

УДК 616.8-009.7-085.211

DOI: 10.22141/2224-0713.4.98.2018.139430

Сайко А.В.

Военно-медицинский клинический центр Западного региона, г. Львов, Украина

Современное состояние проблемы фантомной боли

Резюме. В статье изложены основные механизмы патогенеза формирования фантомных болевых ощущений. Рассмотрены современные подходы к диагностике и лечению.

Ключевые слова: фантомно-болевой синдром; патогенез; лечение

Болезнь — это драма в двух актах, из которых первый разыгрывается в наших тканях при потушенных свечах, в глубокой темноте, даже без намека на болевые ощущения. Лишь во втором акте возникает боль, зажигаются свечи — предвестники пожара, потушить который в одних случаях трудно, в других — невозможно.

Французский хирург Рене Лерих

Синдром фантома — ощущение ампутированной конечности — представляет собой феномен весьма загадочный и трагический. Загадочно то, что потеря периферического органа-конечности ведет к образованию сложного и мучительного психологического синдрома. Поистине трагично то, что ампутированный не только тяжело изувечен, но и нередко страдает от фантома — всегда неприятного, порой мучительного и длительно существующего, а иногда и пагубно влияющего на всю его последующую судьбу. Тяжесть страдания усугубляется еще и тем, что такой пациент психически вполне здоров, критически относится к своим переживаниям и вынужден нередко долгое время жить в постоянном конфликте между двумя реальностями — переживанием фантома и отсутствием конечности [3, 17].

Фантомные ощущения, по данным большинства авторов, после ампутации конечности встречаются от 40 до 90 % случаев [9, 20, 29, 32, 43, 49], фантомные боли — несколько реже, у 30–60 % больных [9, 20, 32, 39, 49]. Иногда они через неделю, месяц, год проходят сами, но бывает и так, что они длительное время причиняют страдания и вызывают тяжелые невротические

реакции [3]. Согласно данным крупномасштабных исследований состояния ветеранов войны США, у 85 % опрошенных фантомные боли достигают такой силы, что приводят к нарушению работоспособности и социального статуса пострадавших [9, 20, 32, 39].

В настоящее время актуальность изучения проблемы фантомно-болевого синдрома (ФБС) обусловлена ростом количества пострадавших при боевых конфликтах, стихийных бедствиях и промышленных катастрофах, а также значительным удельным весом окклюзионных поражений сосудов ног и опухолей [36, 52]. В структуре ФБС около 52 % занимают боевая взрывная и осколочная травмы, 23 % составляют пациенты с ишемическими нарушениями конечностей и осложнениями сахарного диабета и заболеваний сосудов, около 15 % приходится на ампутации и экзартикуляции при злокачественных опухолях длинных костей конечностей [5, 9]. Чаше ФБС развивается после ампутации верхней конечности, а женщины испытывают эти боли в 1,5 раза чаще, чем мужчины [47].

Несмотря на обилие работ, посвященных фантому, его структуру нельзя считать вполне изученной, ибо одним сторонам ее уделялось достаточно внимания, а другим — незаслуженно мало. Нет, в сущности, настоящей систематизации различных составляющих фантомных явлений; недостаточно уточнены и оценены чрезвычайно важные отношения между фантомом и раной-рубцом культи, характером повреждения, повлекшего ампутацию. Недостаточно изучена динамика фантомных явлений, воздействие на них различных внешних факторов и внутреннего состояния ампутации

рованного, а также отношения больного к фантому и его общее соматическое состояние.

Наконец, различные теории фантома, исходящие большей частью из клинических, порой казуистических случаев, реже — из экспериментальных данных, по-разному подходят к пониманию фантома. Эти теории, удовлетворительно объясняя один из многообразных, часто противоречивых фактов, беспомощно останавливаются перед другими, зачастую не менее важными, или же меняют принцип подхода в отношении их. По сути, мы не имеем еще настоящей патофизиологической теории фантома, причем для построения этой теории все же недостаточно использовано учение И.П. Павлова и его школы о высшей нервной деятельности [3, 17].

Краткие исторические сведения

Ощущения утраченной конечности известны человечеству с глубокой древности и впервые отмечены в 1565 г. Амбруазом Паре. «Больные, — писал он, — долгое время после сделанной операции говорят, что чувствуют боль в мертвых и ампутированных конечностях и сильно страдают от этого, — вещь достойная удивления и невероятная для людей, не имеющих в этом опыта» [12, 30].

Эти явления впервые нашли научное объяснение в XVIII веке у Рене Декарта, развившего чисто периферическую теорию их происхождения [6]. Тогда же философ и врач Жюльен Офре де Ламетри использовал этот феномен как доказательство «материальной души» [4]. В XIX веке немецко-швейцарский физиолог Габриэль Густав Валентин рассматривал ФБС как «основной закон для ампутированных» [54]. Русский хирург и анатом Николай Иванович Пирогов в 1868 г. писал: «Многие из ампутированных чувствуют по временам боли в пальцах, уже давно не существующих, определяют даже, в каких пальцах боль сильнее. Кто наблюдал их, тот, наверное, согласится, что нельзя хладнокровно смотреть на страдальцев в пароксизме болей» [14].

В 1864 г. американский невролог Сайлас Уэйр Митчелл ввел термин «фантомная конечность», описывая такое явление у ветеранов Первой мировой войны. Он разобрал множество характерных случаев, показывавших, что фантомные конечности у инвалидов — скорее правило, чем исключение. Митчелл не только дал явлению название, но еще и выдвинул теорию, которой пытался это явление объяснить. Врач предположил, что раздраженные нервные окончания культи посылают сигналы в мозг, который интерпретирует их как сигналы, поступающие от утраченной конечности. Свою теорию фантомной боли он назвал «сенсорный призрак» [16]. Под влиянием этой теории некоторые хирурги начали ампутировать и культю, но это не помогало. В 1888 г. французский невролог Жан Мартен Шарко был убежден, что каждое неврологическое заболевание, кроме невротозов, должно иметь характерный для него морфологический субстрат, и дал описание этого феномена [18]. В 1893 г. английский невролог Джон Хьюлингс

Джексон предложил назвать фантомную боль «призрачная рука», однако и это название не прижилось [3, 17]. В 1884 г. Жан Пьер Абатуччи, посвятивший этому феномену большое клинико-экспериментальное исследование и разработавший его теорию, дал ему название «фантом», который быстро и прочно вошел в медицинскую и научную литературу и используется в настоящее время. Со времени первых классических исследований появилось множество исследований, посвященных этому вопросу [3, 17].

Краткая характеристика фантомных болей

Об ампутированных с фантомными явлениями можно с известным правом повторить то, что сказано о параноиках: «Каждый из них не похож на другого, но в массе они удивляют своим однообразием» [3]. В то же время можно с не меньшим правом повторить о фантомных проявлениях и то, что сказано Блейлером о шизофренических симптомах: «Капризны, и только кажется, что нашел общий закон, так тотчас же наталкиваешься на большое количество исключений» [3, 17]. Эти две как будто противоположные по смыслу фразы в равной мере применимы и к фантому ампутированных: с одной стороны, несомненное наличие общих закономерностей для всех без исключения случаев, с другой — эти закономерности трудно устанавливаются вследствие чрезвычайной капризности и изменчивости проявлений фантома [27, 28, 37].

Фантом, как правило, не похож на ощущение здоровой конечности (ощущение конечности до ее ампутации) [47]. Чаще больные жалуются на боли давящего, дергающего, реже — жгучего характера, носящие постоянный или переменный характер. Ни в одном случае боль не распространяется на весь фантом. Периодически боль приступообразно увеличивается при отрицательных эмоциях, неожиданных экстрацептивных дистантных раздражениях (резкий звук, вспышка света). Характерно сочетание боли с кинестетическими ощущениями в виде стягивания, сдавливания и иллюзорными ощущениями — чувством сжимания пальцев или их выкручивания. Но чаще ощущения носят смешанный характер [8].

Таким образом, фантом переживается с чувственной живостью, с чувством реальности, с отрицательным эмоциональным тоном. Ни одна из особенностей переживания фантома, как и его качества, не коррелирует с другими. ФБС — сложный патологический комплекс, в который вовлекаются периферические, спинальные и центральные отделы нервной системы [3, 27, 28, 37].

В настоящее время предложено несколько классификаций фантомных ощущений.

Рене Лериш делил их [21]:

— на болевые иллюзии утраченного члена, то есть фантомная боль (фиксированная, постоянная), обусловленная наличием невринома или рубцов;

— симпатическая боль культи, локализующаяся преимущественно в ней (сборная группа, ибо в нее входят культевые и фантомные боли);

— болезненная гиперестезия культи — чисто культевая боль.

Франсуа Лермитт выделял боль культевую и фантомную, непрерывную и прерывистую [3].

А.Е. Архангельский предложил шкалу оценки фантомных ощущений [2]:

— 0 баллов — отсутствие каких-либо фантомных ощущений и фантомной боли;

— 1 балл — не постоянные, не значительные фантомные ощущения;

— 2 балла — постоянные фантомные ощущения без фантомной боли;

— 3 балла — редкая фантомная боль, сменяющаяся фантомными ощущениями, вызывающими незначительное чувство дискомфорта;

— 4 балла — частая фантомная боль, вызывающая резкий дискомфорт;

— 5 баллов — постоянная фантомная боль.

В настоящее время ни одна из предложенных классификаций не прижилась и не используется в практической медицине.

Фантомную боль относят к синдрому хронической боли, она является нейропатической, входит в группу деафферентационных болей [47].

По характеру фантомную боль подразделяют на четыре основные группы:

— боль местного характера, иррадиирующая в отсутствующий палец, ладонь, пятку и т.д. по типу невралгических болей (описывается пациентами как стреляющая, рвущая, колющая);

— боль кинестетическая, или типа крампи, когда болевые ощущения воспринимаются как результат выкручивания, растягивания или сжатия мышц отсутствующей части конечности (по типу миотонического синдрома);

— боль каузалгического характера, при которой превалирует вегетативная составляющая (описывается как жгучая и палящая);

— боль смешанного, неопределенного характера.

Диагностику интенсивности ФБС проводят с помощью визуальной аналоговой шкалы, числовой шкалы боли, 5-балльной вербальной рейтинговой шкалы, опросника Макгилла, опросника качества жизни Оксвестри [22, 23, 34, 35].

Инструментальными способами диагностики фантомной доли являются методы нейровизуализации (позитронно-эмиссионная томография, функциональная магнитно-резонансная томография, магнитоэнцефалография, электроэнцефалография), которые выявляют генераторы патологически усиленного возбуждения, а также позволяют отследить миграцию коркового представительства отсутствующей конечности, то есть провести картирование боли [53].

О происхождении ФБС

Настоящих теорий происхождения фантома, в сущности, немного. Поскольку в генезе фантома участвуют периферические раздражения, центральные нейрофизиологические механизмы и психологическая пере-

работка получаемых ощущений, то существуют и три группы теорий фантома, из которых каждая уделяет преимущественное внимание одному из указанных трех факторов. Общим их недостатком было изолированное рассмотрение периферических и центральных факторов, тогда как совершенно очевидно, что при ФБС они находятся в диалектическом единстве, взаимозависимости и взаимосвязи. Без одного из них фантом не мог бы осуществиться.

Ампутация конечности приводит к выключению ряда весьма важных для деятельного состояния коры нормальных раздражителей. Ампутация является актом грубого и внезапного насилия над телом пострадавшего, наносит ему огромную болевую и эмоциональную травму. В тех случаях, когда ампутация происходит в результате действия ранящего снаряда на поле боя, развивается своеобразное состояние торможения боли и эмоций, и сразу появляется фантом. Такое тормозное состояние, возникающее при чрезмерно сильном раздражении, носит название запредельного торможения [17]. Однако это охранительное торможение не всегда бывает полным, а нередко доходит только до промежуточных стадий между полным бодрствующим состоянием корковой клетки и полным торможением. Эти состояния неполного и неравномерного торможения клеток коры И.П. Павлов назвал гипноидными фазами, в которых, в свою очередь, различают уравнительную, парадоксальную и ультрапарадоксальную фазы [3, 17]. При наличии уравнительной фазы раздражители различной силы вызывают одинаковую реакцию. При парадоксальной фазе раздражители большей силы дают меньший эффект, и наоборот. Ультрапарадоксальная фаза характеризуется извращением реакции на качество раздражителя; тормозные агенты вызывают двигательное состояние, а положительные — тормозную реакцию.

Разнообразие, непостоянство, нестойкость фантомных явлений подчеркиваются всеми авторами [53]. Между тем эта особенность более свойственна именно гипноидным фазам в коре головного мозга с их лабильностью и переходом одной в другую, в полное торможение и т.д. Поэтому вполне допустимо предложение профессора Н.И. Татаренко, которая, вопреки утвердившемуся мнению, трактует фантом не как очаг возбуждения с патологической доминантой в коре, а как состояние неполного, неравномерного торможения в пострадавшем отделе мозговой коры с фазовыми явлениями в ней [17]. Это допущение дает возможность удовлетворительно объяснить ряд важных фактов из области фантомных явлений. При раздражении, идущем из культи, больной испытывает два рода ощущений — реальные (культевые) и фантомные. Этот интересный феномен может быть объяснен только наличием уравнительной фазы в пострадавших от ампутации клетках коры головного мозга, так как при этом сильные и слабые раздражения являются одинаково активными. Часто бывает так, что боль в самой культе совершенно отсутствует, тогда как фантомные ощущения хорошо выражены. Такое извращение закона силовых

отношений, при котором сильные ощущения оказываются неактивными, а слабые — более сильными, наблюдается при парадоксальной гипноидной фазе. Эта особенность дает себя знать в тех случаях, когда потерявший конечность на поле боя боец совершенно не испытывает боли в культе, а сразу обнаруживает фантомные явления. И наоборот, сильная боль в культе у потерявших конечность, как правило, тормозит появления фантома. «Нормализация отношений» — появление ощущения культы, включает нередко исчезновение или ослабление фантома, свидетельствующее о переходе пострадавших клеток мозговой коры в другую фазу или в более здоровое состояние с восстановлением способности к нормальному ответу на раздражение. Наличием парадоксальной фазы можно объяснить возникновение в фантоме ощущений доампутационных ран. И здесь следы (пусть даже очень слабые) прежде бывших раздражений оживают и приобретают характер реальных [10].

В.Е. Майорчик показал, что у больных с ФБС повышен уровень возбудимости в ядрах таламуса, имеются нарушения регионарного распределения L-ритма по областям полушарий, что отражает перестройку таламокортикальных отношений [11]. Кроме того, отсутствие существенной динамики на электроэнцефалограммах после стереотаксических вмешательств на ядрах таламуса говорит о стойкости таламокортикальных перестроек, не исчезающих при устранении ФБС.

Результаты исследований, проведенных Н.Я. Васиным, показали, что при фантомной боли значительно видоизменяется соматотопическая организация заднего вентрального ядра за счет диффузной проекции фантома на все его отделы [11]. В этом ядерном комплексе происходит нарушение строгих проекций сегментарных представительства отдельных афферентных периферических полей и спиралевидное распределение их по вертикали. Автор установил, что для достижения стойкого противоболевого эффекта наряду с деструкцией соматотопических отделов чувствительного заднего вентрального ядра, имеющих отношение к боли в фантоме, целесообразно выключение неспецифических афферентных систем таламуса — срединного центра, пограничного ядра и оровентрального отдела подушечки зрительного бугра.

Таким образом, сегодня механизм образования фантомных болей представляется следующим: фантом формируется вследствие дефицита адекватной информации из отсутствующей части тела с постоянным поступлением чрезмерной патологической информации из пересеченных нервных стволов культы в зону соответствующего соматосенсорного представительства. При этом ведущую роль играет таламопариетальная система, в которую входят теменная область коры (поля 5, 7) и связанные с ней ассоциативные ядра таламуса, прежде всего подушечки (PU) с непосредственно примыкающим заднелатеральным ядром (LP), составляющие единый структурно-функциональный комплекс (PU — LP). В него через систему специфического чувствительного (заднее вентральное ядро) и неспецифических

ядер (интралиминарный ядерный комплекс) сенсорная информация с периферии поступает в сенсомоторные корковые поля, вестибулярный, зрительный и другие корковые анализаторы, где происходит формирование интегративной системы «схема тела» — специфического церебрального аппарата, осуществляющего восприятие своего тела и формирование его обобщенного образа. Все же многообразие фантомных явлений обеспечивается наличием лабильных гипноидных фаз в системе «схемы тела», где представлена отсутствующая конечность. Таким образом, фантомная боль является типом сенсомоторной памяти [29].

В 30-х годах прошлого столетия канадский нейрохирург Уайлдер Пенфилд при помощи моторной и сенсорной реакции пациента со вскрытой перед операцией черепной коробкой на электростимуляцию определенных участков головного мозга построил карту кортикальных областей в виде схематического человечка — моторного и сенсорного гомункулуса (рис. 1). Сенсорный и моторный гомункулус похожие, но разрез для сенсорной карты проходит сразу за центральной бороздой, а для моторной — непосредственно перед этой бороздой. Интересно, что на этих картах основное место занимают лицо и кисти рук, хотя это сравнительно небольшие части тела, что отражает их особую важность для наших ощущений и движений [56].

Опираясь на это исследование, индийский профессор-невролог В.С. Рамачандран и его коллеги предположили, что причину мнимого возникновения фантомных конечностей можно найти в анатомии мозга [44]. Например, что происходит при ампутации руки? Самой руки больше нет, но в мозге все еще остается карта руки. Эта карта и объясняет фантомную конечность; она продолжает отображать отсутствующую руку, ладонь, даже если их уже нет, но не получает больше реальных входящих осязательных сигналов. Сенсорный входящий сигнал, идущий от кожи лица на мозговую карту, начинает активно вторгаться на незанятую территорию, отвечающую за отсутствующую кисть. Нервные волокна, идущие от кожи лица, отрачивают тысячи новых нервных ответвлений, которые «переползают» в карту руки и создают новые здоровые синапсы. После такой перестройки карты часть коры головного мозга, которая соответствовала лицу, будет отвечать и за ампутированную часть руки, то есть тактильная стимуляция лица вызовет тактильные ощущения в фантомной конечности. Эта теория была названа теорией отрачивания новых нервных ответвлений. Второе возможное объяснение состоит в том, что еще перед ампутацией сенсорный сигнал от лица посылается не только в лицевую область, но и частично вторгается в область кисти. Но эти отклоняющиеся от нормы связи обычно молчат, возможно потому, что они постоянно тормозятся или подавляются нормальной активностью основной сигнальной линии, идущей от кисти. В свою очередь, это заставляет пациента испытывать ощущения, как будто бы возникающие в отсутствующей кисти руки. Эта теория — теория об-

наружения подавляемых сигналов и теория отражения новых нервных ответвлений подтверждены в клинических исследованиях с использованием функциональной магнитно-резонансной терапии [50, 51]: прикосновение к лицу ампутанта палочкой приводило к возникновению у него тактильного ощущения не только с лица, но и с фантомной кисти.

Многие ученые подтвердили гипотезу профессора В.С. Рамачандрана о том, что даже основные карты чувствительности мозга взрослого человека могут изменяться на расстоянии в несколько сантиметров; что, к примеру, зона поля 3, соответствующая лицу, у инвалидов-ампутантов с верхней конечности смещается вниз [55]. Такие сдвиги наблюдали лишь у пациентов, которые испытывали фантомные боли.

Не менее важную роль в формировании ФБС отводят периферическому звену. Гистологический анализ операционных материалов показал, что изменения нервных структур коррелируют с тяжестью и давностью этого синдрома [2]. Согласно результатам исследования, проведенного А.Е. Архангельским и соавт., при микроскопическом исследовании надкостницы наблюдали явления воспалительного процесса с выраженными лейкоцитарными периваскулярными инфильтратами, где клетки надкостницы принимают полигональную форму. Здесь же обнаруживали изменения нервных стволиков, расположенных в основном по ходу сосудов:

— мякотные нервные волокна подвергались дистрофическим изменениям различной степени выраженности — от неравномерной импрегнации, изуряции краев, варикозных отеков нейроплазмы до зер-

нистого глыбчатого распада и фрагментации осевых цилиндров;

— тонкие безмякотные нервные волокна, как правило, оказываются более устойчивыми к патогенным воздействиям, но и они часто обладают повышенной аргентофилией, грубо импрегнируются, имеют неровные края и несколько гипертрофированы.

Значительным реактивным изменениям подвергались также рецепторы. Они имели повышенную аргентофилию, были гипертрофированы, часто по ходу терминалей имелись наплывы нейроплазмы. Количество вспомогательных клеток этих окончаний значительно увеличено, а прилегающая ткань надкостницы отличается повышенной восприимчивостью к серебру. Многие рецепторы, как инкапсулированные, так и неинкапсулированные, находятся в связи с сосудистой сетью надкостницы. Использование современных гистохимических исследований тканевых структур показало наличие холинергических булавовидных разрастаний рецепторных приборов («невромы окончаний»), которые некоторые авторы рассматривают как возможные субстраты возникновения фантомной боли [2, 3].

Двигательные нервные окончания поперечнополосатых мышц имели признаки разной степени дистрофических процессов. Утолщение осевого цилиндра в одних случаях распространялось по всей длине, претерминаль выглядела утолщенной и резко обрывалась непосредственно перед разветвлением на терминали. В других случаях утолщения претерминалей были фрагментарны, а в некоторых препаратах отмечался их распад на отдельные фрагменты и глыбки, лежа-

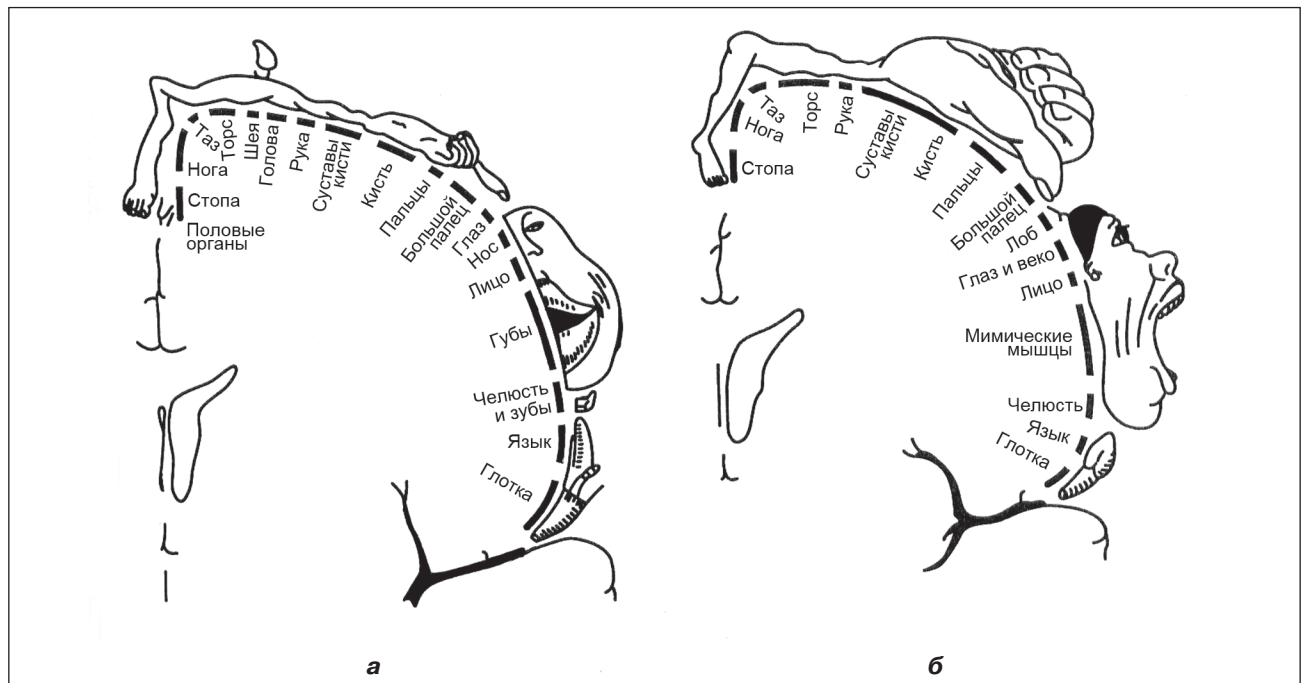


Рисунок 1. Схема соматотопической проекции общей чувствительности и двигательных функций в коре головного мозга (по Пенфилду): а — корковая проекция общей чувствительности; б — корковая проекция двигательной системы. Относительные размеры органов отражают ту площадь коры головного мозга, с которой могут быть вызваны соответствующие ощущения и движения [56]

щие свободно или связанные между собой. По своим тинкториальным свойствам двигательные окончания становились повышено аргентофильными и импрегнировались серебром до интенсивного черного цвета. Значительное количество мышечной ткани в зоне ампутации подвергалось жировому перерождению, и поэтому выявить нервные структуры не удавалось [2, 3].

Электронно-микроскопические исследования нервных структур позволяют сделать вывод о наличии в нервных волокнах дегенеративных изменений, проявляющихся набуханием митохондрий, дезорганизацией их крист, просветлением матрикса, некоторым разрыхлением синаптических мембран, снижением четкости мембран симпатических пузырьков, появлением вакуолей различной формы и величины.

Нарушения рецепторов в надкостнице, сосудах, мышцах, естественно, затрагивают прежде всего центробежную регуляцию, которая ведаёт определенной настройкой этих рецепторов. Особенности центробежной регуляции рецепторов были изучены при исследовании мышечных веретен-рецепторов, участвующих в осуществлении контроля сократительной деятельности мышц. Происходит настройка мышечных веретен на определенный уровень функционирования. Эта настройка осуществляется за счет воздействия нервной системы на вспомогательный аппарат рецепторов, на их чувствительные элементы, которые обеспечивают восприятие. Сигналы из центров направлены на регуляцию интенсивности обмена веществ в рецепторе. Основную часть чувствительных нервных волокон составляют центростремительные волокна, несущие информацию от рецепторов к нервным центрам. Вместе с ними идут нервные волокна, по которым сигналы поступают из центра к рецепторам. Электронно-микроскопические исследования показали наличие синаптических окончаний на рецепторных клетках анализаторов [7]. Следовательно, центробежные волокна непосредственно оканчиваются на рецепторах, которым и адресуются идущие по этим волокнам сигналы.

Центробежные волокна, обеспечивающие настройку рецепторов центральной нервной системы, служат структурной основой обратных связей в афферентных системах, представляющих собой цепи нейронов, участвующих в проведении и обработке информации, поступающей от рецепторов в центральную нервную систему. Эта информация служит для коррекции работы исполнительных органов. Центры, пославшие к ним управляющие сигналы, получают информацию о том, как выполняется их команда. В отличие от этого обратные связи в афферентных системах предназначены для настройки периферического анализатора на определенный уровень функционирования.

Таким образом, центробежная регуляция зависит от характера информации, поступающей от них в центральную нервную систему. В.О. Самойлов при электрической стимуляции центробежных волокон обнаружил тормозной эффект: ослаблялась центростремительная импульсация и снижалась чувстви-

тельность рецепторов [15]. Можно предположить, что обратная связь имеет значение не только при настройке, но и при формировании рецепторов. Известно, что при денервации регенерация нарушается. Нельзя исключить, что денервация устраняет центробежные регуляторные воздействия на формирование новых рецепторов.

Значит, можно предположить наличие взаимной заинтересованности в патогенезе ФБС как центрального, так и периферического звеньев на всех уровнях организации: от молекулярного до органного. При этом периферическим компонентам не следует придавать второстепенное значение.

Анализ нейроморфологических изменений позволяет предположить, что ФБС формируется в результате образовавшегося рассогласования между болевой импульсацией с поврежденных волокон и рецепторов холинергического типа, поддерживаемой деструктивно-дистрофическими изменениями, происходящими в культуре, блокированием нисходящего эфферентного воздействия надсегментарного аппарата, устранением центробежного регуляторного воздействия и одновременным дефицитом адекватной информации от многочисленных рецепторных зон утраченной части тела в области соответствующего соматосенсорного представительства, где ввиду чрезмерной силы раздражителя образуются очаги запредельного торможения. Поэтому дополнительная травматизация нервных и тканевых структур, неизбежно возникающая при удалении невром, реампутации и других оперативных вмешательствах, ведет к формированию стойкой патологической болевой доминанты в пострадавших от ампутации отделах центральной и периферической нервной системы [2, 10].

Основные принципы лечения ФБС

Первостепенной задачей терапии сразу после получения травмы, особенно боевой, является введение пострадавшему быстродействующего наркотического анальгетика с целью обезболивания и противошокового эффекта. Для предотвращения циркуляторного шока и тяжелых последствий ишемии на этапе медицинской эвакуации применяется инфузионная терапия с контролем уровня артериального давления и частоты сердечных сокращений, соблюдением осторожности и сроков использования жгута. Длительная турникетная ишемия конечности повышает риск возникновения ФБС [20, 33].

В настоящее время в литературе имеется немало данных о различных методах лечения фантомной боли: снятие боли наркотиками, магнитотерапия фантомной боли, иглорефлексотерапия, лучевая и рентгенотерапия, психотерапия, а также хирургическое лечение.

Из арсенала физиотерапевтических методов в комплексном лечении больных с ФБС используют лазеротерапию, вибротерапию, крайне высокочастотную (КВЧ) терапию, массаж [1, 20, 38]. Задачей физиотерапии и рефлексотерапии при лечении фантомной боли

является оказание общего успокаивающего, обезболивающего и рассасывающего действия, улучшение нейрососудистой регуляции, активация эндокринной антиноцицептивной системы, коллатерального кровообращения, устранение очагов периферической болевой импульсации, уменьшение гипоксических изменений тканей, оптимизация общей реактивности организма, нормализация функционального состояния центральной нервной системы, в частности, усиление процессов разлитого торможения в ней [13, 24].

Эффективны в комплексе лечебных мероприятий для купирования ФБС температурный тренинг, технология виртуальной реальности, массаж (точечный и рубца культи). Уменьшению фантомной боли способствует использование протезов с устройством обратной связи [42, 48].

Одно из наиболее перспективных в настоящее время направлений в лечении ФБС — нейромодуляция (нейростимуляция и метод хронического дозированного автоматического эпидурального или интратекального введения анальгетиков и анестетиков) [19]. Механизм действия нейростимуляции базируется на принципе, согласно которому при воздействии электрическими импульсами на любом уровне выше источника боли данные воздействия блокируют путь для прохождения болевой импульса, который не доходит до места восприятия в головном мозге. Для лечения ФБС осуществляют электростимуляцию различных структур нервной системы — периферических нервов, задних столбов спинного мозга, глубоких структур головного мозга, коры головного мозга. Выделяют поверхностную электростимуляцию нервов культи, а также стимуляцию контралатеральной (неампутированной) конечности [31, 37]. Действие данных методик направлено на устранение дефицита афферентных влияний и восстановление тормозного контроля со стороны различных отделов центральной нервной системы.

Анализ данных литературы свидетельствует о необходимости осторожного подхода к применению хирургических воздействий (в том числе перерезки задних корешков, хордотомии, экстирпации симпатических узлов), а также воздействий на культю без особо важных показаний с ее стороны (но не фантома). Большинство хирургов в настоящее время пессимистически оценивают эти методы и, подобно Р. Леришу, предлагают специфическое хирургическое воздействие на центральную нервную систему путем вылушивания задней центральной извилины и фронтальную лоботомию, что можно считать признанием хирургией своего бессилия в борьбе с фантомом и, кроме того, является недопустимым способом, калечащим психику здоровых людей.

Бесспорно, нельзя исключить целесообразность местных, особенно физиотерапевтических, воздействий на культю, в частности в тех случаях, когда в ней имеется или предполагается источник, поддерживающий патологическое состояние пострадавших клеток мозга. Однако необходимо избирать эти мето-



Рисунок 2. Устройство из зеркал для «оживления» фантомной конечности

ды осторожно, сочетая их с психотерапевтическими воздействиями [3, 26].

Особое внимание в лечении фантома следует уделять лечебной гимнастике, упражнению оставшейся культи, сопряженному с активной рациональной психотерапией, трудотерапией (особенно компенсационной, переключающей больного с его прежней профессии на новую), устраняющей чувство биологической и социальной неполноценности, повышающей тонус коры головного мозга больного.

Для нормализации функциональной активности нервной системы, ее вегетативных центров применяют комплексное лечение баклофеном, карбамазепином, мелипрамином и галоперидолом. Однако фармакологические методы лечения при ФБС зачастую умеренно эффективны [41]. По данным литературы, длительная ремиссия достижима лишь у 11–15 % больных, в то время как абсолютная неэффективность терапии отмечена у 27,4 % пациентов [41].

В.С. Рамачандран предложил эффективный метод избавления от фантомной боли, который можно использовать как самостоятельно, так и дополнительно к другим методам, — метод зеркальной зрительной обратной связи, или зеркальную терапию (mirror visual feedback, MVF) (рис. 2) [44]. Метод опирается на принципы анатомии и физиологии мозга. Как уже было рассмотрено, в постцентральной извилине мозга (теменная доля) существует так называемая карта тела, где заканчиваются восходящие пути каждой и глубокой чувствительности. Когда находящаяся по соседству двигательная кора (прецентральная извилина лобной доли) посылает двигательную команду руке, чувствительная кора в теменной доле получает обратный сигнал от мышц, кожи, суставов и глаз (система отслеживания обратных сигналов). После ампутации конечности больше нет, но в мозге все еще остается ее карта, функция которой — отображать эту руку. Руки уже никогда не будет, но карта в мозге никуда не исчезает. Возникает ситуация, при которой двигательная кора постоянно посылает двигательные сигналы ампутированной руке, относительно которой теменная

доля постоянно отмечает полное отсутствие мышечного и чувствительного эффекта. Постепенно происходит формирование болезненного очага возбуждения в глубоких структурах головного мозга — «генератора боли».

Пациент «кладет» причиняющую боль фантомную левую руку сзади зеркала и здоровую правую руку — перед зеркалом. Теперь, если он смотрит на отражение правой руки в зеркале, у него возникает иллюзия, что фантомная рука восстановлена. Движения настоящей руки создают впечатление, что фантомная рука также движется.

В.С. Рамачандран предполагал, что, столкнувшись с путаницей в противоречивых входящих сенсорных сигналах — нет сигналов от суставов и мышц, но есть противоречащий зрительный сигнал, посылаемый коробкой с зеркалом, — мозг просто сдаётся и фактически говорит: «Руки нет!», прибегая к отрицанию.

В качестве одного из основных механизмов действия зеркальной терапии в литературе чаще всего рассматривают роль зеркальных нейронов, объединяющих в мозге процессы выполнения и восприятия действия. Эти нейроны были впервые обнаружены у макака в вентральной премоторной коре (область F5) в начале 90-х годов прошлого столетия. В дальнейшем было показано, что зеркальные нейроны организованы в мозге в две основные группы: первая включает премоторную кору и париетальную область, а вторая — островок и переднюю цингулярную кору [50]. Зеркальные нейроны участвуют во взаимодействии различных модальностей: зрения, проприоцепции, слуха и моторных команд [46].

Механизм действия зрительной терапии наиболее активно изучали именно при фантомных болях [30]. В настоящее время проходит большое функциональное магнитно-резонансное томографическое исследование механизмов действия зеркальной терапии у больных с фантомными конечностями, финансируемое Министерством обороны США [40].

Тем не менее главное место в комплексном лечении ФБС следует уделить психотерапии как одному из наиболее доступных, безболезненных и зачастую полностью снимающих ФБС методу. Особенно это касается тех случаев, когда имеется психогенная фиксация фантомных ощущений. Это можно объяснить тем, что изнурительные фантомные боли и тягостные ощущения даже безболевого фантома, потеря трудоспособности, а также различные субъективные переживания в связи с утраченной конечностью понижают тонус коры головного мозга и тем самым значительно повышают внушаемость [3]. При помощи психотерапии в большинстве случаев удается уменьшить или полностью устранить фантомную боль, улучшить сон, а также снять и другие функциональные нарушения нервной системы (раздражительность, утомляемость и др.). Интересно, что результаты такого лечения не зависят от глубины сна (хороший терапевтический эффект возникает даже в первой стадии), но связа-

ны со сроком начала терапии: чем меньше был срок с момента ампутации, тем быстрее и легче устранялась фантомная боль.

Одним из методов специальной психотерапии, который можно использовать как с профилактической, так и с лечебной целью, является аутогенная тренировка. При проведении занятий аутотренингом с целью лечения ФБС целесообразно, помимо общей релаксации, сосредоточить внимание больного на самой культe. Например: «Моя культя постепенно становится тяжелой...» Некоторые больные, не добившись сразу желаемого эффекта, бросают занятия, чтобы уже к ним не возвращаться. С целью профилактики таких явлений необходимо тщательно подбирать группы, предупреждать больных о сложностях, которые их ожидают в процессе освоения этого метода.

Приводим клинический пример. Солдат А., 1981 г.р., находился на стационарном лечении в клинике повреждений ВМКЦ Западного региона с 22.07.2014 по 07.11.2014. Анамнез заболевания: со слов больного и из представленной медицинской документации известно, что во время выполнения боевой задачи в зоне АТО в международном аэропорту «Луганск» в результате артиллерийского обстрела получил тяжелую взрывную травму: огнестрельное осколочное травматическое отчленение левой нижней конечности на уровне верхней трети голени, огнестрельные осколочные многоосколочные переломы обеих костей левого предплечья со смещением отломков и дефектом мягких тканей, огнестрельное осколочное сквозное ранение мягких тканей подчелюстного и подбородочного участков, многоосколочный перелом нижней челюсти и альвеолярного отростка верхней челюсти слева, медиальной и латеральной стенок левой гайморовой пазухи с незначительным смещением отломков, огнестрельные слепые осколочные ранения правой голени, груди. 07.07.2014 выполнена хирургическая обработка ран, ампутация левой нижней конечности на уровне верхней трети голени (рис. 3). 20.07.2014 выполнена повторная хирургическая обработка ран, экзартикуляция левой нижней конечности на уровне коленного сустава (рис. 4). 21.07.2014 доставлен в ВМКЦ Северного региона, 22.07.2014 переведен в ВМКЦ Западного региона.

По результатам проведенного обследования установлен клинический диагноз.

Основной: тяжелая взрывная травма (17.07.2014). Огнестрельное осколочное травматическое отчленение левой нижней конечности на уровне верхней трети голени, состояние после ампутации (07.07.2014), экзартикуляции на уровне коленного сустава (20.07.2014). Огнестрельные осколочные многоосколочные переломы обеих костей левого предплечья со смещением отломков и дефектом мягких тканей, огнестрельное осколочное сквозное ранение мягких тканей подчелюстного и подбородочного участков, многоосколочный перелом нижней челюсти и альвеолярного отростка верхней челюсти слева, медиальной

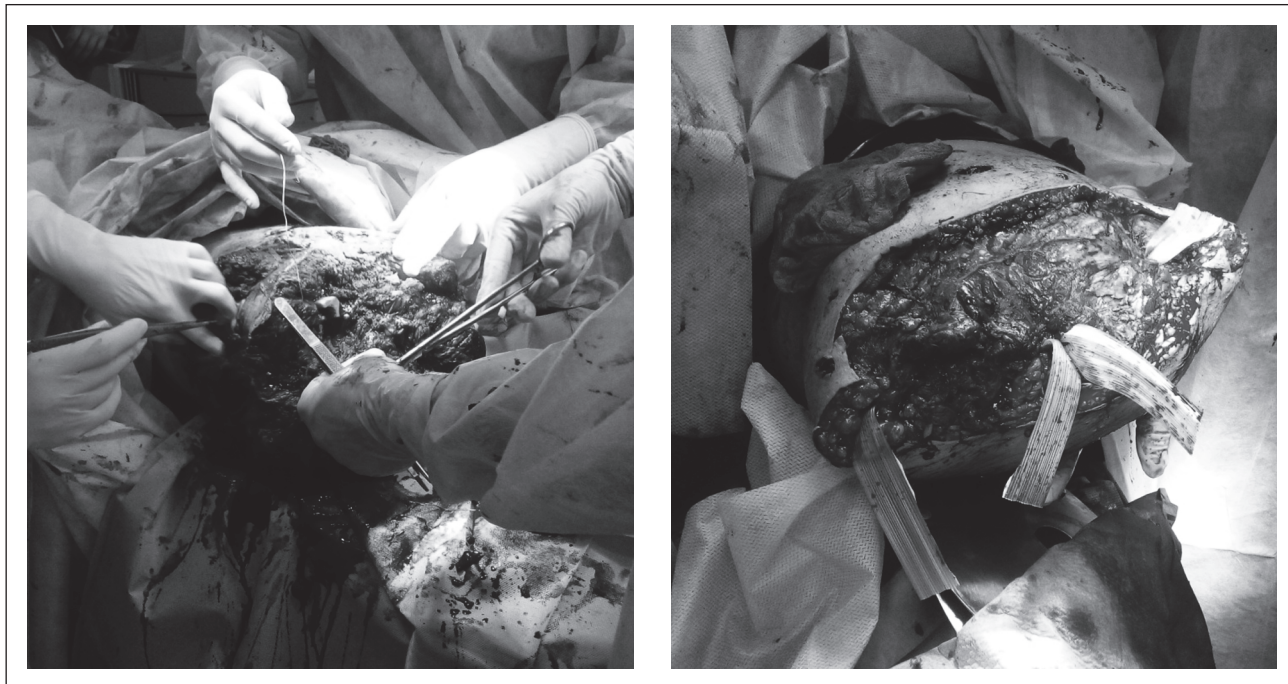


Рисунок 3. Хирургическая обработка ран, ампутация левой нижней конечности на уровне верхней трети голени

и латеральной стенок левой гайморовой пазухи с незначительным смещением отломков, огнестрельные слепые осколочные ранения правой голени, множественные осколочные слепые ранения левой половины груди, состояние после первичной хирургической обработки (17.07.2014, 20.07.2014). Ушиб левого легкого, левосторонний малый пневмоторакс. Состояние после трахеостомии (22.07.2014).

Осложнения: посттравматический неврит левого лучевого нерва. Острая постгеморрагическая анемия легкой степени тяжести.

Сопутствующий: фантомный болевой синдром левой ноги.

Проведено комплексное лечение. 23.07.2014 повторная хирургическая обработка ран, остеосинтез нижней челюсти пластиной, остеосинтез переломов костей левого предплечья аппаратом Илизарова; 28.07.2014 торакоцентез, дренирование левой плевральной полости по поводу малого пневмоторакса; 29.07.2014 реампутации левой нижней конечности на уровне нижней трети бедра; 14.08.2014 повторная хирургическая обработка раны левого предплечья; 09.09.2014 аутодермопластика раневого дефекта левого предплечья свободным кожным лоскутом; 21.10.2014 демонтаж аппарата Илизарова, гипсовая иммобилизация левого предплечья. Послеоперационный период с постепенной положительной динамикой. Проведено комплексное медикаментозное, психотерапевтическое лечение. Введение в гипнотическое состояние происходило методом релаксации (техника Платонова М.И.). Проведено 36 сеансов суггестивной психотерапии с достижением сомнабулической стадии гипнотического сна. Болевой синдром купирован полностью после 25 сеансов

психотерапии. Содержание сеансов имело индивидуальный характер и входило в состав следующих последовательных внушений согласно разработанной нами программе.

1. Психотерапевтическая беседа с целью установления гипнорепорта. Погружение в гипнотический сон с целью дезактуализации психотравмирующих переживаний. Применялся прием масштабирования, определялись нежелательные для сохранения в эмоциональной памяти события о войне и ранении.

2. Способ блокировки сновидений, которые формировали у пациента болевой стереотип, для предупреждения их рецидивов. Непосредственное выполнение суггестии проводилось в гипнотическом сне



Рисунок 4. Повторная хирургическая обработка ран, экзартикуляция левой нижней конечности на уровне коленного сустава

с последующим закреплением суггестии во время сна-отдыха.

3. Использование гипногипномнезии с антиалгической и восстановительной лечебной целью. Во время лечения мы представили состояние человека в каждый конкретный период времени в прошлом как некий синдром (например, синдром здоровья) с целью репродукции его в гипнотическом сне и закрепления в качестве образца для поддержания в постгипнотическом состоянии. У больного в гипнотическом сне вызывались положительные воспоминания, подкрепленные положительными эмоциями, которые происходили когда-то в конкретных днях. Затем для реализации заданной суггестии давался сон-отдых продолжительностью до одного часа. Реализация суггестий, направленных на восстановление вегетотрофических функций больной конечности, происходила в течение 3 недель.

4. Активация и повышение психического и витального тонуса с целью формирования концепции доминанты жизненной цели. Вся жизнь человека — это непрерывное изменение доминант разного порядка, но среди высших доминант имеет место главная доминанта, которая «держит в своей власти все поле духовной жизни», определяет «духовную анатомию» и «вектор человеческого бытия», что и является целевой установкой организма. Доминанта жизненной цели, на наш взгляд, определяет не только функциональное состояние центральной нервной системы, психическое состояние человека, но и состояние всего организма на всех его уровнях. При лечении выраженного болевого синдрома с астеническими, психогенными депрессивными состояниями часто возникает необходимость в неспецифическом повышении жизненного тонуса, витальных функций, настроения.

5. Методика обучения аутогипнозу. Данная методика достигается путем повторных гипнотизаций. (Аутогипноз эффективен при обезболивании, седативном содержании самовнушений, нарушениях сна.) Для обучения аутогипнозу нами выполнено 8 сеансов суггестивной психотерапии.

6. Завершающий сеанс курса суггестивной психотерапии с целью длительной пролонгации закрепленных предыдущих внушений. На этом сеансе ставилась «защита» от вредных воздействий повторных болевых ощущений, в период ночного сна «шлифовался» механизм «автоматического» восстановления нарушения функций, если возникнет рецидив болевого синдрома.

Дополнительно для усиления эффективности лечения назначался плацебо-препарат когнум в суточной дозе 1500 мг. После проведенного длительного стационарного восстановительного лечения больной представлен на военно-врачебную комиссию и признан непригодным к военной службе с исключением с воинского учета.

Сегодня в мире насчитывается около 10 млн людей с ампутированными конечностями. Согласно статистическим данным, около 80 % из них страдают ФБС. У некоторых из них со временем острота

боли снижается, но у многих пациентов болевые ощущения в той или иной степени сохраняются до конца жизни [16, 19].

Таким образом, ФБС требует комплексного лечения, тесного сотрудничества врачей различных специальностей, таких как невролог, психиатр, хирург. При применении одного из методов вряд ли можно рассчитывать на получение стойкого положительного эффекта, поскольку патогенез фантомных болей чрезвычайно сложен и требует воздействия на различных уровнях и системах организма. Только индивидуальный и комплексный подход к больному с фантомными болями может позволить получить хороший терапевтический эффект. Поэтому дальнейшее настойчивое и углубленное изучение ФБС позволит раскрыть те загадки, которые сейчас стоят перед учеными и практикующими врачами, найти оптимальные пути лечения и профилактики данного заболевания.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

Список литературы

1. Авдеев А.Н. Фантомные боли и точки акупунктуры / А.Н. Авдеев // Паллиативная медицина и реабилитация. — 2003. — № 1. — С. 30-31.
2. Архангельский А.Е., Бутко Д.Ю., Бибилова Л.А. О происхождении фантомно-болевого синдрома (нейроморфологические исследования) / А.Е. Архангельский, Д.Ю. Бутко, Л.А. Бибилова // Актуальные проблемы клинической неврологии. — Л., 1991. — С. 5-12.
3. Архангельский А.Е. Фантомно-болевого синдром. Лекция для слушателей факультета подготовки врачей / А.Е. Архангельский. — СПб.: ВМедА, 2006. — С. 1-16.
4. Бердяев Н.А. Человек и машина (Проблема социологии и метафизики техники) / Н.А. Бердяев // Вопросы философии. — 1989. — № 2. — С. 13-14.
5. Данилов А.Б., Давыдов О.С. Нейропатическая боль / А.Б. Данилов, О.С. Давыдов. — М.: Боргес, 2007. — 700 с.
6. Декарт Р. Размышления о первой философии, в коих доказывается существование бога и различие между человеческой душой и телом / Р. Декарт // Собр. соч.: В 2 т. — Т. 2. — М., 1994. — С. 3-72.
7. Ершова И.Б. Фантомно-болевого синдром — реальная проблема, стоящая перед человеком с ампутированной конечностью / И.Б. Ершова [и др.] // Таврический медико-биологический вестник. — 2012. — Т. 15, № 3. — Ч. 2(59). — С. 97-99.
8. Овсянников В.Г. Очерки патофизиологии боли. Учебное пособие для студентов и врачей / В.Г. Овсянников. — Ростов-на-Дону: Издательство РГМУ, 2003. — 148 с.
9. Осипова Н.А., Собченко Л.А. Постампутационный фантомный болевой синдром: медицинские и социальные проблемы / Н.А. Осипова, Л.А. Собченко // Анестезиология и реаниматология. — 2011. — № 6. — С. 41-43.
10. Логачев К.Д. Ампутационные боли, фантомные ощущения и ампутационные невралгии / К.Д. Логачев // Ортопедия и травматология и протезное дело. — К.: Государственное медицинское издательство УССР, 1954. — С. 177-196.

11. Майорчик В.Е. Особенности таламокортикальных отношений при фантомном болевом синдроме (электрофизиологическое исследование во время стереотаксических операций) / В.Е. Майорчик, Н.Я. Васин // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. — 1980. — № 6. — С. 21-29.
12. Паре А. О создании и превосходстве медицины и хирургии: пер. со старофранцузского Е.Е. Бергер / А. Паре // Интеллектуальные традиции в прошлом и настоящем. — 2014. — № 2. — С. 28-29.
13. Пономаренко Г.А. Частная физиотерапия / Г.А. Пономаренко. — М.: Медицина, 2005. — С. 744-745.
14. Пирогов Н.И. Начала общей военно-полевой хирургии / Н.И. Пирогов. — М., 1944. — С. 12-48.
15. Самойлов В.О. Информация и регулирование в биологических системах // Медицинская биофизика: Учебник. — Л.: ВМедА, 1986. — С. 455-463.
16. Сэм Кин. Дуэль нейрохирургов. Как открывали тайны мозга и почему смерть одного короля смогла перевернуть науку. Часть III. Тело и мозг. Глава 5. Фантомы. — М., 2015. — С. 141-167.
17. Татаренко Н.П. К психопатологии и патофизиологии фантома свежеемпутированных / Н.П. Татаренко — К.: Государственное медицинское издательство УССР, 1952. — С. 11-16.
18. Филимонов И.Н. Работы Ж.М. Шарко и неврология нашего времени / И.Н. Филимонов // Клиническая медицина. — 1925. — Т. 3, № 8-9. — 233 с.
19. Чегуров О.К. Фантомно-болевой синдром: патогенез, лечение, профилактика (обзор литературы) / О.К. Чегуров [и др.] // Гений ортопедии. — 2014. — № 1. — С. 89-93.
20. Черкес-Заде Д.И., Каменев Ю.Ф. Хирургия стопы / Д.И. Черкес-Заде, Ю.Ф. Каменев. — М.: Медицина, 2002. — 328 с.
21. Шабанов А. Рене Леруи, его жизнь и творчество / А. Шабанов // Сов. мед. — 1956. — № 8. — С. 85-94.
22. Ahmed M.A., Mohamed S.A., Sayed D. Long-term antalgic effects of repetitive transcranial magnetic stimulation of motor cortex and serum beta-endorphin in patients with phantom pain / M.A. Ahmed, S.A. Mohamed, D. Sayed // *Neurol. Res.* — 2011. — Vol. 33, № 9. — P. 953-958.
23. Borghi B. The use of prolonged peripheral neural blockade after lower extremity amputation: the effect on symptoms associated with phantom limb syndrome / B. Borghi [et al.] // *Anesth. Analg.* — 2010. — Vol. 111, № 5. — P. 1308-1315.
24. Bradbrook D. Acupuncture treatment of phantom limb pain and phantom limb sensation in amputees / D. Bradbrook // *Acupunct. Med.* — 2009. — Vol. 22, № 2. — P. 14-15.
25. Cochen S. Postamputation pain / S. Cochen // *Pain Practice.* — 2009. — Vol. 9, № 1. — P. 14-15.
26. Ephraim P.L. Phantom pain, residual limb pain, and back pain in amputees: results of a national survey / P.L. Ephraim [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* — 2005. — Vol. 86, № 10. — P. 1910-1919.
27. Fieldsen D., Wold S. Dealing with phantom limb pain after amputation / D. Fieldsen, S. Wold // *Nurs. Times.* — 2011. — Vol. 107, № 1. — P. 21-23.
28. Flor H. Phantom-limb pain: characteristics, causes, and treatment / H. Flor // *Lancet Neurol.* — 2002. — Vol. 25, № 4. — P. 272-274.
29. Flor H., Birbaumer N. Phantom-limb pain: cortical plasticity and novel therapeutic approaches / H. Flor, N. Birbaumer // *Curr. Opin. Anaesthesiol.* — 2000. — Vol. 13, № 5. — P. 561-564.
30. Garry M.I., Lofitus A., Summers J.J. Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability / M.I. Garry, A. Lofitus A, J.J. Summers // *Exp. Brain. Res.* — 2005. — Vol. 163. — P. 118-122.
31. Giuffrida O., Simpson L., Halligan P.W. Contralateral stimulation, using TENS, of phantom limb pain: two confirmatory cases / O. Giuffrida, L. Simpson, P.W. Halligan // *Pain Med.* — 2010. — Vol. 11, № 1. — P. 133-141.
32. Giummarra M.J., Moseley G.L. Phantom limb pain and bodily awareness: current concepts and future directions / M.J. Giummarra, G.L. Moseley // *Curr. Opin. Anaesthesiol.* — 2011. — Vol. 24, № 5. — P. 524-531.
33. Hanley M.A. Pre-amputation pain and acute pain predict chronic pain after lower extremity amputation / M.A. Hanley [et al.] // *J. Pain.* — 2007. — Vol. 8, № 2. — P. 102-109.
34. Harden R.N. Biofeedback in the treatment of phantom limb pain: a timeseries analysis / R.N. Harden [et al.] // *Appl. Psychophysiol. Biofeedback.* — 2005. — Vol. 30, № 1. — P. 83-89.
35. Hsiao A.F. A randomized controlled study to evaluate the efficacy of noninvasive limb cover for chronic phantom limb pain among veteran amputees / A.F. Hsiao [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* — 2012. — Vol. 93, № 4. — P. 617-622.
36. Ketz A.K. The experience of phantom limb pain in patients with combat-related traumatic amputations / A.K. Ketz // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* — 2008. — Vol. 89, № 6. — P. 1127-1132.
37. Khotkova H. Current and future options for the management of phantom-limb pain / H. Khotkova [et al.] // *J. Pain Res.* — 2012. — Vol. 5. — P. 39-49.
38. Kim S.Y. Mirror therapy for phantom limb pain / S.Y. Kim, Y.Y. Kim // *Korea J. Pain.* — 2012. — Vol. 25, № 4. — P. 272-274.
39. Manchicant L., Singh V. Managing phantom pain / L. Manchicant, V. Singh // *Pain Physician.* — 2004. — Vol. 7, № 3. — P. 365-375.
40. Mattys K. Mirror-induced visual illusion of hand movements: a functional magnetic resonance imaging study / K. Mattys [et al.] // *Phys. Med. Rehabil.* — 2009. — Vol. 90. — P. 675-681.
41. Moura V.L. Mind-body interventions for treatment of phantom limb pain in persons with amputation / V.L. Moura [et al.] // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* — 2012. — Vol. 91, № 8. — P. 701-714.
42. Murray C.D. The treatment of phantom limb pain using immersive virtual reality: three case studies / C.D. Murray [et al.] // *Disabil. Rehabil.* — 2007. — Vol. 29, № 18. — P. 1465-1469.
43. Nikolajsen L. Pain after amputation / L. Nikolajsen [et al.] // *Br. J. Anaesth.* — 1998. — Vol. 81. — 486 p.
44. Ramachandran V.S., Rogers-Ramachandran D., Cobb S. Touching the phantom limb / V.S. Ramachandran, D. Rogers-Ramachandran, S. Cobb // *Nature.* — 1995. — Vol. 377. — P. 489-490.
45. Ramachandran V.S. Behavioral and magnetoencephalographic correlates of plasticity in the adult human brain / V.S. Ramachandran // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* — 1993. — Vol. 90. — P. 10413-10420.
46. Ramachandran V.S. Plasticity and functional recovery in neurology / V.S. Ramachandran // *Clin. Med.* — 2005. — Vol. 5. — P. 368-373.
47. Rasulic L. Phantom pain and posttraumatic pain conditions / L. Rasulic [et al.] // *Acta Chir. Jugosl.* — 2004. — Vol. 51, № 4. — P. 71-80.

48. Reinersmann A. *Comparable disorder of the body schema in patients with complex regional pain syndrome (CRPS) and phantom pain* / A. Reinersmann [et al.] // *Schmerz*. — 2011. — Vol. 25, № 5. — P. 558-562.
49. Shermann R.A., Shermann C.J., Parker L. *Chronic phantom and stump pain among American veterans: results of survey* / R.A. Shermann, C.J. Shermann, L. Parker // *Pain*. — 1984. — Vol. 18, № 1. — P. 83-95.
50. Tominaga W. *A mirror reflection of a hand modulates stimulus-induced 20-Hz activity* / W. Tominaga [et al.] // *Neuroimage*. — 2009. — Vol. 46. — P. 500-504.
51. Touzalin-Chretien P., Dufour A. *Motor cortex activation induced by a mirror: evidence from lateralized readiness potentials* / P. Touzalin-Chretien, A. Dufour // *J. Neurophysiol.* — 2008. — Vol. 100. — P. 19-23.
52. Ugur F. *Comparison of phantom limb pain or phantom extremity sensation of upper and lower extremity amputations* / F. Ugur [et al.] // *Agri*. — 2007. — Vol. 19, № 1. — P. 50-56.
53. Wolff A. *Phantom pain* / A. Wolff [et al.] // *Pain Practice*. — 2011. — Vol. 11, № 4. — P. 403-413.
54. Valentin G. G. *Über die Entwicklung der Follikel in dem Eierstocke der Säugethiere* / G. G. Valentin // *Arch. Anat. Physiol.* — 1838. — P. 526-536.
55. Yang T.T. *Sensory maps in the human brain* / T.T. Yang [et al.] // *Nature*. — 1994. — Vol. 368. — P. 592-593.
56. Seung S. *How the Brain's Wiring Makes*. Режим доступа: <http://www.rulit.me/books/konnektom-kakmozg-delaet-nas-temchtomy-est-read-405293-20.html>

Получено 05.03.2018 ■

Сайко О.В.

Військово-медичний клінічний центр Західного регіону, м. Львів, Україна

Сучасний стан проблеми фантомного болю

Резюме. В статті викладені основні механізми патогенезу формування фантомних больових проявів. Розглянуті сучасні підходи до діагностики та лікування.

Ключові слова: фантомно-больовий синдром; патогенез; лікування

O.V. Sayko

Military Medical Clinical Center of the Western Region of Ukraine, Lviv, Ukraine

Current situation with the problem of phantom pain

Abstract. The article presents the basic mechanisms of the phantom pain pathogenesis. Contemporary approaches to the diagnosis and treatment of the phantom pain syndrome are considered.

Keywords: phantom pain syndrome; pathogenesis; treatment