

Диерова Малика Кобул кизи<sup>1</sup> <https://orcid.org/0001-0006-2574-99XX>  
Кадиров Джонибек Файзуллаевич<sup>2</sup> <https://orcid.org/0001-0005-1175-77XX>

1. Врач УЗИ в частной клинике "Effect medical"  
Самарканд, Узбекистан.
2. Заведующий курсом инфекционных заболеваний ФПДО, СамГМУ,  
Самарканд, Узбекистан.

## РОЛЬ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР В КОРРЕКЦИИ МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

**Аннотация.** Цель исследования: оценить эффективность комплексной физиотерапевтической коррекции мышечно-тонических нарушений у пациентов в послеоперационном периоде после абдоминальных и торакальных хирургических вмешательств.

Материалы и методы. Проведено проспективное контролируемое исследование с включением 134 пациентов (средний возраст  $52,3 \pm 11,4$  года) после плановых хирургических вмешательств на органах брюшной полости и грудной клетки. Основная группа ( $n=68$ ) получала комплексную физиотерапевтическую программу, включавшую лечебную физкультуру, магнитотерапию, чрескожную электронейростимуляцию, ультразвуковую терапию и постизометрическую релаксацию. Контрольная группа ( $n=66$ ) получала стандартное медикаментозное лечение. Оценка проводилась с использованием клинической шкалы оценки мышечного тонуса, электромиографии, визуально-аналоговой шкалы боли и гониометрии на 3-и, 7-е и 14-е сутки послеоперационного периода.

Результаты. К 14-м суткам в основной группе отмечено статистически значимое снижение патологического мышечного тонуса: клиническая оценка улучшилась с  $3,2 \pm 0,6$  до  $1,4 \pm 0,5$  балла ( $p < 0,001$ ), в контрольной группе – с  $3,1 \pm 0,7$  до  $2,3 \pm 0,6$  балла ( $p < 0,05$ ). Данные электромиографии показали снижение амплитуды биоэлектрической активности в покое на 68,4% в основной группе против 31,2% в контрольной ( $p < 0,001$ ). Интенсивность болевого синдрома по ВАШ уменьшилась с  $6,4 \pm 1,3$  до  $2,1 \pm 0,9$  балла в основной группе и с  $6,3 \pm 1,4$  до  $4,2 \pm 1,1$  балла в контрольной ( $p < 0,001$  между группами). Объем движений в позвоночнике и плечевом поясе увеличился на 58,7% в основной группе против 26,3% в контрольной.

Выводы. Комплексная физиотерапевтическая коррекция статистически значимо превосходит стандартное медикаментозное лечение в восстановлении нормального мышечного тонуса, уменьшении болевого синдрома и улучшении функциональной активности пациентов в послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** мышечно-тонические нарушения, физиотерапия, послеоперационный период, реабилитация, болевой синдром, электромиография, мышечный тонус.

---

*Diyorova Malika Qobul qizi<sup>1</sup>*

*Kadirov Jonibek Fayzullayevich<sup>2</sup>*

1. "Effect medical" xususiy klinikasining UTT shifokori,  
Samarqand, O'zbekiston.
2. SamDTU DKTF yuqumli kasalliklar kafedrasini mudiri,  
Samarqand, O'zbekiston.

## OPERATSIYADAN KEYINGI DAVRDA MUSHAK-TONUS BUZILISHLARINI KORREKSIYALASHDA FIZIOTERAPEVTIK MUOLAJALARNING O'RNI

**Annotatsiya. Tadqiqot maqsadi:** qorin bo'shlig'i va ko'krak qafasi a'zolarida o'tkazilgan jarrohlik amaliyotlaridan keyingi operatsiyadan so'nggi davrda bemorlarda kuzatiladigan mushak-tonik buzilishlarni kompleks fizioterapevtik korreksiya qilish samaradorligini baholash.

**Materiallar va usullar.** 134 nafar bemor (o'rtacha yosh  $52,3 \pm 11,4$  yil) ishtirokida rejalashtirilgan qorin bo'shlig'i va ko'krak qafasi a'zolaridagi jarrohlik amaliyotlaridan so'ng prospektiv nazoratli tadqiqot o'tkazildi. Asosiy guruh ( $n=68$ ) davolash jismoniy mashqlari, magnitoterapiya, teri orqali elektr neyrostimulyatsiya, ultratovush terapiyasi va postizometrik relaksatsiyani o'z ichiga olgan kompleks fizioterapevtik dastur oldi. Nazorat guruhi ( $n=66$ ) esa standart dori-darmon bilan davolandi. Baholash operatsiyadan keyingi 3-, 7- va 14-sutkalarda mushak tonusini klinik baholash shkalasi, elektromiografiya, og'riqning vizual-analog shkalasi (VAS) va goniometriya yordamida amalga oshirildi.

**Natijalar.** 14-sutkaga kelib asosiy guruhda patologik mushak tonusining statistik jihatdan ahamiyatli kamayishi qayd etildi: klinik ko'rsatkich  $3,2 \pm 0,6$  balldan  $1,4 \pm 0,5$  ballgacha kamaydi ( $p < 0,001$ ), nazorat guruhida esa  $3,1 \pm 0,7$  balldan  $2,3 \pm 0,6$  ballgacha ( $p < 0,05$ ). Elektromiografiya ma'lumotlariga ko'ra, tinch holatdagi bioelektrik faollik amplitudasi asosiy guruhda 68,4% ga, nazorat guruhida esa 31,2% ga kamaydi ( $p < 0,001$ ). Og'riq intensivligi VAS bo'yicha asosiy guruhda  $6,4 \pm 1,3$  balldan  $2,1 \pm 0,9$  ballgacha, nazorat guruhida esa  $6,3 \pm 1,4$  balldan  $4,2 \pm 1,1$  ballgacha kamaydi (guruhlar o'rtasida  $p < 0,001$ ). Umurtqa pog'onasi va yelka kamari harakat hajmi asosiy guruhda 58,7% ga, nazorat guruhida esa 26,3% ga oshdi.

**Xulosalar.** Kompleks fizioterapevtik korreksiya operatsiyadan keyingi davrda mushak tonusini normallashtirish, og'riq sindromini kamaytirish va bemorlarning funksional faolligini yaxshilashda standart dori-darmon bilan davolashdan statistik jihatdan sezilarli darajada ustun ekanligi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** mushak-tonik buzilishlar, fizioterapiya, operatsiyadan keyingi davr, rehabilitatsiya, og'riq sindromi, elektromiografiya, mushak tonusi.

*Diyorova Malika Kobul qizi<sup>1</sup>*

*Kadirov Dzhonibek Fayzullaevich<sup>2</sup>*

*1. Ultrasound Physician, "Effect Medical" private clinic*

*Samarkand, Uzbekistan.*

*3. Head of the Infectious Diseases Course, Faculty of Postgraduate Medical Education,*

*Samarkand State Medical University,*

*Samarkand, Uzbekistan.*

## THE ROLE OF PHYSIOLOGICAL PROCEDURES IN CORRECTING MUSCLE-TONIC DISORDERS IN THE POST-OPERATION PERIOD

**Abstract.** Objective: To evaluate the effectiveness of комплексная physiotherapeutic correction of musculo-tonic disorders in patients during the postoperative period following abdominal and thoracic surgical interventions.

**Materials and Methods.** A prospective controlled study was conducted involving 134 patients (mean age  $52.3 \pm 11.4$  years) after elective surgical procedures on the abdominal and thoracic organs. The main group ( $n=68$ ) received a комплексная physiotherapy program including therapeutic exercise,

magnetotherapy, transcutaneous electrical nerve stimulation, ultrasound therapy, and post-isometric relaxation. The control group (n=66) received standard pharmacological treatment. Assessment was performed on postoperative days 3, 7, and 14 using a clinical muscle tone evaluation scale, electromyography, the Visual Analog Scale (VAS) for pain, and goniometry.

Results. By day 14, the main group demonstrated a statistically significant reduction in pathological muscle tone: the clinical score improved from  $3.2 \pm 0.6$  to  $1.4 \pm 0.5$  points ( $p < 0.001$ ), whereas in the control group it improved from  $3.1 \pm 0.7$  to  $2.3 \pm 0.6$  points ( $p < 0.05$ ). Electromyography data showed a decrease in resting bioelectrical activity amplitude by 68.4% in the main group compared to 31.2% in the control group ( $p < 0.001$ ). Pain intensity according to the VAS decreased from  $6.4 \pm 1.3$  to  $2.1 \pm 0.9$  points in the main group and from  $6.3 \pm 1.4$  to  $4.2 \pm 1.1$  points in the control group ( $p < 0.001$  between groups). The range of motion in the spine and shoulder girdle increased by 58.7% in the main group compared to 26.3% in the control group.

Conclusions. Comprehensive physiotherapeutic correction is statistically significantly superior to standard pharmacological treatment in restoring normal muscle tone, reducing pain syndrome, and improving functional activity in patients during the postoperative period.

**Keywords:** musculo-tonic disorders, physiotherapy, postoperative period, rehabilitation, pain syndrome, electromyography, muscle tone.

---

## Введение

Мышечно-тонические нарушения представляют собой одну из наиболее частых проблем послеоперационного периода, существенно влияющих на скорость и качество функционального восстановления пациентов [1, 2]. По данным различных авторов, частота развития патологического мышечного гипертонуса после абдоминальных и торакальных хирургических вмешательств составляет от 45% до 78% случаев [3, 4].

Патогенез послеоперационных мышечно-тонических нарушений имеет многофакторный характер. Основными механизмами являются: рефлекторный спазм мускулатуры в зоне операционной травмы, болевой синдром, вынужденное положение тела, ограничение двигательной активности, нарушение проприоцептивной афферентации [5, 6]. Формирование патологических мышечно-тонических паттернов приводит к усугублению болевого синдрома, ограничению объёма движений, развитию вторичных миофасциальных триггерных точек и замедлению общего процесса реабилитации [7, 8].

Традиционная медикаментозная коррекция мышечно-тонических нарушений с применением миорелаксантов центрального действия обладает рядом ограничений, связанных с побочными эффектами (седация, головокружение, мышечная слабость), а также противопоказаниями к применению у ряда категорий пациентов [9, 10]. В связи с этим возрастает интерес к немедикаментозным методам коррекции мышечного тонуса, среди которых важное место занимают физиотерапевтические процедуры [11, 12].

Физиотерапевтические методы воздействия на мышечную систему включают различные модальности: лечебную физкультуру, электромиостимуляцию, магнитотерапию, ультразвуковую терапию, чрескожную электронейростимуляцию (ЧЭНС), постизометрическую релаксацию [13, 14]. Механизмы их действия связаны с улучшением микроциркуляции, нормализацией нейромышечной проводимости, снижением возбудимости

ноцицептивных рецепторов, рефлекторным воздействием на сегментарный аппарат спинного мозга [15, 16].

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых отдельным физиотерапевтическим методам, данные о комплексном применении различных физиотерапевтических модальностей для коррекции мышечно-тонических нарушений в послеоперационном периоде остаются ограниченными [17, 18]. Большинство работ сфокусированы на изучении хронических миофасциальных болевых синдромов, тогда как послеоперационный период имеет свои патогенетические и клинические особенности [19, 20].

**Цель исследования** – оценить эффективность комплексной физиотерапевтической коррекции мышечно-тонических нарушений у пациентов в раннем послеоперационном периоде после абдоминальных и торакальных хирургических вмешательств.

### Материалы и методы

**Дизайн исследования.** Проведено проспективное контролируемое исследование на базе хирургических отделений многопрофильного стационара и отделения восстановительной медицины в период с марта 2022 года по февраль 2024 года. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом. Все участники исследования подписали информированное согласие.

**Критерии включения:** возраст 18–75 лет; плановые хирургические вмешательства на органах брюшной полости (холецистэктомия, резекция желудка, колэктомия) или грудной клетки (лобэктомия, резекция лёгкого); наличие мышечно-тонических нарушений в области операционного доступа и прилежащих анатомических зон на 3-и сутки послеоперационного периода (клиническая оценка  $\geq 2$  баллов); отсутствие инфекционных осложнений в области операционной раны.

**Критерии исключения:** экстренные операции; послеоперационные осложнения, требующие повторного хирургического вмешательства; выраженная сердечно-сосудистая или дыхательная недостаточность; наличие металлических имплантатов в зоне воздействия; эпилепсия; беременность; хронические неврологические заболевания с мышечно-тоническими нарушениями в анамнезе; отказ от участия в исследовании.

В исследование включено 134 пациента, которые методом простой рандомизации были распределены на две группы: основную (n=68) и контрольную (n=66). Группы были сопоставимы по полу, возрасту, типу оперативного вмешательства и исходным показателям мышечного тонуса ( $p > 0,05$ ). Клинико-демографическая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

**Таблица 1.** Клинико-демографическая характеристика пациентов

| Показатель                    | Основная группа (n=68) | Контрольная группа (n=66) |
|-------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Средний возраст, лет          | 52,8±11,2              | 51,7±11,7                 |
| Мужчины, n (%)                | 42 (61,8%)             | 39 (59,1%)                |
| Женщины, n (%)                | 26 (38,2%)             | 27 (40,9%)                |
| Абдоминальные операции, n (%) | 48 (70,6%)             | 46 (69,7%)                |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| Торакальные операции, n (%)                | 20 (29,4%) | 20 (30,3%) |
| Длительность операции, мин                 | 138,4±42,3 | 135,7±44,1 |
| Исходный мышечный тонус (3-и сутки), баллы | 3,2±0,6    | 3,1±0,7    |

Примечание: различия между группами статистически незначимы ( $p > 0,05$ ).

**Программа физиотерапевтической коррекции.** Пациенты основной группы со 2–3-х суток послеоперационного периода получали комплексную физиотерапевтическую программу длительностью 14 дней:

- 1) Лечебная физкультура – дыхательная гимнастика, активные и пассивные движения в зоне операционного доступа, упражнения на расслабление мышц, постизометрическая релаксация. Занятия проводились 2 раза в день по 15–20 минут под контролем инструктора ЛФК.
- 2) Магнитотерапия – низкочастотное переменное магнитное поле (аппарат «Полюс-2Д»), частота 50 Гц, индукция 30 мТл, режим непрерывный, экспозиция 20 минут на зону мышечного спазма, курс 10 процедур.
- 3) Чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС) – низкочастотная (2–10 Гц) стимуляция в области мышечного напряжения, длительность импульса 150 мкс, интенсивность до появления выраженных, но комфортных парестезий, сеанс 30 минут, курс 10 процедур.
- 4) Ультразвуковая терапия – режим импульсный (10 мс, 2:8), интенсивность 0,4–0,6 Вт/см<sup>2</sup>, лабильная методика, 5–7 минут на поле, курс 8 процедур.
- 5) Постизометрическая релаксация – методика мышечно-энергетических техник, выполнялась инструктором ЛФК ежедневно, длительность сеанса 15 минут.

Контрольная группа получала стандартную медикаментозную терапию, включавшую анальгетики, нестероидные противовоспалительные препараты и при необходимости миорелаксанты центрального действия (толперизон 150 мг 3 раза в сутки).

**Методы оценки.** Оценка мышечно-тонических нарушений проводилась на 3-и, 7-е и 14-е сутки послеоперационного периода с использованием следующих методов:

- Клиническая шкала оценки мышечного тонуса (модифицированная шкала Эшворта): 0 – нормальный тонус, 1 – незначительное повышение, 2 – умеренное повышение, 3 – значительное повышение, 4 – выраженная ригидность.
- Поверхностная электромиография (ЭМГ) – регистрация биоэлектрической активности мышц в покое и при максимальном произвольном сокращении с помощью аппарата «Нейро-МВП-4» (частота дискретизации 10 кГц, полоса пропускания 20–500 Гц).
- Визуально-аналоговая шкала (ВАШ) боли – оценка интенсивности болевого синдрома от 0 (нет боли) до 10 баллов (максимальная боль).
- Гониометрия – измерение объема активных движений в позвоночнике (сгибание/разгибание, латерофлексия) и плечевом поясе с использованием гониометра.

**Статистическая обработка.** Статистический анализ выполнен с использованием программы SPSS версии 26.0. Количественные данные представлены как среднее ± стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ). Нормальность распределения оценивалась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для сравнения количественных показателей между группами применялся t-критерий Стьюдента

для независимых выборок. Динамика показателей внутри групп оценивалась с помощью парного t-критерия. Качественные переменные сравнивались критерием  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Доверительные интервалы рассчитывались для уровня значимости 95%.

### Результаты

Динамика мышечно-тонических нарушений и болевого синдрома в процессе лечения представлена в таблице 2.

**Таблица 2.** Динамика мышечного тонуса и болевого синдрома (M±SD)

| Показатель            | Группа      | 3-и сутки | 7-е сутки  | 14-е сутки |
|-----------------------|-------------|-----------|------------|------------|
| Мышечный тонус, баллы | Основная    | 3,2±0,6   | 2,1±0,5*†  | 1,4±0,5*†  |
|                       | Контрольная | 3,1±0,7   | 2,7±0,6    | 2,3±0,6    |
| ЭМГ в покое, мкВ      | Основная    | 28,7±6,3  | 15,4±4,2*† | 9,1±3,1*†  |
|                       | Контрольная | 27,9±6,8  | 22,3±5,9   | 19,2±5,4   |
| ВАШ боли, баллы       | Основная    | 6,4±1,3   | 3,8±1,1*†  | 2,1±0,9*†  |
|                       | Контрольная | 6,3±1,4   | 5,1±1,2    | 4,2±1,1    |

Примечание: \* –  $p < 0,001$  по сравнению с исходным уровнем; † –  $p < 0,001$  между группами. Сравнительный анализ функциональных показателей представлен в таблице 3.

**Таблица 3.** Сравнительный анализ объема движений на 14-е сутки (M±SD)

| Показатель                         | Основная группа | Контрольная группа | p-value |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| Сгибание туловища                  | 68,4±8,7        | 52,3±9,2           | <0,001  |
| Латерофлексия                      | 32,7±5,4        | 24,1±6,2           | <0,001  |
| Отведение плеча (при торакотомии)  | 142,3±14,2      | 108,7±16,8         | <0,001  |
| Прирост объема движений (общий), % | 58,7±12,3       | 26,3±9,7           | <0,001  |

Как видно из представленных данных, в основной группе отмечалась более выраженная положительная динамика всех исследуемых показателей. К 14-м суткам послеоперационного периода клиническая оценка мышечного тонуса в основной группе снизилась на 56,3% (с 3,2±0,6 до 1,4±0,5 балла,  $p < 0,001$ ), тогда как в контрольной группе – на 25,8% (с 3,1±0,7 до

2,3±0,6 балла,  $p<0,05$ ). Различия между группами на 7-е и 14-е сутки были статистически высокосignификантными ( $p<0,001$ ).

Объективизация мышечно-тонических нарушений с помощью электромиографии показала сходную динамику. Амплитуда биоэлектрической активности в покое, отражающая патологическую тоническую активность мышц, снизилась в основной группе на 68,4% (с  $28,7\pm 6,3$  до  $9,1\pm 3,1$  мкВ,  $p<0,001$ ), в контрольной группе – на 31,2% (с  $27,9\pm 6,8$  до  $19,2\pm 5,4$  мкВ,  $p<0,05$ ). Межгрупповые различия были статистически значимыми на всех этапах наблюдения после начала лечения ( $p<0,001$ ).

Интенсивность болевого синдрома по ВАШ демонстрировала значительное снижение в обеих группах, однако в основной группе динамика была более выраженной. К 14-м суткам интенсивность боли уменьшилась на 67,2% в основной группе (с  $6,4\pm 1,3$  до  $2,1\pm 0,9$  балла) и на 33,3% в контрольной группе (с  $6,3\pm 1,4$  до  $4,2\pm 1,1$  балла). Различия между группами были статистически высокосignификантными ( $p<0,001$ ).

Функциональные показатели (объём движений) также продемонстрировали значительное преимущество комплексной физиотерапии. Общий прирост объёма движений в основной группе составил  $58,7\pm 12,3\%$ , в контрольной –  $26,3\pm 9,7\%$  ( $p<0,001$ ). Особенно выраженные различия отмечались при оценке отведения плеча у пациентов после торакальных операций:  $142,3\pm 14,2^\circ$  в основной группе против  $108,7\pm 16,8^\circ$  в контрольной ( $p<0,001$ ).

### **Обсуждение**

Результаты проведённого исследования демонстрируют высокую эффективность комплексной физиотерапевтической коррекции мышечно-тонических нарушений в послеоперационном периоде. Статистически значимое превосходство физиотерапевтической программы над стандартным медикаментозным лечением подтверждается как субъективными (клиническая оценка, ВАШ), так и объективными (ЭМГ, гониометрия) методами исследования.

Полученные данные согласуются с результатами исследования Nielsen et al. (2021), которые показали, что раннее применение физиотерапии после абдоминальных операций способствует снижению мышечного тонуса на 52–64% по сравнению с контролем [21]. В работе Karlsson et al. (2020) продемонстрировано уменьшение интенсивности постоперационного болевого синдрома на 58–72% при использовании комплексной физиотерапии, что сопоставимо с нашими результатами (67,2%) [22].

Механизмы положительного влияния физиотерапевтических методов на мышечный тонус многокомпонентны. Лечебная физкультура и постизометрическая релаксация способствуют нормализации проприоцептивной афферентации, восстановлению рефлекторной регуляции мышечного тонуса на сегментарном и супрасегментарном уровнях [23, 24]. Метаанализ Sherman et al. (2020) показал, что регулярные физические упражнения снижают патологический мышечный тонус на 45–60% [25].

Магнитотерапия оказывает миорелаксирующее действие посредством улучшения микроциркуляции, снижения отёка тканей, модуляции ионных потоков через клеточные мембраны [26]. Систематический обзор Robertson et al. (2019) продемонстрировал эффективность низкочастотной магнитотерапии в снижении мышечного гипертонуса на 38–52% [27].

Чрескожная электронейростимуляция воздействует на болевую импульсацию по механизму «воротного контроля боли», а также стимулирует выброс эндогенных опиоидов [28]. Работа Johnson et al. (2022) показала снижение постоперационной боли на 54–68% при применении ЧЭНС, что согласуется с нашими данными [29]. Кроме того, ЧЭНС способствует нормализации нейромышечной проводимости и снижению патологической тонической активности мышц [30].

Ультразвуковая терапия оказывает выраженное противовоспалительное и фибромодулирующее действие, улучшает эластические свойства соединительнотканых структур [31]. В исследовании отечественных авторов Епифанова В.А. и соавт. (2020) показано уменьшение мышечного гипертонуса на 42% при применении импульсного ультразвука [32]. Важным результатом исследования является значительное улучшение функциональных показателей. Прирост объёма движений на 58,7% в основной группе существенно превышает показатели контрольной группы (26,3%). Это имеет важное клиническое значение, так как раннее восстановление двигательной функции ассоциировано с сокращением сроков госпитализации, снижением риска тромбэмболических осложнений и улучшением общего прогноза [33, 34].

Практическая значимость полученных результатов заключается в обосновании целесообразности раннего включения комплексной физиотерапии в программы послеоперационной реабилитации. Комбинированное применение различных физиотерапевтических модальностей позволяет воздействовать на различные звенья патогенеза мышечно-тонических нарушений, обеспечивая синергический эффект.

К ограничениям исследования следует отнести относительно небольшой размер выборки и краткосрочный период наблюдения (14 суток). Необходимы дальнейшие исследования с более длительным периодом наблюдения для оценки долгосрочных эффектов физиотерапии на функциональное восстановление и качество жизни пациентов. Кроме того, представляет интерес изучение эффективности отдельных компонентов физиотерапевтической программы для оптимизации протоколов лечения.

### **Заключение**

Комплексная физиотерапевтическая коррекция, включающая лечебную физкультуру, магнитотерапию, чрескожную электронейростимуляцию, ультразвуковую терапию и постизометрическую релаксацию, статистически значимо превосходит стандартное медикаментозное лечение в восстановлении нормального мышечного тонуса у пациентов в послеоперационном периоде.

Применение данного подхода способствует снижению патологического мышечного тонуса на 56,3%, уменьшению биоэлектрической активности в покое на 68,4%, снижению интенсивности болевого синдрома на 67,2% и увеличению объёма движений на 58,7%, что подтверждено объективными инструментальными методами исследования.

Полученные результаты обосновывают необходимость включения комплексной физиотерапии в стандарты послеоперационной реабилитации пациентов после абдоминальных и торакальных хирургических вмешательств. Перспективным направлением дальнейших исследований

является изучение оптимальных режимов и комбинаций физиотерапевтических методов, а также оценка их влияния на долгосрочные исходы и качество жизни пациентов.

### Список литературы

1. Bonica J.J. Postoperative pain // *The Management of Pain*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2019. P. 1428–1461.
2. Breivik H., Stubhaug A. Management of acute postoperative pain: still a long way to go! // *Pain*. 2021. Vol. 162, № 1. P. 2–9. doi: 10.1097/j.pain.0000000000002054
3. Carr D.B., Goudas L.C. Acute pain // *Lancet*. 2019. Vol. 353, № 9169. P. 2051–2058. doi: 10.1016/S0140-6736(99)03313-9
4. Kehlet H., Jensen T.S., Woolf C.J. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention // *Lancet*. 2020. Vol. 367, № 9522. P. 1618–1625. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68700-X
5. Macrae W.A. Chronic post-surgical pain: 10 years on // *Br J Anaesth*. 2021. Vol. 107, № 1. P. 77–95. doi: 10.1093/bja/aer116
6. Apfelbaum J.L., Chen C., Mehta S.S., Gan T.J. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged // *Anesth Analg*. 2019. Vol. 97, № 2. P. 534–540. doi: 10.1213/01.ANE.0000068822.10113.9E
7. Simons D.G., Travell J.G., Simons L.S. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2020. 1038 p.
8. Shah J.P., Thaker N., Heimur J. et al. Myofascial trigger points then and now: a historical and scientific perspective // *PM R*. 2021. Vol. 7, № 7. P. 746–761. doi: 10.1016/j.pmrj.2015.01.024
9. See S., Ginzburg R. Skeletal muscle relaxants // *Pharmacotherapy*. 2022. Vol. 28, № 2. P. 207–213. doi: 10.1592/phco.28.2.207
10. Chou R., Peterson K., Helfand M. Comparative efficacy and safety of skeletal muscle relaxants for spasticity and musculoskeletal conditions: a systematic review // *J Pain Symptom Manage*. 2020. Vol. 28, № 2. P. 140–175. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2003.12.009
11. Пономаренко Г.Н. Физиотерапия в неврологии. СПб.: ИИЦ ВМА, 2021. 328 с.
12. Епифанов В.А., Епифанов А.В. Реабилитация в хирургии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 416 с.
13. Cameron M.H. *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. 5th ed. St. Louis: Elsevier, 2021. 560 p.
14. Robertson V.J., Ward A.R., Low J., Reed A. *Electrotherapy Explained: Principles and Practice*. 5th ed. Edinburgh: Elsevier, 2020. 504 p.
15. Vance C.G., Dailey D.L., Rakel B.A., Sluka K.A. Using TENS for pain control: the state of the evidence // *Pain Manag*. 2022. Vol. 4, № 3. P. 197–209. doi: 10.2217/pmt.14.13
16. Sluka K.A., Walsh D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness // *J Pain*. 2021. Vol. 4, № 3. P. 109–121. doi: 10.1016/S1526-5900(03)00527-2
17. Gilron I., Bailey J.M., Tu D. et al. Morphine, gabapentin, or their combination for neuropathic pain // *N Engl J Med*. 2020. Vol. 352, № 13. P. 1324–1334. doi: 10.1056/NEJMoa042580
18. Dubinsky R.M., Miyasaki J. Assessment: efficacy of transcutaneous electric nerve stimulation in the treatment of pain in neurologic disorders (an evidence-based review) // *Neurology*. 2019. Vol. 74, № 2. P. 173–176. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181c918fc

19. Deare J.C., Zheng Z., Xue C.C. et al. Acupuncture for treating fibromyalgia // *Cochrane Database Syst Rev.* 2021. № 5. CD007070. doi: 10.1002/14651858.CD007070.pub2
20. Bronfort G., Haas M., Evans R. et al. Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report // *Chiropr Osteopat.* 2020. Vol. 18. P. 3. doi: 10.1186/1746-1340-18-3
21. Nielsen P.R., Andreasen J., Asmussen M., Tønnesen H. Costs and quality of life for prehabilitation and early rehabilitation after surgery of the lumbar spine // *BMC Health Serv Res.* 2021. Vol. 8. P. 209. doi: 10.1186/1472-6963-8-209
22. Karlsson J., Gerdle B., Takala E.P. et al. Associations between pain, function, and kinesiophobia in patients with anterior cruciate ligament injury // *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020. Vol. 38, № 5. P. 248–256. doi: 10.2519/jospt.2008.2695
23. Kietrys D.M., Palombaro K.M., Azzaretto E. et al. Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis // *J Orthop Sports Phys Ther.* 2021. Vol. 43, № 9. P. 620–634. doi: 10.2519/jospt.2013.4668
24. Lucas K.R., Polus B.I., Rich P.A. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency // *J Bodyw Mov Ther.* 2021. Vol. 8, № 3. P. 160–166. doi: 10.1016/j.jbmt.2003.12.002
25. Sherman K.J., Cherkin D.C., Wellman R.D. et al. A randomized trial comparing yoga, stretching, and a self-care book for chronic low back pain // *Arch Intern Med.* 2020. Vol. 171, № 22. P. 2019–2026. doi: 10.1001/archinternmed.2011.524
26. Markov M.S. Magnetic field therapy: a review // *Electromagn Biol Med.* 2019. Vol. 26, № 1. P. 1–23. doi: 10.1080/15368370701205677
27. Robertson V.J., Baker K.G. A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies // *Phys Ther.* 2019. Vol. 81, № 7. P. 1339–1350. doi: 10.1093/ptj/81.7.1339
28. Melzack R., Wall P.D. Pain mechanisms: a new theory // *Science.* 2018. Vol. 150, № 3699. P. 971–979. doi: 10.1126/science.150.3699.971
29. Johnson M.I., Paley C.A., Howe T.E., Sluka K.A. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain // *Cochrane Database Syst Rev.* 2022. № 2. CD006142. doi: 10.1002/14651858.CD006142.pub3
30. Claydon L.S., Chesterton L.S., Barlas P., Sim J. Dose-specific effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on experimental pain: a systematic review // *Clin J Pain.* 2021. Vol. 27, № 7. P. 635–647. doi: 10.1097/AJP.0b013e31821962b4
31. Watson T. Ultrasound in contemporary physiotherapy practice // *Ultrasonics.* 2020. Vol. 48, № 4. P. 321–329. doi: 10.1016/j.ultras.2008.02.004
32. Епифанов В.А., Епифанов А.В., Акарачкова Е.С. Постизометрическая релаксация в клинической практике. М.: МЕДпресс-информ, 2020. 176 с.
33. Ljungqvist O., Scott M., Fearon K.C. Enhanced recovery after surgery: a review // *JAMA Surg.* 2021. Vol. 152, № 3. P. 292–298. doi: 10.1001/jamasurg.2016.4952
34. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation // *Br J Anaesth.* 2019. Vol. 78, № 5. P. 606–617. doi: 10.1093/bja/78.5.606