

показатель функциональных характеристик мышцы [Gans, Bock, 1965]. С анатомической точки зрения выделяют мышцы с параллельным расположением волокон относительно оси активности мышцы, и перистые, волокна которых расположены под некоторым углом относительно оси сухожильного комплекса и оси точек их прикрепления к апоневрозу или вхождения в сухожилие [Steno, 1667; Jones et al., 1989]. Попытки определить геометрию мышечных волокон у человека ограничивались анализом анатомических фрагментов трупных препаратов [Alexander, Vernon, 1975; Spoor et al., 1991]. С разработкой современной технологии появилась возможность измерения у человека угла наклона волокна мышцы, используя метод ультразвука (УЗ) [Kawakami et al., 1993]. Cady et al. (1983), используя метод УЗ, показали высокую чувствительность метода по сравнению с компьютерной томографией в обнаружении патологических изменений мышцы. Цель исследования - определить угол наклона пучка (θ), длину волокна (L) и толщину (H) в условия *in vivo* разных головок трехглавой мышцы голени [медиальной икроножной мышцы – МИМ), латеральной икроножной мышцы – ЛИМ), и камбаловидной мышцы - КМ)] в покое и при выполнении изометрического подошвенного сгибания стопы (динамометр Cybex@II, USA) с усилием 50% от максимальной произвольной силы (МПС). Первая группа испытуемых состояла из 8 здоровых мужчин (52 ± 3.6 года); вторая группа - из 22 пациентов (55 ± 3.4 лет) с нарушениями опорно-двигательного аппарата, вызванными острым нарушением мозгового кровообращения и гемипарезом, последствиями детского церебрального паралича, миелопатией, радикулопатией на фоне остеохондроза позвоночника, облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей, гиподинамией после травмы голени. Архитектуру МИМ, ЛИМ и КМ определяли в реальном времени, используя В-режим ультразвукового аппарата (SOLOLINE Elegra, Siemens) линейным датчиком 7.5 МГц. L мышечного волокна определялась как расстояние между местом прикрепления волокна у поверхностного апоневроза до места вхождения в глубокий апоневроз мышцы [Fukunaga et al., 1997]; Q пучка — угол образованный между местом прикрепления волокна у поверхностного апоневроза и местом вхождения в глубокий апоневроз мышцы [Fukunaga et al. 1997]; H — как расстояние между поверхностным и глубоким апоневрозами мышцы [Ichinose et al. 1995]. Изображения обрабатывались с использованием программы Magic View 300 (Siemens) в системе SIENET (Siemens). Анализировались три пучка и данные усреднялись. У здоровых испытуемых при усилии 50% МПС отмечалось увеличение Q МИМ, ЛИМ и КМ на 38, 51, 40% и укорачивалась L на 22; 18; 26%, а в группе пациентов L, H составила -0.6; -0.5; 17; -4; 5; 11% и отмечалось увеличение Q на 7, 24 ($p < 0.01$); 15% соответственно. У пациентов отмечались некоторые особенности изменений архитектуры при 50% МПС: в ЛИМ, МИМ в 37% случаях отмечалось увеличение L на 33%; в 19% случаях — уменьшение H на 13%; в 22% случаях — уменьшение Q на 19%. В КМ сохранялись особенности архитектуры, характерные

для здоровых испытуемых, однако степень этих изменений была меньше. Таким образом, у пациентов с моторными нарушениями при выполнении функциональной нагрузки отмечаются изменения архитектуры мышц отличающиеся от здоровых испытуемых. Предполагается, что особенности архитектуры мышц у пациентов определяются характером заболевания и требуют дальнейшего исследования. Более того, можно допустить, что условия микрогравитации могут быть причиной подобных изменений в мышечном аппарате.

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
СТИМУЛЯЦИЯ В УСЛОВИЯХ
МИКРОГРАВИТАЦИИ КАК СРЕДСТВО
ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАРУШЕНИЙ
СОКРАТИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ
СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

Коряк Ю.А., Саенко И.В.,

Козловская И.Б., Падалка Г.И.*, Авдеев С.В.**
ГНЦ РФ - Институт медико-биологических проблем,
Москва

*РГНИИЦПК им. Ю.А. Гагарина, Звездный Городок,
Московская область,

**РКК «ЭНЕРГИЯ», Королев, Московская область

В ходе эволюции функции и системы организма человека и животных развивались в условиях Земной гравитации. Условия микрогравитации (космический полет или условия моделирующие его эффекты), сопровождаются развитием атрофических процессов [Edgerton, Roy, 1996], снижением сократительных свойств и активности тонической мускулатуры [Kozlovskaya et al., 1988; Bachl et al., 1997; Koryak, 2003], дегенеративными изменениями [Hikida et al., 1989]. В этой связи, чтобы минимизировать атрофию и уменьшить потерю сократительных свойств мышц, активировать тонические мышечные волокна, требуются средства, которые в условиях микрогравитации могут устранить дефицит нагрузок и активировать деятельность волокон тонического типа. С этой целью используется физическая тренировка [Grigoriev et al., 1999], которая занимает не только много времени, но самое главное – «отрывает» космонавта от операторской деятельности. В системе профилактики, функциональная электростимуляция (ФЭС) занимает особое место, тем более, что ФЭС, как метод повышения функциональных возможностей мышц, давно используется в клинике при реабилитации и в ортопедии у пациентов, страдающих заболеванием периферической и/или центральной нервной системы [Бредикас, 1979; Robinson, 1989]. ФЭС замедляет процесс развития атрофии мышц и дисфункции [Wigersstad-Lossing et al., 1988], увеличивает силу сокращения мышц во время реабилитации [Stein et al., 2002] и применяется как дополнительное средство тренировки мышечного аппарата у спортсменов [Коц, 1971; Selkowitz, 1985; Коряк, 1993; Коруак, 1995]. Преимущество ФЭС, как одного из физиологических методов повышения функциональных возможностей мышц, заключается в избирательном воздействии на разные группы мышц. В свете этих наблюдений ФЭС может быть применена

в качестве метода для поддержания сократительных свойств мышечного аппарата у человека в условиях длительной микрогравитации. Эффективность ФЭС оценивали по данным пред- и пост-полетных исследований амплитудных и временных характеристик произвольных и электрически вызванных сокращений (частотой 150 имп/с) трехглавой мышцы голени – ТМГ [Коряк, 2000], состоянию спинальных рефлекторных механизмов (Т-рефлекс) [Козловская и др. 1987] и уровню общей физической работоспособности [Овсянников, Козловская, 1983]. Стимуляция мышц нижних конечностей осуществлялась автономно синхронизированными между собой двумя миостимуляторами («*Myostim*», AUSTRIA) двухполярными симметричными прямоугольными импульсами длительностью 1 мс, частотой 25 Гц и амплитудой до 60 В. ФЭС осуществлялась в режиме - 1:2 с с использованием «*сухих*» электродов («*Axelgaard*», USA). Исследование проведено с участием двух космонавтов — командира экипажа (КЭ) и борт-инженера (БИ) в полете на орбитальной станции «МИР». КЭ применял ФЭС на протяжении 3-х месяцев по 2-4 часа/день из 180-ти суточного полета, а БИ — на протяжении 6-ти месяцев по 6 часов/день. ФЭС оказывает в условиях гравитационной разгрузки профилактическое воздействие на мышечный аппарат. Исследования электрически вызванных сокращений ТМГ и результаты локомоторного теста указывают на сохранность функций и работоспособности мышечного аппарата. Важным является субъективная оценка метода ФЭС — отмечена возможность, осуществлять большинство «рабочих» операций и ощущение «сохранности» мышц по возвращению на Землю (условия 1 G). Повидимому, во время ФЭС, возрастает поток проприорецептивной афферентации [Козловская и др., 1987], в условиях его дефицита при гравитационной разгрузке опорно-двигательного аппарата, что может играть также определенную роль в поддержании и нормализации активности систем управления произвольными движениями (по принципу обратной связи).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИМПТОМОВ РАСПРОСТРАНЁННОГО ГНОЙНОГО ПЕРИТОНИТА ПРИ ПОМОЩИ ROC-АНАЛИЗА И КРИТЕРИЯ ПИРСОНА χ^2

Костюченко К.В., Маевский С.В.
МКУЗ МСЧ ОАО «Автодизель»,
Ярославль

Проблема эффективного лечения распространённого гнойного перитонита (РГП) остаётся актуальной и в настоящее время, поскольку летальность при этой патологии остаётся высокой и достигает в ряде случаев 60%. Несмотря на увеличивающийся арсенал методов хирургического лечения, методов детоксикации, антибиотикотерапии, иммунокоррекции в XX веке не удалось достичь удовлетворительных результатов лечения РГП [1;2].

В литературе имеются различные оценки эффективности хирургических методов лечения РГП, что указывает на разнообразие факторов, влияющих на

конечный результат. Основными альтернативными методами хирургического лечения РГП считаются традиционный метод и метод программированных релапаротомий (ПР). Основным показанием к ПР является невозможность в ходе одной операции эффективно санировать брюшную полость и, тем самым, не только чисто физически уменьшить количество экссудата, но и провести лаваж с целью удаления токсических и некротических субстанций из брюшной полости и просвета желудочно-кишечного тракта. Однако, в одних и тех же случаях хирурги могут принимать различные тактические решения и добиваться успеха. В случаях с летальным исходом психологическое давление нереализованной виртуальной альтернативы является одним из факторов, приводящих в последующем к выбору более агрессивного хирургического метода [1].

Целью нашего исследования явилось изучение прогностических характеристик периоперационных симптомов. С учётом фактора операционной травмы и срока возможного проведения ПР (24-48 часов после операции) более информативным и методически правильным для описания показаний к хирургическим методам лечения РГП следует считать показатели первых хирургических суток (SD1). Для оценки связи SD1 - симптомов и исходов лечения мы применяли критерий Пирсона χ^2 , ROC-анализ. Прогностические возможности диагностического теста определялись на основании разницы между полученными значениями χ^2 и табличными данными. Другим методом изучения прогностической ценности симптомов РГП является метод ROC-анализа (Receiver Operating Characteristic) [4]. Основой метода является определение чувствительности и специфичности каждого значения диагностической шкалы в отношении альтернатив исхода заболевания. В ходе исследования определяется и оптимальное пороговое значение шкалы, которое делит её на две части, соответствующие альтернативным исходам. Площадь под графиком является интегральным показателем, оценивающим прогностические свойства избранной шкалы. Приближение значения ROC_{AREA} к 1,0 соответствует более значимым классификационным свойствам применяемой шкалы.

По нашим данным наибольшими прогностическими свойствами при низкой стандартной ошибке ROC-кривой при РГП в первые хирургические сутки ($SE_{AREA} < 0,05$) обладают шкала комы Glasgow ($ROC_{AREA} = 0,76$); возраст пациента ($ROC_{AREA} = 0,74$); калий плазмы ($ROC_{AREA} = 0,68$); частота дыхания ($ROC_{AREA} = 0,63$), среднее артериальное давление ($ROC_{AREA} = 0,65$). Именно эти показатели являются предметом основного посиндромного воздействия в первые хирургические сутки. Другие показатели обладали меньшей информативностью и не могут на данном этапе исследования обоснованно использоваться для прогноза исходов. При изучении ROC для количества симптомов SIRS [3], и полиорганной дисфункции установлено, что $ROC_{AREA}(SIRS) = 0,57$; при $SE_{AREA} = 0,04$; $ROC_{AREA}(SPOD) = 0,73$; при $SE_{AREA} = 0,044$, что свидетельствует о более высокой прогностической ценности SPOD. Представленные результаты соответствовали полученным значениям χ^2 для каждого из тестируемых критериев. Последующее изучение прогно-