

<https://doi.org/10.29296/25877305-2019-10-14>

Возможности применения электромиостимуляции

Т. Потупчик¹, кандидат медицинских наук,
Л. Эверт², доктор медицинских наук,
С. Бурская³, **О. Белецкая**⁴,
М. Шумилова⁴, **П. Ваньков**⁴

¹Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

²Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук», Научно-исследовательский
институт медицинских проблем Севера

³Клинический санаторий «Барвиха»
Управления делами Президента Российской Федерации,
Московская область, пос. Барвиха

⁴Центр оздоровления и моделирования тела Body Forming,
Москва

E-mail: body.forming@mail.ru

Представлен обзор результатов исследований по оценке эффективности применения метода электромиостимуляции (ЭМС) у пациентов со многими видами патологии – нарушением моторики кишечника, недержанием мочи, сахарным диабетом типа 2, хронической сердечной недостаточностью, у пациентов пожилого возраста с нарушением кровообращения, дегенеративно-дистрофическими процессами опорно-двигательного аппарата, с патологией тонуса поперечнополосатой и гладкой мускулатуры. ЭМС может быть использована для поддержания физической активности и коррекции нарушений физического развития.

Ключевые слова: терапия, электромиостимуляция, заболевания, реабилитация, геронтология, фитнес-технологии.

Для цитирования: Потупчик Т., Эверт Л., Бурская С. и др. Возможности применения электромиостимуляции // Врач. – 2019; 30 (10): 67–72. <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-10-14>

Электромиостимуляция (ЭМС) – физиотерапевтический метод восстановительного лечения, основанный на электрической стимуляции мышечной и нервной ткани. Осуществляется она путем передачи тока с заданными характеристиками от миостимулятора к определенной области тела через электроды. Методика ЭМС широко применяется для восстановления после заболеваний, травм, при патологии нервной системы (периферической и центральной), гипотонусе и гипертонусе мышц, в косметологии и профессиональном спорте.

Целью действия импульсного тока в основном является оптимизация тонуса и скорости реагирования мышечной ткани. При воздействии электрического тока на мышцы или нервы происходит изменение их биоактивности. Так, ЭМС с частотой >10 Гц вызывает 2 эффекта: деполяризацию и сильное, продолжитель-

ное сокращение мышц или зубчатый тетанус. При очень частых импульсах мышечная ткань не расслабляется и возникает полный тетанус, который при последующем увеличении частоты сменяется полным отсутствием возбудимости мышечной ткани. Возбуждение приобретает наибольшую интенсивность при совпадении в нервных проводниках частотных диапазонов импульсации и электростимуляции. На фоне ЭМС нерва с частотой >50 Гц формируется возбуждение двигательных нервных проводников и пассивное сокращение мышечных волокон.

Кроме того, в цитоплазме клеток нарастает количество макроэргических соединений (креатинфосфата, аденозинтрифосфата), активируется их энзиматическая активность, ускоряется утилизация кислорода и снижаются затраты энергии на стимулированное сокращение мышц по сравнению с таковыми при произвольном сокращении; активируются кровоснабжение и лимфоотток, что способствует усилению трофики; параллельно пассивному сокращению мышц происходит расширение периферических сосудов, что приводит к активации кровотока.

Как известно, нервные клетки регулируют деятельность клеток других тканей. Сигналы, идущие от нервных окончаний, вызывают сокращения миоцитов. Когда в активном состоянии находятся и мышечные, и нервные клетки, ионы быстро перемещаются через клеточную мембрану. Образующийся при этом ток называют потенциалом действия, зарегистрировать который можно с помощью внутриклеточных электродов. Импульсы, максимально приближенные по форме к потенциалам действия мышечных и нервных клеток, именуются нейроимпульсами. Приборы, генерирующие нейроимпульсы, особенно популярны в косметологии, поскольку процедуры с использованием импульсного тока сопровождаются наибольшим комфортом, а результат их наиболее эффективен и заметен [3].

Преимущества метода ЭМС:

- работать с аппаратом после соответствующего обучения может средний медицинский персонал по назначению врача;
- комбинезон, который надевает пациент, имеет стандартно размещенные электроды, перекрывающие основные группы мышц, не стесняет движений;
- съемные электроды идеально адаптируются для работы с пациентами любой комплекции при учете индивидуальных показаний и противопоказаний;
- при наличии стандартных режимов вариативность программ не ограничена, что позволяет подобрать индивидуальную программу и разработать курс для каждого конкретного пациента;
- аппарат для комплексной ЭМС Ariculus X8 (Lonsego) мобилен, возможно его использование как в лечебном учреждении, так и на дому.

Оборудование сертифицировано в соответствии с законодательством РФ – РУ № РЗН 2015/2450 от 27.02.15. Оздоровительный эффект зафиксирован в процессе испытаний ЭМС-тренажера Lonsego Росздравнадзором; он особенно убедителен в борьбе с подкожным и висцеральным жиром, а также в профилактике и лечении дорсопатий, болезней органов малого таза: простатитов, недержаний, атонии кишечника, хронического бесплодия, снижения фертильности, эректильной дисфункции и др.

Нарушения моторики органов пищеварения – один из частых симптомов патологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Решение данной проблемы – важный аспект нормализации качества жизни (КЖ). Моторика кишечника представляет собой процесс мускулатурных сокращений отдельных его участков, необходимых для продвижения химуса. В этом процессе участвует и нервная система. Сокращения мускулатуры кишечника непроизвольны, инстинктивны и не поддаются контролю со стороны человека.

В нормальном состоянии моторика работает в соответствии с потребностями и способствует продвижению пищи по пищеварительному тракту. Однако под воздействием неблагоприятных факторов происходит ее нарушение, изменяется режим опорожнения кишечника, ухудшается самочувствие. При высокой двигательной активности кишечника пища находится в организме менее 1 сут. За это время она не успевает полностью перевариться и усвоиться, возникает диарея. Напротив, снижение моторики приводит к редкому и недостаточному опорожнению кишечника, появляются хронические запоры [9].

Применение ЭМС – один из путей решения данных проблем. На базе Клинического санатория «Барвиха» Управления делами Президента Российской Федерации было проведено исследование с целью определения эффективности использования ЭМС моторики ЖКТ с применением аппарата Ariculus X8. Объектом исследования явились пациенты в возрасте от 60 до 75 лет – 9 мужчин и 13 женщин, имеющих проблемы с деятельностью ЖКТ. Ранее все пациенты использовали разные способы улучшения моторики ЖКТ: диеты, лекарственную терапию, клизмы, физические упражнения. Со слов пациентов, положительные результаты, как правило, были отсроченными и при прекращении терапии состояние ослабления моторики ЖКТ возвращалось.

Все респонденты прошли предварительное обследование: общий анализ крови, анализ крови на гормоны щитовидной железы, анализ крови на кальций, посев кала на микрофлору, УЗИ брюшной полости, колоноскопия. ЭМС выполняли с помощью аппарата Ariculus X8 в положении пациента лежа в течение 3 нед по схеме: 5 раз в неделю по 45–60 мин. Курс состоял из 15 процедур. Электроды располагали следующим образом: 1-ю пару – у пояснично-крестцового отдела позвоночника с обеих сторон; 2-ю – на передней

брюшной стенке с обеих сторон; 3-ю – на внутренней поверхности обоих бедер.

Использовались следующие программы:

- базовая программа «Ручная эксплуатация», длительность импульса – 4 с, импульсная пауза – 2 с, частота – 80 Гц, ширина импульса – 350 мс; длительность процедуры – 5–10 мин;
- «Напряжение мышц» – 2, 3, 4-я программы; продолжительность импульса – 9 с, импульсная пауза – 2 с, время подъема – 0,5 с, частота – 20 Гц; далее каждые 3 мин прибавляли по 5 Гц, ширина импульса – 200–400 мс; каждые 10 с увеличивали шаг на 25 мс (доводили до 200–400 мс); продолжительность процедуры – 20–30 мин;
- «Стройный по форме» – комбинация программ; продолжительность процедуры – 14 мин; длительность импульса – 4 с, импульсная пауза – 4 с, частота – 85 Гц, время подъема – 0,3 с, ширина импульса – 350 мс; длительность процедуры – 8 мин, а затем – «Обмен веществ»: длительный импульс, частота – 7 Гц, ширина импульса – 250 мс; длительность процедуры – 6 мин;
- «расслабление и массаж» – продолжительность импульса – 1 с, импульсная пауза – 1 с, частота – 100 Гц, время подъема – 0 с, ширина импульса – 150 мс; длительность процедуры – 15–20 мин.

До начала курса процедур ЭМС у пациентов были задержки стула от 3 до 5 дней. Ко 2-й процедуре 5 (23%) человек смогли самостоятельно опорожниться без применения медикаментов и клизм, к 3-й процедуре – 9 (42%) человек, после 5-й процедуры – 15 (67%) человек, к 10-й процедуре – 20 (89%). К 15-й процедуре все пациенты самостоятельно опорожнялись на 1–2-й день. У всех пациентов уже после 5–7 процедур наблюдался такой сопутствующий эффект, как снижение массы тела.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что применение ЭМС является эффективным способом лечения нарушений моторики кишечника.

По данным европейской и американской статистики, у 45% женщин 40–60 лет отмечаются в той или иной степени выраженные симптомы недержания мочи. Согласно результатам отечественных исследований, в России частота этого явления у женщин составляет 38,6% [7].

Исследование EPINCONT, в которое были включены 28 тыс. женщин старше 20 лет, выявило повышение частоты недержания мочи у молодых женщин (20–30%), отчетливое увеличение этого показателя к среднему возрасту (30–40%) и стабильное его увеличение у пожилых женщин (30–50%).

На базе Клинического санатория «Барвиха» проведено исследование эффективности ЭМС у женщин с недержанием мочи. Процедура проводилась на аппарате ЭМС Arculus X8 (Lonsego, Германия).

В исследование были включены 30 женщин с недержанием мочи в возрасте от 41 до 74 лет (средний возраст – 53,9±7,0 лет). Пациентки были подразделены на 2 группы: до наступления климакса и после его наступления. Указанная проблема наблюдалась у пациенток в течение 2–7 лет (в среднем – 2,8 года).

В течение 2–6 нед было проведено 10 процедур 2–3 раза в нед по 45–60 мин. Продолжительность импульса – 4–6 с, импульсная пауза – 2–4 с, частота – 80 Гц, время подъема – 0 с, ширина импульса – 350 мс. Процедура всегда заканчивалась 5–15-минутной программой «Лимфодренажный массаж»: продолжительность импульса – 1 с, импульсная пауза – 1 с, частота – 100 Гц, время подъема – 0 с, ширина импульса – 159 мс. Индивидуальные программы проводились в пассивном или активном режиме. Использовалась ручная регулировка аппарата.

Всем пациенткам в начале и конце курса лечения задавали вопросы об условиях, сопутствующих подтеканию мочи (при физической нагрузке, кашле, чихании, перемене положения тела). Рекомендовалось вести дневник мочеиспускания: сколько выделяется мочи за 1 мочеиспускание; частота мочеиспусканий за 1 сут; все эпизоды недержания мочи; число прокладок, которые больная использовала; физическая активность. Проводилась кашлевая проба.

Все наблюдавшиеся пациентки успешно закончили курс ЭМС с улучшением. Положительные результаты достигались после 3–5 процедур и закреплялись до 10-й процедуры. Ближайшие результаты оценивали через 6 нед, а отдаленные – через 6 мес после процедуры. Результаты исследования свидетельствуют о том, что применение ЭМС оправдано, поскольку позволяет за короткий период значительно уменьшить выраженность нарушений и улучшить КЖ больных.

Во время беременности организм женщины претерпевает серьезные изменения, которые влияют на ее дальнейшее здоровье и физическую форму. Как правило, беременность и роды приводят к ослаблению и повреждению мышц и связочного аппарата тазового дна, результатом чего являются опущение стенок влагалища, недержание мочи. Одна из самых распространенных форм изменений после беременности и родов – послеродовое ожирение, причем в экономически развитых странах прослеживается выраженная тенденция к широкому его распространению (у 15,5–26,9% женщин).

С целью изучения эффективности ЭМС при послеродовом недержании мочи на базе Клинического санатория «Барвиха» было проведено соответствующее исследование. ЭМС выполняли с помощью аппарата Arculus X8 (Lonsego) при положении пациентки лежа в течение 1 мес по схеме: 2–3 раза в неделю по 45–60 мин в 3 этапа:

- разогрев, программа «Обмен веществ»; беспрерывный импульс с частотой 7 Гц; продолжительность – 6–10 мин;

- напряжение мышц, программа «Пирамида»; продолжительность импульса — 9 с, пауза — 2 с, постоянное изменение частоты импульса от 20 до 80 Гц с шагом 5 Гц / 3–5 мин; продолжительность процедуры — 20–30 мин;
- лимфодренажный массаж, продолжительность — 15–20 мин.

После 5–7 процедур (на 10–14-й день) четко прослеживалось снижение массы тела и уменьшение недержания мочи. Выраженное улучшение произошло к 10–12-й процедуре: снижение массы тела на 5–7 кг и полное прекращение недержания мочи.

Эти данные подтверждают положительные лечебные эффекты ЭМС при послеродовом недержании мочи: значительное ускорение процесса восстановления функции мышц тазового дна, снижение массы тела при послеродовом ожирении.

ЭМС скелетной мускулатуры позволяет повысить резистентность к нагрузкам у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН). При занятиях динамическими видами спорта (бег, езда на велосипеде и т.д.) у пациентов с сердечной недостаточностью (или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями) резко повышается частота сердечных сокращений (ЧСС), в связи с чем тренировки должны систематически прерываться, а необходимый для их продуктивности уровень нагрузки не достигается [1].

Благодаря ЭМС активируются основные группы мышц пациента, что не влияет на другие факторы, связанные с диагнозом. То есть ЭМС дает возможность довести физическую нагрузку до необходимого уровня и извлечь максимальную пользу от активного метаболизма и мышечной деятельности.

На базе Клинического санатория «Барвиха» проведена оценка эффективности использования ЭМС для повышения резистентности к физическим нагрузкам у пациентов с ХСН. В рамках исследования была реализована программа ЭМС всего тела. ЭМС осуществлялась на протяжении 6 мес. По истечении 3 и 6 мес были проведены спироэргометрические (кардиореспираторные) тесты, определены лабораторные показатели (в частности, содержание в крови креатинкиназы), выполнены УЗИ и другие функциональные исследования. В дальнейшем до и после занятий у каждого пациента измеряли АД, оценивали содержание сахара в крови.

В период проведения ЭМС у пациентов был зафиксирован значительный подъем уровня потребления кислорода на анаэробном пороге (VO_2). В начале тренировочного цикла уровень VO_2 составлял $19,39 \pm 5,30$ мл/кг, а к концу тренировок поднялся до $24,25 \pm 6,30$ мл/кг ($p < 0,05$), т.е. на 125,4% в сравнении с первоначальными данными. На пике наблюдался подъем уровня VO_2 на 96%. При этом ЧСС практически не менялась на протяжении всего цикла тренировок (74,4 в минуту до тренировки, 75,6 — после); зафиксировано также снижение АД. Так, в начале ЭМС АД одного из пациен-

тов достигало $127,17/75,11$ мм рт. ст. а в конце составляло $123,57/71,57$ мм рт. ст. В дальнейшем в результате 20-минутной ЭМС был снижен уровень сахара в крови на 23% (до ЭМС — $191,9 \pm 31,0$ мг/дл, после ЭМС — $156,80 \pm 38,14$ мг/дл).

За время занятий на аппарате *Agiculus X8* объем мышечной массы увеличился на 5% за счет сокращения количества жира в организме. Безжировая тощая масса тела увеличилась с $57,2 \pm 9,1$ до $60,0 \pm 10,2\%$ (измерения производились с помощью электронных весов с анализатором жира *Body composite analyser, Tanita*).

Чтобы измерить интенсивность индивидуальных тренировок до начала занятий и через 24 ч после них, анализировали динамику содержания в крови креатинкиназы — фермента, участвующего в метаболическом разложении креатина до креатинина. Подъем уровня креатинкиназы в среднем составил 250 У/л. Повышение уровня креатинкиназы, особенно в начале занятий, подчеркивает особую значимость ЭМС. В отдельных случаях содержание креатинкиназы достигало уровня, который лишь иногда встречается у спортсменов в момент максимальной нагрузки.

Неожиданным результатом явилось относительное постоянство ЧСС во время ЭМС. При данной интенсивности физических нагрузок ожидался значительный подъем ЧСС, который соответствовал бы объему, силе и количеству одновременно возбужденных концевых пластинок мышечных волокон. Однако число пациентов с повышенными показателями ЧСС оказалось неожиданно низким. Стабильность ЧСС способствовала интенсивности занятий.

Нормализация АД и прежде всего — диастолического в данном случае очень значима. Она объясняется уменьшением сопротивления периферических сосудов в системном кровообращении (раскрытие оболочки мышечных капилляров под влиянием ЭМС), а также улучшенной эндотелиальной функцией.

По окончании исследования у 73% пациентов, которые участвовали в программе, уже через несколько дней исчезли боли в спине. При заключительном опросе 82% пациентов указали, что у них не только значительно возросла выносливость, но и улучшилось КЖ. Кроме того, появилось ощущение телесного комфорта, а с ним — и хорошее настроение. Все пациенты, принимавшие участие в исследовании, отметили значительное повышение КЖ в связи с улучшением физического состояния.

Глобальная тенденция к старению населения — значимая медико-социальная и экономическая проблема, в равной степени актуальная для стран Европейского региона и РФ. Значительное увеличение доли лиц пожилого и старческого возраста выдвигает на одно из первых мест в современной медицине задачу как эффективной диагностики и лечения возрастзависимой патологии, так и коррекции возрастных физиологических изменений, способствующих развитию и манифе-

станции основных заболеваний, встречающихся в гериатрической практике [5].

Вместе с тем актуален вопрос о качестве долголетия. В соответствии со статистикой ООН, к 2025 г. число людей старше 60 лет вырастет почти в 2 раза и превысит 1 млрд. По данным специалистов, среди населения планеты будут преобладать лица в возрасте 70 лет и старше. Эта ситуация ставит перед современным обществом ряд медицинских, психологических и социальных проблем [6].

На базе Клинического санатория «Барвиха» изучены эффективность применения ЭМС у пациентов пожилого возраста с нарушением кровообращения, дегенеративно-дистрофическими процессами в опорно-двигательном аппарате, с патологией тонуса поперечнополосатой и гладкой мускулатуры, а также влияние применения аппарата Ariculus X8 на общее состояние таких пациентов. В исследование были включены 58 пациентов – 30 женщин и 28 мужчин (средний возраст – 79,4 года).

К разным частям тела пациентов присоединяли датчики, через которые поступал слабый электрический разряд. Пациенты ощущали легкое покалывание, не доставляющее неприятных ощущений. Параметры, по которым настраивался аппарат, определяли на этапе диагностики. Электроды закрепляли на костюме в разных положениях (индивидуально для каждого пациента), а также на руках и ногах.

ЭМС выполняли в положении пациентов лежа в течение 14 нед по схеме 2 раза в неделю по 30 мин со следующими параметрами: продолжительность импульса – 4 с, импульсная пауза – 2 с, частота – 80 Гц, время подъема – 0 с, ширина импульса – 350 мс.

В результате воздействия у пациентов повышались тонус мышц и их работоспособность. Основное преимущество данного метода тренировки мышц у пожилых пациентов – минимальная нагрузка на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, что позволяет использовать метод у малоподвижных или страдающих ожирением лиц, а также у пациентов с сердечной и дыхательной недостаточностью.

У всех участников программы отмечено уменьшение на 1350–876 г жировой массы тела; 87,4% пациентов отметили улучшение общего состояния, у 79,5% улучшилось настроение; 59,7% мужчин и 87,5% женщин почувствовали улучшение физического состояния; 89% понравились процедуры, они нашли такую терапию оптимальной для себя. Отрицательного влияния ЭМС на сердечные факторы риска не выявлено.

Результаты исследования свидетельствуют об эффективности и целесообразности использования ЭМС у пациентов пожилого возраста. ЭМС позволяет увеличить продолжительность качественной и комфортной жизни, является высокоэффективным и инновационным методом реабилитационного лечения [2].

Пациентам, страдающим сахарным диабетом типа 2 (СД2), физические нагрузки показаны с целью улуч-

шения метаболизма глюкозы в крови. Van Vuuren и соавт. (2015) провели исследование, целью которого было изучить влияние ЭМС на метаболизм глюкозы, изменение состава тела и физическую работоспособность больных СД2. Использовался ЭМС-костюм (Ariculus X8), позволяющий одновременно задействовать мышцы туловища, ног и рук. В исследовании приняли участие 15 пациентов, которые прошли 10-недельный курс ЭМС-тренировок в режиме 2 раза в неделю по 20 мин. Оценивалось влияние ЭМС-тренировок на уровень глюкозы, гликированный гемоглобин (HbA1c), уровень потребления кислорода и состав тела. Согласно результатам исследования, у пациентов на фоне ЭМС значительно повысились уровень потребления кислорода до аэробной границы – с $12,3 \pm 0,8$ до $13,3 \pm 0,7$ мл/кг/мин ($p=0,003$) и максимальная работоспособность – с $96,9 \pm 6,4$ до $101,4 \pm 7,9$ Вт/кг ($p=0,046$). Уровень глюкозы в крови снизился с $164,0 \pm 12,5$ до $133,4 \pm 9,9$ мг/дл ($p=0,001$), HbA1c – с $7,7 \pm 0,3$ до $7,2 \pm 0,3\%$ ($p=0,041$). Исследование подтвердило, что ЭМС улучшает метаболизм глюкозы и функциональную работоспособность у больных СД2. Метод может использоваться как перманентное средство борьбы с гиподинамией у таких больных [10].

На помощь современному человеку, очень занятому и не слишком склонному к физическим нагрузкам, приходят новейшие фитнес-технологии. Одной из таких технологий является комплексная ЭМС. Это – эффективный способ проведения функциональных тренировок, который дает ощутимые результаты за короткий срок. Занятия проходят в специальном костюме, оснащенном электродами, которые подают к мышцам электрические импульсы, максимально приближенные к импульсам, поступающим от мозга к мышцам. В результате 2 вида сигналов, поступающих к мышцам, – от мозга и ЭМС-костюма – синхронизируются, а получаемый синергический эффект позволяет тщательно и интенсивно проработать все основные группы мышц на полную глубину скелетной мускулатуры за минимальный отрезок времени. То есть эффективность 30-минутной ЭМС-тренировки сопоставима с эффективностью 3 ч тренировки в фитнес-клубе с повышенной нагрузкой [8].

Это подтверждается результатами исследования, проведенного специалистами Рурского университета (Германия). Согласно данным исследования, показатели креатинкиназы во время ЭМС-занятия достигают таковых у спортсменов в момент максимальной нагрузки.

Исследованиями НИИ физической культуры установлено, что ЭМС-тренировки по системе Body forming повышают за 1 мес регулярных занятий такие функциональные показатели, как мышечная сила (на 28%), взрывная сила (на 17%), выносливость (на 15%), объем мышечной массы (на 5–10%). При этом в отличие от тренировок с подъемом больших тяжестей при использовании данной методики отсутствует негативное

воздействие на ткани суставов и связок, не отмечается отрицательного влияния на функционирование основных систем организма: не изменяется ЧСС и АД. Профильными спортивными и медицинскими экспертами ЭМС-тренировки по системе Body forming признаны как оптимальный метод поддержания красоты тела и здоровья организма [4].

Таким образом, исследования показали, что ЭМС — эффективный метод лечения при многих видах патологии. Его целесообразно включать в комплексную терапию пациентов с нарушением моторики кишечника, недержанием мочи, СД2, ХСН, пациентов пожилого возраста с нарушением кровообращения, дегенеративно-дистрофическими процессами в опорно-двигательном аппарате, с патологией тонуса поперечнополосатой и гладкой мускулатуры. ЭМС также — эффективное средство поддержания физической активности.

Литература/Reference

1. Андреева Г.Ф., Оганов Р.Г. Изучение качества жизни у больных гипертонической болезнью // Тер. арх. — 2002; 1: 8–16 [Andreeva G.F., Oganov R.G. Studying the quality of life in patients with hypertension // Ter. arch. — 2002; 1: 8–16 (in Russ.)].
2. Бурская С., Белецкая О., Шумилова М. и др. Опыт применения электромиостимуляции в геронтологии // Врач. — 2019; 30 (6): 51–3 [Burskaya S., Beletskaya O., Shumilova M. et al. Experience in using electrical muscle stimulation in gerontology // Vrach. — 2019; 30 (6): 51–3 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-12>.
3. Бурская С., Белецкая О., Шумилова М. Электромиостимуляция как часть реабилитационного процесса // Врач. — 2018; 10: 84–7 [Burskaya S., Beletskaya O., Shumilova L. Electrical muscle stimulation as part of the rehabilitation process // Vrach. — 2018; 29 (10): 84–7 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-10-20>.
3. BODY FORMING для выносливости и стрессоустойчивости. [BODY FORMING for endurance and stress resistance. (in Russ)]. URL: <https://body-forming.ru/trenirovki-dlja-obschej-vynoslivosti-i-stressoustojchivosti>
4. Воробьев Р.В., Короткова А.В. Аналитический обзор проблемы здорового старения в странах европейского региона ВОЗ и Российской Федерации // Социальные аспекты здоровья населения. — 2016; 5 (51): 3 [Vorobiev R.V., Korotkova A.V. Analytical review of the problem of healthy aging in the countries of the who European region and the Russian Federation // Social aspects of population health. — 2016; 5 (51): 3 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2016-51-5-3>

5. Денисова Е.А., Фатхуллина Е.В. Особенности социально-психологической адаптации пожилых людей // Концепт. — 2015; 28 [Denisova E.A., Fathullina E.V. Features of social and psychological adaptation of elderly people // Concept. — 2015; 28 (in Russ.)]. URL: <http://e-koncept.ru/2015/75369.htm>.

6. Касян Г.Р., Куприянов Ю.А. Функциональные аспекты различных форм недержания мочи у женщин // Медицинский совет. — 2014; 12: 56–61 [Kasyan G.R., Kupriyanov Yu.F. Functional aspects of various forms of urinary incontinence in women // Meditsinskii Sovet. — 2014; 12: 56–61 (in Russ.)].

7. Лутковская О.Ю. Комплексное воздействие фитнес-технологий на физическое состояние организма занимающихся // Вестник Полоцкого государственного университета. — 2018; 15: 166–74 [Lutkovskaya O.Yu. Complex impact of fitness technologies on the physical condition of the body of the students // Vestnik Polotsk state University. — 2018; 15: 166–74 (in Russ.)].

8. Малкоч А.В., Бельмер С.В., Ардатская М.Д. Функциональные нарушения моторики желудочно-кишечного тракта и кишечная микрофлора // Педиатрическая фармакология. — 2009; 6 (5): 70–4 [Malkoch A.V., Belmer S.V., Ardatskaya M.D. Functional motility disorders of the gastrointestinal tract and intestinal microflora // Pediatric pharmacology. — 2009; 6 (5): 70–4 (in Russ.)].

9. Van Buuren F., Horstkotte D., Mellwig K. et al. Electromyostimulation as a tool (factor) to improve glucose metabolism and oxygen uptake in patients with type 2 diabetes mellitus - results of the EMS study // Diabetes Technol. Ther. — 2015; 17 (6): 413–9. <https://doi.org/10.1089/dia.2014.0315>.

POSSIBILITIES OF APPLYING ELECTROMYOSTIMULATION

T. Potupchik¹, Candidate of Medical Sciences; **L. Evert²**, MD; **S. Burskaya³**; **O. Beletskaya⁴**; **M. Shumilova⁴**; **P. Vankov⁴**

¹Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University

²Research Institute of Medical Problems of the North (Separate Subdivision),

Federal Research Center «Krasnoyarsk Research Center, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences»

³«Barvikha» Clinical Sanatorium, Presidential Administration of the Russian Federation, Barvikha, Moscow Region

⁴Health Improvement and Body Forming Center, Moscow

The paper reviews the results of studies evaluating the efficiency of electromyostimulation (EMS) used in patients with many types of pathology: impaired intestinal motility, urinary incontinence, type 2 diabetes mellitus, and chronic heart failure; in elderly patients with circulatory disorders, degenerative and dystrophic processes of the locomotor system, with abnormal striated and smooth muscle tone. EMS may be used to maintain physical activity and to correct physical developmental disorders.

Key words: therapy, electromyostimulation, diseases, rehabilitation, gerontology, fitness technologies.

For citation: Potupchik T., Evert L., Burskaya S. et al. Possibilities of applying electromyostimulation // Vrach. — 2019; 30 (10): 67–72. <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-10-14>