

НМА, на примере изменений временных и амплитудных характеристик сокращения трехглавой мышцы голени (ТМГ), развиваемой при произвольном (волевом усилии) и электрически вызванном (непроизвольном) сокращении у космонавтов после коротких миссий в составе экспедиций посещения на Международной Космической Станции (МКС).

Цель. Оценить влияние семисуточного космического полета на функциональные свойства НМА у космонавтов.

Методика. В исследовании приняли участие 5 мужчин-космонавтов (37.8 ± 3.7 лет; 175.8 ± 1.7 см; 72.8 ± 2.8 кг), участвующих в составе экспедиций посещения МКС. Механические ответы ТМГ регистрировали тендометрическим динамометром (Коряк, 1985) методом тендометрии (Коц и др., 1976) за 30 суток до полета на 3 день после приземления. По тендограммам оценивали максимальную произвольную силу (МПС) сокращения мышцы, выполненной при условии «сократить максимально сильно», силу одиночного сокращения (P_{oc}) и максимальную силу (P_o) в ответ на электрическое раздражение *n. tibialis* одиночным прямоугольным импульсом или ритмическими тетаническими импульсами супрамаксимальной силы и частотой 150 имп/с, соответственно (Коряк, 1992-2006), а также время достижения пика одиночного сокращения (ВОС) и время полурасслабления (1/2 ПР). Скоростно-силовые свойства мышцы оценивали по тендограмме развития изометрического произвольного сокращения, выполненного при условии «сократить максимально быстро и сильно». Рассчитывали время достижения напряжения до 25, 50, 75 и 90 % от МПС. Аналогично по тендограмме электрически вызванного сокращения при стимуляции *n. tibialis* с частотой 150 имп/с (Коц, Коряк, 1981; Коряк, 1992), рассчитывали время, обратная величина скорости, нарастания вызванного сокращения. Для количественной оценки степени совершенства центрального (координационного) механизма управления мышечным аппаратом при произвольном движении, рассчитывали величину силового дефицита, определяемую как дельта (Δ , %) между P_o и МПС (Коряк, 1997; Коряк, 1995, 2006).

Результаты. После кратковременного космического полета P_{oc} ТМГ не изменилась (-1.9 %), но МПС уменьшилась в большей степени (на 12.3 %) по сравнению с P_o (на 3.2 %). Величина силового дефицита увеличилась в среднем на 11.4 %. ВОС и 1/2 RT не изменились. Анализ кривых *сила-время* электрически вызванных сокращений до и после полета не обнаружил существенных различий на протяжении всей кривой, тогда как скорость, или иначе градиент, развития произвольного сокращения значительно уменьшилась.

Закключение. Большие снижения силовых и скоростно-силовых свойств мышцы при ее произ-

вольном сокращении после кратковременного космического полета, указывают на неспособность ЦНС активировать мышечный аппарат, указывая таким образом, что наблюдаемое снижение сократительных свойств НМА связано, в основном, не с изменениями свойств самого сократительного аппарата мышц, а с изменениями в их центральных, координационных, механизмах управления произвольными движениями, развивающимися уже на относительно раннем этапе пребывания в условиях реальной невесомости.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ГЕЛИЙ-НЕОНОВОГО ЛАЗЕРА НА АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛИМФОЦИТОВ

Кузьмичева Л. В., Федотова Г. Г.,
Киселева Р. Е.

*Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева, Саранск, Россия*

Адаптация к условиям среды является характерным и важнейшим свойством живых систем любых уровней организации. Цель работы - дать морфофункциональную оценку процессам краткосрочной адаптации и выявить роль стрессорных факторов (эндотоксинов мембранотропного действия) на уровне популяций и субпопуляций клеточного звена иммунитета и коррекция их низкоэнергетическим гелий-неоновым лазером (НЭГНЛ).

Материал и методы. Объектом служила кровь больных бронхолегочными заболеваниями. Лимфоциты выделяли (А. Youm, 1968) методом центрифугирования на градиенте полиглюкин-урографина. Митохондриальную активность лимфоцитов исследовали при помощи потенциалчувствительного зонда-катиона ДСМ (Морозова Г. И., 1997). Иммуофлуоресцентным методом определяли популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов с моноклональными антителами, меченными ФИТЦ (Институт иммунологии АМН РФ). Выделение митохондриальной фракции лимфоцитов проводили методом М. И. Прохоровой (1982). Облучение *in vitro* суспензий лимфоцитов осуществляли НЭГНЛ ЛГ-78, мощностью 0,02 Вт с длиной волны 632,8 нм. Дозы облучения 1,2 Дж/см², 6 Дж/см², 18 Дж/см², 24 Дж/см². Методом электронной микроскопии изучались морфологические особенности лимфоцитов.

Предложена схема развития стресс-реакции на клеточном уровне на основе комплексного подхода в оценке краткосрочной адаптации лимфоцитов, базирующаяся на общебиологических закономерностях перестройки клеточных мембран, связанных с увеличением их теку-

чести и проницаемости, энергизованности митохондрий, изменением в гетерогенности клеточного хроматина. Дана морфофункциональная оценка общебиологических закономерностей повышения адаптационных возможностей, развивающихся в лимфоцитах после воздействия НЭГНЛ. Выявлены механизмы влияния на стрессовую реакцию в плане ее ослабления за счет активации лимфоцитов НЭГНЛ. Использование различных доз НЭГНЛ документируют морфологическую картину активации, выражающуюся повышением аффинитета популяций и субпопуляций лимфоцитов; увеличением микровыростов на плазматической мембране; повышением люминесценции ДСМ, возгоранием «желто-зеленой» люминесценции мембран лимфоцитов и плазматической мембраны; увеличением флуоресценции акридинового оранжевого, свидетельствующим об интенсификации биосинтетических процессов в лимфоцитах. Действие на лимфоциты НЭГНЛ зависит от глубины и выраженности течения бронхолегочных заболеваний. Наибольшие изменения, касающиеся лимфоцитов, наблюдаются в острую фазу пневмонии, затем при бронхиальной астме, как атопической, так и инфекционно-аллергической природы, в меньшей степени - при остром бронхите. В фотомодифицированных лимфоцитах обнаружена деградация хроматина, определяющая участками значительного просветления хроматина. Каналы эндоплазматической сети сильно гиперплазированы, большинство митохондрий – набухшие, с деструктивными изменениями крист. В цитоплазме отмечено большое количество вакуолей. НЭГНЛ оказывает выраженное действие на лимфоциты, причем характер этого воздействия зависит от дозы облучения.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ И ЦИТОХРОМОКСИДАЗЫ ПРИ БРОНХОЛЕГОЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Кузьмичева Л. В., Романова Е. В.,
Матюшкин А. П.

*Мордовский государственный университет
имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия*

Изучение структуры и функции митохондрий в норме и при патологии существенно расширяет представления о возникновении и развитии многих патологических процессов на уровне клетки и организма в целом. Типы повреждения, связанные с характерными нарушениями биохимических процессов клетки, составляет основу специфических, клинических проявлений заболеваний человека. Гипоксия, особенно ярко выраженная при бронхиальной астме, приводит к закислению внутренней среды клетки, повышению concentra-

ции ионов H^+ . Ионы водорода, принимающие участие в работе дыхательных цепей митохондрий, нарушают их работу, вызывая дисбаланс трансмембранных зарядов.

Нами исследована активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) (Пастушенков В. Л., Митин Ю. А., 1993) и цитохромоксидазы лимфоцитов, определяемая гистохимическим методом с помощью НАДИ – реакции, практически здоровых людей и больных с различной патологией легких в острый период заболевания и в стадии ремиссии.

Цитохромоксидазная активность выявляется в виде гранул в большом количестве, расположенных в цитоплазме лимфоцитов. Активность СДГ лимфоцитов у практически здоровых людей составляет $61,09 \pm 1,19$ нмоль сукцината/мг белка * мин. У больных хроническим бронхитом, абсцессом легких и доброкачественными новообразованиями в острый период активность СДГ снижается соответственно на 38,0 % ($p \leq 0,01$), 47,0 ($p \leq 0,001$) и 19,0 % ($p \leq 0,05$) по отношению к группе практически здоровых людей. Выявлено снижение активности цитохромоксидазы в виде значительного просветления цитоплазмы.

После проведенного медикаментозного лечения активность СДГ у больных хроническим бронхитом и абсцессом легких в стадию ремиссии повышается соответственно на 24,0 % ($p \leq 0,05$) и 17,0 % ($p \leq 0,05$) по отношению к острому периоду, но не достигает контрольных значений. Полученные данные свидетельствуют о снижении в клетке аэробного и усилении анаэробного окисления, что является, по-видимому, адаптивной реакцией периферических лимфоцитов к общей кислородной недостаточности, развивающейся при легочной патологии. Работа выполнена при поддержке правительства республики Мордовия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЗДОРОВЬЯ

Левушкин С.П.

*Ульяновский государственный университет,
Ульяновск, Россия*

Нами разработаны и внедрены компьютерные программы, обеспечивающие оценку, прогнозирование и коррекцию физического состояния и функциональных возможностей организма детей, подростков и молодежи. К ним относятся следующие: программа по оценке и коррекции морфофункционального развития школьников, компьютерная программа по оценке физической работоспособности, программа по оценке и коррекции физического здоровья школьников, компьютерная программа по оценке и коррекции