

УЛЬТРАСТРУКТУРА МИОКАРДА УШЕК СЕРДЦА КРОЛИКОВ ПРИ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ

Павлович Е.Р.

*Лаборатория нейроморфологии с группой
электронной микроскопии ИКК
им. А.Л. Мясникова ФГУ РКНПК
Москва, Россия*

Так как мало исследований посвящены анализу ультраструктуры сердца при гипокинезии, которая является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в клинике у человека, то в эксперименте изучали ультраструктуру рабочего миокарда сердца кролика при иммобилизации животных. Исследовали рабочий миокард ушек сердца интактных кроликов породы "Шиншилла", а также животных на 70 сутки иммобилизационного стресса, который возникал у кроликов в результате их содержания в тесных металлических клетках. Клетки были сделаны по форме и размерам туловища и исключали движения животных. Кроликов забивали введением 3% новокаина в краевую вену уха. Подготовка материала для электронно-микроскопического анализа проводилась после фиксации сердца в альдегидном фиксаторе и в четырехокиси осмия. Материал заключали в эпоксидные смолы и просматривали в электронном микроскопе JEM-100CX при 80 кв. Обследовали структуру миоцитов рабочего миокарда, нервный аппарат и микрососудистое русло в ушках сердца. Исследование ультраструктуры миоцитов ушек сердца кролика при 70 дневной иммобилизации животных показало, что у них по сравнению с интактными особями в цитоплазме нарастало число вакуолей. Миофибриллы в этих миоцитах не выявляли заметных изменений, митохондрии находились в конденсированном состоянии и варьировали по размеру, а между ними были видны скопления предсердных гранул. Часть миофибрилл в субсарколеммальных участках клеток была заметно сокращена, и саркоlemma могла демонстрировать выбухания в соединительнотканый матрикс. Также в цитоплазме встречались окаймленные пузырьки, расширенные Т-трубочки и гранулы гликогена. Скопления предсердных гранул с разной осмиофилией, можно было видеть и в субсарколеммальных участках миоцитов. Изредка эти гранулы располагались вне клеток, в соединительнотканном матриксе (следствие их выброса из миоцитов при гипокинезии). Выраженными были изменения со стороны клеточных контактов, а степень этих изменений варьировала. В части мышечных волокон наблюдались незначительные расхождения вставочных дисков между соседними клетками по *fasciae adherents*, при этом нексусы в них оставались сохранными, а базальная мембрана, одевавшая мышечное волокно, сохранялась непрерывной. Также в боковых участках вставочных дисков могли встре-

чаться сохранные десмосомы. В образовавшихся щелях между соседними миоцитами, контактировавшими конец в конец, можно было видеть мембранные структуры и гранулы гликогена, при этом часть нексусов из боковых участков вставочных дисков могла располагаться вблизи плазмалеммы лишь одного из разошедшихся миоцитов. В других мышечных волокнах расхождения между контактировавшими концом в конец клетками были весьма существенными, но базальная мембрана, покрывавшая мышечное волокно, сохраняла свою целостность. Эти изменения свидетельствовали о нарушении сократительной способности части мышечных волокон рабочего миокарда ушек сердца кроликов в условиях длительной гипокинезии. Анализ ультраструктуры эфферентных нервных терминалей показал, что часть из них содержала большое количество мелких агранулярных и небольшое число крупных гранулярных пузырьков, в то время как другие были в значительной мере опустошены. Кроме того, в этих терминалях выявлялись сохранные митохондрии и небольшое количество вакуолей. Капилляры рабочего миокарда демонстрировали тонкие длинные или кольцеобразные выросты в просвет сосудов. При этом контактные отношения эндотелиоцитов в них были сохранными. Изменения в микрососудах миокарда могли быть нейротрофической природы. Обсуждается значение обнаруженных находок в плане понимания возникновения несогласованных сокращений мышечных клеток в ушках сердца кролика в эксперименте.

АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗ ДОПЛЕРОГРАММ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ СТЕНОКАРДИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ III И IV ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Прокофьева Т.В., Полунина О.С., Яценко М.К.,
Маклакова Н.В.

*Государственная медицинская академия
Астрахань, Россия*

Кожа является органом, на который оказывают существенное влияние разнообразные факторы внешней среды. В то же время кожный покров играет важную роль в процессах поддержания гомеостаза в организме. При различных патологических состояниях в организме существенным изменениям подвергается и микроциркуляторное русло. Степень выраженности этих изменений зачастую коррелируют с тяжестью патологического процесса. Микроциркуляторное русло представляет собой физиологический аппарат, основной задачей которого является оптимальное обеспечение циркуляции крови в условиях разного функционального состояния тканей (Горчаков В.Н., Позднякова О.В., 1989). Следовательно, изучение состояния периферического звена гемо-

циркуляции может помочь в определении тяжести заболевания, целенаправленном назначении медикаментозной терапии и в оценке эффективности проводимого лечения.

В последнее время все большее признание получает метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) при использовании излучения гелий-неонового лазера малой мощности. При отражении от движущихся в капиллярах эритроцитов изменяется частота лазерного сигнала (эффект Доплера). Будучи неинвазивным, доступным и не имеющим противопоказаний, метод ЛДФ позволяет получать разностороннюю информацию о каждом кровотоке.

Важным этапом обработки получаемых при ЛДФ-тестировании доплерограмм является амплитудно-частотный анализ ритмических составляющих флуктуаций тканевого кровотока. Выделяют медленные, быстрые и пульсовые колебания. Преобладающими в доплерограмме являются медленные, или низкочастотные, колебания. Они обусловлены собственной активностью сосудистых пейсмеккеров на уровне прекапиллярного звена и обозначаются в медицине «вазомоциями». Быстрые, или высокочастотные, колебания представляют собой передаточную пульсацию венозного кровотока при дыхании. Пульсовые, или кардиоколебания, обусловлены передаточной пульсацией при сокращениях сердца. Колебательные волны каждого вида характеризуются такими параметрами, как частота и амплитуда.

Цель исследования: определить показатели амплитудно-частотного спектра (АЧС) доплерограмм у больных стенокардией напряжения III и IV функционального классов (ФК).

Обследовано 25 больных стенокардией напряжения III и IV ФК. У 20 пациентов имела стенокардия напряжения III ФК, у 5 - IV ФК. Среди пациентов было 20 мужчин и 5 женщин. Возраст больных составил $54,27 \pm 6,51$ лет. На амбулаторном этапе все больные получали стандартное медикаментозное лечение, включавшее нитропрепараты, β -адреноблокаторы или блокаторы

медленных канальцевых каналов, дезагреганты. Оценка состояния капиллярного кровотока в исследуемой группе проводилась однократно при поступлении на стационарное лечение в кардиологическое отделение ГКБ № 4 г. Астрахани. В группу сравнения вошли 30 лиц мужского пола, сопоставимые по возрасту, без соматической патологии.

Исследование проводилось методом ЛДФ на лазерном анализаторе капиллярного кровотока ЛАКК-01 производства НПП «Лазма» (г. Москва). Область тестирования – внутренняя поверхность предплечья слева на середине линии, соединяющей основания шиловидных отростков локтевых и лучевых костей.

Максимальные частоты низкочастотных флуксуций не имели существенных различий между пациентами группы контроля и больными стенокардией напряжения различных ФК (табл. 1). Их значения соответствовали литературным данным и находились в диапазоне 4-6 колебаний в минуту. Частота респираторных колебаний в норме равна частоте дыхательных движений и составляет 13-15 колебаний в минуту. Увеличение ГНФ в группе больных стенокардией напряжения IV ФК можно объяснить имеющейся у таких больных хронической сердечной недостаточностью, сопровождающейся одышкой. Частота кардиоколебаний всегда соответствует частоте сердечных сокращений, так как в основе формирования кардиоволн лежит передаточная пульсация сердечных сокращений. В группе пациентов со стенокардией напряжения III ФК FCF была ниже таковой в группе контроля. Данный факт, по нашему мнению, можно объяснить отрицательным хронотропным эффектом β -адреноблокаторов, принимаемых пациентами на амбулаторном этапе. Увеличение же частоты кардиоколебаний у пациентов со стенокардией напряжения IV ФК можно считать компенсаторной активацией симпатно-адреналовой системы в ответ на развитие хронической сердечной недостаточности.

Таблица 1. Частоты ритмических составляющих ЛДФ-граммы у больных стенокардией напряжения различных функциональных классов

Показатели АЧС	Группа контроля (n = 30)	Больные стенокардией напряжения III ФК (n = 20)	Больные стенокардией напряжения IV ФК (n = 5)
FLF	$5,07 \pm 0,032$	$4,92 \pm 0,47$	$4,86 \pm 0,44$
ГНФ	$14,47 \pm 0,53$	$14,31 \pm 0,78$	$18,25 \pm 1,23$
FCF	$74,4 \pm 1,71$	$65,83 \pm 3,15$	$81,57 \pm 2,52$

Существенные изменения были выявлены в амплитудном спектре ритмических составляющих ЛДФ-граммы (табл. 2). У больных стенокардией напряжения отмечалось снижение амплитуд вазомоций при одновременном увеличении амплитуд респираторных и кардиоколебаний. Более наглядным снижением амплитуд вазомоций было в

группе больных стенокардией напряжения IV ФК, что свидетельствует о подавлении механизма активной модуляции тканевого кровотока у таких пациентов. Амплитуды кардио- и респираторных колебаний в группах больных стенокардией напряжения были выше, чем в группе контроля. При этом максимальные показатели регистриро-

вались в группе пациентов с III ФК стенокардии. Возрастание вклада респираторных и кардиочастотных ритмических составляющих в общий уровень флуксуций, по данным литературы, свидетельствует о сохранности компенсаторных способностей микроциркуляторного русла (Козлов В.М., 2000). Это способствует разгрузке венулярного звена микроциркуляторной системы.

Меньший прирост амплитуд респираторных и кардиоволн в условиях подавления активных модуляций тканевого кровотока у пациентов со стенокардией напряжения IV ФК, на наш взгляд, обусловлен истощением компенсаторных механизмов в системе микроциркуляции у них вследствие тяжести заболевания.

Таблица 2. Амплитуды ритмических составляющих ЛДФ-граммы у больных стенокардией напряжения различных функциональных классов

Показатели АЧС	Группа контроля (n = 30)	Больные стенокардией напряжения III ФК (n = 20)	Больные стенокардией напряжения IV ФК (n = 5)
ALF	1,45 ± 0,16	0,91 ± 0,14	0,71 ± 0,05
AHF	0,38 ± 0,07	0,62 ± 0,11	0,48 ± 0,06
ACF	0,23 ± 0,04	0,66 ± 0,07	0,34 ± 0,09

Таким образом, АЧС доплерограмм у пациентов со стенокардией напряжения характеризуется подавлением активных и возрастанием вклада пассивных механизмов в флуктуации тканевого кровотока. Более выраженные изменения регистрируются у пациентов с IV ФК стенокардии. Полученные данные свидетельствуют о срыве компенсаторных механизмов в системе микроциркуляции в данной группе пациентов, что обуславливает развитие хронической сердечной недостаточности. Следовательно, целенаправленная коррекция микроциркуляторных расстройств у больных стенокардией напряжения является необходимой и патогенетически обоснованной.

ТЕПЛОВАЯ ПРОБА У БОЛЬНЫХ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ III ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КЛАССА В ПРОЦЕССЕ СТАЦИОНАРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ЛДФ-ТЕСТИРОВАНИИ

Прокофьева Т.В., Яценко М.К., Воронина Л.П.,
Полунина Е.А.

*Государственная медицинская академия
Астрахань, Россия*

Лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) является современным информативным методом оценки тканевого кровотока. Важным этапом ЛДФ-тестирования является проведение нагрузочных проб, позволяющих выявлять скрытые нарушения перфузии и дисрегуляцию сосудистого тонуса. При ЛДФ исследовании выполняются различные нагрузочные пробы: тепловая, окклюзионная, постуральная, холодовая, с фармапрепаратами и др. Одной из наиболее информативных и часто используемых в клинике является тепловая проба.

Цель исследования: оценить результаты тепловой пробы у больных стабильной стенокардией III функционального класса (ФК) в процессе стационарного лечения при ЛДФ-тестировании.

Обследовано 20 больных стенокардией напряжения III ФК на этапе стационарного лечения в кардиологическом отделении ГКБ № 4 г. Астрахани. Среди пациентов было 15 мужчин и 5 женщин. Возраст больных составил $50,33 \pm 8,59$ лет. В группу сравнения вошли 30 практически здоровых лиц в возрасте $50,1 \pm 11,66$ лет. Все больные получали стандартное медикаментозное лечение, включавшее нитропрепараты в среднетерапевтических дозах, β -адреноблокаторы, дезагреганты, метаболическую терапию. Оценка состояния капиллярного кровотока в исследуемой группе проводилось дважды - при поступлении в стационар и при выписке, в контрольной группе - однократно.

Исследование проводилось методом ЛДФ на лазерном анализаторе капиллярного кровотока ЛАКК-01 производства НПП «Лазма» (г. Москва). Область тестирования - внутренняя поверхность предплечья слева на середине линии, соединяющей основания шиловидных отростков локтевых и лучевых костей.

При термопробе после 20 - секундной записи исходного кровотока в области предплечья производилось нагревание исследуемого участка с помощью термоэлемента ЛАКК-01 до температуры 41°C с последующим сохранением ее на этом уровне в течение 1 минуты. Затем температура снижалась до исходного уровня. Время проведения термопробы - 5 минут.

Наиболее значимыми в результате обработки данных термопробы являлись максимальный показатель микроциркуляции (ПМ max), прирост показателя микроциркуляции (ПМ увелич), время от начала подъема показателя микроциркуляции до достижения его максимального уровня (T2 - T4); время восстановления кровотока (T4 - T6); углы подъема (α) и снижения (β) доплерограммы; резерв капиллярного кровотока (РКК), вычислявшийся по формуле: $M_{\text{max}}/M_{\text{исх}} \times 100\%$.