

ЛИНГВОСЕМАНТИЧЕСКИЕ ДЕСКРИПТОРЫ БОЛЕВЫХ ОЩУЩЕНИЙ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ АМПУТАЦИИ

Е. А. Петраш¹✉, В. Б. Никишина¹, Н. Ю. Юнина-Пакулова¹, А. С. Минаев¹, Г. Г. Мелконян², К. А. Лыткина², А. С. Карпенко³

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

² Госпиталь для ветеранов войн № 3 Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

³ Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Москва, Россия

Изучение лингвосемантических дескрипторов фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией в процессе применения зеркальной визуальной обратной связи обусловлено необходимостью поиска критериев эффективности психологической коррекции фантомно-болевых ощущений. Целью исследования было изучить динамику лингвосемантических дескрипторов болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией с проявлениями фантомно-болевого синдрома как критерия оценки эффективности зеркальной визуальной обратной связи. Общий объем выборки составил 87 мужчин, перенесших травматическую ампутацию одной нижней конечности (возраст — 23–55 лет). Методы исследования: краткая шкала оценки психического статуса MMSE, авторская форма регистрации лингвосемантических дескрипторов фантомно-болевых ощущений, визуальная аналоговая шкала (ВАШ) для оценки интенсивности фантомно-болевых ощущений. Выявленная динамика лингвосемантических дескрипторов фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией конечностей с проявлениями фантомно-болевого синдрома в процессе терапии с использованием зеркальной визуальной обратной связи позволяет в качестве критериев эффективности рассматривать следующие: увеличение количества дескрипторов болевых ощущений, представляемых преимущественно в форме конкретных и вещественных существительных (позволяет снизить интенсивность выраженности фантомно-болевых ощущений, оцениваемой по десятибалльной шкале), а также увеличение количества дескрипторов, на лингвосемантическом уровне характеризующих неболевые неприятные ощущения.

Ключевые слова: проявления фантомно-болевого синдрома, дескрипторы фантомно-болевых ощущений, лингвосемантические дескрипторы, зеркальная визуальная обратная связь

Вклад авторов: равнозначный.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено этическим комитетом Пироговского университета (протокол заседания № 249 от 17 марта 2025 г.), проведено в соответствии с требованиями Основ законодательства «Об охране здоровья граждан»; все участники подписали добровольное информированное согласие на обследование.

✉ **Для корреспонденции:** Екатерина Анатольевна Петраш
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; petrash@mail.ru

Статья получена: 29.01.2026 **Статья принята к печати:** 19.02.2026 **Опубликована онлайн:** 26.02.2026

DOI: 10.24075/vrgmu.2026.007

Авторские права: © 2026 принадлежат авторам. **Лицензиат:** РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Статья размещена в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

LINGUO-SEMANTIC DESCRIPTORS OF PAINFUL SENSATIONS AS A MIRROR THERAPY EFFECTIVENESS CRITERION IN TRAUMA-RELATED AMPUTATION

Petrash EA¹✉, Nikishina VB¹, Uynina-Pakulova NYu¹, Minaev AS¹, Melkonyan GG², Lytkina KA², Karpenko AS³

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Hospital for War Veterans No. 3 of the Moscow City Department of Health, Moscow, Russia

³ Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia

Assessment of phantom pain linguosemantic descriptors in patients with traumatic amputation during the use of mirror visual feedback is conditioned by the need to find criteria for the psychological phantom pain adjustment effectiveness. The study aimed to assess the dynamic changes in linguosemantic pain descriptors in patients with traumatic amputation showing manifestations of phantom pain syndrome as a criterion for evaluating the effectiveness of mirror visual feedback. The total sample size was 87 males post traumatic amputation of one lower limb (age 23–55 years). The research methods were as follows: Mini Mental State Examination (MMSE), original form for registering linguosemantic descriptors of phantom painful sensations, Visual Analog Scale (VAS) for phantom pain. The detected dynamic changes in linguosemantic descriptors of phantom painful sensations in patients with traumatic amputation of the limb showing manifestations of phantom pain syndrome during treatment involving the use of mirror visual feedback makes it possible to consider the following as effectiveness criteria: an increase in the number of pain descriptors represented mainly by concrete and tangible nouns (makes it possible to reduce phantom pain severity rated using a 10-point scale), as well as the increase in the number of descriptors that characterize non-painful unpleasant sensations at the linguosemantic level.

Keywords: manifestations of phantom pain syndrome, descriptors of phantom pain, linguistic and semantic descriptors, mirror visual feedback

Author contribution: equivalent.

Compliance with ethical standards: the study approved by the Ethics Committee of the Pirogov University (protocol No. 249 dated 17 March 2025) was compliant with the requirements of the Fundamentals of Legislation "On the Protection of Citizens' Health"; all subjects submitted the informed consent for assessment.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ekaterina A. Petrash
Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russia; petrash@mail.ru

Received: 29.01.2026 **Accepted:** 19.02.2026 **Published online:** 26.02.2026

DOI: 10.24075/brsmu.2026.007

Copyright: © 2026 by the authors. **Licensee:** Pirogov University. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Актуальность изучения лингвосемантических дескрипторов болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией с проявлениями фантомно-болевого синдрома в процессе применения зеркальной обратной связи обусловлена тем, что проявление фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией, с одной стороны, сочетано с проявлениями посттравматического стрессового расстройства, расстройств адаптации и другими, с другой стороны, их присутствие влияет, а иногда меняет мотивацию лечения данной группы пациентов. В отсроченной перспективе нарушает процессы социально-психологической адаптации и социализации в целом [1]. Согласно данным проведенных ранее исследований, значительная доля пациентов с ампутациями сообщают о выраженных проявлениях фантомно-болевых ощущений, что требует отдельного внимания как в процессе психологического сопровождения, так и в процессе восстановительного обучения и реабилитации таких пациентов [2].

Механизм феномена фантомно-болевых ощущений до настоящего времени является дискуссионным. Рассматривая механизмы возникновения фантомной боли, можно выделить четыре основные группы, сформированные в соответствии с уровнями перцептивной организации: периферические, спинальные, подкорковые и корковые механизмы образования фантомной боли [3] (рис. 1).

На периферическом уровне перцептивной организации механизм возникновения фантомно-болевых ощущений обусловлен образованием невром в области повреждения. Периферические механизмы способны влиять на процессы, происходящие в вышестоящих структурах, но не являются причиной возникновения фантомно-болевых ощущений [4]. На спинальном уровне перцептивной организации возникновение фантомно-болевых ощущений обусловлено изменением синаптической активности

нейронов и вовлечением ноцицептивных нейронов вследствие увеличения поля афферентной иннервации. Это приводит к формированию патологической алгической системы, продуцирующей болевые ощущения. Также значительно снижается активность тормозящих нейронов, что мешает оттормаживать афферентные импульсы, идущие в головной мозг [5, 6].

На подкорковом уровне перцептивной организации механизм образования фантомно-болевых ощущений в первую очередь связан со специфической работой таламических структур при ампутации какой-либо части тела [7–9]. Таламус может стать сенсibilизированным за счет увеличения количества Na^+ -каналов в таламических нейронах, что похоже на периферическую сенсibilизацию, в результате вновь может повышаться болевая чувствительность [9]. Кортиковый уровень представлен тремя механизмами возникновения фантомных болей. Первый механизм связан с функциональными изменениями, происходящими вследствие утраты какой-либо части тела в соматосенсорной и первичной моторной коре [10–15]. Второй механизм непосредственно связан с процессами, ассоциированными с функционалом схемы тела в рамках концепции «проприоцептивной памяти» [16–20]. Третий из центральных механизмов возникновения фантомной боли рассматривается в рамках интегративной модели, получившей название «нейроматрицы» [14, 21, 22].

Вне зависимости от механизмов возникновения фантомно-болевых ощущений, в процессе психологического сопровождения пациентов с травматической ампутацией конечностей, с проявлениями фантомно-болевого синдрома, особую роль играют субъективные переживания боли в ампутированной конечности. Кроме телесных (физических) ощущений, субъективное переживание боли сопровождается (характеризуется) психологическим восприятием физического дефекта, а также психотравмирующей

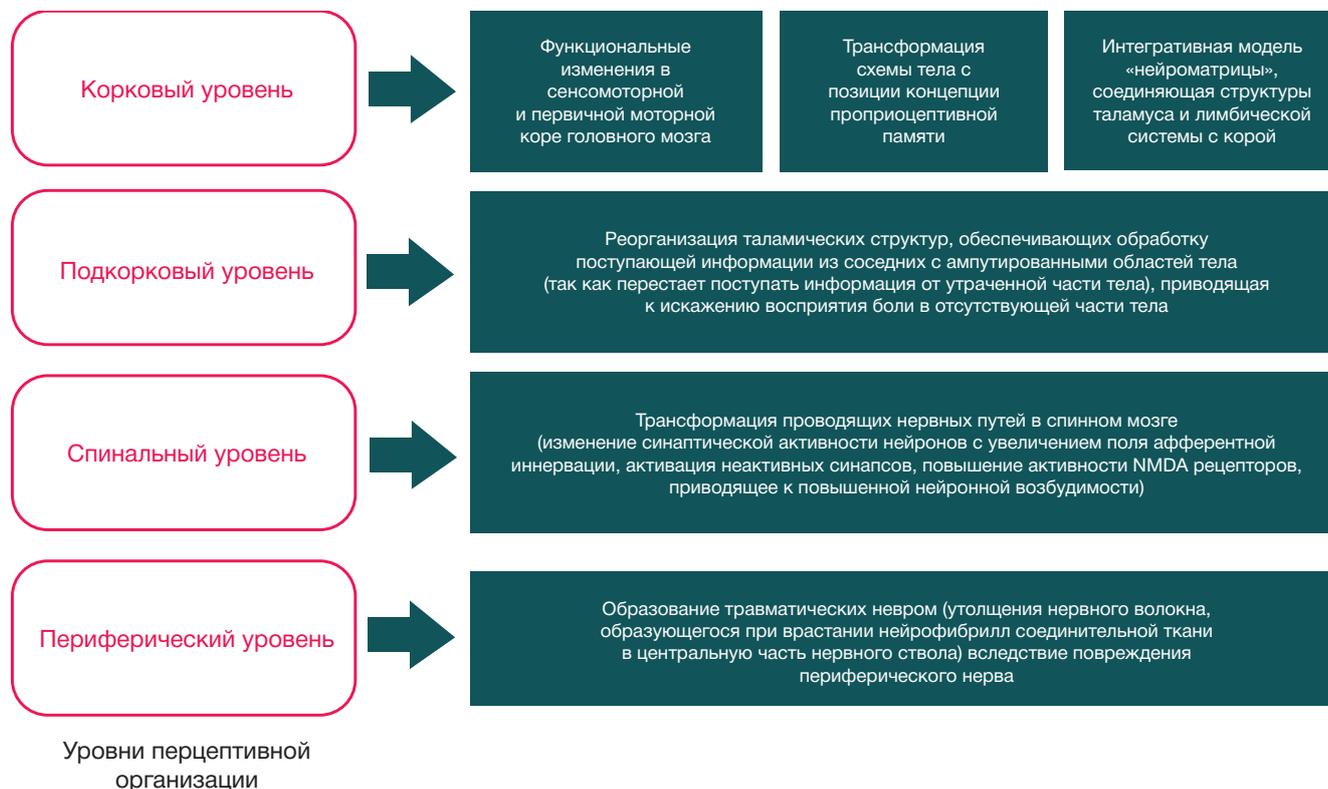


Рис. 1. Схема уровневой организации механизмов возникновения фантомной боли

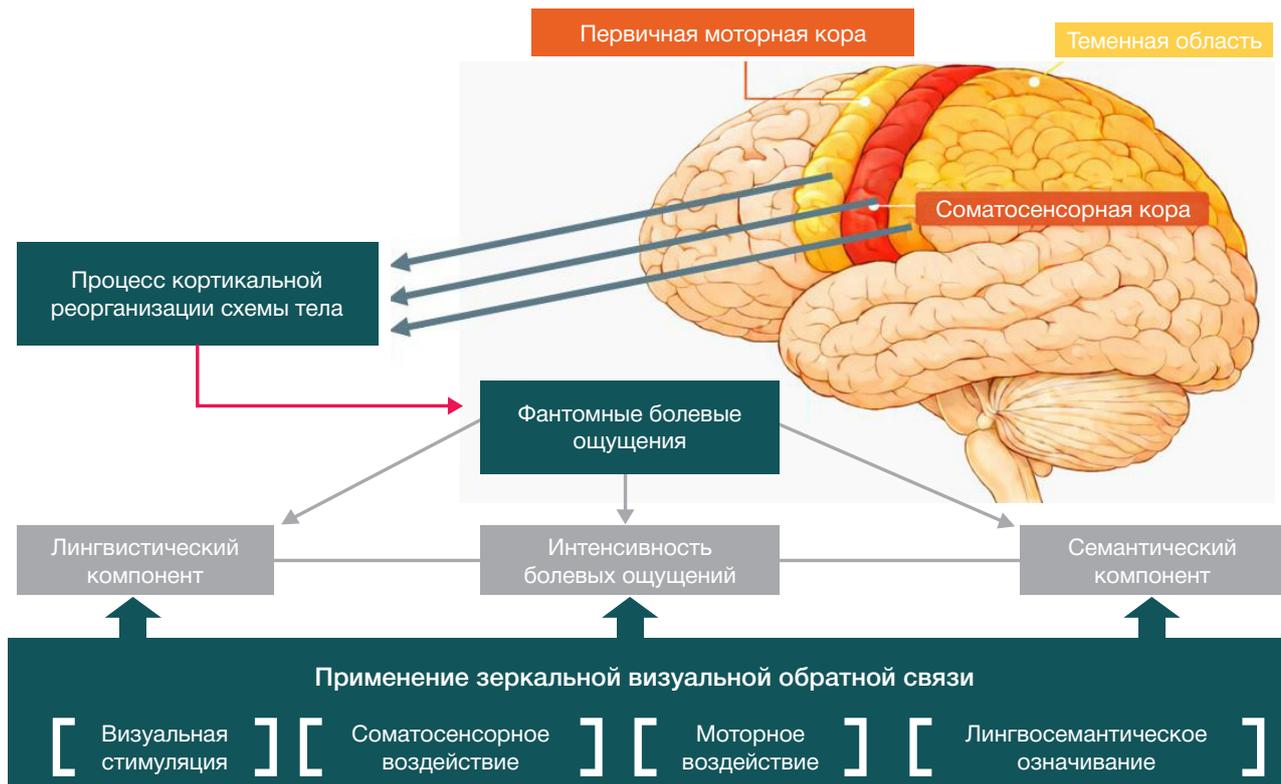


Рис. 2. Схема концептуальной модели динамики лингвосемантических дескрипторов болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией конечностей с проявлениями фантомно-болевого синдрома в процессе терапии с применением зеркальной визуальной обратной связи

ситуации ампутации конечности. В психологическом аспекте феномен субъективного переживания боли при утрате конечностей (фантомно-болевыми ощущениями) определяется как комплекс псевдосенсорных ощущений, возникающих после ампутации, и выражается в иллюзии присутствия утраченной части тела [23–26]. Субъективно фантомно-болевыми ощущениями вербально описывают через характеристики их локализации, характера (жгучие, выкручивающие, острые и др.), а также субъективной оценки интенсивности.

Таким образом, субъективное переживание фантомно-болевыми ощущениями у пациентов с ампутацией конечностей выступает одной из мишеней психокоррекционного воздействия при работе с данной группой пациентов.

В современной практике психокоррекции проявлений фантомно-болевого синдрома отмечается большое разнообразие методов, направленных на разные мишени и имеющих разный уровень доказательности [27–30]. В данной работе мы представим процедуру применения метода зеркальной визуальной обратной связи (зеркальной иллюзии) в процессе психокоррекции фантомно-болевыми ощущениями, а также критерии оценки эффективности ее применения.

Использование зеркальной визуальной обратной связи (или зеркальной иллюзии) впервые было предложено В. С. Рамачандраном [13]. В дальнейших исследованиях как зарубежных (Deconinck F.J.A., Smorenburg A.R.P., Benham A., Ledebt A., Feltham M.G., Savelsbergh G.J.P., 2015; Zhang JJQ, Fong KNK, Welage N, Liu KPY., 2018) [31, 32], так и отечественных (Мокиенко, О. А., Бобров, П. Д., Соловьева, А. А., Исаев, М. Р., Керечанин, Я. В., Ратникова, В. Ю. и др. 2025) [33] авторов достоверно установлено, что зеркальная визуальная обратная связь обеспечивает активацию системы зеркальных нейронов и двигательных структур головного мозга в ипсилатеральном

по отношению к активной руке полушарии, запуская активацию процессов нейропластичности [31, 32]. Данные нейрофизиологические механизмы были положены в основание зеркальной терапии [33]. Эффективность применения зеркальной визуальной обратной связи при коррекции проявлений фантомно-болевого синдрома доказана на уровне клинических (нейрофизиологических) проявлений [26, 31, 33]. Однако единой позиции относительно критериев эффективности применения данного метода в коррекции проявлений субъективного переживания боли у пациентов с ампутацией конечностей не выявлено.

Учитывая патофизиологические основания возникновения фантомно-болевыми ощущениями, можно отметить, что в процессе кортикальной реорганизации, фиксируемой в специфических корковых отделах головного мозга, в процессе терапии с использованием зеркальной визуальной обратной связи, происходит трансформация субъективного переживания фантомно-болевыми ощущениями, которая проявляется на уровне лингвистического и семантического компонентов (сенсорных лингвистических дескрипторов и метафорических конструкций — образов боли), а также субъективной оценки их интенсивности. Механизм работы зеркальной визуальной обратной связи в терапии фантомно-болевыми ощущениями основан на устранении конфликта зрительной и соматосенсорной афферентации (теория проприоцептивной памяти) и на блокировании процессов дезадаптивной кортикальной реорганизации в специфических корковых отделах (рис. 2).

Фантомно-болевыми ощущениями, возникающие у пациентов с травматической ампутацией конечностей, обозначают и маркируют с использованием вербальных (речевых) средств, изучаемых в лингвосемантических характеристиках — дескрипторах. Лингвосемантические дескрипторы обозначения фантомно-болевыми ощущениями

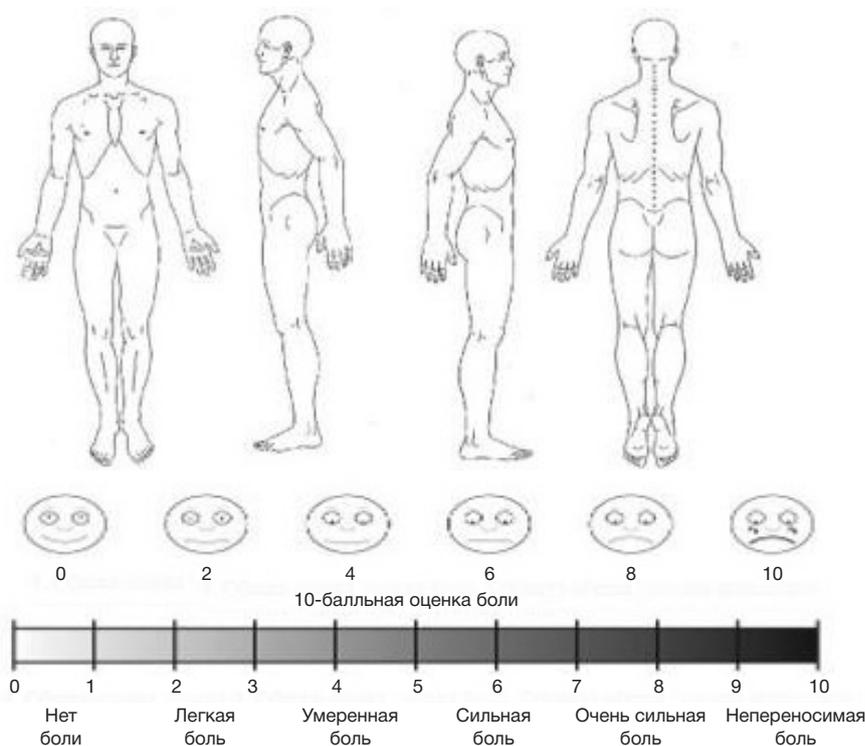


Рис. 3. Пример бланка на этапе психологической диагностики лингвосемантических дескрипторов болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией с проявлениями фантомно-болевого синдрома

представлены различными компонентами — сенсорные дескрипторы, метафорические конструкции, аффективно-оценочные маркеры и дискурсивные стратегии. Особенности использования лингвосемантических конструкций при описании фантомно-болевых ощущений могут включать в себя характеристики их выраженности. Коррекционный эффект применения зеркальной визуальной обратной связи при этом основан на влиянии на данные компоненты визуальной стимуляции, соматосенсорного воздействия, моторного воздействия и процессов лингвосемантического обозначения. Механизм применения зеркальной иллюзии основан на устранении конфликта зрительной и соматосенсорной афферентации (теория проприоцептивной памяти) и на блокировании процессов дезадаптивной кортикальной реорганизации в специфических корковых отделах.

Цель данного исследования — изучить динамику лингвосемантических дескрипторов болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией с проявлениями фантомно-болевого синдрома как критерий оценки эффективности зеркальной визуальной обратной связи.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие мужчины возрастом 23–55 лет, перенесшие травматическую ампутацию нижних конечностей и предъявлявшие жалобы на наличие фантомно-болевых ощущений. Объем выборки составил 87 человек, которые перенесли ампутацию одной нижней конечности (находящиеся на этапе реабилитации в профильном медицинском учреждении — с даты ампутации прошло от шести до 18 месяцев). Всем респондентам, находящимся на момент обследования в процессе реабилитации, проводили медикаментозную обезболивающую терапию, а также физиотерапевтическое лечение, назначенное лечащим врачом. Критерии включения в исследование: сохранный

когнитивный статус пациента, который оценивали с использованием Краткой шкалы оценки психического статуса MMSE (Mini-Mental State Examination) — от 26 до 30 баллов в количественном выражении. Критерии исключения: постоперационный период (после ампутации конечностей); ранний восстановительный период (до 6 месяцев с даты ампутации); выраженный болевой синдром; другие медицинские противопоказания, устанавливаемые врачом-реабилитологом.

Этапы исследования

Для реализации первого (диагностического) этапа исследования была разработана единая форма регистрации проявлений фантомно-болевых ощущений. Форма содержит четыре раздела, заполняемых последовательно друг за другом, начиная с первого. Сначала пациент в ходе клинического интервью называл и записывал отдельные характеристики фантомно-болевых ощущений (дескрипторы фантомной боли) — без ограничения их количества — и отмечал их уровень выраженности от 1 до 10 баллов для каждого указанного дескриптора. Затем он формулировал и записывал в бланк целостный образ боли (в виде вербального описания), и так же отмечал его выраженность по шкале от 1 до 10. Далее ему было необходимо на проекциях тела черной ручкой отметить уровень ампутации нижней конечности, а затем синей ручкой заштриховать те области ампутированной конечности, в которых локализуется фантомная боль. Кроме того, на проекциях тела рядом с заштрихованными областями указывались стрелками области локализации дескрипторов фантомной боли, зафиксированные в первом разделе анкеты. На завершающем этапе заполнения бланка пациенту было необходимо на визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) оценить общий уровень фантомной боли и обвести цифру от 1 до 10 (рис. 3).

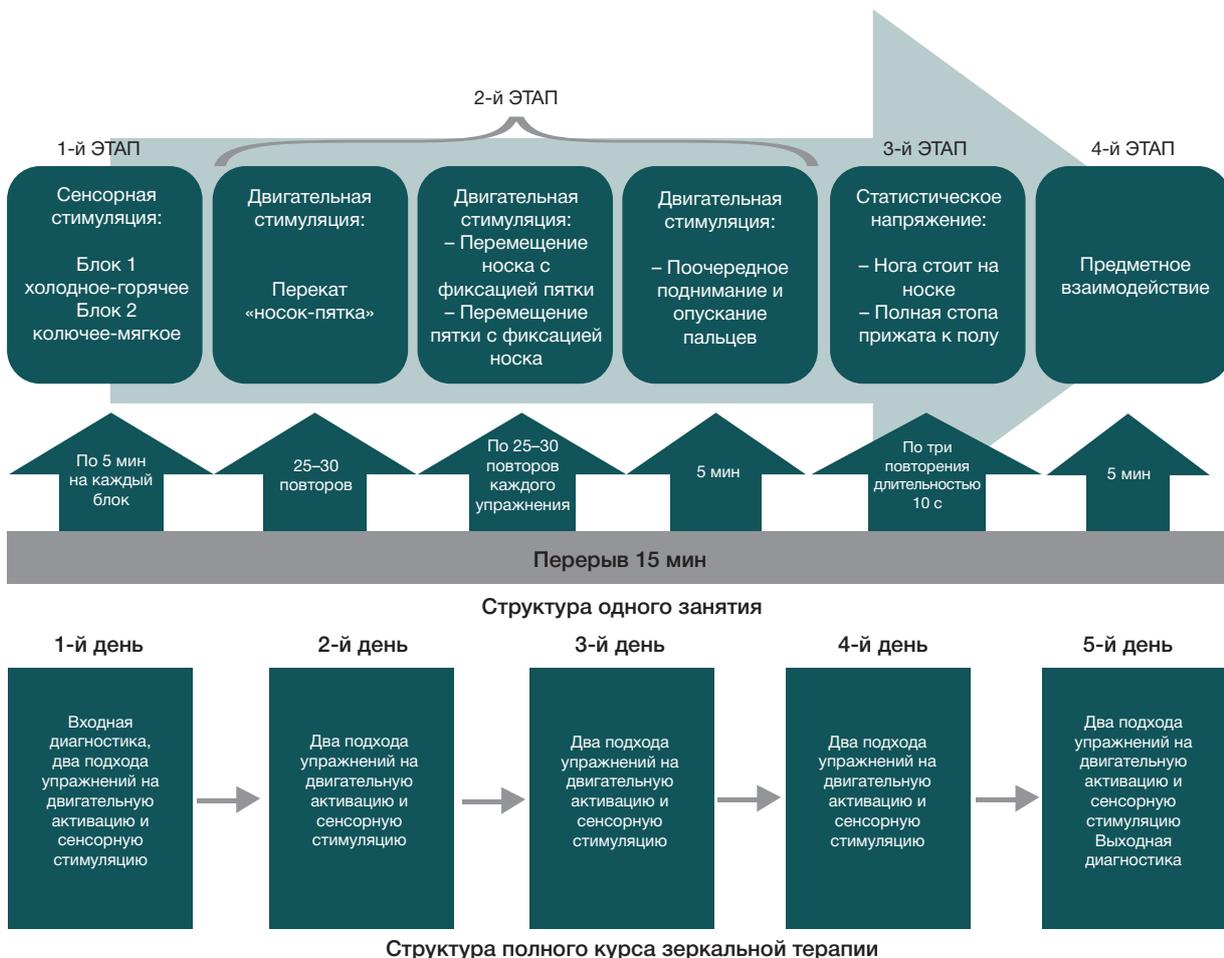


Рис. 4. Алгоритм проведения процедуры психологической коррекции с применением зеркала ФаБо для пациентов с травматической ампутацией нижних конечностей

На втором этапе исследования (этапе психологической коррекции) участвовали 40 пациентов, которые перед началом курса психологической коррекции с использованием зеркала ФаБо [34] были осмотрены врачом-реабилитологом и допущены до коррекционных занятий. Из 47 пациентов, не принимавших участие в этапе психологической коррекции с использованием зеркала ФаБо, 21 человек отказались от участия; 26 человек — не были допущены к прохождению зеркальной терапии врачом-реабилитологом по медицинским показаниям.

Алгоритм проведения занятий представлен на рис. 4.

Каждый пациент с ампутацией нижней конечности проходил пять ежедневных занятий в рамках применения зеркальной визуальной обратной связи с целью коррекции фантомно-болевого ощущения.

Количественную обработку полученных результатов осуществляли с использованием следующих методов: методов описательной статистики (среднее значение, среднее квадратичное отклонение, частотный анализ, мода, медиана, разброс) и сравнительной статистики (Т-критерий Уилкоксона, угловое преобразование Фишера, $p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Соотношение показателей субъективной оценки интенсивности фантомно-болевого ощущения с показателями частотности выбора дескрипторов, с помощью которых описывались фантомно-болевого ощущения, позволило выявить высокую вариативность как по количеству

дескрипторов, так и по уровню их выраженности. Однако наиболее часто встречающиеся (центральные дескрипторы) представлены тремя вариантами — «жжение», «прострелы» и «покалывания» (рис. 5).

Частотное распределение сенсорных дескрипторов в группе ветеранов боевых действий с ампутацией нижней конечности распределено следующим образом: «жжение» (60%), «прострелы» (60%), «покалывание» (46%), «ноющая боль» (20%), «спазм» (16%), «пульсирующая боль» (6%), «холод» (4%), «тянущая боль» (12%), «чешется» (12%), «скручивания» (18%), «мурашки» (4%), «онемение» (8%), «сдавливание» (12%), «ломота» (6%), «ток» (10%), «режущая боль» (6%). При сопоставлении частоты лингвосемантических дескрипторов с интенсивностью их выраженности по 10-балльной шкале фиксируется рассогласование: при максимальной частоте встречаемости фантомно-болевого ощущения в виде жжения, прострелов, а также покалываний самыми интенсивными являются ощущения ломоты и ощущение, которое обозначено как «чешется».

Лингвосемантические дескрипторы фантомно-болевого ощущения дифференцированы нами на две группы — дескрипторы, в основе обозначения которых находятся существительные, и дескрипторы, в основе которых находятся прилагательные. В свою очередь, лингвосемантические дескрипторы, в основе которых лежат существительные, также делятся на две группы: дескрипторы, которые обозначаются конкретными и вещественными существительными; дескрипторы,



Рис. 5. Показатели соотношения частот выбора дескрипторов фантомно-болевых ощущений и субъективной оценки их интенсивности у пациентов

которые обозначаются отглагольными существительными. В долевого распределении лингвосемантические дескрипторы, представляемые прилагательными, описывающими качественные характеристики фантомно-болевого ощущений, составляют 25%. Доля конкретных и вещественных существительных, характеризующих индивидуальные значения, личностные смыслы и категориальные структуры сознания, в обозначении лингвосемантических дескрипторов составляет 31% от общего количества дескрипторов. Преобладающее большинство дескрипторов пациенты с травматической ампутацией нижних конечностей обозначают отглагольными формами существительных, обозначающих опредмечивание действия. Данная форма лингвосемантических дескрипторов, превращая динамический процесс в статичное понятие, закрепляет на уровне лингвосемантического означивания фантомно-болевого ощущения.

По своим качественным характеристикам дескрипторы были разделены на две группы по критерию их болезненного характера: болезненные ощущения закономерно являются преобладающими и составляют 75% от общего количества дескрипторов («жжение», «прострелы», «покалывание», «ноющая боль», «спазм», «пульсирующая боль», «тянущая боль», «скручивание», «сдавливание», «ломота», «ток», «режущая боль»). Неболезненные дескрипторы, характеризующие неприятные ощущения в фантомной конечности и не являющиеся болевыми, составляют 25% и включают такие обозначения, как «холод», «чешется», «мурашки», «онемение».

По критерию субъективной оценки локализации фантомно-болевого ощущения выделены следующие тенденции: в дистальной части ампутированной конечности — 34%, в дистальной части с переходом на центральную часть ампутированной конечности — 18%, вся ампутированная часть конечности — 22%, проксимальная часть ампутированной конечности с переходом на дистальную — 6%, вся ампутированная часть конечности с иррадиацией на сохранную часть культи — 8%, центральная часть ампутированной конечности — 4%, проксимальная часть ампутированной конечности с переходом на центральную ее часть — 6%, проксимальная часть ампутированной конечности — 2% (рис. 6).

По результатам субъективной оценки локализации фантомно-болевого ощущения в абсолютном большинстве случаев пациенты с ампутацией нижних конечностей указывают дистальную область ампутированной конечности, максимально удаленную от культи, — 88% случаев.

Помимо количественного проводили и качественный анализ. Пациентам необходимо было представить описание целостного образа фантомно-болевого ощущения и оценить его субъективную выраженность по 10-балльной шкале. Целостный образ боли смогли представить 88% пациентов с фантомно-болевыми ощущениями. По характеристикам образа фантомной боли было сформировано три группы. Первая группа образов характеризуется произвольной двигательной активностью различных частей ампутированной конечности (у 61% пациентов). Для описания образа фантомно-болевого ощущения используются такие речевые конструкции, как «поджимаются пальцы», «перекручиваются пальцы», «сгибаются пальцы», «заламывается стопа», «тянутся пальцы». Клинический пример — «пальцы на ноге переплетаются и один из них вонзается ногтем в другой и протыкает его насквозь». Вторая группа образов характеризуется изменением размера и целостности ампутированной части конечности; представлена у 20% пациентов с ампутацией нижних конечностей. В разговоре пациенты используют такие речевые конструкции, как «надувается нога», «оторвали кусок мяса», «ноготь вонзается в другой палец», «нога выросла и упирается в спинку кровати», «ногти отходят от пальцев». Клиническим примером может быть такое представление описания целостного образа фантомно-болевого ощущения, как «нога выросла и упирается в спинку кровати». Пациенты третьей группы представляют образы через описание воздействия внешнего раздражителя (43% пациентов). Для вербального описания целостного образа были использованы такие речевые конструкции, как «кто-то давит костью на кожу», «прожигают зажималкой пальцы», «нога находится в воде», «нога зажата в тиски», «ногу протыкают шилом», «на ногу падает какой-то предмет».

Процедура корреляционного анализа позволила выделить две стратегии лингвосемантического означивания фантомно-болевого ощущения у пациентов с

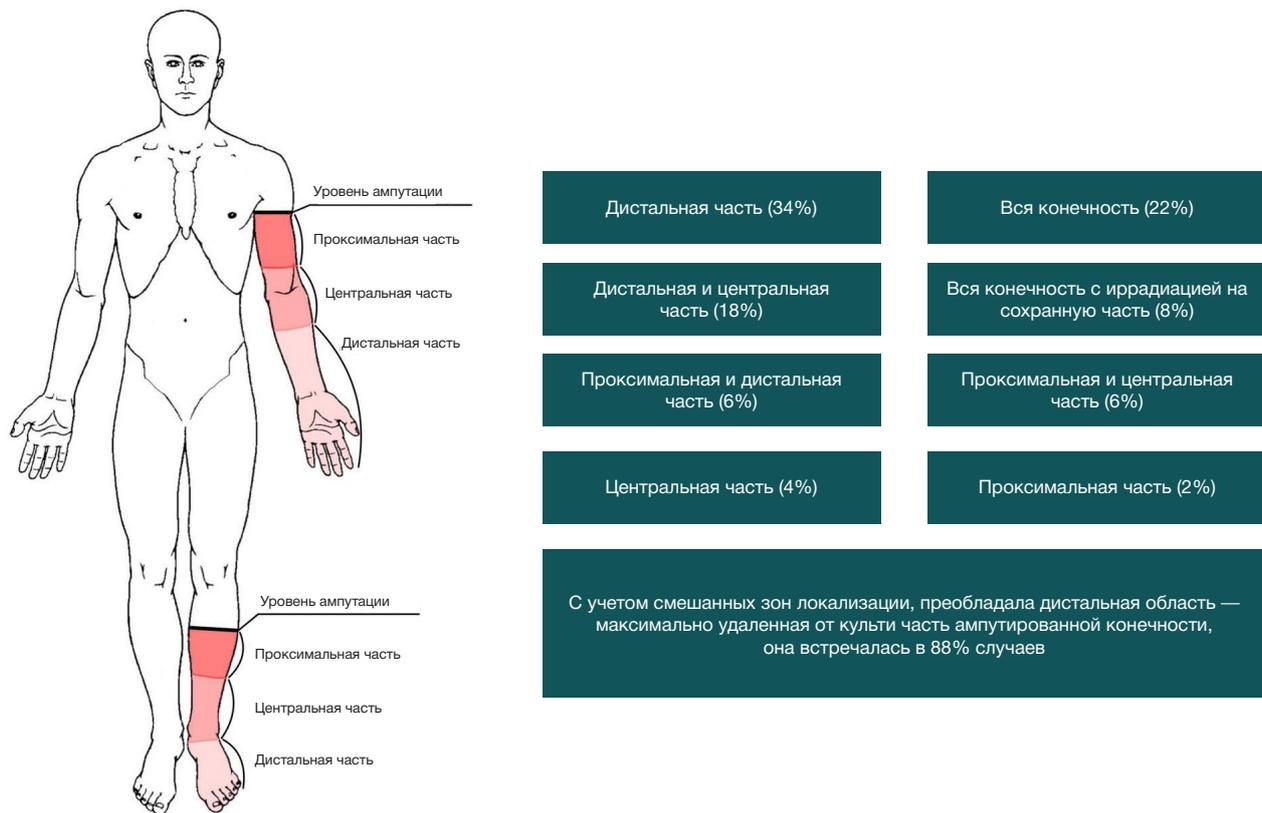


Рис. 6. Схема локализации фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией нижних конечностей

травматической ампутацией нижних конечностей. Первая стратегия определяется высокой дифференцированностью дескрипторов с низкой их интенсивностью в дифференциации, но с высокой суммарной интенсивностью. Данная стратегия подтверждается выявленными обратно пропорциональными статистически значимыми взаимосвязями между выраженностью отдельных лингвосемантических дескрипторов и общим количеством дескрипторов, описывающих проявления фантомно-болевых ощущений; а также значимыми прямо пропорциональными взаимосвязями ($r = 0,424$) между показателями субъективной оценки целостного образа фантомно-болевых ощущений с показателями оценки интенсивности болевых ощущений по данным ВАШ. В данную систему взаимосвязей включены дескрипторы, характеризующиеся либо максимальной частотой, либо максимальной интенсивностью. Так, общее количество дескрипторов связано с интенсивностью жжения ($r = -0,536$) и покалывания ($r = -0,429$), которые являются наиболее часто встречающимися среди дескрипторов; при высокой интенсивности количество дескрипторов взаимосвязано с интенсивностью ноющей ($r = -0,418$) и скручивающей ($r = -0,504$) боли. Полученные данные указывают на то, что чем более дифференцированным является лингвосемантическое означивание проявления фантомной боли, тем ниже интенсивность единичных проявлений, характеризующих болезненный характер фантомной боли.

Вторая стратегия лингвосемантического означивания фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией нижних конечностей проявляется в низкой дифференцированности дескрипторов при высокой их интенсивности — как суммарной, так и по отдельным дескрипторам. Данная стратегия подтверждается прямо пропорциональными статистически значимыми взаимосвязями, выявленными между показателями

общего количества дескрипторов с выраженностью низкочастотных лингвосемантических дескрипторов: мурашки ($r = 0,522$), онемение ($r = 0,427$), холод ($r = 0,416$), тянущая ($r = 0,402$) и сдавливающая ($r = 0,411$) боль; а также между показателями субъективной оценки интенсивности отдельных дескрипторов и показателями оценки интенсивности болевых ощущений по данным ВАШ. Таким образом, можно констатировать, что чем большее количество дифференцированных дескрипторов использует пациент для означивания проявлений фантомной боли, тем выше интенсивность неболезненных ощущений, представляемых ветеранами боевых действий с ампутацией нижних конечностей в лингвосемантических конструкциях, описывающих проявления фантомной боли.

На втором этапе исследования принимали участие 36 из 40 допущенных до коррекционных занятий с использованием зеркальной визуальной обратной связи пациентов с травматической ампутацией нижних конечностей; они прошли полный курс, состоящий из пяти занятий. После прохождения курса занятий была проведена повторная диагностика.

В результате оценки значимости различий по показателям количества дескрипторов и интенсивности их проявлений были выявлены статистически значимые различия как по частоте встречаемости дескрипторов, так и по выраженности субъективной оценки их интенсивности. Достоверно установлено, что частота дескрипторов «жжение» ($p = 0,021$), «прострелы» ($p = 0,018$) и «покалывания» ($p = 0,018$), которая преобладает до прохождения курса коррекционных занятий, значимо снизилась после прохождения курса из пяти занятий. Однако данные дескрипторы остались преобладающими. Также следует указать значимое возрастание частоты встречаемости лингвосемантических дескрипторов, означающих неболезненные ощущения, — «холод» ($p = 0,024$),

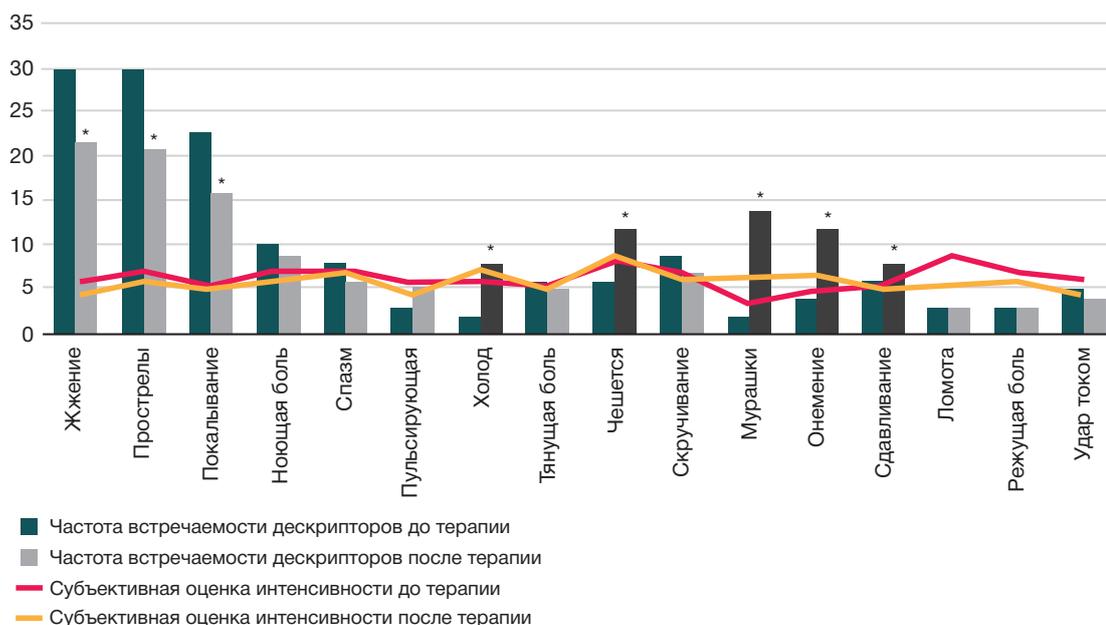


Рис. 7. Соотношение показателей частот и интенсивности проявлений дескрипторов фантомно-болевых ощущений у пациентов до и после проведения курса занятий с использованием зеркала ФаБо

«чешется» ($p = 0,031$), «мурашки» ($p = 0,019$), «онемение» ($p = 0,021$), а также «сдавливание» ($p = 0,022$) (рис. 7).

При оценке динамики соотношения лингвистических форм обозначения дескрипторов болевых ощущений, а также их семантического содержания после завершения курса коррекционных занятий с зеркальной визуальной обратной связью также выявлены значимые различия. Доля отглагольных существительных значимо снизилась с 44 до 35%, что указывает на «сдвиг» в направлении преобладания конкретных и вещественных существительных. Снизилась также доля дескрипторов, характеризующих болевые ощущения при возрастании доли дескрипторов, описывающих неприятные (не болевые) ощущения — с 75 до 68%. Система взаимосвязей количества дескрипторов болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией нижних конечностей с фантомно-болевыми ощущениями с интенсивностью болевых ощущений по значимым показателям осталась без изменений после прохождения курса коррекционных занятий (изменения коснулись лишь количественных значений статистически значимых коэффициентов корреляции).

Таким образом, на основании полученных результатов исследования было установлено, что в качестве лингвосемантических дескрипторов фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией нижних конечностей с проявлениями фантомно-болевого синдрома выступают преимущественно отглагольные существительные, характеризующие протяженность болевых ощущений во времени (означающие действие, процесс или результат действия) с выраженной интенсивностью и описывающих различные болевые ощущения.

Следует отметить, что четыре из 40 пациентов с травматической ампутацией нижней конечности с проявлениями фантомно-болевых ощущений после прохождения одного или двух занятий, отказывались от дальнейших процедур, сообщая об усилении фантомно-болевых ощущений. Пациенты жаловались на то, что во время и после процедур возрастала интенсивность фантомно-болевых ощущений, возникающих на фоне произвольных фантомных движений ампутированной части конечности, которые имитировали упражнения и

движения, производимые во время процедуры: «более отчетливо чувствую ампутированную часть, как она изгибается и выгибается, ноет и болит».

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Образ боли — целостная лингвосемантическая структура, результат интеграции различных сенсорных модальностей болевых ощущений. Образ фантомно-болевых ощущений, представленный в авторской интерпретации, наиболее близок к лингвосемантическим метафорическим конструкциям — переносным по смыслу выражениям, содержащим в себе причинно-целевые и аффективные трактовки. Такие конструкции часто отражают не только интенсивность самих фантомно-болевых ощущений, но и отношение пациента к ней [35]. Дифференцированность вербального описания фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией конечностей с использованием лингвосемантических дескрипторов согласуется с результатами исследований нейрофизиологических коррелятов при использовании зеркальной визуальной обратной связи — билатеральной активации первичных сенсомоторных областей коры больших полушарий головного мозга [33], что, в свою очередь, соответствует корковому уровню перцептивной организации механизмов возникновения фантомно-болевых ощущений. Субъективную оценку локализации фантомно-болевых ощущений преимущественно в дистальных отделах ампутированной конечности можно рассматривать как косвенное подтверждение периферического уровня перцептивной организации механизмов возникновения фантомно-болевых ощущений [4].

Образ фантомно-болевых ощущений представлен вариативностью лингвосемантических дескрипторов и его описание отражает содержание уникального опыта проживания и интерпретации различных фантомно-болевых ощущений. Интеграция различных видов чувствительности при вербальном описании образа боли (тактильной, мышечной, стереогностической) указывает на вовлеченность в данный процесс помимо первичной моторной и соматосенсорной коры ассоциативной коры

задних отделов головного мозга, обеспечивающих синтез и обработку полимодальной информации.

ВЫВОДЫ

Лингвосемантическое представление образов фантомно-болевых ощущений с присутствием произвольных движений различных частей ампутированной конечности и нарушения целостности этих частей, характеризуется качественными отличиями от представления образа фантомной боли, описываемого через воздействие внешнего раздражителя. Другие две группы лингвосемантического представления целостного образа боли (через внешнее воздействие или изменения размера и целостности ампутированных конечностей) отражают вербализированный процесс переживания дезадаптивной кортикальной реорганизации в первичной моторной и соматосенсорной коре, перестройку карт чувствительности, тогда как последняя группа на уровне

лингвосемантических характеристик целостный образ фантомно-болевых ощущений представляет через субъективный сенсорно-перцептивный опыт, позволяющий объяснить происхождение данных ощущений («как будто держу руки над костром», «как будто стою ногами в воде»). Выявленная динамика лингвосемантических дескрипторов фантомно-болевых ощущений у пациентов с травматической ампутацией конечностей с проявлениями фантомно-болевого синдрома в процессе терапии с использованием зеркальной визуальной обратной связи позволяет в качестве критериев эффективности рассматривать следующие: увеличение количества дескрипторов болевых ощущений, представляемых преимущественно в форме конкретных и вещественных существительных (позволяет снизить интенсивность выраженности фантомно-болевых ощущений, оцениваемую по десятибалльной шкале), а также увеличение количества дескрипторов, на лингвосемантическом уровне характеризующих не болевые неприятные ощущения.

Литература

- Morgan L., Aldington D. Comorbid chronic pain and post-traumatic stress disorder in UK veterans: a lot of theory but not enough evidence. *Br J Pain*, 2020.
- Resnik L, Ekerholm S, Borgia M, Clark MA. A national study of Veterans with major upper limb amputation: Survey methods, participants, and summary findings. 2019.
- Wu H, Saini C, Medina R, Hsieh SL, Meshkati A, Sung K. Pain without presence: a narrative review of the pathophysiological landscape of phantom limb pain. *Front Pain Res*. 2025; 6: 1419762.
- Collins KL. A review of current theories and treatments for phantom limb pain. *The Journal of Clinical Investigation*. 2018; 128 (6): 2168–76.
- Кондратьев И. А., Джоджуа А. В., Ананкин А. А. и др. Современные представления о фантомной боли и методах её лечения. *Вестник национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова*. 2025; 20 (3).
- Kuffler DP. Evolving techniques for reducing phantom limb pain. *Exp Biol Med*. 2023; 248 (7): 561–72.
- Andoh J, Milde C, Diers M, et al. Assessment of cortical reorganization and preserved function in phantom limb pain: a methodological perspective. *Sci Rep*. 2020.
- Florence SL, Hackett TA, Strata F. Thalamic and cortical contributions to neural plasticity after limb amputation. *J Neurophysiol*. 2000; 83 (5): 3154–9.
- Zhao P, Waxman SG, Hains BC. Sodium channel expression in the ventral posterolateral nucleus of the thalamus after peripheral nerve injury. *Mol Pain*. 2006.
- Kaas JH. The reorganization of somatosensory and motor cortex after peripheral nerve or spinal cord injury in primates. *Prog Brain Res*. 2000.
- Rasmusson DD. Reorganization of raccoon somatosensory cortex following removal of the fifth digit. *J Comp Neurol*. 1982.
- Makin TR, Flor H. Brain (re)organisation following amputation: Implications for phantom limb pain. *NeuroImage*. 2020.
- Ramachandran VS, Hirstein W. The perception of phantom limbs. The D. O. Hebb lecture. *Brain: A Journal of Neurology*. 1998.
- Katz J, Melzack R. Pain "memories" in phantom limbs: review and clinical observations. *Pain*. 1990.
- Maravita A, Iriki A. Tools for the body (schema). *Trends in Cognitive Sciences*. 2004.
- Anderson-Barnes VC, McAuliffe C, Swanberg KM, Tsao JW. Phantom limb pain — a phenomenon of proprioceptive memory? *Med Hypotheses*. 2009.
- Di Pino G, Piombino V, Carassiti M, Ortiz-Catalan M. Neurophysiological models of phantom limb pain: what can be learnt. *Minerva Anestesiol*. 2021.
- Giaxoglou K. The Language of Pain: Expression or Description? *Journal of Greek Linguistics*. 2009; 9.
- Chiyohara S, Furukawa JI, Noda T, Morimoto J, Imamizu H. Proprioceptive short-term memory in passive motor learning *Sci Rep*. 2023.
- Moseley LG. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain*. 2008.
- Bittar RG, Otero S, Carter H, Aziz TZ. Deep brain stimulation for phantom limb pain. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2005.
- Giummarra MJ, Gibson SJ, Georgiou-Karistianis N, Bradshaw JL. Central mechanisms in phantom limb perception: The past, present and future. *Brain Research Reviews*. 2007.
- Никишина В. Б., Бобынцев И. И., Петраш Е. А., Минягина К. А. Дескрипторы интрацептивных ощущений при фантомно-болевым синдроме у людей с ампутацией нижних конечностей. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2015; 3: 133–39.
- Zhang K, Ding L, Wang X, et al. Mirror therapy reduces excessive variability of motor network in stroke patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2025; 61: 184–94.
- Zhuang J, Lei X, Guo X, Ding L, Jia J. Motor and parietal cortex activity responses to mirror visual feedback in patients with subacute stroke: An EEG study. *Clin Neurophysiol Pract*. 2025; 10: 12–21.
- Xie H-M, Zhang K-X, Wang S, et al. Effectiveness of Mirror Therapy for Phantom Limb Pain: A Systematic Review and Metaanalysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2022; 103: 988–97.
- Sanabria-Mazo JP, Colomer-Carbonell A, Fernández-Vázquez Ó, et al. A systematic review of cognitive behavioral therapy-based interventions for comorbid chronic pain and clinically relevant psychological distress. *Front Psychol*. 2023.
- Bicego A, Delmal P, Ledoux D, et al. Self-Hypnosis for Phantom Limb Pain: A Multiple-Case Study. *OBM Integrative and Complementary Medicine*. 2022.
- Lendaro E, Van der Sluis CK, Hermansson L, et al. Extended reality used in the treatment of phantom limb pain: a multicenter, double-blind, randomized controlled trial. *PAIN*. 2025; 166 (3): 571–86.
- Marshall Wilensky. Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) as a Treatment for Phantom Limb Pain. *British Columbia School of Professional Psychology*. Vancouver, British Columbia, Canada. 2006.
- Deconinck FJA, Smorenburg ARP, Benham A, Ledebt A, Feltham MG, Savelsbergh GJP. Reflections on Mirror Therapy: A Systematic Review of the Effect of Mirror Visual Feedback on the Brain. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2015; 29: 349–61.
- Zhang JJQ, Fong KNK, Welage N, Liu KPY. The Activation of

the Mirror Neuron System during Action Observation and Action Execution with Mirror Visual Feedback in Stroke: A Systematic Review. *Neural Plast.* 2018; 2018: 2321045.

33. Мокиенко О. А., Бобров П. Д., Соловьева А. А., Исаев М. Р., Керечанин Я. В., Ратникова В. Ю. и др. Нейрофизиологические маркеры иллюзии, вызванной зеркальной визуальной обратной связью. *Вестник РГМУ.* 2025; 5: 91–99. DOI:

10.24075/vrgmu.2025.052.

34. Никишина В. Б., Шагина Е. Д., Юнина-Пакулова Н. Ю., Петраш Е. А. Методические рекомендации по способу коррекции фантомных болей методом зеркальной терапии «Зеркало ФаБо». Москва, 2024; 45 с.
35. Meltzoff AN, Moore MK. Explaining facial imitation: A theoretical model. *Early Development and Parenting.* 1997.

References

- Morgan L., Aldington D. Comorbid chronic pain and post-traumatic stress disorder in UK veterans: a lot of theory but not enough evidence. *Br J Pain.* 2020.
- Resnik L, Ekerholm S, Borgia M, Clark MA. A national study of Veterans with major upper limb amputation: Survey methods, participants, and summary findings. 2019.
- Wu H, Saini C, Medina R, Hsieh SL, Meshkati A, Sung K. Pain without presence: a narrative review of the pathophysiological landscape of phantom limb pain. *Front Pain Res.* 2025; 6: 1419762.
- Collins KL. A review of current theories and treatments for phantom limb pain. *The Journal of Clinical Investigation.* 2018; 128 (6): 2168–76.
- Kondratev IA, Dzhodzhuva AV, Anankin AA, i dr. Sovremennye predstavleniya o fantomnoj boli i metodah eyo lecheniya. *Vestnik nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N. I. Pirogova.* 2025; 20 (3). Russian.
- Kuffler DP. Evolving techniques for reducing phantom limb pain. *Exp Biol Med.* 2023; 248 (7): 561–72.
- Andoh J, Milde C, Diers M, et al. Assessment of cortical reorganization and preserved function in phantom limb pain: a methodological perspective. *Sci Rep.* 2020.
- Florence SL, Hackett TA, Strata F. Thalamic and cortical contributions to neural plasticity after limb amputation. *J Neurophysiol.* 2000; 83 (5): 3154–9.
- Zhao P, Waxman SG, Hains BC. Sodium channel expression in the ventral posterolateral nucleus of the thalamus after peripheral nerve injury. *Mol Pain.* 2006.
- Kaas JH. The reorganization of somatosensory and motor cortex after peripheral nerve or spinal cord injury in primates. *Prog Brain Res.* 2000.
- Rasmusson DD. Reorganization of raccoon somatosensory cortex following removal of the fifth digit. *J Comp Neurol.* 1982.
- Makin TR, Flor H. Brain (re)organisation following amputation: Implications for phantom limb pain. *NeuroImage.* 2020.
- Ramachandran VS, Hirstein W. The perception of phantom limbs. The D. O. Hebb lecture. *Brain: A Journal of Neurology.* 1998.
- Katz J, Melzack R. Pain "memories" in phantom limbs: review and clinical observations. *Pain.* 1990.
- Maravita A, Iriki A. Tools for the body (schema). *Trends in Cognitive Sciences.* 2004.
- Anderson-Barnes VC, McAuliffe C, Swanberg KM, Tsao JW. Phantom limb pain — a phenomenon of proprioceptive memory? *Med Hypotheses.* 2009.
- Di Pino G, Piombino V, Carassiti M, Ortiz-Catalan M. Neurophysiological models of phantom limb pain: what can be learnt. *Minerva Anestesiol.* 2021.
- Giaxoglou K. The Language of Pain: Expression or Description? *Journal of Greek Linguistics.* 2009; 9.
- Chiyohara S, Furukawa JI, Noda T, Morimoto J, Imamizu H. Proprioceptive short-term memory in passive motor learning *Sci Rep.* 2023.
- Moseley LG. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain.* 2008.
- Bittar RG, Otero S, Carter H, Aziz TZ. Deep brain stimulation for phantom limb pain. *Journal of Clinical Neuroscience.* 2005.
- Giummarra MJ, Gibson SJ, Georgiou-Karistianis N, Bradshaw JL. Central mechanisms in phantom limb perception: The past, present and future. *Brain Research Reviews.* 2007.
- Nikishina VB, Bobynceev II, Petrash EA, Minyahina KA. Descriptive intraceptivnyh oshchushchenij pri fantomno-bolevom syndrome u lyudej s amputaciej nizhnih konechnostej. *Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e».* 2015; 3: 133–39. Russian.
- Zhang K, Ding L, Wang X, et al. Mirror therapy reduces excessive variability of motor network in stroke patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2025; 61: 184–94.
- Zhuang J, Lei X, Guo X, Ding L, Jia J. Motor and parietal cortex activity responses to mirror visual feedback in patients with subacute stroke: An EEG study. *Clin Neurophysiol Pract.* 2025; 10: 12–21.
- Xie H-M, Zhang K-X, Wang S, et al. Effectiveness of Mirror Therapy for Phantom Limb Pain: A Systematic Review and Metaanalysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022; 103: 988–97.
- Sanabria-Mazo JP, Colomer-Carbonell A, Fernández-Vázquez Ó, et al. A systematic review of cognitive behavioral therapy-based interventions for comorbid chronic pain and clinically relevant psychological distress. *Front Psychol.* 2023.
- Bicego A, Delmal P, Ledoux D, et al. Self-Hypnosis for Phantom Limb Pain: A Multiple-Case Study. *OBM Integrative and Complementary Medicine.* 2022.
- Lendaro E, Van der Sluis CK, Hermansson L, et al. Extended reality used in the treatment of phantom limb pain: a multicenter, double-blind, randomized controlled trial. *PAIN.* 2025; 166 (3): 571–86.
- Marshall Wilensky. Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) as a Treatment for Phantom Limb Pain. *British Columbia School of Professional Psychology.* Vancouver, British Columbia, Canada. 2006.
- Deconinck FJA, Smorenburg ARP, Benham A, Ledebt A, Feltham MG, Savelsbergh GJP. Reflections on Mirror Therapy: A Systematic Review of the Effect of Mirror Visual Feedback on the Brain. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2015; 29: 349–61.
- Zhang JJQ, Fong KNK, Welage N, Liu KPY. The Activation of the Mirror Neuron System during Action Observation and Action Execution with Mirror Visual Feedback in Stroke: A Systematic Review. *Neural Plast.* 2018; 2018: 2321045.
- Mokienko OA, Bobrov PD, Soloveva AA, Isaev MR, Kerachanin YaV, Ratnikova VYu, i dr. Nejrofiziologicheskie markery illyuzii, vyzvannoj zerkal'noj vizual'noj obratnoj svyaz'yu. *Vestnik RGMU.* 2025; 5: 91–99. DOI: 10.24075/vrgmu.2025.052. Russian.
- Nikishina VB, SHagina ED, YUnina-Pakulova NYu, Petrash EA. Metodicheskie rekomendacii po sposobu korrekcii fantomnyh bolej metodom zerkal'noj terapii «Zerkalo FaBo». Moskva, 2024; 45 s. Russian.
- Meltzoff AN, Moore MK. Explaining facial imitation: A theoretical model. *Early Development and Parenting.* 1997.