

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА НА СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

М.П.Салехова*, Е.В.Есикова, А.И.Корабельников, Р.С.Билутин-Асланян

THE INFLUENCE OF EXPERIMENTAL MYOCARDIAL ISCHEMIA ON THE PERIPHERAL CIRCULATION OF BLOOD

M.P.Salehova*, E.V.Esikova, A.I.Korabelnikov, R.S.Bilutin-Aslanyan

*Карагандинский государственный медицинский университет (Казахстан),
Институт медицинского образования НовГУ, ssalehov@mail.ru

В эксперименте были изучены особенности изменения показателей оксиметрии в передних и задних конечностях на фоне моделирования ишемии миокарда. Критериями для анализа являлись показатели оксиметрии, зарегистрированные на пальцах передних и задних лап экспериментальных животных до и после моделирования ишемии миокарда. Результаты исследования до моделирования ишемии миокарда являлись индивидуальным стандартом нормы для каждого экспериментального животного, с которыми сравнивали результаты исследований, полученные после моделирования ишемии миокарда. Моделирование ишемии миокарда производили интраоперационно за счет временного нарушения кровотока по передней огибающей коронарной артерии. Результаты динамики показателей оксиметрии на передних и задних конечностях после экспериментальной ишемии миокарда показали, что за счет реализации кардиально-ангинального тормозного рефлекса отмечается выраженное нарушение периферического кровообращения в передних конечностях, сохраняющееся в течение первых 2—3 суток после нормализации кровообращения в миокарде. Практически идентичная реакция периферического кровообращения наблюдалась на задних конечностях.

Ключевые слова: моделирование ишемии миокарда, кардиально-вазальный тормозной рефлекс, оксиметрия, системный ангиоспазм

This experiment studied the peculiarities of the change of indicators of oximetry in the front and hind legs affected by the modelling of myocardial ischemia. The criteria for the analysis were indicators of oximetry, registered on the fingers of the front and hind paws of the experimental animals before and after the simulation of myocardial ischemia. The results of the study before the simulation of myocardial ischemia were the individual standards for each experimental animal with which the results of studies obtained after the simulation of myocardial ischemia were compared. The modelling of myocardial ischemia was performed in the intraoperative way due to the temporary disruption of blood flow in the anterior circumflex coronary artery. The results of the dynamics of oximetry indicators on the front and hind limbs after experimental myocardial ischemia showed that due to the cardiac-anginal inhibitory reflex the marked impaired peripheral circulation of blood was registered in the front limbs, which persisted during the first 2-3 days after the normalization of blood flow in the myocardium. Almost identical reaction of peripheral circulation of blood was registered in the hind limbs.

Keywords: Simulation of myocardial ischemia, cardiac-vazal inhibitory reflex, oximetry, systemic vasoconstriction

В основе патофизиологических процессов, приводящих к развитию сердечной недостаточности, лежит ишемия миокарда и повышение артериального давления, которые на фоне хронической перегрузки миокарда могут привести к функциональным (электрофизиологические параметры, снижение сократительной функции) и структурным изменениям (гипертрофия, фиброз) [1, 2].

В последнее время появились публикации о функциональных нарушениях органов и систем, в первую очередь органов брюшной полости, развивающихся на фоне ишемии миокарда, установлена патогенетическая связь этих нарушений с реализацией различных вариантов кардиально-абдоминального рефлекса, что позволило разработать оригинальные методы дифференциальной диагностики ишемии миокарда и патологии органов брюшной полости [3-6] и их лечения [3, 7, 8].

При этом особенности реакции периферического кровообращения на ишемию миокарда мало изучены, а исследования в данном направлении от-

крывают новые перспективы в понимании патогенеза как ишемии миокарда, так и периферических гемодинамических нарушений.

Цель работы: Изучить влияние экспериментальной ишемии миокарда на изменение показателей оксиметрии в передних и задних конечностях экспериментальных животных.

Материалы и методы исследования

В эксперименте на 5 беспородных собаках были изучены особенности изменения показателей оксиметрии в передних и задних конечностях на фоне моделирования ишемии миокарда.

Экспериментальные исследования проводились на базе центральной учебно-научной лаборатории в соответствии с «Правилами проведения исследований с использованием экспериментальных животных» МЗ РФ при участии и под наблюдением врачей городской ветеринарной клиники г. Великий Новгород.

Исследования проводились под интраплевральным тиопенталовым наркозом из расчета 25—30

Таблица 1
Сравнительный анализ изменения результатов оксиметрии на передних конечностях после моделирования ишемии миокарда

Сроки исследования	Исследуемые конечности	
	справа	слева
До ишемии	100%	100%
Сразу после ишемии	86,1±2,2*	71,3±2,1*, ^Δ
1 сутки	89,8±2,6*	77,6±2,3*, ^Δ
2 сутки	93,2±2,1*	86,4±2,5*, ^Δ
3 сутки	100,6±2,6	92,4±2,4*, ^Δ

* – достоверность различий с показателями до моделирования ишемии миокарда

^Δ – достоверность различий между правой и левой конечностью

Таблица 2
Сравнительный анализ изменения результатов оксиметрии на задних конечностях после моделирования ишемии миокарда

Сроки исследования	Исследуемые конечности	
	справа	слева
До ишемии	100%	100%
Сразу после ишемии	93,2±1,7*	92,3±1,6*
1 сутки	95,2±1,3*	95,7±1,4*
2 сутки	99,2±1,8	97,9±1,3
3 сутки	98,7±2,3	99,6±1,9

* – достоверность различий с показателями до моделирования ишемии миокарда

^Δ – достоверность различий между правой и левой конечностью

мг тиопентала натрия на 1 кг веса животного, в сочетании с эндотрахеальным фторотановым наркозом. При затруднении интубации накладывали трахеостому и интубацию производили через нее.

Критериями для анализа являлись показатели оксиметрии, зарегистрированные на пальцах передних и задних лап экспериментальных животных до и после моделирования ишемии миокарда.

Регистрацию показателей оксиметрии проводили непосредственно перед моделированием ишемии миокарда, сразу после ее моделирования и в течение первых 3 суток после восстановления нормального кровообращения в миокарде.

Результаты исследования до моделирования ишемии миокарда являлись индивидуальным стандартом нормы для каждого экспериментального животного, с которыми сравнивали результаты исследований, полученные после моделирования ишемии миокарда. Такой подход, даже при наличии вариабельности показателей до моделирования ишемии миокарда и восстановления кровообращения в миокарде, позволял выявить общие закономерности реакции периферического кровообращения на стрессогенное нарушение сердечной гемодинамики и особенности ее нормализации после регрессии ишемии.

Для моделирования ишемии миокарда, в V межреберье слева производили торакотомию, рассе-

кали перикард и подводили лигатуру под переднюю огибающую коронарную артерию. После этого моделировали ишемию миокарда в течение 30 минут, за счет временного нарушения кровотока по передней огибающей коронарной артерии при затягивании лигатуры. Через 20 минут после этого проходимость по передней огибающей артерии восстанавливали, а лигатуру извлекали.

Результаты исследования после моделирования ишемии миокарда выражали в процентах (%) по отношению к показателям до ишемии миокарда.

Полученные данные обрабатывали с применением методов вариационной статистики, рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m), достоверность различий рассчитывали по формуле и таблице Стьюдента.

Результаты исследования

Сравнительный анализ показателей оксиметрии на пальцах передних и задних конечностей до моделирования ишемии миокарда показал, что достоверные различия между ними отсутствовали ($P > 0,05$).

Однако после моделирования ишемии миокарда отмечалось выраженное достоверное ($P < 0,05$) снижение показателей оксиметрии в передних конечностях экспериментальных животных (табл. 1).

Следует отметить, что после моделирования ишемии миокарда снижение показателей оксиметрии справа было менее выражено и восстанавливалось быстрее, чем слева. При этом достоверность различий с показателями до ишемии сохранялась в течение первых 2 суток ($P < 0,05$), а через 3 суток различия стали недостоверными ($P > 0,05$).

В отличие от этого, слева показатели оксиметрии после моделирования ишемии в течение всего периода исследования были достоверно меньше как нормальных показателей ($P < 0,05$), так и показателей, зарегистрированных справа ($P < 0,05$). Это свидетельствовало о более выраженных нарушениях периферического кровообращения в левой передней конечности.

Особый интерес представляла динамика показателей оксиметрии на нижних конечностях (табл. 2).

Было установлено, что снижение содержания кислорода в тканях задних конечностей было менее выраженным, чем на верхних. При этом достоверность различий с показателями до ишемии отмечалась лишь в течение первых суток ($P < 0,05$), а уже на 2 сутки различия стали недостоверными ($P > 0,05$). Более того, во все сроки исследования результаты оксиметрии, зарегистрированные на правой и левой задних конечностях, были практически идентичными ($P > 0,05$).

Таким образом, результаты динамики показателей оксиметрии на передних и задних конечностях после экспериментальной ишемии миокарда показали, что за счет реализации кардиально-вазального тормозного рефлекса отмечается выраженное нарушение периферического кровообращения в передних конечностях, сохраняющееся в течение первых 2—3 суток после нормализации кровообращения в мио-

карде. При этом снижение показателей оксиметрии на левой стороне свидетельствовало о преимущественном нарушении периферического кровообращения именно в левой передней конечности, функционально более тесно связанной с сердцем.

Практически идентичная реакция периферического кровообращения на задних конечностях, что подтверждалось динамикой показателей оксиметрии, которые свидетельствовали не только о локальной реакции периферического кровообращения на ишемию миокарда в пределах реализации кардиально-вазального тормозного рефлекса, но и о системной реакции на организменном уровне. При этом снижение периферического кровообращения на организменном уровне было менее выражено, чем локальная реакция, и восстановление показателей происходило в течение первых суток после восстановления кровообращения в миокарде.

1. Метелица В.И., Оганов Р.Т. Реваскуляризация миокарда и медикаментозное лечение ишемической болезни сердца // Терапевтический архив. 2000. № 3. С. 41-46.
2. Eichhorn E.J., Bristow M.R. Medical therapy can improve biological properties of the chronically failing heart: a new era in the treatment of heart failure // Circulation. 1996. Vol. 94. P. 2285-2296.
3. Афанасьев А.В. Абдоминально-кардиальный синдром. Выявление и лечение на догоспитальном этапе // Терапевтический архив. 1991. № 1. С. 91-94.
4. Вебер В.Р. и др. Пат. 2535621 РФ Способ дифференциальной диагностики кардиогенной ишемии миокарда и энтерально-кардиального тормозного рефлекса. Опубл. 20.12.2014. Бюл. № 35.
5. Корабельников А.И. и др. Пат. 2190348 РФ Способ дифференциальной диагностики абдоминальной формы инфаркта миокарда и острого панкреатита. Опубл. 10.12.2000.
6. Салехов С.А. и др. Пат. 2535623 РФ Способ дифференциальной диагностики кардиогенной ишемии миокарда и аноректально-кардиального тормозного рефлекса. Опубл. 20.12.2014. Бюл. № 35.
7. Салехова М.П., Кенжебаев А.М., Корабельников А.И. Патогенетическое обоснование целесообразности коррекции функциональной кишечной недостаточности при инфаркте миокарда // Вестник Южно-Казахстанской медицинской Академии. 2006. № 3 (29). С. 226-227.

8. Урунбаев Е.А. К вопросу о диагностике нарушений периферического кровообращения при патологии поясничного отдела позвоночника в пожилом возрасте // Вестник Новгородского государственного университета. 2013. № 71. Т. 1. С. 53-55.

References

1. Metelitsa V.I., Oganov R.T. Revaskulyarizatsiya miokarda i medikamentoznoe lechenie ishemicheskoy bolezni serdtsa [Myocardial revascularization and medical treatment of coronary heart disease]. Terapevticheskiy arkhiv — Therapeutic archive, 2000, no. 3, pp. 41-46.
2. Eichhorn E.J., Bristow M.R. Medical therapy can improve biological properties of the chronically failing heart: a new era in the treatment of heart failure. Circulation, 1996, vol. 94, pp. 2285-2296.
3. Afanas'ev A.V. Abdominal'no-kardial'nyy sindrom. Vyyavlenie i lechenie na dogospital'nom etape [Abdominal-cardiac syndrome. Pre-hospital detection and treatment]. Terapevticheskiy arkhiv — Therapeutic archive, 1991, no. 1. pp. 91-94.
4. Veber V.R. et al. Sposob differentsial'noy diagnostiki kardiogennoy ishemii miokarda i enteral'no-kardial'nogo tormoznogo refleksa [The method of differential diagnosis of cardiogenic myocardial ischemia and enteral cardiac inhibitory reflex]. Patent RF, no. 2535621. Published 20.12.2014. Bulletin №35.
5. Korabel'nikov A.I. et al. Sposob differentsial'noy diagnostiki abdominal'noy formy infarkta miokarda i ostrogo pankreatita [The method of differential diagnosis of abdominal form of myocardial infarction and acute pancreatitis]. Patent RF, no. 2190348. Published 10.12.2000.
6. Salekhov S.A. et al. Sposob differentsial'noy diagnostiki kardiogennoy ishemii miokarda i anorektal'no-kardial'nogo tormoznogo refleksa [The method of differential diagnosis of cardiogenic myocardial ischemia, and anorectal-cardiac inhibitory reflex]. Patent RF, no. 2535623. Published 20.12.2014. Bulletin №35.
7. Salekhova M.P., Kenzhebaev A.M., Korabel'nikov A.I. Patogeneticheskoe obosnovanie tselesoobraznosti korrektsii funktsional'noy kishechnoy nedostatocchnosti pri infarkte miokarda [Pathogenetic rationale of the expediency for the correction of functional intestinal failure after myocardial infarction]. Vestnik Yuzhno-Kazakhstanskoy meditsinskoy Akademii — Bulletin of South Kazakhstan State Medical Academy, 2006, no. 3 (29), pp. 226-227.
8. Urunbaev E.A. K voprosu o diagnostike narusheniy perifericheskogo krovoobrashcheniya pri patologii poyasnichnogo otdela pozvonochnika v pozhilom vozraste [On the question of the diagnostics of impaired peripheral circulation of blood under the pathology of the lumbar spine in the elderly age]. Vestnik NovGU — Bulletin of Novgorod State University, 2013, no. 71, vol. 1, pp. 53-55.