

логически неблагополучном регионе (4,07) по сравнению с благополучным (2,32). Другие составляющие данного индекса не имели принципиальных отличий в оцениваемых группах. Обследование старшей возрастной группы показало, что индекс интенсивности кариеса в обеих группах выравнивается и составляет в среднем 22,82. Причем прирост КПУ происходит за счет увеличения удаленных зубов (18,16) и снижения пломбированных или кариозных (1,69 и 2,98 соответственно) (табл. 2).

Поражения слизистой оболочки полости рта (СОПР) у взрослых носят разнообразный характер. (рис 1). В экологически неблагоприятном регионе преобладают лейкоплакия и хронический рецидивирующий афтозный стоматит (ХРАС), а в благоприятном — проявления травматического стоматита и хейлитов.

В структуре поражений слизистой оболочки полости рта у лиц пожилого и преклонного возраста сохраняется тенденция роста проявлений лейкоплакии у жителей неблагоприятного региона и выявлено значительное количество хейлитов у населения экологически благополучного района (рис. 2).

## Выводы

1. У детей и подростков в экологически благоприятном регионе более высокие показатели интенсивности и распространенности кариеса и значительное преобладание нелеченных кариозных зубов.

2. При обследовании взрослого населения прослеживается четкая зависимость интенсивности и распространенности кариеса от экологической ситуации.

3. В структуре поражений слизистой оболочки полости рта в экологически неблагоприятном регионе преобладает лейкоплакия и хронический рецидивирующий афтозный стоматит.

## Литература

1. Кучеренко В. . Применение методов статистического анализа 2006; 187.
2. Леонтьев В. К., Пахомов Г. Н. Профилактика стоматологических заболеваний 2006; 415.
3. Чуйкин С. В., Аверьянов С. В., Мухаметова Е. Ш., Костина Е. И. Влияние среды обитания крупного промышленного города Республики Башкортостан на стоматологическую заболеваемость детского населения. — Проблемы стоматологии. 2006; 6: 37-40.
4. Greenberg R., Daniels S., Flanders D. Medical epidemiology. Large Medical Books 2001; 215.

# Что лучше в лечении гонартроза: укрепление четырехглавой мышцы бедра физическими упражнениями или стимуляция синусоидальными модулированными токами?

В. А. Широков<sup>1</sup>, Е. В. Негодаева<sup>1</sup>, А. Б. Исупов<sup>2</sup>, Н. З. Таланкина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

<sup>2</sup> Свердловский областной клинический психоневрологический госпиталь инвалидов войн, г. Екатеринбург

## Резюме

*В исследовании проведено сравнительное изучение эффективности воздействия физических упражнений на четырехглавую мышцу бедра и электромиостимуляции синусоидальными модулированными токами этой мышцы при остеоартрозе коленных суставов. Обе методики продемонстрировали высокую эффективность предложенного лечения. После проведенной терапии наблюдалось статистически значимое уменьшение клинических проявлений заболевания, уменьшилась скованность и улучшилось общее самочувствие пациентов.*

**Ключевые слова:** остеоартроз коленных суставов, восстановительное лечение, четырехглавая мышца бедра, программа физических упражнений, электростимуляция синусоидальными модулированными токами, электронейромиография.

В. А. Широков — д. м. н., профессор кафедры нервных болезней с курсом нейрохирургии и мануальной терапии УГМА;

Е. В. Негодаева — ассистент кафедры восстановительной медицины, физиотерапии и лечебной физкультуры ФПК и ПП УГМА;

А. Б. Исупов — к. м. н., врач-физиотерапевт госпиталя инвалидов войн;

Н. З. Таланкина — к. м. н., врач функциональной диагностики госпиталя инвалидов войн.

## Введение

Из большого разнообразия факторов риска остеоартроза коленного сустава в последнее время, преимущественно в зарубежных исследованиях, уделяется внимание снижению мышечной силы четырехглавой мышцы бедра, стабилизирующей коленный сустав.

Четырехглавая мышца бедра состоит из 4-х частей: прямая, медиальная, промежуточная и латеральная широкая мышца бедра. Все четыре головки четырехглавой мышцы бедра, образуя мощное сухожилие, прикрепляются к надколеннику. Иннервация всех головок осуществляется ветвями бедренного нерва, берущего начало от поясничных спинномозговых нервов 2,3 и 4. Основная функция мышцы — сгибание в коленном суставе. Ее активность снижается при патологических изменениях в коленном суставе, в частности при синовите [1].

Среди причин, влияющих на состояние мышцы, рассматриваются избыточный вес, повышенная нагрузка на сустав при физическом труде и занятиях спортом. Эти факторы способствуют повреждению связочно-мышечного аппарата и нарушению проприоцепции [2]. С другой стороны, имеются многочисленные исследования, свидетельствующие, что ежедневный общий низкий уровень физической активности также способствует развитию остеоартроза коленного сустава (ОАКС) [3].

Помимо укрепления мышечного корсета, повышения стабильности суставов, снижения нерациональной нагрузки на суставы из-за патологических поз, адекватная двигательная активность способствует улучшению микроциркуляции в области пораженного сустава, нормализации обмена в системе «суставной хрящ — синовиальная жидкость», стимулируя, таким образом, процесс его репарации. Регулярные физические упражнения способствуют уменьшению воспалительных явлений в суставах за счет изменения баланса провоспалительных и противовоспалительных простагландинов в синовиальной оболочке и синовиальной жидкости [4]. Главную стабилизирующую функцию коленного сустава выполняет четырехглавая мышца бедра, и при ОАКС сила четырехглавой мышцы бедра (квадрицепса) снижается не менее чем на 60%. Поэтому ее укрепление имеет огромное значение для функционирования коленного сустава в целом [5]. Как правило, в восстановительном лечении остеоартроза коленных суставов используются упражнения малой и умеренной интенсивности [6].

Наряду с лечебной физкультурой в комплексном лечении гонартроза применяются различные традиционные методы физиотерапии [7]. В частности, стимулирующие параметры синусоидального модулированного тока (СМТ)

могут вызывать укрепление мышц. Использование СМТ для электростимуляции 4-х головкой мышцы бедра, дистальное сухожилие которой прикрепляется к надколеннику, позволяет не только увеличить опорную функцию, но и уменьшить рефлекторно-болевого синдром.

Целью настоящего исследования являлось изучение эффективности воздействия специально разработанного комплекса лечебной физкультуры и электромиостимуляции синусоидальными модулированными токами (СМТ) при остеоартрозе коленных суставов на клинические проявления заболевания и на функциональные показатели коленного сустава.

## Материал и методы исследования

Под наблюдением находилось 89 пациентов Свердловского областного клинического психоневрологического госпиталя инвалидов войн с диагнозом: ОАКС 1-3 стадии. Все больные по направлению лечащего врача были проконсультированы врачом ЛФК и физиотерапевтом.

Критериями включения в группу являлись: диагноз ОА коленных суставов 1, 2, 3 стадии, поставленный в соответствии с международными рекомендациями [8, 9], отсутствие общих противопоказаний к занятиям ЛФК и к проведению электролечения со стимулирующими параметрами, подострый период заболевания, информированное согласие больного.

Критериями исключения из исследования были: 4 стадия остеоартроза коленных суставов, подтвержденная рентгенологически, острая стадия (признаки экссудативного синовита коленных суставов).

Пациенты были рандомизированы в 2 группы. Длительность болевого синдрома в обеих группах была сопоставима и составляла от двух недель до двух месяцев.

Первая группа, получавшая физические упражнения (ЛФК), состояла из 45 пациентов. Среди них было 27 мужчин и 18 женщин в возрасте от 28 до 84 лет. Пациенты в этой группе выполняли ежедневно комплекс физических упражнений для укрепления мышц, окружающих коленный сустав, с преимущественным воздействием на четырехглавую мышцу бедра. Программа включала в себя как изометрические упражнения (напряжение мышц без изменения их длины), так и изотонические упражнения (движения в суставе, при которых периартикулярные мышцы удлиняются или укорачиваются). В конце комплекса пациенты выполняли упражнения на велотренажере в течение 2-3 минут. Продолжительность занятия составляла от 25 до 35 минут. Исследование проводилось в течение трех недель. Занятия проводились малогрупповым методом (4-6 человек) с методистом ЛФК.

Вторая группа, получавшая стимуляцию квадрицепса синусоидальными модулированными токами (СМТ), состояла из 44 пациентов. Среди них было 26 мужчин и 18 женщин в возрасте от 29 до 86 лет. Для проведения процедур использовался аппарат «Амплипульс-7». Электроды располагались биполярно: активный электрод помещался на двигательной точке прямой головки 4-х главой мышцы бедра, пассивный — на дистальном участке этой мышцы. Биполярное расположение электродов на мышце обеспечивало эффективную фибрилляцию мышц с периодическими сокращениями. В результате воздействия наблюдалось увеличение силы 4-х главой мышцы бедра.

Использовался переносный режим (Р 1), род работы «посылка-пауза» (РР2), частота модуляции 50 Гц, глубина модуляции в процессе лечения увеличивалась от 75% до >100%, соотношение импульс/пауза составляла 4 сек/6 сек, сила тока от умеренных до выраженных безболезненных сокращений мышцы по 10 минут на каждую конечность. Курс лечения составлял 10 процедур, проводимых ежедневно.

Все больные до и после лечения были обследованы с использованием Международных тестов: Оксфордской шкалы для коленного сустава (по J. Dawson и соавт., 1998), индекса WOMAC (по шкалам «Боли», «Скованности» и «Физической функции»), нормализованного значения индекса WOMAC и теста «Время прохождения 15 метров». Всем больным до исследования была проведена рентгенография коленных суставов. Оценка функции четырехглавой мышцы бедра у всех пациентов проводилась с помощью электронейромиографии (ЭНМГ) этой мышцы до и после курса лечения. Исследовались параметры: амплитуда М-ответа (мВ) как показатель функционального состояния аксонов бедренного нерва, скорость распространения возбуждения (СРВ) по бедренному нерву (м/с), отражающая степень миелинизации нерва. При проведении поверхностной электромиографии оценивалась амплитуда суммарной биоэлектрической активности (мкВ) 4-х главой мышцы бед-

ра как показатель включения мышечных волокон в процесс сокращения. Эти параметры отражают функциональное состояние мышцы и трофические процессы, происходящие в ней [10].

Для анализа полученных данных использовался статистический пакет NCSS 2003. Достоверность различий средних величин (р) определяли с помощью критерия Стьюдента [11, 12].

### Полученные результаты

Перед лечением группы статистически не отличались по показателям индекса WOMAC, по Оксфордской шкале для коленного сустава и по тесту «Время прохождения 15 метров», что свидетельствует об адекватном распределении пациентов в группы (табл. 1).

Сумма баллов по шкале «Боли» индекса WOMAC в группе ЛФК увеличилась на 4,4 балла (с 10,7 до 15,1), а в группе СМТ — на 3,6 балла (с 11,4 до 15,0) ( $p < 0,05$ ). По шкале «Скованности» в процессе лечения у пациентов группы ЛФК сумма баллов увеличилась на 1,2 балла (с 4,7 до 5,9), а в группе СМТ — на 1,7 балла (с 4,5 до 6,2) (табл. 1). Причем при сравнении результатов после лечения групп ЛФК и СМТ значимых различий влияния обоих методов лечения на боль и скованность не обнаружено ( $p > 0,05$ ). По шкале «Физической функции» сумма баллов в группе ЛФК увеличилась на 12 (с 33,9 до 45,9), а в группе СМТ — на 11,2 балла (с 35,0 до 46,2) (табл. 1). Наблюдалось улучшение в обеих группах, причем значимых различий между результатами после лечения изучаемыми методами не было ( $p > 0,05$ ). Нормализованное значение индекса WOMAC в группе ЛФК увеличилось с 46,2 до 60,1 (на 13,9 балла), в группе СМТ — с 45,9 до 61,1 (на 15,2 балла) (табл. 1). Сумма баллов по Оксфордской шкале для коленного сустава уменьшилась на 8,5 баллов (с 36,1 до 27,6) в группе ЛФК и на 8,0 баллов (с 35,7 до 27,7), в группе СМТ. По результатам теста «Время прохождения 15 метров» в группе ЛФК время уменьшилось с 31,0 до 24,8 секунд (на 6,2 сек.), в группе СМТ — с 31,1 до 26,3 секунд (на 4,8 сек) (табл. 1).

Таблица 1. Оценка эффективности лечения пациентов с гонартрозом

Показатели	ЛФК		СМТ	
	до	после	до	после
Боль	10,7 ± 0,27	15,1 ± 0,26*	11,4 ± 0,46	15,0 ± 0,42*
Скованность	4,7 ± 0,17	5,9 ± 0,14*	4,5 ± 0,29	6,2 ± 0,23*
Физическая функция	33,9 ± 0,78	45,9 ± 0,9*	35,0 ± 1,27	46,2 ± 1,6*
WOMAC	46,2 ± 1,05	60,1 ± 1,08*	45,9 ± 1,84	61,1 ± 2,08*
Оксфордская шкала	36,1 ± 0,78	27,6 ± 0,76*	35,7 ± 1,2	27,7 ± 1,42
Время прохождения 15 м	31,0 ± 0,58	24,8 ± 0,61*	31,1 ± 0,75	26,3 ± 0,75

Примечание. \* —  $p < 0,05$ .

Таблица 2. Оценка эффективности лечения пациентов с гонартрозом по результатам электромиографии

Показатели	ЛФК		СМТ	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Бедренный нерв, М-ответ, мВ	$3,1 \pm 0,32$	$3,9 \pm 0,41^*$	$3,2 \pm 0,41$	$4,1 \pm 0,23^*$
	$3,0 \pm 0,30$	$3,9 \pm 0,26^*$	$4,0 \pm 0,23$	$4,5 \pm 0,26$
Бедренный нерв, СРВ, м/с	$47,9 \pm 2,56$	$53,2 \pm 2,74^*$	$47,7 \pm 2,75$	$53,8 \pm 2,34^*$
	$46,9 \pm 1,97$	$52,8 \pm 2,03^*$	$48,8 \pm 1,99$	$52,0 \pm 1,78$
Амплитуда мВ	$21,0 \pm 2,3$	$28,2 \pm 2,68^*$	$19,8 \pm 1,26$	$24,6 \pm 2,16^*$
	$25 \pm 3,03$	$37,5 \pm 3,49^*$	$20,3 \pm 3,48$	$24,2 \pm 2,44$

Примечание. В числителе — проводимость по ветвям бедренного нерва, иннервирующим прямую головку четырехглавой мышцы бедра, в знаменателе — проводимость по ветвям бедренного нерва, иннервирующим медиальную головку четырехглавой мышцы бедра; \* —  $p < 0,05$ .

При анализе ЭНМГ-показателей выявлено, что у больных в группе ЛФК после курса лечения отмечалась достоверная положительная динамика ( $p < 0,05$ ) по изучаемым мышечным группам (табл. 2). У больных группы СМТ статистически значимый эффект наблюдался по прямой головке четырехглавой мышцы бедра ( $p < 0,05$ ), а на медиальную головку четырехглавой мышцы бедра предложенная методика СМТ не оказывает существенного влияния ( $p > 0,05$ ). Это объясняется расположением электродов на прямой головке 4-х головкой мышцы бедра и стимуляцией преимущественно ее мышечных волокон.

Полученные данные свидетельствуют об активизации трофических процессов в мышцах и улучшении их функционального состояния как в результате выполнения физических упражнений, направленных на укрепление четырехглавой мышцы бедра, так и после электростимуляции 4-х головкой мышцы бедра синусоидальными модулированными токами.

Общая эффективность терапии в группе ЛФК составила 73%, в группе «СМТ» — 72%.

## Выводы

1. Применение физических упражнений, направленных на укрепление четырехглавой мышцы бедра, также как электростимуляция синусоидальными модулированными токами этой мышцы у больных с гонартрозом вызывают значимый регресс клинических признаков заболевания, уменьшают скованность и улучшают общее самочувствие пациентов.

2. Под действием предложенных лечебных комплексов у больных с гонартрозом улучшается двигательная функция сустава и увеличивается опороспособность пациентов, что подтверждается улучшением ЭНМГ-показателей: М-ответа, скорости распространения возбуждения и амплитуды мышечного ответа, а также теста «Время прохождения 15 м». При этом физические упражнения улучшают функциональ-

ные показатели всех составляющих мышечных групп квадрицепса, тогда как СМТ — стимуляция (в силу специфики проведения процедуры) только стимулируемой части мышцы — прямой головкой четырехглавой мышцы бедра.

3. Обе методики продемонстрировали высокую эффективность предложенного лечения. Общая эффективность терапии в группе ЛФК составила 73%, в группе СМТ — 72%.

## Литература

- Тревелл Дж. Г., Симонс Д. Г. Миофасциальные боли [Текст]. Пер. с англ. М., Медицина, 2005; 1: 256.
- Насонова В. А. Остеоартроз коленного сустава: причины развития, диагностика и профилактика. Consilium Medicum. 2003; 5: 87-92.
- Sadovsky R. Physical Therapy and Exercise for Osteoarthritis of the Knee. Journals American Family Physician. 2000; 61(12).
- Miyaguchi, M., Kobayashi, A., Kadoya, Y., Ohashi, H., Yamano, Y. & Takaoka, K. Biochemical change in joint fluid after isometric quadriceps exercise for patients with osteoarthritis of the knee. Osteoarthritis and Cartilage. 2003; 11: 252-259.
- Hurley MV and Scott DL: Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. The British Journal of Rheumatology. 1998; 37, 1181-1187.
- Епифанов В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина. М., ГЭОТАР-Медиа, 2007 г.
- Комарова Л. А., Егорова Г. И. Сочетанные методы аппаратной физиотерапии и бальнеотолечения. СПбМАПО, 1994; 46-52, 56-57.
- EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Therapeutic Trials (ESCIIT). Ann. Rheum. Dis. 2003; 62: 1145-1155.
- Клинические рекомендации. Остеоартрит. Диагностика и ведение больных остеоартритом коленных и тазобедренных суставов. Под ред. проф. Лесняк О. М., М., ГЭОТАР-Медиа, 2006.
- Левин О. С. Полинейропатии. Клиническое руководство. М., ООО Медицинское информационное агентство, 2006.
- Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. М., Медиа Сфера. 2004.
- Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTIKAM. Медиа Сфера. 2003.