным средством показал себя амиодарон.

**Список источников**

1. Антонов А.Р., Хидирова Л.Д., Летягина В.В., Якобсон Г.С. Нарушения содержания альдостерона и инсулина при ишемическом повреждении миокарда в эксперименте // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9 – С. 189-190.
2. Всемирная организация здравоохранения. ВОЗ публикует статистику о ведущих причинах смертности и инвалидности ‎во всем мире за период 2000–2019 гг.‎ [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/ru/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019
3. Интерфакс. В Москве смертность в июле 2021 года выросла на 60% по сравнению с июлем-2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/russia/784317>
4. Бокерия Л.А., Ступаков И.Н., Самородская И.В., Ботнарь Ю.М. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации на рубеже веков: смертность, распространенность, факторы риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. - 2007.- № 8 (5). – С. 5-1.
5. Хидирова Л.Д., Маянская Н.Н. Воспалительные реакции при повреждении миокарда в эксперименте // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии- 2012. - №8(5). – С. 717-720.
6. Мартынова Н.А. Электрокардиография как метод определения токсичности и опасности ксенобиотиков // Экологические и социально-гигиенические аспекты здоровья населения Сибири. – 2017. –С. 99-102.
7. Медик В.А. Статистика в медицине и биологии: руководство в 2-х томах. /Медик В.А., Токмачёв М.С., Фишман Б.Б.; под ред. Ю.М. Комарова; Москва: Медицина, 2000-2001. Т. 1: Теоретическая статистика. - 455 с.: Т. 2: Прикладная статистика здоровья. - 352 с.
8. Преображенский Д.В., Сидоренко Б.А., Патарая С.А., Киктев В.Г. Амиодарон (Кордарон): антиаритмический препарат с широким диапазоном клинического применения // Кардиология. – 2008. - №25 – С.1659.
9. Чеховский сосудистый центр. Статистика сердечно-сосудистых заболеваний в России [Электронный ресурс]. URL: https://chekhovsc.ru/blog/statistika-serdechno-sosudistykh-zabolevanij-v-rossii.