

РАЗРАБОТКА СПОСОБА НЕИНВАЗИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОСТИШЕМИЧЕСКОГО РЕПЕРФУЗИОННОГО РЕМОДЕЛИРОВАННОГО МИОКАРДА

Мазур (Блажкевич) М.В.

Шорохов Ю.В.

Суслонина О.В.

Лаборатория сравнительной кардиологии

ФГБУН Коми научный центр УрО РАН,

г. Сыктывкар, Россия

E-mail: mazur_maria@bk.ru

Цель проекта: выявить изменения амплитудных, временных параметров кардиоэлектрического поля в период реполяризации желудочков сердца и морфологии ремоделированного миокарда при экспериментальной ишемии и реперфузии левой передней нисходящей коронарной артерии у экспериментальных животных.

Методы и подходы, использованные в ходе выполнения проекта: у крыс линии Вистар (n=16) возрастом 4-5 месяцев, под уретановым наркозом (1,2 г/кг, в/м) проводили 10-минутную окклюзию левой передней нисходящей коронарной артерии и 60-минутную реперфузию. Кардиоэлектрические потенциалы регистрировали методом синхронной многоканальной электрокардиотопографии от 64 подкожных электродов, распределённых равномерно по поверхности грудной клетки животных. Униполярные кардиоэлектрические потенциалы и ЭКГ в отведениях от конечностей регистрировали до и на фоне окклюзии. Время (в мс) указано относительно R_{II} пика на ЭКГ во втором отведении от конечностей. Амплитудную и временную динамику электрического поля сердца на поверхности тела крыс оценивали по эквипотенциальным моментным картам.

Проводили гистологические исследования стенок левого желудочка сердца крыс в зоне перевязки левой нисходящей коронарной артерии. Изготовлены замороженные гистологические срезы толщиной 7 мкм (Криостат Leica CM 1510S, Leica microsystems, Германия), окраска эозин-гемотоксилин. Гистологические срезы фотографировали с помощью камеры-окуляра DCM 500 (Бельгия) и программы для визуализации и математического измерения Score Photo.

Результаты: По результатам анализа параметров электрического поля сердца крыс в период реполяризации желудочков на фоне окклюзии и постишемической реперфузии коронарной артерии были выделены 2 группы экспериментальных животных:

У 25 % животных выявлено достоверное изменение величины максимального положительного экстремума: увеличение при окклюзии и уменьшение при реперфузии коронарной артерии в начальный период реполяризации желудочков. Временные параметры электрического поля в период реполяризации желудочков достоверно не изменялись при окклюзии и постишемической реперфузии. На гистологических срезах стенок левого желудочка сердца крыс вблизи места перевязки изменений не происходит.

У 75 % животных выявлено достоверное изменение амплитудно-временных параметров электрического поля сердца при постишемической реперфузии левой коронарной артерии в период реполяризации желудочков. Изменения значений положительного экстремума при окклюзии коронарной артерии не происходит, однако выявлено достоверное увеличение положительного экстремума при реперфузии коронарной артерии, в период максимальной электрической активности сердца при реполяризации желудочков (Рис. 1). Происходит достоверное увеличение времени Tpeak и Tend при окклюзии, и дальнейшее их увеличение при реперфузии левой коронарной артерии. На гистологических срезах стенок левого желудочка сердца крыс вблизи места перевязки выявлено формирование контрактур и волнообразной деформации кардиомиоцитов, появление лейкоцитов (Рис. 2).

Впервые выявлено, что успешная реперфузия коронарной артерии приводит к уменьшению амплитудных характеристик положительного экстремума кардиоэлектрического поля на поверхности тела экспериментальных животных, возрастающих при окклюзии в период реполяризации желудочков.

Формирование ишемического и реперфузионного повреждения миокардиальной ткани на фоне окклюзии и реперфузии коронарного сосуда приводит к значимым изменениям длительности реполяризации желудочков сердца и увеличению значений положительного экстремума на кардиоэлектрическом поле на поверхности тела экспериментальных животных.

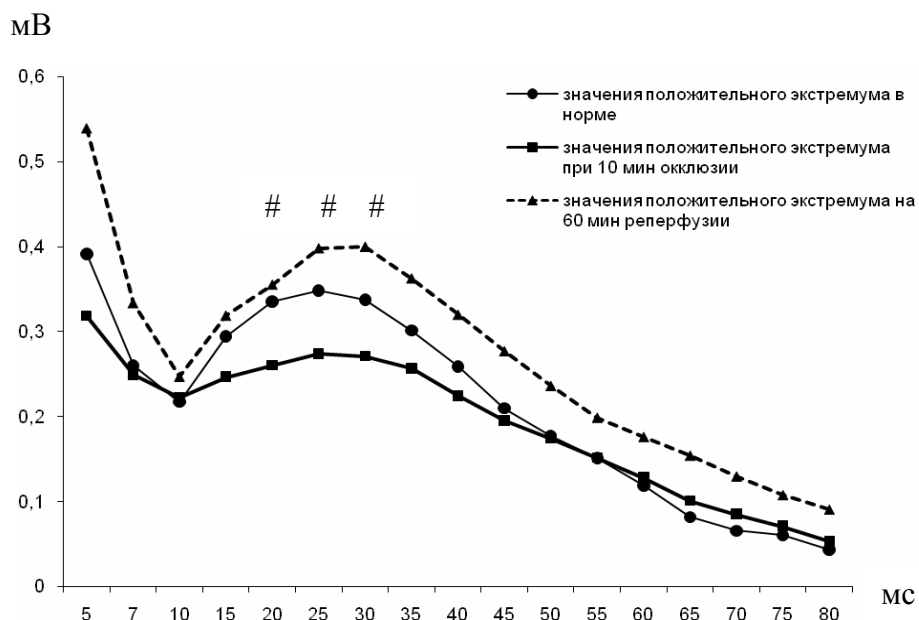
Практическая значимость полученных результатов.

На основе создания экспериментальной модели окклюзии и реперфузии коронарного сосуда, комплексного исследования электрического поля сердца на поверхности тела животных в сочетании с гистологическим анализом постишемических и реперфузионных повреждений, разработан способ неинвазивной диагностики постишемического реперфузионного ремоделированного миокарда, основанный на выявленных электрокардиотопографических амплитудно-временных критериях. Разработанный способ может быть использован для ранней неинвазивной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний у человека.

Опубликовано по проекту:

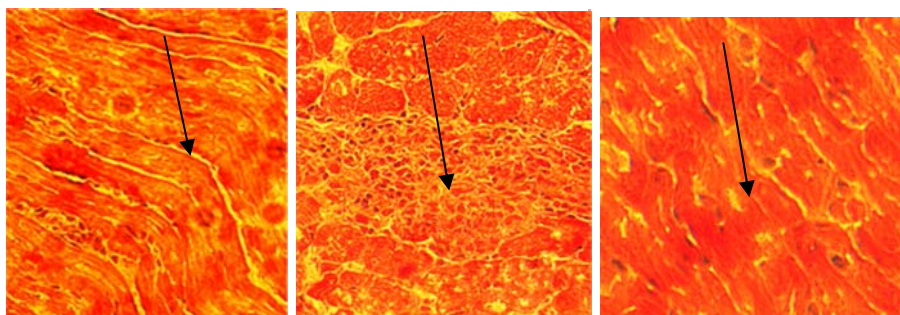
1. Мазур М.В., Шорохов Ю.В., Роцевский М.П., Роцевская И.М. Кардиоэлектрическое поле крыс линии Вистар в период реполяризации желудочков при окклюзии и реперфузии левой коронарной артерии // Вест. Уральской мед. акад. науки.- 2011, № 3 (36).- С.43-45.

2. Blazhkevich (Mazur) M., Shorohov Y., Roshchevskaya I. Cardioelectric field during ventricular repolarization under occlusion and reperfusion of the left coronary artery in Wistar rats // J. of Electrocardiology.- 2011.- Vol. 44, Issue 2, Page e40.
3. Роцевская И.М., Роцевский М.П. Электрокардиотопография человека и животных // Наука и общество. Физиология и медицина XXI века: тезисы секционных и стендовых докладов Санкт-Петербургского научного форума.- СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2011.- С. 134-135.



- различия величин экстремумов при окклюзии и при реперфузии в соответствующий момент времени, $p < 0.0555$

Рис 1. Динамика изменения во времени амплитуды максимального положительного экстремума у крыс линии Вистар (75%) в исходном состоянии, при 10 минутной окклюзии и 60 минутной реперфузии коронарной артерии.



А

Б

В

Рис. 2. Морфологические изменения в миокарде крыс линии Вистар в условиях постишемической реперфузии на передней стенке левого желудочка ниже места перевязки левой нисходящей коронарной артерии

А. Волнообразная деформация кардиомиоцитов (указано стрелкой) вблизи места перевязки коронарной артерии при ишемии-реперфузии (Ув. $\times 375$)

Б. Очаговая лейкоцитарная инфильтрация стромы субэндокарда крысы при ишемии-реперфузии (указано стрелкой) (Ув. $\times 375$; $\times 150$)

В. Контрактура кардиомиоцитов крысы (указано стрелкой) при ишемии-реперфузии вблизи места перевязки коронарной артерии (субэпикардальная зона; Ув. $\times 375$)